

## Variación del endotelio corneal en pacientes operados de alta miopía con implante de lentes fáquicas

### Variation of the corneal endothelium in patients operated on from high myopia, with phakic lens implantation

Dra. Silvia María López Hernández,<sup>I</sup> Dra. Darlen Rodríguez Rivero,<sup>I</sup> Dra. Yamile González Duque,<sup>I</sup> Dr. Yoanner Martín Perera,<sup>I</sup> Dra. Karyna Castro Cárdenas,<sup>II</sup>

<sup>I</sup> Instituto Cubano de Oftalmología «Ramón Pando Ferrer», La Habana, Cuba.

<sup>II</sup> Centro Oftalmológico de Ciego de Ávila. Ciego de Ávila, Cuba.

---

#### RESUMEN

**Objetivo:** determinar la variación que evidencia el endotelio corneal, en pacientes operados de alta miopía con la utilización de lentes intraoculares fáquicas de cámara anterior con soporte iridiano. **Método:** se realizó un estudio longitudinal, prospectivo y descriptivo en una muestra conformada por 26 ojos de 15 pacientes, operados de alta miopía con la utilización de lentes intraoculares fáquicas (Artisan y Artiflex) de cámara anterior con soporte iridiano, que se atendieron en el Servicio de Córnea y Cirugía Refractiva del Instituto Cubano de Oftalmología «Ramón Pando Ferrer» de septiembre de 2009 a mayo de 2010.

**Resultados:** se evidenció una pérdida celular endotelial posterior a la cirugía (seis meses) de 6,9 %. En el posoperatorio la hexagonalidad y el coeficiente de variación disminuyeron, mientras que la paquimetría no mostró diferencias significativas.

**Conclusiones:** en el presente estudio se observó la presencia de un daño mínimo en el endotelio corneal con el uso de lentes fáquicas de cámara anterior, en la corrección quirúrgica de las altas miopías.

**Palabras clave:** endotelio corneal, lente intraocular fáquica, alta miopía.

## ABSTRACT

**Objective:** To determine the variation of the corneal endothelium in those patients operated on from high myopia, with the use of iris claw anterior chamber phakic intraocular lenses.

**Methods:** A prospective, longitudinal and descriptive study was carried out in a sample of 26 eyes from 15 patients. They had been operated on from high myopia with the use of iris claw anterior chamber phakic intraocular lenses (Artisan and Artiflex) at the Cornea and Refractive Surgery Service of "Ramon Pando Ferrer" Cuban Institute of Ophthalmology from September 2009 through May 2010.

**Results:** It was evinced that there was endothelial cell loss after surgery (six months) of 6.9%. In the postoperative phase, hexagonality and variation coefficient diminished whereas pakimetry did not show significant differences.

**Conclusions:** The present study indicated the existence of minimal damage in the corneal endothelium with the use of the anterior chamber phakic lenses for the surgical correction of high myopias.

**Keywords:** corneal endothelium, phakic intraocular lens, high myopia.

---

## INTRODUCCIÓN

El endotelio corneal es una monocapa celular de morfología hexagonal, es regular, y está situada en la superficie corneal posterior, cuyas células miden aproximadamente 5 micras de altura, y de 18 a 20 micras de ancho.

En el siglo pasado, el endotelio corneal podía ser examinado con tinciones vitales y otros métodos histológicos, o bien con el microscopio electrónico. La primera observación del endotelio *in vivo* fue realizada por Vogt en 1919, al hacer uso de la lámpara de hendidura y provocar la reflexión especular de un estrecho haz de luz sobre el endotelio corneal. La microscopía especular (ME) muestra la apariencia morfológica del endotelio corneal produciendo una imagen *in vivo*, magnificada, que puede ser fotografiada, lo que nos permite determinar el tamaño, la forma y la densidad celular, así como seguir su transformación en determinados pacientes.<sup>1,2</sup>

La miopía es el estado de la refracción ocular en el que hallándose la acomodación relajada, los rayos paralelos provenientes del infinito se enfocan por delante de la retina.<sup>3</sup>

Para la corrección quirúrgica, de la mayoría de los casos de miopía, se utiliza la cirugía refractiva con láser Excimer y la técnica LASIK (Laser Assisted in Situ Keratomileusis, según sus siglas en inglés), actualmente es el procedimiento de elección. Esta técnica tiene un límite de dioptrías, que es variable en cada paciente, y que oscila alrededor de las 10 dioptrías, dependiendo principalmente del espesor corneal. La alta incidencia de regresiones, ectasias, mala calidad visual y deslumbramiento descritos con esta técnica en el tratamiento de altas miopías, ha renovado el interés en los procedimientos refractivos intraoculares. Para miopías que excedan el límite posible de tratar con LASIK, se han desarrollado diversas técnicas, dentro de las cuales cabe mencionar la extracción de cristalino transparente con

implante de lente intraocular (LIO), y el implante de lentes intraoculares fáquicas, de cámara posterior o de cámara anterior, con fijación angular o iridiana, que son lentes que se colocan en pacientes jóvenes, que presentan cristalino, de ahí su nombre. El implante de estas lentes tiene la ventaja de conservar la acomodación e incrementar la agudeza visual mejor corregida (AV C/C); son potenciales para corregir cualquier ametropía inclusive los astigmatismos. Su calidad y precisión son óptimas; son lentes estables, la recuperación visual es rápida, además de ser un procedimiento reversible que puede ser asociado a la cirugía con láser Excimer para corregir defectos refractivos residuales.<sup>4</sup>

El diseño de las lentes Artisan/Artiflex se le agradece al profesor Jan Worst. En 1984 se desarrolló la primera lente Artisan para la oclusión pupilar, indicada en casos de diplopía incorregible, esta consistía en un implante totalmente negro que funcionaba como un protector de toda la pupila.<sup>5</sup>

En 1986, el concepto se modificó para usarlo en ojos fáquicos. La primera implantación se realizó el 2 de noviembre del mismo año por Paul U. Fechner en Alemania; dos años después, se introduce la lente Artisan personalizada para la reconstrucción del iris.<sup>6, 7</sup>

En 1991, se introdujeron modificaciones en el diseño de la lente fáquica, y se comenzaron a fabricar lentes Artisan de miopía convexo-cóncava. El nuevo diseño hizo que disminuyera el riesgo de complicaciones, mejoró el funcionamiento visual y facilitó la técnica de implantación quirúrgica.

En 1992 se implanta la primera lente Artisan de hipermetropía, posteriormente en el 1999 se introduce en el mercado la lente tórica Artisan para la corrección de astigmatismo y, finalmente en el año 2003 aparece la lente plegable Artiflex.<sup>8</sup>

En el Instituto Cubano de Oftalmología (ICO) "Ramón Pando Ferrer", fue posible implantar las primeras lentes intraoculares fáquicas para la corrección de la alta miopía en el año 2004. El presente estudio tiene como objetivo determinar el comportamiento del endotelio corneal en pacientes operados de alta miopía mediante la utilización de lentes intraoculares fáquicas (Artisan y Artiflex) de cámara anterior, con soporte iridiano.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio longitudinal, prospectivo y descriptivo. La muestra seleccionada en el Servicio de Córnea y Cirugía Refractiva del Instituto Cubano de Oftalmología (ICO) "Ramón Pando Ferrer", se estudió desde septiembre de 2009 hasta mayo de 2010.

Se estudiaron 26 ojos en 15 pacientes operados de alta miopía, en los que se implantaron lentes intraoculares fáquicas y que intervenidos por el mismo cirujano. Se incluyeron en la investigación a pacientes mayores de 20 y menores de 50 años, con agudeza visual con corrección (AVCC) mayor de 0,2 (Snellen), miopía mayor de -7,00 D estable por al menos un año, con profundidad de cámara anterior mayor o igual a 3,20 mm, recuento endotelial mayor o igual a 2000 células/mm<sup>2</sup>, medios refringentes transparentes y fondo de ojo sin alteraciones retinales de polo posterior ni periféricas.

Se excluyeron del estudio aquellos pacientes que presentaban otra afección oftalmológica, enfermedades sistémicas y, los que no tuvieron las historias clínicas correctamente confeccionadas.

El perioperatorio fue el siguiente: se instiló colirio de pilocarpina al 2 % en el preoperatorio. Se empleó anestesia tópica e intracameral. Se marcó una incisión en el limbo posterior, sin penetrar en la cámara anterior aproximadamente de 5,5-6 mm para los LIOs Artisan y de 3 mm para los LIOs Artiflex. Se realizaron dos paracentesis en el lugar donde se colocarían posteriormente los hápticos, se instiló viscoelástico y se penetró en la cámara anterior. Posteriormente se introdujo el LIO y se colocó sobre el iris, y mediante un gancho o manipulador de LIO se rotó desde el meridiano vertical al horizontal. Utilizando un enclavador para enganchar el iris se introdujo el mismo en las hápticas del LIO procediendo igual para el otro lado. Se realizó iridectomía periférica en hora doce, se suturó la incisión con nylon monofilamento 10/0, se aspiró el viscoelástico y se hidrataron las paracentesis. Se colocó subconjuntival de antiinflamatorio y antibiótico y se instiló 1 gota de colirio esteroideo y otra de antibiótico local en el posoperatorio. El cálculo del poder de la lente intraocular se obtuvo utilizando la fórmula o la tabla Van der Heijde.

Para el estudio del endotelio corneal se consideró la densidad celular, la hexagonalidad, el coeficiente de variación celular y la paquimetría obtenidas por ME (SP 3000 P de la TOPCON) como se describe:

- Densidad celular: normal  $\geq 2000$  (cél/mm<sup>2</sup>), con riesgo  $< 2000$  (cél/mm<sup>2</sup>).
- Hexagonalidad: normal  $\geq 60$  %, patológico  $< 60$  %.
- Coeficiente de variación celular: normal  $\leq 33$  %, patológico  $> 33$  %.
- Paquimetría: normal 0,500 - 0,550 mm, patológico  $< 0,500$  y  $> 0,550$  mm.

A los pacientes estudiados se les realizó biomicroscopía, biometría, topografía corneal, tonometría por aplanación (Goldman), ME, agudeza visual sin corrección AVSC, AVCC y oftalmoscopia directa e indirecta en el preoperatorio. En el posoperatorio se les realizó biomicroscopía a las 24 horas, a los 7 días, al mes, a los 3 meses y a los 6 meses de la cirugía; así como ME a los 6 meses de la intervención quirúrgica.

Se confeccionó una planilla para la recolección de datos, obtenidos del registro de historias clínicas individuales de pacientes operados de alta miopía. Se elaboró una base de datos en Microsoft Excel a fin de facilitar el trabajo y el procesamiento de la información. Los resultados se resumieron en forma de tablas y gráficos, se expresaron en frecuencias relativas, absolutas y medias, utilizándose el test de Student para la comparación de medias con datos pareados, con una confiabilidad del 95 %.

## RESULTADOS

En el estudio predominó el grupo de 20-29 años (62,96 %), seguido por los intervalos de 30-39 años y 40-49 años respectivamente.

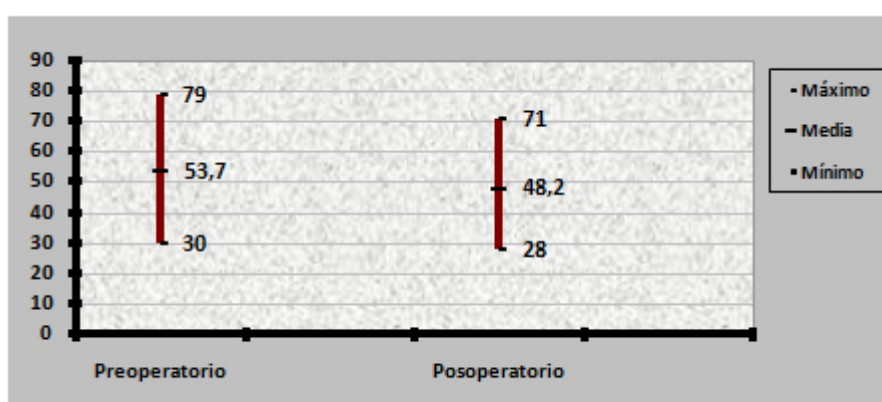
La densidad endotelial promedio antes de la cirugía fue de  $2777 \pm 362$  células/mm<sup>2</sup>, y en el posoperatorio a los seis meses de  $2584 \pm 326$ , evidenciando una reducción de 6,9 % (tabla 1).

**Tabla 1.** Densidad endotelial preoperatoria y posoperatoria

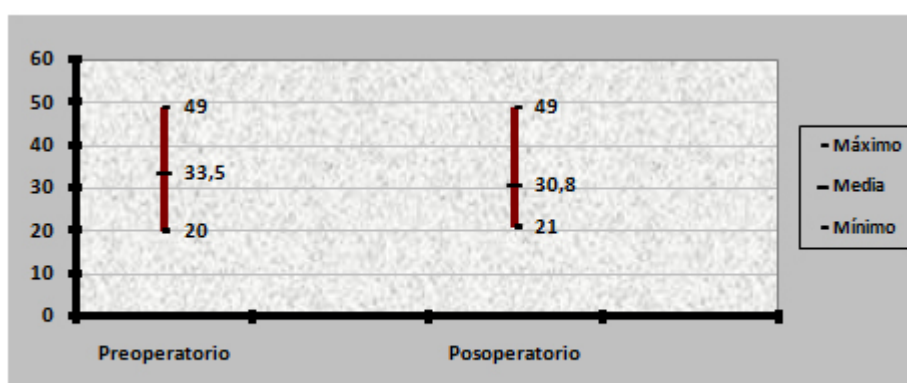
Densidad celular	Indicadores				
	Media	DE	Mínimo	Máximo	Pérdida celular promedio
Preoperatorio	2777	±362	2126	3495	
Postoperatorio (6 meses)	2584	±326	2031	3287	197 (6,9 %)

DE: Desviación Estándar

La media preoperatoria de la hexagonalidad fue de  $53,7 \pm 15,4$  % (rango 30-79 %), disminuyendo en el posoperatorio a  $48,2 \pm 6,7$  % (rango 28-71 %), no existiendo diferencias estadísticamente significativas ( $p=0,0806$ ). (Fig.1).


**Fig. 1.** Hexagonalidad preoperatoria y postoperatoria.

La media del coeficiente de variación en el preoperatorio fue de  $33,5 \pm 6,7$  % y de  $30,8 \pm 6,7$  % en el posoperatorio, con una  $p=0.0505$ , tampoco brindó un resultado no significativo estadísticamente. (Fig. 2)


**Fig. 2.** Coeficiente de variación preoperatorio y postoperatorio.

La paquimetría en el preoperatorio fue de  $0,502 \pm 0,033$  mm (rango de 0,431 a 0,571), cifra que se mantuvo similar a los seis meses del implante del lente, con un valor de  $0,500 \pm 0,035$  mm (rango de 0,431 a 0,550), no existiendo diferencias estadísticamente significativas ( $p= 0,7599$ ). (Fig. 3).

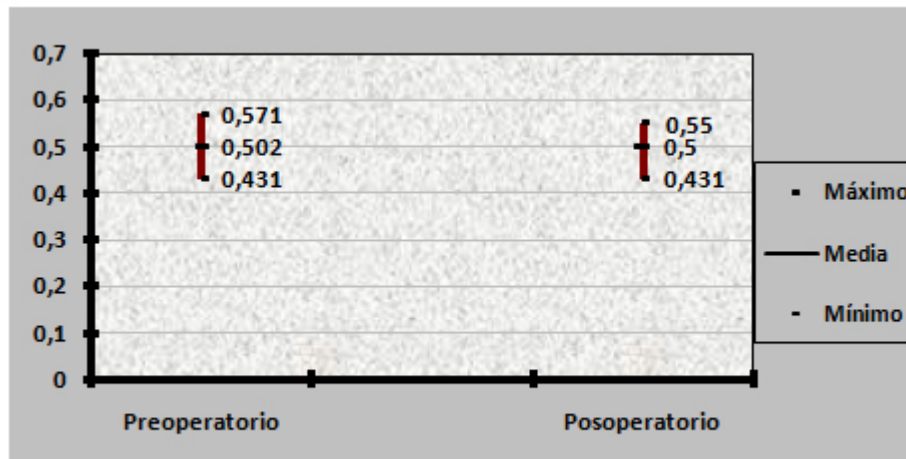


Fig. 3. Paquimetría preoperatoria y postoperatoria.

## DISCUSIÓN

La ME ha revolucionado en los últimos años en el estudio del endotelio corneal, dadas las limitaciones que existían con la biomicroscopía en lámpara de hendidura, que hacía difícil evaluar la morfología y la función endotelial. El análisis del endotelio, es un procedimiento fundamental en el seguimiento de ciertos procesos quirúrgicos refractivos, especialmente tras el implante de lentes intraoculares fáquicas.<sup>9</sup>

En estudios realizados a pacientes portadores de lentes fáquicas, la pérdida anual es mucho mayor que la debida a los efectos propios del envejecimiento (0,6 % por año), encontrándose valores entre 2,4 y 13 % durante el primer año.<sup>10-12</sup> El trauma quirúrgico parece ser la principal causa de pérdida de células endoteliales después del implante de estas lentes, puesto que la mayor reducción se produce durante el primer año. Por otro lado la pérdida endotelial es menor a la evidenciada después de un procedimiento rutinario de facoemulsificación.<sup>13</sup>

En el estudio se evidenció una pérdida celular endotelial a los 6 meses, similar a lo obtenido por otros autores, Ruíz Rodríguez y cols<sup>14</sup>, quienes registran una pérdida endotelial de 4,6 % en pacientes operados de miopía con implante de lentes Artisan en el ICO "Ramón Pando Ferrer".

Landesz y cols<sup>11</sup> citan una pérdida endotelial de 5,5 % a los 6 meses, 7,12 % al año, 9,1 % después de 2 años y 10,9 % a los tres años de seguimiento a pacientes con lentes Artisan cóncavo-convexas. Según los resultados de Menezo y cols<sup>10</sup> la pérdida endotelial es de 7,9 % al año, 11,8 % a los dos años, 13,4 % a los tres años, 15,8 % a los y 17,9 % a los 5 años en una investigación, en la que incluyó lentes bicóncavas Worst-Fechner y lentes cóncavo-convexas Artisan respectivamente. Perez-Santoja y cols<sup>12</sup> tuvieron una pérdida endotelial con la lente Worst-Fechner de 13 % al año y 17,6 % a los 2 años.

Los estudios multicéntricos en Europa, así como los resultados que ofrece la Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos, concluyeron después de 3 años que la pérdida celular endotelial tras la cirugía es comparable, con la pérdida celular endotelial fisiológica. No obstante es importante el seguimiento estrecho del conteo celular y, su relación con el posible contacto de la lente intraocular con el endotelio corneal.<sup>14</sup>

Actualmente cuando se valora la alteración del endotelio secundario a la implantación de lentes fáquicas también es importante considerar la morfometría, que es un indicador más específico de daño endotelial que la densidad celular.<sup>15</sup>

En la presente investigación, a los seis meses de la cirugía no se observaron diferencias estadísticamente significativas, entre los índices morfométricos preoperatorios y posoperatorios, también similar a lo reportado por otros autores, en la investigación de Ruíz Rodríguez y cols, el promedio del CV varió de 30 a 31,5 % en el posoperatorio y, la hexagonalidad varió de 60,12 a 58,84 %, no mostrando diferencias significativas.<sup>14</sup>

En la serie de Menezo y cols,<sup>10</sup> si bien estos parámetros disminuyeron en los primeros meses dentro del posoperatorio, después regresaron a los valores basales preoperatorios, lo que sugiere la existencia de un período de remodelación endotelial después de la cirugía, a continuación del cual no se presenta daño adicional progresivo.

Otros autores sugieren que las alteraciones en el polimegatismo y pleomorfismo son indicativas de inestabilidad, de una menor reserva funcional del endotelio corneal o que pueden ser un signo temprano de pérdida celular endotelial continuada.<sup>16</sup>

Las cirugías realizadas en el segmento anterior influyen en el endotelio corneal, provoca aumento del grosor total de la córnea en el posoperatorio inmediato y, recupera su espesor cuando el endotelio se normaliza. Por ello la determinación del incremento de espesor corneal podría ser útil como parámetro estimativo del daño endotelial en el acto operatorio.<sup>17</sup>

En este estudio, no se encontraron diferencias significativas con respecto a la paquimetría en el preoperatorio y en el posoperatorio a los seis meses. Cheng y cols<sup>18</sup> en 1988, encontraron una correlación lineal estadísticamente significativa entre espesor corneal en el posoperatorio y el porcentaje de pérdida endotelial medido en el primer y sexto mes. Sin embargo, Bouderau<sup>19</sup> admite que puede ser soportada hasta una pérdida del 80 % de células endoteliales sin que modifique su espesor.

En conclusión la pérdida celular endotelial fue baja después del implante de lentes fáquicas y, la hexagonalidad y el coeficiente de variación no mostraron diferencias significativas. No se observaron modificaciones en el espesor corneal a los seis meses de la intervención quirúrgica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hernández JR, Ballesteros A, Curbelo L, Padilla MC, Ramos M, Río M. Facoemulsificación en casos especiales. Rev Cubana Oftalmol. 2006[citado 14 nov 2006]; 19(1):[aprox 11 p.]. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/oft/vol19\\_1\\_06/oft11106.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/oft/vol19_1_06/oft11106.htm)
2. Escaf LJ. Ultrachopper: Choper ultrasónico. En: Centurión V, editor. El libro del cristalino de las Américas. Brasil: Livraria Santos; 2007. p. 471-8.



3. Menezo GL, Guell JL. Corrección quirúrgica de la alta miopía. Barcelona: Espaxs, SA; 2001.
4. 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.
5. Güell JL, Velasco F, Malecaze F, Vázquez M, Gris O, Manero F. Secondary Artisan-Versysise aphakic lens implantation. J Cataract Refract Surg. 2005;31(12):2266-71.
6. Aspiotis M, Asproudis L, Stefanidou M, Gorezis S, Psilas K. Artisan aphakic intraocular lens implantation in cases of subluxated crystalline lenses due to Marfan syndrome. J Refract Surg. 2006;22(1):99-101.
7. Pérez J, Baeta L, Cabrera F, Farinós M, Ferrando R, Cabrera B, et al. Implantación de lentes de cámara anterior ancladas a iris (Verisyse) en ojos afáquicos. Arch Soc Canar Oftal. 2006;(17):17-20.
8. Tehrani M, Burkhard D. Short term follow-up after implantation of a foldable iris-fixated intraocular lens in phakic eyes. Ophthalmology. 2005;112(12):2189-95.
9. Croxatto JO. Anatomía de la córnea. En: Chiaradía P. La Córnea en apuros. Buenos Aires: Científicas Argentinas; 2006. p. 1-8.
10. Menezo JL, Avino JA, Cisneros A, Rodríguez Salvador V, Martínez Costa R. Iris claw phakic intraocular lens for high myopia. J Refractive Surg. 1997;13(6):545-55.
11. Landesz M, Worst JG, van Rij G. Long-term results of correction of high myopia with an iris claw phakic intraocular lens. J Refract Surg. 2000;16(3):310-6.
12. Pérez-Santoja JJ, Bueno JL, Zato MA. Surgical correction of high myopia in phakic eyes with Worst-Fechner myopia intraocular lenses. J Refract Surg. 1997;13(3):268-81.
13. Abib F. Microscopia especular de córnea. En: Centurión V. El Libro del Cristalino de las Américas. Brasil: Livraria Santos; 2007. p. 141-50.
14. Ruiz Rodríguez Y, Capote A, Pérez E, Hernández R, Curbelo L, Fernández G. Estudio del endotelio corneal en la corrección de alta miopía con lente intraocular fáquica Artisan. Rev Cubana Oftalmol 2009[citado enero 2012];22(1): [aprox 10 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S086421762009000100002&script=sc\\_i\\_arttext&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S086421762009000100002&script=sc_i_arttext&tlng=es)
15. Graves E. El edema corneal. Una complicación que puede ser evitada. En: Centurión V. El Libro del cristalino de las Américas. Brasil: Livraria Santos; 2007. P. 613-7.
16. MacRae SM, Matsuda M, Phillips DS. The long-term effects of polymethylmethacrylate contact lens wear on the corneal endothelium. Ophthalmology. 1994;101(2):365-70.



17. Mishima S. Clinical investigations on the corneal endothelium-XXXVIII Edward Jackson Memorial Lecture. Am J Ophthalmol. 1982; 93(1): 1-29.
18. Cheng H, Bates AK, Wood L, McPherson K. Positive correlación of corneal thickness and endothelial cell loss age. Arch Ophthalmol. 1988; 106(7): 920-2.
19. Boderau X, Pechereau A, Baikoff G. La densité cellulaire de l'endothelium cornéen après Keratoplastie perforante. Etude rêtrospective en Microscopie Speculaire. J Fr Optalmol. 1983; 6(1): 65-68.

Recibido: 18 de abril de 2012

Aprobado: 19 de junio de 2013

Dra. *Silvia María López Hernández*. Instituto Cubano de Oftalmología «Ramón Pando Ferrer». Ave. 76 No. 3104 entre 31 y 41 Marianao, La Habana, Cuba. Correo electrónico: silvial@infomed.sld.cu