

## Efectividad del implante de lente fáquica ACR-128 tras un año de seguimiento

Effectiveness of an ACR-128 phakic lens implant after one year's follow-up

Taimi Cárdenas Díaz<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0003-3220-4553>

Fengqi Li<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7295-328X>

Juan P. Vargas Vergara<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-8998-8147>

María F. González Ortega<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7211-7019>

Michel Guerra Almaguer<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1542-9091>

<sup>1</sup>Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer”. La Habana, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [taimicar@infomed.sld.cu](mailto:taimicar@infomed.sld.cu)

### RESUMEN

**Introducción:** La corrección de ametropías moderadas-severas mediante lentes fáquicas permite conservar la acomodación, además, de obtener una mejor calidad óptica, reversibilidad del procedimiento y la opción de corregir defectos refractivos residuales mediante cirugía corneal mínima invasiva.

**Objetivo:** Determinar la efectividad de los lentes fáquicos ACR-128 en la corrección de la alta miopía tras un año de su implante.

**Método:** Se realizó un estudio transversal en 67 ojos de 36 pacientes con miopía corregida con lente fáquica ACR-128. Se determinaron las características biométricas y refractivas por ojo, relación entre el componente esférico esperado y el observado, distribución por ojos el componente esférico esperado y el observado, relación entre cilindro queratómétrico pre y posoperatorio y relación entre la agudeza visual sin corrección y la agudeza visual mejor corregida en el pre y posoperatorio.

**Resultados:** La edad media fue  $28,06 \pm 6,14$  (25 mujeres, 11 hombres) el equivalente esférico preoperatorio OD promedio de  $-10,77 \pm 4,23$  dioptrías y OI promedio de  $-10,77 \pm 3,72$  dioptrías. El componente esférico en dioptrías esperado ( $-0,56 \pm 0,38$ ) y observado ( $-0,43 \pm 0,69$ ) sin

diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0,14$ ). El cilindro queratométrico en dioptrías, pre (1,41 ± 0,74) y posoperatorio (1,24 ± 0,88) sin astigmatismo inducido ( $p = 0,12$ ). El 100 % tenía agudeza visual sin corrección preoperatoria  $\leq 0,1$  y posoperatoria  $\geq 0,5$ .

**Conclusiones:** Un año después del implante de lente fájica ACR-128 en la corrección de la alta miopía el tratamiento continúa efectivo, pues reduce el componente esférico al deseado y mantenerlo, no inducir astigmatismo y mantener mejor agudeza visual.

**Palabras clave:** alta miopía; lente fájica; resultados visuales; seguimiento de implante.

## ABSTRACT

**Introduction:** Correction of moderate-severe ametropia with phakic lenses makes it possible to preserve accommodation and provides better optical quality, reversibility of the procedure and the option of correcting residual refractive defects by minimally invasive corneal surgery.

**Objective:** Determine the effectiveness of ACR-128 phakic lenses for high myopia correction one year after implantation.

**Method:** A cross-sectional study was conducted of 67 eyes of 36 patients with myopia corrected with ACR-128 phakic lenses. Determination was made of the biometric and refractive characteristics of each eye, the relationship between the expected and the observed spherical component, the distribution of the expected and the observed spherical component per eye, the relationship between the pre- and postoperative keratometric cylinder, and the relationship between pre- and postoperative uncorrected and best corrected visual acuity.

**Results:** Mean age was  $28.06 \pm 6.14$  (25 women, 11 men). Average preoperative spherical equivalent was  $-10.77 \pm 4.23$  diopters RE and  $-10.77 \pm 3.72$  diopters LE. Spherical component in diopters: expected ( $-0.56 \pm 0.38$ ) and observed ( $-0.43 \pm 0.69$ ), without statistically significant differences ( $p = 0.14$ ). Keratometric cylinder in diopters: preoperative ( $1.41 \pm 0.74$ ) and postoperative ( $1.24 \pm 0.88$ ), without induced astigmatism ( $p = 0.12$ ). In 100 % visual acuity without correction was  $\leq 0.1$  preoperative and  $\geq 0.5$  postoperative.

**Conclusions:** One year after ACR-128 phakic lens implantation for high myopia correction, the treatment remains effective, reducing the spherical component and maintaining it at the desired level, not inducing astigmatism and preserving best visual acuity.

**Keywords:** high myopia; phakic lens; visual results; implant follow-up.

Recibido: 19/04/2020

Aceptado: 12/05/2020

## Introducción

En el año 2015 había alrededor de 312 millones de miopes en el mundo. Se estima que para el 2025 ascienda a 324 millones y que en el 2050 sean más de 4500 millones. De ahí que en el mundo se consideran los defectos refractivos como la segunda causa de discapacidad visual.<sup>(1,2,3)</sup> Alrededor del mundo, el porcentaje de personas con miopía cambia considerablemente,<sup>(4,5,6)</sup> con porcentajes que van desde el 6,1 % en Marruecos hasta el 96,5 % para Corea del Sur.<sup>(1,7,8)</sup> En la región de Asia del este la prevalencia de miopía alcanza el 80 %, <sup>(9)</sup> en Europa se describía un menor porcentaje en 2015: 47,2 % para grupos entre 25 y 29 años.<sup>(10)</sup> En países latinoamericanos como Brasil, la prevalencia en adultos era del 29,7 % en el 2009.<sup>(11)</sup> En Norteamérica, principalmente en Estados Unidos, existe un incremento importante de miopes, con una prevalencia que en el año 2011 refería valores del 25 al 41,6 % en las edades entre 12 y 54 años.<sup>(1,12)</sup> Según el reporte creado por la Red Epidemiológica Iberoamericana para la Salud Visual y Ocular, durante el periodo 2009-2010, la menor prevalencia se reportó en Argentina (1,2 %) y la mayor en Ecuador (25,2 %).

En un estudio realizado en el Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer”, el porcentaje de miopes en el país era de 19,8 %, aproximadamente.<sup>(13)</sup>

El objetivo de la cirugía refractiva es mejorar la agudeza visual no corregida y, simultáneamente, disminuir la dependencia de gafas o lentes de contacto.<sup>(13)</sup>

El láser Excímer puede resolver miopía de hasta -12 a -14 dioptrías (D); no obstante, entre más grande sea la corrección requerida, más delgada y plana será la córnea después de la cirugía. En la cirugía LASIK se tiene que preservar un lecho estromal corneal residual seguro mínimo de 250 µm. Existe un límite en el aplanamiento central que se puede realizar en la córnea, el cual es aproximadamente de 36 D como queratometría final. Si se sobrepasan estas cifras, puede haber un mayor riesgo de desarrollar ectasia corneal debido a la delgada capa estromal residual, pérdida de la calidad visual y problemas de visión nocturna debido al gran aplanamiento de la córnea. Actualmente se han reducido los límites superiores de LASIK y PRK de -8 a -10 D. Es por esto

que, por arriba de esos límites, y en los casos en que la córnea es demasiado delgada o plana, se deben considerar otras opciones de cirugía, como el implante de una lente fásica (PIOL) o la extracción del cristalino e implante de una lente intraocular (LIO) pseudofásica.<sup>(13)</sup>

Alrededor del mundo se han realizado múltiples investigaciones en pacientes a los que se les ha implantado lentes fásicos de diferentes modelos. Existen las lentes de cámara anterior (CA), que involucran las de soporte angular y las de fijación iridiana; lentes de cámara posterior (CP) que son las colocadas en surco, en contraste con la cirugía láser sobre la córnea o de la cirugía del cristalino. La corrección de ametropías moderadas-severas mediante lentes fásicas permite conservar la acomodación, además de obtener una mejor calidad óptica, reversibilidad del procedimiento y la opción de corregir defectos refractivos residuales mediante cirugía corneal mínima invasiva.<sup>(14,15,16,17,18)</sup>

En Cuba, el desarrollo de la oftalmología a partir del año 2007 permitió que se implantaran por primera vez en un grupo de pacientes los lentes Artisan/Artiflex para la corrección de la alta miopía.<sup>(14,15)</sup> Posteriormente, en el 2018, se describieron los resultados refractivos con el implante de los lentes fásicos de fijación angular ACR-128.<sup>(16,17)</sup> Aunque los estudios de seguimiento evolutivo son de gran importancia, pues permiten identificar qué pasa realmente en el tiempo, son poco frecuentes, ya que es difícil mantener el seguimiento de los pacientes. Con el objetivo de determinar la efectividad de los lentes ACR-128 en la corrección de la alta miopía tras un año de su implante, es decir realizar un seguimiento evolutivo, se desarrolló esta investigación.

## **Métodos**

Se realizó un estudio transversal en 67 ojos de 36 pacientes con miopía corregida con lente fásica ACR-128 (31 con ambos ojos y 5 con un solo ojo), con el fin de determinar la efectividad de los lentes fásicos ACR-128 en la corrección de la alta miopía tras un año de su implante en el servicio de cirugía refractiva. El estudio comprendió el periodo de noviembre de 2018 a noviembre de 2019. Todos los pacientes cumplían con medios oculares transparentes y fondo de ojo sin alteraciones retinales.

El lente ACR IOL (Soleko) 128 de PMMA- UV (polimetilmetacrilato con protección a la luz ultravioleta) es de soporte angular y rígido, con un diámetro total de 12,8 mm y una zona óptica de 5,50 mm, por lo que se prefirió hacer su colocación por un túnel escleral-corneal para

disminuir el astigmatismo inducido. El cálculo del lente a implantar se realizó mediante la fórmula o tabla de *Van der Heijde*, con ayuda de una hoja de cálculo Excel, para lo cual se necesita conocer la queratometría, la refracción y la profundidad de la cámara anterior del ojo. Los poderes disponibles de este lente van de -6,5 a -24,0 D, pero no se contaba con medias dioptrías, por lo que en los cálculos con poderes decimales se puso el lente equivalente a la parte entera. Las variables estudiadas fueron: edad, sexo, características biométricas y refractivas por ojo (longitud axil [LA], profundidad de la cámara anterior [ACD, por sus siglas en inglés], distancia blanco blanco [WTW, igual por sus siglas en inglés], queratometría media [Km], equivalente esférico y el cilindro queratométrico); así como su relación.

Como se planteó *ut supra*, la meta de la cirugía refractiva es mejorar la agudeza visual no corregida y, al mismo tiempo, reducir el uso de lentes aéreos o de contacto. De ahí que para determinar la efectividad de la misma se relacionaran variables como: componente esférico esperado y observado al año de la cirugía, cilindro queratométrico pre- y posoperatorio, el astigmatismo inducido, la agudeza visual sin corrección (AVSC) y la agudeza visual mejor corregida (AVMC) en el pre- y posoperatorio.

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 la Ley n.º 41 de Salud Pública, establecida por el Sistema Nacional de Salud, la que refiere los protocolos éticos para investigaciones en seres humanos y la adhesión a la *Declaración de Helsinki*.<sup>(19)</sup> Además, contó con la aprobación del Comité de Ética y Científico del Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer”.

## Resultados

En el estudio la edad media fue de  $28,06 \pm 6,14$  años y 25 de los 36 pacientes (69,4 %) eran mujeres. En la tabla 1 se resumen las características biométricas y refractivas promedios por ojos, que incluyen: LA en milímetros (mm) OD ( $26,81 \pm 1,46$ ) y OI ( $26,90 \pm 1,50$ ), ACD (mm) OD ( $3,64 \pm 0,25$ ) y OI ( $3,66 \pm 0,27$ ), WTW(mm) OD ( $12,12 \pm 0,27$ ) y OI ( $12,13 \pm 0,25$ ), Km en dioptrías (D) OD ( $44,56 \pm 1,34$ ) y OI ( $44,56 \pm 1,36$ ), cilindro queratométrico (D) OD ( $1,45 \pm 0,63$ ) y OI ( $1,35 \pm 0,80$ ) y EE (D) OD ( $-10,77 \pm 4,23$ ) y OI ( $-10,77 \pm 3,72$ ).

**Tabla 1** Características biométricas y refractivas por ojo.

Variables	OD Media ± DS	OI Media ± DS	*p
LA (mm)	26,81 ± 1,46	26,90 ± 1,50	0,7375
ACD (mm)	3,64 ± 0,25	3,66 ± 0,27	0,5361
WTW (mm)	12,12 ± 0,27	12,13 ± 0,25	0,8382
Km (D)	44,56 ± 1,34	44,56 ± 1,36	0,9449
Cilindro queratométrico	1,45 ± 0,63	1,35 ± 0,80	0,3641
EE	-10,77 ± 4,23	-10,77 ± 3,72	0,9919

\*Asociada a prueba T para datos pareados

En la tabla 2 se relaciona el componente esférico esperado promedio (CEE) OD (0,54 ± 0,37) y OI (0,58 ± 0,38) con el componente esférico observado promedio (CEO) OD (0,40 ± 0,70) y OI (0,49 ± 0,51) sin diferencias estadísticas  $p = 0,28$  y  $p = 0,33$ , respectivamente.

**Tabla 2** - Relación entre el componente esférico esperado y el observado

Variables	Componente esférico esperado (D)	Componente esférico observado (D)	Diferencia
OD			
Media ± DS	-0,54 ± 0,37	-0,40 ± 0,70	0,14 ± 0,71
IC	-0,66 a -0,40	-0,64 a -0,15	-0,11 a 0,38
*p	0,28		
OI			
Media ± DS	-0,58 ± 0,38	-0,49 ± 0,51	0,08 ± 0,50
IC	-0,71 a -0,44	-0,66 a -0,31	-0,09 a 0,25
*p	0,33		
Total			
Media ± DS	-0,56 ± 0,38	-0,43 ± 0,69	0,13 ± 0,69
IC	-0,65 a -0,47	-0,59 a -0,26	-0,04 a 0,17
*p	0,14		

\*Asociada a prueba T para datos pareados.

La tabla 3 se resume el componente esférico por ojos a los 12 meses de la cirugía. En el rango de  $\pm 1,00$  D, OD hubo 31 ojos (93,94 %) y OI, 33 ojos (97,06 %) dentro de los cuales 54 ojos (80,6 %) tuvieron  $\pm 0,50$  D. Ningún ojo quedó con un componente esférico por encima de + 0,50 D, sin embargo por debajo de -1,00 D hubo dos OD (6,06 %), y un OI (2,9 %), cifra que aumentó a 5 ojos derechos (15,15 %) y siete ojos izquierdos (20,59 %) al ampliar el rango hasta valores menores que -0,50 D.

**Tabla 3** - Distribución por ojos según el componente esférico observado

Componente esférico observado (D)	OD (N = 33)		OI (N = 34)		Total (N = 67)	
	n.º	%	n.º	%	n.º	%
< -1,00	2	6,06	1	2,94	3	4,48
-1,00 a 1,00	31	93,94	33	97,06	64	95,52
Total	33	100	34	100	67	100
< -0,50	5	15,15	7	20,59	13	19,40
-0,50 a 0,50	28	84,85	27	74,41	54	80,60
Total	33	100	34	100	75	100

Para determinar la efectividad de estos lentes otro de los parámetros que se tuvo en cuenta fue el cilindro queratométrico (CQ) posoperatorio en relación al preoperatorio (Tabla 4) y el astigmatismo corneal inducido (AI) con la cirugía. Se encontró que el CQ preoperatorio OD fue de  $1,45 \pm 0,66$  D, OI  $1,37 \pm 0,82$  D y a los 12 meses de la cirugía OD  $1,34 \pm 0,92$  D, OI  $1,15 \pm 0,85$ , sin diferencias estadísticas con  $p = 0,44$  y  $p = 0,16$ , respectivamente. Hubo  $-0,11 \pm 0,92$  D en OD y  $-0,22 \pm 0,92$  D en OI de astigmatismo inducido, es decir no se indujo astigmatismo pues los cilindros disminuyeron.

La agudeza visual sin corrección (AVSC) era menor a 0,1 en el 100 % de los ojos en el preoperatorio, sin embargo, a los 12 meses del implante de la lente fática la AVSC era de 0,5 o más en todos los ojos.

**Tabla 4** - Relación entre cilindro queratométrico pre y posoperatorio

Variables	Cilindro queratométrico		Astigmatismo inducido
	Preoperatorio	Posoperatorio	
OD			
Media $\pm$ DS	$1,45 \pm 0,66$	$1,34 \pm 0,92$	$-0,11 \pm 0,92$
IC	1,21 a 1,68	1,01 a 1,66	-0,40 a 0,17
*p	0,44		
OI			
Media $\pm$ DS	$1,37 \pm 0,82$	$1,15 \pm 0,85$	$-0,22 \pm 0,92$
IC	1,08 a 1,66	0,85 a 1,44	-0,54 a 0,09
*p	0,16		
Total			
Media $\pm$ DS	$1,41 \pm 0,74$	$1,24 \pm 0,88$	$-0,17 \pm 0,87$
IC	1,22 a 1,59	1,03 a 1,45	-0,37 a -0,04
*p	0,12		

\*Asociada a prueba T para datos pareados

En la tabla 5 se relacionan por ojos las AVSC y AVMC preoperatoria: OD  $0,05 \pm 0,01$  y  $0,79 \pm 0,21$ , respectivamente; con la posoperatoria:  $0,61 \pm 0,20$  y  $0,97 \pm 0,11$ , respectivamente. De

manera similar ocurrió en los OI: en el preoperatorio  $0,06 \pm 0,02$  y  $0,83 \pm 0,17$ , respectivamente, y a los 12 meses,  $0,56 \pm 0,18$  y  $0,95 \pm 0,11$ , respectivamente. Hubo diferencias estadísticas entre el pre y posoperatorio ( $p < 0,01$ ).

**Tabla 5** - Relación entre la AVSC y la AVMC en el pre y posoperatorio

Variables	AVSC		AVMC	
	Preoperatorio	Posoperatorio	Preoperatorio	Posoperatorio
OD				
Media $\pm$ DS	$0,05 \pm 0,01$	$0,61 \pm 0,20$	$0,79 \pm 0,21$	$0,97 \pm 0,11$
IC	0,05 a 0,06	0,54 a 0,68	0,71 - 0,86	0,92 a 1,01
*p	$< 0,01$		$< 0,01$	
OI				
Media $\pm$ DS	$0,06 \pm 0,02$	$0,56 \pm 0,18$	$0,83 \pm 0,17$	$0,95 \pm 0,11$
IC	0,05 a 0,06	0,49 a 0,62	0,77 a 0,89	0,91 a 0,99
*p	$< 0,01$		$< 0,01$	
Total				
Media $\pm$ DS	$0,05 \pm 0,01$	$0,58 \pm 0,19$	$0,81 \pm 0,19$	$0,96 \pm 0,11$
IC	0,05 a 0,06	0,54 a 0,63	0,76 a 0,85	0,93 a 0,99
*p	$< 0,01$		$< 0,01$	

\*Asociada a prueba T para datos pareados.

La agudeza visual mejor corregida preoperatoria fue en el 100 % de los ojos de 0,3 o más, ya que está protocolizado dentro de los criterios de selección de los pacientes para cirugía refractiva que tengan en su peor ojo 0,3 o más de agudeza visual mejor corregida.

## Discusión

En la presente investigación predominaron las personas jóvenes del sexo femenino con alta miopía. Esto se relaciona con la edad y el rango de ametropía que está protocolizado para la realización de este procedimiento quirúrgico refractivo. Es importante considerar que los jóvenes le ofrecen una gran importancia al aspecto estético con relación al uso de lentes aéreos. Por esa misma razón son las mujeres, en su mayoría, las que optan por realizarse la cirugía refractiva. De igual manera, las características biométricas y refractivas se corresponden con los criterios de selección para este procedimiento quirúrgico. Estos resultados coinciden con estudios anteriores.<sup>(14,15,16,17)</sup>

En relación al componente esférico, en este trabajo no hubo ojos hiperconvergentes ya que ningún ojo tuvo esfera de + 0,5 D, por el contrario, se presentaron cinco ojos derechos (15,15 %) y siete



izquierdos (20,59 %) con esferas menores de - 0,50 D. Esto pudo ocurrir debido a la inexistencia de lentes con medias dioptrías, por lo cual se colocó un poder de lente menor. Además, dos ojos derechos y un izquierdo quedaron por debajo de - 1,00 D. Debido a todo esto se realizaron comparaciones de la media del CEO con la del CEE, la cual no mostró diferencias estadísticamente significativas.

En la búsqueda e investigación de distintas fuentes bibliográficas no se pudieron encontrar publicaciones sobre el lente ACR-128, pero sí estudios relacionados donde se implanta el Acrysoft Cachet (Alcon Laboratories Inc.), el cual es una LIO de cámara anterior, de fijación angular muy similar al de la presente publicación.

*Matropasqua* y otros<sup>(18)</sup>, en su estudio implantan el lente Acrysof Cachet en 36 ojos. En esa investigación el equivalente esférico se redujo significativamente de  $-14,90 \pm 0,90$  dioptrías a  $0,29 \pm 0,30$  D al mes y se mantuvo estable al año ( $p = 0,1$ ). La agudeza visual no corregida fue 20/20 en el 56 % de los pacientes y 20/25 en el 100 % de los pacientes. La agudeza visual corregida fue 20/20 en el 78 % de los pacientes y 20/25 en el 100 % de los pacientes, resultados similares a los de esta investigación.

*Niemeyer* y otros<sup>(20)</sup> comparan 72 ojos miopes con implante de Acrisof Cachet IOL por el mismo cirujano, la media del equivalente esférico se redujo significativamente de  $-9,06 \text{ D} \pm 2,51$  a  $-0,15 \pm 0,42$  al mes y a  $-0,12 \pm 0,36$  después del primer año ( $p = 0,05$ ); resultados cercanos a los de este estudio. Solo el 2 % de los pacientes perdió una línea de agudeza visual, el 44 % ganó una línea y el 11 % dos líneas. El 84 % de los pacientes alcanzaron la corrección deseada de  $+0,50$  D de equivalente esférico (100 % dentro de  $+1,0$  D).

*Cho* y otro,<sup>(21)</sup> compararon 25 ojos de 18 pacientes con alta miopía que fueron evaluados en el preoperatorio y luego a los 12 meses en el posoperatorio de Acrisof Cachet IOL. La edad promedio en esa investigación fue de 27 años de edad. Los valores preoperatorios fueron: AVSC: 0,05, AVMC: 0,8, equivalente esférico: 10,2 D, cilindro: - 1,75 D y los valores posoperatorios a los 6 meses fueron: AVSC: 0,8, AVMC: 1,0, equivalente esférico: 0,5 D, cilindro: - 1,25 D, astigmatismo inducido: -0,35 D. No existen diferencias estadísticas importantes con respecto a las descritas en el actual trabajo tras el implante de lente fáquica ACR-128 a 12 meses posoperatorios.

En conclusión, un año después del implante de lente fáquica ACR-128 en la corrección de la alta miopía el tratamiento continúa efectivo, al reducir el componente esférico al deseado y mantenerlo, no inducir astigmatismo y mantener mejor agudeza visual.

## Referencias bibliográficas

1. Soler Fernández M. Prevalencia de errores refractivos en niños del continente africano [tesis Doctorado]. Universidad de Granada, Facultad de Ciencias, Departamento de óptica; 2011 [acceso: 15/01/2020]. Disponible en: <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/17707/19806735.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
2. Rudnicka AR, Kapetanakis VV, Wathern AK, Logan SN, Gilmartin B, Whincup PH, *et al.* Global variations and time trends in the prevalence of childhood myopia, a systematic review and quantitative meta-analysis: Implications for an etiology and early prevention. *Ophthalmology*. 2016;100(7):882-90.
3. Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, Jong M, Naidoo KS, Sankaridurg. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*. 2016;123(5):1036-42.
4. Morgan IG, Rose K Yunnan minority eye study suggests that ethnic differences in myopia are due to different environmental exposures. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2015;56(8):4430.
5. Department of Economics and Social Affairs. World urbanization prospects: The 2014 revision. United Nations Department of Economics and Social Affairs, Population Division: New York, USA; 2015. p. 41.
6. Hashemi H, Farhad R, Asghar B, Omid-Ali P, Hosein HY, Hadi Ost, *et al.* Prevalence of refractive errors among high school students in Western Iran. *Journal of Ophthalmic & Vision Research*. 2014;9(2): 232-9.
7. Han SB, Jang J, Yang HK, Hwang JM, Park SK. Prevalence and risk factors of myopia in adult Korean population: Korea national health and nutrition examination survey 2013-2014 (KNHANES VI). *PLoS One*. 2019;14(1):e0211204. [acceso: 15/01/2020]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6345425/>
8. Dolgin E. The myopia boom. *Nature*. 2015;519(7543):276-8.

9. Chassine T, Villain M, Hamel CPDV. How can we prevent myopia progression? *Eur J Ophthalmol*. 2015;25(4):280-5.
10. Williams KM., Verhoeven VVJM, Cumberland P, Bertelsen G, Wolfram C, Buitendijk GHS, *et al.* Prevalence of refractive error in Europe: the European eye epidemiology (E 3) consortium. *European Journal of Epidemiology*. 2015;30(4): 305-15.
11. Schellini SA, Durkin SR, Hoyama E, Hirai F, Cordeiro R, Casson RJ, *et al.* Prevalence of refractive errors in a Brazilian population: the Botucatu eye study. *Ophthalmic Epidemiology*. 2009;16(2): 90-7.
12. Mayorga-corredor MT, Brusi L, Argüello L, Alberdi A, Bergamini J. Informe de la salud visual y ocular de los países que conforman la Red Epidemiológica Iberoamericana para la Salud Visual y Ocular (REISVO), 2009 y 2010. *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular*. 2015;13(1):11-43.
13. Lantigua Maldonado IC, García Martín M, González Duque Y, Machado Fernández EJ, Torrico Delgadillo M, Padilla González CM. Resultados del LASIK miópico en el Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer”. *Rev Cubana Oftalmol*. 2012 [acceso: 17/04/2020]; 25(1):12-20. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21762012000100003&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762012000100003&lng=es)
14. Ruiz Rodríguez Y, Hernández Silva JR, Curbelo Cunill L, Capote Cabrera A, Pérez Candelaria E, Ibarra Ávila R. Efectividad de los lentes fáquicos Artisan en la corrección de la alta miopía. *Rev Cubana Oftalmol*. 2010 [acceso: 17/04/2020]; 23(2):288-98. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21762010000200011&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762010000200011&lng=es)
15. Ruiz Rodríguez Y, Capote Cabrera A, Pérez Candelaria E, Hernández Silva JR, Curbelo Cunill L. Experiencia con los lentes fáquicos Artiflex como opción correctiva de la alta miopía. *Rev Cubana Oftalmol*. 2010 [acceso: 17/04/2020]; 23(1):67-77. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21762010000100007&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762010000100007&lng=es)
16. Cárdenas Díaz T, Qi Li F, Pérez Suárez R, Cruz Izquierdo D, Monteagudo Hernández K, Cabrera Ruiz Y. Resultados visuales en la corrección de la alta miopía con implante de lente fáquica ACR-128. *Rev Cubana Oftalmol*. 2019 [acceso: 17/04/2020]; 32(2):e611. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21762019000200003&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762019000200003&lng=es)
17. Cárdenas Díaz T, Qi Li F, Guerra Almaguer M, Fumero González FY, Sánchez Acosta L, Torres Gómez O. Efecto de la lente fáquica ACR-128 sobre la tensión ocular y el endotelio

corneal en las altas miopías. Rev Cubana Oftalmol. 2019 [acceso: 17/04/2020]; 32(2):e612. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21762019000200005&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762019000200005&lng=es)

18. Mastropasqua L, Toto L, Vecchiarino L, Doronzo E, Mastropasqua R, Di Nicola M. AcrySof cachet phakic intraocular lens in myopic patients: visual performance, wave front error, and lens position. Journal of Refractive Surgery. 2012;28(4):267-74.

19. 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.

20. Niemeyer M, Klapproth O, Kohnen T. AcrySof cachet phakic iol in myopic eyes-first year results. Investigative Ophthalmology & Visual Science. 2012;(14):1382.

21. Cho Michelle Y, Kanellopoulos AJ. Clinical evaluation of phakic intraocular lens implantation for high myopia. Investigative Ophthalmology & Visual Science. 2012;53(14):4048.

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

### **Contribuciones de los autores**

*Conceptualización:* Taimi Cárdenas Díaz

*Curación de datos:* Fengqi Li

*Análisis formal:* Taimi Cárdenas Díaz

*Investigación:* Juan P. Vargas Vergara y María F. González Ortega

*Metodología:* Taimi Cárdenas Díaz

*Administración del proyecto:* Taimi Cárdenas Díaz

*Supervisión:* Taimi Cárdenas Díaz

*Validación:* Taimi Cárdenas Díaz

*Redacción borrador original:* Michel Guerra Almaguer

*Redacción, revisión y edición:* Michel Guerra Almaguer