

REVISTA
OFTALMOLOGICA
VENEZOLANA

VOLUMEN 81 NUMERO 01; 2025 ISSN 0484-8039





ÓRGANO DE LA SOCIEDAD
VENEZOLANA DE OFTALMOLOGÍA

Revista OFTALMOLÓGICA Venezolana

Fundada el 01 de octubre de 1953

Órgano divulgativo de la
Sociedad Venezolana de Oftalmología

VOLUMEN 81 NUMERO 01; 2025

ISSN 0484-8039

Junta Directiva 2022 - 2025

Tomás R Heredia
Presidente

Sigfrido Miranda
Vicepresidente

Claudia Pabon
Secretaria general

Angel Barroso
Tesorero

Jorge Pérez
Secretario de Publicidad

Vocal Principal
Lisseth Chinchilla
Alexander Gan
Suplente vocal
Stephania Briceño
Luis Miguel Oviedo

Consejo Directivo

Oscar V Beaujon-Balbi
Editor en Jefe
Editor-in-Chief

Comité Editorial

Editorial Board
Claudia L Beaujon
Sigfrido Miranda
Ángel Barroso
Ángel Pineda Fernando Colombo R.

Diseño y Diagramación

Design and Layout
Yraiceles Jiménez

La Revista Oftalmológica Venezolana es publicada 4 veces al año por la Sociedad Venezolana de Oftalmología. Dirección para información de suscripción o cambio de dirección: Av. Principal de Los Ruices, Centro Empresarial Los Ruices, Piso 5, Oficina 507. Caracas 1071, Venezuela. Fax: (58-212) 239-8127/ 239-4384. La Revista Oftalmológica Venezolana es miembro de ASEREME, BIREME y se encuentra indexada en LILACS. Disponible en línea en: <https://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rov/index> y <http://www.svo.org.ve>

Tabla de Contenido

• JUNTA DIRECTIVA	II
• EDITORIAL	4
• TERAPIA CICLODESTRUCTIVA EN EL MANEJO DEL GLAUCOMA REFRACTARIO. <i>Luis Oviedo , Nelly Rosillo , Michele Petitto , Jean Morales</i>	5
• CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y SOBREVIVENCIA DE LA QUERATOPLASTIA PENETRANTE. <i>José Pastrano-Hernández, Oscar Beaujon-Balbi</i>	21
• IRIDOSQUISIS BILATERAL. <i>José Pastrano-Hernández, Oscar Beaujon-Balbi</i>	27
• FIBRINA RICA EN PLAQUETAS COMO INJERTO AUTÓLOGO PARA LA CIRUGÍA DE PTERIGIÓN PRIMARIO. HOSPITAL CENTRAL DE MARACAY-VENEZUELA. <i>JNairret Y. Utrera , Xiomara T. Lanza</i>	28
• PERCEPCIÓN DE ESTRÉS EN OFTALMÓLOGOS EN CURSO DE AMPLIACIÓN EN SEGMENTO ANTERIOR Y RESIDENTES DE TERCER AÑO DE POSTGRADO DURANTE LA PREPARACIÓN Y REALIZACIÓN DE CIRUGÍAS DE CATARATAS. <i>Virginia Terrizzi-Maiullari , Oscar V. Beaujon-Balbi.</i>	36
• PASCAL Y CORVIS ST PARA MEDIR LA PRESIÓN INTRAOCULAR, SU UTILIDAD EN EL GLAUCOMA Y EL PAPEL DE LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA EN SUS MEDICIONES. <i>Oscar Albis-Donado</i>	44
• NORMATIVA.	52

Revisores del volumen 81 (1): 2025

Ángel Pineda
 Sigfrido Miranda
 Tatiana Gil
 José Pastrano
 Tomás Heredia
 Stephania Briceño
 Luis Miguel Oviedo
 Lisseth Chinchilla
 Alexander Gan
 Judith Cantillo
 Jorge Pérez

EDITORIAL

La publicación científica representa un pilar fundamental en el desarrollo profesional del oftalmólogo moderno. Más allá de la acumulación de méritos académicos, el acto de investigar y difundir hallazgos fortalece el juicio clínico, fomenta la actualización constante y contribuye al acervo científico de nuestra región. Como órgano divulgativo de la Sociedad Venezolana de Oftalmología, la Revista Oftalmológica Venezolana (ROV) reafirma su compromiso con la excelencia y la ética editorial, rigiéndose por estándares internacionales como las Normas de Vancouver para garantizar que cada contribución posea el rigor necesario para impactar positivamente en la práctica médica.

En esta edición, contamos con trabajos que ejemplifican la diversidad y profundidad de nuestra disciplina. Entre ellos, el artículo de investigación de Oviedo y cols. analiza la efectividad de las terapias ciclodestructivas en el glaucoma refractario, demostrando que técnicas como la ciclofotocoagulación (CPC) y el láser de micropulso son eficaces para el control de la presión intraocular y la reducción del dolor postoperatorio. Asimismo, Pastrano-Hernández y Beaujon-Balbi presentan un estudio sobre la sobrevida de la queratoplastia penetrante, reportando una tasa de transparencia corneal del 73,33% a los 8 meses y señalando a la queratopatía bullosa pseudofáquica como la principal causa de intervención en el contexto hospitalario actual. Complementando estas investigaciones, se incluye una galería de imágenes sobre iridosquisis bilateral, donde el uso de la biomicroscopía y la ultrasonografía biomicroscópica (UBM) permite una evaluación detallada de la desorganización del estroma iridiano.

Finalmente, recordamos a todos los especialistas que la ROV mantiene sus puertas abiertas para la recepción de artículos originales, revisiones y reportes de casos que cumplan con nuestra normativa vigente. Los invitamos a registrarse en nuestro portal y someter sus manuscritos, transformando su experiencia clínica en conocimiento compartido que trascienda fronteras. Su participación activa es lo que permite que nuestra revista siga siendo la referencia de la oftalmología en Venezuela.

Oscar V Beaujon-Balbi 

Revista Oftalmológica Venezolana

Artículo de Investigación

TERAPIA CICLODESTRUCTIVA EN EL MANEJO DEL GLAUCOMA REFRACTARIO

Cyclodestructive Therapy in the Management of Refractory Glaucoma

Luis Oviedo , Nelly Rosillo , Michele Petitto , Jean Morales 

Clínica Oftalmológica Santa Lucia, Maracaibo, edo. Zulia

Received: 09 Enero 2025
Accepted: 30 febrero 2025

Autor de Correspondencia: Luis Oviedo; luisoviedo@gmail.com

Este artículo está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (<https://creativecommons.org/>)



RESUMEN

Objetivos: Comparar la efectividad de las terapias ciclodestructivas para el manejo del glaucoma refractario. **Métodos:** Estudio comparativo, longitudinal, aleatorizado, con una muestra de 80 pacientes con glaucoma refractario, sometidos a terapia de μ CPC transescleral, ciclofotocoagulación transescleral, tratamiento mixto y ciclocrioterapia, los parámetros evaluados fueron la presión intraocular preoperatoria, el día 1, semana 1, mes 1, mes 3 y mes 6; se evaluó la presencia de dolor previo a la cirugía y al mes 6, también se evaluó el uso de medicamentos al inicio y a los 6 meses posterior al procedimiento, además del número de complicaciones presentes en cada grupo. **Resultados:** La PIO basal promedio en todos los grupos fue de 46,91 mmHg, todos los grupos alcanzaron una reducción de la PIO a los 6 meses del 53 al 69% del nivel basal, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes grupos ($p < 0.05$). Todos los grupos mostraron una reducción efectiva del dolor en comparación con el nivel basal ($p < 0.05$); respecto a la reducción en el uso de fármacos el promedio de los grupos fue de 3 fármacos menos en comparación con el inicio, todos los grupos presentaron complicaciones menores y resolución rápida. **Conclusión:** Todas las técnicas ciclodestructivas utilizadas son efectivas para el control de la PIO en el glaucoma refractario y la reducción del dolor, también resultaron ser efectivas para reducir el número de fármacos utilizados, siendo superior en la reducción la CPC con un perfil de seguridad aceptable.

Palabras clave: Glaucoma refractario, μ CPC, ciclodestrucción

ABSTRACT

Purpose: To compare the effectiveness of cyclodestructive therapies for the management of refractory glaucoma. **Methods:** Comparative, longitudinal, randomized study with a sample of 80 patients with refractory glaucoma, undergoing transscleral μ CPC therapy, transscleral cyclophotocoagulation, mixed treatment and cyclocryotherapy, the parameters evaluated were preoperative intraocular pressure, day 1, week 1, month 1, month 3 and month 6; The presence of pain prior to surgery and at month 6 was evaluated, as well as the use of medications at the beginning and 6 months after the procedure, in addition to the number of complications present in each group. **Results:** Mean baseline IOP in all groups was 46.91 mmHg, all groups achieved IOP reduction at 6 months from 53% to 69% of baseline, there were no statistically significant differences between the different groups ($p < 0.05$). All groups showed effective pain reduction compared to baseline ($p < 0.05$); Regarding the reduction in the use of drugs, the average of the groups was 3 drugs less compared to the beginning, all groups presented minor and self-resolving complications. **Conclusion:** All the cyclodestructive techniques used are effective for IOP control in refractory glaucoma and pain reduction, they also turned out to be effective in reducing the number of drugs used, being superior in reducing CPC with an acceptable safety profile.

Keywords: Refractory glaucoma, Micropulse, cyclodestruction

INTRODUCCIÓN

El glaucoma es una patología visual la cual lleva a un daño y atrofia del nervio óptico la cual según la OMS proyecta para el 2020 con mas 80 millones de personas afectadas, de las cuales aproximadamente de 10 a 11 millones serán legalmente ciegas, otros estudios estiman que para el 2040 este numero sea alrededor de 111 millones de personas, el glaucoma sigue siendo una de las principales causas de ceguera irreversible en todo el mundo.^(1,2) Cuando la terapia medica tópica y vía oral falla, la trabeculoplastia láser selectiva y la cirugía convencional no es una alternativa o no logran controlar la presión intraocular (PIO), el glaucoma es clasificado como refractario y su pronóstico es inmediatamente peor. Su manejo se basa entonces en dispositivos de drenaje de glaucoma (DDG) que permiten que el interior del globo ocular (cámara anterior, cámara posterior o cavidad vítrea) esté en contacto con los espacios subconjuntivales ecuatoriales para promover la salida del humor acuoso, o en procedimientos que destruyen el cuerpo ciliar (CC) para reducir su producción. Elegir la técnica más adecuada es a veces un dilema. Los DDG exponen al riesgo de que el tubo de drenaje se obstruya o dañe el endotelio corneal, dos complicaciones que sin embargo son reversibles a través de un cambio en DDG o injerto lamelar, respectivamente. Los procedimientos ciclodestructivos exponen a un riesgo de inflamación y especialmente de hipotonía ocular crónica o incluso de ptosis con pérdida irreversible de la agudeza visual (AV) debido a la destrucción permanente del CC.^(3,4)

Siendo estas las primeras modalidades quirúrgicas para reducir la producción de humor acuoso al dañar el cuerpo ciliar, estas datan de principios del siglo XX. Sin embargo, hasta hace poco tiempo, los procedimientos ciclodestructivos como la ciclocrioterapia y fotocoagulación con láser de diodo transescleral, se han reservado como procedimientos de última opción en pacientes con glaucoma refractario y potencial visual deficiente. La innovación tecnológica emergente ha llevado al desarrollo de técnicas prometedoras, más seguras y menos destructivas, como la ciclofotocoagulación con diodo de micropulso, la

ciclofotocoagulación endoscópica y la ciclodestrucción por ultrasonido. En consecuencia, se está produciendo un cambio de paradigma emergente con la selección de estas opciones quirúrgicas en ojos con glaucoma menos grave y buen potencial visual. Aunque la evidencia existente aún no ha definido adecuadamente el papel y el valor de estos procedimientos, su aparición es una ampliación bienvenida de las opciones disponibles para los pacientes con glaucoma de moderado a grave.⁽⁵⁾

Los procedimientos cicloablativos utilizados en el tratamiento del glaucoma se dirigen al epitelio del cuerpo ciliar y/o sus estructuras circundantes para lograr un efecto reductor de la presión intraocular. Se espera que la ablación del epitelio del cuerpo ciliar no pigmentado reduzca la producción de humor acuoso, lo que disminuirá la PIO. Se han postulado mecanismos adicionales de reducción de la PIO para procedimientos cicloablativos seleccionados, como la ciclofotocoagulación transescleral y el μ CPC donde implica un aumento de los flujos de salida trabecular y uveoescleral, a continuación, se describe un poco el mecanismo de cada procedimiento utilizado.^(6,7)

La ciclocrioterapia (CCT) se basa en la congelación rápida de tejidos a temperaturas de alrededor de entre -60 y -80 °C, lo que da como resultado la formación de microcristales intracelulares con el consiguiente daño al epitelio del cuerpo ciliar. Además, la obliteración de los vasos sanguíneos pequeños y la necrosis del cuerpo ciliar contribuyen a la disminución de la síntesis acuosa. Sin embargo, un posible efecto secundario de este procedimiento puede ser el daño de la malla trabecular vecina debido a la extensión del área crioablada. Por lo tanto, la disminución del flujo acuoso combinado con una buena capacidad regenerativa del epitelio ciliar es la razón de la pérdida potencial de la eficacia de la CCT con el tiempo. Otro efecto secundario generalmente deseable de la CCT es el alivio del dolor causado no solo por la reducción de la PIO sino también por el daño de las fibras nerviosas de la córnea. Se estima que la tasa general de éxito de la CCT en la reducción de la PIO es del 34 % al 92 %, según el tipo de glaucoma, y el éxito deseado se refleja en la mejora de la calidad de vida de los pacientes con glaucoma.^(7,8)

La ciclofotocoagulación con láser transescleral de onda continua (CPC) es un procedimiento basado en la aplicación de energía láser para la destrucción del tejido ciliar. La absorción de la energía del láser infrarrojo (810 nm) por el epitelio pigmentado del cuerpo ciliar es seguida por necrosis coagulativa y daño del aparato ciliar secretor con la consiguiente disminución en la producción acuosa. Algunos estudios histopatológicos han demostrado que el efecto coagulante más fuerte ocurre en el estroma del cuerpo ciliar. El efecto clínico de todos los procedimientos ciclodestructivos se logra principalmente mediante la reducción de la producción de humor acuoso. Sin embargo, aunque el mecanismo en sí aún no se ha aclarado por completo, se indica que CPC también puede aumentar la permeabilidad del cuerpo ciliar y la esclera a través del espacio extracelular extendido, mejorando así la vía de salida uveoescleral. Algunos estudios han demostrado que el epitelio pigmentado del cuerpo ciliar absorbe la energía del láser de diodo (810 nm) significativamente mejor que la energía del láser Nd:Yag (1064 nm), por lo que se necesita entregar menos energía por punto.⁽⁸⁻¹⁰⁾

Y por último la más nueva y moderna modalidad tenemos el láser de micropulso o μ CPC (MP-CPC) el cual aplica energía pulsada durante la misma cantidad de tiempo, lo que resulta en una menor generación de calor. Al minimizar el daño térmico a las estructuras colaterales, se espera un perfil de complicaciones más favorable en comparación con CPC. Su principio de funcionamiento se basa en una serie de pulsos láser cortos (ciclos ON) separados por intervalos correspondientes al tiempo de relajación térmica (ciclos OFF). Durante los ciclos ON, la energía se acumula en el epitelio pigmentado para alcanzar el umbral de coagulación. Se ha propuesto que los ciclos OFF permiten la disipación térmica y, por lo tanto, reducen el daño colateral y los efectos adversos como la inflamación y la hipotonía crónica. Además de disminuir la producción de humor acuoso, la menor energía del láser de micropulso puede aumentar el flujo de salida uveoescleral, por contracción de la musculatura ciliar.^(8,11-16)

Aunque MP-CPC y CPC se han investigado de forma independiente, actualmente hay poca literatura

sobre los resultados de estos procedimientos realizados en combinación. Si se usa en combinación, el perfil de seguridad de MP-CPC podría potencialmente combinarse con la eficacia reductora de la PIO de CPC para proporcionar mejores resultados para los pacientes con glaucoma. Es decir, una mayor potencia utilizada en MP-CPC combinada con una aplicación limitada de CPC puede maximizar la reducción de la PIO sin aumentar el riesgo de resultados adversos.^(17,18)

Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar los resultados de μ CPC, CPC, una combinación de ambos y el CCT como procedimiento de ciclodestrucción de primera línea, tanto en términos de eficacia como de seguridad utilizando un protocolo estandarizado en glaucoma refractario ya sea de origen primario o secundario.

METODOLOGÍA

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Estudio comparativo, longitudinal, no experimental y de campo, con el fin de conocer el efecto de las diferentes terapias ciclodestructivas en el manejo del glaucoma refractario, la muestra estuvo compuesta por 80 pacientes con diagnóstico de glaucoma refractario al tratamiento tratados desde el marzo 2020 hasta septiembre del 2022, en la clínica Oftalmológica Santa Lucía, en Maracaibo, estado Zulia, los cuales fueron sometidos a terapia láser CPC, CCT y μ CPC, siendo estos divididos en 4 grupos al azar: grupo 1- μ CPC, grupo 2- CPC, grupo 3- Mixto, grupo 4- CCT.

Los criterios de inclusión fueron los siguientes:

- Todo paciente con glaucoma refractario.
- Que no recibieron tratamiento cicloablativo previo.

Se define como refractario al glaucoma que permaneció sin control a pesar de una cirugía previa para reducir la PIO, tratamiento con láser, tratamiento médico máximo tolerado o una combinación de

los mismos. Los parámetros evaluados fueron los siguientes: PIO (mmHg basal previo al procedimiento) día 1 posterior al procedimiento, semana 1, al mes, 3 meses y 6 meses; Se realizó evaluación del segmento anterior con la misma frecuencia descrita para la PIO, la presencia de dolor evaluado mediante el uso de una escala visual análoga el día 1, al mes, a los 3 meses y a los 6 meses. Se evaluó además la reducción del uso de medicamentos previos a la cirugía y al mes 6. El éxito de los procedimientos se describe como una Reducción de la presión intraocular <21 mmhg y mayor a 6 mmhg con o sin terapia médica tópica, Disminución de un 20% de la PIO Base por el tiempo de seguimiento de 6 meses, disminución de la escala del dolor, y no necesitar nuevas intervenciones. El análisis comparativo se realizó aplicando la fórmula de T de Student, tomando como valor estadísticamente significativo una $P < 0,05$, esto mediante el uso de la aplicación SPSS 2022, los datos se presentan utilizando estadística descriptiva en tablas y gráficos.

TÉCNICA / PROCEDIMIENTO

Previo a la autorización por parte del comité de ética de la institución y tras la autorización por parte de los pacientes para participar en el estudio, se realizó una valoración oftalmológica completa con determinación de la PIO base.

Para los procedimientos se utilizaron los siguientes equipos estudio se utilizó para el μ CPC y el CPC el equipo Láser Fox modelo 810 con rango de onda infrarroja de 810nm con la pieza de mano HSI 1025s (A.R.C Laser, Nuremberg Alemania) y para el CCT el equipo (Keeler Amoils Cryo ACU 22GC). Todos los procedimientos fueron realizados en la sala de quirófano bajo monitoreo de signos vitales por el equipo de anestesia bajo anestesia peribulbar (2% Lidocaína y 0.75% Bupivacaina).

Para el grupo de μ CPC se encendió a una potencia de 2000 mW con un ciclo de trabajo del 33 % en el que el láser estuvo encendido durante 0,5 milisegundos (ms) y apagado durante 1 ms. Se instilo visco elástico (Metilcelulosa), El dispositivo se colocó de forma perpendicular sobre la esclera adyacente al limbo a

1.5-2mm, suministrando la potencia del láser con un movimiento de barrido al hemisferio superior desde las posiciones de las 10 a las 2 y al hemisferio inferior desde las 4 a las 8 posiciones. Los meridianos de las 3 y las 9 se respetaron, junto con cualquier área de esclera adelgazada. La duración de la aplicación del láser queda a criterio del médico tratante; el cual utilizo una duración de 120-180 segundos con un poder entre 35-180mj en todos los casos tanto superior como inferior con una técnica de barrido y parada de 60 seg cada uno, se adaptaron la duración del tratamiento en función de la gravedad del glaucoma, con tiempos de tratamiento más altos para los casos más complejos y graves, y tiempos más bajos para los casos menos complejos. ^(13-15,19)

Para el Grupo de CPC la sonda se colocó perpendicular a la curva del limbo en la esclera adyacente a 1.5-2mm. Los ajustes de tratamiento fueron de 2000 mW de potencia durante 2 seg por disparo para aproximadamente 5 a 7 puntos por hemisferio, buscando tratar 270 grados aproximadamente 15 a 21 puntos por hemisferio, según la cantidad de reducción de PIO necesaria y el área de conjuntiva viable hasta que se escucharon uno o dos “pops o chasquidos”. Se evitaron nuevamente las posiciones de las 3 y las 9 en punto para minimizar el riesgo de daño a los vasos y nervios posteriores largos. Se usó visco elástico (Metilcelulosa) como agente de acoplamiento para ambos procedimientos. ⁽⁵⁾

En el Grupo donde se combinaron ambos procedimientos se procedió a realizar en el hemisferio superior el μ CPC con los parámetros ya descritos anteriormente y en el hemisferio inferior solamente CPC abarcando 180 grados del mismo con una cantidad promedio de puntos por hemisferio de 5, llegando a un total de 10. ^(17,18)

Siendo la técnica utilizada para la CCT donde colocamos el borde anterior de la punta de la criosonda a una distancia de aproximadamente 1,5 mm del limbo; se aplica una presión firme y se deja que la sonda criogénica alcance -60 °C a -80 °C durante 60 s. Se deja descongelar la sonda para que pueda separarse de los tejidos oculares, aplicando solución salina a la

misma y el proceso se repite de 5 a 7 veces en un arco de 180° en el hemisferio superior alcanzando entre 10 y 14 puntos siempre respetando las horas 3 y 9. (7)

Después de la cirugía, todos los ojos recibieron acetato de prednisolona tópico al 1 % cada 2 horas respetando las horas de sueño y ketorolaco al 0,4 % o 0,5 % cada 6 horas, y Ciclopentolato cada 8 horas, respectivamente, durante un mínimo de 1 semana, que luego podría reducirse gradualmente, según el nivel de inflamación y comodidad del paciente. Todos los medicamentos para el glaucoma previos al procedimiento se continuaron hasta la visita de 1 semana, luego se redujeron uno a la vez si se alcanzaba la PIO objetivo. El orden de disminución de la medicación fue suspender primero los inhibidores orales de la anhidrasa carbónica, luego los supresores acuosos uno a la vez y finalmente los análogos de prostaglandina.

RESULTADOS

DATOS DEMOGRÁFICOS Y CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS

Se evaluaron 80 pacientes (80 ojos) que cumplieron los criterios de inclusión para este estudio. La edad media de los participantes fue de $63,23 \pm 14,51$ años, la distribución por sexo fue 37 (46.25%) Mujeres y 43 (53.75%) Hombres, respecto al tipo de glaucoma que integro este estudio se trataron 43 (53,75%) GNV, 27 (33,75%) GPAA, 5 (6,25%) GPAC y 5 (6,25%) Glaucoma Uveítico. (Tabla 1).

Para el Grupo 1 la presión intraocular promedio preoperatoria fue de $34,7 \pm 11,88$ mmHg, la PIO postoperatoria el día 1 fue de $18,6 \pm 7,98$ mmHg, el día 7 fue $17,25 \pm 6,49$ mmHg, al mes fue de $15,4 \pm 5$ mmHg, a los 3 meses fue de $14,6 \pm 4,27$ mmHg y a los 6 meses fue de $16,2 \pm 4,69$ mmHg (tabla 2), a los 6 meses se evidenció que este grupo cumplió con el criterio de tratamiento exitoso manteniendo presiones debajo del 20% basal desde el día posterior a la cirugía, al comparar los valores de PIO basal con los controles sucesivos vemos un descenso en la PIO estadísticamente significativo ($p < 0.05$). Esta disminución de la PIO

Tabla 1. Datos Demográficos y Características Clínicas de Pacientes	
Edad	63,23 ± 14,51
Sexo	
Masculino	43 (53.75%)
Femenino	37 (46.25%)
Tipo Glaucoma	
GNV	43 (53.75%)
GPAA	27 (33.75%)
GPAC	5 (6.25%)
Glaucoma Uveítico	5 (6.25%)

mantuvo un valor estadísticamente significativo desde el día 1 al día 7 ($p < 0.05$), a partir de la semana 1 hasta el mes 6 no hubo una disminución de la PIO estadísticamente significativa ($p > 0.05$).

En el Grupo 2 la presión intraocular promedio preoperatoria fue de $48,66 \pm 11,03$ mmHg, la PIO postoperatoria el día 1 fue de $13,04 \pm 5,10$ mmHg, el día 7 fue $7,8 \pm 3,10$ mmHg, al mes fue de $9,8,4 \pm 2$ mmHg, a los 3 meses fue de $11,55 \pm 3,23$ mmHg y a los 6 meses fue de $14,9 \pm 4,07$ mmHg (Tabla 2), a los 6 meses se evidenció que este grupo cumplió con el criterio de tratamiento exitoso manteniendo presiones debajo del 20% basal desde el día posterior a la cirugía, al comparar los valores de PIO basal con los controles sucesivos vemos un descenso en la PIO estadísticamente significativo ($p < 0,05$). La disminución de la PIO mantuvo un valor estadísticamente significativo desde el día 1 al día 7 ($p < 0,05$), a partir de la semana 1 hasta el mes 6 no hubo una disminución de la PIO estadísticamente significativa, en contraparte se observó un leve aumento en comparación con los primeros 7 días. ($p > 0.05$).

Por su parte en el Grupo 3 la presión intraocular promedio preoperatoria fue de $51,15 \pm 11,55$ mmHg, la PIO postoperatoria el día 1 fue de $25 \pm 13,45$ mmHg, el día 7 fue $18,9 \pm 11,26$ mmHg, al mes fue de $14,5 \pm 9,05$ mmHg, a los 3 meses fue de $16 \pm 6,79$ mmHg y

Tabla II. Evolución de la PIO en los diferentes tiempos

Procedimiento	Medida	Base	PostOp	I Sem	I mes	3 meses	6 meses
μCPC	PIO	34,7 ±	18,6 ±	17,25 ±	15,4 ±	14,6 ±	16,2 ±
	Media	11,88	7,98	6,49	5	4,27	4,69
	(mmhg)				mmHg		
	Valor P			<0.05			>0.05
CPC	PIO	48,66 ±	13,04 ±	7,8 ±	9,8, 4	11,55 ±	14,9 ±
	Media	11,03	5,10	de 3,10	± 2	3,23	4,07
	(mmhg)						
	Valor P			<0.05			>0.05
Mixto	PIO	51,15 ±	25 ±	18,9 ±	14,5 ±	16 ±	16,6 ±
	Media	11,55	13,45	11,26	9,05	6,79	6,63
	(mmhg)						
	Valor P			<0.05			>0.05

a los 6 meses fue de $16,6 \pm 6,63$ mmHg (Tabla II), se observó en este grupo una disminución importante de la PIO al primer día postoperatorio sin embargo no fue estadísticamente significativa ($p > 0,05$), a partir de la primera semana hubo un descenso importante de la PIO hasta el mes 6 ($p < 0,05$), al comparar la disminución de la PIO a partir de la primera semana se evidenció un descenso estable sin diferencias significativas hasta el mes 6.

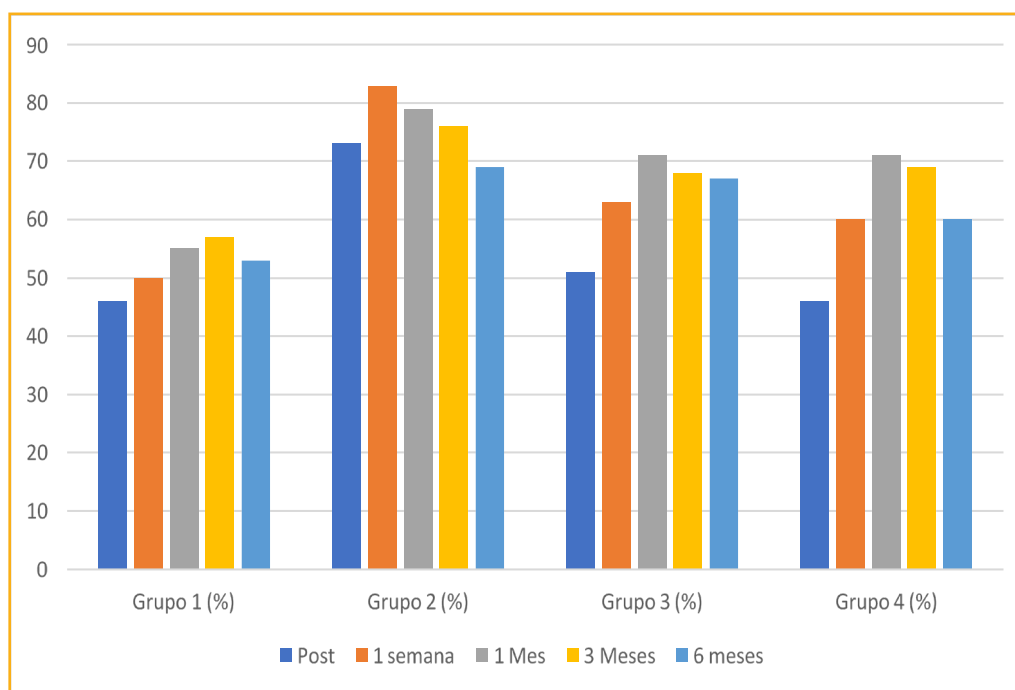
Finalmente el Grupo 4 la presión intraocular promedio preoperatoria fue de $55,2 \pm 11,40$ mmHg, la PIO postoperatoria el día 1 fue de $29,8 \pm 14,08$ mmHg, el día 7 fue $21,8 \pm 11,08$ mmHg, al mes fue de $15,65 \pm 9,49$ mmHg, a los 3 meses fue de $16,65 \pm 6,63$ mmHg y a los 6 meses fue de $21,65 \pm 7,53$ mmHg (tabla 2), al comparar a los 6 meses se evidenció que este grupo cumplió con el criterio de tratamiento exitoso manteniendo presiones debajo del 20% basal desde el día posterior a la cirugía, al comparar los valores de PIO basal con los controles sucesivos vemos un descenso en la PIO estadísticamente significativo ($p < 0,05$). Esta disminución de la PIO mantuvo un valor estadísticamente significativo desde el día 1 al mes 1

($p < 0,05$), a partir del mes 1 hasta el mes 6 no hubo una disminución de la PIO estadísticamente ($p > 0,05$).

Tras realizar una comparación de la PIO basal entre grupos no se encontró diferencia significativa ($p > 0,05$), en el grupo 1 la disminución de la PIO basal a los 6 meses fue del 53 % en promedio, en el grupo 2 la disminución de la PIO hasta el mes 6 fue del 69% respecto al grupo 3 el descenso fue de 67% con respecto a la PIO basal, y en el grupo 4 el descenso de la PIO fue del 60% a los 6 meses, al comparar las PIO de los grupos al mes 6 no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$). Por último, al comparar las presiones de los diferentes controles existe una diferencia significativa entre el grupo 1 y el grupo 2 ($p < 0,05$), no existiendo esta diferencia con el resto de los grupos. (Gráfica 1)

ESCALA DE DOLOR

En cuanto a la presencia de dolor ocular basal, el grupo 1 evaluado con la escala visual análoga presentó un puntaje promedio de $6 \pm 2,64$, al mes 6 el puntaje registrado fue de $0,30 \pm 0,45$.



Gráfica I.
Disminución Porcentual de la PIO a los 6 meses del tratamiento

Respecto al grupo 2 la presencia de dolor ocular al inicio tuvo un puntaje de 10 puntos y a los 6 meses de $0,35 \pm 0,47$ puntos. Por su parte el grupo 3 tuvo un puntaje inicial de $8,7 \pm 1,73$ y al mes 6 de $0,7 \pm 1,26$.

Finalmente, el grupo 4 tuvo un puntaje inicial de $9,45 \pm 1,24$ y al mes de $0,25 \pm 0,88$; al comparar los puntajes iniciales entre grupos se destaca que el grupo 2 y 4 tuvieron puntajes iniciales más altos en relación al grupo 1 y 3 ($p < 0,05$). El puntaje final de todos los grupos no fue estadísticamente significativo al compararlos entre sí ($p > 0,05$)

TERAPIA MÉDICA

En relación al tratamiento médico el grupo 1 utilizaba en promedio 5 medicamentos al inicio del estudio, a los 6 meses el uso promedio de medicamentos fue de 2 con una importancia estadísticamente significativa ($p < 0,05$). En este orden el grupo 2 utilizaba 4 medicamentos en promedio antes del tratamiento, tras 6 meses el promedio de uso de medicamentos fue de 1 medicamento con una diferencia estadísticamente significativa en relación al inicio ($p < 0,05$).

El Grupo 3 reportó el uso de 5 medicamentos en promedio al inicio del tratamiento y a los 6 meses se redujo hasta 2 medicamentos, con una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$). Finalmente, el grupo 4 tenía un uso de medicamentos promedio de 5 fármacos y a los 6 meses redujo a 2 medicamentos en promedio siendo estadísticamente significativo ($p < 0,05$); Al comparar el uso de medicamentos inicial y a los 6 meses en los 4 grupos hubo una reducción a el uso de 2 medicamentos, siendo esto estadísticamente significativo. Tabla III.

Tabla III. Comportamiento de Terapia Médica Glaucomatosa en el tiempo

Procedimiento	Medida	Base	6 meses
μ CPC	Nro Med	5	2
CPC	Nro Med	4	1
Mixto	Nro Med	5	2
CCT	Nro Med	5	2

COMPLICACIONES

Respecto a las complicaciones en el Grupo 1, la más común fue hiposfagma que afectó a 6 pacientes; por su parte el Grupo 2 no tuvo complicaciones asociadas al procedimiento. El Grupo 3 la complicación más común fue el hiposfagma con 5 pacientes afectados y 2 presentaron hifema, por último, el Grupo 4 tuvo como complicación más común la quemosis con 5 pacientes afectados y 2 pacientes con hiposfagma. Cabe Destacar que en el grupo 4 tuvimos 4 casos de

hipotonía que se resolvió retirando los medicamentos hipotensores.

DISCUSIÓN

Se Determino que el género más frecuente en este estudio fue el masculino con una edad promedio de $63,23 \pm 14,51$ años, estudios como el de Gupta S y Colaboradores realizado en Massachusetts, USA, tuvieron resultados similares al nuestro donde la mayor población tratada fueron hombres y la edad promedio $69,2 \pm 17,3$ años, (17) al igual que el estudio de Garcia G y colaboradores realizado en California USA en el 2016 donde la edad promedio era de $65,8 \pm 16,9$ años con la diferencia que el género femenino fue el más predominante. (14)

Con respecto al tipo de glaucoma en nuestro estudio encontramos que el glaucoma neovascular es el más predominante con 43 pacientes (53,75%) mientras que de segundo tenemos al GPAA con 27 (33,75%), mientras que en el estudio de García G y colaboradores el tipo de glaucoma más encontrado fue el GPAA en un número de 66 (56,9%) seguido del GPAC en 7 (6%), Gupta S y colaboradores consiguieron que 19 casos (50%) era de mecanismos mixto, Emanuel M y Colaboradores consiguieron en su estudio que un 49 (58%) de sus casos eran GPAA seguido de GPAC con un 6 (7%) que se asemeja a la cantidad de casos que conseguimos en esa misma etiología. (4,14,17)

En Cuanto al comportamiento de la PIO en el grupo del μ CPC Emanuel y colaboradores tuvieron una reducción del 41,2% al mes de evolución, mientras que Garcia y colaboradores un 31,1% más marcado al día 1 y progresivamente en los días consiguientes, en su estudio hubo una reducción de 3 medicamentos a 2 medicamentos, en el estudio realizado por Zemba y Colaboradores en Rumania hubo una Reducción de 4 medicamentos a 2 al cabo de 1 año de seguimiento, mismo mecanismo de reducción de la presión alcanzamos en nuestro estudio, producido por el aumento de salida del humor acuoso por contracción de la musculatura ciliar y la captación del láser en el epitelio pigmentario del CC, con la diferencia que se

alcanzó un 53% al cabo de 6 Meses y la reducción de la cantidad de medicamentos fue de 5 a 2 medicamentos (4,5,14)

Evaluando el estudio Milijkovic A y Colaboradores donde el grupo de CPC obtuvieron una reducción del 53% y una reducción de 4 a 2 medicamentos, el estudio de Lanzagorta y colaboradores en España donde obtuvieron una reducción del 42,9% y a su vez una reducción de 4 a 2 medicamentos, el estudio de Zemba M y colaboradores en Rumania donde 54,5% fue la reducción de la PIO con respecto a la basal y una reducción de medicamentos de 3 a 2, en nuestro estudio el resultado fue un poco más prometedor obteniendo una reducción de la PIO en un 69% y una reducción significativa de 4 medicamentos a 1 medicamento a los 6 meses de seguimiento, posiblemente esto se deba a una destrucción del epitelio ciliar por necrosis coagulativa. (3,5,7)

Estimando los Resultados obtenidos en el grupo Mixto por Gupta y Colaboradores, obtuvieron una reducción de un 46% de la PIO basal y una reducción de los medicamentos de 4 a 2, Waldo y colaboradores en Perú usando el equipo Quantel Supra obtuvieron un 30,4% de reducción de la PIO a los 6 meses de seguimiento y una reducción de 3 medicamentos a 1, en nuestro estudio conseguimos una disminución de la PIO basal un poco más acentuada que estos dos estudios anteriores ya que combinando estos dos mecanismos teniendo la seguridad del μ CPC con menos efectos de hipotonía causado por el CPC obtuvimos un 67% de reducción de la misma y una reducción de 5 medicamentos a 2. (17,18)

Podemos Observar que en nuestro estudio los pacientes que se les realizó CCT tuvieron una reducción del 60% y una reducción de los medicamentos de 5 a 2 causado por necrosis del epitelio ciliar, obliteración de los vasos sanguíneos y destrucción de los mismos por los microcristales, en comparación con Milijkovic A y Colaboradores en Serbia donde tuvieron una reducción de la PIO en 75% y una reducción de medicamentos de 4 a 0 siendo un poco mayor a la obtenida por nosotros. (7)

CONCLUSIONES

Luego del análisis de los resultados y la discusión planteada se emiten las siguientes conclusiones:

El Género más afectado es el masculino en una edad comprendida promedio de 63 años siendo el tipo de glaucoma más encontrado el GNV seguido del GPAA.

Todos los procedimientos cicloablativos fueron beneficios para la reducción de la PIO destacando la CPC y el Mixto como aquellos que alcanzaron un porcentaje más amplio en la reducción de la presión intraocular.

A su vez todos los procedimientos tuvieron un margen estadísticamente significativo en la reducción de la cantidad de medicamentos y dolor, siendo esto importante para la mejoría de la calidad de vida de estos pacientes.

Se demostró que los procedimientos son bastantes seguros, y que la mayoría de las complicaciones son resueltas al corto plazo, siendo la CCT, la que presentó mayor cantidad de efectos adversos en algunos casos llegando a la hipotonía.

Cabe destacar que se recomienda seguir a estos pacientes, para demostrar el efecto en el tiempo y la seguridad de remover en su totalidad los hipotensores oculares una vez conseguida la PIO meta deseada. Teniendo que realizar más estudios para evaluar seguridad del láser, y valorar resultados visuales, no solamente en pacientes refractarios al tratamiento sino en otros tipos de glaucoma.

BIBLIOGRAFÍA

- Quigley HA, Broman AT. The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. *Br J Ophthalmol* [Internet]. 2006 [citado el 8 de noviembre de 2022];90(3):262–7. Disponible en: <https://bjo.bmj.com/content/90/3/262>.
- Global Prevalence of Glaucoma and Projections of Glaucoma Burden through 2040 Tham, Yih-Chung et al. *Ophthalmology*, Volume 121, Issue 11, 2081 - 2090. Aaojournal.org. [citado el 8 de noviembre de 2022]. Disponible en: [https://www.aaojournal.org/article/S0161-6420\(14\)00433-3/fulltext](https://www.aaojournal.org/article/S0161-6420(14)00433-3/fulltext)
- Lanzagorta-Aresti A, Montolío-Marzo S, Davó-Cabrera JM, Piá-Ludeña JV. Transscleral versus endoscopic cyclophotocoagulation outcomes for refractory glaucoma. *Eur J Ophthalmol* [Internet]. 2021;31(3):1107–12. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/1120672120914230>
- Emanuel ME, Grover DS, Fellman RL, Godfrey DG, Smith O, Butler MR, et al. Micropulse cyclophotocoagulation: Initial results in refractory glaucoma. *J Glaucoma* [Internet]. 2017 [citado el 8 de noviembre de 2022];26(8):726–9. Disponible en: https://journals.lww.com/glaucomajournal/Abstract/2017/08000/Micropulse_Cyclophotocoagulation_Initial_Results.9.aspx
- Zemba M, Dumitrescu O-M, Vaida F, Dimirache E-A, Pistolea I, Stamate AC, et al. Micropulse vs. continuous wave transscleral cyclophotocoagulation in neovascular glaucoma. *Exp Ther Med* [Internet]. 2022;23(4):278. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3892/etm.2022.11207>
- Souissi S, Baudouin C, Labbé A, Hamard P. Micropulse transscleral cyclophotocoagulation using a standard protocol in patients with refractory glaucoma naive of cyclodestruction. *Eur J Ophthalmol* [Internet]. 2021;31(1):112–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/1120672119877586>
- Miljković A, Babić N, Čanadanović V, Davidović S, Ljekar J, Vasin M. Efficacy of cyclocryotherapy and transscleral diode laser cyclophotocoagulation in the management of refractory glaucoma. *Acta Clin Croat* [Internet]. 2021 [citado el 8 de noviembre de 2022];60(2):171–7. Disponible en: <https://hrcak.srce.hr/clanak/382710>
- Dastiridou AI, Katsanos A, Denis P, Francis BA, Mikropoulos DG, Teus MA, et al. Cyclodestructive procedures in glaucoma: A review of current and emerging options. *Adis Journals*; 2018.
- Bernardi E, Töteberg-Harms M. MicroPulse transscleral laser therapy demonstrates similar efficacy with a superior and more favorable safety profile compared to continuous-wave transscleral cyclophotocoagulation. *J Ophthalmol* [Internet]. 2022 [citado el 8 de noviembre de 2022];2022:8566044. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/joph/2022/8566044/>
- Souissi S, Le Mer Y, Metge F, Portmann A, Baudouin C, Labbé A, et al. An update on continuous-wave cyclophotocoagulation (CW-CPC) and micropulse transscleral laser treatment (MP-TLT) for adult and paediatric refractory glaucoma. *Acta Ophthalmol* [Internet]. 2021;99(5):e621–53. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/aos.14661>

11. Grippo TM, de Crom RMPC, Giovingo M, Töteberg-Harms M, Francis BA, Jerkins B, et al. Evidence-based consensus guidelines series for MicroPulse Transscleral Laser Therapy: Dosimetry and patient selection. *Clin Ophthalmol* [Internet]. 2022 [citado el 8 de noviembre de 2022];16:1837–46. Disponible en: <https://www.dovepress.com/evidence-based-consensus-guidelines-series-for-micropulse-transscleral-peer-reviewed-fulltext-article-OPHTH>
12. Abdullatif AM, Ahmed El-Saied HM. Various modalities of cyclodestruction in non-refractory glaucoma: a comparative study. *Int Ophthalmol* [Internet]. 2021;41(10):3313–23. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s10792-021-01893-z>
13. Varikuti VNV, Shah P, Rai O, Chaves AC, Miranda A, Lim B-A, et al. Outcomes of micropulse transscleral cyclophotocoagulation in eyes with good central vision. *J Glaucoma* [Internet]. 2019 [citado el 8 de noviembre de 2022];28(10):901–5. Disponible en: https://journals.lww.com/glaucomajournal/Abstract/2019/10000/Outcomes_of_Micropulse_Transscleral.8.aspx
14. Garcia GA, Nguyen CV, Yelenskiy A, Akiyama G, McKnight B, Chopra V, et al. Micropulse transscleral diode laser cyclophotocoagulation in refractory glaucoma: Short-term efficacy, safety, and impact of surgical history on outcomes. *Ophthalmol Glaucoma* [Internet]. 2019;2(6):402–12. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2589419619302625>
15. Nguyen AT, Maslin J, Noecker RJ. Early results of micropulse transscleral cyclophotocoagulation for the treatment of glaucoma. *Eur J Ophthalmol* [Internet]. 2020;30(4):700–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/1120672119839303>
16. de Crom RMPC, Slangen CGMM, Kujovic-Aleksov S, Webers CAB, Berendschot TTJM, Beckers HJM. Micropulse trans-scleral cyclophotocoagulation in patients with glaucoma: 1- and 2-year treatment outcomes: 1- And 2-year treatment outcomes. *J Glaucoma* [Internet]. 2020 [citado el 8 de noviembre de 2022];29(9):794–8. Disponible en: https://journals.lww.com/glaucomajournal/Abstract/2020/09000/Micropulse_Trans_scleral_Cyclophotocoagulation_in.12.aspx
17. Gupta S, Chang EK, Chachanidze M, Hall N, Neeson C, Klug E, et al. Outcomes of a combination of augmented MicroPulse and limited Continuous Wave Cyclophotocoagulation in patients with refractory glaucoma. *Arbeitsphysiologie* [Internet]. 2022;260(5):1583–92. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00417-021-05436-1>
18. Waldo L-G, Julio H-Q, Jennifer C-V, Vanessa V-A, Luis C-C, Rosa A-V, et al. Combined technique for the Application of Micropulse Cyclophotocoagulation in patients with Uncontrolled Glaucoma: Cyclo Mix. *J Curr Glaucoma Pract* [Internet]. 2020;14(3):93–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5005/jp-journals-10078-1289>
19. Grippo TM, Sanchez FG, Stauffer J, Marcellino G. MicroPulse® Transscleral Laser Therapy - fluence may explain variability in clinical outcomes: A literature review and analysis. *Clin Ophthalmol* [Internet]. 2021 [citado el 8 de noviembre de 2022];15:2411–9. Disponible en: <https://www.dovepress.com/micropulse-transscleral-laser-therapy-fluence-may-explain-variability-peer-reviewed-fulltext-article-O>

Artículo de Investigación

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y SOBREVIDA DE LA QUERATOPLASTIA PENETRANTE

Clinical characteristics and survival of penetrating Keratoplasty

José Pastrano-Hernández^{1*} , Oscar Beaujon-Balbi² 

¹ Oftalmólogo especialista en segmento anterior. Adjunto al Servicio de Oftalmología. Hospital Francisco A. Rísquez. Caracas, Venezuela. ² Oftalmólogo especialista en Glaucoma, Córnea y cirugía refractiva. Adjunto al Servicio de Oftalmología. Hospital Francisco A. Rísquez. Caracas, Venezuela. Profesor Instructor Facultad de Medicina. Universidad Central de Venezuela.

Received: 20 Enero 2025

Accepted: 25 febrero 2025

Presentado como Trabajo de Incorporación a miembro titular de la Sociedad Venezolana de Oftalmología. LXX Congreso Venezolano de Oftalmología. Noviembre, 2023. Valencia, Venezuela

Autor de Correspondencia: José Pastrano-Hernández; pastrano.joses@gmail.com

Este artículo está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (<https://creativecommons.org/>)



RESUMEN

Objetivos: Analizar las características clínicas y sobrevida de la queratoplastia penetrante en pacientes intervenidos en el hospital Dr. Francisco Antonio Rísquez, Caracas, Distrito Capital, año 2023. **Métodos:** Estudio documental y prospectivo de 15 casos de queratoplastia penetrante operados en la institución durante el año 2023. Las cirugías fueron realizadas por un cirujano adscrito al servicio de córnea del departamento de oftalmología, con una misma técnica quirúrgica, manteniendo una diferencia de injerto-receptor de 0,5 mm, con un seguimiento durante 8 meses para el momento del estudio. Los datos del tejido donante fueron aportados por el Banco de Ojos Central de Venezuela. Los datos obtenidos fueron agrupados y analizados con los programas Microsoft® Excel 2016 y SPSS versión 20. **Resultados:** La edad promedio fue 62 años, con predominio del sexo femenino en 53,33 %. La queratopatía bullosa pseudofáquica representó la causa más frecuente de indicación de queratoplastia penetrante en 46,67%. El 60 % de los pacientes, ameritaron solo queratoplastia penetrante, sin otros procedimientos asociados. En el 86,67 % de los casos, la cirugía se realizó sin complicaciones intraoperatorias, manteniéndose la transparencia corneal en 73,33 % de los pacientes, tras 8 meses de cirugía. Entre las causas de pérdida del injerto, el 13,33 % correspondió a fracaso primario. La edad promedio de los pacientes donantes fue 63,4 años. El lapso promedió entre la muerte del donante y procura del tejido fue de 305,93 minutos, mientras que el lapso promedio entre procura del tejido y cirugía fue de 7 días. El grosor central promedio del injerto fue de 648,27 micras, densidad celular endotelial promedio de 2549,67 cel/mm³. El tiempo de espera de cirugía fue de 3,4 años. **Conclusiones:** La queratopatía bullosa pseudofáquica y las distrofias corneales representan las principales causas de indicación de queratoplastia penetrante. Se evidenció una sobrevida del trasplante del 70 % a los 8 meses de seguimiento. No se encontraron factores asociados al fracaso del trasplante.

Palabras clave: Queratoplastia penetrante, densidad endotelial, injerto corneal, donante

ABSTRACT

Objective: To analyze the clinical characteristics and survival rates of penetrating keratoplasty in patients undergoing surgery at the Dr. Francisco Antonio Rísquez Hospital, Caracas, Distrito Capital, in 2023. **Methods:** A prospective, documentary study of 15 cases of penetrating keratoplasty performed at the institution during 2023. The surgeries were performed by a surgeon assigned to the corneal service of the Ophthalmology Department, using the same surgical technique, maintaining a graft-to-recipient gap of 0.5 mm, with 8 months of follow-up at the time of the study. Donor tissue data were provided by the Central Eye Bank of Venezuela. The data obtained were grouped and analyzed using Microsoft® Excel 2016 and SPSS version 20. **Results:** The mean age was 62 years, with a female predominance (53.33%). Pseudophakic bullous keratopathy was the most common reason for indicating penetrating keratoplasty (46.67%). Sixty percent of patients required penetrating keratoplasty alone, with no other associated procedures. In 86.67% of cases, surgery was performed without intraoperative complications, and corneal transparency was maintained in 73.33% of patients 8 months after surgery. Among the causes of graft loss, 13.33% were primary failure. The mean age of donor patients was 63.4 years. The average time between donor death and tissue procurement was 305.93 minutes, while the average time between tissue procurement and surgery was 7 days. The average central graft thickness was 648.27 microns, and the average endothelial cell density was 2549.67 cells/mm². The waiting time for surgery was 3.4 years. **Conclusions:** Pseudophakic bullous keratopathy and corneal dystrophies are the main reasons for indicating penetrating keratoplasty. A graft survival rate of 73,33% was observed at 8 months of follow-up. No factors were found to be associated with transplant failure.

Keywords: Penetrating keratoplasty, endothelial density, corneal graft, donor

INTRODUCCIÓN

La córnea es la estructura anterior y transparente de la porción externa del ojo. En el adulto mide aproximadamente 12.5 x 11.5 mm. Es más delgada en su porción central, midiendo cerca de 0.52 mm mientras que la periferia es de 0.65 mm. El tercio central, llamado “zona óptica” es casi esférica, con un radio de curvatura promedio de 7.8 mm. Aparenta ser elíptica ya que el limbo es más prominente verticalmente ¹ Está formada por cinco capas:

- Epitelio.
- Capa de Bowman.
- Estroma.
- Membrana de Descemet.
- Endotelio.

La principal función de este tejido es óptica, además de proporcionar un medio transparente para el ingreso de los rayos de luz al ojo. En presencia de diversas enfermedades como distrofias, infecciones, edema, cicatrices, trauma, entre otras, la transparencia e integridad de la córnea puede verse afectada, siendo la queratoplastia o trasplante corneal la única opción de tratamiento en muchos casos. ² La queratoplastia penetrante se define como la sustitución de todo el espesor de la córnea colocando un botón de tejido donante, mientras que la queratoplastia lamelar hace referencia al reemplazo de alguna de sus capas por la procedente de un donante de la misma especie. ³

Clásicamente, los trasplantes de córnea se han clasificado según la finalidad con la que se realizan: óptica, terapéutica, cosmética y tectónica ⁴. La queratoplastia óptica, es aquella que se realiza con el fin de devolver la transparencia a la córnea y mejorar la agudeza visual. Es la indicación más frecuente y básica de las queratoplastias penetrantes. La patología de base que nos podemos encontrar para realizar una queratoplastia óptica es muy variada ⁵:

- Edema corneal congénito o adquirido (queratopatía bullosa pseudofáquica, queratopatía bullosa afáquica).
- Adelgazamientos corneales (queratocono anterior y posterior, descematocele no perforado, ectasia periférica).

- Leucomas corneales que comprometen el eje visual, secundarios a diversos procesos (queratitis infecciosas, distrofias corneales, traumatismos).
- Fracaso de un trasplante corneal previo.

Actualmente el trasplante de córnea es el trasplante tisular con mejores resultados y su éxito radica fundamentalmente en su baja tasa de rechazo, además del uso de nuevos medios de conservación, los avances en la técnica quirúrgica y el apoyo de la farmacología moderna para suprimir la inflamación postoperatoria.

En Venezuela, la poca disponibilidad de tejidos y la existencia de un solo banco de ojos en el país, encargado de procurar, procesar y distribuir a varios hospitales del sector público de salud, ha ocasionado una limitación en la resolución quirúrgica de los pacientes, generando largas listas de espera. Nuestra institución es reinsertada en los centros de trasplante en el año 2023 y es por ello que se pretende evaluar la sobrevida de los injertos.

OBJETIVOS

Objetivo general.

Analizar las características clínicas y sobrevida de la queratoplastia penetrante en pacientes intervenidos en el hospital Dr. Francisco Antonio Rísquez, Caracas, Distrito Capital, año 2023.

Objetivos específicos.

1. Conocer las características demográficas de los pacientes intervenidos de queratoplastia penetrante.
2. Identificar las causas de indicación de queratoplastia penetrante, procedimientos realizados y complicaciones intraoperatorias
3. Describir las características del tejido donante.
4. Conocer la curva de supervivencia del injerto en pacientes intervenidos de queratoplastia penetrante.

MATERIALES Y MÉTODOS

La población y muestra estuvo conformada por 15 pacientes de ambos sexos, mayores de 18 años, a los que se le realizó queratoplastia penetrante en la institución, asentando datos en cuestionario diseñado en función de los objetivos. Las cirugías fueron realizadas por un mismo cirujano adscrito al servicio de córnea del departamento de oftalmología mediante técnica estándar, la sutura del injerto se realizó con nylon 10-0 mediante puntos separados de disposición radial en número no menor de 16, considerando el diámetro del botón corneal 0,5 mm superior al lecho receptor. Se pautó esquema de tratamiento que incluyó terapia antibiótica y antiinflamatorios esteroideos. Las evaluaciones postoperatorias fueron realizadas con lámpara de hendidura. Los datos del tejido donante fueron aportados por el Banco de Ojos Central de Venezuela.

Procesamiento de datos

Los datos fueron agrupados y analizados con el programa Microsoft® Excel 2016, determinando promedios y desviación estándar, análisis de varianza mediante SPSS versión 20.

RESULTADOS

En el estudio, la edad promedio se situó en 62 años, con un predominio del sexo femenino en 53,33 % de los casos. El 46,67 % de los pacientes, procedían de estados pertenecientes a la región central. Tabla 1

La queratopatía bullosa pseudofáquica representó la causa más frecuente de indicación de queratoplastia penetrante en 46,67 % de los pacientes. El 60 % de los pacientes, ameritaron solo queratoplastia penetrante, sin otros procedimientos asociados. En el 86,67 % de los casos, la cirugía se realizó sin complicaciones intraoperatorias, manteniéndose la transparencia corneal en 73,33 % de los pacientes, tras 8 meses de cirugía. Entre las causas de pérdida del injerto, el 13,33 % corresponde a fracaso primario. El promedio de espera de los pacientes para realización de cirugía fue

Tabla 1. Datos demográficos de pacientes trasplantados	
N°: 15	
Edad (años)	
Promedio	62
DE	13,3041347
Min	21
Max	73
Género (%)	
Masculino	46,67
Femenino	53,33
Procedencia (%)	
Región central	46,67
Región occidental	33,33
Otras regiones	20

de 3,4 años. Tabla 2.

La edad promedio de los pacientes donantes fue 63,4 años. El lapso promedio entre la muerte del donante y la procura del tejido fue de 305,93 minutos, mientras que el lapso promedio entre procura del tejido y la realización de la cirugía fue de 7 días. El grosor central promedio del injerto fue de 648,27 micras, con una densidad celular endotelial promedio de 2549,67 cel/mm³). Tabla 3.

Se observó la sobrevida del injerto de 73,33 % a los 8 meses de seguimiento. Tabla 4 y Gráfico 1.

DISCUSIÓN

Las enfermedades corneales representan un valor elevado entre las patologías oftalmológicas que afectan la población a nivel mundial amenazando de forma significativa la visión y el pronóstico estructural del globo ocular 6. Si bien las lesiones oculares que precisan un trasplante corneal no comprometen la vida del paciente como otros órganos, si suponen una gran disminución en la calidad de vida de los pacientes. Hoy

Tabla 2. Causas, procedimientos y complicaciones intraoperatorias

Indicaciones para el trasplante (%)	
Querato patía bullosa pseudofáquica.	46,67
Distrofias corneales	26,67
Leucomas	6,67
Queratocono	20
Procedimiento realizado (%)	
Queratoplastia penetrante	60
Queratoplastia penetrante + EECC	13,33
Queratoplastia penetrante + EECC + LIO	26,67
Complicaciones intraoperatorias (%)	
Ninguna	86,67
RCP + Vitrectomía	13,33
Transparencia corneal (%)	
Si	73,33
No	26,67
Causas de pérdida del injerto (%)	
Fracaso primario	13,33
Traumatismos	6,67
Insuficiencia limbar	6,67
Lapso de espera indicación – cirugía (años)	
Promedio	3,4
DE	2,746426249
Mín.	1
Máx.	9

por hoy la queratoplastia penetrante es considerada uno de los trasplantes más exitosos en comparación con otros órganos y tejidos. No obstante, como todo tipo de injerto, está expuesto al riesgo de falla y rechazo, siendo determinado por factores tanto del tejido donante, como el receptor, así como por las condiciones clínicas del ojo y la indicación que llevó a su implementación. En la actualidad, las principales indicaciones de la queratoplastia penetrante tienen diferencias geográficas y demográficas. En este trabajo, la principal causa de indicación de queratoplastia

penetrante fue la queratopatía bullosa pseudofáquica lo cual coincide con los resultados obtenidos por Quezada Baltodano ⁷ en Perú, y difieren de los reportados en India por Sony *et al.* ⁸. La edad promedio de los pacientes trasplantados, fue de 62 años, con predominio del sexo femenino, resultados similares a los reportados por Abreu Di Luigi ⁹. En el 26,67 % de los casos se realizó queratoplastia y extracción extracapsular de cristalino más implante de lente intraocular en un solo tiempo quirúrgico, al 60 % de los pacientes se les realizó solo queratoplastia penetrante, resultados comparables

Tabla 3. Características de la córnea donante

Edad		
Promedio		63,4
DE		16,3959925
Min		34
Max		87
Lapso muerte – procura (minutos)		
Promedio		305,93
DE		142,138497
Min		100
Max		575
Lapso procura – cirugía (días)		
Promedio		7
DE		1,927248223
Min		3
Max		10
Grosor corneal central (micras)		
Promedio		648,27
DE		64,3777542
Min		530
Max		792
Densidad celular (cel/mm³)		
Promedio		2549,67
DE		173,030413
Min		2223
Max		2793

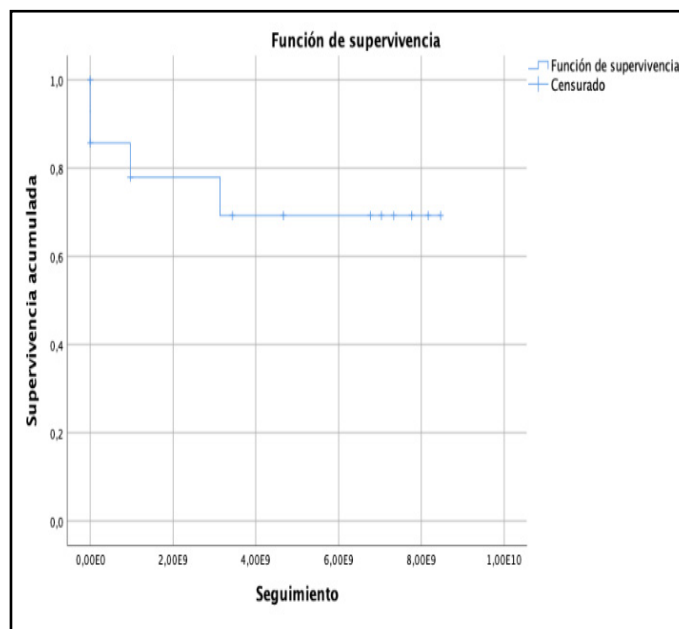


Gráfico I. Supervivencia del tejido (Kaplan-Meier)

Tabla 4. Supervivencia del tejido

	Hora	Estado	Proporción acumulada que sobrevive en el tiempo		N de eventos acumulados	N de casos restantes
			Estimación	Desv. Error		
1	37,000	1,00	.	.	0	14
2	55,000	2,00	,929	,069	1	13
3	56,000	2,00	,857	,094	2	12
4	77,000	1,00	.	.	2	11
5	966666667,000	2,00	,779	,113	3	10
6	966666667,000	1,00	.	.	3	9
7	3133333333,000	2,00	,693	,129	4	8
8	3433333333,000	1,00	.	.	4	7
9	4666666667,000	1,00	.	.	4	6
10	6766666667,000	1,00	.	.	4	5
11	7033333333,000	1,00	.	.	4	4
12	7333333333,000	1,00	.	.	4	3
13	7766666667,000	1,00	.	.	4	2
14	8166666667,000	1,00	.	.	4	1
15	8466666667,000	1,00	.	.	4	0

con los obtenidos por Laiton Ulloa 10. Dentro de las características del tejido donante, el promedio de la densidad celular endotelial de la córnea fue de 2549,67 cel/mm³. En relación al lapso entre muerte y procura, fue de 305,93 en coincidencia con los reportados en la literatura 11. El tiempo de espera de los pacientes involucrados en este estudio, osciló entre 1 y 9 años, con un promedio de 3,4 años, un mayor lapso de espera que los reportados en diferentes estudios 12,13.

CONCLUSIONES

La queratopatía bullosa pseudofáquica y las distrofias corneales constituyen las causas más frecuentes de indicación de queratoplastia penetrante en la institución. Se evidenció una sobrevida del injerto del 73.33 % a los 8 meses de seguimiento. No se encontraron factores asociados al fracaso del trasplante.

BIBLIOGRAFÍA

1. Arffa R, Merrill G. Grayson's diseases of the cornea. Mosby; New York 1991.
2. Nishida T, Saika S. Capítulo: córnea and sclera: anatomy and physiology, in cornea: fundamentals, diagnosis and management. 3 edition. Elsevier, 2011.
3. Thompson RW Jr, Price MO, Bowers PJ, Price FW Jr. Long-term graft survival after penetrating keratoplasty. *Ophthalmology* 2003; 110: 1396-402.
4. Vajpayee R. Trasplante de córnea. Panamá: Editorial Highlights in ophthalmology, 2002.
5. Menezo J. Queratoplastia; aspectos refractivos. Indicaciones y factores que influyen en la queratoplastia refractiva. Sociedad Española de Cirugía Ocular Implanto-Refractiva; 2006.
6. Pan Q, Li X, Gu Y. Indications and outcomes of penetrating keratoplasty in a tertiary hospital in the developing world. *Clin exp ophthalmol*. 2012;40(3):232-8.
7. Quezada Baltodano FP. Perfil clínico quirúrgico de la queratoplastia penetrante en el instituto Oftalmo Salud. Casuística. Junio 2002 a junio 2005. Perú: tesis para optar por el título de Especialista en Oftalmología; 2009.
8. Sony P, Sharma N, Sen S. Indications of penetrating keratoplasty in northern India. *Cornea*. 2005; 24:989-991.
9. Abreu, A. Resultados de queratoplastias con fines ópticos realizadas en el hospital "Dr. Miguel Pérez Carreño" en el año 2009. 2010.
10. Laiton, A. Indicaciones y resultados de la queratoplastia penetrante en un centro oftalmológico de referencia colombiano desde 2013 a 2018. [Bucaramanga]: Universidad Autónoma de Bucaramanga; 2018.
11. Peniche F. Cambios en la densidad celular endotelial en queratoplastia penetrante [internet]. [México, DF.]: Universidad Nacional Autónoma de México; 2001. Disponible en: <https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/tes01000295792/3/295792.pdf>
12. Cruz GKP, Azevedo IC, Carvalho DPSRP, Vitor AF, Santos VEP, Ferreira Júnior MA. Clinical and epidemiological aspects of cornea transplant patients of a reference hospital. *Rev. Latino-am. Enfermagem*. 2017;25:e2897.
13. Robert MC, Choronzey ME, Lapointe J, Gauvin Meunier LP, Harissi-Dagher M, Germain M, Mabon M, Brunette I. Evolution of corneal transplantation in the province of Quebec from 2000 to 2011. *Cornea*. 2015 aug;34(8):880-7. Doi: 10.1097/ico.0000000000000481. Pmid: 26057325.

Galería de Imágenes

IRIDOSQUISIS BILATERAL

Bilateral Iridoschisis. Evaluation of the Anterior Segment

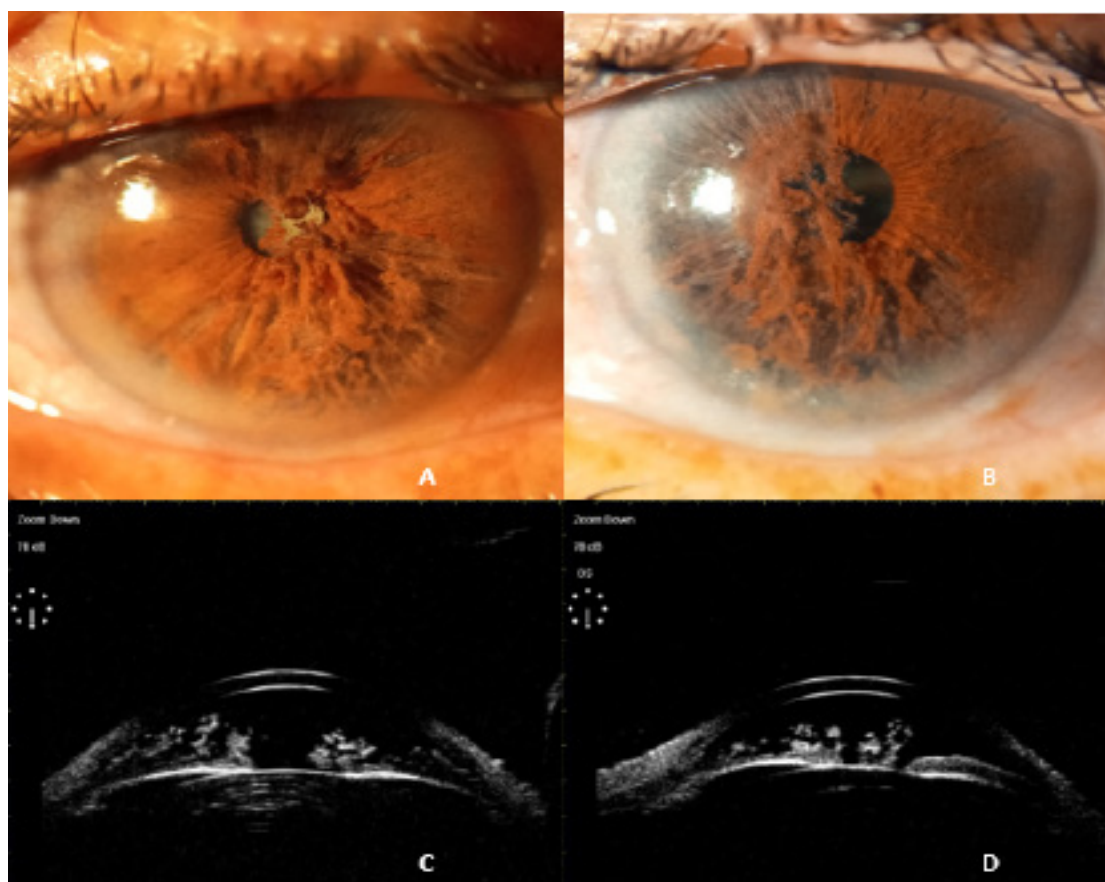
José Pastrano-Hernández^{1*} , Oscar Beaujon-Balbi² 

¹ Oftalmólogo especialista en segmento anterior. Adjunto al Servicio de Oftalmología. Hospital Francisco A. Rísquez. Caracas, Venezuela. ² Oftalmólogo especialista en Glaucoma, Córnea y cirugía refractiva. Adjunto al Servicio de Oftalmología. Hospital Francisco A. Rísquez. Caracas, Venezuela. Profesor Instructor Facultad de Medicina. Universidad Central de Venezuela.

Received: 5 febrero 2025
Accepted: 22 febrero 2025

Autor de Correspondencia: José Pastrano-Hernández; pastrano.joses@gmail.com

Este artículo está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (<https://creativecommons.org/>)



Femenino de 69 años de edad, quien consulta por disminución progresiva de agudeza visual bilateral a predominio de ojo derecho. Durante biomicroscopía del segmento anterior se observan en ambos ojos áreas de atrofia iridiana, que ocupan cuadrantes superior e inferior en OD y cuadrantes superonasal, nasal e inferior en OI (Imagen A y B), con filamentos iridianos flotando en la cámara anterior. La evaluación mediante UBM en cortes axiales verticales (imagen C y D) muestra desorganización del estroma iridiano, con fibras que contactan periferia del endotelio corneal. La línea hiperreflectiva correspondiente al epitelio pigmentario del iris se observa sin alteraciones.

FIBRINA RICA EN PLAQUETAS COMO INJERTO AUTÓLOGO PARA LA CIRUGÍA DE PTERIGIÓN PRIMARIO. HOSPITAL CENTRAL DE MARACAY-VENEZUELA

Platelet-rich fibrin as an autologous graft for primary pterygium surgery. Central Hospital of Maracay, Venezuela

Nairet Y. Utrera^{1,2} , Xiomara T. Lanza¹ 

¹Hospital Central de Maracay, Maracay, estado Aragua. ² Universidad de Carabobo. Valencia, estado Carabobo. Venezuela

Recibido: 01/09/2025

Aceptado: 15/12/2025

Autor de Correspondencia: : Nairet Utrera. unairet@gmail.com

Este artículo está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (<https://creativecommons.org/>)



RESUMEN

El pterigión es una degeneración fibrovascular elastosica con un crecimiento exagerado de la conjuntiva. El uso de la fibrina rica en plaquetas (FRP) se ha empleado en la cirugía de trastornos de la superficie ocular. **Objetivo:** Evaluar la eficacia de la fibrina rica en plaquetas como injerto autólogo para la cirugía de pterigión primario, en el servicio de Oftalmología, Hospital Central de Maracay, Venezuela, en el periodo enero 2023-septiembre 2024. **Materiales y Métodos:** El estudio es clínico, prospectivo, observacional, experimental, de corte longitudinal. Se incluyeron pacientes con diagnóstico de pterigión primario. Para la preparación de la malla de FRP se extrajeron 10 cc de sangre en tubos sin anticoagulante que se centrifugaron a 2.500 rpm por 12 min. El coagulo de fibrina se transfirió a una caja de FRP y se comprimió para obtener la malla que se suturó sin demora luego de la escisión del pterigión. Los pacientes post operados fueron evaluados a las 24 horas, 3, 7 y 15 días, 1 y 3 meses. Los datos fueron analizados en el programa EpilInfo™ 7.2.3.1. **Resultados:** Se estudiaron 40 pacientes, de 48,75 años (DE: 8,98), principalmente del sexo masculino (57,5%). El tiempo de la cirugía fue de 25 min (DE: 1,3). El 100% de los pacientes cicatrizaron a los 7 días y no se observaron complicaciones, recidivas, y efectos adversos. **Conclusión:** El uso de FRP es una excelente alternativa que puede ser aplicada en la cirugía de pterigión primario, por ser un método sencillo, con resultados favorecedores para los pacientes.

Palabras clave: Fibrina rica en plaquetas, pterigión primario, cirugía de pterigión

ABSTRACT

Pterygium is an elastotic fibrovascular degeneration with exaggerated growth of the conjunctiva. The use of platelet-rich fibrin (PRF) has been employed in surgery for ocular surface disorders. **Purpose:** To evaluate the efficacy of platelet-rich fibrin as an autologous graft for primary pterygium surgery in the Ophthalmology Department of the Central Hospital of Maracay, Venezuela, from January 2023 to September 2024. **Materials and Methods:** This is a clinical, prospective, observational, experimental, longitudinal study. Patients diagnosed with primary pterygium are included. To prepare the PRF mesh, 10 cc of blood were drawn into tubes without anticoagulant and centrifuged at 2,500 rpm for 12 min. The fibrin clot was transferred to a PRF cage and compressed to form the mesh, which was sutured immediately after pterygium excision. Postoperative patients were evaluated at 24 hours, 3, 7, and 15 days, and at 1 and 3 months. Data were analyzed using EpilInfo™ 7.2.3.1 software. **Results:** A total of 40 patients aged 48.75 (SD: 8.98) were studied, primarily male (57.5%). The surgical duration was 25 (SD: 1.3) minutes. All patients healed within 7 days, and no complications, recurrences, or adverse effects were observed. **Conclusion:** The use of PRF is an excellent alternative for primary pterygium surgery, as it is a simple method with favorable results for patients.

Keywords: Platelet-rich fibrin, primary pterygium, pterygium surgery

INTRODUCCIÓN

El pterigión es una degeneración fibrovascular elastosa con un crecimiento exagerado de la conjuntiva, presenta un aspecto triangular y puede llegar a invadir desde una mínima porción hasta la totalidad de la córnea.¹ La prevalencia mundial del pterigión es alrededor del 10.2% y puede oscilar entre el 0,3 % y el 37,46 % según la región geográfica.^{2,3} La prevalencia más alta se encuentra en el llamado “cinturón de pterigión”, localizado entre los 40° norte y los 40° sur en zonas tropicales y subtropicales alrededor del ecuador.²

En América Latina, en Brasil, se estima que la prevalencia de pterigión es alta, entre 36 % a 62 % en las poblaciones indígenas,⁴ mientras que en Ecuador existe una alta incidencia de pterigión.⁵ En Venezuela hay carencia de datos oficiales actualizados; sin embargo, es un país cercano a la línea ecuatorial, de clima tropical donde se atienden casos con pterigión en las consultas de los centros de salud públicos y privados.

El pterigión se asocia principalmente a factores ambientales, siendo la radiación ultravioleta el principal factor de riesgo, que provoca estrés oxidativo y dificulta el ciclo normal de proliferación celular.² Otros elementos como los factores genéticos, la irritación crónica, la edad, el sexo y la susceptibilidad individual contribuyen a su aparición.²

Existen diferentes técnicas para la exéresis del pterigión que van desde cierre simple de conjuntiva, rotaciones de colgajo, parche hemáticos, uso de adhesivo tisular, y el autoinjerto conjuntival aunado con el uso de antimetabolitos como lo es la Mitomicina C y trasplantes de membrana amniótica.⁶

Recientemente, el uso de la fibrina rica en plaquetas (FRP) se ha empleado con éxito como tratamiento adyuvante en la cirugía de trastornos de la superficie ocular, basándose en sus características regenerativas, antiinflamatorias, antifibróticas y bactericidas, favoreciendo la cicatrización de las heridas.⁷ Además, los coágulos de FRP pueden transformarse fácilmente en densas membranas o cilindros de fibrina mediante el uso de herramientas adecuadas.⁷

Asimismo, el FRP ha dado resultados exitosos en el tratamiento de Síndrome de ojo seco moderado a severo, úlceras corneales tórpidas, síndrome post cirugía con láser (LASIK) y defectos epiteliales persistentes, entre otras.⁸ El estudio de Yang *et al* sugiere que los injertos de FRP en la cirugía de pterigión primario podrían usarse ampliamente en su manejo con resultados prometedores y demostró que no origina complicaciones intraoperatorias y postoperatorias.⁹

En Venezuela existen pocos protocolos documentados sobre el uso de mallas de fibrina como técnica quirúrgica para la exéresis de pterigión, por lo tanto, el objetivo de la presente investigación fue evaluar la eficacia de la fibrina rica en plaquetas como injerto antológico para la cirugía de pterigión primario, en el servicio de Oftalmología, Hospital Central de Maracay, Venezuela, en el período comprendido de enero 2023-septiembre 2024.

MATERIALES Y MÉTODOS

DISEÑO DE ESTUDIO

El estudio es clínico, prospectivo, observacional, cuasi-experimental no controlado y de corte longitudinal.¹⁰

Muestra

Estuvo conformada por 40 pacientes quienes cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: pacientes en edades comprendidas entre 20-70 años con diagnóstico de pterigión primario en estadio 2, sin proceso infeccioso, sin alteraciones en los tiempos de coagulación, y que aceptaron participar en el estudio. Se excluyeron aquellos pacientes que presentaron pterigión recidivante, con procesos infecciosos activos.

Aspectos éticos

El trabajo de investigación fue aprobado por el Comité de Bioética del Hospital Central de Maracay y se ajustó a las normas éticas instituidas por la Asociación Médica Mundial en la Declaración de Helsinki de 1964.¹¹

Preparación de la fibrina rica en plaquetas

Se aplicó el protocolo publicado por Cakmak *et al.*¹² Se extrajeron 10cc de sangre del paciente con scalp calibre 24 G por punción venosa, 20 min antes de realizar la cirugía. Las muestras se recogieron en tubos de vidrio de 10 mL distribuyendo 5cc de muestra sanguínea en cada tubo de vidrio sin anticoagulante, que se centrifugó inmediatamente a 2.500 rpm durante 12 minutos, utilizando un sistema de centrifuga de mesa 800-I centrifugal machine. Se separó el coágulo de fibrina formado en la parte media del tubo y se retiraron los restos de glóbulos rojos con una gasa. El coágulo se transfirió a una caja de FRP (*Medisoft Medical, Ankara, Turquía*) y se comprimió, obteniéndose las membranas de fibrina rica en plaquetas (Figura 1). Una vez preparada la membrana de FRP, se suturó sin demora.

Procedimiento quirúrgico

La cirugía fue realizada por un único cirujano. Al paciente, se procedió a colocar gotas de propacaína HCl al 0,5 en fondo de saco conjuntival, luego se realizó asepsia de la región orbitaria con iodo povidona al 10% y iodo povidona al 5% en fondo de saco conjuntival dejando actuar por 3 minutos, se procedió a colocar campo quirúrgico y blefaorostato.

Se irrigó la superficie ocular con solución ringer para el arrastre de resto de iodo povidona y se instiló nuevamente gotas de propacaína HCl al 0,5 en fondo de saco conjuntival, se aplicó anestesia subconjuntival de lidocaína 2% + epinefrina 1 mg/mL en una relación 7-3 con agua de 30G en el area del sitio del ptererigión.

Con una pinza 0,12 se fijó el ojo y se inició la queratectomía con ayuda de un bisturí nro. 15. Seguido se le realizó una disección cuidadosa del cuerpo del pterigión con pinza 0,12 y tijeras de Wescott punta roma, tomando como referencia los bordes que limitan el tejido fibrovascular. Al momento de realizar la tenectomía se realiza un disección amplia tomando 2 mm de borde de la capsula de tenon sana que se encuentra alrededor de tenon afectada. Se cauterizaron los vasos episclerales que sangren con cauterio bipolar con baja energía, se pule la cornea si lo amerita el caso.

Se preparó la membrana de FRP adaptando su tamaño al area receptora, se fijó con 4 a 6 suturas separadas sin tracción de nylon 10-0 a la conjuntiva circundante, se colocó unguento de antibiótico (tobramicina al 0,3% + dexametasona al 0,1%) y se ocluyó por 24 horas.

Después de la operación, todos los sujetos recibieron un colirio antibiótico (tobramicina al 0,3% + dexametasona al 0,1%) cuatro veces al día durante 10 días, y un colirio lubricante (1.4% alcohol polivinílico) cuatro veces al día durante 4 semanas. Además, se prescribió vía oral aines ibuprofeno 600mg cada 12 horas por 5 días y antibiótico ciprofloxacina cada 12 horas por 7 días. El retiro de las suturas se realizó a los 7 días.

Seguimiento de los pacientes posterior a la cirugía.

A los pacientes post operados se les evaluó a las 24 horas, 3, 7 y 15 días, 1 y 3 meses con el propósito

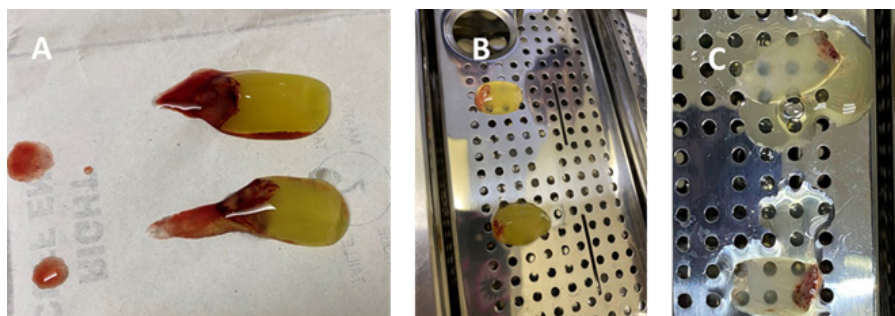


Figura 1.

Protocolo de preparación de la membrana de fibrina. A: Coágulo de fibrina con restos de glóbulos rojos. B: Coágulo de fibrina luego de retirar el exceso de glóbulos rojos. C: Formación de la membrana suturable preparada a partir del coágulo de fibrina presionando en la caja de FRP

de valorar el tiempo de cicatrización, complicaciones (deshiscencia de puntos, dehiscencia de injerto) y efectos adversos (ardor, sensación de cuerpo extraño). Con lámpara de hendidura se buscó la posible presencia de pigmentación, granuloma, derretimiento o infección en la zona injertada. Adicionalmente, se realizó registro fotográfico en algunos de los casos.

Análisis Estadístico

Los datos fueron recopilados en una base de datos en el programa Microsoft Office Excel® 2013, posteriormente se exportaron al programa Epilinfo™ 7.2.3.1 para su análisis estadístico. En cuanto a las variables cualitativas, se obtuvieron frecuencias absolutas y porcentajes, con un intervalo de confianza del 95%. Por su parte, para las variables cuantitativas se calculó el valor de la media aritmética y la desviación estándar. Los resultados se expresaron en tablas para su comprensión evaluación y discusión.

RESULTADOS

Se estudiaron un total de 40 pacientes de 48,75 años (DE 8,98), 23 (57,5%) eran del sexo masculino, mientras que 17 (42,5%) fueron del sexo femenino. Todos los pacientes (100%) provenían del estado Aragua. El tiempo promedio de la cirugía fue de 25 minutos (DE 1,3).

El tiempo promedio de cicatrización de los 40 (100%) de los pacientes fue a los 7 días. Los 40 (100%) de los pacientes no presentaron complicaciones ni efectos secundarios durante el tiempo en que fueron valorados (24 horas, 3, 7 y 15 días, 1 y 3 meses) (Tabla 1).

El registro fotográfico se presenta en las figuras 2 y 3. En el caso de la Figura 2 se puede observar la evaluación preoperatoria, intraoperatoria y la evolución postoperatoria por biomicroscopía con lámpara de hendidura de un paciente al mes de la cirugía, tratado con membrana de FRP y sutura de nylon 10.0. En ese sentido, en la figura 2A puede observarse el pterigión nasal primario invadiendo zona limbar e infiltrando 3 mm de la córnea. Durante el intraoperatorio se aprecia la membrana de FRP sobre la zona receptora

Tabla 1. Frecuencia de pacientes según sexo, tiempo de cicatrización, complicaciones y efectos secundarios posteriores a la cirugía de pterigión primario estadio 2 y el uso de fibrina rica en plaquetas

Variable de estudio	Fr (%)	Intervalo de confianza 95%
Sexo		
Femenino	17 (42,5%)	27,04 – 59,11
Masculino	23 (57,5%)	40,89 – 72,96
Tiempo de cicatrización (7 días)	40 (100%)	91,99-100,00%
Complicaciones (24 horas, 3, 7 y 15 días, 1 y 3 meses)		
Si	0	
No	40 (100%)	91,99-100,00%
Efectos adversos (24 horas, 3, 7 y 15 días, 1 y 3 meses)		
Si	0	
No	40 (100%)	91,99-100,00%

fijada con suturas separadas sin tracción de nylon 10-0 a la conjuntiva circundante (Figura 2B). Al mes de haber ocurrido la cirugía, la evaluación postoperatoria permitió evidenciar que la membrana de FRP se disolvió y se completó la epitelización conjuntival con presencia de leucoma corneal sin complicaciones (Figura 2C).

En la figura 3 se muestra las fotografías secuenciales de un segundo caso durante el intraoperatorio y su evolución postoperatoria 7 días, 1 mes y en este caso específico, fue evaluado 1 año posterior a la cirugía por biomicroscopía con lámpara de hendidura. Nótese la fijación de la membrana de FRP a la conjuntiva con 6 suturas separadas sin tracción de nylon 10-0 (Figura 3A). A los 7 días en el examen con lámpara de hendidura se aprecia que la membrana de FRP se disuelve en un 70% (Figura 3B). Al mes posterior a la cirugía se observa la epitelización conjuntival completa

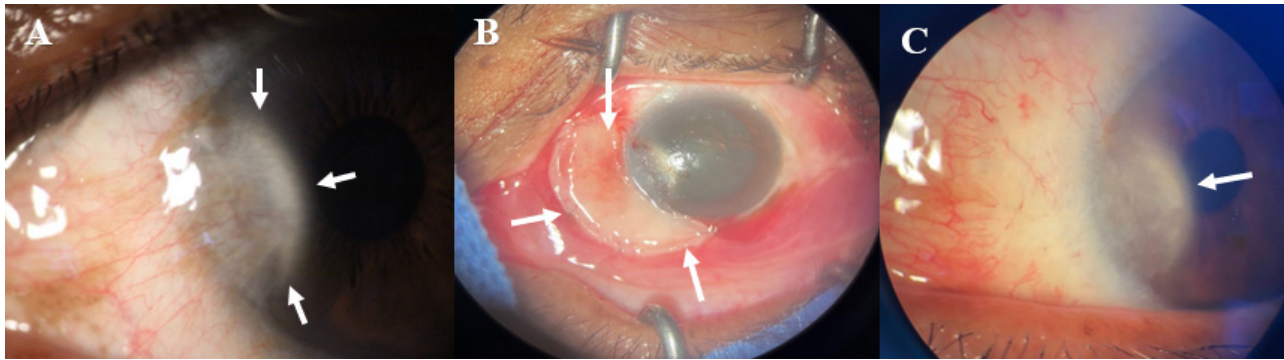


Figura 2.

Registro fotográfico cirugía de pterigión e injerto de fibrina rica en plaquetas (FRP). A: Preoperatorio: pterigión nasal primario (flecha). B: Intraoperatorio: membrana de FRP sobre la zona receptora y sutura (flecha). C: Resultado postoperatorio 1 mes: disolución de la membrana FRP, epitelización conjuntival completa y leucoma corneal (flecha)

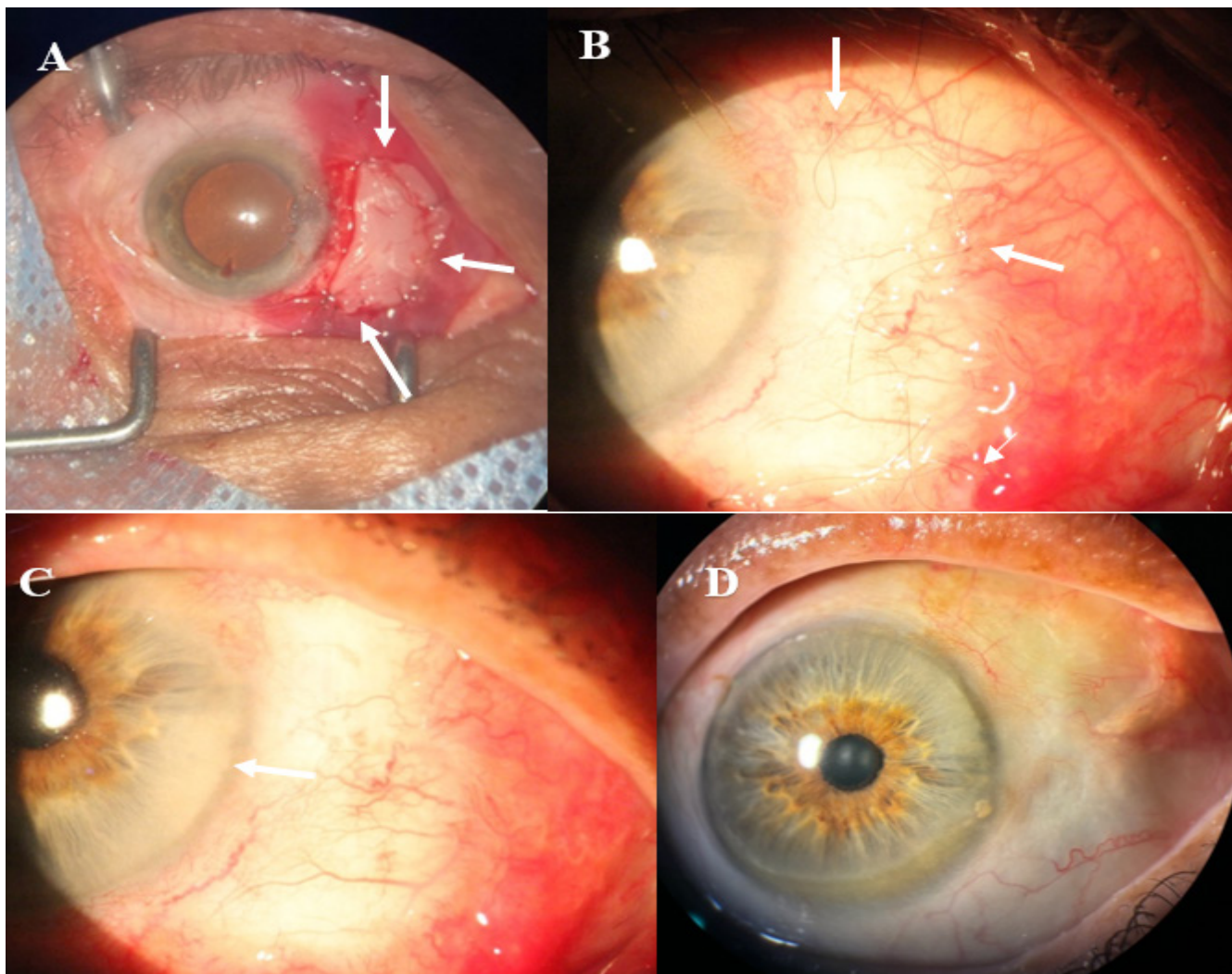


Figura 3.

Fotografías de la cirugía de pterigión y autoinjerto con fibrina rica en plaquetas (FRP). A: Intraoperatorio: membrana de FRP fijada a la conjuntiva (flechas). B: Postoperatorio 7 días: disolución de la membrana de FRP (flechas). C: Postoperatorio 1 mes: epitelización conjuntival completa (flecha) D: Postoperatorio 1 año

y la zona limbar limpia (Figura 3C). Finalmente, 1 año después de la cirugía, en el exámen de lámpara con hendidura, no se observaron recurrencias, hiperemias, granulomas ni otras complicaciones, además de un resultado estético aceptable (Figura 3D).

DISCUSIÓN

Existen diversos métodos que han sido aplicados a lo largo del tiempo para la reconstrucción de la superficie ocular después de la escisión del pterigión; sin embargo, cada método posee ventajas y desventajas. Uno de los grandes retos en la cirugía de pterigión es reducir la tasa de recidiva y evitar las complicaciones operatorias y postoperatorias.⁶

La FRP, fue descrito por Choukroun *et al.*¹³ y consiste en una matriz de fibrina autóloga polimerizada tridimensionalmente con la incorporación de plaquetas, factores de crecimiento, citocinas, células madre circulantes y una pequeña cantidad de leucocitos, que desempeñan un papel clave en la hemostasia y la cicatrización de heridas.

En ese sentido, la incorporación intrínseca de todos estos factores permite su liberación progresiva a medida que la malla de fibrina se degrada. Por lo tanto, esto significa que el FRP libera aquellos factores de crecimiento autólogos, lo que potencia la proliferación, diferenciación, migración y síntesis de la matriz celular al unirse a receptores específicos de la superficie celular.¹³

En este estudio se evaluó la eficacia de la fibrina rica en plaquetas (FRP) como injerto autólogo para la cirugía de pterigión primario. Aunque en la literatura existen diferentes protocolos para la obtención y aplicación de la FRP en la cirugía de pterigión, en esta investigación se aplicó el publicado por Cakmak *et al.*¹²

Se incluyeron un total de 40 pacientes con diagnóstico de pterigión primario en estadio 2, quienes eran principalmente del sexo masculino (57,5%), lo que coincide con lo reportado en estudios previos.¹² Por otra parte, la edad fue de 48,75 años (DE 8,98), inferior a lo observado por Cakmak *et al.*¹²

Los resultados obtenidos en el presente estudio evidencian que este tipo de estrategia quirúrgica permite una reducción en el tiempo operatorio. El tiempo promedio de la cirugía fue de 25 min (DE 1,3), similar a los hallazgos de Yang *et al.*⁹, quienes obtuvieron 25 min (DE 2) en la duración de la cirugía de pterigión primario con la aplicación de FRP. Por su parte, Cakmak *et al.*¹² reportaron un resultado cercano y demostraron que el tiempo de la cirugía de pterigión en el grupo tratado con autoinjerto de membrana de FRP fue más corto de 22,1 min (DE 1,9) respecto al grupo al que se le aplicó autoinjerto conjuntival de 33,8 min (DE 7,8). En el caso de la investigación de Estragó *et al.*¹⁵, los tiempos quirúrgicos encontrados fueron menores de 18,4 min (DE 1,25) a los reportados en esta investigación. La disminución del tiempo quirúrgico contribuye a mejorar las molestias postoperatorias de los pacientes y reducir la aparición de complicaciones quirúrgicas y postquirúrgicas, así como los costos asociados.¹⁵

El tiempo de cicatrización fue de 7 días en el 100% de los pacientes incluidos en este estudio. Otras investigaciones han reportado tiempos de cicatrización menores, tal es el caso de Bahar y Sahur, quienes observaron un promedio en el tiempo de cicatrización de 3,84 días (DE 0,70) en el grupo en el que se aplicó FRP.¹⁴

Los pacientes que participaron en esta investigación no presentaron complicaciones, efectos secundarios ni recidivas durante el tiempo en que fueron evaluados (24 horas, 3,7 y 15 días, 1 y 3 meses). Estudios previos han reportado hallazgos similares. En ese sentido, Yang *et al.*, en un total de 52 ojos no observaron pérdida del injerto y no se presentaron complicaciones intraoperatorias ni postoperatorias, como desgarro del injerto, lesión del músculo recto medial, sangrado excesivo, necrosis escleral, edema del injerto, necrosis del injerto, formación de simbléfaron.⁹

Por su parte, Estragó *et al.*¹⁵ no observaron pérdidas del injerto en los pacientes tratados con FRP. Asimismo, reportó que la fijación del autoinjerto conjuntival con FRP disminuye el tiempo quirúrgico, la reabsorción del edema conjuntival y las molestias postoperatorias. Sin embargo, a diferencia de los

hallazgos del presente estudio, encontraron que todos los pacientes evidenciaron alguna molestia luego de la cirugía y que las complicaciones más frecuentes fueron la hemorragia subconjuntival y el edema.¹⁵

La recurrencia de pterigión es uno de los más grandes retos quirúrgicos y constituye una de las principales complicaciones postoperatorias con impacto en la calidad visual y estética del paciente.^{15,16} La ausencia de recidivas observada en este estudio coincide con los hallazgos de Yang *et al.*⁹ y Idoipe *et al.*¹⁷ quienes reportaron tasas muy bajas de recidivas. Los resultados sugieren que la incorporación de fibrina rica en plaquetas puede ofrecer ventajas significativas frente a otras técnicas convencionales, tanto por su potencial efecto biológico en la cicatrización como por su capacidad para preservar la anatomía y el microambiente del tejido conjuntival. Estos beneficios podrían traducirse en mejores resultados a largo plazo y en una disminución de la necesidad de reintervenciones.^{15,16}

Por otra parte, se observaron resultados estéticos aceptables. Los resultados coinciden con lo reportado en los estudios de Ferreira Dos Santos *et al.*¹⁸ y Akbari¹⁹. En ese sentido, la técnica contribuye a mantener íntegra la superficie conjuntival, dado que no se altera ni la anatomía ni el microambiente del tejido conjuntival. Esta preservación resulta especialmente beneficiosa para eventuales intervenciones oftalmológicas futuras.^{18,19}

Este estudio representa una experiencia preliminar con el uso de FRP autólogo para conjuntivoplastia después de la escisión de pterigión en el país. Los resultados obtenidos en este estudio respaldan la eficacia de la técnica quirúrgica basada en el uso de FRP como injerto autólogo para el tratamiento del pterigión y reproduce los resultados obtenidos en estudios previos.^{9,12,14,15,16}

No obstante, aunque los hallazgos son alentadores, es necesario interpretar estos resultados con cautela. La muestra y el tiempo de seguimiento, si bien aportan evidencia inicial sólida, podrían ampliarse en estudios posteriores para fortalecer la validez externa de los resultados. Asimismo, la comparación directa con otras técnicas quirúrgicas en ensayos controlados permitiría

establecer con mayor precisión las ventajas relativas de este abordaje.

CONCLUSIÓN

Los resultados de este estudio permiten concluir que el FRP puede ser de gran aplicación en la cirugía de pterigión primario, ya que se demostró que es un método sencillo, de fácil aplicación y cómodo tanto para pacientes como para cirujanos, sin complicaciones, recidivas ni efectos adversos, por lo que se sugiere que puede ser ampliamente utilizado en el tratamiento del pterigión primario.

AGRADECIMIENTOS

Al servicio de oftalmología del Hospital Central de Maracay y al postgrado de Especialización en Oftalmología de la Universidad de Carabobo en la sede Aragua.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sarkar P, Tripathy K. Pterigión. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; enero de 2025. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK558907/>
2. Rokohl A, Heindl M. Pterygium: new insights into risk factors?. *Ann Eye Sci* 2022;7:31-34.
3. Chen S, Zhang M, Lin Y, Shi Y, Lin O, Xie T *et al.* Risk factors for pterygium recurrence based on a retrospective study of 196 patients. *Sci Rep.* 2025; 15: 6646-52.
4. Coutts SJ, Coombes A. Pterygium: prevalence and severity in an Amazonian ophthalmic setting, Brazil. *Rev Bras Oftalmol.* 2012;71(6):372-6.
5. Torres R, Quiñones J. Aparición del pterigión y su relación entre factores ambientales y químicos en personas de 25 a 50 años, sector salampe urdaneta los ríos, periodo mayo – septiembre del 2019. [Trabajo de grado]. Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador. 2020. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/7054/P-UTB-FCS-OPT-000039.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
6. Mogollón I, Boto A, del Hierro A, Dabad J, Montejano R, de la Sen Corcuera B. Recurrent pterygium resection

- associated to fibrin membrane graft: report of two cases. *Rev Bras Oftalmol.* 2021; 80 (2): 146-50
7. Sanchez-Avila RM, Merayo-Llolves J, Riestra AC, Berisa S, Lisa C, Sánchez JA, *et al.* Plasma rich in growth factors membrane as coadjuvant treatment in the surgery of ocular surface disorders. *Medicine.* 2018;97(17):e0242.
 8. Riestra AC, Alonso-Herreros J-M, Merayo-Llolves J. Plasma rico en plaquetas en superficie ocular. *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología (English Edition).* 2016; 91 (10): 475-490
 9. Yang N, Xing Y, Zhao Q, Zeng S, Yang J, Du L. Application of platelet-rich fibrin grafts following pterygium excision. *Int J Clin Pract.* 2021;75(10):e14560.
 10. Vizcaíno Z, Cedeño P, Palacios M. Metodología de la investigación científica: guía práctica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 2013;7(4): 9723-9762.
 11. Organización Panamericana de la Salud y Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médica. Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos, Cuarta Edición. Ginebra: Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS); 2016. Disponible en: https://cioms.ch/wp-content/uploads/2017/12/CIOMS-EthicalGuideline_SP_INTERIOR-FINAL.pdf
 12. Cakmak HB, Dereli Can G, Cagil ME. A novel graft option after pterygium excision: platelet-rich fibrin for conjunctivoplasty. *Eye.* 2017; 31: 1606–12.
 13. Choukroun J, Doujon D, Diss A, Dohan SL, Dohan AJ, Mouhyi J *et al.* Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part I: technological concepts and evolution. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006; 101: e37-44.
 14. Bahar A, Sabur H. Effects of injectable platelet-rich fibrin (i-PRF) on pterygium surgery with conjunctival autograft. *Int Ophthalmol.* 2024;44(1):65-70.
 15. Estragó A, Trecco V, Zimmermann MC. Uso del plasma rico en plaquetas como adhesivo tisular autólogo en la cirugía del pterigión. *Oftalmol Clin Exp* 2024; 17(2): e222-e240.
 16. Camacho C, Rojas E. Platelet-Rich Fibrin Membrane for Pterygium Surgery: Literature Review and Feasibility Assessment. *Cureus.* 2021; 13(9): e17884.
 17. Idoipe M, de la Sen-Corcuera B, Sánchez-Ávila R.M, Sánchez-Pérez C, Satué M, Sánchez-Pérez A *et al.* Membrane of Plasma Rich in Growth Factors in Primary Pterygium Surgery Compared to Amniotic Membrane Transplantation and Conjunctival Autograft. *J. Clin. Med.* 2021, 10: 5711.
 18. Ferreira-Dos-Santos G, Hurdle MFB, Clendenen SR, Eldrige JS, Qu W. Autologous Platelet-Rich Plasma Applications in Chronic Pain Medicine: Establishing a Framework for Future Research - A Narrative Review. *Pain Physician.* 2022;25(1):15-27.
 19. Akbari M. Update on overview of pterygium and its surgical management. *J Popul Ther Clin Pharmacol.* 2022; 29: e30-e45.

Artículo de Investigación

PERCEPCIÓN DE ESTRÉS EN OFTALMÓLOGOS EN CURSO DE AMPLIACIÓN EN SEGMENTO ANTERIOR Y RESIDENTES DE TERCER AÑO DE POSTGRADO DURANTE LA PREPARACIÓN Y REALIZACIÓN DE CIRUGÍAS DE CATARATAS

Perception of stress in Ophthalmologists undergoing advanced training in the anterior segment and third-year postgraduate residents during the preparation and performance of Cataract Surgeries

Virginia Terrizzi-Maiullari^{1*}, , Oscar V. Beaujon-Balbi² 

¹Oftalmólogo en curso de ampliación de segmento anterior, Servicio de Oftalmología, Hospital Dr. Francisco Antonio Rísquez. Caracas-Venezuela. ²Adjunto servicio de Córnea y Segmento Anterior, Servicio de Oftalmología Hospital Dr. Francisco Antonio Rísquez. Caracas-Venezuela.

Autor de Correspondencia: Virginia Terrizzi-Maiullari. VirginiaTerrizzi@gmail.com

Recibido: 02/03/2025
Aceptado: 05/06/2025

Este artículo está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (<https://creativecommons.org/>)



RESUMEN

Objetivo: Determinar la percepción de estrés en fellows y residentes durante la preparación y realización de cirugías de catarata en el Servicio de Oftalmología del Hospital Dr. Francisco Antonio Rísquez, Distrito Capital, Caracas, 2022. **Métodos:** Estudio cualitativo, narrativo, en el cual se realiza entrevista no estructurada a 4 participantes, los cuales tenían el mismo nivel de experiencia, práctica quirúrgica para capturar perspectivas y un entendimiento profundo del fenómeno de interés, donde se inicia con una pregunta para explorar el mismo: la manera en que experimentan el estrés antes y durante la cirugía. Todas las entrevistas fueron grabadas en video, transcribiéndose las mismas para proveer la data que confirma o expande el desarrollo de la estructura del estudio. **Resultados:** Los cirujanos percibieron el estrés antes y durante la cirugía como una experiencia que afecta el estado cognitivo con pérdida de concentración, emocional sintiendo miedo y angustia, fisiológico presentando taquicardia y temblores, sociocultural considerándose juzgados, influenciados también por el ambiente debido a fallas en el sistema hospitalario, preparación del paciente, la técnica quirúrgica y el conocimiento resolviendo complicaciones; asociado todo a una pérdida de control. **Conclusiones:** Los cirujanos describieron la forma en la que perciben el estrés antes y durante la cirugía de cataratas de manera multifactorial, siendo esto una experiencia que compromete el estado cognitivo, emocional, fisiológico, sociocultural, influenciados también por el ambiente, paciente, la técnica quirúrgica y el conocimiento. El período en el cual se presenta mayor estrés durante la cirugía es al realizar la capsulorrexia y la facoemulsificación del núcleo, afectando el desempeño de la misma.

Palabras clave: Estrés, Cirugía de catarata, Segmento anterior, Capsulorrexia

ABSTRACT

Objective: To determine the perception of stress in fellows and residents during the preparation and performance of cataract surgeries at the Ophthalmology Department of the “Dr. Francisco Antonio Rísquez” Hospital, Capital District, Caracas, 2022. **Methods:** A qualitative, narrative study was conducted through unstructured interviews with 4 participants sharing the same level of experience and surgical practice. The goal was to capture perspectives and achieve a deep understanding of the phenomenon of interest, starting with an open-ended question to explore how they experience stress before and during surgery. All interviews were video-recorded and transcribed to provide the data necessary to confirm or expand the study’s structural development. **Results:** The surgeons perceived stress before and during surgery as an experience that affects the cognitive state (loss of concentration), the emotional state (feelings of fear and anguish), the physiological state (tachycardia and tremors), and the socio-cultural state (feeling judged). It was also influenced by the environment due to hospital system failures, patient preparation, surgical technique, and the knowledge required to resolve complications; all of which were associated with a loss of control. **Conclusions:** The surgeons described their perception of stress before and during cataract surgery as multifactorial, compromising cognitive, emotional, physiological, and socio-cultural states. This experience is further influenced by the environment, the patient, surgical technique, and knowledge. The periods of highest stress during the procedure are the capsulorhexis and the phacoemulsification of the nucleus, which negatively impact surgical performance.

Keywords: Stress, Cataract surgery, fellow, Anterior Segment, Capsulorhexis

INTRODUCCIÓN

János Hugo Bruno “Hans” Selye hace 90 años aproximadamente introdujo el concepto de estrés a la medicina moderna y la definió como “una respuesta no específica del cuerpo a cualquier demanda de cambio”. Existen factores físicos o psicológicos que inducen el estrés, la respuesta del cuerpo a este puede ser fisiológica que se presenta mediante la secreción de cortisol por el eje hipotálamo-pituitario-adrenocortical y la secreción de catecolaminas por el sistema simpático adrenomedular, o conductual.¹

Mientras una cantidad moderada de estrés es necesaria para el compromiso y enfoque óptimos durante el desempeño de una tarea, al exceder los recursos de afrontamiento de un individuo puede tener efectos nocivos sobre el rendimiento.²

La cirugía es inherentemente estresante y una profesión cognitivamente demandante que se caracteriza por la responsabilidad innata del cuidado del paciente, desafíos técnicos, presión de tiempo y otras distracciones compitiendo por atención. El aumento del estrés más allá de la habilidad de manejar las demandas puede reducir el desempeño técnico del cirujano.²

Se ha demostrado que el estrés crónico afecta la salud, desempeño y aprendizaje. Trabajar en un ambiente subóptimo tiene un impacto negativo en la eficiencia, la condición mental y desgaste del residente.³

Los oftalmólogos no son inmunes al estrés. La necesidad de coordinación de todos los sentidos y cierto grado de técnica ambidiestra, la naturaleza delicada de los tejidos oculares, el potencial margen de error bajo, dependencia a máquinas, las expectativas de los pacientes en términos de resultados óptimos e inmediatos, todo conlleva a presentar estrés.¹

Hay ciertos factores documentados preoperatorios e intraoperatorios que desencadenan estrés en la cirugía de catarata, incluyendo edad avanzada de los pacientes, la severidad de escleritis nuclear, pérdida de visión profunda, síndrome de iris flácido, obesidad mórbida, tipo de anestesia, características anatómicas (cirujano diestro operando ojos izquierdos, rebordes

orbitarios prominentes, fisuras palpebrales pequeñas) y la complejidad general del procedimiento.¹

La cirugía de catarata moderna es una técnica altamente especializada que requiere habilidades motoras finas, control preciso del microscopio, buen juicio por parte del cirujano y la disponibilidad de instrumentos altamente refinados. Debido a que las estructuras del ojo son delicadas, el menor trauma a la córnea o la cápsula del cristalino puede resultar en una pérdida de la visión permanente por causas como edema corneal, edema macular cistoideo, retención de fragmentos de cristalino y desprendimiento de retina.³

Los pacientes sometidos a cirugía tienen altas expectativas y el margen de error del procedimiento es bajo, lo cual significa que la cirugía de cataratas por medio de facoemulsificación puede ser estresante incluso para aquellos cirujanos experimentados y con habilidad. Bajos niveles de estrés pueden mejorar el desempeño quirúrgico mientras que altos niveles pueden afectar la salud sistémica y la función cognitiva.³

Además, el estrés durante el entrenamiento quirúrgico puede resultar del hecho de aprender nuevas técnicas, dominar los matices de la cirugía, realizar procedimientos complejos y trabajar bajo crisis de tiempo. Cuando el residente lleva a cabo una cirugía de catarata como cirujano principal, el especialista se sienta a su lado. Esta posición asegura que el residente efectúe el procedimiento con aportes directos del especialista quien guía e interviene cuando lo considera necesario.¹

Es importante aclarar que el estrés no siempre tiene un efecto perjudicial en la realización de cirugías. Ciertos estudios han demostrado que niveles moderados, pueden conllevar a mejoras en su realización. Aunque se requieren más estudios para delimitar los niveles productivos y perjudiciales de estrés, este juega un rol importante en el quirófano, y un mejor entendimiento de las experiencias de los residentes puede ser útil para mejorar el entrenamiento quirúrgico.¹

El interés específico en este estudio está basado en la manera en la que el estrés es experimentado por los cirujanos en entrenamiento. Sin embargo, el estrés es difícil de identificar en los individuos en los cuales

no se estima los niveles de HRV o cortisol, el estrés percibido no es sinónimo de estrés fisiológico y las medidas fisiológicas y las escalas emocionales carecen de profundidad contextual que es importante para comprender el estrés en la práctica actual. Como otros estudios vemos más allá del enfoque reduccionista para entender el estrés en una cirugía.

Por ello, pretendemos determinar la percepción de estrés en oftalmólogos en curso de ampliación en segmento anterior y residentes del tercer año durante la preparación y realización de cirugías de catarata en el Servicio de Oftalmología del Hospital Dr. Francisco Antonio Rísquez, Distrito Capital, Caracas, 2022.

MÉTODOS

Se realiza una investigación cualitativa de diseño narrativo y fenomenológica dirigida a los oftalmólogos en especialización de segmento anterior y residentes del tercer año del postgrado del Servicio de Oftalmología del Hospital Francisco Antonio Rísquez en Caracas, Venezuela. Se aplicó una entrevista no estructurada de duración variable a 4 participantes que se denominarán informantes, los cuales tienen el mismo nivel de experiencia, práctica quirúrgica para capturar un amplio rango de perspectivas y un entendimiento profundo del fenómeno de interés, donde se iniciará con una pregunta para explorar el mismo: la manera en que experimentan el estrés antes y durante la cirugía. Todas las entrevistas serán grabadas en video, posteriormente se hará la transcripción de las mismas que proveerán la data que confirmará, retará o expandirá el desarrollo de la estructura del estudio. Una vez realizada la transcripción se enviará a cada participante para su validación.

RESULTADOS

En este estudio participaron 3 fellows de segmento anterior y 1 residente de tercer año del postgrado de oftalmología. El tiempo de práctica quirúrgica osciló entre 3 meses a 2 años. Los cirujanos describieron la

forma en la que perciben el estrés antes y durante la cirugía de cataratas de manera multifactorial, siendo esto una experiencia negativa que compromete el estado cognitivo, emocional, fisiológico, sociocultural, influenciados también por factores como el ambiente, paciente, la técnica quirúrgica y el conocimiento; todo esto asociado a una pérdida de control, lo anteriormente mencionado se encuentra resumido y presentado en la Tabla I. Los cirujanos refirieron que en algunos casos hay un factor que puede dominar, sin embargo, notaron que muchos o todos los factores actúan simultáneamente en diversos grados. De manera que, los factores se clasificaron como entidades separadas para poder describir y analizar de manera crítica la experiencia de estrés en los cirujanos de cataratas en entrenamiento para así observar y estudiar las diferentes facetas.

Fisiológico

Los cirujanos estuvieron muy conscientes de todas las manifestaciones fisiológicas que experimentan durante una cirugía de cataratas. *“Comienzo a sentir taquicardia, sudoración en las manos, digo que no quiero operar y me siento decaída”* (12) Durante ciertos pasos de la cirugía, sienten que aumenta el ritmo cardíaco y al ir avanzando en la cirugía aparecen temblores de las manos, así como también de las piernas, en ese caso prefieren parar unos segundos, respirar profundo y luego retomar el procedimiento. *“Cuando estoy sacando el núcleo en la cirugía extracapsular no tiemblo, pero ya después de pasar ese momento de estrés quedo temblando y con taquicardia horrible, siento que en ese momento necesito que me pasen un propranolol o algo.”*(14)

Cognitivo

Este es uno de los factores claves, algunos cirujanos informaron sentirse alterados y abrumados cognitivamente a tal manera de no poder concentrarse durante la cirugía, llegar a olvidar incluso el siguiente paso del procedimiento, el nombre de algunas pinzas y del paciente, así como también la manera de resolver algunas complicaciones.

Tabla I. Variables y frecuencias

Fisiológico	Cognitivo
- Taquicardia, Sudoración, temblores (I2, I4)	- Pérdida de concentración (I3, I4)
Emocional	Sociocultural
- Miedo durante la cirugía (I1, I3) - Angustia por resultados postoperatorios (I1, I2, I3, I4)	- Ayudante con poca experiencia (I2, I4) - Sensación de ser juzgado (I2, I3, I4)
Ambiental	Conocimiento
- Escasez de insumos y falla en sistema hospitalario (I1, I2, I3)	- Poco conocimiento de resolución de complicaciones (I1, I2, I4)
Paciente	Técnica
- Preparación del paciente (I1, I2, I3) - Paciente poco colaborador (I1, I2)	- Capsulorrexia (I1,I2,I3) - Facoemulsificación (I4)

“No me acordaba de nada, podía haberme leído todo el día anterior y yo me sentaba con el adjunto, me preguntaba cosas sencillas y yo no sabía, se me olvidaba, me borraba” (I3)

“Perder la concentración operando me ha pasado una sola vez, fue la primera vez que rompí la cápsula haciendo una extracapsular, porque después todo lo que se me pasaba por la cabeza era reprochármelo, eso me nubla la mente y no me deja pensar en cómo resolverlo.” (I4)

Emocional

Emociones negativas como estrés, ansiedad, frustración, miedo, nervios, entre otras, son percibidas por los cirujanos antes, durante e incluso después del acto quirúrgico.

“Durante el acto operatorio, ¿a quién no le da miedo operar? A mí me da muchísimo miedo cada vez que me siento allí y luego de operar el paciente todavía sigo sintiendo miedo” (I3)

“Cuando todo sale bien estoy feliz, contenta. Cuando todo sale mal no quiero ser más Oftalmólogo, digo que no sirvo para operar, que mejor me quedo con la parte clínica, después esos pensamientos se me van y otra vez me animo.” (I4)

Una medida importante del éxito quirúrgico es ofrecer a los pacientes un resultado visual y una mejora en calidad de vida muy significativa, con niveles de satisfacción elevados, asociados a complicaciones graves en niveles menores.

“Me genera mucha angustia saber cómo va a quedar el paciente, ya que no tengo mucha destreza” (I1)

La angustia y preocupación también fueron emociones muy presentes, el hecho de ser una cirugía en la cual es imperativo la realización adecuada de cada paso del procedimiento, la mayoría de los participantes expresó que al no realizar apropiadamente alguno de los pasos, además de presentar los sentimientos antes mencionados, empiezan a pensar durante toda la

cirugía cómo harán a continuación para poder arreglar la situación.

“Me preocupa romper la cápsula posterior y que el paciente no tenga salvación” (12)

Sociocultural

El factor sociocultural puede interactuar o experimentarse a través de otros factores como el fisiológico, cognitivo, emocional y ambiental. Los cirujanos en formación coincidieron en que el ayudante es crucial para sentir confianza y seguridad durante una cirugía. *“Depende de quién sea mi acompañante me genera más seguridad o mayor cantidad de estrés porque depende de la capacidad de resolución que tenga esta persona sobre las complicaciones que yo haga” (12)*

En una sociedad donde la reputación es esencial, algunos se preocupan por la forma en la que son vistos y juzgados por otros colegas, anestesiólogos y personal de enfermería.

“Me genera un poquito de incertidumbre la presencia de las licenciadas, siento que ellas se quedan allí mirándote, diciendo que lo estás haciendo mal, todo lo que uno hace van opinando y eso hace que me cohiba y me siento menos suelta al momento de hacer algún paso quirúrgico” (12)

Ambiental

La mayoría de los participantes opinan que el factor ambiental influye significativamente en el estado de estrés, al momento de iniciar la cirugía ya han acumulado gran cantidad del mismo por situaciones externas al procedimiento quirúrgico y suelen sentirse desconcentrados y con exacerbación del elemento fisiológico y emocional.

“Aquí desde que llegas a quirófano te empiezan a decir que faltan cosas; por ejemplo, hoy llegamos y lo primero que dicen es que no hay anestesia, ya todo lo que teníamos planeado se altera. Y si te alteran lo que tenías en la cabeza, todo lo que organizaste, por lo menos a mí me genera estrés... Entonces hay que salir corriendo a ver cómo fabricas o haces antes de que llegue el adjunto para no suspender el turno o a algún paciente” (12)

Refieren fallas en el sistema hospitalario por no contar con un quirófano preparado al momento de llegar, falta de insumos médicos necesarios, problemas eléctricos y en ocasiones falta de agua. Un ambiente

tenso proporcionado por colegas, enfermeras o anestesiólogos también representa un componente clave en la experiencia del cirujano.

“Un personal de enfermería que todo le moleste, si le dices algo se moleste, eso va a generar una incomodidad y esa incomodidad se refleja en el resto del equipo, sin duda alguna. Igual en el caso de los anestesiólogos, si suspende los casos, ya uno se incomoda, y eso también genera muchísimo estrés” (13)

Conocimiento

En la especialidad de Oftalmología el perfeccionamiento de las técnicas quirúrgicas se lleva a cabo a través del conocimiento académico, la práctica en el quirófano y los participantes son conscientes de ello. Mucho estrés e inseguridades se deben al desconocimiento de resolución de complicaciones y no contar con las maneras de solventar en el hospital donde se encuentran.

“Hay complicaciones intraoperatorias que no tengo mucha habilidad para resolver y postoperatorias porque no todas las complicaciones postoperatorias se pueden resolver en este hospital, sino que dependemos de un ente u otra institución que nos pueda apoyar para resolver el paciente que tenga una complicación postquirúrgica” (11)

“A mí me da seguridad saber cómo voy a resolver, me da seguridad ver las técnicas que hacen los doctores cuando algo se complica porque después lo puedo aplicar y lo he aplicado, ahora no me da tanto miedo porque he aprendido como se resuelven algunas complicaciones que he tenido por verlos a ellos” (14)

“La parte académica es muy importante porque con eso tú te puedes defender en medio de una complicación, si estas operando y por ejemplo se te va la rexis, sabes las maniobras para rescatarla, hay que respirar profundo y tratar de acordarse de todas” (13)

Paciente

Los participantes hacen referencia a la frustración, estrés, enojo, que sienten con respecto a este factor el cual engloba el estudio, selección, preparación y canalización del paciente que será intervenido quirúrgicamente. En este caso se enfrentan a pacientes que no consignan exámenes y evaluaciones a tiempo, aquellos que acuden constantemente a solicitar

información sobre fecha probable de cirugía, los que no entienden la información suministrada y aquellos pocos colaboradores ante cualquier procedimiento.

“Me genera estrés previo a la cirugía, el hecho de que se evalúe un paciente y posteriormente el paciente no traiga a tiempo el preoperatorio (...) que el paciente ya está listo y por otras causas no se opera entonces viene todos los días o semanalmente a preguntar” (11)

“En cuanto a la preparación del paciente prequirúrgico me estreso porque a veces yo le digo a los pacientes cualquier cosa y ellos hacen algo diferente” (13)

“Yo percibo el estrés cuando estoy preparando a un paciente y veo que no me colabora en la lámpara de hendidura, ya ahí sé que definitivamente ese paciente se va a portar mal en quirófano (...) Aquí en el quirófano me empiezo a angustiar, a sentirme nerviosa, quiero gritar, cuando veo que el paciente no empieza a dilatar” (12)

“Hay personas con las que siento más afinidad que otras o personas que son referidas por algún conocido y operarlas me genera estrés, es una presión adicional a toda la que tenía, ese en específico quiero que salga mejor que los demás porque es un paciente referido o con quien tengo buena afinidad” (14)

Técnica

La mayoría de los entrevistados coincidieron en que el paso de la cirugía de cataratas que más les genera estrés es la capsulorrexia y la facoemulsificación, en ese momento suelen estar muy rígidos, quietos, atentos y refieren sentir taquicardia.

“Uno de los pasos más importantes es la rexis y me genera un poquito de estrés. Cuando la voy a hacer estoy muy rígida, no me puedo mover y cuando termino tengo dolor de cuello, a pesar de que es un minuto o menos que uno dura haciendo la rexis, cuando termino siento que el cuerpo entero lo tengo acalambado porque me pongo rígida, no respiro, no me muevo, no hago nada” (12)

“El paso que me genera más estrés durante la cirugía es la capsulorrexia, el mantener la presión de la cámara, agarrar la cápsula, tratar de hacer el círculo, todo eso me genera muchísimo estrés. Y como es uno de los primeros pasos, es uno de los más importantes y es cuando más nerviosa me pongo, sin duda alguna ese es” (13)

“En las cirugías de faco lo que más me genera estrés es hacer faco, cuando estoy haciendo faco y ya quedan los últimos fragmentos, esa parte me genera mucho estrés porque me ha pasado que en esa parte es que rompo la cápsula, porque quedan pocos fragmentos allí, estoy aspirando todo y se aspira la cápsula. En ese momento me siento muy estresada, con taquicardia” (14)

“Con respecto a cuando uno se está iniciando, sí es recomendable iniciar operando ojos derechos en el caso de que sean diestros, porque es la parte dominante, dominas más la mano derecha, es el ojo que está a tu alcance y podemos manipular mejor ese lado a diferencia del ojo izquierdo que tendrías que cruzar el campo para poder trabajar. Si eres zurdo comenzar con el ojo izquierdo” (13)

DISCUSION

El estrés comúnmente describe la reacción mental, emocional o física causada por estímulos externos o internos. Dependiendo de la reacción del individuo, hay factores que pueden causar estrés positivo o negativo. Si se evalúa una situación abrumadora, incontrolable y con la cual es difícil lidiar ocurre inevitablemente el estrés negativo. Innumerables estudios han demostrado el impacto del estrés en los estudiantes y profesionales de medicina, farmacia y enfermería; incluido la depresión y los pensamientos suicidas que afectan a los estudiantes de medicina y médicos. Sin embargo, pocos estudios se han centrado en la percepción de estrés de los residentes de Oftalmología y fellows de Segmento anterior durante la preparación y realización de cirugía de cataratas. El presente estudio exploró la experiencia subjetiva de estrés en la parte quirúrgica por parte de los cirujanos de cataratas.

El estrés fue referido por los entrevistados como una experiencia multifactorial desfavorable relacionándose con el estudio publicado por McQueen et al.⁴ el cual lo defino como una experiencia multidimensional que comprendió facetas fisiológica, cognitiva, emocional, sociocultural y ambiental.

En este estudio los factores relacionados con el paciente que generaron estrés a los participantes

comprendieron pacientes poco colaboradores, con miosis pupilar y que acuden regularmente a preguntar sobre fecha de cirugía; sin embargo, en el estudio por Mansour et al.⁵ percibieron que el estrés estuvo asociado a la edad del paciente, severidad de esclerosis nuclear, síndrome de iris flácido y obesidad mórbida.

Los cirujanos refirieron que los pasos de la cirugía que les genera mayor estrés son la realización de la capsulorrexis y la facoemulsificación, esto se relaciona parcialmente con los resultados obtenidos por Rali, et al.⁶ en el cual la remoción de cuadrantes, la fractura del núcleo y las incisiones representaron en ese orden, los tres pasos más estresantes de la cirugía de cataratas llevada a cabo por residentes.

Poco se habla sobre las particularidades que afectan la labor de un cirujano y cómo conviven con ella, desde la preparación preoperatoria del paciente *“Me genera estrés previo a la cirugía, el hecho de que se evalúe un paciente y posteriormente el paciente no traiga a tiempo el preoperatorio (...) que el paciente ya está listo y por otras causas no se opera entonces viene todos los días o semanalmente a preguntar.*

El día quirúrgico se intensifica la carga de estrés y ansiedad, inicia con la imposibilidad de cumplir correctamente con la tarea por la de falta de insumos, falla de equipos, problemas eléctricos, falta de agua. *“Aquí desde que llegas a quirófano te empiezan a decir que faltan cosas; por ejemplo, hoy llegamos y lo primero que dicen es que no hay anestesia, ya todo lo que teníamos planeado se altera. Y si te alteran lo que tenías en la cabeza, todo lo que organizaste, por lo menos a mí me genera estrés... Entonces hay que salir corriendo a ver cómo fabricas o haces antes de que llegue el adjunto para no suspender el turno o a algún paciente”* (12)

Al momento de operar, *“Comienzo a sentir taquicardia, sudoración en las manos, digo que no quiero operar y me siento decaída”* (12) *“Durante el acto operatorio, ¿a quién no le da miedo operar? A mí me da muchísimo miedo cada vez que me siento allí y luego de operar el paciente todavía sigo sintiendo miedo”* (13)

Un punto clave de la cirugía es que el ayudante genere confianza y seguridad, *“Depende de quién sea mi acompañante me genera más seguridad o mayor cantidad*

de estrés porque depende de la capacidad de resolución que tenga esta persona sobre las complicaciones que yo haga” (12)

“El paso que me genera más estrés durante la cirugía es la capsulorrexis, el mantener la presión de la cámara, agarrar la cápsula, tratar de hacer el círculo, todo eso me genera muchísimo estrés. Y como es uno de los primeros pasos, es uno de los más importantes y es cuando más nerviosa me pongo, sin duda alguna ese es”

“Me genera mucha angustia saber cómo va a quedar el paciente, ya que no tengo mucha destreza” (11)

CONCLUSIONES

Podemos concluir que los cirujanos describieron la forma en la que perciben el estrés antes y durante la cirugía de cataratas de manera multifactorial, siendo esto una experiencia negativa que compromete el estado cognitivo, emocional, fisiológico, sociocultural, influenciados también por factores como el ambiente, paciente, la técnica quirúrgica y el conocimiento. El período en el cual se presenta mayor estrés durante la cirugía es al realizar la capsulorrexis y la facoemulsificación del núcleo, afectando el desempeño de la cirugía.

RECOMENDACIÓN

Enfocar entrenamientos de wetlab supervisados y dirigidos a perfeccionar la capsulorrexis y facoemulsificación del núcleo, lo cual aumentaría la confianza del cirujano en entrenamiento durante la curva de aprendizaje. Considerar métodos para reducir clínicamente el estrés y la carga de trabajo de los cirujanos. Adicionalmente, desarrollar un plan para enseñar habilidades psicofisiológicas, como técnicas de relajación, reformulación cognitiva de pensamientos desadaptativos para manejar situaciones de estrés agudo. Compartir el conflicto con colegas mayores, que cuenten con mayor experiencia y equilibrio para brindar asesoramiento. Incorporar un comité especial para asistir a quienes lo requieran.

BIBLIOGRAFÍA

1. Honavar S. SOS=Save our surgeons (from succumbing to stress). *Indian J Ophthalmol* 2021; 69(9): 2245-2246.V.
2. Anton N, Athanasiadis D, Karipidis T, Keen A, Karim A, Cha J, *et al*. Surgeon stress negatively affects their non-technical skills in the operating room. *The American Journal of Surgery*. 2021;
3. Guglielmetti L, Gingert C, Holtz A, Westkamper R, Lange J, Adamina M. Nationwide Study on Stress Perception Among Surgical Residents. *World Journal of Surgery* 2022; 46: 1609-1622
4. Rali A, Fontus J, Ward L, Aaron M, Jones M, Moore E, *et al*. Resident Stress Level during Steps of Cataract Surgery. *J Acad Ophthalmol* 2018; 10: 179-184
5. Mansour A, Stewart, M, Charbaji A, El Jawhari K, El Zein L, Mansour M, *et al* Perceived Surgeon Stress During No- Sedation Topical Phacoemulsification.. *Clinical Ophthalmology* 2020; 14: 2373-2381
6. McQueen S, Mobilio M, Moulton C. Fractured in surgery: Understanding stress as a holistic and subjective surgeon experience. *The American Journal of Surgery*, 2020.

Artículo de Investigación

PASCAL Y CORVIS ST PARA MEDIR LA PRESIÓN INTRAOCULAR, SU UTILIDAD EN EL GLAUCOMA Y EL PAPEL DE LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA EN SUS MEDICIONES

Pascal and Corvis ST for measuring intraocular pressure, its utility in glaucoma, and the role of atmospheric pressure in its measurements

Oscar Albis-Donado 

MD Práctica privada, Visual Sense, Ciudad de México y Apan, Hidalgo

Autor de Correspondencia: Oscar Albis-Donado ; oalbis@msn.com

Recibido: 24/06/25
Aceptado: 17/07/25

Este artículo está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (<https://creativecommons.org/>)



RESUMEN

La presión intraocular (PIO) es el factor de riesgo principal en el glaucoma, pero su medición mediante la tonometría de Goldmann (GAT) presenta limitaciones por variables biomecánicas de la córnea y factores ambientales. Este artículo compara la eficacia de la tonometría de contorno dinámico (Pascal) y el Corvis ST frente al estándar clínico de oro. El tonómetro de Pascal destaca por su alta correlación con la manometría y su capacidad de autocalibración ante variaciones en la presión atmosférica. Por su parte, el Corvis ST permite evaluar la PIO corregida biomecánicamente (bIOP) y proporciona parámetros de rigidez corneal esenciales para predecir la progresión en glaucomas de ángulo abierto y de tensión normal. Se concluye que, mientras Pascal ofrece la medición de PIO más fidedigna, el Corvis ST aporta información diagnóstica crucial sobre la susceptibilidad estructural del ojo al daño glaucomatoso.

Palabras clave: Glaucoma, presión intraocular, tonometría, biomecánica corneal, presión atmosférica

ABSTRACT

Intraocular pressure (IOP) is the most critical risk factor for glaucoma development; however, Goldmann applanation tonometry (GAT) is limited by corneal biomechanical properties and environmental factors. This article compares the clinical utility of Dynamic Contour Tonometry (Pascal) and Corvis ST against the current clinical gold standard. Pascal tonometry is noted for its high correlation with manometry and its ability to self-calibrate for atmospheric pressure changes. Meanwhile, Corvis ST provides biomechanically corrected IOP (bIOP) and key parameters of corneal stiffness, which are essential for predicting progression in open-angle and normal-tension glaucoma. The study concludes that while Pascal offers the most reliable IOP measurement, Corvis ST provides vital diagnostic data regarding the eye's structural susceptibility to glaucomatous damage.

Keywords: Glaucoma, intraocular pressure, tonometry, corneal biomechanics, atmospheric pressure

INTRODUCCIÓN

La presión intraocular (PIO) es el factor de riesgo más determinante en el desarrollo y la progresión del glaucoma. Sin embargo, los dispositivos empleados para su medición presentan errores intrínsecos que afectan la confiabilidad del valor obtenido. Además, la PIO sigue un ritmo circadiano, por lo que una única medición diaria no refleja con precisión sus variaciones a lo largo de las 24 horas.

La presión intraocular real solo puede ser medida con manometría. Un manómetro es un dispositivo que sirve para medir la presión real o absoluta, en comparación con la presión atmosférica. El más utilizado en investigación oftalmológica consiste en una cánula o aguja insertada en el ojo y conectada a una columna de agua, que se mide en cm, o de mercurio, que se mide en mm.

Estas limitaciones pueden llevar a una sobreestimación de la verdadera prevalencia del glaucoma de tensión normal y a retrasos en la optimización del tratamiento. Como consecuencia, algunos pacientes con una PIO aparentemente controlada podrían no recibir ajustes terapéuticos oportunos, lo que retrasaría la escalada a tratamientos con láser o cirugía, cuando estos son necesarios. Además, parece haber una nueva variable oculta en las mediciones de presión, la presión atmosférica (menor a mayores alturas), que podría tener implicaciones clínicas que aún no han sido totalmente exploradas.

Tonometría Goldmann y sus limitaciones:

La tonometría de Goldmann (GAT) sigue siendo considerada el estándar de oro para medir la presión intraocular, a pesar de ser una medición indirecta, ya que evalúa la tensión de la córnea. Incluso el propio inventor intentó equiparar esta medición con la presión intraocular obtenida de forma manométrica en la Universidad de Bern, a unos 570 metros sobre el nivel del mar, mediante una cánula insertada en ojos de cadáver. Durante su comparación entre la manometría y la GAT, Goldmann señaló que 'bajo condiciones que difieren significativamente de nuestras condiciones

de medición (como corneas anormalmente delgadas o gruesas, por ejemplo, en el caso del queratocono, ojos de animales o edema epitelial severo), se deben esperar errores de varios milímetros,' subrayando las limitaciones de la tonometría de aplanación en comparación con la manometría en corneas no estándar.¹⁻³

Fundamentos de la tonometría Pascal o de contorno dinámico:

Por otro lado, la tonometría de contorno dinámico (DCT) se basa en la ley de Pascal como una alternativa al principio de aplanación y parece no verse afectada por las propiedades corneales ni la altura sobre el nivel del mar.^{4,5} Este dispositivo tiene una punta cóncava, cuya forma fue diseñada con el método de elementos finitos, de manera que se pueda acoplar a córneas de un amplio rango de curvaturas, sin deformarlas. Sus mediciones han sido comparadas favorablemente con las mediciones manométricas intraoculares en pacientes que van a ser sometidos a cirugía de catarata y en ojos de cadáver, en Dresden, Alemania, a 110 m sobre el nivel del mar y en San Francisco, a nivel del mar, respectivamente.⁶⁻⁸

Corvis ST: Principios, utilidad y validación:

El tonómetro Corvis ST es un dispositivo de imagen de alta velocidad basado en la tecnología de Scheimpflug, que permite evaluar la PIO y la biomecánica corneal de manera simultánea. A diferencia de los tonómetros tradicionales, que asumen una respuesta uniforme de la córnea a la aplanación, el Corvis ST utiliza un pulso de aire para inducir la deformación corneal y una cámara de ultra alta velocidad para registrar su dinámica en tiempo real. Gracias a este enfoque, el dispositivo no solo proporciona valores de PIO corregidos según las propiedades biomecánicas de la córnea (bIOP), sino que también ofrece parámetros clave para evaluar la rigidez y deformabilidad corneal, lo que puede ser útil en el diagnóstico y seguimiento de diversas patologías oculares, de manera independiente del grosor corneal.⁹ La bIOP también fue desarrollada basándose en un modelo corneal de elementos finitos, que principalmente utiliza la edad y la paquimetría, para

calcular la PIO corregida, y fue probada en pacientes en Munich, Alemania, a unos 520 metros sobre el nivel del mar.¹⁰

En un estudio de comparación de manometría en ojos humanos recientemente obtenidos de cadáveres con la bIOP, se observó muy buena correlación entre las dos mediciones. La diferencia entre bIOP y la PIO real fue de 0.3 mmHg +- 1.6 mmHg, pero la diferencia entre la PIO neumotométrica Corvis no corregida y la PIO real fue de 7.5+-3.2 mmHg. Este estudio fue realizado en Venecia, Italia, a nivel del mar y los grosores corneales de los 5 ojos iban de 458 a 880 micras, lo cual explicaba, en gran parte, el error de la PIO no corregida.¹¹

Por esta razón, varios autores han intentado abordar estos problemas proponiendo diferentes fórmulas de corrección, las cuales se han comparado para identificar la que mejor alinea los valores de la GAT con los de la DCT. Como se encontró que la tonometría de aplanación se afecta con la presión atmosférica, es importante tener en cuenta la altura sobre el nivel del mar, ya que esto podría también afectar a las mediciones con Corvis ST. Se propusieron nuevas fórmulas para corregir las mediciones GAT, que tienen en cuenta la altura sobre el nivel del mar, el grosor corneal y el tipo de córnea (normal, glaucoma, trasplante y Queratocono), además de la edad, para los ojos con cirugía refractiva previa.¹²

A continuación, veremos las diferentes aplicaciones clínicas y hallazgos en diferentes patologías y en glaucoma.

Corvis ST y córnea con Queratocono y cirugía refractiva:

A nivel del mar (Nápoles) en pacientes sanos, con queratocono y con cirugía refractiva previa, una comparación entre Pascal (DCT) y Corvis ST mostró una PIO corregida de Corvis bIOP con una diferencia no significativa con DCT de solo 1,1%. En contraste el Goldmann y el ORA (Ocular Response Analyzer) marcaron una PIO significativamente menor (10 a 11%), pero similar entre ellos, excepto en los pacientes operados de refractiva. En los pacientes con Queratocono el Corvis y el ORA marcaron similar PIO, pero menos que el DCT.¹³

En otro estudio donde compararon el DCT, contra Corvis ST, Goldmann y ORA y estudiaron la repetibilidad y el efecto del orden de los aparatos, encontraron que la diferencia entre DCT y Corvis en pacientes normales fue de 0.1 mmHg, en la ciudad de Bangalore, ubicada a 920 m de altitud.¹⁴

En ojos con cirugía refractiva, el Corvis ST ha mostrado una bIOP similar antes y después de cirugía con LASIK, LASIK femtosegundo, PRK, SMILE, con menor variabilidad, en comparación con el ORA y GAT y similar al DCT.^{15,16}

Glaucoma Primario de Ángulo Abierto (GPAA) y Corvis ST:

En ojos con GPAA una mayor área de amplitud de deflexión corneal se ha asociado con mayor progresión del glaucoma.¹⁷ Este parámetro refleja menor rigidez corneal y se ha especulado que pueda reflejar mayor deformación de la lámina cribosa con presiones oculares altas, lo cual favorece el daño del nervio óptico por glaucoma. También un parámetro que refleja mayor concavidad, CSI, ha demostrado relacionarse con mayor progresión en ojos con GPAA junto con la edad y el índice de grosor horizontal de Ambrosio.¹⁸ Incluso existe una relación lineal entre menor rigidez corneal y glaucomas más avanzados con mayor daño en sus campos visuales, en una combinación entre una mayor rigidez por la PIO elevada y una menor rigidez corneal inducida por el tratamiento con prostaglandinas.¹⁹

Glaucoma de tensión Normal y Corvis ST:

El Corvis ST reporta un nuevo parámetro llamado BGF (biomechanical glaucoma factor), el cual fue desarrollado para distinguir que pacientes con sospecha de glaucoma tienen glaucoma de tensión normal (GTN) y cuales no tienen glaucoma. Un estudio donde valoraron el uso de la histéresis corneal (HC, derivada de las mediciones del ORA) y del BGF para predecir qué pacientes tenían progresión de sus campos visuales encontró que la HC sí tenía valor predictivo, pero no el BGF. Discuten los autores que el BGF está diseñado para distinguir pacientes con GTN, y que no es útil para pacientes con GPAA.²⁰

En general se sabe que los pacientes con GTN estudiados con Corvis ST muestran córneas más deformables y mayor bIOP (parámetros SSI, área AI, tiempo de movimiento total del ojo WEM, un tiempo de primera aplicación mas corto y mayor distancia al pico) en comparación con las córneas de pacientes con hipertensión ocular (HTO) o GPAA, además de órbitas mas complacientes, mayor longitud axial y mayor miopía.²¹⁻²⁴ La mayor complacencia corneal también se ha relacionado con mayor daño por glaucoma en ojos con GTN. Se especula que estos ojos la menor rigidez corneal podría reflejar una menor rigidez de la lámina cribosa, la cual, a su vez, podría favorecer el daño por glaucoma de las fibras del nervio óptico, pero que otra posible explicación sea una subestimación de la verdadera PIO con el GAT.²⁵⁻²⁷

Corvis ST e Hipertensión Ocular:

En contraste los ojos con HTO no parecen tener estos parámetros alterados, tienen mayor rigidez corneal y su susceptibilidad al daño glaucomatoso tiende a ser mayor en ojos con mayor longitud axial y menor con mayor rigidez corneal.²⁸⁻³⁰, En línea con lo encontrado en el OHTS, se ha visto que los ojos con sospecha de glaucoma y parámetros de rigidez mayores en córneas relativamente delgadas, tienen mayor riesgo para conversión a glaucoma.³¹

Pacientes con Pseudoexfoliación y Corvis ST:

Los pacientes con pseudoexfoliación parecen tener un comportamiento biomecánico corneal similar a los pacientes sanos, así que la causa de su glaucoma parece ser puramente causado por el aumento en la PIO. 32 La Tabla I resume los hallazgos con el Corvis ST en diferentes condiciones.

Efecto del tratamiento sobre los parámetros biomecánicos corneales:

Las prostaglandinas, en general, parecen afectar la rigidez corneal de manera tal que parte de su efecto sobre la tonometría GAT puede deberse a este efecto,

y que esto haga sobreestimar el efecto farmacológico primario sobre la PIO medida con GAT, e incluso con ORA, hasta el punto de que se ha llegado a cuestionar si realmente bajan la PIO o si solo simulan bajar la PIO al ablandar la córnea y aumentar su deformabilidad.³³⁻³⁵

Este efecto ha sido demostrado en ojos con GTN o HTO, pero se ha encontrado que las córneas de pacientes con GTN siguen siendo más afectadas en su rigidez por las prostaglandinas que los pacientes con HTO.³⁶

En otro estudio se encontró que la córnea se volvía más deformable con el tratamiento con prostaglandinas, en comparación con un betabloqueador tópico, y que los parámetros topográficos no se veían afectados por el tratamiento, confirmando con mayor fuerza los efectos biomecánicos, y no estructurales, que tienen las prostaglandinas sobre la córnea.

Rol de la presión atmosférica:

La explicación de porqué una menor presión atmosférica provoca que el GAT marque presiones menores a las reales es física. Una mayor presión atmosférica hace parte de la resistencia a la deformación de la córnea, por lo tanto, la aplanación de la córnea a nivel del mar es menor y el GAT marca mayor PIO. En ciudades a mayor altura y menor presión atmosférica la resistencia total de la córnea es menor, por lo tanto el GAT marca una menor presión a la manométrica (Figura 1).

Se pueden intercambiar las mediciones de los distintos tonómetros?

No se pueden intercambiar las mediciones entre el ORA, el DCT, el Corvis ST y el GAT. Las mediciones más parecidas a las manométricas se encuentran con el DCT, en primer lugar, y en segundo lugar con el Corvis ST, al menos a nivel del mar y hasta los 920 metros de Bangalore. (12) Al revisar las características técnicas del Corvis ST, no hay claridad sobre su precisión cuando se usa a más de 1800 metros sobre el nivel del mar, en comparación con la autocalibración, con respecto

Tabla I.		
Parámetros biomecánicos alterados en distintas condiciones clínicas y el riesgo de glaucoma		
Condición	Parámetros alterados en Corvis ST	Implicación clínica
GPAA	Mayor área de deflección	Mayor progresión
GTN	Mayor deformabilidad, BGF elevado	Mayor riesgo de daño estructural y progresión
HTO	Mayor rigidez corneal	Menor riesgo de desarrollar glaucoma
Pseudoexfoliación	Similar a pacientes sanos	La PIO medida con GAT más confiable
Cirugía refractiva y Queratocono	bIOP mas parecida a Pascal	Mejor seguimiento a largo plazo. Facilita decisiones en sospecha de glaucoma en estos pacientes.

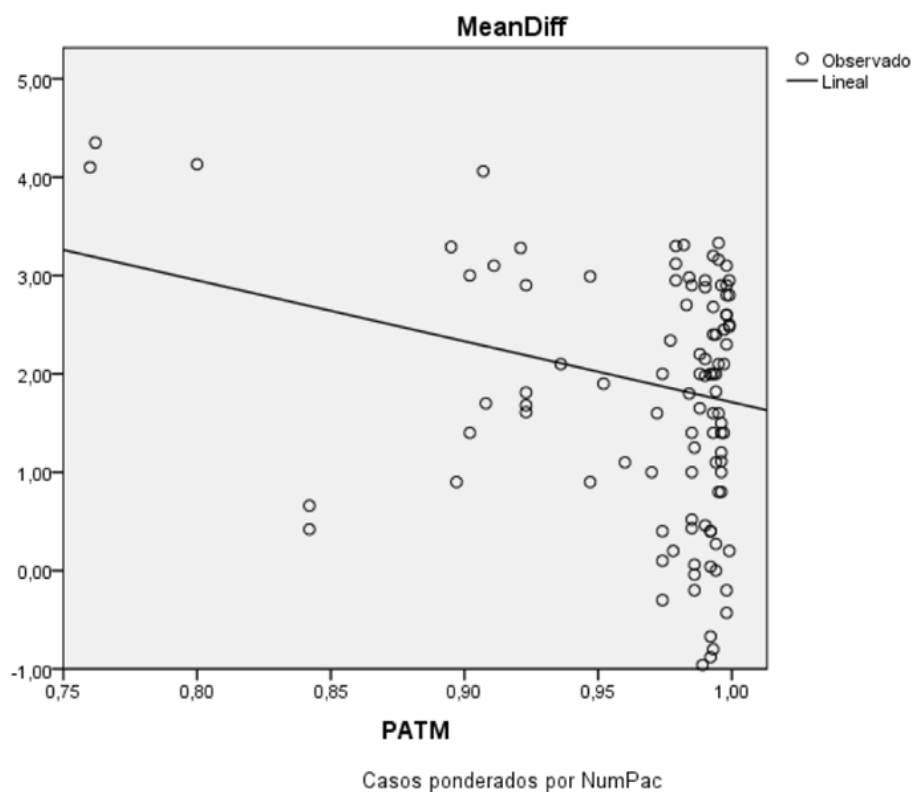


Figura I. La gráfica muestra la diferencia promedio entre Goldmann y Pascal en 24211 ojos de 20214 pacientes, extraídos de 157 estudios a diferentes presiones atmosféricas, ponderados por el número de pacientes en cada estudio. La mayor parte de los estudios fueron realizados a nivel del mar o cerca (1 ATM), y se observa cómo a mayor altitud y menor presión atmosférica se va aumentando la diferencia promedio entre los dos tonómetros, desde un mínimo de 0,3 mmHg hasta 4.3 mmHg (gráfica derivada de los datos de referencia 12).

a la presión atmosférica local, que tiene el DCT-Pascal cada vez que se enciende.

CONCLUSIONES

Las mediciones de PIO son muy importantes en el diagnóstico y tratamiento del glaucoma. Medir la pio con tonometría Goldmann puede no ser la manera más confiable de obtener un dato fidedigno, debido al gran rango de variables biomecánicas de cada córnea, a la manera subjetiva como se hace la medición, a las variables atmosféricas y a las fuentes de error conocidas. Puede ser mucho más confiable la medida obtenida con el tonómetro de Pascal (DCT), ya que no se deja afectar por estas variables que usualmente están ocultas al momento de la consulta.

Sin embargo, medir los parámetros biomecánicos con el Corvis ST nos puede dar información importante para poder evaluar el riesgo de progresión en el glaucoma, en la hipertensión ocular, en el glaucoma de tensión normal y el papel de las prostaglandinas sobre la córnea, donde todo lo que indique una córnea más blanda, parece indicar también, una mayor susceptibilidad al daño glaucomatoso.

BIBLIOGRAFÍA

- Goldmann H, Schmidt T. Uber Applanationstonometrie [Applanation tonometry]. *Ophthalmologica*. 1957 Oct;134(4):221-42.
- Goldmann H. Un nouveau tonometre d'applanation. *Bull Soc Ophthalmol Fr*. 1955;67:474-478.
- Schmidt TA. The clinical application of the Goldmann applanation tonometer. *Am J Ophthalmol*. 1960;49:967-978.
- Albis-Donado O, Rodríguez-Camacho B, Bhartiya S, et al. Effects of Acute Atmospheric Pressure Changes on Dynamic Contour Tonometry and Goldmann Applanation Tonometry in Normal Individuals: A Pilot Study. *J Glaucoma*. 2020;29(9):756.
- ElMallah MK, Asrani SG. New ways to measure intraocular pressure. *Curr Opin Ophthalmol*. 2008;19(2):122-126.
- Boehm AG, Weber A, Pillunat LE, Koch R, Spoerl E. Dynamic contour tonometry in comparison to intracamer al IOP measurements. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2008;49(6):2472-2477.
- Kniestedt C, Nee M, Stamper RL. Dynamic contour tonometry: a comparative study on human cadaver eyes. *Arch Ophthalmol Chic Ill* 1960. 2004;122(9):1287-1293.
- Kniestedt C, Nee M, Stamper RL. Accuracy of dynamic contour tonometry compared with applanation tonometry in human cadaver eyes of different hydration states. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2005 Apr; 243(4):359-66.
- Matsuura M, Murata H, Fujino Y, Yanagisawa M, Nakao Y, Tokumo K, Nakakura S, Kiuchi Y, Asaoka R. Relationship between novel intraocular pressure measurement from Corvis ST and central corneal thickness and corneal hysteresis. *Br J Ophthalmol*. 2020 Apr;104(4):563-568. doi: 10.1136/bjophthalmol-2019-314370. Epub 2019 Jul 30. PMID: 31362932.
- Joda AA, Shervin MM, Kook D, Elsheikh A. Development and validation of a correction equation for Corvis tonometry. *Comput Methods Biomech Biomed Engin*. 2016;19(9):943-53.
- Eliasy A, Chen KJ, Vinciguerra R, Maklad O, Vinciguerra P, Ambrósio R Jr, Roberts CJ, Elsheikh A. Ex-vivo experimental validation of biomechanically-corrected intraocular pressure measurements on human eyes using the CorVis ST. *Exp Eye Res*. 2018 Oct;175:98-102.
- Albis-Donado O, Ramirez-Neria P, Rios-Acosta N, Stalmans I. The influence of altitude on the differences between Goldmann tonometry and Pascal dynamic contour tonometry: An ecological meta-analysis. *Indian J Ophthalmol*. 2024 May 1;72(Suppl 3):S398-S403.
- Lanza M, Iaccarino S, Mele L, Carnevale UA, Irregolare C, Lanza A, Femiano F, Bifani M. Intraocular pressure evaluation in healthy eyes and diseased ones using contact and non contact devices. *Cont Lens Anterior Eye*. 2016 Apr;39(2):154-9. doi: 10.1016/j.clae.2015.10.001. Epub 2015 Oct 16. PMID: 26481062.
- Tejwani S, Dinakaran S, Joshi A, Shetty R, Roy AS. A cross-sectional study to compare intraocular pressure measurement by sequential use of Goldman applanation tonometry, dynamic contour tonometry, ocular response analyzer, and Corvis ST. *Indian J Ophthalmol* 2015;63:815-20
- Chen S, Lopes BT, Huang W, Zheng X, Wang J, Zhu R, Vinciguerra R, Li Y, Wang Q, Li H, Bao F, Elsheikh A. Effectiveness of 4 tonometers in measuring IOP after femtosecond laser-assisted LASIK, SMILE, and transepithelial photorefractive keratectomy. *J Cataract Refract Surg*. 2020 Jul;46(7):967-974. doi: 10.1097/j.jcrs.000000000000204. PMID: 32271270.
- Bao F, Huang W, Zhu R, Lu N, Wang Y, Li H, Wu S, Lin H, Wang J, Zheng X, Huang J, Li Y, Wang Q, Elsheikh A. Effectiveness of the Goldmann Applanation Tonometer, the

- Dynamic Contour Tonometer, the Ocular Response Analyzer and the Corvis ST in Measuring Intraocular Pressure following FS-LASIK. *Curr Eye Res.* 2020 Feb;45(2):144-152. doi: 10.1080/02713683.2019.1660794. Epub 2019 Dec 26. PMID: 31869261.
17. Jung Y, Chun H, Moon JI. Corneal deflection amplitude and visual field progression in primary open-angle glaucoma. *PLoS One.* 2019 Aug 12;14(8):e0220655. doi: 10.1371/journal.pone.0220655. PMID: 31404083; PMCID: PMC6690643.
 18. Aoki S, Murata H, Nakakura S, Nakao Y, Matsuura M, Fujino Y, Kiuchi Y, Asaoka R. Development of a Novel Corneal Concavity Shape Parameter and Its Association with Glaucomatous Visual Field Progression. *Ophthalmol Glaucoma.* 2019 Jan-Feb;2(1):47-54. doi: 10.1016/j.ogla.2018.10.010. Epub 2018 Nov 7. PMID: 32672557.
 19. Jung Y, Park HL, Yang HJ, Park CK. Characteristics of corneal biomechanical responses detected by a non-contact scheimpflug-based tonometer in eyes with glaucoma. *Acta Ophthalmol.* 2017 Nov;95(7):e556-e563. doi: 10.1111/aos.13466. Epub 2017 Jun 21. PMID: 28636261.
 20. Aoki S, Miki A, Omoto T, Fujino Y, Matsuura M, Murata H, Asaoka R. Biomechanical Glaucoma Factor and Corneal Hysteresis in Treated Primary Open-Angle Glaucoma and Their Associations With Visual Field Progression. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2021 Jun 1;62(7):4. doi: 10.1167/iovs.62.7.4. PMID: 34086046; PMCID: PMC8185393.
 21. Liu MX, Li DL, Yin ZJ, Li YZ, Zheng YJ, Qin Y, Ma R, Liang G, Pan CW. Corneal stress-strain index in relation to retinal nerve fibre layer thickness among healthy young adults. *Eye (Lond).* 2024 Jun;38(9):1654-1659. doi: 10.1038/s41433-024-02985-7. Epub 2024 Feb 24. PMID: 38402288; PMCID: PMC11156841.
 22. Wei Y, Cai Y, Bao C, Zhu Y, Pan Y. The role of corneal biomechanics in visual field progression of primary open-angle glaucoma with ocular normotension or hypertension: a prospective longitudinal study. *Front Bioeng Biotechnol.* 2023 May 10;11:1174419. doi: 10.3389/fbioe.2023.1174419. PMID: 37234476; PMCID: PMC10206210.
 23. Li DL, Liu MX, Yin ZJ, Li YZ, Ma R, Zheng YJ, Qin Y, Liang G, Pan CW. Refractive associations with corneal biomechanical properties among young adults: a population-based Corvis ST study. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2024 Jan;262(1):121-132. doi: 10.1007/s00417-023-06164-4. Epub 2023 Jul 4. PMID: 37401934.
 24. Catania F, Morengi E, Rosetta P, Paolo V, Vinciguerra R. Corneal Biomechanics Assessment with Ultra High Speed Scheimpflug Camera in Primary Open Angle Glaucoma Compared with Healthy Subjects: A meta-analysis of the Literature. *Curr Eye Res.* 2023 Feb;48(2):161-171. doi: 10.1080/02713683.2022.2059809. Epub 2022 Apr 18. PMID: 35385343.
 25. Chen YY, Wang TH, Huang JY, Su CC. Relationship of axial length and corneal biomechanical properties with susceptibility to unilateral normal-tension glaucoma. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2022 Jan;260(1):255-264. doi: 10.1007/s00417-021-05346-2. Epub 2021 Aug 19. PMID: 34410485.
 26. Miki A, Yasukura Y, Weinreb RN, Maeda N, Yamada T, Koh S, Asai T, Ikuno Y, Nishida K. Dynamic Scheimpflug Ocular Biomechanical Parameters in Untreated Primary Open Angle Glaucoma Eyes. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2020 Apr 9;61(4):19. doi: 10.1167/iovs.61.4.19. PMID: 32298437; PMCID: PMC7401753.
 27. Vinciguerra R, Rehman S, Vallabh NA, Batterbury M, Czanner G, Choudhary A, Cheeseman R, Elsheikh A, Willoughby CE. Corneal biomechanics and biomechanically corrected intraocular pressure in primary open-angle glaucoma, ocular hypertension and controls. *Br J Ophthalmol.* 2020 Jan;104(1):121-126. doi: 10.1136/bjophthalmol-2018-313493. Epub 2019 Mar 28. PMID: 30923134; PMCID: PMC6922012.
 28. Liu MX, Zhou M, Li DL, Dong XX, Liang G, Pan CW. Corneal Biomechanics in Primary Open Angle Glaucoma and Ocular Hypertension: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Glaucoma.* 2023 Mar 1;32(3):e24-e32. doi: 10.1097/IJG.0000000000002170. Epub 2022 Dec 30. PMID: 36583701.
 29. Wu N, Chen Y, Sun X. Association Between Ocular Biomechanics Measured With Corvis ST and Glaucoma Severity in Patients With Untreated Primary Open Angle Glaucoma. *Transl Vis Sci Technol.* 2022 Jun 1;11(6):10. doi: 10.1167/tvst.11.6.10. PMID: 35679036; PMCID: PMC9187943.
 30. Vieira MJ, Pereira J, Castro M, Arruda H, Martins J, Sousa JP. Efficacy of corneal shape index in the evaluation of ocular hypertension, primary open-angle glaucoma and exfoliative glaucoma. *Eur J Ophthalmol.* 2022 Jan;32(1):275-281. doi: 10.1177/1120672120972020. Epub 2020 Nov 6. PMID: 33158363.
 31. Qassim A, Mullany S, Abedi F, Marshall H, Hassall MM, Kolovos A, Knight LSW, Nguyen T, Awadalla MS, Chappell A, Schulz AM, Galanopoulos A, Agar A, Healey PR, Hewitt AW, Graham SL, Landers J, Casson RJ, Siggs OM, Craig JE. Corneal Stiffness Parameters Are Predictive of Structural and Functional Progression in Glaucoma Suspect Eyes. *Ophthalmology.* 2021 Jul;128(7):993-1004. doi: 10.1016/j.ophtha.2020.11.021. Epub 2020 Nov 25. PMID: 33245936.
 32. Pradhan ZS, Deshmukh S, Dixit S, Gudetti P, Devi S, Webers CAB, Rao HL. A comparison of the corneal biomechanics in pseudoexfoliation syndrome, pseudo-

- exfoliation glaucoma, and healthy controls using Corvis® Scheimpflug Technology. *Indian J Ophthalmol.* 2020 May;68(5):787-792. doi: 10.4103/ijo.IJO_1550_19. PMID: 32317447; PMCID: PMC7350500.
33. Martínez-Sánchez MI, Bolívar G, Sideroudi H, Teus MA. Effect of prostaglandin analogues on the biomechanical corneal properties in patients with open-angle glaucoma and ocular hypertension measured with dynamic scheimpflug analyzer. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2022 Dec;260(12):3927-3933. doi: 10.1007/s00417-022-05752-0. Epub 2022 Jul 16. PMID: 35841397.
34. Yasukura Y, Miki A, Maeda N, Koh S, Nishida K. Effect of Prostaglandin Analogues on Corneal Biomechanical Parameters Measured With a Dynamic Scheimpflug Analyzer. *J Glaucoma.* 2021 Nov 1;30(11):996-1000. doi: 10.1097/IJG.0000000000001895. PMID: 34086611.
35. Sánchez-Barahona C, Bolívar G, Katsanos A, Teus MA. Latanoprost treatment differentially affects intraocular pressure readings obtained with three different tonometers. *Acta Ophthalmol.* 2019 Dec;97(8):e1112-e1115. doi: 10.1111/aos.14170. Epub 2019 Jun 11. PMID: 31184426.
36. Wu N, Chen Y, Yang Y, Sun X. The changes of corneal biomechanical properties with long-term treatment of prostaglandin analogue measured by Corvis ST. *BMC Ophthalmol.* 2020 Oct 20;20(1):422. doi: 10.1186/s12886-020-01693-6. PMID: 33081750; PMCID: PMC7576693.
37. Amano S, Nejima R, Inoue K, Miyata K. Effect of topical prostaglandins on the biomechanics and shape of the cornea. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2019 Oct;257(10):2213-2219. doi: 10.1007/s00417-019-04435-7. Epub 2019 Aug 10. PMID: 31401684.

Normas de Publicación

REVISTA OFTALMOLÓGICA VENEZOLANA

La **Revista Oftalmológica Venezolana** (ROV) es una publicación científica, trimestral y arbitrada, que constituye el órgano divulgativo de la **Sociedad Venezolana de Oftalmología** (SVO).

Son trabajos adecuados para publicación todos aquellos enmarcados en el área de la Oftalmología, relacionados con investigación básica, clínica aplicada o reportes de casos. Para ser sometidos a revisión, los autores deberán enviar su manuscrito por envío en línea a través del portal de la RVO. El trabajo debe adaptarse a la presente normativa vigente.

Toda documentación recibida por la ROV deberá ser revisada por el editor quien determina si el material cumple con las normas y objetivos de la ROV. De ser posible su publicación el manuscrito será evaluado por dos árbitros independientes que recomienden o no su aceptación para publicación y una vez finalizada su revisión, el autor será notificado de la decisión tomada y de los pasos a seguir. Cada sección posee reglas generales y específicas.

REQUERIMIENTOS GENERALES:

Para recepción de documentos:

- Todo autor que desee publicar en la ROV deberá registrarse siguiendo las indicaciones que aparecen en el menú "Registrar" en el portal de la revista www.revistaoftalmologica.com, solo así podrá enviar el manuscrito en formato de procesador de palabras Microsoft Word. La carta dirigida al Editor en la que solicitan la revisión del documento y declaran que el trabajo enviado es de su autoría, es original y que no ha sido ni está en proceso de publicación en otra

revista, firmado por el 100% de los autores. Dicha carta debe incluir nombre y apellido, correo electrónico y teléfono de todos los autores e indicar un autor responsable de la correspondencia con el cual la revista se comunicará. Además, debe indicar si ha sido presentado en congresos, si se ha usado como trabajo de grado o ascenso, ha sido premiado, postulado o parte de una clase magistral. Este documento se enviará a través de este sistema, como fichero adicional.

- El autor deberá entender que la publicación es sin fin comercial alguno, y que la publicación no puede referir a publicidad o patrocinio de medicamento comercial (ir a la sección conflicto de intereses).

Para aceptación del documento:

- La revista se rige por las Normas de Vancouver, de acuerdo con los requisitos de uniformidad para manuscritos enviados a Revistas Biomédicas, según el Comité Internacional de Editores de Revistas Biomédicas, para mayor información ingrese en www.icmje.org, de igual modo hacemos algunas recomendaciones específicas para la estructura de los textos:
- Los trabajos enviados deben ser clasificados previamente por el autor en alguna de estas categorías: Artículo Original, Artículo de Revisión, Casos Clínicos, Imágenes, Correspondencia o Editorial.

En cada manuscrito se deben presentar las siguientes secciones, comenzando en una nueva página en cada una de ellas:

- I. Portada o Página del Título:
 - a. Título del trabajo: Corto y conciso, no superior a 150 caracteres (contando espacios)
 - b. Nombres completos de los autores, colocando nombre, primera inicial del segundo

nombre, primer apellido. Si se desea colocar segundo apellido, éste deberá ser separado del primer apellido con un guión. Colocar el máximo título académico obtenido. Todo autor debe declarar su número [ORCID](#).

c. Afiliación de los autores, identificada con numeros superíndices al lado de cada nombre.

d. Autor encargado de correspondencia. Debe señalar una dirección postal, número telefónico, número de fax y dirección de e-mail donde pueda ser localizado. Cualquier cambio de estos debe ser notificado prontamente a la ROV.

e. Declaración de interés comercial en los instrumentos o medicamentos que se discutan en el trabajo.

f. Institución /compañía que provee soporte económico.

2. Página de resumen y palabras clave. No debe pasar de 250 palabras para artículos de revisión u originales, ni de 200 palabras para reportes de casos o técnica quirúrgica. Los manuscritos enviados para correspondencia y editorial no requieren resumen estructurado. Debe contener los siguientes encabezados:

a. Objetivo: Se refiere al fin que se persigue al realizar el trabajo.

b. Materiales y Métodos (o Pacientes y Métodos): Se describe la población estudiada, se indica el procedimiento a realizado. Deben colocarse cifras específicas.

c. Resultados: Se indican los resultados numéricos o categóricos obtenidos del estudio.

d. Conclusiones: Con base en los resultados y sin repetir la información en dicha sección, debe llegarse a una conclusión. Ésta debe corresponder

3. Página de resumen y sus palabras clave en inglés: En base a las mismas consideraciones anteriores, se debe hacer el resumen con los siguientes subtítulos: Introducción, Materiales y Métodos, Resultados y Conclusiones.

4. Texto del artículo. Representa el esqueleto del trabajo. Se debe iniciar en una página aparte con la Introducción y

sucesivamente con las secciones Materiales y Métodos (o Pacientes y Métodos), Resultados, Discusión y si los hubiere, Agradecimientos. Contribución de los autores al trabajo y conflicto de intereses.

La sección de Introducción debe contener una revisión no muy extensa de los antecedentes relacionados con el trabajo. En líneas generales no debe pasar de página y media a doble espacio. La sección de Materiales y Métodos debe contener una descripción detallada de la metodología utilizada, de forma que el estudio pueda ser repetido por cualquier investigador. Una breve descripción de los métodos estadísticos utilizados es deseable. La sección de Resultados debe contener todos los hallazgos obtenidos del estudio, con valores numéricos y/o categóricos. Deben señalarse con exactitud los valores de probabilidad, i.e. $P = 0,034$ en lugar de $P < 0,05$. Se pueden utilizar cuadros y gráficos para presentar los resultados, en un número que no supere los diez (10) Asesoramiento estadístico es altamente recomendable. La sección de Discusión no debe repetir los resultados precedentes. Debe centrarse en una comparación de los resultados obtenidos con otros previamente publicados en la literatura médica. Al final de esta sección se debe colocar la conclusión que surge del estudio. Seguidamente deben colocarse los Agradecimientos. Los autores deben obtener autorización de las personas que aparecen en esta sección. Debe colocarse en los Agradecimientos todas aquellas personas que colaboraron en forma sustancial a la obtención de los datos y análisis de los mismos. No deben colocarse personas que, cumpliendo con su trabajo, forman parte del equipo de investigación.

5. Página de Referencias Bibliográficas: Las referencias deben ser indicadas en números arábigos superíndice de la forma en que van apareciendo en el texto. El modelo a seguir para las referencias debe ser acorde al que señala el Comité Internacional de Editores de

Revistas Médicas.

Ejemplos:

Artículo de revista:

I.Vega KJ, Pina I, Krevsky B. Heart transplantation is associated with an increased risk for pancreatobiliary disease. *Ann Intern Med* 1996;124:980-3.

Artículo de revista con más de seis autores (se coloca "et al." luego del sexto autor):

I. Parkin DM, Clayton D, Black RJ, Masuyer E, Friedi HP, Ivanov E, et al. Childhood leukaemia in Europe after Chernobyl: 5 year follow-up. *Br J Cáncer* 1996;73:1006-12.

Artículo de libro:

I. Phillips SJ, Whisnant JP. Hypertension and stroke. In: Laragh JH, Brenner BM, editors. *Hypertension: pathophysiology, diagnosis, and management*. 2nd ed. New York: Raven Press; 1995.p.465-78.

Para otros casos especiales como monografías, artículos de revistas electrónicas, artículos de prensa, tesis de grado, resúmenes citados, etc., favor utilizar el formato descrito en el artículo: Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas. Requisitos uniformes para manuscritos enviados a revistas biomédicas. www.ICMJE.org. No se aceptarán trabajos que no se ajusten a la norma. Se recomienda de ser posible, incluir referencias nacionales y latinoamericanas, lo más reciente posible.

6. Página de cuadros y gráficos. Los cuadros deberán ser presentados a doble espacio, sin colocar líneas verticales de subdivisión ni de encuadre. Los títulos deben ser suficientemente explicativos como para poder entender el contenido sin recurrir al texto. Para las citas deben usarse los siguientes símbolos en el orden aquí señalado: +4, §, I, II, ++, y así sucesivamente. Siempre que sea aplicable, los valores numéricos deben poseer el promedio con la desviación estándar en paréntesis, de esta forma: 23,5 mm (DE 2,45).

Para los gráficos, las mismas consideraciones que con los cuadros respecto a los títulos y leyendas.

7. Leyendas de figuras. La última sección se refiere a las leyendas, que deben ir en orden numérica según aparición en el texto. La leyenda debe ser detallada, con claras indicaciones de las señales utilizadas en ellas, para que el lector pueda dirigirse al objeto de estudio. El texto de las leyendas no debe sobrepasar de 50 palabras.

8. Ilustraciones. Las ilustraciones o fotografías deben suministrarse en alta resolución. Cualquier nombre o característica fisonómica que pueda llevar a la identificación del paciente debe ser removida. En caso de no ser esto posible, el manuscrito debe incluir una autorización firmada por la persona en cuestión, que consienta su publicación. Fotografías tomadas de libros u otras publicaciones no son deseables. En caso de ser indispensables, se requiere autorización escrita del poseedor de los derechos de autor (usualmente el editor de la publicación), además de la acreditación de la autoría en la fotografía.

Cada trabajo enviado a la ROV debe ir acompañado de una carta de presentación dirigida al Editor en Jefe. En ella se debe indicar, de forma muy resumida, los resultados y conclusiones obtenidos del estudio realizado. Adicionalmente se debe enviar una página donde se indique de forma escrita:

a. La confirmación de la autoría de la investigación, "Certifico que he participado suficientemente en la concepción y diseño del presente trabajo, en el análisis de los datos (si es aplicable) y en la escritura del manuscrito como para tomar total responsabilidad del mismo. Creo que el manuscrito representa un trabajo válido. He revisado la versión final del trabajo enviado y lo apruebo para publicación. Este trabajo ni ningún otro bajo mi autoría, contentivo de información sustancialmente similar, ha sido publicado o está siendo considerado para publicación en algún otro

medio (excepto lo descrito como anexo, si es aplicable). En caso de ser requerido, me comprometo a entregar los datos originales a los Editores o sus asignados con fines de evaluación.” b. el interés comercial en alguno de los materiales o técnicas descritas en el estudio, “Certifico que cualquier afiliación con alguna organización o entidad con interés comercial directo en el tema en estudio o en alguno de los materiales discutidos en el manuscrito (e.g. empleado, consultor, tenencia de acciones, honorarios o testimonio de experto) son reveladas más abajo.”

Si no hay interés comercial: “Certifico que ninguno de los autores tiene interés comercial en los materiales o instrumentos descritos en el trabajo.”

c. la transferencia de los derechos de propiedad a la ROV. “En consideración a la acción de la Sociedad Venezolana de Oftalmología (SVO) en revisar y editar este manuscrito (texto, tablas y figuras), el autor transfiere, asigna o confiere la posesión de los derechos de propiedad a la SVO en el caso de que dicho manuscrito sea publicado en la ROV.” Esta página y cada uno de los postulados deben estar firmados por el autor y los coautores.

De acuerdo a cada categoría los requerimientos son:

Revisiones

Artículos destinados a abordar en profundidad un tema de interés práctico y conceptual, debe constituir fuente de referencia y tener un interés didáctico. Puede escribirse por invitación o ser sometido libremente por los autores. Debe tocar aspectos relacionados con la epidemiología y causas de las enfermedades oftalmológicas, manifestaciones clínicas, diagnóstico, tratamiento, prevención y pronóstico, debe referirse a análisis críticos y sistemáticos de la literatura.

Requerimientos Específicos:

- Debe contener resumen en español e inglés máximo de 250 palabras.
- El texto no debe exceder de 5000 palabras.

- Debe contener: Introducción, desarrollo del tema y conclusiones. Se permite como máximo 10 ilustraciones.

Artículos originales

- Son trabajos de investigación originales que incluyen estudios observacionales o de intervención tales como ensayos clínicos controlados y randomizados, estudios sobre diagnóstico, tratamiento, control y prevención de enfermedades oftalmológicas, estudios con animales de experimentación.

Requerimientos Específicos:

- Debe contener resumen en español e inglés, máximo 250 palabras, incluyendo breve introducción que describa el estado actual del conocimiento, objetivos, métodos, resultados y conclusiones bien específicas.
- El texto debe tener como máximo 3500 palabras. Debe incluir los siguientes apartados: Introducción, materiales y métodos resultados, discusión y referencias bibliográficas.
- El número de ilustraciones debe ser máximo 10 que incluyan fotografías, gráficos, figuras originales y/o tablas (ver indicaciones específicas), Máximo 55 referencias bibliográficas.

Casos Clínicos

Se deben describir uno o más casos interesantes justificando la razón por la cual se presenta, por ejemplo, que sea un caso raro, respuesta a un nuevo tratamiento, forma de presentación o evolución atípica, nueva enfermedad, etc.

Requerimientos Específicos:

- Debe contener resumen en español e inglés, máximo de 130 palabras.
- El texto debe contener no más de 1200 palabras sin incluir las ilustraciones y las referencias bibliográficas. Este reporte debe incluir: introducción, reporte del caso, discusión, conclusiones y referencias bibliográficas.

- Debe colocar un máximo de 8 ilustraciones y 12 referencias bibliográficas.

Imágenes y Perspectivas

La revista agradece el envío de fotografías, fotomicrografías, estudios radiológicos o de imagen de alta calidad, o ilustraciones de procedimientos que muestren características novedosas de entidades clínicamente importantes. Los envíos pueden tener hasta 4 imágenes; no se permiten imágenes insertadas. La leyenda debe tener 100 palabras o menos, y el límite es de 3 autores.

Si el envío es aceptado, se publicará solo en línea, se compartirá en las redes sociales de la Sociedad y se destacará en la próxima Tabla de Contenidos disponible. Las fotografías (incluidas las generadas electrónicamente mediante resonancia magnética, angiografía con fluoresceína, perimetría, tomografía de coherencia óptica, etc.) deben enmascarse para evitar la identificación del paciente. Las fotografías clínicas que permitan la identificación de un individuo (aquellas que muestren algo más que los ojos) deben ir acompañadas de una declaración firmada por el paciente o su tutor autorizando su publicación con fines educativos.

Declaración De Privacidad

Los nombres y direcciones de correo electrónicos introducidos en esta revista se usarán exclusivamente para los fines declarados por esta revista y no estarán disponibles para ningún otro propósito u otra persona.
