



**EFFECTIVIDAD DE LA VÁLVULA DE AHMED EN PACIENTES MANEJADOS EN
EL PERIODO POST-OPERATORIO CON SUPRESORES DEL HUMOR
ACUOSO VS MASAJE OCULAR**

LEIDY FERNANDA CORAL ORTEGA

**UNIVERSIDAD DEL SINU SECCIONAL CARTAGENA
ESCUELA DE MEDICINA
POSTGRADOS MEDICO QUIRÚRGICOS
ESPECIALIZACIÓN EN OFTAALMOLOGÍA
CARTAGENA DE INDIAS D. T. H. Y C.
2021**

**EFFECTIVIDAD DE LA VÁLVULA DE AHMED EN PACIENTES MANEJADOS EN
EL PERIODO POST-OPERATORIO CON SUPRESORES DEL HUMOR
ACUOSO VS MASAJE OCULAR**

LEIDY FERNANDA CORAL ORTEGA
Oftalmología

Trabajo de investigación para optar el título de
Especialista en Oftalmología

TUTORES

Asesor disciplinar: Oscar Teherán Forero MD. Esp. Oftalmología
Alta especialidad en Glaucoma

Asesor metodológico:
Margarita María Ochoa Díaz MD. Esp. MSc. PhD.
Enrique Carlos Ramos Clason MD. MSc.

UNIVERSIDAD DEL SINU SECCIONAL CARTAGENA
ESCUELA DE MEDICINA
POSTGRADOS MEDICO QUIRÚRGICOS
ESPECIALIZACIÓN EN OFTALMOLOGÍA
CARTAGENA DE INDIAS D. T. H. Y C.
2021

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Cartagena, D. T y C., Julio



UNIVERSIDAD DEL SINU

Elías Bechara Zainúm

Escuela de Medicina- Dirección de Investigaciones

Cartagena de Indias D. T. y C. 02 de Julio de 2021

Doctor

EDWIN ANDRES HIGUITA DAVID

Director de Investigaciones

UNIVERSIDAD DEL SINÚ ELIAS BECHARA ZAINUM

SECCIONAL CARTAGENA

Ciudad

Respetado Doctor:

Por medio de la presente hago la entrega, a la Dirección de Investigaciones de la Universidad del Sinú, Seccional Cartagena, los documentos y discos compactos (CD) correspondientes al proyecto de investigación titulado “EFECTIVIDAD DE LA VÁLVULA DE AHMED EN PACIENTES MANEJADOS EN EL PERIODO POST-OPERATORIO CON SUPRESORES DEL HUMOR ACUOSO VS MASAJE OCULAR”, realizado por el estudiante LEIDY FERNANDA CORAL ORTEGA, para optar el título de **Especialista en Oftalmología**. A continuación se relaciona la documentación entregada:

- Dos (2) trabajos impresos empastados con pasta azul oscuro y letras Doradas del formato de informe final tipo manuscrito articulo original.
- Dos (2) CD en el que se encuentran dos documentos: el primero es la versión digital del documento empastado y el segundo es el documento digital del proyecto de investigación.
- Dos (2) Cartas de Cesión de Derechos de Propiedad Intelectual firmadas y autenticada por el estudiante autor del proyecto.

Atentamente,

LEIDY FERNANDA CORAL ORTEGA

CC: 1.032.380.043

Programa de Oftalmología

SECCIONAL CARTAGENA

Avenida El Bosque, Transversal 54 No. 30-729 Teléfono: 6810802; E-mail:
unisinu@unisinucartagena.edu.co





UNIVERSIDAD DEL SINU

Elías Bechara Zainúm

Escuela de Medicina- Dirección de Investigaciones

Cartagena de Indias D. T. y C. 02 de Julio de 2021

Doctor

EDWIN ANDRES HIGUITA DAVID

Director de Investigaciones

UNIVERSIDAD DEL SINÚ ELIAS BECHARA ZAINUM

SECCIONAL CARTAGENA

Ciudad

Respetado Doctor:

A través de la presente cedemos los derechos de propiedad intelectual de la versión empastada del informe final artículo del proyecto de investigación titulado “EFECTIVIDAD DE LA VÁLVULA DE AHMED EN PACIENTES MANEJADOS EN EL PERIODO POST-OPERATORIO CON SUPRESORES DEL HUMOR ACUOSO VS MASAJE OCULAR”, realizado por el estudiante LEIDY FERNANDA CORAL ORTEGA, para optar el título de “Especialista en Oftalmología”, bajo la asesoría del Dr. Oscar Teherán Forero, y asesoría metodológica de la Dra. Margarita María Ochoa Díaz y el Dr. Enrique Ramos Clason a la Universidad del Sinú Elías Bechara Zainúm, Seccional Cartagena, para su consulta y préstamo a la biblioteca con fines únicamente académicos o investigativos, descartando cualquier fin comercial y permitiendo de esta manera su acceso al público. Esto exonera a la Universidad del Sinú por cualquier reclamo de terceros que invoque autoría de la obra.

Hago énfasis en que conservamos el derecho como autores de registrar nuestra investigación como obra inédita y la facultad de poder publicarlo en cualquier otro medio.

Atentamente,

LEIDY FERNANDA CORAL ORTEGA

CC: 1.032.380.043

Programa de Oftalmología

SECCIONAL CARTAGENA



DEDICATORIA

A mi familia, por ser ejemplo de vida, de esfuerzo, fe, perseverancia, sapiencia y amor, y a las personas que hacen parte de mi vida que han aportado tiempo, espacio y amor, que se merecen cada uno de mis logros.

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios y al Virgen por la fortaleza, la sabiduría y el sostén que día a día me dieron para seguir adelante, a mis padres por todo lo que inculcaron en mi, valores que permitieron sacar adelante este trabajo. A mis docentes, por su entrega sin interés de sus conocimientos y experiencias, en especial al Dr. Oscar Teherán por su acompañamiento y motivación llevando siempre hacia la excelencia, al Dr. Enrique Ramos por su colaboración en el análisis de la información y a la Dra. Margarita Ochoa por siempre estar pendiente y aportar todo su conocimiento para el éxito de este proyecto.

A la Clínica Oftalmológica de Cartagena por permitirnos crecer profesionalmente en el desarrollo de la investigación.

A todos, gracias.

EFFECTIVIDAD DE LA VÁLVULA DE AHMED EN PACIENTES MANEJADOS EN EL PERIODO POST-OPERATORIO CON SUPRESORES DEL HUMOR ACUOSO VS MASAJE OCULAR

AHMED VALVE EFFICACY IN PATIENTS TREATED DURING THE POST-OP PERIOD WITH AQUEOUS HUMOR SUPPRESSANTS VS. OCULAR MASSAGE

Fernanda Coral-Ortega^a

Oscar Luis Teherán Forero^b

Enrique Carlos Ramos Clason^c

Margarita María Ochoa-Díaz^d

^a Third Year Resident, *Universidad Del Sinú, Clínica Oftalmológica de Cartagena*, Cartagena, Colombia. E-mail: fernandacoralortega@gmail.com. Corresponding author: Address: Carrera 30 # 20-145, Cartagena, Colombia.

^b MD. Ophthalmologist, with advance specialty in Glaucoma, Full Professor of Ophthalmology postgraduate degree at *Universidad del Sinú*, Head of the Glaucoma Department at *Clínica Oftalmológica de Cartagena*, Cartagena, Colombia. Email: oscarteheran@hotmail.com

^c Leader of GIBACUS Research Group, School of Medicine, *Universidad del Sinú*, Cartagena Campus, Cartagena, Colombia. Email: drramosclason@gmail.com

^d GIBACUS Research Group, School of Medicine, *Universidad del Sinú*, Cartagena Campus, Cartagena, Colombia. Email: mdochoadiaz@gmail.com

RESUMEN

Objetivo

Determinar la efectividad de la válvula de Ahmed al año de su colocación, en pacientes manejados con supresores del humor acuoso vs masaje ocular durante 3 meses del periodo post-operatorio.

Material y métodos

Estudio de ensayo clínico controlado aleatorizado, previo consentimiento informado, en el que 36 ojos de 36 pacientes fueron sometidos a cirugía de implante de válvula de Ahmed, realizada por un único cirujano empleando la misma técnica quirúrgica. Aleatoriamente se dividieron los pacientes en dos grupos, Grupo 1 al que se realizó masaje ocular cada 4 horas cuando la presión intraocular (PIO) era mayor de 10 mmHg, a los 14 días post-operatorios y el Grupo 2 el cual recibió tratamiento con supresores del humor acuoso, en este caso timolol mas dorzolamida (Cosopt®) cada 12 horas bajo los mismos criterios. Todos los pacientes fueron controlados post-operatorio al día 1, día 14, día 21, a los tres, cuatro y seis meses y finalmente al año del procedimiento quirúrgico. Cada grupo del estudio recibió el respectivo tratamiento durante 3 meses, luego de lo cual se suspendió y se observó el comportamiento de la PIO hasta la finalización del estudio en un periodo de un año desde el post-operatorio.

Resultados

En el estudio se incluyeron 36 pacientes de ambos sexos, que fueron distribuidos en dos grupos: Grupo de masaje ocular (MO) (n:19) y grupo de medicamento (MTO) (n:17). La distribución por sexos fue similar en ambos grupos, con predominio de hombres. La presión intraocular pre quirúrgica en el grupo MO en promedio fue $25,6 \pm 7,0$ y en el grupo MTO fue de $27,3 \pm 9,4$. La reducción mayor de la PIO en el grupo MO se observó en el día 1 postoperatorio con promedio de $8,8 \pm 3,7$, mientras que en el grupo MTO se observó en el día 14 con promedio de $10,8 \pm 3,1$. Las PIO al año de seguimiento después del procedimiento fueron de $11,9 \pm 2,1$ y $12,4 \pm 2,8$ en el grupo MO y MTO respectivamente. No existieron diferencias significativas en ningún momento de la medición de la PIO entre los grupos. El porcentaje de reducción de la PIO tuvo un promedio de $50,5 \pm 14,6$ en el grupo MO y en el grupo MTO el promedio fue de $51,7 \pm 12,1$. Cabe destacar que después de los 3 meses de retiro de tratamiento, solo 3 pacientes de los 36 presentaron fase hipertensiva que fue controlada con medicamentos. Al año de seguimiento el éxito global fue de 94,7% en el grupo MO comparado con 93,8% en el grupo MTO ($p=0,9017$), sin significancia estadística.

En cuanto a la reducción del numero de medicamentos usados, teniendo en cuenta el promedio pre quirúrgico que era de 3,21 y 3,1 medicamentos en el grupo MO y MTO respectivamente, se documentó una reducción marcada en el número de estos, siendo el promedio entre 0,47 y 0,68 medicamentos al año del procedimiento en el grupo MO y MTO respectivamente. No hubo complicaciones asociadas a ninguno de los dos tratamientos evaluados.

Conclusiones

Podemos concluir que al bloquear la aparición de la fase hipertensiva, se logran mayores tasas de éxito mejorando la sobrevida y funcionalidad de la válvula de Ahmed, siendo esto favorable para el control de los pacientes con daño avanzado por glaucoma. Según nuestros resultados es posible demostrar que no hubo

diferencias estadísticamente significativas entre los dos tipos de tratamiento, en términos de tasa de éxito, complicaciones y número de medicamentos asociados al final del seguimiento. Después de una búsqueda exhaustiva en la literatura evidenciamos que este es el primer estudio en comparar el uso de supresores del humor acuoso vs masaje ocular.

Palabras clave

Válvula de Ahmed, Masaje ocular, Fase Hipertensiva, supresores del humor acuoso.

Abstract

Objective

To determine the efficacy of the Ahmed valve one year after being placed in patients handled with aqueous humor suppressants vs ocular massage for 3 months of the post-op period.

Material and Methods

Randomized controlled clinical trial study, previous informed consent, wherein 36 eyes from 36 patients underwent Ahmed valve implant surgery, performed by a single surgeon, using the same surgical technique. Patients were separated in two random groups, Group 1, which underwent ocular massage every 4 hours when intraocular pressure (IOP) was greater than 10 mmHg, 14 days post op, and Group 2, which received treatment with aqueous humor suppressants, in this case, timolol and dorzolamide (Cosopt®) every 12 hours, under the same criteria. All patients were post-operatively controlled at day 1, day 14, day 21, at three, four, and six months, and lastly, one year after the surgical procedure. Each study group received the respective treatment for 3 months; subsequently, the IOP behavior was suspended and observed until the end of the study in a 1-year period from the post-op period.

Results

The study included 36 patients of both sexes, who were distributed into two groups: Ocular massage (OM) group (n: 19) and the drug group (D) (n: 17). The distribution by sex was similar in both groups, where men were predominant. The pre-surgical intraocular pressure in the OM Group, on average, was 25.6 ± 7.0 , and the D Group, it was 27.3 ± 9.4 . The greater IOP reduction in the OM Group was seen on day 1 post-op with an average of 8.8 ± 3.7 , while in the D Group, it was seen on day 14 with an average of 10.8 ± 3.1 . The IOPs, after 1-year follow-up following the procedure, were 11.9 ± 2.1 and 12.4 ± 2.8 in the OM and D Groups, respectively. There were no substantial differences at any time of the IOP measurement between the groups. The IOP reduction percentage had an average of 50.5 ± 14.6 in the OM Group, and 51.7 ± 12.1 in the D Group. It should be noted that after 3 months of treatment withdrawal, only 3 out of 36 patients had a hypertensive phase, which was

controlled with drugs. After 1-year follow-up, global success was 94.7% in the OM Group, compared to 93.8% in the D Group ($p = 0.9017$), without statistical significance.

Regarding the reduction in the number of drugs used, considering the pre-surgical average, which was 3.21 and 3.1 drugs in the OM and D Groups, respectively, a marked reduction in the number thereof was documented, the average being between 0.47 and 0.68 drugs after one year of the procedure in the OM and D group, respectively. There were no complications related to any of the assessed treatments.

Conclusions

We may conclude that by blocking the onset of the hypertensive phase, higher success rates are achieved by improving survival and usefulness of the Ahmed valve, this being favorable for the control of patients with advanced glaucoma damage. According to our results, it is possible to demonstrate that there were no statistically significant differences between the two types of treatment, in terms of success rate, complications, and number of associated drugs at the end of follow-up. After an exhaustive search in the literature, we were able to see that this is the first study that compares the use of aqueous humor suppressants vs. ocular massage.

Keywords: Ahmed valve, Ocular Massage, Hypertensive Phase, Aqueous Humor Suppressants.

INTRODUCCION

El glaucoma es una neuropatía óptica progresiva, que a menudo se encuentra asociada con una PIO elevada.¹ Es una de las principales causas de ceguera irreversible a nivel mundial y ocurre con mayor frecuencia en personas mayores de 40 años.² Se estima que 67 millones de personas en todo el mundo tienen glaucoma, con 6,7 millones de personas con ceguera bilateral.²⁻⁴ El único factor de riesgo modificable en el glaucoma es la presión intraocular (PIO), por lo que el tratamiento para el glaucoma va dirigido a disminuir la PIO a niveles seguros en cada paciente. En ocasiones con un tratamiento médico es suficiente, sin embargo en algunos pacientes se vuelve necesario el tratamiento quirúrgico.¹

Actualmente la cirugía filtrante es una buena opción para el tratamiento quirúrgico del glaucoma, con un buen control de la PIO, pero existen ciertos tipos de glaucomas refractarios al tratamiento convencional con mal pronóstico, por lo que han surgido nuevos sistemas de filtración asistida, incluyendo dispositivos que mejoran el pronóstico quirúrgico de pacientes con pobre control de la PIO. Los dispositivos de drenaje para glaucoma refractario se consideran una alternativa terapéutica transcendental y han tenido un buen éxito en el tratamiento de una variedad de glaucomas primarios y secundarios.^{5,6}

En glaucomas refractarios como, el glaucoma neovascular, el glaucoma uveítico, el glaucoma posterior a recesión angular, los casos de cirugía de glaucoma previamente fallida y otros glaucomas secundarios se conocen generalmente como poco sensibles a los procedimientos médicos y quirúrgicos tradicionales de glaucoma. Si la terapia médica y quirúrgica no es efectiva, se han propuesto diversos enfoques quirúrgicos para el tratamiento de estos glaucomas refractarios.^{1,7}

El uso de dispositivos de drenaje de glaucoma (DDG) está reservado también para casos de glaucoma no adecuadamente controlados por modalidades de tratamiento convencionales o en pacientes con enfermedad de alto riesgo, como aquellos con glaucoma refractario.⁸ Estas derivaciones acuosas son una alternativa confiable a la trabeculectomía. Conceptualmente, la derivación del humor acuoso al espacio subconjuntival posterior, puede evitar problemas de cicatrización, especialmente en pacientes que ya se han sometido a cirugías de glaucoma o manipulación conjuntival previa. El primer prototipo exitoso de derivación acuosa fue el implante Molteno, seguido del implante Krupin, Ahmed y Baerveldt.^{8,9} Mientras que en el pasado, estos dispositivos generalmente se reservaban como una cirugía de segunda opción, hoy en día la experiencia ha alentado su uso también como cirugía primaria.¹⁰

Los primeros intentos de desarrollar un implante de drenaje de glaucoma se publicaron en 1906, Molteno y colaboradores desarrollaron el primer dispositivo en 1976. El dispositivo Molteno no ofrece resistencia al flujo de salida de humor acuoso e inicialmente fue rechazado por una alta tasa de complicaciones, como hipotonía, cámara anterior poco profunda, derrame coroideo y desprendimiento coroideo.⁷

Los implantes con un mecanismo de válvula incorporado se desarrollaron como un intento de vencer estas complicaciones. En 1976, Krupin diseñó una válvula unidireccional sensible a la presión para proporcionar restricción de filtración. Su mecanismo pasivo contempla un tubo silástico, cuyo extremo distal está sellado y contiene varias rendijas horizontales y verticales. El implante Krupin está diseñado para abrirse cuando la PIO es > 11 mmHg.^{11,12}

La cirugía moderna de glaucoma de implante ha sido influenciada por la invención del Doctor Mateen Ahmed y la introducción de su implante con válvula de glaucoma en 1990.¹³ La válvula de Ahmed fue el primer implante restrictivo de glaucoma con un verdadero mecanismo de válvula desarrollado. Fue diseñado para abordar la necesidad de controlar la PIO durante el primer día después de la cirugía, reduciendo al mismo tiempo el riesgo de hipotonía y desprendimiento coroideo; una tarea que fue difícil de lograr con implantes preexistentes no restringidos.^{14,15}

Válvula de Ahmed

Este tipo de dispositivo valvular proporciona un mecanismo más complejo para controlar el flujo de salida humor acuoso.¹⁶

Consta de 3 partes:

- 1) Una placa, en silicona, polipropileno o polietileno poroso, según el modelo
- 2) Un tubo de drenaje en silicona
- 3) Un mecanismo de válvula en silicona.

El polipropileno es un plástico rígido, no flexible y altamente resistente a las fuerzas de torsión, mientras que la silicona es un caucho flexible.

Tabla 1. Tipos de Válvula de Ahmed según material, modelo y tamaño

MATERIAL	MODELO	TAMAÑO
Polipropileno	S2	184 mm ²
	B1	364 mm ²
	S3	96 mm ²
Silicona	FP7	184 mm ²
	FX1	364 mm ²
	FP8	96 mm ²

El modelo adulto (S2) proporciona 180 mm² de área total de placa, mientras que el pediátrico (S3) tiene un área total de 96 mm². El modelo M4, recientemente

presentado, es un modelo S2 modificado que contiene un mecanismo de válvula idéntico, pero con una caja hecha de polietileno poroso de alta densidad. El área total de la placa es de 160 mm², sin incluir el área superficial de los poros. Los poros pueden facilitar el crecimiento fibrótico y vascular y aumentar la resistencia a las infecciones, la exposición, la extrusión y la deformación mecánica. El biomaterial poroso puede mejorar la conductividad hidráulica de la cápsula.^{17,18} (Tabla 1)

El mecanismo de válvula de Ahmed consiste en membranas delgadas de elastómero de silicona, que tienen 8 mm de largo y 7 mm de ancho y crean una cámara con forma de Venturi. Las membranas están pretensadas para abrirse y cerrarse en respuesta a las variaciones de la PIO, en el rango de 8-12 mmHg (las membranas de esta válvula se cierran cuando hay una PIO por debajo de 8 mmHg y se abren para permitir el paso del humor acuoso cuando la presión es superior a 8. Después de la implantación, el humor acuoso fluye lenta y continuamente hacia la cámara trapezoidal de la válvula. A medida que la presión alcanza el valor umbral predeterminado, la válvula se abre, disminuyendo así la PIO. Como la sección transversal de entrada de la cámara es más ancha que la salida, se crea un diferencial de presión a través de la cámara. Este diferencial de presión permite que la válvula permanezca abierta incluso con un pequeño diferencial de presión entre la cámara anterior y los espacios subconjuntivales que rodean el dispositivo. Para que se satisfaga la ecuación de Bernoulli, la velocidad del fluido debe aumentar a medida que sale de la cámara a través del tubo de drenaje. Este aumento de la velocidad y el flujo no turbulento explican una mejor evacuación y una menor fricción de la válvula. La tensión en las membranas de silicona ayuda a reducir la hipotonía al cerrar después de que la presión ha disminuido al nivel normal nuevamente.¹⁶⁻¹⁸

INDICACIONES

La válvula debe considerarse para cualquier glaucoma multioperado que no responda. También puede ser un procedimiento de primera línea en fáquico, afáquico, posqueratoplastia o glaucoma neovascular, en ojos con cirugía previa de retina y / o vítreo, y en cualquier ojo con conjuntiva cicatrizada.¹⁹ Los niños con glaucoma y ojos que no han alcanzado una longitud axial superior a 20,5 mm deben recibir el modelo AGV-S3. Los niños con glaucomas congénitos o secundarios y ojos adultos o buftálmicos deben recibir el modelo AGV-S2 o FP7.¹⁹

La indicación de la válvula de Ahmed son las mismas que para los otros dispositivos de drenaje y estas incluyen^{19,20}:

- Ojos en los que ha fallado una trabeculectomía
- Ojos con alto riesgo de falla de una trabeculectomía:
 - Glaucoma neovascular
 - Glaucoma uveítico
 - Síndrome iridocorneal endotelial
 - Glaucoma asociado a queratoplastias penetrantes

- Glaucomas pediátricos refractarios
- Alteraciones de la conjuntiva por procedimientos anteriores, patologías de superficie ocular severas o lesiones oculares.

No existen contraindicaciones absolutas para la colocación de una válvula, está relativamente contraindicado en pacientes con pobre cuidado postoperatorio. La Academia Americana de Oftalmología advierte que la principal complicación a largo plazo da la colocación del tubo en la cámara anterior es la descompensación del endotelio corneal, por eso se debe tener cuidado al implantarlo en pacientes con una función endotelial alterada.^{10,20}

TÉCNICA QUIRÚRGICA

La técnica para la colocación de la válvula de Ahmed se describe a continuación^{10,18,20}:

- Colocación de anestesia local (retrobulbar o peribulbar) o general en casos especiales (niños).
- Colocación de sutura de tracción (vicryl 7.0) en el estroma corneal superior, usada para retraer el ojo hacia la región inferior.
- Se realiza una peritomía con tijera de Westcott de aproximadamente 100° en el cuadrante deseado (el más utilizado es el cuadrante superotemporal) con una o dos incisiones relajantes relajantes.
- Disección de conjuntiva y Tenon.
- Preparación previa de la válvula inyectando solución salina por el tubo para comprobar permeabilidad.
- Se posiciona el cuerpo valvular en la zona escogida y se fija a la esclera con seda 7.0, a 8 mm posterior al limbo.
- Se realiza un túnel escleral a 4 mm posterior al limbo hasta la cámara anterior con una aguja 22-23 G
- Se mide el tubo sobre la córnea y se realiza un corte en 45° aproximadamente, luego se introduce por el túnel hacia la cámara anterior.
- No se usan parches de esclera o pericardio para cubrir el túnel.
- Se reposiciona la conjuntiva y se sutura con puntos epiesclerales en el lugar de las incisiones relaja ntes con seda 10.0.
- No se usaron antimetabolitos.

El estudio “*Tube Versus Trabeculectomy*” demostró que en los pacientes que se habían sometido a cirugía intraocular previa, los dispositivos de drenaje de glaucoma tenían una mayor tasa de éxito con menos complicaciones en comparación con la trabeculectomía con mitomicina C después de 3 años de seguimiento.²¹ La válvula Ahmed, es una válvula de restricción de flujo diseñada para reducir la hipotonía posoperatoria y sus complicaciones. Sin embargo, ha habido informes de altas tasas de encapsulación e hipertensión ocular asociadas con este dispositivo, así como un mayor requerimiento de medicamentos para el glaucoma postoperatorio.

Fase Hipertensiva: Aumento de la PIO y fibrosis excesiva capsular

Posterior a la inserción de un dispositivo de drenaje de glaucoma, la ampolla pasa por dos etapas antes de estabilizarse sin ninguna inflamación.⁷ La fase hipotensiva es la etapa inicial que dura de 1 a 4 semanas y se asocia con una conjuntiva edematosa y baja PIO. La segunda etapa es la fase hipertensiva que comienza de 3 a 6 semanas después de la operación y puede durar de 4 a 6 meses. La ampolla se inflama y se encapsula visiblemente y puede asociarse con un aumento de la PIO a más de 30 mmHg en algunos casos. Otros definen la fase hipertensiva como la presión intraocular mayor de 21 mmHg durante los primeros 6 meses postoperatorios en asociación con la encapsulación de la ampolla.^{6,13,17,22}

En esta fase la pared de la ampolla es más delgada y más hiperreflectante demostrada por tomografía de coherencia óptica del segmento anterior. La desaparición del edema y el agravamiento de la fibrosis, la contracción de la herida o la reticulación del colágeno, pueden ser la causa de la fase hipertensiva, pero el mecanismo exacto de la fase hipertensiva no se comprende completamente.²³

Una fase hipertensiva después de la cirugía de implante valvular es común y se ha descrito con frecuencia en pacientes con válvula de Ahmed. Por lo general, esta fase alcanza su punto máximo en 1 o 2 meses después de la operación y se resuelve dentro de los 6 meses.^{5,10,13} La fase hipertensiva puede ser menor en pacientes con implantes de silicona que con polipropileno, probablemente porque la silicona es menos inflamatoria que el polipropileno.¹⁷ Se ha descrito que el motivo principal de la PIO elevada en el posoperatorio es la fibrosis capsular. Los múltiples intentos en modular la reacción fibrótica alrededor de la placa, se han basado en variar el tamaño, la forma, la flexibilidad y los materiales de la placa.²⁴ Inicialmente se pudo evidenciar que se lograba una mitigación de la fase hipertensiva posoperatoria temprana con el nuevo modelo M4 de la válvula de Ahmed, en comparación con el modelo FP7 y S2.²⁵

Otra hipótesis de esta fase se dirige al humor acuoso donde hay alto contenido de factores de crecimiento, incluido el factor de crecimiento transformante (TGF)- β , que es importante en la fibrosis durante la respuesta de curación de heridas y la reacción de cuerpos extraños. La encapsulación fibrótica aumenta más con el flujo de humor acuoso que sin flujo de humor acuoso en la cirugía con dispositivo de drenaje de glaucoma, por lo que se ha asociado al tratamiento los supresores del humor acuoso.⁹ Actualmente existen dos tendencias de manejo no invasiva de esta fase hipertensiva: El masaje ocular²⁶ y el uso de medicamentos supresores del humor acuoso como son los betas bloqueadores, inhibidores de la anhidrasa carbónica y los alfa agonistas¹⁴.

El uso de gotas para los ojos contra el glaucoma es esencial cuando no se controla la PIO posoperatoria, confirmando en diferentes estudios que el tratamiento temprano con supresores del humor acuoso disminuyó la fibrosis en la ampolla y esto ha mejorado la tasa de éxito y ha disminuido la aparición de la fase hipertensiva después del implante de la válvula de Ahmed.^{14,27,28}

Otra opción en el manejo de la fase hipertensiva es, como en la trabeculectomía, el masaje digital.^{26,29} El propósito del masaje digital es forzar la salida del humor acuoso a través del tubo, generando apertura del mecanismo valvular y reduciendo la formación de cicatrices, produciendo una caída inmediata de la PIO como resultado del paso forzado del humor acuoso desde el ojo hacia la válvula, además puede producir un flujo abundante de humor acuoso que “limpia” el material inflamatorio y de fibrina presente en el tubo, la válvula y el área alrededor, además puede cambiar la morfología de la ampolla, pero lo anterior todavía requiere más investigación y seguimiento.^{26,30} Se debe tener precaución en esta maniobra para evitar el contacto repetido entre el tubo y el endotelio corneal.¹⁸

La tasa de éxito de la válvula Ahmed es de aproximadamente el 89% a 6 meses después de la operación. Este procedimiento conduce a niveles de PIO que son relativamente constantes y permanente. El número promedio de medicamentos para el glaucoma es de uno a dos a partir de los tres meses posteriores a la cirugía y con una duración a largo plazo. Sin embargo, la tasa de éxito disminuye a medida que pasa el tiempo. La PIO alta preoperatoria y las complicaciones graves son los principales factores de riesgo de fracaso.^{27,28} Debido a su correlación con complicaciones severas, los problemas relacionados con los tubos, que son las complicaciones más comunes, deben manejarse rápidamente para aumentar el éxito a largo plazo.

En la actualidad no existe un estudio que compare la eficacia de los supresores del humor acuoso y el masaje ocular en la prevención de la fase hipertensiva, que nos permita generar un protocolo de manejo posquirúrgico al implantar la válvula de Ahmed, con el fin de mejorar la tasa de éxito de la misma a 1 año posoperatorio, en una primera fase de este estudio se pudo evidenciar que al bloquear la aparición de la fase hipertensiva, se logran mayores tasas de éxito, lo que resulta beneficioso para el control de los pacientes con daño avanzado por glaucoma. Por las limitaciones de la fase 1 del estudio dado por una pequeña muestra, se decide realizar la segunda fase con el fin de evitar sesgos asociados y poder aumentar la validez interna y externa del presente estudio.

MATERIALES Y METODOS

En este estudio tipo ensayo clínico controlado aleatorizado, se incluyeron 36 ojos de 36 pacientes, los datos son de una fuente primaria de información, todos sometidos a cirugía de implante de válvula de Ahmed, realizada por un único cirujano usando la misma técnica. Aleatoriamente se dividieron los pacientes en dos grupos, el grupo 1, que realizó masaje ocular cada 4 horas cuando la PIO > 10

mmHg, a los 14 días POP y el grupo 2, que recibió tratamiento con supresores del humor acuoso, en este caso timolol mas dorzolamida (Cosopt®) cada 12 horas cuando la PIO > 10 mmHg, a los 14 días POP.

La población de referencia fueron pacientes con diagnóstico de glaucoma sometidos a cirugía de implante de válvula de Ahmed, siendo la población de estudio los pacientes de la clínica oftalmológica de Cartagena que se sometieron a cirugía durante el periodo de Noviembre de 2014 a Marzo de 2021 y que cumplieron los siguientes criterios de inclusión: edad mayor a 18 años y pacientes con glaucoma refractario que requirieron implante de válvula de Ahmed. Como criterios de exclusión se tuvieron: alergias conocidas a los medicamentos Betabloqueadores, contraindicaciones para el uso de Betabloqueadores, inhabilidad para la realización del masaje ocular por discapacidad física o mental, pacientes con antecedente de retinopexia, pacientes con cirugía de implantes valvulares previos y pacientes que no completaron los seguimientos establecidos.

En el periodo postoperatorio ambos grupos recibieron Moxifloxacina (Vigamox) cada 4 horas por 4 semanas y Prednisolona (Pred F) cada 4 horas por 15 días y luego fue disminuida gradualmente con un esquema regresivo. Todos los pacientes fueron seguidos al día 1 postoperatorio, posterior al día 14, luego día 21, a los dos, cuatro y seis meses y finalmente al año del procedimiento quirúrgico.

Cada grupo del estudio recibió el respectivo tratamiento durante 3 meses, luego de lo cual se suspendió y se observó el comportamiento de la PIO hasta la finalización del estudio en Marzo de 2021.

Se definieron variables como edad, sexo, PIO pre-quirúrgica y en todos los controles posquirúrgicos hasta el año de control, PIO pico definida como PIO mayor a 10 mmHg, uso de medicamentos pre-quirúrgico y uso de medicamentos posquirúrgicos, además se definió éxito global al año de control, como una PIO menor a 16 mmHg, evaluando como éxito completo una presión intraocular menor de 16 mmHg sin el uso de medicamentos asociados y éxito calificado cuando este asociado el uso de medicamentos.

Se realizó análisis descriptivo con frecuencias absolutas y relativas en variables cualitativas, medidas de tendencia central y dispersión en cuantitativas. Como pruebas de hipótesis se utilizaron Chi² o test de Fisher para variables cualitativas, t student o Mann Whitney en las cuantitativas, se realizaron gráficos de líneas, columnas, cajas y bigotes de promedios y rangos intercuartílicos. Las tasas de éxito a lo largo del tiempo en los dos grupos se compararon mediante la prueba de log-rank de supervivencia de Kaplan-Meier. Un valor de $p \leq 0.05$ se consideró estadísticamente significativo.

RESULTADOS

El presente estudio incluyó 36 pacientes de ambos sexos, que fueron distribuidos en dos grupos:

Grupo de masaje ocular (MO) (n=19) y **grupo de medicamento (MTO)** (n:16), se excluyó del estudio un paciente del grupo de medicamento ya que solo asistió a los dos primeros controles.

La distribución por sexos fue similar en ambos grupos, con predominio de hombres, encontrándose en el grupo MO (36,8% mujeres, 63,2% hombres) y en el grupo MTO (37,5% mujeres, 65,5% hombres). La edad media del grupo MO fue 67 años y en el grupo MTO 68 años, sin diferencias estadísticamente significativas (Tabla 2).

La presión intraocular pre quirúrgica en el grupo MO en promedio fue $25,6 \pm 7,0$ y en el grupo MTO fue de $27,3 \pm 9,4$ ($p=0,5751$) (Tabla 3). La reducción mayor de la PIO en el grupo MO se observó en el día 1 postoperatorio con promedio de $8,8 \pm 3,7$, mientras que en el grupo MTO se observó en el día 14 con promedio de $10,00 \pm 4,3$. Las PIO al finalizar la observación (día 365) fue de $11,9 \pm 2,1$ y $12,4 \pm 2,8$ en el grupo MO y MTO respectivamente. No existieron diferencias significativas en ningún momento de la medición de la PIO entre los grupos, aunque llama la atención el comportamiento de la PIO en el día 21, donde se encontró un pico de elevación en el grupo de masaje ocular en comparación con el grupo MTO. El comportamiento de la PIO se observa en la figura 1 y 2.

Al analizar la presencia de PIO pico (definido como $PIO > 10$ mmHg) se encontró un 84,2% en el grupo MO y 62,5% en el grupo MTO, $p=0,2453$ (Tabla 3). Cabe destacar que solo tres pacientes de todos los que formaron parte del estudio presentaron fase hipertensiva que fue controlada con medicamentos, un paciente presentó pico de 30 mmHg del grupo MO y los otros dos presentaron pico de 22 mmHg uno del grupo MO y otro del grupo de MTO, a las dos semanas del procedimiento.

Al comparar los valores de PIO inicial y final en el grupo masaje, se observó una reducción significativa con un promedio de 25,6 y 11,9 respectivamente, con una reducción de PIO en mmHg de $-13,7 \pm 6,8$ $p=0,05$ (Figura 3). Igual en el grupo MTO donde se observaron promedios de 27,3 y 12,4, respectivamente, con una reducción de PIO en mmHg de $-14,9 \pm 8,5$ $p=0,05$ (Figura 4).

El porcentaje de reducción de la PIO al año de seguimiento tuvo un promedio de 50,5 [RI 35,9-65,1] en el grupo MO y en el grupo MTO la promedio fue de 51,7 [RI 39,6-63,8], con una $p=0,7847$ (Tabla 3 y Figura 5). Cuando comparamos los valores de PIO final entre los dos grupos, no se encontraron diferencias significativas $p=0,6551$ (Figura 6).

Al evaluar la presencia de éxito completo se observó 68,4% en el grupo MO comparado con 68,8% en el grupo MTO, $p=0,9835$ (Tabla 4). Mientras que el éxito calificado se observó en el 26,3% del grupo MO y 25% del grupo MTO, $p=0,9303$ (Tabla 5). Después de un año de seguimiento, el éxito global fue del 94,7% en el grupo MO, en comparación con el 93,8% en el grupo MTO $p=0,9017$, sin significación estadística, estas tasas de éxito a lo largo del tiempo en los dos grupos se compararon mediante la curva de supervivencia de Kaplan-Meier (Figura 7).

En el presente estudio dos paciente mostraron fracaso del implante valvular, uno de ellos del grupo de MTO, presento al año de seguimiento PIO de 21 mmHg con el uso de tres medicamentos; el segundo paciente del grupo MO presento al año de seguimiento PIO de 18 mmHg, presentando solo una reducción de la PIO basal solo del 10%.

Por otro lado al observar el comportamiento del número de medicamentos usados, vemos una reducción marcada en el número de estos, siendo el promedio de uso pre quirúrgico de 3,21 y 3,1 en los Grupos MO y MTO, respectivamente, y de 0,47 y 0,68 fármacos al año del procedimiento, respectivamente (Tabla 6 y Figura 8).

En cuanto a las complicaciones, se presentaron dos: un paciente presento cámara plana a la semana postoperatoria y el otro presento hifema con alto riesgo de obstrucción del tubo, por lo que se realizó lavado de cámara anterior, ambas complicaciones se presentaron dentro del grupo de tratamiento. Estas complicaciones se consideraron secundarias al procedimiento quirúrgico per se y no a la aplicación del medicamento o masaje ocular, por lo que se confirma que no hubo complicaciones propias de los tratamientos evaluados por cada grupo estudiado.

DISCUSIÓN

Desde 1993 el implante de válvula de Ahmed fue aprobado por la FDA para el manejo del glaucoma y desde ese momento se convirtió en una muy buena alternativa. En países desarrollados es uno de los procedimientos quirúrgicos más frecuentemente realizado, lo que no ocurre en países en vía de desarrollo.

Topouzis y cols. reportaron una tasa de éxito de 87% al año de seguimiento, considerando éxito una PIO <21 mmHg.³⁷ Suneeta Dubey y colaboradores, definieron el éxito como una PIO <22 mmHg con o sin tratamiento y encontraron un tasa de éxito del 85,45% al año²⁴, con iguales parámetros Pakravan y colaboradores reportaron una tasa de 81,8%⁶, Adel Aljazzaf reportó una tasa de éxito de 79% y de ese grupo de pacientes el 77% requirieron medicación antiglaucomatosa.³⁸ Carlos Souza y colaboradores reportaron una tasa de éxito de 80% al año.¹¹ De acuerdo a los reportes anteriores se puede deducir entonces que la tasa de éxito al año de seguimiento se encuentra aproximadamente entre 79 y 85%. En el presente estudio se encontró una tasa de éxito global del 94,7% en el grupo MO y del 93,8% en el grupo MTO, incluso con parámetros más estrictos, pues se fijó como PIO meta cifras menores a 16 mmHg, para un éxito total de toda la población estudiada del 97,14%, tasas superiores a las reportadas en la literatura mundial.

En Brasil en el 2015 se publicó un estudio que utilizó un criterio similar al nuestro para definir éxito, estableciendo dos parámetros: uno con una PIO < 18 mmHg y otro una PIO < 15 mmHg, encontrando tasas de éxito al año de seguimiento de 80,3% para ambos parámetros, sin embargo no especifican el uso de medicamentos asociados.²⁶ En todos los reportes señalados anteriormente se incluye dentro de la definición de éxito el control de la PIO con y sin medicamentos. En el presente

estudio se hizo una división en esta tasa, encontrándose un éxito completo en 68,4% y 68,8% en los grupos MO y MTO respectivamente y un éxito calificado en 26,3% y 25,0% respectivamente en cada grupo.

Posterior a la inserción de dispositivos de drenaje para el manejo del glaucoma es frecuente encontrar la llamada fase hipertensiva. Lieberman y Ewing reportaron que esta fase iniciaba a las 4 semanas postoperatorias y podía durar hasta 16 semanas.²⁵ Su incidencia reportada se presenta entre el 56-82% de los casos^{4,15}, definiéndola como una PIO > 21 mmHg en los 3-6 meses postoperatorios. Varias publicaciones han relacionado la aparición de esta fase como factor de riesgo de falla valvular.^{18,26} En el presente estudio se decidió bloquear la aparición de la fase hipertensiva, iniciando masaje ocular o tratamiento médico una vez se presentara una elevación de la PIO > 10 mmHg en el periodo postoperatorio, con el fin de evaluar el comportamiento y efectividad en el control de las presiones al año de seguimiento de la válvula de Ahmed. De los pacientes evaluados solo tres presentaron presiones por encima de 21 mmHg, dos pertenecientes al grupo de MO y uno al grupo de MTO, entrando estos en los pacientes que presentaron éxito calificado al final del estudio.

Dos estudios publicados investigaron el efecto del masaje ocular en la PIO posterior al implante de la válvula de Ahmed.^{5,33} Smith y colaboradores encontraron que el masaje ocular lograba una reducción del 20% de la PIO en el 50% de los pacientes que participaron en el estudio, sin embargo a los 6 meses de seguimiento todos los pacientes requirieron adicionar medicamentos para lograr una PIO meta.⁵ McIlraith y colaboradores por su parte encontraron una reducción del 45,9% en la PIO final de los pacientes que recibieron masajes, no obstante estos pacientes recibieron medicamentos durante todo el periodo de observación, por lo que no se puede evidenciar el verdadero efecto del masaje sobre la PIO.³³ En el presente estudio el grupo que recibió masaje ocular tuvo un éxito completo en el 68,4% de los casos, siendo 5 los pacientes que requirieron uso de medicamentos al año de seguimiento, de los cuales uno presentó finalmente fracaso del implante valvular. Al igual que en los estudios citados no se presentaron complicaciones asociadas a la aplicación del masaje ocular.

En cuanto al uso de supresores del humor acuoso Pakravan y colaboradores midieron la tasa de éxito (PIO < 15 mmHg) en un grupo de pacientes en los que se inició la combinación fija de timolol mas dorzolamida cuando la PIO excediera los 10 mmHg comparado con otro grupo en el que se inició tratamiento escalonado con medicamentos cuando la PIO excediera la presión meta, al año de seguimiento el grupo 1 mostro una mayor tasa de éxito (63,2% vs 33,3%, p=0,008) y una menor frecuencia en la presentación de la fase hipertensiva (23,4% vs 6,9%, p=0,001).⁶

Simon Law y colaboradores, estudiaron el efecto de los supresores de humor acuoso y su relación al iniciarlos de manera mas temprana, evaluando dos grupos, uno que recibió tratamiento postoperatorio cuando la PIO estuviera >10 mmHg y un segundo grupo donde que inició tratamiento con PIO > 17 mmHg. Encontrando que al iniciar mas rápido los supresores del humor acuoso era mayor la efectividad

de la válvula de Ahmed a un año de seguimiento. El inicio temprano de la terapia no se asoció a mayor tasa de complicaciones.³⁴

Jung y colaboradores en cambio estudiaron in vitro si el uso de medicamentos anti-glaucomatosos de manera temprana, afectaban la cicatrización de heridas después de la cirugía de implante de válvula de Ahmed. Los ojos fueron asignados a tres grupos que incluían una combinación fija de timolol-dorzolamida, un análogo de prostaglandina (Travoprost) y un grupo control que recibió solución salina normal. Como resultado obtuvieron que la PIO fue menor en el grupo de timolol-dorzolamida que en los grupos control y de Travoprost ($p = 0,001$), pudiendo demostrar que el tratamiento temprano con supresor del humor acuoso disminuyó la fibrosis en la ampolla, hecho que no sucedió con los análogos de PG.²² Lee y colaboradores en el 2020 compararon los efectos durante la fase hipertensiva de los supresores acuosos (SA) y los análogos de prostaglandina (PG), en cuanto a la PIO y los resultados quirúrgicos, revalidando lo anteriormente reportado por Jung donde su grupo de 66 ojos presentaban mejor control de la PIO y una mayor tasa de éxito con el uso de SA utilizado en los primeros días durante la fase hipertensiva.³⁶

Los resultados del presente estudio en el grupo de medicamento arrojaron que un solo paciente presentó fase hipertensiva y se logró un éxito completo en el grupo de medicamentos con un 68,8% de los casos, donde no se encontró complicaciones asociadas al uso de estos. Solo 4 pacientes requirieron uso de medicamentos al año de seguimiento. Esto difiere de los diferentes estudios citados anteriormente donde las tasas de éxito son inferiores y a su vez mayor número de pacientes necesitaron mayor uso de medicamentos al año de seguimiento.

En la actualidad no existe publicado algún estudio que compare la efectividad del masaje ocular vs tratamiento médico. De acuerdo a estos resultados no hubo diferencias estadísticamente significativas entre estas dos opciones de tratamiento.

La incidencia de complicaciones secundarias al implante de válvula de Ahmed esta reportada entre un 15 a un 33% en los diferentes estudios, dentro de los cuales encontramos en una mayor proporción efusión coroidea, cámara anterior plana, hifema, extrusión del implante, malposición y taponamiento del tubo, edema corneal, hemorragia vítrea, glaucoma maligno, entre otras.^{14,15,17} En el presente estudio solo se presentaron complicaciones en dos pacientes (12,5%), las cuales fueron hifema y atalamia, presentes antes de los 15 días de inicio de tratamiento para la fase hipertensiva, ambos pertenecientes al grupo de medicamentos, encontrándose una incidencia de complicaciones por debajo de la reportada y no atribuibles al inicio temprano de supresores del humor acuoso o al masaje ocular.

Una de las limitaciones de este estudio es el tamaño de la muestra que se atribuye a la limitada disponibilidad de la válvula de Ahmed en las diferentes entidades de salud.

CONCLUSIONES

Podemos concluir que al bloquear la aparición de la fase hipertensiva, se logran mayores tasas de éxito mejorando la sobrevida y funcionalidad de la válvula de Ahmed, siendo esto favorable para el control de los pacientes con daño avanzado por glaucoma. Según nuestros resultados es posible demostrar que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los dos tipos de tratamiento, en términos de tasa de éxito, complicaciones y número de medicamentos asociados al final del seguimiento. Los resultados de este trabajo son inéditos respecto al estudio comparativo del uso de supresores del humor acuoso vs masaje ocular.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Sharaawy T, Bhartiya S. Surgical management of glaucoma: Evolving paradigms. *Indian Journal of Ophthalmology*. enero de 2011;59(Suppl1):S123.
2. Gupta N.; Aung T. Guías para el Cuidado Oftalmológico del Glaucoma. Consejo Internacional de Oftalmología; 2016.
3. WHO | Universal eye health: a global action plan 2014–2019 [Internet]. WHO. World Health Organization; [citado el 5 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://www.who.int/blindness/actionplan/en/>
4. Tham Y-C, Li X, Wong TY, Quigley HA, Aung T, Cheng C-Y. Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology*. noviembre de 2014;121(11):2081–90.
5. Coleman AL, Hill R, Wilson MR, Choplin N, Kotas-Neumann R, Tam M, et al. Initial clinical experience with the Ahmed Glaucoma Valve implant. *Am J Ophthalmol*. julio de 1995;120(1):23–31.
6. Huang MC, Netland PA, Coleman AL, Siegner SW, Moster MR, Hill RA. Intermediate-term clinical experience with the Ahmed Glaucoma Valve implant. *Am J Ophthalmol*. enero de 1999;127(1):27–33.
7. Molteno AC, Straughan JL, Ancker E. Long tube implants in the management of glaucoma. *S Afr Med J*. el 26 de junio de 1976;50(27):1062–6.
8. Dubey S, Sharma V, Agrawal A, Chauhan L, Douglas G. Safety and efficacy of Ahmed glaucoma valve implantation in refractory glaucomas in Northern Indian eyes. *Saudi J Ophthalmol*. 2015;29(2):103–8.
9. Jung KI, Lee S-B, Kim JH, Park CK. Foreign Body Reaction in Glaucoma Drainage Implant Surgery. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. el 1 de junio de 2013;54(6):3957–64.

10. Riva I, Roberti G, Oddone F, Konstas AG, Quaranta L. Ahmed glaucoma valve implant: surgical technique and complications. *Clin Ophthalmol*. el 17 de febrero de 2017;11:357–67.
11. Krupin T, Podos SM, Becker B, Newkirk JB. Valve implants in filtering surgery. *Am J Ophthalmol*. febrero de 1976;81(2):232–5.
12. Krupin eye valve with disk for filtration surgery. The Krupin Eye Valve Filtering Surgery Study Group. *Ophthalmology*. abril de 1994;101(4):651–8.
13. Ayyala RS, Zurakowski D, Smith JA, Monshizadeh R, Netland PA, Richards DW, et al. A clinical study of the Ahmed glaucoma valve implant in advanced glaucoma. *Ophthalmology*. octubre de 1998;105(10):1968–76.
14. Pakravan M, Rad SS, Yazdani S, Ghahari E, Yaseri M. Effect of early treatment with aqueous suppressants on Ahmed glaucoma valve implantation outcomes. *Ophthalmology*. septiembre de 2014;121(9):1693–8.
15. Souza C, Tran DH, Loman J, Law SK, Coleman AL, Caprioli J. Long-term outcomes of Ahmed glaucoma valve implantation in refractory glaucomas. *Am J Ophthalmol*. diciembre de 2007;144(6):893–900.
16. Nassiri N, Kamali G, Rahnavardi M, Mohammadi B, Nassiri S, Rahmani L, et al. Ahmed glaucoma valve and single-plate Molteno implants in treatment of refractory glaucoma: a comparative study. *Am J Ophthalmol*. junio de 2010;149(6):893–902.
17. Ayyala RS, Duarte JL, Sahiner N. Glaucoma drainage devices: state of the art. *Expert Rev Med Devices*. julio de 2006;3(4):509–21.
18. Ishida K, Netland PA, Costa VP, Shiroma L, Khan B, Ahmed IIK. Comparison of polypropylene and silicone Ahmed Glaucoma Valves. *Ophthalmology*. agosto de 2006;113(8):1320–6.
19. Hong C-H, Arosemena A, Zurakowski D, Ayyala RS. Glaucoma drainage devices: a systematic literature review and current controversies. *Surv Ophthalmol*. febrero de 2005;50(1):48–60.
20. Surgical Technique 3 (Ahmed Glaucoma Valve Drainage Implant) - PDF Free Download [Internet]. coek.info. [citado el 5 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://coek.info/pdf-surgical-technique-3-ahmed-glaucoma-valve-drainage-implant-.html>
21. Gedde SJ, Schiffman JC, Feuer WJ, Parrish RK, Heuer DK, Brandt JD, et al. The tube versus trabeculectomy study: design and baseline characteristics of study patients. *Am J Ophthalmol*. agosto de 2005;140(2):275–87.

22. Becker-Shaffer's Diagnosis and Therapy of the Glaucomas - 8th Edition [Internet]. [citado el 5 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.elsevier.com/books/becker-shaffers-diagnosis-and-therapy-of-the-glaucomas/9780323023948>
23. Jung KI, Woo JE, Park CK. Effects of aqueous suppressants and prostaglandin analogues on early wound healing after glaucoma implant surgery. *Scientific Reports*. el 27 de marzo de 2019;9(1):5251.
24. Patel S, Pasquale LR. Glaucoma drainage devices: a review of the past, present, and future. *Semin Ophthalmol*. noviembre de 2010;25(5–6):265–70.
25. Kim J, Allingham RR, Hall J, Klitzman B, Stinnett S, Asrani S. Clinical experience with a novel glaucoma drainage implant. *J Glaucoma*. febrero de 2014;23(2):e91-97.
26. Smith M, Geffen N, Alasbali T, Buys YM, Trope GE. Digital ocular massage for hypertensive phase after Ahmed valve surgery. *J Glaucoma*. enero de 2010;19(1):11–4.
27. Lee J, Park CK, Jung KI. Initial Glaucoma Medication in the Hypertensive Phase Following Ahmed Valve Implantation: A Comparison of Results Achieved Using Aqueous Suppressants and Prostaglandin Analogs. *J Clin Med* [Internet]. el 3 de febrero de 2020 [citado el 6 de mayo de 2021];9(2). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7074076/>
28. Jung KI, Park CK. Risk factors for the hypertensive phase after implantation of a glaucoma drainage device. *Acta Ophthalmologica*. 2016;94(5):e260–7.
29. McIlraith I, Buys Y, Campbell RJ, Trope GE. Ocular massage for intraocular pressure control after Ahmed valve insertion. *Can J Ophthalmol*. febrero de 2008;43(1):48–52.
30. Cheng J, Beltran-Agullo L, Buys YM, Moss EB, Gonzalez J, Trope GE. Flow Test to Predict Early Hypotony and Hypertensive Phase After Ahmed Glaucoma Valve (AGV) Surgical Implantation. *J Glaucoma*. junio de 2016;25(6):493–6.
31. Topouzis F, Coleman AL, Choplin N, Bethlem MM, Hill R, Yu F, et al. Follow-up of the original cohort with the Ahmed glaucoma valve implant. *Am J Ophthalmol*. agosto de 1999;128(2):198–204.
32. Aljazzaf AM, Abdelmoaty SMA, Behbehani AH, Abdulmuez AA, Aljazzaf HA. The outcome of the Ahmad Glaucoma Valve implantation for refractory glaucoma in Kuwait. *Saudi J Ophthalmol*. enero de 2013;27(1):15–8.
33. Abe RY, Tavares CM, Schimiti RB, Vasconcellos JPC, Costa VP. Ahmed Glaucoma Valve Implantation for Refractory Glaucoma in a Tertiary Hospital in Brazil. *J Ophthalmol*. 2015;2015:850785.

34. Lieberman MF, Ewing RH. Drainage implant surgery for refractory glaucoma. *Int Ophthalmol Clin.* 1990;30(3):198–208.
35. Nouri-Mahdavi K, Caprioli J. Evaluation of the hypertensive phase after insertion of the Ahmed Glaucoma Valve. *Am J Ophthalmol.* diciembre de 2003;136(6):1001–8.
36. Law SK, Kornmann HL, Giaconi JA, Kwong A, Tran E, Caprioli J. Early Aqueous Suppressant Therapy on Hypertensive Phase Following Glaucoma Drainage Device Procedure: A Randomized Prospective Trial. *J Glaucoma.* marzo de 2016;25(3):248–57.

TABLAS

Tabla 2. Características generales de la población estudiada

	Masaje Ocular N=19	Tratamiento N=16	Valor p
Edad Me (RIC)	67 (55 - 77)	68 (62 - 71)	0,8164
Sexo			
F	7 (36,8)	6 (37,5)	0,9679
M	12 (63,2)	10 (65,5)	
Ojo			
OD	8 (42,1)	8 (50,0)	0,6404
OI	11 (57,9)	8 (50,0)	

Tabla 3. Valores y evolución de PIO basales y al seguimiento por grupos de seguimiento

	Masaje Ocular N=19	Tratamiento N=16	Valor p
PIO $\bar{X} \pm DE$			
Basal	25,6 \pm 7,0	27,3 \pm 9,4	0,5751
Día 1	8,8 \pm 3,7*	10,8 \pm 3,1*	0,0981
Día 14	12,8 \pm 6,3*	10,0 \pm 4,3*	0,1250
Día 21	13,3 \pm 4,6*	11,1 \pm 3,6*	0,1269
Día 42	12,7 \pm 3,5*	11,4 \pm 2,7*	0,2016
Día 72	12,1 \pm 2,9*	11,2 \pm 2,3*	0,3052
Día 162	10,8 \pm 2,1*	11,4 \pm 2,1*	0,4016
Día 365	11,9 \pm 2,1*	12,4 \pm 2,8*	0,6131
Diferencia de PIO mmHG	-13,7 \pm 6,8	-14,9 \pm 8,5	0,6551
Reducción Pio %	-50,5 \pm 14,6	-51,7 \pm 12,1	0,7847
Presento Pico	16 (84,21)	10 (62,5)	0,2453
Control PIO	15 (79,0)	9 (56,3)	0,2729
Medicamentos Pre			
2	1 (5,3)	1 (6,2)	0,9999

3	14 (73,7)	12 (75,0)	0,9303
4	3 (15,8)	3 (18,8)	0,8195
5	1 (5,3)	0 (0,0)	0,3587
Medicamento Pos			
0	13 (68,4)	11 (68,8)	0,9835
1	4 (21,1)	0 (0,0)	0,1087
2	1 (5,3)	4 (25,0)	0,1557
3	1 (5,3)	1 (6,2)	0,9999
Éxito	18 (94,7)	15 (93,8)	0,9017
Completo	13 (68,4)	11 (68,8)	0,9835
Calificado	5 (26,3)	4 (25,0)	0,9303
Complicaciones	0 (0,0)	2 (12,5)	0,2016

* p <0,05 comparando con PIO basal dentro de cada grupo

Tabla 4. Comparación del número de medicamentos antes y después de la cirugía en los grupos Masaje Ocular (MO) y Medicamento (MTO)

PROMEDIO	MO	MTO
Medicamentos prequirúrgicos	3,1052	3,125
Medicamentos posquirúrgicos	0,4736	0,6875

FIGURAS

Figura 1. Comportamiento de la PIO inicial y por días de seguimiento entre los grupos de estudio.

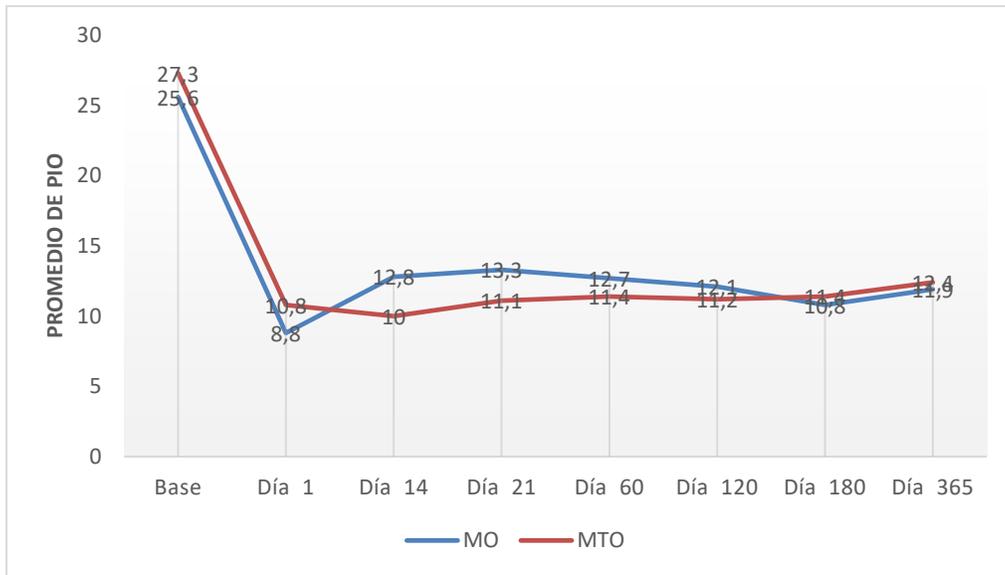


Figura 2. Comportamiento de la PIO los tres primeros meses POP por grupos.

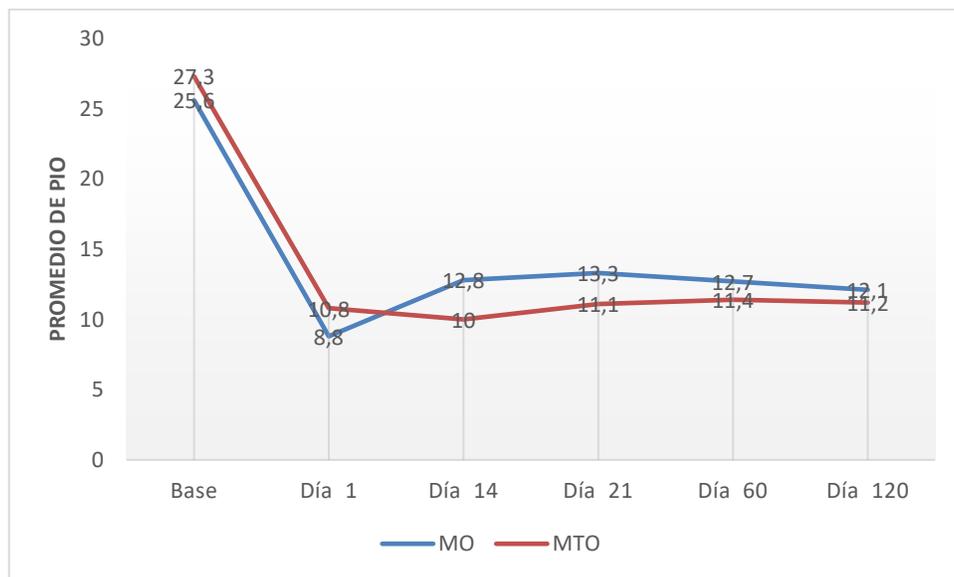


Figura 3. Comparación de los valores de PIO inicial y final en el grupo Masaje ocular

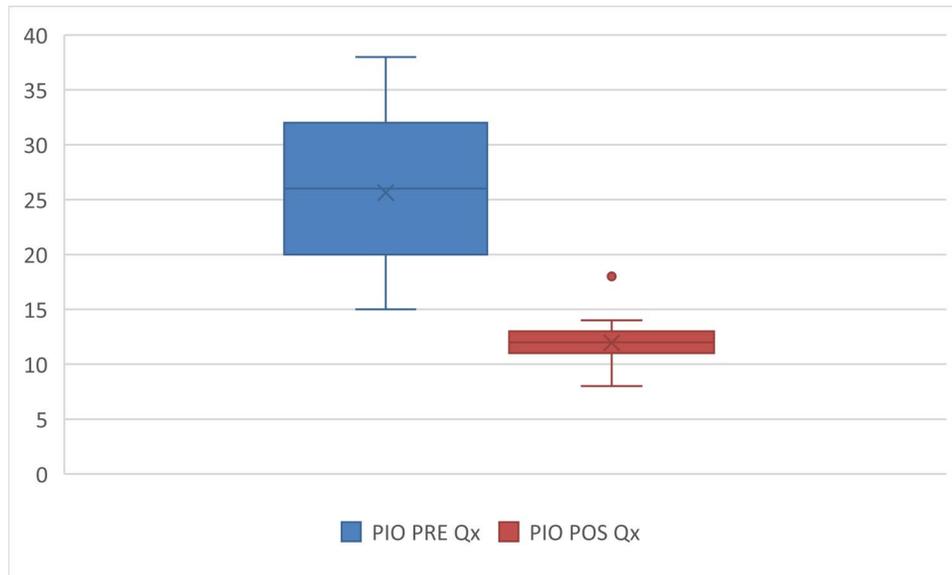


Figura 4. Comparación de los valores de PIO inicial y final en el grupo Tratamiento

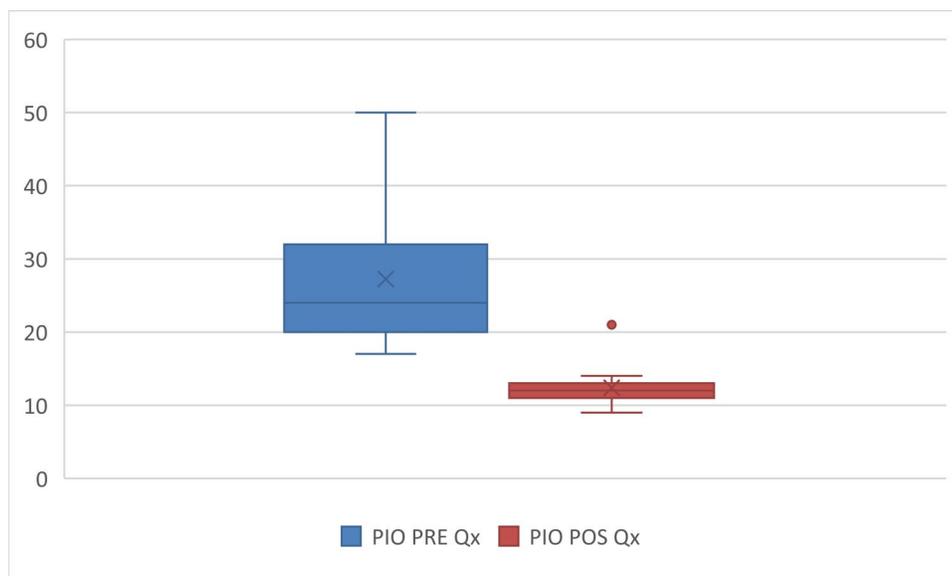


Figura 5. Comparación de los valores de PIO Final entre los grupos Masaje ocular y tratamiento

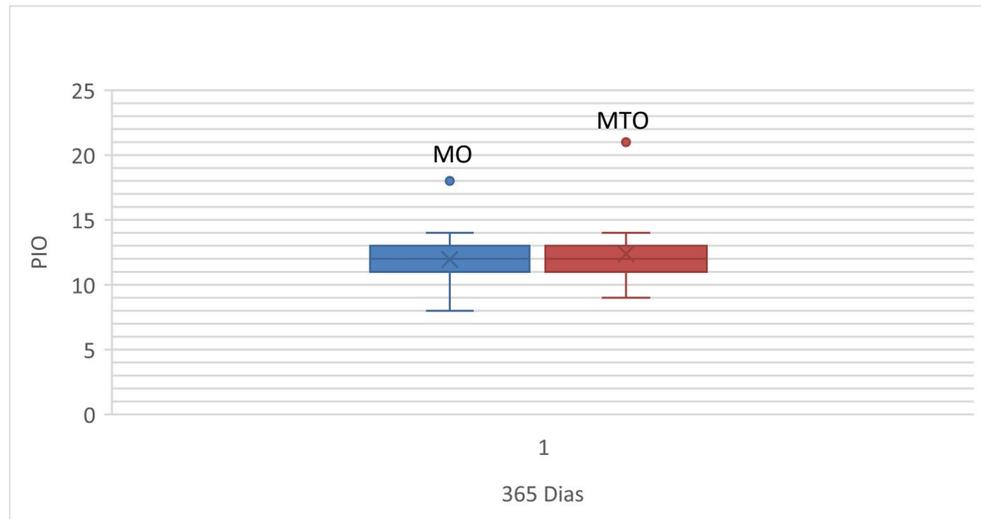


Figura 6. Comparación del porcentaje de reducción de PIO por grupos

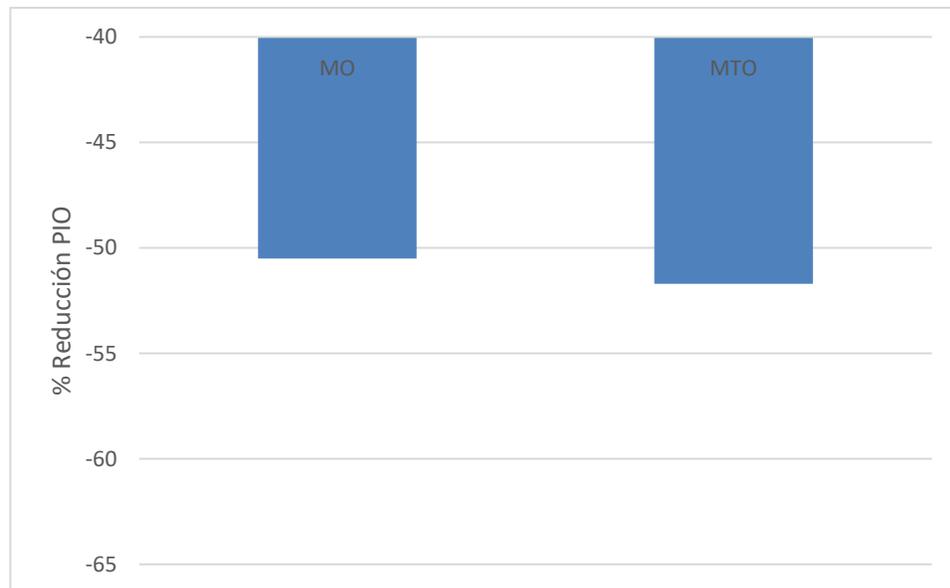


Figura 7. Curva de Kaplan Meier para el éxito global entre los grupos MO (1) y MTO (2)

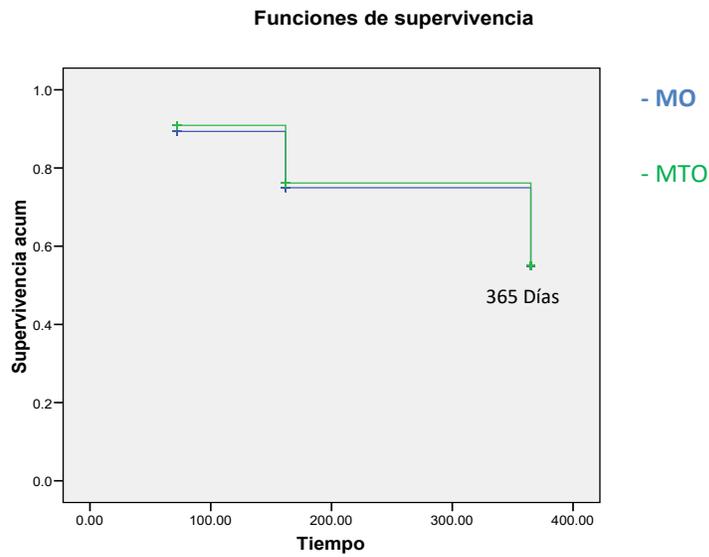


Figura 8. Comparación del número de medicamentos antes y después de la cirugía grupo MO Y MTO

