

ARTÍCULO ORIGINAL

Astigmatismo en la cirugía de catarata por facoemulsificación

José Guillermo Martínez Urbay^{1*} , Mily Peña Canario² , Teresa de los Ángeles Casanova Hernández¹ , Arelis Fleitas Hernández¹ 

¹Hospital Provincial Clínico Quirúrgico Universitario “Arnaldo Milián Castro”, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

²Hospital Regional Universitario “Jaime Mota”, Barahona, República Dominicana

*José Guillermo Martínez Urbay. josemu@infomed.sld.cu

Recibido: 18/02/2021 - Aprobado: 28/10/2021

RESUMEN

Introducción: la intervención quirúrgica es el único tratamiento efectivo para la catarata y la facoemulsificación la técnica más difundida para su realización, pero aún con el desarrollo de las técnicas quirúrgicas puede inducir astigmatismo.

Objetivo: comparar los valores del astigmatismo en los ojos operados de cataratas, así como valorar los resultados del tratamiento quirúrgico a tres meses de seguimiento en ambos grupos.

Métodos: se realizó un estudio descriptivo transversal en 40 ojos operados de cataratas mediante facoemulsificación atendidos en una Consulta de Oftalmología del Hospital “Arnaldo Milián Castro” de la Provincia de Villa Clara durante el año 2018.

Resultados: predominaron el sexo femenino (70,0%), la edad media de 73,3 años y el color de piel blanca (92,5%). En todos, la agudeza visual a los tres meses de operados mostró cambios favorables y el astigmatismo refractivo mejoró en ambos en un 60,6% con -1,28 dioptrías y para el queratométrico en el grupo mejoró el 57,9% (-0,99). Se constató astigmatismo inducido en el 58,8%. En el 47,4% de los ojos operados se obtuvieron resultados muy satisfactorios.

Conclusiones: el tratamiento quirúrgico a los tres meses fue evaluado de muy satisfactorio o satisfactorio mayormente, aún con astigmatismo inducido de 0,69 dioptrías en más de la mitad de los ojos operados.

Palabras clave: catarata; cirugía; facoemulsificación; astigmatismo

ABSTRACT

Introduction: surgical intervention is the only effective treatment for cataract and phacoemulsification is the most widespread technique for its performance, but even with the development of surgical techniques it may induce astigmatism.

Objective: to compare astigmatism values in cataract operated eyes, as well as to evaluate the results of surgical treatment at three months of follow-up in both groups.

Methods: a cross-sectional descriptive study was carried out in 40 eyes operated on for cataracts by phacoemulsification attended in an Ophthalmology Consultation of the “Arnaldo Milián Castro” Hospital of Villa Clara Province during 2018.

Results: female sex (70.0%), mean age of 73.3 years and white skin color (92.5%) predominated. In all, visual acuity three months after surgery showed favorable changes and refractive astigmatism improved in both in 60.6% with -1.28 diopters and for keratometric astigmatism in the group improved 57.9% (-0.99). Induced astigmatism was found in 58.8%. Very satisfactory results were obtained in 47.4% of the operated eyes.

Conclusions: The surgical treatment at three months was evaluated as very satisfactory or mostly satisfactory, even with induced astigmatism of 0.69 diopters in more than half of the operated eyes.

Key words: cataract; surgery; phacoemulsification; astigmatism

INTRODUCCIÓN

Globalmente el 47,8% de la ceguera es causada por catarata, que está presente en más del 50% de las personas mayores de 75 años y causa disminución visual en más del 25% de las mujeres y el 12% de los hombres.⁽¹⁾ Tiene diversos orígenes; sin embargo, en la mayoría de los casos está relacionada con el proceso normal de envejecimiento.⁽¹⁾ En Cuba se estima una incidencia del 50% en las edades de 64 a 74 años y del 70% en ancianos con más de 75 años.⁽²⁾

La intervención quirúrgica es el único tratamiento disponible para la catarata y su extracción con implante de lente intraocular es quizá el procedimiento quirúrgico más efectivo en toda la medicina⁽³⁾ y la facoemulsificación su técnica más difundida.^(4,5,6)

Actualmente se busca lograr mayor calidad mediante la emetropización, ya sea mediante una cuidadosa selección de la potencia de la lente intraocular implantada o al reducir o eliminar el astigmatismo corneal a través de la propia incisión que se aplica.^(6,7)

Numerosos estudios hablan de diferentes técnicas quirúrgicas que reducen el astigmatismo como las incisiones limbares relajantes, que suelen ser dos incisiones arqueadas paralelas al limbo esclerocorneal colocadas en el meridiano más curvo y el más plano de la córnea, similar a la antigua queratotomía arcuata, y las incisiones opuestas en córnea clara colocadas simétricamente a lo largo del eje más curvo del astigmatismo corneal.^(8,9,10,11)

A pesar de que se habla mucho de ellas y parecen ser las más eficaces en cuanto a disminuir el astigmatismo corneal, en la literatura no aparecen estudios en los que se comparen sus efectos.

Estudios recientes indican que existe menor probabilidad de que aparezcan astigmatismos no deseados con incisiones de pequeña longitud en la zona temporal y, según algunos autores, los túneles esclerales producen menor astigmatismo que las incisiones limbares o en la córnea clara, es decir, cuanto más lejos del centro corneal se haga la incisión, menor será su efecto en el astigmatismo corneal.^(12,13)

Consecuentemente, se aprecia que realizar la incisión idónea es un proceso complejo porque al querer reducir el astigmatismo prequirúrgico se debe realizar una incisión cercana al centro corneal, mientras que, si se pretende no inducir astigmatismo, la incisión será más alejada. Se ha estudiado en qué lugar respecto al limbo se debe hacer la incisión corneal para no inducir astigmatismo,⁽¹⁴⁾ pero son pocos los estudios que abordan con detalle el tema

de los cambios que produce la cirugía de catarata en el astigmatismo preexistente o inducido.

La evolución y el refinamiento de las técnicas quirúrgicas permiten proporcionar una buena agudeza visual sin depender de lentes correctoras mediante la eliminación del defecto refractivo y la no inducción de astigmatismo.^(8,9)

El astigmatismo inducido ha acompañado históricamente a la cirugía de la catarata desde sus inicios. Las incisiones corneales de gran tamaño y la aplicación de puntos de sutura se han revelado como factores vitales en su generación.^(15,16,17) Es necesario actualizar el conocimiento y la información sobre el astigmatismo inducido en pacientes operados de catarata incluso por la técnica de facoemulsificación.⁽¹⁸⁾ Esta temática ha sido poco abordada en la Provincia de Villa Clara.

Los datos publicados en el Anuario de Villa Clara no aportan información sobre la incidencia de la catarata ni de los resultados quirúrgicos. En el Centro Oftalmológico del Hospital "Arnaldo Milián Castro" se realiza toda la cirugía de cataratas de la provincia; sin embargo, no se han realizado estudios sobre la presencia y la inducción de astigmatismo. Este estudio pretende evaluar la agudeza visual y el astigmatismo refractivo y queratométrico prequirúrgico a los tres meses postoperatorios y valorar los resultados del tratamiento quirúrgico y el astigmatismo inducido por técnica quirúrgica empleada.

MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo transversal en los pacientes operados de catarata senil mediante facoemulsificación entre los años 2018 y 2019 en una Consulta de Oftalmología del Hospital Provincial Universitario Clínico Quirúrgico "Arnaldo Milián Castro" de la Ciudad de Santa Clara, Provincia de Villa Clara.

Se seleccionó una muestra no probabilística de 40 ojos operados de catarata mediante facoemulsificación sin otros antecedentes oftalmológicos ni intervenciones quirúrgicas oculares que influyan en los resultados y que completaron el período de seguimiento de tres meses.

A todos los pacientes se les realizó un estudio preoperatorio completo que incluyó refracción dinámica y queratometría y facoemulsificación con implante de lente intraocular; se utilizó el equipo facoemulsificador NIDEK CV-7000 con parámetros estandarizados. Tres meses después de la intervención se repitió la evaluación por el mismo personal y en las mismas condiciones.

Se consideró que el resultado de la intervención fue muy satisfactorio si se disminuyó el astigmatismo preoperatorio, poco satisfactorio si el astigmatismo se mantuvo inalterable y si empeoró entonces se otorgó la categoría de no satisfactorio.

Los datos obtenidos fueron registrados en un modelo diseñado a tal fin que incluyó las variables de interés para el estudio: edad, sexo, color de la piel, agudeza visual, astigmatismo refractivo y valores queratométricos. Los datos fueron registrados en una hoja de cálculo en Microsoft Excel de Office 2016, revisados y corregidos para su posterior procesamiento mediante el paquete estadístico SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*), versión 22.0 para Windows, según el tipo de variable. Se emplearon frecuencias absolutas y relativas, así como medidas de tendencia central (media, valores extremos y

desviación estándar). Los resultados fueron presentados en tablas y gráficos para su mejor comprensión.

Se solicitó a cada paciente el consentimiento informado y se respetaron los principios de la bioética médica, no se dio a conocer información individual que divulgue la identidad de las personas naturales, se aclaró siempre que los investigadores asumen la responsabilidad ante el uso, el cuidado y el manejo de los datos y la información que se obtenga de ellos, así como la publicación de los resultados garantizando que fueron empleados solo con fines científicos y su divulgación se hará solo con el consentimiento de la institución implicada.

RESULTADOS

Se incluyeron en el estudio un total de 40 (ojos) pacientes aparentemente sanos operados de cataratas durante el año 2018 por la técnica de facoemulsificación. La edad promedio de los pacientes fue de 73,3% (DE±10,52); 28 (70%) pertenecían al sexo femenino y 12 (30%) al masculino y el 92,5% eran de piel blanca.

La Tabla 1 muestran los resultados obtenidos en la variable agudeza visual (sin y con cristales) en ambos momentos del estudio (preoperatorio y a los tres meses de la intervención quirúrgica). Estos resultados tuvieron significación estadística para ambas opciones de la medición de la agudeza visual.

En el preoperatorio la agudeza visual sin corrección óptica tuvo valores inferiores a 0,3 en 33 ojos, para el 82,5% de los ojos estudiados, y a los tres meses el 95,0% de estos tenía visión superior a 0,4. Con cristales fueron 23 ojos (57,5%) los que no pasaban de 0,3 en la agudeza visual en el preoperatorio y a los tres meses se constataron valores entre 0,8 y 1,0 en 29 ojos, que representaron el 72,5%.

En el examen refractivo preoperatorio se comprobó que 33 ojos tenían astigmatismo y siete no, mientras que el examen queratométrico permitió diagnosticar algún grado de astigmatismo en 38 de los 40 ojos estudiados.

Tabla 1. Agudeza visual preoperatoria y a los tres meses de la facoemulsificación

Agudeza visual	Preoperatorio		Postoperatorio (tres meses)	
	No.	%	No.	%
Sin corrección óptica				
< 0,1	15	37,5	0	0,0
0,1 - 0,3	18	45,0	2	5,0
0,4 - 0,7	7	17,5	18	45,0
0,8 - 1,0	0	0,0	20	50,0
Con corrección óptica				
< 0,1	9	22,5	0	0,0
0,1 - 0,3	14	35,0	1	2,5
0,4 - 0,7	16	40,0	10	25,0
0,8 - 1,0	1	2,5	29	72,5

Los cambios refractivos y queratométricos del astigmatismo comparando los valores obtenidos a los tres meses de la facoemulsificación con los preoperatorios aparece en la Tabla 2. En ambos casos hay mejoría en el 57,5 y el 52,5% de los ojos intervenidos, pero refractivamente la diferencia es de

1,28 dioptrías (D) como promedio mientras que medidos por queratometría la mejoría es de 0,99 dioptrías. En los ojos que empeoraron el astigmatismo tras ser operados la media fue de 0,69 dioptrías refractivas y 0,61 dioptrías queratométricas y en este caso se encontraron 11 y 12 casos, respectivamente. En seis ojos (15%) la intervención no tuvo influencia sobre el astigmatismo en la refracción realizada y siete ojos (17,5%) no mostraron cambios en los valores queratométricos al tercer mes postoperatorio.

Tabla 2. Cambios en astigmatismo refractivo a los tres meses de la facoemulsificación

Cambios	Astigmatismo refractivo			Astigmatismo queratométrico		
	No.	%	Media	No.	%	Media
Sin cambios	6	15,0	-	7	17,5	-
Mejoran	23	57,5	-1,28	21	52,5	-0,99
Empeoran	11	27,5	0,69	12	30,0	0,61

Otro aspecto a evaluar fueron los resultados del tratamiento quirúrgico a los tres meses por cada grupo; en la Tabla 3 se resumen los resultados obtenidos. Se pudo constatar que en 19 ojos, el 47,50% del total, los resultados fueron muy satisfactorios, mientras que en seis, el 15%, fueron poco satisfactorios.

Tabla 3. Resultados del tratamiento quirúrgico a los tres meses

Categoría	No.	%
Muy satisfactorio	19	47,5
Satisfactorio	15	37,5
Poco satisfactorio	6	15,0
Total	40	100

DISCUSIÓN

Las características de la muestra no difieren de la utilizada en otros estudios nacionales^(19,20,21) en los que las edades predominantes se ubican en la séptima década de la vida, sin predominio significativo de sexo, aunque ligeramente superior en el femenino. Resultados similares y comparables con este estudio se obtienen además en estudios internacionales.^(22,23,24,25,26)

El objetivo fundamental de la cirugía de catarata, siempre que no se presenten otras causas de disminución de la visión, es lograr proporcionar una mejoría en la calidad visual en los pacientes.^(27,28)

Palmero y colaboradores⁽¹⁹⁾ en su estudio informan una agudeza visual sin corrección en el preoperatorio de cuenta dedos como moda en el grupo de extracción extracapsular y de 0,1 en el grupo de facoemulsificación. A los tres meses con la agudeza visual mejor corregida en el grupo de extracción extracapsular se alcanza de 0,9-1,0 mientras que en el grupo de facoemulsificación todos mejoraron a 1,0 de visión.

Al evaluar la agudeza visual preoperatoria de los pacientes estudiados se observa que la mayoría de los pacientes tenían una visión entre 0,1 y 0,3 o presentaban visión cuenta dedos.⁽²²⁾ Al evaluar la agudeza visual a los tres meses en los pacientes operados se constató que una gran parte de pacientes alcanzaron una agudeza visual entre 0,7 y 0,9 en cartilla de Snellen; en el

grupo con menos de 0,3 se hallaban los pacientes con otras afecciones asociadas.

En un estudio realizado en Las Tunas la agudeza visual sin corrección luego de la intervención quirúrgica mejora a valores entre 0,6 y 0,8 para ambas técnicas quirúrgicas, más marcada en la facoemulsificación, con valores por encima de 0,8.⁽²⁰⁾

Varios autores reconocen la eficacia de este procedimiento independiente de la cantidad de los ojos que lograban la lectura de los optotipos de 0,3 a 1,0 de agudeza visual sin cristales reportando una mejoría del 70 y una mejoría en el 86,8% de los ojos con una agudeza visual mejor corregida de 20/40 o mejor.⁽²³⁾

Para Prado Larrea y colaboradores⁽²⁸⁾ la media de la agudeza visual a los seis meses y al año fue 0,35 ($\pm 0,44$) y 0,43 ($\pm 0,54$) LogMAR, respectivamente.

Son numerosas e indiscutibles las ventajas de la facoemulsificación, las más importantes son las relacionadas con el mínimo acceso o las derivadas de él, por la incisión pequeña, lo que disminuye el astigmatismo postoperatorio, minimiza la inflamación y permite una recuperación visual más rápida si se compara con la extracción extracapsular del cristalino con mínima incisión.⁽²⁸⁾

Un estudio reciente⁽²⁹⁾ muestra coincidencia en cuanto a la prevalencia del astigmatismo preoperatorio en el 86,6% de los ojos con cataratas, de los que del 35% al 40% tiene astigmatismo $\geq 1,0$ D y del 19% al 22% tiene un astigmatismo $\geq 1,5$.

El astigmatismo medido por refracción mostró con significación estadística y sin distinción de la técnica quirúrgica empleada que más de la mitad de los pacientes con astigmatismo preoperatorio mejoran cuando se realiza la facoemulsificación, lo que evidencia la eficacia de esta técnica; sin embargo, en todos los ojos sin astigmatismo confirmado por refracción posterior a la intervención quirúrgica se constató la aparición de astigmatismo posterior a la operación.

Los resultados queratométricos pre y postoperatorios permitieron conocer que de la mitad de los ojos operados mejoraron 0,99 dioptrías como promedio, algo superior a los resultados obtenidos por Palmero y colaboradores,⁽¹⁹⁾ que hallaron a los tres meses de la facoemulsificación un astigmatismo inducido de 0,75 dioptrías.

Un estudio a los tres meses de la refracción postoperatoria muestra como el defecto refractivo que predomina al astigmatismo miópico (32%), seguido de la miopía simple (27%); no reportan el astigmatismo inducido.⁽²⁰⁾

La media del astigmatismo queratométrico fue -1,09 dioptrías ($\pm 0,62$) y -1,25 dioptrías ($\pm 0,71$) a los seis meses y al año, respectivamente, en un estudio realizado.⁽²⁸⁾ En otro trabajo se informa astigmatismo corneal preoperatorio promedio para el total de pacientes intervenidos de 1,18 dioptrías y el postoperatorio de 1,31 dioptrías, sin diferencias estadísticamente significativas entre el astigmatismo corneal pre y post operatorio.⁽²⁴⁾

Para Castillejo⁽¹⁴⁾ el astigmatismo total varía en todos los casos, pero no informa el astigmatismo inducido. Prado Larrea y colaboradores⁽²⁸⁾ miden el astigmatismo inducido de dos maneras diferentes, utilizan el análisis escalar (diferencia de las medidas queratométricas) que determina a los seis meses una media de -0,437 dioptrías ($\pm 0,35$) y al año de -0,434 dioptrías ($\pm 0,43$) con valores extremos tanto a los seis meses, como al año, para el valor

máximo de astigmatismo inducido en -1,5 dioptrías y valor mínimo de cero dioptrías. Mediante análisis vectorial (la combinación de dos esferocilindros cruzados producen un tercer esferocilindro que es el vector del cilindro inducido para cada ojo) la media del astigmatismo quirúrgicamente inducido a los seis meses fue -0,83 dioptrías ($\pm 0,73$) a $81,07^\circ$ y al año -0,86 ($\pm 0,71$) dioptrías a $89,30^\circ$. Los valores máximos de astigmatismo inducido son -2,83 y -2,26 y los valores mínimos fueron cero y 0,13 dioptrías a los seis meses y al año, respectivamente.

La corrección del astigmatismo y la evaluación cuidadosa del astigmatismo preexistente es un factor a tener en consideración al momento de la intervención quirúrgica para lograr la mejor corrección del defecto visual y una mayor satisfacción del paciente con los resultados obtenidos.⁽³⁰⁾

Finalmente, los resultados de la facoemulsificación fueron satisfactorios en todos los ojos operados al mejorar la agudeza visual en todos los casos. Solo dos ojos operados tuvieron entre 0,1 y 0,3 sin cristales y solo uno cuando se corrigió con cristales; pero en todos los casos por encima de los valores preoperatorios y en ausencia de complicaciones transquirúrgicas. Los criterios que se tomaron en consideración para establecer las categorías de satisfacción o no con el tratamiento fueron cuantificables atendiendo a valores refractivos y queratométricos, por lo que no pueden ser comparados con otros estudios en los que el criterio de satisfacción es evaluado subjetivamente a partir del criterio del paciente, lo que explica que los índices de satisfacción no sean los esperados a pesar de haber logrado influir positivamente en la mejor visión de los pacientes.

CONCLUSIONES

La edad de los pacientes superó los 70 años y predominaron el sexo femenino, la piel blanca y la catarata senil bilateral. La agudeza visual prequirúrgica sin cristales o con cristales se logró mejorar en todos los casos. A los tres meses de la intervención quirúrgica el astigmatismo refractivo mejoró en al menos la mitad de los pacientes. Los resultados del tratamiento quirúrgico a los tres meses de la cirugía fueron evaluados en ambos grupos de muy satisfactorio o satisfactorio en la mayoría de los pacientes estudiados, aún cuando se confirmó astigmatismo inducido.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bauza Fortunato Y, Veitía Roviroza ZA, Pérez Candelaria EC, Montero Díaz E, Cuan Aguilar Y, Góngora Torres C. Catarata y queratocono: una sorpresa refractiva. Rev Cubana Oftalmol [Internet]. 2019 [citado 03/11/2020];32(1):e684. Disponible en: http://www.revoftalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/view/684/html_372
2. Hernández Narváez MG, Olivares Luna AM, Carillo Hernández A, Tovar Méndez GM, González-Pedraza Avilés A. Prevalencia de trastornos visuales y su relación con la funcionalidad en adultos mayores. Rev Cubana Oftalmol [Internet]. 2015 [citado 03/11/2020];28(2):190–197. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762015000200005

3. Huamán González JA. Cirugía de catarata con incisión pequeña estudio comparativo de serie de casos [tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2014 [citado 03/11/2020]. Disponible en: https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/tesis/salud/huaman_g_j/contenido.htm
4. Jin C, Chen X, Law A, Kang Y, Wang X, Xu W, et al. Different-sized incisions for phacoemulsification in age-related cataract. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2017 [citado 03/11/2020];9(9):CD010510. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5665700/>. <https://dx.doi.org/10.1002%2F14651858.CD010510.pub2>
5. Sáez Sánchez J. Actualización en técnicas de la cirugía de cataratas. Revisión bibliográfica [tesis]. Valladolid: Universidad de Valladolid; 2015 [citado 03/11/2020]. Disponible en: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/14054>
6. Muñoz Islas JF, Becerra Cota MG. Cirugía de Catarata: La perspectiva del Hospital Civil de Guadalajara frente al mundo. *Revista Médica MD* [Internet]. 2017 [citado 19/01/2019];8(4):[aprox. 1 p.]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmed/md-2017/md171c.pdf>
7. Hernández Silva JR, Río Torres M, Hernández Ramos H. Facoemulsificación bilateral secuencial inmediata. En: Río Torres M, Fernández Argones L, Hernández Silva JR, Ramos López M. *Oftalmología Diagnóstico y tratamiento*. 2da ed. La Habana: ECIMED; 2018. p. 180 – 182.
8. Wang L, Xiao X, Zhao L, Zhang Y, Wang J, Zhou A, et al. Comparison of efficacy between coaxial microincision and standard-incision phacoemulsification in patients with age-related cataracts: a meta-analysis. *BMC Ophthalmol* [Internet]. 2017 [citado 19/01/2019];17(1):267. Disponible en: <https://bmcophthalmol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12886-017-0661-6>. <https://doi.org/10.1186/s12886-017-0661-6>
9. Thibos LN, Hong X, Bradley A, Applegate RA. Accuracy and precision of objective refraction from wavefront aberrations. *J Vis* [Internet]. 2004 [citado 04/02/2020];4(4):329-351. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15134480>. <https://doi.org/10.1167/4.4.9>
10. Durán JA, Gutiérrez E, Atienza R, Piñero DP. Vector analysis of astigmatic changes and optical quality outcomes after wavefront-guided laser in situ keratomileusis using a high-resolution aberrometer. *J Cataract Refract Surg* [Internet]. 2017 [citado 04/02/2020];43(12):1515-1522. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29335095/>. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2017.08.020>
11. Wang L, Zhang S, Zhang Z, Koch DD, Jia Y, Cao W, et al. Femtosecond laser penetrating corneal relaxing incisions combined with cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* [Internet]. 2016 [citado 04/02/2020];42(7):995-1002. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27492097/>. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2016.04.020>
12. Tejera Ferriol N. Astigmatismo y cirugía de catarata. En: Río Torres M. *Oftalmología. Criterios y tendencias actuales*. 2da ed. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2014. p. 245 - 257.
13. Ramos Pereira Y, Medina Perdomo JC, Hernández Silva JR, Rodríguez Suárez B, Pérez Candelaria EC, Gutiérrez Castillo M, et al. Diagnóstico y control del astigmatismo en la cirugía del cristalino. *Rev Cubana Oftalmol* [Internet]. 2015 [citado 20/01/2020];28(2):205–219. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762015000200007
14. Castillejo Santos A. Variación del astigmatismo corneal inducido por cirugía de catarata en función de la incisión límbica [tesis]. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña; 2015 [citado 20/01/2020]. Disponible en:

- https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/89488/ana.castillejo%20-%20Trabajo%20completo_def.pdf
15. Rongé LJ. Correcting astigmatism during cataract surgery. EyeNet Magazine [Internet]. San Francisco: American Academy of Ophthalmology; 2005 [citado 20/01/2020]. Disponible en: <https://www.aao.org/eyenet/article/correcting-astigmatism-during-cataract-surgery>
 16. Yang J, Wang X, Zhang H, Pang Y, Wei R-H. Clinical evaluation of surgery-induced astigmatism in cataract surgery using 2.2 mm or 1.8 mm clear corneal micro-incisions. Int J Ophthalmol [Internet]. 2017 [citado 20/01/2020];10(1):68-71. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5225351/>. <https://dx.doi.org/10.18240%2Fijo.2017.01.11>
 17. Zhu S, Qu N, Wang W, Zhu Y, Shentu X, Chen P, et al. Morphologic features and surgically induced astigmatism of femtosecond laser versus manual clear corneal incisions. J Cataract Refract Surg [Internet]. 2017 Nov [citado 20/01/2020];43(11):1430-1435. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29223232/>. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2017.08.011>
 18. United States Census Bureau. International programs: international data base [Internet]. Maryland: USCB; c2017 [citado 26/02/2020]. Disponible en: <http://www.census.gov/population/international/data/idb/informationGateway.php>
 19. Palmero Aragón EY, García Milián J, León Bernal D, Cardoso Hernández C, Rodríguez Montero P, Cabeza Martínez E. Extracción de catarata mediante la técnica de facoemulsificación con implante de lente intraocular. Gac Méd Espirit [Internet]. 2017 [citado 26/02/2020];19(2):1-10. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/gme/v19n2/GME05217.pdf>
 20. Pérez Martínez JF, Pla Acebedo ME, López Peláez L. Cirugías de catarata por extracción extracapsular del cristalino y facoemulsificación en pacientes de Las Tunas. Rev Electrón Dr. Zoilo E Marinello Vidaurreta [Internet]. 2017 [citado 02/02/2020];42(4):1-5. Disponible en: <http://revzoilomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/1087>
 21. Alemany M, Belet A, Arafet H, Oliva M, Boloy F. Calidad de vida en pacientes operados de catarata senil. MEDISAN [Internet]. 2013 [citado 28/03/2020];17(11):8008-8016. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192013001100005
 22. Apolo Torres DA. Factores de riesgo asociados al diagnóstico de Catarata en adultos de 50 a 80 años, atendidos por el Servicio de Oftalmología del Hospital Isidro Ayora [tesis]. Loja: Universidad Nacional de Loja; 2017 [citado 28/03/2020]. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/18113>
 23. Díaz Granados JF, Anaya D, Toro Giraldo L, Neira M, Osorio M. Resultados y Complicaciones de Cirugía de Catarata por Facóemulsificación. Vision Pan-America [Internet]. 2018 [citado 28/03/2020];17(3):67-73. Disponible en: <https://sci-hub.se/10.15234/vpa.v17i3.495>. <https://doi.org/10.15234/vpa.v17i3.495>
 24. Valencia Amado GM. Astigmatismo corneal inducido por cirugía de catarata Hospital Nacional Carlos Alberto Seguín Escobedo 2014 - 2015 [tesis]. Lima: Universidad de San Martín de Porres; 2015 [citado 28/03/2020]. Disponible en: <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/1273>
 25. Shah SP, Gilbert CW, Razavi H, Turner EL, Lindfield RJ. Preoperative visual acuity among cataract surgery patients and countries' state of development: a global study. Bulletin Of The World Health Organization [Internet]. 2011 [citado 28/03/2020];89(10):749-756. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22084513/>. <https://doi.org/10.2471/blt.10.080366>

26. Marrero Rodríguez E, Sánchez Vegas O, Valdés Boza D. Operación de catarata senil con la técnica de Blumenthal en ancianos del municipio venezolano de San Francisco. MEDISAN [Internet]. 2010 [citado 28/03/2020];14(6):793-798. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192010000600009
27. Abib F. Microscopia especular de córnea. En: Centurion V. El Libro del cristalino de las Américas. São Paulo: Livraria Santos Editora; 2007. p. 141 - 150.
28. Prado Larrea C, Castañeda Diez R, Silvia Romano SK, García Huerta M, Hernández Quintela E, Jiménez Román J. Astigmatismo inducido en pacientes operados de facoemulsificación con microincisión + lente intraocular + trabeculectomía. Rev Mex Oftalmol [Internet]. 2016 [citado 14/02/2020];90(2):65-68. Disponible en: <https://www.elsevier.es/en-revista-revista-mexicana-oftalmologia-321-articulo-astigmatismo-inducido-pacientes-operados-facoemulsificacion-S018745191500102X>. <https://doi.org/10.1016/j.mexoft.2015.05.014>
29. Michelitsch M, Ardjomand N, Vidic B, Wedrich A, Steinwender G. Prevalence and age-related changes of corneal astigmatism in patients before cataract surgery. Ophthalmologie [Internet]. 2017 [citado 14/02/2020];114(3):247-251. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27406230/>. <https://doi.org/10.1007/s00347-016-0323-8>
30. Núñez MX, Henriquez MA, Escaf LJ, Ventura BV, Srur M, Newball L. Consensus on the management of astigmatism in cataract surgery. Clin Ophthalmol [Internet]. 2019 [citado 14/02/2020];13:311-324. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6376888/>. <https://dx.doi.org/10.2147%2FOPHTH.S178277>

CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declararan no tener conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

JFMU: conceptualización, análisis formal, metodología, curación de datos, investigación, recursos, administración del proyecto, supervisión, validación, redacción - borrador original, redacción, revisión y edición.

MPC: conceptualización, análisis formal, metodología, investigación, recursos, investigación, redacción - borrador original, redacción, revisión y edición.

TACH: análisis formal, metodología, investigación, supervisión, recursos, investigación.

AFH: análisis formal, investigación, redacción - borrador original.