

Facoemulsificación en la cirugía de catarata

Phacoemulsification in cataract surgery

Gelen Welch Ruiz, Magela Cruz Blanco, Manuela de Jesús Escalona Tamayo, Viviana Fundora Salgado

Hospital Militar Central "Dr. Carlos J. Finlay". Marianao. La Habana, Cuba.

RESUMEN

Introducción: la cirugía de catarata es una de las más frecuentes de toda la medicina. Es un procedimiento seguro que se efectúa anualmente a millones de pacientes en el mundo. A través de la historia se han ideado diferentes procedimientos para remover la catarata haciendo que esta cirugía sea relativamente fácil, segura y la rehabilitación visual usualmente exitosa. La facoemulsificación del cristalino es la técnica quirúrgica más segura y con mejores resultados para la cirugía de catarata en cirujanos oftalmólogos entrenados con las condiciones técnicas adecuadas.

Objetivo: determinar los resultados de la técnica de facoemulsificación en la cirugía de catarata en el Hospital Militar "Dr. Carlos J. Finlay".

Métodos: se realizó un estudio descriptivo, en el período comprendido desde enero del 2013 hasta diciembre de 2016. Fueron estudiados los pacientes operados de catarata mediante la técnica de facoemulsificación (315 ojos).

Resultados: no hubo diferencias significativas entre ambos sexos, con mayor incidencia en pacientes de 70 y más años, la agudeza visual mejor corregida (AVMC) que predominó durante el preoperatorio fue de 0,4 a 0,6, y en el posoperatorio fue de 0,7 a 1, la rotura de cápsula posterior fue la complicación más frecuente en el transoperatorio, el edema corneal en el posoperatorio inmediato y la opacidad de cápsula posterior en el posoperatorio tardío; el promedio de pérdida de células endoteliales fue de 257 células.

Conclusiones: la facoemulsificación muestra resultados beneficiosos, con mejoría visual evidente y mínima incidencia de complicaciones.

Palabras clave: catarata; facoemulsificación; agudeza visual.

ABSTRACT

Introduction: Cataract surgery is one of the most often carried out in medicine. It is a safe procedure that is performed annually to millions of patients in the world. Throughout history, different procedures have been devised to remove the cataract, making this surgery relatively easy, safe and the visual rehabilitation usually successful. Phacoemulsification of the lens is the safest surgical technique with the best results for cataract surgery in trained ophthalmological surgeons with the appropriate technical conditions.

Objective: To determine the results of the phacoemulsification technique in cataract surgery at the "Dr. Carlos J. Finlay" Military Hospital.

Methods: A descriptive study was conducted in the period from January 2013 to December 2016. Patients undergoing cataract surgery using the phacoemulsification technique (315 eyes) were studied.

Results: There were no significant differences between both sexes, with higher incidence in patients aged 70 and older, the best corrected visual acuity that predominated during the preoperative period was 0.4 to 0.6, and in the postoperative period it was 0.7 to 1, posterior capsule rupture was the most frequent complication in the transoperative period, corneal edema in the immediate postoperative period and posterior capsule opacity in the late postoperative period; the average endothelial cell loss was 257 cells.

Conclusions: Phacoemulsification shows beneficial results, with evident visual improvement and minimal incidence of complications.

Keywords: Cataract; phacoemulsification; visual acuity.

INTRODUCCIÓN

La catarata es una opacidad del cristalino de etiología multifactorial que produce disminución lenta y progresiva de la visión. Se desarrolla a cualquier edad, más común en el adulto mayor. Constituye la causa más frecuente de pérdida reversible de la visión y de ceguera en el mundo.¹

De acuerdo a datos de la Organización Mundial de la Salud, se estima que en el 2010 existían 285 millones de personas con algún tipo de alteración visual. La catarata es la principal causa de ceguera, representando el 51 %. En América, el 26,8 % de la población tiene algún tipo de alteración visual, presentándose 3 500 personas con ceguera legal por cada millón de habitantes, el 82 % mayor de 50 años. Cuba no escapa a esta realidad, el 2,3 % de la población mayor de 50 años es ciega, y de ella el 50,8 % debido a esta enfermedad. Esta cifra ha ido incrementándose por el envejecimiento poblacional fundamentalmente.^{2,3} La cirugía constituye hasta el momento el único tratamiento posible para mejorar la visión de estos pacientes.⁴ El tratamiento quirúrgico de la catarata ha evolucionado desde la dislocación de Couching, para luego iniciar procedimientos de extracción.

En 1748, *Jacques Daviel* realizaba una forma de lo que se conoce actualmente como cirugía extracapsular, pero la tecnología y los procedimientos de la época no eran los más adecuados. A finales de la década de los años sesenta del siglo XX, *Charles Kelman* (Nueva York) desarrolló una técnica que consistía en disolver el

contenido del cristalino mediante el ultrasonido y la aspiración de la catarata emulsificada, a través de una incisión más pequeña que las anteriores, con las consiguientes ventajas, como disminución del astigmatismo posoperatorio, rápida recuperación visual y mayor estabilidad de la herida operatoria. Una pequeña capsulorrexia, que en el 90 % de los casos aumenta el centrado del lente, permite además buen control de la dinámica del fluido intraocular y minimiza las complicaciones, como las hemorragias. Desde este último avance importante en la cirugía de catarata, la facoemulsificación (FACO) se ha convertido en la técnica quirúrgica preferida entre los cirujanos de segmento anterior en todo el mundo y es la que más se practica en los países desarrollados.⁵

La FACO es un procedimiento destinado a desintegrar el tejido cristalino. Se realiza con una sonda ultrasónica y una aguja que vibra rápidamente, para poderlo aspirar a través de una pequeña incisión. La energía ultrasónica es suministrada, por una corriente eléctrica que se transmite a través de una sonda manual, en la cual existen piezas eléctricas que vibran entre 29 - 60 Kilohertz. Esta rápida vibración hace que la aguja, al final de la sonda pueda oscilar rápidamente y actuar contra la masa cristalina.

Constituye la técnica más común en los países desarrollados para operar catarata bajo anestesia local (infiltración local con lidocaína). Esto involucra el uso de una máquina con una pieza de mano de ultrasonido, equipada con una punta de titanio o acero. Un segundo instrumento algunas veces llamado *cracker* o *chopper* puede ser utilizado por un puerto lateral para facilitar la fracción del núcleo en pequeñas piezas. Esta fragmentación facilita la emulsificación así como la aspiración del material cortical (parte suave del cristalino alrededor del núcleo).

Después de la FACO del núcleo del cristalino, una pieza que realiza irrigación aspiración es utilizada para aspirar el material remanente cortical periférico. La cirugía es realizada a través de un túnel corneoescleral, escleral o limbar (2,2-3,2 mm). El lente intraocular (LIO) acrílico de silicona es insertado utilizando un inyector de lente a través de la pequeña incisión. Debido a esta mínima incisión y a que la apertura se realiza a dos niveles, la sutura no es requerida. El proceso de curación y rehabilitación es menor. Se reduce el número de astigmatismo inducido, la mejoría visual es más rápida permitiendo que el paciente se incorpore a su vida diaria en pocos días. Sin embargo, constituye un proceder que requiere de técnica cara y sofisticada, y además la curva de aprendizaje es larga.⁶

Múltiples técnicas se han desarrollado para la extracción de la catarata; estas han evolucionado de manera notable durante las últimas décadas, haciendo posible, entre otros muchos avances, disminuir el tamaño de la incisión, reducida desde los 10 mm de la era intracapsular, hasta 7 mm en la cirugía extracapsular. Con el advenimiento de la FACO y el desarrollo de las lentes intraoculares plegables, se alcanzan los 2,8 mm y, desde hace unos años, la cirugía de catarata por microincisión, ha permitido la extracción de la catarata a través de incisiones menores a 2 mm. Esto se ha asociado a una disminución en la inflamación intraocular posoperatoria y en las complicaciones relacionadas con la herida quirúrgica, también menor astigmatismo inducido por la cirugía, menor tiempo quirúrgico y rehabilitación posoperatoria más corta. Además, se ha mejorado el pronóstico visual, al reducirse el tiempo requerido para la cicatrización en una incisión de menor tamaño y disminuir el riesgo de endoftalmitis.^{7,8}

A pesar de las ventajas, esta técnica quirúrgica no está exenta de complicaciones. Pueden presentarse durante el acto quirúrgico o después. La dislocación posterior de los fragmentos nucleares o del núcleo entero, constituye una de las más temidas. Los fragmentos nucleares retenidos dentro del vítreo, tienen el potencial

de producir una respuesta inflamatoria que puede desarrollar glaucoma, edema macular y edema corneal.^{9,10} La quemadura térmica se produce por pérdida de la irrigación del líquido que disipa el calor inducido por la aguja. Puede desarrollarse rápidamente, de uno a tres segundos sin la irrigación apropiada.^{11,12}

Pueden aparecer rupturas en la cápsula posterior, lo que obliga a detener la técnica y contener la salida del vítreo¹³. La incidencia de endoftalmitis posoperatoria ha logrado reducirse considerablemente durante los últimos años, no obstante, cuando se presenta, sus efectos continúan siendo devastadores.¹⁴

Los problemas relacionados con el LIO también suelen presentarse en la etapa posoperatoria con un amplio espectro de síntomas.¹⁵

La extracción de la catarata por FACO puede dar lugar a una mejor agudeza visual, con una tasa de complicación inferior en comparación con la extracción extracapsular de catarata, aunque esta última al ser de menor costo económico, puede preferirse en países subdesarrollados.¹⁶

El desarrollo de la medicina cubana ha permitido la introducción de esta moderna técnica, de forma gratuita para todos los cubanos, al alcance de los que la necesiten. Múltiples son las investigaciones referentes a los resultados alcanzados con este proceder, sin embargo, existe poca información acerca de los resultados alcanzados en la cirugía de catarata por FACO.

El objetivo de este trabajo es determinar los resultados del empleo de la técnica de FACO en la cirugía de catarata.

MÉTODOS

Se realizó una investigación descriptiva, en el servicio de oftalmología del Hospital Militar Central "Dr. Carlos Juan Finlay", en el período comprendido entre enero del 2013 hasta diciembre del 2016

El universo estuvo constituido por todos los pacientes que fueron operados de catarata en esa institución, en el periodo estudiado (fueron 1 903 ojos).

Para el estudio fueron seleccionados los pacientes operados de catarata por la técnica de FACO del cristalino, que la historia clínica incluyera toda la información requerida según las variables en estudio y hayan realizado el seguimiento periódico hasta completar los 3 meses después de la cirugía. Fueron excluidos los que tuvieron antecedentes de trauma o enfermedad ocular, cirugía refractiva previa y cataratas totales o *nigras*, así como los que continuaron seguimiento en otra institución, fallecieron o abandonaron el seguimiento. Resultaron 315 ojos.

Las variables estudiadas fueron edad, sexo, agudeza visual sin corrección y agudeza visual mejor corregida antes y después de la cirugía, conteo de células endoteliales, complicaciones trans y postquirúrgicas.

Se confeccionó una base de datos en MSEXcel y se empleó el sistema SPSS para el procesamiento y presentación de los resultados. Para resumir los datos se utilizaron frecuencias y porcentajes.

Todos los pacientes que siguieron el procedimiento de FACO, durante el preoperatorio se les realizó examen oftalmológico completo (biomicroscopia en lámpara de hendidura, oftalmoscopia directa e indirecta), presión ocular mediante tonómetro de aire Nidek®, agudeza visual sin corrección y agudeza visual mejor corregida, tomada según la cartilla de Snellen y proyector de optotipos, conteo endotelial mediante microscopio endotelial de no contacto SP3000. Para determinar la pérdida celular endotelial, se realizó microscopia endotelial (conteocelular) antes y después de la intervención. A los 30 días después de la cirugía, se realizó el cálculo en ambos momentos y se determinó la diferencia. Se realizó determinación de queratometría mediante queratómetro TOPCON, longitud axial, profundidad de la cámara anterior y cálculo del LIO con biómetro TOMEY. Además, se hizo hemograma, electrocardiograma y glucemia en ayunas.

La técnica quirúrgica de FACO se realizó con anestesia intracameral, mediante incisión vía córnea clara utilizándose como zona de abordaje, dependiendo de las condiciones individuales de cada paciente, la zona superior, la temporal o la hora 11 (temporal superior de 2,8 mm, autosellante). Se realizó capsulorrexia asistida con el uso de viscoelástico, hidrodisección e hidrodelaaminación en todos los casos, seguido de la emulsificación del cristalino. Se implantó lente intraocular plegable de cámara posterior (Ocuflex®). En todos los casos se aplicaron corticoides y antibióticos por vía subconjuntival al terminar la cirugía.

El seguimiento posoperatorio se realizó mediante consultas planificadas a las 24 horas de la cirugía, a la semana, al mes y a los tres meses posteriores a la operación. La terapéutica médica incluyó en los pacientes no complicados, clorhidrato de prednisolona, colirio cada 4 horas durante 15 días y colirio antibiótico de cloranfenicol o ciprofloxacino, 1 gota cada 4 horas por 15 días. En los casos que aparecieron complicaciones, se medicó según estas.

Como principio ético para el manejo de los datos del estudio, se mantuvo la confidencialidad de la identidad individual de los pacientes.

RESULTADOS

En la [tabla 1](#) se muestran los ojos operados de catarata en el periodo.

Tabla 1. Distribución de pacientes según años y técnica quirúrgica

Año	FACO	EECC	Total
2013	83	284	367
2014	10	524	534
2015	101	248	349
2016	121	532	653
Total	315	1588	1903

FACO: facoemulsificación. EECC: extracción extracapsular de catarata

Fuente: Base de datos Servicio de Oftalmología Hospital "Dr. Carlos J. Finlay"

No hubo diferencias en la frecuencia entre ambos sexos, predominaron los pacientes mayores de 70 años de edad, seguido del grupo de pacientes entre 60-69 años (tabla 2).

Tabla 2. Distribución de los pacientes según edad y sexo

Edad	Femenino	%	Masculino	%	Total	%
< 50	15	4,76	17	5,39	32	10,16
50 - 59	28	8,88	39	12,38	67	21,26
60 - 69	51	16,19	35	11,11	86	27,30
≥ 70	63	20	67	21,26	130	41,26
Total	157	49,84	158	50,15	315	100

Fuente: Base de datos Servicio de Oftalmología Hospital "Dr. Carlos J. Finlay"

La agudeza visual sin corrección (AVSC) que predominó en el preoperatorio fue de 0,1-0,3, con el 40 %, seguida de las que se encontraban entre 0,4 - 0,6 (31,46 %). La agudeza visual mejor corregida (AVMC) más frecuente fue de 0,4-0,6 (54,92 %) seguida por 0,1-0,3 (26,34 %).

La AVSC posoperatoria predominante fue de 0,7-1 (65,71 %), seguida del grupo de 0,4-0,6 (31,1 %), mientras que la AVMC estuvo representada por el grupo de 0,7-1 (92,70 %) de los ojos (tabla 3).

Tabla 3. Distribución de los pacientes según agudeza visual posoperatoria

Posoperatorio	AVSC	%	AVMC	%
< 0,1	1	0,31	0	0
0,1 - 0,3	9	2,85	4	1,27
0,4 - 0,6	98	31,1	19	6,03
0,7 - 1,0	207	65,71	292	92,70
Total	315	100	315	100

Fuente: Base de datos Servicio de Oftalmología Hospital "Dr. Carlos J. Finlay".

Durante el preoperatorio, el 56,19 % de los ojos presentó conteo celular en el rango de 2 500-3 000 células/mm², seguido del 40,95 % en 2 000-2 499 células/mm². Luego de la cirugía, el 63,81 % de los ojos presentó conteo celular de 2 000-2 499 células/mm² (tabla 4). Promedio de pérdida celular de 257.

Tabla 4. Conteo celular endotelial en el preoperatorio y posoperatorio

Conteo celular endotelial	Preoperatorio	%	Posoperatorio	%
	N		N	
< 2.000 células/mm ²	5	1,58	13	4,13
2.000- 2,499 células/mm ²	129	40,95	201	63,81
2.500- 3.000 células/mm ²	177	56,19	99	31,42
> 3.000 células/mm ²	4	1,27	2	0,63
Total	315	100	315	100

Fuente: Base de datos Servicio de Oftalmología Hospital "Dr. Carlos J. Finlay".

La incidencia de complicaciones durante el transoperatorio fue de un 5,71 % (18 pacientes). La rotura de cápsula posterior (RCP) se presentó en un 2,86 % y el prolapso vítreo en 1,27 %. El 94,60 % (298) de los ojos no presentó complicaciones (tabla 5).

En cuanto a las complicaciones durante el posoperatorio, la más frecuente fue la opacidad de cápsula posterior en un 11,11 % (35 ojos) que generalmente apareció en el posoperatorio tardío, seguida del edema corneal en un 3,49 % (11 ojos) en el postquirúrgico inmediato. El 0,63 % tuvo edema macular y uveítis posquirúrgica. En tres casos se obtuvo un resultado refractivo no esperado (0,95 %, 3 ojos). En el 83,18 % de los ojos no se presentaron complicaciones postquirúrgicas.

Tabla 5. Complicaciones transoperatorias y posoperatorias

Complicaciones transoperatorias	N (315)	%
Ruptura de cápsula posterior	9	2,86
Prolapso vítreo	4	1,27
Fragmentos de cristalino a cámara vítrea	2	0,63
Hifema	2	0,63
Sin complicaciones	298	94,60
Complicaciones posoperatorias	N (315)	%
Edema corneal	11	3,49
Uveítis anterior	2	0,63
Sorpresa refractiva	3	0,95
Opacidad cápsula posterior	35	11,11
Edema macular	2	0,63
Sin complicaciones	262	83,18

Fuente: Base de datos Servicio de Oftalmología Hospital "Dr. Carlos J. Finlay"

DISCUSIÓN

Más del 82 % de las personas con ceguera, tienen 50 años de edad o más. Es probable que la contribución de las cataratas a la ceguera aumente debido al envejecimiento de la población y los intentos insatisfactorios para controlar esta enfermedad en los países de bajos y medios ingresos²⁶. No existe otra forma de remover la catarata, a no ser con tratamiento quirúrgico. La FACO es la técnica más avanzada para la cirugía de cataratas que existe hoy en el mundo. Permite además una rápida recuperación visual del paciente.¹⁷

Este estudio mostró la mayor frecuencia de pacientes seniles con catarata. Los resultados están en correspondencia con otros autores, que plantean mayor frecuencia a partir de los 60 años de edad.¹⁷

Con relación al sexo, en este estudio no hubo muchas diferencias. En otros se plantea mayor incidencia en el sexo femenino, sobre todo porque estadísticamente las mujeres tienen mayor esperanza de vida respecto a los hombres.^{17,18}

Para la mayoría de las personas, la cirugía de cataratas está asociada con riesgo ocular y vital relativamente bajo, especialmente si no se asocia a otras enfermedades oculares o sistémicas. Al implantar una lente artificial, algunas personas no necesitan seguir utilizando lentes correctivos para la visión de lejos, pero sí para leer o ver de cerca.¹⁹ Las ventajas de la FACO son indiscutibles y hoy se utiliza en más del 90 % de los pacientes operados en el mundo.²⁰

La mayoría de los pacientes antes de la cirugía de catarata tienen una AVSC de 0,3 dioptrías (84 %) y con corrección el 53 % alcanza una visión 0,4; sin embargo, al comparar los resultados una vez operados, el 94 % logra una AVSC de 0,4, y en el 67,92 % es mayor de 0,7, siendo este el resultado ideal para cualquier técnica quirúrgica. La AVMC de 0,7 se alcanza en más del 96 % de todos los pacientes operados por esta técnica.²¹

Múltiples investigaciones realizadas mostraron que pacientes con una AVMV preoperatoria entre 0,3 y 0,4 alcanzaban un resultado visual posquirúrgico de 0,8 o más.^{22,23}

Las complicaciones transquirúrgica más frecuentes en este estudio fue la ruptura de cápsula posterior, en algunos casos asociados a prolapso vítreo. En tres de estos pacientes fue necesario implantar el lente intraocular en el *sulcus* ciliar. Muchos cirujanos reportan esta complicación como una de las que más aparece durante la cirugía sobre todo en cirujanos en curva de aprendizaje, otros hacen referencia a la diálisis zonular.²⁴

Las complicaciones posoperatorias que se encontraron fueron similares a las presentadas en otros estudios; en ellos, a igual que, en este estudio, no se reporta endoftalmitis y la complicación más frecuentemente reportada fue el edema corneal en el posoperatorio inmediato, que mejoró con tratamiento médico. La otra complicación reportada fue la opacidad de la cápsula posterior en el postquirúrgico tardío. A todos estos pacientes, luego de una valoración oftalmológica en consulta y refracción, se les realizó capsulotomía posterior a los que presentaron disminución de la agudeza visual a los 3 meses de la cirugía.

El análisis de las células endoteliales proporciona una importante información clínica sobre la función y la viabilidad corneal. La microscopía especular se utiliza para realizar investigaciones corneales, especialmente de la capa más interna, el endotelio corneal, responsable de su transparencia. Este estudio del mosaico endotelial se hace cada día más necesario, ya que permite evaluar la pérdida celular en cada técnica quirúrgica empleada. Con el desarrollo y evolución de la cirugía de catarata los tiempos quirúrgicos se abrevian y, por tanto, se minimizan los riesgos celulares.²⁵

El conteo celular del endotelio corneal, antes y después de la intervención y la pérdida promedio de células debido a la misma, fue de 257. Este resultado está en el rango de otros estudios. En opinión de expertos, la pérdida celular endotelial varía entre 10 y 20 % en corneas normales. Hay autores que plantean que el porcentaje de pérdida celular luego de la cirugía de catarata varía ampliamente dependiendo de la experiencia del cirujano y la técnica quirúrgica empleada.²⁵

La FACO es una técnica segura, con pocas complicaciones para el paciente y con buenos resultados visuales, induce poco astigmatismo, la cirugía se realiza por una pequeña incisión, con acceso mínimo y que no solo se utiliza para el tratamiento quirúrgico de la catarata, sino que también se emplea en la corrección de altas ametropías y para tratar algunos tipos de glaucoma de origen facogénico.

Conflictos de intereses

Los autores no plantean conflictos de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Benítez Cartaya M, Hernández Silva JR, Curbelo Cunill L, Fernández VG, Padilla González C. Estudio comparativo aberrométrico posterior a la cirugía de catarata en el Centro de Microcirugía Ocular "Ramón Pando Ferrer" (2007-2008). Rev Cubana Oftalmol [Internet]. 2011 jun [citado 21 sep 2015];24(1):1-14. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762011000100001&lng=es
2. González Peña A, Ortega Díaz L, Pérez Candelaria E. Astigmatismo inducido en la cirugía de catarata por técnica de facoemulsificación. Rev Cubana Oftalmol [Internet]. 2011 jun [citado 16 ago 2015];24(1):30-9. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762011000100003&lng=es
3. Pascolini D, Mariotti SP. Global estimates of visual impairment: 2010. Br J Ophthalmol. 2012;96:614-8.
4. Capella MJ, Barraquer E. Estudio comparativo entre cirugía de catarata por microincisión coaxial y facoemulsificación estándar. Arch Soc Esp Oftalmol. 2010;85(8):268-73.
5. Rodríguez Rivero D, Martín Perera Y, Pérez Candelaria EC, Veitia Rovirosa ZA, Méndez Duque de Estrada AM, Vidal Castillo M. Nuevas tecnologías en cirugía de catarata por facoemulsificación. Rev Cubana Oftalmol [Internet]. 2013 abr [citado 12 jul 2015];26(1):157-69. Disponible en: http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762013000100016&lng=es
6. Thevi T, Reddy S, Shantakumar C. Outcome of phacoemulsification and extracapsular cataract extraction: A study in a district hospital in Malaysia. Malaysian Family Physician: the Official Journal of the Academy of Family Physicians of Malaysia. 2014;9(2):41-7.
7. Dosso AA, Cottet L, Burgener ND, Di Nardo S. Outcomes of coaxial microincision cataract surgery versus conventional coaxial cataract surgery. J Cataract Refract Surg. 2008;34:284-8.
8. Linebarger EJ, Hardten DR, Shah GK, Lindstrom RL. Phacoemulsification and modern cataract surgery. Surv Ophthalmol. 1999;44:123-47.
9. Blodi BA, Flynn HW, Blodi CF, Folk JC, Daily MJ. Retained nuclei after cataract surgery. Ophthalmology. 1992;99(1):41-4.
10. Gilliland GD, Hutton WL, Fuller DG. Retained nuclei after cataract surgery. Ophthalmology. 1992;99:1262-9.

11. Davis P. Phaco transducers: basic principles and corneal thermal injury. *Eur J Implant Refract Surg.* 1993;5:109.
12. Emergency Care Research Institute. Scleral and corneal burns during phacoemulsification with viscoelastic materials. *Health Devices.* 1988;17:377-9.
13. Koch PS. Managing the torn posterior capsule and vitreous loss. *Int Ophthalmol Clin.* 1994;34:113-30.
14. Valdez-García. Anterior chamber bacterial contamination in cataract surgery. *BMC Ophthalmology.* 2014;14:57.
15. Sinsky RM, Amin P, Stoppel JO. Indications for and results of a large series of intraocular lens exchanges. *J Cataract Refract Surg.* 1993;19:68-71.
16. de Silva SR, Ríaz Y, Evans JR. Facioemulsificación con lente intraocular de cámara posterior versus extracción extracapsular de catarata (EECC) con lente intraocular de cámara posterior para la catarata relacionada con la edad (Revisión Cochrane traducida). *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014 [citado 12 jul 2015];(1):Art. No. CD008812. DOI: 10.1002/14651858.CD008812. Disponible en: <http://www.cochrane.org/es/CD008812/comparacion-de-dos-tecnicas-diferentes-de-extraccion-de-cataratas>
17. Hernández Silva JR. Técnica de facioemulsificación y sus variantes de corte mecánico previo del núcleo cataratoso: resultados obtenidos [tesis]. La Habana: Instituto Cubano de Oftalmología Ramón Pando Ferrer; 2009 [citado 12 jul 2015]. Disponible en: <http://tesis.repo.sld.cu/102/1/JuanRaulHdezSilva.pdf>
18. Cárdenas Díaz T, Corcho Arévalo Y, Torres Ortega R. Endotelio corneal de riesgo en pacientes con indicación de cirugía de catarata. *Rev Cubana Oftalmol [Internet].* 2013 Ago [citado 2017 sep 29];26(2):198-207. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sciarttext&PID=S0864-21762013000200003&LNG=es&nrm=iso>
19. Ministerio de Salud Gobierno de Chile. Tratamiento quirúrgico de cataratas congénitas y adquiridas: Guía Clínica. London: Ministerio de Salud Gobierno de Chile; 2010.
20. Laroche L, Dan A, Michel M. Cirugía de la catarata. Madrid: Masson; 2000.
21. Hormigó Puertas I, Polanco Fontela A, Bernal Reyes N, Arias Díaz A, Cuan Aguilar Y, Veitía Roviroso Z. Resultados quirúrgicos en diabéticos operados de catarata mediante la técnica de facochop. *Rev Mex Oftalmol.* 2015;89(3):133-40.
22. Hernández JR, Padilla CM, Ramos M, Ramos López M, Ríos Caso R, Río Torres M. Resultados quirúrgicos de la facioemulsificación por técnicas de Pre Chop. *Rev Cubana Oftalmol [Internet].* 2004 dic [citado 2017 sep 29];17(2):[19 p.]. Disponible en: <http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sciarttext&pid=S0864-21762004000200010&lng=en&nrm=iso>

23. Hernández Silva JR, Padilla González CM, Ramos López M, Ríos Cazo R, Río Torres M. Resultados de la facoemulsificación en 4 años de experiencia. Rev Cubana Oftalmol [Internet]. 2004 Dic [citado 2017 sep 29]; 17(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762004000200009&lng=es

24. Boris M. My 1.8 mm C-MICS Technique. Cataract & Refractive Surgery Today. MICS cirugía microinsicional. 2008; 3: 49-50.

25. Molina D, Gómez A. Evaluación por décadas de edad del comportamiento de las células endoteliales corneales en población mexicana. Rev Mex Oftalmol. 2005; 79: 93-100.

Recibido: 18 de octubre de 2017.

Aprobado: 20 de noviembre de 2017.

Gelen Welch Ruiz. Hospital Militar Central "Dr. Carlos J. Finlay". La Habana. Cuba.
Correo electrónico: gelen@infomed.sld.cu