

Efectividad del cálculo del poder dióptrico de la lente intraocular con interferometría parcialmente coherente

Effectiveness of the intraocular lens power calculation using the partial coherent interferometry

Imalvet Santiesteban García^I; Eneida Pérez Candelaria^{II}; Armando Capote Cabrera^{II}; Eric Montero Díaz^I; Alina Pedroso Llanes^{III}; Belkys Rodríguez Suárez^{IV}

^IEspecialista de I Grado en Oftalmología y en MGI. Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". La Habana, Cuba.

^{II}Especialista de II Grado en Oftalmología. Auxiliar. Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". La Habana, Cuba.

^{III}Especialista de II Grado en Oftalmología. Especialista de I Grado en Medicina General Integral. Asistente. Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". La Habana, Cuba.

^{IV}Especialista de II Grado en Oftalmología. Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". La Habana, Cuba.

RESUMEN

OBJETIVO: Comparar la efectividad del cálculo del poder dióptrico de la lente intraocular con IOL Master y el método de biometría por aplanación convencional.

MÉTODOS: Se seleccionó una muestra de 100 ojos (pacientes) mediante un muestreo simple aleatorio, en el Servicio de Catarata del Centro de Microcirugía Ocular, con diagnóstico de catarata unilateral o bilateral en la consulta preoperatoria, desde marzo hasta septiembre de 2006. Se clasificaron en dos grupos según el método utilizado para el cálculo de la lente intraocular. Se analizaron las variables: longitud axial media preoperatoria, promedio queratométrico preoperatorio, componente esférico esperado y obtenido, agudeza visual sin corrección y mejor agudeza visual corregida preoperatoria y posoperatoria. El análisis estadístico de los resultados se realizó mediante un

análisis de varianza, la prueba t de Student de comparación de medias para datos pareados y chi cuadrado. Se utilizó un nivel de confiabilidad de 95 %.

RESULTADOS: Entre los principales resultados se encontró que la diferencia de las longitudes axiales entre los métodos IOL Master y biometría por aplanación A-Scan fue estadísticamente significativa. La agudeza visual sin corrección aumentó cuatro líneas y la mejor agudeza visual corregida seis líneas en el posoperatorio de los pacientes del grupo I. El 90 % de los pacientes del grupo I, o sea, los calculados con IOL Master quedaron en la emetropía en cuanto al componente esférico.

CONCLUSIONES: Se evidenció una diferencia significativa e inferior a la encontrada en estudios internacionales entre las longitudes axiales preoperatorias halladas mediante los métodos IOL Master y biometría por aplanación; resultaron superiores las calculadas por IOL Master. Se obtuvo ganancia en las líneas de la Cartilla de Snellen tanto de la agudeza visual sin corrección como la mejor agudeza visual corregida en ambos grupos (superior en el grupo II). Predominaron los resultados refractivos con tendencia a la emetropía teniendo en cuenta el componente esférico obtenido en ambos grupos, los cuales también fueron superiores en el grupo I.

Palabras clave: Interferometría parcialmente coherente, biometría por contacto.

ABSTRACT

OBJECTIVE: to compare the effectiveness of the intraocular lens dioptric power calculation using IOL Master and the conventional applanation biometry.

METHODS: A sample of 100 eyes (patients), diagnosed with unilateral or bilateral cataract in the preoperative consultation service, was selected through simple random sampling in the Ocular Microsurgery Center in the period from March to September, 2006. They were divided into two groups based on the method for intraocular lens calculation. The variables were preoperative mean axial length, preoperative keratometric average, expected and obtained spherical component, visual acuity without correction and better corrected visual acuity preoperatively and postoperatively. The statistical analysis of the results was made by variance analysis, Student's t test for paired mean comparisons and Chi square. The confidence level of 95 % was used.

RESULTS: Among the main results, it was found that the axial length differences between IOL Master and A-Scan applanation biometry was statistically significant. Visual acuity without correction increased 4 lines and the best corrected visual acuity increased 6 lines in the postoperative period of the group I patients. Ninety percent of the group I patients, whose visual acuity was calculated with IOL Master, reached emetropia in terms of the spherical component.

CONCLUSIONS: A significant difference but lower than that found in the international studies among the preoperative axial lengths calculated through IOL Master and applanation biometry were evinced. The differences were higher in the lengths calculated by IOL Master. There was improvement in the number of lines of Snellen's chart both in the visual acuity without correction and the better corrected visual acuity in the two groups; being better in group II. The refractive results tending to emetropia prevailed, taking into consideration the spherical component reached in both groups, which were also higher in group I.

Key words: Partial coherence interferometry, contact biometry.

INTRODUCCIÓN

La ciencia médica comprobó tempranamente que la única manera de mejorar o retornar la visión a una persona afectada de catarata —uno de los trastornos visuales más incapacitantes— era extraer el cristalino opacificado.¹ Los primeros intentos de colocar implantes de lentes intraoculares con el fin de sustituir la lente cristalina opacificada datan de finales del siglo XVIII, en que se utilizó el vidrio, material tan pesado que se desplazaba inmediatamente al fondo del ojo. Desde entonces la ciencia probaría con otros más livianos, solo para enfrentarse a un nuevo reto: el rechazo del organismo a esos cuerpos extraños.²

En la segunda mitad del siglo XX el afamado oftalmólogo *Sir Nicolás Harold Lloyd Ridley*, pionero de la implantología ocular (1907-2001), radicado en Londres, logró concebir una lente intraocular (LIO). Esto fue fruto de su minuciosa observación de que fragmentos de acrílico (Perspex, PMMA) -con el que se confeccionaba la cúpula de los aviones de guerra- que cuando explotaban y se introducían en el ojo eran perfectamente tolerados.³ Fue así que *Ridley* realizó el 29 de noviembre de 1949 la primera cirugía moderna de catarata con implantación de una LIO, con lo que se inició la era de la implantología ocular. Estos dispositivos intraoculares fueron perfeccionados posteriormente y desde 1970 su colocación forma parte de la cirugía de catarata.⁴

En 1986 se realizaron también implantes en este instituto, que fuera entonces el Hospital "Ramón Pando Ferrer". De este modo se contribuyó a la implantología ocular en Cuba,⁵ tras la inauguración el 29 de abril de 1988 del Centro de Microcirugía Ocular (CMO), que fue el segundo de su tipo a nivel mundial. Se utilizó por espacio de 10 años la fórmula de Fyodorov para el cálculo de las lentes intraoculares antes mencionadas. En 1999 se introdujeron las fórmulas biométricas de tercera generación. A pesar de la utilización de estas, un porcentaje elevado de pacientes quedaron hipocorregidos o hipercorregidos.⁶

En las últimas décadas se han desarrollado las lentes intraoculares, las fórmulas biométricas, el instrumental y paralelamente los equipos relacionados con la cirugía y el cálculo de la potencia de la LIO.⁷ La biometría es una técnica no invasiva, rápida y no dolorosa que permite realizar mediciones de las estructuras oculares.⁸ Existen diferentes tipos de técnicas ecográficas para medir la longitud axial (ALX): la técnica de aplanación y la de inmersión, que es más precisa,^{9,10} pero más lenta y complicada.

La tomografía de coherencia óptica (IOL Master), comenzó a utilizarse en el año 2005 en el centro de referencia, en el que tradicionalmente se había estado empleando solamente el método convencional para el cálculo de la LIO, el cual precisa del uso del queratómetro manual para obtener los valores de queratometría (K), y de un biómetro de aplanación para obtener los valores de la ALX, y la queratometría (K), cuyos datos son procesados en un *software* específico destinado a calcular la LIO que se implantará durante el acto quirúrgico, atendiendo a la refracción que desea obtener el cirujano, según la fórmula biométrica en

dependencia de la ALX del ojo.¹¹ Los factores más importantes para obtener un cálculo correcto del poder dióptrico de una LIO son ALX y K.¹² La medida incorrecta de uno de estos dos parámetros es la causa de la mayoría de los errores refractivos tras la cirugía de cataratas.¹⁴

El IOL Master es una técnica de no contacto que tiene múltiples ventajas respecto a los biómetros anteriores, tales como: evitar las distorsiones y errores que pueden producir la depresión corneal de la biometría ultrasónica de contacto.¹⁴ No requiere de anestesia local ni de dilatación pupilar y no lleva implícito riesgo de infección ni de lesiones corneales, detecta el ojo derecho o izquierdo de modo automático, es útil en ojos con opacidades corneales, estafilomas posteriores, pacientes con miopía elevada o hipermetropía, afaquias y ojos que contienen aceite de silicona. Es un procedimiento fácil y rápido, ahorra tiempo, no se necesita que el paciente cambie su posición y es operativo bajo todas las condiciones luminosas. No hay que variar la velocidad del haz de luz, válido en pacientes pseudofáquicos.^{15,16}

Teniendo en cuenta que el IOL Master es un método tecnológico avanzado y a pesar de sus escasos inconvenientes se considera la biometría ocular más exacta junto al ultrasonido por inmersión,¹¹ fue realizada esta investigación para demostrar su eficacia, al compararlo con el método convencional utilizado en este Instituto para el cálculo del poder dióptrico de la LIO, en aras de emplearlo en función de los resultados refractivos exitosos para los pacientes intervenidos de catarata.

MÉTODOS

Se realizó un estudio comparativo prospectivo de evaluación de tecnología, cuyo universo estuvo constituido por los pacientes que fueron atendidos en el servicio de catarata del Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer", con el diagnóstico de catarata unilateral o bilateral en la consulta preoperatoria en el período comprendido desde marzo a septiembre de 2006. Mediante un muestreo simple aleatorio se seleccionó un grupo de 100 ojos de pacientes portadores de catarata senil y presenil a los cuales se les realizó tratamiento quirúrgico a través de la técnica de Blumenthal y facoemulsificación, indistintamente, para la extracción extracapsular del cristalino. A todos se les calculó el lente mediante la fórmula SRK/T, por encontrarse dentro del rango de aplicación de esta según ALX.

Los pacientes de la muestra se asignaron de forma aleatoria a dos grupos de estudio para ser analizados: grupo I, constituido por 50 ojos cuyos cálculos queratométricos y biométricos fueron efectuados tanto por la biometría de aplanación (*Cine-Scan*) como por IOL Master, con el empleo de la constante A personalizada = 118,5 para los LIO de PMMA que se utilizaron; se escogieron los datos queratométricos y biométricos registrados con el IOL Master para calcular el poder de la LIO que se implantó en el saco capsular durante el acto quirúrgico, y el grupo II, constituido por 50 ojos, a los cuales se les calculó la potencia de la LIO a implantar solamente teniendo en cuenta los valores queratométricos y biométricos efectuados por las pruebas del método convencional que se describirá más adelante, utilizando igual constante personalizada (ya mencionada).

En todos los pacientes incluidos en el estudio se les realizó estas investigaciones para calcular el poder dióptrico de la lente intraocular:

1. En el grupo I:

- Mediciones biométricas preoperatorios, tanto por el biómetro de aplanación *cine - scan* (modo a), como por el IOL Master.

- Se tomaron los valores de la queratometría, longitud axial y profundidad de cámara anterior registrados con el IOL Master para calcular el poder de la LIO, que se implantó en el saco capsular durante el acto quirúrgico en este grupo de pacientes.

2. En el grupo II:

Se realizó el cálculo de la LIO mediante el método convencional que se basa en las siguientes mediciones:

- Queratometría con queratómetro manual (modelo Javal), para la medición de la curvatura corneal.

- Se midió la profundidad de la cámara anterior, el espesor del cristalino y la longitud axial con el biómetro de aplanación *Cine-Scan* (modo A).

- Se efectuó el cálculo de la LIO y se introdujeron los datos antes mencionados en el *software* para cálculo de la LIO empleado en nuestro centro.

A los dos grupos (I y II) se les realizó otros exámenes preoperatorios y posoperatorios:

a) Exámenes preoperatorios:

- Medición de agudeza visual sin corrección (AVsc).

- Refracción con el uso de auto-refractómetro Nidek ARK-530 A y unidad de refracción Nidek

- Tonometría con el tonómetro de aire.

- Microscopia endotelial.

- Examen físico oftalmológico completo que incluyó biomicroscopia con la lámpara de hendidura y oftalmoscopia a distancia y directa en ambos ojos con previa dilatación pupilar.

b) Exámenes posoperatorios (a los tres meses de realizada la cirugía):

- Agudeza visual sin corrección (AVsc).

- Refracción (mejor agudeza visual corregida posoperatoria)

- Biomicroscopia con la lámpara de hendidura.

- Fundoscopia.

Los datos primarios se procesaron con los programas informáticos Excel 2003, STATISTICA 4.2 e InStat 3.1. Las variables cualitativas se describieron estadísticamente mediante cifras frecuenciales y porcentuales. La investigación de la asociación entre variables cualitativas se materializó con la prueba homónima sustentada en la distribución chi cuadrado (de independencia o de asociación), mientras que el estudio de la homogeneidad de grupos se efectuó con el *test* correspondiente basado en esa distribución (chi cuadrado de homogeneidad).

La descripción estadística de las variables cuantitativas se efectuó por medio de la media, así como mediante su intervalo de confianza, con el 95 % de confiabilidad (IC al 95 %), expresado a través de sus límites inferior y superior, que aporta el rango esperado de valores donde se puede encontrar la media en cuestión, en cualquier estudio que se pueda realizar con características similares al presente, y posee valor inferencial.

El análisis de la significación de las diferencias de medias para muestras dependientes se concretó con la prueba t de Student pareada. En todas las pruebas estadísticas se empleó el nivel de significación 0,05.

RESULTADOS

La edad promedio de la población estudiada fue de $65,5 \pm 14,5$ años, como se aprecia en la [figura 1](#). La diferencia entre las medias de la longitud axial preoperatoria halladas por IOL Master y el Cine-Scan para el grupo I mostró un valor de 0,16 mm con una desviación estándar de 0,21, que fue estadísticamente significativa ([fig. 2](#)). Después de analizar la diferencia entre los valores medios de las queratometrías tomadas por IOL Master y por el queratómetro manual en el grupo I, se pudo apreciar que son muy similares, por lo que no se encontraron diferencias significativas ([fig. 3](#)).

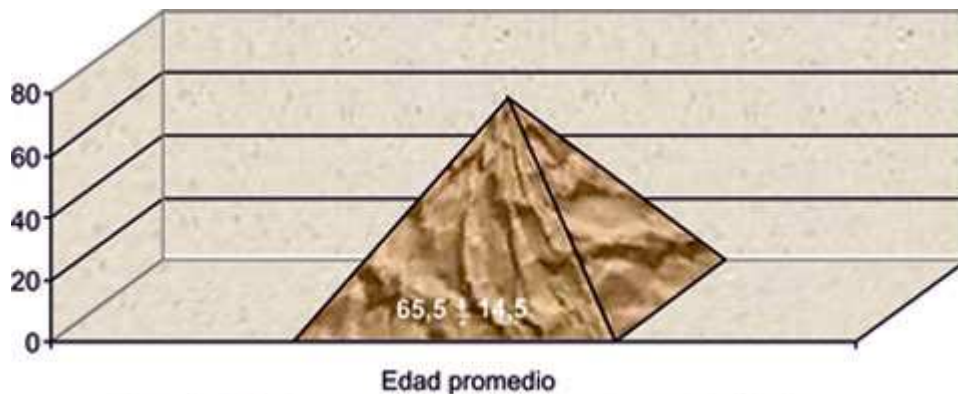


Fig. 1. Edad promedio de la muestra estudiada.

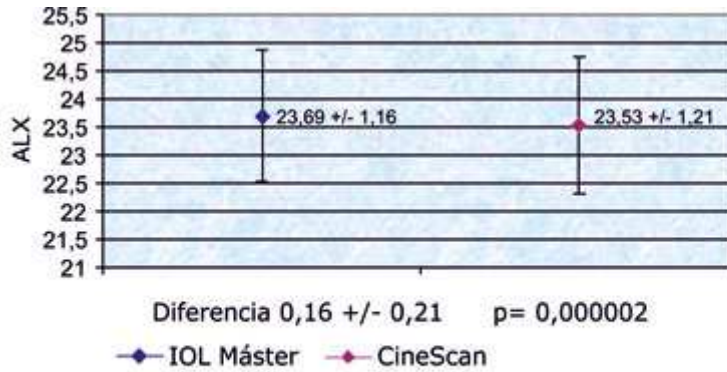


Fig. 2. Longitud axial preoperatoria media calculada por el IOL Máster y el CineScan en el grupo I

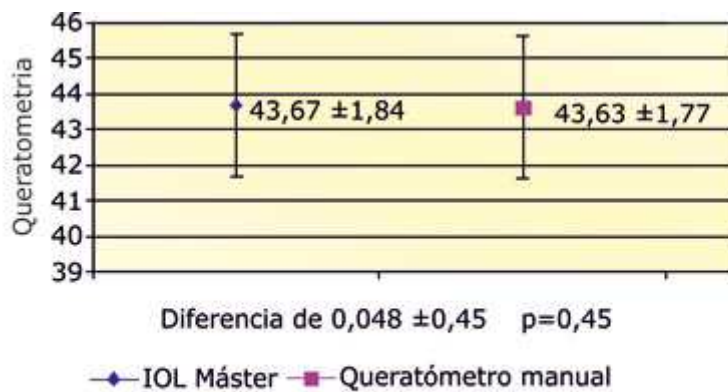


Fig. 3. Queratometría media preoperatoria calculada por el IOL Máster y el queratómetro manual en el grupo I.

Comparando los valores medios de la AVsc preoperatorio y posoperatorio en el grupo I, se observó que en el posoperatorio el promedio fue de 0,50 con una ganancia de 4 líneas en la cartilla de Snellen en relación con la preoperatorio. En el grupo II la AVsc posoperatoria promedio fue de aproximadamente 0,4 con una ganancia de 3 líneas según la misma cartilla (fig.4). Se logró una MAVC posoperatoria en el grupo I aproximadamente de 0,9 con una ganancia promedio de aproximadamente 6 líneas en la cartilla de Snellen, mientras que para el segundo grupo la MAVC posoperatoria promedio resultó aproximadamente 0,8 con aumento de 5 líneas (fig.5).

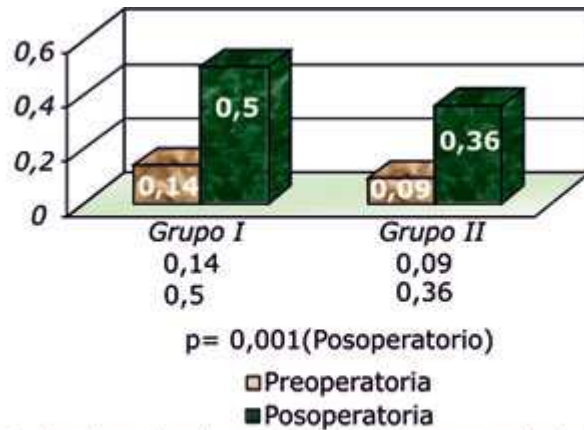


Fig. 4. Agudeza visual preoperatoria y posoperatoria sin corrección para el Grupo I y Grupo II.

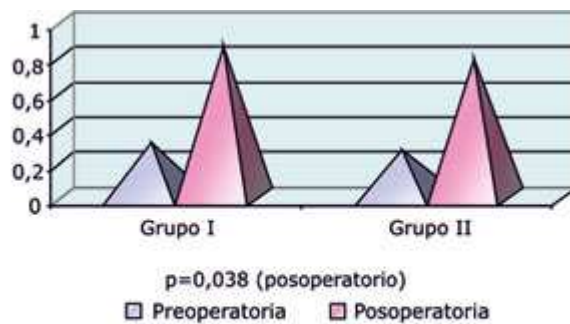


Fig. 5. Mejor agudeza visual corregida preoperatoria y posoperatoria para el Grupo I y Grupo II.

De acuerdo con la distribución de los pacientes según componente esférico obtenido, se observó un predominio de pacientes en el intervalo de la emetropía para ambos grupos; sin embargo, para el IOL Master las distribuciones de los casos son significativas y muy distintas, el 90 % de los pacientes se hallan en ese intervalo, pero para el método convencional se encuentran cuatro décimas partes en el rango de valores superiores a -0,75, y casi la mitad en el rango central ([fig. 6](#))

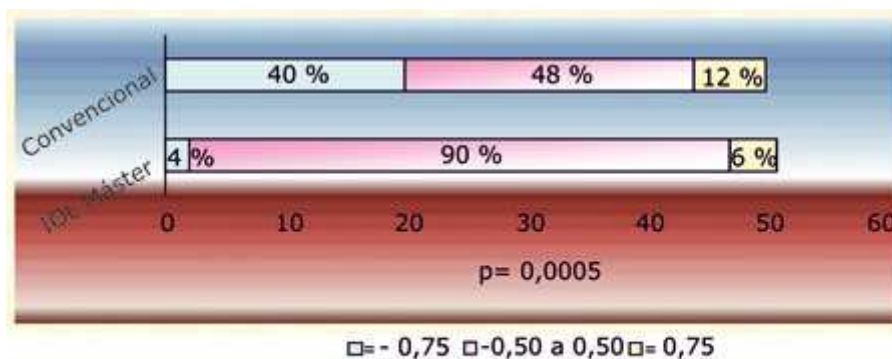


Fig. 6. Distribución de pacientes según componente esférico obtenido en ambos grupos.

DISCUSIÓN

En ambos grupos analizados el mayor porcentaje de pacientes estuvo representado por los mayores de 61 años con un predominio del sexo femenino sobre el masculino en el grupo correspondiente a los mayores de 71 años, lo cual coincide con un estudio realizado en Wisconsin (1988-1990), donde se estimó una mayor prevalencia de catarata en el sexo femenino (45,9 %) sobre el masculino (38,8 %) para personas mayores de 74 años.¹⁷ Otros autores han encontrado resultados similares en cuanto a la edad y el sexo.¹⁸⁻²⁰

En relación con la diferencia del valor medio de la longitud axial preoperatoria obtenida por el IOL Master y el método convencional en los ojos estudiados se obtuvo un valor de $0,16 \text{ mm} \pm 0,21 \text{ DS}$, y se detectó de hecho que los valores de la ALX calculados por el IOL Master fueron superiores a los realizados por el ultrasonido de aplanación y el rango de diferencia inferior al que se ha encontrado en estudios internacionales, donde se plantea que las medidas de ALX por el IOL Master son aproximadamente $0,20 \text{ mm}$ mayores que las del ultrasonido por aplanación, lo cual puede ocasionar un error refractivo posoperatorio de aproximadamente $-0,50$ dioptrías.²¹⁻²⁴

No se observaron diferencias significativas entre las mediciones de K realizadas por IOL Master y por el queratómetro manual. Los valores medios fueron muy similares: $43,67 \text{ D}$ por $43,63 \text{ D}$ en IOL Master y queratómetro manual respectivamente, lo cual no se corresponde con la literatura revisada, pues se encontraron resultados diferentes a los que aquí se presentan. Por ejemplo, *Verhulst E* y *Vrijghem JC*, en su estudio prospectivo de 150 ojos de 73 pacientes - en la universidad de Leuven, Bélgica en el año 2001-, en relación con la exactitud del cálculo de la lente intraocular con el uso del IOL Master encontraron que el promedio queratométrico con el uso del instrumento de Javal fue de $43,4 \text{ D}$ y para el IOL Master de $42,9 \text{ D}$, cuya diferencia fue significativa.²⁵ Consideramos que en este estudio no se comportó así, porque la muestra fue solo de 50 ojos de pacientes; además no influyeron en este trabajo posibles fuentes de error que pudieran dar lugar a discrepancias, tales como la interpretación subjetiva de los resultados queratométricos efectuados con el queratómetro manual, ni posibles errores en la transcripción de datos, ya que todas las pruebas fueron realizadas por el mismo optometrista. Podría añadirse, que ambos métodos (IOL Master y el queratómetro manual), no precisan del contacto con la superficie corneal para realizar sus mediciones, lo que pudo haber contribuido a lo antes expuesto.

Atendiendo a estudios previos realizados, se considera que en este trabajo los resultados refractivos alcanzados son buenos, teniendo en cuenta la AVsc y la MAVC posoperatoria, donde se destacan los pacientes a quienes se les realizó el cálculo de la LIO con el IOL Master mediante el uso del método convencional. Estos resultados son comparables con un estudio realizado en este Instituto en el año 2003 a 597 casos, por el doctor *Hernández Silva JR* y otros, donde la MAVC posoperatoria recogida resultó aproximadamente $0,8$.⁶ Estudios similares han demostrado que la agudeza visual alcanzada fue de $20/40$.^{24, 26, 27}

Al plasmar los resultados obtenidos en la refracción, teniendo en cuenta la variación entre la refracción esperada (componente esférico esperado) y la obtenida (componente esférico obtenido) se aprecia que el mayor porcentaje de pacientes resultó en la categoría evaluada como emétopes en ambos grupos. Sin embargo, en el grupo I predominaron los pacientes con componente esférico obtenido = $0,75$ (6 %) en cambio, en el segundo II, los que presentaron valores = $-0,75$. Lo anterior se puede relacionar con los efectos de la depresión corneal, provocada por el biómetro de aplanación, que ocasionaría valores de ALX menores a los reales

para cada ojo, con aumento de la probabilidad de calcular una LIO de mayor potencia dióptrica con tendencia a miopizar más al paciente, lo que no ocurre al utilizar el IOL Master, el cual no precisa del contacto corneal para determinar la ALX. Lo antes expuesto demuestra la supremacía en cuanto a precisión en el cálculo de la LIO del interferómetro respecto al ultrasonido de aplanación, al atender a los buenos resultados obtenidos en el grupo I, puesto que el lente intraocular corrige el componente esférico de la ecuación, influido además por la disminución de los pacientes hipocorregidos, que en los últimos años llegaban a ser entre el 15 y el 20 %, ^{6,23} y son menores en este estudio para ambos grupos.

Se concluye que existe una diferencia significativa e inferior a la encontrada en estudios internacionales entre las longitudes axiales preoperatorias halladas por IOL Master y el biómetro Cine-Scan, y que resultan superiores las calculadas por IOL Master. No aparecen discrepancias significativas en cuanto a la queratometría media preoperatoria hallada por IOL Master y por el queratómetro manual. La AVsc posoperatoria obtuvo una ganancia de aproximadamente cuatro líneas en la cartilla de Snellen, para el grupo I, y superó en una línea la alcanzada por el grupo II. La MAVC posoperatoria resultó de seis líneas en el grupo I, superior en una línea a la del grupo II. Predominaron los resultados refractivos con tendencia a la emetropía teniendo en cuenta el componente esférico obtenido en ambos grupos, de igual modo superiores en el grupo I. Disminuyó el número de pacientes con tendencia a la hipermetropía al realizar el cálculo de la LIO con el IOL Master.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Koch DD, Liu JF, Hyde LL, Rock RL, Emery JM. Refractive complications of cataract surgery. Washington: Am J Ophthalmol. 1999;108:676-82.
2. Balbona Brito R, Balbona Pidra, Carlos R. Evaluación histórica en la implantación de lentes intraoculares. Rev Cubana Oftalmol. 2004;17(2).
3. Ridley H. Intraocular Acrylic Lenses: a recent development in the surgery of the cataract. England: Br J Ophtalmol. 1956;36:113.
4. Auffarth GU, Schmidbauer J, Apple DJ. The life work of Sir Nicholas Harold Lloyd Ridley. England: Ophthalmologie. 2002;98(11):1012-6.
5. Peláez Mendoza Orfilio: Avanzada de la Oftalmología Cubana. Rev Cubana Oftalmol. 1988;1(3):81.
6. Hernández Silva JR, Río Torres M, Ramos López M. Personalización de las fórmulas de calculo de la lente intraocular. Rev Cubana Oftalmol. 2004;17(2)21-5
7. Warren EH. The OL Master-Tecniques in Ophtalmology. Washington: Ed. 2003;15:122-9.
8. Iribarne Y, Ortega J, Usobiaga, S. Sedó. Cálculo del poder la dióptrico de lentes intraoculares. Annals d´Oftalmología. 2003;11(3):152-65.
9. Schelenz J, Kammann J. Comparison of contact and immersion techniques for axial length measurement and implant power calculations. J Cataract Refract Surg. 2002;15(4):425-8.

10. Hoffmann PC, Hutz WW, Eckhardt HB, Heuring AH. Intraocular lens calculation and ultrasound biometry: immersion and contact procedures. *Klin Monatsbl Augenheilkd.* 2002;213(3):161-5.
11. Soler FL, Pascual J. Fuentes de error en la queratometría y biometría. El libro del cristalino de las Américas. Río de Janeiro: Editorial Livraria Santos Editora 2007; 9:95-111.
12. Olsen T. Sources of error in intraocular lens power calculations. *J Cataract Refract Surg.* 2002;18:125-9.
13. Longstaff S. Factors affecting intraocular lens power calculation. *Trans Ophthalmol Soc UK.* 2003;105 (6):642-6.
14. Drexler W, Findl O, Menapace R, Rainer G, Vass C, Hitzenberger CK, et al. Partial coherence interferometry: a novel approach to biometry in cataract surgery. *Am J Ophthalmol.* 2003;126(4):524-34.
15. Rajan MS, Keilhorn I, Bell JA. Partial coherence laser interferometry vs conventional ultrasound biometry in intraocular lens power calculations. *Eye.* 2002; 16(5):552-6.
16. Haigis W, Lege B, Miller N, Schneider B. Comparison of immersion ultrasound biometry and partial coherence interferometry for intraocular lens calculation according to Haigis. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2004;238(9):765-73.
17. Klein BE, Klein R, Linton KL. Prevalence of age-related lens opacities in a population. *Ophthalmol.* 2002;99:546-52.
18. Broman AT, Hafiz G, Muñoz B. Cataract and barriers to cataract surgery in a US hispanic population. *Arch Ophthalmol.* 2005;123:1231-6.
19. Hoffer Kenneth J, Baikoff G, Haigis W. Mastering the techniques of IOL power calculation. 2005;11:88-90.
20. Zacharías W. Ecobiometría y cálculo de la lente intraocular para cirugía de catarata. El libro del cristalino de las Américas. Río de Janeiro: Editorial Livraria Santos Editora; 2007. p. 79-93.
21. Tehrani M, Krummenauer F, Kumar R, Dick Hb. Comparison of biometric measurements using partial coherence interferometry and applanation ultrasound. *J Cataract Refract Surg.* 2003;29(4):747-52.
22. Orts Vila P, Devesa Torregrosa P, Tañá Rivero P. Estudio comparativo entre la interferometría de coherencia parcial y la biometría ultrasónica para el cálculo de la lente intraocular. *Marzo 2001; 24(3):251-62.*
23. Kutschan A, Wiegand W. Individual postoperative refraction after cataract surgery: a comparison of optical and acoustical biometry. *Klin Monatsbl Augenheilkd.* 2004;221(9):743-8.
24. Elefteriadis H. IOL Master biometry: refractive results of 100 consecutive cases. *Br J Ophthalmol.* 2003;87(8):960-3.

25. Verhulst E y Vrijghem JC. Individual postoperative refraction after cataract surgery acomparison of optical and acoustical biometry. 2004;221(9):743-8.

26. Retzlaff J, Kraff MC. Development of the SRK/T intraocular lens implant power calculation formula. J Cataract Refractive Surg. 1990;16(3):333-340.

27. Holladay JT. Resultados clínicos con el uso de la fórmula Holladay II para el cálculo de la LIO. J Cataract Refractive Surg. 2000;26(8):1233-7.

Recibido: 10 de noviembre de 2008

Aprobado: 16 de marzo de 2009

Dra. *Imalvet Santiésteban García*. Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". Ave. 76 No. 3104 entre 31 y 41 Marianao, Ciudad de La Habana, Cuba.
Correo electrónico: imalvet@infomed.sld.cu