



# Estudio de la ampolla de filtración en la cirugía de glaucoma

Alma San José-Caballero<sup>2</sup>, Beatriz Rodríguez-Aguado<sup>2</sup>, Laura Morales-Fernández<sup>1</sup>, José María Martínez de la Casa<sup>1</sup>, Julián García-Feijoo<sup>1</sup>, Mireia García-Bermúdez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Oftalmología, Hospital Clínico San Carlos, Madrid. <sup>2</sup>Servicio de Oftalmología, Consorci Sanitari de Terrassa, Barcelona

## RESUMEN

La cirugía de glaucoma es una opción terapéutica dirigida a disminuir la presión intraocular cuando no se encuentran otras alternativas no quirúrgicas. En las cirugías en las que se crea una vía alternativa de drenaje al humor acuoso vía subconjuntival, el estudio de la ampolla creada nos permite monitorizar la cirugía, anticipar el fracaso de esta y estudiar posibles complicaciones. Para el estudio disponemos de la lámpara de hendidura, gracias a la cual se pueden valorar características de la ampolla que podemos relacionar con su funcionalidad. Por otro lado, disponemos de pruebas complementarias, como la tomografía de coherencia óptica de segmento anterior, que permiten estudiar con mayor detalle la ampolla y resolver dudas sobre la funcionalidad de esta, permitiendo una mayor anticipación del fracaso quirúrgico.

## PALABRAS CLAVE

Ampolla de filtración. Cirugía filtrante de glaucoma. OCT-SA.

## ABSTRACT

*Glaucoma surgery is a therapeutic recourse for reducing intraocular pressure when non-surgical interventions are not viable. In aqueous drainage surgeries dependent on conjunctival bleb formation, bleb examination facilitates surgery monitoring, assessment of surgery failure and exploration of potential complications. Various tools, such as slit lamp examination, are employed for bleb assessment, enabling characterization associated with its functionality. In addition, complementary examinations, like anterior segment-optical coherence tomography, allow a detailed exploration and resolution of uncertainties regarding bleb functionality, thereby enhancing the ability to anticipate surgical failure.*

## KEY WORDS

*Filtration bleb. Glaucoma filtration surgery. AS-OCT.*

La cirugía de glaucoma está indicada cuando fracasa el tratamiento tópico/laser o no hay posibilidad de éste, también se encuentra indicada cuando no es posible alcanzar presiones objetivo con estos tratamientos.

La cirugía filtrante es un procedimiento quirúrgico que favorece el drenaje del humor acuoso mediante la creación de una fístula, aquellas cirugías en las que la fístula drena vía subconjuntival dependen de la formación de una ampolla de filtración. La ampolla conjuntival es la parte observable de la cirugía y su morfología es un indicador que ayuda a determinar el resultado hipotensor de la cirugía, las posibles complicaciones postoperatorias y detectar potenciales signos de fracaso. Por lo tanto, el mayor determinante

del resultado de la cirugía filtrante es la respuesta cicatricial conjuntival<sup>1</sup>. Las características morfológicas de la ampolla van cambiando a lo largo del tiempo y es importante documentarlas para prever el fracaso de la ampolla o posibles complicaciones.

No existe una clasificación estandarizada universalmente aceptada para predecir el funcionamiento de la ampolla. Se encuentran clasificaciones como *Wuerzburg Bleb Classification Score*<sup>2</sup>, *Moorfields Bleb Grading System*, *Indiana Bleb Appearance Grading Scale*, que relacionan la evaluación clínica de su morfología, dando una puntuación, con el control de la presión intraocular. La variabilidad interobservador, el entrenamiento previo que se requiere para poder aplicarlas y la poca practicidad para su uso rutinario hacen que no sean herramientas utilizadas en la práctica clínica diaria.

Independientemente de la clasificación utilizada existen parámetros observables en la lámpara de hen-

Correspondencia:  
Mireia García Bermúdez  
E-mail: mireia.gabe@gmail.com

didura que siempre deberían valorarse ya que aportan información sobre el estado de la ampolla y los procesos de cicatrización de manera indirecta<sup>3</sup>:

- **Altura:** las ampollas con menor elevación desarrollan mayor aposición entre los tejidos, estimulando así la cicatrización epiescleral. Un aplanamiento incipiente o progresivo es un signo que obliga a actuar lo antes posible para evitar el fracaso de la ampolla. Por otro lado, una ampolla prominente tampoco es lo ideal, ya que puede generar complicaciones como dellen, roce, astigmatismo e incluso queratopatía. Una ampolla cupuliforme indica ampolla encapsulada o quiste de tenon, que suele acompañarse de otras características como ampolla muy localizada y tensa con importante vascularización, este tipo de ampolla presenta un aumento de resistencia al drenaje del humor acuoso y por lo tanto una menor reducción de la PIO.
- **Área:** se debe valorar la extensión de la ampolla, el número de cuadrantes que ocupa y si sobrepasa la línea de sutura. De manera general, las ampollas amplias se asocian con buen control tensional, ya que a mayor extensión existe menor resistencia al paso del humor acuoso, obteniendo así un mayor flujo de salida y una mayor disminución de la PIO. Asimismo, tienen menor riesgo de complicaciones como adelgazamientos localizados que favorezcan la aparición de fugas. Un parámetro importante que determina la morfología de la ampolla es el área tratada intraoperatoria con mitomicina C (MMC); la aplicación en áreas pequeñas suele dar como resultado ampollas quísticas o poliquísticas de paredes delgadas, mientras que el tratamiento de áreas amplias se relaciona con ampollas más difusas y paredes gruesas.
- **Espesor de la pared:** se encuentran ampollas transparentes, a través de las cuales se visualiza el lecho escleral, ampollas translúcidas (cuanto más translúcida mejor es el flujo de humor acuoso) y ampollas con paredes muy gruesas, presentes en las ampollas encapsuladas. El espesor de la pared y el área de la ampolla están relacionados de manera directamente proporcional, de forma que en ampollas muy localizadas aumenta la tensión dentro de esta, condicionando distensión y adelgazamiento de las paredes, mientras que en ampollas difusas la tensión será menor, obteniendo paredes más gruesas. El uso de la MMC ha favorecido la aparición de ampollas más delgadas y transparentes.
- **Vascularización:** se debe valorar la densidad de los vasos en comparación con la conjuntiva adyacente, ya que la hiperemia que no cede durante las primeras semanas del postoperatorio es un signo de inflamación y por lo tanto existe riesgo de fracaso. Por otro lado, una ampolla isquémica presenta riesgo de complicaciones. Otro signo que debe valorarse es la localización de esta, observando si se trata de vascularización difusa, localizada en la línea de sutura o circunscrita al área de la ampolla. Las características de los vasos también aportan información valiosa, como los vasos en sacacorchos, que son indicativos de fracaso por excesiva fibrosis.
- **Microquistes conjuntivales:** los microquistes son una evidencia directa de filtración transconjuntival, por lo que es un signo asociado a buen funcionamiento y por lo tanto a buen control tensional. Se observan mejor bajo iluminación indirecta.
- **Movilidad de la conjuntiva:** al mover la conjuntiva con una hemosteta podemos valorar el grado de fibrosis según la movilidad observada.
- **Márgenes:** la observación de márgenes muy definidos, vascularizados y con escasa movilidad indican que la fibrosis se encuentra establecida. Por otro lado, márgenes muy definidos y con buena movilidad indican quiste de tenon.

No siempre existe una buena correlación entre lo que observamos y la funcionalidad (forma de la ampolla y la PIO). En este aspecto son fundamentales las pruebas complementarias como la biomicroscopia ultrasónica (BMU) y la tomografía de coherencia óptica de segmento anterior (OCT-SA), permitiendo así una buena correlación funcional.

La BMU ofrece mayor penetrancia permitiendo así estudiar los tejidos más profundos. Es una técnica de contacto por lo que no es una opción tan interesante en el postoperatorio inmediato debido a la manipulación de la ampolla que requiere la técnica.

La OCT-SA se trata de una técnica sencilla y no invasiva que permite obtener imágenes de alta calidad, con mayor resolución que la BMU, permitiendo estudiar con mayor detalle la morfología de la ampolla. Es una herramienta muy útil para el estudio de la ampolla, pudiendo visualizar estructuras no visibles en lámpara de hendidura, además, permite resolver dudas sobre la funcionalidad, detectar complicaciones, como el riesgo de perforación o sangrados, orientar la actitud terapéutica y valorar la evolución tras esta. A parte del estudio cualitativo, la OCT-SA



**FIGURA 1.** Ampolla filtrante tras trabeculectomía. En la que se puede observar la presencia de tejido conjuntival heterogéneo, hiporeflexivo y quistes (Imagen cortesía del Consorci Sanitari de Terrassa).

permite realizar un estudio cuantitativo, asociado de forma significativa con el control de la PIO y mejora de la monitorización postoperatoria. Dentro del estudio cuantitativo puede resultar interesante la altura de la ampolla y cavidad interna, la extensión de la cavidad, el grosor de la pared, el tamaño de la esclerotomía y el cálculo de volumen/área de la ampolla. Esta prueba complementaria también resulta útil para valorar implantes y dispositivos de drenaje.

En la OCT-SA se encuentran signos que han demostrado en estudios anteriores ser indicadores de buen pronóstico. Los quistes intraepiteliales se asocian a mejor funcionalidad, observando que a mayor densidad de microquistes (pequeñas áreas hiporeflexivas en la pared de la ampolla), la bajada de PIO es significativamente mayor<sup>4</sup>. La presencia de tejido conjuntival heterogéneo, hiporeflexivo (Fig. 1) y con quistes se asocia también a menores cifras de PIO<sup>5-8</sup>, de igual manera que la presencia de un gran espacio subconjuntival y de un espacio intraescleral por debajo del tapete, correlacionándose la PIO de forma inversa con la altura de la ampolla y el tamaño de la cavidad líquida<sup>8</sup>. En cambio, se ha observado que la mayor reflectividad y homogeneidad de la ampolla se asocia a mayor fibrosis conjuntival, que conlleva un mal funcionamiento de la misma<sup>9,10</sup>.

En conclusión, para prevenir el fracaso de la cirugía filtrante en glaucoma es indispensable la exploración de la ampolla. La lámpara de hendidura es la herramienta más accesible en la práctica clínica para realizar la valoración de la ampolla de filtración, gracias a esta podemos monitorizar la cirugía, las complicaciones y prever el fracaso quirúrgico. Signos que nos indican una evolución favorable serían la observación de una ampolla difusa, con moderada elevación, escasez de vasos y presencia de microquistes conjuntivales, mientras que la detección de una ampolla localizada, cupuliforme, aplanada, con

paredes gruesas, aumento de vascularización y vasos en sacacorchos indican un curso no deseable. En las situaciones en las que se requiera una exploración más detallada o haya dudas sobre la funcionalidad de la ampolla se puede recurrir a exploraciones complementarias, como la OCT-SA, una técnica sencilla, rápida y no invasiva que permite realizar un estudio tanto cualitativo como cuantitativo, obteniendo información anatómica más detallada.

## BIBLIOGRAFÍA

- Cordeiro F, Siriwardena D, Chang L, Khaw PT. Wound healing modulation after glaucoma surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2000; 11:121-126.
- Furrer S, Menke MN, Funk J, Töteberg-Harms M. Evaluation of filtering blebs using the 'Wuerzburg bleb classification score' compared to clinical findings. *BMC Ophthalmol*. 2012 Jul 17;12:24. doi: 10.1186/1471-2415-12-24. PMID: 22805056; PMCID: PMC3439283.
- Rebolleda Fernández G. Características morfológicas de la ampolla de filtración filtrante. Clasificación y signos pronósticos. In SA A, editor. *Manejo postoperatorio de la cirugía filtrante y sus complicaciones*. Madrid; 2001. p. 11-18.
- Meziani L, TahiriJouteiHassani R, El Sanharawi M, Brasnu E, Liang H, Hamard P et al. Evaluation of blebs after filtering surgery with En-Face Anterior-Segment Optical Coherence Tomography: A pilot study. *J Glaucoma*. 2015 [in press].
- Kawana K, Kiuchi T, Yasuno Y, Oshika T. Evaluation of trabeculectomy blebs using 3-dimensional cornea and anterior segment optical coherence tomography. *Ophthalmology*. 2009; 116: 848-55. 17.
- Singh M, See JL, Aquino MC, et al. High-definition imaging of trabeculectomy blebs using spectral domain optical coherence tomography adapted for the anterior segment. *Clin Experiment Ophthalmol*. 2009; 37: 345-51. 18.
- Tominaga A, Miki A, Yamazaki Y, et al. The assessment of the filtering bleb function with anterior segment optical coherence tomography. *J Glaucoma* 2010; 19: 551-5. 19.
- Nakano N. Early trabeculectomy bleb walls on anterior-segment optical coherence tomography. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2010; 248: 1173-82.
- Ciancaglini M, Carpineto P, Agnifili L, Nubile M, Lanzini M, Fasanella V, et al. Filtering bleb functionality: a clinical, anterior segment optical coherence tomography and in vivo confocal microscopy study. *J Glaucoma*. 2008; 17(4): 308-17.
- Pfenninger L, Schneider F, Funk J. Internal reflectivity of filtering blebs versus intraocular pressure in patients with recent trabeculectomy. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2011; 52(5): 2450-5.