

RESULTADOS A LARGO PLAZO  
DE LA ENDOCICLOFOTOCOAGULACIÓN  
COMO TRATAMIENTO EN PACIENTES  
CON GLAUCOMA DE ÁNGULO ABIERTO NO CONTROLADO

Autores: Lukas Saldarriaga <sup>a</sup>, Oscar Villada <sup>b</sup>, Sara Chica <sup>c</sup>

<sup>a</sup> Oftalmólogo especialista en glaucoma Clínica CLOFAN, Medellín, Colombia.

<sup>b</sup> Médico y epidemiólogo, docente Facultad Medicina Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

<sup>c</sup> Residente de Oftalmología Facultad de Medicina Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Autor de correspondencia: Lukas Saldarriaga Franco

Correo electrónico: [lucassaldarriaga@hotmail.com](mailto:lucassaldarriaga@hotmail.com)

## **RESUMEN**

### **OBJETIVO**

Determinar el cambio de la presión intraocular a largo plazo en pacientes con glaucoma de ángulo abierto no controlado a quienes se les realiza endociclofotocoagulación de procesos ciliares (ECF).

### **MÉTODOS**

Estudio longitudinal descriptivo, retrospectivo, de una cohorte de pacientes con diagnóstico de glaucoma de ángulo abierto no controlado que fueron sometidos a cirugía de ECF. Se incluyeron historias de pacientes mayores de 18 años, con presión intraocular (PIO) mayor de 10 mmHg y glaucoma de ángulo abierto no controlado. Se valoró la PIO, uso de medicamentos anti glaucomatosos y agudeza visual mejor corregida (AV LogMASR) en el preoperatorio, al primer día, al mes, a los 12, 24 y 36 meses del postoperatorio.

Se definió como éxito quirúrgico una PIO menor del 20% de la inicial en el postquirúrgico a los 36 meses, con o sin fármaco anti glaucomatoso.

### **RESULTADOS**

Se analizaron las historias clínicas de 31 pacientes (38 ojos intervenidos con ECF). Se encontró PIO prequirúrgica de 18 mmHg (RIQ: 15- 24,5) y PIO postquirúrgicas al mes de 14mmHg (RIQ:11-16), a los 12 meses 14mmHg (RIQ:12-15), 24 meses 13mmHg (RIQ:11-15) y 36 meses de 13 mmHg (RIQ:11-15) con disminución significativa a los 36 meses ( $p$  0,011). En 61,15% de los ojos se encontró disminución en más del 20% de la PIO en la evaluación final del seguimiento a 36 meses comparado con la PIO basal en el prequirúrgico. Hubo una disminución en cuanto al número de gotas tópicas anti glaucomatosas en la evaluación postquirúrgica a los 36 meses de 2 gotas a 1 gota; sin embargo no fue estadísticamente significativa. 12 de los 31 ojos requirieron una segunda intervención quirúrgica después de el procedimiento en estudio. No se presentaron complicaciones graves o irreversibles.

## CONCLUSIÓN

La endociclotocoagulación es un procedimiento útil, evidenciando ser una alternativa prometedora en pacientes con glaucoma no controlado de ángulo abierto como terapia adyuvante para la disminución de la PIO, además con bajas tasas de complicaciones; sin embargo, aún no hay evidencia que lo haga un procedimiento de elección frente a la cirugía de glaucoma filtrante o implante valvular.

**Palabras clave:** Presión intraocular, cuerpo ciliar, glaucoma, ángulo abierto, glaucoma, ángulo abierto/cirugía, glaucoma/complicaciones graves o irreversibles.

## ABSTRACT

**OBJECTIVE:** To determine the long-term intraocular pressure change in patients with uncontrolled open-angle glaucoma undergoing ciliary process endocyclophotocoagulation (ECF).

**METHODS:** Retrospective, descriptive, longitudinal study of a cohort of patients diagnosed with uncontrolled open-angle glaucoma who underwent ECF surgery. Medical record of patients older than 18 years, with intraocular pressure (IOP) greater than 10 mmHg and uncontrolled open-angle glaucoma were included. IOP and the use of anti-glaucoma drugs and better corrected visual acuity (BCVA) were assessed in the preoperative period, on the first day, month 1, month 12 and 3 years after surgery. Surgical success was defined as IOP less than 20% of the initial IOP at 36 months post-surgery, with or without anti-glaucomatous drug.

**RESULTS:** The medical records of 31 patients (38 eyes operated with ECF). Pre-surgical IOP was found to be 18mmHg (RIQ: 15- 24.5) and post-surgical IOP at 1 month, 14mmHg (RIQ:11-16), 12 months 14mmHg (RIQ:12-15), 24 months 13mmHg (RIQ:11-15) and 36 months 13mmHg (RIQ:11-15) with significant decrease at 36 months ( $p < 0.001$ ). 24 eyes (61,15%) had a more than 20% decrease in IOP at final evaluation at 36-month follow-up compared to baseline IOP at pre-surgery. There was statistically significant difference in the number of preoperative topical anti glaucomatous drops at the postoperative immediate. There were no serious or irreversible complications.

## CONCLUSIÓN

Endocyclophotocoagulation is a useful procedure, proving to be a promising alternative in patients with uncontrolled open-angle glaucoma as an adjuvant therapy for IOP lowering, with low complication rates; however, there is still no evidence to make it a procedure of choice over filtering glaucoma surgery or valve implantation.

**Key words:** Intraocular pressure, ciliary body, glaucoma, open angle, glaucoma, open angle/surgery, glaucoma/complications.

## INTRODUCCIÓN

El glaucoma se considera una enfermedad multifactorial y progresiva, catalogada como la segunda causa de ceguera irreversible a nivel mundial en personas mayores de 60 años<sup>1</sup>; caracterizada por pérdida de la capa de células ganglionares de la retina, asociado a degeneración de la capa de fibras nerviosas retinales (CFNR) y adelgazamiento progresivo del anillo neuroretiniano, generando aumento de la excavación en el nervio óptico, produciendo inicialmente reducción gradual del campo visual periférico, para luego afectar la visión central. El daño del nervio óptico en su mayoría, se produce por un desequilibrio entre la secreción y excreción del humor acuoso que se produce de manera intraocular por los procesos ciliares del globo ocular, lo cual genera un aumento progresivo de la PIO, induciendo inflamación crónica del nervio óptico con las consecuentes alteraciones de la papila óptica y trastornos neurosensoriales secundarios, sin embargo, el aumento de la presión intra ocular (PIO) no es condicional para su diagnóstico; y sería el único factor de riesgo modificable que evita la progresión de la patología en el tiempo<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Allingham RR, Damji KF, Freedman SF. Shields Textbook of Glaucoma. [Internet]. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2015 [citado 9 de junio de 2021]. Disponible en: <http://qut.eblib.com.au/patron/FullRecord.aspx?p=3418252>

<sup>2</sup> Cohen A, Wong SH, Patel S, Tsai JC. Endoscopic cyclophotocoagulation for the treatment of glaucoma. Survey of Ophthalmology. mayo de 2017;62(3):357-65.

El glaucoma es también llamado “ceguera silenciosa”, lo cual se explica por ser un cuadro clínico silente con evolución crónica e insidiosa que dificulta y retrasa su diagnóstico, ya que hasta el 50% de pacientes desconocen que padecen la enfermedad hasta encontrarse en etapas tardías. Esta entidad se ve con mayor frecuencia en personas mayores de 70 años, pero puede presentarse en cualquier edad<sup>3</sup>.

Hay varios estudios sobre la epidemiología del glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA); los estudios de prevalencia (número de casos diagnosticados en un momento dado del total de la población) varían mucho en función de la población estudiada, siendo publicada la mayor prevalencia en población africana de raza negra<sup>1</sup>.

En relación a la incidencia (número de casos nuevos), el Rotterdam Study calcula una incidencia del 0.6% y el estudio de las Barbados la estima en el 7% realizado en personas mayores de 40 años, con predominio en raza negra.

Baltimore Eye Study encontró que el riesgo en individuos con edad entre 70-80 años es 3.5 veces superior con respecto a edades entre 40-50 años, además se encontró un aumento de 7.4 veces el riesgo de la enfermedad mayor en la raza negra comparado con la raza blanca. La prevalencia aumenta con la edad, es así como se estima que el glaucoma a los 70 años, es entre 3 y 8 veces más frecuente que a los 40 años; además es diferente según la raza, siendo en caucásicos un 2.7%, mientras que en la raza negra es 3 a 4 veces mayor, con posibilidad de llegar hasta 5.7%,<sup>4</sup> multiplicándose por 10 la probabilidad de ceguera por GPAA en la población negra entre 45 y 65 años<sup>4</sup>.

En Estados Unidos, el GPAA constituye la primera causa de ceguera legal en pacientes de raza negra y la tercera en pacientes de raza blanca, después de la degeneración macular relacionada con la edad y la retinopatía diabética. La ceguera y la limitación visual, constituyen una de las principales cargas socioeconómicas

---

<sup>3</sup> Weinreb RN, Aung T, Medeiros FA. The Pathophysiology and Treatment of Glaucoma: A Review. JAMA. 14 de mayo de 2014;311(18):1901

<sup>4</sup>Allison K, Patel D, Alabi O. Epidemiology of Glaucoma: The Past, Present, and Predictions for the Future. Cureus [Internet]. 24 de noviembre de 2020 [citado 8 de junio de 2021]; Disponible en: <https://www.cureus.com/articles/42672-epidemiology-of-glaucoma-the-past-present-and-predictions-for-the-future>

mundiales de este nuevo siglo. En USA hay 120.000 ciegos por glaucoma<sup>5</sup>, que cuestan 0.6- 2.5 billones de dólares en gastos, y según datos de la OMS, en el mundo se invierten alrededor de 80 billones de dólares anuales para el tratamiento del glaucoma<sup>5</sup>.

Según el estudio de la Sociedad Colombiana de Oftalmología, la prevalencia general de glaucoma en Colombia para el año 2005, fue de 1,1% siendo más común en mujeres (razón de feminidad 2,1:1), lo cual contribuye con 2,7% del total de discapacidad visual en el mismo período. La prevalencia de ceguera en Colombia es del 3%, siendo la catarata la primera causa y el glaucoma la segunda<sup>6</sup>.

El GPAA es el 70- 80% de todos los glaucomas y comparte similar tasa porcentual de morbilidad con el GPAAE, pero el de ángulo estrecho es el que mayor discapacidad visual genera, a pesar de ser el menos común de ellos<sup>7</sup>.

El humor acuoso se produce en el epitelio no pigmentado interno de los procesos ciliares; proceso mediado por secreción activa, ultrafiltración y difusión pasiva de iones, generando una tasa de producción aproximada de 2- 2.5 mcl/ minuto de humor acuoso (HA)<sup>2</sup>. La presión intraocular por tanto mantiene su equilibrio cuando su producción es igual a su eliminación. La principal etiología del GPAA es el aumento en la PIO, pero en algunos casos se puede presentar por la vulnerabilidad del nervio óptico a compresión mecánica, isquemia y aumento de la presión intracraneana como posibles causas secundarias; sin embargo, el aumento en la PIO es el único factor de riesgo modificable con tratamientos farmacológicos y/o quirúrgicos actuales<sup>2</sup>. La fisiopatología del glaucoma tiene múltiples factores clínicos que influyen en su desarrollo, como son: antecedentes familiares de primer grado para glaucoma, edad, raza, grosor corneal, gonioscopia, estado del anillo

---

<sup>5</sup> Pineda Gutierrez, L Caracterización epidemiológica del glaucoma en una institución oftalmológica de Bogotá. [Internet]. Montevideo, Uruguay: Universidad de la República ; 2017 [citado: 2021, junio] Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá Facultad de Medicina Departamento de Cirugía.

<sup>6</sup> Lopez Rojas C, Belalcazar Rey S, Ramirez FD. Prevalencia del glaucoma y su contribución a la discapacidad visual en Colombia. Rev Soc Col Oft [Internet]. 12 de abril de 2018 [citado 9 de junio de 2021];48(2):175-81. Disponible en: <https://scopublicaciones.socoftal.com/index.php/SCO/article/view/92>

<sup>7</sup> Pathak-Ray V. Intermediate results of phaco-endocycloplasty in an exclusive cohort of angle closure glaucoma: potential for change. Int Ophthalmol. octubre de 2019;39(10):2257-65.

neuroretiniano de la papila óptica, adicional a estados funcionales y estructurales del nervio óptico; por tal razón, cada paciente tendrá una PIO target objetivo diferente. El mecanismo por el cual la PIO elevada daña el nervio óptico no está claro, pero le han implicado la isquemia del disco óptico o la capa de fibras nerviosas, la compresión mecánica directa de los axones, la toxicidad local o alguna combinación de los mismos<sup>1</sup>.

Los dos principales tipos de glaucoma primario son el glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA) y el de ángulo estrecho (GPAE); sin embargo, también puede deberse a causas secundarias como traumas, Inflamación crónica, uso de medicamentos, posquirúrgica, entre otros<sup>8</sup>. El de ángulo estrecho tiene mayor incidencia y prevalencia en Asia; por el contrario, el de ángulo abierto tiene una distribución equitativa a nivel mundial, además de ser el 80% de los glaucomas. Difieren porque el GPAE es debido a la obstrucción de la salida del humor acuoso a través de la red trabecular por el iris periférico, mientras que en el GPAA el ángulo de la cámara anterior permanece abierto, pero hay una alteración del funcionamiento de la malla trabecular, específicamente a nivel yuxta-canalicular, que reduce la salida de humor acuoso hacia el canal de schelmm, con el posterior resultado de incremento progresivo de la presión intraocular y progresión del daño en la cabeza del nervio óptico. Estas diferencias comparativas definen el tratamiento médico o quirúrgico a seguir. Para diferenciarlos, el método más sensible y específico es la gonioscopia<sup>9</sup>.

En pacientes con daño o degeneración glaucomatosa asociado a PIO normal, se debe descartar el síndrome de desregulación vascular como causa del daño<sup>10</sup>

Los ojos con una relación copa/disco igual o superior a 0.65 tienen un mayor riesgo de desarrollar pérdida glaucomatosa del campo visual en comparación con los ojos

---

<sup>8</sup> Burk ROW, Rohrschneidern K, Noack H, Völcker HE. Are large optic nerve heads susceptible to glaucomatous damage at normal intraocular pressure: A three-dimensional study by laser scanning tomography. Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol. octubre de 1992;230(6):552-60.

<sup>9</sup> Coleman AL. Glaucoma. The Lancet. noviembre de 1999;354(9192):1803-10.

<sup>10</sup> Flammer J, Konieczka K, Flammer AJ. The primary vascular dysregulation syndrome: implications for eye diseases. EPMA Journal. diciembre de 2013;4(1):14.

de menor excavación. Las hemorragias y escotaduras o notching del disco óptico pueden indicar además, progresión de la enfermedad.

Los tipos de pérdida del campo visual característicos del glaucoma son: pérdida o escalón del campo nasal, pérdida del campo arqueado superior o inferior, depresión generalizada o pérdida del campo visual paracentral. La pérdida de la visión central antes que la pérdida de la visión periférica no es característica del glaucoma. Las nuevas pruebas de campo visual, como el algoritmo de prueba interactivo sueco (SITA) y la perimetría de doble frecuencia (FDT); reducen la cantidad de tiempo necesario para obtener un campo visual<sup>10</sup>.

El único factor de riesgo modificable con tratamiento es la PIO y tanto el tratamiento médico con anti glaucomatosos, como el tratamiento láser o quirúrgico, tienen el mismo objetivo que es la reducción de la presión intraocular<sup>11</sup>.

El tratamiento del GPAA es médico y/o quirúrgico, según cada tipo de glaucoma y las características oculares de cada paciente. Dentro de los procedimientos quirúrgicos se encuentran la trabeculoplastia láser selectiva (TLS), los micro dispositivos intraoculares (MIGS), la trabeculectomía, los implantes de drenaje y los procedimientos ciclodestructivos.

La endociclotocoagulación (ECF) es un procedimiento intraocular ablativo cuya introducción se dio en la década de los 90, usado como terapia en pacientes con GPAA principalmente para disminuir la producción de humor acuoso y reducir la PIO<sup>12</sup>, ha presentado múltiples cambios en su técnica, iniciando con una sonda de láser por vía transescleral y después se cambió a vía corneal dirigiendo la sonda hacia los procesos ciliares<sup>13</sup>, posteriormente se introduce la técnica de “ECF plus” por vía pars plana con láser diodo para acceder directamente al proceso ciliar, sin

---

<sup>11</sup> Yap TE, Cordeiro MF. Treating the whole glaucoma spectrum: A new treatment approach is required. Br J Clin Pharmacol. marzo de 2021;87(3):717-8.

<sup>12</sup> Lin MM, Rageh A, Turalba AV, Lee H, Falkenstein IA, Hoguet AS, et al. Differential Efficacy of Combined Phacoemulsification and Endocyclophotocoagulation in Open-angle Glaucoma Versus Angle-closure Glaucoma: Journal of Glaucoma. mayo de 2019;28(5):473-80.

<sup>13</sup> A review of combined phacoemulsification and endoscopic cyclophotocoagulation: efficacy and safety. Int J Ophthalmol [Internet]. 18 de agosto de 2018 [citado 9 de junio de 2021]; Disponible en: [http://www.ijo.cn/gjyken/ch/reader/view\\_abstract.aspx?file\\_no=20180823&flag=1](http://www.ijo.cn/gjyken/ch/reader/view_abstract.aspx?file_no=20180823&flag=1)

embargo; siempre se requiere una vitrectomía asociada y se relaciona con una tasa mayor de complicaciones; esta última ha sido usada en pacientes con glaucoma en quienes tienen una cirugía de filtración fallida o pobre pronóstico visual. Al estar diseñada para disminuir la PIO, interrumpe la producción del humor acuoso, con la gran ventaja de visualizar de manera directa el cuerpo ciliar para realizar una ablación dirigida y controlada de este, respetando sus estructuras adyacentes, además; tiene menos efectos adversos como dolor, inflamación, hipotonía y pérdida visual, que se producen por la cicloablación transescleral<sup>14</sup>.

Consecuentemente en 2001, la Academia Americana de Oftalmología con base en un reporte nivel III de evidencia, concluyó, que la ECF en general es indicada en pacientes con glaucoma refractario en quienes ha fallado una trabeculectomía o implante valvular previo, además pacientes con pronóstico visual favorable y aumento de la PIO o pobre pronóstico visual asociado a dolor<sup>2</sup>. Los pacientes con glaucoma avanzado que requieren PIO de objetivo baja, pueden no ser candidatos ideales para ECF; y está relativamente contraindicada en el glaucoma uveítico<sup>15</sup>.

Actualmente la ECF es realizada por vía AB interna con una micro sonda recta o curva calibre 20 o 23G que incorpora en su interior un láser diodo de 810nm, asociado a luz xenón y cámara de video lumínica, que proporcionan un campo de visión entre 70 y 110 grados.

Hay poca evidencia científica publicada acerca de la estabilidad en el tiempo de la PIO obtenida luego de realizar la ECF en pacientes con GPAA como terapia adyuvante, por lo cual en este estudio se pretende evaluar el resultado de la PIO a largo plazo. En la actualidad, no hay difusión de este tratamiento como alternativa

---

<sup>14</sup> Izquierdo JC, Mejías J, Cañola-R L, Agudelo N, Rubio B. Primary outcomes of combined cataract extraction technique with Ab-Interno trabeculectomy and endoscopic Cyclophotocoagulation in patients with primary open angle Glaucoma. BMC Ophthalmol. diciembre de 2020;20(1):406.

<sup>15</sup> Rathi S, Radcliffe NM. Combined endocyclophotocoagulation and phacoemulsification in the management of moderate glaucoma. Survey of Ophthalmology. septiembre de 2017;62(5):712-5.

única o complementaria a terapias para glaucoma, sin embargo, se encuentran reportes como una alternativa terapéutica para el mismo<sup>16</sup>.

Se espera que el planteamiento de esta investigación contribuya a determinar si la terapia quirúrgica con Endociclotocoagulación es efectiva para la reducción de la PIO en pacientes con GCAA no controlado. Así mismo, se espera que permita una mejor comprensión en cuanto a su efectividad para la reducción de gotas oftálmicas anti glaucomatosas, valoración de agudeza visual en el corto y mediano plazo y evaluación de la tasa de complicaciones asociadas, todo esto podría contribuir al mejoramiento en la práctica clínica y toma de decisiones.

## **METODOLOGÍA**

*Diseño:* Estudio de cohorte longitudinal retrospectivo

*Población:* Pacientes con diagnóstico de GPAA no controlado que fueron sometidos a cirugía de endociclotocoagulación de procesos ciliares entre enero de 2016 y diciembre de 2017 por un especialista en glaucoma, en la clínica CLOFAN de la ciudad de Medellín- Colombia.

*Criterios inclusión:* pacientes con edad mayor a 18 años, PIO > a 10 mm Hg y < a 40 mm Hg, glaucoma de ángulo abierto con o sin antecedente de cirugía filtrante o implante valvular, necesidad de otra intervención quirúrgica posterior al procedimiento en estudio.

*Criterios de exclusión:* no percepción de luz (NPL), glaucoma primario de ángulo estrecho, glaucoma de tensión normal, cualquier glaucoma secundario, cirugía previa de ECF.

---

<sup>16</sup> Ndulue J, Rahmatnejad K, Sanvicente C, Wizov S, Moster M. Evolution of cyclophotocoagulation. J Ophthalmic Vis Res. 2018;13(1):55.

*Tamaño de la muestra:* Se analizó el total de las historias que cumplieron los criterios de elegibilidad.

*Variables de estudio:* edad, género, antecedente de cirugía oftalmológica, agudeza visual con corrección (Logmar) previa a la cirugía, inmediata, al mes, a los 12 meses, 24 meses y a los 36 meses de seguimiento, presión intraocular (previa a la cirugía, inmediata, al mes, 12 meses, 24 meses y 36 meses), cambio en la presión intraocular (porcentaje de disminución entre la PIO previa a la cirugía y la PIO en los seguimientos), éxito quirúrgico (definido como PIO menor del 20% de la inicial, en la última evaluación a los 36 meses), número de medicamentos, necesidad de reintervención quirúrgica y complicaciones de la cirugía.

*Fuentes de información:* las fuentes de información fueron de carácter secundario (historias clínicas de los pacientes), las cuales se encuentran en base de datos formato electrónico en la Clínica de Oftalmología de Antioquia, Clófán.

*Técnica de recolección de la información:* se revisaron las historias clínicas de la totalidad de pacientes a quienes se les realizó ECF por el cirujano (LS), y se verificó que cumplieran los criterios de inclusión y ninguno de los de exclusión. Una vez identificadas las historias que cumplieron los criterios de elegibilidad se revisaron las evaluaciones del pre quirúrgico, la nota operatoria, así como la evaluación post quirúrgica. La información se registró en formato de recolección de información del estudio previamente diseñado por los investigadores.

Se verificó en las historias que tuvieran la información completa en cuanto a valoración preoperatoria de agudeza visual mejor corregida (AVMC) con carta de Snellen y se hizo la conversión al logaritmo del ángulo mínimo de refracción (log MAR). Todos los pacientes atendidos fueron evaluados por un especialista en glaucoma, y tenían toma de PIO por tonometría de aplanación (Tonómetro de Goldman, Haag-Streit AG, Switzerland), la documentación de daño glaucomatoso tenía en cuenta la excavación (copa/disco > 0.6), cambios en el anillo neuroretinal

(biomicroscopia indirecta - fotografía estereoscópica) y defecto glaucomatoso en el campo visual (Humphrey – Carl-Zeiss, Dublin, OH).

El éxito quirúrgico se definió como una disminución del 20% de la PIO al final del seguimiento en comparación con la PIO inicial, y el fracaso quirúrgico; si requirió cirugía filtrante de rescate por PIO sin control con medicamentos, PIO > 40mmHg o empeoramiento de la AV.

*Técnica quirúrgica:* En todos los casos, el procedimiento fue realizado por un mismo cirujano (Lucas Saldarriaga - LS), y la técnica anestésica usada fue tópica con gotas de Clorhidrato de Proparacaína al 1% (Alcaine ® - Alcon Laboratories, Inc) con sedación. Previo al ingreso del paciente a sala de operaciones, se instilaron gotas de anestesia tópica y tropicamida al 1% (Mydracyl ® - Alcon Laboratories, Inc). El abordaje en todos los casos fue por limbo quirúrgico corneal con cuchillete de 2.2 mm. Se aplicó 0.5 ml de lidocaína sin preservantes al 1% + 0.5 ml de solución salina balanceada intracamerular, acto seguido, se inyectó Hialuronato de sodio 2 ml (Healon 5 ® - Abbott Laboratories Inc. Abbott Park, Illinois) entre la cara posterior del iris y la cápsula anterior del cristalino, para ampliar el sulcus ciliar y desplazar el lente hacia abajo y así crear el espacio de trabajo entre estas dos estructuras. Se conectó sonda calibre 20 a una unidad láser (Endo Optiks, Little Silver, NJ) que ofrece 110 grados de campo de visión hasta obtener una visualización entre 4 a 6 procesos ciliares; distancia adecuada entre el proceso ciliar y la sonda (2 milímetros) para realizar el procedimiento. Con poder de 200 mW en modo continuo se procedió a fotocoagular los procesos ciliares uno a uno, y es así como se logra el tratamiento adecuado cuando se observa que el proceso ciliar se encoge y blanquea al mismo tiempo. La zona tratada fue de 270 a 300 grados. Se realizó una segunda paracentesis para completar el tratamiento de los procesos del lado contralateral; y al final del procedimiento se retiró el viscoelástico tanto en sulcus como en cámara anterior, se cerraron todas las incisiones y en todos los casos se aplicó en cámara anterior Acetónido de Triamcinolona 1 mg (0.025 ml Kenakort-A ® - Bristol-Myers Squibb, New York, USA). Se evitó durante el procedimiento la formación de

burbujas, dispersión de pigmento, explosiones audibles y la ablación de tejido uveal no ciliar.

El manejo POP consistió en antibiótico de amplio espectro con Hidrocloruro de Moxifloxacino 0.5% cada 4 horas (Vigamox ®, Alcon Laboratories, Inc) y esteroide tópico con Prednisolona 1% (Pred Forte ®, Alcon Laboratories, Inc) cada 2 horas en desmonte progresivo. El seguimiento postquirúrgico se realizó el 1 día, al mes, 12 meses y 3 años; se evalúa AVMC, PIO, cantidad de medicación antiglaucomatosa y registro de complicaciones tempranas y tardías. En caso de no haber control de la PIO, se montaba de nuevo en terapia medicamentosa y en caso de lograr un adecuado control de la PIO no se consideró como fallo quirúrgico.

*Análisis estadístico:* Se realizó el análisis estadístico con el programa IBM SPSS Statistics versión 27.0. Las variables categóricas se presentan en frecuencias absolutas y porcentaje; para las variables cuantitativas se evaluó si seguían el supuesto de distribución normal (prueba Shapiro Wilk), las variables que distribuyeron normal se presentan según media y desviación estándar, las que no distribuyeron normal se presentan como mediana de rango intercuartil. Para las pruebas de contraste de hipótesis se buscaron diferencias entre las mediciones de PIO, AV Log Mar y el número de medicamentos, además una comparación entre el prequirúrgico y cada una de las evaluaciones en el postquirúrgico inmediato, al mes, 12 meses, 24 meses y 36 meses; mediante la prueba de T de Student para medidas repetidas o mediante la prueba de Wilcoxon según distribución de la variable numérica. Se calculó el porcentaje de pacientes con éxito quirúrgico definido como una disminución del 20% entre la PIO inicial y el seguimiento a 36 meses.

Para buscar diferencias entre la PIO y el número de gotas de anti-glaucomatoso en los pacientes con éxito y sin éxito quirúrgico, para cada uno de los seguimientos se utilizó la prueba U de Mann-Whitney. En todas las pruebas se consideró significativo un valor de  $p < 0,005$ .

El estudio contó con la aprobación por parte del Comité de Ética de Investigación de la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia.

## RESULTADOS

Se llevó a cabo la revisión de las historias clínicas de 41 pacientes (50 ojos) a los cuales se les realizó ECF entre enero de 2016 y diciembre de 2017. Nueve pacientes (12 ojos) debieron ser sometidos a una nueva cirugía filtrante o implante valvular posterior a la ECF, mientras que 32 pacientes (38 ojos) no lo requirieron. En los 32 pacientes (38 ojos) que no requirieron una nueva cirugía filtrante o implante valvular posterior a la ECF, el promedio de edad fue de  $69 \pm 14,2$  años, con una edad mínima de 30 y una máxima de 93 años. La mayor proporción se encontraba entre 56- 80 años (59,4%), seguido por el intervalo entre 81- 93 años (25%), no hubo diferencia en la distribución por sexo (ver tabla 1). Respecto a las cirugías previas realizadas a los pacientes, en el 31,3% había reporte de cirugía de trabeculectomía, 15,6% cirugía de glaucoma con implante valvular, 3,1% trabeculoplastia láser selectiva y 71,9% eran pseudofacos por cirugía previa de catarata.

Tabla 1. Características demográficas y clínicas de los participantes. N=32

<b>Variable</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Edad en años,</b> Media $\pm$ DE		$69 \pm 14,2$
<b>Grupos de edad</b>		
30- 55	5	15,6
56- 80	19	59,4
81- 93	8	25
<b>Género, N (%)</b>		
Femenino	16	50
Masculino	16	50
<b>Ojo, N (%)</b>		
Ojo derecho (OD)	15	46,9
Ojo izquierdo (OI)	13	40,6
Ambos ojos (AO)	4	12,5

<b>Trabeculoplastia láser selectiva (SLT) previo, N (%)</b>		
Si	1	3,1
No	30	96,9
<b>Trabeculoplastia láser argón (ALT) previo, N (%)</b>		
Si	0	0
No	32	100
<b>Trabeculectomía, N (%)</b>		
Si	10	31,3
No	22	68,8
<b>Implante valvular, N (%)</b>		
Si	5	15,6
No	27	84,4
<b>Facoemulsificación, N (%)</b>		
Si	23	71,9
No	9	28,1

Los datos corresponden al número de pacientes

### Agudeza visual

Al evaluar los 38 ojos en los cuales se realizó ECF, se encontró mejoría en la AV LogMAR previa a la cirugía y los seguimientos posteriores a la intervención con una media en la AV LogMAR prequirúrgica de  $0.52 \pm 0,32$ , en comparación con  $0.40 \pm 0,26$  en la evaluación a los 36 meses sin diferencias estadísticamente significativas ( $p=0,353$ ) (Ver Tabla 2). Sin embargo, se observó estabilidad en el LogMar a largo plazo luego de la ECF, la cual se presentó en el 71.5% de los pacientes a los 36 meses.

Tabla 2. Agudeza Visual LogMAR antes y en el seguimiento posterior a la endociclotocoagulación en los ojos en estudio.

<b>Seguimiento</b>	<b>Agudeza (LogMAR) Media <math>\pm</math> DE</b>	<b>Visual Diferencia Medias (IC 95%)</b>	<b>de Valor p</b>
<b>Prequirúrgico</b>	$0,52 \pm 0,32$	Ref.	

<b>Inmediato a la cirugía,</b> n=26		0,50 ± 0,27	0,025 (-0,054 a 0,104)	0,518
<b>1</b> n=26	<b>mes</b>	0,47 ± 0,28	0,067 (-0,052 a 0,187)	0,257
<b>12</b> n=20	<b>meses</b>	0,43 ± 0,25	0,075 (-0,1 a 0,25)	0,381
<b>24</b> n=25	<b>meses</b>	0,41 ± 0,27	0,058 (-0,087 a 0,203)	0,417
<b>36</b> n=27	<b>meses</b>	0,40 ± 0,26	0,039 (-0,099 a 0,177)	0,353

Significancia  $p < 0,05$ , prueba T Student para medidas relacionadas. Las diferencias en la Agudeza visual Log Mar en cada mes de seguimiento en relación con la Agudeza visual Log prequirurgica.

### Presión intraocular

Se encontró en los 38 ojos estudiados reducción en la PIO que fue significativa ( $p < 0,05$ ), tal como se muestra en la tabla 3. Esta disminución se logró desde el primer mes del pos-operatorio y permaneció estable a través de todo el seguimiento. Se presentó una reducción de 5 mmHg al final del estudio pasando de 18 mmHg (RIQ: 15-24,5) en el pre quirúrgico a 13 mmHg (RIQ:11-15) en la última evaluación, lo cual significa una reducción de presión del 27,7 %

Tabla 3. Presión intraocular antes y en el seguimiento posterior a la endociclotocoagulación en los ojos en estudio.

Seguimiento	Presión Intraocular (mmHg) Mediana (RIQ)	% disminución PIO	Valor p*
<b>Prequirúrgico</b>	18 (15-24,5)	Ref.	
<b>Inmediato a la cirugía</b> n=38	14 (11-16,2)	22,20%	<b>&lt;0,001</b>
<b>1</b> n=35	<b>mes</b> 14 (11-16)	22,20%	<b>0,005</b>
<b>12</b> n=26	<b>meses</b> 14 (12-15)	22,20%	<b>0,017</b>
<b>24</b> n=38	<b>meses</b> 13 (11-15)	27,70%	<b>&lt;0,001</b>
<b>36</b> n=23	<b>meses</b> 13 (11-15)	27,70%	<b>0,011</b>

\*Significancia  $p < 0,05$ , prueba Wilcoxon para medidas relacionadas. PIO: presión intraocular; Las diferencias en las Medianas de la PI se buscaron entre cada mes de seguimiento y la PIO prequirúrgica.

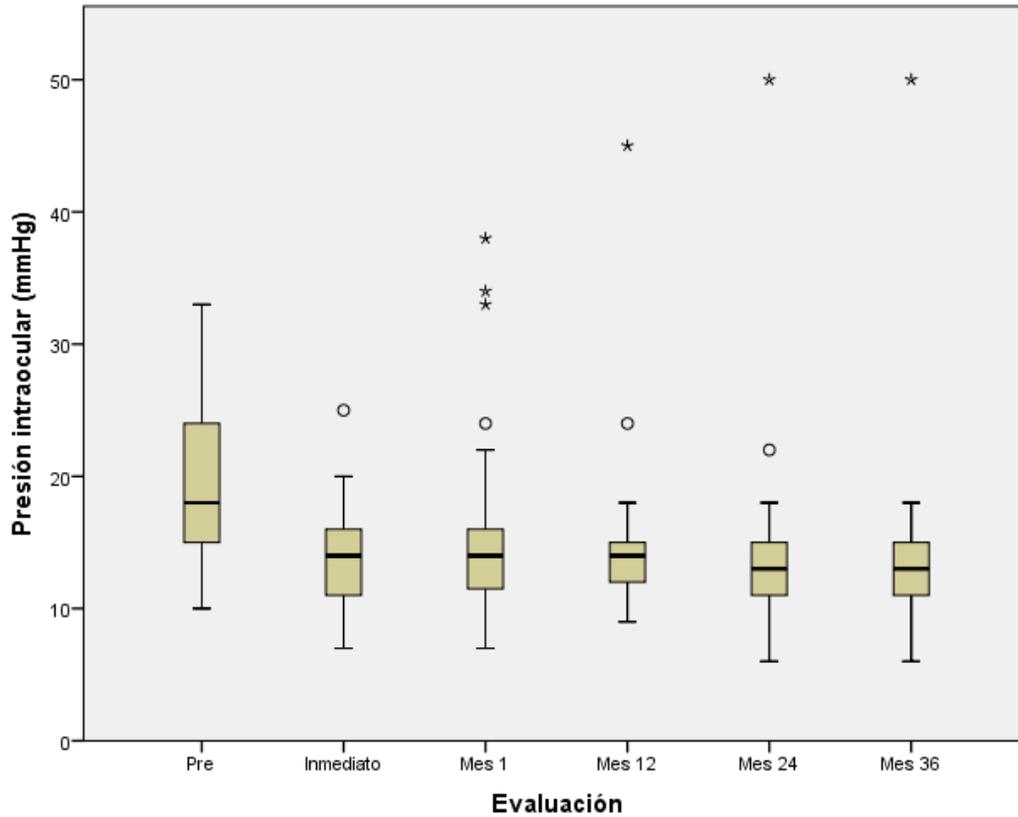


Figura 1. Cambio en la presión intraocular prequirúrgica y en el seguimiento posterior a la endociclotocoagulación en los ojos en estudio.

### Número de gotas del medicamento anti glaucomatoso

Se evidenció una reducción en el uso de medicamentos de 2 gotas en el prequirúrgico a 1 gota a los 36 meses de la ECF, sin embargo, la disminución no fue significativa ( $p=0,842$ ). Tabla 4

Tabla 4. Número de gotas de medicamento Anti-glaucomatoso antes y en el seguimiento posterior a la endociclotocoagulación en los ojos en estudio.

Seguimiento	Número Mediana (RIQ)	gotas	Valor p*
<b>Prequirúrgico</b>	2 (1-3)		Ref.
<b>Inmediato a la cirugía</b> n=38	0 (0-2)		<b>0,001</b>
<b>1</b> n=35		<b>mes</b> 2 (0-3)	0,151
<b>12</b> n=26		<b>meses</b> 1,5 (1-3)	0,458
<b>24</b> n=38		<b>meses</b> 2 (1-3)	0,711
<b>36</b> n=23		<b>meses</b> 1 (1-3)	0,842

Significancia  $p < 0,05$ , prueba Wilcoxon para medidas relacionadas. Las diferencias en la mediana del número de gotas se buscaron entre cada mes de seguimiento y el número de gotas prequirúrgica.

### Éxito quirúrgico

Se obtuvo éxito quirúrgico en 24 ojos (63,15%) de los 38 ojos estudiados, donde la PIO disminuyó en más del 20% entre el prequirúrgico y el último seguimiento a 36 meses. En el grupo con éxito quirúrgico, la mediana en la PIO prequirúrgica fue 20 mmHg y disminuyó hasta 11 mmHg a los 36 meses de seguimiento (disminución de 9 mmHg); mientras que en los pacientes sin éxito quirúrgico, la mediana en la PIO prequirúrgica fue 14,5 mmHg y aumentó a 15 mmHg a los 36 meses de seguimiento.

En el pre quirúrgico se encontró que los pacientes con éxito quirúrgico, tenían PIO mayores que aquellos que no presentaron éxito al final del seguimiento (20 mmHg vs 14,5 mmHg respectivamente). (Ver Tabla 5).

Tabla 5. Cambio en la presión intraocular y número de gotas, luego de la realización de endociclotocoagulación según éxito o no en el procedimiento en los ojos en estudio.

Variable	Éxito quirúrgico				Valor P*
	Si= 24		No= 14		
	Mediana	p25-p75	Mediana	p25-p75	
<b>Presión intraocular (PIO mmHg)</b>					
PIO prequirúrgica	20	18-27	14,5	11,7-18	<b>&lt;0,001</b>
PIO inmediata	13	10,2-17,5	14	12,7-16,2	0,427
PIO al mes	12	10,7-16,5	14	12,0-16,5	0,428
PIO 12 meses	13	11,0-14,0	14,5	14,0-18,0	<b>0,14</b>
PIO 24 meses	12,5	10,2-14,0	14	12,0-16,5	0,05
PIO 36 meses	11	9,25-13,7	15	13,0-16,0	<b>0,009</b>
<b>Número de gotas del anti-glaucomatoso</b>					
Número de gotas previa a la Cirugía	2	1,0-3,0	2	1,0-2,0	0,345
Número de gotas inmediato a la Cirugía	0	0,0-2,0	1	0,0-2,0	0,52
Número de gotas 1 mes	2	0,0-3,0	2	0,0-2,0	0,511
Número de gotas 12 meses	2	1,0-3,0	1	1,0-2,5	0,551
Número de gotas 24 meses	2	0,25-3,0	1	1,0-3,0	0,622
Número de gotas 36 meses	1	1,0-3,0	1	1,0-2,0	0,653

\*U de Mann Withney, significancia estadística  $p < 0,05$ .

En un 20% de los pacientes se encontró la presencia de complicaciones hasta 36 meses después de la cirugía, todas mejoraron en el tiempo, excepto en un paciente en el cual se encontró iris bombé en la evaluación postquirúrgica y se decidió tratar con iridotomía YAG láser.

### Ojos que requirieron re intervención quirúrgica

De los 50 ojos a los cuales se les realizó ECF 12 ojos (24%), requirieron una nueva cirugía filtrante o implante valvular posterior. Al evaluar los resultados en estos 12 ojos se encontró una disminución significativa en la PIO entre el prequirúrgico y el

post quirúrgico inmediato, a los 12 meses, 24 meses y 36 meses. El número de gotas requerido presentó una disminución significativa al comparar el prequirúrgico con el postquirúrgico inmediato y un aumento significativo en el número de gotas requeridas a los 36 meses (Ver Tabla 6).

Tabla 6. Cambio en la presión intraocular y número de gotas en ojos que requirieron una nueva cirugía filtrante o implante valvular posterior a la endociclotocoagulación, n=12 ojos.

<b>Presión Intraocular (mmHg)</b>	<b>Mediana (RIQ)</b>	<b>% disminución PIO</b>	<b>Valor p</b>
Prequirúrgico	20,5 (17-25,5)	Ref.	
Inmediato a la cirugía	17 (10,5 - 20,75)	17,00%	<b>0,037</b>
1 mes	15 (12,5 - 18)	26,80%	0,158
12 meses	15 (13,2-23,25)	26,80%	<b>0,034</b>
24 meses	13,5 (12-15,75)	34,00%	<b>0,003</b>
36 meses	12 (10-15)	41,60%	<b>0,005</b>

<b>Número de gotas de medicamento anti-glaucosomatoso</b>	<b>Mediana (RIQ)</b>	<b>Valor p</b>
Prequirúrgico	3 (2,2-4)	Ref.
Inmediato a la cirugía	0 (0-3,7)	<b>0,046</b>
1 mes	1,5 (1-3,7)	0,053
12 meses	3,5 (2,5-4)	0,887
24 meses	4 (3-4)	0,063
36 meses	4 (4-4)	<b>0,023</b>

Significancia  $p < 0,05$ , prueba Wilcoxon para medidas relacionadas

## DISCUSIÓN

El presente estudio buscó determinar el cambio en la presión intraocular posterior a endociclotocoagulación de procesos ciliares como tratamiento coadyuvante en pacientes con glaucoma de ángulo abierto no controlado, así como la necesidad de medicamento anti glaucosomatoso, y las complicaciones en el seguimiento postquirúrgico al primer día, al mes, 12 meses, 24 y 36 meses después del procedimiento.

Uno de los estudios más grandes de ECF, publicado en 1997, se realizó en 68 ojos con glaucoma refractario y terapia máxima de medicamentos, 33 ojos con antecedente de cirugía de glaucoma fallida y los demás con contraindicaciones para procedimiento quirúrgico filtrante por uveítis, neovascularización o cicatrización conjuntival. En un seguimiento de 12.9 meses se logró una reducción en la PIO de 10.7mmHg (34%), con 90% de los ojos que alcanzaron PIO meta <21mmHg, agudeza visual mejor corregida target y el número de medicamentos bajó de 3 a 2<sup>17</sup>.

Nuestro estudio con seguimiento a 36 meses después de la cirugía, mostró resultados diferentes con respecto a la definición de éxito quirúrgico como PIO menor del 20% de la inicial, con o sin fármaco anti glaucomatoso. Observamos que hubo disminución significativa de la PIO en el postquirúrgico inmediato, al mes, 12, 24 y 36 meses, reportando en esta última evaluación un éxito del 63,1%.

Se encuentran reportes de varias complicaciones como consecuencia de la ECF; las más significativas son la pérdida visual, uveítis anterior, hifema, y edema macular cistoide<sup>18</sup>. Hay otras complicaciones que comprometen significativamente la visión, pero son menos frecuentes como el desprendimiento de retina o de coroides<sup>16</sup>.

La literatura reporta menor incidencia de hipotonía o ptisis bulbi en el postoperatorio temprano y/o tardío en pacientes con ECF, en comparación con la ciclofotocoagulación transescleral, además; según estudios histopatológicos se ha confirmado menor disrupción tisular adyacente por la directa visualización de los procesos ciliares en la ECF, lo que permite mejor precisión con menores efectos adversos<sup>19</sup>

---

<sup>17</sup> Chen J, Cohn RA, Lin SC, Cortes AE, Alvarado JA. Endoscopic Photocoagulation of the Ciliary Body for Treatment of Refractory Glaucomas. American Journal of Ophthalmology. diciembre de 1997;124(6):787-96

<sup>18</sup> The ECP Collaborative Study Group. Complications of ECP: a large, long term, multicenter study. Ocular Surgery News 2008

<sup>19</sup> Kahook MY, Noecker RJ, Schuman JS. Albert and Jakobiec's Principles and Practice of Ophthalmology. 3rd ed. Saunders Elsevier; 2008.Cyclophotocoagulation;pp.2871-4

En este estudio se encontraron complicaciones en el 20% de pacientes después de 36 meses de seguimiento. Todas estas complicaciones mejoraron con tratamiento postoperatorio tópico y 1 paciente requirió iridotomía YAG laser por iris bombé.

En estudios recientes, ojos con GPAE tienen mejor respuesta a FACO- ECF en términos de reducción de PIO y medicamentos antiglaucomatosos, en comparación con GPAA. FACO- ECF es efectivo en todas las etapas del glaucoma y en ambas clasificaciones<sup>20</sup>. El estudio actual no comparó ECF sola con FACO- ECF por lo cual no se comparan resultados.

En 2004 Lima y col. Publicaron datos comparativos entre la válvula de Ahmed y la ECF en glaucomas refractarios (glaucoma neovascular, aumento de la PIO posterior a cirugía de cataratas, queratoplastia perforante o cirugía vitreoretiniana) con tratamiento tópico hipotensor de base. Después de un seguimiento de 24 meses con una PIO basal de  $41 \pm 3.4$ mmhg, se logró una reducción de la PIO similar en ambos grupos (ECF a 14.1 y Ahmed a 14.8mmhg). En el grupo de la válvula de Ahmed la tasa de complicaciones postoperatorias fue mayor, incluida la endoftalmitis. En el grupo de ECF, solo uno de los pacientes presentó hipotensión persistente y ptisis bulbi como complicaciones mayores, y 17,6% de los pacientes presentó hifema<sup>21</sup>. Chen y col. estudiaron la reducción de la presión intraocular en una población mixta de glaucomas refractarios (68 pacientes con glaucoma primario de ángulo abierto, dispersión de pigmento, pseudoexfoliación, ángulo estrecho, afáquico, neovascular y uveítico). El tiempo medio de seguimiento fue de 13 meses. En 12 ojos, la cirugía de cataratas se combinó con ECF, con resultados en este subgrupo similar al ECF solo. Chen encontró una caída de presión promedio de 10.7 mmHg (27.7 mmHg antes de la operación y 17.0 mmHg después de la

---

<sup>20</sup> Lin MM, Rageh A, Turalba AV, Lee H, Falkenstein IA, Hoguet AS, et al. Differential Efficacy of Combined Phacoemulsification and Endocyclophotocoagulation in Open-angle Glaucoma Versus Angle-closure Glaucoma: Journal of Glaucoma. mayo de 2019;28(5):473-80.

<sup>21</sup> Lima FE, Magacho L, Carvalho DM, Susanna R, ??vila MP. A Prospective, Comparative Study between Endoscopic Cyclophotocoagulation and the Ahmed Drainage Implant in Refractory Glaucoma: Journal of Glaucoma. junio de 2004;13(3):233-7.

misma). Además, la cantidad de antiglaucomatosos tópicos se redujo de 3 a 2<sup>22</sup>. Nuestro estudio muestra igualmente reducción en la PIO basal en comparación con el seguimiento postquirúrgico; además se encontró disminución estadísticamente significativa entre la PIO pre quirúrgica y las PIO postquirúrgicas, siendo la PIO menor a los 24 y 36 meses con diferencias estadísticamente significativas.

Otro estudio indio publicado recientemente también examinó el efecto de la ECF en el glaucoma refractario de moderado a severo y concluyó que el procedimiento puede ser efectivo en disminuir la PIO en pacientes con glaucoma primario. Después de un seguimiento medio de 24 meses, la presión bajó de 16.5 a 14.0 mmHg. El criterio de éxito (éxito relativo) se logró en el 84,4% de los pacientes<sup>7</sup>, porcentaje de éxito mayor al que se encontró en nuestra cohorte de pacientes, (63,15%).

En el mayor estudio de seguimiento de pacientes con cirugía combinada de cataratas y ECF, Berke et al. el tiempo medio de seguimiento fue de 3,2 años. En el grupo combinado, la presión intraocular disminuyó en un promedio de 3.4 mmHg (de 19.1 a 15.7 mmHg), mientras que aumentó de 18.2 a 18.9 mmHg en el grupo de cirugía de cataratas sola. El número de medicamentos aplicados disminuyó de 1.5 a 0.7 en el grupo combinado y se mantuvo en 1.2 en el otro grupo<sup>23</sup>. En nuestra cohorte de pacientes, el número de gotas tópicas antiglaucomatosas disminuyó de 2 gotas en el prequirúrgico a 1 gota a los 36 meses de seguimiento.

Neely y col. estudió retrospectivamente la efectividad de ECF en niños y encontramos que en promedio, la presión cayó de 35.1 a 23.6 mmHg después de un período de seguimiento de 19.3 meses. El procedimiento se consideró exitoso con una reducción de la presión por debajo de 21 mmHg con o sin

---

<sup>22</sup> Poon LY-C, Chodosh J, Vavvas DG, Dohlman CH, Chen TC. Endoscopic Cyclophotocoagulation for the Treatment of Glaucoma in Boston Keratoprosthesis Type II Patient. *Journal of Glaucoma*. abril de 2017;26(4):e146-9.

<sup>23</sup> Francis BA, Berke SJ, Dustin L, Noecker R. Endoscopic cyclophotocoagulation combined with phacoemulsification versus phacoemulsification alone in medically controlled glaucoma. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. agosto de 2014;40(8):1313-21.

antiglaucomatosos tópicos. Después de la primera cirugía, el 34% de los ojos alcanzó este criterio de éxito, con una tasa del 43%. En los pacientes que alcanzaron el criterio de éxito, la presión intraocular disminuyó de 32.5 a 16.7 mmHg. En los ojos tratados sin éxito, la presión intraocular preoperatoria fue de 36 y la postquirúrgica de 28mmHg<sup>24</sup>. Los anteriores hallazgos difieren a lo que se evaluó en nuestro estudio, en el cual los pacientes fueron mayores de 18 años y el éxito quirúrgico se definió como una disminución del 20% de la PIO inicial en comparación con la PIO en la última evaluación.

Un estudio publicado en marzo del 2019, retrospectivo, comparó los resultados postquirúrgicos de FACO con goniosinequiólisis versus FACO con sinequiólisis más ECF en pacientes con glaucoma de ángulo cerrado crónico y se realizó un seguimiento de 12 meses. Se concluyó que ambos grupos tenían una reducción significativa de la PIO sin los efectos adversos de las cirugías filtrantes. Faltan futuros estudios prospectivos que estudien la eficacia relativa de cada procedimiento por separado en el control de la PIO<sup>25</sup>.

En un estudio peruano más actual realizado en el año 2020, se evaluaron resultados primarios de cirugía combinada de catarata más trabeculectomía AB interna más endociclotocoagulación endoscópica en pacientes con glaucoma primario de ángulo abierto. Se incluyó un total de 27 ojos de 27 pacientes. La PIO basal media fue de  $17,0 \pm 3,7$  mmHg y posoperatoriamente fue de  $11,6 \pm 1,9$  mmHg y  $11,4 \pm 1,8$  mmHg ( $P < 0,001$ ); a los 6 y 9 meses respectivamente. Los medicamentos para el glaucoma disminuyeron de  $1,9 \pm 1,4$  a  $0,56 \pm 1,05$  a los 9 meses de seguimiento ( $P < 0,001$ ). La agudeza visual mejor corregida (AVMC) preoperatoria mostró una mejora de  $0,4 \pm 0,4$  LogMAR a  $0,2 \pm 0,4$  logMAR a los 9 meses. La principal complicación fue la hemorragia sanguínea intraoperatorio (66,7%), cuya resolución

---

<sup>24</sup> Neely DE, Plager DA. Endocyclophotocoagulation for management of difficult pediatric glaucomas. Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus. agosto de 2001;5(4):221-9.

<sup>25</sup> Panse K, Le C, Hubbell M, Ayyala R. Surgical outcomes of phacoemulsification/goniosynechialysis with and without endocyclophotocoagulation in patients with chronic angle closure glaucoma. Indian J Ophthalmol. 2019;67(3):366.

fue sin reintervención. La PIO media se redujo en un 32,9% desde el inicio y, el éxito quirúrgico completo de 70,3% y el éxito calificado de 29,6% a los 9 meses<sup>14</sup>. Nuestros resultados demostraron también mejoría en la agudeza visual LogMAR pasando de 0,52 ± 0,32 en el pre quirúrgico a 0,40 ± 0,26, así como la disminución en la PIO del 27,7% en los pacientes sometidos a ECF, siendo el seguimiento mucho mayor a los 36 meses.

Como fortalezas del presente estudio se destaca que es uno de los pocos realizados en nuestro medio con un seguimiento de tres años, luego de la realización de ECF. Como limitaciones se destaca que el estudio fue de carácter retrospectivo con fuentes secundarias, lo cual puede implicar sesgos de información, así mismo, no todos los pacientes tenían evaluación de todas las variables de estudio en los seguimientos. Se sugiere la realización de estudios prospectivos con mayor número de pacientes que evalúen la ECF en combinación con otras alternativas quirúrgicas.

## **CONCLUSIONES**

La endociclotocoagulación láser disminuye la PIO en el postquirúrgico inmediato, al día siguiente, al mes, 12, 24 y 36 meses posteriores al procedimiento, lo cual muestra una disminución sostenida y estable en el tiempo; además mejoría en la agudeza visual, número de medicamentos antiglaucomatosos y pocas complicaciones en aquellos pacientes con glaucoma no controlado de ángulo abierto.

## **CONFLICTOS DE INTERESES**

Los autores manifiestan que no tienen conflictos de interés en la realización de esta investigación.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- (1) Allingham RR, Damji KF, Freedman SF. Shields Textbook of Glaucoma. [Internet]. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2015 [citado 9 de junio de 2021]. Disponible en: <http://qut.ebib.com.au/patron/FullRecord.aspx?p=3418252>

- (2) Cohen A, Wong SH, Patel S, Tsai JC. Endoscopic cyclophotocoagulation for the treatment of glaucoma. *Survey of Ophthalmology*. mayo de 2017;62(3):357-65.
- (3) Weinreb RN, Aung T, Medeiros FA. The Pathophysiology and Treatment of Glaucoma: A Review. *JAMA*. 14 de mayo de 2014;311(18):1901
- (4) Allison K, Patel D, Alabi O. Epidemiology of Glaucoma: The Past, Present, and Predictions for the Future. *Cureus* [Internet]. 24 de noviembre de 2020 [citado 8 de junio de 2021]; Disponible en: <https://www.cureus.com/articles/42672-epidemiology-of-glaucoma-the-past-present-and-predictions-for-the-future>
- (5) Pineda Gutierrez, L Caracterización epidemiológica del glaucoma en una institución oftalmológica de Bogotá. [Internet]. Montevideo, Uruguay: Universidad de la República ; 2017 [citado: 2021, junio] Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá Facultad de Medicina Departamento de Cirugía.
- (6) Lopez Rojas C, Belalcazar Rey S, Ramirez FD. Prevalencia del glaucoma y su contribución a la discapacidad visual en Colombia. *Rev Soc Col Oft* [Internet]. 12 de abril de 2018 [citado 9 de junio de 2021];48(2):175-81. Disponible en: <https://scopublicaciones.socoftal.com/index.php/SCO/article/view/92>
- (7) Pathak-Ray V. Intermediate results of phaco-endocycloplasty in an exclusive cohort of angle closure glaucoma: potential for change. *Int Ophthalmol*. octubre de 2019;39(10):2257-65.
- (8) Burk ROW, Rohrschneidern K, Noack H, Völcker HE. Are large optic nerve heads susceptible to glaucomatous damage at normal intraocular pressure: A three-dimensional study by laser scanning tomography. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol*. octubre de 1992;230(6):552-60.
- (9) Coleman AL. Glaucoma. *The Lancet*. noviembre de 1999;354(9192):1803-10.
- (10) Flammer J, Konieczka K, Flammer AJ. The primary vascular dysregulation syndrome: implications for eye diseases. *EPMA Journal*. diciembre de 2013;4(1):14.
- (11) Yap TE, Cordeiro MF. Treating the whole glaucoma spectrum: A new treatment approach is required. *Br J Clin Pharmacol*. marzo de 2021;87(3):717-8.
- (12) Lin MM, Rageh A, Turalba AV, Lee H, Falkenstein IA, Hoguet AS, et al. Differential Efficacy of Combined Phacoemulsification and Endocyclophotocoagulation in Open-angle Glaucoma Versus Angle-closure Glaucoma: *Journal of Glaucoma*. mayo de 2019;28(5):473-80.
- (13) A review of combined phacoemulsification and endoscopic cyclophotocoagulation: efficacy and safety. *Int J Ophthalmol* [Internet]. 18 de agosto de 2018 [citado 9 de

junio de 2021]; Disponible en:  
[http://www.ijo.cn/gjyken/ch/reader/view\\_abstract.aspx?file\\_no=20180823&flag=1](http://www.ijo.cn/gjyken/ch/reader/view_abstract.aspx?file_no=20180823&flag=1)

- (14) Izquierdo JC, Mejías J, Cañola-R L, Agudelo N, Rubio B. Primary outcomes of combined cataract extraction technique with Ab-Interno trabeculectomy and endoscopic Cyclophotocoagulation in patients with primary open angle Glaucoma. *BMC Ophthalmol.* diciembre de 2020;20(1):406.
- (15) Rathi S, Radcliffe NM. Combined endocyclophotocoagulation and phacoemulsification in the management of moderate glaucoma. *Survey of Ophthalmology.* septiembre de 2017;62(5):712-5.
- (16) Ndulue J, Rahmatnejad K, Sanvicente C, Wizov S, Moster M. Evolution of cyclophotocoagulation. *J Ophthalmic Vis Res.* 2018;13(1):55.
- (17) Chen J, Cohn RA, Lin SC, Cortes AE, Alvarado JA. Endoscopic Photocoagulation of the Ciliary Body for Treatment of Refractory Glaucomas. *American Journal of Ophthalmology.* diciembre de 1997;124(6):787-96
- (18) The ECP Collaborative Study Group. Complications of ECP: a large, long term, multicenter study. *Ocular Surgery News* 2008
- (19) Kahook MY, Noecker RJ, Schuman JS. *Albert and Jakobiec's Principles and Practice of Ophthalmology.* 3rd ed. Saunders Elsevier;2008. Cyclophotocoagulation; pp.2871–4
- (20) Lin MM, Rageh A, Turalba AV, Lee H, Falkenstein IA, Hoguet AS, et al. Differential Efficacy of Combined Phacoemulsification and Endocyclophotocoagulation in Open-angle Glaucoma Versus Angle-closure Glaucoma: *Journal of Glaucoma.* mayo de 2019;28(5):473-80.
- (21) Lima FE, Magacho L, Carvalho DM, Susanna R, ??vila MP. A Prospective, Comparative Study between Endoscopic Cyclophotocoagulation and the Ahmed Drainage Implant in Refractory Glaucoma: *Journal of Glaucoma.* junio de 2004;13(3):233-7.
- (22) Poon LY-C, Chodosh J, Vavvas DG, Dohlman CH, Chen TC. Endoscopic Cyclophotocoagulation for the Treatment of Glaucoma in Boston Keratoprosthesis Type II Patient. *Journal of Glaucoma.* abril de 2017;26(4):e146-9.
- (23) Francis BA, Berke SJ, Dustin L, Noecker R. Endoscopic cyclophotocoagulation combined with phacoemulsification versus phacoemulsification alone in medically controlled glaucoma. *Journal of Cataract and Refractive Surgery.* agosto de 2014;40(8):1313-21.

- (24) Neely DE, Plager DA. Endocyclophotocoagulation for management of difficult pediatric glaucomas. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*. agosto de 2001;5(4):221-9.
- (25) Panse K, Le C, Hubbell M, Ayyala R. Surgical outcomes of phacoemulsification/goniosynechialysis with and without endocyclophotocoagulation in patients with chronic angle closure glaucoma. *Indian J Ophthalmol*. 2019;67(3):366.