

## **Trabeculotomía gonioasistida modificada, una alternativa quirúrgica mínimamente invasiva para el glaucoma**

### **Modified gonioscopy-assisted trabeculotomy, a minimally invasive surgical alternative for glaucoma**

**Francisco Y. Fumero González, Ibraín Piloto Díaz, Liamet Fernández Argones, Marerneda Domínguez Randulfe, Isabel Obret Mendive, Gelén Chaviano León**

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

---

#### **RESUMEN**

En una enfermedad como el glaucoma, considerada la segunda causa de ceguera en Cuba y en el mundo, el tratamiento quirúrgico ha experimentado una evolución sorprendente y se buscan opciones más sencillas, eficaces y con un posoperatorio tranquilo. En el departamento de Glaucoma del Instituto Cubano de Oftalmología se comenzó a realizar una modificación de la trabeculotomía gonioasistida y es de interés presentarla mediante la evolución posoperatoria a corto plazo de un caso clínico. Se trata de un paciente de 72 años de edad, con catarata y glaucoma descompensado, a pesar del tratamiento médico. Se presenta con 50 VAR de visión y presión intraocular de 26 mmHg. Se realizó cirugía combinada: facoemulsificación y trabeculotomía gonioasistida modificada. Se lograron cifras de presión intraocular de 18 mmHg y agudeza visual mejor corregida de 100 VAR a los 6 meses posoperatorios.

**Palabras clave:** Glaucoma; cirugía; trabeculotomía gonioasistida modificada.

---

#### **ABSTRACT**

In a disease such as glaucoma, considered the second main cause of blindness both in Cuba and worldwide, surgical treatment has experienced surprising development, and simpler, more effective alternatives as well as a quiet postoperative period are constantly sought. At the glaucoma department of the Cuban Institute of Ophthalmology a modification has started to be performed of gonioscopy-assisted trabeculotomy. It would be interesting to present it by describing the short-term

---

postoperative evolution of the clinical case of a 72-year-old male patient with cataract and decompensated glaucoma despite medical treatment. At presentation, the patient's vision was 50 VAR and intraocular pressure 26 mmHg. Combined surgery was performed: phacoemulsification and modified gonioscopy-assisted trabeculotomy. Six months after surgery, intraocular pressure was 18 mmHg and best corrected visual acuity was 100 VAR.

**Key words:** Glaucoma; surgery; modified gonioscopy-assisted trabeculotomy.

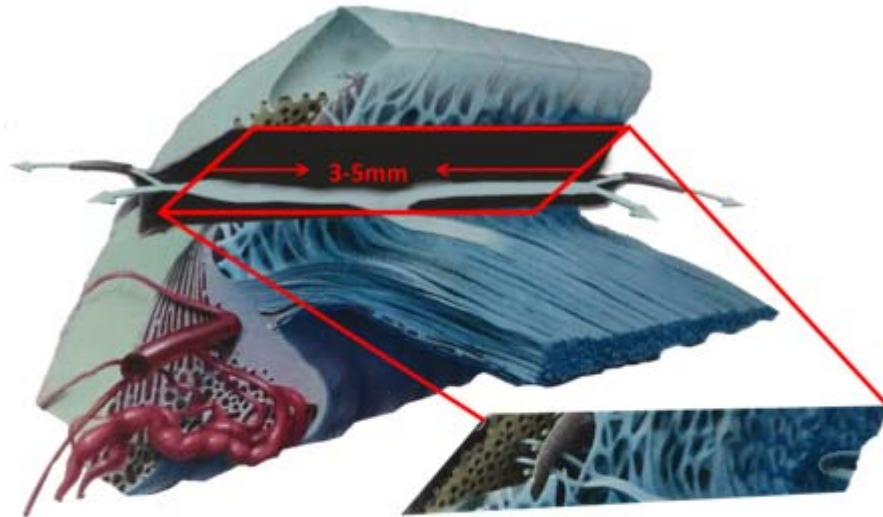
---

## 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 el 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>4-7</sup>

La trabeculotomía Ab interno logra reducir la PIO en pacientes con glaucoma, tanto niños como adultos. Elimina la resistencia al flujo acuoso al dividir la red trabecular y las paredes internas del canal de Schlemm. Gracias a que no depende de la formación de una ampolla filtrante para la reducción de la PIO, existe una menor probabilidad de fallo por fibrosis y de complicaciones tales como atalamia, fugas de ampollas, maculopatía hipotónica, desprendimiento de coroides y blebitis, que pueden ocurrir después de la trabeculectomía realizada con agentes antifibróticos.<sup>8-11</sup>

Por la disminución de la PIO alcanzada con este proceder y menor invasividad de la superficie ocular, comenzamos a realizar una técnica modificada de manera aislada o combinada con facoemulsificación. Nuestra técnica incide la malla trabecular 3-5 mm de la circunferencia total (Fig. 1) y se logra un área más amplia que la trabeculotomía ab externo tradicional (LOT), la trabeculotomía gonioasistida (GATT), la microhookab-internotrabeculotomy ( $\mu$ LOT) y trabectome.<sup>12-14</sup> Es nuestro interés presentarla en el presente artículo mediante la evolución posoperatoria a corto plazo de un caso clínico, operado de facoemulsificación y trabeculotomía modificada.

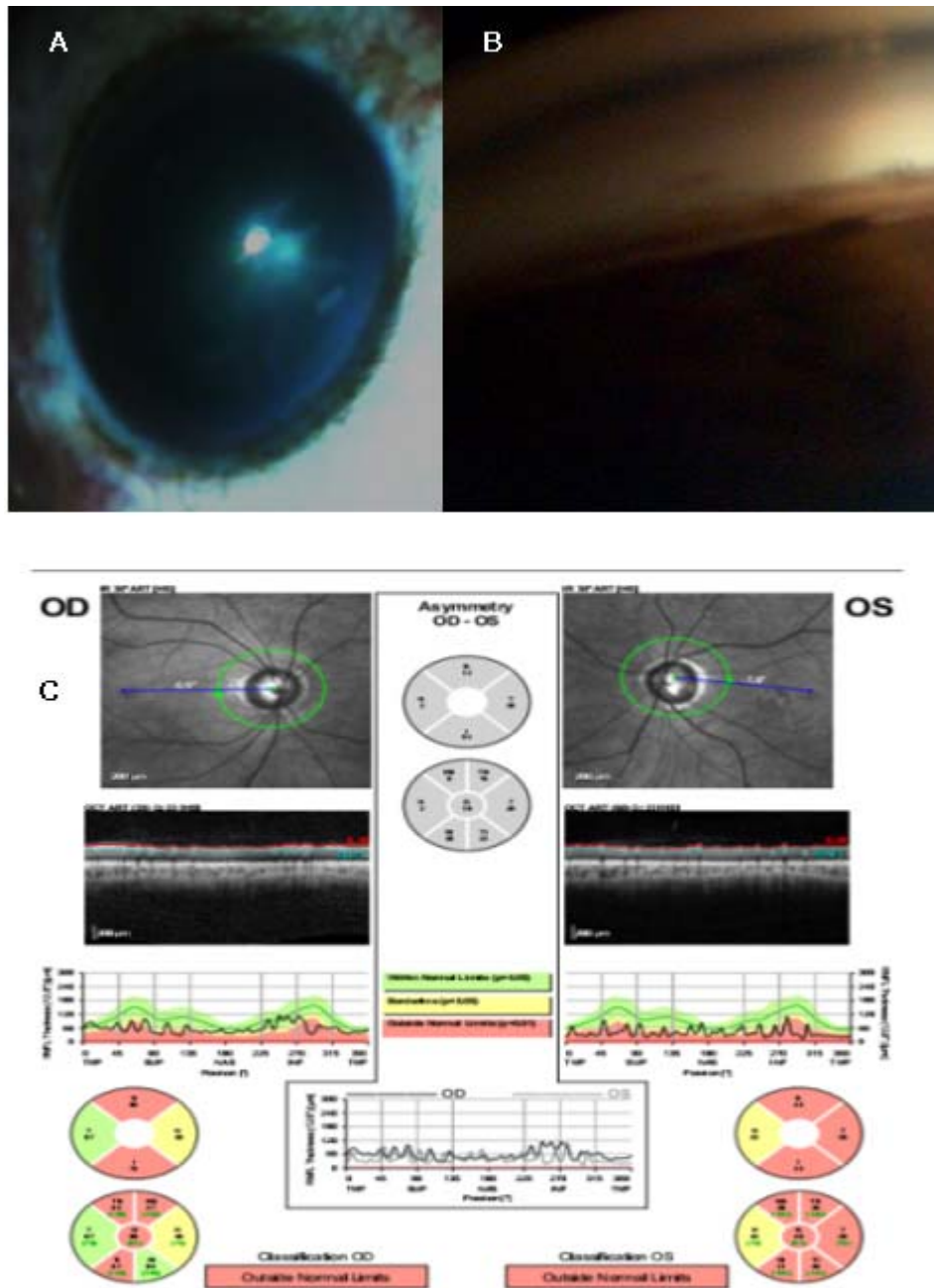


Fuente: Cortesía de Ernesto Rancaño. Cuba.

**Fig. 1.** Bloque de tejido seccionado de 3 a 5 milímetros, realizado en la trabeculotomía gonioasistida modificada que comprende porción uveal, coreoescleral y tejido yuxatacanicular de la malla trabecular.

## PRESENTACIÓN DE CASO

Paciente masculino de 72 años de edad, de raza blanca, con catarata y glaucoma. A la exploración oftalmológica su agudeza visual fue de 50 VAR (ojo derecho), con una tensión ocular por aplanación (Goldman) de 26 mmHg. En el ojo derecho, biomicroscópicamente se apreció córnea transparente, cámara anterior con amplitud periférica normal (Van Herick III), pupila regular y opacidad corticonuclear del cristalino (NC 2,2; NO 3,2; C3P 2,3), según clasificación LOCS III. La fundoscopia reveló retina aplicada, atrofia peripapilar con aumento de zona beta, nervio óptico de tamaño y forma normal, bordes definidos, con anillo neurorretiniano disminuido en temporal inferior y superior, relación copa disco 0,7 y emergencia de vasos desplazada hacia zona nasal. Área macular sin alteraciones. En examen gonioscópico (Goldman de 3 espejos) se apreciaron todas las estructuras angulares, grado 3 según clasificación de Shaffer (Fig. 2).

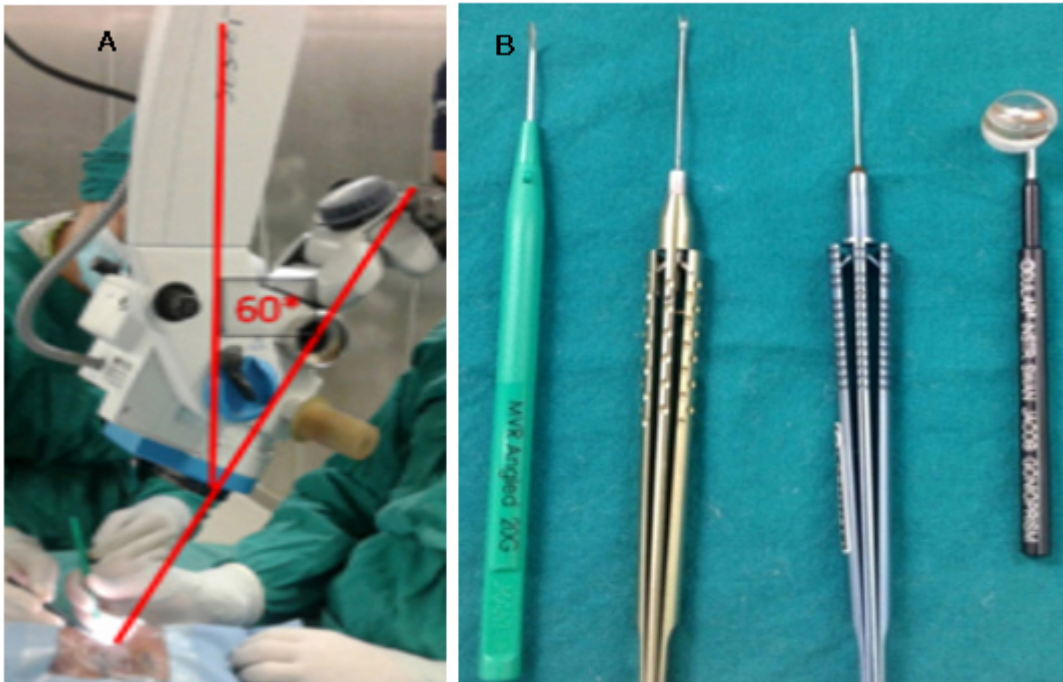


**Fig. 2.** Aspecto preoperatorio del paciente. **A:** Opacidad del cristalino (midriasis farmacológica). **B:** Imagen gonioscópica donde se visualizan todas las estructuras angulares, correspondiente a un grado 3, según clasificación de Shaffer. **C:** Imagen tomográfica del paciente mediante OCT SPECTRALIS<sup>®</sup> (Heidelberg Engineering. Módulo Glaucoma Premium).

El tratamiento sistémico consistió en la medicación sistémica de acetazolamida (250 mg) una tableta cada ocho horas y combinación de timolol 0,5 %/dorzolamida 2 % una gota cada 12 horas, se logró reducir las tensiones oculares hasta 22 mmHg. En cuanto al tratamiento quirúrgico, se realizó en el ojo derecho facoemulsificación con el uso del equipo R-evolution (Optikon) mediante técnica facochop (15 Khz de energía ultrasónica, 350 mmHg de vacío y manteniendo 28 cm<sup>3</sup>/min de flujo con irrigación forzada) a través de una incisión corneal principal de 2,2 mm de ancho creado en la posición temporal (9-10 en punto) y además se procedió a realizar la trabeculotomía gonioasistida modificada.

## TÉCNICA QUIRÚRGICA

A través de paracentesis corneales con cuchillete, en horas 2-3 y 9-10, se administró el material viscoelástico (hialuronato de sodio al 1,4 %, Hiluron™ Contacare Ophthalmics & Diagnostics). Posteriormente, usando un gonioprisma Swan-Jacob (instrumento ocular), se observó el ángulo y la malla trabecular. Para lograr una buena visualización es importante la colocación correcta de la cabeza del paciente y del microscopio quirúrgico, por lo que se debe girar la óptica del microscopio 60 grados hacia el cirujano y pedir al paciente que dirija la mirada en sentido a la zona a tratar (Fig. 3).



**Fig. 3. A:** Posición correcta del microscopio quirúrgico a 60 grados para poder visualizar la zona quirúrgica elegida a tratar. **B:** Instrumental quirúrgico necesario para realizar la trabeculotomía modificada.

A continuación, con tijeras curvas y pinzas de agarre frontal 23 G endoculares, se resecó un bloque de tejido que incluyó porciones uveal, corneoescleral y yuxtacanalicular de la mallatrabecular para lograr la apertura del canal de Schlemmy y permitir la salida del humor acuoso de manera más fisiológica. Después de aspirar el material viscoelástico, las paracentesis corneales se cerraron mediante hidratación del estroma corneal. Finalmente, se aplicaron colirios de ciprofloxacina 0,3 % y de prednisolona 0,5 % 4 veces al día durante 3-4 semanas del posoperatorio en todos los casos.

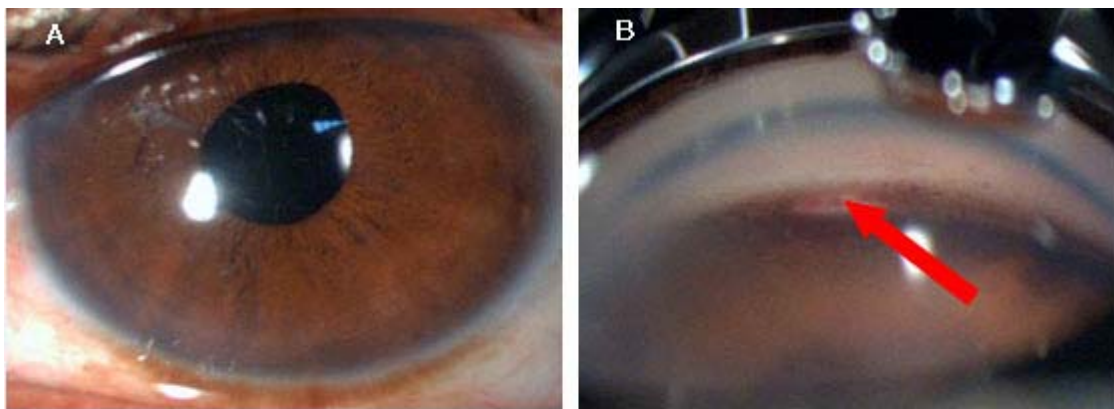
### ASPECTOS PRÁCTICOS

Como toda cirugía con abordaje interno víatrabecular, es necesaria la presencia de un angulocamerular abierto. Recomendamos utilizar mióticos intracamerales en los casos de trabeculotomía aislada para pacientes fáquicos (así evitar contactos al cristalino), al igual que en casos de cirugía combinada, luego de terminada la facoemulsificación (en este caso para contrarrestar la midriasis).

Para minimizar el daño a la pared exterior del canal de Schlemm, se recomienda perforar la malla utilizando un cuchillete (Vitreotomy Knife MVR) del menor diámetro disponible y marcar el bloque a resecar, el cual se retira con ayuda de las pinzas y tijeras antes mencionadas. Con dirección y profundidad adecuadas, solo se siente una pequeña resistencia al mover una de las puntas de la tijera dentro del canal; cualquier resistencia indica generalmente que la punta ha sido insertada en un sitio incorrecto. Para evitar daños a los tejidos alrededor de la malla trabecular, el proceder debe monitorearse cuidadosamente a través de la goniolente.

#### EVOLUCIÓN POSOPERATORIA

A las 24 horas se apreció biomicroscópicamente córnea transparente, cámara anterior amplia (grado III según clasificación de Spaeth); pupila regular y lente intraocular centrado en saco capsular. Mediante gonioscopia (Goldmann de 3 espejos) se observó zona de trabéculo reseca de 5 mm aproximadamente, con restos hemáticos en dicha región (Fig. 4).



**Fig. 4. A:** Posoperatorio a las 24 horas. **B:** Se observa una zona de trabéculo reseca de 5 mm aproximadamente, con restos hemáticos en dicha región.

Al séptimo día posoperatorio se constató profundidad normal de la cámara anterior y la ausencia de hipema. La PIO tuvo valor de 12 mmHg, que alcanzó 15 mmHg a los 21 días y 18 mmHg a los 6 meses, sin tratamiento hipotensor. En esta última evaluación la agudeza visual mejor corregida fue de 100 VAR (Fig. 5).



**Fig. 5.** Posoperatorio a los 6 meses. **A:** se muestra la vista biomicroscópica del paciente. Segmento anterior completamente normal. **B:** Aspecto gonioscópico de la zona tratada.

## DISCUSIÓN

La preservación conjuntival y escleral con las técnicas ab interno, el tiempo quirúrgico corto (10 minutos), la reducción moderada de la PIO y las complicaciones no relacionadas con la ampolla satisfacen las condiciones de la cirugía de glaucoma mínimamente invasiva.<sup>12</sup> En esta técnica, se logra reseca un bloque de tejido que constituye la principal resistencia a la salida del humor acuoso, de manera controlada y sin daño a las estructuras vecinas. Se crea una comunicación de dimensiones mayores a otros procedimientos similares tales como AbiC, GATT, Kahoo Dual Blade, microhook ( $\mu$ LOT), LOT, trabectome<sup>13-20</sup> u otros dispositivos como istent, XEN, Cypass.<sup>21,22</sup> Este proceder logra un control tensional de 38,8 %, favorable en glaucomas en estadio leve a moderado. Además, el hecho de realizarse a través de la córnea clara resulta ideal para combinar con facoemulsificación en aquellos casos con indicación de cirugía de glaucoma y catarata.

Un estudio de perfusión de ojos de autopsia informó que las incisiones en la malla trabecular durante 1, 4 y 12 horas eliminaron 30, 44 y 51 %, respectivamente, de la resistencia al flujo.<sup>23</sup> Por su parte, el  $\mu$ LOT aislado disminuyó la PIO 43 % en los últimos 6 meses de evaluación, y  $\mu$ LOT combinados con cirugía de catarata disminuyó la PIO en el 28 % en la evaluación final de 9,5 meses. En dicha serie de casos, el hifema fue la complicación posoperatoria más común. El aumento transitorio de la PIO, la progresión de cataratas, la hemorragia vítrea y el edema macular fueron las otras complicaciones informadas.<sup>15,17</sup> En nuestro caso logramos la reducción de la PIO esperada. Según lo planificado para el estadio del paciente intervenido, no se presentó nivel de hifema, aunque sí fue visible la presencia de sangre en el canal de Schlemm en la gonioscopia.

Resulta una cirugía fácil, con un tiempo quirúrgico corto, que posibilita la preservación conjuntival y escleral. Se evitan así las complicaciones relacionadas con la formación de una ampolla de filtración. Otra ventaja de la técnica es que no se necesitan dispositivos costosos. Sin embargo, la apertura creada permite la realización de estos procedimientos a nivel trabecular, de ser necesarios en el futuro, con mayor facilidad y rapidez al permanecer abierto el canal de Schlemm. Como todo nuevo proceder, se requieren estudios a mediano-largo plazo con mayor número de pacientes para demostrar su efectividad.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### 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 2040. *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 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. Chihara E, Nishida A, Kodo M, et al. Trabeculotomy ab externo: an alternative treatment in adult patients with primary open-angle glaucoma. *Ophthalmic Surg*. 1993; 24(11): 735-9.
4. 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.
5. Fernández L, Martín Y. Trabeculectomía. En: Fernández L. *Glaucoma. temas quirúrgicos*. La Habana: ECIMED; 2013. p. 55-84.
6. Ahmed I. AGS surgery day lecture 2015 on MIGS 2.0. [citado 11 de noviembre de 2017]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4475547/>
7. 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>
8. Tanihara H, Negi A, Akimoto M. Surgical effects of trabeculotomy ab externo on adult eyes with primary open angle glaucoma and pseudoexfoliation syndrome. *Arch Ophthalmol*. 1993; 111(12):1653-61.
9. Masaki T. Microhook ab interno trabeculotomy, a novel minimally invasive glaucoma surgery. *Clinic Ophthalmol*. 2018; 12:43-8.
10. Sato T, Hirata A, Mizoguchi T. Prospective, non comparative, nonrandomized case study of short-term outcomes of 360 degrees suture trabeculotomy ab interno in patients with open-angle glaucoma. *Clin Ophthalmol*. 2015; 9:63-8.
11. Kashiwagi K, Kogure S, Mabuchi F. Collaborative bleb-related infection incidence and treatment study group. Change in visual acuity and associated risk factors after trabeculectomy with adjunctive mitomycin C. *Act Ophthalmol*. 2016; 94(7):561-70.
12. Ahmed II. MIGS and the FDA: what's in a name? *Ophthalmology*. 2015; 122(9):1737-9.



13. Khaimi MA. Canaloplasty: a minimally invasive and maximally effective glaucoma treatment. *J Ophthalmol.* 2015;2015:485065.
14. Grover DS, Godfrey DG, Smith O, Feuer WJ, Montes de Oca I, Fellman RL. Gonioscopy-assisted transluminal trabeculotomy, ab interno trabeculotomy: technique report and preliminary results. *Ophthalmology.* 2014;121(4):855–61.
15. Tanito M, Sano I, Ikeda Y, Fujihara E. Short-term results of microhook ab interno trabeculotomy, a novel minimally invasive glaucoma surgery in Japanese eyes: initial case series. *Acta Ophthalmol.* 2017;95(5):354-60.
16. Tanito M, Ikeda Y, Fujihara E. Efficacy and safety of combined cataract surgery and microhook ab interno trabeculotomy in Japanese eyes with glaucoma: report of initial case series. *Jpn J Ophthalmol.* 2017;61(6):457-64.
17. Kahook MY, Seibold LK, SooHoo JR, Mansouri K, Sharaawy T. A nuanced approach to the surgical management of glaucoma. *Middle East Afr J Ophthalmol.* 2015;22(1):1.
18. SooHoo JR, Seibold LK, Kahook MY. Ab interno trabeculectomy in the adult patient. *Middle East Afr J Ophthalmol.* 2015;22(1):25-9.
19. Mizoguchi T, Nishigaki S, Sato T. Clinical results of trabectome surgery for open-angle glaucoma. *Clin Ophthalmol.* 2015;9:1889-94.
20. Malvankar-Mehta MS, Chen YN, Iordanous Y, Wang WW, Costella J, Hutnik CM. iStent as a solo procedure for glaucoma patients: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2015;10(5):0128146.
21. Ahmed G, Alper B, Rasha E. XEN glaucoma implant with mitomycin C 1-year follow-up: result and complications. *J Ophthalmol.* 2017. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles>
22. Ansari E. An Update on Implants for Minimally Invasive Glaucoma Surgery (MIGS). *Ophthalmol Ther.* 2017;6(2):233-241.
23. Rosenquist R, Epstein D, Melamed S, Johnson M, Grant WM. Outflow resistance of enucleated human eyes at two different perfusion pressures and different extents of trabeculotomy. *Curr Eye Res.* 1989;8(12):1233-40.

Recibido: 07 de julio de 2018.

Aprobado: 02 de agosto 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)

---