



**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
EFECTOS DE LA IRIDOTOMÍA Nd:YAG LASER SOBRE EL  
ENDOTELIO CORNEAL EN UNA POBLACION DE LA COSTA CARIBE COLOMBIANA .**

**NOMBRE COMPLETO DEL AUTOR (ES)**

Milena Barandica Acosta .Residente Oftalmologia  
Teherán Forero Oscar. *Oftalmólogo Glaucomatologo.*  
Ramos Clason Enrique. *Médico Esp epidemiología*  
Ochoa-Diaz Margarita . *Médico Esp. MSc. PhD. Postdoc Enferemdades  
Infecciosas*  
Smith Castilla Héctor. *Oftalmoloo*  
Barreto Pérez Zuly, *Optometra*

**UNIVERSIDAD DEL SINU SECCIONAL CARTAGENA  
ESCUELA DE MEDICINA  
POSTGRADOS MEDICO QUIRÚRGICOS  
ESPECIALIZACIÓN EN OFTALMOLOGIA  
CARTAGENA DE INDIAS D. T. H. Y C.  
AÑO 2022**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**  
**EFFECTOS DE LA IRIDOTOMÍA Nd:YAG LASER SOBRE EL**  
**ENDOTELIO CORNEAL EN UNA POBLACION DE LA COSTA CARIBE**  
**COLOMBIANA .**

**NOMBRE COMPLETO DEL AUTOR**  
**MILENA MELISSA BARANDICA ACOSTA**

trabajo de investigación para optar el título de  
Especialista en Oftalmología

**TUTORES**

Teherán Forero Oscar. *Oftalmólogo Glaucomatologo.*  
Ramos Clason Enrique. *Médico Esp epidemiología*  
Ochoa-Diaz Margarita . *Médico Esp. MSc. PhD. Postdoc Enfermedades*  
*Infeciosas*

**UNIVERSIDAD DEL SINU SECCIONAL CARTAGENA**  
**ESCUELA DE MEDICINA**  
**POSTGRADOS MEDICO QUIRÚRGICOS**  
**ESPECIALIZACIÓN EN OFTALMOLOGIA**  
**CARTAGENA DE INDIAS D. T. H. Y C.**  
**AÑO 2022**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

**Presidente del jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

**Cartagena, D. T y C., mes de año**



**UNIVERSIDAD DEL SINU**

Elías Bechara Zainúm

Escuela de Medicina- Dirección de Investigaciones

Cartagena de Indias D. T. y C. 18 de Mayo de 2022

Doctor

OSCAR JAVIER TORRES YARZAGARAY

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 “EFECTOS DE LA IRIDOTOMÍA Nd:YAG LASER SOBRE EL ENDOTELIO CORNEAL EN UNA POBLACION DE LA COSTA CARIBE COLOMBIANA”, realizado por el estudiante “MILENA MELISSA BARANDICA ACOSTA”, 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 por el estudiante autor del proyecto.

Atentamente,

MILENA MELISSA BARANDICA ACOSTA

CC:114046527

Programa de Oftalmología

SECCIONAL CARTAGENA





**UNIVERSIDAD DEL SINU**

Elías Bechara Zainúm

**Escuela de Medicina- Dirección de Investigaciones**

*Cartagena de Indias D. T. y C. 16 de Mayo de 2022*

*Doctor*

**OSCAR JAVIER TORRES YARZAGARAY**

*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 **“EFECTOS DE LA IRIDOTOMÍA Nd:YAG LASER SOBRE EL ENDOTELIO CORNEAL EN UNA POBLACION DE LA COSTA CARIBE COLOMBIANA .”**, realizado por el estudiante **“Milena Melissa Barandica Acosta”**, para optar el título de **“Especialista en Oftalmología”**, bajo la asesoría del Dr. **“Oscar Luis Teheran 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,

---

**MILENA MELISSA BARANDICA ACOSTA**

**CC:114046527**

*Programa de Oftalmología*

**SECCIONAL CARTAGENA**

---

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



## DEDICATORIA

A mi familia: Ramon Barandica Del Villar, Lorena Acosta Almanza ,  
Lorena Barandica Acosta.

## AGRADECIMIENTOS

Mis primeros contactos con la oftalmología fueron con la Dra Mónica Muñoz que indujo en mí una gran ilusión por la oftalmología.

En el periodo de formación, le debo un gran reconocimiento al Dr. Oscar Luis Teheran Forero, Dr Roger Almanza Benito Revollo.

*Al Dr. Rolando Bechara y la Dra. Liliana hoyos por su ayuda en desarrollar y fomentar mis inclinaciones por el segmento anterior.*

*Agradecimiento especial al Dr Enrique Ramos Claron y Dra. Margarita Ochoa que ha sido en mi vida profesional mis directores metodológicos.*

**EFFECTOS DE LA IRIDOTOMÍA Nd:YAG LASER SOBRE EL  
ENDOTELIO CORNEAL EN UNA POBLACION DE LA COSTA CARIBE  
COLOMBIANA .**

**EFFECTS OF Nd:YAG LASER IRIDOTOMY ON THE CORNEAL ENDOTHELIUM IN A  
POPULATION OF THE COLOMBIAN CARIBBEAN COAST.**

- 1) Milena Barandica Acosta MD. Residente de Oftalmología de tercer año de la Universidad del Sinú. Postgrado de Oftalmología.
- 2) Dr. Oscar Luis Teherán Forero MD. Oftalmólogo en Alta Especialidad en Glaucoma , Jefe del departamento de Glaucoma y Docente titular del posgrado de Oftalmología Universidad del Sinú.
- 3) Dra. Margarita María Ochoa Díaz MD. Esp M.Sc.PhD. Medicina tropical y enfermedades infecciosas.
- 4) Dr. Enrique Carlos Ramos Clason MD. M.Sc. Salud pública, coordinador de investigaciones posgrados médico quirúrgicos universidad del Sinú seccional Cartagena.
- 5) Dr. Hector Smith (Medico Oftalmólogo. Universidad del Sinú, Cartagena.).
- 6) Dra. Zully Barreto (Optómetra Universidad del Sinú Cartagena)

**RESUMEN**

**Introducción:** Desde su invención en los años 60's, la Iridotomía con Nd:YAG láser ha demostrado menor incidencia de complicaciones y mayor efectividad que las realizadas con láser Argon. Las complicaciones de este procedimiento pueden ser variadas, pero la mayoría de los autores concuerdan en un posible daño sobre el endotelio corneal ya sea focal o difuso.

**Objetivo General:** Cuantificar y documentar los efectos de la iridotomía con Nd:YAG laser sobre el endotelio corneal en los pacientes sometidos a este procedimiento.

**Diseño:** Estudio observacional descriptivo y prospectivo

**Población de estudio:** Pacientes sometidos a iridotomía Nd-YAG laser en la Clínica Oftalmológica de Cartagena que cumpliera los criterios de selección. Todos los pacientes se le realizo microscopia especular antes del procedimiento, luego a los 7 ,30 y 90 días posterior al procedimiento.



**Resultados:** 242 ojos de 119 pacientes, de los cuales el 61.6% eran mujeres, con una edad promedio de 64 años, a los que se les realizó iridotomías con Nd: Yag laser. Se tomaron controles de conteo de células endoteliales a los, 7 días, 30 días y 3 meses. El Conteo de células endoteliales promedio de base fue 1901 cel/mm<sup>2</sup>, a los 7 días fue 1855cel/mm<sup>2</sup>; a los 30 días fue 1879 y finalmente a los 90 días 1873 cel/mm<sup>2</sup>.

**Conclusiones:** Estos resultados sugieren que existe pérdida de células endoteliales posterior a la realización de iridotomia con Nd-YAG laser, la cual se ve exacerbada de una manera directamente proporcional al número de disparos realizados para dicho procedimiento.

**Palabras clave:** Glaucoma, Angle-Closure, Laser peripheral iridotomy, Endothelium, Corneal.

## SUMMARY

### Abstract

**Introduction:** Since its invention in the '60s, Iridotomy with Nd: YAG laser has shown a lower incidence of complications and greater effectiveness than those performed with Argon laser. The complications of this procedure can be varied, but most authors agree on possible damage to the corneal endothelium, either focal or diffuse, without conclusive results even suggesting significant damage to the corneal endothelial cells.

**General Objective:** To Quantify and document the effects of iridotomy with Nd: YAG laser on the corneal endothelium in patients undergoing this procedure.

**Design:** Descriptive and prospective observational study

### Methodology:

**Study population:** Patients undergoing Nd-YAG laser iridotomy at the Cartagena

Ophthalmology Clinic who met the selection criteria. All patients underwent specular microscopy before the procedure, then at 7, 30 and 90 days after the procedure.

**Protocol:** specular microscopy before the procedure, seven days later, one month and three months, obtaining central cell count.

**Results:**

242 eyes of 119 patients, of which 61.6% were women, with an average age of 64 years, who underwent iridotomies with Nd: Yag laser. Endothelial cell count controls were taken at 7 days, 30 days and 3 months. The mean baseline endothelial cell count was 1901 cells/mm<sup>2</sup>, at 7 days it was 1855 cells/mm<sup>2</sup>; at 30 days it was 1879 and finally at 90 days 1873 cel/mm<sup>2</sup>.

**Conclusions:** These results suggest that there is loss of endothelial cells after performing iridotomy with Nd-YAG laser, which is exacerbated in a directly proportional way to the number of shots performed for said procedure.

**Keywords:** Glaucoma, Angle-Closure, Laser peripheral iridotomy, Endothelium, Corneal.

## INTRODUCCION

**El glaucoma de ángulo cerrado es una neuropatía óptica secundaria a un estado de hipertensión ocular causado por cierre de ángulo camerular, el cual tiene como principal causa el bloqueo pupilar dentro de los cierres angulares primarios.**

La iridotomía laser revierte fácilmente el bloqueo pupilar permitiendo el paso directo del humor acuoso de la cámara posterior a la cámara anterior,<sup>1</sup>. Desde su invención a principios de la década de los años 60's por Joseph E. Geusic y Richard G. Smith, el Nd:YAG laser se ha hecho indispensable demostrando mayor seguridad y efectividad en procedimientos como la iridotomía. Naveh y colaboradores compararon las iridotomías realizadas con Nd:YAG laser Vs Laser Argon, encontrado que de 40 ojos con glaucoma de angulo cerrado (agudos y crónicos) el 90% (36) solo necesitaron una sola sesión; cierre del sitio de la iridotomia realizada con Nd:YAG laser 10%, mostrando una incidencia marcadamente menor que con el Laser Argon,<sup>2</sup>. Las complicaciones reportadas en la literatura son: Elevación de la PIO, iritis, sinequias posteriores, hemorragias, opacidad del cristalino, quemaduras epiteliales y corneales, distorsión pupilar, hipopión y afectaciones retinianas como el edema macular,<sup>3-5</sup>. Los reportes de complicaciones en el procedimiento son variables a lo largo del tiempo, aunque la tendencia de la mayoría de los autores apunta a una eventual descompensación corneal ya sea focal o generalizada, después de la realización de una iridotomía laser,<sup>6,7</sup>. Sihota y colaboradores compararon los cambios en el endotelio corneal de pacientes con glaucoma primario de ángulo cerrado sometidos a iridotomía YAG laser con pacientes diagnosticados con glaucoma primario de ángulo cerrado no sometidos a iridotomía y un grupo control de pacientes sanos, no encontrando diferencia significativa a lo largo de un año de seguimiento,<sup>8</sup>; Ono y colaboradores evaluaron los cambios en la densidad celular endotelial por un lapso de 7 años a pacientes sometidos a iridotomía periférica profiláctica por riesgo de cierre angular encontrando que hay una reducción considerable de la densidad celular endotelial siendo casi imperceptible al año, la cual se mantiene a lo largo del tiempo,<sup>9</sup>.

Marraffa y colaboradores estudiaron por biomicroscopía ultrasónica la variación en la profundidad de la cámara anterior, la amplitud del ángulo y el conteo de células

endoteliales en pacientes sometidos a iridotomía periférica, encontrando una reducción considerable en el conteo de células endoteliales desde el endotelio hasta el espolón escleral<sup>10</sup>.

Basados en la literatura actual, no se ha podido establecer si realmente la iridotomía con Nd:YAG laser representaría o no un daño considerable sobre el endotelio corneal, ya que los resultados son contradictorios, varían dependiendo a la ubicación geográfica o no son concluyentes; es por esto que el objetivo de esta serie de casos es cuantificar y documentar los efectos de la iridotomía con Nd:YAG laser sobre el endotelio corneal en los pacientes sometidos a este procedimiento en nuestra población.

## **MATERIALES Y METODOS**

Se realizó un estudio observacional descriptivo y prospectivo en el que se tomó como población de estudio todos los pacientes con riesgo de cierre angular primario agudo en al menos un ojo, con hipertensión ocular con o sin glaucoma, y que fueron sometidos a iridotomía Nd: YAG Láser bilateral. Se excluyeron a los pacientes con patología corneal de base (edema corneal, falla endotelial o distrofias corneales) y que tuvieron antecedentes de alteraciones del segmento posterior como uveítis anterior, síndrome de dispersión pigmentaria, hifema, sinequias posteriores, irregularidades pupilares, retinopatía por descompresión, hemorragias retinianas y sub-hialoideas, desprendimientos de retina, coriorretinopatía serosa central, agujero macular y cualquier otro trastorno del ocular que altere el recuento de células endoteliales.

Todos los pacientes fueron identificados entre agosto de 2018 y marzo de 2021, en la consulta externa de glaucomatología de la Clínica Oftalmológica de Cartagena (COC), y se definió riesgo de cierre angular primario cuando se obtuvo una clasificación de Shaffer de 0, 1 o 2, posterior a lo cual se programó para iridotomía y se solicitó su participación voluntaria en el estudio mediante firma de consentimiento informado. Este estudio fue aprobado por el comité de ética de la Universidad del Sinú, seccional Cartagena.

Tras la selección y aceptación de participación de los sujetos, se realizó 24 horas previa a la cirugía evaluación de la agudeza visual, presión intraocular (PIO), gonioscopía, fundoscopia y microscopía especular utilizando un microscopio CL-1000XYZ (HAI laboratories, inc.), para evaluar al contacto con la superficie corneal central la cantidad de células endoteliales. En el prequirúrgico inmediato, se instiló en cada ojo una gota de Brimonidina 0.2% (AGGLAD – Laboratorios Sophia®) y pilocarpina al 2%. Bajo anestesia local con Benoxinato HCL al 0.4%, se realizó iridotomía láser convencional en la región temporal superior periférica del iris usando un Nd:YAG Laser Nidek® 1800-YC (Tokio, Japón) y una lente de Abraham de 1,6x. Todas las iridotomías fueron realizadas por el mismo oftalmólogo y comenzaron con un solo pulso entre 4-7 mJ, aumentando la potencia del láser hasta que se observó la permeabilidad. Como medidas ambulatorias posquirúrgicas en todos los sujetos se les prescribió colirios con corticoides tópicos 1 gota cada 6 horas durante 10 días. Las mediciones posoperatorias del endotelio corneal mediante microscopía especular fueron realizadas a los 7, 30 y 90 días posquirúrgicos.

Los datos fueron tabulados en variables como género, ojo tratado con riesgo de cierre angular, poder del láser, tiempo de exposición, número de disparos, recuento de células endoteliales pre quirúrgica y pos quirúrgica a los 7, 30 y 90 días. El análisis estadístico de variables cualitativas se realizó mediante el cálculo de frecuencias absolutas y relativas, por su parte las cuantitativas con

medidas de tendencia central tipo Mediana (Me) con su medida de dispersión rango inter cuartílico (RIC), por la naturaleza no paramétrica de estas variables estimada por la prueba de Kolmogorv Smirnov, las comparaciones de los recuentos de células endoteliales corneales posquirúrgicos con la medición basal pre quirúrgica se realizó con la prueba de Wilcoxon, un valor de  $p < 0,05$  fue considerado como estadísticamente significativo.

## **RESULTADOS**

Se obtuvieron 242 ojos de 119 pacientes, a los cuales se le realizó iridotomía Nd: Yag laser. Por falta de seguimiento, se excluyeron 11 pacientes quedando una muestra final para análisis 219 ojos de 108 pacientes. La mediana de edad fue de 64 años (RIC: 56-72), de las cuales, el 61.6 % eran mujeres. El poder utilizado promedio en todos los pacientes fue 7,0 MW, con una mediana de 6 disparos por ojo (RIC: 4-8). Se presentaron complicaciones tempranas relacionadas al uso del láser en 2 pacientes (hifema de 2%), las cuales resolvieron espontáneamente. No se presentaron complicaciones en los controles posterior al uso del láser de manera tardía. El 36,1% de los pacientes tenían ángulos grado 1, seguido del 27,9% con ángulos G2 y el 22,4% tenían ángulo G0 según la clasificación de Shaffer (Tabla 1).

El análisis del conteo de células endoteliales basal mostro una mediana de 1901 cel/mm<sup>2</sup>. Esta mediana cambió en las mediciones de control a los 7, 30 y 90 días arrojando valores de 1855, 1879 y 1873 cel/mm<sup>2</sup> respectivamente, no se observó relación estadísticamente significativa al comparar con el recuento basal. Al analizar el número de disparos con la pérdida de CE, se evidenció, que, a mayor número de disparos, era mayor la pérdida de células endoteliales, según muestra la tabla 2, a los 3 meses de seguimiento, estos datos fueron estadísticamente significativos ( $p < 0,0001$ ).

No se observaron diferencias estadísticamente significativas al analizar las pérdidas de CE con las variables género y edad (Tabla 3).

El presente estudio evidencia una pérdida superior de células endoteliales en personas mayores de 60 años (-23.5 cel/mm<sup>2</sup> 1.14%) sin presentar deterioro endotelial clínicamente significativo después de la iridotomía con láser Nd:YAG, Dentro de las características sociodemográficas, se puede observar mayor pérdida absoluta de CE y su porcentaje, en los pacientes de raza afrodescendiente y blanca al ser comparados con los pacientes de raza mestiza, donde se observó una menor disminución. Estos datos no fueron estadísticamente significativos (Tabla 3).

## **DISCUSIÓN**

Muchos estudios sugieren que la iridotomía con Nd:Yag laser produce cambios en el conteo y la morfología de las células endoteliales. Esto se debe al llamado fenómeno de fotodisrupción generado por tres mecanismos establecidos, primero, hay una desintegración focal del tejido dentro del plasma debido a la extracción de electrones y la ionización generada por la energía del láser; segundo, las ondas de choque y presión acústica creadas por el retroceso del tejido alrededor de la micro-explosión que puede tener un efecto en los tejidos adyacentes (cornea) y en tercer lugar, la elasticidad inherente de los tejidos causado por las ondas de choque y la micro explosión<sup>3</sup>. Los resultados evidencian y de cierta manera apoya las teorías anteriormente descritas observando, una pérdida de CE a los 7 días posterior a la realización del procedimiento, encontrando una disminución del número de CE y su porcentaje (-6 cel/mm<sup>2</sup>, -0.33%). Esta disminución significativa se mantuvo en el tiempo decreciendo hasta un valor de (-15 cel/mm<sup>2</sup>, -0.74%) al mes y posteriormente representa un valor (-23 cel/mm<sup>2</sup>, -1.17%) de pérdida de células endoteliales centrales a los 3 meses después de la realización del procedimiento. Esto no concuerda con otros estudios de muestras similares como Hossein y cols, quienes en un periodo de 12 meses, a pesar de observar

disminución en el número de CE, sus hallazgos no fueron estadísticamente significativos, ni en el conteo, densidad o morfología de las mismas<sup>11</sup>. Otros estudios como el de Wang<sup>12</sup> y Marraffa<sup>10</sup>, demuestran que la iridotomía con Nd:Yag laser es un procedimiento seguro en un seguimiento hecho por 8 años y que solo generan pequeños cambios clínicos en la morfología de las células endoteliales de manera transitoria, lo cual también soporta la teoría del daño fotodisruptivo

Usando una iridotomía láser profiláctica, Kumar<sup>11</sup> reveló disminución en la densidad de las células endoteliales y en el grosor de la córnea central durante 3 años, pero estos cambios fueron similares a los del ojo contralateral, que no había sido tratado, lo que puede sugerir que la pérdida de células endoteliales por una iridotomía es equiparable a la pérdida fisiológica normal por envejecimiento natural de una persona. Esto no fue demostrado en los resultados que se obtuvieron en el presente estudio, ya que observamos una pérdida a los 90 días de 1,17% CE, un poco superior a lo demostrado en la literatura<sup>12</sup> donde en diferentes reportes muestran una pérdida de 0.5% anual por envejecimiento natural de una persona.

Recientemente Verma,<sup>13</sup> y cols, sugieren que los pacientes con cierre angular crónico de base, tienen disminución del conteo de células endoteliales, mas no reporta complicaciones asociadas al uso de iridotomía Nd: yag laser, que pudiesen generar cambios en la funcionabilidad de la córnea, como si ha sido reportado por otros autores. Los hallazgos del presente estudio corroboran lo propuesto por Verma, ya que no muestra ninguna complicación sobre las CE que genere algún tipo de descompensación corneal

Una debilidad de nuestro estudio, fue no poder evaluar el pleomorfismo y polimegatismo de las células endoteliales. A pesar de esta limitante, las fortalezas de este estudio, que incluyen su naturaleza observacional y prospectiva, el gran número de población estudiada, así como su heterogeneidad hacen que sus hallazgos sean particularmente significativos.



## CONCLUSIONES

***Podemos concluir que estos resultados sugieren que existe pérdida de células endoteliales posterior a la realización de iridotomía con Nd-YAG laser, la cual se relaciona directamente proporcional al número de disparos realizados para dicho procedimiento.*** A pesar de que se ha podido demostrar la pérdida de células endoteliales con la iridotomía Nd: yag laser, este sigue siendo un procedimiento seguro y eficaz, que no genera cambios en la funcionabilidad de la córnea. Se necesitarán más estudios con mayor tiempo de seguimiento, que incluyan la evaluación funcional de CE para establecer la relación con la función de la córnea a largo plazo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Shaarawy, Tarek M, PD MD MSc; Sherwood, Mark B, FRCP FRCS FRCOphth; Hitchings, Roger A, FRCS FRCOphth; Crowston, Jonathan G, PhD FRCOphth FRANZCO, Glaucoma, El sevier, 2015.
2. Naveh N, Zborowsky-Gutman L, Blumenthal M. Neodymium-YAG laser iridotomy in angle closure glaucoma: preliminary study. British Journal of Ophthalmology. 1987;71(4):257-261.
3. Quigley H. Long-Term Follow-up of Laser Iridotomy. Ophthalmology. 1981;88(3):218-224.
4. Ritch R, Solomon L. Argon Laser Peripheral Iridoplasty for Angle-Closure Glaucoma in Siblings with Weill-Marchesani Syndrome. Journal of Glaucoma. 1992;1(4):243-247.
5. Robin A, Pollack I. A Comparison of Neodymium:YAG end Argon Laser Iridotomies. Ophthalmology. 1984;91(9):1011-1016.
6. Ang L, Higashihara H, Sotozono C, Shanmuganathan V, Dua H, Tan D et al. Argon laser iridotomy-induced bullous keratopathy--a growing

- problem in Japan. *British Journal of Ophthalmology*. 2007;91(12):1613-1615.
7. Lim L, Ho C, Ang L, Aung T, Tan D. Inferior Corneal Decompensation Following Laser Peripheral Iridotomy in the Superior Iris. *American Journal of Ophthalmology*. 2006;142(1):166-168.
  8. Sihota R, Agarwal E, James M, Verma M, Kumar L, Dada T et al. Long- Term Evaluation of Specular Microscopic Changes Following Nd. *Journal of Glaucoma*. 2017;26(9):762-766.
  9. Ono T, Iida M, Sakisaka T, Minami K, Miyata K. Effect of laser peripheral iridotomy using argon and neodymium-YAG lasers on corneal endothelial cell density: 7-year longitudinal evaluation. *Japanese Journal of Ophthalmology*. 2018;62(2):216-220.
  10. Marraffa M e. Ultrasound biomicroscopy and corneal endothelium in Nd:YAG- laser iridotomy. - PubMed - NCBI [Internet]. Ncbi.nlm.nih.gov. 2019 [cited 15 November 2019]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8746572>.
  11. Jamali H, Jahanian S, Gharebaghi R. Effects of laser peripheral iridotomy on corneal endothelial cell density and cell morphology in primary angle closure suspect subjects. *Journal of Ophthalmic and Vision Research*. 2016;11(3):258.
  12. Wang P, Koh V, Loon S. Laser iridotomy and the corneal endothelium: a systemic review. *Acta Ophthalmologica*. 2014;92(7):604-616 S, Nongpiur M, Husain R, Wong T, Boey P, Quek D et al. Characteristics of the Corneal Endothelium Across the Primary Angle Closure Disease Spectrum. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2018;59(11):4525.
  13. Verma S, Nongpiur M, Husain R, Wong T, Boey P, Quek D et al. Characteristics of the Corneal Endothelium Across the Primary Angle Closure Disease Spectrum. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2018;59(11):4525.

## TABLAS

### Leyendas de las figuras y tablas

Tabla 1. Características generales de la población de estudio

	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Edad Me (RIC)</b>	64 (56 - 72)	
20 – 39	4	1.8
40 – 59	67	30.6
60 o mas	148	67.6
<b>Sexo</b>		
F	135	61,6
M	84	38,4
<b>Angulo gonioscopia (Shaffer)</b>	1 (1 - 2)	
0	49	22,4
1	79	36,1
2	61	27,9
3	30	13,7

**Tabla 2. Comportamiento de celulas endoteliales, perdida absoluta y su relacion con el número de disparos**

	RCE basal	7 días	30 días	90 días %
<b>Recuento CE centrales</b>	1901 (1379 - 2441)	1885 (1378 - 2439)	1879 (1371 - 2427)	1873 (1362 - 2418)
<b>Valor p*</b>		0,8021	0,6902	0,6138
<b>Pérdida absoluta de CE</b>	NA	-6 (-10 a -4)- 0,33%	-15 (-22 a -9)- 0,74%	-23 (-34 a -14) - 1.17%
<b>Recuento de CE por número de disparos</b>				
<b>1-3</b>	NA	1657 (1375 - 2469)	1655 (1371 - 2468)	1654 (1368 - 2466)
<b>4-6</b>	NA	1848 (1269 - 2330)	1830 (1265 - 2325)	1828 (1260 - 2309)
<b>7-9</b>	NA	2229 (1667- 2829)	2215 (1642 - 2812)	2209 (1641 - 2799)
<b>10-12</b>	NA	1868 (1409 - 2450)	1853 (1377 - 2438)	1843 (1364- 2418)
<b>Valor p entre rangos de disparos</b>		0.0161	0.0196	0,0217
<b>Pérdida absoluta de CE por número de disparos</b>				
<b>1-3</b>	NA	-2 (-5 a -1)	-4 (-7 a -3)	-7 (-11 a -4) - 0.38%
<b>4-6</b>	NA	-5 (-8 a -4)	-12 (-17 a -9)	-19 (-24 a -14) -1- 04%
<b>7-9</b>	NA	-8 (-12 a -5)	-21 (-24 a -17)	-33 (-36 a -29) - 1.46%
<b>10-12</b>	NA	-12 (-17 a -8)	-26 (-34 a -21)	-43 (-47 a -37) - 2.04%
<b>Valor p entre rangos de disparos</b>		<0.0001	<0.0001	<0.0001

**Tabla 3. Comportamiento pérdida de CE asociado a variables sociodemograficas.**

	<b>Pre quirúrgico</b>	<b>7 días</b>	<b>30 días</b>	<b>90 días</b>
<b>Recuento de CE por Rangos de edad</b>				
<b>20 – 39</b>	2095 (1881 - 2559)	2086 (1873 - 2555)	2080 (1866 - 2562)	2073 (1860 – 2547)
<b>40 – 59</b>	1857 (1393 - 2362)	1849 (1388 - 2361)	1829 (1377 - 2359)	1818 (1371 - 2351)
<b>60 o mas</b>	1897 (1336 - 2472)	1883 (1333 - 2462)	1877 (1330 - 2449)	1871 (1326 - 2437)
<b>Valor p entre sexos</b>	0,6214	0,6220	0,5962	0,5910
<b>Pérdida absoluta de CE por Rangos de Edad</b>				
<b>20 – 39</b>	NA	-4.5 (-9.5 a - 2.5)	-11 (-15 a -7)	-18.5 (-22.5 a 10.5)-0.89%
<b>40 – 59</b>	NA	-6.0 (-9.0 a -3.0)	-16 (-21 a -9)	-23.0 (-35.0 a 14.0)-1.23%
<b>60 o mas</b>	NA	-7.0 (-11.0 a -4.0)	-15 (-22 a -9)	-23.5 (-33.5 a 14.0)-1.14%
<b>Valor p entre sexos</b>		0,5372	0,5725	0,4339
<b>Recuento de CE por Sexo</b>				
<b>F</b>	1902 (1386 - 2472)	1885 (1380 - 2467)	1879 (1377 - 2456)	1873 (1375- 2450)
<b>M</b>	1891 (1356 - 2396)	1884 (1349 - 2386)	1877 (1343 - 2318)	1872(1338 - 2375)
<b>Valor p entre sexos</b>		0,7916	0,7806	0,7848
<b>Pérdida absoluta de CE por Sexo</b>				
<b>F</b>	NA	-6 (-10 a -4)	-15 (-22 a -10)	-23 (-35 a -14)- 1.17%
<b>M</b>	NA	-6 (-11.5 a -3)	-14.5 (-21 a -8.5)	-23 (-31 a -14)- 1.14%
<b>Valor p entre sexos</b>		0,9737	0,5425	0,5976
<b>Recuento de CE por Raza</b>				
<b>Afrodescendiente</b>	1910 (1330 - 2469)	1894 (1320 - 2458)	1890 (1314- 2449)	1879 (1306 - 2434)
<b>Blanco</b>	1905 (1347 - 2447)	1891 (1342 - 2435)	1877 (1336 - 2413)	1871 (1326 - 2413)
<b>Mestizo</b>	1882 (1393 - 2421)	1878 (1385 - 2419)	1870 (1381 - 2417)	1855 (1375 – 2396)

<b>Valor p entre raza</b>	0,9341	0,9315	0,9367	0,9392
<b>Pérdida absoluta de CE por Raza</b>				
<b>Afrodescendiente</b>	NA	-7.0 (-10.5 a -4.0)	-16.0 (-23.0 a -9.5)	-24.0 (-35.0 a -14.0) -1.23%
<b>Blanco</b>	NA	-7.0 (-9.5 a -4.0)	-15.5 (-21.0 a -9.5)	-22.5 (-35.0 a -13.5) -1.18%
<b>Mestizo</b>	NA	-6.0 (-10.0 a -3.0)	-14.0 (-21.0 a -8.0)	-15 (-75 a 21) -1.03%
<b>Valor p entre raza</b>		0,4858	0,5290	0,8253