



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

ESCUELA DE RESIDENTADO MÉDICO Y ESPECIALIZACIÓN

Eficacia de la ciclofotocoagulación transescleral de microciclo en pacientes con glaucoma primario de ángulo abierto no controlado en el Hospital María Auxiliadora de junio 2023 a diciembre 2023

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Para optar el Título de Especialista en Oftalmología

AUTORA

Bohorquez Cobos, Andrea Alessandra

ORCID: 0000-0002-3845-2331

ASESOR

Latoche Rojas, Conrad Edward

ORCID: 0009-0000-9524-5091

Lima - Perú

2024

Metadatos Complementarios

Datos de autora

Bohorquez Cobos, Andrea Alessandra

Tipo de documento de identidad de la AUTORA: DNI

Número de documento de identidad de la AUTORA: 77077667

Datos de asesor

Latoche Rojas, Conrad Edward

Tipo de documento de identidad del ASESOR: DNI

Número de documento de identidad del ASESOR: 18074588

Datos del Comité de la Especialidad

PRESIDENTE: Canahuire Cairo, José

DNI: 07007067

Orcid: 0000-0003-3836-8735

SECRETARIO: Trelles Burneo, Fabio Darvi

DNI: 02818713

Orcid: 0000-0003-4680-0292

VOCAL: Pérez Avellaneda, José Gilberto

DNI: 07336153

Orcid: 0000-0002-0804-0002

Datos de la investigación

Campo del conocimiento OCDE: 3.02.22

Código del Programa: 912759

ANEXO N°1

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, ANDREA ALESSANDRA BOHORQUEZ COBOS, con código de estudiante N° 202113052, con DNI N° 77077667, con domicilio en CALLE GRIMALDO DEL SOLAR 450 DPTO 502, distrito MIRAFLORES, provincia y departamento de LIMA, en mi condición de Médica Cirujana de la Escuela de Residentado Médico y Especialización, declaro bajo juramento que:

El presente Proyecto de Investigación titulado: "EFICACIA DE LA CICLOFOTOCOAGULACIÓN TRANSESCLERAL DE MICROCILO EN PACIENTES CON GLAUCOMA PRIMARIO DE ÁNGULO ABIERTO NO CONTROLADO EN EL HOSPITAL MARÍA AUXILIADORA DE JUNIO 2023 A DICIEMBRE 2023" es de mi única autoría, bajo el asesoramiento del docente CONRAD EDWARD LATOCHE ROJAS, y no existe plagio y/o copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación presentado por cualquier persona natural o jurídica ante cualquier institución académica o de investigación, universidad, etc; el cual ha sido sometido al antiplagio Turnitin y tiene el 13% de similitud final.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el proyecto de investigación, el contenido de estas corresponde a las opiniones de ellos, y por las cuales no asumo responsabilidad, ya sean de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o de internet.

Asimismo, ratifico plenamente que el contenido íntegro del proyecto de investigación es de mi conocimiento y autoría. Por tal motivo, asumo toda la responsabilidad de cualquier error u omisión en el proyecto de investigación y soy consciente de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de falsa declaración, me someto a lo dispuesto en las normas de la Universidad Ricardo Palma y a los dispositivos legales nacionales vigentes.

Surco, 18 de JUNIO de 2024



Firma

Andrea Alessandra Bohorquez Cobos

77077667

DNI

Eficacia de la ciclofotocoagulación transescleral de microciclo en pacientes con glaucoma primario de ángulo abierto no controlado en el Hospital María Auxiliadora de junio 2023 a diciembre 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	6%
2	ri.uaemex.mx Fuente de Internet	2%
3	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	repositorio.upsjb.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	1%
6	creativecommons.org Fuente de Internet	1%
7	eprints.ucm.es Fuente de Internet	1%

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 20 words

Excluir bibliografía

Activo

INDICE

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Descripción de la realidad problemática	1
1.2 Formulación del problema	3
1.3 Objetivos	4
1.3.1 Objetivo general	4
1.3.2 Objetivos específicos	4
1.4 Justificación	5
1.5 Delimitaciones	5
1.6 Viabilidad	6
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	7
2.1 Antecedentes de la investigación	7
2.2 Bases teóricas	9
2.4 Hipótesis	13
2.4.1 Hipótesis general	13
2.4.2 Hipótesis Específicas	14
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	15
3.1 Tipo y diseño de estudio	15
3.1.1 Tipo de Estudio	15
3.1.2 Diseño de Investigación	15
3.2 Población	15
3.3.1 Tamaño y selección de la muestra	17
3.3 Operacionalización de variables	17
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	17
3.5 Procesamiento y plan de análisis de datos	18
3.6 Aspectos éticos	19
CAPITULO IV: RECURSOS Y CRONOGRAMA	20
4.1 Cronograma	20
4.2 Presupuesto	20
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

El glaucoma es en la actualidad la segunda causa de ceguera en el mundo⁽¹⁾; además de encontrarse dentro de las cinco causas de discapacidad visual según la Organización Mundial de la Salud (OMS) ⁽²⁾. Según el Informe Mundial sobre la Visión de la OMS; realizada en el año 2020, 11.9 millones de personas viven actualmente con deficiencia visual que podría haberse evitado; encontrándose el glaucoma dentro de esta categoría⁽³⁾. Debido a que la población mundial se encuentra en crecimiento, se ha estimado que para el 2040 la prevalencia de glaucoma en la población de 40 a 80 años será de 111.8 millones a nivel global.⁽⁴⁾ En Latinoamérica se reporta una prevalencia de 4.9%, la cual es una tasa mayor a la reportada en otras partes del mundo, como es el caso de Asia, encontrándose una prevalencia de 3.4% de su población.⁽⁵⁾ En el caso de nuestro país, el estudio realizado por Campos, et al.⁽⁶⁾ estimó que la prevalencia de las causas de ceguera, dentro de ellas glaucoma, era similar a las tasas reportadas en otros países latinoamericanos.

El glaucoma es un grupo heterogéneo de enfermedades las cuales comparten la característica común del daño en el nervio óptico. Los primeros cambios del nervio óptico debido a glaucoma fueron descritos por Hemholtz en el año 1850.⁽⁷⁾ Posteriormente, se han realizado innumerables estudios describiendo la asociación entre la presión intraocular elevada y la progresión del daño al nervio óptico⁽⁸⁾. Aunque no esté establecido una relación directa de causalidad, se descubrió gracias al Early Manifest Glaucoma Trial que el tratamiento destinado a disminuir la presión intraocular disminuía la progresión de glaucoma de ángulo abierto.⁽⁹⁾

Existen diferentes familias de medicamentos antiglaucomatosos, destinados al control de la presión intraocular. La vía de administración de la mayoría de ellos es la tópica. Entre ellos tenemos a los análogos de prostaglandinas, betabloqueantes, agonistas alfa adrenérgicos, inhibidores de la anhidrasa carbónica e inhibidores de RHO quinasa⁽¹⁰⁾; además, actualmente se cuenta con una variedad de tratamientos quirúrgicos para el control de la presión intraocular, siendo incluso de uso necesario para evitar la progresión del glaucoma.⁽¹¹⁾

Las intervenciones quirúrgicas para el tratamiento de glaucoma generalmente son indicadas cuando no se ha logrado un control de la presión intraocular con medicamentos tópicos y/o sistémicos; las cuales pueden ser clasificadas dependiendo del abordaje para la modificación del drenaje del humor acuoso: cirugías filtrantes, dispositivos de drenaje de glaucoma, cirugía mínimamente invasiva y procedimientos ciclodestructivos. El primer grupo por mencionar son las cirugías filtrantes, encabezadas por la trabeculectomía; establecida como gold-estándar quirúrgico para el manejo del glaucoma.⁽¹²⁾ Ésta consiste en crear un shunt de drenaje desde la cámara anterior hacia el espacio subconjuntival, evitando la resistencia de la malla trabecular.⁽¹¹⁾ Los dispositivos de drenaje de glaucoma son implantes que permiten el paso del humor acuoso mediante un tubo implantado generalmente en cámara anterior hacia un reservorio externo en el área sub-Tenon. En el grupo de cirugías mínimamente invasivas, llamadas así por su mínima modificación de la anatomía ocular, se encuentran los procedimientos que generan un baipás de la malla trabecular (Hydrus Stent®, iStent®, Kahook Dual Blade®), las que aumentan el drenaje por canal de Schlemm (canaloplastía), aumento del drenaje uveoescleral (iStent Supra®), entre otras.⁽¹²⁾ Por último se encuentran los procedimientos ciclodestructivos; siendo un ejemplo de éstas, la ciclofotocoagulación transescleral, la cual es un método de ablación láser que

destruye las células del cuerpo ciliar encargadas de la producción de humor acuoso⁽¹¹⁾. La disminución de la producción del humor acuoso a su vez, disminuye la presión intraocular del ojo intervenido.⁽¹³⁾ El uso de esta técnica quirúrgica es empleada principalmente para el control de pacientes con glaucoma refractario o no controlado, definido a partir de una presión intraocular elevada a pesar del uso de terapia farmacológica máxima.⁽¹⁴⁾ Actualmente se cuenta con diversos equipos para realizar ciclofotocoagulación transescleral “de microciclo”, caracterizada por periodos intermitentes (“on” y “off”) en la entrega de energía térmica de láser diodo⁽¹⁴⁾; que cuenta con terminología diferente debido a derechos reservados propios de los fabricantes, tal es el caso de la ciclofotocoagulación transescleral de micropulso (Cyclo G6, Iridex, Mountain View), subliminal (Supra 810, Quantel Medical Instruments) y microciclofotocoagulación (FOX 810, A.R.C).

Debido al uso de este tratamiento quirúrgico, es de vital importancia documentar y establecer el grado de eficacia para el control de la presión intraocular; resaltando la falta de estudios en nuestro medio sobre el tema expuesto. En el Hospital María Auxiliadora se cuenta con la compra reciente del equipo FOX 810 (láser diodo) de la casa A.R.C. para realizar la ciclofotocoagulación transescleral de microciclo, por lo cual es imperativo el conocimiento del grado de eficacia de esta técnica para el mejor manejo del glaucoma.

1.2 Formulación del problema

¿Cuál es la eficacia de la cirugía de fotocoagulación transescleral de microciclo sobre el descenso de la presión intraocular en pacientes con glaucoma primario de

ángulo abierto no controlado tratados en el Hospital María Auxiliadora durante los meses de junio a diciembre 2023?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

- Determinar la eficacia de la cirugía de la fotocoagulación transescleral de microciclo sobre el descenso de la presión intraocular en pacientes con glaucoma primario de ángulo abierto no controlado tratados en el Hospital María Auxiliadora durante los meses de junio a diciembre 2023.

1.3.2 Objetivos específicos

- Medir la presión intraocular previa a la cirugía de ciclofotocoagulación transescleral de microciclo, así como en el primer, tercer y sexto mes posoperatorio del ojo intervenido.

- Cuantificar la disminución de la presión intraocular en el primer, tercer y sexto mes posoperatorio de ciclofotocoagulación transescleral de microciclo

- Comparar los valores de presión intraocular en el primer mes, tercer mes y sexto mes posoperatorio de la cirugía de ciclofotocoagulación transescleral de microciclo

1.4 Justificación

El glaucoma la primera causa de ceguera irreversible a nivel mundial⁽¹⁵⁾ Afecta a más de 70 millones de personas, siendo el 10% de éstas legalmente ciegas⁽¹⁰⁾, además considerando que la incidencia tiene una relación directamente proporcional con la edad⁽¹⁶⁾, podemos establecer que continuará siendo un problema de salud pública a medida que nuestra población continúa con su crecimiento demográfico.

Es de suma importancia el control de la presión intraocular para evitar la progresión del glaucoma hasta la ceguera, sobre todo con las alternativas actuales del manejo de glaucoma que incluyen un abanico diverso de opciones quirúrgicas, como es el caso de la ciclofotocoagulación transescleral de microciclo.

Teniendo en cuenta que aún no se cuentan con estudios nacionales en nuestro medio que nos permitan evaluar la eficacia de la técnica láser mencionada, se decide realizar el presente estudio; concomitante con la adquisición en el año 2021 del equipo FOX 810 (A.R.C) que permite realizar ciclofotocoagulación transescleral de microciclo en el servicio de oftalmología del Hospital María Auxiliadora.

1.5 Delimitaciones

Pacientes con el diagnóstico de glaucoma primario de ángulo abierto que han sido operados con ciclofotocoagulación transescleral de microciclo en el Hospital María Auxiliadora durante junio 2023 a diciembre 2023

1.6 Viabilidad

Se procederá a solicitar la autorización de la Universidad Ricardo Palma, así como también los permisos correspondientes al Hospital María Auxiliadora para la revisión de historias clínicas y archivos del libro de sala de operaciones del servicio de oftalmología. La información recolectada no incluirá información personal de los pacientes intervenidos.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Tekeli, et al. en un estudio realizado en Turquía en el año 2017-2018 sobre la ciclofotocoagulación transescleral de micropulso en el glaucoma primario de ángulo abierto, el glaucoma de pseudoexfoliación y el glaucoma secundario, comparó los resultados de la ciclofotocoagulación transescleral micropulsada en 96 pacientes con diferente tipo de glaucoma, evaluándolos hasta 12 meses post-operatorio. Definió el éxito post-operatorio en 3 criterios: a) una presión intraocular menor a 15mmHg (criterio A) , b) una reducción del 25% de la presión intraocular respecto a la anterior (criterio B) y c) una reducción del 30% del basal (criterio C). Como resultado obtuvo tasas de éxito de 68.75% bajo el criterio A, 66.6% bajo el criterio B, y 64.7% bajo el criterio C; demostrando la efectividad en los tipos de glaucoma antes mencionados⁽¹¹⁾.

Marchand, et al. en un estudio realizado en Canadá en el año 2017-2018 sobre la terapia con láser transescleral micropulso para el glaucoma no controlado, evaluó la eficacia y seguridad del láser micropulso transescleral en 52 pacientes con glaucoma refractario a pesar de tratamiento máximo farmacológico. Controló a los pacientes a quienes se les realizó la intervención durante 18 meses, definiendo como éxito el descenso de la presión intraocular a 6 hasta 21 mmHg y por lo menos un 25% de reducción. El resultado encontrado fue de 61.5% de éxito a los 12 meses y 59.6% a los 18 meses⁽¹⁷⁾.

Preda, et al. en un estudio realizado en Rumania en el año 2016-2018 sobre la ciclofotocoagulación transescleral micropulsada en el glaucoma refractario, realizó

el procedimiento en 97 ojos, clasificándolos en 4 grupos dependiendo de la presión intraocular previo a la cirugía: grupo 1 (presión intraocular menor a 26 mmHg), grupo 2 (presión intraocular 26 a 20 mmHg), grupo 3 (presión intraocular de 31 a 49 mmHg) y grupo 4 (presión intraocular mayor a 50 mmHg) encontrando una reducción en la presión intraocular en todos los grupos, con promedio en 41.82% ($p < 0.001$) a la primera semana post-operatoria, así como una tasa de éxito del 90.91% a los 18 meses en pacientes dentro del grupo con presión intraocular menor de 26 mmHg⁽¹⁸⁾.

Logioco et al. en un estudio realizado en Argentina en el año 2016-2018 sobre la eficacia y seguridad del diodo láser micropulsado en el tratamiento de glaucoma, buscó determinar la efectividad y seguridad de la técnica láser micropulsada en disminuir la presión intraocular mediante un estudio retrospectivo de cohorte con controles a 268 días. Encontró una disminución de la presión intraocular promedio de 7.3 mmHg, independiente del tipo de glaucoma (exceptuando glaucoma neovascular); así como 78% de pacientes con presión intraocular dentro de rangos normales a los 12 meses⁽¹⁹⁾.

Sarrafpour et al. en un estudio realizado en Estados Unidos de América en el año 2014-2016 sobre la ciclotocoagulación transescleral micropulso, investigó los resultados de este procedimiento en 73 ojos de 62 pacientes a los 12 meses, encontrando una presión intraocular promedio al inicio de 25.5 +/- 9.4 mmHg y un promedio de medicamentos antiglaucomatosos de 3.1 +/- 1.1. Un año después encontró que el promedio de presión intraocular se encontró en 13.8 +/- 7.0 lo cual equivale a un 46% de reducción, así como un promedio de medicamentos de 2.5 +/- 1.0 (19% de reducción); evidenciando la eficacia a largo plazo de la intervención⁽²⁰⁾.

Souissi, et al en un estudio realizado en Francia en el año 2016-2017 sobre la ciclotocoagulación micropulso transescleral usando un protocolo estándar en

pacientes con glaucoma refractario sin ciclodestrucción (previa), analizó la eficacia y seguridad de la técnica mencionada en 37 pacientes, controlados durante 9.7+/- 3.9 meses. Se encontró que la presión intraocular promedio previa al procedimiento fue de 28.7 mmHg se redujo a 21.0 mmHg al mes, 18.5 mmHg a los 3 meses y 18.5 mmHg a los 12 meses (con $p < 0.01$ en todas las mediciones), además se encontró que tan solo 1 paciente presentó un caso de hipotonía ocular; comprobando la eficacia y seguridad del procedimiento⁽²¹⁾.

2.2 Bases teóricas

El glaucoma está definido como un espectro de enfermedades con distinta etiología que presentan en común un daño al nervio óptico.⁽²³⁾ El nervio óptico es un tracto compuesto de más de 1 millón de axones de las fibras nerviosas de la retina que se divide en los siguientes segmentos: intraocular, intraorbital, intracanalicular e intracraneal; siendo el primer segmento el único que puede ser evaluado en la oftalmoscopia, la cual se realiza de forma rutinaria en las consultas oftalmológicas. En su anatomía normal, se puede visualizar el disco óptico, el cual es una estructura circular u ovoidea acompañada de forma central con una depresión llamada la copa óptica.⁽²¹⁾ El principal cambio estructural observado en el glaucoma es la pérdida de la relación normal entre el disco y la copa óptica, acompañado de pérdida de células ganglionares de la retina.⁽²²⁾

Los factores de riesgo asociados para el glaucoma incluyen la edad, presión intraocular, historia familiar de glaucoma, raza y miopía.⁽²⁶⁾

La edad está directamente relacionada con el glaucoma. La prevalencia de esta enfermedad aumenta con la edad, encontrándose que el glaucoma de ángulo abierto

es 10 veces más prevalente en pacientes mayores de 40 años.⁽²⁷⁾ En el estudio del Proyecto de Discapacidad Visual Melbourne Australiano, se encontró que los pacientes mayores de 80 años tuvieron 17 veces más probabilidad de padecer de glaucoma.⁽²⁸⁾

La presión intraocular fue descrita como factor de riesgo para el glaucoma por primera vez por el médico persa Ali Ibn Rabban en el año 860 d.c. en su escritura denominada “Paraíso de Sabiduría”⁽²⁹⁾, el cual ha sido uno de los primeros manuscritos médicos realizados en la antigüedad. Desde ese entonces, se han realizado numerosos estudios describiendo ampliamente el rol de la presión intraocular en el desarrollo de glaucoma. Uno de los más categóricos fue el Estudio de Tratamiento de Hipertensión Ocular, donde se demostró que brindar tratamiento en pacientes con presión intraocular mayor de 21 mmHg en ausencia de enfermedad establecida de glaucoma, prevenía su posterior progresión a glaucoma en un 50%.⁽³⁰⁾ Es por ello, que es de crucial importancia el manejo de la presión intraocular elevada en el tratamiento del glaucoma.

Otro factor de riesgo involucrado en la aparición de glaucoma es la historia familiar de glaucoma, presentándose en la mayoría de los pacientes; los cuales generalmente desconocen la presencia de glaucoma en otros miembros de su familia. Estadísticamente se ha comprobado que la presencia del antecedente familiar de glaucoma tiene un riesgo relativo de 2.1 para el diagnóstico de glaucoma primario de ángulo abierto.⁽¹⁶⁾

Diagnóstico

Debido a la que la progresión del glaucoma es irreversible, es de vital importancia un diagnóstico en estadios tempranos de la enfermedad para poder brindar un tratamiento precoz que modifique y retarde la pérdida de células ganglionares, con

posterior resultado en ceguera. La primera prueba recomendada es la tonometría, la cual mide la presión intraocular; teniendo como valor máximo los 21 mmHg. ⁽³¹⁾ Además, para la confirmación del glaucoma, se requiere la evaluación y la evidencia del daño del nervio óptico en la oftalmoscopia, establecer daño del campo visual mediante perimetría y la tomografía de coherencia óptica. ⁽³²⁾ En el caso del glaucoma primario de ángulo abierto, requiere además la ausencia de hallazgos patológicos en la anatomía del ángulo iridocorneal y ausencia de enfermedad sistémica subyacente relacionada con aumento secundario de presión intraocular. ⁽³⁴⁾

Tratamiento

Los pacientes con glaucoma pueden ser tratados con terapia médica y/o terapia quirúrgica dependiendo de la etiología y estadiaje de la enfermedad. ⁽³³⁾ El manejo terapéutico del glaucoma tiene como pilar fundamental la disminución de la presión intraocular. En el manejo tópico de la enfermedad, contamos con fármacos de administración tópica, llamados colirios, los cuales se clasifican en 5 grupos dependiendo su mecanismo de acción: análogos de prostaglandinas, betabloqueantes, alfa-2 agonistas inhibidores de la anhidrasa carbónica, agonistas de receptores muscarínicos e inhibidores de la RHO quinasa. ⁽³⁴⁾

En la categoría del manejo quirúrgico del glaucoma, tenemos la cirugía de trabeculectomía y colocación de dispositivos de drenaje, las cuales se realizan para facilitar el drenaje de humor acuoso. ⁽³⁵⁾ A pesar de ser utilizadas con bastante frecuencia durante los años setenta y ochenta, su uso disminuyó con la introducción de las cirugías de glaucoma mínimamente invasiva (MIGS), debido a que éstas últimas presentan una menor tasa de complicaciones y mayor seguridad. ⁽³⁴⁾

Las “MIGS” o cirugías de glaucoma mínimamente invasivas han tomado popularidad en los últimos 20 años debido a su seguridad y facilidad para

combinarlas con la cirugía de catarata.⁽³⁶⁾ Dentro de estas nuevas técnicas quirúrgicas se encuentra la ciclofotocoagulación transescleral, desarrollada a partir del uso del láser de diodo el cual nos permite enviar energía térmica hacia el epitelio pigmentario del cuerpo ciliar, reduciendo de esta forma la producción del humor acuoso y por ende, la presión intraocular.⁽¹³⁾ El mecanismo descrito se produce gracias a que la melanina presente en dichas células es capaz de absorber los 810 nm de longitud de onda del láser diodo emitido.⁽³⁷⁾ Además se ha descrito un segundo mecanismo en el cual se produce un incremento de los espacios extracelulares sobre el epitelio del cuerpo ciliar; aumentando el drenaje uveoescleral.⁽¹³⁾ Ambos mecanismos de acción presentan una ventaja al momento de brindar tratamiento a un paciente con glaucoma que a pesar de terapia farmacológica no cuente con presiones intraoculares controladas.

La ciclofotocoagulación transescleral de microciclo es una técnica novedosa que usa pulsos cortos repetitivos de láser diodo activo combinados con interrupciones para permitir la disipación del calor generado, así previniendo daño colateral y efectos adversos.⁽³⁵⁾ Su uso es de forma no invasiva, posicionando la sonda por encima de la esclera del ojo a intervenir.

En un inicio esta técnica estaba reservada para pacientes con glaucoma terminal, los cuales recibían ciclofotocoagulación continua; sin embargo, con el desarrollo de la modalidad del microciclo, se ha determinado la eficacia en la disminución de la presión intraocular en pacientes con glaucomas moderados, sin pérdida total de la visión.⁽³⁶⁾ Incluso en estudios más recientes, se plantea su uso en población pediátrica.⁽³⁷⁾

2.3 Definiciones conceptuales

- a) Glaucoma: se define como la enfermedad ocular caracterizada por daño del nervio óptico, usualmente acompañada de elevación de la presión intraocular.
- b) Glaucoma primario de ángulo abierto: tipo de glaucoma caracterizado por aumento de la presión intraocular, en ausencia de hallazgos patológicos a nivel del ángulo iridocorneal evaluados mediante gonioscopía y ausencia de enfermedad subyacente relacionada al aumento de presión intraocular.
- c) Presión intraocular: presión que ejercen los líquidos dentro de la cavidad ocular sobre la pared de la misma. Medido en mmHg.
- d) Antiglaucomatosos: fármacos tópicos y/o sistémicos utilizados para el control de la progresión del glaucoma.
- e) Ciclofotocoagulación transescleral: proceso de ablación térmica del epitelio pigmentario del cuerpo ciliar que se realiza sobre la esclera del ojo a intervenir.
- f) Microciclo: característica intermitente de la ablación térmica, teniendo periodos “on” en los cuales es liberado la energía; y periodos “off” en los que no.

2.4 Hipótesis

2.4.1 Hipótesis general

H(i)

La ciclofotocoagulación transescleral de microciclo es eficaz en la disminución de la presión intraocular en pacientes con glaucoma primario de ángulo abierto no controlado del Hospital María Auxiliadora, junio 2023 a diciembre 2023.

H(o)

La ciclofotocoagulación transescleral de microciclo no es eficaz en pacientes con glaucoma primario de ángulo abierto no controlado del Hospital María Auxiliadora, junio 2023 a diciembre 2023

2.4.2 Hipótesis Específicas

H(i)

La ciclofotocoagulación transescleral de microciclo disminuye la presión intraocular postoperatoria en el primer mes, tercer mes y sexto mes en pacientes con glaucoma primario de ángulo abierto no controlado.

H(o)

La ciclofotocoagulación transescleral de microciclo no disminuye la presión intraocular postoperatoria en el primer mes, tercer mes y sexto mes en pacientes con glaucoma primario de ángulo abierto no controlado.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de estudio

3.1.1 Tipo de Estudio

Es de enfoque cuantitativo, tipo analítico ambispectivo, midiendo la variable dependiente previo al procedimiento y posterior al mismo. Se utilizará estadística descriptiva para el análisis de datos.

3.1.2 Diseño de Investigación

El estudio es de tipo ambispectivo, ya que incluirá a los pacientes con diagnóstico de glaucoma primario de ángulo abierto no controlado que han sido intervenidos con ciclofotocoagulación transescleral de microciclo, que hayan completado sus controles posoperatorios hasta el sexto mes en el pasado, o que los cumplirán en el futuro. Es de tipo cuantitativo ya que se expresará de forma numérica y de forma porcentual el éxito de la modificación de la variable dependiente (presión intraocular). Se usará estadística inferencial mediante la prueba t de Student para muestras pareadas.

3.2 Población

La población incluida en este proyecto de investigación será pacientes con el diagnóstico de glaucoma primario de ángulo abierto, atendidos en el servicio de

Oftalmología del Hospital María Auxiliadora, perteneciente a la DIRIS Lima Sur, en Lima-Perú. La unidad de análisis estará conformada por los pacientes quienes han sido sometidos al procedimiento de ciclofotocoagulación transescleral de microciclo durante los meses de junio 2023 a diciembre 2023

Criterios de inclusión

- Pacientes con el diagnóstico de glaucoma primario de ángulo abierto atendidos en el servicio de Oftalmología del Hospital María Auxiliadora
- Pacientes con tratamiento farmacológico para glaucoma primario de ángulo abierto, los cuales cuenten con una presión intraocular mayor a 21 mmHg.
- Pacientes que hayan sido o serán intervenidos con el procedimiento de ciclofotocoagulación transescleral de microciclo durante los meses de junio 2023 a diciembre 2023

Criterios de exclusión

- Pacientes con diagnóstico de glaucoma diferente a glaucoma primario de ángulo abierto.
- Pacientes que hayan recibido otro tipo de procedimiento láser y/o quirúrgico para el control de glaucoma previamente.
- Pacientes a quienes se le haya realizado ciclofotocoagulación transescleral de microciclo previamente en un mismo ojo.
- Pacientes que no cuenten con registro de presión intraocular dentro del primer mes, tercer mes y sexto mes posoperatorio.

-Pacientes cuya presión intraocular tanto preoperatoria como posoperatoria haya sido determinada por otro método diferente a la tonometría de aplanación.

3.3.1 Tamaño y selección de la muestra

Para este proyecto de investigación se incluirá a toda la población conformada por los pacientes con el diagnóstico de glaucoma primario de ángulo abierto quienes hayan sido intervenidos con el procedimiento de ciclofotocoagulación transescleral de microciclo, que cumplan con los criterios de inclusión y no cuenten con criterios de exclusión; por ende, no se necesitará de cálculo de tamaño de muestra. Así mismo, no se requerirá de muestreo.

3.3 Operacionalización de variables

Se describió cada una de las variables a estudiar mediante definición conceptual y operacional, incluyendo la escala de medición, el tipo de variable, su relación y naturaleza; y por último la unidad mediante la cual serán incluidas al instrumento de recolección de datos. Se adjunta la tabla de matriz de consistencia (ANEXO N° 1) y la de operacionalización de variables (ANEXO N° 2)

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de información se utilizará una cédula (ANEXO N° 3) que ha sido elaborada en base a la matriz de operacionalización de variables. En esta cédula

se incluye la edad del paciente, sexo, la cantidad de fármacos recibidos en el tratamiento de glaucoma, mecanismo de acción de los fármacos utilizados, la última presión intraocular registrada previo al procedimiento, y la presión intraocular registrada en el primer mes, tercer mes y sexto mes posoperatorio.

3.5 Procesamiento y plan de análisis de datos

Para el procesamiento de datos se utilizará el programa estadístico SPSS 13.0

Se elaborará una base de datos, siendo las variables procesadas de la siguiente manera:

VARIABLE	ANÁLISIS ESTADÍSTICO
EDAD	Frecuencia, media
SEXO	Frecuencia, moda
TERAPIA FARMACOLÓGICA	Frecuencia, media
PRESIÓN INTRAOCULAR	Media, diferencia de medias mediante prueba T de Student, desviación estándar
DESCENSO PRESIÓN INTRAOCULAR	Media, diferencia de medias mediante prueba T de Student, desviación estándar

Para la estadística descriptiva se utilizarán gráficos y tablas de frecuencia.

Para las medidas estadísticas se expresarán a través de cálculos de la media aritmética, moda y medidas de dispersión como la desviación estándar.

Para las pruebas estadísticas de análisis se empleará la prueba T de Student para muestras pareadas.

En cuanto a la significancia estadística, se tomarán en cuenta los siguientes valores:

a) $p < 0.01$ nos indica una prueba altamente significativa, b) $0.01 < p < 0.05$ nos indicará una prueba significativa y c) $p > 0.05$ una prueba no significativa.

3.6 Aspectos éticos

El proyecto deberá ser evaluado por el comité de ética del Hospital María Auxiliadora, así como también por el comité perteneciente a la Universidad Ricardo Palma.

En la recolección de datos se respetará la anonimidad y confidencialidad de los datos extraídos de las historias clínicas. El uso de la información obtenida para este proyecto tendrá un único objetivo académico.

CAPITULO IV: RECURSOS Y CRONOGRAMA

4.1 Cronograma

METAS	2024																				
	ENE				FEB				MAR				ABR				MAYO				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1. Formulación del Problema	X	X																			
2. Diseño de investigación			X	X																	
3. Técnicas de investigación				X	X																
4. Redacción del proyecto de investigación			X	X	X																
5. Presentación del proyecto					X	X															
6. Aprobación del proyecto									X	X	X	X									
7. Análisis de documentos													X	X	X						
8. Análisis estadístico													X	X	X						
9. Tabulación y procesamiento de datos															X	X	X				
10. Contraste de hipótesis																	X	X			
11. Redacción de Tesis																			X	X	

4.2 Presupuesto

RECURSO HUMANO		
Personal	Horas	Costo (en soles)
Investigador principal	40 horas	S/0.00

Estadístico	10 horas	S/1000.00
Subtotal		S/1000.00

RECURSOS MATERIALES		
Instrumento	Cantidad	Costo (en soles)
Hojas bond A4	100	S/10.00
Cartucho de tinta	1	S/50.00
Cuaderno	1	S/5.00
Lapiceros	3	S/.8.00
Resaltador	2	S/.6.00
Copias	100	S/10.00
Anillado de trabajo	1	S/20.00
Subtotal		S/109.00
Total		S/. 1109.00

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Global Data on Visual Impairment [Internet]. World Health Organization; 2012. Disponible en: <https://www.who.int/blindness/GLOBALDATAFINALforweb.pdf>
2. Tham Y-C, Li X, Wong TY, Quigley HA, Aung T, Cheng C-Y. Global Prevalence of Glaucoma and Projections of Glaucoma Burden through 2040. *Ophthalmology*. 2014;121(11):2081–90. doi:10.1016/j.ophtha.2014.05.013
3. Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre la visión [Internet]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2020 [citado el 13 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331423>
4. Shellack N. Glaucoma: A brief review. *S Afr Pharm J* 2015;82(5):18-22.
5. Barría von-Bischoff F, Jimenez-Roldan J. Guia latinoamericana de glaucoma de ángulo abierto. Asociación Pan-Americana de Oftalmología. 2019. Disponible en: <https://pao.org/wp-content/uploads/2016/05/Guia-Glaucoma-2019-final-para-www.pdf>
6. Campos B, Cerrate A, Montjoy E. Prevalencia y causas de ceguera en Perú: encuesta nacional. *Rev Panam Salud Publica* 36(5), 2014.
7. Cohen LP, Pasquale LR. Clinical Characteristics and Current Treatment of Glaucoma. *Cold Spring Harb Perspect Med*. 2014;4(6):a017236. doi:10.1101/cshperspect.a017236
8. Loewen NA, Tanna AP. Glaucoma Risk Factors: Intraocular Pressure. En: Schacknow PN, Samples JR, editores. *The Glaucoma Book* [Internet]. New

- York, NY: Springer New York; 2010 [citado el 21 de febrero de 2022]. p. 35–50. doi:10.1007/978-0-387-76700-0_3
9. Heijl A, Leske MC, Bengtsson B, Hyman L, Bengtsson B, Hussein M. Reduction of Intraocular Pressure and Glaucoma Progression. *ARCH OPHTHALMOL.* 2002;120:12.
 10. Weinreb RN, Aung T, Medeiros FA. The Pathophysiology and Treatment of Glaucoma. *JAMA.* 2014;311(18):1901–11. doi:10.1001/jama.2014.3192
 11. Tekeli O, Köse HC. Outcomes of micropulse transscleral cyclophotocoagulation in primary open-angle glaucoma, pseudoexfoliation glaucoma, and secondary glaucoma. *Eur J Ophthalmol.* 2021;31(3):1113–21. doi:10.1177/1120672120914231
 12. Sharaawy T, Bhartiya S. Surgical management of glaucoma: Evolving paradigms. *Indian J Ophthalmol.* 2011;59 Suppl:S123-30. doi:10.4103/0301-4738.73692
 13. Sanchez FG, Peirano-Bonomi JC, Brossard Barbosa N, Khoueir Z, Grippo TM. Update on Micropulse Transscleral Cyclophotocoagulation. *J Glaucoma.* 2020;29(7):598–603. doi:10.1097/IJG.0000000000001539
 14. Bezci Aygün F, Mocan MC, Kocabeyoğlu S,İRkeç M. Efficacy of 180° Cyclodiode Transscleral Photocoagulation for Refractory Glaucoma. *Turk J Ophthalmol.* 2018;48(6):299–303. doi:10.4274/tjo.18559
 15. Kass MA. The Ocular Hypertension Treatment Study: A Randomized Trial Determines That Topical Ocular Hypotensive Medication Delays or Prevents the

- Onset of Primary Open-Angle Glaucoma. *Arch Ophthalmol.* 2002;120(6):701. doi:10.1001/archopht.120.6.701
16. McMonnies CW. Glaucoma history and risk factors. *J Optom.* 2017;10(2):71–8. doi:10.1016/j.optom.2016.02.003
17. Marchand M, Singh H, Agoumi Y. Micropulse trans-scleral laser therapy outcomes for uncontrolled glaucoma: a prospective 18-month study. *Can J Ophthalmol.* 2021;56(6):371–8. doi:10.1016/j.jcjo.2021.01.015
18. Preda MA, Karancsi OL, Munteanu M, Stanca HT. Clinical outcomes of micropulse transscleral cyclophotocoagulation in refractory glaucoma—18 months follow-up. *Lasers Med Sci.* 2020;35(7):1487–91. doi:10.1007/s10103-019-02934-x
19. Logioco C, Perrone LD, Caruso D, Albertazzi R, Valvecchia G, Zanutigh V. Evaluación de la eficacia y seguridad del diodo láser micropulsado en el tratamiento de glaucoma: un año de seguimiento. *Arch Soc Esp Oftalmol.* 2020;95(7):327–33. doi:10.1016/j.ofal.2020.03.002
20. Sarrafpour S, Saleh D, Ayoub S, Radcliffe NM. Micropulse Transscleral Cyclophotocoagulation. *Ophthalmol Glaucoma.* 2019;2(3):167–71. doi:10.1016/j.ogla.2019.02.002
21. Souissi S, Baudouin C, Labbé A, Hamard P. Micropulse transscleral cyclophotocoagulation using a standard protocol in patients with refractory glaucoma naïve of cyclodestruction. *European Journal of Ophthalmology*, 31(1), 112–119. <https://doi.org/10.1177/1120672119877586>

22. Jonas JB, Aung T, Bourne RR, Bron AM, Ritch R, Panda-Jonas S. Glaucoma. *The Lancet*. 2017;390(10108):2183–93. doi:10.1016/S0140-6736(17)31469-1
23. Foster P, Buhrman R, Quigley H, Johnson G. The definition and classification of glaucoma in prevalence surveys. *Br J Ophthalmol* 2002; 86:238–242. Doi: 10.1136/bjo.86.2.238
24. McMonnies C. Glaucoma history and risk factors. *Journal of Optometry* 2017; 10(2), 71-78. Doi: 10.1016/j.optom.2016.02.003
25. Worley A, Grimmer-Somers K. Risk factors for glaucoma: what do they really mean? *Australian Journal of Primary Health*, 2011, 17, 233–239. Doi: 10.1071/PY10042
26. Meyerhof M. Ali at-Tabari's "Paradise of Wisdom," One of the Oldest Arabic Compendiums of Medicine. Cambridge: Cambridge University Press; 1921:37–40.
27. Gordon MO, Kass MA. The Ocular Hypertension Treatment Study: design and baseline description of the participants. *Arch Ophthalmol* . 1999;117:573–583
28. Ascona-Cruz M, Rios-Lobo M, Amador-Jimenez S. Glaucoma: aspectos relevantes para la detección oportuna. *Salud Y Administración* 2015(2); 23-35.
29. Chang R, Singh K. Glaucoma suspect: Diagnosis and Management. *Asia Pac J Ophthalmol* 2016;5: 32–37
30. Mantravadi AV, Vadhar N. Glaucoma. *Prim Care Clin Office Pract* 2015; 42: 437–449.
31. Lusthaus J, Goldberg I. Current management of glaucoma. *MJA* 2019; 210(4). Doi: 10.5694/mja2.50020

32. Coleman A. Advances in glaucoma treatment and management: Surgery. *Investigative Ophthalmology and Visual Science* 2012(53). Doi: 10.1167/jovs.12-94831
33. Brandao L, Grieshaber M. Update on minimally invasive glaucoma surgery and new implants. *Journal of Ophthalmology* 2013.
34. Liu GJ, Mizukawa A, Okisaka S. Mechanism of intraocular pressure decrease after contact transscleral continuouswave Nd: YAG laser cyclophotocoagulation. *Ophthalmic Res.* 1994;26(2):65-79. Doi: 10.1159/000267395
35. Aquino MC, Barton K, Tan AM, Sng C, Li X, Loon SC. Micropulse versus continuous wave transscleral diode cyclophotocoagulation in refractory glaucoma: a randomized exploratory study. *Clin Exp Ophthalmol.* 2015;43(1):40-6. Doi: 10.1111/ceo.12360
36. Tan AM, Chockalingam M, Aquino MC, et al. Micropulse transscleral diode laser cyclophotocoagulation in the treatment of refractory glaucoma. *Clin Experiment Ophthalmol* 2010;38(3):266–272. DOI: 10.1111/j.1442-9071.2010.02238.x.
37. Abdelmassih Y, Tomey K, Khoueir Z. Micropulse transscleral cyclophotocoagulation. *Journal of Current Glaucoma Practice* (2021): 10.5005/jp-journals-10078-1298

ANEXOS

ANEXO N° 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico	Población y muestra	Técnicas e instrumentos	Plan de análisis de datos
¿Es la ciclofotocoagulación transescleral de microciclo eficaz en la disminución de la presión intraocular en pacientes con glaucoma primario de	General: Determinar el descenso de la presión intraocular tras la cirugía de fotociclocoagulación transescleral de microciclo	H(i): La ciclofotocoagulación transescleral de microciclo es eficaz en la disminución de la presión intraocular en pacientes con glaucoma primario de	- Glaucoma -Presión intraocular - Descenso de presión	Longitudinal Ambispectivo	Pacientes con diagnóstico de glaucoma primario de ángulo abierto postoperados de ciclofotocoagulación transescleral de microciclo en el hospital	- Revisión de historias clínicas - Elaboración de fichas de recolección	- Procesamiento de datos mediante SPSS - Estadística descriptiva: cuadros

ángulo abierto no controlado?	Específicos: -Comparar los valores de presión intraocular antes y después de la cirugía de ciclofotocoagulación transescleral de microciclo en el primer, tercer y sexto mes. -Describir el sexo, edad y tratamiento	ángulo abierto no controlado H(o): La ciclofotocoagulación transescleral de microciclo no es eficaz en la disminución de la presión intraocular en pacientes con glaucoma primario de ángulo abierto no controlado	intraocular -Edad -Sexo -Terapia farmacológica		María Auxiliadora desde junio a diciembre 2023	ción de datos	de distribución de frecuencia y gráficos -Prueba estadística de análisis: t de student
-------------------------------	--	---	---	--	--	---------------	---

	farmacológico previo recibido						
--	-------------------------------------	--	--	--	--	--	--

ANEXO N° 2: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Tipo de variable Relación y naturaleza	Categoría o unidad
Glaucoma primario de ángulo abierto no controlado	Enfermedad degenerativa del nervio óptico, en ausencia de hallazgos patológicos en ángulo iridocorneal con presión intraocular no controlada mediante tratamiento farmacológico	Diagnóstico de glaucoma primario de ángulo abierto realizado por oftalmólogo del servicio cuya medición de presión intraocular sea mayor a 21 mmHg.	Nominal	Cualitativa Independiente	Glaucoma primario de ángulo abierto no controlado
Edad	Número de años desde nacimiento	Número de años desde nacimiento registrado en historia clínica	Razón Discreta	Cuantitativa Independiente	Edad en años

Sexo	Género biológico	Género registrado en historia clínica	Nominal Dicotómica	Cualitativa Independiente	0= masculino 1= femenino
Terapia farmacológica	Uso de fármacos antiglaucomatosos	Cantidad de fármacos usados en el tratamiento antiglaucomatoso	Razón Discreta	Cuantitativa Independiente	0= 1 fármaco 1= 2 fármacos 2= 3 fármacos 3= 4 fármacos
Presión intraocular	Valor calculado de la presión de los líquidos intraoculares sobre la pared ocular	Valor obtenido en mmHg de la tonometría de aplanación en la última consulta previo a cirugía	Intervalo	Cuantitativa dependiente	0-100 mmHg
Descenso de la presión intraocular	Disminución en el valor obtenido de la presión ocular	1. Presión intraocular menor a 21 mmHg lograda durante el primer, tercer y sexto postoperatorio	Ordinal Dicotómica	Cualitativa Dependiente	0= no descenso 1= descenso

		2. Descenso del 20% comparado con la presión ocular basal durante el primer, tercer y sexto mes postoperatorio			
--	--	--	--	--	--

ANEXO N° 3: CÉDULA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SEXO	M ()	F ()		
EDAD	_____ AÑOS			
NÚMERO DE FÁRMACOS ANTIGLAUCOMATOSOS	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()
MECANISMO DE ACCIÓN FARMACOS ANTIGLAUCOMATOSOS	<input type="checkbox"/> INHIBIDOR DE PROSTAGLANDINAS <input type="checkbox"/> BETA BLOQUEANTE <input type="checkbox"/> INHIBIDOR ANHIDRASA CARBÓNICA <input type="checkbox"/> ANTAGONISTA RECEPTOR MUSCARÍNICO			
PRESIÓN INTRAOCULAR PREVIA AL PROCEDIMIENTO	_____ mmHg			
PRESIÓN INTRAOCULAR POSOPERATORIA				
1° MES	_____ mmHg			
3° MES	_____ mmHg			
6° MES	_____ mmHg			