



Cirugía Trabecular sin implantes. Indicaciones y ventajas frente a los MIGS con implantes

Jose María Martínez de la Casa

Hospital Clínico San Carlos. Universidad Complutense

La cirugía trabecular sin implantes tiene en la actualidad tres variantes:

- a) La trabeculostomía representada por el láser Excimer ELT (Elios Vision Inc., Los Angeles, CA, USA) y el láser de Femtosegundo Vialase (Vialase Inc, Aliso Viejo, CA, USA)
- b) La canaloplastia ab-interno representada por el iTrack Advance (Nova Eye Medical, Freemont, CA, USA), Omni (Sight Sciences, Menlo Park, CA, USA) y Streamline (New World Medical, Inc; Rancho Cucamonga, CA, USA)
- c) La trabeculotomía representada entre otros por el trabectome (NeoMedix, Tustin, California), Kahook dual blade (KDB, New World Medical, Rancho Cucamonga, CA), la trabeculotomía transluminal asistida por gonioscopía (GATT) y el Trabex (MicroSurgical Technology, Redmond, WA)

La ELT (trabeculostomía con láser Excimer) se lleva a cabo utilizando un láser Excímer de cloruro de xenón (XeCl) de 308 nm de pulso corto (20 Hz, 60-120 ns), que suministra energía fotoablativa (1,27-1,31 mJ). Con una sonda es posible realizar hasta 10 orificios en la malla trabecular con un diámetro de 210 micras.

La trabeculostomía con el láser de Femtosegundo Vialase es una técnica que se realiza a ojo cerrado, por lo que puede ser llevada a cabo en una sala limpia sin necesidad de ir al quirófano. El láser de Femtosegundo se programa para realizar una única apertura en la malla trabecular de 200 x 500 micras de tamaño.

iTrack advance es la evolución de la canaloplastia ab-interno ABIC. Se trata de una pieza de mano que esta conectada a una fibra óptica y una consola que permite introducir una sonda en la malla trabecular con una luz en su extremo para poder controlar el trayecto de la misma. El objetivo es canalizar los 360° de ángulo con la sonda y posteriormente al retirarla ir liberando viscoelástico para dilatar el canal de Schlemm y los colectores.

Omni es un dispositivo similar, aunque el catéter que contiene no tiene luz en su extremo y solo permite canalizar 180°, por lo que es necesario hacer primero los 180° superiores y posteriormente los inferiores. Al igual que el anterior el viscoelástico se libera al retraer el catéter. Con Omni la viscocanaloplastia puede combinarse con trabeculotomía rasgando la pared interna del canal de Schlemm.

Streamline es otra técnica para realizar viscodilatación del canal de Schlemm. En este caso, se realiza una pequeña apertura en la malla trabecular y mediante una cánula de acero inoxidable se libera el viscoelástico. Cada pulso libera una cantidad de 7 microlitros de viscoelástico, permitiendo el sistema un máximo de ocho inyecciones.

Trabectome es un electrocauterio con el que es posible remover la pared interna del canal de Schlemm en aproximadamente 120° de ángulo. Es posiblemente la técnica más antigua de todas las presentadas en esta revisión y también la que más datos de eficacia y seguridad tiene publicados.

Kahook dual blade es un cuchillete desechable cuyo fin es eliminar la pared interna del canal de Schlemm. La extensión que es posible eliminar depende del tamaño de la incisión siendo lo mas frecuente entre 90 y 120° de ángulo.



GATT es una técnica desarrollada para realizar una trabeculotomía ab-interno de 360° introduciendo un prolene de 5/0 en el canal de Schlemm y haciéndolo progresar por los 360° del ángulo.

Trabex es similar a KDB, ya que también es un cuchillete que persigue eliminar una porción de la pared interna del canal de Schlemm. La diferencia fundamental con KDB es que Trabex puede conectarse a los aparatos de facoemulsificación, pudiendo tener irrigación/aspiración en la pieza de mano, lo que permite mantener la cámara anterior sin necesidad de viscoelástico.

El mecanismo de todos ellos es mejorar el drenaje de humor acuoso a través de la vía trabecular. Por cualquiera de los mecanismos presentados se disminuye la resistencia al drenaje del acuoso, consiguiéndose un descenso significativo de la presión intraocular y de la medicación hipotensora necesaria para el control de la misma. Al funcionar todas estas técnicas a través de la vía trabecular, su eficacia hipotensora se ve limitada por la presión venosa episcleral. Por tanto, son cirugías para pacientes que no requieran presiones objetivo muy bajas para evitar la progresión de su glaucoma.

La cirugía de la catarata es una ventana de oportunidad para todas estas técnicas, puesto que permite en un mismo acto quirúrgico mejorar la agudeza visual del paciente y mejorar el control de la presión intraocular. Como ya se ha comentado, todas estas técnicas tienen una similar eficacia a corto y medio plazo y aún no existe una evidencia sólida acerca de su comportamiento a largo plazo. Deben ser utilizadas fundamentalmente en glaucomas incipientes o incipientes-moderados con velocidad de progresión baja o sin progresión. Pueden ser una excelente alternativa al tratamiento médico en aquellos casos de intolerancia, efectos adversos o problemas de cumplimiento.

El perfil de seguridad de todas estas técnicas es adecuado, con una tasa de complicaciones bajas, aunque algunos aspectos han de tenerse en cuenta como por ejemplo la necesidad de interrumpir la antiagregación o la anticoagulación en aquellas técnicas más invasivas que incluyan trabeculotomía, ya que la sangre que refluye al canal de Schlemm desde los canales colectores cuando baja la presión intraocular puede producir hipemas significativos.

La seguridad endotelial de estas técnicas es una de las ventajas teóricas frente a la cirugía trabecular con implantes. Aunque la evidencia hasta el momento es escasa, la lógica hace pensar que ninguna de estas técnicas debería producir una pérdida endotelial significativa más allá de la cirugía, puesto que no se deja ningún cuerpo extraño en el interior del globo ocular.

En cuanto al coste hay diferencias significativas entre las diferentes técnicas de este grupo al coste del material fungible hay que añadir el coste del viscoelástico en aquellas técnicas que lo utilizan para dilatar el canal de Schlemm y los canales colectores. En este aspecto GATT es con mucho la técnica más económica, ya que únicamente se requiere una sutura de Prolene 5/0 para realizar la cirugía.

En conclusión, todas estas técnicas están indicadas para un perfil de paciente similar al de las cirugías trabeculares con implante (iStent e Hydrus). Hay muy poca evidencia de estudios que analicen la eficacia de una y otra opción y menos aún de su eficacia a largo plazo. La única diferencia a día de hoy que podríamos suponer para las técnicas con versus sin implante sería la ausencia de daño endotelial más allá del momento quirúrgico, si bien es cierto que iStent ya tiene estudios a largo plazo que avalan su seguridad con respecto al endotelio corneal.

Bibliografía

1. Naftali Ben Haim L, Yehezkeili V, Abergel Hollander E, Dar N, Sharon T, Belkin A. Intraocular pressure spikes after gonioscopy-assisted transluminal trabeculotomy (GATT). *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2023 Oct 16. doi: 10.1007/s00417-023-06265-0. Epub ahead of print. PMID: 37843563.



2. Kicińska AK, Rękas M. Alternative application of an iTrack microcatheter and canaloplasty: case report and literature review. *Expert Opin Drug Deliv.* 2023 Jul-Dec;20(9):1201-1208. doi: 10.1080/17425247.2023.2256657. Epub 2023 Sep 12. PMID: 37700455.
3. Yadgarov A, Dentice K, Aljabi Q. Real-World Outcomes of Canaloplasty and Trabeculotomy Combined with Cataract Surgery in Eyes with All Stages of Open-Angle Glaucoma. *Clin Ophthalmol.* 2023 Sep 1;17:2609-2617. doi: 10.2147/OPTH.S422132. PMID: 37674592; PMCID: PMC10478966.
4. Balas M, Mathew DJ. Minimally Invasive Glaucoma Surgery: A Review of the Literature. *Vision (Basel).* 2023 Aug 21;7(3):54. doi: 10.3390/vision7030054. PMID: 37606500; PMCID: PMC10443347.
5. Papa-Vettorazzi R, Pascual L, Moura-Coelho N, Freixes S, Arrondo E. Real life experience following combined excimer laser trabeculostomy and phacoemulsification in eyes with ocular hypertension or mild glaucoma and cataract. *Arch Soc Esp Oftalmol (Engl Ed).* 2023 Sep;98(9):521-527. doi: 10.1016/j.offale.2023.05.012. Epub 2023 Jun 25. PMID: 37364679.
6. Williamson BK, Vold SD, Campbell A, Hirsch L, Selvadurai D, Aminlari AE, Cotliar J, Dickerson JE. Canaloplasty and Trabeculotomy with the OMNI System in Patients with Open-Angle Glaucoma: Two-Year Results from the ROMEO Study. *Clin Ophthalmol.* 2023 Apr 6;17:1057-1066. doi: 10.2147/OPTH.S407918. PMID: 37056792; PMCID: PMC10086214.
7. Kuerten D, Walter P, Baumgarten S, Fuest M, Plange N. 12-month outcomes of ab interno excisional goniotomy combined with cataract surgery in primary open-angle glaucoma and normal tension glaucoma. *Int Ophthalmol.* 2023 Aug;43(8):2605-2612. doi: 10.1007/s10792-023-02659-5. Epub 2023 Mar 2. PMID: 36862355; PMCID: PMC10371902.
8. Nguyen A, Simon B, Doan R, Chen E, Lamrani R, Shakibkhou J, Berlin MS. Advances in Excimer Laser Trabeculostomy within the Landscape of Minimally-Invasive Glaucoma Surgery. *J Clin Med.* 2022 Jun 17;11(12):3492. doi: 10.3390/jcm11123492. PMID: 35743562; PMCID: PMC9225025.
9. Obuchowska I, Konopińska J. Corneal Endothelial Cell Loss in Patients After Minimally Invasive Glaucoma Surgery: Current Perspectives. *Clin Ophthalmol.* 2022 May 25;16:1589-1600. doi: 10.2147/OPTH.S359305. PMID: 35642179; PMCID: PMC9148582.
10. Lazcano-Gomez G, Garg SJ, Yeu E, Kahook MY. Interim Analysis of STREAMLINE® Surgical System Clinical Outcomes in Eyes with Glaucoma. *Clin Ophthalmol.* 2022 Apr 27;16:1313-1320. doi: 10.2147/OPTH.S358871. PMID: 35510271; PMCID: PMC9058234.
11. Shiba D, Hosoda S, Yaguchi S, Ozeki N, Yuki K, Tsubota K. Safety and efficacy of two trabecular micro-bypass stents as the sole procedure in Japanese patients with medically uncontrolled primary open-angle glaucoma: a pilot case series. *J Ophthalmol.* 2017;2017:9605461.
12. Samuelson TW, Sarkisian SR, Lubeck DM, et al. Prospective, Randomized, controlled pivotal trial of an Ab interno implanted trabecular micro-bypass in primary open-angle glaucoma and cataract: two-year results. *Ophthalmology.* 2019;126(6):811-821.
13. Fea AM, Consolandi G, Pignata G, et al. A comparison of endothelial cell loss in combined cataract and MIGS (Hydrus) procedure to phacoemulsification alone: 6-month results. *J Ophthalmol.* 2015;2015:769289.
14. Ivantis, Inc. Hydrus microstent instructions for use. Irvine, CA; 2018.