

## **Efectividad de la facoemulsificación para el control de la presión intraocular en pacientes vitrectomizados con aceite de silicona**

Effectiveness of phacoemulsification to control intraocular pressure in patients undergoing vitrectomy with silicone oil injection

Zucell A. Veitía Rovirosa<sup>1\*</sup>

Adozinda da Conceição Nunes Francisco<sup>1</sup>

Lisandra González Pérez<sup>1</sup>

Francisco Y. Fumero González<sup>1</sup>

Eneida de la C. Pérez Candelaria<sup>1</sup>

Yaumary Bauza Fortunato<sup>1</sup>

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

\* Autor para la correspondencia. Correo electrónico: ybauza@infomed.sld.cu

### **RESUMEN**

**Objetivo:** Evaluar la efectividad de la cirugía de catarata para el control de la presión intraocular en pacientes vitrectomizados con aceite de silicona remitidos de la consulta de Retina al Servicio de Catarata del Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer", en el período comprendido de enero de 2016 a enero de 2017.

**Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo prospectivo de series de casos en 20 pacientes. El universo quedó conformado por todos los pacientes vitrectomizados, a quienes se les colocó aceite de silicona como sustituto del vítreo con diagnóstico de catarata e hipertensión ocular.

**Resultados:** Los pacientes vitrectomizados con aceite de silicona, a quienes se les realizó cirugía de catarata, se caracterizaron por un predominio del sexo masculino y la edad menor de 60 años, asociado a enfermedad vitreoretiniana de base. La cirugía de catarata se relacionó con una importante disminución de la presión intraocular en el posoperatorio.

Todos los pacientes alcanzaron un ángulo camerular abierto posterior a la cirugía, que favoreció la disminución del uso de tratamiento tópico. No fue necesaria la cirugía filtrante posterior a esta.

**Conclusiones:** En los pacientes vitrectomizados, la cirugía de catarata muestra una mejoría sostenida de las presiones intraoculares hasta el sexto mes del posoperatorio.

**Palabras clave:** Facoemulsificación; presión intraocular; aceite de silicona.

## ABSTRACT

**Objective:** Evaluate the effectiveness of cataract surgery to control intraocular pressure in patients undergoing vitrectomy with silicone injection referred by retina specialists to the Cataract Service of Ramón Pando Ferrer Cuban Institute of Ophthalmology from January 2016 to January 2017.

**Methods:** A descriptive prospective case-series study was conducted of 20 patients. The universe was all the patients undergoing vitrectomy with administration of silicone oil as a vitreal substitute who were diagnosed with cataract and ocular hypertension.

**Results:** Patients undergoing vitrectomy with silicone oil injection and cataract surgery were mostly male, mean age was under 60 years, and a relationship was found to underlying vitreoretinal disease. Cataract surgery was associated to a considerable reduction in intraocular pressure in the postoperative period. All patients achieved an open chamber angle after surgery, leading to a reduction in the use of topical medication. Eventual filtration surgery was not required.

**Conclusions:** In patients undergoing vitrectomy, cataract surgery leads to sustained intraocular pressure improvement until the sixth month of the postoperative period.

**Key words:** Phacoemulsification; intraocular pressure; silicone oil.

Recibido: 26/09/2018

Aprobado: 03/10/2018

## INTRODUCCIÓN

La mayoría de las cataratas se producen con la edad y suelen ser bilaterales, aunque a menudo en diferente grado de un ojo a otro. Es, por tanto, un deterioro visual lento y

progresivo que constituye la primera causa de pérdida reversible de la visión. Solo en el año 2010 se estimó que hubo alrededor de 60 millones de personas con esta enfermedad en todo el mundo.<sup>(1)</sup>

La catarata puede ser secundaria a traumatismos, inducida por fármacos o resultado de alguna enfermedad ocular primaria, como las alteraciones vitreoretinianas. En estas últimas, en algún momento de la cirugía el gel vítreo es sustituido por ciertos tipos de materiales, lo que, en un período de tiempo determinado, da lugar secundariamente a la formación de catarata.<sup>(2)</sup>

Es bien conocido el hecho de que los ojos sometidos a vitrectomía tienen mayor probabilidad de desarrollar catarata o favorecer su progresión. Si durante la vitrectomía se produce un toque, no muy intenso, de la cápsula posterior, sin romperla, se producirá en el punto de contacto una catarata que puede no progresar. Si el contacto es más intenso, progresará más rápidamente cuanto mayor sea el contacto y obligará a la cirugía. Si el contacto rompe la cápsula posterior, se producirá una catarata en el 100 % de los casos con bastante rapidez.<sup>(2,3)</sup>

Este tipo de catarata se puede desarrollar a partir del segundo año posterior a la vitrectomía vía pars plana (VPP) entre el 68 y el 100 % de los casos. Algunos autores refieren que es la complicación posquirúrgica más frecuente en este tipo de cirugía. Según diferentes publicaciones, en pacientes mayores de 55 años el intervalo medio entre la realización de la VPP y una posterior cirugía de catarata es de 12,5 a 42 meses.<sup>(4,5)</sup>

Actualmente, el aceite de silicona (AS) se ha convertido en una herramienta indispensable en el manejo de casos complejos de cirugía vitreoretiniana. Se utiliza generalmente en casos graves de desprendimiento de retina (DR), pues ayuda a mantener la fijación de la retina mediante el efecto “tamponador”, por la fuerza de flotación y su tensión superficial.<sup>(6-8)</sup> El AS ha demostrado ser una alternativa importante para lograr el éxito quirúrgico en patologías vitreoretinianas de difícil manejo.

Si bien el AS es de gran utilidad en los casos severos de patologías vitreoretinianas, se han descrito diferentes complicaciones a partir de su uso. La emulsión del AS y su paso a cámara anterior llevan a dolor crónico, queratopatía en banda, endoteliopatías, formación de membranas pupilares, extravasación de la silicona al espacio subconjuntival, hipertensión ocular (HTO), uveítis y catarata. Además, se puede asociar a DR recurrente, hipotonía, entre otras. Estas complicaciones pueden presentarse por la naturaleza de la enfermedad de base, por la técnica utilizada y la fisiología intraocular alterada, o incluso por las características y pureza del AS utilizado. La incidencia de estas complicaciones va desde 8-40 % de los casos

según las series, con incidencias mayores a las reportadas originalmente en *The Silicone Oil Studie*.<sup>(8,9)</sup>

La cirugía del cristalino en ojos vitrectomizados plantea ciertas particularidades. Las dificultades quirúrgicas y las complicaciones que pueden observarse en el momento de la cirugía de la catarata en el ojo vitrectomizado se relacionan con la ausencia de apoyo vítreo. La vitrectomía puede haber inducido una fragilidad zonular y reacciones inflamatorias en el segmento anterior.<sup>(10)</sup>

La facoemulsificación es la técnica de elección porque es menor la inflamación posoperatoria y por la rápida recuperación visual. Esta fue desarrollada por *Kelman* y publicada en el año 1967. Aunque en un principio esta técnica no sumó adeptos por sus potenciales complicaciones, esto cambió con la aparición de la capsulorrexis circular continua de *Neuhann*, en Alemania, y *Gimbel*, en Estados Unidos, y de la hidrodisección e hidrodelaaminación, entre otras modificaciones, gracias a las cuales la facoemulsificación sufrió un impulso incuestionable.<sup>(10,11)</sup>

Existen dos alternativas a la hora de realizar la facoemulsificación y la extracción del aceite. Se puede realizar de forma simultánea: la facoemulsificación y la extracción del AS, ya sea por vía transpupilar o pars plana; o en dos tiempos quirúrgicos: primero la facoemulsificación y tras un tiempo determinado, la extracción del AS.<sup>(11)</sup>

Entre las complicaciones posoperatorias tempranas del uso del AS en la cirugía vitreoretiniana, la más frecuente es el bloqueo pupilar y la presencia de AS emulsionado o no en cámara anterior en el posoperatorio tardío. Algunos autores mencionan la posibilidad de que otros factores asociados con las cirugías vitreoretinianas puedan estar relacionados con la elevación de la presión intraocular (PIO), como cerclajes, vitrectomía, inflamación posquirúrgica, entre otros.<sup>(12,13)</sup>

La incidencia y la etiopatogenia de la hipertensión ocular (HTO) después de la inyección intravítrea de AS no son claras en la literatura y varían, según diferentes autores, desde un 0,7 hasta un 56 % de los pacientes. Tras la cirugía vitreoretiniana con AS, el aumento de la PIO puede responder a varios mecanismos como son el bloqueo pupilar, la inflamación, la presencia de AS emulsionado o no en cámara anterior y las sinequias en el ángulo iridocorneal.<sup>(14)</sup>

Hay descritos en la literatura factores de riesgo para el desarrollo del glaucoma secundario a AS, aunque no existe una opinión unánime al respecto. Estos serían la presencia de glaucoma neovascular, la afaquia, la diabetes mellitus y la presencia de AS en cámara anterior. De ellos, la diabetes mellitus y la presencia de AS emulsionado en cámara anterior podrían ser factores con peor pronóstico para el control de la PIO.<sup>(15)</sup>

Existen técnicas profilácticas para disminuir el riesgo de desarrollar este tipo de glaucoma. Una iridotomía periférica de localización inferior evita un bloqueo pupilar; la extracción precoz del AS reduce el daño causado por este en la malla trabecular y el uso de silicona de alto peso molecular disminuye la probabilidad de emulsificación.<sup>(16)</sup>

El control de la PIO debe ser precoz y agresivo, para minimizar la isquemia a nivel de la retina y el nervio óptico. Primero se debe intentar controlar la PIO con fármacos hipotensores tópicos y/o sistémicos. Si esto no fuera suficiente, sería necesario realizar otros tratamientos. Uno de ellos es la aspiración precoz del AS, aunque es una medida controversial, ya que aumenta el riesgo de recidiva del DR en un 11-33 % de los casos; y el otro es la trabeculectomía, que puede realizarse sin la aspiración previa del AS. La extracción precoz del AS y/o el tratamiento quirúrgico del glaucoma suelen resultar eficaces en el control de la PIO, según diferentes autores, en un 30-60 % de los casos.<sup>(17)</sup> Los dispositivos de drenaje son también una opción quirúrgica aceptada para el control de la PIO, preferentemente tubos grandes, valvulados o no.<sup>(18)</sup>

En la medición de la PIO, para el estudio del glaucoma, hoy en día se emplea la tonometría de aplanación de Goldmann (TAG) como *gold standard*. Sus medidas están condicionadas por las características morfométricas de la córnea, como el espesor corneal central, la potencia de los ejes mayor y menor y su orientación. En la actualidad existen nuevos tonómetros, como el tonómetro de contorno dinámico (TCD) o el tonómetro de Pascal (Ziemer), en los cuales la PIO es independiente de las características biomecánicas de la córnea a las que está sometida con el TAG.<sup>(19)</sup>

El tonómetro de Pascal está dotado de una superficie cóncava diseñada para adaptarse a la superficie corneal; mantiene su forma y curvatura; provoca una mínima distorsión de la córnea -dotado de un sensor digital en la superficie de contacto- y realiza mediciones transcorneales de la PIO. Mide la PIO entre 5-200 mmHg con una precisión de 0,2 mmHg. Junto con el valor de la presión intraocular informa el grado de confiabilidad y calidad de la medición, la cual es Q1 fiable, Q2 y Q3 aceptable y Q4 y Q5 inaceptable; en estos últimos se aconseja repetir el examen.<sup>(20)</sup>

El estudio del ángulo camerular en pacientes con hipertensión ocular a través de la gonioscopia se hace imprescindible para analizar las características de las estructuras que ahí se visualizan e identificar si existen hallazgos anormales como malformaciones, amplitud, presencia de pigmentos, neovasos o material pseudoexfoliativo. Tras realizar un examen con goniolentes es fundamental describir las características del ángulo de una forma clara y sistemática, usando una clasificación que esté ampliamente aceptada. Las más empleadas son las de *Shaffer*, descrita en el año 1960, y la de *Spaeth*, en 1971.<sup>(21)</sup>

Existen estudios complementarios que permiten analizar y estudiar de manera objetiva el ángulo camerular, como la biometría ultrasónica (BMU) o a través de imágenes de Scheimpflug (pentacam). Con la aparición de la tomografía de coherencia óptica (OCT) de segmento anterior se puede analizar y mensurar el ángulo camerular. El OCT es una tecnología que nos permite adquirir imágenes de cortes transversales micrométricos mediante la luz sobre el tejido a estudiar. Resulta especialmente útil dada la facilidad con que la luz alcanza las estructuras oculares en el segmento anterior y posterior. Otra ventaja es que la luz incide de forma directa sobre el tejido, sin la necesidad de utilizar un transductor, ya que es una técnica que presenta una resolución muy superior a las imágenes obtenidas con la biomicroscopia y el pentacam.<sup>(22)</sup>

Este trabajo tuvo como objetivo evaluar la efectividad de la cirugía de catarata para el control de la presión intraocular en pacientes vitrectomizados con aceite de silicona remitidos de la consulta de Retina al Servicio de Catarata del Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer” (ICO), en el período comprendido de enero de 2016 a enero de 2017.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo prospectivo longitudinal en pacientes vitrectomizados con aceite de silicona (AS) remitidos de la consulta de Retina al Servicio de Catarata del ICO “Ramón Pando Ferrer” en el período comprendido de enero de 2016 a enero de 2017. El universo quedó conformado por todos los pacientes vitrectomizados, a quienes se les colocó AS como sustituto del vítreo con diagnóstico de catarata e hipertensión ocular. Para la muestra fueron seleccionados 20 pacientes (ojos) provenientes del universo, evaluados por un mismo cirujano, que cumplieron los criterios de inclusión.

En el estudio fueron incluidos 20 pacientes, con una edad promedio de 52,4 años (IC-95 %: 47,5-57,23). Se analizó la edad estratificada por distintos grupos de edades, y pudo observarse que más del 50 % de los pacientes tenían edades superiores a los 50 años (65 %, 13 pacientes).

## RESULTADOS

En la tabla 1 se observa que el 50 % de los pacientes recibieron vitrectomía por pars plana por la presencia de desgarros gigantes, que afectó más a los hombres (70 %). Se encontró que el 100 % de los pacientes con vitrectomía por causa traumática fueron del sexo masculino. En relación con la hemorragia vítrea se observó que no existió diferencia en cuanto al sexo. Se encontró la misma cantidad de pacientes con dicha enfermedad; sin embargo, en un hallazgo contrario se observó, en relación con la retinopatía diabética proliferativa, que solo afectó a pacientes del sexo femenino, para un 15 % del total. De forma general, el sexo masculino presentó un número mayor de pacientes vitrectomizados, que representó el 65 %.

**Tabla 1** - Distribución de los pacientes vitrectomizados según enfermedad de base y sexo

Enfermedades vitreoretinianas	Preoperatorio					
	Masculino		Femenino		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
Desgarros gigantes	7	70	3	30	10	50
Traumatismo	5	100	0	0,0	5	25
Hemorragia vítrea	1	50	1	50	2	10
Retinopatía diabética proliferativa	0	0,0	3	100	3	15
Total	13	65	7	35	20	100

\* No se realiza análisis estadístico por tener más del 20 % de las celdas con valores esperados menores de 5.

Al comparar el comportamiento de la PIO en los diferentes momentos después de la cirugía con respecto a la PIO preoperatoria, se observó que en todos los casos las PIO posoperatorias son menores en relación con las PIO preoperatorias, con diferencias

estadísticamente significativas en todos los casos. Otro aspecto analizado fue el comportamiento de la reducción promedio en los diferentes momentos en que fue evaluada. Existió una disminución promedio de 6,7 (IC: 4,03 a 9,36 mmHg) a las 24 horas de la cirugía. Entre el mes y los tres meses, esas diferencias disminuyeron, pero se vuelven a elevar a partir de ese tiempo, donde se observa la mayor reducción con un promedio de 6,8 mmHg (IC: 3,33 a 10,27).

**Tabla 2** - Modificaciones de la presión intraocular posterior a la cirugía de catarata

Variable	Presión intraocular (mmHg)			P*	Reducción Promedio de PIO (mmHg)			p**
	Media	DE	IC-95 %		Media	DE	IC-95 %	
Preoperatorio	22,65	7,50	19,36 a 25,94	-	-	-	-	-
24 horas	15,95	3,79	14,29 a 17,61	0,000	6,7	6,1	4,03 a 9,36	0,031
1 mes	17,65	6,03	15,01 a 20,29	0,013	5,0	7,6	1,65 a 8,35	
3 meses	17,95	3,60	16,38 a 19,52	0,020	4,7	7,4	1,47 a 7,93	
6 meses	15,85	4,16	14,03 a 17,67	0,001	6,8	7,9	3,33 a 10,27	

DE: desviación estándar. IC: intervalo de confianza.

\*Asociada a prueba de los rangos con signos de Wilcoxon.

\*\*Asociada a prueba de Friedman.

En momento preoperatorio la mayor parte de los pacientes tenían ángulos camerulares grado 3 o menores, y en el posoperatorio se observó que el 75 % de ellos ya tenían un ángulo grado 4 (tabla 3), y que fueron significativas las diferencias encontradas en las distribuciones de frecuencia.

**Tabla 3** - Medición del ángulo camerular pre y posoperatorio con la tomografía de coherencia óptica de segmento anterior

Angulo camerular	Preoperatorio		Posoperatorio 3 meses	
	No.	%	No.	%
Grado 1	2	10	0	0
Grado 2	7	35	0	0
Grado 3	9	45	5	25
Grado 4	2	10	15	75

$\chi^2 = 14,75$  gl (1)  $p = 0,000$ .

Nota: Para el cálculo del estadígrafo se agruparon las categorías grado 1, 2 y 3.



Ninguno de los pacientes estudiados presentó un grado de amplitud del ángulo camerular inferior al observado previo a la operación. En 17 pacientes (85,0 %) el grado del ángulo fue superior al que presentaba previo a la cirugía, y en 3 pacientes (15,0 %) el grado del ángulo se mantuvo igual.

La tabla 4 muestra que durante el preoperatorio la mayoría de los pacientes necesitaron, al menos, dos hipotensores (55,0 %) o un hipotensor (35,0 %) para el control de la PIO. A las 24 horas del posoperatorio se encontró un aumento significativo de pacientes que no lo necesitaron (80,0 %), mientras que solo un paciente requirió un hipotensor y tres pacientes requirieron dos. El porcentaje de paciente que no requirió el empleo de hipotensores durante el primer y el sexto mes del posoperatorio disminuyó hasta el 60,0 %, y se incrementaron de 5 % a 25 % los que requirieron un colirio hipotensor.

**Tabla 4** - Número de hipotensores empleados antes y después de la cirugía

Número de colirios	Preoperatorio		Posoperatorio							
			24 horas		1 <sup>er</sup> mes		3 <sup>er</sup> mes		6 <sup>to</sup> mes	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
0	0	0,0	16	80,0	12	60,0	12	60,0	12	60,0
1	7	35,0	1	5,0	5	25,0	5	25,0	5	25,0
2	11	55,0	3	15,0	3	15,0	3	15,0	3	15,0
3	2	10,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<i>P</i> *	-		0,004		0,004		0,004		0,004	

\* Asociado al estadígrafo X2 con la corrección de Yates.

Nota: Para el cálculo del estadígrafo se agruparon los pacientes que utilizaban uno o ningún colirio y los que utilizaban dos y tres colirios.

En la tabla 5 se observa que el 90 % disminuyó la cantidad de colirios hipotensores requeridos para el mantenimiento de la PIO dentro de límites adecuados. Solo dos pacientes necesitaron la misma cantidad de hipotensores que tenían antes de la cirugía a las 24 h y a los 3 y 6 meses. En ninguno de los pacientes incluidos en el presente estudio fue necesario el empleo de cirugía filtrante.

**Tabla 5** - Modificaciones en el número de hipotensores empleados antes y después de la cirugía

Diferencia del número de colirios	24 horas		1 <sup>er</sup> mes		3 <sup>er</sup> mes		6 <sup>to</sup> mes	
	Disminuyó después de la operación	18	90,0	17	85,0	18	90,0	18
Aumentó	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Se mantuvo igual	2	10,0	3	15,0	2	10,0	2	10,0
<i>P</i> **	0,000		0,000		0,000		0,000	

\*\*Asociada a la prueba de los signos.

## DISCUSIÓN

El desarrollo y la progresión de la catarata es una complicación presente en casi el 100 % de los ojos vitrectomizados. La VPP es un proceder que se realiza rutinariamente para el manejo de un sinnúmero de patologías vitreoretiniales, que provocan compromisos severos de estas estructuras.<sup>(11)</sup>

Las variables demográficas de los pacientes en estudio probablemente correspondan en primera instancia a aquellas relacionadas con las patologías que constituyen las principales indicaciones de vitrectomía con AS, como el desprendimiento de retina regmatógeno, el hemovítreo, la retinopatía diabética proliferativa (RDP) y el desgarro, entre otros.

La edad media (52,4 años) en nuestros pacientes es discretamente inferior a las encontradas en las investigaciones realizadas por *Veitía*,<sup>(6)</sup> y en el estudio de *González* y otros,<sup>(12)</sup> pensamos que esto responda a que en estas investigaciones se incluyó un mayor número de ojos.

En relación con el predominio del sexo masculino, este incremento puede estar asociado a que muchos de los casos que recibimos en la consulta presentaron lesiones vitreoretinianas por su enfermedad de base, como los desprendimientos de retina regmatógeno, por motivo de miopías elevadas secundarias a desgarros gigantes, traumatismos oculares severos, hemorragia vítrea y la retinopatía diabética proliferativa. Los traumatismos son más frecuentes en este sexo y en edad laboral, cuando estos se exponen a trabajos riesgosos. Nuestros resultados coinciden con los encontrados por *González* y otros,<sup>(12)</sup> y los que

presenta *Veitía*<sup>(9)</sup> en su investigación. Sin embargo, *Suárez-Tatá* y otros<sup>(23)</sup> encontraron mayor predominio en las mujeres, probablemente relacionado con enfermedades retinales frecuentes en este sexo, como el agujero macular y las membranas epirretinianas.

La razón en la elevación de la PIO en los pacientes con AS no es del todo clara en la literatura; sin embargo, puede explicarse en los pacientes con desprendimiento de retina regmatógeno y vitreoretinopatía proliferante, ya que generalmente estos pacientes presentan una clara hipotensión prequirúrgica por el desprendimiento de retina.

En el caso de los pacientes con RDP puede ser la reacción inflamatoria posquirúrgica existente en cámara anterior. *Weinberg* y otros<sup>(24)</sup> reportaron un aumento de la PIO en pacientes que fueron sometidos a VPP, y se atribuyó esta elevación a factores como la neovascularización, las hemorragias, la hemólisis o la facolisis.

En nuestro estudio puede ser atribuido el incremento de la PIO al mismo proceso inflamatorio generado por la cirugía intraocular y no se descarta la existencia de microbulas en el ángulo camerular, por lo que requirieron tratamiento hipotensor. Además, el tener una cavidad vítrea sobresaturada de AS favorece a un ángulo camerular estrecho que no mejora los niveles de PIO, y las sustancias endotamponadoras permanecen en cavidad vítrea sin pasar para la cámara anterior. A su vez, de *Corral* y otros<sup>(25)</sup> reportan que esta elevación puede ser secundaria a sinequias en el ángulo de la cámara anterior y/o a reacción inflamatoria, lo cual se comporta de forma similar a nuestro estudio.

Diversos reportes apuntan hacia una disminución importante de la PIO con la cirugía de catarata en ojos con y sin glaucoma.<sup>(26-27)</sup> En el presente estudio, posterior a la cirugía de catarata, se observó una importante disminución de la PIO. De manera similar, *Mansberger* y otros<sup>(26)</sup> demostraron una disminución significativa de la PIO respecto a valores exhibidos antes de la cirugía de catarata, los cuales se mantuvieron hasta los 36 meses de seguimiento.

En nuestra investigación, los valores medios preoperatorios eran de 22,65 mmHg Q1- Q2, lo que explica en parte la disminución tan marcada de la PIO en el posoperatorio, especialmente a los cinco meses de la cirugía, con una diferencia de 5,97 mmHg por método de Pascal.<sup>(26-27)</sup>

*Tojo* y otros<sup>(27)</sup> mostraron también en pacientes con glaucoma una reducción de la PIO en el posoperatorio de cirugía de catarata, y *Cetinkaya* y otros<sup>(28)</sup> reportaron una disminución significativa de la PIO con la cirugía hasta el primer año del posoperatorio. De igual manera ocurrió en el estudio realizado por *Morales* y otros.<sup>(5)</sup>

Contrario a estos resultados, en el estudio de *Chang* y otros,<sup>(29)</sup> la facoemulsificación no tuvo, en pacientes con glaucoma, un efecto significativo en la disminución de las PIO. El mecanismo por el cual la PIO se reduce de manera importante con la cirugía de catarata en ojos con previa HTO no está completamente entendido, pero diversos estudios<sup>(30,31)</sup> sugieren que esta mejoría se relaciona con una profundización de la cámara anterior y la apertura del ángulo con el proceder quirúrgico.

En nuestro trabajo usamos la tomografía de coherencia óptica de segmento anterior para determinar la modificación de la amplitud del ángulo camerular. En el preoperatorio el 80 % de los pacientes tenían el ángulo camerular estrecho, y en el posoperatorio todos los pacientes (100 %) alcanzaron un ángulo camerular abierto (grado III y IV) según clasificación de Shaffer.

De manera interesante, se señala que mientras más cerrado sea el ángulo camerular preoperatorio, mayor será la apertura de este durante el posoperatorio de la cirugía de catarata.<sup>(32)</sup>

*Nonaka* y otros<sup>(33)</sup> mostraron cómo en pacientes con glaucoma de ángulo cerrado la cirugía de catarata contribuyó a la apertura del ángulo. *Huang* y otros<sup>(34)</sup> reportaron que la disminución posoperatoria de la PIO fue proporcional al incremento del ángulo después de la cirugía y esta reducción fue mayor en ojos con ángulos más estrechos. De igual manera, *Cetinkaya* y otros<sup>(28)</sup> mostraron con la cirugía de catarata que la disminución de la PIO se relacionaba con la profundización de la cámara anterior y la mayor abertura angular obtenida.

Diversos estudios<sup>(30,31)</sup> han empleado estos parámetros biométricos y anatómicos para desarrollar índices predictivos que identifiquen aquellos pacientes con mayores posibilidades de obtener una disminución significativa de la PIO, entre los cuales está el de *Issa* y otros<sup>(30)</sup> quienes en el año 2005 desarrollaron un índice predictivo que empleaba los valores preoperatorios de la PIO y la profundidad de la cámara anterior.

Por otro lado, *Poley* y otros<sup>(31)</sup> sugieren que la extracción del cristalino permite que la cápsula posterior se mueva posteriormente y disloque la zona sobre los cuerpos ciliares, lo que resulta en una ampliación del canal de Schlemm y una mejoría en el drenaje del humor acuoso. Otro mecanismo propuesto indica que el ultrasonido empleado en la facoemulsificación es responsable de un ascenso abrupto de la presión en la cámara anterior, que produce citosinas inflamatorias (IL-1) que estimulan la producción de metaloproteinasas y remodelado de la malla trabecular. Estos cambios anatómicos posicionales del diafragma

iridolenticular y además la liberación de mediadores de la inflamación como las prostaglandinas endógenas pueden favorecer la disminución de la PIO.

En nuestro estudio se observó una disminución del uso de colirios hipotensores oculares en el posoperatorio que se indicó a los pacientes, pero hubo tres casos que necesitaron durante todo el periodo evaluativo mantener el uso de dos hipotensores, que se pudiera justificar por la necesidad de recambiar AS en estos casos, por otro de mayor densidad, teniendo en cuenta la emulsión de este al mes de operado de catarata y la aparición de células inflamatorias en cámara anterior.

Durante todo el período de estudio se logró una reducción importante de la PIO de los valores considerados normales, lo que puede explicar el bajo porcentaje de pacientes que necesitaron empleo de tratamiento tópico en el posoperatorio y que ninguno de los casos necesitara de cirugía filtrante hasta el momento en que culminó el estudio. De manera similar ocurrió en el estudio de *Morales* y otros.<sup>(5)</sup> Por el contrario, en el estudio de *Chang* y otros<sup>(29)</sup> no se demostró una disminución en el número de fármacos hipotensores empleados en el posoperatorio. En pacientes vitrectomizados la cirugía de catarata proporciona una mejoría sostenida de las presiones intraoculares hasta el sexto mes del posoperatorio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Blázquez Sánchez V, Díaz Castillo E. Innovaciones en la cirugía de catarata. *Gac Opt Oftalmol*. 2013;481(1):62-9.
2. Rivas-Aguiño P, García-Amaris RA, Berrocal MH, Sánchez JG, Rivas A, Arévalo JF. Vitrectomía pars plana, facoemulsificación e implante de lente intraocular para el manejo de catarata y retinopatía diabética proliferativa: comparación de técnica quirúrgica combinada *versus* en dos tiempos. *Arch Soc Esp Oftalmol*. 2009;84(1):31-7.
3. Cano RA, Quezada C. Cirugía vitreoretiniana bajo aceite de silicona. *Rev Mex Oftalmol*. 2014;88(2). Acceso: 08/05/2017. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187451914000080>
4. Anaya-Pava EJ, Sáenz-Bocanegra CH, Baeza JA, Rodríguez V. Estudio retrospectivo de complicaciones asociadas al aceite de silicona. Experiencia de 5 años en un hospital público del norte de México. *Rev Mex Oftalmol*. 2017;91(2). Acceso: 15/05/2017. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187451916300075>

5. Morales MC, Araiz J, Herrera I, Castiella G, Corcóstegui I, Corcóstegui G. Resultados clínicos de la cirugía combinada de catarata con vitrectomía 23-gauge. Arch Soc Esp Oftalmol. 2012;87(11). Acceso: 05/01/2017. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0365669112002110>
6. Veitía ZA, García L, Bauza Y, Pérez EC, Rodríguez B, Duque AM. Microscopia confocal en pacientes vitrectomizados con aceite de silicona en cámara anterior. Rev Cubana Oftalmol. 2014; 27:189-96.
7. Oudovitchenko E, Jaramillo OC, Ferrer Á, Rodríguez EL. Estimación biométrica del volumen de humor acuoso en ojos con aceite de silicona en medios opacos. Rev Salud Bosque. 2015;3(1):9-14.
8. Miller JB, Papakostas TD, Vavvas DG. Complications of emulsified silicone oil after retinal detachment repair. Semin Ophthalmol. 2014;29(5-6):312-8.
9. Veitía AZ, Gómez AC, Hernández JR, Bauza Y, López I. Cirugía de catarata en pacientes vitrectomizados con aceite de silicona. Rev Cubana Oftalmol. 2012;25(1):72-84.
10. Hernández-Salazar L, Levine-Berebichez A, Celis-Suazo B, Rojas-Juárez S, García-Franco R, Ramírez-Estudillo A, et al. Complicaciones posoperatorias por utilización de aceite de silicona en cirugía vitreoretiniana. Rev Mex Oftalmol. 2009;83:171-5.
11. Garcés A, Veitía S, López I. Cirugía de catarata en pacientes vitrectomizados. Rev Cubana Oftalmol. 2013;26:466-81.
12. González SL. Complicaciones posoperatorias por utilización de aceite de silicona en cirugía vitreoretiniana. Rev Mex Oftalmol. 2009;83(3):171-75.
13. Cortés JH, López-Portillo AM, Treviño-Cavazos EE, Bermejo-de la Peña FJ, Mohamed-Hamscho J. Presión intraocular en pacientes con aceite de silicona. Rev Mex Oftalmol. 2004;78(6). Acceso: 03/12/2016. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revmexoft/rmo-2004/rmo046b.pdf>
14. Singh D, Chandra A, Sihota R, Kumar S, Gupta V. Long-term success of mitomycin-augmented trabeculectomy for glaucoma after vitreoretinal surgery with silicone oil insertion: a prospective case series. Retina. 2014;34(1):123-8.
15. Romano V, Cruciani M, Semeraro F, Costagliola C, Romano MR. Development of ocular hypertension secondary to tamponade with light versus heavy silicone oil: A systematic review. Indian J Ophthalmol. 2015;63(3):227-32.
16. Ozaki H, Huang J, Uchio E. Intraocular pressure abnormalities following silicone oil injection for complicated retinal detachments. Invest Ophthalmol Vis Science. 2013;54(15):2855.

17. Saeed AM, Shalaby UA, Farid MF. Trabeculectomy with augmented adjunctive mitomycin-C and bevacizumab for persistent silicone oil induced glaucoma. *Egypt Ret J.* 2014;2. Acceso: 03/11/2016. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/286923827>
18. Matić S, Popović Suić S, Biuk D, Matić M, Barać J, Vinković M. Influence of silicone oil tamponade after vitrectomy on intraocular pressure. *Collegium antropologicum.* 2013;37. Acceso: 08/03/2017 (Supl. 1). Disponible en: <http://hrcak.srce.hr/102897?lang=en>
19. Sáenz-Francés F, García-Catalán R, Jerez-Fidalgo M, Fernández-Vidal A, Martínez-de-la-Casa JM, Méndez-Hernández C. Concordancia entre la tonometría de aplanación de Goldmann y la tonometría de contorno dinámico: efectos de la morfometría corneal. *Arch Soc Esp Oftalmol.* 2011;86(9):287-91.
20. Oncel B, Dinc U, Orge F, Yalvac B. Comparison of IOP measurement by ocular response analyzer, dynamiccontour, Goldmann applanation and noncontact tonometry. *Eur J Ophthalmol.* 2009;19 Access: 03/10/2017. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/38060761>
21. Pérez González H, Castro Blanco M, Gómez Martínez N, Rivera López M, García CY. Utilidad de la gonioscopia diagnóstica en el glaucoma. *Rev Ciencias Médicas.* 2014;18(5). Acceso: 03/10/2016. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-31942014000500020&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942014000500020&lng=es)
22. Fernández-Vigo JI, Fernández-Vigo C, de la Casa JM, Sáenz-Francés F, Santos-Bueso E, Feijóo JG, Fernández-Vigo JA. Identificación de estructuras del ángulo iridocorneal mediante tomografía de coherencia óptica de dominio Fourier. *Arch Soc Esp Oftalmol.* 2016;91(2):74-80.
23. Suárez M, Villaseñor J, Suárez LM, Suárez Licona LM, Quiroz H, Villar J. Facoemulsificación en ojos posvitrectomía pars plana. *Arch Soc Esp Oftalmol.* 2004. Acceso: 15/2/2017;79(11). Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0365669110000043>
24. Weinreb RN, Aung T, Medeiros FA. The pathophysiology and treatment of glaucoma: a review. *JAMA.* 2014;311(18):1901-11.
25. Corral L, Cohen S, Peyman G. Effect of intravitreal silicone oil on intraocular pressure. *Ophthalmic Surg.* 1987;18:446-9.



26. Mansberger SL, Gordon MO, Jampel H, Bhorade A, Brandt JD, Wilson B, Ocular Hypertension Treatment Study Group. Reduction in intraocular pressure after cataract extraction: the Ocular Hypertension Treatment Study. *Ophthalmology*. 2012;119(9): 1826-31.
27. Tojo N, Otsuka M, Miyakoshi A, Fujita K, Hayashi A. Improvement of fluctuations of intraocular pressure after cataract surgery in primary angle closure glaucoma patients. *Graefe's Arch Clin Experim Ophthalmol*. 2014;252(9). Acceso: 08/03/2017. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24862301>
28. Cetinkaya S, Dadaci Z, Yener HI, Acir NO, Cetinkaya YF, Saglam F. The effect of phacoemulsification surgery on intraocular pressure and anterior segment anatomy of the patients with cataract and ocular hypertension. *Ind J Ophthalmol*. 2015;63(9):743-5.
29. Chang TC, Budenz DL, Liu A, Kim WI, Dang T, Li C. Long-term effect of phacoemulsification on intraocular pressure using phakic fellow eye as control. *J Cataract Refract Surg*. 2012;38(5):866-70.
30. Issa S, Pacheco J, Mahmood U, Nolan J, Beatty S. A novel index for predicting intraocular pressure reduction following cataract surgery. *Br J Ophthalmol*. 2005;89(5):543-6.
31. Poley BJ, Lindstrom RL, Samuelson TW, Schulze R. Intraocular pressure reduction after phacoemulsification with intraocular lens implantation in glaucomatous and non-glaucomatous eyes: evaluation of a causal relationship between the natural lens and open angle glaucoma. *J Cataract Refract Surg*. 2009;35(11):1946-55.
32. Shrivastava A, Singh K. The effect of cataract extraction on intraocular pressure. *Curr Opin Ophthalmol*. 2010;21(2):118-22.
33. Nonaka A, Kondo T, Kikuchi M, Yamashiro K, Fujihara M, Iwawaki T, et al. Angle widening and alteration of ciliary process configuration after cataract surgery for primary angle closure. *Ophthalmology*. 2006;113(3):437-41.
34. Huang G, González E, Peng PH, Lee R, Leeungurasatien T, He M. Anterior chamber depth, iridocorneal angle width, and intraocular pressure changes after phacoemulsification: Narrow vs. open iridocorneal angles. *Arch Ophthalmol*. 2011;129(10). Acceso: 02/05/2017. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.