

3. Implante de Baerveldt en *pars plana* en cirugía de glaucoma

Baerveldt pars plana implant in glaucoma surgery

J. Nadal Reus¹, M. Iglesias Álvarez², Ml. Canut Jordana³

¹Coordinador del Departamento de Retina. Instituto Universitario Barraquer. Centro de Oftalmología Barraquer. Barcelona.

²Residente de 4^º año. Instituto Universitario. Centro de Oftalmología Barraquer. Barcelona.

³Coordinadora del Departamento de Glaucoma. Instituto Universitario. Centro de Oftalmología Barraquer. Barcelona.

Correspondencia:

Jeroni Nadal Reus

E-mail: nadalj@barraquer.com

Introducción

El dispositivo de drenaje para el glaucoma (DDG) Baerveldt (Advanced Medical Optics, Inc., Santa Ana, CA) fue descrito por primera vez en la década de 1990 por M.A. Lloyd, G. Baerveldt, *et al.*¹. Consta de un tubo de silicona no valvulado (TSNV) de 0,63 mm de diámetro externo y 0,30 mm de calibre, conectado a un plato de silicona (PS), que actualmente está disponible en dos tamaños (250 mm² y 350 mm²) con similares eficacias y resultados postoperatorios². Tiene un reborde anterior con dos agujeros para suturas, separados por una sobreelevación de 1 mm para la entrada del TSNV. El espesor, de 0,84 mm, permite cierta flexibilidad y rigidez a la vez, cualidades necesarias para su correcta implantación. El PS está fenestrado con cuatro agujeros que permiten al tejido fibroso crecer entre el muro escleral y subconjuntival, lo que reduce la altura de la ampolla fibrosa y disminuye las posibles limitaciones de motilidad ocular. Además, el DDG, compuesto de polidimetilsiloxano o polimetilmetacrilato (PMMA), está impregnado en bario, lo que permite su identificación radiográfica³.

La versión para *pars plana* (PP), de 250 mm² o de 350 mm², lleva un pequeño plato epiescleral incorporado al TSNV con

una cánula angulada 90° de 7 mm de longitud que se introduce en la cavidad vítrea a través de una esclerotomía (Figura 1).

Indicaciones y contraindicaciones

El DDG de Baerveldt generalmente está recomendado en casos de glaucomas secundarios o refractarios, y en ojos con cirugía previa^{3,4} (Tabla 1).

En el estudio *The Primary Tube Versus Trabeculectomy (PTVT)*, prospectivo y aleatorizado, se compara el uso de

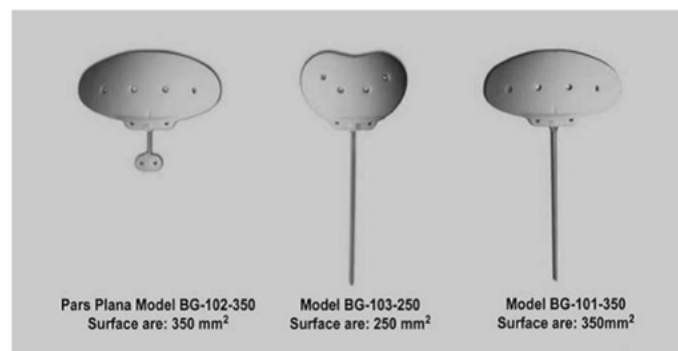


Figura 1. Diferentes implantes de Baerveldt. A) BG - 101-350 (350 mm²) B) BG - 102-350 (Modelo Pars plana 350 mm²). C) BG - 103-250 (250 mm²).

Indicaciones	Contraindicaciones
Glaucoma neovascular	Uveítis activa
Glaucoma posqueratoplastia	Endoftalmitis
Glaucoma posdesprendimiento de retina	Conjuntivitis
Glaucoma traumático	Escleras finas
Glaucoma uveítico	Escleromalacia
Glaucoma afáquico	Celulitis orbitaria
Glaucoma congénito refractario	
Aniridia	
Síndrome de Sturge-Weber	
Síndrome iridocorneal endotelial (ICE)	
Fracaso de cirugía filtrante previa	
Conjuntiva en mal estado	
Falta de espacio para nueva cirugía filtrante	

Tabla 1. Indicaciones del dispositivo de drenaje para el glaucoma.

Baerveldt 350 mm² con la trabeculectomía con mitomicina C (MMC). Gedde *et al.*⁵ analizaron la evolución de una muestra de 107 pacientes con DDG Baerveldt en comparación con 105 pacientes con trabeculectomía, y la cirugía de DDG tuvo una tasa de éxito mayor durante los 5 años de seguimiento del estudio PTVT. Ambos procedimientos se asociaron con una reducción de la presión intraocular (PIO) similar y el uso de tratamiento médico complementario a los 5 años. Sin embargo, se precisaron reoperaciones con más frecuencia en el grupo de trabeculectomía con MMC que en el grupo de DDG Baerveldt.

Otro estudio, recientemente publicado por Budenz *et al.*, *The Ahmed Baerveldt Comparison Study Group*⁶, comparó los resultados a los 5 años de un grupo de 133 pacientes con DDG de Baerveldt de 101-350 mm² con los de otro grupo de 143 pacientes con la válvula de Ahmed FP⁷ (New World Medical, Cucamonga, CA) para el tratamiento del glaucoma refractario. Observaron tasas similares de éxito quirúrgico con ambos procedimientos a los 5 años. El dispositivo de Baerveldt produjo una mayor reducción de la PIO y una menor tasa de reoperación que el de Ahmed, pero se asoció a una mayor tasa de fracasos debidos a complicaciones tardías.

Indicaciones para el implante de Baerveldt PP con vítrectomía PP asociada (VPP)

- Cámara anterior estrecha.
- Disminución de la celularidad endotelial.

- Queratoplastia penetrante.
- Afaquia.
- Vítreo en cámara anterior.
- Patología vitreoretiniana asociada.

Preparación preoperatoria

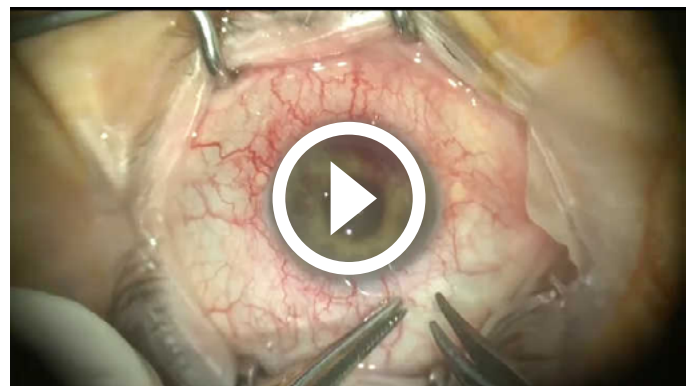
Una preparación preoperatoria cuidadosa y una técnica quirúrgica meticulosa minimizarán las complicaciones. El bloqueo retrobulbar con sedación intravenosa adyuvante es el método anestésico de elección, aunque pueden utilizarse otros tipos de anestesia. Se requiere consentimiento informado del DDG Baerveldt.

Cirugía paso a paso

A continuación desarrollaremos, a través de un Vídeo de un mismo paciente, todos los pasos de la cirugía del DDG de Baerveldt, comentando las posibles variantes de una misma maniobra quirúrgica.

Se trata de un glaucoma neovascular pseudofáquico en el que implantamos un DDG Baerveldt BG 102-350 (Modelo *Pars plana* 350 mm²).

En caso de tratarse de un paciente con indicación de cirugía combinada de cataratas realizaremos la facoemulsificación y el implante de lente intraocular previamente a la colocación del DDG. Se aconseja dejar un punto de nailon 10/0 en la incisión principal, que puede ser retirado al terminar toda la intervención o durante los primeros 15 días del postoperatorio.



Vídeo 1. Técnica quirúrgica del implante.

Paso 1: acceso al lecho quirúrgico y VPP

Comenzaremos realizando la primera incisión, preferentemente con tijeras Wescott, en el cuadrante supero temporal.

Se disecan cuidadosamente la conjuntiva y la Tenon, y se cauterizan los vasos sangrantes para una mejor hemostasia y visibilidad. Realizamos un colgajo a 1-3 mm del limbo con base en el fórnix de aproximadamente 14 mm perilimbar y hacia atrás, hasta lograr una buena exposición de las inserciones del recto superior y del recto lateral.

A continuación procedemos a realizar una VPP 20-23 o 25 G. Para la inserción del drenaje modelo BG 102-350, la incisión temporal superior (TS) ha de ampliarse con un esclerotomo 20 G. La vitrectomía debe ser lo más completa posible en toda la base del vítreo y llevando a cabo una disección de la hialoides posterior, prestando especial atención a la base del vítreo del cuadrante en el que vamos a introducir el tubo.

Perlas quirúrgicas:

- Con el fin de tener una mejor exposición escleral, podemos ayudarnos de la tracción de las inserciones musculares de los rectos superior y externo.
- Es aconsejable realizar la vitrectomía con una impregnación del vítreo con triamcinolona, lo cual permitirá identificar el vítreo y la hialoides anterior y posterior para su completa retirada, y así evitar enclavamientos vítreos y fracaso del implante.
- No se recomienda la utilización de antimitóticos, ya que no mejoran el control postoperatorio de la PIO ni reducen la necesidad de fármacos hipotensores⁷.
- Mediante viscodisección del espacio peribulbar y retromuscular podemos crear un espacio virtual que nos facilitará después el deslizamiento del DDG.

Paso 2: purgado y colocación del dispositivo

Aislamos ambos rectos con ganchos de estrabismo y se pasa una sutura de seda 5/0 para elevarlos. Antes de introducir el DDG, este debe ser liberado de su estuche y purgado para valorar su funcionalismo. Para ello irrigamos solución salina balanceada con una aguja 26 o 27 G por el TSNV hasta confirmar la salida por la parte posterior.

Antes de introducir el PS debemos cerciorarnos de que la conjuntiva y los rectos estén bien liberados. Ayudándonos

de las suturas de los rectos, mediante elevación y retracción, introducimos cuidadosamente el PS por dentro del bolsillo conjuntival, primero un ala y después la otra, en el espacio retromuscular entre los rectos y la esclera.

Una vez que tenemos el DDG bien posicionado, de forma que el TSNV esté centrado entre los dos rectos, hay que colocarlo a unos 8-12 mm desde el limbo al reborde anterior del PS, en función del tamaño ocular. En esta posición se sutura el plato a la esclera a través de los dos agujeros anteriores, asegurándonos de que la sutura tiene una profundidad escleral media. Se utilizan suturas no reabsorbibles (SNR) (nailon 8-9/0, Dacron®, poliéster 5/0) y se entierran los nudos.

Perlas quirúrgicas:

- El plato de inserción hacia la cavidad vítrea debe colocarse a 4 mm del limbo quirúrgico.
- Es preferible suturar y fijar el plato principal antes que la plataforma de inserción del tubo para evitar la formación de una S itálica del tubo entre los dos componentes, lo cual podría cerrar la luz del tubo con una mala posición y reducción de la filtración.
- Verificar la correcta colocación del plato por detrás de los rectos.

Paso 3: posicionamiento del tubo valvular PP

La cánula angulada se introduce por la esclerotomía TS y a continuación se sutura el plato pequeño a la esclera. En este caso aconsejamos realizar una sutura simple en cada agujero y otra cruzada en U alrededor del mismo con el fin de estabilizarlo y garantizar la estanqueidad de la esclerotomía, al mismo tiempo que se reducen su movilidad y el riesgo de una futura extrusión.

Al tratarse de un TSNV, el flujo hacia el exterior es continuo desde el primer instante. Para evitar complicaciones precoces, como la hipotonía, debe realizarse un cierre transitorio del tubo. Aconsejamos realizar este paso con sutura reabsorbible (Vicryl® 7/0 *rapide*).

La sutura reabsorbible (SR) ofrece una reapertura de la luz tubular más transitoria y gradual, lo que implica una mejor capacidad de adaptación ocular al nuevo *status* hipotensivo en que se encuentra tras la implantación del DDG.

Durante las 2-3 primeras semanas se disminuye la salida de humor acuoso hasta que se forma la ampolla de filtración. Se favorece, por lo tanto, un mejor control de la PIO a largo plazo al reducir la concentración de factores inflamatorios y fibrosis localizados en esta zona⁸.

Con el fin de permitir la salida del humor acuoso mientras se reabsorbe la sutura, deben realizarse una o dos fenestraciones sobre el TSNV con la ayuda de la aguja espatulada de Mersilene® de 8-9/o.

Perlas quirúrgicas:

- La implantación del tubo valvular debe evitar una excesiva incurvación.
- Como alternativa al cierre transitorio del tubo puede colocarse un hilo de Supramid® intraluminal. Se introduce a través del orificio posterior del mismo y el extremo distal se pasa a través de la conjuntiva antes del recubrimiento del dispositivo, de manera que sea fácilmente retirable en el postoperatorio. Se puede utilizar Supramid® intraluminal, nailon 5/o, Prolene® 3/o o Mersilene® 3/o.
- En caso de hacer un cierre transitorio del TSNV con SNR puede realizarse una lazada con Vicryl® 8/o (dejando los extremos fuera del recubrimiento conjuntival según se ha descrito), y la retiraremos a partir de la segunda o la tercera semana.
- La variante de implantación tubular translimbar o con colgajo escleral logra un control similar de la PIO tanto si se coloca en el segmento posterior como en la cámara anterior⁸.

Paso 4: protección del TSNV y cierre

Debe colocarse un injerto de tejido conectivo a modo de parche sobre el implante para evitar su extrusión por el roce continuado con la conjuntiva⁹. El parche se recorta manualmente sobre una placa de Petri unos 4 X 6 mm, y después se sutura a la esclera mediante nailon 10/o. Pueden utilizarse materiales sintéticos, tipo Ologen® o Gore-tex®, o biológicos como esclera de donante, duramadre, *fascia lata* o pericardio bovino (Tuto-patch®), siendo estos últimos los más recomendables por su mayor duración y compatibilidad.

Por último, cerramos la conjuntiva con nailon 10/o. Los puntos se retiran a los 8-10 días.

Manejo postoperatorio

El paciente puede permanecer con vendaje monocular hasta el control del día siguiente para iniciar tratamiento tópico con antibióticos y esteroides.

En los siguientes controles debemos centrarnos en analizar la profundidad de la cámara anterior, en la posición del tubo si se ha colocado en esta, en la reacción inflamatoria y en la existencia o no de Seidel.

El objetivo principal del manejo postoperatorio es controlar la PIO mientras se forma la ampolla encapsulada alrededor del implante y se reabsorbe la sutura.

Dependiendo del tamaño de la sutura utilizada, el tubo debería abrirse entre la tercera y la cuarta semana del postoperatorio. Debemos informar al paciente de la importancia de evitar maniobras de Valsalva y de los controles seriados durante el primer mes, puesto que una bajada aguda de la PIO puede cursar con disconfort y pérdida de visión.

Complicaciones

A pesar del perfil de seguridad favorable de estos dispositivos a medida que se van perfeccionando los diseños, las complicaciones postoperatorias siguen limitando su éxito a largo plazo, por lo que es importante conocerlas y evaluarlas para poder prevenirlas en la medida de lo posible¹⁰.

- Complicaciones precoces:
 - Hipertensión precoz.
 - Hipotensión.
 - Iritis.
 - Endoftalmitis.
- Complicaciones tardías:
 - Fracaso del DDG.
 - Extrusión del tubo.
 - Extrusión del plato
 - Diplopía.
 - Descompensación corneal.
 - Endoftalmitis.

Conclusiones

- El uso de DDG no valvulado supone una opción en el manejo de los glaucomas refractarios.

- El material y el tamaño del DDG guardan relación con la PIO postoperatoria final.
- Las indicaciones quirúrgicas son similares a las de los DDG valvulados.
- A los DDG no valvulados se les atribuye una mayor eficacia hipotensora que a los valvulados.
- El tipo de implante aquí expuesto supone una alternativa cuando no se aconseja o no es viable una cirugía filtrante, con la ventaja de poder asociar una VPP en caso de patología vítrea asociada.

Bibliografía

1. Lloyd MA, Baerveldt G, Heuer DK, Minckler DS, Martone JF. Initial clinical experience with the Baerveldt implant in complicated glaucomas. *Ophthalmology*. 1994;101(4):640-50.
2. Allan EJ, Khaimi MA, Jones JM, Ding K, Skuta GL. Long-term efficacy of the Baerveldt 250 mm² compared with the Baerveldt 350 mm² implant. *Ophthalmology*. 2015;122(3):486-93.
3. García Sánchez J, Honrubia López FM, García Feijoó J, Júlvez P. Diagnóstico y tratamiento del glaucoma de ángulo abierto. Ponencia de la Sociedad Española de Oftalmología. 2013; Cap 14, p. 427-33.
4. Hoffman KB, Feldman RM, Budenz DL, Gedde SJ, Chacra GA, Schiffman JC. Combined cataract extraction and Baerveldt glaucoma drainage implant: indications and outcomes. *Ophthalmology*. 2002;109(10):1916-20.
5. Gedde SJ, Schiffman JC, Feuer WJ, Herndon LW, Brandt JD, Budenz DL; Tube versus Trabeculectomy Study Group. Treatment outcomes in the Tube Versus Trabeculectomy (TVT) study after five years of follow-up. *Am J Ophthalmol*. 2012;153(5):789-803.
6. Budenz DL, Barton K, Gedde SJ, Feuer WJ, Schiffman J, Costa VP, *et al.*; Ahmed Baerveldt Comparison Study Group. Five-year treatment outcomes in the Ahmed Baerveldt comparison study. *Ophthalmology*. 2015;122(2):308-16.
7. Triple JR, Brown DB. Occlusive ligature and standardized fenestration of a Baerveldt tube with and without antimetabolites for early postoperative intraocular pressure control. *Ophthalmology*. 1998;105(12):2243-50.
8. Maris PJ Jr, Tsai JC, Khatib N, Bansal R, Al-Aswad LA. Clinical outcomes of Ahmed glaucoma valve in posterior segment versus anterior chamber. *J Glaucoma*. 2013;22(3):183-9.
9. Smith M, Doyle JW, Ticerney JW Jr. A comparison of glaucoma drainage implant tube coverage. *J Glaucoma*. 2002;11(2):143-7.
10. Sarkisian SR Jr. Tube shunt complications and their prevention. *Curr Opin Ophthalmol*. 2009;20(2):126-30.