

## Efectividad de la combinación del LASEK y el implante del lente fáquico Artisan en la corrección de la alta miopía

### Effective combination of LASEK and Artisan phakic lens implantation in high myopia correction

Yanele Ruiz Rodríguez<sup>I</sup>; Juan Raúl Hernández Silva<sup>II</sup>; Iramis Miranda Hernández<sup>I</sup>; Marcelino Río Torres<sup>III</sup>; Luis Curbelo Cunill<sup>I</sup>; Gilberto Fernández Vázquez<sup>IV</sup>

<sup>I</sup>Especialista de II Grado en Oftalmología. Especialista de I Grado en Medicina General Integral. Aspirante a Investigador. Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". La Habana, Cuba.

<sup>II</sup>Doctor en Ciencias Médicas. Especialista de II Grado en Oftalmología. Profesor Asistente. Investigador Auxiliar. Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". La Habana, Cuba.

<sup>III</sup>Doctor en Ciencias Médicas. Especialista de II Grado en Oftalmología. Profesor Titular. Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". La Habana, Cuba.

<sup>IV</sup>Especialista de II Grado en Oftalmología. Profesor Instructor. Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". La Habana, Cuba.

---

#### RESUMEN

**OBJETIVO:** Determinar la efectividad del tratamiento combinado de lentes fáquicos Artisan y la técnica LASEK en la corrección de la alta miopía.

**MÉTODOS:** El estudio se realizó en el Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer" en el período 2007-2009. El universo estuvo constituido por los 24 ojos a los cuales se les implantó el lente Artisan. El defecto refractivo residual se corrigió con la técnica de LASEK seis meses después de implantados los lentes. Se analizaron como variables la esfera y el cilindro refractivo, la mejor agudeza visual sin corrección y corregida, las complicaciones transoperatorias y posoperatorias, la paquimetría y la densidad celular.

**RESULTADOS:** La esfera refractiva se corrigió a  $0,25 \pm 0,25$ , el cilindro refractivo a  $-0,25 \pm 0,25$  y la mejor agudeza visual sin corrección y corregida mejoró a 0,9. El grosor corneal central se redujo en relación al defecto refractivo corregido con valores por encima de 480. La pérdida celular endotelial fue baja después de la colocación de los lentes fáquicos y del LASEK.

**CONCLUSIONES:** El uso combinado del lente fájico Artisan y el LASEK resultó efectivo, seguro y preciso como alternativa en la corrección de la alta miopía.

**Palabras clave:** LASEK, lente fájico Artisan, miopía.

---

## ABSTRACT

**OBJECTIVE:** To determine the effectiveness of the combined treatment of Artisan phakic intraocular lenses and the surgical technique LASEK in high myopia correction.

**METHODS:** The study was conducted at "Ramón Pando Ferrer" Cuban Institute of Ophthalmology from 2007 to 2009. The universe of study was 24 eyes implanted with the Artisan phakic lens and the residual refractive defect was corrected with the LASEK technique 6 months after the implantation. The sphere and the refractive cylinder, the best uncorrected visual acuity and the best corrected visual acuity, the transoperative and postoperative complications, the pachymetry and the cell density were all analyzed as variables.

**RESULTS:** The refractive sphere was corrected to  $0,25 \pm 0,5$ , the refractive cylinder to  $-0,25 \pm 0,25$  and the best uncorrected and corrected visual acuity improved by 0,9. The central corneal thickness decreased with respect to the corrected refractive defect, yielding figures over 480  $\mu\text{m}$ . There was low endothelial cell loss after placing the phakic lens and the LASEK application.

**CONCLUSIONS:** The combined use of the Artisan phakic IOLs and the LASEK technique proved to be effective, safe and accurate as an option for high myopia correction.

**Key words:** LASEK, Artisan phakic IOL, myopia.

---

## INTRODUCCIÓN

Los defectos refractivos han constituido una de las patologías oftálmicas más frecuentes entre la población general lo cual ha inducido a la búsqueda constante de posibles tratamientos para ellos.

La emergencia de los lentes intraoculares (LIO) fájicos en las pasadas décadas mostró una nueva esperanza en las ametropías extremas.<sup>1,2</sup> Este desarrollo ha sido impulsado por el descubrimiento de diferentes posibilidades de apoyo y/o soporte intraocular de dichas lentes y el enorme avance tecnológico en cuanto a los materiales utilizados y la manufacturación de ellos.<sup>3</sup> Actualmente existen diferentes variedades de lentes fájicos de acuerdo con su posición intraocular (soporte iridiano, soporte angular y de cámara posterior).<sup>4</sup>

En abril de 1996 *Roberto Zaldívar* ideó una nueva técnica para corregir las miopías de alto grado que denominó bioptics y consistía en la combinación del implante de un lente fájico de cámara posterior tipo lente de colámero implantable (ICL) y la

---

posterior corrección de la refracción residual mediante la técnica de LASIK. La idea inicial surgió en un intento de solucionar los astigmatismos asociados a miopías elevadas una vez que había sido corregida la miopía.<sup>3,5,6</sup>

En el período de 1998-1999 *José Luis Guell* y otros publicaron las ventajas de complementar el implante de LIO fáquico Artisan con la cirugía refractiva láser para obtener mejores resultados refractivos con escasas complicaciones.<sup>3,7,8</sup>

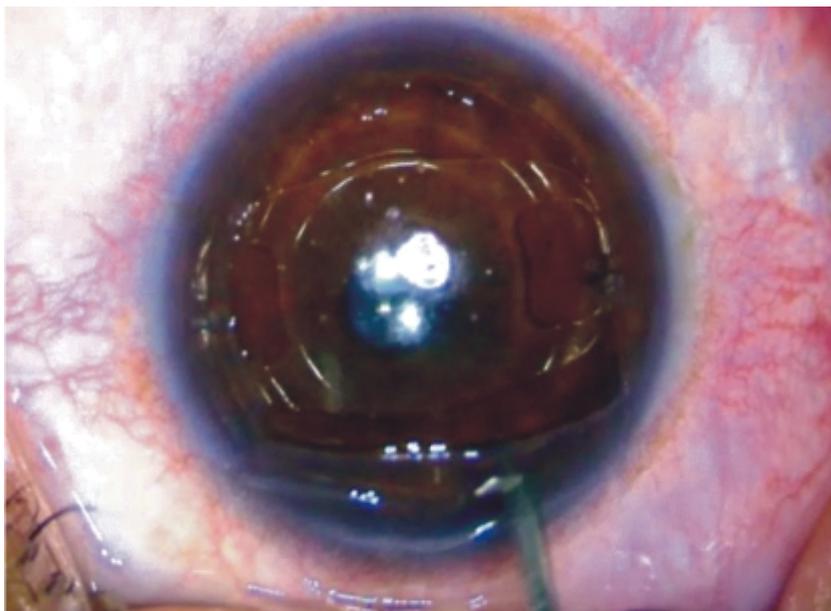
El manejo de estos pacientes es similar al de aquellos intervenidos con cada una de las técnicas por separado por lo que la experiencia previa del cirujano resulta muy beneficiosa. Ambas técnicas se potencian y es mejor la agudeza visual corregida (MAVC) final, superior a la que se obtendría después del implante de LIO fáquico o después del tratamiento con cirugía refractiva láser por separado.<sup>3,9</sup>

En el Instituto Cubano de Oftalmología (ICO) "Ramón Pando Ferrer" los LIO fáquicos de soporte iridiano Artisan comenzaron a implantarse en pacientes con miopías elevadas hace aproximadamente cuatro años. Esto ha constituido un paso de avance en la cirugía refractiva en nuestro país, por un aumento en la calidad de vida y una mayor satisfacción visual en los pacientes miopes altos, que no eran tributarios de otra alternativa terapéutica para corregir su ametropía y que estaban limitados a actividades cotidianas por su defecto refractivo elevado. En los casos con algún grado de ametropía residual después de la cirugía o con astigmatismos elevados que no fueron corregidos por la incisión realizada para el implante del LIO fáquico, se planificó la combinación de cirugía refractiva láser, específicamente la técnica de LASEK, 6 meses después del implante del lente fáquico. Esto constituye una alternativa eficaz fundamentalmente para corregir astigmatismos asociados a miopía elevada sobre todo cuando no contamos con LIO tóricos, los cuales tienen un costo elevado, para corregir astigmatismos.

El objetivo de este estudio fue determinar la efectividad de la combinación de estas dos técnicas a partir de los resultados refractivos obtenidos, las variaciones de la mejor agudeza visual sin corrección (MAVSC) y la mejor agudeza visual con corrección (MAVC) así como las variaciones paquimétricas y las alteraciones sobre el endotelio corneal después de los procedimientos.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo con los primeros 24 ojos correspondientes a 15 pacientes a los que se les implantó el LIO fáquico Artisan para corregir su miopía elevada y 6 meses después se les realizó la técnica quirúrgica LASEK (fig. 1) para corregir el defecto refractivo residual. Realizado en el ICO "Ramón Pando Ferrer" en el período comprendido de enero del 2007 a marzo del 2009.



**Fig. 1.** LASEK en paciente con lente fáquico Artisan implantado.

Los criterios de inclusión fueron: Pacientes con miopía elevada a los que se les implantó el lente fáquico Artisan con defecto refractivo pos quirúrgico o con astigmatismo elevado que no fue corregido totalmente con la cirugía del lente fáquico, 6 meses o más de la cirugía del LIO fáquico, diferencia  $\geq 3$  líneas de la cartilla entre la MAVSC y la MAVC preLASEK.

Los criterios de exclusión fueron: iguales limitaciones que para la cirugía refractiva con láser como pacientes con ambliopía con MAVC menor de 0,3 en el ojo de menor visión, córneas muy planas o muy curvas, entre otras; diagnóstico topográfico de patologías como queratocono, astigmatismo irregular o la degeneración marginal pelúcida; patología ocular lagrimal (ojo seco), corneal (distrofias corneales y antecedentes de úlcera corneal herpética), del cristalino (algún grado de opacidad del mismo), glaucomatosa o retiniana; embarazo en curso; enfermedades generales como diabetes mellitus y epilepsia; complicaciones poscirugía LIO fáquico (conteo celular endotelial  $< 2000$  células/mm<sup>2</sup>, LIO descentrado).

Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos se consideraron las siguientes variables: esfera refractiva, cilindro refractivo, MAVSC, MAVC, las complicaciones transoperatorias y posoperatorias, la paquimetría y la densidad celular tomada por microscopía endotelial.

A todos estos pacientes se les realizaron estudios de biomicroscopía en lámpara de hendidura, refracción, MAVSC, MAVC, paquimetría y microscopía endotelial antes de colocar el lente fáquico, después del lente fáquico o antes del LASEK y seis meses después del LASEK.

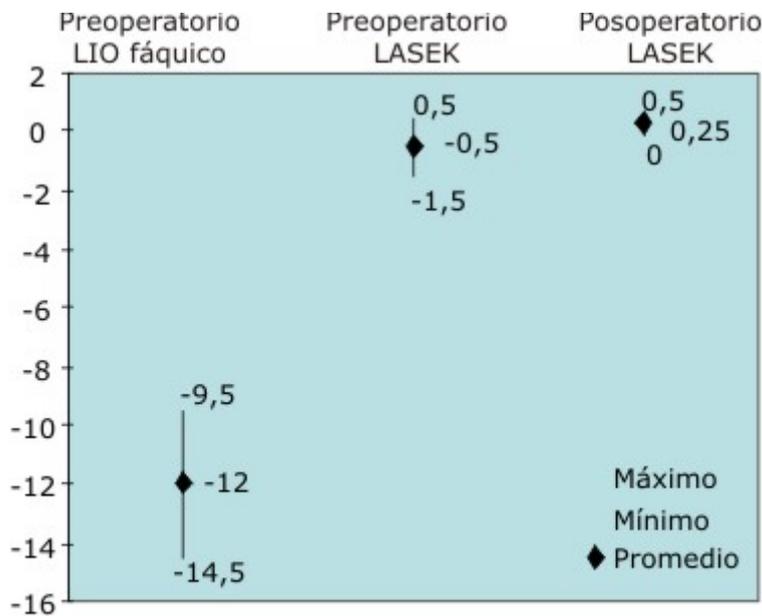
El cálculo del poder del lente que se implantó se realizó mediante acceso directo a la página web por parte de oftalmólogos acreditados para el implante de lentes fáquicos y la técnica de LASEK en el láser de excímeros modelo ESIRIS del fabricante Schwind.

## RESULTADOS

Se evaluó un total de 24 ojos correspondientes a 15 pacientes cuyo promedio de edad era de 30 años. Los resultados mostrados corresponden a los 6 meses de cirugía del LASEK que es lo que tienen en común estos pacientes.

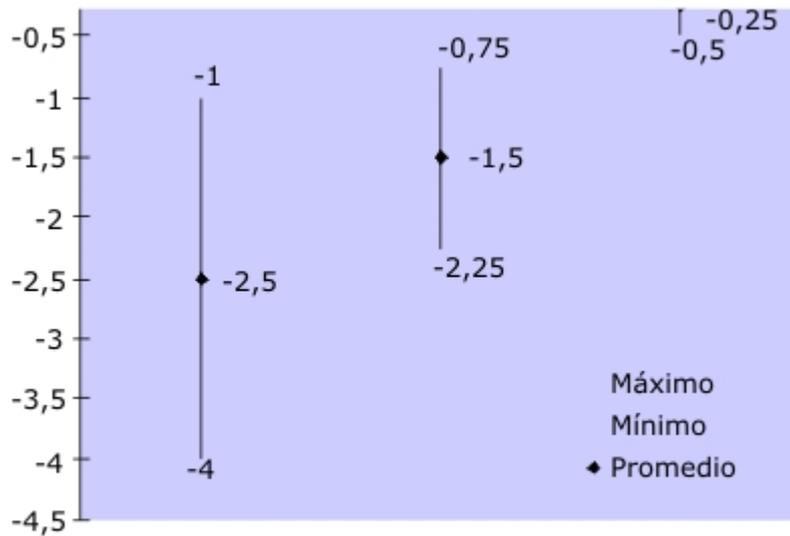
Todas las variables estudiadas se evaluaron en tres tiempos: antes del implante del LIO fáquico Artisan, después del implante del lente o antes de la técnica de LASEK y 6 meses después de realizarles el LASEK a estos pacientes que es el tiempo que tienen en común.

Entre los diferentes indicadores que se tomaron para determinar los resultados refractivos se encuentra la esfera refractiva como se muestra en la figura 2 en la que se observa que el promedio de esfera antes de colocar el LIO fáquico era de -12 con una variación de esta entre -9,5 y -14,5. El LIO fáquico corrigió en estos pacientes la esfera refractiva y quedó un promedio de defecto refractivo residual de  $-0,5 \pm 1$  y después de realizar el LASEK el promedio de esfera resultante fue de  $0,25 \pm 0,25$ . Es importante señalar que en el 80 % de los casos intervenidos la esfera resultante fue de 0, o sea, los casos quedaron sin esfera.



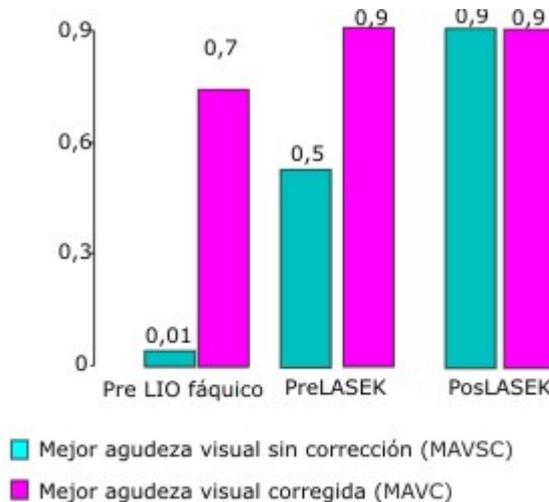
**Fig. 2.** Comportamiento de la esfera refractiva en los 3 tiempos valorados.

Otro de los indicadores tomados como resultados refractivos fue el cilindro refractivo medido también mediante el estudio de refracción como se muestra en la figura 3. El promedio antes de la colocación del LIO fáquico era de -2,5 con una variación entre -4 y -1. Con la incisión corneal para la colocación del LIO fáquico en la cámara anterior se corrigió en alguna medida el promedio de cilindro refractivo obteniéndose un promedio de  $-1,5 \pm 0,75$ . Después de realizar el LASEK a estos casos quedó un promedio de cilindro refractivo de  $-0,25 \pm 0,25$ . Se obtuvo igual que en la esfera refractiva en un 80 % de los pacientes un cilindro refractivo resultante de 0.



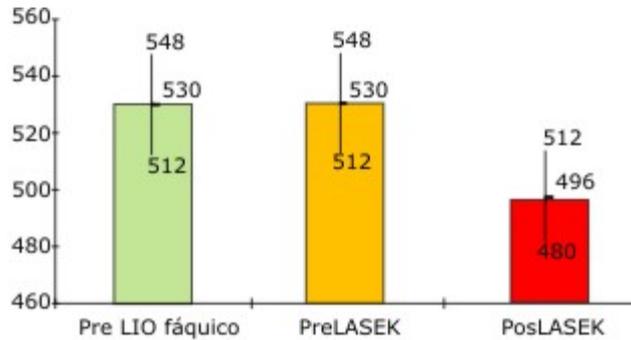
**Fig. 3.** Comportamiento del cilindro refractivo en los 3 tiempos valorados.

En relación con la MAVSC y la MAVC como se muestra en la figura 4, se obtuvo que ambas aumentaron en los tres tiempos valorados. La MAVSC varió de 0,01 pre LIO fáquico a 0,5 preLASEK y a 0,9 posLASEK y la MAVC varió de 0,7 pre LIO fáquico a 0,9 preLASEK y posLASEK. Posterior a realizar la cirugía de LASEK el promedio de la MAVSC y la MAVC tenían el mismo valor.



**Fig. 4.** Comportamiento de la MAVSC y la MAVC en los 3 tiempos valorados.

En cuanto a la paquimetría, que fue otro aspecto evaluado, puede observarse que tanto antes como después del implante del LIO fáquico el promedio paquimétrico era de  $530 \pm 18$ . Después de realizar la cirugía de LASEK el promedio de la paquimetría se redujo a  $496 \pm 16$  (figura 5).

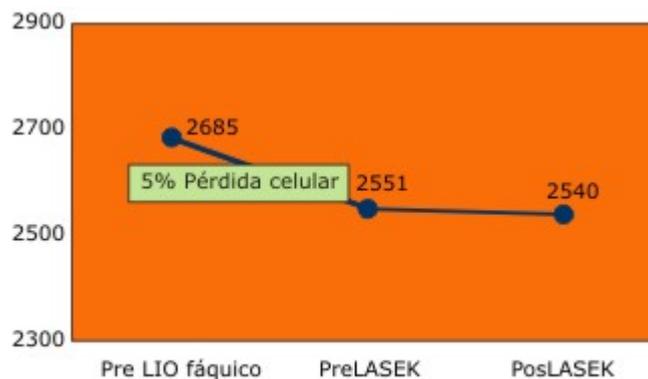


**Fig. 5.** Comportamiento de la paquimetría en los 3 tiempos valorados.

No se reflejan complicaciones pues no hubo en el transoperatorio del LIO fuico y del LASEK y hasta el momento de la evaluación posoperatoria de los pacientes no ha habido ninguna complicación a señalar.

La última variable evaluada fue el conteo celular endotelial obtenido por el estudio de microscopía endotelial por la importancia que hay que concederle a ese examen después del implante de un LIO fuico de cámara anterior en la que se ha comprobado en diferentes estudios que el conteo de células endoteliales disminuye de manera paulatina y está asociada fundamentalmente con la experiencia del cirujano en la técnica quirúrgica y con la distancia entre el LIO y el endotelio corneal tomada a partir del borde del óptico del lente.

Como se muestra en la figura 6 en este estudio la pérdida celular endotelial 6 meses después del implante del LIO fuico Artisan fue de un 5 % con una reducción en el promedio de células endoteliales de 2 685 célula/mm<sup>2</sup> pre LIO fuico a 2 551 célula/mm<sup>2</sup> preLASEK. Seis meses después de la ciruja de LASEK el promedio de células endoteliales se mantuvo con un valor similar al de antes de realizar el LASEK (2 540 célula/mm<sup>2</sup>).



**Fig. 6.** Variación del conteo celular endotelial obtenido por microscopía endotelial en los 3 tiempos valorados.

## DISCUSIÓN

En este estudio se incluyeron la totalidad de ojos miopes del ICO "Ramón Pando Ferrer" intervenidos con la técnica de LASEK 6 meses después del implante de LIO fuico Artisan por defecto refractivo residual.

En cuanto a la edad de los pacientes, ellas oscilaron entre 25 y 35 años con un promedio de 30 años, los que corresponden a pacientes jóvenes que se encontraban limitados en muchas actividades cotidianas por su alta miopía y que no habían encontrado alternativa definitiva para la corrección de su defecto refractivo por otras técnicas quirúrgicas.

En relación con los resultados refractivos obtenidos por el análisis de la esfera y el cilindro refractivo, en ambas se visualiza una corrección marcada después del implante del LIO fáquico y aún superior después de la cirugía del LASEK por lo que se logró una corrección fundamentalmente del astigmatismo preoperatorio en estos pacientes. Lo mismo se obtuvo al analizar la variación de la MAVSC y la MAVC en los tres tiempos valorados y se observa que después de realizarse el LASEK el promedio de la MAVSC (0,9) coincidía con el promedio de la MAVC (0,9) preLASEK y posterior a realizar la cirugía de LASEK el promedio de MAVC y la MAVSC tenían el mismo valor de 0,9, lo que demuestra los excelentes resultados refractivos y las ventajas obtenidas en estos pacientes con la combinación de las dos técnicas quirúrgicas. Estos resultados coinciden con los de otros estudios como los de *Zaldívar* y otros de biópticos en el que obtuvieron un discreto aumento de la MAVSC después del implante del lente fáquico para luego tras completar el procedimiento alcanzar unos valores superiores a la MAVC preoperatoria.<sup>3,6</sup> En líneas generales todos los autores como *Lovisolo*, *Pesando* así como *Zaldívar* y otros coinciden en apreciar un considerable aumento de la MAVC posoperatoria.<sup>6,8-10</sup> El principal motivo responsable de esa mejoría es la reducción de la minimización del tamaño de la imagen que se produce en la retina de los pacientes miopes. De esta forma la mayor proximidad de los lentes fáquicos al plano de la retina produce un aumento relativo del tamaño de las imágenes respecto a las obtenidas mediante la corrección con gafas o lentes de contacto, lo que incrementa así la MAVC final.<sup>3,11-14</sup>

El promedio de la paquimetría antes de la colocación del lente fáquico y con posterioridad se mantuvo sin variación pues la incisión corneal que se realiza para colocar el lente en la cámara anterior no modifica el grosor corneal central. Después de realizar el tratamiento de LASEK el promedio paquimétrico se redujo acorde con los defectos refractivos que fueron corregidos.

En relación con el estudio de microscopia endotelial, este es esencial en el seguimiento de los pacientes con lentes fáquicos de cámara anterior implantados, ya que la gran mayoría de los estudios concuerdan con una reducción progresiva en el conteo de células endoteliales una vez que los lentes fáquicos se han implantado fundamentalmente en los primeros tres meses posteriores a la cirugía, lo que se asocia al trauma quirúrgico durante el implante de los lentes. Por este motivo los pacientes con LIOs fáquicos de cámara anterior deben ser evaluados en el período posoperatorio como mínimo durante 5 años pero es recomendable durante toda la vida. En el primer año el seguimiento por microscopia endotelial debe realizarse al primer mes de la cirugía, a los tres meses, 6 meses, 12 meses y a partir del primer año es suficiente una evaluación anual, siempre que no haya grandes alteraciones endoteliales.<sup>12,14,15</sup> En el estudio no se obtuvieron variaciones fuera de los límites normales después de colocar el LIO fáquico y de realizar el LASEK.

Puede concluirse que el uso combinado de LIO fáquicos Artisan y el LASEK constituye un método efectivo, predecible y preciso para corregir la alta miopía, fundamentalmente cuando tenemos un paciente con miopía elevada y astigmatismo y no contamos con el lente tórico para corregir su defecto refractivo; esta puede ser una alternativa importante para el paciente. Existe una considerable seguridad del procedimiento, posteriormente en estudios de mayor tiempo podría hablarse de estabilidad y seguridad a mediano y a largo plazo. Se obtuvo una significativa mejoría de la MAVSC posoperatoria lo cual se traduce en una mayor calidad y satisfacción visual en estos pacientes.

---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Snyder BJ, Davis EA. Patient Selection for Phakic Intraocular Lenses. En: Hardten DR, editor. Phakic Intraocular lenses. Principles and practice. USA: Slack; 2004. p. 21-7.
2. Sierra P, Hardten DR. The History of Phakic Intraocular Lenses. En: Hardten DR, editors. Phakic Intraocular lenses. Principles and practice. USA: Slack; 2004. p. 13-9.
3. Puig JJ. Uso de biópticos para la corrección de la alta miopía [tesis]. Universidad autónoma de Barcelona: España; 2001.
4. Benedetti S, Casamenti V, Marcaccio L, Brogioni C, Assetto V. Correction of myopia of 7 to 24 diopters with the Artisan phakic intraocular lens: two-year follow-up. J Refract Surg. 2005; 21(2):116-26. Disponible en: <http://www.journalofrefrativesurgery.com/showFree.asp?thing=7378>
5. Tahzib NG, Nuijts RM, Wu WY, Budo CJ. Long-term study of Artisan phakic intraocular lens implantation for the correction of moderate to high myopia: ten-year follow-up results. Ophthalmology. 2007; 114(6):1133-42.
6. Zaldívar R, Davidorf JM, Oscherow S, Ricur V, Piezzi V. Combined posterior chamber phakic intraocular lens and laser in situ keratomileusis: bioptics for extreme myopia. J Refract Surg. 1999; 15(3):299-308.
7. Dvali ML, Tsinsadze NA, Sirbiladze BV. Bioptics with LASIK flap first for the treatment of high ametropia. J Refract Surg. 2009; 25(1Suppl):S160-2.
8. Arne JL, Lesueur LC, Hulin HH. Photorefractive keratectomy or laser in situ keratomileusis for residual refractive error after phakic intraocular lens implantation. J Cataract Refract Surg. 2003; 29(6):1167-73.
9. Tehrani M, Burkhard H. Iris-fixated toric phakic intraocular lens: three-year follow-up. J Cataract Refract Surg. 2006; 32(8):1301-6.
10. Srur M, Moreno R, Greene C. Lentes Fáquicas de Implantación Iridiana. En: Centurion V, editor. El Libro del Cristalino de las Américas. Brasil: Livraria Santos; 2007. p. 331-43.
11. Budo C, Marjolijn C, Bartels MC, van Rij G. Implantation of Artisan toric phakic intraocular lenses for the correction of astigmatism and spherical errors in patients with keratoconus. J Refract Surg. 2005; 21(3):218-22.
12. Silva RA, Jain A, Manche EE. Prospective long term evaluation of the efficacy, safety, and stability of the phakic intraocular lens for high myopia. Arch Ophthalmology. 2008; 126(6):775-81.
13. Koivula A, Petrelius A, Zetterström CH. Clinical outcomes of phakic refractive lens in myopic and hyperopic eyes: 1-year results. J Cataract Refract Surg. 2005; 31(6):1145-52.

14. Doors M, Eggink FA, Webers C, Nuijts R. Late-Onset decentration of iris-fixated phakic intraocular lenses: a case series. Am J Ophthalmol. 2009; 147(6):997-1003.

15. Doors M, Cals D, Berendschot T, Brabander J, Hendrikse F, Webers C. et al. Influence of anterior chamber morphometrics on endothelial cell changes after phakic intraocular lens implantation. J Cataract Refract Surg. 2008; 34(12):2110-18.

Recibido: 28 de enero de 2010.

Aprobado: 19 de febrero de 2011.

Dra, *Yanele Ruiz Rodríguez*. Servicio de Catarata. Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". Ave. 31 y 76, Marianao, La Habana, Cuba. Correo electrónico: [yanele.ruiz@infomed.sld.cu](mailto:yanele.ruiz@infomed.sld.cu)