

ARCHIVOS DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE OFTALMOLOGÍA

www.elsevier.es/ofthalmologia



Artículo original

Estudio mediante biomicroscopia ultrasónica de pacientes intervenidos de esclerectomía profunda no perforante con implante supraciliar



J. Loscos^{a,*}, X. Valldeperas^a, A. Parera^a, K. Langohr^b, J. de la Cámara^a,
M. Domingo^a, J. Castellvi^a y A. Sabala^a

^a Hospital Universitari Germans Trias i Pujol, Badalona, Barcelona, España

^b Departamento de Estadística e Investigació, Universitat Politècnica de Catalunya

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 18 de agosto de 2013

Aceptado el 15 de mayo de 2014

On-line el 22 de julio de 2014

Palabras clave:

Glaucoma

Esclerectomía profunda no perforante

Implante supraciliar

Biomicroscopia ultrasónica

R E S U M E N

Objetivo: Evaluar a pacientes 24 meses después de ser intervenidos mediante esclerectomía profunda no perforante (EPNP) con implante supraciliar y determinar la existencia de factores predictivos de la eficacia de la técnica mediante la exploración biomicroscópica (BMU).

Material y métodos: Se incluyen 26 ojos de 23 pacientes explorados con UBM 24 meses después de ser intervenidos mediante EPNP con implante de implante supraciliar.

Resultados: Se ha encontrado un descenso significativo de la presión intraocular (PIO) de $25,6 \pm 6,4$ mmHg a $16,2 \pm 3,4$ mmHg y en el número de medicaciones antiglaucomatosas de $2,5 \pm 0,6$ por paciente a $0,5 \pm 0,5$ ($p < 0,001$). No se evidenciaron cambios significativos en la agudeza visual. Mediante BMU no se ha podido correlacionar la PIO con el diámetro horizontal ($r = -0,05$; $p = 0,71$) ni vertical ($r = -0,1$; $p = 0,63$) del lago intraescleral, su altura ($r = 0,28$; $p = 0,25$) ni volumen ($r = -0,08$; $p = 0,79$), el grosor de la MBTD ($r = -0,07$; $p = 0,73$) ni su longitud ($r = 0,39$; $p = 0,13$), la presencia de ampolla filtrante ($p = 0,3$) ni de un área hipogénica en el espacio supracoroideo ($p = 0,2$).

Conclusiones: La inserción del implante de hema en el espacio supraciliar durante la cirugía no perforante del glaucoma es segura y efectiva en el glaucoma de ángulo abierto (GAA) pero no hemos podido establecer factores.

© 2013 Sociedad Española de Oftalmología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jordiloscos4@hotmail.com (J. Loscos).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ofthal.2014.05.007>

0365-6691/© 2013 Sociedad Española de Oftalmología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

An ultrasound biomicroscopy study after deep sclerectomy with supraciliary implant

A B S T R A C T

Keywords:

Glaucoma
Deep sclerectomy
Supraciliary implant
Ultrasound biomicroscopy

Objetivo: To evaluate patients 24 months after deep sclerectomy (DE) with supraciliary implant, and identify any predictive success factors by examination with ultrasound biomicroscopy (UBM)

Material and methods: This study included 26 eyes of 23 patients evaluated by UBM 24 months after a deep sclerectomy with a supraciliary hema implant.

Results: There was a significant reduction in intraocular pressure (IOP), changing from a preoperative mean of 25.6 ± 6.4 mmHg to a postoperative mean of 16.2 ± 3.4 mmHg ($P < .001$). The number of preoperative glaucoma medications also decreased from 2.5 ± 0.6 drugs per patient to 0.5 ± 0.5 ($P < .001$). No change was observed in the best-corrected visual acuity. The anatomical characteristics of the surgical area, and its relationship with IOP were examined using UBM. There was no correlation between the level of IOP at the time of UBM and the horizontal ($r = -.05$; $P = .71$) and vertical diameter ($r = -.1$; $P = .63$), the height ($r = .28$; $P = .25$) and the volume of intrascleral space ($r = -.08$; $P = .79$), the thickness ($r = -.07$; $P = .73$) and the length ($r = .39$; $P = .13$) of trabeculo-Desemet's membrane (TDM), the presence of filtering bleb ($P = .30$) and the hypoechoic area in the supraciliary space ($P = .24$).

Conclusions: The insertion of a hema implant in the supraciliary space is an effective and safe surgery for patients with open angle glaucoma (OAG). No predictive success factors for supraciliary implant were found using the UBM study.

© 2013 Sociedad Española de Oftalmología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La esclerectomía profunda no perforante (EPNP) con implante supraciliar pretende mejorar la vía trabecular y la vía uveoescleral de drenaje del humor acuoso, buscando una mayor eficacia. La biomicroscopia ultrasónica (BMU) es una herramienta muy útil para entender el funcionamiento de la cirugía del glaucoma¹⁻⁷ y aunque se han reportado muchos estudios de la cirugía no penetrante de referencia⁸⁻¹¹ incluso con implantes de hema^{4,12} no hay referencias en la literatura con implantes de localización supraciliar. La BMU es una técnica de exploración «in vivo» que nos permite visualizar ecográficamente las estructuras anteriores del globo ocular. Descrita en 1950, no es hasta principios de la década de los 90^{5,6} cuando se difunde su aplicación clínica, con la aparición de nuevos transductores, de 35-50 MHz. Estos posibilitan una buena resolución y visualización de las estructuras intraoculares. Es una técnica relativamente sencilla que presenta como ventajas principales su mayor profundidad exploratoria, que puede llegar hasta 6 mm, así como que puede interpretarse de manera dinámica. Además del flujo uveoescleral se han descrito otros parámetros detectables mediante BMU con valor pronóstico como son los espacios hipoecogénicos subconjuntivales, supraciliares, transesclerales, las características de la ampolla, el tamaño del lago intraescleral y el grosor de la membrana trabeculodescemética (MBTD).

Sujetos, material y métodos

Pacientes

La muestra la componen 26 ojos de 23 pacientes intervenidos entre octubre de 2008 y julio de 2010 y las características se muestran en la [tabla 1](#). Como antecedentes quirúrgicos, 9 habían sido intervenidos de cataratas sin complicaciones y uno de trabeculectomía 3 años antes. Los criterios de inclusión eran pacientes mayores de 18 años, afectos de glaucoma de ángulo abierto, primario o secundario, no controlado o incapaces de cumplir el tratamiento. No se incluyó en el estudio a pacientes en los que la rotura de la MBTD intraoperatoria hubiera obligado a la reconversión a un procedimiento perforante y fueron excluidos los que negaron su permiso para ser intervenidos, eran incapaces del seguimiento o habían sido operados mediante alguna cirugía oftalmológica, incluida trabeculectomía, en los 6 meses previos. Todos los pacientes firmaron el consentimiento informado, elaborado y aprobado por el Hospital Germans Trias i Pujol de Badalona según la Ley 41/2002.

Técnica quirúrgica

La técnica quirúrgica es la propuesta por Mermoud y Shaarawy¹³ con pequeñas variaciones, como son las

Tabla 1 – Características de la muestra y resultados

Edad (N = 23)	66,1
Sexo (N = 23) n (%)	
Hombres	17 (73,9-)
Mujeres	6 (26,1)
Glaucoma (N = 26) n (%)	
GPAA	19 (73)
GPIGM	5 (19,2)
GPSX	2 (7,7)
AV pre (N = 26)	0,7 ± 0,2
AV post (N = 26)	0,7 ± 0,2
Paquimetría media (N = 26) en μ	547
PIO pre (N = 26) en mmHg	25,6 ± 6,4
PIO post (N = 26) en mmHg	16,2 ± 3,4
Nº trats pre (N = 26)	2,5 ± 0,6
Nº trats post (N = 26)	0,5 ± 0,5
Goniopuntura (N = 26) en %	96
Iridoplastia (N = 26) en %	33

AV: agudeza visual; GPAA: glaucoma primario de ángulo abierto; GPIGM: glaucoma pigmentario; GPSX: glaucoma pseudoexfoliativo; PIO: presión intraocular; Post: postoperatorio; Pre: preoperatorio; Trats: tratamiento.

maniobras derivadas de la implantación del Esnoper® en el espacio supraciliar según la técnica propuesta por Muñoz¹⁴. Todos los pacientes fueron intervenidos por el mismo cirujano (JL). Durante 6 semanas siguieron una pauta descendente de acetato de prednisona (Polypred®, Allergan Pharmaceuticals Ireland, Westport, Irlanda) seguida de antiinflamatorios no esteroideos tópicos (Diclofenaco Lepori®, Angelini Farmacéutica SA, Barcelona, España) durante 3 meses. En la primera semana de tratamiento también se prescribían ofloxacino 0,3% (Exocin®, Alcon Cusí SA, El Masnou, Barcelona, España) tópico 3 veces al día. La goniopuntura se practicó en un total de 25 ojos (96,1%), indicándola cuando la presión intraocular (PIO) era superior a 12 mmHg y siempre antes de pautar tratamiento tópico antihipertensivo. En los ojos fáquicos o cuando la raíz

Tabla 2 – Ampolla y vacío supraciliar estudiados mediante biomicroscopia ultrasónica

	N	%
Ampolla		
No	6	23,1
Sí	20	76,9
Vacío supraciliar		
No	4	15,4
Sí	22	84,6

del iris se encontraba próxima a la ventana trabeculodescemética se asoció una iridoplastia sectorial con láser de argón.

Exploración mediante biomicroscopia ultrasónica

La BMU fue realizada en todos los ojos a los 24 meses de la intervención según la técnica descrita por Pavlin^{5,6} y el espolón escleral, la referencia anatómica a partir de la cual realizamos la exploración. El método para determinar el espolón escleral consiste en trazar una línea imaginaria en el endotelio corneal y otra en el espacio supraciliar. El punto de intersección entre ambas corresponde a la localización del mismo. A partir de la localización del espolón, realizando secciones perpendiculares y horizontales, determinamos el tamaño de estructuras, analizamos la presencia, determinamos el conjunto de espacio supraciliar, el diámetro vertical y horizontal del lago intraescleral y el grosor de la MBTD (figs. 1 y 2). Para la determinación del volumen del lago intraescleral se ha considerado el semielipsoide como forma geométrica más similar (fig. 3). Todas las exploraciones fueron realizadas en condiciones similares de luz y las mediciones con el propio software del aparato. La sonda de 35 MHz del VuMax® (VuMax® 35/50 Sonomed® Lake Success, NY, EE. UU.) tiene una resolución física de unos 80 μ (80 μ = 0,08 mm) aunque utiliza algoritmos que la mejoran notablemente y llega a una resolución de 19 μ . De los ojos explorados seleccionamos las

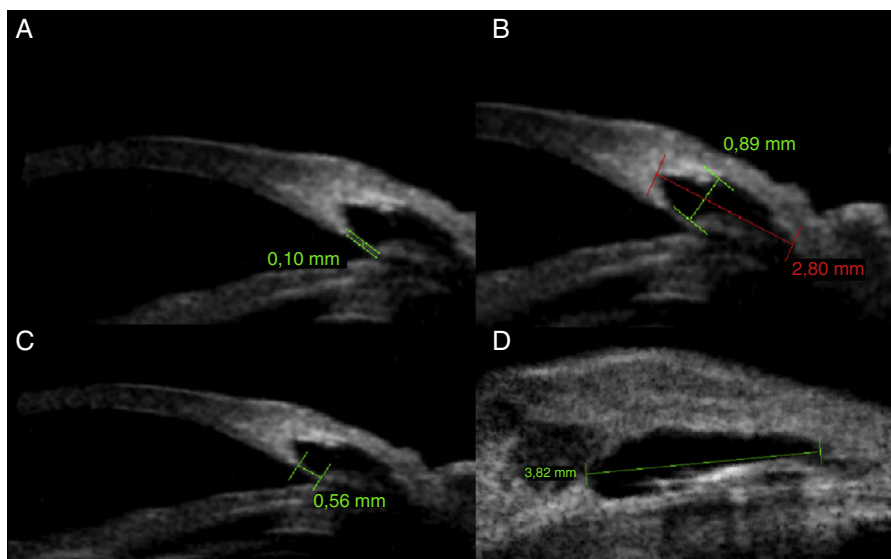


Figura 1 – Ejemplos de las mediciones consideradas para este trabajo. Para todas las variables siempre se ha escogido la longitud máxima. A) Grosor de la membrana trabeculodescemética. B) Altura y diámetro vertical del lago intraescleral. C) Longitud de la membrana trabeculodescemética. D) Diámetro horizontal del lago intraescleral.

Tabla 3 – Variables numéricas estudiadas mediante biomicroscopia ultrasónica

	Media	DE	Mediana	Mínimo	Máximo
Grosor de la MBTD	0,14	0,04	0,13	0,08	0,25
Longitud de la MBTD	0,52	0,16	0,45	0,27	0,91
Altura del lago intraescleral	0,53	0,19	0,51	0,21	0,87
Diámetro vertical	2,68	0,86	2,58	1,39	5,13
Diámetro horizontal	3,09	0,78	2,83	1,78	5,15
Volumen del lago intraescleral	2,58	1,34	2,22	0,59	5,41

DE: desviación estándar; MBTD: membrana trabeculodescemética.

mediciones de mayor longitud y la presencia o ausencia de ampolla conjuntival y vacío supraciliar (tablas 2 y 3).

Implante

Esnoper® V-2000 (AJL Ophthalmics, Álava, España) es un implante escleral no reabsorbible de hema (hidroxietilmetacrilato) especialmente diseñado para evitar el colapso del lago intraescleral y favorecer el drenaje del humor acuoso, pudiéndose implantar tanto en el lago intraescleral como en el espacio supraciliar.

Análisis estadístico

Todos los análisis estadísticos se han llevado a cabo con el paquete estadístico R versión 2.13.1 (R Development Core Team, Vienna, Austria). Los resultados de pruebas estadísticas con un valor de p inferior a 0,05 fueron considerados estadísticamente significativos¹⁵. Para cuantificar la asociación lineal entre las variables cuantitativas se ha calculado el coeficiente de correlación de Pearson (r) y se han usado modelos lineales mixtos, que tienen en cuenta la correlación entre valores de un mismo paciente, para calcular los valores de p correspondientes.

Resultados

Los resultados de la técnica se muestran en la tabla 1. Catorce ojos (53,8) se encontraban con la PIO controlada sin tratamiento y 12 (46,2%) precisaban de medicación tópica para su control tensional.

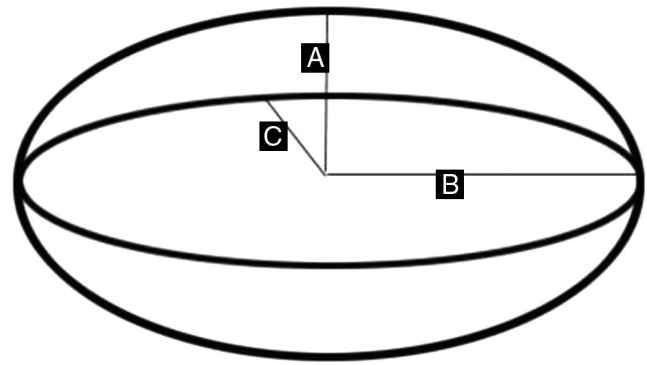


Figura 3 – Figura geométrica correspondiente a un semielipsoide. En función de él, la fórmula utilizada para calcular el volumen intraescleral es
Volumen = 1/6 × π × A × B × C.

Tabla 4 – Variables numéricas estudiadas mediante biomicroscopia ultrasónica y su correlación con la presión intraocular

	Correlación con la PIO r	p
Grosor de la MBTD	-0,07	0,73
Longitud de la MBTD	0,39	0,13
Altura del lago intraescleral	0,28	0,25
Diámetro horizontal	-0,1	0,63
Diámetro vertical	0,05	0,71
Volumen del lago intraescleral	0,08	0,79

MBTD: membrana trabeculodescemética; PIO: presión intraocular; r: coeficiente de correlación de Pearson.

Estudio mediante biomicroscopia ultrasónica

No pudo establecerse una relación lineal con la PIO y el grosor y la longitud de la MBTD, la altura, el diámetro vertical y horizontal del lago intraescleral y su volumen. Los ojos con ampolla conjuntival detectable mediante BMU presentaban una PIO media de 15,8 mmHg, mientras que, en los que no se detectaba ampolla, la PIO media era de 17,8 mmHg pero esta diferencia no fue estadísticamente significativa (p=0,30). Los ojos con vacío supraciliar presentaban una PIO media de 16,8 mmHg frente a 14 mmHg en los que no se detectó, no encontrándose esta diferencia estadísticamente significativa (p=0,24) (tablas 2-4).

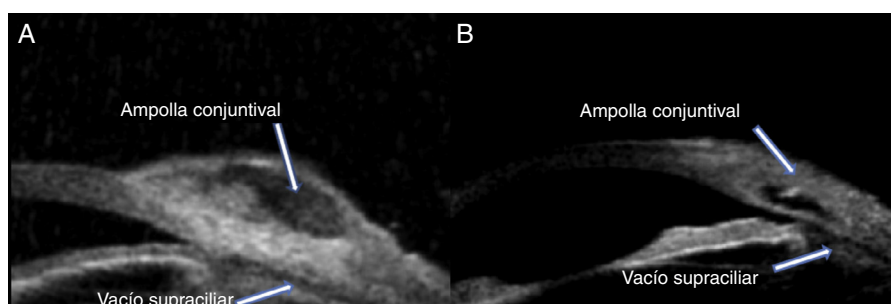


Figura 2 – A) Ampolla conjuntival y vacío supraciliar. B) Ampolla conjuntival y vacío supraciliar.

Tabla 5 – Relación entre las variables numéricas estudiadas mediante biomicroscopia ultrasónica y los pacientes con/sin tratamiento

	Tto.	N	Media	DE	Mediana	Mínimo	Máximo
Altura lago del intraescleral	Sin	14	0,52	0,15	0,51	0,27	0,77
	Con	12	0,55	0,24	0,52	0,21	0,87
Grosor MBTD	Sin	14	0,13	0,05	0,13	0,08	0,25
	Con	12	0,14	0,05	0,13	0,08	0,25
Longitud MBTD	Sin	14	0,51	0,15	0,48	0,27	0,81
	Con	12	0,53	0,18	0,44	0,33	0,91
Volumen lago intraescleral	Sin	14	2,75	1,36	2,64	0,58	4,89
	Con	12	2,38	1,33	1,81	0,91	5,41
Diámetro vertical	Sin	14	2,93	0,93	2,88	1,39	5,13
	Con	12	2,38	0,68	2,20	1,53	3,73
Diámetro horizontal	Sin	14	3,21	0,84	3,01	2,28	5,15
	Con	12	2,96	0,71	2,76	1,78	4,04

DE: desviación estándar; MBTD: membrana trabeculodescemética; Tto: tratamiento.

Discusión

A la hora de comparar resultados hay que tener en cuenta que las series^{2,3,8,9,11} referenciadas utilizan la sonda de 50 MHz del Humphrey BMU 840, excepto Cabrejas¹² que utiliza el OTI-Scan HF 35-50-OPC®. Una limitación de este estudio es que no se ha realizado una exploración seriada a lo largo de los 2 años, para valorar la evolución en el tiempo de todas las variables estudiadas. Otra limitación es el tamaño muestral y, aunque no podamos extraer conclusiones estadísticamente significativas, sí que el análisis descriptivo nos proporciona una información que debe ser tenida en cuenta (tabla 5).

El vacío supraciliar se define como una sombra hipogénica por encima del cuerpo ciliar y se interpreta como la presencia de flujo uveoescleral a dicho nivel. En nuestra serie los ojos con vacío supraciliar presentaban una PIO media de 16,8 mmHg frente a 14 mmHg en los que no se detectó, aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p=0,24$) (tablas 2-4). Su aparición puede estar relacionada con la relajación o contracción del músculo ciliar¹⁶. Marchini¹⁷ lo describe en pacientes en tratamiento con latanoprost y lo justifica por el mecanismo de acción de las análogos de las prostaglandinas y con el hecho de que el humor acuoso pase a través de los espacios extracelulares del músculo ciliar, aumentando el flujo uveoescleral. La edad también disminuye el flujo uveoescleral entre un 7 y un 10% cada década¹⁸⁻²⁰. Nuestros resultados pueden verse afectados por ambos supuestos. Por un lado, la edad media de nuestros pacientes es elevada de (66,1 años) y, por otro, un porcentaje de ojos estudiados en nuestra serie (37,5%) estaban bajo tratamiento tópico con análogos de las prostaglandinas. Es considerado un factor de buen pronóstico y su presencia es muy variable, encontrándose desde un 7 hasta un 90% de los casos^{9,11,12} según diferentes autores, aunque son series difícilmente comparables pues utilizan diferentes implantes con tiempos de seguimiento distintos. Marchini³, con implante de SK-Gel®, describe una asociación favorable entre el resultado tensiometría, la presencia de espacio intraescleral, la ampolla conjuntival y el vacío supraciliar, que encuentra en un 60% de los casos pero no puede establecer una

relación estadísticamente significativa entre la PIO en pacientes con y sin vacío supraciliar. Chiou⁸ detecta vacío supraciliar, al mes de la intervención, en 4 ojos en una serie de 9 (44%) usando implante de colágeno intraescleral (Aquaflo®). En otra serie más larga, publicada también por el mismo autor⁸ con el mismo implante, lo encuentra en un 53% de los pacientes a los 3 meses y disminuye a un 24% a los 18. Kazakova¹⁰, con implante de colágeno, la observa en el 45,2% de los casos, al año de la intervención. Sin embargo Khairy², sin utilizar implante ni antimetabolitos, no encuentra en ningún caso área hipogénica supraciliar, mientras que Gutiérrez-Ortiz¹¹, también sin implante pero con 5-FU, lo encuentra en un 92,3%. Cabrejas⁴ con ESNOPER® intraescleral, lo correlaciona con el éxito y lo encuentra en el 94,4, 88,9 y 83,3% al mes, a los 3 y a los 6 meses, respectivamente. No existen referencias sobre la presencia de flujo uveoescleral con implante supraciliar que hemos encontrado en un 84,6% de los ojos de nuestra serie. El no detectarlo seguramente pueda deberse a una migración anterior del implante o a un suelo escleral tan adelgazado que acaba alisado en contacto con el propio implante. Este segundo supuesto vendría avalado por que uno de los ojos, en los que no se detectaba vacío supraciliar, presentaba un prolapso uveal intraescleral. Los resultados de las modificaciones de la técnica convencional que proponen diferentes autores, que buscan potenciar aún más el flujo uveoescleral dejando expuesta la coroides en el suelo de lago intraescleral, no corresponden a una mayor presencia de vacío supraciliar, siendo la única referencia la serie de Mansouri²¹ que lo encuentra tan solo en un ojo de una serie de 8.

La EPNP crea un espacio de descompresión intraescleral, también llamado lago o ampolla intraescleral, cuyo tamaño y supervivencia están relacionados con el éxito de la intervención. En nuestra serie no hemos podido establecer una correlación lineal con la PIO, el diámetro vertical y horizontal del lago intraescleral y su volumen, ni establecer una relación estadísticamente significativa, aunque sí que hemos observado que los ojos que están sin tratamiento tienen un diámetro vertical mayor que el que presentan tratamiento, 2,93 frente a 2,38 y un mayor diámetro horizontal, 3,21 frente a 2,96 mm. El mantenimiento permanente de este espacio es una de las ventajas teóricas de los implantes no reabsorbibles frente a los reabsorbibles. Marchini³ encuentra, en una serie

de 30 pacientes intervenidos con implante de ácido hialurónico (SK-Gel®), que 6 meses después de la cirugía, el espacio intraescleral es reemplazado parcialmente por tejido fibroso en el 27% de los casos, llegando a desaparecer completamente hasta en un 7% al año de seguimiento. Estudia el diámetro vertical del lago intraescleral, que se reduce progresivamente desde los 3,53 mm el primer mes, hasta 2,41 mm a los 12, sin que esta diferencia se considere significativa y unos valores en la altura del lago que van desde 0,55 mm el primer mes hasta 0,44 mm a los 12. Chiou⁹, pese a que el implante de colágeno se disuelve entre los 6 y los 9 meses, no comunica colapso intraescleral alguno cuando esto sucede en una serie con 18 meses de seguimiento. Cabrejas⁴ encuentra que el tamaño vertical del lago intraescleral se relaciona con PIO más baja a los 3 meses, pero no al mes, ni a los 6 meses. Al mes, determina un diámetro vertical medio de 2,6, a los 3 de 3,2 y a los 6 meses de 2,7 mm. Nuestra serie, utilizando en todos los casos las mismas medidas quirúrgicas del tapete escleral, superficial y profundo, obtiene una altura media de 0,53 mm, un diámetro horizontal de 3,09 mm y un diámetro vertical de 2,68 mm. Aunque la altura del lago intraescleral también es considerada un factor positivo, en tanto en cuanto otorga mayor volumen al lago intraescleral, no hemos podido observar una relación estadísticamente significativa con la PIO, ni tampoco diferencias entre aquellos pacientes que estaban sin tratamiento y los que necesitaban tratamiento, siendo los valores respectivamente de 0,52 frente a 0,55 mm. Khairy², sin utilizar implante, tampoco encuentra una relación estadísticamente significativa entre la altura y el éxito tensional y determina una longitud media de 1,62 mm con un altura media de 0,2 mm. Incluso reporta un paciente sin lago intraescleral patente y éxito tensional.

Tampoco hemos podido establecer una correlación entre el volumen del lago intraescleral y la PIO aunque creemos que este volumen es fundamental en tanto en cuanto significa un mayor espacio de reabsorción y drenaje. Los pacientes que están sin tratamiento tienen un volumen mayor que los que precisan tratamiento, 2,75 frente a 2,38 mm³. Muchas series no hacen referencia a cómo se ha calculado el volumen, por lo que valores tan dispares nos hacen pensar en una ausencia de criterio común, siendo difícilmente comparables. Kazakova¹⁰ encuentra que es menos determinante como factor de éxito que la ampolla conjuntival, el vacío supraciliar o la filtración transescleral y no relaciona el volumen con la PIO, encontrando valores medios en una serie de 43 ojos de 1,8 mm³. Cabrejas¹² puede relacionarlo con el éxito y fluctúan desde 5,6 el primer mes a 5,2 a los 6 meses. Al ser una serie donde compara diferentes tipos de implantes, apunta que el Esnoper® puede representar una ventaja añadida frente a otros implantes reabsorbibles, al actuar como mantenedor permanente. Khairy², sin implante ni antimetabolitos, no puede establecer ninguna relación entre ambas variables pero Gutiérrez-Ortiz¹¹, también sin implante pero con antimetabolitos, encuentra una correlación significativa entre la PIO, el diámetro vertical, horizontal y el volumen del lago intraescleral.

El grosor de la MBTD es también un factor relacionado con los resultados de la cirugía. En nuestra serie a los 2 años, hemos encontrado una media de 0,13 mm, aunque no hemos podido establecer una relación estadísticamente significativa

con la PIO. Si comparamos los que no precisan tratamiento con los que sí, existen diferencias en cuanto al grosor (0,13 vs. 0,14). Marchini³, con SK-Gel® intraescleral, encuentra valores de 0,1 mm que no sufren cambios significativos a lo largo de 12 meses. Utilizando Esnoper® intraescleral, Cabrejas⁴ lo correlaciona con una PIO más baja al mes, pero no a los 3 ni a los 6 meses. Chiou⁹, con implante de colágeno (Aquaflow®), encuentra valores desde 0,12 mm al mes, hasta 0,13 mm a los 18 meses. Kahiry², sin hallar tampoco relación alguna entre la PIO y el grosor, encuentra unos valores medios al año de 0,26 mm.

No hay estudios sobre la longitud de la MBTD, seguramente debido a la dificultad y controversia que puede plantear su localización exacta. Con la prudencia con la que deben interpretarse medidas tan límites, hemos determinado valores de 0,52 mm, sin poder establecer ninguna relación con la PIO. Analizando por separado los ojos que están sin y con tratamiento, no hay diferencias significativas entre ambos (0,51 vs. 0,53). Aunque existe la idea, ampliamente aceptada, de que la ventana trabeculodescemética amplia es un factor de éxito positivo, la filtración a través de la misma está condicionada por su grosor. No podemos descartar que el no encontrar una relación pueda deberse a un problema de nuestra técnica o del implante. Al no suturar el implante, este tiene tendencia a desplazarse anteriormente y puede favorecer fenómenos fibróticos tardíos sobre la MBTD e incluso bloquear parcialmente el flujo a través de la misma. El nuevo modelo de Esnoper® V-2000 incorpora unas muescas laterales diseñadas para evitar el desplazamiento anterior cuando se implanta en el espacio supraciliar. Esto no sucedería en la serie de Chiou⁹ porque el implante de colágeno es reabsorbible y su forma cilíndrica evita que llegue a posicionarse en su totalidad sobre la MBTD, ni en la de Marchini³ porque el SKGel® es reabsorbible. Ravinet²² opina que el T-Flux® podría producir una limitación al flujo a través de la MBTD al apoyarse sobre ella. Esta hipótesis se ve reforzada cuando encuentra que la gonionpunción es menos efectiva cuando se realiza sobre el implante que en el orificio central del propio implante.

La presencia y características de la ampolla conjuntival es determinante en el éxito de la trabeculectomía y no tanto en la cirugía no perforante. Clásicamente, la mayoría de las series hacen referencia a la clasificación de Yamamoto²³ que divide las ampollas en tipo L (baja reflectividad), en las que se observa claramente filtración subconjuntival; tipo H (alta reflectividad), en las que se observa material fibroso hiperrefringente; tipo E (encapsuladas), en las que existe una cápsula fibrosa hiperreflectiva rodeando un quiste de humor acuoso y tipo F (ausencia de ampolla). Asocia cada una de ellas a un funcionamiento determinado de manera que los ojos con buen control son los que presentan una ampolla tipo L y H mientras que E y F suelen requerir medicación adicional. En la cirugía no perforante las ampollas suelen ser poco elevadas y pueden ser difícilmente valorables, por lo que nos hemos limitado exclusivamente a confirmar o descartar su presencia a la exploración ecográfica, determinando su presencia en 20 (76,9%) que respondería a los tipos L, H, mientras que F son los 6 (33,1%) restantes. Aunque los tiempos de seguimientos son diferentes: en la serie de Chiou⁹, la ampolla está presente en un 86,4%; la de Kazakova¹⁰, en un 93%; Marchini³ la encuentra en el 100% de los ojos y Gutiérrez-Ortiz¹¹ y Khairy² en

el 92,3 y 63,6%, respectivamente. Estos 2 últimos sin utilizar implante. Nuestros resultados son superponibles al resto de series, sobre todo considerando que nuestro tiempo de seguimiento es de 24 meses, mientras que en el resto es de 18 y 12 meses. Cabrejas⁴ sí que correlaciona el éxito con las ampollas hiporreflexivas, la presencia de vacío hipogénico supraciliar y el vacío escleral alrededor de la ampolla, encontrando que, a los 6 meses, la presencia conjunta de estos 3 signos está relacionada con PIO más bajas que cuando coinciden 2 o uno aislado. Una de las limitaciones, a la hora de comparar estos resultados, es que el vacío escleral alrededor de la ampolla no ha sido estudiado, ya que entendemos, al igual que otros autores², que su determinación puede ser muy subjetiva. Marchini³, pese a considerar que está influida por la técnica exploratoria y las características del implante, la encuentra en un 47% de sus casos y le otorga un valor pronóstico positivo, en tanto significa la comunicación del lago intraescleral con la ampolla subconjuntival.

Aunque el flujo uveoescleral puede explorarse en todos los casos mediante BMU, la aparición de la tomografía de coherencia óptica de segmento anterior (OCT-SA) ha superado algunas de las limitaciones en la exploración del área quirúrgica, dada su mayor resolución, habiéndose podido establecer relaciones inversas positivas entre la PIO y la altura del lago intraescleral²⁴⁻²⁶. Seguramente con el desarrollo de nuevos modelos se podrá determinar con mayor exactitud la relación entre las medidas del área quirúrgica y la PIO y la ausencia o presencia de filtración transescleral, cuya interpretación mediante UBM es más subjetiva. Creemos que es su presencia la que seguramente significa la suma de las diferentes variables, que son las que otorgarían una mayor tasa de éxito a la intervención. La implantación supraciliar del Esnoper® V-2000 se ha mostrado segura y podría constituir un factor de éxito añadido a la cirugía no perforante. Seguramente, un mayor tamaño muestral y la realización de una BMU seriada en el tiempo nos hubiera permitido llegar a conclusiones más definitivas sobre los beneficios de esta técnica y el papel del flujo uveoescleral en la cirugía no perforante con implante supraciliar.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

- Dada T, Gadia R, Sharma A, Ichhpujani P, Bali SJ, Bhartiya S. Ultrasound biomicroscopy in glaucoma. *Surv Ophthalmol*. 2011;56:433-50.
- Khairy HA, Atta HR, Green FD, van der Hoek J, Azuara-Blanco A. Ultrasound biomicroscopy in deep sclerectomy. *Eye (Lond)*. 2005;19:555-60.
- Marchini G, Marraffa M, Brunelli C, Morbio R, Bonomi L. Ultrasound biomicroscopy and intraocular-pressure-lowering mechanisms of deep sclerectomy with reticulated hyaluronic acid implant. *J Cataract Refract Surg*. 2001;27:507-17.
- Cabrejas L, Rebolleda G, Muñoz-Negrete FJ, Losada D. An ultrasound biomicroscopy study of filtering blebs after deep sclerectomy with a new acrylic implant. *Eur J Ophthalmol*. 2010;22:391-9.
- Pavlin CJ, Harasiewicz K, Sherar MD, Foster FS. Clinical use of ultrasound biomicroscopy. *Ophthalmology*. 1991;98:287-95.
- Pavlin CJ, Foster FS. Ultrasound biomicroscopy in glaucoma. *Acta Ophthalmol Suppl*. 1992:7-9, 204.
- Sanchez-Salorio M, García-Feijóo J, Pazos J, González B. *Biomicroscopia ultrasónica en oftalmología*. Madrid: Tecnimedia; 1998.
- Chiou AG, Mermoud A, Héduquer SE, Schnyder CC, Faggioni R. Ultrasound biomicroscopy of eyes undergoing deep sclerectomy with collagen implant. *Br J Ophthalmol*. 1996;80:541-4.
- Chiou AG, Mermoud A, Underdahl JP, Schnyder CC. An ultrasound biomicroscopic study of eyes after deep sclerectomy with collagen implant. *Ophthalmology*. 1998;105:746-50.
- Kazakova D, Roters S, Schnyder CC, Achache F, Joneanu-Cuypers C, Mermoud A, et al. Ultrasound biomicroscopy images: Long-term results after deep sclerectomy with collagen implant. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2002;240:918-23.
- Gutiérrez-Ortiz C, Vleming E, Pareja J, Teus MA. Ultrasound biomicroscopy in nonperforating filtering surgery with intraoperative 5-fluorouracil and no implant: Long-term results. *Eur J Ophthalmol*. 2009;19:601-6.
- Cabrejas L. *Biomicroscopia ultrasónica en esclerectomía profunda no perforante: correlación morfológica funcional tras un año de seguimiento [Tesis doctoral]*. Universidad de Alcalá: 2010. [consultado 31 Ago 2013]. Disponible en: <http://dspace.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/9782/1/idem%20laura.pdf?sequence=1>
- Mermoud A, Shaarawy T. *Non penetrating glaucoma surgery*. London: Martin Dunitz; 2001.
- Muñoz G. *Nonstitch suprachoroidal technique for T-flux implantation in deep sclerectomy*. *J Glaucoma*. 2009;18:262-4.
- Development Core Team. *A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria; 2007. [consultado 11 Feb 2013]. Disponible en: <http://www.R-project.org/>
- Mishima HK, Shoge K, Takamatsu M, Kiuchi Y, Tanaka J. Ultrasound biomicroscopic study of ciliary body thickness after topical application of pharmacologic agents. *Am J Ophthalmol*. 1996;121:319-21.
- Marchini G, Ghilotti G, Bonadimani M, Babighian S. Effects of 0.005% latanoprost on ocular anterior structures and ciliary body thickness. *J Glaucoma*. 2003;12:295-300.
- Becker B. The decline in aqueous secretion and outflow facility with age. *Am J Ophthalmol*. 1958;46:731-6.
- Gaasterland D, Kupfer C, Milton R, Ross K, Mc Cain L, MacLellan H. Studies of aqueous humour dynamics in man VI. Effect of age upon parameters of intraocular pressure in normal human eyes. *Exp Eye Res*. 1978;26:651-6.
- Croft MA, Oyen MJ, Gange SJ, Fisher MR, Kaufman PL. Aging effects on accommodation and outflow facility responses to pilocarpine in humans. *Arch Ophthalmol*. 1996;114:586-92.
- Mansouri K, Tran HV, Ravinet E, Mermoud A. Comparing deep sclerectomy with collagen implant to the new method of very deep sclerectomy with collagen implant: A single-masked randomized controlled trial. *J Glaucoma*. 2010;19:24-30.
- Ravinet E, Bovey E, Mermoud A. T-Flux implant versus Healon GV in deep sclerectomy. *J Glaucoma*. 2004;13:46-50.
- Yamamoto T, Sakuma T, Kitazawa Y. An ultrasound biomicroscopic study of filtering blebs after mitomycin C trabeculectomy. *Ophthalmology*. 1995;102:1770-6.

24. Mavrakanas N, Mendrinos E, Shaarawy T. Postoperative IOP is related to intrascleral bleb height in eyes with clinically flat blebs following deep sclerectomy with collagen implant and mitomycin. *Br J Ophthalmol.* 2010;94:410-3.
25. Fernández-Buenaga R, Rebolleda G, Casas-Llera P, Muñoz-Negrete FJ, Pérez-López M. A comparison of intrascleral bleb height by anterior segment OCT using three different implants in deep sclerectomy. *Eye (Lond).* 2012;26:552-6.
26. Pérez-Rico C, Gutiérrez-Ortiz C, Moreno-Salgueiro A, González-Mesa A, Teus MA. Visante anterior segment optical coherence tomography analysis of morphologic changes after deep sclerectomy with intraoperative mitomycin-C and no implant use. *J Glaucoma.* 2014;23:e86-90.