

## Resultado a corto plazo de la trabeculectomía asociada al hexafluoruro de azufre

### Short-term outcomes of trabeculectomy associated to sulfur hexafluoride

Francisco Y. Fumero González, Liamet Fernández Argones, Daylin Cárdenas Chacón, Ibraín Piloto Díaz, Yuderlys Díaz Águila, Carmen María Padilla González

Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". La Habana, Cuba.

---

#### RESUMEN

**Objetivo:** describir los resultados a corto plazo de la trabeculectomía asociada al hexafluoruro de azufre.

**Métodos:** se realizó un estudio analítico de caso-control en 30 ojos (30 pacientes) donde 15 ojos (15 pacientes) recibieron trabeculectomía con mitomicina C y hexafluoruro de azufre (grupo caso) y 15 ojos (15 pacientes) recibieron trabeculectomía con mitomicina C (grupo control). Se evaluaron la agudeza visual mejor corregida y la presión intraocular preoperatorias y posoperatorias, así como las complicaciones quirúrgicas. Se realizó seguimiento hasta los 3 meses posoperatorios.

**Resultados:** en el preoperatorio la agudeza visual mejor corregida media fue 88 VAR ( $\pm 16$ ; 79-97) para el grupo caso y 86 VAR ( $\pm 16$ ; 77-95) para el grupo control ( $p=0,628$ ) y la presión intraocular media 28,8 mmHg ( $\pm 6,3$ ; 25,2-32,3) y 30 mmHg ( $\pm 9,5$ ; 24,8-35,3) respectivamente ( $p=0,868$ ). A los 3 meses la agudeza visual mejor corregida media fue similar en ambos grupos: 88 VAR ( $\pm 13$ ; 80-95) y 84 VAR ( $\pm 17$ ; 74-93) respectivamente; ( $p=0,659$ ); mientras la presión intraocular fue 14,6 mmHg ( $\pm 2,8$ ; 13,0-16,3) y 15,7 mmHg ( $\pm 5,4$ ; 12,7-18,8) respectivamente ( $p=0,707$ ). Las complicaciones más frecuentes para el grupo caso fueron catarata (6,7 %) y uveítis (6,7 %), y para el grupo control fueron atalamia (19,9 %), hipema (13,3 %) y quiste de Tenon (13,3 %). La densidad celular descendió a 2 004 cél/mm<sup>2</sup> ( $\pm 87$ ) en el grupo caso y 1 886 cél/mm<sup>2</sup> ( $\pm 66$ ) en el grupo control ( $p=0,494$ ).

**Conclusiones:** el resultado visual, el poder hipotensor y las complicaciones quirúrgicas, a corto plazo, son similares en la trabeculectomía con mitomicina C con/sin hexafluoruro de azufre asociado. Se requieren estudios a mediano-largo plazo para evaluar el beneficio hipotensor del hexafluoruro de azufre.

**Palabras clave:** trabeculectomía; hexafluoruro de azufre; presión intraocular; complicaciones quirúrgicas.

---

## ABSTRACT

**Objective:** describe the short-term results of trabeculectomy associated to sulfur hexafluoride.

**Methods:** an analytical case-control study was conducted of 30 eyes (30 patients) of which 15 eyes (15 patients) underwent trabeculectomy with mitomycin C and sulfur hexafluoride (case group) and 15 eyes (15 patients) underwent trabeculectomy with mitomycin C (control group). An evaluation was performed of the best corrected visual acuity, preoperative and postoperative intraocular pressure and surgical complications. Follow-up extended for up to three months after surgery.

**Results:** mean preoperative best corrected visual acuity was 88 VAR ( $\pm 16$ ; 79-97) for the case group and 86 VAR ( $\pm 16$ ; 77-95) for the control group ( $p=0,628$ ). Mean intraocular pressure was 28.8 mmHg ( $\pm 6.3$ ; 25.2-32.3) and 30 mmHg ( $\pm 9.5$ ; 24.8-35.3) respectively ( $p=0.868$ ). At three months, mean best corrected visual acuity was similar in the two groups: 88 VAR ( $\pm 13$ ; 80-95) and 84 VAR ( $\pm 17$ ; 74-93) respectively; ( $p=0.659$ ); whereas intraocular pressure was 14.6 mmHg ( $\pm 2.8$ ; 13.0-16.3) and 15.7 mmHg ( $\pm 5.4$ ; 12.7-18.8) respectively ( $p=0.707$ ). The most common complications were cataract (6.7 %) and uveitis (6,7 %) in the case group, and athalamia (19.9 %), hyphema (13.3 %) and Tenon's cyst (13.3 %) in the control group. Cellular density dropped to 2 004 cell/mm<sup>2</sup> ( $\pm 87$ ) in the case group and 1 886 cell/mm<sup>2</sup> ( $\pm 66$ ) in the control group ( $p=0.494$ ).

**Conclusions:** short-term visual outcomes, hypotensive effects and surgical complications were similar in trabeculectomy with mitomycin C with or without associated sulfur hexafluoride. Medium-term studies are required to evaluate the hypotensive effect of sulfur hexafluoride.

**Key words:** trabeculectomy; sulfur hexafluoride; intraocular pressure; surgical complications.

---

## INTRODUCCIÓN

El glaucoma se considera la segunda causa de ceguera en Cuba y en el mundo, luego de la catarata,<sup>1,2</sup> donde la hipertensión ocular es el factor de riesgo mayor y único potencialmente modificable.<sup>3</sup> Cuando no se logra disminuir la presión intraocular (PIO) con tratamiento médico o láser, se debe recurrir a diferentes alternativas quirúrgicas.

Desde que Cairns ideó la trabeculectomía (TBT) en el año 1968,<sup>4</sup> la cirugía filtrante ha experimentado una evolución sorprendente y se buscan opciones quirúrgicas más sencillas, eficaces y con un posoperatorio tranquilo.<sup>4-6</sup> La TBT se mantiene en la preferencia de algunos cirujanos basados en el poder hipotensor de esta; sin embargo, teniendo en cuenta que su objetivo es mantener una vía de comunicación para la salida de humor acuoso que permanezca en el tiempo, los propios mecanismos de reparación tisular protectores del organismo son una amenaza para su éxito.<sup>7-8</sup>

---

Se han desarrollado diversas estrategias encaminadas a modular la cicatrización conjuntival y epiescleral, con el fin de prolongar la supervivencia de la ampolla y de mantener su función.<sup>9,10</sup> Una de ellas es la utilización de gases perfluorados como el perfluoropropano (C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>), el cual, combinado con viscoelásticos, tiene su indicación en ojos fágicos cataratosos o pseudofágicos, dado que este induce el desarrollo de una catarata capsular anterior en el área de contacto de la burbuja con el cristalino. Actualmente se propone el uso de hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>) por su mínima acción cataratogénica y el poco riesgo de daño endotelial,<sup>11-13</sup> a pesar de su menor capacidad de expansión y del tiempo de permanencia.

El hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>) es un compuesto inorgánico que fue descubierto en el año 1901 por *Henri Moissan* y *Paul Lebeau*, sintetizado a partir de la exposición directa de azufre (S<sub>8</sub>) y difluor gaseoso (F<sub>2</sub>) a 300 °C. En condiciones normales de presión y de temperatura, es un gas incoloro, inodoro, no tóxico y no inflamable, con la peculiaridad de ser cinco veces más pesado que el aire y presentar una densidad de 6,13 g/L a una atmósfera de presión.<sup>14</sup>

Al ser expansible a concentraciones superiores al 20 %, aumenta su volumen en un 150 % cuando es inyectado en forma pura. Los cambios volumétricos de la burbuja gaseosa inyectada en la CA tienen como principal condicionante el estar en una cavidad no hermética, ya que la filtrante le sirve como vía de escape,<sup>12-16</sup> y por eso el tiempo de permanencia es inferior a cuando se inyecta en la cavidad vítrea. Este estudio tiene el objetivo de describir los resultados visuales e hipotensores de la TBT con mitomicina C (MMC) asociada al SF<sub>6</sub> y determinar sus complicaciones.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional analítico de caso control en 30 ojos (30 pacientes) que recibieron cirugía filtrante en el departamento de Glaucoma del Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer" entre enero de 2016 y diciembre de 2016. Se incluyeron pacientes de 40 años y más con glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA) descompensado a pesar de la terapia antiglaucomatosa tópica máxima y aquellos que dieron su consentimiento para participar en el estudio. Se excluyeron los casos con peligro de pérdida visual por daño muy avanzado por glaucoma; los casos con TBT previa y los pacientes con catarata y procesos sépticos oculares. Se les dio salida del estudio a aquellos que no asistieron a las consultas de seguimiento.

Los pacientes se distribuyeron aleatoriamente en dos grupos: 15 ojos de 15 pacientes recibieron TBT con MMC y gas SF<sub>6</sub> (grupo caso) y 15 ojos de 15 pacientes recibieron TBT con MMC (grupo control). Los grupos se describieron según variables demográficas de edad, sexo (masculino, femenino) y color de la piel (blanco, no blanco). Se estudió la agudeza visual mejor corregida (AVMC) preoperatoria y a los 3 meses posoperatorios; la presión intraocular (PIO) preoperatorias, a la semana y a los 3 meses posoperatorios, y las complicaciones quirúrgicas a la semana y a los 3 meses posoperatorios.

Las complicaciones posquirúrgicas se definieron de la siguiente forma: disminución de la densidad celular del endotelio corneal (densidad preoperatoria – densidad posoperatoria); fuga de acuoso a través de la conjuntiva (signo de Seidel positivo) si se observó mediante tinción con fluoresceína la salida del humor acuoso en el área quirúrgica después de los 7 días posoperatorios; hiperfiltración si existió ampolla redundante, PIO menor de 6 mmHg y cámara anterior estrecha; quiste de Tenon si ampolla filtración encapsulada, de apariencia quística y PIO mayor de 21 mmHg;

atalamia si la cámara anterior se encontraba más estrecha que en el preoperatorio; hipema si el nivel de sangre era visible en cámara anterior; uveítis si celularidad en cámara anterior y/o sinequias; desprendimiento coroideo si atalamia grado III (según *Spaeth*) y evidencia de bolsón coroideo en el ultrasonido ocular modo B.

La TBT fue realizada por dos cirujanos. Para esto se seccionó la conjuntiva a nivel del limbo (base fornix), en una extensión de las 11 a las 13 horas en sentido horario con ayuda de una tijera Wescott y pinza de Adson. La disección del colgajo o escotilla escleral superficial se realizó hasta alcanzar córnea transparente (el tamaño de 4 x 4 mm, y de 2/3 del espesor escleral). Posteriormente se aplicó MMC 2 % durante 3 minutos, se lavó la zona quirúrgica con 20 mL de solución salina balanceada 0,9 % y se continuó con paracentesis corneal en posición de las agujas del reloj a las 3. Se resecó el bloque escleral profundo, mediante tijera de Vannas (previa incisión en cámara anterior paralela al limbo, luego de lo cual se realizó iridectomía y se cerró la escotilla escleral mediante puntos sueltos (Vicryl 8.0). Se comprobó la hermeticidad de la herida una vez enterrados los puntos. Finalmente se cerró la conjuntiva con Vicryl 8.0. Al concluir con jeringa de 1 mL, se extrajo de la botella de SF<sub>6</sub> la cantidad de 0,2 mL. Se cambió entonces la aguja por una cánula y se inyectó el gas a través de la paracentesis (se debe formar una burbuja que deje un espacio periférico libre en los 360 grados de aproximadamente 1 mm, que equivale a inyectar un volumen de 0,2 mL). A continuación se forzó su paso al espacio subtenoniano presionando transconjuntivalmente con un instrumento romo en los bordes del flap escleral. El seguimiento se realizó a la semana, 1 y 3 meses posoperatorios.

Se utilizó la tonometría de contorno dinámico (Pascal<sup>®</sup>; ziemer ophthalmology). Se realizó refracción mediante cartilla logMAR (acrónimo del inglés *Logarithm of the Minimum Angle of Resolution*) y su expresión en el sistema VAR (acrónimo también del inglés *Visual Acuity Rating*). La densidad del endotelio corneal se evaluó mediante microscopia endotelial en el microscopio especular (Konan Medical<sup>®</sup>). Los datos se recogieron en una planilla especialmente diseñada para la investigación, mediante el interrogatorio al paciente y el examen físico oftalmológico. Estos datos fueron procesados con el software SPSS versión 21.0 para Windows. Los resultados se expresaron en distribución en frecuencia (número y porcentaje), así como medias y desviación estándar. Para el análisis estadístico se utilizó la prueba de Mann-Whitney (variables cuantitativas) y Chi-cuadrado (para variables cualitativas). Para la realización de la investigación se tuvo en cuenta la firma del consentimiento informado.

## RESULTADOS

El grupo caso y el grupo control fueron similares (tabla 1), con edad media en la sexta década de la vida, ligero predominio del sexo femenino (53 y 60 % para ambos grupos, respectivamente) y de la piel no blanca (53 y 66 % respectivamente). En la tabla 2 se aprecia que la agudeza visual mejor corregida (AVMC) fue similar para ambos grupos, tanto en el preoperatorio como en el posoperatorio ( $p= 0,628$  y  $p= 0,659$  respectivamente).

**Tabla 1.** Distribución de los grupos según edad, sexo y color de piel

Variable		Caso (n= 15)	Control (n= 15)	<i>p</i> *
Sexo	Femenino No. (%)	8 (53,3)	9 (60,0)	1,000
	Masculino No. (%)	7 (46,7)	6 (40,0)	
Piel	Blanca No. (%)	7 (46,7)	5 (33,3)	0,709
	No blanca No. (%)	8 (53,3)	10 (66,7)	
Edad (años) Media ± DE (IC: 95 % inferior- superior)		66,5 ± 3,5 (42,5 - 81,5)	60,0 ± 8,4 (44,0 - 66,0)	1,000

*P*\*: asociada a Chi cuadrado de independencia.

DE: desviación estándar; IC: intervalo de confianza.

**Tabla 2.** Comportamiento de la agudeza visual mejor corregida en ambos grupos

Agudeza visual mejor corregida (VAR)		Media ± DE	IC 95 %		Mann-Whitney
			Inferior	Superior	
Preoperatorio	Caso	88,47 ± 16,088	79,56	97,38	<i>p</i> = 0,628
	Control	86,07 ± 16,188	77,10	95,03	
Posoperatorio 3 meses	Caso	87,87 ± 13,174	80,57	95,16	<i>p</i> = 0,659
	Control	83,67 ± 16,740	74,40	92,94	

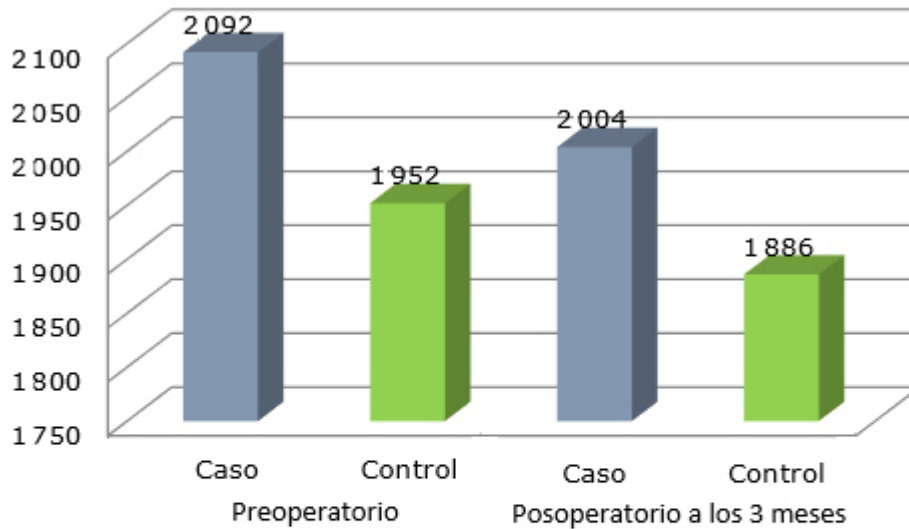
La tabla 3 muestra que los valores de PIO fueron similares para ambos grupos durante el preoperatorio (*p*= 0,868) y en el posoperatorio a la semana (*p*= 0,852), 1 mes (*p*= 0,478) y 3 meses (*p*= 0,707). En ambos grupos hubo descenso significativo de la PIO media a los 3 meses posoperatorios respecto a los valores preoperatorios (*p*= 0,001 para ambos grupos). En el grupo caso los valores descendieron de una media de 28,8 ± 6,37 mmHg a 14,67 ± 2,87 mmHg; mientras en el grupo control fue de 30,07 ± 9,59 mmHg a 15,73 ± 5,50.

**Tabla 3.** Comportamiento de la presión intraocular media en ambos grupos

Presión intraocular (mmHg)		Media ± DE	IC 95 %		<i>p</i>
			Inferior	Superior	
Preoperatoria	Caso	28,80 ± 6,37	25,27	32,33	0,868
	Control	30,07 ± 9,59	24,76	35,38	
Posoperatoria una semana	Caso	12,36 ± 5,00	9,589	15,131	0,852
	Control	13,06 ± 6,40	9,524	16,609	
Posoperatoria un mes	Caso	14,07 ± 4,74	11,44	16,69	0,478
	Control	15,07 ± 5,23	12,17	17,96	
Posoperatoria tres meses	Caso	14,67 ± 2,87	13,08	16,26	0,707
	Control	15,73 ± 5,50	12,69	18,78	

Prueba de Mann-Whitney: grupo caso vs. grupo control; presión intraocular pre, una semana, un mes y tres meses.

La figura nos muestra el comportamiento de la densidad celular endotelial. Los pacientes de ambos grupos se intervinieron con una densidad celular endotelial media preoperatoria similar: 2 092 cél/mm<sup>2</sup> en el grupo caso y 1 952 cél/mm<sup>2</sup> en el grupo control (*p*= 0,481).



$p$ : 0,494 (prueba de Mann-Whitney entre la densidad celular preoperatoria y a los tres meses posoperatorio. Grupo caso vs. grupo control).

**Fig.** Comportamiento de la densidad celular endotelial en ambos grupos.

A los 3 meses posoperatorios se apreció discreta pérdida celular en ambos grupos; para el grupo caso la densidad endotelial media descendió en 88  $\text{cél}/\text{mm}^2$  y para el grupo control en 66  $\text{cél}/\text{mm}^2$ . La pérdida de células endoteliales fue similar para ambos grupos ( $p= 0,494$ ).

Las complicaciones quirúrgicas se muestran en la tabla 4. A los 7 días posoperatorios hubo mayor frecuencia de complicaciones en el grupo control, con predominio de atalamia (19,9 %), hipema (13,3 %) y quistes de Tenon (13,3 %). A los 3 meses hubo predominio de complicaciones en el grupo caso, con 1 paciente con catarata y 1 con uveítis posquirúrgica (6,7 % del total de casos respectivamente).

**Tabla 4.** Principales complicaciones en los grupos caso y control

Seguimiento	Complicación	Caso (n= 15)	Control (n= 15)
		No. (%)	No. (%)
Una semana	Atalamia	0 (0)	3 (19,9)
	Fuga de acuoso	2 (13,3)	1 (6,7)
	Hipema	1 (6,7)	2 (13,3)
	Quiste de Tenon	0 (0)	2 (13,3)
	Desprendimiento coroideo	1 (6,7)	1 (6,7)
Tres meses	Uveítis	1 (6,7)	0 (0)
	Catarata	1 (6,7)	0 (0)

## DISCUSIÓN

Varios autores han investigado la pérdida de visión después de la trabeculectomía. Sin embargo, es difícil comparar sus resultados, ya que algunos incluyeron procedimientos concomitantes y las definiciones de pérdida severa de visión fueron diversas. El presente estudio evidencia que el SF6 no se asocia a incremento de pérdida visual posoperatoria. Otros autores como *Law* y otros<sup>17</sup> señalan que la disminución de la visión posoperatoria se relaciona con complicaciones como maculopatía, inflamación severa y cataratas. Por su parte, *Francis*<sup>18</sup> y otro, en una serie de 262 pacientes (301 ojos) sometidos a TBT, encontró una pérdida de visión, ya sea leve, moderada o severa, en 8 % de los ojos, asociado a complicaciones similares.

La TBT proporciona un adecuado control tensional a corto plazo.<sup>20</sup> La presente investigación evidencia que la TBT desciende los valores de PIO en una media de 8 mmHg. En Cuba los estudios muestran que el control de la PIO, en el rango de 3 a 18 meses posoperatorios, acontece en el 97-100 % de los casos.<sup>19-20</sup>

Por su parte, las complicaciones quirúrgicas dependen de la realización de una técnica quirúrgica correcta y de los cuidados posoperatorios convenientes. El presente estudio mostró una incidencia de complicaciones similar a lo publicado en diversos artículos. La menor aparición de quiste de Tenon puede relacionarse con el efecto mecánico que ejerce el SF6 en la ampolla, lo que evita la adhesión del tapete escleral superficial, o al limitado tiempo de estudio.

*Infante* y otros,<sup>19</sup> en una serie de 78 ojos, reportaron 7 pacientes con hipema, 5 con desprendimiento coroideo y atalamia y 4 con uveítis anterior, lo que resolvieron con tratamiento médico. Además, reportaron otros 2 pacientes con dehiscencia del colgajo conjuntival a los 2 días posoperatorios.

*Fernández* y otros,<sup>8</sup> en estudio de seguimiento por 2 años, encontraron frecuencia similar de complicaciones quirúrgicas a las halladas en el presente estudio, en el grupo donde no se utilizó el SF6. En orden descendente ubicaron la catarata (13,3 %), la atalamia (11,5 %), el hipema y el desprendimiento coroideo seroso (4,4 %) y la uveítis (1,8 %).

En cuanto al desarrollo de la catarata asociada a la TBT, el *Collaborative Normal-Tension Glaucoma Study Group* (CNTGS)<sup>21</sup> mostró incidencia significativa de catarata en el 38 % de los casos con TBT y en el 14 % del grupo control (medicación antiglaucomatosa). Por su parte, el *Tube versus Trabeculectomy Study* (TVT Study)<sup>22</sup> encontró 48 % de catarata en el primer año posoperatorio de la TBT.

La densidad celular media en Cuba es aproximadamente 2 238,19 cél/mm<sup>2</sup>, según lo reportado por *Cárdenas Díaz* y otros.<sup>23</sup> Todos los procedimientos quirúrgicos del segmento anterior producen pérdida endotelial y alteraciones tanto en la forma como en el tamaño de las células endoteliales.<sup>19,23</sup> Son numerosas las publicaciones que analizan las alteraciones endoteliales tras la cirugía de cataratas, pero muy pocas lo hacen tras la cirugía del glaucoma.<sup>23,24</sup> Según *García*,<sup>25</sup> la disminución en la densidad celular es de 150 cél/mm<sup>2</sup> (6,35 %) tras macrotrabeculectomías, y para *Vega Higuera*<sup>26</sup> es de 3,6 %, muy por debajo de lo aceptado para cirugía intraocular convencional (10-15 %). Por su parte, *Smith* y otros<sup>27</sup> observan un descenso endotelial del 1,6 % en igual tiempo de seguimiento (3 meses), tras la cirugía filtrante, cuando no existe contacto iridoendotelial posoperatorio y del 7,1- 9,3 % cuando existe dicho contacto.



*Sihota* y otros<sup>28</sup> analizaron 3 grupos de pacientes operados de trabeculectomía durante 3 meses. En el primer grupo realizaron solo trabeculectomía; en el segundo grupo asociaron MMC 0,2 mg/mL y en el tercer grupo MMC 0,4 mg/mL. Encontraron que el empleo de MMC se asocia a mayor descenso de la densidad endotelial.

En el presente estudio ambos grupos presentaron una pérdida celular media comparable con los obtenidos en los reportes antes citados, y muestra que el SF6 no se asocia a una mayor pérdida celular en comparación con la TBT convencional. Este resultado también está en correspondencia con el empleo de este gas en endoqueroplastias y en desprendimientos de la Descemet,<sup>29,30</sup> según *Stanley-Candraya* y *Sharifipour*. El SF6 parece tener poco efecto tóxico sobre el endotelio corneal.

Autores como *Geyer*,<sup>31</sup> *Abreu-Reyes*<sup>15</sup> y *Weinsteinen*<sup>13</sup> han reportado menor frecuencia de atalamia, desprendimiento coroideo e hipema postrabeculectomía cuando se utiliza SF6 en cámara anterior al finalizar la TBT, lo cual coincide con los resultados del presente estudio. Es probable que su alto costo no justifique el empleo en todas las TBT; sin embargo, pudiera constituir una alternativa en los pacientes con mayor riesgo a estas complicaciones. También pudiera considerarse en los casos con riesgo de desarrollar quiste de Tenon, por su acción como modulador mecánico de la cicatrización.

El resultado visual, el poder hipotensor y las complicaciones quirúrgicas, a corto plazo, son similares en la trabeculectomía con mitomcina C con/sin SF6 asociado. Se requieren estudios a mediano y largo plazo para evaluar el beneficio hipotensor del SF6 en la trabeculectomía.

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en el presente artículo.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Tham Y, Li X, Wong T, Quigley H, Aung T, Cheng C. Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2 040. *Ophthalmology*. 2014; 121(11):2081-90.
2. Hernández Silva JR, Río Torres M, Padilla González CM. Resultados del RACSS en Ciudad de La Habana, Cuba, 2005. *Rev Cubana Oftalmol*. 2006 [citado 26 de enero de 2017]; 19(1): [aprox 13 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21762006000100001&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762006000100001&lng=es)
3. Heijl A, Leske MC, Bengtsson B, Hyman L, Bengtsson B, Hussein M, et al. Reduction of intraocular pressure and glaucoma progression: results from the Early Manifest Glaucoma Trial. *Arch Ophthalmol*. 2002; 120(10):1268-79.
4. Fernández L, Martín Y. Trabeculectomía. En: Fernández L. Glaucoma. Temas quirúrgicos. La Habana: ECIMED; 2013. p. 55-84.

5. Ahmed I. AGS Surgery Day Lecture 2015 on MIGS 2.0. 2015 [citado 11 de noviembre de 2017]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4475547/>
6. Vila-Arteaga J, Vila-Mascarell E. Ordenando las técnicas quirúrgicas del glaucoma. Arch Soc Esp Oftalmol. 2014 [citado 11 de noviembre de 2017]; 89(8): [aprox. 9 p.]. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-archivos-sociedad-espanola-oftalmologia-296/>
7. American Academy of Ophthalmology. Glaucoma. San Francisco: Basic and clinical Science Course. American Academy of Ophthalmology; 2014.
8. Fernández L, Padilla CM, Obret I, Piloto I, Fumero FY. Factores pronósticos del fallo de la trabeculectomía en una población cubana. Arch Soc Esp Oftalmol. 2015 [citado 26 de enero de 2017]; 90(12): [aprox 12 p.]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.oftale.2015.12.005>
9. Güerri N, Calvo P. Actualización del tratamiento de las ampollas encapsuladas postrabeculectomía. Arch Soc Esp Oftalmol. 2011; 86(6): 173-5.
10. Fumero González FY, Cárdenas Chacón D, Vidal Castillo M, Fernández Argones L, Piloto Díaz I, Obret Mendive I. Revisión con agujas y uso de Mitomicina C en ampollas de filtración encapsuladas. Rev Cubana Oftalmol. 2016 [citado 7 de julio de 2017]; 29(2): [aprox. 12 p.]. Disponible en: [http://www.revoftalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/view/385/html\\_206](http://www.revoftalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/view/385/html_206)
11. Kurtz S, Leibovitch I. Combined perfluoropropane gas and viscoelastic material injection for anterior chamber reformation following trabeculectomy. Br J Ophthalmol. 2002; 86(11): 1225-7.
12. Beigi B, O'Keefe M, Algawi K, Acheson R, Burke J. Sulphur hexafluoride in the treatment of flat anterior chamber following trabeculectomy. Eye. 1997; 11: 672-6.
13. Weinstein O, Oshry T, Tessler Z, Lifshitz T. Use of sulphur hexafluoride for anterior chamber reformation following trabeculectomy. Br J Ophthalmol. 1998; 82(10): 1220.
14. Tsai WT. The decomposition products of sulfur hexafluoride (SF6): Reviews of environmental and health risk analysis. J Fluorine Chem. 2007; 128(11): 1345-52.
15. Abreu-Reyes JA. Uso del hexafluoruro de azufre en la cirugía filtrante del glaucoma (editorial). Arch Soc Esp Oftalmol. 2006; 81(2): 667-70.
16. Abreu-Reyes JA, Aguilar-Estévez JJ. Manejo de la atalamia posoperatoria: uso de la combinación hialuronato sódico y hexafluoruro de azufre. An Instit Barraq. 2006; 35(3): 139-45.
17. Law SK, Mansury AM, Vasudev D, Caprioli J. Effects of combined cataract surgery and trabeculectomy with mitomycin C on ocular dimensions. Br J Ophthalmol. 2005; 89(8): 1021-5.
18. Francis BA, Hong B, Winarko J, Kawji S, Dustin L, Chopra V. Vision loss and recovery after trabeculectomy: risk and associated risk factors Arch Ophthalmol. 2011; 129(8): 1011-7.
19. Infante Y, Cabeza E, Pina M, Guelmes N. Resultados de la trabeculectomía en pacientes glaucomatosos. Sancti Spíritus 2009. Gac Méd Espirit. 2011 [citado 26 de enero de 2017]; 13(1): [aprox. 13 p.]. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/gme/pub/vol.13.%281%29\\_01/vol.13.1.01.pdf](http://bvs.sld.cu/revistas/gme/pub/vol.13.%281%29_01/vol.13.1.01.pdf)
20. Alemán I, Armengol Y, Suárez V, Morejón A. Evolución y resultados del glaucoma por cierre angular primario. Rev Méd Electrón. 2011 [citado 2017 de febrero de 2005]; 33(4): [aprox. 14 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1684-18242011000400002](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242011000400002)

21. Collaborative Normal-Tension Glaucoma Study Group. The effectiveness of intraocular pressure reduction in the treatment of normal - tension glaucoma. *Am J Ophthalmol.* 1998; 126(4): 498-505.
22. Gedde SJ, Schiffman JC, Feuer WJ. Treatment outcomes in the tube *versus* trabeculectomy (TVT) study after five years of follow-up. *Am J Ophthalmol.* 2012; 153(5): 789-803.
23. Cárdenas Díaz T, Corcho Arévalo Y, Capote Cabrera A. Caracterización del endotelio corneal en pacientes con indicación de cirugía de catarata. *Rev Cubana Oftalmol.* 2013; 26(1): 39-47.
24. Laing R. Specular microscopy. In: Krachmer MJ, Mannis MJ, Holland EJ. *Cornea.* St. Louis: Mosby; 1997. p. 313-34.
25. García L, Castillo Gómez A, García Feijóo J, Macías Benítez JM, García Sánchez J. Estudio del endotelio corneal tras la cirugía del glaucoma. *Arch Soc Esp Oftalmol.* 2000 [citado 26 de enero de 2017]; (2): [aprox. 7 p.]. Disponible en: <http://www.oftalmo.com/seo/archivos/articulo.php?idSolicitud=616&numR=2&mesR=2&anioR=2000&idR=30>
26. Vega Higuera JC. Trabeculectomía y endotelio. *Rev Fac Med Univers Nac Col.* 1995; 43(3): 46-147.
27. Smith DL, Skuta GL, Lindenmuth KA, Musch DC, Bergstrom TJ. The effect of glaucoma filtering surgery on corneal endothelial cell density. *Ophthalmic Surg.* 1991; 22(5): 251-5.
28. Sihota R, Sharma T, Agarwal HC. Intraoperative mitomycin C and the corneal endothelium. *Act Ophthalmol Scand.* 1998; 76(1): 80-2.
29. Stanley-Candraya M, Martínez C. C3F8 intracameral para tratar desprendimiento de Descemet luego de cirugía de catarata. *Rev Mex Oftalmol.* 2012; 86: 131-5.
30. Sharifipour F, Nassiri S, Idan A. Descemet's membrane detachment management following trabeculectomy. *J Ophthalmic Vis Res.* 2016; 11(3): 323-32.
31. Geyer O, Segev E, Steinberg JM, Buckman G. Stabilization of post-trabeculectomy flat anterior chamber with Healon and sulfur hexafluoride. *J Cataract Refract Surg.* 2003; 29(10): 2026-8.

Recibido: 29 de mayo de 2018.

Aprobado: 2 de junio de 2018.

*Francisco Y. Fumero González.* Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". La Habana, Cuba. Correo electrónico: [franciscoyfg@infomed.sld.cu](mailto:franciscoyfg@infomed.sld.cu)

---