



Cambios refractivos en pacientes miopes operados con facoemulsificación coaxial

Refractive changes in myopic patients undergoing coaxial phacoemulsification

Katia M. Trujillo Fonseca¹ <https://orcid.org/0000-0002-1015-8368>

Mario David Castro Fuentes¹ <https://orcid.org/0000-0003-1244-7064>

Gelen Welch Ruiz^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-3121-2845>

Iraisi Fransisca Hormigó Puerta¹ <https://orcid.org/0000-0002-7728-2208>

Humberto Arrieta García¹ <https://orcid.org/0000-0002-0285-0573>

Omara Sandra Falcón Laborí¹ <https://orcid.org/0000-0002-5849-0618>

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

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: gely21@gmail.com

RESUMEN

Introducción: La facoemulsificación es un procedimiento refractivo. La cirugía y el cálculo del lente intraocular en miopes con catarata son un reto, para obtener un resultado posoperatorio ideal.

Objetivo: Describir los cambios refractivos en pacientes miopes operados con facoemulsificación coaxial.

Métodos: Estudio descriptivo, retrospectivo, en 191 ojos miopes operados con facoemulsificación. Se estudiaron variables demográficas, tipo de lesiones degenerativas, agudeza visual y biométricas. Se utilizaron medidas de resumen para variables cualitativas (frecuencias), y para variables cuantitativas, la media y desviación estándar. Para identificar asociación entre variables se usó la prueba ji cuadrado de independencia.



Resultados: Edad promedio, $65 \pm 0,70$ y sexo femenino (52,4 %). El 34,6 % de los pacientes resultaron con fondo de ojo miópico patológico; la alteración más frecuente fue degeneración *lattice* (14,1 %). La longitud axial 25,79 mm; la profundidad cámara anterior 3,46 mm, el grosor cristalino 4,35 mm, la queratometría más curva 43,60 D y queratometría más plana 42,4D. AVSC $0,10 \pm 0,005$; AVMC $0,78 \pm 0,017$ D; esfera preoperatorio $-4,95 \pm 0,272$ D y posoperatorio $-0,43 \pm 0,007$ D; cilindro pre $-1,15 \pm 0,086$ D y posoperatorio $-1,50 \pm 0,078$ D; equivalente esférico pre $-5,68 \pm 0,28$ D y posoperatorio $-0,75 \pm -0,039$ D. Los pacientes con alteraciones del fondo de ojo miópico presentaron una longitud axial promedio mayor ($27,18 \pm 0,26$ mm).

Conclusiones: Los pacientes son fundamentalmente del sexo femenino, con los ojos miopes; se logra mejoría posoperatoria de la agudeza visual sin corrección y mejor, corregida, así como el equivalente esférico.

Palabras clave: catarata; facoemulsificación; miopía; refracción; biometría.

ABSTRACT

Introduction: Phacoemulsification is a refractive procedure. Surgery and intraocular lens calculation in myopic patients with cataracts present a challenge in achieving an ideal postoperative result.

Objective: To describe the refractive changes in myopic patients who underwent coaxial phacoemulsification.

Methods: A descriptive, retrospective study was conducted on 191 myopic eyes that underwent phacoemulsification. Demographic variables, type of degenerative lesions, visual acuity, and biometrics were studied. Summary measures were used for qualitative variables (frequencies), and for quantitative variables, the mean and standard deviation. The chi-square test of independence was used to identify associations between variables.

Results: The mean age was 65 ± 0.70 years; 52.4% were female. 34.6% of patients presented with pathological myopic fundus, and the most frequent alteration was lattice degeneration (14.1%). Axial length 25.79 mm; anterior chamber depth 3.46 mm; lens thickness 4.35 mm; steepest keratometry 43.60 D and flattest keratometry 42.4 D. Uncorrected visual acuity (UCVA) $0.10 \pm$



0.005; best visual acuity (BCVA) 0.78 ± 0.017 D; preoperative sphere -4.95 ± 0.272 D and postoperative -0.43 ± 0.007 D; preoperative cylinder -1.15 ± 0.086 D and postoperative -1.50 ± 0.078 D; The preoperative spherical equivalent was -5.68 ± 0.28 D and the postoperative spherical equivalent was -0.75 ± -0.039 D. Patients with myopic fundus abnormalities presented a greater average axial length (27.18 ± 0.26 mm).

Conclusions: These patients were primarily female with myopic eyes; postoperative improvement in uncorrected visual acuity and even better improvement in corrected visual acuity, as well as in the spherical equivalent, was achieved.

Keywords: cataract; myopia; phacoemulsification; refraction; biometry.

Recibido: 23/09/2025

Aprobado: 04/11/2025

INTRODUCCIÓN

La catarata y la miopía son unas de las principales causas de discapacidad visual, tanto en los países desarrollados como en vías de desarrollo.⁽¹⁾ La catarata es la principal causa de ceguera reversible en el mundo y se asocia a múltiples enfermedades oculares, dentro de ellas, la miopía.⁽²⁾

La miopía es un grave problema de salud pública global, por su alta prevalencia en distintas áreas geográficas.⁽³⁾ Se define como la enfermedad óptica, en la cual, con la acomodación relajada, la imagen de un objeto lejano queda enfocada por delante de la retina.⁽⁴⁾

La relación entre miopía y catarata es compleja, multifacética; numerosos estudios demuestran asociación significativa entre la miopía y mayor riesgo de desarrollar catarata de aparición temprana.⁽⁵⁾ El manejo quirúrgico en estos pacientes es un reto, aún para cirujanos expertos, por considerarse catarata complicada.⁽⁶⁾ Desde el punto de vista morfológico, la nuclear y subcapsular posterior, son las más frecuentes.⁽⁷⁾ Además, los resultados refractivos no esperados constituyen un problema que enfrentan los cirujanos de catarata, cuya solución es imprescindible.⁽⁸⁾



Para lograr el objetivo refractivo deseado, el desafío comienza desde el preoperatorio, con el examen oftalmológico y estudios biométricos.^(9,10) El cálculo de la potencia de la lente intraocular tienen tres fuentes principales de error: en la medición de la longitud axial (medición excéntrica en el espesor del estafiloma posterior, en lugar de la fovea), de la profundidad de la cámara anterior y el error de posición efectiva de la lente.⁽¹¹⁾ Esto puede contribuir a sorpresas refractivas.⁽¹²⁾ Otro de los desafíos, es la elección ideal de las fórmulas para calcular la potencia óptica de la lente intraocular en los miopes. Las fórmulas de tercera o cuarta generación eran el método más común utilizado. En varios estudios^(13,14) se demuestra que el error refractivo esperado es menor en las fórmulas de quinta generación, como la Barrett Universal II y la Olsen. En actualidad se han introducido fórmulas basadas en inteligencia artificial (IA) para mejorar la precisión del cálculo de la potencia de la lente intraocular, como Kane, *Hill Radial Basis Function Calculator* (Hill-RBF), y *Super Formula Ladas*.⁽¹⁵⁾

A pesar que la cirugía de catarata ha experimentado un vertiginoso avance en las últimas décadas, se mantiene como un reto, por el riesgo de las complicaciones intraoperatorias, posoperatorias - la principal preocupación el, desprendimiento de retina pseudofáquico - y los resultados refractivos posoperatorios, por lo que estos pacientes exigen mayor vigilancia y un enfoque personalizado.^(16,17)

El objetivo del presente estudio es describir los cambios refractivos en pacientes miopes operados con facoemulsificación coaxial.

MÉTODOS

Diseño

Estudio descriptivo, de una serie de casos prospectiva, de pacientes con miopía, operados con facoemulsificación coaxial, en el Centro de Microcirugía Ocular del Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer”, desde enero del año 2017 a diciembre del año 2019.



Sujetos

De los pacientes con miopía, operados con facoemulsificación coaxial que asistieron al servicio de microcirugía de la institución sede del estudio, se seleccionaron quienes tenían más de 50 años, con diagnóstico de catarata senil, longitud axial > 24 mm (miopía axial), miopía mayor de $-1,00$ dioptrías, sin complicaciones transoperatorias. La serie quedó constituida por 191 ojos.

Variables

- Edad: agrupada en 50 a 60 años; 61 a 70 años; 71 a 80 años; y > 80 años
- Sexo.
- Tipo de lesiones degenerativas en el fondo de ojo
 - Longitud axial (mm)
 - Profundidad de la cámara anterior (mm)
 - Grosor de cristalino (mm)
 - Queratometría más curva (D)
 - Queratometría más plana (D)
 - Agudeza visual sin cristal (notación decimal)
 - Agudeza visual mejor corregida (notación decimal)
 - Esfera (D)
 - Cilindro (D)
 - Eje (grados)
 - Equivalente esférico (D)

Procedimientos

Se realizó facoemulsificación, sin complicaciones, e implante de la lente intraocular (Ocuflex, modelo SQRYCF, India), por un mismo cirujano, mediante un abordaje corneal superior, con incisión de 2,80 mm.



Se evaluaron en el preoperatorio y en el posoperatorio: a la semana, al mes, a los tres meses y al año; según el protocolo vigente. En las consultas, un técnico optometrista experimentado realizó los exámenes.

Procesamiento estadístico

La información se recopiló en una base de datos de MS-Excel, a partir de la base de datos del Centro de Microcirugía Ocular (hojas de cargo e historias clínicas con los exámenes preoperatorio y posoperatorio). Los datos se procesaron con el programa IBM-SPSS v. 26.0 para Windows. Para analizar las variables cualitativas se utilizaron frecuencias absolutas y relativas; se usó la prueba *ji* cuadrado de Pearson para comparar variables cualitativas, el nivel de significación se estableció en 0,05. Para las cuantitativas se emplearon como medidas resumen, la media y desviación estándar. Para comparar las medias en cada momento, se usó la prueba *t* de Student para muestras independientes y relacionadas para dos medias y prueba de Kruskal Wallis para más de dos medias, con igual nivel de significación.

Aspectos bioéticos

El estudio se aprobó en el consejo científico del Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". Se respetó la confidencialidad de los datos de los pacientes y su uso solo para fines científicos; de acuerdo con los principios de la Declaración de Helsinki.⁽¹⁸⁾

RESULTADOS

En la tabla 1, se muestra la distribución de los pacientes según edad y sexo. Predominó el sexo femenino (52,4 %), con una edad media de $65,0 \pm 0,70$ años. En el grupo de mayores de 80 años el porcentaje de casos (3,3 %) fue mucho menor que en los restantes grupos.


Tabla 1 - Distribución de los pacientes según grupos de edades y sexo

Grupos de edades (años) (n = 191)	Masculino		Femenino		Total	
	n	%*	n	%*	n	%
50 a 60	30	33,0	35	35,0	65	34,0
61 a 70	29	31,9	29	33,0	58	30,4
71 a 80	29	31,9	33	33,0	62	32,5
> 80	3	3,3	3	3,0	6	3,1
Totales	91	47,6**	100	52,4**	191	100
Promedios edad	65,1 ± 0,96		65,0 ± 1,02		65,0 ± 0,70	

* % por columna.

**% por fila.

Entre los promedios de edad $p = 0,980$ según prueba t de muestras independientes.

Entre grupos de edades y sexos $p = 0,974$ según prueba ji cuadrado de Pearson.

En la tabla 2 se describe la distribución de los pacientes según el fondo de ojo. Se observa que el 34,6 % resultó con fondo de ojo miópico y lesiones degenerativas; las alteraciones más frecuentes fueron la degeneración *lattice* (40,9 %), atrofia retinocoroidea (24,2 %), estafiloma posterior (19,7 %) y membrana epirretinal (10,6 %).

Tabla 2 - Distribución de las alteraciones del fondo preoperatorio de los pacientes miopes operados con facoemulsificación coaxial

Fondo de ojo miópico (n= 191)	n	%
Sin lesiones degenerativas	125	65,4
Con lesiones degenerativas	66	34,6
Tipo de lesiones degenerativas del fondo de ojo miópico (n = 66)		
Degeneración en <i>lattice</i>	27	40,9
Atrofia retinocoroidea	16	24,2
Estafiloma posterior	13	19,7
Membrana epirretinal	7	10,6
Blancos sin presión	2	3,1
Drusas	1	1,5

Entre comorbilidades $p = 0,000$ según prueba ji cuadrado.





La tabla 3 muestra las características biométricas de los pacientes en la consulta preoperatoria. Puede apreciarse que la longitud media axial fue de 25,79 mm, la profundidad de la cámara anterior media fue 3,46 mm, el grosor del cristalino medio fue 4,35 mm, la queratometría más curva fue 43,60 dioptrías y la más plana fue 42,41 dioptrías respectivamente.

Tabla 3 - Características biométricas de los pacientes miopes operados con facoemulsificación coaxial

Biometría ocular (n= 191)	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Longitud axial(mm)	24,00	32,71	25,79	1,778
Profundidad de la cámara anterior(mm)	2,42	4,52	3,46	0,374
Grosor de cristalino(mm)	2,79	5,93	4,35	0,472
Queratometría más curva(D)	37,24	46,69	42,41	1,779
Queratometría más plana(D)	38,24	48,17	43,60	2,184

En la tabla 4 se presentan los resultados refractivos. Los valores promedios de la agudeza visual sin corrección (preoperatorio $0,10 \pm 0,005$) y posoperatorio (al mes $0,36 \pm 0,014$ y al año $0,36 \pm 0,015$); con corrección (preoperatoria $0,387 \pm 0,017$) y posoperatoria (al mes $0,78 \pm 0,019$; al año $0,78 \pm 0,019$).

La esfera en dioptría (preoperatoria $-4,95 \pm 0,272$) y posoperatoria (al mes $-0,43 \pm 0,397$ y al año $-0,44 \pm 0,397$). El cilindro en dioptría preoperatorio ($-1,15 \pm 0,086$) y posoperatorio (al mes $-1,49 \pm 0,078$ y al año $-1,50 \pm 0,078$). El eje en grados, preoperatorio ($77 \pm 3,52$) y posoperatorio (al mes $79 \pm 3,53$ y al año $81 \pm 3,61$). El equivalente esférico en dioptría preoperatorio ($-5,68 \pm 0,28$) y posoperatorio (al mes $-1,17 \pm 0,395$ y al año $-0,75 \pm 0,039$). Con excepción del cilindro, para las demás variables hubo diferencias significativas, entre los valores del preoperatorio y los del posoperatorio.


Tabla 4 - Resultados refractivos según agudeza visual y refracción

Resultados refractivos (n= 191)	Preoperatorio	Posoperatorio	
		Un mes	Un año
AVSC (notación decimal)	0,106 ± 0,005 _a	0,366 ± 0,014 _b	0,367 ± 0,015 _b
AVMC (notación decimal)	0,387 ± 0,017 _a	0,780 ± 0,019 _b	0,783 ± 0,019 _b
Esfera (D)	-4,950 ± 0,272 _a	-0,439 ± 0,397 _b	-0,445 ± 0,397 _b
Cilindro (D)	-1,152 ± 0,086 _a	-1,497 ± 0,078 _a	-1,50 ± 0,078 _a
Eje (grados)	77,52 ± 3,523 _a	79,90 ± 3,532 _a	81,84 ± 3,613 _b
EE (D)	-5,68 ± 0,281 _a	-1,177 ± 0,395 _b	-0,751 ± 0,039 _b
Equivalente esférico por rangos (% de las(n= 191))			
Posoperatorio	Un mes		Un año
EE esperado (-1.00 a + 0,5)	83,77		85,53
Hipocorregido	11,52		11,52
Hipercoregido	4,71		3,14

Medias por filas; letras diferentes indican $p < 0,05$ según prueba de Kruskal Wallis para más de 2 muestras pareadas. Porcentajes por rango entre mes y al año, entre emétopes $p = 0,282$ y entre negativo $p = 538$.

En la tabla 5 se observa la distribución de los pacientes, según la presencia de lesiones degenerativas en el fondo de ojo, y su asociación con la longitud axial preoperatoria y el equivalente esférico esperado al año posoperatorio. Se evidenció que en las longitudes axiales largas son más frecuentes los pacientes con fondo de ojo sin lesiones degenerativas (83, 2 %) y el equivalente esférico esperado al año posoperatorio fue en el 95,2 % de los pacientes. Las longitudes axiales muy largas predominaron en los fondos de ojos con cambios degenerativos (68,2 %) y el equivalente esférico esperado al año posoperatorio fue de un 66,67 %.



Tabla 5 - Distribución de los pacientes según la presencia de lesiones degenerativas en el fondo de ojo y su asociación con la longitud axial preoperatoria y el equivalente esférico.

Variable (n= 191)	Fondo de ojo miópico			
	Sin lesiones degenerativas		Con lesiones degenerativas	
	n	%	n	%
Longitud axial (n= 191)				
Largos (24 - 26 mm)	104	83,2	21	31,8
Muy largos (> 26 mm)	21	16,8	45	68,2
Equivalente esférico al año posoperatorio (n = 191)				
EE esperado (-1.00 a +0,5 D)	119	95,2	44	66,67
Hipocorregido	4	3,2	18	27,27
Hipercorregido	2	1,6	4	6,06

Entre rangos de longitud axial y fondo de ojo $p=0,000$ y entre equivalente esférico y fondo de ojo $p=0,000$ según prueba χ^2 cuadrado de Pearson.

DISCUSIÓN

La cirugía por facoemulsificación más implante de la lente intraocular, es un procedimiento exitoso. En los pacientes con miopía en ocasiones no se comporta de esta manera.⁽¹⁾

El promedio de edad de los pacientes fue de 65 años, lo cual se corresponde con la edad media de aparición de la catarata senil en el mundo y en Cuba; en el estudio realizado por *Pérez M* y otros,⁽¹⁹⁾ encontraron una edad promedio de 68 años. *Hernández H* y otros⁽¹¹⁾ reportan que las edades de los pacientes, a quienes se realizó cirugía de catarata, estaban en su mayoría entre los grupos 61 y 80 años y del sexo femenino. Al igual que los resultados de *Veitía Z* y otros,⁽²⁰⁾ que muestran una edad promedio de 60 años y predominio del sexo femenino. De acuerdo con los resultados de *Pérez E* y otros,⁽¹²⁾ en 18 pacientes miopes, con cirugía de catarata, y la mayoría operados con queratotomía radial, la edad promedio es de 59,4 años y el 66,7 % del sexo femenino, aunque esta frecuencia no difiere significativamente en el sexo, por el número pequeño de casos estudiados. Coinciden, además, los resultados del estudio de *Hernández JR* y otros,⁽¹⁴⁾ en pacientes con cirugía simultánea de catarata, en el cual describe una edad promedio de 69 años y el 65 % del sexo femenino.



En la presente investigación se observó que los porcentajes de casos del sexo femenino son mayores, lo cual coincide con los resultados de *Hugosson M* y otros.⁽²¹⁾ En este estudio, 35,2 % son mujeres y 26,2 % hombres.

Con relación a los cambios en el fondo de ojo, lo reportado en esta investigación no coincide con autores como *Ordoñez JN* y otros,⁽²²⁾ quienes reportaron que la alteración más frecuente encontrada en el fondo de ojo miópico, fue el estafiloma posterior, seguido de la degeneración en *lattice*. Sin embargo, *Arrevola L* y otros⁽¹⁶⁾ reportan que los ojos miopes presentan alteraciones, que pueden provocar deformaciones en las estructuras del segmento posterior, e influir en la calidad de la visión; más aún después de la cirugía de catarata. Encontraron como principales alteraciones en el fondo de ojo, la degeneración *lattice*, el estafiloma posterior y desprendimiento del vítreo posterior precoz. Los resultados en la presente investigación son similares, excepto en el desprendimiento del vítreo posterior precoz, que no se reportó ningún caso.

Las alteraciones del fondo miópico encontradas (degeneración *lattice*, atrofia retinocoroidea y estafiloma posterior), no son similares a las evidencias de *Cetinkaya S* y otros.⁽²³⁾ Para ellos, el estafiloma posterior es el principal hallazgo de fondo de ojo en pacientes con miopía operados con facoemulsificación coaxial. A partir de los reportes de *Ordoñez* y otros,⁽²²⁾ sobre la frecuencia de las alteraciones en el fondo de ojo en pacientes miopes, se encontró que es variable entre diferentes regiones y etnias.

Las características biométricas coinciden con las evidencias sobre las características anatómicas, respecto a la longitud axial, profundidad de la cámara, grosor del cristalino y queratometría, propia de los pacientes miopes. Estos parámetros se encuentran entre los valores reportados por autores como *Veitía Z* y otros,⁽²⁰⁾ *Wenwe H* y otros⁽²⁴⁾ y *Lee NS* y otros.⁽¹⁷⁾

Los resultados refractivos en pacientes miopes, operados con facoemulsificación coaxial, presentaron diferencias significativas entre los valores del preoperatorio y los del posoperatorio, con excepción del cilindro que hubo diferencias mínimas. Estos resultados coinciden con lo expuesto por *Lam JK* y otros,⁽²⁵⁾ que, en una cohorte de 221 ojos con miopía, operados con facoemulsificación coaxial más implante de lente intraocular, el 61,2 % logró el equivalente esférico esperado y además, recomiendan utilizar las directrices del *Royal Collague of*



Ophthalmologist, teniendo como punto de referencia, el 85 % de equivalente esférico esperado ($\pm 1,00$). De igual manera *Lee NS* y otros⁽¹⁷⁾ evaluaron los cambios refractivos posoperatorios en 344 ojos operados por facoemulsificación. Al mes la emetropía esperada fue de 21,2 %, la hipercorrección de 33,6 % y la hipercorrección 45 % respectivamente; mientras que, al año, la hipocorrección fue de 36,9 %, la hipercorrección de 42,1 % y el resto se mantuvieron emétopes (21 %). Estos resultados discrepan con los de la presente investigación. Aunque algunos estudios consideran un equivalente exitoso posoperatorio en un rango de 1,00 dioptría.

Por otra parte, *Hernández H* y otros⁽¹¹⁾ describieron mejoría después de la facoemulsificación, tanto de la agudeza visual sin corrección, como corregida, con evidentes resultados favorables posoperatorios. En esta investigación el mayor por ciento fue con equivalente esférico esperado. Se coincide con *Hernández JR* y otros,⁽¹⁴⁾ que encontraron mejoría en el posoperatorio (al mes) respecto al preoperatorio, tanto de la agudeza visual sin corrección, como en la agudeza visual mejor corregida, así como una reducción del cilindro refractivo.

Otros reportes señalan el efecto positivo en la recuperación de la calidad visual de los pacientes, después de la cirugía de catarata, con cambios estadísticamente significativos entre el preoperatorio y el posoperatorio, en la agudeza visual sin corrección y mejor corregida, esfera, cilindro y equivalente esférico esperado, como refieren *Pérez E* y otros;⁽¹²⁾ y resultados positivos, incluso en ametropías altas, según *Nodales EMB* y otros.⁽²⁶⁾

En la presente investigación, los pacientes con fondos de ojos miópicos, sin lesiones degenerativas, con longitudes axiales largas, obtuvieron un equivalente esférico esperado en su mayoría, con respecto a quienes tenían fondo de ojo miópico con cambios degenerativos; mayor al obtenido por *Cetinkaya S* y otros.⁽²³⁾ Estos obtuvieron un equivalente esférico esperado mayor de -2,00 dioptrías, que representó el 51,2 % de los pacientes estudiados. Los resultados en los pacientes con miopía y facoemulsificación coaxial, sustentan que la experiencia médica aporta valoración robusta en el posoperatorio de estos pacientes.

Para concluir las son fundamentalmente del sexo femenino, con los ojos miopes; se logra mejoría posoperatoria de la agudeza visual sin corrección y mejor, corregida, así como el equivalente esférico.





REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. García-Chávez JP, Meléndez-Abanto MM, Guerrero-Berger Ó, Wong-Chavarria H, Pérez-Cano HJ, Mendoza-Velásquez C. Ultrabiomicroscopía ultrasónica y estabilidad de la lente intraocular en pacientes con miopía axial sometidos a cirugía de facoemulsificación [Internet]. Cir. 2023;91(1):107-112. DOI: 10.24875/ciru.21000720.
2. Foreman J, Xie J, Keel S, van Wijngaarden P, Crowston J, Taylor HR, Dirani M. Cataract surgery coverage rates for Indigenous and non-Indigenous Australians: the National Eye Health Survey [Internet]. Med J Aust. 2017; 207(6):256-261. DOI: 10.5694/mja17.00057
3. World Health Organization. Impact of increasing prevalence of myopia and high myopia: report of the Joint World Health Organization–Brien Holden Vision Institute Global Scientific Meeting on Myopia, University of New South Wales, Sydney, Australia, 16–18 March, 2015 [Internet]. Department for Management of NCDs, Disability, Violence and Injury Prevention (NVI)-World Health Organization; 2016. [acceso: 31/01/2025]. Disponible en: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/325951/RS-2018-GE-71-SGP-eng.pdf>
4. Hernández Velázquez Y, Hormigó Puertas I, Obret Mendive I, Escalona Pérez, A, Ramos Bello L. Cirugía facorretractiva en la alta miopía y sus complicaciones [Internet]. Revista Cubana de Oftalmología. 2021 [acceso: 10/01/2025];34(4):e1156. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcuboft/rco-2021/rco214o.pdf>
5. Wang Y, Liu L, Lu Z, Qu Y, Ren X, Wang J, et al. Rural-urban differences in prevalence of and risk factors for refractive errors among school children and adolescents aged 6–18 years in Dalian, China [Internet]. Front Public Health. 2022; 10:917781. DOI: 10.3389/fpubh.2022.1007528
6. Novoa E, Pérez D, Sosa I, Llanos EJ, Tamargo TO. Defectos refractivos residuales y sus factores asociados en operados de alta miopía por facoemulsificación [Internet]. Acta Medica. 2021 [acceso: 14/02/2025]; 22(4). Disponible en: <https://revactamedica.sld.cu/index.php/act/article/view/216>



7. Zhang R, Li F, Yu Y, Wang T, Wu C. Factors affecting early postoperative visual acuity in cataract patients with high myopia [Internet]. *Int J Ophthalmol Clin Res*. 2020; 7(1):117. DOI: 10.23937/2378-346X/1410117
8. De Bernardo M, Borrelli M, Imparato R, Cione F, Rosa N. Anterior chamber depth measurement before and after photorefractive keratectomy. Comparison between IOLMaster and Pentacam [Internet]. *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 2020; 32: 101976. DOI: 10.1016/j.pdpdt.2020.101976
9. De Bernardo M, Pagliarulo S, Rosa N. Unexpected ocular morphological changes after corneal refractive surgery: A review [Internet]. *Front Med (Lausanne)*. 2022; 9: 1014277. DOI: 10.3389/fmed.2022.1014277
10. Ikuno Y. Overview of the complications of high myopia [Internet]. *Retina*. 2017; 37(12):2347-51. DOI: 10.1097/IAE.0000000000001489
11. Hernández Ramos H, Hernández Silva JR, Ramos López M, Fundora Nieto Y. Calidad de vida y visual en pacientes operados de catarata por facoemulsificación bilateral simultánea con implante de lente intraocular [Internet]. *Revista Cubana de Oftalmología*. 2019 [acceso: 15/03/2025]; 32(2):e311. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/oft/v32n2/1561-3070-oft-32-02-e311.pdf>
12. Pérez Candelaria EC, Cangrejo Forero EI, Veitía Roviroza ZA, Álvarez Pérez MÁ, Cárdenas Díaz T. Fórmula Barrett True K en pacientes con catarata operados de cirugía refractiva corneal [Internet]. *Revista Cubana de Oftalmología*. 2021 [acceso: 18/03/2025]; 34(2):1-22. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcuboft/rco-2021/rco212d.pdf>
13. Rong X, He W, Zhu Q, Qian D, Lu Y, Zhu X. Intraocular lens power calculation in eyes with extreme myopia: comparison of Barrett Universal II, Haigis, and Olsen formulas [Internet]. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2019; 45(6):732-7. DOI: 10.1016/j.jcrs.2018.12.025
14. Hernández Silva JR, Fu Q, Jiayue W, Gutiérrez Castillo M, Hernández Ramos H. Calidad visual en la cirugía bilateral del cristalino por facoemulsificación [Internet]. *Revista Cubana de Oftalmología*. 2021 [acceso: 18/03/2025]; 34(2):1-20. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcuboft/rco-2021/rco212b.pdf>



15. Carrón A, Araújo D, Medve G, Torres JS, Arrúa M. Exactitud de las fórmulas de cálculo del poder de Lente Intraocular en Cirugía de Cataratas. Comparación de 8 fórmulas [Internet]. An Fac Cienc Méd. 2021; 54(2): 25-32. DOI: 10.18004/anales/2021.054.02.25
16. Arrevola-Velasco L, Beltrán J, Rumbo A, Nieto R, Druchkiv V, Martínez de la Casa JM, Ruiz-Moreno JM. Ten-year prevalence of rhegmatogenous retinal detachment in myopic eyes after posterior chamber phakic implantable collamer lens [Internet]. Journal of Cataract & Refractive Surgery. 2022; 10-1097. DOI: 10.1097/j.jcrs.0000000000001099
17. Lee NS, Ong K. Changes in refraction after cataract phacoemulsification surgery [Internet]. Int Ophthalmol. 2023; 43(5): 1545-51. DOI: 10.1007/s10792-022-02550-9
18. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human participants [Internet]. JAMA; 2024. DOI:10.1001/jama.2024.21972
19. Pérez-Pérez M, Duperet-Carvajal D, Turiño-Peña H, Silva-Chil T, Marrero Rodríguez E. Características epidemiológicas y clínicas de los pacientes con catarata en Santiago de Cuba [Internet]. Acta Médica. 2022 [acceso: 24/03/2025]; 23(1): [aprox. 5 pant.]. Disponible en: <https://revactamedica.sld.cu/index.php/act/article/view/254>
20. Veitía Rovirosa ZA, Hernández González M, Pérez Candelaria EC, Rodríguez Suárez B, Méndez Duque de Estrada AM, Hernández López I. Resultados del cálculo de la lente intraocular con la fórmula Holladay 2 en pacientes con catarata [Internet]. Rev Cubana Oftalmol. 2020 [acceso: 22/04/2025]; 33(3): [aprox. 2 pant.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762020000300002&lng=es
21. Hugosson M, Ekström C. Prevalence and risk factors for age-related cataract in Sweden [Internet]. Ups J Med Sci. 2020; 125(4):311-315. DOI: 10.1080/03009734.2020.1802375
22. Ordoñez-Toro JN, Rey-Rodríguez D, García-Lozada D, Benavidez SP. Alteraciones anatómicas oculares y prevalencia de miopía alta [Internet Rev Mex Oftalmol. 2019; 93(2):75-83. DOI: 10.24875/RMO.M18000064



23. Cetinkaya S, Acir NO, Cetinkaya YF, Dadaci Z, Yener Hİ, Saglam F. Phacoemulsification in eyes with cataract and high myopia [Internet]. *Arq Bras Oftalmol*. 2015; 78(5):286-9. DOI: 10.5935/0004-2749.20150076
24. Wenwe H, Yao Y, Zhang K, Du Y, Qi J, Zhang Y, et al. Clinical Characteristics and Early Visual Outcomes of Highly Myopic Cataract Eyes: The Shanghai High Myopia Study [Internet]. *Front Med (Lausanne)*. 2022; 8: 671521. DOI: 10.3389/fmed.2021.671521
25. Lam JK, Chan TC, Ng AL, Chow VW, Wong VW, Jhanji V. Outcomes of cataract operations in extreme high axial myopia. *Graefes [Internet]. Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2016; 254(9):1811-7. DOI: 10.1007/s00417-016-3414-y
26. Nodales EMB, Sánchez EN, Gómez DP, González IS, Guzmán, E JL, Barbeito TOT. Defectos refractivos residuales y sus factores asociados en operados de alta miopía por facoemulsificación [Internet]. *Acta Médica de Cuba*. 2021 [acceso: 13/05/2025]; 22(4): e216. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=111128>

Conflictos de interés

Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

Información financiera

Los autores declaran no recibir financiación para realizar este estudio.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: *Mario David Castro Fuentes*.

Procesamiento de datos: *Katia M Trujillo Fonseca, Mario David Castro Fuentes*.

Análisis formal: *Gelen Welch Ruiz*.

Investigación: *Mario David Castro Fuentes, Katia M Trujillo Fonseca, Gelen Welch Ruiz, Iraisí Fransisca Hormigó Puerta*.



Metodología: *Mario David Castro Fuentes, Katia M Trujillo Fonseca, Gelen Welch Ruiz, Iraisí Fransisca Hormigó Puerta.*

Supervisión: *Iraisí Fransisca Hormigó Puerta, Humberto Arrieta García.*

Validación: *Iraisí Fransisca Hormigó Puerta, Humberto Arrieta García.*

Redacción borrador original: *Gelen Welch Ruiz, Katia M Trujillo Fonseca.*

Redacción revisión y edición: *Katia M Trujillo Fonseca, Gelen Welch Ruiz, Iraisí Fransisca Hormigó Puerta, Humberto Arrieta García.*

Disponibilidad de datos

Los datos de la investigación son confidenciales, por lo que no pueden mostrarse ni compartirse públicamente. Se almacenan de forma segura en el repositorio del ICO “Ramón Pando Ferrer”. El acceso a los mismos requiere autorización de la institución antes mencionada.