

EXPERIENCIA CLINICA CON LOS IMPLANTES VALVULADOS DE AHMED

Javier Eduardo Coloma Bockos, M.D. *

María Eugenia Salazar, M.D. **

Resumen

Objetivo:

Analizar la experiencia del Servicio de Glaucoma de la Clínica Barraquer con los implantes valvulados de Ahmed.

Pacientes y Metodos:

Se estudiaron 11 pacientes (11 ojos) a los cuales se les implantó una Válvula de Ahmed en la Clínica Barraquer entre noviembre de 1995 y marzo de 1998.

Resultados:

Se calificaron como éxito completo pacientes con PIO ≤ 21 mmHg (≥ 6) y sin medicación, éxito calificado con PIO ≤ 21 mmHg (≥ 6) con medicación. Fallo calificado con PIO > 21 mmHg con medicación y fallo completo cuando se presentó una nueva cirugía de glaucoma, hipotonía o complicación devastadora. Se evaluó la evolución de la PIO al mes, tres meses, seis meses y un año de postoperatorio. Se analizaron los resultados tomando en cuenta el tipo de glaucoma, el número y tipo de cirugías previas y el estado del cristalino. Se encontró un descenso promedio de 15,8 mmHg de la PIO al mes de la cirugía, con el 81.8% de pacientes con una PIO menor de 21 mmHg, los resultados se van haciendo menos alentadores encontrándose al año de seguimiento un éxito de 14.28%, clasificándolos como éxitos calificados.

Discusión:

El trabajo está limitado por el número de pacientes estudiados, así como por la alta incidencia de glaucoma asociado a QPP (54.5%), el cual es reconocido por la literatura como el de peor pronóstico en la colocación de implantes de drenaje. Es importante recalcar que el 91% de los pacientes en este estudio tenía algún tipo de cirugía previa con lo que aumentaba el riesgo de extrusión valvular. Se considera necesario proseguir la experiencia del Servicio de glaucoma de la Clínica Barraquer con implantes de drenaje del humor acuoso, siendo estos un recurso útil en el tratamiento de los Glaucomas refractarios a los tratamientos tradicionales.

* Residente III año. Escuela Superior de Oftalmología.
Instituto Barraquer de América.

** Jefe Departamento de Glaucoma, Clínica Barraquer.
Santafé de Bogotá - Colombia.

Introducción

La cirugía filtrante convencional logra reducir la presión intraocular (PIO) a menos de 21 mmHg en un rango que va de 75 a 95% en glaucomas no complicados.¹

En la Clínica Barraquer el éxito de esta cirugía es del 94% según un estudio realizado en 1992.² Cuando existen glaucomas refractarios como aquellos de tipo afáquicos pseudoafáquicos, neovasculares, post-queratoplastia penetrante (QPP), uveíticos o con síndromes iridocorneoendotelial, la cirugía filtrante disminuye su porcentaje de éxito hasta un 50%,³ cuando se utilizan antimetabolitos como inyecciones subconjuntivales de 5-fluoracilo o mitomicina C intraoperatoriamente aumenta el éxito de esta cirugía, aún así muchos de estos glaucomas secundarios no responden a esta terapia.³

Se han creado muchos mecanismos para establecer cortocircuitos de humor acuoso desde que en 1912 se idearan los primeros "setons."⁴ La implantación del primer "seton", literalmente una tira de seda que se colocaba a través de una paracentesis para crear una fistula limbar, fue originalmente descrita por Zorab quien llamó a este procedimiento "acuoplastia."⁵ Actualmente existe en el mercado varios implantes para lograr el drenaje de humor acuoso desde la cámara anterior hasta reservorios ecuatoriales.⁶ Estos implantes desarrollan un "empozamiento" de humor acuoso rodeado por una cápsula fibrosa (ampolla) alrededor del exoplante, la cual durante los primeros días después de su colocación se convierte en la resistencia primaria para la difusión pasiva del humor acuoso a los espacios periorbitales intercelulares, capilares y linfáticos.^{7,8} Los platos ecuatoriales de estos implantes están hechos de un material (polimetilmetacrilato, silicón, polipropileno) al cual los fibroblastos no pueden adherirse firmemente.⁷

Se dispone de varios tipos de implantes, entre ellos los no valvulados como el de Molteno (de 13 mm, material de polipropileno adherido a un tubo de silicón, con un área de superficie de 135 mm²)⁹ de plato doble o sencillo, el implante de Baerveldt (introducido en 1990, consiste en un tubo de silicón conectado a un plato del mismo material impregnado de bario),¹⁰ se dispone de varios tamaños (250 mm², 350 mm², y 425 mm²). Antes también se utilizaban de 200 mm² y 500 mm²),⁷ los cuales vienen fenestrados para permitir el crecimiento de tejido fibroso a través de las fenestraciones y limitar el tamaño de las ampollas;¹¹ los implantes tipo "activos" con mecanismo de bombeo como el de White;¹² los implantes de "restricción de flujo" como el de OptiMed;⁷ y los implantes valvulados como el de Krupin (plato oval de silicón de 13 x 18 mm unido a un tubo de silastic, con un sistema valvular unidireccional, dependiente de presión tipo hendidura (slit), calibrada según los fabricantes para abrirse con presiones de 10 a 12 mmHg y cerrarse a presiones de 8 a 10 mmHg),¹ y el implante de Ahmed (New World Medical, Inc, Rancho Cucamonga, California), que fue aprobado por la F.D.A. (Food and Drug Administration) en noviembre de 1993 y consiste en un tubo de silicón conectado a una válvula de silicón unidireccional tipo "venturi-flow", con una presión de apertura de 8 mmHg,^{1,10} en un plato de polipropileno de 16mm de largo x 13 mm de ancho x 1.9 mm de grosor, con una superficie de área de 185 mm².¹³

La aparición de los implantes valvulados responde a la necesidad de evitar las complicaciones primarias atribuidas a los implantes no valvulados (hipotonía, desprendimientos coroideos)¹⁰ y permitir la implantación de estos sistemas en una sola etapa, facilitando a su vez el paso inmediato del humor acuoso al reservorio ecuatorial, el cual realiza un efecto inhibitorio sobre la proliferación y función de los fibroblastos.¹⁴

Existe aún controversia acerca del beneficio o no de los sistemas valvulados. Feldman y cols. reportan fallas en la colocación de válvulas de Ahmed, debido a la fusión del sistema de membranas que forman la válvula.¹⁵ Law y cols. explican la ocurrencia de efusiones coroides luego de implantación de Válvulas de Krupin debido a su incompleta eficacia para prevenir la hipotonía post operatoria.⁴

Prata y cols., realizaron un estudio *in vivo* e *in vitro* de las características de los implantes de drenaje, demostrando que ni el sistema de Ahmed ni el de Krupin tenían presiones de apertura y cierre demostrables cuando eran probadas *in vitro* con solución salina o plasma, encontraron a su vez que las válvulas no se cerraban después de iniciar la perfusión con fluidos.⁷ Vicent W. Lee, realiza una crítica a las bases teóricas que los fabricantes proponen acerca del funcionamiento de los sistemas valvulados.¹⁶

El objetivo de este trabajo, es el de reportar la experiencia del Departamento de Glaucoma de la Clínica Barraquer de Bogotá, con la implantación de válvulas de Ahmed en pacientes con diagnóstico de glaucoma refractario a tratamientos convencionales.

Pacientes y Métodos

Se hizo un estudio retrospectivo analizando las historias clínicas de los 11 pacientes (11 ojos) del Servicio, que fueron sometidos a la implantación de la Válvula de Ahmed en la Clínica Barraquer, entre noviembre de 1995 y marzo de 1998.

El rango de edad osciló entre 9 a 66 años con un promedio de 40.64 años de los cuales 7 (63.6%) eran de sexo masculino y 4 (36.3%) eran de sexo femenino (Fig. 1).

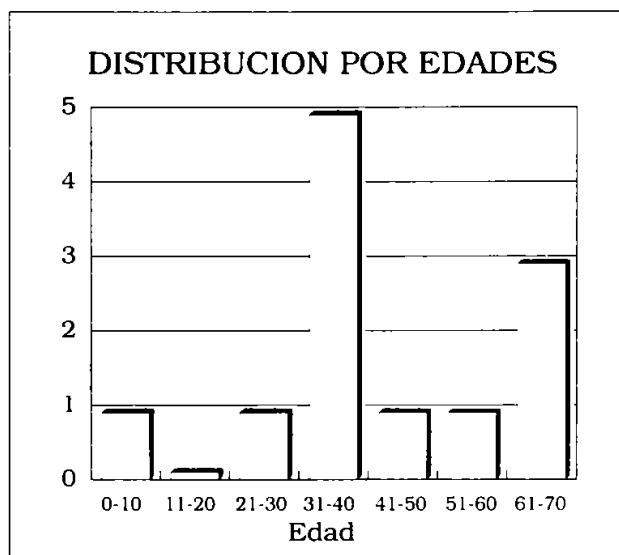


Fig. 1

El diagnóstico preoperatorio fue de Glaucoma post QPP en el 36.3% de los casos, Glaucoma Post Trauma (Tx) en el 27.27% de los casos, Glaucoma Neovascular (NV) en el 18.1%, Glaucoma Uveítico y Glaucoma Crónico Simple, ambos con el 9% de los casos (1 caso) (Fig 2).

Hay que señalar que al paciente con diagnóstico de Glaucoma Uveítico se le había practicado una QPP por descompensación corneal antes de la implantación de la válvula, así como también un paciente con diagnóstico de Glaucoma Post Tx tenía QPP previa colocación de la válvula de Ahmed.

El promedio de cirugías previas fue de 4.18, en un rango de 0 a 8 cirugías, habiendo tenido cirugías previas el 91% de los pacientes (10 casos), de las cuales el 63.6% de los casos había sido sometido a ciclotocoagulación transescleral, el 54.5% tenía QPP previa, el 36.3% (4 casos) tenía Iridectomías quirúrgicas. Al 36.3% se le practicó cirugía filtrante convencional previa; el 36.3% había sido

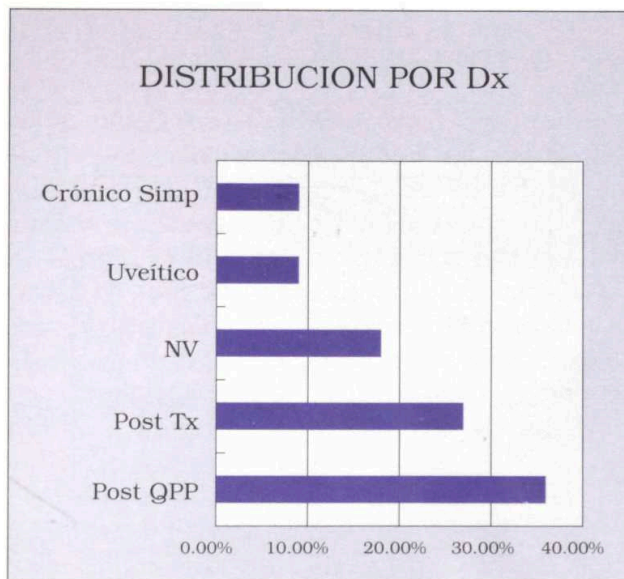


Fig. 2

sometido a cirugía de extracción extracapsular de cristalino + lente intraocular (EECC + LIO); el 27.27% tenía cirugía de EECC simple.

Lo que nos lleva a que un 63.63% de pacientes había sido intervenido previamente de cirugía del cristalino; el 9% (1 paciente) tenía una Escleroqueratoplastia (EQP) previa y 3 pacientes (27.27%) habían sido intervenidos previamente de cirugía de Retina.

Según estos datos, el 91% (10 casos) de los pacientes había tenido manipulación de la conjuntiva, antes de la colocación de la Válvula de Ahmed.

En la casuística del Servicio, el 54.54% de los pacientes eran áfacos al momento de la colocación de la válvula, el 18.18% pseudoáfacos y el 27.27% fáquicos.

Se hizo un seguimiento promedio de 9.8 meses (rango 2 a 26 meses), en los casos en que se retiraron las válvulas el seguimiento se consideró hasta el momento del retiro de la válvula. Las presiones intraoculares (PIO)

encontradas en la última consulta previa a la colocación de la válvula (Fig 3) fueron en promedio de 34.09 mmHg (moda 28 mmHg, mediana 33 mmHg), en un rango entre 24 y 48 mmHg.

El promedio de medicación preoperatoria fue de 2.72, en rango de 2 a 4 medicamentos (moda y mediana 3), tomando en cuenta tanto la medicación tópica como la sistémica.

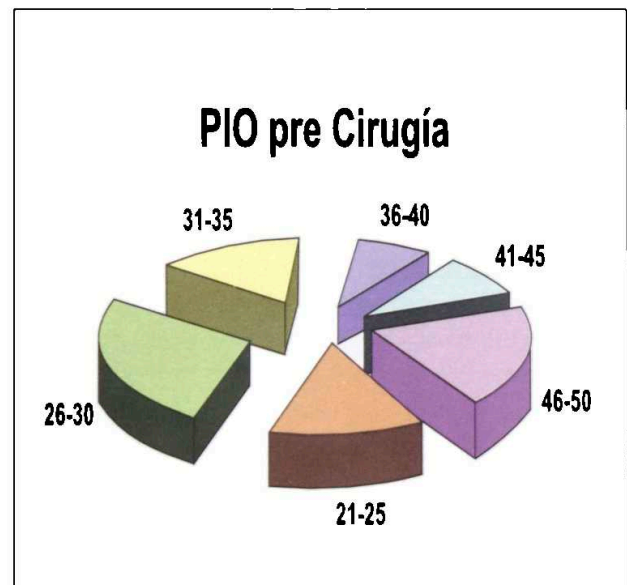


Fig 3.

Técnica Quirúrgica

Se realizó un colgajo conjuntival base fórnix en el cuadrante temporal superior, se disecó la tenon hacia atrás hasta lograr una buena exposición de la esclera, se realizó hemostasia con varilla de vidrio y diatermia de campo húmedo. Se probó siempre la permeabilidad del tubo y de la válvula con solución salina balanceada (SSB) antes de su implantación. Se colocó el plato valvular en el cuadrante superotemporal y se suturó a esclera con dos puntos de nylon 9-0, se realizó paracentesis con aguja # 22 o 23, se cortó la punta del tubo en bisel y se introdujo

a cámara anterior con el bisel superior hasta aproximadamente 2mm.

Se colocó injerto de esclera en forma de puente sobre el tubo y se suturó con nylon 9-0. Se cerró colgajo conjuntival con puntos separados de nylon 10-0 o vycriil 8-0.

Sólo en un caso se usó escotilla escleral, en el resto de pacientes se utilizó esclera humana de Banco de Ojos. Nunca se usó algún otro material como parche de pericardio,¹⁷ etc, debido al bajo costo que implica el uso de material de Banco de Ojos.

Siempre se pudo colocar el plato en el cuadrante superotemporal, evitando así el riesgo de colocarlo en el cuadrante superonasal y quedar muy cerca del nervio óptico, según reportan Martha Motuz Leen y Gregory S. Witkop.⁸

No se usó viscoelástico para reformar cámara anterior, sólo SSB e independiente del estado del cristalino, siempre se colocó el tubo en cámara anterior.

Resultados

Se clasificó el resultado postoperatorio de la siguiente manera:^{9,11}

Éxito

Completo (total): PIO ≤ 21 (≥ 6) mmHg sin medicación.

Calificado: PIO ≤ 21 (≥ 6) mmHg con medicación.

Fallo

Calificado: PIO > 21 mmHg con medicación.

Completo (total): Nueva cirugía de glaucoma, hipotonía (PIO < 6 mmHg), complicación devastadora.

Al primer mes postoperatorio las PIO de los pacientes se encontraban entre 10 y 42 mmHg en promedio de 18.27 mmHg (Fig 4), lo que significa 15.8 mmHg menos que el promedio de PIO preoperatorio. Sólo en dos pacientes las PIO no disminuyeron, quedando igual a la preoperatoria en un caso y aumentando en 7 mmHg en el otro caso. Si excluimos ambos casos y tomamos los otros en que la PIO disminuyó efectivamente tendremos que el promedio de disminución de la PIO post operatoria al mes en estos pacientes sería de 20.1 mmHg.

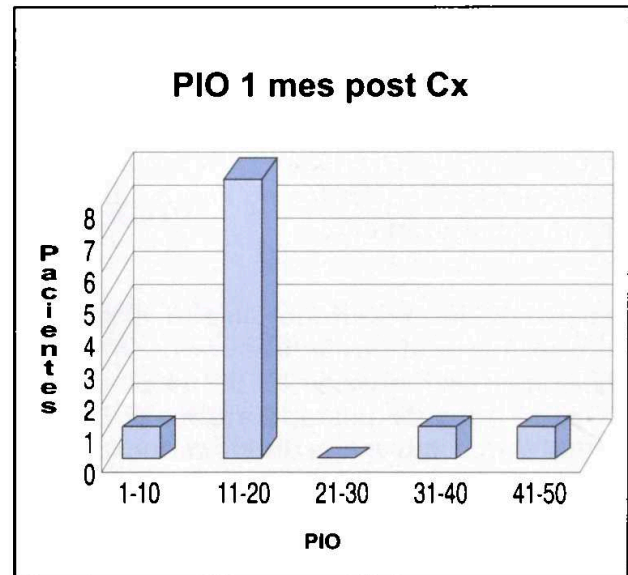


Fig 4.

En los 9 pacientes que disminuyó la PIO, todos se encontraron con PIO menores de 21mmHg, evidenciándose que al primer mes de postoperatorio el 81.8% de los pacientes tenía presiones menores de 21mmHg.

Al tercer mes postoperatorio se siguieron 10 casos (PIO promedio 19.77 mmHg, rango de 12 a 28 mmHg), el 40% de los pacientes se puede valorar como éxitos, dentro de los cuales 30% corresponde a éxito calificado y el 10% a éxito total.

Existió 50% de fallas calificadas y 10% de fallas totales (un paciente con extrusión valvular). A

los seis meses de postoperatorio, se pudo seguir a 8 pacientes (PIO promedio 21 mmHg, rango de 14 a 28 mmHg). Se obtuvo un 25% de éxito, los cuales sólo fueron éxitos calificados.

El 50% se consideró fallas calificadas y el 25% fallas totales. Al año de postoperatorio logramos un seguimiento de 7 pacientes (PIO promedio 26.5 mmHg, rango de 19 a 35 mmHg), existiendo un 14.28% de éxito, los cuales fueron sólo éxitos calificados; el 57.14% se consideró falla total y el 28.57% fallas calificadas, el resultado al año postoperatorio se explica debido a que los casos de fallos totales una vez clasificados como tal se mantienen a lo largo del seguimiento, no así en las otras clasificaciones donde algunos pacientes no han cumplido el tiempo de seguimiento.

Separando los resultados según el tipo de glaucoma podemos observar que en glaucomas secundarios a QPP (4 pacientes) al tercer mes de postoperatorio el 75% se consideran como éxitos (todos calificados), al sexto mes postoperatorio un paciente no alcanza la fecha de seguimiento y uno pasa de éxito calificado a falla calificada, obteniendo entonces que al 66% lo podremos clasificar como fallas calificadas y sólo el 33.3% como éxito (calificado), al año de la cirugía se mantiene el número de seguimiento, el paciente que se clasificó a los 6 meses como fallo calificado recupera su clasificación de éxito, pero en un paciente calificado como éxito se extruyó la válvula, considerándolo entonces como falla total, quedando el 33.3% como éxito (calificado), el 33.3% como falla total y el 33.3% como falla calificada.

En el caso de los Glaucomas post-Tx (3 casos) a los tres meses postoperatorios existe un 33.3% de fallas totales (por extrusión valvular), un 33.3% de fallas calificadas y

33.3% de éxitos calificados, correspondiendo este último al paciente que tenía una QPP previa a la colocación de la válvula, a los 6 meses postoperatorios el paciente de éxito calificado no alcanza el seguimiento, quedando sólo los dos considerados fallas, presentándose a su vez extrusión de la válvula en el paciente clasificado como fallo calificado, pasando entonces a tener un 100% de fallos totales tanto a los 6 meses como al año de postoperatorio.

En los dos casos de Glaucoma NV tenemos a los tres meses de postoperatorio un 50% de éxito total y un 50% de falla calificada (el paciente que al mes de postoperatorio incrementó en 7mmHg su PIO), a los seis meses postoperatorios el paciente clasificado como éxito total no alcanza el seguimiento, pero el paciente clasificado como falla calificada responde al tratamiento siendo clasificado como éxito calificado, se obtiene así un 100% de éxito (calificado) a los seis meses de postoperatorio. Ninguno cumplió un año de seguimiento.

Se tiene un solo caso de Glaucoma Uveítico, el cual desde el inicio no respondió al implante, no redujo la PIO al mes de postoperatorio y mantuvo presiones elevadas durante todo el seguimiento, se clasificó como falla calificada a los tres, seis y doce meses, dando por ende un porcentaje de 100% de fallo. El paciente con diagnóstico de Glaucoma crónico simple a pesar de que al mes postoperatorio redujo su PIO en 22 mmHg, hasta alcanzar 12 mmHg luego no respondió al tratamiento considerándose a los tres y seis meses de postoperatorio como falla calificada, al año se consideró como fallo total ya que a los 9 meses de postoperatorio se retiró el implante y se le colocó una válvula de Optimed.

Al analizar los resultados según el estado del cristalino, se encontró que a los tres meses de postoperatorio se obtuvo un éxito del 50%

en los tres estados (afáquicos, pseudoafáquicos y fáquicos). A los seis meses se encontró un 20% de éxito en los pacientes afáquicos, se mantuvo el 50% de éxito en pacientes fáquicos y el éxito en los pseudofáquicos fue de 0%. Al año los resultados son similares a los de los seis meses, con la aclaración de que ningún paciente fáquico alcanzó el año de seguimiento.

El promedio de medicación postoperatoria en la última consulta fue de 1.54, con un rango de 0 a 3 (moda 1, mediana 1), obteniéndose un promedio 1.18 veces menor que el promedio de medicación preoperatoria.

En este estudio se encontró un 63.63% de pacientes en los que existió algún tipo de complicación (Fig 5). Se extruyó el 27.27% de las válvulas, siendo necesario su retiro; (se retiró el 36.36% de las válvulas colocadas, bien fuera por extrusión o para colocación de otro tipo de implante) en todos los casos, fue necesario durante algún momento del seguimiento reintervenir al paciente para realizar un revisión del sistema valvular en el 36.36% de los casos, en 2 pacientes (18.1%) se evidenció desprendimiento coroideo que en ningún caso fue necesario drenar, sólo un ojo (9%) llegó a Pthisis Bulbi y existió hipotonía postoperatoria en un solo caso (9%). En el 18.1% fue necesario colocar otro sistema valvular.

En cuanto a los pacientes con QPP sólo en un caso (9%) se opacificó el injerto debido a elevación de la PIO, en otro paciente con QPP también se opacificó el injerto pero por causas ajenas a la válvula (absceso corneal por ojo seco) y el otro injerto opaco ya se encontraba en ese estado previa cirugía de colocación de la Válvula de Ahmed.

No se presentó ningún caso de desprendimiento de Retina (DR), endoftalmitis, ni diplopia.

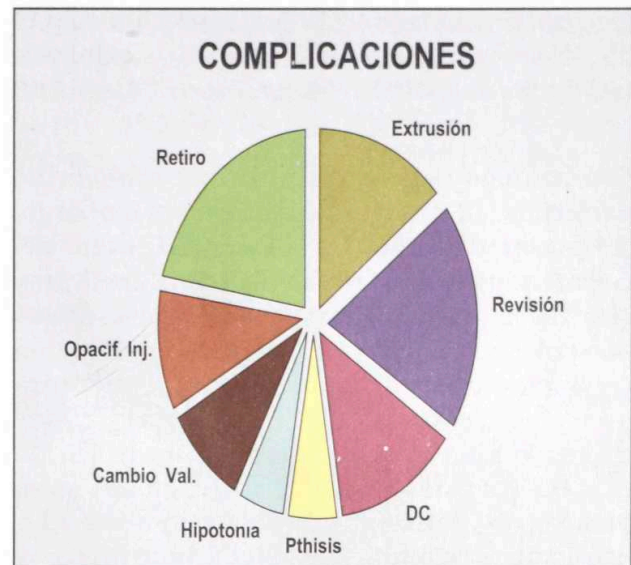


Fig 5.

Discusión

Las cifras de éxito encontradas en la literatura son variables pero similares de un estudio a otro. Coleman y cols reportan una probabilidad acumulada de éxito del 78% a 12 meses usando válvulas de Ahmed,¹³ igualmente Coleman y cols, utilizando la válvula de Ahmed en población pediátrica, reportan una probabilidad acumulada de éxito de 77.9% +- 8.8% a los 12 meses y de 60.6% +- 13.7% a los 24 meses.¹⁸ Carrasco y cols encontraron una probabilidad acumulada de éxito a 12 meses de 81% utilizando válvulas de Ahmed.⁶

Al comparar los resultados de otros implantes se tiene que Lloyd y cols, encontraron un éxito de 93% y 88% utilizando implantes de Baerveldt de 350 mm² y 500 mm² respectivamente.¹¹ (Cabe señalar que se excluyeron de ese trabajo los Glaucomas Uveíticos y NV). Siegner y cols. encuentran un éxito menor con los implantes de Baerveldt, de 72.6% a seis meses y de 60.3% a 24 meses,¹⁰ pero reporta que el rango de éxito más bajo se encuentra en pacientes con

glaucoma asociado a QPP, alcanzando sólo el 33.3%.¹⁰ Igualmente los reportes de éxito con implantes de Molteno varían desde 34 a 95%.⁵

Este trabajo está limitado por el número de pacientes (11 casos) estudiados, sin embargo, se pretendió evaluar la experiencia del Departamento con las válvulas de Ahmed. Hay que hacer énfasis en que el 54.54% de los pacientes tenía una QPP previa a la colocación del implante y está demostrado en la literatura que los índices de éxito más bajos corresponden a estos casos,¹⁰ a su vez no existió exclusión alguna de casos y se incluyeron Glaucomas de poca respuesta a los implantes como los Neovasculares y Uveíticos.¹⁰ Se observó que al primer mes de postoperatorio el éxito obtenido alcanza un 81.8% lo cual está acorde con los resultados encontrados en la literatura, al continuar el seguimiento se obtuvo que el 27.27% de los pacientes inicialmente calificados como éxito no continúan dentro del mismo, obteniendo a los tres meses un porcentaje de éxito de 40%, siendo la PIO promedio menor de 21 mmHg (19.77 mmHg), esta tendencia se mantiene con el agravante de que los pacientes clasificados como falla total por extrusión y retiro de la válvula independientemente de su seguimiento son considerados como falla total durante el resto del estudio, siendo estos al año de seguimiento el 42.85% de los casos.

El 91% de los pacientes había sido sometido a algún tipo de cirugía previa, lo que hacía pensar que al no existir una conjuntiva virgen en tan alto porcentaje de casos, el número de complicaciones por extrusión podría ser alto, lo cual fue corroborado. En la serie analizada existió un 63.63% de complicaciones que está en relación con publicaciones previas. No se presentó ninguna hemorragia expulsiva y sólo un 18.1% de DC el cual no fue necesario drenar; en un solo caso existió hipotonía post operatoria y no existió cámara plana en ningún paciente.

Estos resultados son menores que los reportados para los implantes no valvulados. Sólo el 9% (un ojo) terminó en Pthisis Bulbi siendo un caso correspondiente a Glaucoma post Tx con antecedente de cirugía de Retina. Se realizaron 4 revisiones valvulares (36.36%) pero en ninguna se comprobó la existencia de algún material que obstruyera el tubo o la válvula. No existió ningún caso de endoftalmitis ni de estrabismo, hay que recalcar que una de las ventajas descritas de la Válvula de Ahmed es que no se necesita reparar los músculos rectos, ni el plato hace contacto con ellos como otros implantes. Se observó, como se había previsto, un índice relativamente alto de extrusiones (27.7%), siendo necesario su retiro en todos los casos.

Se considera necesario seguir ampliando esta experiencia con los sistemas de drenaje del humor acuoso debido a que son un recurso útil en el tratamiento de Glaucomas refractarios al tratamiento convencional.

Referencias

1. The Krupin Eye Valve Filtering Surgery Study Group. Krupin Eye Valve with Disk for Filtration Surgery. *Ophthalmology* 1994;101:651-57.
2. Bernal M, Salazar M. Trabeculectomía: Complicaciones Post-Operatorias Inmediatas y Resultados Tonométricos. *Archivos de la Sociedad Americana de Oftalmología y Optometría* 191-92;23:148-55.
3. Smith M, Doyle W, Sherwood M. Comparison of the Baerveldt Glaucoma Implant With the Double-Plate Molteno Drainage Implant. *Arch. Ophthalmol.* 1995;113: 444-47.

4. Law S, Kalenak J, Connor T, Pulido J, Han D, Mieler W. Retinal Complications After Aqueous Shunt Surgical Procedures for Glaucoma. *Arch. Ophthalmol*, 1996;114:1473-80.
5. Wilson R, Cantor L, Katz L, Schmidt C, Steinmann W, Alle S. Aqueous Shunts. Molteno versus Schocket. *Ophthalmology*, 1992; 99: 672-8.
6. Gil F, Paczka J, Jiménez R, Gilbert L, De los Rios D, Sánchez V. Experiencia Clínica Inicial con la Válvula de Ahmed: Reporte de 278 Casos con Glaucoma Incontrolable. Comunicación Solicitada. *Servicio de Glaucoma. Asociación Para Evitar la Ceguera en Mexico*. Hospital Dr Luis Sanchez Bulnes.
7. Prata J, Mérmoud A, LaBree L, Minckler D. In Vitro and In Vivo Flow Characteristics of Glaucoma Drainage Implants. *Ophthalmology*, 1995;102: 894-904.
8. Leen M, Witkop G. Anatomic Considerations In the Implantation of the Ahmed Glaucoma Valve. *Arch. Ophthalmol*, 1996;114: 223-24
9. Lloyd M, Sedlak T, Heuer D, Minckler D, Baerveldt G, Lee M, Martone J. Clinical Experience with the Single-plate Molteno Implant in Complicated Glaucomas. *Ophthalmology*, 1992; 99: 678-87.
10. Siegner S, Netland P, Urban R, William S, Richards D, Latina M, Brandt J. Clinical Experience with the Baeveldt Glaucoma Drainage Implant. *Ophthalmology*, 1995; 102: 1298-1307.
11. Lloyd M, Baerveldt G, Fellenbaum P, Sidoti P, Minckler D, Martone J, LaBree L, Heuer D. Intermediate-term Results of a Randomized Trial of the 350-versus the 500-mm² Baerveldt Implant. *Ophthalmology*, 1994;101:1456-63.
12. White TC. Clinical Results of Glaucoma Surgery Using the White Glaucoma Pump Shunt. *Annals of Ophthalmol*, 1992; 24: 365-73.
13. Coleman A, Hill R, Wilson M, et al. Initial Clinical Experience with the Ahmed Glaucoma Valve Implant. *Am J Ophthalmol*, 1995; 120: 23-31.
14. Fellenbaum P, Almeida A, Minckler D, Sidoti P, Baerveldt G, Heuer D. Krupin Disk Implantation for Complicated Glaucomas. *Ophthalmology*, 1994;101: 1178-82.
15. Feldman R, El-Harazi S, Villanueva G. Valve Membrane Adhesion as a Cause of Ahmed Glaucoma Valve Failure. *J Glaucoma*, 1997; 6:10-2
16. Lee V. Glaucoma "Valves"- Truth versus Myth. *Ophthalmology*, 1998;105: 567.
17. Raviv T, Greenfield D, Liebmann J, Sidoti P, Ishikawa H, Ritch R. Pericardial Patch Grafts in Glaucoma Implant Surgery. *J Glaucoma*, 1998; 7: 27-32.
18. Coleman A, Smyth R, Wilson R, Tam M. Initial Clinical Experience with the Ahmed Glaucoma Valve Implant in Pediatric Patients. *Arch Ophthalmol*, 1997;115: 186-91