

Comparación entre las mediciones biométricas del IOL Master 500 y el Pentacam AXL en la biometría ocular

Comparison of biometric measurements taken with IOL Master 500 and Pentacam AXL for ocular biometry

Taimi Cárdenas Díaz^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-3220-4553>

Eric Montero Díaz¹ <https://orcid.org/0000-0001-8584-7769>

Mailín Muñoz Echarte¹ <https://orcid.org/0000-0002-1882-2059>

Yuri Sotolongo Balsinde¹ <https://orcid.org/0000-0001-7970-2416>

Yaima Rodríguez Caro¹ <https://orcid.org/0000-0002-4791-9466>

¹Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: taimicar@infomed.sld.cu

RESUMEN

Objetivo: Comparar las mediciones biométricas realizadas con el IOL Master 500 y el Pentacam AXL.

Métodos: Se realizó un estudio transversal en 99 ojos de 99 pacientes miopes con criterio de cirugía fotoablativa, atendidos en el período de enero del año 2019 a enero de 2020, en el Servicio de Cirugía Refractiva del Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". Las variables estudiadas fueron edad, sexo, equivalente esférico y características biométricas preoperatorias (longitud axial, profundidad de la cámara anterior y queratometrías), así como su relación, aportadas automáticamente por el IOL Master 500 y el Pentacam AXL para evitar los factores dependientes del operador. El análisis estadístico se realizó con la Prueba t para datos pareados, utilizando una significación del 95 %. Una diferencia con un valor de $p < 0,05$ fue considerado estadísticamente significativo.

Resultados: El 60,61 % de los pacientes eran de sexo femenino y el 39,39 % del masculino, con una edad promedio de $25,67 \pm 4,30$ años. Se analizaron 51 ojos

derechos y 48 izquierdos. El equivalente esférico medio fue de $-3,30 \pm 1,53$ dioptrías. No hubo diferencia estadísticamente significativa entre los valores biométricos (longitud axial, profundidad de la cámara anterior y queratometrías) obtenidos con el IOL Master 500, en comparación con los del Pentacam-AXL ($p > 0,05$).

Conclusión: Las mediciones biométricas (longitud axial, profundidad de la cámara anterior y queratometrías) obtenidas con el IOL Master 500 y el Pentacam-AXL son similares.

Palabras clave: Mediciones biométricas; IOL Master 500; Pentacam-AXL.

ABSTRACT

Objective: Compare biometric measurements taken with IOL Master 500 and Pentacam AXL.

Methods: A cross-sectional study was conducted of 99 eyes of 99 myopic patients with indication of photoablative surgery attending the Refractive Surgery Service at Ramón Pando Ferrer Cuban Institute of Ophthalmology from January 2019 to January 2020. The variables analyzed were age, sex, spherical equivalent and preoperative biometric characteristics (axial length, anterior chamber depth and keratometries) and the relationship to one another, automatically supplied by IOL Master 500 and Pentacam AXL to avoid operator-dependent factors. Statistical analysis was based on the paired T-test with a significance level of 95%. A difference with a p -value < 0.05 was considered to be statistically significant.

Results: Of the patients studied, 60.61% were female and 39.39% were male; mean age was 25.67 ± 4.30 years. A total 51 right eyes and 48 left eyes were analyzed. Mean spherical equivalent was -3.30 ± 1.53 diopters. No statistically significant difference was found between the biometric values (axial length, anterior chamber depth and keratometries) obtained with IOL Master 500 versus Pentacam AXL ($p > 0.05$).

Conclusion: Similar biometric measurements (axial length, anterior chamber depth and keratometries) are obtained with IOL Master 500 and Pentacam AXL.

Key words: Biometric measurements; IOL Master 500; Pentacam AXL.

Recibido: 12/06/2020

Aceptado: 06/07/2020

Introducción

La biometría ocular previa a la cirugía de catarata es la disciplina que se encarga de la medida de los parámetros físicos del globo ocular, necesaria para el cálculo de la potencia del lente intraocular (LIO) a implantar.⁽¹⁾

El cálculo del poder dióptrico de las LIO es una parte esencial del examen preoperatorio en la cirugía de catarata y está determinado, principalmente, por factores como: el diámetro anteroposterior del globo ocular o longitud axial (LA), la queratometría (K) o medida de la curvatura corneal, la profundidad de la cámara anterior (ACD, de sus siglas en inglés), así como la adecuada selección de la fórmula de cálculo y su relación con la constante de fabricación, es decir, las características del modelo de la lente a implantar.⁽¹⁾

Existen dos formas de realizar la biometría: la acústica, que dispone de una sonda emisora de la energía ultrasónica que puede entrar en contacto con la córnea con el método de aplicación o de contacto, o a través de una interfase líquida sin contacto corneal con el método de inmersión; y la óptica, que incluye los métodos de interferometrías.⁽²⁾

La biometría por ultrasonido requiere de contacto directo con estructuras oculares para medir correctamente la longitud axial. La biometría óptica fue introducida en los años 90 con el equipo IOL Master de Zeiss. La interferometría de coherencia parcial (PCI, de sus siglas en inglés) no requiere contacto con el ojo, lo que evita posibles riesgos de afecciones corneales y, además, obtiene mejores resultados en la toma de la longitud axial en comparación con la biometría por ultrasonido.⁽²⁾

La biometría óptica ha sido descrita como un método útil para el cálculo de la LIO en el 90 al 95 % de los casos de catarata (exceptuando los casos de cataratas densas, pacientes con mala fijación, condensaciones o hemorragia vítrea, opacidades de la cápsula posterior, entre otras).⁽³⁾

Medidas biométricas exactas son necesarias para lograr la emetropía con la cirugía de la catarata. Las nuevas técnicas quirúrgicas, junto con los adelantos tecnológicos, han mejorado la exactitud de los datos biométricos y el cálculo de la lente intraocular.⁽³⁾

Varios dispositivos han demostrado ser fiables en la obtención de las medidas necesarias previas a la cirugía de catarata, incluyendo la reflectometría de baja coherencia (Lenstar LS 900, Haag-Streit AG); los dispositivos basados en la cámara de Scheimpflug (Galilei G6, Ziemer, los sistemas oftálmicos AG; Pentacam, Oculus, Wetzlar, Germany); y la interferometría de coherencia parcial (IOL Master 500 y 700, Zeiss, Oberkochen, Alemania).⁽⁴⁾

El IOL Master 500 mide la LA, usando PCI; y la K, la distancia blanco-blanco (WTW) y la ACD desde el epitelio corneal a la superficie anterior del cristalino, usando análisis de imagen. Cada medida requiere que el instrumento esté alineado con el eje visual. La técnica de medición de la mayoría de los equipos disponibles en el mercado está basada en la interferometría de dominio de tiempo. Actualmente existe una nueva tomografía de coherencia óptica (OCT), llamada de fuente de barrido (OCT-SS). Esta tecnología es la que usa el IOL Master 700, equipo que mide la LA, valores de las K, ACD, WTW, grosor del cristalino y grosor corneal central.^(4,5,6)

El Pentacam es un tomógrafo de no-contacto que proporciona mapas topográficos de las superficies anterior y posterior de la córnea, el espesor corneal y la profundidad de la cámara anterior (ACD), a partir de imágenes del segmento anterior del ojo capturados por una cámara rotatoria de Scheimpflug con eficacia y precisión demostrada. En el nuevo Pentacam AXL se combina la

cámara rotatoria de Scheimpflug con la interferometría de coherencia parcial, y esto permite incluir el módulo para medir la longitud axial.⁽⁷⁾

Ambas tecnologías IOL Master 500 y Pentacam-AXL se basan en la interferometría de coherencia parcial y están disponibles en el Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer”, lo cual motivó a realizar esta investigación con el objetivo de comparar las mediciones biométricas realizadas con el IOL Master 500 y el Pentacam AXL.

Métodos

Se realizó un estudio transversal en 99 ojos de 99 pacientes, donde se seleccionó al azar un solo ojo de cada paciente para evitar sesgos estadísticos, con el fin de comparar mediciones biométricas preoperatorias realizadas con el IOL Master 500 y el Pentacam AXL en pacientes miopes con criterio de cirugía fotoablativa según protocolos,⁽⁸⁾ atendidos en el período de enero del año 2019 a enero de 2020 en el Servicio de Cirugía refractiva del Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer”.

Las variables estudiadas fueron edad, sexo, equivalente esférico y características biométricas (LA, ACD, queratometría más curva (K1), más plana (K2) y media (KM), así como su relación, aportadas automáticamente por el IOL master 500 y el Pentacam AXL, para evitar los factores dependientes del operador. En el Pentacam AXL se tomaron las K, medidas dentro de los 3 mm centrales, lo que se corresponde con las de la zona óptica.

El análisis estadístico se realizó con la prueba t para datos pareados, utilizando una significación del 95 %. Una diferencia con un valor de $p < 0,05$ fue considerado estadísticamente significativo.

El estudio cumplió con lo establecido en el Sistema Nacional de Salud y previsto en la Ley No. 41 de Salud Pública, en correspondencia con la Declaración de

Helsinki.⁽⁹⁾ Además, contó con la aprobación de los comités de ética y científico, respectivamente, de la institución del autor.

Resultados

En esta investigación se evaluaron 99 pacientes [60,61 % (n= 60)] del sexo femenino, y 39 (39,39 %) del masculino, con una edad promedio de $25,67 \pm 4,30$ años (rango de 21 a 40). Se analizó un solo ojo por paciente seleccionado al azar [51 (51,52 %) ojos derechos (OD) y 48 (48,48 %) ojos izquierdos (OI), con un equivalente esférico medio de $-3,30 \pm 1,53$ dioptrías (rango de -7,88 a -1,00) (Tabla 1).

Tabla 1 - Edad y error refractivo medio

Variable	Media \pm DS	Mínimo/máximo
Edad (años)	$25,67 \pm 4,30$	21/40
EE (D)	$-3,30 \pm 1,53$	-7,88/-1,00

DS: desviación estándar, EE: equivalente esférico, D: dioptrías.

Fuente: Historias clínicas.

En la tabla 2 se muestran la media, la desviación estándar y el rango dado por el valor mínimo y máximo de los diferentes parámetros biométricos (LA, ACD, K1, K2, KM), obtenidos con el IOL Master 500 y el Pentacam AXL.

Tabla 2 - Parámetros biométricos aportados por el IOL Master 500 y el Pentacam AXL

Variables	IOL Master 500		Pentacam-AXL	
	Media \pm DS	Min/máx	Media \pm DS	Min/máx
LA (mm)	$24,23 \pm 0,99$	22,05/26,89	$24,27 \pm 0,99$	22,39/26,85
ACD (mm)	$3,19 \pm 0,26$	2,34/3,83	$3,18 \pm 0,24$	2,46/3,77
K1 (D)	$45,30 \pm 1,30$	42,25/48,00	$45,27 \pm 1,30$	42,20/48,40
K2 (D)	$44,02 \pm 1,49$	40,75/47,50	$43,98 \pm 1,41$	41,30/47,00
KM (D)	$44,66 \pm 1,34$	42,00/47,88	$44,60 \pm 1,33$	41,90/47,40

DS= desviación estándar, Min= mínimo, Max= máximo, LA= longitud axial, mm= milímetro, ACD= profundidad de la cámara anterior, K1= queratometría más curva, K2= queratometría más plana, KM= queratometría media, D= dioptrías.

Fuente: Historias clínicas.

La media, la desviación estándar, el mínimo y el máximo de las diferencias entre los parámetros biométricos (LA, ACD, K1, K2, KM) obtenidos con el IOL Master 500 y el Pentacam AXL se muestran en la tabla 3. Adicionalmente, se observa que no hubo diferencia estadísticamente significativa entre los valores obtenidos con el IOL Master 500, en comparación con los obtenidos con el Pentacam AXL ($p > 0,05$, asociada a Prueba t de datos pareados).

Tabla 3 - Diferencias entre los parámetros biométricos aportados por el IOL Master 500 y el Pentacam AXL

Variables	Diferencia entre IOL Master 500 y Pentacam-AXL		
	Media \pm DS	Min-Max	p^*
LA (mm)	-0,04 \pm 0,27	-0,90/1,20	0,14
ACD (mm)	0,01 \pm 0,11	-0,37/0,72	0,53
K1 (D)	0,03 \pm 0,36	-1,3/0,85	0,35
K2 (D)	0,04 \pm 0,47	-2,85/0,97	0,41
KM (D)	0,06 \pm 0,36	-1,40 /1,20	0,11

DS= desviación estándar, Min= mínimo, Max= máximo, LA= longitud axial, mm= milímetro, ACD=profundidad de la cámara anterior, K1= queratometría más curva, K2= queratometría más plana, KM= queratometría media, D= dioptrías,

p asociada a prueba t de datos pareados.

Fuente: Historias clínicas.

Discusión

El cálculo de potencia de las lentes intraoculares para la cirugía de cataratas se realiza mediante mediciones biométricas como la KM, la LA y la ACD, las cuales se utilizan en diversas fórmulas de cálculo para obtener la potencia emetropizante para la lente intraocular y su residual refractivo asociado, en el equivalente esférico.⁽¹⁰⁾

El IOL Master es actualmente el más usado para obtener las medidas biométricas. Varios estudios con resultados similares han analizado la correlación y la concordancia entre el IOL Master 700 (biómetro basado en la tomografía de coherencia óptica de fuente de barrido) y el IOL Master 500 (biómetro basado en la interferometría de coherencia parcial)⁽¹¹⁾ (Tabla 4).

Tabla 4 - Resultados comparativos entre autores

Autores	Parámetros biométricos		
	LA (mm)	K (D)	ACD (mm)
Shammas y otros ⁽²⁾	0,02	0,18	0,06
Srivannaboon y otros ⁽¹²⁾	0,02	0,01	0,04
Akman y otros ⁽⁵⁾	0,005	0,05 plana 0,08 curva	0,08
Kurian y otros ⁽⁶⁾	0,01	0,02	0,03
Saucedo-Urdapilleta y otros ⁽¹¹⁾	0,16	0,06	0,02

LA: longitud axial; K: queratometría promedio; D= dioptrías,
 ACD: profundidad de la cámara anterior.

Basándonos en cálculos ópticos (Tabla 4), una diferencia de 0,16 mm (máxima reportada) resultaría un error en la refracción final de 0,40 D (en ojos con LA y K promedio), lo que podría ser clínicamente significativo y, a diferencia de lo mencionado por otros autores, esto debe ser considerado. Esta diferencia con respecto a la LA responde probablemente al mecanismo con que se mide esta variable. La OCT-SS tiene una profundidad de escaneo de 44 mm, con 22 mm de resolución en los tejidos, lo que permite una rápida adquisición de cortes (2000 A-scans/s), a diferencia del IOL Master 500, que utiliza un láser diodo de 780 nm. En cuanto a las K medidas entre ambos equipos, la diferencia mayor entre promedios fue de 0,18 D, lo que resulta en un error refractivo posquirúrgico de aproximadamente 0,12 D, valor sin significancia clínica.

Con respecto a la profundidad de la cámara anterior, la mayor diferencia entre promedios fue solo 0,06 mm; esto probablemente se debe a que el IOL Master 500 basa su medición en un corte de hendidura a través de la cámara anterior, lo que pudiera significar en una medición no centrada; en comparación, el IOL Master 700 mide la ACD, el grosor de cristalino y el grosor corneal central en

una sola imagen de OCT, alineada con el eje visual. Este parámetro no afecta el cálculo de la LIO cuando se usan la mayoría de las fórmulas; sin embargo, cuando se usa la fórmula de cuarta generación Haigis, una diferencia de 0,06 mm en la ACD solo cambia la refracción final en 0,05 D, lo que no es clínicamente significativo.⁽¹¹⁾

En el presente trabajo, aunque la comparación es entre medidas del IOL Master 500 y el Pentacam AXL, las diferencias en todos los parámetros biométricos [LA (-0,04), ACD (0,01), K1 (0,03), K2 (0,04) y KM (0,06)] estuvieron por debajo de las más altas reportadas en la tabla 4, las cuales no fueron estadísticamente significativas.

El sistema de Scheimpflug se usa ampliamente en la práctica clínica debido a sus medidas exactas y fiables del segmento anterior del ojo. El Pentacam proporciona K exactas y medidas de ACD, así como una variedad de índices para ayudar a diagnosticar ectasias y enfermedades corneales. La más nueva versión viene con un módulo adicional que mide la LA desde el vértice de la córnea anterior hasta el epitelio de pigmento de la retina. Con la integración de la tomografía de alta resolución y la biometría óptica, el Pentacam AXL ofrece ventajas potenciales como mayor eficiencia, menor espacio y costo.⁽⁷⁾

El IOL Master proyecta seis spots de luz sobre la córnea con un patrón hexagonal para evaluar la curvatura corneal anterior en un radio de 2,3 mm. En el contraste, las medidas de K simuladas del Pentacam se generan usando la elevación corneal anterior y posterior en los 3 mm centrales. La repetitividad y la exactitud del IOL Master y el Pentacam AXL se ha descrito en la literatura.^(4,5,6,13,14,15,16,17)

En un estudio realizado por *Dong* y otros,⁽¹³⁾ en el año 2015, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la K entre el Pentacam y el IOL Master 500. De igual manera, *Sel* y otros,⁽¹⁴⁾ en el año 2017, encontraron que la KM es estadística y clínicamente diferente; sin embargo, plantea que la LA y la ACD, medidas por el IOL Master 700 y el Pentacam, pueden ser intercambiables,

es decir, que no hay diferencias clínicas significativas. Por otra parte, ese mismo año *Shajari* y otros⁽¹⁵⁾ no encontraron, en 79 ojos, diferencias estadísticas significativas en la LA, la ACD y la K aportadas por el IOL Master 500 y el Pentacam AX, resultado similar al de la presente investigación. *Wang* y otros⁽¹⁶⁾ no reportaron en el año 2019 diferencias entre las mediciones de la LA, la KM y la ACD con IOL Master 500, 700 y Pentacam AXL.

Sin embargo, en otro estudio más reciente del año 2020, *Haddad* y otros⁽¹⁷⁾ compararon el IOLMaster 500 y el Pentacam AXL, y no encontraron diferencias significativas en la LA y la K más plana, aunque sí en la K más curva, la KM, y la ACD. No obstante, hay que resaltar que incluyeron un solo ojo de 20 pacientes y ambos ojos de 73, lo cual -según varios autores- en Oftalmología resta valor estadístico.⁽¹⁸⁾ Como ambos dispositivos usan PCI para medir la LA, no es sorprendente que los cálculos de esta sean similares. En cambio, usaron tecnologías diferentes para medir la curvatura corneal, lo cual puede justificar los diferentes valores de K. Estas diferencias en la KM y la ACD podrían tener implicaciones en el cálculo de la LIO y significar que estos dos equipos no son intercambiables.⁽¹⁷⁾

Una limitación que tuvo el presente estudio fue que no se incluyeron pacientes con hipermetropía u ojos cortos ni pacientes con afección ocular diferente a la miopía. El estudio del grosor corneal y del cristalino es importante para las nuevas fórmulas⁽¹¹⁾ y útil en el futuro del cálculo del poder de la LIO. Por otra parte, la distancia blanco-blanco es necesaria solamente en algunas fórmulas y es esencial en el cálculo de algunos lentes fáquicos.^(19,20,21) De ahí que también sea necesario el estudio de estos parámetros.

Con este trabajo se concluye que las mediciones biométricas (LA, K1, K2, KM y ACD) obtenidas con el IOL Master 500 y el Pentacam AXL son similares.

Referencias bibliográficas

1. Wegener A, Laser-Junga H. Biometry measurements using a new large-coherence-length swept-source optical coherence tomographer. *J Cat Refr Surg.* 2016;42(1):50-61.
2. Shammas HJ, Hoffer KJ. Repeatability and reproducibility of biometry and keratometry measurements using a noncontact optical low-coherence reflectometer and keratometer. *Am J Ophthalmol.* 2012;153(1):55-61.
3. Ventura BV, Ventura MC, Wang L, Koch DD, Weikert MP. Comparison of biometry and intraocular lens power calculation performed by a new optical biometry device and a reference biometer. *J Cat Refr Surg.* 2017;43(1):74-9. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrs.2016.11.033>
4. Kunert KS, Peter M, Blum M, Haigis W, Sekundo W, Schütze J, Bühren T. Repeatability and agreement in optical biometry of a new swept-source optical coherence tomography-based biometer versus partial coherence interferometry and optical low-coherence reflectometry. *J Cat Refr Surg.* 2016;42(1):76-83.
5. AKMan A, Asena L, Güngör SG. Evaluation and comparison of the new swept source OCT-based IOLMaster 700 with the IOLMaster 500. *Br J Ophthalmol.* 2016;100(9):1201-5.
6. Kurian M, Negalur N, Das S, Puttaiah NK, Haria D, Thakkar MM. Biometry with a new swept-source optical coherence tomography biometer: Repeatability and agreement with an optical low-coherence reflectometry device. *J Cat Refr Surg.* 2016;42(4):577-81.
7. Pereira JMM, Neves A, Alfaiate P, Santos M, Aragao H, Sousa JC. Lenstar (R)- LS 900 vs. Pentacam (R)- AXL: comparative study of ocular biometric measurements and intraocular lens power calculation. *Eur J Ophthalmol.* 2018;28(6):645-51. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/112067211877184>
8. Cárdenas T, Machado E, Guerra M. Cirugía refractiva corneal. En: Ríos M, Fernández L, Hernández JR, Ramos M. *Oftalmología. Diagnóstico y tratamiento.* La Habana: Ciencias Médicas; 2018. p. 89-93.
9. Di Ruggiero M. Declaración de Helsinki, principios y valores bioéticos en juego en la investigación médica con seres humanos. *Rev Colomb Bioét.* 2011;6(1):125-44.

10. Calvo Sanz JA. Método de cálculo de potencia de lentes intraoculares con manejo del astigmatismo corneal: validación del método bicilíndrico. Madrid: Tesis Doctoral. 2018 [acceso: 11/05/2020]. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/55796/1/T41170.pdf>
11. Saucedo-Urdapilleta R. Estudio comparativo entre los biómetros ópticos IOL Master 500 *versus* IOL Master 700 en pacientes con catarata y análisis de repetibilidad. *Rev Mex Oftalmol*. 2019;93(3):130-6.
12. Srivannaboon S, Chirapapaisan C, Chonpimai P, Loket S. Clinical comparison of a new swept-source optical coherence tomography-based optical biometer and a time-domain optical coherence tomography-based optical biometer. *J Cat Refr Surg*. 2015;41(10):2224-32.
13. Dong J, Tang M, Zhang Y, et al. Comparison of anterior segment biometric measurements between Pentacam HR and IOLMaster in normal and high myopic eyes. *PLoS ONE*. 2015;10(11):0143110. DOI: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0143110>
14. Sel S, Stange J, Kaiser D, Kiraly L. Repeatability and agreement of Scheimpflug-based and swept-source optical biometry measurements. *Cont Lens Anterior Eye*. 2017;40 (5):318-22. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clae.2017.03.007>
15. Shajari M, Cremonese C, Petermann K, Singh P, Muller M, Kohnen T. Comparison of axial length, corneal curvature, and anterior chamber depth measurements of 2 recently introduced devices to a known biometer. *Am J Ophthalmol*. 2017;178:58-64. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajo.2017.02.027>
16. Wang ZY. Comparison of biometry with the Pentacam AXL, IOLMaster 700 and IOLMaster 500 in cataract patients. *Chin J Ophthalmol*. 2019;55(7):515-521. DOI: <http://dx.doi.org/10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2019.07.007>
17. Haddad JS. Comparison of Biometry Measurements Using Standard Partial Coherence Interferometry *versus* New Scheimpflug Tomography with Integrated Axial Length Capability. *J Clin Ophthalmol*. 2020;14:353-8. Doi: <https://doi.org/10.2147/OPHTH.S238112>
18. Fau C, Nabzo s, Nasabun V. ¿Selección de ojos o pacientes? Trampa estadística. *Rev Mex Oftalmol*. 2020;94(1):53-4.

19. Cárdenas T, Monteagudo K, Guerra M, Cruz D, Mariño O. Lentes fáquicas para la corrección de ametropías. Antecedentes y actualidad. Rev Cubana Oftalmol. 2019 [acceso: 11/05/2020];31(2). Disponible en: <http://www.revoftalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/view/609>
20. Cárdenas Díaz T. Resultados visuales en la corrección de la alta miopía con implante de lente fáquica ACR-128. Rev Cubana Oftalmol. 2019 [acceso: 11/05/2020];3(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762019000200003&lng=es. Epub 15-Sep-2019
21. Cárdenas Díaz T. Efecto de la lente fáquica ACR-128 sobre la tensión ocular y el endotelio corneal en las altas miopías. Rev Cubana Oftalmol. 2019;32(2):e612 [acceso: 11/05/2020]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762019000200005&lng=es

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Taimi Cárdenas Díaz: Participó en la concepción y diseño del artículo, la adquisición, el análisis y la interpretación de los datos del estudio, así como en la redacción del texto y en todas sus revisiones.

Eric Montero Díaz: Participó en la redacción del texto y su revisión.

Mailín Muñoz Echarte, Yuri Sotolongo Balsinde y Yaima Rodríguez Caro: Participaron en la realización de los exámenes a los pacientes.