



**IMPACTO DE LA EXTRACCIÓN DE CATARATA POR FACOEMULSIFICACIÓN  
SOBRE LA FLUCTUACIÓN DE LA PRESIÓN INTRAOCULAR EN PACIENTES  
CON GLAUCOMA.**

**JOSE LUIS MEJIA CONTRERAS**  
Residente Tercer Año de Oftalmología.

**UNIVERSIDAD DEL SINU SECCIONAL CARTAGENA  
ESCUELA DE MEDICINA  
POSTGRADOS MEDICO QUIRÚRGICOS  
ESPECIALIZACIÓN EN OFTALMOLOGIA  
CARTAGENA DE INDIAS D. T. H. Y C.  
AÑO 2024**



**IMPACTO DE LA EXTRACCIÓN DE CATARATA POR FACOEMULSIFICACIÓN  
SOBRE LA FLUCTUACIÓN DE LA PRESIÓN INTRAOCULAR EN PACIENTES  
CON GLAUCOMA.**

**JOSE LUIS MEJIA CONTRERAS**  
Especialidad De Oftalmología.

Tesis de investigación para optar el título de  
Especialista en Oftalmología.

**TUTORES**

**Oscar Luis Teherán Forero**

MD Esp. Oftalmología, Alta especialidad en Glaucoma.

Asesor Disciplinar

**Enrique Carlos Ramos Clason**

MD MSc Salud pública.

Asesor Metodológico

**UNIVERSIDAD DEL SINU SECCIONAL CARTAGENA  
ESCUELA DE MEDICINA  
POSTGRADOS MEDICO QUIRÚRGICOS  
ESPECIALIZACIÓN EN OFTALMOLOGIA  
CARTAGENA DE INDIAS D. T. H. Y C.  
AÑO 2024**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

**Presidente del jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

**Cartagena, D. T y C, Julio del año 2024.**



**UNIVERSIDAD DEL SINU**

Elías Bechara Zainúm

**Escuela de Medicina- Dirección de Investigaciones**

*Cartagena de Indias D. T. y C. 04 de Julio de 2024*

*Doctor*

**RICARDO PÉREZ SÁENZ**

*Director de Investigaciones*

**UNIVERSIDAD DEL SINÚ ELIAS BECHARA ZAINUM**

**SECCIONAL CARTAGENA**

*Ciudad*

*Respetado Doctor:*

Por medio de la presente hago la entrega, a la Dirección de Investigaciones de la Universidad del Sinú, Seccional Cartagena, los documentos y discos compactos (CD) correspondientes al proyecto de investigación titulado **“Impacto de la extracción de catarata por facoemulsificación sobre la fluctuación de la presión intraocular en pacientes con glaucoma”**, realizado por el estudiante **Jose Luis Mejía Contreras**, para optar el título de **“Especialista en Oftalmología”**. A continuación, se relaciona la documentación entregada:

- Dos (2) trabajos impresos empastados con pasta azul oscuro y letras Doradas del formato de informe final tipo manuscrito articulo original (Una copia para la universidad y la otra para el escenario de práctica donde se realizó el estudio).
- Dos (2) CD en el que se encuentran la versión digital del documento empastado.
- Dos (2) Cartas de Cesión de Derechos de Propiedad Intelectual firmadas y autenticadas por el estudiante autor del proyecto.

Atentamente,

Jose Luis Mejía Contreras

NOMBRE DEL ESTUDIANTE AUTOR

CC: 1098708784 de Bucaramanga.

*Programa de Especialización en Oftalmología*

**SECCIONAL CARTAGENA**





**UNIVERSIDAD DEL SINU**

Elías Bechara Zainúm

Escuela de Medicina- Dirección de Investigaciones

Cartagena de Indias D. T. y C. 04 de Julio de 2024

Doctor

RICARDO PÉREZ SÁENZ

Director de Investigaciones

UNIVERSIDAD DEL SINÚ ELIAS BECHARA ZAINUM

SECCIONAL CARTAGENA

Ciudad

Respetado Doctor:

A través de la presente cedemos los derechos de propiedad intelectual de la versión empastada del informe final artículo del proyecto de investigación titulado “**Impacto de la extracción de catarata por facoemulsificación sobre la fluctuación de la presión intraocular en pacientes con glaucoma**”, realizado por el estudiante **Jose Luis Mejía Contreras**, para optar el título de “**Especialista en Oftalmología**”, bajo la asesoría del **Dr. Oscar Luis Teherán Forero**, y asesoría metodológica del **Dr. Enrique Ramos Clason** a la Universidad del Sinú Elías Bechara Zainúm, Seccional Cartagena, para su consulta y préstamo a la biblioteca con fines únicamente académicos o investigativos, descartando cualquier fin comercial y permitiendo de esta manera su acceso al público. Esto exonera a la Universidad del Sinú por cualquier reclamo de terceros que invoque autoría de la obra.

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

Atentamente,

Jose Luis Mejía Contreras

NOMBRE DEL ESTUDIANTE AUTOR

CC: 1098708784 de Bucaramanga.

Programa de Especialización en Oftalmología

SECCIONAL CARTAGENA

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



## DEDICATORIA

*Este trabajo primero que todo es dedicado a Dios, quien ha sido mi mayor compañía y quien guía mi camino a diario. Indudablemente a mi madre Claudia Contreras, pues solo por ella es que soy hoy en día y todos mis logros son también suyos. A mi novia Andrea Maldonado, por ser la persona que siempre ha estado conmigo para escucharme y para darme una voz de aliento, a mis compañeras que me acogieron como el único hombre de la familia, en especial a Andrea Gutierrez, porque sin ella esta sería otra historia...*

*Expreso mi gratitud a mis profesores y mentores. Dr. Rolando Bechara, Dra. Amalín Barón, Dr. Oscar Teherán y la Dra. Shirley Pomares quien fue, ha sido y sé que será la madre de mi residencia.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mis directores y asesores de tesis por su colaboración y entrega constancia en el desarrollo de este trabajo. Agradezco a los oftalmólogos de la Clínica Oftalmológica de Cartagena y Residentes por su colaboración indispensable y brindar los espacios óptimos para la realización de este trabajo.



## **Impacto de la extracción de catarata por facoemulsificación sobre la fluctuación de la presión intraocular en pacientes con glaucoma.**

Mejía Contreras Jose Luis (1)

Teherán Forero Oscar (2)

Ramos Clason Enrique Carlos (3)

(1) Médico. Residente III año de Oftalmología. Escuela de Medicina. Universidad del Sinú EBZ, Seccional Cartagena.

(2) Jefe Departamento de Glaucoma, Clínica Oftalmológica de Cartagena, Profesor titular Postgrado de Oftalmología Unisinu, Cartagena, Colombia.

(3) Grupo de investigación GIBACUS, Escuela de Medicina, Universidad del Sinú, Seccional Cartagena, Cartagena, Colombia.

### **RESUMEN**

**Propósito:** Evaluar la influencia de la cirugía de catarata sobre la fluctuación de la presión intraocular en pacientes con diagnóstico de glaucoma primario de ángulo abierto y en pacientes sanos.

**Métodos:** Estudio transversal de cohorte de tipo prospectivo, en pacientes con catarata evolutiva e indicación quirúrgica. Selección de pacientes por muestreo al azar y divididos en dos grupos, con diagnóstico de Glaucoma Primario de Angulo Abierto (GPAA) y pacientes sanos, únicamente con catarata. Evaluados 8 días previos al procedimiento y en el posquirúrgico a los 7, 30, 90 y 180 días. Para obtener la fluctuación de la PIO se utilizó Prueba de Sobrecarga Hídrica (PSH).

**Resultados:** Total 80 ojos de 80 pacientes, edad promedio 70.5 años, 60% mujeres. 33 (41.3%) diagnóstico GPAA y 47 (58.7%) sanos. La fluctuación de PIO prequirúrgica en pacientes sanos fue 3.2 mmHg, a los 30 y 90 días fue 2.4 mmHg y a los 180 de 2.6 mmHg. En el grupo glaucoma fluctuación PIO prequirúrgica 4.3 mmHg, a los 30, 90 y 180 días de 2 mmHg. El comportamiento de PIO prequirúrgico en pacientes sanos tuvo promedio basal de 12.8 mmHg y a los 180 días 11.9 mmHg. Pacientes con GPAA PIO basal prequirúrgica 13.9 mmHg y a los 180 días 12.0 mmHg.

**Conclusión:** La extracción de catarata por facoemulsificación reduce de manera eficiente y sostenida la fluctuación de la PIO medida por PSH, así como valores basales de la PIO. Esto sugiere posibles cambios a futuro para un mejor control y manejo del GPAA.

**Palabras clave:** Glaucoma, Angulo abierto, Prueba de sobrecarga hídrica, Presión intraocular.

## **Impact of cataract extraction by phacoemulsification on intraocular pressure fluctuation in patients with glaucoma.**

Mejía Contreras Jose Luis (1)  
Teherán Forero Oscar (2)  
Ramos Clason Enrique Carlos (3)

- (4) Médico. Residente III año de Oftalmología. Escuela de Medicina. Universidad del Sinú EBZ, Seccional Cartagena.
- (5) Jefe Departamento de Glaucoma, Clínica Oftalmológica de Cartagena, Profesor titular Postgrado de Oftalmología Unisinu, Cartagena, Colombia.
- (6) Grupo de investigación GIBACUS, Escuela de Medicina, Universidad del Sinú, Seccional Cartagena, Cartagena, Colombia.

### **ABSTRACT**

**Purpose:** To evaluate the influence of cataract surgery on intraocular pressure fluctuation in patients diagnosed with primary open-angle glaucoma and healthy individuals.

**Methods:** Prospective cohort cross-sectional study in patients with progressive cataracts requiring surgery. Patients were randomly selected and divided into two groups: those diagnosed with Primary Open-Angle Glaucoma (POAG) and healthy patients with cataracts only. Evaluation was conducted 8 days prior to surgery and postoperatively at 7, 30, 90, and 180 days. Intraocular pressure fluctuation was assessed using the Water Drinking Test (WDT).

**Results:** A total of 80 eyes from 80 patients, average age 70.5 years, 60% female. 33 (41.3%) had a diagnosis of POAG and 47 (58.7%) were healthy. Preoperative intraocular pressure fluctuation in healthy patients was 3.2 mmHg, at 30 and 90 days it was 2.4 mmHg, and at 180 days it was 2.6 mmHg. In the glaucoma group, preoperative intraocular pressure fluctuation was 4.3 mmHg, and at 30, 90, and 180 days it was 2.0 mmHg. The baseline intraocular pressure in healthy patients averaged 12.8 mmHg preoperatively and 11.9 mmHg at 180 days. Patients with POAG had a preoperative baseline intraocular pressure of 13.9 mmHg, which decreased to 12.0 mmHg at 180 days.

**Conclusion:** Phacoemulsification cataract surgery efficiently and sustainably reduces intraocular pressure fluctuation measured by WDT, as well as baseline intraocular pressure values. This suggests potential future changes for better control and management of POAG.

**Keywords:** Glaucoma, Open-angle, Water Drinking Test, Intraocular pressure.



## **INTRODUCCION:**

El glaucoma es la principal causa de ceguera irreversible en todo el mundo, y se estima que para 2030 afectará a 79,6 millones de personas. Se considera una neuropatía óptica multifactorial y es la segunda causa de ceguera en el mundo, según datos de la Organización Mundial de la Salud (1). Aunque se han atribuido varios factores de riesgo a la enfermedad, la presión intraocular (PIO) elevada sigue siendo el principal factor de riesgo y el único modificable. El Ocular Hypertension Treatment Study, señaló que una reducción del 20% en la PIO en personas con hipertensión ocular disminuye hasta en un 50% la posibilidad de desarrollar glaucoma (1).

Es ampliamente conocido que la PIO  $>21$ mmHg causa cambios anatómicos y funcionales en el nervio óptico. Por tanto, el objetivo principal del tratamiento para glaucoma es establecer una PIO meta individualizada para cada paciente, que logre disminuir la posibilidad de pérdida de capas de fibras nerviosas, evitando la progresión de la enfermedad.

El equilibrio dinámico entre el flujo de humor acuoso que ingresa y el que egresa, determina la fluctuación circadiana de la PIO (2). Esto ocurre tanto en individuos sanos como en pacientes con glaucoma, ya sea que estén en tratamiento o no. Las variaciones de PIO pueden ser importantes y el patrón de cambio también varía entre las distintas personas, obteniendo picos diurnos o nocturnos. Los estudios que investigan la fluctuación de la PIO y la progresión de la patología, indican que existe una relación causa efecto (3, 4). Los pacientes con grandes fluctuaciones de la PIO es muy probable que presenten mayor pérdida en el campo visual, en comparación con aquellos que tienen poca fluctuación. Hoy en día, se ha demostrado que la fluctuación de la PIO medida en curvas de tensión horaria en 24h o con Pruebas de Sobrecarga Hídrica (PSH), muestran una variabilidad que oscila en condiciones normales de 2 a 4mmHg en individuos sanos (5). Por el contrario, en pacientes con diagnóstico de glaucoma, es evidente como la fluctuación se ve sustancialmente aumentada, impactando directamente en la progresión de la misma (6, 7).

Hasta el momento no es claro el mecanismo exacto por el que la PSH provoca picos de PIO. Se ha pensado que la ingesta de una gran cantidad de agua afecta los gradientes osmóticos sanguíneos (8), aumentando la presión venosa episcleral, disminuyendo así, el flujo de salida del humor acuoso, lo que hace que se expanda el espacio coroideo y aumente la PIO (9), esto provocaría un mayor flujo de salida del humor acuoso desde los procesos ciliares hacia la cámara anterior, por lo tanto, la magnitud del aumento de PIO durante la PSH dependería de la capacidad de drenaje de la malla trabecular.

Está ampliamente demostrado que la extracción del cristalino causa una reducción de la PIO, sin embargo, estudios previos no muestran datos específicos respecto al impacto sobre la fluctuación de la PIO (10, 11) y sobre la competencia de la malla trabecular. Actualmente no existen guías o protocolos que impulsen de manera clara si la extracción de la catarata puede ser parte del manejo de glaucoma en beneficio de mejorar la funcionalidad de la malla trabecular y esto pueda limitar la progresión del daño glaucomatoso.

Por lo tanto, el objetivo planteado en este estudio fue evaluar la influencia de la cirugía de catarata por facoemulsificación sobre la fluctuación de la presión intraocular y su comportamiento, medida por Prueba de Sobrecarga Hídrica en pacientes con diagnóstico de glaucoma primario de ángulo abierto y en pacientes sanos.

## **MATERIALES Y METODOS**

Estudio de cohorte de tipo prospectivo. Fue realizado en la Clínica Oftalmológica de Cartagena en el periodo comprendido de septiembre de 2022 a diciembre de 2023, con previo aval de la dirección médica de la institución. Fue aprobado por el comité de ética de la Universidad del Sinú (Código OFT2022II1L) y se adhirió a las recomendaciones éticas según la resolución 008430 de 1993 del ministerio de salud de Colombia, así como a las normas éticas de la Declaración de Helsinki.

**Selección de pacientes.** Se reclutaron pacientes que asistieron al servicio de glaucoma y segmento anterior entre septiembre de 2022 y diciembre de 2023 que cumplieran con los criterios de selección. La selección de pacientes fue realizada por muestreo al azar dada la indicación de facoemulsificación por catarata evolutiva, los datos específicos fueron recolectados por fuente primaria previo al procedimiento incluyendo la edad, género y antecedente de diagnóstico de glaucoma. Todos los participantes firmaron consentimiento informado previa explicación detallada del protocolo de investigación. Los criterios de selección de los pacientes fueron:

- Criterios de inclusión:
  1. Pacientes entre 40 y 80 años
  2. Sin antecedentes de enfermedades oculares.
  3. Requerimiento de extracción de catarata evolutiva con compromiso visual por facoemulsificación.
  4. Pacientes con diagnóstico de GPAA que cumplieran los siguientes criterios: Ángulo abierto bajo gonioscopía dinámica, nervio óptico con

aumento de la excavación y presencia de muesca o notch, correlacionado con alteración de CFN en el OCT y presencia de escotomas reproducibles en 2 o más CV 30/2, que cumplieran daño leve a moderado según clasificación Hodapp-Parrish-Anderson

- Criterios de exclusión:
  1. Catarata de origen diferente a evolutiva.
  2. Glaucoma primario de Angulo cerrado y glaucomas secundarios.
  3. Antecedente de cirugía oftalmológica de cualquier índole.
  4. Pacientes que no cumplieran con las visitas programadas.

**Protocolo de estudio.** Los pacientes seleccionados fueron evaluados 8 días previos a la cirugía de extracción de catarata por facoemulsificación, luego del procedimiento, los controles se realizaron a los 7, 30, 90 y 180 días. Todos los participantes en cada visita fueron examinados por el mismo médico oftalmólogo especialista en glaucoma (OTF) y se sometieron a un examen oftalmológico completo bajo lámpara de hendidura que incluía, biomicroscopía (clasificación de cataratas LOCS III), tonometría (Tonómetro de Goldman), gonioscopía dinámica (Goniolente Volk ® G-4 High Mag) y fondo de ojo (Lente Volk ® 78 D). En los pacientes con diagnóstico de glaucoma se hizo énfasis en continuar con su terapia tópica preestablecida. Para obtener la fluctuación de la PIO se utilizó la Prueba de Sobrecarga Hídrica (PSH), la cual se realizó previo al procedimiento quirúrgico y en cada una de las visitas posteriores.

**Protocolo PSH.** Todos los participantes 24 horas previas a la realización de la prueba se les prohibió ingerir cafeína o alguno de sus derivados y debían tener ayuno (sólidos y líquidos) de 8 horas previas a la prueba. Se realizó toma de PIO basal, inmediatamente se solicitó la ingesta de 1.000cc de agua durante 10 minutos. Se procedió a realizar toma de PIO cada 15 minutos en el lapso de una hora (15, 30, 45 y 60 minutos) registrando todos los datos en el formato institucional. La prueba se consideró positiva cuando la fluctuación de la PIO fue  $\geq 4$  mmHg y se registraron los picos de aumento de PIO.

**Análisis estadístico.** Se utilizó para el análisis estadístico el software Epi info™ v.7,2,6,0. El análisis descriptivo de variables cualitativas se realizó mediante el cálculo de frecuencias absolutas y frecuencias relativas. El análisis de variables cuantitativas se realizó utilizando promedios ( $\bar{x}$ ) con su respectiva desviación estándar (DE), como medidas de tendencia central y de dispersión, respectivamente. Un valor P menor a 0,05 fue considerado como estadísticamente significativo.

## RESULTADOS

Se reclutaron un total de 80 ojos de 80 pacientes que cumplieron los criterios de selección. La edad promedio de los participantes fue de 70.5 años, de los cuales el 60% fueron mujeres. El diagnóstico de glaucoma se presentó en 33 pacientes (41.3%) y los pacientes que no tenían diagnóstico de glaucoma fueron 47 (58.7%). Todos los pacientes completaron el seguimiento a los 180 días (Tabla 1).

Al evaluar los valores de PIO en promedio, obtenidos en la PSH en toda la población estudiada, se encontró un aumento de la PIO en todas las tomas realizadas posterior a la ingesta de agua, siendo el mayor aumento a los 30 minutos con 15.6 mmHg en promedio, con una fluctuación media de 2.2 mmHg, resultados que fueron estadísticamente significativos. En la evaluación a los 6 meses del procedimiento, los promedios de PIO en cada una de las tomas posterior a la ingesta de agua, mostraron una disminución estadísticamente significativa al ser comparados con la toma previa a la extracción de la catarata, mostrando el mayor aumento de PIO a los 30 minutos con 13.4 mmHg y una fluctuación promedio en ese momento de 1.8 mmHg, lo cual fue estadísticamente significativo (Tabla 2).

Al analizar los valores de PIO promedio obtenida en cada PSH estratificado por grupos, los resultados muestran que todos los valores de PIO en los pacientes sanos, posterior a la ingesta de agua, presentaron aumento estadísticamente significativo respecto a la PIO basal en cada visita. El mayor aumento de la PIO se presentó en todas las pruebas a lo largo del seguimiento a los 30 minutos, siendo 15.1 mmHg en PSH prequirúrgica, 14.6 mmHg PSH a los 30 días, 13.9 mmHg PSH a los 90 días y 14.2 mmHg PSH a los 180 días, resultados estadísticamente significativos. Por su parte, el valor de la PIO promedio en cada una de las tomas a los 90 y 180 días posterior a la extracción de la catarata, mostró una disminución marcada con respecto a los valores de la PSH realizada antes del procedimiento, datos que reflejaron significancia estadística (Tabla 3).

Por otra parte, los resultados muestran que todos los valores de PIO en los pacientes con GPAA posterior a la ingesta de agua, presentaron aumento estadísticamente significativo respecto a la PIO basal en cada visita. El mayor aumento de la PIO se presentó en todas las pruebas a lo largo del seguimiento a los 30 minutos, siendo 16.8 mmHg en PSH prequirúrgico, 13.9 mmHg PSH a los 30 días, 13.2 mmHg PSH a los 90 días y 13.5 mmHg PSH a los 180 días. El valor de la PIO promedio en cada una de las tomas a los 30, 90 y 180 días posterior a la extracción de la catarata, mostró una disminución marcada con respecto a los valores de la PSH realizada antes del procedimiento, mostrando evidencia estadística significativa (Tabla 3).

Al analizar la fluctuación de la PIO, en el grupo de pacientes sanos, su promedio prequirúrgico fue de 3.2 mmHg, a los 30 y 90 días fue de 2.4 mmHg y a los 180 de

2.6 mmHg, no se observó diferencia estadísticamente significativa. En el grupo de glaucoma se observó una fluctuación promedio prequirúrgica de 4.3 mmHg, a los 30, 90 y 180 días en promedio la fluctuación fue de 2 mmHg en las tres visitas, siendo una disminución estadísticamente significativa en el seguimiento posquirúrgico. (Tabla 4).

En cuanto al comportamiento de la PIO posterior a la extracción de la catarata discriminada por grupos, en los pacientes sanos se observó una PIO promedio basal prequirúrgica de 12.8 mmHg y en el seguimiento a los 180 días mostró una PIO basal promedio de 11.9 mmHg (tasa de reducción del 7.0%). Por su parte en el grupo de pacientes con GPAA la PIO basal previa al procedimiento fue de 13.9 mmHg y a los 180 días posterior al procedimiento la PIO fue de 12.0 mmHg (tasa de reducción de 13.6%), datos que fueron estadísticamente significativos (Tabla 5).

## **DISCUSIÓN**

A lo largo de los años se ha buscado aclarar el papel que juega la facoemulsificación de la catarata sobre el comportamiento y la fluctuación de la PIO, muchos estudios avalan la idea de la extracción de la catarata sobre todo en pacientes que presentan cierres angulares o glaucomas de ángulos cerrados, buscando ampliar el ángulo camerular y disminuir la PIO a una meta que impida la progresión de la enfermedad. Sin embargo, hasta la fecha no ha sido claro el impacto de este procedimiento en pacientes con GPAA y su repercusión sobre la PIO y la fluctuación de la misma, condición estrechamente relacionada con la progresión del glaucoma.

En este estudio la cirugía de catarata mostró un impacto sobre la PIO, observando una gran disminución en todos los pacientes evaluados, con respecto a los valores previos al procedimiento. En ambos grupos fue evidente la disminución de la PIO, siendo el impacto mucho mayor en los pacientes con GPAA, quizás relacionado con el hecho de usar medicamentos hipotensores, sin embargo, se debe considerar que la sola extracción de catarata disminuye la PIO en gran medida, así como se observa en los pacientes sanos.

Kim et al. En el año 2009, evaluaron 42 ojos de 42 pacientes con GPAA donde fueron sometidos a curva de presión horaria en 24 horas, antes y después de la extracción de la catarata, observando una disminución significativa de la PIO en los valores posteriores al procedimiento. Por su parte, en el año 2021, el grupo de Lourenço et al, demostraron una reducción en el promedio de la PIO máxima encontrada en la curva de presión horaria en 24 horas, realizada en pacientes con GPAA pseudofáquicos cuando fueron comparados con los pacientes fáquicos (15). Estos resultados dan fuerza a la idea de que la facoemulsificación por si sola, juega



un papel importante en la disminución de la PIO y su impacto se ve sostenido en el tiempo, como lo evidencian los resultados del presente estudio, en donde los pacientes sanos y los pacientes con diagnóstico de GPAA, mostraron una evidente disminución del pico hipertensivo promedio a los 30 minutos de iniciada la prueba, al compararla con los valores de la PSH realizada antes de la cirugía, datos que se pueden observar en la tabla 3.

Estudios como los de Jamil et al y Tojo et al, reportan una reducción de la PIO y sus fluctuaciones, en las visitas de seguimiento posterior a la facoemulsificación, concluyendo que este procedimiento aumenta el diámetro de la cámara anterior, mejora la competencia de la malla trabecular y conduce a una reducción en el número de medicamentos tópicos para el tratamiento del glaucoma (11, 18). Esto demuestra beneficios en un solo procedimiento, no solo en la fisiopatología de la enfermedad, sino también una alta repercusión en la calidad de vida de los pacientes que usan medicamentos hipotensores.

Al analizar los datos de la fluctuación de la PIO, el estudio evidenció de manera estadísticamente significativa, la disminución de la fluctuación de la PIO en ambos grupos, siendo esta disminución mucho más evidente en los pacientes con diagnóstico de GPAA, en donde se observó que la fluctuación promedio de 4.3 mmHg realizada en la PSH prequirúrgica, disminuyó a 2 mmHg en promedio en la PSH realizada a los 6 meses de seguimiento. Incluso, este último valor, fue significativamente menor al ser comparado con la fluctuación promedio de los pacientes sanos a los 6 meses de seguimiento que fue de 2.6 mmHg. Las PSH prequirúrgicas que resultaron positivas en el grupo de pacientes con GPAA fue de 22, mientras que en el grupo de pacientes sanos fue de 12, pero a los 6 meses de seguimiento las PSH que permanecieron positivas fueron 2 en los pacientes con GPAA, mientras que en el grupo de pacientes sanos fueron 10 (tabla 4). Estos resultados refuerzan la idea de que la extracción de la catarata incide de manera muy positiva en la dinámica de la PIO, lo cual la posiciona sin lugar a dudas como parte del arsenal terapéutico para el tratamiento de los pacientes con GPAA.

En este estudio se identificaron ciertas limitaciones como el tamaño de la muestra y el tiempo de seguimiento. Estudios en un futuro evaluarán la repercusión de los resultados en un tiempo a largo plazo.

## **CONCLUSIONES**

Los resultados de este estudio demuestran que la extracción de catarata por facoemulsificación, reduce de manera eficiente y sostenida la fluctuación de la presión intraocular medida por la prueba de sobrecarga hídrica, así como los valores basales de la presión intraocular. Esto sugiere posibles cambios a futuro para un mejor control y manejo de los pacientes con glaucoma primario de ángulo abierto.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Weinreb RN, Khaw PT. Primary open-angle glaucoma. *Lancet*. 2004; 363:1711-20. Comment in: *Lancet*. 2004;364(9442):1311-2.
  2. Sit AJ, Nau CB, McLaren JW, Johnson DH, Hodge D. Circadian variation of aqueous dynamics in young healthy adults. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2008;49(4):1473-9
  3. Ocular Hypertension Treatment Study G; European Glaucoma Prevention Study Group, Gordon MO, et al. Validated prediction model for the development of primary open-angle glaucoma in individuals with ocular hypertension. *Ophthalmology*. 2007;114(1):10-9
  4. The Advanced Glaucoma Intervention Study (AGIS): 7. The relationship between control of intraocular pressure and visual field deterioration. The AGIS Investigators. *Am J Ophthalmol*. 2000;130(4):429-40.
  5. Liu JH, Zhang X, Kripke DF, Weinreb RN. Twenty-four-hour intraocular pressure pattern associated with early glaucomatous changes. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2003;44(4):1586-90
  6. Konstas AG, Mantziris DA, Stewart WC. Diurnal intraocular pressure in untreated exfoliation and primary open-angle glaucoma. *Arch Ophthalmol*. 1997;115(2):182-5.
  7. Susanna Jr. R, Vessani RM, Sakata L, Zacarias LC, Hatanaka M. The relation between intraocular pressure peak in the water drinking test and visual field progression in glaucoma. *Br J Ophthalmol*. 2005;89(10):1298-301.
  8. Diestelhorst M, Krieglstein GK. The effect of the waterdrinking test on aqueous humor dynamics in healthy volunteers. *Graefe's archive for clinical and experimental ophthalmology = Albrecht von Graefes Archiv fur klinische und experimentelle Ophthalmologie* 1994; 232: 145–7
  9. De Moraes CG, Reis AS, Cavalcante AF, Sano ME, Susanna R Jr. Choroidal expansion during the water drinking test. *Graefe's archive for clinical and experimental ophthalmology = Albrecht von Graefes Archiv fur klinische und experimentelle Ophthalmologie* 2009; 247: 385–9.
  10. Kim KS, Kim JM, Park KH, Choi CY, Chang HR. The effect of cataract surgery on diurnal intraocular pressure fluctuation. *J Glaucoma*. 2009;18(5):399-402.
  11. Jamil AZ, Iqbal K, Ur Rahman F, Mirza KA. Effect of phacoemulsification on intraocular pressure. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2011;21(6):347-50.
-

12. Gordon MO, Beiser JA, Brandt JD et al. The Ocular Hypertension Treatment Study: baseline factors that predict the onset of primary open-angle glaucoma. *Arch Ophthalmol* 2002; 120: 714–20; discussion 829-730.
  13. The Advanced Glaucoma Intervention Study (AGIS): 7. The relationship between control of intraocular pressure and visual field deterioration. The AGIS investigators. *Am J Ophthalmol* 2000; 130: 429–40.
  14. Leske MC, Heijl A, Hyman L Et al. Predictors of longterm progression in the early manifest glaucoma trial. *Ophthalmology* 2007; 114: 1965–72.
  15. Lourenço AS, Araújo CCQ, Santos PMD, Prata TS, Lopes NLV, Santos RCRD, Gracitelli CPB, Faria NVL. Assessment of short-term intraocular pressure parameters in phakic and pseudophakic patients with primary open-angle glaucoma. *Arq Bras Oftalmol.* 2021 Jul 14;84(5):425-429. doi: 10.5935/0004-2749.20210066. PMID: 34320100.
  16. Poley BJ, Lindstrom RL, Samuelson TW. Long-term effects of phacoemulsification with intraocular lens implantation in normotensive and ocular hypertensive eyes. *J Cataract Refract Surg.* 2008;34(5):735-42
  17. Poley BJ, Lindstrom RL, Samuelson TW, Schulze Jr.R. Intraocular pressure reduction after phacoemulsification with intraocular lens implantation in glaucomatous and nonglaucomatous eyes: evaluation of a causal relationship between the natural lens and open-angle glaucoma. *J Cataract Refract Surg.* 2009;35(11):1946-55.
  18. Tojo N, Otsuka M, Hayashi A. Comparison of intraocular pressure fluctuation before and after cataract surgeries in normal-tension glaucoma patients. *Eur J Ophthalmol.* 2019 Sep;29(5):516-523. doi: 10.1177/1120672118801163. Epub 2018 Sep 26. PMID: 30255729.
-

**TABLAS:**

**Tabla 1. Variables sociodemograficas.**

	N	%
Edad ( $\bar{x}$ )	70.6 (40 - 87)	
<b>Genero</b>		
<b>F</b>	48	60.0
<b>M</b>	32	40.0
<b>Diagnostico glaucoma</b>		
<b>GPAA</b>	33	41.3
<b>Sanos</b>	47	58.7
<b>Total</b>	80 Ojos	100%

N = numero, símbolo ( $\bar{x}$ ) representa promedio.

**Tabla 2. Comportamiento de la PIO y fluctuación con PSH.**

PIO	Preqx	Fluctuación ( $\bar{x}$ )	Posqx	Fluctuación ( $\bar{x}$ )	Valor p
<b>Basal</b>	13.4 ± 3.2		11.6 ± 1.5		<0.0001
<b>15 min</b>	14.8 ± 4.0*	1.4	12.5 ± 1.9*	0.9	<0.0001
<b>30 min</b>	15.6 ± 4.2*	2.2	13.4 ± 1.9*	1.8	<0.0001
<b>45 min</b>	15.3 ± 4.0*	1.9	12.8 ± 1.7*	1.2	<0.0001
<b>60 min</b>	14.7 ± 3.2*	1.3	12.3 ± 1.7*	0.7	<0.0001

\* Valor p<0.05 comparando con su valor basal.

Todos los valores están dados en mmHg, símbolo ( $\bar{x}$ ) representa promedio.

**Tabla 3. Comportamiento de la PIO y fluctuación con la PSH en pacientes sanos y con GPAA.**

PIO	Sano n=47				Glaucoma n=33			
	Pre	30 días	90 días	180 días	Pre	30 días	90 días	180 días
<b>Basal</b>	12.8 ± 2.4	12.3 ± 1.5	11.7 ± 1.5*	11.9 ± 1.3*	13.9 ± 3.9	12.3 ± 1.8*	11.7 ± 1.8*	12.0 ± 1.6*
<b>15 min</b>	14.3 ± 3.2†	13.4 ± 1.8†	12.7 ± 2.0*†	13.1 ± 1.6*†	15.5 ± 4.7	13.2 ± 2.3*	12.5 ± 2.4*	12.7 ± 1.7*
<b>30 min</b>	15.1 ± 3.4†	14.6 ± 1.9†	13.9 ± 2.0*†	14.2 ± 1.8†	16.8 ± 5.2†	13.9 ± 2.8*†	13.2 ± 2.7*†	13.5 ± 1.9*†
<b>45 min</b>	14.5 ± 3.0†	13.7 ± 1.6†	13.2 ± 1.8*†	13.5 ± 1.5*†	16.7 ± 4.9†	13.3 ± 2.7*	12.3 ± 1.5*	13.0 ± 2.1*†
<b>60 min</b>	14.2 ± 2.7†	13.2 ± 1.6*†	12.6 ± 1.7*†	12.9 ± 1.5*†	15.4 ± 3.8	12.8 ± 2.2*	12.1 ± 2.3*	12.4 ± 1.8*

\* Valor p<0.05 comparando con su valor análogo prequirúrgico.

† Valor p<0.05 comparación de la PIO basal con los valores después de la ingesta de agua (PSH).

Todos los valores están representados en promedio de PIO en mmHg por cada una de las tomas.

**Tabla 4. Comportamiento de la fluctuación de la PIO medida por PSH a lo largo de 6 meses.**

Dx	Preqx	PSH Positiva	30 días	90 días	180 días	PSH Positiva
Glaucoma	4.3 ± 3.6	22	2.0 ± 2.0*	2.0 ± 1.6*	2.0 ± 1.3*	2*
Sanos	3.2 ± 2.1	12	2.4 ± 1.6	2.4 ± 1.6*	2.6 ± 1.6	10
Todos	3.7 ± 2.9	34	2.3 ± 1.8*	2.2 ± 1.6*	2.3 ± 1.5*	12

\* Valor p <0.05 comparado con su valor basal

**Tabla 5. Impacto de la facoemulsificación sobre la PIO.**

PIO Toma Basal	Sano N=47			Glaucoma N=33		
	Preqx	180 días	Tasa de reducción PIO	Preqx	180 días	Tasa de reducción PIO
	12.8 ± 2.4	11.9 ± 1.3*	0.9 (7.0%)	13.9 ± 3.9	12.0 ± 1.6*	1.9 (13.6%)

\* Valor p <0.05 comparando con su valor análogo prequirúrgico.

## FIGURAS

**Figura 1. Comportamiento de la fluctuación de PIO.**

