

Aplicación de un factor de corrección para el cálculo del lente intraocular en pacientes con cámara anterior

Application of a correction factor for intraocular lens power calculation in patients with a narrow anterior chamber and augmented crystalline lens thickness

Iramis Miranda Hernández, Marietta Gutiérrez Castillo, Yokana de Almeida, Raúl Barroso Lorenzo, Yanay Ramos Pereira, Marlene E. Sibila González

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

RESUMEN

Objetivo: evaluar la aplicación de un factor corrección en el cálculo del lente intraocular en pacientes con cámara anterior estrecha y grosor del cristalino aumentado.

Métodos: se realizó un estudio experimental donde se aplicó un factor de corrección y se comparó con dos grupos de control.

Resultados: predominó el sexo femenino con el 71 % de los casos. La edad fue de 70 años y más. El 48,4 % de los pacientes presentó una esfera posoperatoria entre $\pm 0,50$ dioptrías; el 19,4 % estuvo por debajo de $-0,50$ dioptrías y el 32,3 % de los pacientes por encima de $+ 0,50$ dioptrías. El grupo 3 (grosor del cristalino mayor que 4,60 mm si factor de corrección) tuvo el mayor porcentaje de esfera posoperatoria $\pm 0,50$ dioptrías (58,3 %). El grupo 2 tuvo el mayor porcentaje de pacientes con esfera obtenida mayor de 0,50 dioptrías (38,2 %).

Conclusiones: los pacientes a quienes se les aplica el factor de corrección obtienen una esfera posoperatoria cercana a la emetropía a pesar de que la muestra no es homogénea y no se obtienen esferas por encima de 1 dioptría.

Palabras clave: cálculo del lente intraocular; factor de corrección; esfera preoperatoria y posoperatoria.

ABSTRACT

Objective: Evaluate the application of a correction factor for intraocular lens power calculation in patients with a narrow anterior chamber and augmented crystalline lens thickness.

Methods: An experimental study was conducted in which a correction factor was applied and compared with two control groups.

Results: Female sex prevailed with 71 % of the cases. Age was 70 years and over.

48.4 % of the patients had a postoperative sphere between ± 0.50 diopters; 19.4 % were below $- 0.50$ diopters and 32.3% were above $+ 0.50$ diopters. Group 3 (crystalline lens thickness above 4.60 mm without correction factor) had the highest postoperative sphere percentage of ± 0.50 diopters (58.3 %). Group 2 had the highest percentage of patients with an achieved sphere above 0.50 diopters (38.2 %).

Conclusions: Patients to whom the correction factor was applied achieved a postoperative sphere close to emmetropia, despite the fact that the sample was not homogeneous and spheres above 1 diopter were not obtained.

Key words: intraocular lens power calculation; correction factor; pre- and postoperative sphere.

INTRODUCCIÓN

Numerosas investigaciones reconocen los dos factores que han situado a la cirugía del cristalino con implantación de LIO en el lugar preferente que ocupa actualmente: el desarrollo de las tecnologías de la facoemulsificación ultrasónica y la evolución en el proceso de cálculo de la potencia del implante. La mejora en la precisión del cálculo ha incrementado el número de pacientes que pueden obtener un beneficio funcional de esta cirugía.¹

En el año 1980, *Sanders, Retzlaff y Kraff* estudiaron 2 500 lentes intraoculares implantadas, y al utilizar métodos empíricos basados en un análisis de regresión lineal posoperatorio crearon la fórmula SRK, que constituyó la primera generación de fórmulas de regresión. Eventualmente se encontró que la fórmula SRK, entonces usada por más del 80 % de los cirujanos para los cálculos del poder de la LIO, tenía una exactitud aceptable para ojos considerados de tamaño promedio.²

El problema de las fórmulas de primera generación es que asumían que la posición efectiva de la lente (ELP, por sus siglas en inglés) o la profundidad de la cámara anterior posoperatoria era igual en todos los ojos. Por esto, algunos autores como *Hoffer* observaron que los ojos largos quedaban hiper corregidos y los cortos hipocorregidos. En el *Welsh Cataract Congress*, en Houston, *Hoffer* demostró la directa relación entre la posición de una LIO de cámara posterior de polimetilmetacrilato (PMMA) y la longitud axial (ALX, por sus siglas en inglés). Esto dio lugar a la aparición de la segunda generación.³ Dentro de estas se encuentran: *Binkhorst II* (1981), *Shammas* (1982) y *Hoffer* (1984). Además, consideró que la profundidad anatómica o preoperatoria de la cámara anterior (AACD, por sus siglas en inglés) se debía calcular en función de la ALX del paciente. De este modo la ELP se convirtió en una variable que cambiaba en función de la ALX; cuanto mayor era esta, mayor la ELP y viceversa. Forma parte de esta generación la fórmula SRK II, entre los años 1987 y 1988, que también es de regresión lineal, pero con algunos ajustes hechos para ojos cortos y largos. Esta utilizó un factor de refracción diferente a la fórmula original de SRK y estuvo basada en el análisis de 2 068 pacientes.⁴

El Dr. *Aramberri* plantea que, en la valoración biométrica de ojos normales, no es necesario incorporar demasiados datos, especialmente los que nos dan las nuevas tecnologías, ya que en el cálculo de lentes intraoculares se habían obtenido mejores

2

resultados con los métodos clásicos de análisis de cara anterior de la córnea, queratometría, ACD y longitud axial.⁵⁻⁹

Una de las curiosidades para la mejora del cálculo biométrico tradicional es el ajuste en base a las medidas del segmento anterior del ojo. La mayor parte de los

<http://scielo.sld.cu>

interferómetros modernos dejaron de medir el grosor del cristalino; fue así que en determinados ojos tiene un papel importante para afinar el cálculo. En algunas fórmulas de cuarta generación como Holladay 2 es uno de los factores a considerar. En el año 2012 el Dr. *Jaime Aramberry* presentó un análisis donde explicó cómo se realiza este ajuste en fórmulas de tercera generación y en la de *Haigis*, y así poder minimizar errores.⁵ En su análisis refirió que la principal causa de error es la ceguera de las fórmulas a la profundidad del segmento anterior: ACD más LT (grosor del cristalino) debe ser de 7,85 mm. Cuando esta medida exceda este valor se debe aplicar un factor de corrección en dependencia de la ALX y de las fórmulas de cálculo del lente de tercera y cuarta generaciones.⁵⁻⁹ El proceso del cálculo del lente intraocular (LIO) se ha perfeccionado con el objetivo de incrementar la precisión en la elección del poder dióptrico del lente intraocular, pero aún persisten con los métodos actuales, y la sorpresa refractiva hipermetropía es frecuente en nuestro medio.

Nos motivamos a realizar este trabajo cuyo objetivo fue evaluar la aplicación de un factor corrección en el cálculo del lente intraocular en pacientes con cámara anterior estrecha y grosor del cristalino aumentado en los pacientes operados de catarata.

MÉTODOS

Se realizó un estudio experimental donde se aplicó un factor de corrección (FC) y se comparó con dos grupos de control, en un universo de pacientes con diagnóstico de catarata que requirieron cirugía, atendidos en el Servicio de Microcirugía Ocular del Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer".

Se conformó una muestra no probabilística de 93 casos operados desde enero del año 2016 hasta junio de 2017, quienes cumplieron con los criterios de inclusión y selección de los grupos control definidos para la investigación. Se conformó un grupo de estudio con ACD menor de 3 mm y grosor del cristalino mayor de 4,60 mm en el que se aplicó factor de corrección, y se comparó con casos ya operados con ACD menor de 3 mm y grosor del cristalino menor o igual que 4,60 y mayor que 4,60 mm, a quienes no se les aplicó factor de corrección.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes con diagnóstico de catarata, tributarios de facoemulsificación; pacientes con ACD menor de 3 mm y grosor del cristalino mayor de 4,60 mm; y pacientes que cumplieran con el examen oftalmológico completo. Para el Grupo 1: ACD < 3 mm y grosor del cristalino \leq 4,60 mm. Para el Grupo 2: ACD < 3 mm y grosor del cristalino > 4,60 mm.

Los criterios de exclusión fueron: pacientes que presentaran afecciones que pudieran comprometer la realización del examen por tener mala fijación, como los portadores de maculopatías, nistagmos o los poco colaborativos. También pacientes con antecedentes de cirugía previa de la córnea, cirugía intraocular previa, enfermedades degenerativas de la córnea diagnosticadas o en estudio, ametropías de hasta 6 dioptrías esféricas y 3 dioptrías astigmáticas, infecciones oculares (agudas o crónicas), diagnóstico previo de glaucoma de ángulo estrecho, pacientes que presentaran enfermedad sistémica con repercusión oftalmológica como retinopatía diabética proliferativa y retinopatía hipertensiva por encima de grado II.

Los criterios de salida del grupo a quienes se les aplicó factor de corrección fueron la negación del paciente a participar o a continuar en el estudio, la rotura de la cápsula posterior transquirúrgica donde era necesario colocar el LIO en el sulcus y el fallecimiento del paciente. Las variables del estudio fueron: edad, sexo, longitud axial, ACD, grosor del cristalino (LT), valor esférico planeado y valor esférico posoperatorio.

Se conformó una muestra no probabilística de 93 ojos con diagnóstico de catarata donde la totalidad de estos presentaron ACD estrecha y el valor del grosor del cristalino menor de 4,60 mm y mayor de 4,60 mm. Ningún caso presentó historia de enfermedad corneal u otra alteración oftalmológica. El estudio se realizó con el biómetro IOL Master para determinar la ALX, K, ACD y grosor del cristalino; en los casos de cataratas muy densas, la biometría ultrasónica. Posteriormente se procedió el cálculo de LIO, utilizando la fórmula adecuada según ALX.

De la muestra analizada se conformaron 3 grupos de estudio, dos grupos control y un grupo a lo que se aplicó FC previo consentimiento informado. El grupo 1 estuvo formado por ojos operados con ACD menor de 3 mm y grosor del cristalino menor o igual de 4,60 mm; el grupo 2 por ojos operados con ACD menor de 3 mm y grosor del cristalino mayor de 4,60 mm al cual no se le aplicó factor de corrección y el grupo 3 ojos con ACD menor de 3 mm y grosor del cristalino mayor de 4,60 mm al cual se le aplicó factor de corrección. Los tres grupos no fueron homogéneos, ya que se le aplicó el factor de corrección solo a un grupo de pacientes y se comparó con casos ya operados a los cuales no se les aplicó dicho factor.

Esta investigación se realizó en el período comprendido entre enero del año 2016 y junio de 2017. Previo consentimiento informado se aplicó un factor de corrección a los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión y esto estuvo dado por planificar una esfera preoperatoria de -0,70 a -1,30 D. Este factor de corrección fue planificado sobre la base de un análisis estadístico de una base de datos aleatoria de 75 pacientes en el Servicio de Microcirugía Ocular del Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". Se les sacó la diferencia entre la esfera esperada y la esfera obtenida y se obtuvo el valor promedio de las esferas positivas y negativas donde se observó que el 38 % de los pacientes quedaron con una hipercorrección entre + 1,00 y + 1,65. Se tuvo en consideración que el grupo de mejor esfera posoperatoria se encontró entre - 0,50 a +0,50 D.

A todos los pacientes se les realizó una línea diagnóstica preoperatoria, y se les explicó en qué consistía la aplicación del factor de corrección, sus riesgos y sus beneficios. A todos se les realizó extracción extracapsular del cristalino (EECC) más el implante de LIO, mediante la técnica de facoemulsificación microcoaxial por incisión de 2,8 mm. Posterior a la intervención quirúrgica fueron citados a las 24 horas, a la semana y al mes como seguimiento periódico.

RESULTADOS

La tabla 1 muestra la distribución por edad y sexo de los pacientes según grosor del cristalino. Puede observarse que no hubo diferencias significativas en la distribución de los pacientes por edades entre los 2 grupos ($p= 0,660$). En el caso del sexo tampoco existieron diferencias significativas ($p= 0,433$).

Tabla 1. Distribución de los pacientes por edad y sexo según grosor del cristalino*

| Grupo de estudio | Esfera obtenida | | | | | | Total | |
|---------------------------------------------|-----------------|------|---------|------|--------|------|-------|-------|
| | -0,50 a 0,50 | | < -0,50 | | > 0,50 | | No. | % |
| | No. | % | No. | % | No. | % | | |
| Grosor del cristalino menor de 4,6 mm | 14 | 53,8 | 6 | 23,1 | 6 | 23,1 | 26 | 12,9 |
| Grosor del cristalino mayor de 4,6 mm no FC | 24 | 43,6 | 10 | 18,2 | 21 | 38,2 | 55 | 59,1 |
| Grosor del cristalino mayor de 4,6 mm si FC | 7 | 58,3 | 2 | 16,7 | 3 | 25,0 | 12 | 12,9 |
| Total | 45 | 48,4 | 18 | 19,4 | 30 | 32,3 | 93 | 100,0 |

*Chi cuadrado con la corrección de Yates.

FC: Factor de corrección

La tabla 2 muestra la esfera postoperatoria en los 3 grupos de estudio. El 48,4 % de los pacientes (45 pacientes) presentó una esfera posoperatoria entre $\pm 0,50$ dioptrías (D), el 19,4 % (18 pacientes) estuvo por debajo de $-0,50$ D y el 32,3 % de los pacientes (30 pacientes) por encima de $0,50$ D. El grupo 3 (grosor del cristalino mayor que $4,60$ mm si FC) tuvo el mayor porcentaje de esfera posoperatoria $\pm 0,50$ D (58,3 %, 7 pacientes). El grupo 2 tuvo el mayor porcentaje de pacientes con esfera obtenida mayor de $0,50$ D (38,2 %, 21 pacientes). Sin embargo, las diferencias encontradas no fueron estadísticamente significativas.

Tabla 2. Distribución de los pacientes según la esfera posoperatoria en grupos de estudio

| Variables | | $\leq 4,60$ mm | | $> 4,60$ mm | | Total | | Estadígrafo |
|-----------|-----------|----------------|------|-------------|------|-------|------|------------------------------------|
| | | No. | % | No. | % | No. | % | |
| Sexo | Femenino | 20 | 76,9 | 46 | 68,7 | 66 | 71,0 | $X^2= 0,61$ gl (1) $p= 0,433^*$ |
| | Masculino | 6 | 23,1 | 21 | 31,3 | 27 | 29,0 | |
| Edad | 45 a 59 | 3 | 11,5 | 5 | 7,5 | 8 | 8,6 | $X^2= 0,83$ gl (2) $p= 0,660$ |
| | 60 a 69 | 8 | 30,8 | 15 | 22,4 | 23 | 24,7 | |
| | 70 y más | 15 | 57,7 | 47 | 70,1 | 62 | 66,7 | |
| Total | - | 26 | 28,0 | 67 | 72 | 93 | 100 | - |

$X^2= 1,28$ gl (2); $p= 0,527$ considerando dos grupos de esfera entre $-0,5$ y $0,5$ y esfera menor de $-0,5$ y mayor de $0,5$.

Cuando el punto de corte de lo normal se colocó en el análisis en ± 1 D (tabla 3), el 79,6 % (74 pacientes) se encontraba dentro de este rango. El 20,4 % (19 pacientes)

tenía una esfera mayor de 1 D. Cuando se analizó por grupos el mayor porcentaje de pacientes con resultados entre -1,00 D y + 1,00 D correspondió al grupo en el que se utilizó el FC y presentaba un grosor del cristalino aumentado. Por el contrario, el grupo 2 (grosor del cristalino aumentado y no FC) presentó el menor porcentaje de pacientes con ± 1 D, 74,5 % (41 pacientes). Fue este grupo el que presentó mayor porcentaje de esfera obtenida superior a 1 D (25,5 %, 14 pacientes), que fue alrededor de 4 veces superior al obtenido en el grupo 3. Pero a pesar de esta tendencia en el comportamiento, la diferencia encontrada no fue estadísticamente significativa ($p=0,138$).

Tabla 3. Distribución de los pacientes según esfera posoperatoria en los grupos de estudio

| Grupo de estudio | Esfera obtenida | | | | Total | |
|---------------------------------------------------------------|-----------------|-------|-----|------|-------|-------|
| | -1 a 1 | | > 1 | | No. | % |
| | No. | % | No. | % | | |
| Grosor del cristalino menor de 4,6 mm | 21 | 80,8 | 5 | 19,2 | 26 | 12,9 |
| Grosor del cristalino mayor de 4,6 mm no factor de corrección | 41 | 74,5 | 14 | 25,5 | 55 | 59,1 |
| Grosor del cristalino mayor de 4,6 mm si factor de corrección | 12 | 100,0 | 0 | 0,0 | 12 | 12,9 |
| Total | 74 | 79,6 | 19 | 20,4 | 93 | 100,0 |

$\chi^2= 3,96$ gl (2) $p= 0,138$.

La tabla 4 representa la distribución de la ACD según los grupos de estudio y se realizó un análisis de estas variables según valores de la ACD. Como resultado se observó que hubo diferencias estadísticamente significativa en la media de la ACD según los grupos de estudio ($p= 0,003$).

Con el objetivo de determinar la relación entre la ALX y la esfera posoperatoria en pacientes con grosor del cristalino mayor de 4,60, se realizó un análisis de estas variables según valores de la ALX. Como resultado se observó que en nuestro estudio no hubo diferencias estadísticamente significativa en la media de la esfera posoperatoria según los grupos de ALX ($p= 0,255$), como se muestra en la tabla 5.

Con el objetivo de identificar aquellas variables que de forma independiente se asociaban con la presencia de una esfera $> 1,00$ D, se realizó una regresión logística binaria. Como resultado de este análisis se observó que ambas variables se asociaron de manera independiente con una esfera $> 1,00$ D. Cuando el grosor del cristalino era menor de 4,60 mm, la probabilidad de que no se obtuviera una esfera $> 1,00$ D aumentaba 5,2 veces. Con la aplicación del factor de corrección la probabilidad de que no se obtuviera una esfera $> 1,00$ D aumentaba 4,0 veces.

Tabla 4. Distribución de los pacientes según la profundidad de la cámara anterior en los grupos de estudio

| Grupos de estudio | N | Media | Desviación típica | Error típico | Intervalo de confianza para la media al 95 % | |
|---------------------------------------------------------------|----|-------|-------------------|--------------|----------------------------------------------|-----------------|
| | | | | | Límite inferior | Límite superior |
| Grosor del cristalino menor de 4,6 mm | 26 | 2,7 | 0,3 | 0,1 | 2,6 | 2,8 |
| Grosor del cristalino mayor de 4,6 mm no factor de corrección | 55 | 2,5 | 0,3 | 0,0 | 2,5 | 2,6 |
| Grosor del cristalino mayor de 4,6 mm si factor de corrección | 12 | 2,4 | 0,2 | 0,1 | 2,2 | 2,5 |
| Total | 93 | 2,5 | 0,3 | 0,0 | 2,5 | 2,6 |

$\chi^2 = 11,827$ gl (2); $p = 0,003$ asociado a la prueba de Kruskal-Wallis.

Tabla 5. Esfera posoperatoria en pacientes con grosor de cristalino mayor de 4,60 mm según valores de longitud axial

| Longitud axial | - | | Media | DS | Intervalo de confianza para la media al 95 % | | Mínimo | Máximo |
|----------------|-------|-------|-------|-----|----------------------------------------------|-----------------|--------|--------|
| | No FC | Si FC | | | Límite inferior | Límite superior | | |
| < 22,5 | 16 | 4 | 0,5 | 1,0 | 0,0 | 0,9 | -1,0 | 2,0 |
| 22,5 a 23,5 | 27 | 2 | 0,4 | 0,9 | 0,0 | 0,7 | -1,3 | 2,3 |
| 23,51 a 24,5 | 9 | 3 | -0,1 | 0,6 | -0,4 | 0,3 | -1,0 | 0,8 |
| > 24,5 | 3 | 3 | 0,7 | 0,9 | -0,3 | 1,7 | -0,8 | 1,8 |
| Total | 56 | 12 | 0,3 | 0,9 | 0,1 | 0,6 | -1,3 | 2,3 |

$\chi^2 = 4,06$ gl (3); $p = 0,255$ asociado a la prueba de Kruskal-Wallis.

DS: desviación estándar; FC: factor de corrección.

DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación coinciden con los encontrados en otros estudios como el realizado por *Whang* y otros,¹⁰ donde se determinó la exactitud de las fórmulas de cálculo del LIO en 156 ojos con ACD estrecha y cierre angular por esta causa. Cuando se usaron las fórmulas de cálculo del LIO por SRK/T y Haigis, se obtuvieron resultados hipermetrópico (+ 0,69 D) y estos resultados se relacionaron directamente con la amplitud de la cámara anterior en ojos con cámara anterior estrecha. Un aumento de la amplitud de la cámara anterior después de la cirugía de 1 mm puede causar un cambio en la ELP del LIO de 0,5 a 0,6 D en la esfera posoperatoria.¹⁰ Estas variaciones en la esfera posoperatoria también se comportan de manera similar en el estudio realizado por *Kim* y otros,¹¹ en que se analiza la influencia de las variables biométricas en los resultados refractivos de pacientes operados de catarata con antecedente de cámara anterior estrecha.

La ACD se considera un parámetro relevante, ya que es utilizado por algunas fórmulas de cálculo como factor predictor de la posición de la LIO. En un estudio de 6 698 ojos, *Olsen* encontró que la ACD era la segunda variable predictora de más peso, tan solo por detrás de la AXL. Las fórmulas modernas que emplean ACD como variable independiente son Olsen, Haigis y Holladay.⁹

En cuanto a la ALX, los resultados coinciden con el estudio realizado por *Olsen*,⁹ ya que plantea que la traducción refractiva de un error en la determinación de ACD es pequeña, dependiente de cada algoritmo de predicción de la ELP y mayor en ojos cortos que largos. Con la fórmula de Haigis, en un ojo normal, un error de 0,1 mm se traduce en 0,25 mm de error en la ELP; 0,05 D en la LIO y 0,035 D de error en el espejuelo. Con la fórmula Holladay 2 la traducción es similar en ojos largos y normales, y levemente inferior en ojos cortos (con AXL = 20 mm, 0,1 mm de error se traduce en 0,05 D en la refracción).⁹

Otros estudios plantean que la precisión del cálculo del poder dióptrico del LIO no tiene la misma predictibilidad en altos hipermetropes. Casi todas las fórmulas fallan en la predicción en la ELP. Dichos errores responden a que calculan dicha posición a partir de la ALX y de la constante ACD de forma empírica. Así se asume que el segmento anterior es proporcionalmente corto en ojos cortos, circunstancia que no siempre es cierta y es, por lo tanto, motivo de errores refractivos: por ejemplo: si la fórmula calcula que la lente va a quedar implantada por delante (posición estimada de la lente) de la que será su posición real dentro del ojo (posición efectiva de la lente), la fórmula calculará una menor potencia para la lente, pero al ser implantada en una posición posterior a la calculada, su potencia será menor de la necesaria y el paciente quedará hipocorregido con un defecto hipermetrópico residual,¹²⁻¹⁵ por lo que otros autores han sugerido diferentes estrategias para mejorar los resultados clínicos en ojos cortos, desde sumar dioptrías a la potencia calculada con determinada fórmula hasta mejorar la precisión de algunas fórmulas convencionales.^{16,17}

En un estudio publicado en *Zhonghua Yan Ke Zhi* en ojos con antecedentes de glaucoma de ángulo cerrado (ACG), los autores mostraron más resultados hipermetrópico que los esperados (0,23 D) con fórmula SRK/T, (0,31 D) con la fórmula Haigis). Según este estudio, en el resultado hipermetrópico el cristalino desempeña un papel importante en la patogénesis del ACG por sus particularidades anatómicas, tales como incremento del grosor y posicionamiento relativamente anterior, y porque la progresión del grosor del cristalino crea estrechamiento del ángulo.¹⁸⁻²⁰

en el aumento de la profundidad de la cámara anterior. Ocurre, por tanto, un error hipermetrópico subsecuente del poder ocular por el implante del LIO en un plan posterior a lo que se había planeado preoperatoriamente. La fórmula Haigis produjo el mayor error absoluto (+ 0,69 D) y los resultados hipermétropes con un error de + 0,31 D. La baja precisión de la fórmula Haigis puede relacionarse con los datos biométricos en el uso de la ACD. Las fórmulas de tercera generación fueron objetivadas por predicciones más precisas en cuanto a la posición del LIO, con la incorporación de efectos de la curvatura corneal.²¹

En esta investigación predominó el sexo femenino. El grupo de pacientes en los que se aplicó el FC obtuvo una esfera posoperatoria cercana a la emetropía a pesar de que la muestra no fue homogénea y no se obtuvieron esferas por encima de 1 D. La ALX, en relación con el grosor del cristalino, no mostró una diferencia significativa desde el punto de vista del resultado refractivo. El grosor del cristalino aumentado puede ser un factor que influye en el componente esférico posoperatorio de pacientes con profundidad anatómica o preoperatoria de la cámara anterior estrecha y catarata.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en el presente artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Blázquez Sánchez V, Díaz Castillo E. Innovaciones en la cirugía de catarata. *Gac Optometr Ópt Oftálm.* 2013;481:62-9.
2. Díaz TC, Almaguer MG, López IH, Izquierdo DC, Díaz EM, Silva RH. Principios para el cálculo de la lente intraocular tras cirugía refractiva corneal. *Rev Cubana Oftalmol.* 2015 [citado 17 de junio de 2018];29(1). Disponible en: http://www.scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S086421762016000100010
3. Hoffer KJ, Mortensen J. An update on IOL Power Calculation Formulas. En: Garg A, Lin JT, Latkany R, Bovet J, Haigis W, editores. *Mastering in the Techniques of IOL Power Calculations.* New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers; 2009. p. 51-6.
4. Hoffer KJ, Aramberri J, Haigis W, Olsen T, Savini G, Shammas HJ, Bentow S. Protocols for studies of intraocular lens formula accuracy. *Am J Ophthalmol.* 2015;160:403-5.
5. Arambarri J. Intraocular lens power calculation after corneal refractive surgery: double-K method. *J Cataract Refract Surg.* 2003;29:2063-8.
6. Hernández Silva JR, Río Torres M, Ramos López M. Personalización de las fórmulas de cálculo de la lente intraocular. *Rev Cubana Oftalmol.* 2004 [citado 17 de junio de 2018];17(2). Disponible en: http://www.scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S086421762004000200007

7. Mendicute J, Aramberri J. Ojo corto. In: Mendicute J, Aramberri J, Cadarso L, Ruiz M, eds. *Biometría, fórmulas y manejo de la sorpresa refractiva en la cirugía de catarata*. Madrid: Editorial Tecnimedida; 2000.
 8. Holladay JT, Gills JP, Leidlein J, Cherchio M. Achieving emmetropia in extremely short eyes with two piggyback posterior chamber intraocular lenses. *Ophthalmology*. 1996;103:1118-23.
 9. Olsen T. Prediction of the effective postoperative (intraocular Lens) anterior chamber depth. *J Cataract Refract Surg*. 2006;32(3):419-24.
 10. Joo J, Whang WJ, Oh TH, Kang KD, Kim HS, Moon JL. Accuracy of intraocular lens power calculation formulas in primary angle closure glaucoma. *Korean J Ophthalmol*. 2011;25(6):375-9.
 11. Kim KN, Lim HB, Lee JJ, Kim CS. Influence of biometric variables on refractive outcomes after cataract surgery in angle - closure glaucoma patients. *Korean J Ophthalmol*. 2016;30(4):280-8.
 12. Lee Ac, Qazi MA, Pepose JS. Biometry and intraocular lens power calculation. *Curr Opin Ophthalmol*. 2008;19(1):13-7.
 13. Terzi E, Wang L, Kohnen T. Accuracy of modern intraocular lens power calculation formulas in refractive lens exchange for high myopia and high hyperopia. *J Cataract Refract Surg*. 2009;35(7):1181-9.
 14. Ucakhan OO, Ozkan M, Kanpolat A. Anterior chamber parameters measured by the pentacam CES after uneventful phacoemulsification in normotensive eyes. *Acta Ophthalmol*. 2009;87(5):544-8.
 15. Hayashi K, Hayashi H, Nakao F, Hayashi F. Changes in anterior chamber angle width and depth after intraocular lens implantation in eyes with glaucoma. *Ophthalmology*. 2000;107(4):698-703.
 16. Mendicute J, Aramberri J. Ojo corto. In: Mendicute J, Aramberri J, Cadarso L, Ruiz M, eds. *Biometría, fórmulas y manejo de la sorpresa refractiva en la cirugía de catarata*. Madrid: Editorial Tecnimedida; 2000.
 17. Holladay JT, Gills JP, Leidlein J, Cherchio M. Achieving emmetropia in extremely short eyes with two piggyback posterior chamber intraocular lenses. *Ophthalmology*. 1996;103(7):1118-23.
 18. Shao D, He S. Meta-analysis of clinical randomized controlled trials comparing refractive with diffractive multifocales intraocular lenses in cataract surgery. *PubMed*. 2014;50(2):109-20.
 19. Marchini G, Pagliarusco A, Toscano A, et al. Ultrasound biomicroscopic and conventional ultrasonographic study of ocular dimensions in primary angle-closure glaucoma. *Ophthalmology*. 1998;105(11):2091-8.
 20. Lowe RF. Causes of shallow anterior chamber in primary angle-closure glaucoma. Ultrasonic biometry of normal and angle-closure glaucoma eyes. *Am J Ophthalmol*. 1969;67(1):87-93.
 21. Narváez J, Zimmerman G, Stulting RD, Chang DH. Accuracy of intraocular lens power prediction using the Hoffer Q, Holladay 1, Holladay 2, and SRK/T formulas. *J Cat Refract Surg*. 2006;32(12):2050-3.
-

Recibido: 9 de agosto de 2017.
Aprobado: 27 de febrero de 2018.

Iramis Miranda Hernández. Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer".
La Habana, Cuba. Correo electrónico: iramis.miranda@infomed.sld.cu