

Viscocanaloplastia y trabeculotomía *ab interno* con el sistema quirúrgico OMNI®

Ab interno canaloplasty and trabeculotomy with the OMNI® Surgical System

CA. Arciniegas-Perasso

Resumen

El sistema quirúrgico OMNI® es un sistema quirúrgico que consta de un dispositivo desechable que permite realizar la dilatación mediante abordaje interno (*ab interno*) del canal de Schlemm (CS) y los colectores con una cantidad preestablecida de viscoelástico, así como realizar la apertura de la pared interna del CS mediante una trabeculotomía que no deja ningún implante intraocular permanente tras el procedimiento. Esta técnica disminuye la resistencia al flujo de salida del humor acuoso por la vía convencional para reducir la presión intraocular (PIO) y la dependencia de medicación hipotensora en pacientes con glaucoma de ángulo abierto. Puede ser usada sola o en combinación con la facoemulsificación.

Palabras clave: Canaloplastia. Trabeculotomía. OMNI.

Resum

El OMNI® Surgical System consta d'un dispositiu d'un sol ús que permet realitzar la dilatació *ab interno* del canal de Schlemm (CS) i els col·lectors amb una quantitat preestablerta de viscoelàstic, així com realitzar l'obertura de la paret interna del CS mitjançant una trabeculotomia que no deixa cap implant intraocular permanent després del procediment. Aquesta tècnica disminueix la resistència al flux de sortida de l'humor aquós per la via convencional per reduir la pressió intraocular (PIO) i la dependència de medicació hipotensora en pacients amb glaucoma d'angle obert. Pot ser usada sola o en combinació amb la facoemulsificació.

Paraules clau: Canaloplàstia. Trabeculotomia. OMNI.

Abstract

The OMNI® Surgical System consists of a disposable device that allows the internal dilation of the Schlemm's canal and the collectors with a pre-established amount of viscoelastic, as well as the opening of the internal wall of the Schlemm's canal by means of a trabeculotomy that does not leave any permanent intraocular implant after the procedure. This technique decreases resistance to outflow of aqueous humor through the conventional route to reduce intraocular pressure and glaucoma medication burden in patients with open-angle glaucoma. It can be used alone or in combination with phacoemulsification.

Key words: Canaloplasty. Trabeculotomy. OMNI.

2.1.3.2. Viscocanaloplastia y trabeculotomía *ab interno* con el sistema quirúrgico OMNI®

Ab interno canaloplasty and trabeculotomy with the OMNI® Surgical System

CA. Arciniegas-Perasso

VERTE ICO Oftalmología. Barcelona.

Correspondencia:

Carlos A. Arciniegas-Perasso

E-mail: carciniegas@verte.es

Introducción

Dentro de las cirugías de glaucoma mínimamente invasivas (MIGS, *minimally invasive glaucoma surgery*), las técnicas más comunes son aquellas que buscan disminuir la resistencia al flujo de salida del humor acuoso por la vía convencional (trabecular) para reducir la PIO sin depender de una ampolla de filtración tradicional.

Aunque las técnicas MIGS inicialmente habían sido pensadas para combinar con la cirugía de cataratas, en la actualidad, algunas de ellas se pueden usar como procedimientos aislados, dada su eficacia *per se*. Entre estas técnicas, se encuentra la canaloplastia y la trabeculotomía con el sistema quirúrgico OMNI® (Sight Sciences, Menlo Park, CA, Estados Unidos)¹.

El objetivo de OMNI® es disminuir la PIO y la dependencia de medicación hipotensora para evitar los problemas de tolerancia y cumplimiento que puede suponer el tratamiento médico, con la ventaja de no dejar ningún implante en la cámara anterior, lo cual elimina el potencial riesgo de daño endotelial continuado tras la intervención.

Indicaciones

El sistema quirúrgico OMNI® está indicado para realizar viscocanaloplastia seguido (opcionalmente) de trabeculotomía *ab interno* para reducir la PIO en pacientes con glaucoma primario de ángulo abierto según la ficha técnica. Su uso también podría considerarse en otros glaucomas de ángulo abierto secundario, como el glaucoma pseudoexfoliativo o el glaucoma pigmentario. La técnica puede ser usada sola o en combinación con la facoemulsificación.

Está contraindicado su uso en pacientes con cierre angular crónico (incluyendo el asociado a iris en meseta), recesión angular, glaucoma neovascular y maligno. Asimismo, el fabricante recomienda evitar su uso en cualquier situación donde el ángulo iridocorneal esté comprometido o haya sufrido un daño que limite su visualización o el paso adecuado del microcatéter, incluyendo la presencia de implantes MIGS previos. Sin embargo, ya existe alguna experiencia publicada de esta técnica en ojos portadores de implantes de *bypass* trabecular².

Técnica quirúrgica

Fundamentos de la técnica

En el glaucoma de ángulo abierto, el aumento de la resistencia al flujo de salida en la vía convencional tiene un componente proximal inicial en el tejido yuxtacanalicular y la pared interna del CS que genera un incremento de la PIO. El aumento progresivo de la tensión sobre la pared de la malla trabecular puede causar el colapso del CS y la herniación de la pared interna del canal hacia la entrada de los colectores, apareciendo entonces un componente distal que aumentará aún más la resistencia al flujo de salida^{3,4}. Más allá de estos dos componentes de resistencia, el sistema depende de la presión venosa episcleral.

El componente de resistencia proximal antes descrito puede ser reducido mediante el *bypass* o apertura (incisión, escisión, ablación u ostomía) de la malla trabecular y la pared interna del CS. El componente distal puede ser disminuido mediante la dilatación del CS, con la consecuente separación de las estructuras colapsadas y adheridas³.

El sistema quirúrgico OMNI® es un dispositivo desechable que consta de una cánula que permite incidir en la malla trabecular para introducir un microcatéter en el CS. Este microcatéter puede administrar una cantidad determinada de viscoelástico (5,5 µL por hemisferio) para dilatar el CS y los colectores y, posteriormente, rasgar la malla trabecular. La pieza de mano incorpora una rueda que permite avanzar o retraer el microcatéter y un puerto (accesorio Luer) para cargar el reservorio de viscoelástico, que se libera automáticamente al retraer el microcatéter (Figura 1). El mecanismo combinado de viscodilatación y trabeculotomía actúa sobre los puntos de resistencia proximales y distales antes mencionados: malla trabecular, CS y colectores⁵.

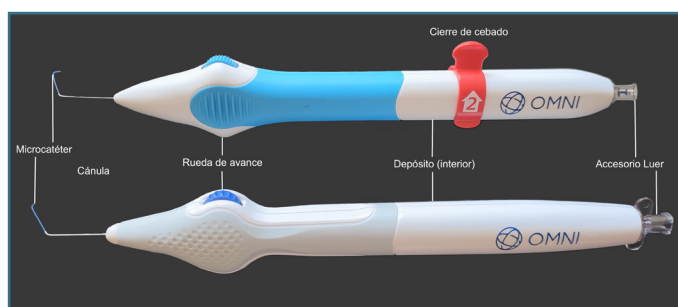


Figura 1. Sistema quirúrgico OMNI®. Arriba, el modelo inicial de pieza de mano. Abajo, el modelo de la serie ERGO.



Video 1. Purgado del sistema quirúrgico OMNI®.

Pasos quirúrgicos:

- Preparación previa del sistema quirúrgico OMNI® (Video 1):
 - Extraer el OMNI® de la bandeja de embalaje, retirando primero la cánula distal.
 - Purgar completamente el cartucho con viscoelástico (dispositivos viscoquirúrgicos oftálmicos [DVO]) cohesivo de hialuronato sódico (por ejemplo, Healon GV® Pro) antes de conectarlo al accesorio Luer.
 - Conectar la jeringa de DVO al accesorio Luer y sostener el OMNI® verticalmente.
 - Sosteniendo el OMNI® en posición vertical (con el bloqueo de cebado "2" en el modelo antiguo), lentamente inyectar DVO hasta visualizar su salida por la punta de la cánula.
 - Retirar la jeringa de viscoelástico del extremo del accesorio Luer.
 - En el modelo antiguo, retirar el bloqueo de cebado rojo etiquetado como "2" tirando de él hacia arriba. En el modelo ERGO, desenroscar el accesorio Luer.
- Preparación del paciente y el sistema de visualización:
 - Anestesia locoregional o tópica.
 - Inclinar el microscopio quirúrgico 30°.
 - Rotar la cabeza del paciente hacia el lado contrario al cirujano que se debe situar en el lado temporal del ojo a operar.
 - Se puede considerar el uso de mióticos preoperatorios o intraoperatorios para mejorar la visibilidad del ángulo de la cámara anterior (por ejemplo, pilocarpina, acetilcolina).



Vídeo 2. Técnica quirúrgica de canaloplastia y trabeculotomía *ab interno* con OMNI®.

- Viscocanaloplastia *ab interno* (Vídeo 2):
 - Crear una incisión corneal de 2 mm de ancho.
 - Inyectar viscoelástico en la cámara anterior e introducir la cánula del OMNI®.
 - Al acercarse al ángulo, aplicar el gonioprisma con una interfase de viscoelástico.
 - Acercarse al ángulo con la punta afilada del dispositivo y perforar la malla en un ángulo de 15-30° (Figura 2). Después de perforar la malla y entrar en el canal, ajustar el ángulo del dispositivo a aproximadamente 0-5°.
 - Mientras se sostiene la cánula firmemente contra el ángulo, avanzar lentamente el microcatéter en el CS (Figura 3) girando suavemente la rueda en la parte superior del dispositivo hacia adelante, asegurándose de que la rueda inferior pueda girar libremente. Avanzar el microcatéter hasta que la rueda no pueda girar



Figura 2. La punta de la cánula incide en la malla trabecular con una angulación de 15-30° hacia arriba para facilitar la entrada del microcatéter en el canal de Schlemm.



Figura 3. El microcatéter se encuentra dentro del canal de Schlemm para producir la viscodilatación.

- más (180° del canal, aproximadamente 20 mm de microcatéter).
 - Una vez que se hayan cateterizado 180° del CS, girar la rueda hacia atrás lentamente para retraer el microcatéter del canal y reintroducirlo en la cánula. Cuando el microcatéter se retrae, automáticamente administra un volumen preciso de viscoelástico desde la punta para producir la viscodilatación.
 - Retirar la cánula. Si la cámara tiene poca profundidad o el reflujo sanguíneo reduce la visibilidad, introducir más viscoelástico en la cámara anterior.
 - Para completar una canaloplastia de 360°, hay que girar el dispositivo fuera del ojo, orientando la punta de la cánula para la cateterización de los otros 180° del CS. Luego se deben repetir los pasos previos.
- Trabeculotomía (Vídeo 2):
 - Después de la viscodilatación del CS, el microcatéter puede entrar en la incisión preexistente utilizada para la canaloplastia.
 - Mientras se sostiene la cánula firmemente contra el ángulo, avanzar lentamente el microcatéter en el CS girando suavemente la rueda hacia adelante. Avanzar el microcatéter hasta que la rueda no pueda girar más.
 - Con el microcatéter introducido en el CS, retirar la cánula de la incisión trabecular hacia la pupila haciendo que el microcatéter desgarre la malla trabecular (Figura 4).
 - Tras llegar a la pupila, mover la punta de la cánula hacia el ángulo a 90° de la incisión trabecular inicial e ir ras-

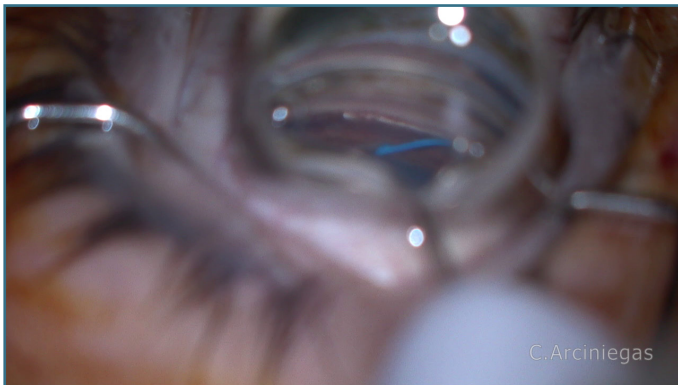


Figura 4. La cánula es removida haciendo que el microcatéter produzca una trabeculotomía *ab interna*.

gando la malla trabecular mientras se retira la cánula de la incisión corneal. Para facilitar el procedimiento, se puede reducir la longitud del microcatéter entre la malla trabecular y la cánula girando la rueda hacia atrás.

- Una vez que se haya retirado completamente la cánula y el microcatéter del ojo, retraer completamente el microcatéter en la cánula girando la rueda hacia atrás.
- Si se desea completar una trabeculotomía de 360°, realizar los pasos anteriores en el hemisferio opuesto. Si la cámara tiene poca profundidad o el reflujo sanguíneo reduce la visibilidad, inyectar viscoelástico adicional en la cámara anterior.
- Finalización (Vídeo 2):
 - Irrigar la cámara anterior con solución salina balanceada a través de la incisión corneal manualmente o con irrigación/aspiración automatizada para eliminar el viscoelástico y cualquier reflujo sanguíneo.
 - Reformar la cámara anterior con solución salina balanceada para dejarla bien presurizada con una PIO en torno a 20 mmHg, lo que evita más reflujo hemático e hipema. Si es necesario, se puede dejar una burbuja de aire.
 - Hidratar la incisión corneal para cerrarla. Usar una sutura si es necesario.
 - Aplicar antibiótico y antiinflamatorio postoperatorio.

Tips o consejos:

- Manipular la cánula OMNI® con cuidado para evitar que se doble.

- Solo usar viscoelástico cohesivo para el purgado del OMNI®.
- Mantener secos los guantes para poder rotar la rueda de avance sin dificultad.
- En ángulos poco pigmentados, se puede usar azul tripán para identificar más fácilmente la malla trabecular.
- Mantener la visualización de la cánula y el microcatéter en todo momento para facilitar el avance y la retracción controlados, evitando que se doble el microcatéter, que se creen falsas vías y/o se dañen estructuras intraoculares de manera inadvertida.
- El microcatéter debe avanzar lentamente. Si se encuentra una resistencia significativa al avance, retraer un poco el microcatéter girando la rueda en sentido contrario y luego volver a intentar avanzar lentamente.
- No girar la cánula 180° dentro del ojo para evitar dañar estructuras oculares.
- Una vez que se hacen los 90° iniciales de la trabeculotomía, hay que acercar la punta de la cánula al ángulo y tratar de introducir algo más el microcatéter o retraerlo un poco para evitar que se salga del CS sin cortar *el trabeculum*.

Complicaciones

Los estudios ROMEO 1 y 2 mostraron como efectos adversos más frecuentes: inflamación leve (4-13%), disminución de agudeza visual (4-6%), pico hipertensivo (3-6%), hipema clínicamente significativo (3-4%) y edema corneal (0-4%)⁶⁻⁸.

En el estudio GEMINI, los eventos adversos fueron poco frecuentes, la mayoría leves y autolimitados, y resaltan: el hipema transitorio (6%) y la hipertensión ocular transitoria (2%)⁵.

Las complicaciones informadas en un estudio de "mundo real" fueron transitorias y autolimitadas, a saber: picos hipertensivos >10 mmHg (4,7%); hipema >1 mm (3,5%); hipotonía (1,2%); ciclodíalisis (0,6%)⁹. Y en un estudio prospectivo con cirujanos en formación, fueron: inflamación en la cámara anterior >1 mes (7,1%), hipema >1 mm (4,8%), iridodíalisis focal (4,8%), picos hipertensivos más de 30 días después de la cirugía (2,4%), edema corneal (2,4%), edema macular (2,4%)¹⁰.

La incidencia de hipema >1 mm puede alcanzar el 11% en casos con iStent® previo².

Tratamiento postoperatorio

Se recomienda mantener la cabeza elevada durante 72 horas después de la intervención y evitar dormir del lado del ojo intervenido para reducir el riesgo de hipema.

Se indican gotas de antibiótico durante una semana y de corticosteroides durante 3-4 semanas. El uso de antiinflamatorios no esteroideos puede estar indicado para retirar más rápidamente los corticoides en caso de respuesta hipertensiva.

Se puede considerar el uso de un miótico tipo pilocarpina por dos semanas para reducir el riesgo de sinequias anteriores periféricas.

Resultados

El estudio ROMEO evaluó la eficacia y seguridad del dispositivo OMNI® para el tratamiento del glaucoma de ángulo abierto, solo (en ojos pseudofáquicos) o en combinación con la cirugía de catarata. Once centros de Estados Unidos incluyeron de forma retrospectiva y consecutiva 129 ojos, 48 pseudofáquicos y 81 con cataratas para cirugía combinada. En la Tabla 1, se muestran los resultados de PIO y medicación de este estudio al año y su extensión a dos años de seguimiento. Cabe destacar que, durante el primer año de seguimiento, un 7% de los pacientes requirió una segunda intervención de glaucoma, y durante el segundo año de seguimiento, un 8,3% de los pacientes que entraron en la extensión del estudio fueron reintervenidos. La proporción de pacientes libres de medicación fue del 34,7 y el 33,3% al cabo de 1 y 2 años de seguimiento, respectivamente^{6,7,11}.

Tabla 1. Presión intraocular media y número medio de medicamentos hipotensores preoperatorio, al año y a los dos años de seguimiento en el estudio ROMEO^{6,7,11}.

| | PIO pre >18 mmHg | | PIO pre ≤18 mmHg | |
|-----------------|------------------|------------|------------------|------------|
| | Faco + OMNI® | OMNI® | Faco + OMNI® | OMNI® |
| PIO media pre | 21,9 ± 3,7 | 21,8 ± 3,3 | 14,1 ± 2,5 | 15,4 ± 2,0 |
| PIO a 1 año | 15,1 ± 3,7 | 15,6 ± 2,4 | 13,4 ± 3,1 | 13,9 ± 3,5 |
| PIO a 2 años | 15,6 | 14,7 | 13,7 | 13,3 |
| Meds, media pre | 2,0 ± 1,3 | 1,7 ± 1,3 | 1,6 ± 1,3 | 2,0 ± 1,3 |
| Meds a 1 año | 1,1 ± 1,1 | 1,2 ± 1,3 | 0,9 ± 1,2 | 1,3 ± 1,3 |
| Meds a 2 años | 1,4 | 1,6 | 1,2 | 1,2 |

Meds: medicamentos; PIO: presión intraocular; pre: preoperatorio.

Un análisis *post hoc* de todos los sujetos incluidos en el estudio ROMEO sugirió que pueden esperarse reducciones significativas de PIO y medicaciones independientemente del estadio de la enfermedad. Sin embargo, la incidencia de intervenciones secundarias tiende a ser mayor conforme empeora la desviación media del campo visual, lo que probablemente refleja la búsqueda de una PIO objetivo más baja¹².

Más recientemente se realizó el estudio ROMEO 2, con metodología similar al primer estudio, excepto que la PIO preoperatoria medicada debía ser >18 mmHg y ≤36 mmHg, ya que el 63% de los ojos incluidos en el primer estudio tenían una PIO basal ≤18 mmHg. Se incluyeron 136 ojos con desviación media no peor que -12 dB, cuya PIO media se redujo significativamente de 22,3 mmHg con 1,9 ± 1,3 medicaciones a 15,9 mmHg con 1,3 ± 1,2 medicaciones a los 12 meses. El objetivo de descenso de al menos el 20% de la PIO o una PIO entre 6 y 18 mmHg con la misma o menor medicación sin otra intervención lo alcanzó el 71% de los pacientes. Cuatro ojos (3%) requirieron una segunda intervención⁸.

El estudio GEMINI evaluó de forma prospectiva la eficacia y seguridad del sistema OMNI® combinado con facoemulsificación en 120 sujetos. La PIO basal de 23,8 ± 3,1 mmHg se redujo a 15,6 ± 4 mmHg (-35%) y la medicación media de 1,8 ± 0,9 se redujo a 0,4 ± 0,9 (-80%) al año de seguimiento. A los 12 meses, el 84,2% de los ojos había reducido la PIO >20% de la basal, el 80% no requería medicación y el 76% de los ojos tenían PIO 6-18 mmHg. No se realizó ninguna intervención secundaria⁵.

La extensión a 36 meses del estudio GEMINI incluyó 66 pacientes. La PIO basal de 23,1 ± 2,7 mmHg con 1,7 medicaciones se redujo a 16,7 ± 4,1 con 0,4 medicaciones a los 24 meses y 16,3 ± 3,3 mmHg con 0,3 medicaciones a los 36 meses. A los 24 y 36 meses, el 77 y el 78% tenían una reducción >20% de la PIO, respectivamente. Asimismo, el 68 y el 71% tenían una PIO entre 6 y 18 mmHg, respectivamente. A los 36 meses de seguimiento, el 74% de los pacientes estaban libres de medicación. Solo hubo una intervención secundaria (dispositivo de drenaje) a los 30 meses de la cirugía inicial. Aunque el estudio GEMINI no contó con un grupo control (facoemulsificación aislada), su potencia estadística fue diseñada para mostrar un mínimo de 1 mmHg de mayor reducción de PIO de la facoemulsificación + OMNI® sobre la cirugía de catarata aislada, asumiendo que la facoemulsificación aislada desciende 6 mmHg según los estudios pivotales de Hydrus® y iStent®. De hecho, la reducción media de 8,2 mmHg

(-34%) fue comparable con la encontrada en el estudio HORIZON de Hydrus® (-8,5 mmHg)¹³.

Un estudio de resultados en el mundo real de cirugía combinada de canaloplastia ($\geq 180^\circ$) y trabeculotomía ($\geq 90^\circ$) OMNI® con facoemulsificación en glaucomas de ángulo abierto leves, moderados y avanzados con 171 ojos mostró descensos significativos de la PIO basal de 17,2 mmHg con 1,3 medicaciones a 14,3 mmHg con 0,8 medicaciones a los 12 meses y 14,0 mmHg con 0,9 medicaciones a los 24 meses. Sin embargo, cabe destacar que los ojos con glaucomas moderados-avanzados requirieron más medicación hipotensora después de la cirugía que los leves. El análisis Kaplan-Meier mostró una probabilidad de supervivencia sin otra cirugía de glaucoma a los dos años del 93%⁹.

La curva de aprendizaje de esta técnica parece ser bastante corta. Un estudio prospectivo con cirujanos en formación (residentes de oftalmología y *fellows* de glaucoma) mostró resultados similares a los anteriores con descensos desde una PIO basal media de 17,2 \pm 4,8 mmHg con 2,4 \pm 1,2 medicaciones a 13,4 \pm 2,4 mmHg con 1,7 medicaciones a los 12 meses. El grupo con PIO basal >18 mmHg tuvo una mayor reducción de la PIO (35,4%)¹⁰.

En la experiencia del autor, una serie consecutiva de 22 ojos de 17 pacientes con glaucoma de ángulo abierto, incluyendo un 22,8% de glaucoma pseudoexfoliativo, fue sometida a viscodilatación y trabeculotomía con dispositivo OMNI® solo o en cirugía combinada con facoemulsificación; 20 ojos (90,9%) no tenían ninguna cirugía incisional previa de glaucoma; y 15 ojos (68%) recibieron un procedimiento combinado con facoemulsificación. La PIO media preoperatoria fue de 20,05 \pm 2,63 mmHg con 2,68 \pm 0,72 medicaciones hipotensoras. La PIO media a los 6 y 12 meses de seguimiento fue significativamente menor: 14,9 \pm 2,8 mmHg ($p < 0,01$) y 14,8 \pm 2,6 mmHg ($p < 0,01$), respectivamente. El número de medicaciones promedio fue de 1,3 \pm 1,1 ($p < 0,01$) y 1,4 \pm 0,9 ($p < 0,01$) a los 6 y 12 meses de seguimiento, respectivamente. En el último control postoperatorio, el 40,9% de los pacientes estaban libres de medicación. La complicación más frecuente fue el hipema autolimitado en el postoperatorio inmediato.

El uso de OMNI® en ojos portadores de iStent®/iStent Inject® (Glaukos Corp., San Clemente, CA, Estados Unidos) no controlados con medicación ha sido investigado en el estudio TREY. Este estudio multicéntrico y retrospectivo incluyó 27 pacientes con un seguimiento medio de 11 meses. La PIO media descendió de 22,3 \pm 4,3 mmHg con 2,2 \pm 1,3 medicaciones a 17,2 \pm 4,7 mmHg con

1,8 \pm 1,7 medicaciones. Otra cirugía de glaucoma fue requerida en el 15% de los casos².

Existe experiencia limitada con la cirugía combinada de canaloplastia OMNI® más implante Hydrus® (Ivantis, Irvine, CA, Estados Unidos). Un estudio piloto sugiere que combinar ambas técnicas puede lograr más pacientes libres de medicación, al menos a corto plazo¹⁴. Sin embargo, esta combinación debe ser indicada con cautela en pacientes con enfermedades autoinmunes, dada la posibilidad de aparición de uveítis sinequiantes, debiéndose valorar el tratamiento inmunosupresor previo a la intervención¹⁵.

Conclusión/Puntos clave

- La viscodilatación y trabeculotomía con dispositivo OMNI® permite reducir la PIO y la necesidad de medicación hipotensora en pacientes con glaucoma de ángulo abierto.
- El hipema autolimitado puede verse con cierta frecuencia, pero en menos del 5% de los casos dura más de una semana o requiere intervención.
- La hipertensión ocular transitoria puede verse en hasta el 6% de los casos, pero suele controlarse con medicación hipotensora y descenso de los corticoides.

Bibliografía

1. Radcliffe N. The case for standalone micro-invasive glaucoma surgery: rethinking the role of surgery in the glaucoma treatment paradigm. *Curr Opin Ophthalmol*. 2023;34(2):138-45.
2. Terveen DC, Sarkisian SR, Vold SD, Selvadurai D, Williamson BK, Ristvedt DG, et al. Canaloplasty and trabeculotomy with the OMNI® surgical system in OAG with prior trabecular microbypass stenting. *Int Ophthalmol*. 2023;43(5):1647-56.
3. Dickerson JE, Brown RH. Circumferential canal surgery: a brief history. *Curr Opin Ophthalmol*. 2020;31(2):139-46.
4. Gong H, Swain D. The histopathological changes in the trabecular outflow pathway and their possible effects on aqueous outflow in eyes with primary open-angle glaucoma. En: Knepper PA, Samples JR, eds. *Glaucoma Research and Clinical Advances: 2016 to 2018*. Amsterdam: Kugler Publications; 2016. p. 17-40.
5. Gallardo MJ, Pyfer MF, Vold SD, Sarkisian S, Campbell A, Singh IP, et al. Canaloplasty and Trabeculotomy Combined with Phacoemulsification for Glaucoma: 12-Month Results of the GEMINI Study. *Clin Ophthalmol*. 2022;16:1225-34.
6. Hirsch L, Cotliar J, Vold S, Selvadurai D, Campbell A, Ferreira G, et al. Canaloplasty and trabeculotomy ab interno with the OMNI system combined with cataract surgery in open-angle glaucoma:

- 12-month outcomes from the ROMEO study. *J Cataract Refract Surg.* 2021;47(7):907-15.
7. Vold SD, Williamson BK, Hirsch L, Aminlari AE, Cho AS, Nelson C, *et al.* Canaloplasty and Trabeculotomy with the OMNI System in Pseudophakic Patients with Open-Angle Glaucoma: The ROMEO Study. *Ophthalmol Glaucoma.* 2021;4(2):173-81.
 8. Murphy III JT, Terveen DC, Aminlari AE, Dhamdhare K, Dickerson JE. A Multicenter 12-Month Retrospective Evaluation of Canaloplasty and Trabeculotomy in Patients with Open-Angle Glaucoma: The ROMEO 2 Study. *Clin Ophthalmol.* 2022;16:3043-52.
 9. 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;17:2609-17.
 10. Smith AK, Kwan CC, Fox A, Noh S, Gustafson K, Lin KY, *et al.* Prospective Study of Canaloplasty and Trabeculotomy Performed by Trainees. *Clin Ophthalmol.* 2024;18:17-26.
 11. Williamson BK, Vold SD, Campbell A, Hirsch L, Selvadurai D, Aminlari AE, *et al.* Canaloplasty and Trabeculotomy with the OMNI System in Patients with Open-Angle Glaucoma: Two-Year Results from the ROMEO Study. *Clin Ophthalmol.* 2023;17:1057-66.
 12. Dickerson J, Harvey A, Brown R. Ab Interno Canaloplasty and Trabeculotomy Outcomes for Mild, Moderate, and Advanced Open-Angle Glaucoma: A ROMEO Analysis. *Clin Ophthalmol.* 2024;18:1433-40.
 13. Greenwood M, Yadgarov A, Flowers B, Sarkisian S, Ohene-Nyako A, Dickerson JE. 36-Month Outcomes from the Prospective GEMINI Study: Canaloplasty and Trabeculotomy Combined with Cataract Surgery for Patients with Primary Open-Angle Glaucoma. *Clin Ophthalmol.* 2023;17:3817-24.
 14. Dickinson A, Leidy L, Nusair O, Mihailovic A, Ramulu P, Yohannan J, *et al.* Short-Term Outcomes of Hydrus Microstent With and Without Additional Canaloplasty During Cataract Surgery. *J Glaucoma.* 2023;32(9):769-76.
 15. An J, Dossantos J. A Rare Case of Postoperative Uveitis and Obstructive Peripheral Anterior Synechiae Following Combined OMNI Canaloplasty and Hydrus Microstent Implantation. *J Curr Glaucoma Pract.* 2024;18(1):37-41.