



ARTÍCULO ORIGINAL

Utilización de la fórmula de Haigis y el método de Maloney para el cálculo de pacientes vitrectomizados con cirugía refractiva corneal previa y catarata



Zucell Ana Veitía Rovirosa*, Yaumary Bauza Fortunato, Eneida de la C. Pérez Candelaria, Ana M. Méndez Duque de Estrada, Iraisi F. Hormigó Puertas y Belkys Rodríguez Suárez

Sociedad Cubana de Oftalmología, Cirujano del segmento anterior, Departamento de Catarata, Instituto Cubano de Oftalmología «Ramón Pando Ferrer», La Habana, Cuba

Recibido el 21 de marzo de 2015; aceptado el 23 de junio de 2015
Disponible en Internet el 5 de agosto de 2015

PALABRAS CLAVE

Sustitutos vítreos;
Cirugía refractiva corneal;
Cálculo de lente intraocular

Resumen En los pacientes vitrectomizados con aceite de silicona, cirugía refractiva previa y catarata necesitan ajustes biométricos y utilizar factores de corrección con el fin de obtener queratometrías y longitudes axiales reales.

Objetivo: Evaluar el comportamiento de las fórmulas de cuarta generación para el cálculo de la lente intraocular (LIO) en estos pacientes.

Material y método: Se realizó un estudio prospectivo, descriptivo, en 6 ojos operados de catarata, con antecedente de cirugía refractiva corneal sin datos anteriores y vitrectomía con aceite de silicona.

Resultados: El promedio de edad fue de 49 años. La longitud axial media fue de 26,79 mm. Entre ambos métodos queratométricos hubo una diferencia significativa de más de 1 D. El poder medio de la LIO por el IOL Master y la fórmula de Haigis fue de 17,28 D, que se modificó utilizando el método de Maloney a 19,28 D; con una diferencia media de 2,0 D. El componente esférico con aceite de silicona en cavidad, fue de +5,50 D, y cuando se retiró el aceite de la cavidad vítea posterior a la cirugía de catarata, se obtuvo una esfera promedio de -1,00 D, resultados que se consideraron dentro de la emetropía; con el uso de gas, el componente esférico fue de -0,50 D. Hubo una mejoría significativa con corrección de 2 líneas en la escala de Snellen.

Conclusión: La correlación entre la fórmula de Haigis y el método de Maloney permite obtener una buena predictibilidad en el cálculo del LIO en pacientes vitrectomizados con aceite de silicona, cirugía refractiva previa y catarata.

© 2015 Publicado por Masson Doyma México S.A. en nombre de Sociedad Mexicana de Oftalmología. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor para correspondencia. Calle Nueva # 14721 entre 3ra y 5ta. Barrio Obrero. San Miguel del Padrón. La Habana. Cuba. Teléfono: +5376992962.

Correo electrónico: zucella@infomed.sld.cu (Z.A. Veitía Rovirosa).

KEYWORDS

Vitreous substitutes;
Refractive corneal
surgery;
IOL calculation

Utilization of the formula of Haigis and the method of Maloney for the calculation of patients vitrectomizados With refractive corneal previous surgery and cataract

Abstract The preoperative studies in patients with previous refractive surgery, cataract and vitrectomy with oil silicone are very difficult to get a good IOL calculation, needs biometric adjustments and the use of correcting factors with the aim of obtaining keratomeries, axial real lengths.

Objective: Evaluate the behavior of fourth generation formulas for the calculation of the IOL power in patients vitrectomized with oil of silicone and previous refractive surgery.

Material and method: A prospective and descriptive study was done in 6 eyes operated of cataract, and refractive corneal surgery without previous data and vitrectomy with oil of silicone.

Results: The average age was 49 years. The average of axial longitude was 26.79 mm. Between both keratometric methods there was a significant difference of over 1 diopter. The mean power of IOL for the IOL Master's and the formula of Haigis was of 17.28D, which was modified using Maloney's method to 19.28D; with a half difference of 2.0D. The spherical component with oil of silicone at cavity was of +5,50D; when the posterior vitreous cavity oil was withdrawn to the surgery of cataract, the average sphere obtained was of -1.00D proven to be that they considered themselves within emetropia. With the use of gas, the spherical component was of -0.50D. There was a significant improvement with correction of 2 lines in the scale of Snellen.

Conclusion: The relationship between Haigis's formula and the Maloney's method let us to get a good prediction about the IOL calculation in vitrectomized patient with silicon oil, refractive surgery and cataract.

© 2015 Published by Masson Doyma México S.A. on behalf of Sociedad Mexicana de Oftalmología. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

La segunda mitad del siglo xx, significó para la oftalmología un impulso al avance científico tecnológico, sobre todo con la implementación de la facoemulsificación, descrita por el Dr. Kelman, como técnica quirúrgica para la cirugía de la catarata¹.

En la actualidad en las consultas de catarata es frecuente encontrar pacientes sometidos previamente a cirugía refractiva (CR) corneal (CRC). En estos casos resultan muy complejos los estudios preoperatorios, y la cirugía presenta características especiales cuando la catarata además es secundaria al uso de sustitutos del gel vítreo, como consecuencia de desprendimiento de retina asociado a múltiples enfermedades vitreoretinianas graves, desgarros gigantes y miopía elevada.

Los sustitutos vítreos que se emplean en la cirugía vitreoretiniana son: solución salina balanceada (BSS), aire, gases expansibles (hexafluoruro de azufre [SF₆] y gases de perfluorocarbono [perfluoroetano C₂F₆, perfluorpropano C₃F₈]) o mezcla de gases no expansibles, y aceite de silicona².

Con el aceite de silicona como sustituto vítreo se consigue el taponamiento a corto y largo plazo. Los diferentes aceites de silicona que se emplean en la clínica están compuestos de la misma molécula, polidimetilsiloxano. Básicamente se utilizan de dos grados de viscosidad, cada uno con una velocidad de sonido diferente entre ellos y con relación al vítreo (1532 m/seg): 1,000 centistokes (Cts; 980 m/seg) y 5,000 Cts (1,040 m/seg). En su forma pura es químicamente inerte, y completamente permeable a la luz y al espectro visible; biológicamente es no degradable, no carcinogénico y

fácilmente esterilizable, ya que es resistente al calor³. Su índice de refracción es de 1.405, superior al del vítreo, que es de 1.336, lo que esto provoca una marcada hipermetropía en el paciente fáquico y pseudofáquico, con la reducción de este efecto en el modelo afáquico⁴.

Por otro lado, el auge de la CR ocurre en la década de 1980 cuando se comienza a practicar la queratotomía radial (QR) para la corrección de defectos refractivos. En nuestros días este proceder es poco realizado, debido al advenimiento de nuevas tecnologías más seguras y eficaces; sin embargo, se estima que desde su introducción se practicaron millones de QR alrededor del mundo, por esto es frecuente encontrar pacientes miopes vitrectomizados por desprendimientos de retina y desgarros gigantes tras esta cirugía. Se han incorporado otras técnicas con gran aceptación, desde la aprobación a mediados de la década de 1990 de los láseres de excimeros para la CR⁵.

Es importante prestar atención a los pacientes vitrectomizados con una sustancia tamponadora, como el aceite de silicona, y con antecedentes de CR por altas ametropías, en cuyo caso el cálculo de la lente intraocular (LIO) que se va a implantar se hace aún más difícil, por la necesidad de realizar ajustes biométricos y utilizar factores de corrección tanto para obtener longitudes axiales reales como para calcular el valor esférico deseado.

Es conocido que el cálculo de la LIO después de una CR es un proceso complicado debido a la inexactitud de la estimación del poder refractivo corneal⁶⁻⁸. La solución ideal sería encontrar un método que permitiera al cirujano medir el poder corneal directamente de forma correcta, sin realizar cálculos.

El problema que surge con estos pacientes es seleccionar una LIO de poder dióptrico adecuado para conseguir un grado de emetropía satisfactorio⁹, objetivo difícil de lograr si no se efectúan los ajustes queratométricos oportunos para impedir una sorpresa refractiva. Tras una CR la utilización del valor queratométrico medido, sin efectuar ninguna corrección, producirá un cálculo erróneo de la potencia de la LIO; así, un paciente tratado de miopía que se someta a cirugía de catarata quedará hipermetrópe^{10,11}, y al contrario, si previamente se sometió a una hipermetropía, quedará miope^{9,12}. Las razones de este efecto son la determinación errónea de la potencia corneal mediante la queratometría (K), y la estimación incorrecta de la posición efectiva de la lente (PEL)^{9,13-17}. Existen en la actualidad instrumentos disponibles en el mercado con esta capacidad: el Orbscan II (Bausch&Lomb, EE. UU.), el Galilei (Siemens, Alemania) y el Pentacam (Oculus, Alemania)^{5,9,12,16,18-20}.

Los métodos para el cálculo de la LIO en un paciente al que se le ha realizado una CRC previa son múltiples y están en relación con si se conoce o no su historia refractiva en el momento de realizar el cálculo. Los métodos utilizados más habitualmente son los métodos de Maloney, de Koch y de Savini-Barboni-Zanini; este último se utiliza cuando falta la K_{pre} y se necesita un valor estándar para el calcular el poder posterior de la superficie corneal. Este valor es -4.98 D, según Savini-Barboni-Zanini, y -6.10 D según Maloney y Koch, lo que da como resultado las siguientes fórmulas: $K = 1.114 \times K_{post} - 4.98$ y $K = 1.114 \times K_{post} - 6.1$, donde K_{post} es el valor de K_{post} obtenido por topografía corneal. Es importante acotar que Maloney y Koch recomiendan usar el poder en el centro del mapa axial en lugar de la queratometría simulada (SimK)^{21,22}.

$$K_{post} = (EffRp * 1.114) - 1.6$$

donde *EffRp* es el poder corneal medido por topografía corneal utilizando el equipo Pentacam. La constante *1,114* es el resultado de la división entre $(1,376 - 1)/(1,3375 - 1)$, donde *1,376* es el índice de refracción de la córnea y *1,3375* es un índice de refracción que utilizan los topógrafos y queratómetros para convertir los radios de curvaturas en dioptrías. La sustracción de *6,1* corresponde al valor refractivo de la superficie posterior de la córnea²³⁻²⁶.

En los ojos que se practicó una cirugía vitreoretiniana y fue colocado aceite de silicona como sustituto que además tienen antecedentes de cirugía refractiva corneal previa (CRC-P) y catarata; el cálculo del poder del LIO obliga a realizar una biometría precisa, la cual resulta difícil obtener con ultrasonografía, porque el aceite de silicona presenta una velocidad del sonido menor que el vítreo y con frecuencia produce una fuerte atenuación del mismo, por lo que provoca error refractivo hipermetrópico medio de $+4.00$ D. Esto puede impedir que se obtengan picos de alta calidad y llevar a errores significativos en la medida, por lo que se prefiere utilizar el IOL Master y fórmulas de cuarta generación basadas en un método de análisis de regresión de multivariables, lo que las hace más efectivas. Entre estas, las más utilizadas son la de Holladay II y la de Haigis^{27,28}.

En la actualidad no existe un consenso general acerca del método aceptado por todos para el cálculo de la LIO después de CR corneal y la vitrectomía. La combinación de

estudios para ajustar las curvaturas corneales y la longitud axial real, así como la utilización de factores de corrección para la elección del lente facilita una buena predictibilidad en este cálculo y minimiza las desagradables sorpresas refractivas en casos complejos.

Merece la pena recordar que tales pacientes tienen buenas expectativas respecto a su resultado visual final, por tanto es vital seleccionar la LIO que proporcione resultados visuales óptimos^{5,6,29,30}.

La capacidad visual puede mejorar de forma significativa tras una cirugía de catarata; sin embargo, la mejora estará determinada por la extensión y la gravedad de la enfermedad vitreoretiniana de base y el cuidado del cirujano de catarata durante la cirugía³¹.

Esta tarea no es nada fácil debido al gran número de opciones que cada año incorporan diferentes autores en busca de una solución definitiva a este problema. Con el objetivo de evaluar la efectividad de la fórmula de Haigis y el método de Maloney para el cálculo de la LIO en pacientes vitrectomizados con aceite de silicona y CRC previa que requieren cirugía de catarata, se decide realizar este estudio.

Material y método

Se llevó a cabo un estudio prospectivo, descriptivo, longitudinal y observacional en 7 ojos de 7 pacientes operados de catarata por facoemulsificación, mediante la técnica de faco-chop por córnea clara, con antecedente de CRC, sin datos anteriores, y vitrectomía con aceite de silicona de 1,000 Cst en la cavidad vítrea. Los pacientes fueron remitidos del Servicio de Retina del Instituto Cubano de Oftalmología «Ramón Pando Ferrer», en el periodo comprendido entre octubre de 2011 y octubre de 2013. A los pacientes se les realizaron los exámenes preoperatorios mediante la utilización de Pentacam para determinar el poder refractivo corneal y el IOL Master en el modo aceite de silicona, para la medición de la longitud axial y el posterior cálculo de la LIO que se iba a implantar. Tras la cirugía se realizó un estudio refractivo para evaluar la efectividad del cálculo realizado. La recogida de la información se llevó a cabo mediante los datos de la historia clínica de los pacientes. Los resultados se expresaron en frecuencias absolutas y relativas, media aritmética \pm desviación estándar (DE). Se utilizó la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon (prueba no paramétrica) para la comparación de medias, con un intervalo de confianza del 95%. El análisis estadístico se realizó con el programa Microsoft Office Excel 2007 y SPSS v15.0.

Criterios de inclusión

Pacientes remitidos al servicio de catarata operados de CR previa, vitrectomía con aceite de silicona en la cavidad vítrea, que precisaron cirugía de catarata y que no presentaron afecciones corneales asociadas.

Criterios de exclusión

Pacientes que no asistieron a la consulta de seguimiento.

Tabla 1 Distribución de los pacientes por sexo y grupos de edades

Grupos de edades (años)	Sexo				Total	%
	Femenino	%	Masculino	%		
40- 50	1	14,3	3	42,9	4	57,1
51- 60	1	14,3	1	14,3	2	28,6
61 o más	1	14,3	-	-	1	14,3
Total	3	42,9	4	57,1	7	100

Fuente: historias clínicas.

Tabla 2 Promedio de longitud axial según IOL Master

	Promedio \pm DE
Promedio ALX	26,79 \pm 1,69

Fuente: historias clínicas.

ALX: longitud axial del ojo; DE: desviación estándar.

Pacientes que decidieron no continuar con el estudio.

Resultados

El mayor número de casos se situó en el rango de edades entre 40 y 50 años (tabla 1), con 4 pacientes (ojos; 57,1%). El promedio de edad fue de $49 \pm 7,1$ años y no existió predominio entre ambos sexos, si se tiene en cuenta que la muestra estuvo constituida por un escaso número de pacientes.

El promedio de longitud axial (tabla 2) en todos los ojos fue de $26,79 \pm 1,69$ mm (rango de 24,45 a 29,31 mm). De los 7 pacientes estudiados, a 6 se les realizó QR y la longitud axial promedio fue de $27,18 \pm 1,47$ mm (rango de 24,89 a 29,31 mm) y en el caso al que se le realizó Lasik, la longitud axial fue de 24,45 mm.

La tabla 3 muestra el promedio keratométrico obtenido según el IOL Master y el método de Maloney. Hubo una diferencia significativa de más de 1 D queratométrica al aplicar el método de Maloney en relación con el valor obtenido por IOL Master ($p=0,018$).

El poder medio de la LIO calculada por IOL Master y la fórmula de Haigis fue de $17,28 \pm 4,99$ D, mientras que el valor promedio de la LIO que se iba a implantar, utilizando el método de Maloney, fue de $19,28 \pm 5,87$ D. En ambos casos la fórmula de Haigis con la constante A de la LIO utilizada (118,2) mostró una diferencia media de 2,0 D en el cálculo del LIO, con una $p=0,016$ (tabla 4).

Tabla 3 Promedio keratométrico (K) según IOL Master y Maloney

	K promedio \pm DE
Promedio K IOL Master	38,93 \pm 2,16
Promedio K Maloney	37,26 \pm 2,17
Diferencia	1,67 \pm 0,01
p^*	0,018

Fuente: historias clínicas.

*p asociada a prueba de los rangos con signos de Wilcoxon.

DE: desviación estándar.

Tabla 4 Promedio de LIO calculado por IOL Master, Haigis y Maloney

	Promedio \pm DE
LIO Haigis/IOL Master	17,28 \pm 4,99
LIO Haigis/Maloney	19,28 \pm 5,87
p^*	0,016

Fuente: historias clínicas.

*p asociada a prueba de los rangos con signos de Wilcoxon.

DE: desviación estándar; LIO: lente intraocular.

El componente esférico postoperatorio en el paciente que mantuvo el aceite de silicona en la cavidad fue de +5,50 D. En los casos (4 ojos) a los que se les retiró el aceite de la cavidad vítrea tras la cirugía de catarata con antecedente de QR, se obtuvo una esfera promedio de $-1,00 \pm 0,70$ D, resultados que se consideraron dentro de la emetropía y no constituyó una sorpresa refractiva, si se tiene en cuenta que en estos pacientes se realizó el cálculo para obtener un componente esférico negativo postoperatorio y existe una diferencia inferior a 1 D entre el valor esperado y el obtenido. El paciente operado con cirugía fotoablativa (LASIK) quedó con una mayor tendencia a la miopía. En relación con el caso en que se colocó gas perfluorcarbono en la cavidad vítrea, se obtuvo un componente esférico de -0,50 D. (tabla 5)

La mayor agudeza visual sin corrección promedio preoperatorio fue de $0,05 \pm 0,04$ que mejoró a 0,1 en el postoperatorio. En la evaluación postoperatoria a la cirugía

Tabla 5 Promedio de esfera esperada y esfera obtenida

	Esfera esperada promedio	Esfera obtenida promedio
Promedio esférico con aceite	-0,70	+5,50
Promedio esférico sin aceite QR	-0,43	-1,00
DE	$\pm 0,17$	$\pm 0,70$
p^*	0,068	
Promedio esférico sin aceite Lasik	-0,80	-2,50
Promedio esférico con gas	-0,42	-0,50

Fuente: historias clínicas.

*p asociada a prueba de los rangos con signos de Wilcoxon.

DE: desviación estándar; QR: queratotomía radical.

Tabla 6 MAVSC y MAVCC preoperatoria y postoperatoria

	Preoperatoria	Postoperatoria
MAVSC	0,05±0,04	0,13±0,14
p*	0,109	
MAVCC	0,10±0,13	0,3±0,20
p*	0,018	

Fuente: historias clínica.

*p asociada a prueba de los rangos con signos de Wilcoxon.

Los datos se expresan como promedio ± desviación estándar.

MAVCC: mejor agudeza visual con corrección; MAVSC: mejor agudeza visual sin corrección.

de catarata y la extracción de aceite, hubo una mejoría significativa con corrección de 2 líneas en la escala de Snellen (tabla 6).

Conclusión

La indicación de la cirugía del cristalino ha experimentado un cambio significativo en los últimos 15 años³⁰ (tabla 7).

Por lo general la catarata está asociada al proceso de envejecimiento y también se relaciona a otras enfermedades oculares, entre las cuales se encuentran las vitreoretinales que provocan compromisos graves de estas estructuras^{32,33}. Tal es el caso de los pacientes miopes con CRC previa que desarrollaron un DR regmatógeno o secundario a desgarros gigantes; los cuales necesitaron una operación por vitrectomía y sustituir el gel vítreo por otras sustancias con acción tamponadora, como el aceite de silicona o el gas.

El método convencional para el cálculo de la LIO no es válido en ojos sometidos a CR corneal previa, con cualquiera de sus variantes^{21,26,34-36}, y los estudios biométricos se complican si, además de utilizar variables para ajustar las curvaturas corneales, se necesitan modificaciones para hallar valores de longitud axial reales y una buena predictibilidad de la LIO que implantar durante la cirugía de

facioemulsificación, si conocemos que existe una diferencia entre el índice refractivo del vítreo y el aceite de silicona.

En este estudio la edad media de los 7 pacientes fue de $49 \pm 7,1$ años, resultado similar al encontrado por Pérez Candelaria et al.³⁴ y Urrutia Brenton y Matiz Moreno³⁷, con una muestra superior. En la investigación realizada por Ruiz-Morfin y Bustos-Zepeda³⁸ el promedio de edad en el grupo de pacientes miopes superó al nuestro con 56 años. Este autor incluyó en su muestra un caso vitrectomizado con aceite de silicona que no sobrepasa los 25 años.

Se encontró una longitud axial promedio de $26,79 \pm 1,69$ mm, que está directamente relacionada con la muestra de pacientes miopes que se investigó. Este resultado coincide con el de Urrutia Brenton y Matiz Moreno³⁷, en el cual la longitud axial del ojo (ALX) media fue de 26,90 mm.

En cuanto al estudio queratométrico y la LIO calculada, se obtuvieron valores similares a los encontrados en la bibliografía por Pérez Candelaria et al.³⁴; esto se explica porque los queratómetros y los topógrafos utilizados hoy en día no miden correctamente el poder central corneal en ojos con CR previa, sino la curvatura de la superficie anterior corneal²¹.

Procedimientos como la QR aplanan el radio de curvatura anterior, sin pérdida de espesor, mientras que los procedimientos fotoablativos (Lasik, Lasek, queratectomía fotorrefractiva [PRK]) alteran la curvatura anterior, la posterior, el espesor y el contorno corneal³⁴.

El proceso de cálculo de la potencia de la LIO debe modificarse cuando se practica en un ojo sometido a CRC. Existen dos fuentes de error: la predicción de la PEL incorrecta por parte de la fórmula y la determinación errónea de la potencia de la córnea por parte de la queratometría. La corrección de estos dos factores permite realizar un cálculo correcto en estos ojos¹³.

El componente esférico promedio después de la cirugía de catarata y antes de la extracción del aceite de silicona se comportó de forma similar a lo reportado en la bibliografía, donde se plantea una tendencia a la hipercorrección por el diferente índice refractivo entre el vítreo y el aceite de silicona como sustitutivo endotamponador^{28,39}; resultado que varió en los pacientes con QR hacia los valores esperados en

Tabla 7 Resultados preoperatorios y postoperatorios por paciente

Nº	LA por IOL Master	Promedio K por IOL Master	Promedio K por Pentacam	Promedio K por Maloney	LIO calculado según IOL Master y Haigis	LIO calculado según Haigis y Maloney	Esfera esperada	Esfera obtenida
1 ^a	24.89	41.93	41.2	39.79	20.00 (-0.78)	22.00 (-0.61)	(-0.61)	(+1,00)
2 ^a	27.55	36.81	37.55	35.67	18.00 (-0.02)	20.00 (-0.50)	(-0.50)	(-2.00)
3 ^a	26.29	39.31	39.65	38.07	14.00 (-0.14)	16.00 (-0.43)	(-0.43)	(-0.50)
4 ^a	27.48	35.85	35.41	33.8	20.00 (-0.68)	22.00 (-0.20)	(-0.20)	(+0.50)
5 ^b	27.56	39.51	38.65	38.96	14.00 (0.22)	15.00 (-0.70)	(-0.70)	(+5.50)
6 ^c	29.31	40.2	40.2	38.68	10.00 (-0.17)	11.00 (-0.26)	(-0.26)	(-0.50)
7 ^d	24.45	38.92	37.7	35.85	25.00 (-0.74)	29.00 (-0.80)	(-0.80)	(-2.50)

Fuente: historias clínicas.

^a Sin aceite + QR.

^b Con aceite + QR.

^c Gas + QR.

^d Sin aceite + Lasik.

LIO: lente intraocular.

el cálculo preoperatorio una vez que se retiró el aceite de silicona de la cavidad. En el paciente que se efectuó Lasik hubo una mayor tendencia a la miopía, y el caso con QR y gas se encontró dentro del rango de emetropía de $\pm 0,50$ D; aunque en nuestros pacientes se realizó un cálculo para un valor esférico esperado dentro del rango de $-0,50$ a $-1,00$ D en los cuales, dado el daño retinal asociado, es más útil la visión cercana. La utilidad de un biómetro óptico coherente como el IOL Master y fórmulas de cuarta generación que se sustentan en un análisis de regresión de multivariadas, entre ellas la fórmula de Haigis, en situaciones especiales como la presencia de aceite de silicona en la cavidad vítrea y CR previa asociado a una corrección de los valores de curvatura, permiten obtener una buena predictibilidad de la LIO que implantar, sin necesidad de realizar variaciones de la velocidad del sonido, como en el caso de la biometría acústica^{39,40}.

La mejor agudeza visual con corrección (MAVCC) promedio después de la cirugía fue de 0.3; similar a la encontrada en un estudio relacionado con pacientes vitrectomizados con aceite de silicona y gas, realizado por Öner et al. en el que el promedio postoperatorio fue de 0.3⁴¹. Respecto a otras publicaciones halladas nuestro resultado fue inferior, como la de Rivas-Aguíño et al. que encontraron MAVCC postoperatoria de hasta 0.5⁴². El pronóstico de los resultados visuales que se alcanzan después de la cirugía en pacientes con CR previa y vitrectomía depende fundamentalmente de la naturaleza y la gravedad de la enfermedad vitreoretiniana de base.

La correlación entre la fórmula de Haigis y el método de Maloney permite obtener una buena predictibilidad en el cálculo del LIO en pacientes vitrectomizados con aceite de silicona, CR previa y catarata.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Financiamiento

Los autores no recibieron patrocinio para llevar a cabo este artículo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Foster A. Vision 2020: el desafío de la catarata. *Rev Salud Ocular*. 2006;1:12.
2. Garcés Fernández A, Veitía Roviroza ZA, López Hernández I. Cirugía de catarata en pacientes vitrectomizados. *Rev Cub Oftalmol*. 2013;26(3).
3. Hernández L, Levine A, Celis B, et al. Complicaciones postoperatorias por utilización de aceite de silicona en cirugía vitreoretiniana. *Rev Mex Oftalmol*. 2009;83(3):1715.
4. Pujol GO. Resumen del 32 Congreso de la Societat Catalana d'Oftalmologia en Uso del Aceite de Silicona en el Desprendimiento Complejo de la Retina. *Ann Oftalmol*. 2002;10(4):247-8.
5. Pérez Candelaria EC. Cálculo de la lente intraocular en la cirugía de catarata. En: Rios M, Capote A, Hernández JR, eds. et al. *Criterios y tendencias actuales*. La Habana: Ciencias Médicas; 2009. p. 232-7.
6. Prado SA, Camas BJ, Sosa LS, et al. Cómo evitar la sorpresa refractiva (2ª parte). Cálculo del poder dióptrico de lentes intraoculares en casos especiales. *Rev Mex Oftalmol*. 2010;84(1):39-48.
7. Savini G, Barboni P, Zanini M. Correlation between attempted correction and keratometric refractive index of the cornea after myopic excimer laser surgery. *J Refract Surg*. 2007;23(5):46-116.
8. Kawamorita T, Uozato H, Kamiya K, et al. Repeatability, reproducibility, and agreement characteristics of rotating Scheimpflug photography and scanning-slit corneal topography for corneal power measurement. *J Cataract Refract Surg*. 2009;35(1):127-33.
9. Mesa Gutiérrez JC, Ruiz Lapuente C. El cálculo de la lente intraocular tras cirugía foto-refractiva corneal. Revisión de la literatura. *Arch Soc Esp Oftalmol*. 2009;84:283-92.
10. Charles M. Cálculo de lente intraocular post-cirugía refractiva con fórmula Haigis L. *Arch Oftal B Aires*. 2009;80(4) [consultado Ene 2013]. Disponible en: <http://www.sao.org.ar/N%C3%BAmerosAnteriores/Volumen80.04/80.04.03/tabid/436/language/es-AR/Default.aspx>
11. Dell SJ, Koch DD, Mackool RJ, et al. Assessing post-RK eyes. *CRST*. 2010;19-20.
12. Arce C, Soriano E, Weisenthal R, et al. Calculation of intraocular lens power using orbiscan ii quantitative area topography after corneal refractive surgery. *J Refract Surg*. 2013;2009:10 [consultado Ene 2013]. Disponible en: journalofrefractive-surgery.com.
13. Mesa JC, Amías V, Cabiró I, et al. Algoritmo de corrección de la queratometría tras cirugía refractiva corneal. *Ann Oftalmol*. 2009;17(3):137-43.
14. Hill WE. IOL power calculations after keratorefractive surgery. *Supplement to Cataract and Refractive Surgery Today*. 2008;1-3. February.
15. Rao SK, Cheng A, Lam DS. IOL Power calculation after corneal refractive surgery. En: Garg A, Lin JT, Laskar R, Bovet J, Haigis W, editores. *Mastering the techniques of IOL power calculations*. New Delhi: Jaypee Brothers; 2009. p. 205-12.
16. DeMill D, Hsu M, Moshirfar M. Surgery intraocular lens calculator for eyes with prior radial keratotomy. *Clin Ophthalmol*. 2011;5:1243-7.
17. Mesa J, Rouras A, Cabiró I, et al. Intraocular lens power calculation after myopic excimer laser surgery with no previous data. *J Emmetropia*. 2011;2:97-102.
18. Ortega JG, Freidell H, Kwitko S, et al. Cuál es la técnica de elección para el cálculo del LIO post-cirugía refractiva. *Noticiero ALACCSA-R/Diciembre 2011*. 2012 [citado Ene 2013]. Disponible en: www.alacssa-r.com.

19. Srivannaboon S, Rakpanichmanee T, Cheng AC, et al. Estimation of posterior corneal power for IOL calculation after myopic LASIK. *J. Refract Surg.* 2008;24(9):946–51.
20. Holladay JT, Hill WE, Steinmueller A. Corneal power measurements using Scheimpflug imaging in eyes with prior corneal refractive surgery. *J Cataract Refract Surg.* 2009;25:862–8.
21. Savini G, Hoffer KJ, Zanini M. IOL Power Calculations after LASIK and PRK. *CRST Europe.* 2007;4:1–7.
22. Savini G, Barboni P, Zanini M. Intraocular lens power calculation after myopic refractive surgery: theoretical comparison of different methods. *Ophthalmology.* 2006;113(8):1271–82.
23. Holladay JT. Measuring Corneal Power after Corneal Refractive Surgery. *CRST.* 2006; Suppl:5–6.
24. Hairer S, Conze T, Bovet T, et al. Formula to use after Refractive Surgery. En: Garg A, Lin JT, Latkani R, et al., editores. *Mastering the techniques of IOL power calculations.* New Delhi: Jaippee Brothers; 2009. p. 221–4.
25. Mesa JC, Porta J, Cabiró I, et al. Cálculo biométrico tras cirugía refractiva. *Rev Lab Thea Barcelona.* 2007;39–41.
26. Wang L, Booth MA, Koch DD. Comparison of intraocular lens power calculation methods in eyes that have undergone LASIK. *Ophthalmology.* 2004;111:1825–31.
27. Mandal S, Gadia R, Dada T, et al. Facoeulsificación después de la cirugía vitreoretiniana. En: Sachdev MS, Sethi HS, Gadia R, et al., eds. *Técnicas de la cirugía de catarata,* Caracas: Amolca; 2008. p. 287–93.
28. Luis W, Lu MD. Cálculo del poder del lente en casos estándar y complejos. En: Boyd BF, editor. *Nuevas técnicas en cirugía de catarata.* Panamá: Highlights of Ophthalmology Internacional; 2005. p. 29–54.
29. Pakoslawski F, Ghilino O, Marotta H, et al. Cálculo de lente intraocular luego de cirugía refractiva miópica: nuestro método. *Resultados preliminares.* *Arch Oftal B Aires.* 2009;80(3):91–4.
30. Mesa JC, Martí T, Arruga J. Cálculo de la potencia de la lente intraocular en situaciones especiales. *Ann Oftalmol.* 2008;16:68–89.
31. Hernández Silva JR, Bauza Fortunato Y, Veitía Roviroso ZA, et al. ULTRAMICS: microemulsificación por ultrachop. *Noticiero ALACCSA-R* [serie en internet] 2009 [consultado 24 Jul 2009]. Disponible en: <http://www.alaccca.com/tc-ultra.htm>
32. Braunstein RE, Airiani S. Cataract surgery results after pars plana vitrectomy. *Curr Opin Ophthalmol.* 2003;14:150–4.
33. Nieto I. Cirugía de la catarata en enfermedades vitreoretinianas. LXXV Ponencia Oficial de la Sociedad Española de Oftalmología. Capítulo 5 [serie en internet]. 1999 [consultado 19 Abr 2009]. Disponible en: <http://www.oftalmo.com/publicaciones/vitreoretiniana/>
34. Pérez Candelaria E, Cuan Aguilar Y, Cárdenas Díaz T, et al. Aplicación del método de Maloney en el cálculo del lente intraocular después de cirugía refractiva corneal. *Rev Cub Oftalmol.* 2010;23(Sup 1):470–9.
35. Shammas HJ, Shammas MC. No-history method of intraocular lens power calculation for cataract surgery after myopic laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg.* 2007;33:316.
36. Pérez-Silguero D, Pérez-Silguero MA, Pérez-Hernández. Cálculo del lente intraocular en casos complicados: El método «Silguero». *Arch Soc Esp Oftalmol.* 2005;80:589–96.
37. Urrutia Breton PI, Matiz Moreno H. Resultados refractivos en pacientes operados de catarata con antecedente de cirugía refractiva corneal. *Rev Mex Oftalmol.* 2006;80(6):312–7.
38. Ruiz-Morfin I, Bustos-Zepeda M. Estado refractivo en pacientes sometidos a facoeulsificación de catarata con situaciones especiales. *Cir Ciruj.* 2008;76:5–12.
39. Caballero JC, César Lacava A, Centurión V. Óleo de silicone e biometria em olhos com catarata. En: Centurion V, Nicoli C, Villar-Kuri J, eds. *El libro del cristalino de las américas.* Brasil: Livraria Santos; 2007. p. 131–4.
40. Fernández Soler FL, Segarra Pascual J. Cálculo del LIO: ¿qué fórmula usar y por qué? Fuente de error en queratometría y biometría. En: Alio JL, Rodríguez JL, editores. *Buscando la excelencia en la cirugía de catarata.* Barcelona: Glosa; 2007. p. 66–91.
41. Öner HF, Durak I, Saatci OA. Phacoemulsification and foldable intraocular lens implantation in eyes filled with silicone oil. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging.* 2003;34:358–62.
42. Rivas-Aguiño P, García-Amaris RA, Berrocal MH, et al. Vitrectomía pars plana, facoeulsificación e implante de lente intraocular para el manejo de catarata y retinopatía diabética proliferativa: comparación de técnica quirúrgica combinada versus en dos tiempos. *Arch Soc Esp Oftalmol.* 2009;84.(1).