



República Dominicana
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
UNIBE
Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela de Medicina



Instituto Nacional de Diabetes, Endocrinología y Nutrición (INDEN)
Hospital Escuela Jorge A. Hazoury Bahles
Departamento de Oftalmología

**TESIS DE POSTGRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
CIRUJANO OFTALMÓLOGO**

Eficacia del ciclo fotocoagulación subliminal para el tratamiento de glaucoma neovascular del Hospital Escuela Jorge Abraham Hazoury Bahles (INDEN), en el período febrero-junio 2023.

Sustentante:

Dra. Ashley Pérez Javier

Matricula 19-1123

Asesores:

Dr. Jorge Feliciano (Clínico)

Dr. Ángel Campusano (Metodológico)

Los conceptos expuestos en la presente investigación son de la exclusiva responsabilidad del sustentante de la misma.

Viernes 16 de Junio de 2023
Santo Domingo, Distrito Nacional.

CONTENIDO

| | |
|----------------------------------------------|-----|
| Agradecimientos | i |
| Dedicatorias | ii |
| Resumen | iii |
| Abstract | iv |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| CAPÍTULO 1: EL PROBLEMA | |
| 1.1. Planteamiento del problema | 3 |
| 1.2. Preguntas de investigación | 5 |
| 1.3. Objetivos | 6 |
| 1.3.1. Objetivo general | 6 |
| 1.3.2. Objetivos específicos | 6 |
| 1.4. Justificación | 7 |
| CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO | |
| 2.1. Antecedentes | 8 |
| 2.2. Marco conceptual | 11 |
| 2.2.1. Glaucoma neovascular | 11 |
| 2.2.1.1. Epidemiología | 11 |
| 2.2.1.2. Patogenia | 12 |
| 2.2.1.3. Causas | 13 |
| 2.2.1.4. Clínica | 14 |
| 2.2.1.5. Diagnóstico | 15 |
| 2.2.1.6. Diagnóstico diferencial | 18 |
| 2.2.1.7. Tratamiento | 19 |
| 2.2.1.8. Pronóstico | 23 |
| 2.2. Contextualizaciones | 25 |
| 2.2.1. Reseña sector | 25 |
| 2.2.2. Reseña Institucional | 25 |
| 2.2.3. Aspectos sociales | 25 |
| CAPITULO 3. DISEÑO METODOLÓGICO | |
| 3.1 Tipo de estudio | 27 |
| 3.2. Variables y su Operacionalización | 27 |
| 3.3. Métodos y técnicas | 27 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| 3.4. Instrumento de recolección de datos | 28 |
| 3.5. Selección de la población y muestra | 28 |
| 3.5.1. Población | 28 |
| 3.5.2. Muestra | 28 |
| 3.5.3. Criterios | 28 |
| 3.5.3.1. Criterios inclusión | 28 |
| 3.5.3.2. Criterios exclusión | 38 |
| 3.6. Procedimientos para el procesamiento y análisis de datos | 28 |
| 3.7. Consideraciones éticas | 29 |
| CAPÍTULO 4. RESULTADOS | |
| 4.1 Resultados..... | 30 |
| Referencias bibliográficas | 36 |
| Apéndice #1. Cronograma | 40 |
| Apéndice #2. Costos y Recursos | 41 |
| Apéndice #3. Instrumento de recolección de datos | 42 |
| Apéndice #4. Mapa | 43 |

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS

En primer lugar, a mis padres, Lucy y Rafaelito, por ser siempre el motor que impulsa sueños, sin ustedes nada de esto hubiera sido posible, no tengo palabras para expresarme hacia ustedes, pero cada uno de los pasos que doy en lo profesional, es para llenarlos de orgullo. Gracias papi, por ser el primero en creer en mí, por ser el primero en creer en este proyecto, gracias por todos los consejos, gracias por transmitirme todos tus conocimientos. A mis hermanos, por siempre estar ahí cuando los necesito, por acompañarme en todo el proceso, Meliness y Ronald, a ustedes con los que comparto profesión.

Mi esposo Alberto quien ha sido soporte constante, apoyo y compañero, gracias por regalarme paz en estos 4 años. A mis demás familiares por siempre estar pendientes de mí, sobre todo a mis abuelos, ellos que siempre tienen palabras de aliento e impulso, en especial a mi abuelo Rafael, quien siempre me recuerda que el tiempo no es un límite para cumplir tus metas y sueños.

Le dedico este trabajo a todos mis compañeros en formación de INDEN, y al personal, Carlixta, Samira, Nelly y Kika, que me han ayudado en todo momento, a las cuales, con mucho afán, siempre están ahí con buenas intenciones para apoyarnos en el trabajo diario y sobretodo con el trato a los pacientes.

A mis profesores quienes están y los que han estado durante mi periodo de formación, Dra. Fernandez, Dra. V. Rivera, Dra. K. Rivera, Dr. Gomez, Dr. Chevalier, Dr. Vizcaino, Dra. Cunillera, Dra. Piña, Dr. Feliciano, Dr. Melgen y por ultimo y no por menos importante, al Dr. Luis Melo, sus palabras siempre fueron sabias, sus conocimientos rigurosos y precisos, a usted le debo gran parte de mis conocimientos, donde sea que vaya los llevare conmigo en mi transitar profesional. Gracias por toda la paciencia, por compartir sus conocimientos, dedicación y perseverancia.

A mis compañeras, Stefy, Remyi y Andrea, todo ha sido mejor con ustedes a mi lado, gracias por acogerme como amiga.

Mis superiores, que se convirtieron en amigos, colegas y apoyadores, Dr. Segura y Dr. H. Rodriguez gracias por confiar en mí.

Por ultimo y por ser los más importantes, Dios y la Virgen María, gracias, Señor por mantenerme firme en este camino, por el despertar cada mañana con más ánimos de ser mejor persona, mejor profesional y por hacerme ser instrumento de tu voluntad y herramienta para ayudar aquellos que más lo necesitan. Gracias Señor por despertar en mi la vocación del servicio. A ti Virgen María, te pido que este trabajo sea el cierre de un ciclo profesional pero también la apertura de uno nuevo.

RESUMEN

Introducción:

El glaucoma neovascular (GNV) es un tipo de glaucoma secundario que se caracteriza por la aparición de nuevos vasos sobre el iris y el ángulo iridocorneal limitando la salida del humor acuoso. Su principal causante la isquemia retiniana

Su tratamiento ha sido el uso tópico de medicamentos hipotensores y antiinflamatorios, la fotocoagulación laser de retina y las cirugías con dispositivos filtrantes de glaucoma. Con la realización de la terapia de ciclo fotocoagulación subliminal se han evidenciado buenos resultados tanto para el manejo de la presión intraocular y de dolor.

Objetivo: Determinar la eficacia de la ciclofotocoagulación transescleral en pacientes con glaucoma neovascular

Métodos: Se realizó un estudio observacional, descriptivo, de corte transversal y comparativo, con una cantidad de pacientes, divididos en 2 grupos comparativos tratados con ciclofotocoagulación y válvula de Ahmed, con el fin de determinar la eficacia del ciclo fotocoagulación subliminal para el tratamiento de glaucoma neovascular del Hospital Escuela Jorge Abraham Hazoury Bahles (INDEN), en el período febrero-junio 2023.

Resultados: Se evaluaron 22 de pacientes diagnosticados con glaucoma neovascular, divididos en 2 grupos, 12 tratados con ciclofocoagulación y 10 tratados con Válvula de Ahmed. El sexo masculino fue el más afectado (54.1%), la patología asociada fue obstrucción de la vena central de la retina (59.1%), la disminución de la presión intraocular con ciclofocoagulación fue de un 49.3% y con la válvula de Amhed fue de 67%

Discusión: La ciclofotocoagulación subliminal transescleral demostró una disminución de la presión intraocular, al igual que la válvula de Amhed, sin embargo, para los pacientes tratados con Válvula de Ahmed, la disminución fue mayor, y en menor tiempo. Existen complicaciones en este procedimiento, pero no se pudieron evidenciar en nuestro estudio, demostrando que es un tratamiento, seguro y no invasivo. Por otro lado, para los casos de válvula si se evidenciaron complicaciones.

Palabras clave: eficacia, ciclo, fotocoagulación subliminal, tratamiento, glaucoma neovascular.

ABSTRACT

Objectives:

Introduction:

Neovascular glaucoma (NVG) is a type of secondary glaucoma that is characterized by the appearance of new vessels on the iris and the iridocorneal angle, limiting the outflow of aqueous humor. Its main cause is retinal ischemia

His treatment has been the topical use of hypotensive and anti-inflammatory drugs, retinal laser photocoagulation and surgeries with glaucoma filtering devices. With the performance of subthreshold photocoagulation cycle therapy, good results have been demonstrated for both intraocular pressure and pain management.

Objective: To determine the efficacy of transscleral cyclophotocoagulation in patients with neovascular glaucoma.

Methods: An observational, descriptive, cross-sectional and comparative study was carried out with a number of patients, divided into 2 comparative groups treated with cyclophotocoagulation and the Ahmed valve, in order to determine the efficacy of the subthreshold photocoagulation cycle for the treatment of Neovascular glaucoma at the Jorge Abraham HazouryBahles School Hospital (INDEN), in the period February-June 2023.

Results: 22 patients diagnosed with neovascular glaucoma were evaluated, divided into 2 groups, 12 treated with cyclophocoagulation and 10 treated with Ahmed valve. The male sex was the most affected (54.1%), the associated pathology was obstruction of the central retinal vein (59.1%), the decrease in intraocular pressure with cyclophocoagulation was 49.3% and with the Amhed valve it was 49.3%. 67%

Discussion: Transscleral subthreshold cyclophotocoagulation demonstrated a decrease in intraocular pressure, like the Amhed valve, however, for patients treated with Ahmed valve, the decrease was greater, and in less time. There are complications in this procedure, but they could not be evidenced in our study, demonstrating that it is a safe and non-invasive treatment. On the other hand, for valve cases if complications were evidenced.

Keywords: efficacy, cycle, subthreshold photocoagulation, treatment, neovascular glaucoma

INTRODUCCIÓN.

El glaucoma neovascular (GNV) es un tipo de glaucoma secundario, de tipo inflamatorio que se caracteriza el crecimiento de proliferación fibrovascular en la cámara anterior. Al ser secundario, es una complicación de ciertas patologías vasculares e isquémicas retinianas, entre ellas siendo las principales como obstrucciones vasculares (arteriales y venosas), la retinopatía diabética y alteraciones vasculares extraoculares, en ese mismo orden de frecuencia. Los pacientes que presentan esta patología suelen tener una agudeza visual peor o igual a 20/400, acompañado de dolor e inflamación, causando ceguera irreversible en un 10%.

Este tipo de glaucoma es tratado de manera sintomática, pan fotocoagulación retiniana y cirugías con dispositivos de filtración, siendo el objetivo principal, disminución de la presión intraocular. Con el paso de los años se ha intentado, en vista del mal pronóstico visual que tienen estos pacientes, innovar en el tratamiento, con procedimientos menos invasivos.¹

La terapia de ciclo fotocoagulación subliminal es una de las tecnologías que usa un láser no ciclo destructivo diodo de una longitud de onda de 810 nanómetros que es utilizado para varios tipos de glaucoma, incluyendo al glaucoma neovascular. Este tipo de tecnología está diseñada para disminuir la producción de humor acuoso, destruyendo selectivamente el epitelio pigmentario del cuerpo ciliar, resultando así, en una necrosis mínima de este tejido. Otros beneficios que ha tenido dicho procedimiento es que remodela la vía uveoescleral con el objetivo de disminuir la presión intraocular hasta en un 29-40%. Agregado a esto se ha demostrado que tienda a preservar la visión.

CAPÍTULO 1: EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema.

El glaucoma neovascular suele ser una patología que cursa con un cuadro sintomático de ojo rojo, disminución de la agudeza visual, aumento de la presión intraocular mayor 50 mmHg y sobre todo dolor que es el primer motivo de consulta cuando se recibe un paciente con esta patología. El arsenal de terapias que se pueden utilizar para tratar dicha patología suele ser en ocasiones soluciones de corto plazo, como es la terapia de medicación tópica, pero también opciones de mayor plazo que no siempre son efectivas, como es la fotocoagulación, la cual solo se enfoca en la patología retiniana y los dispositivos filtrantes que suelen producir inflamación, postquirúrgica, pueden ser rechazados pero que además provocan dolor en el paciente y riesgo de en oftalmítis.

En la actualidad, la medicación tópica y los dispositivos filtrantes son usados en el manejo inicial del glaucoma para el control de la presión intraocular. Sin embargo, existe un pequeño grupo de pacientes cuya presión intraocular no se controla adecuadamente requiriendo más de una intervención quirúrgica, siendo una de estas la crioterapia.

La crioterapia fue un procedimiento utilizado inicialmente para disminuir la formación del humor acuoso. Sin embargo, se asoció con mayor grado de inflamación postoperatoria dejándose de lado para su uso solo en casos de ojos ciegos dolorosos donde no se dispone de ciclofotocoagulación.

Actualmente, los procedimientos de ciclofotocoagulación se han desarrollado y asociado con menores complicaciones postoperatorias; cambiando el concepto de ser considerado como tratamiento de último recurso, a ser un tratamiento aceptable para el manejo del glaucoma refractario. Con este respaldo se pretende contribuir con datos estadísticos para conocer qué tan eficaz y segura es la ciclofotocoagulación para el control de la presión intraocular en pacientes con glaucoma neovascular ya que el glaucoma es un problema de salud pública, y en nuestro país afecta al 2% de la población.

Por lo antes planteando nos presentamos la siguiente interrogante: ¿Cuál es la eficacia del ciclo fotocoagulación subliminal para el tratamiento de glaucoma neovascular del

Hospital Escuela Jorge Abraham HazouryBahles (INDEN), en el período febrero-junio 2023?

Preguntas de investigación

1. ¿Cuál es la edad de los pacientes con glaucoma neovascular tratado con ciclofotocoagulación subliminal?
2. ¿Cuál es la evolución de los pacientes a través del tiempo?
3. ¿Cuál es el tratamiento de los pacientes glaucoma neovascular?
4. ¿ Es la ciclofotocoagulación láser eficaz en comparación con los dispositivos filtrantes?
5. ¿Podría ser la ciclofotocoagulación subliminar el tratamiento de primera línea para el glaucoma neovascular?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

Determinar la eficacia del ciclo fotocoagulación subliminal para el tratamiento de glaucoma neovascular del Hospital Escuela Jorge Abraham Hazoury Bahles (INDEN), en el período febrero-junio 2023.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Proponer una alternativa para el manejo de la presión intraocular en el glaucoma neovascular.
2. Identificar las causas más frecuentes causantes de glaucoma neovascular.
3. Demostrar la seguridad de la terapia de ciclo fotocoagulación subliminal.
4. Comparar las terapias (ciclototocoagulación laser versus los dispositivos filtrantes)
5. Determinar la disminución la presión intraocular (PIO) en paciente tratados con el ciclototocoagulación subliminal.

1.4. Justificación

El tratamiento convencional para el manejo del glaucoma neovascular ha sido el uso tópico de medicamentos hipotensores y antiinflamatorios, la fotocoagulación laser de retina y las cirugías con dispositivos filtrantes de glaucoma, lo cuales están sujetos a rechazo, sin embargo, con la realización de la terapia de ciclo fotocoagulación subliminal se han evidenciado buenos resultados tanto para el manejo de la presión intraocular y de dolor, aun así existe pocos análisis y/o publicaciones apoyen su eficacia, por lo cual nos hemos enfocado en evidenciar su eficacia con este tipo de procedimiento.

CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO.

2.1. Antecedentes.

En el 2015, Torres y colaboradores, realizaron un estudio en el Hospital Clínico Quirúrgico Docente "Abel Santamaría Cuadrado" en Pinar del Río, Cuba, donde se tenía como objetivo principal determinar la disminución de la presión intraocular con la ciclofotocoagulación laser en pacientes con glaucoma neovascular. Este estudio contaba con 100 casos de glaucoma neovascular, donde se evidencio resultados de disminución de la presión intraocular hasta un 91% de los casos en un periodo de 3 meses.

Yuderkys Díaz Águila y Colaboradores, realizaron en el Instituto Cubano de Oftalmología Ramón Pando Ferrer, en la Habana, Cuba un estudio comparativo prospectivo que publicaron en el año 2017 en la Revista Cubana de Oftalmología. El objetivo principal era comparar los resultados de tratamiento mediante Ciclofotocoagulación transescleral con láser diodo utilizando sonda Nidek y sonda G-Probe a ojos con glaucoma absolutamente dolorosos de pacientes atendidos en el Servicio de Glaucoma del instituto anteriormente mencionado durante un año. Para lograr este estudio, seleccionaron 50 ojos, los cuales fueron distribuidos aleatoriamente en dos grupos: 25 ojos sometidos al procedimiento con sonda Nidek y 25 ojos tratados con sonda G-Probe. Se analizaron y compararon las variables de presión intraocular, dolor, medicamentos hipotensores utilizados, así como complicaciones postoperatorias antes y después de aplicado el tratamiento. Los resultados de este estudio fueron verdaderamente exitosos, ya que los 50 ojos eran hipertensos antes del tratamiento, y tres meses posteriores a este, los valores de la presión intraocular eran considerados normales en ambos grupos. Además, todos los pacientes referían dolor ocular previo, luego del tratamiento se redujo satisfactoriamente el componente doloroso en ambos grupos. Se redujo significativamente el número de medicamentos hipotensores, y la mayor parte de los ojos no requirió terapia farmacológica después de los 3 meses. En conclusión, la ciclofotocoagulación transescleral con láser diodo reduce las cifras de presión intraocular (PIO) y el componente doloroso. La mayoría de los ojos tratados no requiere terapia farmacológica hipotensora luego de 3 meses de realizado el procedimiento.

En el año 2018, fue publicado en los Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología un artículo por F.G. Sánchez y colaboradores tenían como propósito demostrar la eficacia y seguridad de la ciclofotocoagulación transescleral con micropulsos en el tratamiento

del glaucoma. Realizan un estudio observacional retrospectivo en pacientes con glaucoma de diferentes subtipos y estadios, en su mayoría de difícil manejo, y que además no resultaron buenos candidatos para cirugías tradicionales de glaucoma, fueron tratados consecutivamente con el Micropulse en el periodo 2016-2017. Estos resultados fueron los siguientes. Un total de 22 ojos de 17 pacientes fueron tratados con el Micropulse, de estos, la reducción promedio de la PIO en ojos exitosos fue del 36% (de 26,3 a 16,7 mmHg). Como conclusión a su estudio, destacan que en una población heterogénea de glaucoma con predominancia de glaucoma congénito y pseudoexfoliativo, observaron resultados generales pobres para el tratamiento de sesión única con el Micropulse en el medio plazo, pero notaron mejores resultados con duraciones de tratamiento más prolongadas (180 segundos); aunque no se pudo analizar la significación estadística de esta tendencia. Son necesarios estudios prospectivos, con un mayor tamaño muestral y un periodo de seguimiento más largo para evaluar la eficacia y seguridad del Micro pulsé en el largo plazo. No se comunicaron complicaciones en ninguno de los casos.⁴

En el 2019, fue publicado un estudio realizado por Karen Zaarour y colaboradores, tuvo por objetivo evaluar la eficacia y seguridad a medio plazo de la ciclofotocoagulación transescleral con micropulso (MP-TSCPC) en casos de glaucoma no controlado. Esta intervención prospectiva no comparativa de pacientes con glaucoma refractario tratados con MP-TSCPC tuvo lugar en el Beirut Eye and ORL Specialist Hospital (BESH), Líbano, entre mayo de 2016 y julio de 2018. Los pacientes seleccionados fueron sometidos a ciclofotocoagulación transescleral con micropulso utilizando la pieza de mano MP3 con Iridex Cyclo G6 (IRIDEX Laser Systems). A estos pacientes con glaucoma de moderado a avanzado y presión infraocular no controlada a pesar de los medicamentos antiglaucoma de máxima tolerancia se les realizaron exámenes de seguimiento de forma regular hasta los 15 meses del postoperatorio. 75 ojos de 69 pacientes fueron incluidos en este estudio. La PIO media preláser fue de $26,0 \pm 7,91$ mmHg. Esto se redujo significativamente a $13,8 \pm 5,6$ mm Hg. El número medio de gotas de antiglaucoma disminuyó significativamente hasta los 12 meses de seguimiento, al igual que las tabletas de acetazolamida oral disminuyó significativamente hasta los 15 meses. No se encontraron complicaciones postoperatorias importantes y ningún ojo perdió la visión por completo. En este estudio, concluyeron que la MP-TSCPC es un tratamiento eficaz para el glaucoma no invasivo que logra una reducción sostenida de la PIO y una menor necesidad de medicamentos antihipertensivos oculares hasta por 15

meses. Aún deben determinarse los parámetros óptimos del láser para lograr la mejor tasa de éxito con los menores efectos secundarios.⁵

Realizado por A.M. ELGwaily y colaboradores 2021 con el objetivo de evaluar la eficacia y seguridad de la terapia láser transescleral Micropulse (TLT) en el tratamiento de pacientes con glaucoma. Este estudio prospectivo intervencionista y no comparativo se llevó a cabo en el servicio de Oftalmología del Hospital Universitario Ain Shams (Cairo, Egipto) en 61 ojos de 46 pacientes con diferentes tipos de glaucoma, en gravedad de leve a grave. El éxito se definió como una PIO de 6-18 mmHg o una disminución de al menos 30% de la PIO preoperatoria en un periodo de seguimiento de 6 meses. 11 de los 61 ojos no alcanzaron los valores definidos como exitosos luego de la primera sesión, razón por la cual, se repitió la sesión en ellos. A los 6 meses de seguimiento tras una única sesión de TLT Micro Pulse, la reducción media de la PIO fue del $35,9 \pm 14,2\%$; y 6 meses después de la segunda sesión, fue del $36,2 \pm 17,5\%$ ($p < 0,001$). La tasa de éxito tras la primera sesión fue del 73,8%, que aumentó al 78,7% tras la segunda sesión. Después de estos resultados, concluyeron que el TLT Micropulse es seguro y eficaz para reducir la Presión Intraocular en una variedad de tipos y gravedad de glaucoma.⁶

Bezi F, et al. en el año 2018 en Turquía, realizaron un estudio retrospectivo donde se evaluó la eficacia de la ciclofotocoagulación transescleral 180° en glaucoma refractario. Se evaluaron 30 ojos con distintos tipos de glaucoma refractario para la disminución de la presión intraocular. Se determinó una reducción estadísticamente significativa de la presión intraocular postoperatoria, con una tasa de éxito del 66% luego del primer tratamiento láser y del 87% tras tratamientos repetidos.⁷

Benhatchi N, et al. en el año 2019 en Francia, ejecutaron un trabajo piloto de pacientes con glaucoma moderado a severo, resistentes a tratamiento médico y/o quirúrgico convencional del hospital de glaucoma de Saint Joseph. Se evaluó la eficacia y seguridad de la ciclofotocoagulación subliminal utilizando un ciclo de trabajo del 25% del láser diodo. Se encontró una reducción de la presión intraocular del 37% a los 3 meses con respecto al basal, y 47% a los 12 meses. Siendo un procedimiento seguro y eficaz en casos de glaucoma refractario en comparación con la ciclofotocoagulación transescleral convencional.⁸

Souissi S, et al. en el año 2021 en Francia, realizaron un estudio retrospectivo intervencional donde se evaluó la eficacia y seguridad de la ciclofotocoagulación transescleral con láser diodo micropulsado en glaucoma refractario. Hubo una disminución de la presión intraocular media estadísticamente significativa a lo largo del tiempo de estudio. Este método permite una leve disminución de la 9 presión intraocular con una baja tasa de complicaciones con un buen riesgo beneficio para el glaucoma refractario.⁹

2.2. Marco conceptual.

2.2.1. Glaucoma neovascular

Definimos glaucoma como una neuropatía óptica adquirida y progresiva, asociada a la pérdida de células ganglionares de la retina y sus axones, que conlleva a una reducción del campo visual e incluso ceguera.

El glaucoma neovascular (GNV) es un tipo de glaucoma secundario, refractario al tratamiento, con muy mal pronóstico visual. Se caracteriza por la aparición de nuevos vasos sobre el iris y el ángulo iridocorneal (neovascularización iridiana) y asocia frecuentemente la presencia de una membrana fibrovascular que limita la salida del humor acuoso desde la cámara anterior. Esta enfermedad es producida como resultado de una serie de patologías oculares las cuales, en casi todos los casos, el mecanismo principal es la isquemia retiniana, que puede acabar produciendo ceguera.¹⁰

2.2.1.1. Epidemiología

El GNV afecta actualmente a unas 75.000-113.000 personas en Europa, especialmente a aquellas de edad avanzada (pico de incidencia alrededor de los 65-70 años) y sexo masculino. De entre los glaucomas, el 3,9% son secundarios a la neovascularización del iris y ángulo iridocorneal (que se corresponde con glaucoma neovascular). Alrededor del 60% de los pacientes con isquemia por oclusión de la vena central retiniana desarrollará neovascularización del segmento anterior, en un período de tiempo de entre 1-2 años. Los factores de riesgo más frecuentes son la hipertensión arterial y la diabetes. La incidencia estimada está en torno a 3.800 nuevos casos por año, y continua en aumento debido al incremento de personas con diabetes.

La diabetes produce alteraciones en la vascularización retiniana, que es una de las causas más frecuentes del desarrollo de GNV. La neovascularización en el iris se producirá en un 65% de los pacientes con retinopatía diabética proliferativa, y el GNV en un 20%.¹¹

2.2.1.2. Patogenia

La formación del GNV ocurre como consecuencia de un primer evento que se manifiesta en forma de hipoxia e isquemia retinianas. La hipoxia produce un desbalance entre los factores pro y anti-angiogénicos y, por ende, se produce una estimulación de nuevos vasos (angiogénesis).

Factores proangiogénicos:

1. VEGF: factor de crecimiento endotelio vascular.
2. Factor de crecimiento hepatocitario.
3. Factor de crecimiento insulino-dependiente.
4. Factor de necrosis tumoral.
5. Citoquinas inflamatorias (IL-6).

Factores anti-angiogénicos:

1. Factor derivado del epitelio pigmentado (FDEP).
2. TGF-beta.
3. Trombospondina.
4. Somatostatina.¹²

El VEGF, sintetizado principalmente en las células de Müller de la retina, es el principal factor implicado en la angiogénesis. Este estimula la formación de nuevos vasos sanguíneos en un intento de oxigenar mejor una retina que está isquémica, favorece la migración de vasos preexistentes y aumenta la permeabilidad vascular.

El primer lugar donde aparece la formación de neovasos es a nivel del iris. Estos nuevos vasos se encuentran localizados en una malla de tejido conectivo por detrás del iris y, posteriormente irán avanzando sobre la superficie del iris, para finalmente llegar al ángulo camerular, el cual tapizan con una membrana fibrovascular sobre la malla trabecular. Posteriormente, los miofibroblastos del tejido conectivo recién formado y los nuevos vasos comienzan a contraerse, permitiendo así la adhesión entre el iris y la córnea,

creando sinequias anteriores periféricas (PAS). Si la isquemia se mantiene, dicha malla se va retrayendo hasta provocar el cierre angular (ángulo iridocorneal), hecho que impide la filtración del humor acuoso. La ausencia de filtración del humor acuoso hará que se produzca un aumento de la presión intraocular y una neuropatía óptica glaucomatosa secundaria, que conllevará en muchas ocasiones una ceguera irreversible.¹³

2.2.1.3. Causas

Existen varias causas que nos pueden desencadenar un glaucoma neovascular:

- La causa más frecuente es la **oclusión de la vena central de la retina (OVCR)**, una hemi oclusión de la misma o una oclusión de la rama venosa retiniana. Se estima que el glaucoma neovascular, en un 25% de los casos es producido por la oclusión de la vena central de la retina, y suele aparecer a los tres meses de que se produzca dicha oclusión.
- **Retinopatía diabética proliferativa (RDP)**: la diabetes es una enfermedad crónica que tras muchos años de evolución acaba produciendo daño en los vasos de la retina, debido a la deficiencia mantenida de oxígeno que presentan. Esta causa representa el 21% de los pacientes con GNV, y la presencia de neovascularización del iris puede encontrarse hasta en un 65% de los casos.
- **Síndrome de isquemia ocular**: se produce por el bajo flujo sanguíneo al globo ocular debido a una obstrucción vascular a nivel de la aorta, carótidas, arteria oftálmica, vasos ciliares o arteria central de la retina. Generalmente se diagnostica con ecoDoppler de carótida, pero esta prueba solo valora el flujo a nivel del cuello, por lo que, si hay alta sospecha diagnóstica, debemos descartar la estenosis vascular a otros niveles con otras técnicas, como la angio-RM o angio-TAC.¹⁴

Las tres causas principales, por lo tanto, serían las anteriormente nombradas, pero además existen otras causas no tan comunes, en las que incluiríamos:

- Oclusión de la arteria central de la retina (OACR): se produce una isquemia en los dos tercios internos de la retina, dañando las células capilares endoteliales, mientras que la perfusión del epitelio pigmentario de la retina y la retina externa de la coroides generalmente quedan intactas.
- Tumores o neoplasias intraoculares: el efecto de los factores angiogénicos secretados por el propio tumor pueden ser la causa de neovascularización.

- Desprendimiento de retina de larga duración.
- Cualquier proceso que provoque inflamación e isquemia intraocular mantenida.¹⁵

2.2.1.4. Clínica

Dependiendo de la gravedad del aumento de PIO, la inflamación intraocular y la neuropatía óptica glaucomatosa, los pacientes con GNV pueden presentar numerosas formas de presentación clínica de la enfermedad. Los síntomas más comunes son la disminución de la visión y el dolor. Entre los signos más frecuentes incluiríamos la fotofobia, el edema corneal, la inyección conjuntival, la rubeosis (desarrollo de vasos sanguíneos anormales), el aumento de PIO, la inflamación, el hipema (presencia de sangre en la cámara anterior del ojo) y la hemorragia vítrea.

La forma típica de presentación del GNV generalmente es en un ojo crónicamente rojo y doloroso, que a menudo tiene una pérdida significativa de la visión. Si la inflamación o el aumento de PIO son severos, el paciente puede llegar a presentar fuerte dolor, cefalea, náuseas y vómitos. Por el contrario, si el aumento de PIO es gradual, el endotelio corneal se encuentra en buen estado y, si se trata de individuos jóvenes, el paciente puede encontrarse asintomático en los estadios iniciales.

El primer signo clínico visible de GNV es la neovascularización del iris. Inicialmente estos vasos aparecen en la zona pupilar. Es recomendable realizar una angiografía de fluorescencia (AF) en etapas iniciales en caso de sospecha de NVI para examinar el flujo sanguíneo en las capas de la parte posterior del ojo.¹⁶

El curso clínico típico del GNV presenta tres estadios:

1. Estadio inicial de rubeosis de iris: la rubeosis del iris se define como la presencia de neovasos en el iris como consecuencia de fenómenos isquémicos en la retina. En este estadio nos encontramos rubeosis en el área pupilar y/o en el ángulo iridocorneal, y la PIO suele estar normal (o elevada si se asocia a glaucoma primario de ángulo abierto). En los gonios copia se observan ángulos abiertos, con neovascularización del ángulo (NVA) con o sin presencia de NVI. Su pronóstico es bueno.
2. Estadio de ángulo abierto: hay una moderada rubeosis del iris y del ángulo camerular con crecimiento del tejido fibrovascular no visible sobre el trabeculum,

y disminución del filtrado del humor acuoso. Nos encontramos con una prominente NVI, con una PIO elevada. Puede haber signos inflamatorios en cámara anterior e hipema.¹⁷

3. En los gonios copia se visualizan ángulos abiertos, con NVA que pueden o no ser visibles. Presenta un buen pronóstico siempre que se intervenga a tiempo. 3. Estadio de ángulo cerrado: caracterizado por una severa NVI y NVA con rubeosis intensa. Se produce un cierre del ángulo, como consecuencia de la contracción de la membrana fibrovascular. Hay ectropión uveal, sinequias periféricas anteriores, iris plano con abundantes y finos vasos, inflamación del segmento anterior, inyección conjuntival, ciliar y edema corneal. La PIO se encuentra elevada. Requiere tratamiento.

2.2.1.5. Diagnóstico

En el diagnóstico del glaucoma neovascular, principalmente es imprescindible realizar una buena anamnesis. En ella será necesario mencionar los antecedentes que puedan haber causado esta enfermedad ocular. Además, se llevarán a cabo una serie de pruebas complementarias para confirmar el diagnóstico.

En primer lugar, habrá que realizar un examen ocular, en el que se evaluará la agudeza visual (AV), biomicroscopia, medición de la presión intraocular (tonometría), y fondo de ojo. En los pacientes con GNV avanzado, la agudeza visual se ve frecuentemente limitada para contar los dedos y la percepción de la luz; Para realizar correctamente un examen ocular, habrá que aplicar diferentes técnicas y manejos, que permitirán una mejor visualización de ciertas partes o componentes del globo ocular:¹⁹

- Biomicroscopia o lámpara de hendidura: El primer signo clínico visible de GNV son los nuevos vasos del iris (NVI) y del ángulo iridocorneal, que aparecen inicialmente en la zona pupilar. A diferencia de los vasos sanguíneos normales, que son radiales y se derivan del tronco ciliar y de la banda ciliar circular, los neovasos del iris son delgados, tortuosos y están orientados caóticamente en la superficie del iris.
- Tonometría: En los casos de GNV, la PIO suele encontrarse elevada al cerrarse el ángulo, pero puede estar normal o incluso baja en casos de isquemia ocular (debido a la disminución del humor acuoso por el cuerpo ciliar inflamado). La

PIO aumenta gradualmente y se correlaciona con el cierre del ángulo iridocorneal.²⁰

- **Gonioscopia:** Esta prueba se realiza para confirmar el estado de una parte que conocemos como el ángulo de drenaje. Esta área está localizada entre el iris y la córnea, y es el lugar por donde el humor acuoso drena naturalmente. La prueba de la gonioscopia se realiza para comprobar si el ángulo de drenaje funciona correctamente. En el caso de que haya NVA, se producirá un cierre parcial o completo del ángulo, debido a que la aparición de una membrana fibrovascular como consecuencia de la proliferación de tejido conjuntivo tenderá a cerrar el ángulo iridocorneal. Cuando esta membrana se contrae, aparecen zonas donde el iris y la córnea contactan y se adhieren entre sí, creando sinequias anteriores periféricas. Estas sinequias tienden a multiplicarse, haciendo que el ángulo iridocorneal se cierre en un patrón de cremallera.

En la NVA se pueden observar los vasos delgados que cruzan el espolón escleral, se ramifican y se arborizan sobre la malla trabecular. A veces, estos vasos pueden crecer inicialmente en el ángulo antes de la aparición de la NV del margen pupilar, por lo que la gonioscopia es esencial para un diagnóstico precoz de la enfermedad.²¹

- **Fondo de ojo (fundoscopia):** El examen de fondo de ojo puede revelar retinopatía diabética, oclusión de la vena retiniana o síndrome isquémico ocular.

Los neovasos del iris y del ángulo iridocorneal pueden no detectarse durante la biomicroscopia y la gonioscopia. En estos casos, es importante realizar una angiografía con fluorescencia, ya que es útil para detectar rubeosis en etapas tempranas (e incluso en etapa prerrubeótica).

- **Angiografía de fluorescencia (AGF o AF):** es un examen ocular en el que se usa un tinte y una cámara especiales para examinar el flujo sanguíneo en las capas de la parte posterior del ojo (la retina y la coroides). Esta se utiliza para diagnosticar la enfermedad causante y evaluar el posterior tratamiento con panfotocoagulación (PFC) sobre la retina isquémica. La angiografía con fluorescencia de fondo de ojo (FFA) es el Gold estándar para el diagnóstico de zonas de no perfusión capilar y neovasos retinianos, ya que detectará todas las zonas de fuga de la fluoresceína sódica y, de esta manera, el médico podrá diagnosticar la etapa prerrubeótica antes incluso de que los neovasos se vuelvan visibles en la biomicroscopía.²²

También nos pudiéramos auxiliar de la tomografía de coherencia óptica (OCT) y de angiografía por tomografía de coherencia óptica (OCT-A).

2.2.1.6. Diagnóstico diferencial

En el diagnóstico diferencial del GNV debemos incluir todas aquellas enfermedades con etiologías que predisponen a esta patología, así como aquellas que presentan una sintomatología similar.

En la etapa del GNV de ángulo cerrado, es importante hacer el diagnóstico diferencial con otras causas de distorsión del iris y sinequias periféricas anteriores, como un trauma ocular previo o síndromes endoteliales iridocorneales. Otro proceso frecuentemente confundido con GNV y por el que habrá que realizar un diagnóstico diferencial es el engrosamiento de los vasos en pacientes con uveítis anterior (especialmente tras una cirugía). La diferencia fundamental radica en que en este proceso se produce una disminución de la dilatación tras la administración de corticoides tópicos, mientras que en la NVI no. En la disgenesia del segmento anterior (especialmente en la atrofia del iris), la iridociclitis heterocrómica de Fuchs y el síndrome de pseudoexfoliación también podemos encontrar neovascularización del segmento anterior con aumento de la PIO, por lo que serán enfermedades con las que también deberemos hacer un diagnóstico diferencial con el GNV.²⁵

Un buen examen clínico con gonioscopia será lo que más nos ayudará a diferenciar una patología de otra, ya que puede visualizar neovasos en el ángulo iridocorneal y sinequias anteriores periféricas que cierran parcial o totalmente el ángulo de la cámara posterior. Los vasos prominentes del iris son radiales, se encuentran dentro del estroma del iris y nunca atraviesan el espolón escleral. Los nuevos vasos, por otro lado, son irregulares, superficiales y, a menudo, cruzan el espolón escleral, lo que provoca una cremallera en el ángulo de la cámara anterior.²⁶

2.2.1.7. Tratamiento

Clásicamente se distinguen varios aspectos clave para el tratamiento del GNV: el tratamiento de la enfermedad subyacente responsable del desarrollo de los neovasos, el tratamiento de la PIO elevada, el tratamiento de la isquemia retiniana y el control de la

inflamación. Por lo tanto, las estrategias terapéuticas estarán destinadas a reducir la isquemia del segmento posterior, reducir la formación de neovasos y controlar el aumento de PIO.

En primer lugar, debemos tratar la isquemia retiniana, reduciendo así la liberación de estímulos proangiogénicos. Este paso se puede realizar inyectando agentes anti-VEGF en el cuerpo vítreo o realizando la fotocoagulación pan retiniana o panfotocoagulación (PFC).²⁷

La panfotocoagulación consiste en la realización de una cicatriz en la retina mediante una quemadura térmica terapéutica. Para la realización de dicha cicatriz, se aplica un haz de luz láser sobre la retina. El procedimiento que hay que seguir se basa en: aplicar un anestésico tópico y, a continuación, lanzar disparos cortos y repetidos de láser en el área de la retina seleccionada. Tras la realización de esta técnica, se puede producir una ligera disminución de la visión, que se recupera en un período de dos a seis semanas.

Otro tratamiento médico utilizado actualmente para el GNV es la inyección intravítrea de inhibidores de VEGF, más conocidos como anti-VEGF. Este tratamiento se utiliza, sobre todo, para suprimir la NV del iris y del ángulo. El factor de crecimiento del endotelio vascular (VEGF) es una proteína que genera el organismo, que produce nuevos vasos sanguíneos cuando el cuerpo lo requiere. En el caso de pacientes con GNV, conviene detener esta producción de neovasos mediante la inyección de anti-VEGF, que lo que hacen es bloquear el efecto VEGF, retardando así el desarrollo de vasos sanguíneos en el ojo.²⁹

Los anti-VEGF que conocemos hoy en día y que más se utilizan son: bevacizumab, ranibizumab, conbercept, aflibercept y brolucizumab. Estos agentes se administran mediante inyección intravítrea. El empleo de bevacizumab intravítrea produce cambios hemodinámicos en la circulación retinal: vasoconstricción, disminución del flujo en los neovasos, regresión de los neovasos del iris y del ángulo iridocorneal con disminución de la PIO y resolución del hemovítrea. Esta terapia anti-VEGF, por lo tanto, consiste en frenar el crecimiento de los neovasos, produciendo con ello una disminución de la PIO. Esto supone un mejor pronóstico visual y un mejor control de la PIO en pacientes con glaucoma neovascular, al reducir la neovascularización. Desafortunadamente, sus efectos

son eficaces pero temporales y duran de cuatro a seis semanas. Además, el anti-VEGF no puede actuar sobre la membrana fibrovascular que cierra el ángulo iridocorneal.³⁰

Tratamiento médico:

- El tratamiento médico del GNV incluye: -Fármacos hipotensores: inhibidores de la anhidrasa carbónica (tanto orales como tópicos) (acetazolamida, dorzolamida), beta-bloqueantes (timolol, betaxolol) y alfa-2-agonistas (brimonidina). El mecanismo de acción de estos consiste en la disminución de la producción de humor acuoso (con su consecuente disminución de la PIO) y mejoría de su salida.
- Fármacos antiinflamatorios y ciclopléjicos: los colirios esteroideos reducen la inflamación, y los ciclopléjicos disminuyen el dolor al inhibir el espasmo ciliar, la congestión y las sinequias posteriores.
- Antiinflamatorios tópicos esteroideos (prednisolona)
Deben evitarse los análogos de prostaglandinas y los agentes anticolinérgicos (como la pilocarpina) porque pueden agravar la inflamación. También deben evitarse los mióticos, ya que pueden empeorar el cierre del ángulo sinequial por el desplazamiento anterior del diafragma iris-cristalino y el bloqueo del flujo de salida del humor acuoso desde la cámara anterior.³¹

Tratamiento quirúrgico:

Se recurre a la cirugía como tratamiento del GNV cuando el tratamiento médico es insuficiente y no se consigue reducir la PIO lo suficiente o se ocluye el ángulo e impide la salida del humor acuoso. El tratamiento quirúrgico significa un reto ya que presenta un alto riesgo de fracaso. La reducción de la inflamación y de la actividad de la NV previas a la cirugía ayudan a incrementar la posibilidad de éxito en la cirugía. Existen principalmente tres técnicas quirúrgicas por las que podemos tratar un GNV. La trabeculectomía y los dispositivos de drenaje, que se emplean con la finalidad de aumentar la facilidad de salida del humor acuoso; y los procedimientos ciclodestructivos, que reducen la producción de humor acuoso.³²

Trabeculectomía: es una cirugía de drenaje del glaucoma que se utiliza en pacientes con un buen pronóstico visual, cuando la NVI está inactiva, si no existe cierre angular por sinequias y/o si la PIO es incontrolable con tratamiento médico. Consiste en la creación

de una salida directa entre la cámara anterior del ojo (entre la córnea y el iris) y el espacio subconjuntival (porción anterior del ojo). Esta apertura permitirá la salida del humor acuoso al exterior y, por lo tanto, la disminución de la PIO.

En los últimos años, se ha producido un incremento del éxito en este tipo de cirugías gracias a la utilización de antimetabolitos y la realización previa de los tratamientos anteriormente comentados (panfotocoagulación, crioterapia de retina e inyección de antiVEGF). Las antimetabolitos más utilizadas son la mitomicina c (MMC) y el 5-fluoruracilo (5-FU). El mecanismo de acción de estos consiste en inhibir la vascularización (previene la cicatrización, haciendo que el canal no se cierre), pero a su vez lesionan excesivamente los tejidos subyacentes y tienden a producir una serie de complicaciones, como hipotonía postoperatoria, toxicidad corneal, sobre drenaje del HA por una pared muy delgada.³³

En los últimos años se ha demostrado que la inyección con bevacizumab en el cuerpo vítreo antes de realizar la trabeculectomía con MMC reduce los riesgos de hipema postoperatorio y mejora el resultado de la cirugía.

Dispositivos de drenaje para glaucoma: Son útiles para tratar aquellos glaucomas refractarios a tratamiento médico y cuando la trabeculectomía ha fracasado y no consigue controlar la PIO. Estos dispositivos consisten en un tubo que drena humor acuoso desde la cámara anterior o posterior a un plato ubicado en la zona ecuatorial del ojo.³⁴

Existen varios tipos de dispositivos, que se dividen según presenten o no válvula:

- **Dispositivos con válvula:**

- Ahmed: utiliza una cámara cónica trapezoidal, que crea un efecto Venturi el cual ayuda al humor acuoso a fluir a través del implante. En un estudio realizado en China en los años de 2014 a 2018 se evaluaron los resultados de éxito en esta cirugía: a los 12 meses, el porcentaje de éxito es de un 66,7%.
- Krupin: consiste en un tubo de Silastic abierto que se coloca en la cámara anterior del ojo. El extremo distal del tubo tiene hendiduras horizontales y verticales que crean una válvula unidireccional, sensible a la presión.³⁵

- **Dispositivos sin válvula:**

- Molteno: tubo de silicona sobre la parte superior de las placas epiesclerales.
- Baerveldt (BGI): tubo de silicona que se inserta en la cámara anterior y extrae el humor acuoso.
- Ex-Press: implante de acero inoxidable que conduce el HA desde la cámara anterior hasta el espacio intraescleral a través de un dispositivo.

En aquellos pacientes con GNV, los dispositivos de drenaje más utilizados son los valvulares, ya que ayudan de forma inmediata a la disminución de la PIO, con una menor probabilidad de hipotonía, pero la elección del dispositivo a utilizar dependerá del juicio del médico.³⁶

El procedimiento para aplicar un dispositivo de drenaje ocular conlleva una serie de riesgos, como la cicatrización sobre el globo ocular, la infección o sangrado del ojo, el exceso de salida de líquido del ojo, catarata, pérdida de visión o visión doble y la necesidad de reintervención para extraer el implante. El porcentaje de éxito es bajo, incluso con la previa realización de panfotocoagulación o inyección de anti-VEGF.

Un estudio reciente comparó la eficacia del tratamiento del GNV con trabeculectomía (TLE) frente al tratamiento con implante de drenaje Baerveldt (BGI). Este estudio demostró que no existen diferencias en el éxito quirúrgico, la PIO o la agudeza visual entre ambos grupos.³⁷

Ciclofotocoagulación (CFC): procedimiento crioblástico con láser de diodo, que disminuye la producción de HA (y, por lo tanto, disminuye la PIO) y destruye parcialmente el cuerpo ciliar. Esta técnica puede presentar algunas complicaciones como hipema, iritis crónica, edema corneal y ptosis bulbi. Suele utilizarse en pacientes con mala visión o como una medida temporal en pacientes con PIO alta donde los medios no son lo suficientemente claros para realizar una PFC.³⁸

2.2.1.8. Pronóstico

El pronóstico de esta enfermedad depende, principalmente de dos factores: la prevención y tratamiento del GNV en estadios tempranos y el transcurso de la enfermedad. Para llevar

un buen control de la enfermedad, serán necesarias consultas periódicas con el oftalmólogo, y su frecuencia dependerá de la etiología y el curso clínico de la enfermedad.

La mejor terapia es la prevención. Es fundamental examinar a fondo a todos los sospechosos de glaucoma neovascular y pacientes con factores de riesgo, especialmente aquellos con retinopatía diabética proliferativa y oclusión de la vena central de la retina, ya que una complicación de esta enfermedad puede llevar a la ceguera irreversible. Se recomienda realizar una labor educativa al paciente, así como un seguimiento en consulta y la aplicación de tratamiento adecuado.³⁹

2.2. CONTEXTUALIZACIONES.

2.2.1. Reseña sector.

El Instituto Nacional De Diabetes, Endocrinología y Nutrición (INDEN) también conocido como Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles, está ubicado en la urbanización de los ríos, Santo Domingo República Dominicana.

2.2.2. Reseña Institucional.

La investigación fue realizada en el Instituto Nacional de la Diabetes (INDEN), este comenzó su función en octubre 26 del año 1972. En este, el entonces presidente Joaquín Balaguer discretamente diseñó una superficie de 10, 534,417 metros cuadrados que pertenecen al Instituto Nacional de la Diabetes (INDEN).

Este Hospital tiene tres extraordinarias maneras de ser responsable y una institución ejemplar:

MISIÓN: Brindar atención médica integral con los más altos niveles de excelencia, basada en la investigación y actualización científica constante, soportada por un equipo humano altamente calificado y motivado.

VISIÓN: Ser la primera institución de atención integral a la salud, con alta calidad humana.

VALORES:

- Equidad, solidaridad y universalidad del servicio.

- Sentido de innovación.
- Vinculación y lealtad de los empleados con la organización.
- Respeto hacia los valores éticos y la dignidad humana.

2.2.3. Aspectos sociales.

El Instituto Nacional De Diabetes, Endocrinología y Nutrición (INDEN), se enfoca en brindar atención especializada, multidisciplinaria y de alta calidad a todos los pacientes que acuden a la institución, sin embargo está destinado mayoritariamente a los pacientes de escasos recursos; ya que cuentan con programa en trabajo social con ayuda del patronato contra la diabetes, se ayuda en los gastos asistenciales a los pacientes que lo necesitan, también se ayuda con los medicamentos de bajo costo en la farmacia de la institución. Desatancando la entrega gratuita a los diabéticos que se atienden en el centro.

CAPITULO 3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de estudio

Se realizará un estudio experimental, prospectivo, de cohorte y comparativo con el fin de determinar la eficacia del ciclo fotocoagulación subliminal para el tratamiento de glaucoma neovascular del Hospital Escuela Jorge Abraham Hazoury Bahles (INDEN), en el período febrero-junio 2023.

3.2. Variables y su Operacionalización

| Variables | Definición | Indicadores | Escala |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Efecto de la ciclofotocoagulación | Se refiere a las respuestas después de un tratamiento en este caso ciclofotocoagulación, cuyos resultados se consideran útiles o favorables. | Disminución de la PIO. Disminución de la agudeza visual Sin cambios. | Nominal |
| Edad | Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la realización del estudio. | Años cumplidos. | Numérica |
| Sexo | Estado fenotípico condicionado genéticamente y que determina el género al que pertenece un individuo. | Masculino. Femenino. | Nominal |
| Causas | Causas más frecuentes por las que se producen los glaucomas. | Diabetes mellitus Oclusión de la vena central de la retina. Obstrucción carotídea externa. | Nominal |
| Presion intraocular | Se refiere a la medida numérica. | | Numerica |

3.3. Métodos y técnicas

En primer lugar, se identificarán los pacientes que cumplen con los criterios de inclusión de esta investigación. Se utilizará una observación directa ya que los datos que se recolectaran, Aun así, el instrumento de recolección de datos será una ficha de observación, previamente validada, la cual se estructurara con las variables que se buscaban estudiar.

Dividimos la muestra en 2 grupos, grupo A, aquellos pacientes que fueron tratados con ciclofotocoagulación transescleral subliminal y grupo B, aquellos que fueron tratados con dispositivo filtrante para glaucoma, válvula de Amhed.

Cada paciente era integrado en un grupo de manera voluntaria y previo consentimiento informado. El procedimiento fue realizado en cada grupo por el mismo cirujano, las presiones intraoculares fueron medidas con el tonómetro de Goldman, y se hizo un seguimiento después del procedimiento al primer día, primera semana, primer mes y segundo mes.

Procedimiento

El tipo de procedimiento que será utilizado será el mismo ya descrito donde llevamos al paciente al quirófano, bajo ligera sedación y anestesia local.

Colocamos nuestros parámetros de 2 mil watts con un periodo de tiempo de 40 segundos y un ciclo de trabajo de 31.3%. Medimos a 3 mm del limbo.

Impactamos sobre los 4 cuadrantes por 40 segundos cada uno, comenzando por el cuadrante supero-temporal y continuando en forma de manecillas del reloj, colocamos la sonda en contacto la esclera, y se realiza un movimiento continuo, respetando los meridianos 3 y 9

Luego se indican antiinflamatorios luego de procedimiento y observamos nuestro paciente en las fechas ya pautadas.

3.4. Instrumento de recolección de datos

Se elaborará una ficha técnica a los expedientes clínicos que se generaran durante el periodo de estudio, donde se recolectaran los datos generales del paciente como edad, sexo y más datos relacionados con la eficacia del ciclofotocoagulación subliminal para el tratamiento de glaucoma neovascular del Hospital Escuela Jorge Abraham Hazoury Bahles (INDEN), en el período febrero- junio 2023.

3.5. Selección de la población y muestra

3.5.1. Población

La población estará constituida por todos los pacientes atendidos en el Hospital Escuela Jorge Abraham Hazoury Bahles (INDEN), en el período febrero-junio 2023.

3.5.2. Muestra

La muestra estará formada por todos los pacientes con glaucoma neovascular, atendido en el Hospital Escuela Jorge Abraham Hazoury Bahles (INDEN), en el período febrero-junio 2023.

3.5.3. Criterios

3.5.3.1. Criterios inclusión

1. Pacientes diagnosticados con glaucoma neovascular en estadio de ángulo abierto y ángulo cerrados
2. Presión intraocular de 25 mmHg
3. Agudeza visual mayor o igual a 20/400
4. Pacientes mayores de 18 años

3.5.3.2. Criterios exclusión

1. Pacientes con cirugía previa de glaucoma
2. Pacientes con antecedentes de uveítis
3. Pacientes con cirugía corneal previa

3.6. Procedimientos para el procesamiento y análisis de datos

Luego de recolectar la información sobre las variables, los resultados fueran tabuladas en Microsoft Excel 2019, para posteriormente introducir los datos y analizarlos en programa estadísticos SPSS. El análisis estadístico consistirá en el empleo de estadística descriptas como el uso de frecuencia y cálculo de porcentajes para variables cualitativas. Se realizara una correlación de muestras en parejadas con la Prueba T de Students. Luego de analizados los datos, se realizaron las representaciones gráficas de las mismas.

3.7. Consideraciones éticas

Se mantuvieron todos los principios bioéticos. Siempre se procurará no hacer daño de manera directa o indirecta a todos los involucrados en este estudio. Por el contrario, el

propósito de presentar los resultados es, más bien, vislumbrar una situación en la que puede haber espacio de mejoría en la atención al paciente. De manera especial, se mantendrá la confidencialidad de los pacientes y nunca se utilizarán sus nombres en este estudio. Este trabajo contará con la aprobación de los comités de ética de la Universidad Iberoamericana (UNIBE) y del Hospital Escuela Jorge Abraham Hazoury Bahles (INDEN), Cumpliendo así, de esta manera con los estándares requeridos por estas instituciones.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

4.1. Resultados

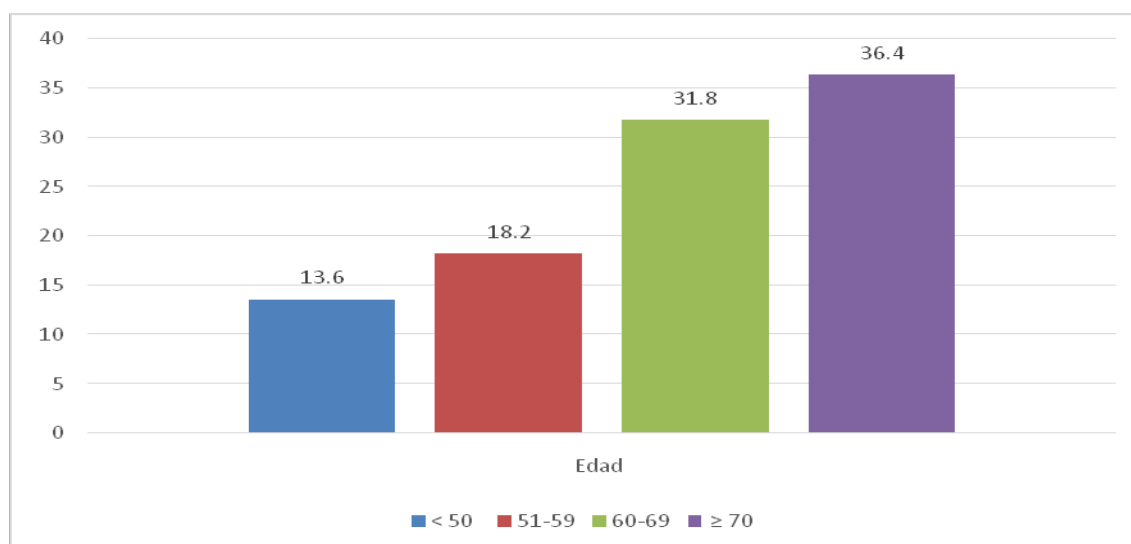
Cuadro 1. Eficacia del ciclo fotocoagulación subliminal para el tratamiento de glaucoma neovascular del Hospital Escuela Jorge Abraham Hazoury Bahles (INDEN), en el período Febrero- Junio 2023. Según la edad.

| Edad | Frecuencia | % |
|--------------|------------|--------------|
| < 50 | 3 | 13.6 |
| 51-59 | 4 | 18.2 |
| 60-69 | 7 | 31.8 |
| ≥ 70 | 8 | 36.4 |
| Total | 22 | 100.0 |

Fuente: Expedientes clínicos.

El 36.4 por ciento de los pacientes con glaucoma neovascular tenían una edad mayor o igual a 70, el 31.8 por ciento tenían una edad de 60-69 años, el 18.2 por ciento tenían de 51-59 años y el 13.6 por ciento tenían menos de 50 años.

Gráfico 1. Eficacia del ciclo fotocoagulación subliminal para el tratamiento de glaucoma neovascular del Hospital Escuela Jorge Abraham Hazoury Bahles (INDEN), en el período Febrero- Junio 2023. Según la edad.



Fuente: Cuadro 1.

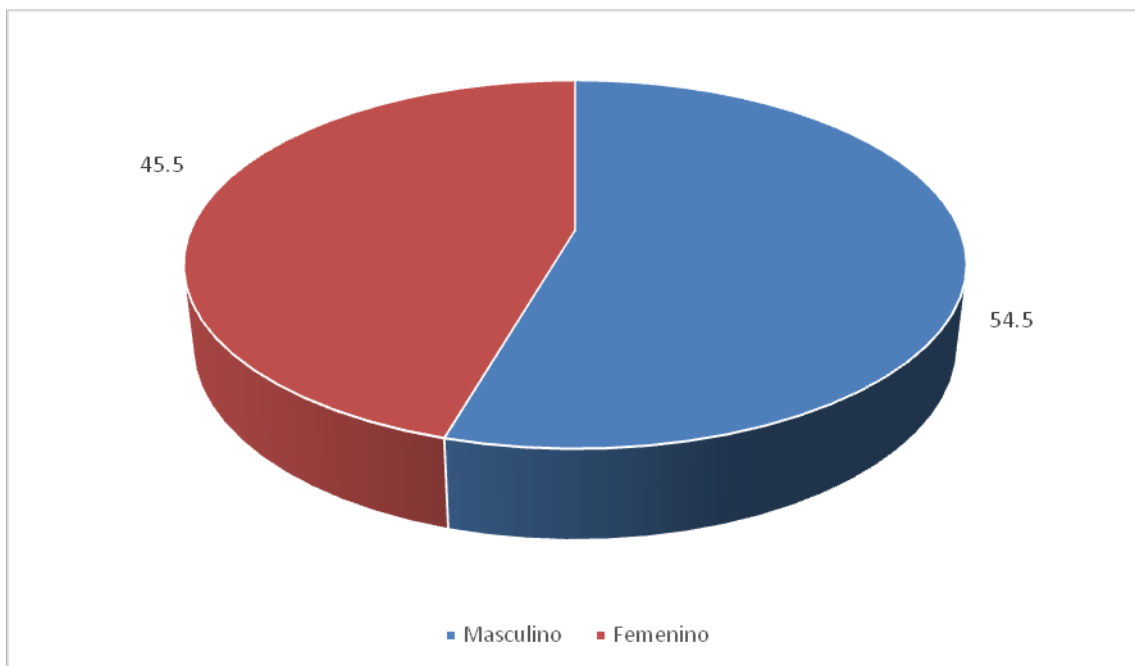
Cuadro 2. Eficacia del ciclo fotocoagulación subliminal para el tratamiento de glaucoma neovascular del Hospital Escuela Jorge Abraham Hazoury Bahles (INDEN), en el período Febrero- Junio 2023. Según el sexo.

| Sexo | Frecuencia | % |
|--------------|------------|--------------|
| Masculino | 12 | 54.5 |
| Femenino | 10 | 45.5 |
| Total | 22 | 100.0 |

Fuente: Expedientes clínicos.

El 54.5 por ciento de los pacientes con glaucoma neovascular eran de sexo masculino, mientras que el 45.5 por ciento fueron de sexo femenino.

Gráfico 2. Eficacia del ciclo fotocoagulación subliminal para el tratamiento de glaucoma neovascular del Hospital Escuela Jorge Abraham HazouryBahles (INDEN), en el período Febrero- Junio 2023. Según el sexo.



Fuente: Cuadro 2.

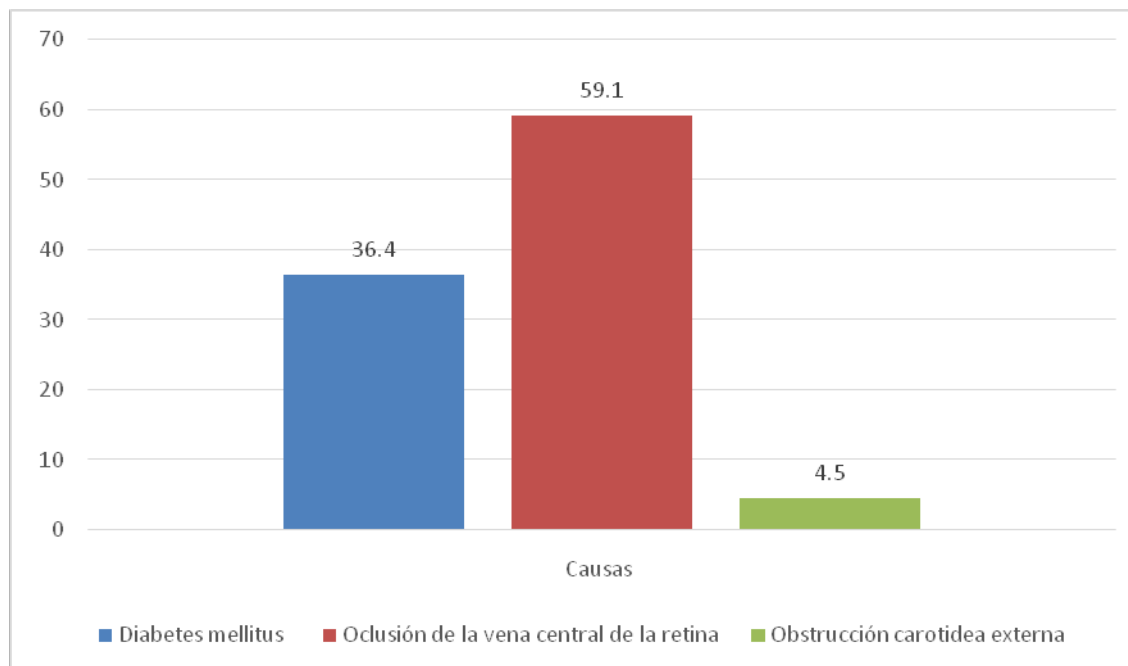
Cuadro 3. Eficacia del ciclo fotocoagulación subliminal para el tratamiento de glaucoma neovascular del Hospital Escuela Jorge Abraham Hazoury Bahles (INDEN), en el período Febrero- Junio 2023. Según la causa del glaucoma neovascular.

| Causas | Frecuencia | % |
|------------------------------------------|------------|--------------|
| Diabetes mellitus | 8 | 36.4 |
| Oclusión de la vena central de la retina | 13 | 59.1 |
| Obstrucción carotidea externa | 1 | 4.5 |
| Total | 22 | 100.0 |

Fuente: Expedientes clínicos.

El 59.1 por ciento de los pacientes con glaucoma neovascular, presentaron oclusión de la vena central de la retina como causa para el glaucoma, el 36.4 por ciento presentaron diabetes y el 4.5 por ciento obstrucción de la carotidea.

Gráfico 3. Eficacia del ciclo fotocoagulación subliminal para el tratamiento de glaucoma neovascular del Hospital Escuela Jorge Abraham Hazoury Bahles (INDEN), en el período Febrero- Junio 2023. Según la causa del glaucoma neuro vascular.



Fuente: Cuadro 3.

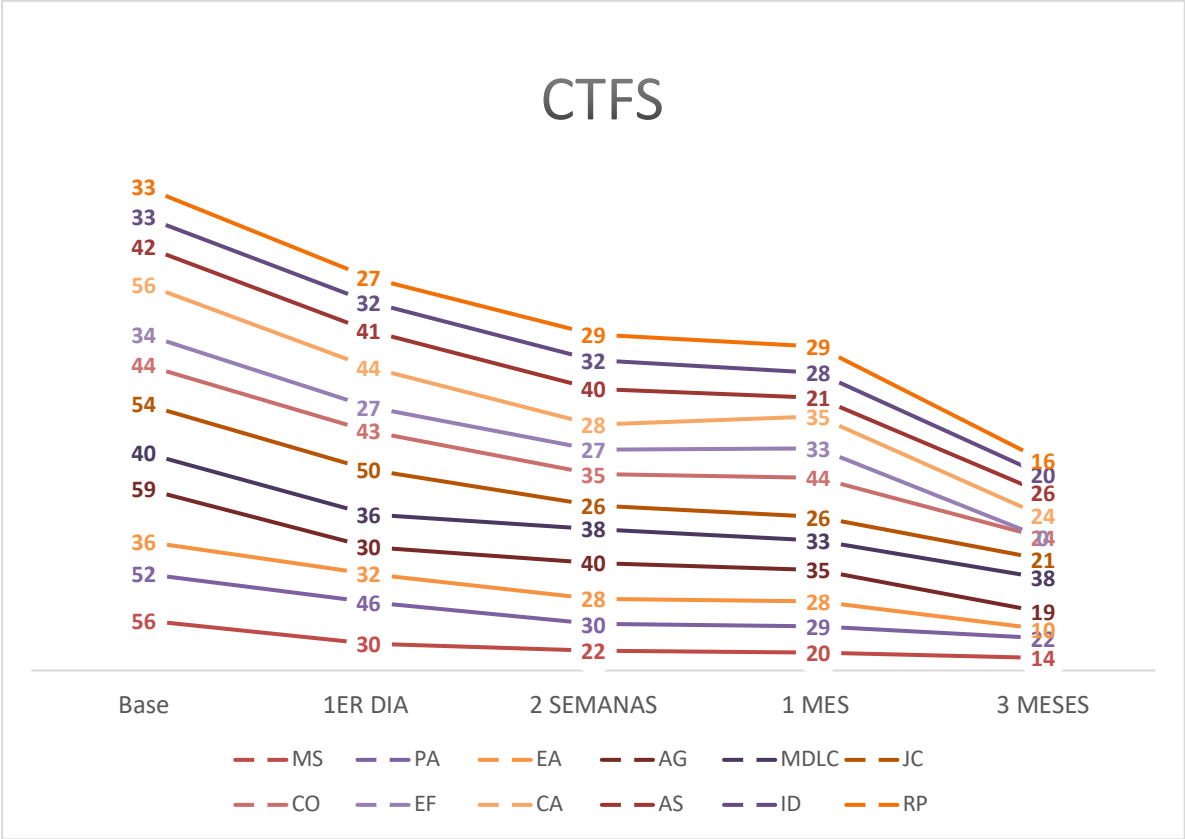
Cuadro 4. Eficacia del ciclo fotocoagulación subliminal para el tratamiento de glaucoma neovascular del Hospital Escuela Jorge Abraham Hazoury Bahles (INDEN), en el período Febrero- Junio 2023. Según la distribución de genero en el grupo A.

| Sexo | Cantidad |
|-------------|-----------------|
| Femenino | 4 |
| Masculino | 8 |

Cuadro 5. Eficacia del ciclo fotocoagulación subliminal para el tratamiento de glaucoma neovascular del Hospital Escuela Jorge Abraham Hazoury Bahles (INDEN), en el período Febrero- Junio 2023. Según la presión intraocular grupo A.

| Paciente | Base | Día 1 | Semana 2 | Mes 1 | Mes 3 |
|-----------------|-------------|--------------|-----------------|--------------|--------------|
| MS1 | 56mmHg | 30mmHg | 22mmHg | 20mmHg | 14mmHg |
| PA2 | 52mmHg | 46mmHg | 30mmHg | 29mmHg | 22mmHg |
| EA3 | 36mmHg | 32mmHg | 28mmHg | 28mmHg | 10mmHg |
| AG4 | 59mmHg | 30mmHg | 40mmHg | 35mmHg | 19mmHg |
| MDLC5 | 40mmHg | 36mmHg | 38mmHg | 33mmHg | 38mmHg |
| JC6 | 54mmHg | 50mmHg | 26mmHg | 26mmHg | 21mmHg |
| CO7 | 44mmHg | 43mmHg | 35mmHg | 44mmHg | 24mmHg |
| EF8 | 34mmHg | 27mmHg | 27mmHg | 33mmHg | 0mmHg |
| CA9 | 56mmHg | 44mmHg | 28mmHg | 35mmHg | 24mmHg |
| AS11 | 42mmHg | 41mmHg | 40mmHg | 21mmHg | 26mmHg |
| ID12 | 33mmHg | 32mmHg | 32mmHg | 28mmHg | 20mmHg |
| RP13 | 33mmHg | 27mmHg | 29mmHg | 29mmHg | 16mmHg |

Gráfico 4. Eficacia del ciclo fotocoagulación subliminal para el tratamiento de glaucoma neovascular del Hospital Escuela Jorge Abraham HazouryBahles (INDEN), en el período Febrero- Junio 2023. Según la presión intraocular grupo A.



Fuente: Expedientes clínicos.

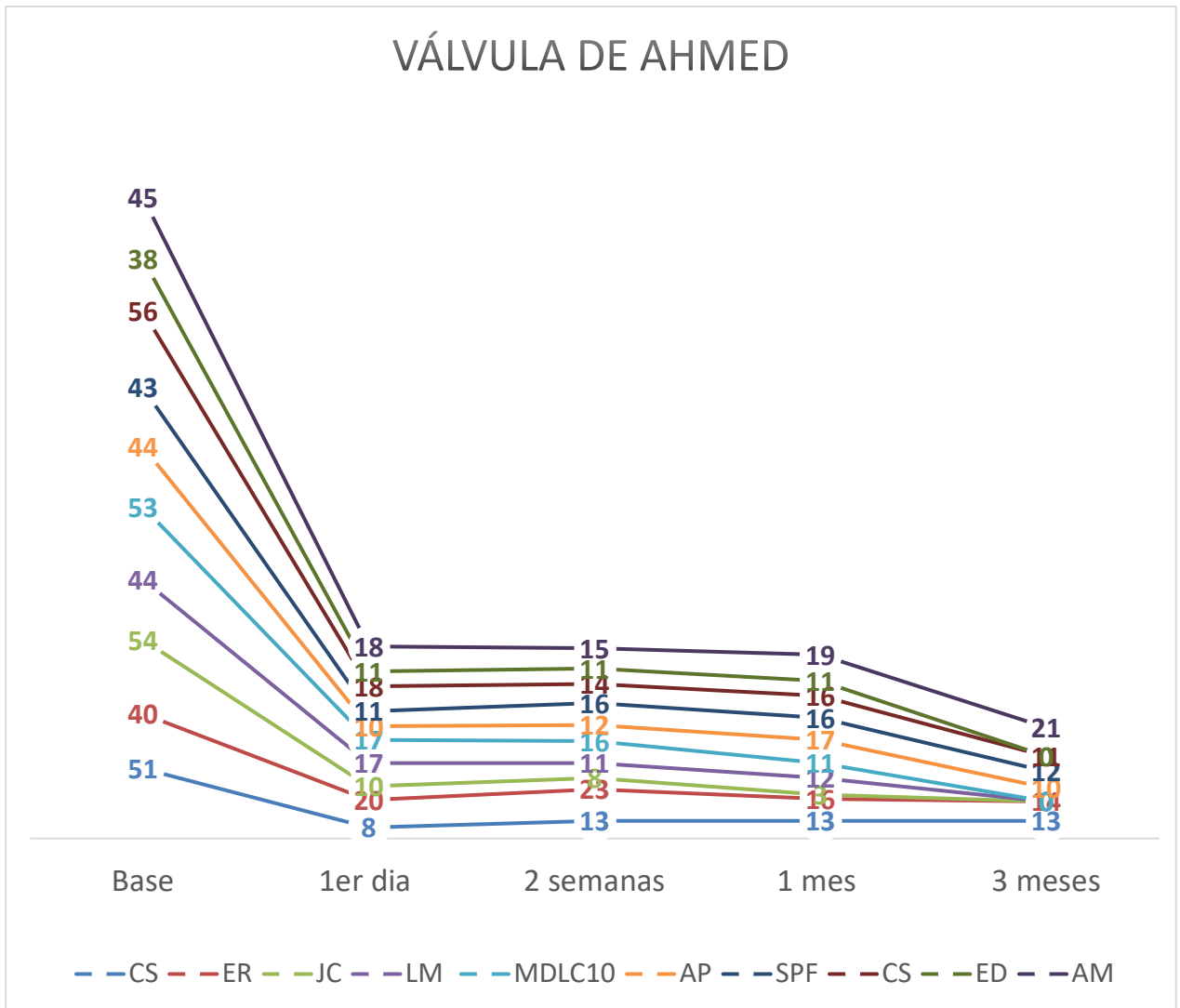
Cuadro 6. Eficacia del ciclo fotocoagulación subliminal para el tratamiento de glaucoma neovascular del Hospital Escuela Jorge Abraham Hazoury Bahles (INDEN), en el período Febrero- Junio 2023. Según la presión intraocular grupo B.

| Paciente | Base | Día 1 | Semana 2 | Mes 1 | Mes 3 |
|----------|---------|--------|----------|--------|--------|
| CS | 51mmHg | 8mmHg | 13mmHg | 13mmHg | 13mmHg |
| ER | 40mmHg | 20mmHg | 23mmHg | 16mmHg | 14mmHg |
| JC | 54mmHg | 10mmHg | 8mmHg | 3mmHg | 0mmHg |
| LM | 44 mmHg | 17mmHg | 11mmHg | 12mmHg | 0mmHg |
| MDLC10 | 53mmHg | 17mmHg | 16mmHg | 11mmHg | 0mmHg |
| AP | 44 mmHg | 10mmHg | 12mmHg | 17mmHg | 10mmHg |
| SPF | 43mmHg | 11mmHg | 16mmHg | 16mmHg | 12mmHg |
| CS | 56mmHg | 18mmHg | 14mmHg | 16mmHg | 11mmHg |
| ED | 38mmHg | 11mmHg | 11mmHg | 11mmHg | 0mmHg |
| AM | 45 mmHg | 18mmHg | 15mmHg | 19mmHg | 21mmHg |

Cuadro 7. Eficacia del ciclo fotocoagulación subliminal para el tratamiento de glaucoma neovascular del Hospital Escuela Jorge Abraham HazouryBahles (INDEN), en el período Febrero- Junio 2023. Según la distribución de género en el grupo A.

| Sexo | Cantidad |
|-----------|----------|
| Femenino | 6 |
| Masculino | 4 |

Gráfico 5. Eficacia del ciclo fotocoagulación subliminal para el tratamiento de glaucoma neovascular del Hospital Escuela Jorge Abraham HazouryBahles (INDEN), en el período Febrero- Junio 2023. Según la presión intraocular grupo B.



Fuente: Expedientes clínicos.

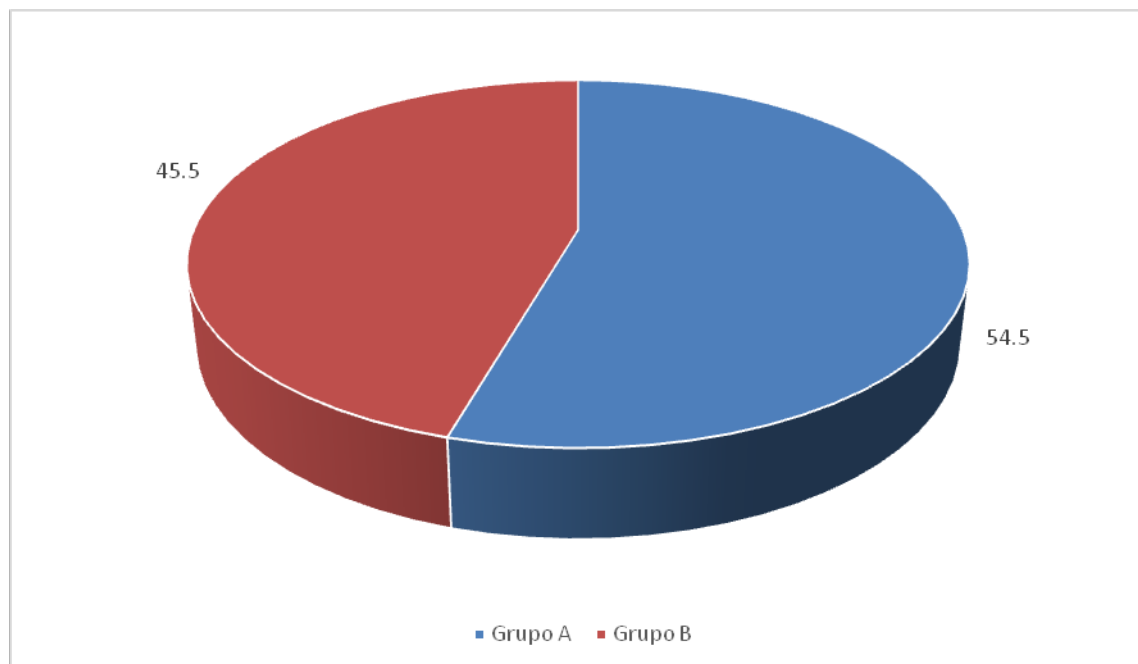
Cuadro 8. Eficacia del ciclo fotocoagulación subliminal para el tratamiento de glaucoma neovascular del Hospital Escuela Jorge Abraham Hazoury Bahles (INDEN), en el período Febrero- Junio 2023. Según la comparación del grupo A VS grupo B.

| Comparación de grupos | Frecuencia | % |
|-----------------------|------------|--------------|
| Grupo A | 12 | 54.5 |
| Grupo B | 10 | 45.5 |
| Total | 22 | 100.0 |

Fuente: Expedientes clínicos.

El 54.5 por ciento de los pacientes fueron del grupo A, mientras que el 45.5 por ciento del grupo B.

Gráfico 6. Eficacia del ciclo fotocoagulación subliminal para el tratamiento de glaucoma neovascular del Hospital Escuela Jorge Abraham Hazoury Bahles (INDEN), en el período Febrero- junio 2023. Según la comparación del grupo A VS grupo B.



Fuente: Cuadro 6.

Cuadro 9. Estadística de muestras emparejadas de la presión intraocular base y 3 meses luego del tratamiento de ciclofocoagulación láser subliminal en pacientes con glaucoma neovascular (Grupo A) del Hospital Escuela Jorge Abraham Hazoury Bahles (INDEN), en el período enero-mayo 2023.

| | | Media | N | Desv. estándar | Media de error estándar |
|-------|---------|-------|----|----------------|-------------------------|
| Par 1 | Base | 44.92 | 12 | 9.968 | 2.877 |
| | 3 MESES | 19.50 | 12 | 9.279 | 2.678 |

Cuadro 10. Estadística de muestras emparejadas de la presión intraocular base y 3 meses luego de la colocación de válvula de Amhed en pacientes con glaucoma neovascular (Grupo B) del Hospital Escuela Jorge Abraham Hazoury Bahles (INDEN), en el período enero-mayo 2023.

| | | Media | N | Desv. estándar | Media de error estándar |
|-------|---------|-------|----|----------------|-------------------------|
| Par 1 | Base | 46.80 | 10 | 6.233 | 1.971 |
| | 3 meses | 8.10 | 10 | 7.564 | 2.392 |

Cuadro 11. Correlación de muestras emparejadas de la presión intraocular base y 3 meses luego del tratamiento de ciclofocoagulación láser subliminal en pacientes con glaucoma neovascular (Grupo A) del Hospital Escuela Jorge Abraham Hazoury Bahles (INDEN), en el período enero-mayo 2023.

| | | Prueba de muestras emparejadas | | | | | | | Significación | |
|-------|----------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------------------------------------|----------|-------|----|----------------|-------------------|
| | | Diferencias emparejadas | | | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | | t | gl | P de un factor | P de dos factores |
| | | Media | Desv. estándar | Media de error estándar | Inferior | Superior | | | | |
| Par 1 | Base - 3 MESES | 25.417 | 11.966 | 3.454 | 17.814 | 33.019 | 7.358 | 11 | <.001 | <.001 |

Cuadro 12. Correlación de muestras emparejadas de la presión intraocular base y 3 meses luego de la colocación de válvula de Amhed en pacientes con glaucoma neovascular (Grupo B) del Hospital Escuela Jorge Abraham Hazoury Bahles (INDEN), en el período enero-mayo 2023.

| | | Prueba de muestras emparejadas | | | | | | | Significación | |
|-----|----------|---------------------------------------|----------------|-------------------------|------------------------------------------------|----------|-------|----|----------------------|-------------------|
| | | Diferencias emparejadas | | | | | | | | |
| | | Media | Desv. Estándar | Media de error estándar | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | | t | gl | P de un factor | P de dos factores |
| | | | | | Inferior | Superior | | | | |
| Par | Base - 3 | 38.70 | 10.361 | 3.276 | 31.288 | 46.112 | 11.81 | 9 | <.001 | <.001 |
| 1 | meses | 0 | | | | | 2 | | | |

Cuadro 13. Complicaciones de la colocación de válvula de Amhed en pacientes con glaucoma neovascular (Grupo B) del Hospital Escuela Jorge Abraham Hazoury Bahles (INDEN), en el período enero-mayo 2023.

| Complicación | No. De Caso |
|----------------------------|--------------------|
| Endoftalmitis | 2 |
| Extrucción del tubo | 1 |
| Queratopiabulosa | 1 |

CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1. Análisis de los resultados.

Analizando los datos obtenidos en nuestro estudio nuestra muestra estuvo compuesta por 22 pacientes, divididos en 2 grupos, A y B. 12 pacientes conformaban el grupo A y 10 pacientes el Grupo B. En la totalidad, el 54.5 por ciento de los pacientes con glaucoma neovascular eran de sexo masculino. En relación al estudio realizado por Erwin Ochoa-Alcántara y Carlos Caraccioli-Perla en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras en el año 2017, donde el 65.8 por ciento de los pacientes con glaucoma neovascular correspondían al sexo masculino.

El 36.4 por ciento de los pacientes con glaucoma neovascular tenían una edad mayor o igual a 70. En el estudio realizado por Silvia Sanz Moreno en la Universidad Autónoma de Barcelona, España en el año 2017, donde el 40.6 por ciento de los pacientes con glaucoma neovascular tenían una edad comprendida entre 65 a 80 años.

La causa mas frecuente asociada fue la oclusión de la vena central de la retina, constituyendo un 59.1 por ciento de los pacientes, así mismo se puede compara con el estudio realizado por José Luis Medina Huiza en la Universidad Ricardo Palma, Lima Perú en el año 2022, donde la causa de glaucoma neovascular en los pacientes fue por obstrucción carotidea externa en el 52.3 por ciento de los casos.

En cuanto a la presión intraocular de los pacientes, para el grupo A, aquellos tratados con ciclofotocoagulación transescleral subliminal, observamos antes del tratamiento una media de 44.94 mmHg. Luego del tratamiento en un periodo de 3 meses, se evidencia una reducción una media de 19.50 mmHg, lo cual fue estadísticamente significativo ($P < 0.001$) correspondiendo a una disminución de un 49.3%. Dicho resultado puede coincidir con los resultados obtenidos por Torres y colaboradores, obteniendo una disminución de la presión intraocular hasta un 91% de los casos en un periodo de 3 meses.

En cuanto a la presión intraocular de los pacientes, para el grupo B, tratados con la válvula de Amhed, observamos antes del tratamiento una media de 46.80 mmHg. Luego del tratamiento en un periodo de 3 meses, se evidencia una reducción una media de 8.10mmHg, lo cual fue estadísticamente significativo ($P < 0.001$) correspondiendo a una disminución de un 67%.

Cuando realizamos una comparación con ambos grupos, se observa una disminución mayor en el grupo B (67%) que en el grupo A (49.3%). Sin embargo, debemos de tomar en cuenta que el grupo B tenía una muestra menor que el grupo A.

En cuanto a las complicaciones, teóricamente se describen para la ciclofocoagulación subliminal hipotonía, iritis y pthisisbulbi y para aquellos pacientes que se tratan con válvula son hipotonía, desprendimiento coroideo, hipema, atalamia, endoftalmitis, y descompensación corneal. Para el grupo A, no se evidenciaron complicaciones, sin embargo, para el grupo B, se observaron una cantidad de complicaciones en 4 pacientes, las cuales fueron: endoftalmitis (2), extrucción de tubo de la válvula (1) y queratopatiabulosa (1), representando un 45% de complicaciones.

Es importante tener en cuenta, que se describe que el uso de la ciclo fotocoagulación suele ser reproducible, luego de los 3 meses.

5.2. CONCLUSIONES

- El glaucoma neovascular suele ser una causa de pérdida visual importante.
- El sexo masculino fue el más afectado (54.1%)
- El 36.4 por ciento de los pacientes con glaucoma neovascular tenían una edad mayor o igual a 70.
- El 59.1 por ciento de los pacientes con glaucoma neovascular, presentaron oclusión de la vena central de la retina como causa para el glaucoma.
- La disminución de la presión intraocular para los pacientes que fueron tratado con la ciclofocoagulación subliminal fue de un 49.3% para el tercer mes
- Para aquellos pacientes que fueron tratados con la válvula de Amhed, la disminución de la presión intraocular 67%
- Comparando grupo A y grupo B, se obtuvo una mayor disminución de la presión intraocular para el grupo B.
- La complicación más frecuente fue la endoftalmitis para la válvula de Ahmed. No se registraron complicaciones en los pacientes tratados con ciclofocoagulación laser
- La ciclofocogulación subliminal transescleral es un procedimiento no invasivo.

CAPITULO 6. RECOMENDACIONES

6.1. Recomendaciones

- Realizar más estudios relacionados, con mayor cantidad de pacientes y de manera tanto prospectiva como retrospectiva para una mayor confiabilidad de los datos y así de esta manera poder tener información actualizada sobre el tema en la República Dominicana.
- Realizar más estudios relacionados específicamente con el diagnóstico de glaucoma neovascular y el uso de la fotocoagulación subliminal.
- Ampliar el periodo de seguimiento de los pacientes tratados con la ciclofotocoagulación subliminal transescleral, al menos de 6 meses a un año, para evidenciar la eficacia a mayor plazo de tiempo.
- Con la ampliación del periodo de seguimiento, se pudiera evidenciar su reproducibilidad, y en qué momento pudiera ser mas efectivo.
- Incluir más variables, como la agudeza visual, el grado de dolor, y documentar los signos de inflamación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Lutic I, Dragne C, Filip M, Filip A, Nicolae M, Moisescu R, et al. Subcyclo Laser procedure results in patients with glaucoma. *Rom J Ophthalmol*. 2018;62(4):296-9.
2. Al Habash A, Alahmadi AS. Outcome of Micro Pulse transscleral photocoagulation in different types of glaucoma. *Clin Ophthalmol*. 2019; 13:2353-60.
3. Díaz Águila Y, Piloto Díaz I, Domínguez Randulfe M, Fernández Argones L, Fumero González FY, Obret Mendive I. Ciclofotocoagulación transescleral con sonda Nidek vs. G-Probe en el glaucoma absoluto doloroso. *Rev. Cuba Oftalmol*. 2017;30.
4. Sanchez FG, Lerner F, Sampaolesi J, Noecker R, Becerra N, Iribarren G, et al. Efficacy and safety of Micropulse transscleral cyclophotocoagulation in glaucoma. *Arch la Soc. Española Oftalmol (English Ed)*. 2018;93(12).
5. Samaniego JI, Laureano JM, Francisco I, Ávila C. Beneficios y riesgos de dispositivos de drenaje para tratamiento de glaucoma Benefits and risks of glaucoma drainage devices for glaucoma treatment. *Rev. Cuba Oftalmol*. 2017;30(2):1-12.
6. Magacho L, Lima FE, Ávila MP. Double-session micropulse transescleral laser (CYCLO G6) for the treatment of glaucoma. *Lasers Med Sci*. 2020;35(7):1469-75.
7. Bezci Aygün F, Mocan MC, Kocabeyoğlu S, İrkeç M. Efficacy of 180° cyclodiode transscleral photocoagulation for refractory glaucoma. *Turk J Ophthalmol [Internet]*. 2018;48(6):299–303.
8. Benhatchi N, Bensmail D, Lachkar Y. Benefits of Subcyclo laser therapy guided by high-frequency ultrasound biomicroscopia in patients with refractory glaucoma. *J Glaucoma [Internet]*. 2019;28(6):535-9.
9. Souissi S, Baudouin C, Labbé A, Hamard P. Micropulse transscleral cyclophotocoagulation using a standard protocol in patients with refractory glaucoma naive of ciclodestructivos. *Eur J Ophthalmol [Internet]*. 2021;31(1):112-9.
10. Radiological Society of North América (RSNA), American College of Radiology (ACR). Estenosis de la arteria carótida [Internet]. *Radiologyinfo.org*. 2020.

11. Sridhar M. Anatomy of cornea and ocular surface. *Indian Journal of Ophthalmology*. 2018;66(2):190.
12. Medicus H. Anatomía de la arteria oftálmica [Internet]. *Homo Medicus- Conocimiento médico en evolución*. *Homo Medicus*. 2022 Jan 10.
13. Senthil S, Dada T, Das T, Kaushik S, Puthuran G, Philip R, et al. Neovascular glaucoma - A review. *Indian Journal of Ophthalmology*. 2021;69(3):525.
14. Redondo Piñó LR, Maciques Rodríguez JE, Velázquez Pinillos NM. Glaucoma neovascular, complicación de la isquemia retiniana. *Revista cubana de endocrinología* [Internet]. 2016; 27(1):0–0.
15. Saikumar S, Manju A, Abhilash N. Neovascular glaucoma. *Kerala Journal of Ophthalmology*. 2018;30(3):172.
16. Ramos Marín RM. Biomicroscopia: Técnicas de iluminación para la observación del cristalino. *Saera*. 2018 Feb 16.
17. Oftalvist. Tonometría Ocular o presión intraocular: Como se realiza [Internet]. *Blog Oftalvist: Lo Último en Salud Ocular*. *Clínicas Oftalvist*; 2018.
18. Boyd K. ¿Qué es la gonioscopia? *American Academy of Ophthalmology*. 2019 May 19.
19. Porter D. ¿Qué es la angiografía de fluoresceína? *American Academy of Ophthalmology*. 2021 Jun 28.
20. Agüero CA, Ramón N, Arzabe C, Lávaque AJ. Angiografía de retina por tomografía de coherencia óptica (OCT-A). *Revista OCE*.
21. Reddy S v., Husain D. Panretinal photocoagulation: a review of complicaciones. *Semin Ophthalmol*. 2018;33
22. Turbert D. Tratamientos Anti-VEGF. *American Academy of Ophthalmology*. 2019 feb 4.
23. Dumbraveanu L, Cusnir V, Bobescu D. A review of neovascular glaucoma. Etiopathogenesis and treatment. *romanian Journal of Ophthalmology*. 2022 Jan 10;65.
24. Samaniego JI, Laureano JM, Ávila FC. Beneficios y riesgos de dispositivos de drenaje para tratamiento de glaucoma *Benefits and risks of glaucoma drainage devices for glaucoma treatment* [Internet]. Vol. 30, *Revista Cubana de Oftalmología*. 2017.
25. Boyd K. ¿Qué es un implante de drenaje de glaucoma? *American Academy of Ophthalmology*. 2020 Mar 11.

26. Xie Z, Liu H, Du M, Zhu M, Tighe S, Chen X, et al. Efficacy of ahmed glaucoma valve implantación on neovascular glaucoma. *International Journal of Medical Sciences*. 2019;16(10):1371–6.
27. Tokumo K, Komatsu K, Yuasa Y, Murakami Y, Okumichi H, Hirooka K, et al. Treatment outcomes in the neovascular glaucoma tuve versus trabeculectomía study. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2021 oct 14;259(10):3067–76.
28. Kim YH, Sung MS, Park SW. Clinical Features of Ocular Ischemic Syndrome and Risk Factors for Neovascular Glaucoma. *Korean Journal of Ophthalmology*. 2017;31(4):343
29. Balamurugan S, Babu Bm, Gurnani B, Odayappan A, Shah M, Kaur K. Ocular ischemic Syndrome. *TNOA Journal of Ophthalmic Science and Research [Internet]*. 2020;58(1):20
30. Luo J, Yan Z, Jia Y, Luo R. Clinical analysis of 42 cases of ocular ischemic syndrome. *Journal of Ophthalmology*. 2018;2018.
31. Schargel Palacios K, Belda Sanchís JI, Polanco I, Ortega L, Rial L, Yaluff S, et al. Síndrome de isquemia ocular. Realidad oftalmológica. *Revista Española de Glaucoma e Hipertensión Ocular*. 2015 nov;5(3):350–7.
32. Sousa M, Navas Z, Laborde M, Alfaro B, José J, Carrascosa U, et al. Niveles de Evidencia Clínica y Grados de Recomendación Levels of scientific evidence and degrees of recommendation.
33. Anand N, Klug E, Nirappal A, Solá-Del Valle D. A review of ciclodestructivos procedures for the treatment of glaucoma. *Semin Ophthalmol [Internet]*. 2020;35(5–6):261–75.
34. Dastiridou AI, Katsanos A, Denis P, Francis BA, Mikropoulos DG, Teus MA, et al. Cyclodestructive procedures in glaucoma: A review of current and emerging options. *Adv Ther [Internet]*. 2018;35(12):2103–27.
35. Bezci Aygün F, Mocan MC, Kocabeyoğlu S, İrkeç M. Efficacy of 180° cyclodiode transscleral photocoagulation for refractory glaucoma. *Turk J Ophthalmol [Internet]*. 2018;48(6):299–303
36. Benhatchi N, Bensmail D, Lachkar Y. Benefits of Subcyclo laser therapy guided by high-frequency ultrasound biomicroscopy in patients with refractory glaucoma. *J Glaucoma [Internet]*. 2019;28(6):535–9.

37. Souissi S, Baudouin C, Labbé A, Hamard P. Micropulse transscleral cyclophotocoagulation using a standard protocol in patients with refractory glaucoma naive of cyclodestruction. *Eur J Ophthalmol* [Internet]. 2021;31(1):112–9.
38. Garcia GA, Nguyen CV, Yelenskiy A, Akiyama G, McKnight B, Chopra V, et al. Micropulse transscleral diode laser cyclophotocoagulation in refractory glaucoma: Short-term efficacy, safety, and impact of surgical history on outcomes. *Ophthalmol Glaucoma* [Internet]. 2019;2(6):402–12.
39. Williams AL, Moster MR, Rahmatnejad K, Resende AF, Horan T, Reynolds M, et al. Clinical efficacy and safety profile of micropulse transscleral cyclophotocoagulation in refractory glaucoma. *J Glaucoma* [Internet]. 2018;27(5):445–9.

Apéndice #1.Cronograma

| Variables | Tiempo: 2023 | |
|-----------------------------------------|--------------|---------|
| Selección del tema | 2023 | Febrero |
| Búsqueda de referencias | | Marzo |
| Elaboración del anteproyecto | | Marzo |
| Sometimiento y aprobación | | Abril |
| Revisión expedientes clínicos | | Mayo |
| Tabulación y análisis de la información | | Junio |
| Redacción del informe | | Julio |
| Revisión del informe | | Agosto |
| Encuadernación | | Agosto |
| Presentación | | Agosto |

Apéndice #2. Costos y Recursos

| V.2.3.1. Humanos | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------|--------------------|
| Un investigador o sustentante | | | |
| Dos asesores | | | |
| Archivistas y digitadores | | | |
| V.2.3.2. Equipos y materiales | Cantidad | Precio | Total |
| Papel bond 20 (8 1/2 x 11) | 3 resmas | 130.00 | 390.00 |
| Papel Mistique | 3 resmas | 80.00 | 540.00 |
| Lápices | 1 docena | 180.00 | 36.00 |
| Borras | 6 unidades | 3.00 | 24.00 |
| Bolígrafos | 1 docena | 4.00 | 36.00 |
| Sacapuntas | 6 unidades | 3.00 | 18.00 |
| Computador Hardware: Pentium III 700 Mhz; 128 MB RAM; 20 GB H.D.; CD-ROM 52x | | | 3.00 |
| Impresora HP 932c | | | |
| Scanner: Microteck 3700 | | | |
| Software: | | | |
| Microsoft Windows XP | | | |
| Microsoft Office XP | | | |
| MSN internet service | | | |
| Omni page Pro 10 | | | |
| Dragon NaturallySpeaking | | | |
| Easy CD Creator 2.0 | | | |
| Presentación: | | | |
| Sony SVGA VPL-SC2 Digital data proyector | | | |
| Cartuchos HP 45 A y 78 D | 2 unidades | | 1,200.00 |
| Calculadoras | 2 unidades | | 150.00 |
| Antibióticos | | | 10,000.00 |
| V.2.3.3. Información | | | |
| Adquisición de libros | | | |
| Revistas | | | |
| Otros documentos | | | |
| Referencias bibliográficas (ver listado de referencias) | | | |
| V.2.3.4. Económicos | | | |
| Papelería (copias) | 1200 copias | 2.00 | 2,400.00 |
| Encuadernación | 12 informes | 800.00 | 9,600.00 |
| Alimentación | | | 2,200.00 |
| Transporte | | | 3,000.00 |
| Imprevistos | | | 3,000.00 |
| TOTAL | | | \$33,197.00 |

APÉNDICE 3: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Eficacia del ciclo fotocoagulación subliminal para el tratamiento de glaucoma neovascular del Hospital Escuela Jorge Abraham Hazoury Bahles (INDEN), en el período febrero-junio 2023.

Cuestionario:

1. Efecto de la ciclofotocoagulación.

Disminución de la PIO. ()

Disminución de la agudeza visual. ()

Sin cambios. ()

2. Edad. Años cumplidos: _____

3. Sexo.

Masculino. ()

Femenino. ()

4. Causas

Diabetes mellitus. ()

Oclusión de la vena central de la retina. ()

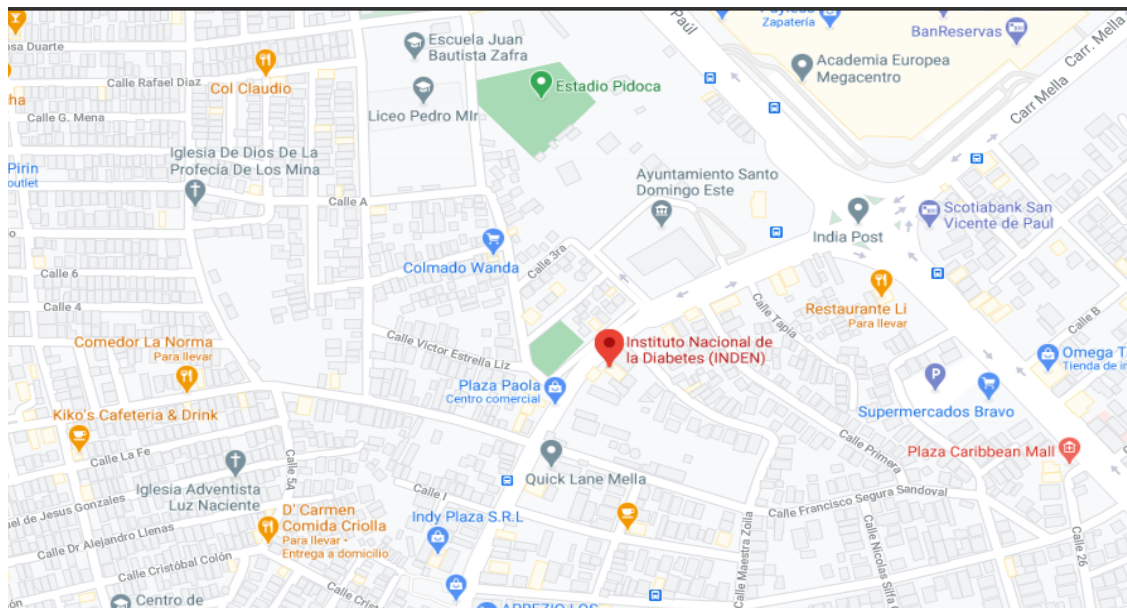
Obstrucción carotídea externa. ()

5. Presión intraocular (PIO)

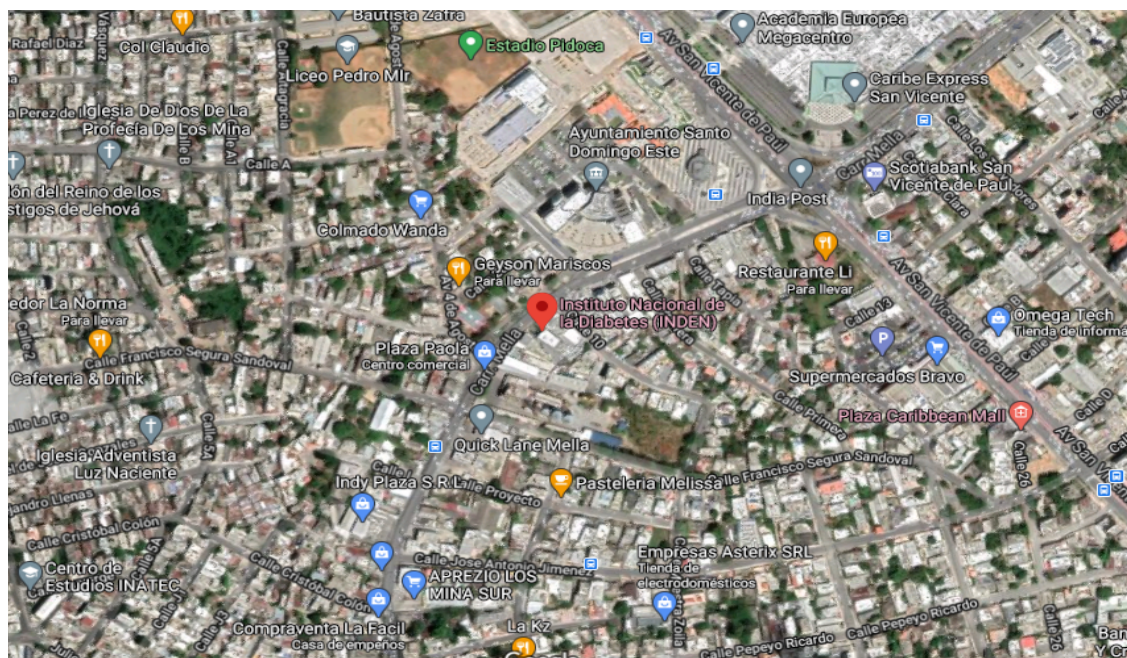
| Paciente | PIO Base | PIO Día 1 | PIO Semana 2 | PIO Mes 1 | PIO Mes 3 |
|-----------------|-----------------|------------------|---------------------|------------------|------------------|
| | | | | | |

6. Tratamiento tópico adicional

APENDICE # 4. Mapa



Mapa cartográfico



Vista aérea

APENDICE # 5. Carta de solicitud de recolección de datos

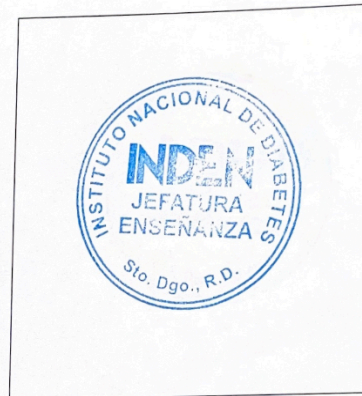


Por medio de la presente certifico que la estudiante **ASHLEY PEREZ**, con el numero de admisión 36439 del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles, (INDEN) puede realizar su trabajo de grado con el titulo **"Eficacia de la Ciclofotocoagulación Subliminal para el tratamiento del Glaucoma Neovascular en pacientes que acuden al departamento de Oftalmología del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles, durante el periodo Junio a diciembre Transformación en los Servicios de Salud en República Dominicana durante el periodo del enero-abril 2023"**

Como centro (hospitalario) institución, confirmamos que nuestro manejo de los expedientes / entrevistas / datos se adhiere a las normas éticas nacionales e internacionales en materia de protección de participantes humanos.

Nombre. Dr. Ammar Ibrahim
Cargo. Director General
Numero de contacto. 809-385-0451

Firma [Signature]
Fecha 20/12/2022



SELLO

APENDICE # 6.Certificación de ética de investigación.

Resultado examen certificación en Ética.

Estimado/a Ashley Perez Javier ,

Por la presente le notificamos que **aprobó** el Examen en Ética de Investigación. Es por esto que el Comité de Ética de la Universidad Iberoamericana le **certifica** en ética de investigación.

Esta certificación permanecerá vigente por un período de dos años a partir de 01-03-2023.

Su número de certificado es **DIAIRB2023-0054**.

Muy cordialmente,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'P. A. J.', is written over a light blue background.

APENDICE # 7. Aprobación de tema comité de ética de investigación de UNIBE



Aplicación Completa para Estudiantes

| | |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código de Aplicación | ACECEI2023-05 |
| Nombre del Estudiante #1 | Ashley Perez Javier |
| Matrícula del Estudiante #1 | 191123 |
| Nombre del Proyecto de Investigación | Eficacia de la ciclofotocoagulación subliminal para el tratamiento de glaucoma neovascular |
| CAMBIOS APROBADOS DÍA | Wednesday, March 22, 2023 |
| ESTADO DE LA APLICACIÓN | APROBADO |

APENDICE # 8. Consentimiento informado

Consentimiento informado

Titulo

Eficacia de la ciclofotocoagulación subliminal para el tratamiento de Glaucoma Neovascular

Antes de usted leer y firmar este documento, su médico le explicará todo lo pertinente al procedimiento, y al terminar usted de leer, podrá conversar con su médico y realizar sus preguntas

Información general

El glaucoma neovascular es un tipo de glaucoma secundario el cual se deriva, especialmente de la formación de vasos anormales en el iris que bloquean la circulación del humor acuoso (Fluido que baña los tejidos del ojo de forma interna), provocando así un aumento de la presión intraocular (dentro del ojo) e inflamación, siendo causa importante de pérdida de la visión. Esta enfermedad es consecuencia de procesos vasculares oclusivos (infartos), inflamatorios y tumorales en el ojo.

El láser ciclofotocoagulativo transluminal es un procedimiento que se lleva a cabo para disminuir la producción del líquido que hace que aumente la presión intraocular, el cual puede ser una alternativa para el tratamiento del dolor e inflamación de la enfermedad ya antes mencionada. Es un procedimiento seguro, que se realiza en la esclera (parte blanca del ojo) y se puede repetir cuantas veces sea necesario con un periodo de 3 meses entre un procedimiento y otro.

Para el procedimiento el paciente estará despierto y tendrá anestesia local (en su ojo) y la duración máxima será de 20 minutos por ojo.

Consentimiento

Este procedimiento es indicativo solo para disminuir la producción de humor acuoso (disminución presión intraocular), disminuir dolor, inflamación y alteración estructurales en el ojo, mas no así devolver visión al paciente.

Riesgos

1. Inflamación de la conjuntiva reversible.
2. Dolor moderado a intenso transitorio.
3. Ojo rojo reversible.
4. Ptisisbulbi (involución natural del ojo intervenido)
5. Disminución de la presión intraocular persistente
6. Inflamación de la córnea persistente.
7. Ojo seco severo.

Participantes

Su participación es voluntaria, no tendrá ningún costo y su identidad e información personal será completamente confidencial; se solicitará de su tiempo para los seguimientos posterior al procedimiento, además se le suministrará los medicamentos

(analgésicos, antiinflamatorios, e hipotensores tópicos) necesarios para los síntomas temporales.

De presentarse alguno de los riesgos, será manejado según los protocolos de atención diseñados para cada caso en particular y se le proporcionará la asistencia necesaria.

El participante no recibirá ningún pago por su participación en el estudio.

Derecho a retirarse del estudio

El participante tendrá el derecho de retirarse de investigación o seguimiento en cualquier momento, no habrá ninguna sanción ni repercusión.

Yo _____, portadora de la cedula de
identidad _____ de nacionalidad _____
he leído detalladamente la información sobre el procedimiento y la finalidad del estudio.
He quedado satisfecho/a con información e conocido los riesgos y beneficios, mi
participación es completamente voluntaria, por lo cual autorizo a la Dr (a).
_____ a realizar el procedimiento
CICLOFOTOCOAGULACION TRANSLUMINAL en el ojo

Firma de paciente _____
Firma testigo _____
Firma medico _____
Fecha _____

Hoja de evaluación trabajo profesional de oftalmología

Dra. Ashley Cristine Pérez Javier

Sustentante

Asesores

Dr. Jorge Feliciano

Asesor Clínico

Dr. Ángel Campusano

Asesor Metodológico

Dra. Vianka Rivera

Jurado

Marcos A. Núñez C.

Decano facultad ciencias de la salud

Cosme R. Nazario L.

Coordinador residencias médicas UNIBE

Dra. Yinnette Read

Jefa de enseñanza

Dra. Rosa Fernández

Coordinadora residencia Oftalmología

Calificación final: _____

Fecha: _____