

REVISTA ESPAÑOLA DE GLAUCOMA

Volumen XV - Nº 3 - Septiembre 2025

e Hipertensión Ocular

REVISIONES

BLEB-FORMING DEVICES EN CONEJOS: MODELOS EXPERIMENTALES PARA EVALUAR TERAPIAS ANTIFIBRÓTICAS IN VIVO

Álvaro Ponce-de-León, MD¹, Fiorella Katherine
Cuba-Sulluchuco, MD¹, Javier García-Bardera, MD¹,
Vanessa Andrés-Guerrero, PhD², José María
Martínez-de-la-Casa, Prof¹, Julián García-Feijoo, Prof¹

¹Servicio de Oftalmología, Hospital Clínico San Carlos,
Instituto de Investigación Sanitaria del Hospital Clínico San
Carlos (IdISSC), Madrid. ²Facultad de Farmacia, Universidad
Complutense de Madrid, Madrid.

BIBLIOGRAFÍA

ARTÍCULOS DE INTERÉS DE REVISTAS INTERNACIONALES

Fernando Ussa Herrera

James Cook University Hospital, Middlesbrough.

CASO CLÍNICO

RETINOSQUISIS PERIPAPILAR EN GLAUCOMA DE ÁNGULO ABIERTO

Raquel Cebrián Sanz, Ana Ibáñez Muñoz,
Naroa Fernández Vázquez, Andrés Valencia Megías,
Paloma Fuentes Íñigo, Hernán Alejandro Sáez
Martínez, María Ester Lizuain Abadía

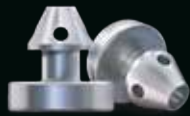
Servicio de Oftalmología, Hospital San Pedro, Logroño,
La Rioja.

CON EL AVAL DE



EDITA





RETRASE

la progresión del glaucoma^{1,3}

INTERVENGA ANTES CON ISTENT INJECT® W

36%

de reducción de la PIO
a los 7 años²

63%

de reducción de la medicación
a los 7 años²

79%

de los ojos con ≤ 15 mmHg
a los 7 años²

**MENORES
TASAS DE
ECL SIGNIFICATIVA**

($\geq 30\%$) que en ningún otro
estudio pivotal de MIGS
en el seguimiento
a los 5 años³

CONTROL DEL GLAUCOMA A LARGO PLAZO²**EFICAZ
PREDECIBLE
PROBADO****ALTO PERFIL DE SEGURIDAD^{2,3}****DETIENE LA PÉRDIDA DEL CAMPO VISUAL^{1,2}****-0,024**

DB/año de tasa media
de progresión¹

NINGÚN

acontecimiento
adverso postoperatorio
documentado
a los 7 años²

INFORMACIÓN IMPORTANTE DE SEGURIDAD SOBRE iStent inject® W

INDICACIONES DE USO: El iStent inject® W está pensado para reducir la presión intraocular de manera segura y eficaz en pacientes a los que se ha diagnosticado glaucoma primario de ángulo abierto, glaucoma pseudoexfoliativo o glaucoma pigmentario. El iStent inject® W permite implantar dos (2) stents en un solo paso a través de una única incisión. El implante está diseñado para abrir, por medio del stent, un conducto a través de la malla trabecular que facilita el drenaje y la posterior reducción de la presión intraocular. El dispositivo es seguro y eficaz cuando se implanta de forma conjunta con una cirugía de cataratas en pacientes que requieren una reducción de la presión intraocular o se beneficiarán de la disminución de la medicación para el glaucoma. También puede implantarse en pacientes que siguen teniendo una presión intraocular elevada a pesar del tratamiento previo con medicación para el glaucoma y la cirugía de glaucoma convencional. **CONTRAINDICACIONES:** El sistema iStent inject® W está contraindicado en las siguientes circunstancias o afecciones: • En ojos con glaucoma primario de ángulo cerrado o glaucoma secundario de ángulo cerrado, incluido el glaucoma neovascular, pues no debe esperarse que el dispositivo funcione en tales situaciones. • En pacientes con tumor retrobulbar, enfermedad ocular tiroidea, síndrome de Sturge-Weber o cualquier otro tipo de afección que pueda causar presión venosa episcleral elevada. **ADVERTENCIAS/PRECAUCIONES:** • Solo bajo prescripción médica. • Este dispositivo no se ha estudiado en pacientes con glaucoma uveítico. • No usar el dispositivo si se ha abierto la tapa de Tyvek® o si el envase parece dañado. En tales casos, la esterilidad del dispositivo podría estar comprometida. • Dado que algunos componentes del inyector (como el tubo protector de inserción y el trocar) están afilados, deberá tenerse cuidado para sujetarlo por el cuerpo del inyector. Deseche el dispositivo en un contenedor para productos punzantes. • iStent inject® W es MR-Conditional (esto es, seguro para estudios de resonancia magnética bajo ciertas condiciones); véase la información sobre resonancia magnética a continuación. • El médico deberá formarse antes del uso del sistema iStent inject® W. • No reutilice el o los stents ni el inyector, pues ello podría provocar infección o inflamación intraocular, así como aparición de potenciales acontecimientos adversos posoperatorios, como se muestra a continuación debajo de "Complicaciones potenciales". • No existen problemas de compatibilidad conocidos con el iStent inject® W y otros dispositivos intraoperatorios (como los viscoelásticos) o la medicación para el glaucoma. • El producto y el envase no usados pueden desecharse siguiendo los procedimientos del centro. Los productos sanitarios implantados y los productos contaminados deben desecharse como residuos médicos. • El cirujano debe monitorizar al paciente en el posoperatorio para el correcto mantenimiento de la presión intraocular. Si la presión intraocular no se mantiene adecuadamente tras la cirugía, el cirujano debe considerar una pauta terapéutica adecuada para reducir la presión intraocular. • Debe informarse a los pacientes de que la colocación de los stents, sin cirugía de cataratas concomitante en pacientes con lentes fáquicas, puede acelerar la formación o la progresión de las cataratas. **ACONTECIMIENTOS ADVERSOS:** Consulte las Instrucciones de uso para obtener más información sobre acontecimientos adversos. **ATENCIÓN:** Consulte la etiqueta de las Instrucciones de uso para ver una lista completa de contraindicaciones, advertencias y acontecimientos adversos.

COMITÉ EDITORIAL

DIRECTOR	Federico Sáenz-Francés San Baldomero	Hospital Clínico San Carlos. Madrid
COMITÉ DE HONOR	Francisco Honrubia López	Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza
	Julián García Sánchez	Hospital Clínico San Carlos. Madrid
	José María Martínez de la Casa	Hospital Clínico San Carlos. Madrid
CONSEJO EDITORIAL	Yolanda Andrés Alba	Hospital Fundación Alcorcón. Alcorcón (Madrid)
	Alfonso Antón López	Institut Català de Retina, Parc de Salut Mar y Universidad Internacional de Cataluña. Barcelona
	Elena Arrondo Murillo	Instituto de Microcirugía Ocular. Barcelona
	Javier Benítez del Castillo	Hospital General de Jerez. Jerez de la Frontera (Cádiz)
	Maribel Canut Jordana	Clínica Barraquer. Barcelona
	Susana Duch Tuesta	Instituto Condal de Oftalmología. Barcelona
	Luis Miguel Gallardo Sánchez	Hospital El Escorial. San Lorenzo de El Escorial (Madrid)
	Salvador García-Delpech	Hospital Universitario La Fe. Valencia
	Julián García Feijóo	Hospital Clínico San Carlos. Madrid
	Rafael Giménez Gómez	Hospital Universitario Reina Sofía. Córdoba
	Manuel Antonio González de la Rosa	Hospital Universitario de Canarias. Santa Cruz de Tenerife
	Francisco Javier Goñi Foncillas	Servei Integrat d'Oftalmologia del Vallès Oriental (SIOVO). Barcelona
	Esperanza Gutiérrez Díaz	Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid
	Jesús Hernández Barahona	Hospital Universitario Nuestra Señora de Valme. Sevilla
	Soledad Jiménez Carmona	Hospital Universitario Puerta del Mar. Cádiz
	Concepción Larena Gómez	Hospital Clínic Universitari. Barcelona
	Carlos Lázaro García	Hospital Provincial de Toledo. Toledo
	Rafael Luque Aranda	Hospital Clínico Universitario. Málaga
	Alberto Martínez Compadre	Hospital de San Eloy. Barakaldo (Vizcaya)
	Antonio Martínez García	Centro Diagnóstico. La Coruña
	María Matilla Rodero	Hospital Fundación Alcorcón. Alcorcón (Madrid)
	Elena Millá Griñó	Hospital Clínic Universitari. Barcelona
	Laura Morales Fernández	Hospital Clínico San Carlos de Madrid
	Javier Moreno Montañés	Clínica Universitaria de Navarra. Pamplona
	Francisco Muñoz Negrete	Hospital Universitario Ramón y Cajal. Madrid
	Luis Pablo Júlvez	Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza
	María Dolores Pinazo Durán	Unidad de Investigación Oftalmológica "Santiago Grisolia". Valencia
	José Manuel Ramírez Sebastián	Instituto Ramón Castroviejo. Madrid
	Miguel Teus Guezala	Hospital Universitario Príncipe de Asturias. Alcalá de Henares (Madrid)
	José Luis Urcelay Segura	Hospital Universitario Gregorio Marañón. Madrid
	Fernando Ussa Herrera	Instituto de Oftalmobiología Aplicada. Valladolid
	Manuel Vidal Sanz	Universidad de Murcia. Murcia
	María Paz Villegas Pérez	Universidad de Murcia. Murcia
	Ignacio Vinuesa Silva	Hospital Punta de Europa. Algeciras (Cádiz)

SUMARIO

Volumen XV, nº 3 - Septiembre 2025

REVISIÓN

- 80** *Bleb-forming devices* en conejos: modelos experimentales para evaluar terapias antifibróticas *in vivo*
Álvaro Ponce-de-León, Fiorella Katherine Cuba-Sulluchuco, Javier García-Bardera, Vanessa Andrés-Guerrero, José María Martínez-de-la-Casa, Julián García-Feijoo

PUBLIRREPORTAJE (I)

- 89** Cirugía trabecular con implante Hydrus
Laura Morales-Fernández, Clara Heredia-Pastor, Jose M. Martínez-de-la-Casa, Julian García-Feijoo
- 93** Corticoides en el paciente con glaucoma: aplicaciones y ventajas
Laura Morales-Fernández, Javier García-Bella, José M. Martínez de la Casa

CASO CLÍNICO

- 96** Retinosquisis peripapilar en glaucoma de ángulo abierto
Raquel Cebrián Sanz, Ana Ibáñez Muñoz, Naroa Fernández Vázquez, Andrés Valencia Megías, Paloma Fuentes Íñigo, Hernán Alejandro Sáez Martínez, María Ester Lizuain Abadía

PUBLIRREPORTAJE (II)

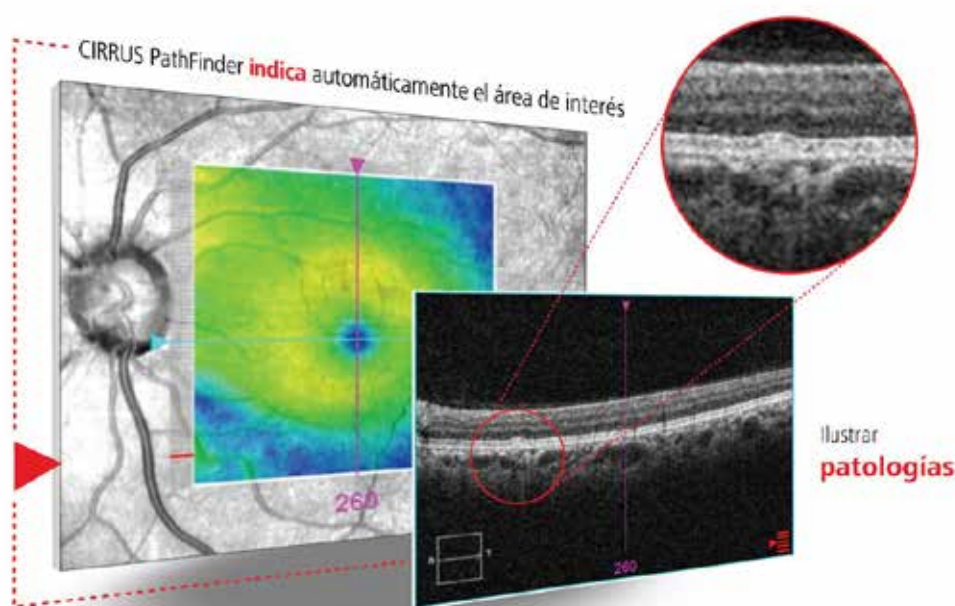
- 102** Evaluación clínica de un colirio con AH, PEA y DHA en pacientes con glaucoma y molestias en la superficie ocular en práctica real
María Gessa Sorroche, Álvaro Vidal Huerta, María Rodríguez Blanco

BIBLIOGRAFÍA

- 104** Artículos de interés de revistas internacionales

Detección inteligente

Evaluación de imágenes
OCT guiada por IA con
CIRRUS PathFinder.



ZEISS CIRRUS PathFinder

Las anomalías se revelan con esta nueva herramienta de ayuda a la toma de decisiones clínicas. CIRRUS® PathFinder™ de ZEISS puede ayudarle a:

- Identificación automática en más 60 patologías.
- Con un 88 % de sensibilidad y un 93 % de especificidad.
- Mejorar la eficiencia de su flujo de trabajo.



Escanee el código QR para obtener más información o visite:
zeiss.com/cirrus6000

Más información:





Bleb-forming devices en conejos: modelos experimentales para evaluar terapias antifibróticas *in vivo*

Álvaro Ponce-de-León, MD¹, Fiorella Katherine Cuba-Sulluchuco, MD¹,
Javier García-Bardera, MD¹, Vanessa Andrés-Guerrero, PhD²,
José María Martínez-de-la-Casa, Prof¹, Julián García-Feijoo, Prof¹

¹Servicio de Oftalmología, Hospital Clínico San Carlos, Instituto de Investigación Sanitaria del Hospital Clínico San Carlos (IdISSC), Madrid. ²Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid, Madrid.

RESUMEN

El glaucoma constituye la principal causa de ceguera irreversible a nivel mundial y su único factor de riesgo modificable es la presión intraocular (PIO). Las cirugías filtrantes, entre ellas las que emplean "bleb-forming devices" (BFD), representan una opción terapéutica clave en casos refractarios. Sin embargo, la fibrosis de la ampolla posquirúrgica sigue siendo la principal causa de fracaso quirúrgico. Para su prevención, se emplean actualmente agentes antiproliferativos como la mitomicina C (MMC) y el 5-fluorouracilo (5-FU), cuyo uso no está exento de riesgos ni está específicamente aprobado para esta indicación.

Este trabajo revisa el uso de modelos animales, particularmente en conejos, para la evaluación preclínica de nuevas estrategias antifibróticas aplicadas a la cirugía filtrante con BFD, incluyendo los dispositivos XEN® Gel Stent (XEN45 y XEN63) y Preserflo® MicroShunt (PMS). El conejo albino se destaca como el modelo más empleado por su tamaño ocular y la posibilidad de implantar dispositivos clínicamente utilizados en humanos, lo que facilita la traslación de resultados.

Se revisan los estudios indexados en PubMed y Scopus que emplean BFD en conejos, con especial atención al tipo de dispositivo empleado, técnica quirúrgica y uso de antifibróticos. Tras la búsqueda bibliográfica se encontraron únicamente ocho estudios —tres con XEN45 y cinco con PMS—, de los cuales se analizaron las ventajas y limitaciones. Esta revisión pone de manifiesto la necesidad de consolidar el empleo de BFD en conejo como plataforma experimental robusta para testar nuevas terapias moduladoras de la fibrosis subconjuntival en cirugía de glaucoma.

PALABRAS CLAVE

Cirugía filtrante de glaucoma. Fibrosis subconjuntival. Modelos animales. Dispositivos formadores de ampolla. Cirugía de glaucoma mínimamente penetrante. XEN. Preserflo Microshunt (PMS). InnFocus Microshunt.

ABSTRACT

Glaucoma is the leading cause of irreversible blindness worldwide, and its only modifiable risk factor is intraocular pressure (IOP). Filtering surgeries, including those employing "bleb-forming devices" (BFD), represent a key therapeutic option in refractory cases. However, postoperative bleb fibrosis remains the primary cause of surgical failure. To mitigate this complication, antiproliferative agents such as mitomycin C (MMC) and 5-fluorouracil (5-FU) are routinely used, although their application is off-label and associated with potential risks.

This review examines the use of animal models—particularly rabbits—for the preclinical assessment of novel antifibrotic strategies in filtering surgery involving BFDs, including the XEN® Gel Stent (XEN45 and XEN63) and the Preserflo® MicroShunt (PMS). The albino rabbit stands out as the most commonly used model due to its suitable ocular size and the feasibility of implanting devices approved for human use, thereby facilitating translational research.

We reviewed studies indexed in PubMed and Scopus that employed BFDs in rabbits, with specific attention to the type of device, surgical technique, and use of antifibrotic agents. Only eight studies were identified—three using XEN45 and five using PMS—whose methodologies and findings were critically analyzed. This review highlights the need to consolidate the use of rabbit models with BFDs as a robust experimental platform to evaluate emerging therapies aimed at modulating subconjunctival fibrosis in glaucoma surgery.

KEY WORDS

Glaucoma filtering surgery (GFS). Subconjunctival fibrosis. Animal models. Bleb-forming devices (BFD). Minimally penetrating glaucoma surgery (MPGS). XEN. Preserflo Microshunt (PMS). InnFocus Microshunt.

Correspondencia:

Álvaro Ponce-de-León, Hospital Clínico San Carlos, Servicio de Oftalmología, Calle del Profesor Martín Lagos s/n 28040 Madrid
Email: alvponce@ucm.es

Los autores no declaran ningún interés comercial ni financiación en lo relativo al contenido de este artículo.

INTRODUCCIÓN

El glaucoma es una neuropatía óptica progresiva cuyo principal factor de riesgo —y actualmente el único modificable— es el aumento de la presión intraocular (PIO). Se trata, en realidad, de un conjunto de patologías de etiología diversa que comparten ciertas características comunes, especialmente el efecto deletéreo de la PIO sobre las fibras axonales de las células ganglionares a nivel del nervio óptico, tanto por el efecto mecánico ejercido entre las fibras y la lámina cribosa como por la hipoperfusión de la unidad neurovascular⁽¹⁾. El glaucoma constituye la principal causa de ceguera irreversible a nivel mundial, con una estimación de 3.610.000 personas ciegas por glaucoma en 2020 en todo el mundo, lo que representa un 8,39% de todos los casos de ceguera en mayores de 50 años. Este porcentaje se eleva hasta el 26,12% si se consideran exclusivamente los países de altos ingresos⁽²⁾. Para intentar controlar la patología y evitar la progresión, con el objetivo de mantener la función visual de los pacientes con glaucoma, existen diversas opciones terapéuticas que tienen como objetivo bajar la PIO a una cifra objetivo que sea suficiente para evitar la lesión de las fibras axonales a nivel del nervio óptico. De acuerdo con las recomendaciones de la *European Society of Glaucoma* (EGS)⁽³⁾, en gran parte de los glaucomas primarios de ángulo abierto (GPAA) el tratamiento hipotensor de primera línea está constituido por fármacos tópicos⁽⁴⁾ y trabeculoplastia láser selectiva (SLT)⁽⁵⁾. Sin embargo, si estas opciones de tratamiento no son suficientes para mantener una PIO que evite la progresión de la enfermedad o la PIO objetivo inicial por las características del paciente es muy baja, puede ser necesario recurrir a otras opciones como la cirugía filtrante de glaucoma. Este tipo de intervenciones incluyen tanto las cirugías filtrantes clásicas como la trabeculectomía (TBC), la esclerotomía profunda no perforante (EPNP), los dispositivos de drenaje de glaucoma (DDG) y un nuevo grupo de intervenciones que se han desarrollado en la última década denominadas bajo el término de *Bleb-forming devices* (BFD). Cabe destacar la distinción de este nuevo grupo específico de cirugías con respecto al formado por las cirugías *Minimally Invasive glaucoma surgeries* (MIGS), que es otro conjunto de intervenciones quirúrgicas que se ha desarrollado también en los últimos años. Ambos tipos de intervenciones han cambiado el manejo quirúrgico de los pacientes con glaucoma, como se muestra en el estudio de Morales-Fernández et al., donde se observa que las

intervenciones mediante MIGS y BFD pasan del 3,8% en 2010 al 74,7% de todas las cirugías de glaucoma en un hospital terciario en España⁽⁶⁾. La EGS insiste en la importancia de distinguir entre ambos tipos de procedimientos, ya que difieren de manera esencial en su perfil de efectividad y de seguridad, por lo que las indicaciones son muy distintas⁽⁷⁾. Centrándonos en los BFD, tenemos actualmente disponibles en España el Preserflo® MicroShunt (PMS) (Santen, Osaka, Japón) y el XEN® Gel Stent (AbbVie, Chicago, Illinois, USA), del cual está disponible comercialmente ahora su versión XEN63. Las diferencias y las características comunes entre ambos dispositivos pueden verse en la Tabla 1.

Otro aspecto de gran relevancia de las técnicas quirúrgicas englobadas bajo el término BFD es que al formarse una ampolla subconjuntival el proceso de cicatrización juega un papel importante, al igual que ocurre en cirugías filtrantes de glaucoma clásicas como la TBC. Este proceso de cicatrización es la causa de que se produzca la fibrosis de la ampolla de filtración, eliminando su capacidad de drenar el humor acuoso de la cámara anterior y por lo tanto produciéndose un fracaso de la cirugía, con el consecuente aumento indeseado de la PIO⁽⁸⁾. Para controlar esta fibrosis, en la práctica clínica habitual se emplean en el momento de la cirugía, y en ocasiones durante el postoperatorio, fármacos antiproliferativos como el 5-fluorouracilo (5-FU) y la mitomicina C (MMC). Estos fármacos se emplean fuera de ficha técnica, ya que están indicados para su uso sistémico en ciertas neoplasias malignas, pero no están aprobados para su uso tópico como controladores de la fibrosis en cirugía filtrante de glaucoma. El mecanismo de acción de estos fármacos consiste en controlar la fase proliferativa del proceso de cicatrización tras la creación de la ampolla quirúrgica, inhibiendo la proliferación de fibroblastos y miofibroblastos, que son las principales células efectoras de este proceso⁽⁹⁾. El primero en emplearse, siendo descrito su uso a mediados de los años ochenta, fue el 5-FU^(9,10). Sin embargo, posteriormente comenzó a emplearse la MMC, ya que se ha demostrado en revisiones sistemáticas que tiene un mayor efecto antiproliferativo, consiguiéndose descensos de la PIO más marcados con un buen perfil de seguridad, a pesar de asociar una mayor tasa de complicaciones que con el 5-FU, persiste siendo favorable⁽¹¹⁾. Las dosis y la técnica de aplicación de estos fármacos es actualmente cirujano-dependiente, ya que no hay grandes ensayos clínicos aleatorizados que determinen la metodología óptima. Las dosis utilizadas habitualmente

TABLA I. CARACTERÍSTICAS COMPARATIVAS ENTRE LOS DOS BLEB-FORMING DEVICES COMERCIALIZADOS ACTUALMENTE EN EUROPA

	XEN63	PRESERFLO MICROSHUNT
Material	Gel de colágeno porcino reticulado con glutaraldehído	Polímero tribloque estireno-isobutileno-estireno (SIBS)
Lumen interno	63 μ m	70 μ m
Longitud	6 mm	8,5 mm
Técnica de aplicación	Ab interno o Ab externo Conjuntiva abierta o conjuntiva cerrada	Ab externo conjuntiva abierta
Necesidad de abrir conjuntiva	Depende de técnica	Sí
Control de flujo	Fórmula Hagen-Poiseuille	
Formación de ampolla	Sí	
Posibilidad de cirugía combinada	Sí	
Aprobación europea	Sí	

oscilan entre 25-50 mg/mL en el caso del 5-FU y entre 0,05-0,5 mg/mL en el caso de la MMC^(3,8). La forma de aplicación de estos fármacos puede ser bien mediante el uso de esponjas impregnadas que se mantienen de 1 a 5 minutos en contacto con la zona de la epiesclera en la que queremos que se forme la ampolla de filtración y posteriormente un lavado abundante con suero salino fisiológico o bien mediante la aplicación de inyecciones subconjuntivales sin lavado posterior. Si se emplea el método de las esponjas suelen usarse concentraciones más elevadas de MMC, 0,2-0,5 mg/mL habitualmente, mientras que para la aplicación mediante inyecciones subconjuntivales se usan dosis de 0,05–0,01 mg/mL^(3,8). Durante el postoperatorio se pueden emplear inyecciones subconjuntivales, en regiones adyacentes a la ampolla, inyectando como máximo una dosis total de 5-FU entre 25-50 mg^(3,8). Aunque originalmente se emplearon en el contexto de la TBC, el uso de estos fármacos antiproliferativos ha sido trasladado a los nuevos BFD. En la mayoría de los estudios y ensayos clínicos recientes cuyo objetivo es la evaluación de la eficacia y seguridad de estos implantes⁽¹²⁻¹⁵⁾ se empleó el uso de MMC en diferentes concentraciones según las preferencias del cirujano o el protocolo del ensayo clínico.

A pesar de los beneficios que aportan el 5-FU y la MMC a la cirugía filtrante de glaucoma, estos fármacos no están exentos de riesgos. Como se ha

mencionado previamente, no se encuentran aprobados en ficha técnica para su uso en cirugía filtrante de glaucoma. Además, se asocian a un aumento de complicaciones con relevancia clínica como desprendimientos coroideos, Seidel en la ampolla, maculopatía hipotónica, estrechamiento de cámara anterior, blebitis y endoftalmitis^(8,11). Con respecto a la toxicidad, especialmente el 5-FU es tóxico para el epitelio corneal y conjuntival⁽¹¹⁾. Otro aspecto negativo es que al tratarse de fármacos citotóxicos su manejo en el quirófano es complejo, deben desecharse en contenedores de residuos separados y la preparación requiere diluciones manuales, lo que puede llevar a errores en la concentración y dosificación final de la preparación. Por todo ello, es preciso investigar nuevas dianas terapéuticas y nuevas formulaciones para la administración de fármacos que ayuden a modular la fibrosis, con una formulación ad hoc, una posología y preparación sencilla y un buen perfil de seguridad y efectividad. En la actualidad son múltiples las dianas terapéuticas que se están investigando. Una de las dianas más investigadas ha sido el anti-factor de crecimiento vascular endotelial tipo A (anti-VEGF-A) como el bevacizumab, que ha llegado a evaluarse incluso en ensayos clínicos en humanos. Otras dianas más recientes incluyen análogos del VEGF-C para potenciar el desarrollo de vasos linfáticos, anticuerpos dirigidos frente a los fibroblastos, el ácido valproico

por su efecto inhibitorio de la deacetilasa de histonas y terapias génicas basadas en vectores de adenovirus o en ARN de interferencia para modificar la producción de proteínas de los fibroblastos⁽¹⁶⁾.

Para el desarrollo de estas nuevas terapias innovadoras es preciso un modelo experimental que permita evaluar tanto su efectividad como sus potenciales efectos adversos antes de ser trasladadas a humanos. El conejo ha sido una especie ampliamente utilizada con ese fin, mediante la realización de diversas cirugías filtrantes de glaucoma⁽¹⁶⁻¹⁸⁾, pero que hayan sido intervenidos mediante BFD solo hay publicados en bases de datos indexadas (Pubmed y Scopus) siete trabajos⁽¹⁹⁻²⁵⁾, y un octavo publicado como un abstract del congreso ARVO de 2018 en un número especial de la revista *Investigative Ophthalmology & Visual Science*⁽²⁶⁾. El objetivo de esta revisión es recoger todos estos estudios para proponer los BFD como una opción a la hora de diseñar un estudio con un modelo animal *in vivo* para evaluar nuevas terapias para el control de la fibrosis en cirugía filtrante de glaucoma.

EL CONEJO COMO MODELO DE EXPERIMENTACIÓN EN CIRUGÍA FILTRANTE DE GLAUCOMA

Desde los primeros estudios con agentes quimioterápicos y antiproliferativos para la cirugía filtrante de glaucoma, se ha recurrido a modelos animales como herramientas fundamentales para valorar la eficacia y seguridad de las intervenciones, minimizando los riesgos en humanos. Los pioneros en el uso de anti-mitóticos fueron Heuer, Parrish y Gressel, del Bascom Palmer Eye Institute en Miami, quienes a principios de la década de 1980 desarrollaron un modelo experimental en mono (*Aotus trivirgatus*) para estudiar el efecto antifibrótico del 5-FU como adyuvante en trabeculectomía⁽⁹⁾. En dicho estudio, la administración subconjuntival de 5-FU tras la intervención quirúrgica permitió mantener la permeabilidad de la ampolla de filtración y reducir la PIO en 6 de 8 de los animales del grupo experimental, en contraste con los animales control, donde se observó una cicatrización completa del área de filtración. Aunque los primates no humanos presentan la mayor similitud anatómica y fisiológica con el ojo humano, su uso en investigación está actualmente muy restringido por razones bioéticas, legales y presupuestarias. Requieren instalaciones especializadas, seguimiento normativo estricto y una justificación ética reforzada, lo que ha llevado a su sustitución progresiva por modelos más accesibles como el conejo albino. El conejo se ha convertido así

en el modelo más empleado en cirugía filtrante, gracias a su tamaño ocular adecuado, que permite aplicar técnicas quirúrgicas similares a las humanas, y a su amplia trayectoria histórica en estudios de fibrosis subconjuntival, lo que ha generado un importante acervo de conocimiento histopatológico y metodológico⁽¹⁸⁾. Si bien su respuesta cicatricial es más rápida e intensa que en humanos, esto lo convierte en un modelo útil para detectar diferencias entre tratamientos antifibróticos, actuando como un entorno de fibrosis aumentada que permite discriminar el potencial antifibrótico de distintas formulaciones⁽¹⁷⁾. Entre sus limitaciones, cabe destacar la dificultad para inducir descensos sostenidos de la PIO, debido a diferencias anatómicas en el drenaje del humor acuoso y a que se parte de una presión basal más baja. Sin embargo, el estudio histológico permite valorar de forma precisa la extensión y organización del tejido cicatricial, lo que resulta especialmente útil en investigaciones centradas en el control de la fibrosis más que en la eficacia tensional directa. Comparado con otros modelos animales, el conejo ofrece ventajas sobre los roedores, cuyo pequeño tamaño ocular dificulta la ejecución de técnicas quirúrgicas⁽¹⁶⁻¹⁸⁾. Aunque en ratones y ratas se pueden realizar estudios genéticos y moleculares con gran profundidad, su aplicación en cirugía filtrante es limitada debido a que el ojo es de pequeño tamaño, lo que dificulta la realización de cirugías de glaucoma y en lo que respecta a los implantes estos deben ser modificados, ya que por las dimensiones los implantes utilizados en humanos no se pueden colocar por razones de espacio⁽¹⁶⁾. También se han propuesto otros animales como posibles modelos, como sería el caso de perros o gatos, aunque su uso es más anecdótico. Una opción que valora el veterinario Williams en su revisión es el empleo de animales de compañía como perros, que presentan glaucoma con cierta frecuencia, para trasladar tratamientos empleados en ellos a los humanos⁽¹⁷⁾. Sin embargo, el uso de estos animales de compañía como animales de experimentación se aleja también de las condiciones controladas que se precisan, además de enfrentarse a problemas éticos a la hora de obtener ciertas muestras biológicas. En contraste, el conejo permite el uso de implantes humanos como el XEN63 o el PMS, lo que facilita la extrapolación de hallazgos. En conjunto, el modelo en conejo es una herramienta valiosa y viable para el estudio preclínico de nuevos agentes moduladores de la cicatrización subconjuntival. En la tabla II se resumen las diferentes ventajas y desven-

TABLA II. RESUMEN DE LAS VENTAJAS E INCONVENIENTES QUE PRESENTAN LOS MODELOS ANIMALES MÁS UTILIZADOS PARA EVALUAR TERAPIAS QUE CONTROLAN LA FIBROSIS EN CIRUGÍA FILTRANTE DE GLAUCOMA

	VENTAJAS	INCONVENIENTES
Primates no humanos	• Mayor similitud anatómica y fisiológica con el ojo humano • Resultados altamente extrapolables a la clínica	• Elevadas restricciones legales y morales. • Coste muy elevado. • Necesidad de instalaciones especializadas • Escasa disponibilidad
Conejo	• Tamaño ocular adecuado para reproducir técnicas quirúrgicas humanas. • Posibilidad de usar implantes como XEN63 • Amplia bibliografía previa. • Alta respuesta cicatricial. • Permite análisis histológicos fiables.	• PIO basal baja, dificultad de evaluar el descenso. • Anatomía de drenaje distinta a la humana. • Dificultad para conseguir descensos sostenidos de PIO.
Rata/ratón	• Permiten estudios genéticos y moleculares avanzados. • Disponibilidad de modelos modificados genéticamente. • Coste reducido. • Alta disponibilidad.	• Tamaño ocular pequeño: dificulta la cirugía filtrante y no se pueden usar implantes humanos. • Limitada aplicación a modelos quirúrgicos reales.

tajas que aporta cada uno de los animales que pueden ser empleados como modelos de experimentación en cirugía filtrante de glaucoma.

EL DISPOSITIVO XEN EN CONEJOS

El tipo de intervención quirúrgica al que se someten los animales es un aspecto de gran relevancia metodológica, ya que cada técnica filtrante de glaucoma modifica de forma distinta la fisiología ocular y la respuesta cicatricial subconjuntival. Uno de los antecedentes conceptuales del implante XEN fue el trabajo realizado por Yu et al., cuyo objetivo fue analizar el papel de la conjuntiva y, en particular, de los vasos linfáticos conjuntivales en el correcto funcionamiento de las ampollas de filtración⁽²⁷⁾. Para ello diseñaron un dispositivo de drenaje con características similares al XEN, aunque con diferencias en dimensiones y materiales. No obstante, compartía con este la filosofía de evitar la apertura quirúrgica de la conjuntiva, preservando en la medida de lo posible su arquitectura y funcionalidad fisiológica. En la literatura disponible, existe un estudio que estudió el comportamiento del XEN45 en conejos con y sin aplicación de MMC⁽²⁶⁾ y otros dos estudios que emplean el modelo de XEN en conejo con fines experimentales para evaluar estrategias antifibróticas, ambos utilizando el implante XEN45^(9,20), sin haber actualmente ningún trabajo publicado con el

modelo XEN63. Esta diferencia en el diámetro interno del implante (63µm frente a 45µm) tiene implicaciones hidrodinámicas relevantes, ya que una menor resistencia al flujo puede modificar la dinámica del humor acuoso y su capacidad hipotensora. Las características principales de estos estudios se presentan en la tabla III. El trabajo realizado por Shukla et al, empleó un abordaje ab externo, abriendo la conjuntiva y suturándola posteriormente, lo que implica una alteración sustancial del entorno conjuntival⁽¹⁹⁾. En su estudio se compararon tres grupos: uno tratado con MMC, otro con MMC combinada con un anticuerpo anti-colágeno tipo I, y un tercero tratado exclusivamente con dicho anticuerpo. Se evaluaron la PIO y los hallazgos histológicos, aunque no se realizó análisis morfológico in vivo de las ampollas. Esta limitación reduce la capacidad de correlacionar la evolución funcional de las ampollas con los hallazgos tisulares y dificulta el seguimiento dinámico del comportamiento de la ampolla. Además, no se observaron disminuciones de la PIO tras la intervención en ninguno de los grupos. En el segundo estudio, realizado por Lee et al., compararon la eficacia de la MMC convencional frente a una formulación de liberación prolongada⁽²⁰⁾. En este caso, se utilizó el abordaje ab interno, implantando el XEN45 sin apertura quirúrgica de la conjuntiva, aunque se generó previamente una ampolla mediante inyección de suero

TABLA III. COMPARACIÓN DE LOS DIFERENTES ESTUDIOS PUBLICADOS EN LA LITERATURA QUE EMPLEAN EL DISPOSITIVO XEN EN CONEJO PARA EVALUAR DIFERENTES TERAPIAS PARA EL CONTROL DE LA FIBROSIS							
	DISPOSITIVO EMPLEADO	Nº (OJOS INTERVENIDOS)	FORMULACIÓN EVALUADA	DOSIS DE MMC	TIEMPO DE SEG.	VARIABLES ESTUDIADAS	RESULTADOS PRINCIPALES
Nagar et al., 2018 ⁽²⁶⁾	XEN45 (ab interno)	10 (10)	MMC vs no MMC	10 µg (no específica concentración ni volumen)	20 sem.	PIO, morfología de la ampolla, OCT de segmento anterior, AHO con ICG.	Todas las ampollas del grupo sin MMC fracasaron en la semana 2 mientras que el grupo con MMC hubo un descenso del 30,5±1,7% en la semana 16.
Shukla et al., 2023 ⁽¹⁹⁾	XEN45 (ab externo)	7 (14)	Anticuerpo anti-colágeno I	50µL de 0,2 mg/ml inyectado intraop.	8 sem.	PIO, H&E, fibras de colágeno mediante birrefringencia, espectroscopia infrarroja.	No diferencias en PIO. Diferencias en las subpoblaciones de colágeno.
Lee et al., 2024 ⁽²⁰⁾	XEN45 (ab interno)	24 (20)	MMC de liberación prolongada en gel (MMC SR)	50µL de 0,2 mg/ml inyectado intraop.	30 sem.	PIO, OCT de segmento anterior, AHO con ICG.	Mediana de supervivencia de 1 semana en el grupo sin MMC vs 6.5 en MMC vs 30 MMC SR.
AHO con ICG= Flujo de humor acuoso con verde de indocianina, H&E= hematoxilina-eosina, IHO= inmunohistoquímica, intraop.= intraoperatorio, MMC= Mitomicina C, Nº = número de animales en el estudio, PIO = presión intraocular, seg. = seguimiento, sem. = semanas.							

salino balanceado para facilitar la formación del espacio subconjuntival y además utilizaron un inyector de 28G en vez del inyector de serie del XEN45 que es de 27G. A diferencia del estudio de Shukla, en este trabajo sí se evidenció un descenso significativo de la PIO en los grupos tratados con MMC, con una reducción máxima del 46,9% a las dos semanas en el grupo con MMC de liberación sostenida, y una reducción mantenida del 27,6% a las 20 semanas. En conjunto, estos estudios refuerzan la necesidad de adaptar el modelo quirúrgico a los objetivos experimentales concretos, y avalan el interés del uso del dispositivo XEN como plataforma fisiológicamente relevante para testar nuevas formulaciones antifibróticas.

EL DISPOSITIVO PRESERFLO® MICROSHUNT (PMS) EN CONEJOS

Otra de las técnicas incluidas dentro de los Bleb-forming devices es el PMS, que ha sido objeto de varios estudios experimentales y podría considerarse una alternativa viable para el desarrollo de modelos animales de cirugía filtrante. A diferencia del XEN, el PMS se implanta exclusivamente mediante abordaje ab externo, lo que requiere apertura y manipulación quirúrgica de la conjuntiva. Las características principales de estos estudios se presentan en la tabla III. En un estudio comparativo en conejos, Fujimoto et al. evaluaron la eficacia hipotensora del PMS frente a la TBC, observando que ambos procedimientos, tras la aplicación de MMC, produjeron descensos similares de la PIO y supervivencias comparables de la ampolla, aunque el implante PMS permitió una reducción significativa del tiempo quirúrgico⁽²³⁾. Con respecto al estudio del funcionamiento del PMS en conejos New Zealand sin emplear MMC, el grupo de van Mechelen publicó el seguimiento y estudio anatomopatológico de 15 conejos intervenidos unilateralmente mediante este dispositivo⁽²⁵⁾. A diferencia del estudio de Fujimoto, en este estudio todas las ampollas fracasaron antes del día 15 tras la intervención y no se mantuvo el descenso de la PIO. Este modelo ha sido también utilizado para investigar nuevas estrategias antifibróticas. En dos estudios realizados por el grupo de Seet & Yap et al., se evaluó la combinación de MMC a baja dosis con ácido valproico (VPA) administrado por inyecciones subconjuntivales repetidas, una formulación que no requería per se apertura quirúrgica de la conjuntiva^(21,22). En el primero de los estudios⁽²¹⁾ no se empleó MMC mientras que es un estudio posterior se comparó frente a MMC a dosis de 0,4 mg/ml y en combinación con dosis

TABLA IV. COMPARACIÓN DE LOS DIFERENTES ESTUDIOS PUBLICADOS EN LA LITERATURA QUE EMPLEAN PRESERFLO MICOSHUNT EN CONEJO PARA EVALUAR DIFERENTES TERAPIAS PARA EL CONTROL DE LA FIBROSIS

	DISPOSITIVO EMPLEADO	Nº (OJOS INTERVENIDOS)	FORMULACIÓN EVALUADA	DOSIS DE MMC	TIEMPO DE SEG.	VARIABLES ESTUDIADAS	RESULTADOS PRINCIPALES
Fujimoto et al., 2021 ⁽²³⁾	Preserflo	43 (43)	Comparación de Preserflo vs TBC	Esponjas de 0,4mg/ml, 3 mins.	12 sem.	PIO, morfología de la ampolla, IHQ (α -SMA, col. tipo I), concentración de MCP-1 e IL-6, sec. RNA.	Resultados similares entre ambos grupos. Tiempo quirúrgico menor en el grupo de Preserflo
Mechelen et al., 2022 ⁽²⁵⁾	Preserflo	15 (15)	Ninguna	NO.	40 días.	PIO, morfología de la ampolla, OCT de segmento anterior, H&E, IHQ (α -SMA, BrdU)	Todas las ampollas fracasaron en el día 15 postop. y no hubo descenso significativo de la PIO
Seet & Yap et al., 2022 ⁽²²⁾	Preserflo	15 (15)	Ácido Valproico	Esponjas de 0,1 o 0,4 mg/ml, 2 mins.	4 sem.	In vivo microscopía confocal, H&E, tricrómico de Masson, IHQ (col. tipo 1), sec. RNA, imagen multifotón	La terapia combinada mejoró la arquitectura tisular con un mantenimiento de la vasculatura
Yap & Seet et al., 2022 ⁽²¹⁾	Preserflo	9 (9)	Ácido Valproico	NO.	4 sem.	In vivo microscopía confocal, H&E, tricrómico de Masson, IHQ (col. tipo 1, FN), sec. RNA	Aumento de la supervivencia de las ampollas y col. tipo 1 y FN más finos y organizados
Mechelen et al., 2023 ⁽²⁴⁾	Preserflo	30 (30)	MMC en dos DDS en plato.	Esponjas de 0,4mg/ml, 3 mins.	90 días.	PIO, morfología de la ampolla, test de permeabilidad, H&E, tricrómico de Masson	No hubo diferencias en la supervivencia de las ampollas entre grupos

α -SMA= Actina de músculo liso α , BrdU= Bromodeoxiuridina col. = colágeno, FN= fibronectina, H&E= hematoxilina-eosina, IHQ= inmunohistoquímica, intraop.= intraoperatorio, MMC= Mitomina C, Nº = número de animales en el estudio, postop. = postoperatorio, PIO = presión intraocular, sec.= secuenciación, seg.= seguimiento, sem.= semanas.

más bajas de MMC a 0,2 mg/ml⁽²²⁾. Por ello, desde un punto de vista metodológico, este tratamiento podría haberse evaluado en un modelo basado en XEN con conjuntiva cerrada, lo que habría evitado alteraciones adicionales del lecho subconjuntival. En contraste, el trabajo de van Mechelen et al. empleó el modelo de PMS para testar dispositivos de liberación sostenida de MMC, implantados junto al tubo mediante abordaje quirúrgico abierto⁽²⁴⁾. En este caso, la colocación del espaciador requería acceso subconjuntival directo, lo que hace inviable su uso en modelos que no impliquen apertura conjuntival. Estas diferencias ponen de manifiesto que la elección del modelo quirúrgico debe responder a los requisitos específicos de cada intervención o formulación, y que los modelos basados en XEN ab interno, al mantener la integridad conjuntival, pueden ser especialmente útiles para testar terapias que no exijan manipulación tisular directa.

CONCLUSIÓN

Las cirugías que utilizan Bleb-forming devices son una opción válida para diseñar modelos experimentales basados en conejo que tengan como objetivo evaluar nuevas terapias que controlen la fibrosis de la ampolla de filtración. El utilizar los mismos dispositivos que ya están aprobados para la cirugía en humanos facilita la traslación de resultados, además de ser procedimientos, que, aunque deben adaptarse a la anatomía ocular del conejo, son bien conocidos por los cirujanos clínicos de glaucoma.

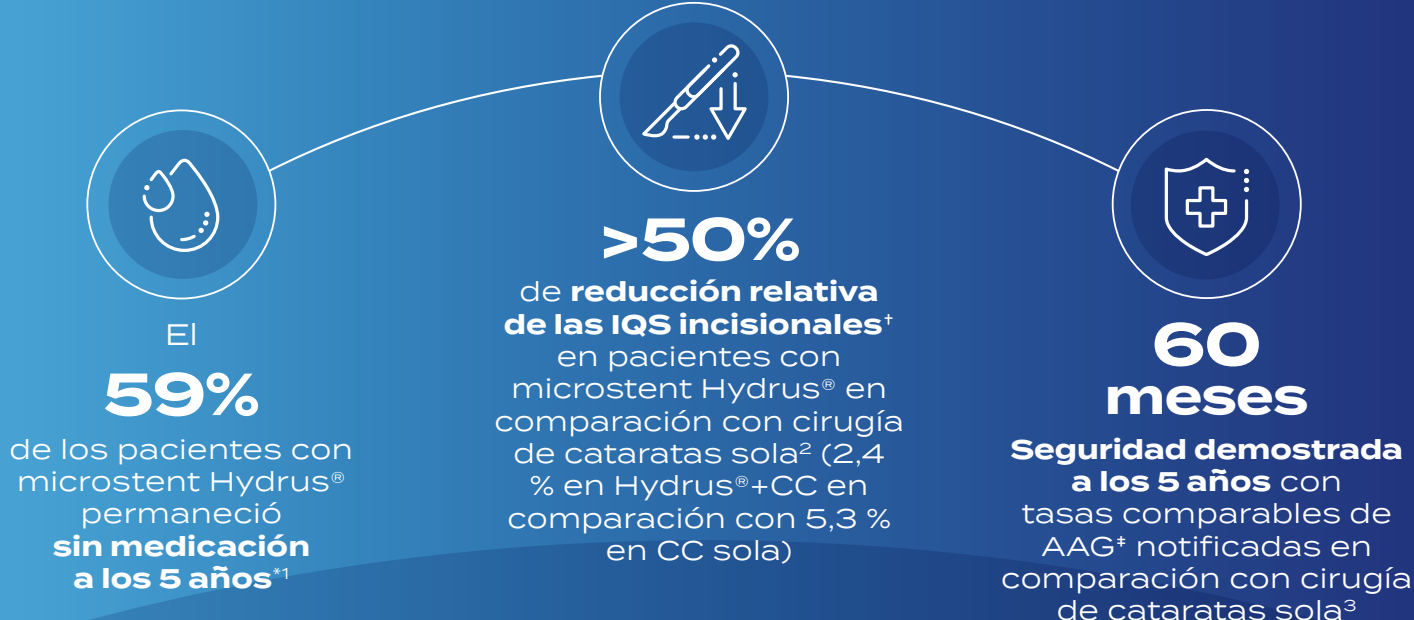
BIBLIOGRAFÍA

- Bou Ghanem GO, Wareham LK, Calkins DJ. Addressing neurodegeneration in glaucoma: Mechanisms, challenges, and treatments. *Prog Retin Eye Res.* 2024 May 1;100.
- Bourne RRA, Jonas JB, Friedman D, Nangia V, Bron A, Tapolyi I, et al. Global estimates on the number of people blind or visually impaired by glaucoma: A meta-analysis from 2000 to 2020. *Eye (Basingstoke).* 2024 Aug 1;38(11):2036–46.
- European Glaucoma Society. Terminología y Pautas para el Glaucoma. 5th ed. Savona (Italy): Eredi Grafiche Editoriali Snc; 2020.
- Garway-Heath DF, Crabb DP, Bunce C, Lascaratos G, Amalfitano F, Anand N, et al. Latanoprost for open-angle glaucoma (UKGTS): A randomised, multicentre, placebo-controlled trial. *The Lancet.* 2015 Apr 4;385(9975):1295–304.
- Gazzard G, Konstantakopoulou E, Garway-Heath D, Adeleke M, Vickersstaff V, Ambler G, et al. Laser in Glaucoma and Ocular Hypertension (LiGHT) Trial: Six-Year Results of Primary Selective Laser Trabeculoplasty versus Eye Drops for the Treatment of Glaucoma and Ocular Hypertension. *Ophthalmology.* 2023 Feb 1;130(2):139–51.
- Morales-Fernandez L, Garcia-Bardera J, Pérez-García P, Saenz-Frances F, Garcia-Saenz S, Martinez-de-la-Casa JM, et al. Trends in glaucoma surgery in a tertiary hospital in Spain: 2010–2022. *Eur J Ophthalmol.* 2025 May 29;35(3):938–46.
- European Glaucoma Society. A guide on Surgical Innovation for Glaucoma. 1st ed. Savona (Italy): Stamperia Artistica Nazionale SpA; 2023.
- Kavitha S, Usha Tejaswini S, Venkatesh R, Zebardast N. Wound modulation in glaucoma surgery: The role of anti-scarring agents. *Indian J Ophthalmol.* 2024 Mar 26;72(3):320–7.
- Gressel MG, Parrish RK, Folberg R. 5-Fluorouracil and Glaucoma Filtering Surgery: I. An Animal Model. *Ophthalmology.* 1984;49(1):378–83.
- Skuta GL, Parrish RK. Wound Healing in Glaucoma Filtering Surgery. *Surv Ophthalmol.* 1987;32(3):149–70.
- Cabourne E, Clarke JCK, Schlottmann PG, Evans JR. Mitomycin C versus 5-Fluorouracil for wound healing in glaucoma surgery. Vol. 2015, Cochrane Database of Systematic Reviews. John Wiley and Sons Ltd; 2015.
- El Helwe H, Ingram Z, Neeson CE, Falah H, Trzcinski J, Lin JB, et al. Comparing Outcomes of 45 Xen Implantation Ab Interno With Closed Conjunctiva to Ab Externo With Open Conjunctiva Approaches. *J Glaucoma.* 2024 Feb 1;33(2):116–25.
- Martínez-de-la-Casa JM, Marcos-Parra MT, Millá-Griñó E, Laborda T, Giménez-Gómez R, Larrosa JM, et al. Effectiveness and safety of XEN63 in patients with primary-open-angle glaucoma. *Sci Rep.* 2024 Dec 1;14(1):4561.
- Bertolani Y, Rigo-Quera J, Sánchez-Vela L, Pujol-Carreras O, Amilburu M, Dou A, et al. Efficacy and Safety of Open-Conjunctiva Ab Externo 63 µm vs. 45 µm XEN® Gel Stent in Glaucoma Surgery: One-Year Follow-Up. *J Clin Med.* 2025 May 19;14(10):3545.
- García-Feijoo J, Battle JF, Aptel F, Lachkar Y, Riss I, Sadruddin O, et al. Pooled Analysis of Three MicroShunt Studies in Primary Open-Angle Glaucoma Evaluating Different Concentrations of Applied Mitomycin C. *Ophthalmol Ther.* 2025 Jul 1;
- van Mechelen RJS, Wolters JE, Bertens CJF, Webers CAB, van den Biggelaar FJHM, Gorgels TGMF, et al. Animal models and drug candidates for use in glaucoma filtration surgery: A systematic review. *Exp Eye Res.* 2022 Apr 1;217:108972.
- Williams DL. Animal models of scarring control. *Eye (Basingstoke).* 2020 Feb 1;34(2):263–70.
- Chong RS, Crowston JG, Wong TT. Experimental models of glaucoma filtration surgery. *Acta Ophthalmol.* 2021 Feb 1;99(1):9–15.
- Shukla AG, Milman T, Fertala J, Stepkowski A, Fertala A. Scar formation in the presence of mitomycin C and the anti-fibrotic antibody in a rabbit model of glaucoma microsurgery: A pilot study. *Heliyon.* 2023 Apr 1;9(4).
- Lee SS, Nagar S, Rajagopalan L, Orilla W, Csaky KG, Almazan A, et al. Using a Novel, Subconjunctival, Sustained-Release Mitomycin C Formulation in a Rabbit Model of Filtration Surgery with Gel Stent Implantation. *Journal of Ocular Pharmacology and Therapeutics.* 2024 Jun 17;40(5):297–308.
- Yap ZL, Seet LF, Chu SWL, Toh LZ, Ibrahim FI, Wong TT. Effect of valproic acid on functional bleb morphology in a rabbit model of minimally invasive surgery. *British Journal of Ophthalmology.* 2022 Jul 1;106(7):1028–36.
- Seet LF, Yap ZL, Chu SWL, Toh L, Ibrahim FI, Teng X, et al. Effects of Valproic Acid and Mitomycin C Combination Therapy in a Rabbit Model of Minimally Invasive Glaucoma Surgery. *Transl Vis Sci Technol.* 2022 Jan 1;11(1).
- Fujimoto T, Nakashima KI, Watanabe-Kitamura F, Watanabe T, Nakamura K, Maki K, et al. Intraocular pressure-lowering effects of trabeculectomy versus microshunt insertion in rabbit eyes. *Transl Vis Sci Technol.* 2021 Aug 1;10(9).
- van Mechelen RJS, Wolters JEJ, Fredrich S, Bertens CJF, Gijbels MJJ, Schenning APHJ, et al. A Degradable Sustained-Release Drug Delivery System for Bleb-Forming Glaucoma Surgery. *Macromol Biosci.* 2023 Oct 1;23(10).
- van Mechelen RJS, Wolters JEJ, Herfs M, Bertens CJF, Gijbels M, Pinchuk L, et al. Wound Healing Response After Bleb-Forming Glaucoma Surgery With a SIBS Microshunt in Rabbits. *Transl Vis Sci Technol.* 2022 Aug 1;11(8).
- Nagar S, Almazan A, Rajagopalan L, Lee SS, Orilla W, Burke JA, et al. A Rabbit Model for Glaucoma Filtration Surgery. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2018;59(9):492–492.
- Yu DY, Morgan WH, Sun X, Su EN, Cringle SJ, Yu PK, et al. The critical role of the conjunctiva in glaucoma filtration surgery. *Prog Retin Eye Res.* 2009 Sep;28(5):303–28.

Un gran resultado es **aquel que dura.**



Resultados probados a los 5 años



Los productos Alcon cumplen con la normativa aplicable a productos sanitarios vigente. Contraindicaciones: Las siguientes afecciones clínicas se consideran contraindicaciones para la implantación del Microstent Hydrus: Formas de glaucoma de ángulo cerrado o estrecho, u otros glaucomas secundarios, tales como el glaucoma neovascular o el glaucoma uveítico; glaucoma congénito o del desarrollo, córnea opaca u otras afecciones que causan dificultad en la visualización del ángulo de la cámara anterior; trabeculoplastia láser anterior diferente de la trabeculoplastia láser selectiva (SLT); inflamación intraocular crónica o activa; historial de cirugía oftálmica complicada; retinopatía diabética grave, no proliferativa o proliferativa; historial de reparación de desprendimiento retiniano o procedimiento de flexión de la esclerótica o uso de aceite silicónico; uso concomitante de terapia con anticoagulantes en el momento de la cirugía; uso concomitante de clorhidrato de tamsulosina (Flomax); alergia al níquel, sospechada o conocida; pacientes pediátricos de menos de 18 años de edad. Consultar las instrucciones de uso de los productos para la lista completa de indicaciones, contraindicaciones y advertencias.

No a escala, solo con fines ilustrativos

* n = 308 Hydrus[®] + CC

† La intervención quirúrgica secundaria (IQS) incluye trabeculectomía, derivación con tubo, stent de gel, ciclofotocoagulación endoscópica/ciclofotocoagulación transescleral, sin penetración; (9/369 Hydrus[®] y 10/187 CC)

‡ AAG = acontecimiento adverso grave; (13/369 [3,5 %] en los ojos con Hydrus[®] en comparación con 8/187 [4,3 %] en los ojos control).

1. Alcon Data on File, 2024 **2.** Ahmed IK, et al. HORIZON Investigators. Long-term Outcomes from the HORIZON Randomized Trial for a Schlemm's Canal Microstent in Combination Cataract and Glaucoma Surgery. Ophthalmology. 2022 Jul;129(7):742-751. **3.** Hydrus Microstent Instructions for Use

CIRUGÍA TRABECULAR CON IMPLANTE HYDRUS

Laura Morales-Fernández^{1,2}, MD, PhD; Clara Heredia-Pastor¹, MD; Jose M. Martínez-de-la-Casa¹, MD, PhD; Julian García-Feijoo¹, MD, PhD

¹Departamento de oftalmología, Hospital Clínico San Carlos, Facultad de medicina, Universidad Complutense (Madrid).

²Hospital Universitario Quiron Pozuelo, Madrid.

RESUMEN: El implante Hydrus[®] Microstent (Alcon, Fort Worth, TX, USA) pertenece a la categoría de implantes MIGS trabeculares (minimally invasive glaucoma surgery). Facilita la salida del humor acuoso a través de la malla trabecular, potenciando la vía de drenaje fisiológica. Este dispositivo, fabricado en nitinol, consiste en una sección cilíndrica de 8 mm que se coloca dentro del canal de Schlemm y presenta tres ventanas de apertura.

La técnica quirúrgica requiere la visualización del ángulo iridocorneal mediante una lente de gonioscopia. El acceso se realiza ab interno, utilizando un inyector precargado. Tras introducir la punta en el canal de Schlemm, el dispositivo se avanza hasta su liberación. Este implante se caracteriza por una eficacia hipotensora sostenida a medio y largo plazo, junto con una baja tasa de complicaciones. Según lo publicado en el estudio HORIZON, tras 5 años de seguimiento, el grupo sometido a cirugía combinada de catarata e implante Hydrus mostró una reducción de la PIO significativamente mayor en comparación con la cirugía de catarata aislada ($-8,3 \pm 3,8$ mmHg vs. $-6,5 \pm 4,0$ mmHg; $p < 0,001$). Además, un porcentaje significativamente superior de pacientes permaneció libre de medicación (66 % vs. 46 %; $p = 0,003$) y la necesidad de una nueva cirugía de glaucoma fue significativamente menor en el grupo con Hydrus (2,4 % vs. 6,2 %; $p = 0,027$).

PALABRAS CLAVE: Hydrus, MIGS, cirugía trabecular

ABSTRACT: The Hydrus[®] Microstent implant (Alcon, Fort Worth, TX, USA) is part of the so-called trabecular MIGS implants (minimally invasive glaucoma surgery). It facilitates the outflow of aqueous humor through the trabecular meshwork, enhancing the physiological drainage pathway. This device, made of Nitinol, is an 8 mm section of a cylinder that is positioned inside Schlemm's canal with three open windows. The surgical technique requires visualization of the iridocorneal angle using a goniolens. Access is achieved ab interno, and with a preloaded injector, after inserting its tip into the canal, the device is advanced until it is released. This implant is characterized by sustained hypotensive efficacy in the medium to long term and a low complication rate. As published in the HORIZON study after 5 years of follow-up, the group undergoing combined cataract surgery with the Hydrus implant showed a significantly greater reduction in IOP (-8.3 ± 3.8 mmHg vs. -6.5 ± 4.0 mmHg; $p < 0.001$), a significantly higher percentage of patients remained medication-free (66% vs. 46%; $p = 0.003$), and the need for additional glaucoma surgery was significantly lower in the Hydrus implant group (2.4% vs. 6.2%; $p = 0.027$), compared to cataract surgery alone.

KEY WORDS: Hydrus, MIGS, trabecular surgery

IMPLANTE Y TÉCNICA QUIRÚRGICA

El implante Hydrus[®] Microstent (Alcon, Fort Worth, TX, USA) forma parte de los denominados implantes MIGS trabeculares (minimally invasive glaucoma surgery)⁽¹⁾. Estos dispositivos aumentan el flujo del humor acuoso a través de la malla trabecular, aumentando la vía de salida fisiológica. Estas cirugías MIGS se caracterizan por ser cirugías mínimamente invasivas, es decir acceso ab interno, no dependiente de conjuntiva, con un perfil de eficacia moderado, pero con una baja tasa de complicaciones⁽¹⁾.

El implante Hydrus Microstent es un implante flexible y biocompatible, fabricado con nitinol, una aleación de 55 % níquel y 45 % titanio, lo que le confiere propiedades termomecánicas de memoria de forma y elasticidad⁽²⁾. Es una sección de cilindro flexible de 8 mm de longitud con un área de lumen de 53093 micras², que será posicionado dentro del canal y se

adaptará a la forma de este. Consta de tres ventanas de apertura, que serán las que permitan la entrada del humor acuoso desde la cámara anterior al canal de Schlemm, ocupando prácticamente un cuadrante (3 horas de reloj) y un baipás en el extremo proximal que quedará dentro de la cámara anterior, fuera del canal y permitirá una entrada directa del humor acuoso. Este dispositivo viene precargado en un inyector, que consta de una cánula que permite la inserción del implante y una rueda giratoria para avanzar el dispositivo dentro del canal. La cánula de inserción puede rotarse facilitando la angulación de la misma y el acceso dentro del canal⁽³⁾.

Técnica quirúrgica

Este procedimiento requiere una correcta visualización del ángulo iridocorneal y para ello emplearemos una lente de gonioscopia. Existen varios tipos de lentes, pero en nuestro

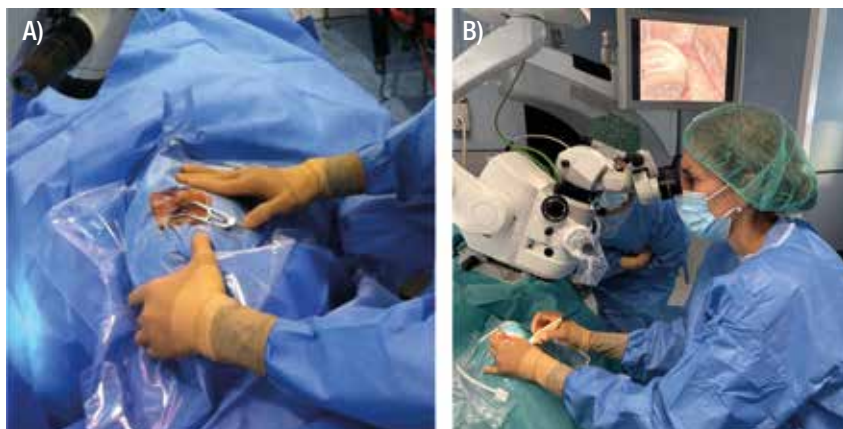


Figura 1. A) Se observa la rotación de la cabeza del paciente en dirección opuesta al cirujano y B) se rota el microscopio hacia el cirujano para una correcta visualización a través de la lente de gonioscopia.

medio la más utilizada es la lente de Swan-Jacob. Para una correcta visualización a través de la lente de gonioscopia, es necesaria la rotación de la cabeza del paciente unos 45 grados en dirección opuesta al cirujano y a su vez se rota el microscopio 45 grados hacia el cirujano (Fig. 1A y 1B).

Se accede a través de una paracentesis tangencial, a 3-4 horas de la zona prevista de inserción empleando viscoelástico cohesivo. La entrada del inyector y la posición en relación al canal es fundamental para acceder correctamente. Una incisión corneal oblicua con un ángulo plano reduce el riesgo de que el implante se desplace hacia posterior en comparación con una incisión radial con un ángulo de abordaje demasiado pronunciado⁽⁴⁾.

Consta de tres pasos principales: a) inserción de la punta, b) avance y c) liberación. Para la inserción de la punta, la cánula debe acercarse al ángulo iridocorneal, con una angulación hacia arriba de unos 15-20 grados a nivel de la malla trabecular pigmentada (Fig. 2A). Con la punta de la cánula, presionando sobre el tejido o con un ligero movimiento de cizalla, se accede al canal de Schlemm hasta introducir el extremo debajo de la malla. Una vez canalizado el canal de Schlemm se procede al avance del dispositivo, girando la rueda del inyector. Es importante después de haber insertado la punta, relajar la mano para restaurar el contorno circular del limbo, se alivia la presión, se horizontaliza la cánula y así se conseguirá el avance del dispositivo por debajo de la malla trabecular, dentro del canal (Fig. 2B). Una vez que hemos girado la rueda, el inyector libera el dispositivo permitiendo retirar la cánula. En este momento, se debe asegurar que la zona de transición del implante Hydrus queda parcialmente tapada por la malla trabecular y de no ser así, se avanzará el implante ayudándonos del mismo inyector, con el extremo de la cánula de inserción, Sinsky o microforceps de 23G. Al finalizar la cirugía así como durante el seguimiento en consulta postoperatorio, se podrán visualizar las tres ventanas del implante paralelas a la malla trabecular (Fig. 3).

Tips quirúrgicos

1. Antes de la cirugía es imprescindible asegurar una buena visualización a través de la lente de gonioscopia angulando la cabeza del paciente y el microscopio quirúrgico.

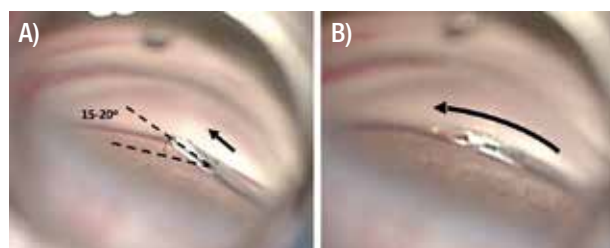


Figura 2. A) Se visualiza la punta de la cánula de inserción, con una angulación hacia arriba de unos 15-20 grados a nivel de la malla trabecular pigmentada y B) se angula de nuevo el inyector paralelo a la malla durante el avance del implante.



Figura 3. Imagen gonioscópica del implante hydrus dentro del canal con las tres ventanas visibles paralelas a la malla trabecular.

2. Para facilitar el manejo del inyector es importante realizar una **entrada** corneal oblicua, a 3-4 horas de la zona de inserción.
3. **Angular la punta** del inyector 15-20 grados hacia arriba para facilitar la canalización del Schlemm.
4. **Relajar la presión del inyector** una vez que la punta se encuentra dentro del canal y veamos avanzar el dispositivo por el canal de Schlemm para evitar falsas vías.

EFICACIA Y SEGURIDAD

En términos de eficacia del implante Hydrus, el estudio HORIZON ha sido el más relevante hasta la fecha de los publicados en la literatura⁽⁶⁾. Este ensayo controlado, aleatorizado, prospectivo, multicéntrico, simple ciego, incluye un total de 556 ojos que, tras aleatorización, fueron intervenidos de cirugía de catarata aislada o combinada con implante Hydrus. Del total, 369 fueron recibieron implante Hydrus. A los 5 años, el grupo que recibió cirugía combinada con implante Hydrus presentó una reducción significativamente superior de la PIO (-8,3+3.8 mmHg vs. -6.5 + 4.0mmHg; $p < 0,001$). Un porcentaje significativamente superior de pacientes en el grupo de cirugía combinada se mantuvieron libres de medicación al finalizar el seguimiento 66% vs. 46 % ($P = 0,003$). Y un porcentaje significativamente superior de pacientes, presentaron una reducción de la PIO de un 20 % o superior sin medicación, en el grupo de cirugía combinada vs cirugía aislada (54,2 % vs. 32,8 %; $P < 0,001$). La necesidad de una nueva intervención de glaucoma también fue significativamente inferior en el grupo que recibió el implante Hydrus (2.4% vs. 6.2%; $p = 0,027$).

Por otro lado, el perfil de seguridad fue similar en ambos grupos, a excepción de la presencia de sinequias anteriores periféricas (SAP) que apareció en un 14,6 % del grupo de cirugía combinada con Hydrus versus 3,7 % del grupo de cirugía aislada⁽⁶⁾. Sin embargo, la presencia de SAP no se asoció con menor eficacia del implante. Por último, cabe destacar que no se ha descrito una pérdida de densidad endotelial significativamente superior asociada a la cirugía de catarata con o sin implante. La reducción de densidad endotelial fue de un 13% en el grupo de cirugía combinada con Hydrus Microstent, vs. un 11 % en el grupo de catarata sin dispositivo (sin diferencias estadísticamente significativas entre ambas; $p = 0,08$)⁽⁶⁾. Se ha descrito que la mayor parte de la pérdida endotelial acontece en el postoperatorio inmediato reflejando una pérdida asociada con el traumatismo quirúrgico.

POSICIÓN DEL IMPLANTE HYDRUS EN EL ALGORITMO TERAPÉUTICO

A día de hoy, se aboga por lo que denominamos el tratamiento intervencionista de glaucoma⁽¹⁾. Desde la aparición de las cirugías MIGS, es posible incorporar la cirugía de glaucoma en estadios menos avanzados de glaucoma, dentro del algoritmo terapéutico. Las cirugías de glaucoma clásicas (las cirugías filtrantes o los dispositivos de drenaje de glaucoma) únicamente se reservaban para estadios avanzados con progresión o mal control tensional a pesar de agotar las opciones de tratamiento médico. La eficacia moderada de los MIGS en la reducción de la PIO y una baja tasa de complicaciones asociadas, permite incorporar estas cirugías en estadios leves-moderados del glaucoma^(1,6).

Las ventajas de incorporar estas cirugías MIGS a nuestra práctica habitual son principalmente: ofrecer una reducción de la PIO adicional a lo que ofrece la cirugía de catarata aislada,

reducir el número de fármacos en el postoperatorio y un porcentaje de pacientes que quedan libres de fármacos tras la cirugía. Por último, la incorporación de los MIGS en la práctica clínica, ha permitido mejorar el control de la enfermedad, ralentizando la velocidad de progresión y con ello menor requerimiento quirúrgico posterior⁽⁷⁾.

Todo ello también fue avalado por el estudio HORIZON, que analizaron la velocidad de progresión en los pacientes incluidos en el estudio con cirugía aislada o combinada con implante Hydrus. Se observó mayor tasa de progresión en los pacientes con cirugía aislada con 0,49 dB/año vs 0,26 dB/año en los pacientes que también recibieron implante Hydrus ($p = 0,0138$)⁽⁶⁾. Todo ello permite mejor control tensional, menor riesgo de progresión de la enfermedad, y por ello, menor requerimiento de reintervención de glaucoma, cómo ya se mencionaba previamente (2,4% vs. 6,2%; $p = 0,027$)⁽⁶⁾.

IDEAS CLAVE

1. El implante Hydrus es un implante MIGS trabecular que asocia un descenso de la PIO moderado y continuado (-8,3+3.8 mmHg tras 5 años en cirugía combinada con catarata).
2. La cirugía combinada de catarata e implante Hydrus, se caracteriza por una baja tasa de complicaciones y no se ha descrito mayor pérdida de células endoteliales a largo plazo en la cirugía combinada con Hydrus, en comparación con cirugía aislada de catarata.
3. La correcta implantación del dispositivo es crucial para asegurar la eficacia del dispositivo, y así minimizar las complicaciones postoperatorias.

BIBLIOGRAFÍA

1. A guide on surgical innovation for glaucoma. European Glaucoma Society. July 2023. ISBN 979-12-80718-18-1.
2. Silva-Álvarez, Radcliffe Nathan. Hydrus (Cirugía angular). Ponencia oficial de la Sociedad española de glaucoma "Cirugía de los Glaucomas". 2024.
3. Samet S, Ong J, Ahmed IK. Hydrus microstent implantation for surgical management of glaucoma: a review of design, efficacy and safety. *Eye and Vision* 2019; 6: 32.
4. Andrew NH, Habib M. Surgical technique to prevent malposition of the Hydrus glaucoma microstent (The "gap sign"). *Indian J Ophthalmol*. 2025 Jun 1;73(Suppl 3):S515-S516.
5. Ahmed IK, De Francesco T, Rhee D, McCabe C, Flowers B, Gazzard G, Samuelson TW, Singh K; HORIZON Investigators. Long-term Outcomes from the HORIZON Randomized Trial for a Schlemm's Canal Microstent in Combination Cataract and Glaucoma Surgery. *Ophthalmology*. 2022 Jul;129(7):742-751.
6. Morales-Fernandez L, Garcia-Bardera J, Pérez-García P, Saenz-Frances F, Garcia-Saenz S, Martinez-de-la-Casa JM, Garcia-Feijoo J. Trends in glaucoma surgery in a tertiary hospital in Spain: 2010-2022. *Eur J Ophthalmol*. 2025 May;35(3):938-946.
7. Jain N, Fan Gaskin JC. Minimally Invasive Glaucoma Surgery: Is It Here to Stay? *Clin Exp Ophthalmol*. 2025 Jun 18.
8. Montesano G, Ometto G, Ahmed IK, Ramulu PY, Chang DF, Crabb DP, Gazzard G. Five-Year Visual Field Outcomes of the HORIZON Trial. *Am J Ophthalmol*. 2023 Jul;251:143-155.

AYUDÁNDOTE A MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE TUS PACIENTES



FICHA TÉCNICA



OFTALMOLOSA CUSÍ
DEXAMETASONA 0,5 mg/g



FICHA TÉCNICA



OFTALMOLOSA CUSÍ
DE ICOL



FICHA TÉCNICA



COLIRCUSÍ
DEXAMETASONA 1 mg/ml



FICHA TÉCNICA



ACETILCOLINA
10 mg/ml CUSÍ

CORTICOIDES EN EL PACIENTE CON GLAUCOMA: APLICACIONES Y VENTAJAS

Laura Morales-Fernández^{1,2}, MD, PhD, Javier García-Bella^{1,3}, MD, PhD,
José M. Martínez de la Casa^{1,3}, MD, PhD

¹Unidad de Oftalmología, Hospital Clínico San Carlos, Instituto de Investigación Sanitaria del Hospital Clínico San Carlos (IdISSC), Madrid. ²Hospital Universitario QuironSalud Madrid. ³Unidad de Oftalmología, Hospital Clínico San Carlos, Dept. de Oftalmología y ORL, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, Instituto de Investigación Sanitaria del Hospital Clínico San Carlos (IdISSC), Madrid.

RESUMEN

El correcto estado de la superficie ocular es fundamental en el paciente con glaucoma. Por un lado, la mayoría de los pacientes con glaucoma portan tratamientos crónicos con colirios hipotensores y es, la enfermedad de la superficie ocular (ESO) uno de los motivos más frecuentes de falta de cumplimiento del tratamiento, peor tolerancia y adherencia. Por otro lado, en aquellos casos en los que el glaucoma no se controla con tratamiento médico y es necesario recurrir a una intervención quirúrgica, se pone de manifiesto la importancia de la superficie ocular en la cirugía de glaucoma, tanto en el preoperatorio, como intra- y postoperatorio. Un mejor estado de la superficie ocular se asocia con menos complicaciones y menor tasa de fracaso especialmente en aquellas cirugías conjuntivo-dependientes. El uso de antiinflamatorios o corticoides de superficie para mejorar el estado de la superficie ocular juega un papel fundamental. Estos tratamientos ayudan a reducir la inflamación subclínica asociada al uso prolongado de fármacos hipotensores, tanto por el efecto del principio activo como por el impacto del conservante presente en la formulación. Además, son esenciales para disminuir la inflamación tras una intervención quirúrgica. Los productos de la gama Cusi (Laboratorios Fidia) son opciones terapéuticas útiles a considerar para el manejo de dicha inflamación en pacientes con glaucoma.

INTRODUCCIÓN

La primera línea de tratamiento del glaucoma en la actualidad es el tratamiento tópico hipotensor (en monoterapia) añadiendo nuevos fármacos si no se consigue buen control. Es por ello que un elevado número de los pacientes portan tratamiento crónico con colirios hipotensores lo que da lugar a la enfermedad de la superficie ocular (ESO)⁽¹⁾. Existen varios factores que favorecen el desarrollo de la ESO en los pacientes con glaucoma: el uso de fármacos hipotensores a largo plazo, tanto por el efecto de la propia formulación debido al principio activo como el efecto del conservante. En esta línea, destaca el gran esfuerzo de los últimos años por retirar los conservantes de las distintas formulaciones, favoreciendo la preservación de la superficie ocular⁽²⁾.

A pesar de las numerosas opciones de colirios hipotensores de los que disponemos en la actualidad, no siempre el glaucoma se controla con tratamiento médico y es necesario recurrir a una intervención quirúrgica. Es en estos casos cuando se pone de manifiesto la importancia de la superficie ocular en la cirugía de glaucoma, tanto en el preoperatorio, como intra- y postoperatorio.

El estado de la superficie ocular es uno de los principales factores determinantes de la cirugía de glaucoma tanto de las dificultades de la propia intervención como del éxito quirúrgico.

PREPARACIÓN PREOPERATORIA DEL PACIENTE CON GLAUCOMA

La ESO por el uso crónico de fármacos antiglaucomatosos da lugar a una inflamación de la superficie corneal y conjuntival que se asocia con signos y síntomas típicos, entre ellos: irritación, sensación de cuerpo extraño, sensación de sequedad ocular y ojo rojo; y el principal signo clínico: la hiperemia (Fig. 1 y 2)⁽³⁾. Es sabido por los estudios publicados recientemente con el estudio de lágrima y humor acuoso, que existe una **inflamación subclínica persistente** de la superficie ocular que se traduce en citoquinas proinflamatorias. El grupo del Dr. Martínez de la Casa⁽⁴⁾ reportó un aumento significativo de estas citoquinas en lágrima de pacientes que emplearon colirios con conservante [IL-2, IL-5, IL-10, IL-12 (p70), IL-13, IL-15, IL-17, FGF (factor de crecimiento de fibroblastos) y TNF- α (factor de necrosis tumoral)]

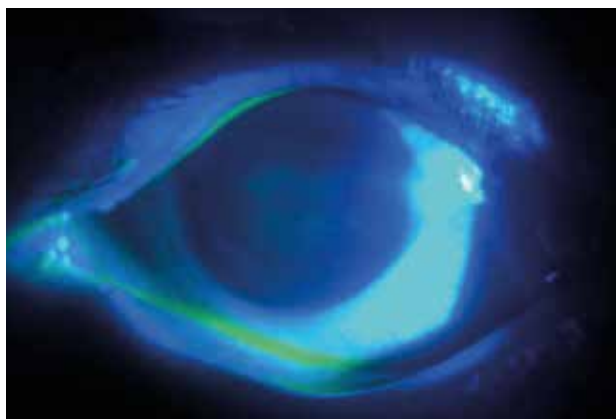


FIGURA 1. Enfermedad de la superficie ocular en un paciente con glaucoma. Se observa queratitis punteada superficial confluyente en el centro de la córnea.

sin embargo no hubo aumento significativo en estas concentraciones en pacientes tratados con colirios sin conservante.

De cara a la intervención es fundamental preparar la zona quirúrgica durante el preoperatorio. La cirugía de glaucoma es en su mayoría dependiente de conjuntiva, y es en estos casos cuando es fundamental asegurar el mejor estado de la misma especialmente en aquellos cuadros con adherencias o fibrosis (más frecuentes en usuarios crónicos de colirios presentando cuadros inflamatorios típicos como pseudopenfigoides, conjuntivitis reactivas, blefaritis, etc.).

Para ello actualmente se consideran dos líneas fundamentales de acción, en primer lugar, la retirada del conservante generalmente, el cloruro de benzalconio, siempre que sea posible. Y, en segundo lugar, el tratamiento de la ESO⁽⁵⁾.

Al tratarse de una inflamación subclínica, la preparación preoperatoria implica mejorar la superficie ocular no sólo con lágrimas artificiales sino incorporar tratamientos específicos para reducir dicha inflamación. Existen tratamientos de superficie, tales como tratamientos antiinflamatorios y/o corticoides y en algunos casos incluso retirar los fármacos hipotensores tópicos sustituyéndolos preoperatoriamente por medicación oral transitoria.

El uso de corticoides de baja penetración intraocular, se ha reportado como una opción útil para reducir la inflamación tanto visible como subclínica previa a la cirugía, especialmente en aquellos pacientes con importante hiperemia conjuntival, largo tiempo con tratamiento y múltiples fármacos⁽⁶⁾.

En el mercado existen diversos corticoides tópicos disponibles en forma de colirios. Su potencia antiin-

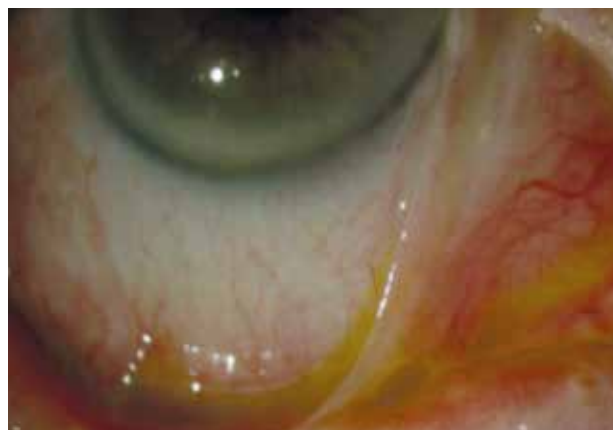


FIGURA 2. Imagen de simblefaron asociado al uso crónico de colirios hipotensores.

matoria varía según el tipo de corticoide utilizado. Además, dependiendo de su capacidad de penetración, aquellos con baja penetración se clasifican como corticoides de superficie⁽⁷⁾.

Tomando el cortisol como referencia, la prednisona y la prednisolona poseen una potencia antiinflamatoria aproximadamente 4 veces superior a la del cortisol, mientras que la dexametasona alcanza una potencia 25 veces mayor⁽⁷⁾.

En oftalmología, la dosis de dexametasona varía según el laboratorio fabricante; sin embargo, generalmente se utilizan concentraciones bajas. Un ejemplo es el colirio Colircusí Dexametasona, de Laboratorios Fidia, que contiene una concentración de 1 mg/ml.

En pacientes con glaucoma, es especialmente importante considerar la respuesta al corticoide, ya que puede provocar un aumento de la presión intraocular (PIO), particularmente en aquellos identificados como cortico-respondedores⁽⁸⁾. El glaucoma esteroideo se origina por un remodelamiento de la malla trabecular, lo que dificulta la salida del humor acuoso. Este tipo de glaucoma secundario suele manifestarse como un aumento transitorio de la presión intraocular que, en la mayoría de los casos, mejora al suspender el fármaco. No obstante, es fundamental considerar el riesgo de glaucoma esteroideo al utilizar cualquier corticoide en oftalmología⁽⁹⁾.

TRATAMIENTO POSTOPERATORIO

El éxito de la cirugía depende en gran parte del manejo durante el postoperatorio. Independientemente de la técnica quirúrgica llevada a cabo, todas aquellas cirugías dependientes de conjuntiva con formación de ampolla requieren un seguimiento exhaustivo que

incluye: a) tratamiento médico posoperatorio (antibióticos y antiinflamatorios), b) manipulación de la zona intervenida (láser o quirúrgicas) y/o c) maniobras de rescate⁽¹⁰⁾.

El riesgo de infección tras una cirugía de glaucoma representa una amenaza significativa para el pronóstico visual. Por ello, es fundamental implementar una pauta antibiótica adecuada y cuidar la conjuntiva, evitando la presencia de zonas de filtración o signos de Seidel. Como es bien conocido, el uso de antimitóticos para prevenir la fibrosis tiene el efecto adverso de aumentar la tasa de infecciones postoperatorias. Esto resalta la importancia de preservar la conjuntiva en las mejores condiciones posibles.

Laboratorios Fidia ofrece una gama de formulaciones oftálmicas diseñadas para abordar diversas necesidades terapéuticas en pacientes con glaucoma. Entre sus productos destacan:

Oftalmolosa Cusí de Icol: una pomada oftálmica que combina dexametasona (0,5 mg/g) y cloranfenicol (10 mg/g), indicada para tratar inflamaciones asociadas a infecciones bacterianas.

Oftalmolosa Cusí Dexametasona: una pomada que contiene dexametasona (0,5 mg/g), particularmente útil en el manejo de inflamaciones no infecciosas. Aunque su uso en el postoperatorio no está específicamente indicado en su ficha técnica, su formulación permite una mayor permanencia durante el descanso nocturno, eliminando la necesidad de aplicaciones frecuentes durante un periodo de 6-8 horas.

Además, Laboratorios Fidia presenta **Colircusí Dexametasona**, un colirio con dexametasona (1 mg/ml), ideal para el manejo de inflamaciones visibles y subclínicas.

Estos productos no solo ofrecen soluciones con diferentes posologías adaptadas a las necesidades del paciente, sino que también buscan mejorar la adherencia al tratamiento, contribuyendo a evitar complicaciones y optimizar los resultados clínicos.

En conclusión, el estado de la superficie ocular es crucial en el manejo del glaucoma, especialmente en aquellos pacientes que requieren intervención quirúrgica. Los productos de la gama Cusí de Laboratorios Fidia son herramientas terapéuticas confiables y versátiles para el manejo de la inflamación ocular en diferentes

etapas del tratamiento, asegurando tanto eficacia como personalización en la atención al paciente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bastelica P, Renard JP, Aptel F, Labbé A, Schweitzer C, Poli M, Rousseau A, Lamirel C, Baudouin C. The PRAMOS Study: PRostaglandin Analogues Monotherapy-Awareness Survey on Ocular Surface Involvement. *Ophthalmol Ther*. 2024 Jun;13(6):1537-1551.
2. El Ameen A, Vandermeer G, Khanna RK, Pisella PJ. Objective ocular surface tolerance in patients with glaucoma treated with topical preserved or unpreserved prostaglandin analogues. *Eur J Ophthalmol*. 2019 Nov;29(6):645-653.
3. Oddone F, Kirwan J, Lopez-Lopez F, Zimina M, Fassari C, Holló G; VISIONARY Study Group. Switching to Preservative-Free Tafluprost/Timolol Fixed-Dose Combination in the Treatment of Open-Angle Glaucoma or Ocular Hypertension: Subanalysis of Data from the VISIONARY Study According to Baseline Monotherapy Treatment. *Adv Ther*. 2022 Aug;39(8):3501-3521.
4. Martínez-de-la-Casa JM, Perez-Bartolome F, Urcelay E, Santiago JL, Moreno-Montañes J, Arriola-Villalobos P, Benítez-Del-Castillo JM, García-Feijoo J. Tear cytokine profile of glaucoma patients treated with preservative-free or preserved latanoprost. *Ocul Surf*. 2017 Oct;15(4):723-729.
5. Figus M, Sacchi M, Rossi GC, Babighian S, Del Castillo JMB, de Polo L, Melchionda E, Posarelli C. Ocular surface and glaucoma, a mutual relationship. Practical suggestions for classification and management. *Eur J Ophthalmol*. 2023 Aug 30;11206721231199157. doi: 10.1177/11206721231199157.
6. Mastropasqua L, Brescia L, D'Arcangelo F, Nubile M, D'Onofrio G, Totta M, Perna F, Aloia R, Agnifili L. Topical Steroids and Glaucoma Filtration Surgery Outcomes: An In Vivo Confocal Study of the Conjunctiva. *J Clin Med*. 2022 Jul 7;11(14):3959. doi: 10.3390/jcm11143959.
7. Parente L. Deflazacort: therapeutic index, relative potency and equivalent doses versus other corticosteroids. *BMC Pharmacol. Toxicol*. 2017; 18 (1):2.
8. Zhang C, Tannous E, Thomas A, Jung N, Ma E, Zheng JJ. Dexamethasone Modulates the Dynamics of Wnt Signaling in Human Trabecular Meshwork Cells. *Vision (Basel)*. 2023 May 25;7(2):43.
9. Morales-Fernandez L, Martínez-De-La-Casa JM, García-Feijoo J, Díaz Valle D, Arriola-Villalobos P, García-Sánchez J. Glaukos(®) trabecular stent used to treat steroid-induced glaucoma. *Eur J Ophthalmol*. 2012 Jul-Aug;22(4):670-3.
10. Rodríguez Uña I, Martínez-de-la-Casa JM, Pablo Júlvez L, Martínez Compadre JA, García Feijoo J, Belda Sanchís JI, Canut Jordana MI, Hernández-Barahona Palma J, Muñoz Negrete FJ, Urcelay Segura JL; Grupo Español para el Consenso acerca del Manejo Farmacológico Perioperatorio en pacientes con glaucoma. Perioperative pharmacological management in patients with glaucoma. *Arch Soc Esp Oftalmol*. 2015 Jun;90(6):274-84. English, Spanish. doi:10.1016/j.oftal.2014.06.003. Epub 2014 Nov 18. PMID: 25443206.



Retinosquiasis peripapilar en glaucoma de ángulo abierto

Raquel Cebrián Sanz, Ana Ibáñez Muñoz, Naroa Fernández Vázquez, Andrés Valencia Megías, Paloma Fuentes Íñigo, Hernán Alejandro Sáez Martínez, María Ester Lizuain Abadía

Servicio de Oftalmología, Hospital San Pedro, Logroño, La Rioja.

RESUMEN

La retinosquiasis peripapilar (RSPP) consiste en la disrupción de las capas de la retina neurosensorial con acúmulo de fluido intrarretiniano en el área adyacente a la cabeza del nervio óptico. Ha sido descrita en varias condiciones oculares como la miopía degenerativa y patologías congénitas de la papila óptica, como foveas y colobomas del nervio óptico, así como en enfermedades del espectro paquicoroideo. Recientemente, ha sido descrito en pacientes con glaucoma, en ausencia de cavidades en el nervio óptico. Se trata por tanto de una patología para tener en cuenta a la hora de analizar el curso clínico de los pacientes glaucomatosos por su impacto en el grosor de la capa de fibras nerviosas de la retina (CFNR). La RSPP sobreestima el espesor de la CFNR, y su resolución puede ser malinterpretada como una rápida progresión de la enfermedad glaucomatosa. En este estudio se describen las características clínicas y tomográficas de pacientes con RSPP en nuestra área y se realiza una revisión sistemática de los artículos publicados.

PALABRAS CLAVE

Glaucoma. Progresión. Retinosquiasis peripapilar. Capa de fibras nerviosas retinianas. Retinosquiasis macular.

ABSTRACT

Peripapillary retinoschisis (PPRS) consists of the splitting of the layers of the sensorineural retina with accumulation of intraretinal fluid in the area adjacent to the head of the optic nerve. It has been described in several eye conditions such as degenerative myopia and congenital pathologies of the optic nerve such as pits and colobomas of the optic nerve, as well as in diseases of the pachychoroid spectrum. Recently, it has been described in patients with glaucoma, in the absence of cavities in the optic nerve. It is therefore an entity to be considered when analysing the clinical course of glaucomatous patients due to its impact on the thickness of the retinal nerve fiber layer (RNFL). The PPRS overestimates the thickness of the CFNR, and its resolution can be misinterpreted as a rapid progression of glaucomatous disease. This article describes the clinical and tomographic characteristics of patients with PPRS in our area and a systematic review is carried out.

KEY WORDS

Glaucoma. Progression. Peripapillary retinoschisis. Retinal nerve fiber layer. Macular retinoschisis.

INTRODUCCIÓN

La retinosquiasis peripapilar (RSPP) se caracteriza por una disrupción de la capa de fibras nerviosas retinianas (CFNR) del área peripapilar, de las capas

retinianas nuclear y/o plexiforme externa o interna. Este fenómeno ha sido observado en varias enfermedades oculares, tales como la retinosquiasis ligada al X, miopía degenerativa, anomalías congénitas del nervio óptico (colobomas ópticos, foveas congénitas, síndrome de Morning Glory)⁽¹⁾. Recientemente, la RSPP ha sido descrita en diferentes tipos de glaucoma, incluyendo el glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA), glaucoma de tensión normal (GTN), glaucoma de ángulo cerrado y glaucoma pseudoexfoliativo⁽¹⁻³⁾. La prevalencia estimada de la RSPP en pacientes con glaucoma o sospecha de glaucoma es del 1% al 6%, aunque de forma excepcional ha sido

Correspondencia:

Raquel Cebrián Sanz, Servicio de Oftalmología, Hospital San Pedro, Calle Piqueras 98, 26006 La Rioja.
e-mail: raquelcsanz@gmail.com

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

El autor (es) no han recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro para la publicación de este artículo.



FIGURA 1. Paciente de 65 años con diagnóstico de glaucoma normotensivo y en la OCT de dominio espectral (SD): Retinosquisis peripapilar con afectación de CFNR, CCG, CNI, CPI y CPE.

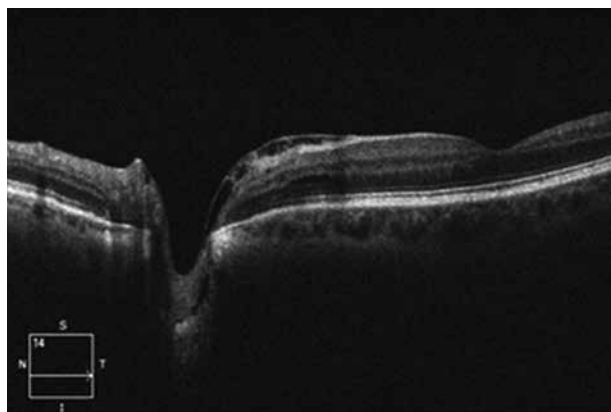


FIGURA 2. Paciente de 83 años con diagnóstico de glaucoma primario de ángulo abierto y en la OCT de dominio espectral (SD): Retinosquisis peripapilar con afectación de CNE.

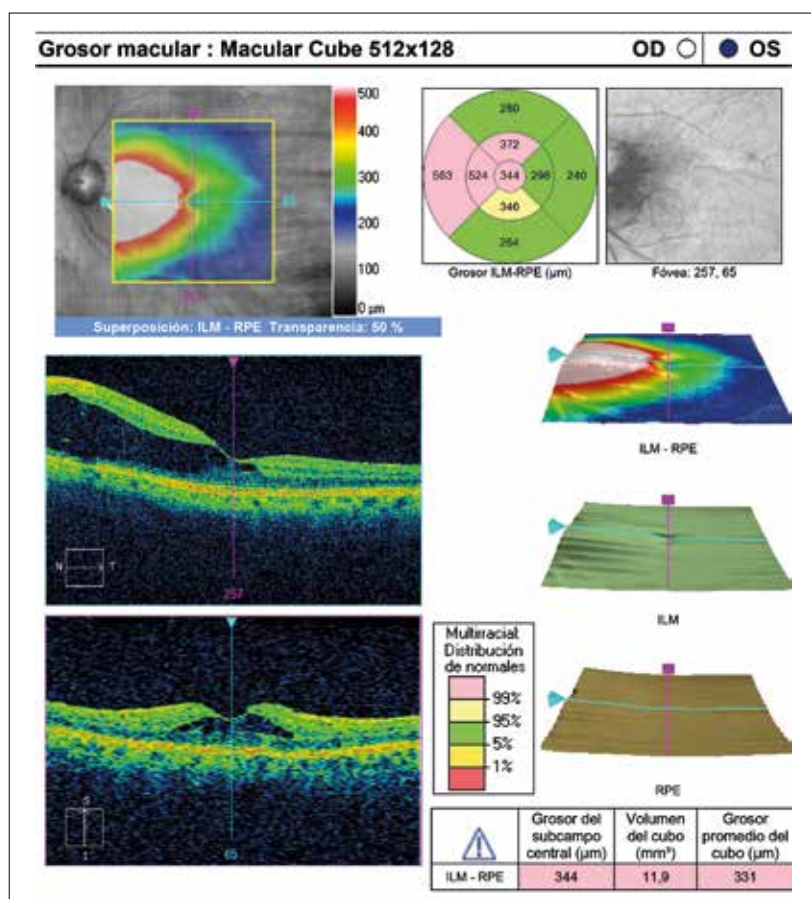


FIGURA 3. Paciente de 80 años con diagnóstico de glaucoma primario de ángulo abierto y en la OCT de dominio espectral (SD): Retinosquisis peripapilar con afectación de la región foveal.

descrita en pacientes sanos (0,5%)^(3,4). El curso clínico del glaucoma asociado a RSPP generalmente es favorable y asintomático, si la mácula está respetada. La mayoría de los casos permanecen estables o se resuelven espontáneamente tras varios meses después del diagnóstico. Sin embargo, existe controversia acerca de la relevancia clínica de la RSPP en

la progresión del glaucoma. Los primeros estudios publicados sobre esta entidad revelaron que la RSPP no modificaba el curso del glaucoma, pero estudios recientes han mostrado que la RSPP está asociada a una rápida progresión de la enfermedad glaucomatosa⁽⁵⁾. El mecanismo etiopatogénico de la RSPP es desconocido, habiéndose descrito varias teorías para

TABLA I. CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y DEMOGRÁFICAS DE LOS PACIENTES CON RETINOSQUISIS PERIPAPILAR.

PACIENTE	SEXO	EDAD	TIPO DE GLAUCOMA	OJO AFECTO	SECTOR AFECTO	CAPAS AFECTAS	E/P	PIO AL DX	MAVC	AFECTACIÓN FOVEAL	TVM	TIEMPO DE SEGUIMIENTO (MESES)	RESOLUCIÓN	PAQUIMETRÍA (MICRAS)	MANEJO CLÍNICO DE LA ESQUISIS
1	Mujer	65	GPAA	OI	TI	CFNR, CCG, CNI, CPI, CPE	0,8	24	0,1	Si	Si (AO, no operada)	19 meses	No	530 μ	Observación
2	Mujer	67	GNT	OD	TI	CFNR, CCG, CNI, CPI, CPE	0,8	20	1	No	No	16 meses	No	560 μ	Observación
3	Hombre	76	GPAA reciente diagnóstico	OI	TS	CNE	0,7	24	0,7	No	Si	6 meses	No	535 μ	Observación
4	Mujer	83	GPAA reciente diagnóstico	OI	TI	CNE	0,8	24	1	No	No	9 meses	No	525 μ	Observación
5	Mujer	80	GPAA reciente diagnóstico	OI	T y TI	CFNR, CCG, CNI, CPI, CPE	0,8	20	0,8	Si	Si	20 meses	Parcial	540 μ	VPP con pelado de MLI

TI = Temporal inferior; TS = Temporal superior; T = Temporal; E/P = Excavación papilar; PIO al dx = Presión intraocular al diagnóstico de la esquisis; MAVC = Mejor Agudeza Visual Corregida en su última visita; TVM = Tracción vítreo macular; VPP = Vitrectomía por pars plana MLI = Membrana limitante interna

explicar este fenómeno. La mayoría de ellas asumen que las alteraciones de la lámina cribosa o tracciones vitreomaculares o vitreopapilares juegan un papel en la patogénesis de la retinosquisis⁽¹⁾.

El objetivo de este trabajo es analizar las características clínicas y estructurales de 5 pacientes RSPP que presentan glaucoma o sospecha de glaucoma en nuestro centro, y contrastar los datos hallados con los publicados en la literatura.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio observacional prospectivo de 5 ojos de 5 pacientes con glaucoma que desarrollaron RSPP durante el seguimiento. Los criterios de exclusión fueron patologías congénitas del nervio óptico (coloboma óptico, fosetas congénitas, síndrome de Morning Glory), enfermedades retinianas concomitantes (oclusiones vasculares retinianas, degeneración macular, membrana epirretiniana), neuropatías ópticas no glaucomatosas, o mala calidad de imagen de OCT.

Todos los pacientes se sometieron a un examen oftalmológico completo, donde se evaluó máxima agudeza visual corregida (MAVC), presión intraocular (PIO) con tonometría de aplanación Goldmann, biomicroscopía con lámpara hendidura con gonioscopia y examen de la cabeza del nervio óptico (NO) con lente de 78 dioptrías. Además se analizó el espesor corneal central (ECC) medido con paquimetría ultrasónica (OcuScan™, Alcon Inc., Irvine, CA, USA), retinografía de campo amplio (Carl Zeiss Clarus 500), perimetría automatizada SITA 24-2 (Humphrey Field Analyzer 3, Carl Zeiss Meditec, Dublin, CA, USA) y OCT de dominio espectral (SD) con Cirrus HD-OCT (Carl Zeiss Meditec, Inc., Dublin, CA, USA). El examen de SD-OCT evaluó el área macular, área circumpapilar de la CFNR en su examen basal y en cada una de las visitas de seguimiento, valorando el estado de la esquisis (progresión, estabilidad o resolución), y/o presencia de tracción vitreomacular o vitreopapilar. Definimos RSPP como la disrupción de la capa de fibras nerviosas retinianas (CFNR) peripapilar con presencia de cavidades en la CFNR adyacente a la cabeza del nervio óptico (NO) en el B-scan de SD-OCT circumpapilar.

RESULTADOS

Las características clínicas y demográficas de los sujetos del estudio se resumen en la Tabla I. De los 5 pacientes con RSPP, 4 (80%) presentaban GPAA avanzado y uno (20%) GTN avanzado. Todos los pacientes

cursaron con afectación unilateral, siendo 4 mujeres (80%) y un hombre (20%), con una media de edad de $74,2 \pm 7,08$ años. En ninguno de los pacientes se detectó imagen clínica de cavidad en el nervio óptico, ni en la fundoscopia, ni en el estudio tomográfico en el momento del diagnóstico y durante las visitas de seguimiento, que fueron de una media total de $14 \pm 5,5$ meses. De todos los sujetos analizados, el 40% presentaron una RSPP *de novo* en la primera visita. La PIO media en el momento de la detección de la RSPP fue de $22,4 \pm 2,19$ mmHg.

Atendiendo a la localización de la RSPP, el 80% de los pacientes tuvieron afectado el cuadrante temporal inferior, el 20% el cuadrante temporal superior y el 20% tuvo afectación de más de un cuadrante. Estos hallazgos son compatibles con lo descrito en la literatura.

Respecto a las capas de la retina que presentaban la esquisis, la CFNR estaba afecta en el 80% de los pacientes, la capa nuclear interna (CNI), células ganglionares (CCG) y capa plexiforme interna (CPI) en el 60% de los pacientes cada una de ellas, y la capa nuclear externa (CNE) en el 40% de los pacientes. En ninguno de los casos se objetivó foveas del NO ni desprendimiento de retina en la SD-OCT. Sin embargo, el 40% de los sujetos presentó afectación foveal (casos 1 y 5). Además, en el 60% de los casos se encontró tracción vítreomacular, uno de ellos (caso 3) permaneció asintomático durante el seguimiento, y los otros dos (caso 1 y 5) acusaron disminución visual, indicándoles vitrectomía pars plana con pelado de membrana limitante interna macular y tejido peripapilar, que se llevó a cabo en un paciente, siendo dicha cirugía rechazada por el otro paciente.

En cuanto a la variación del espesor de CFNR, en la mayoría de los casos no hubo diferencias estadísticamente significativas, excepto en un caso (caso 5) donde se observó resolución parcial de la esquisis tras la cirugía vítreoretiniana.

Atendiendo a la PIO, no se mostraron diferencias significativas entre los ojos con RSPP sin progresión glaucomatosa y aquellos con progresión glaucomatosa estructural.

DISCUSIÓN

La RSPP es una entidad no infrecuente en pacientes con glaucoma o sospecha de glaucoma (1%-6%). Sin embargo, dado que la mayoría son asintomáticos y que la RSPP no suele ser visible en el examen fundoscópico, esta entidad ha sido infradiagnosticada hasta la llegada de la OCT⁽⁶⁾.

La mayoría de los estudios realizados sobre la RSPP asociada a glaucoma muestran que no hay diferencias estadísticamente significativas en las características clínicas y demográficas en términos de edad, longitud axial, equivalente esférico y espesor corneal central, como sucede en los casos analizados.

La RSPP y macular ha sido observada con mayor frecuencia en pacientes con GPAA, como sucede en nuestro estudio, aunque se ha descrito también en otros tipos de glaucoma^(2,3). En los casos analizados de nuestra serie no hemos podido determinar la causalidad, aunque se postulan varias hipótesis que podrían explicar la etiopatogenia de esta entidad.

La primera teoría es la formación de "microagujeros" en las áreas más adelgazadas de la cabeza del NO o CFNR en ojos con excavaciones papilares grandes^(1,7), típicas de pacientes con glaucoma avanzado, como los casos descritos de nuestra serie. A través de estos "microporos" se produciría el paso de vítreo licuefactado o líquido subaracnoideo a la zona retiniana adyacente a papila, formando una cavidad adquirida y originando la retinosquisis⁽⁶⁾.

La segunda hipótesis sería la PIO elevada y las fluctuaciones en la misma. Este hecho provoca pequeños cambios en la longitud axial que se traduce en una tracción del tejido prelaminar, conduciendo a la disrupción de las capas internas retinianas. Algunos pacientes de nuestra serie presentaron PIO elevada en el momento del diagnóstico, pudiendo explicar este fenómeno, el origen de la RSPP. Además, se ha descrito en la literatura que la reducción de la PIO se asocia a la resolución de la retinosquisis, siendo innecesaria la cirugía filtrante^(2,7). Sin embargo, en los casos analizados de nuestro estudio no hubo mejoría de la esquisis pese a la reducción de la PIO.

Finalmente, la tracción vítreopapilar o vítreomacular secundaria a la separación incompleta del vítreo sería otra teoría plausible⁽¹⁾. En nuestra serie de casos, tres de los cinco pacientes presentaron tracción vítreomacular acompañando a la RSPP con extensión macular.

La RSPP con extensión macular conlleva una disminución visual y puede justificar la intervención quirúrgica, como en dos de los casos presentados^(1,8). Sin embargo, se conoce que la resolución espontánea de la retinosquisis macular como resultado de la liberación completa del vítreo se presenta en el 10% de los casos^(1,8). En nuestro estudio, al igual que en el de Bayraktar et al. no se observó resolución completa en ninguno de los pacientes. Si bien, las zonas de esquisis permanecieron estables, sin modificaciones

en el curso de su enfermedad. Además, se ha descrito que la extensión de la retinosquisis al área macular, suele estar presente en papilas ópticas con grandes excavaciones, como sucede con nuestra serie^(7,9).

La presencia de RSPP en pacientes con glaucoma o sospecha de glaucoma puede interferir en la fiabilidad del análisis de espesor de la CFNR, sobreestimando su espesor en el área donde está localizada la retinosquisis⁽¹⁻³⁾. Por ello ha de hacerse una minuciosa interpretación de las pruebas estructurales de estos pacientes, a fin de evitar, confundir la aparición de la retinosquisis peripapilar con una mejora en el espesor de la CFNR y pasar por alto un adelgazamiento de la CFNR. Además, es importante no confundir su resolución con una progresión rápida del daño glaucomatoso. La RSPP se localiza más predominantemente en el cuadrante superior, temporal e inferior, al igual que en nuestro análisis donde la localización más común fue la temporal inferior⁽³⁾. Sin embargo, cualquier área puede verse afectada e incluso múltiples de ellas, como ocurre en uno de nuestros casos.

La retinosquisis ha sido descrita en todas las capas retinianas incluyendo la CFNR, la CCG, la CPI, la CNI, la CPE y la CNE. La mayoría de los estudios refieren que la CFNR es la capa más afectada, oscilando entre el 63% y 100% de casos. Por lo tanto, se puede concluir que las capas internas retinianas son las más dañadas, como la serie presentada.

Como conclusión, la RSPP puede estar presente en pacientes con glaucoma, por tanto, debemos ser cautos a la hora de interpretar los datos analizados

de OCT de CFNR. La presencia de esquisis peripapilar puede actuar como un factor de confusión al sobreestimar el grosor de CFNR, y su resolución ser malinterpretada como una progresión rápida estructural. Más estudios longitudinales son necesarios para determinar los mecanismos patogénicos de la RSPP, además de identificar los factores de riesgo potenciales y su influencia en la función visual.

BIBLIOGRAFÍA

1. Grewal DS, Merlau DJ, Giri P, Munk MR, Fawzi AA, Jampol LM, et al. Peripapillary retinal splitting visualized on OCT in glaucoma and glaucoma suspect patients. *PLoS ONE* 2017;12(8): e0182816.
2. Bayraktar S, Cebeci Z, Kabaalioglu M, Ciloglu S, Kir N, Izgi B. Peripapillary Retinoschisis in Glaucoma Patients. *J Ophthalmol*. 2016;2016.
3. Almeida MC, Ribeiro M, Barbosa-Breda J. Peripapillary Retinoschisis in Glaucoma: A Systematic Review. *J Glaucoma*. 2024 Dec 1;33(12):997-1009.
4. Lee EJ, Kim TW, Kim M, Choi YJ. Peripapillary retinoschisis in glaucomatous eyes. *PLoS One*. 2014 Feb 28;9(2):e90129.
5. Lee EJ, Kee HJ, Han JC, Kee C. The Progression of Peripapillary Retinoschisis May Indicate the Progression of Glaucoma. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*. 2021;62(2).
6. Dhingra N, Manoharan R, Gill S, Nagar M. Peripapillary schisis in open-angle glaucoma. *Eye (Lond)*. 2017 Mar;31(3):499-502.
7. Senthilkumar VA, Mishra C, Kannan NB, Raj P. Peripapillary and macular retinoschisis - A vision-threatening sequelae of advanced glaucomatous cupping. *Indian J Ophthalmol*. 2021 Dec;69(12):3552-3558.
8. Yoshikawa T, Yamanaka C, Kinoshita T, Morikawa S, Ogata N. Macular retinoschisis in eyes with glaucomatous optic neuropathy: Vitrectomy and natural course. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2018 Feb;256(2):281-288.
9. Farjad H, Besada E, Frauens BJ. Peripapillary schisis with serous detachment in advanced glaucoma. *Optom Vis Sci*. 2010 Mar;87(3):E205-1.

Lubristil® +G + SUMA EN GLAUCOMA

**NUEVA
FORMULACIÓN
INNOVADORA
LUBRISTIL+G**

+ **PALMITOILETANOLAMIDA
(PEA)**

+ **OMEGA 3 (DHA)**

Lubristil, **SUMA** en el control
del **ojo seco** asociado al
tratamiento del **glaucoma**,
entre otros factores^{1,2,3}



NUEVO

← **Nuevo Formato
Multidosis**

✓ Mejora los **síntomas
irritativos** de la superficie
ocular producidos por el
tratamiento antiglaucomatoso

✓ Con propiedades
**protectoras, analgésicas y
antiinflamatorias**
gracias a la PEA⁴⁻⁸

1. Boso ALM, Gasperi E, Fernandes L, Costa VP, Alves M. Impact of ocular surface disease treatment in patients with glaucoma. Clin Ophthalmol. 2020;14:103-11. 2. Zhang X, Vaidoothker S, Munir WM, Saeedi O. Ocular Surface Disease and Glaucoma Medications: A Clinical Approach. Eye Contact Lens. 2019;45(1):11-18. 3. Jaenen N, Baudouin C, Poulliquen P, Manni G, Figueiredo A, Zeyen T. Ocular symptoms and signs with preserved and preservative-free glaucoma medications. Eur J Ophthalmol. 2007;17(3):341-9. 4. Di Zazzo A, Roberti G, Mashaghi A, Abud TB, Pavese D, Benini S. Use of Topical Cannabinomimetic Palmitoylethanolamide in Ocular Surface Disease Associated with Antiglaucoma Medications. J Ocul Pharmacol Ther. 2017;33(9):670-677. 5. O'Sullivan SE, Kendall DA. Cannabinoid activation of peroxisome proliferator-activated receptors: potential for modulation of inflammatory disease. Immunobiology. 2010;215(8):611-6. 6. De Petrocellis L, Chu CJ, Schiano Moriello A, Kellner JC, Walker JM, Di Marzo V. Actions of two naturally occurring saturated N-acyldopamines on transient receptor potential vanilloid 1 (TRPV1) channels. Br J Pharmacol. 2004;143(2):251-6. 7. Ho WSV, Barrett DA, Randall MD. "Entourage" effects of N-palmitoylethanolamide and N-oleoylethanolamide on vasorelaxation to anandamide occur through TRPV1 receptors. Br J Pharmacol. 2008;155(6):837-46. 8. Chen Q, Ji C, Zheng R, Yang L, Ren J, Li Y, et al. N-palmitoylethanolamine maintains local lipid homeostasis to relieve sleep deprivation-induced dry eye syndrome. Front Pharmacol. 2020;10:1622.

 **Angelini
Pharma**

Evaluación clínica de un colirio con AH, PEA y DHA en pacientes con glaucoma y molestias en la superficie ocular en práctica real

Dra. María Gessa Sorroche^{1,2}, Dr. Álvaro Vidal Huerta³, Dra. María Rodríguez Blanco⁴.

1. Unidad de Córnea y Superficie Ocular. Oftalmología. Hospital Universitario Virgen Macarena. Sevilla.

2. Dirección médica de Miranza Andalucía.

3. Unidad de Glaucoma. Oftalmología. Hospital Clínico Universitario San Carlos. Madrid.

4. Unidad de Glaucoma. Oftalmología. Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela.

ABSTRACT

En pacientes con glaucoma, el uso crónico de colirios hipotensores con conservantes suele estar vinculada a la enfermedad de ojo seco. Este estudio retrospectivo multicéntrico analizó 22 pacientes que instilaron durante 30 días un colirio sin conservantes con ácido hialurónico 0,15%, palmitoiletanolamida 0,05% y docosahexaenoico 0,05% (Lubristil® +G). Tras el tratamiento, el OSDI y el dolor ocular bajaron un 54% y 58,7% respectivamente ($p < 0,001$), mientras que el TBUT y Schirmer subieron un 54,7% y 23,2% respectivamente ($p < 0,001$). El uso de colirios hipotensores fue el antecedente que mejor predijo la magnitud de la mejoría, asociándose de forma significativa con la reducción del OSDI, del dolor ocular y la mejora del Test Schirmer.

Palabras clave: glaucoma; ojo seco; ácido hialurónico; palmitoiletanolamida; docosahexaenoico.

SUMMARY

In patients with glaucoma, chronic use of preservative-containing hypotensive eye drops is often linked to dry eye disease. This multicenter retrospective study analyzed 22 patients who received a 30-day instillation of a preservative-free eye drop containing 0.15% hyaluronic acid, 0.05% palmitoylethanolamide, and 0.05% docosahexaenoic acid (Lubristil® +G). After treatment, the OSDI and ocular pain decreased by 54% and 58.7%, respectively ($p < 0.001$), while the TBUT and Schirmer scores increased by 54.7% and 23.2%, respectively ($p < 0.001$). The use of hypotensive eye drops was the history that best predicted the magnitude of improvement, being significantly associated with a reduction in the OSDI, ocular pain, and an improvement in the Schirmer test.

Keywords: glaucoma; dry eye; hyaluronic acid; palmitoylethanolamide; docosahexaenoic acid.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad del ojo seco (EOS) es una patología multifactorial que involucra inestabilidad de la película lagrimal e inflamación crónica. (1) La prevalencia de EOS en pacientes glaucomatosos oscila entre el 40% y el 60%, muy por encima de la población general, debido al uso crónico de fármacos hipotensores, la edad avanzada y los conservantes como el cloruro de benzalconio (BAK). (2)

La aplicación tópica de palmitoiletanolamida (PEA) y omega 3 (DHA) puede ser de interés como coadyuvante en el manejo del ojo seco en glaucoma, especialmente en casos donde la inflamación y la disfunción de la superficie ocular son relevantes. (3-6)

En este contexto, el propósito de este estudio fue evaluar la eficacia clínica de una lágrima artificial con ácido hialurónico (AH) (0,15%), PEA (0,01%) y DHA (0,01%) (Lubristil®+G) en pacientes con glaucoma y molestias en la superficie ocular.

METODOLOGÍA

Diseño

Se llevó a cabo un estudio observacional, retrospectivo y multicéntrico de práctica clínica real. El período de revisión abarcó las historias clínicas consecutivas de pacientes atendidos entre enero y marzo de 2025 en consultas especializadas en glaucoma y superficie ocular. Todos los pacientes habían recibido un colirio sin conservantes con AH 0,15%, PEA 0,01% y DHA 0,01% (Lubristil®+G). La pauta fue 1 gota, 3 veces/día durante 30 días, añadida a su esquema hipotensor habitual.

Variables y procedimientos de medición

Se compararon las medidas clínicas recogidas antes (V0) y a los 30 días (V1) del tratamiento en dos variables objetivas (TBUT y test de Schirmer) y dos variables subjetivas (OSDI y escala de dolor ocular). Se registraron antecedentes para posteriores análisis por subgrupos (uso previo de lágrimas artificiales, tratamiento con colirios hipotensores, uso de

Evaluación clínica de un colirio con AH, PEA y DHA en pacientes con glaucoma y molestias en la superficie ocular en práctica real

Dra. María Gessa Sorroche, Dr. Álvaro Vidal Huerta, Dra. María Rodríguez Blanco.

lentes de contacto, lesión y/o cirugía ocular previa, y uso intensivo de pantallas).

RESULTADOS

Características basales y antecedentes

La cohorte estuvo formada por 22 pacientes, 16 mujeres (72,7%) y 6 hombres (27,3%) con una edad media de $67,1 \pm 9,3$ años (66,4 años para mujeres y 69,0 años para hombres).

Los antecedentes personales más frecuentemente observados fueron tratamiento previo con lágrima artificial en un 77,3% de los pacientes ($n=17$) y tratamientos crónicos con colirios hipotensores en un 68,2% ($n=15$). Los antecedentes menos frecuentes fueron lesiones oculares superficiales y uso prolongado de lentes de contacto en el 27,3% de pacientes para ambos antecedentes ($n=6$).

Variables clínicas

Se observaron mejoras significativas en todas las variables clínicas evaluadas (Figura 1). El índice OSDI se redujo un 54% (de 41,2 a 18,9 puntos), el dolor ocular disminuyó un 58,7% (de 7,05 a 2,91), el TBUT aumentó un 54,7% (de 6,3 a 9,8 segundos) y el test de Schirmer mejoró un 23,2% (de 10,0 a 12,3 mm). Todas las diferencias fueron estadísticamente significativas ($p < 0,001$).



Figura 1. Cambios en las variables (Basal - Día 30). Todas las comparaciones fueron estadísticamente significativas.

Análisis según antecedentes

El análisis de correlación (Figura 2) mostró que el uso de colirios hipotensores fue el antecedente que mejor predijo la magnitud de la mejora, asociándose de forma significativa con la reducción del OSDI, del dolor ocular y la mejora del Test Schirmer. Los pacientes con antecedentes de lesión ocular presentaron una mejora significativamente superior en las variables subjetivas (OSDI y dolor ocular). El uso de lentes de contacto y cirugía ocular previa no se relacionó con la mejora significativa de ninguna variable.

Significancia estadística por antecedente y variable clínica (1= p < 0,05; 0 = ns)					
ANTECEDENTES	Colirios hipotensores	1	0	1	1
	Lágrima artificial	0	0	0	1
	Cirugía ocular	0	0	0	0
	Lesión ocular	0	0	1	1
	Lentes de contacto	0	0	0	0
	Pantallas de video	0	1	0	0
		Test de Schirmer	TBUT	OSDI	Dolor
VARIABLE CLÍNICA					

Figura 2. Gráfico tipo heatmap con las diferencias estadísticamente significativas en la respuesta al tratamiento según los distintos antecedentes clínicos y cada variable evaluada.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos son coherentes con la literatura que vincula la exposición crónica a BAK con mayor inflamación de la superficie ocular y, por tanto, con un margen de mejora más amplio cuando se introduce una formulación libre de conservantes (7). Asimismo, pacientes que ya empleaban lágrimas artificiales parecen presentar un "efecto priming" que facilita la recuperación funcional de la película lagrimal tras añadir un colirio multiactivo de mayor potencia lubricante y antiinflamatoria (8).

El uso de una lágrima artificial con AH (0,15%) + PEA (0,01%) + DHA (0,01%) tres veces al día durante un mes mostró una mejora clínica significativa tanto en los síntomas subjetivos como en los parámetros objetivos del ojo seco, en una población heterogénea de pacientes. La magnitud del cambio observado, especialmente en el dolor y la estabilidad lagrimal, sugiere que la combinación de AH con PEA y DHA podría ofrecer beneficios terapéuticos adicionales frente a tratamientos lubricantes convencionales.

BIBLIOGRAFÍA

- Schlegel I, De Goüyon Matignon de Pontourade CMF, Lincke JB, Keller I, Zinkernagel MS, Zysset-Burri DC. The Human Ocular Surface Microbiome and Its Associations with the Tear Proteome in Dry Eye Disease. *Int J Mol Sci.* 2023; 24(18).
- Leung, Eamon W. MD; Medeiros, Felipe A. MD, PhD; Weinreb RNM. Prevalence of Ocular Surface Disease in Glaucoma Patients. *J Glaucoma.* 2008;August(17(5)):350-5.
- Paik B, Tong L. Topical Omega-3 Fatty Acids Eyedrops in the Treatment of Dry Eye and Ocular Surface Disease: A Systematic Review. *Int J Mol Sci.* 2022;23(21).
- Barabino S, Horwath-Winter J, Messmer EM, Rolando M, Aragona P, Kinoshita S. The role of systemic and topical fatty acids for dry eye treatment. *Prog Retin Eye Res [Internet].* 2017;61:23-34. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.preteyeres.2017.05.003>
- Di Zazzo A, Roberti G, Mashaghi A, Abud TB, Pavese D, Bonini S. Use of Topical Cannabinomimetic Palmitoylethanolamide in Ocular Surface Disease Associated with Antiglaucoma Medications. *J Ocul Pharmacol Ther.* 2017;33(9):670-7.
- Cortina M and HEPB. Docosahexaenoic Acid, Protectins and Dry Eye. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 14(2):132-7.
- Goldstein MH, Silva FO, Blender N, Tran T, Vanti-palli S. Ocular benzalkonium chloride exposure: problems and solutions. *Eye.* 2022;36(2):361-8.
- Essa L, Laughton D, Wolffsohn JS. Can the optimum artificial tear treatment for dry eye disease be predicted from presenting signs and symptoms? *Contact Lens Anterior Eye.* 2018;41(1):60-8.



Artículos de interés de revistas internacionales

Fernando Ussa Herrera

James Cook University Hospital, Middlesbrough, UK.

CHARACTERISTICS OF EYES WITH ASYMPTOMATIC PRIMARY ANGLE CLOSURE GLAUCOMA WITH VARYING SEVERITY OF VISUAL FIELD LOSS AT PRESENTATION

Umapathi R, Hliang T, Koh Audrey SM, Sim C, Perera S, Husain R, Ho C, Wong T, Aung T, Nongpiur M. J Glaucoma 2025; 34(5): 358-364.

El propósito de este estudio retrospectivo fue comparar las características clínicas de los pacientes con glaucoma primario de ángulo cerrado (GCAP) asintomático en el momento de su primera consulta. Se analizaron las características de 467 pacientes con nuevo diagnóstico de GCAP, incluyendo la edad al momento de diagnóstico, presión intraocular (PIO), gonioscopia, relación excavación copa/disco, biometría, error refractivo, MD del campo visual. El grado de glaucoma fue clasificado según la MD del campo visual en precoz a moderado (>-12.00 dB), avanzado (-12.01 a -20.00 dB) y severo (>-20.00 dB). La edad promedio fue de 64.7 años y el 52.6% eran hombres. De los casos severos, el 61.9% eran hombres y además tenían una PIO más alta y un ángulo camerular más estrecho. De otra parte,

una menor longitud axial y menor profundidad de la cámara anterior solo se observó en mujeres, lo que sugiere mecanismos fisiopatológicos diferentes por sexo. No hubo una diferencia en la edad de presentación entre los diferentes grupos de severidad del GCAP, lo que resalta la naturaleza insidiosa del GACP asintomático, sugiriendo que el grupo con enfermedad severa tendría un inicio más precoz o una progresión más rápida. La falta de síntomas puede retrasar la búsqueda de atención médica, especialmente en hombres. Dado que no hay marcadores clínicos o estructurales suficientemente predictivos, se sugiere un enfoque integrado que combine factores clínicos, genéticos e imagenología avanzada. La detección temprana y personalizada es crucial para prevenir la ceguera.

IMPACT OF PHYSICAL ACTIVITY LEVELS ON VISUAL FIELD PROGRESSION IN INDIVIDUALS WITH GLAUCOMA

Seo J, Nishida T, Moghimi S, Wu J, Fazio M, Girkin C, Liebmann J, Zangwill L, Weinreb R. J Glaucoma 2025; 34(7): 499-506.

Este estudio longitudinal tuvo como objetivo determinar el impacto de la actividad física (AF) en la tasa de progresión campimétrica en pacientes con glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA). Se incluyeron pacientes de los estudios DIGS (*Diagnostic Innovations in Glaucoma Study*) y ADAGES (*African Descent and Glaucoma Evaluation Study*) con un seguimiento de más de cinco visitas y más de dos años de seguimiento con campos visuales que hubiesen realizado el cuestionario sobre actividad física GPPAQ (*General Practice Physical activity Questionnaire*)

en su visita basal. Los niveles de actividad física se midieron con el índice de actividad física (PAI), los equivalentes metabólicos MET-minutes y el ritmo de caminata. Se incluyeron 131 ojos de 80 pacientes con GPAA, la edad promedio fue de 68.6 años y la MD promedio del campo visual fue de -3.50 dB. Los análisis uni y multivariantes encontraron que la AF se asociaba con una menor tasa de progresión del campo visual y se concluye que una mayor actividad física es un predictor independiente de una tasa de progresión campimétrica más lenta en pacientes con GPAA.

TELEMEDICINE IN GLAUCOMA MANAGEMENT: PATIENT PERSPECTIVES

Oh A, Bouris E, Leyva B, Malik M, Caprioli J. *J Glaucoma* 2025; 34(5): 365-370.

El objetivo de este estudio prospectivo fue evaluar la satisfacción de los pacientes y sus preferencias respecto a las visitas de telemedicina en glaucoma. Se proporcionó un cuestionario on-line con 18 preguntas enfocado en la satisfacción del paciente y la comparación de las visitas integradas de telemedicina con las visitas en persona. De 219 pacientes contactados, el 69% respondió el cuestionario (69%), la edad promedio fue de 67 años y el 585 eran mujeres. El 68% tenían glaucoma y 32 % sospecha de glaucoma.

Los pacientes habían estado bajo el cuidado de un especialista por más de 10 años, con un número promedio de visitas de 9.7. El 97% de los pacientes estuvo satisfecho con las visitas de telemedicina y un 78% las recomendaría. 93% de los pacientes planeaban seguir con la teleconsulta y un 3% solicitó volver a la visita presencial. Los pacientes encontraron la teleconsulta más conveniente y rápida. Los autores concluyen que este estudio demostró una alta satisfacción y apoyo a la visita de telemedicina entre pacientes con glaucoma.

SOCIAL VULNERABILITY ASSOCIATED WITH FREQUENCY OF VISUAL FIELD AND OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY TESTING IN GLAUCOMA PATIENTS

Chen D, Hashimi H, Ding L, Bojikian K, Chen A. *J Glaucoma* 2025; 34(5): 394-399.

En este estudio retrospectivo se evaluó la correlación entre los factores sociodemográficos y el índice de vulnerabilidad social con la posibilidad de recibir una tomografía OCT de la capa de fibras nerviosas de la retina y un campo visual anualmente. Se revisaron las historias clínicas de 3971 pacientes con glaucoma de todas las clínicas oftalmológicas asociadas a la Universidad de Washington en Seattle en el periodo 2014 – 2021. Se encontró que el 37% tenía por lo menos un campo visual por año, 46.2% una

OCT/año y el 35,6% tenían tanto OCT como campo visual. En promedio, se realizaron 0.8 ± 0.6 campos visuales /año y 0.9 ± 0.6 OCT /año. Los autores concluyen que el tener un puntaje elevado en el índice de vulnerabilidad social reducía la posibilidad de tener campos visuales / OCT anualmente y que además factores como un conocimiento limitado del Inglés, tener discapacidad o ser pensionista se asociaban a una mayor posibilidad aún mayor de no obtener las pruebas anualmente.

EFFECT OF ANTI-INFLAMMATORY REGIMEN ON SELECTIVE LASER TRABECULOPLASTY OUTCOMES: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL

Miranda J, Maestrini H, Barbosa C, Oltramari L, Guedes G, Nascimento M, Prata T, Urata C, Abe R. *J Glaucoma* 2025; 34(6): 421-427.

En este estudio prospectivo, aleatorizado controlado se investigó el efecto de tres regímenes antiinflamatorios en el efecto de la trabeculoplastia laser selectiva (SLT). Se incluyeron 134 ojos de 134 pacientes con diagnóstico reciente de GPAA a quienes se les practicó una sesión primaria de SLT. Los pacientes se aleatorizaron en tres grupos de tratamiento (Acetato de prednisolona 1%, acetato de prednisolona 0.12% y Ketorolaco trometamina 0.5%). Tras el tratamiento con SLT se tomaron controles de PIO al día 7, 30 y al 3, 6 y 12 mes post-SLT. La edad promedio fue de 62.6 años y el periodo de seguimiento promedio de 287 + 104 días. Se observó una reducción significativa de la PIO en todos los grupos tras

la SLT (PIO basal 19.57 vs PIO final 14.39 mmHg), los pacientes en el grupo de tratamiento con acetato de prednisolona al 1% tenían una tasa de supervivencia más alta (83.7%) comparada con los demás grupos (acetato de prednisolona 0.12% = 63.9% y Ketorolaco 67%). Los pacientes más jóvenes y aquellos con PIOs basales más elevadas también tenían una mayor supervivencia. En el análisis multivariable, el grupo de acetato de prednisolona al 1% tuvo una mayor supervivencia. No se observaron efectos adversos en ninguno de los tres grupos. Se concluye que un tratamiento con acetato de prednisolona 1% en el postoperatorio de SLT se asocia con una tasa de éxito más elevada.

IMPACT OF GLAUCOMA SURGERY ON CORNEAL GRAFT SURVIVAL AFTER KERATOPLASTY: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS

Tawfik A, Kasem R, Wesh Z, Abo D, Elmansoury A, Korish R, Bazzazeh M, Chen KY, Ramadan A, Attalla A, GabAllah N. *J Glaucoma* 2025; 34(5): 376-387.

En este metaanálisis se investigó el impacto de diferentes procedimientos de glaucoma en la supervivencia de los injertos corneales y en la salud del endotelio corneal. Se realizó una búsqueda en las bases de datos públicas PubMed, Cochrane, Scopus y Web of Science para identificar estudios elegibles. El criterio primario fue la sobrevida del injerto pero también se evaluó el control de la PIO, agudeza visual, medición antiglaucomatosa, cirugía de glaucoma adicional y complicaciones post-operatorias. Se analizaron 27 estudios con 905 pacientes en total. La proporción global de sobrevida del injerto

fue de 66.4% con valores muy similares en los tres sub-grupos estudiados: trabeculectomía (66.6%), ciclofotocoagulación (64.8%) y dispositivos de drenaje de glaucoma (DDG – 65.6%). A dos años de seguimiento la trabeculectomía tuvo una mejor supervivencia del injerto, los DDG fueron los más eficientes para controlar la PIO y requirieron menos fármacos antiglaucomatosos. Se concluye que no hubo una diferencia significativa en la supervivencia del injerto entre las tres técnicas quirúrgicas aunque estos resultados deben analizarse cuidadosamente por el tipo de estudios.

RELIABILITY OF SELF-MONITORING OF INTRAOCULAR PRESSURE WITH ICARE HOME2 REBOUND TONOMETRY

Romano D, Montesano G, Aminoleslami A, Colizzi B, Rossetti L. *J Glaucoma* 2025;34:447- 454.

El propósito de este estudio transversal observacional fue determinar la fiabilidad y repetibilidad de la medida de la PIO usando el auto tonómetro de rebote iCare Home 2. Se incluyeron 104 pacientes en los cuales se realizaron dos medidas con cada uno de los siguientes tonómetros: Goldmann (TAG), iCare IC200 y iCare Home 2. Cada ojo se evaluó dos veces en orden aleatorizado por un oftalmólogo quien realizó TAG y iCare IC200 y el paciente hizo su auto tonometría. La fiabilidad del iCare Home 2 se midió

calculando el LoA (limits of agreement) entre la auto tonometría y la medida por el médico usando el análisis de Bland – Altman. La diferencia media entre TAG y iCare Home 2 fue de -0.28 ± 1.57 mmHg y la diferencia media entre la primera y segunda medida usando los tres instrumentos no fue significativa. Los autores concluyen que la auto tonometría con el tonómetro de rebote iCare Home 2 tiene una buena fiabilidad y repetibilidad comparada con la tonometría Goldmann y de rebote.

TREATMENT OUTCOMES OF MICROPULSE TRANSCLERAL LASER THERAPY AS AN ADJUNCTIVE THERAPY IN AFRICAN AMERICAN INDIVIDUALS WITH PRIOR PROCEDURAL INTERVENTIONS

Dickinson A, Leidy, L, An, J, Kaleem M, Mihailovic A, Okeke C. *J Glaucoma* 2025; 34(6): 440-446.

El objetivo de este estudio retrospectivo fue analizar la eficacia y seguridad de la terapia transescleral con láser de micropulso como tratamiento adyuvante para reducir la PIO y el número de medicaciones hipotensoras en pacientes afroamericanos. Se analizaron 44 ojos de 44 pacientes afroamericanos con glaucoma severo MD > -20.00dB con cirugía de glaucoma previa a quienes se les realizó una terapia con micropulso. Se evaluó la PIO y el número de medicación hipotensora en todas las visitas durante un año de seguimiento. El éxito fue definido como lograr una PIO de < 12 mmHg

sin medicación adicional o intervenciones quirúrgicas secundarias. A los 12 meses de la terapia con micropulso, se obtuvo una reducción del 40% de la PIO basal ($P < 0.001$). La mayoría de los pacientes estaban en un régimen de 4-6 fármacos y a los doce meses, el 50% de pacientes había reducido el tratamiento en al menos un fármaco y la proporción de ojos que requirió más de 4 fármacos se redujo significativamente. Los autores concluyen que el micropulso es un tratamiento adyuvante eficaz en afroamericanos con glaucoma severo y cirugía de glaucoma previa.

Topcon Healthcare da la bienvenida a sus nuevas incorporaciones

Topcon Healthcare anuncia la jubilación de sus delegados comerciales **Juan Ignacio A. Gayón** (zona centro) y **Carles Sala** (Cataluña, Islas Baleares e Islas Canarias), a quienes les agradece su profesionalidad, compromiso, dedicación y éxitos obtenidos a lo largo de más de 30 años. Su experiencia, ética de trabajo y calidez humana han dejado una huella imborrable entre sus colegas así como en nuestros clientes. Así mismo la empresa se complace de anunciar la incorporación de **Alejandro Tirado** para la zona centro y **César Salido**

para Cataluña e Islas Baleares. Ambos cuentan con una sólida trayectoria en el ámbito de la venta de instrumentos oftálmicos y su perfiles profesionales aportarán gran valor a nuestro equipo, contribuyendo a ofrecer el mejor servicio a los clientes manteniendo los mejores estándares de calidad. Estamos seguros de que ambos serán una pieza clave en esta nueva etapa de crecimiento, y confiamos en que encontrarán en Topcon un espacio donde desarrollarse profesional y personalmente.

¡Bienvenidos a bordo!

Nuevas incorporaciones



Alejandro Tirado
División Oftalmología
Zona centro



César Salido
División Oftalmología
Zona Noreste e Islas Baleares



Juan Ignacio A. Gayón
División Oftalmología
Zona centro
> 30 años



Carlos Sala
División Oftalmología
Zona Noreste,
Islas Baleares e Islas Canarias
> 30 años

Reconocimiento

Topcon Europe Medical B.V.
Sucursal en España
topconhealthcare.eu/es_ES



TOPCON Healthcare

NUEVA
Distribución

Revoluciona el Tratamiento de Glaucoma con el Láser Cyclo G6® de Iridex

Láser de diodo semiconductor que administra luz láser de infrarrojos (810 nm) de onda continua verdadera para aplicaciones oftalmológicas.

Tecnología puntera: empleada en los mejores hospitales del mundo.

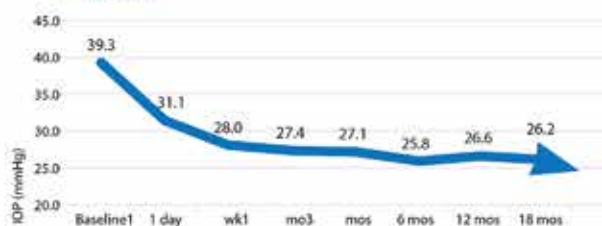
Mínimamente invasivo.

Cirugía ambulatoria.

Sistema estandarizado: disponible en más de 80 países.

Eficacia- confianza en el control de la PIO

National University Hospital (NUHS)
Singapur



33% reducción en 18 meses, N=38 pacientes
61% reducción media (2.1 a 1.3)
73% éxito con 1.3 sesiones



2 OPCIONES DE TRATAMIENTO:

Ciclofotocoagulación de onda continua y terapia láser transescleral MicroPulso.

Citofotocoagulación de onda continua:

- Único láser con sonda G con **iluminación** para poder situar y localizar el cuerpo ciliar
- Mínimos efectos secundarios.

Terapia láser transescleral MicroPulso:

- No destructivo: tratamiento a nivel uveo-escleral y de cuerpo ciliar sin destrucción de las estructuras;
- Retratamiento: procedimiento no destructivo.
- Control sostenido de la PIO en el tiempo.



topconhealthcare.eu/es_ES



APOSTANDO POR EL TRATAMIENTO DEL GLAUCOMA SIN CONSERVANTES

Ficha técnica¹



CN: 693698.6



Monoprost[®]

Latanoprost 50 microgramos/ml
Colirio en solución en envase unidosis

- ✓ >10 años de experiencia en el mercado⁴
- ✓ Primer latanoprost sin conservantes ni fosfatos⁵
- ✓ Menor riesgo de hiperemia que⁶:
 - ▶ latanoprost con conservantes
 - ▶ bimatoprost
 - ▶ travoprost

Monoprost 50 microgramos/ml colirio en solución en envase unidosis. MEDICAMENTO SUJETO A PRESCRIPCIÓN MÉDICA. Reembolsable por el Sistema Nacional de Salud. Caja con 30 unidosis - PVP (IVA) 15,61€.



Ficha técnica²



CN: 723944.4



Fixaprost[®]

latanoprost 50 mcg/ml + timolol 5 mg/ml
Colirio en solución en envase unidosis

- ✓ Único latanoprost/timolol sin conservantes ni fosfatos⁵
- ✓ Hiperemia conjuntival poco frecuente²

NO SUSTITUIBLE EN FARMACIA⁷

Fixaprost 50 microgramos/ml + 5 mg/ml colirio en solución en envase unidosis. MEDICAMENTO SUJETO A PRESCRIPCIÓN MÉDICA. Reembolsable por el Sistema Nacional de Salud. Caja con 30 unidosis - PVP (IVA) 18,81€.

Ficha técnica³



CN: 703828.3



DuoKopt[®]

COLIRIO EN SOLUCIÓN
20 MG/ML DORZOLAMIDA + 5 MG/ML TIMOLOL

- ✓ Primera dorzolamida/timolol multidosis sin conservantes ni fosfatos⁵
- ✓ Envase diferenciador
- ✓ Gotas calibradas del primer al último uso⁸
- ✓ 2 meses de tratamiento³

DuoKopt 20mg/ml + 5 mg/ml colirio en solución en frasco multidosis de 10 ml. MEDICAMENTO SUJETO A PRESCRIPCIÓN MÉDICA. Reembolsable por el Sistema Nacional de Salud. Frasco multidosis de 10 ml - PVP (IVA) 24,23€.

Referencias bibliográficas: 1. Ficha Técnica Monoprost[®] (Código QR); 2. Ficha técnica Fixaprost[®] (código QR); 3. Ficha técnica DuoKopt[®] (código QR); 4. Datos IQVIA: MAT 07/2025; 5. <https://cima.aemps.es/cima/publico/home.html>. Fecha acceso: 07/2025; 6. Chucherat M. Relative efficacy and safety of the unpreserved latanoprost (T2345) for the treatment of open-angle glaucoma and ocular hypertension. Journal of Glaucoma 2014; 23 (1): e69-75; 7. <https://botplusweb.farmaceuticos.com/FichaMUH/394232>. Fecha de acceso: 07/2025; 8. https://www.aeropump.de/fileadmin/download/Aero_Pump_Ophthalmic_3K_Folder.pdf. Fecha acceso: 07/2025. GLA-820-0725. Revisado: 07/2025

Théa
let's open our eyes

