



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
SECCIÓN DE POSGRADO

FACTORES ASOCIADOS AL PROGRESO DE GLAUCOMA
PRIMARIO CON IRIDOTOMÍA HOSPITAL NACIONAL
SERGIO E. BERNALES 2017

PRESENTADA POR
CALEB LLACCTARIMAY SÁNCHEZ

ASESORA
DORIS MEDINA ESCOBAR

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
PARA OPTAR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN OFTALMOLOGÍA

LIMA – PERÚ

2017



Reconocimiento - No comercial - Compartir igual
CC BY-NC-SA

El autor permite entremezclar, ajustar y construir a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTIN DE PORRES

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
SECCION DE POSGRADO**

**FACTORES ASOCIADOS AL PROGRESO DE GLAUCOMA
PRIMARIO CON IRIDOTOMÍA
HOSPITAL NACIONAL SERGIO E. BERNALES 2017**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
PARA OPTAR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN OFTALMOLOGÍA**

**PRESENTADO POR
DR. CALEB LLACCTARIMAY SÁNCHEZ**

**ASESORA
MGTR. DORIS MEDINA ESCOBAR**

**LIMA, PERÚ
2017**

ÍNDICE

	Páginas
Portada	i
Índice	ii
 CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1 Descripción de la situación problemática	3
1.2 Formulación del problema	8
1.3 Objetivos	8
1.3.1 Objetivo general	8
1.3.2 Objetivos específicos	8
1.4 Justificación	9
1.4.1 Importancia	9
1.4.2 Viabilidad	10
1.5 Limitaciones	11
 CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes	12
2.2 Bases teóricas	21
2.3 Definición de términos básicos	28
 CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES	
3.1 Formulación de la hipótesis	35
3.2 Variables y su operacionalización	35
 CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA	
4.1 Diseño metodológico	37
4.2 Diseño muestral	37
4.3 Procedimientos de recolección de datos	37
4.4 Procesamiento y análisis de datos	38
4.5 Aspectos éticos	38
CRONOGRAMA	39
FUENTES DE INFORMACIÓN	40
 ANEXOS	
1. Matriz de consistencia	47
2. Ficha de recolección de datos	48

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la situación problemática

El glaucoma es una neuropatía óptica que se caracteriza por la pérdida progresiva del campo visual que en sus últimos estadios lleva a la ceguera. Aproximadamente la mitad de la población mundial que padece glaucoma se encuentra sin diagnosticar, por ello es un reto brindar un diagnóstico precoz y un tratamiento eficaz para poder reducir el costo social que acarrea la ceguera. Se estima que actualmente la proporción mundial de ciegos es de casi 50 millones. Cada año se incrementa en casi dos millones la proporción global de ciegos, y probablemente duplique su número en los próximos 20 años.

El mundo aumenta cada día las personas que tienen alguna deficiencia visual y los que pierden totalmente la visión. Por otra parte, el glaucoma acarrea importantes costos socioeconómicos; por ello, sabiendo que el pronóstico cuando se diagnostica en etapas iniciales es bueno, se debe contar con los medios y recursos para confirmar tempranamente su presencia y mejorar la calidad de tratamiento.¹

En Latinoamérica, existen evidencias epidemiológicas respecto de la prevalencia del glaucoma y la necesidad de un adecuado diagnóstico de glaucoma. Se han reportado resultados tras analizar a 4774 mexicanos o mexicano-americanos en el estado de Arizona, Estados Unidos, una prevalencia de 1,97% (IC 95%, 1,58%-2,36%) de glaucoma de ángulo abierto, incrementándose de 0,50% en los del rango de edad de 41 a 49

años hasta 12,63% en los mayores de 80 años; la prevalencia de glaucoma de ángulo cerrado fue de 0,10%.

Estos datos se verifican en el estudio LALES (the Los Angeles Latino Eye Study) diseñado para estimar valores más precisos de glaucoma. En dicho estudio se demostró que la prevalencia de glaucoma de ángulo abierto en latinos fue de 4,74% (IC 95%, 4,22-5,30%) el cual tenía un crecimiento exponencial relacionado a la edad que rebasaba el 20% en los mayores de 80 años de edad. De manera interesante, 75% de los identificados con glaucoma no se sabía portadores del padecimiento.

La prevalencia de glaucoma se relacionó exponencialmente al nivel de presión intraocular y cuando se estratificó la prevalencia de acuerdo al espesor corneal central medido por paquimetría ultrasónica, las personas con córneas más delgadas tenían con más frecuencia glaucoma, en comparación con quienes tenían córneas normales o gruesas.

La magnitud del glaucoma no solo puede calcularse por su frecuencia y sus factores de riesgo, sino por otras dimensiones, como su naturaleza asintomática o silenciosa, así como por el poco conocimiento de dicha enfermedad, de ahí que la tasa de desconocimiento de ser portadores de glaucoma por el 75% de los afectados en el estudio LALES y por el 88% de los identificados en el Project Glaucoma, correlacionan con la deficiente información que poseen o comprenden los pacientes con glaucoma, como se demuestra en un estudio de tamizaje, en el que a pesar del sesgo de la

autoselección, alrededor del 30% de los pacientes con glaucoma no fueron capaces de describir correctamente al glaucoma.

En las últimas décadas, se ha introducido el uso del láser Nd: YAG (*neodymium - doped yttrium aluminium garnet*) en el tratamiento del glaucoma, muchas veces, potenciando el efecto de medicamentos antiglaucomatosos y en otros casos permitiendo eliminar la necesidad de los medicamentos antiglaucomatosos.¹ Uno de los usos del láser Nd: YAG nos permite realizar una iridotomía periférica, un orificio en el iris que permite una comunicación adicional entre la cámara posterior y anterior del ojo, en aquellos pacientes con glaucoma primario por ángulo estrecho.

Los estudios realizados en pacientes que recibieron iridotomía periférica con láser Nd: YAG, indican que solo alrededor del 25% requirieron medicación para controlar elevaciones crónicas de la presión intraocular y aún menos requirió la necesidad de una cirugía filtrante para el glaucoma.² Existen también estudios que informan que hasta el 90% de los pacientes sometidos a iridotomía periférica con láser Nd: YAG controlaron la presión intraocular, observándose una reducción de la presión intraocular de 44 % en pacientes que padecen glaucoma de ángulo estrecho.

Las complicaciones observadas han sido mínimas, así menos del 8% presentó sinequias posteriores. No se encontró hipotamia o glaucoma maligno, a diferencia de lo observado al llevar a cabo una iridotomía quirúrgica convencional o una cirugía filtrante.³

En el Perú, se ha identificado una frecuencia de glaucoma de 1,9%, utilizando la tonometría de indentación y la funduscopía directa. Además, no son pocos los centros de atención oftalmológica en los que se cuenta con personal médico capacitado y el equipo necesario para realizar iridotomía periférica con láser Nd: YAG; sin embargo, todavía son insuficientes los estudios que describan los resultados y la evolución del glaucoma luego de la iridotomía periférica con láser Nd: YAG.

Por otra parte, las características raciales de la población peruana generan variantes que condicionan los parámetros usados al momento de realizar una iridotomía periférica con láser Nd: YAG, por ello es importante investigar las características y resultados en nuestra población.⁴

Existe entonces la necesidad de llevar a cabo un estudio con el objetivo de analizar los resultados del tratamiento del glaucoma primario por cierre angular en pacientes a quienes se les sometió a una iridotomía periférica con láser Nd: YAG y, además, evaluar la evolución del glaucoma posiridotomía. Los resultados permitirán dar recomendaciones sobre la efectividad y falencias de este procedimiento en el servicio de oftalmología del Hospital Nacional Sergio E. Bernales.

En nuestro país, el manejo del glaucoma primario por ángulo estrecho está protocolizado en cuanto al diagnóstico y tratamiento;² este último mediante un protocolo de tratamiento médico, sistémico y tópico, el cual está

encaminado a disminuir la PIO; siendo el procedimiento quirúrgico de elección la iridotomía periférica láser Nd: YAG en las primeras horas, con el fin de eliminar el bloqueo pupilar.³ Además, se debe ejecutar el tratamiento profiláctico en el ojo contralateral ya que este también susceptible al cierre angular por sus características anatómicas.^{2, 3, 4}

El servicio de Oftalmología del Hospital Nacional E. Sergio Bernales cuenta con un oftalmólogo especialista en glaucoma y un flujo de pacientes aproximado de 240 pacientes por mes. Los resultados de la iridotomía periférica láser Nd: YAG son evidenciados en la práctica clínica diaria; sin embargo, no existe todavía un registro estadístico en nuestro hospital, el cual permita concluir la efectividad de este procedimiento y los factores asociados al progreso del glaucoma. Identificar los factores patológicos, demográficos y clínicos en pacientes sometidos a iridotomía laser Nd: YAG, permitirá mejorar el pronóstico del glaucoma seleccionando mejor a los candidatos de iridotomía y previniendo futuras complicaciones.

1.2 Formulación del problema

¿Cuáles son los factores asociados al progreso de glaucoma primario con iridotomía en el Hospital Nacional Sergio E. Bernales 2017?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Conocer los factores asociados al progreso de glaucoma primario con iridotomía en el Hospital Nacional Sergio E. Bernales 2017.

1.3.2 Objetivos específicos

Determinar los factores patológicos asociados a glaucoma primario por cierre angular en pacientes sometidos a iridotomía periférica laser Nd: YAG.

Establecer los factores demográficos asociados a glaucoma primario por cierre angular en pacientes sometidos a iridotomía periférica laser Nd: YAG.

Precisar los factores clínicos asociados a glaucoma primario por cierre angular en pacientes sometidos a iridotomía periférica laser Nd: YAG.

1.4 Justificación

1.4.1 Importancia

El glaucoma es la segunda causa de ceguera a nivel mundial y se calcula que cerca de 60 millones de personas padecen de glaucoma y se ha proyectado que para el 2020, el número de pacientes con ceguera bilateral por glaucoma podría llegar a 10 millones.⁵ El glaucoma de ángulo cerrado es poco frecuente que el de ángulo abierto, se observa en 1 de cada 1000 personas con más de 40 años y es el cuádruple más frecuente en mujeres que en varones. Los factores predisponentes más conocidos son la tendencia familiar y la asociación al aumento de edad y la hipermetropía. En el 90 % de los casos, es debido al bloqueo pupilar.

El tratamiento del glaucoma de ángulo cerrado es por lo general quirúrgico, la iridotomía láser debe ser de actuación oportuna y certera, debido que es una enfermedad altamente invalidante para los pacientes predispuestos.

El presente trabajo tendrá un aporte teórico ya que permitirá conocer los factores asociados al progreso del glaucoma primario por cierre angular, además; determinar los factores patológicos, establecer factores demográficos y precisar los factores clínicos asociados a glaucoma por cierre angular en pacientes sometidos a iridotomía laser Nd: YAG.

Como aporte metodológico se generará un esquema de evaluación al paciente con glaucoma de primario por cierre angular, capacitando al personal sobre la el registro de datos a analizar en el presente estudio.

Tendrá un aporte técnico ya que se elaborará un instrumento de recolección de datos que permitirá organizar y analizar la información de los pacientes con glaucoma sometidos a iridotomía laser Nd: YAG.

Por último, el impacto social del análisis de los datos obtenidos será brindar una mejor atención a los pacientes con glaucoma, identificando mejor a los que se beneficiarían más con una iridotomía y previniendo complicaciones.

1.4.2 Viabilidad

El presente estudio es viable ya que el servicio de oftalmología del Hospital Nacional Sergio E. Bernales cuenta con oftalmólogos capacitados para identificar y derivar posibles casos que serán sometidos a iridotomía periférica con láser Nd: YAG, además se cuenta con una oftalmóloga glaucomatóloga que realizará dichos procedimientos y evaluará su evolución.

Respecto a los exámenes auxiliares queda la posibilidad de derivar a los pacientes a otros centros donde el tiempo de espera para la entrega de resultados sea menor o se cuente con los equipos necesarios de los cuales se carece en el Hospital Nacional Sergio E. Bernales. El estudio será

autofinanciado y el personal médico participará en el estudio realizando las actividades habituales del hospital.

1.5 Limitaciones

Por las características propias de la población evaluada, la validez del trabajo estará limitada a los pacientes que acuden al Hospital Nacional Sergio E. Bernales con el Seguro Integral de Salud, a quienes se les realiza el procedimiento y controles de manera gratuita, lo que asegura la continuidad de la evaluación posiridotomía.

Las limitaciones bibliográficas son parciales, ya que si bien existe abundante publicación extranjera sobre el tema, todavía son escasas las investigaciones nacionales.

Respecto a limitaciones metodológicas, existe demora en los controles médicos de los pacientes debido al gran tiempo de espera para citas en el consultorio de oftalmología, sumado a la demora de resultados de pruebas auxiliares que son derivados al Instituto Nacional de Oftalmología, lugar inmediato de referencia, pero geográficamente poco viable por la lejanía de su ubicación.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Existen estudios que apoyan el papel de la fluctuación de la PIO como factor de riesgo independiente para la progresión de glaucoma, los cuales serán resumidos a continuación.

Zárate U. describió las características epidemiológicas y clínicas de pacientes con glaucoma en el Hospital Arzobispo Loayza en el 2012. De 190 pacientes, 130 presentaron glaucoma, los datos demográficos fueron los siguientes: 32,3% varones y 66,7% mujeres, el promedio de edad entre los pacientes con glaucoma fue 61,38 años. El glaucoma primario de ángulo cerrado se presentó en el 15,4%. Se concluyó se presentan en mayor porcentaje en mujeres y la mayor presentación de casos es de glaucoma de ángulo abierto. ⁶

Sakata *et. al.* demostraron de un total de 1636 sujetos en una población de Piraquara en Brasil, la prevalencia de todos los tipo de glaucoma fue 3,4%, siendo más prevalente el glaucoma primario de ángulo abierto. Se concluyó que existe necesidad de exámenes de tamizaje para la detección de glaucoma para su oportuno tratamiento. ⁷

Céspedes-Oporto VH determinó las causas de baja agudeza visual y discapacidad visual en una campaña de prevención de ceguera en Bolivia. Se evaluaron a personas mayores de 50 años, en quienes se estudiaron la edad, el género, agudeza visual con mejor corrección en ambos ojos,

presencia de baja agudeza visual, antecedentes patológicos y quirúrgicos. De 260 sujetos evaluados se encontró en 140 una agudeza visual menor a 20/60, 71% tenían discapacidad visual. Las principales causas de baja agudeza visual fueron: catarata, degeneración macular y glaucoma. Se concluyó que la catarata y el glaucoma son una causa importante de baja agudeza visual.⁸

Santos A. y Paczka JA, evaluaron las causas de ceguera en un estudio hospitalario en México, documentaron al glaucoma como la segunda causa de ceguera bilateral, siendo el riesgo de alrededor de un 2,3 por ciento de padecer glaucoma cuando se tienen al menos 40 años de edad, triplicándose esta cifra a partir de los 70 años. Se concluyó que es una patología que requiere atención y tratamiento oportuno, más aun en poblaciones adultos mayores.⁹

Alemán I. *et al.* evaluaron la evolución de pacientes con glaucoma por cierre angular primario. Se evaluaron a 21 personas que fueron al Servicio de oftalmología del Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Comandante Faustino Pérez, entre noviembre de 2008 a enero de 2010, los cuales tenían un seguimiento mínimo de un trimestre. El rango de edad fue de 60 a 69 años. En el 85,7% de los pacientes se controló la presión intraocular, el 76,2% presentaba apropiada agudeza visual, correspondiendo este grupo con un inicio precoz del tratamiento médico y quirúrgico. Solo un bajo porcentaje de los casos presento secuelas invalidantes, el cual se relacionó con el inicio del tratamiento médico pasadas las 48 horas. Se concluyó que un diagnóstico

oportuno y tratamiento precoz de la enfermedad permiten un control adecuado de la presión intraocular.¹⁰

García F. *et al.* evaluaron la evolución del glaucoma de ángulo estrecho tras realizar una iridotomía periférica con Nd: YAG láser. El 72,4% presentaba entre 2 y 7 años de evolución cuando se ejecutó la evaluación. La presión intraocular disminuyó luego de la iridotomía, la relación copa disco se mantuvo igual, casi todos no presentaron cambios en la agudeza visual, el campo visual se mantuvo igual en 59,6%, el 92,6% tenía un ángulo estrecho o muy estrecho antes de la iridotomía, posterior a la iridotomía el 70,4 % presentó ángulo abierto. En 44 ojos se controló la presión intraocular solo con iridotomía, 19 requirieron tratamiento médico adicional y 31 necesitaron tratamiento quirúrgico para el control del glaucoma. La complicación principalmente frecuente fue el sangrado ligero del iris. Se concluyó que la iridotomía permite disminuir la presión intraocular y mejorar el pronóstico en la evolución del glaucoma.¹¹

Flores I. *et al.* midieron con Pentacam cambios en el segmento anterior en ojos con ángulo estrecho, a los que se le realizó iridotomías con láser de YAG. Se estudiaron 13 pacientes (26 ojos) con ángulo estrecho, los cuales eran candidatos a iridotomías con láser. Se ejecutó el estudio de Pentacam antes y después de un mes de las iridotomías. Se evaluaron 26 ojos de 13 pacientes, el promedio fue de 65,08 años de edad. La profundidad central de la cámara anterior preoperatoria fue de $2,28 \pm 0,33$ mm y posoperatoria de $2,31 \pm 0,35$ mm. El volumen de la cámara anterior antes de la iridotomía fue

de $100,81 \pm 16,93 \text{ mm}^3$ y luego de la iridotomía de $122,42 \pm 18,89 \text{ mm}^3$. El promedio del ángulo preoperatorio fue de $26,63 \pm 5,97 \text{ R}$ y posoperatorio de $27,40 \pm 5,12 \text{ R}$. No se encontró diferencias significativas en la comparación del diámetro pupilar antes y después de aplicar YAG láser. No hubo modificación en el grosor corneal y las queratometrías.

Se pudo concluir que en pacientes con ángulo estrecho que la iridotomía mediante la aplicación de láser de YAG genera cambios significativos en la amplitud del ángulo, profundidad y volumen de la cámara anterior.¹²

López N. *et al.* estudiaron a pacientes con glaucoma por cierre angular que fueron sometidos a iridotomía periférica con Nd: YAG láser. La profundidad de la cámara anterior en todos los pacientes evaluados fue menor de 2,5 mm. Luego de la aplicación de láser el 58 % de los casos mejoro la profundidad de la cámara anterior. Antes de la iridotomía el 66% de los casos la gonioscopía mostró hasta el trabéculo anterior y el 16% con ángulos totalmente cerrados. Luego de la iridotomía el 66% de los ojos se evidencio hasta espolón escleral o banda. El 38,9% de los ojos respondieron sin necesidad de otro tratamiento, el resto requirió terapia adicional. Se concluyó que la iridotomía es un proceder de elección en casos de glaucoma por cierre angular primario, pero su efectividad es limitada.¹³

Fernández L. *et al.* evaluaron la efectividad de la iridoplastia periférica con Nd: YAG láser haciendo seguimiento con gonioscopía e imágenes de Scheimflug. Se evaluó 40 ojos que presentaban cierre angular por bloqueo

pupilar o Sd. de iris plateau. Antes y una semana después de la cirugía se realizó la toma de presión intraocular, gonioscopia e imágenes de Scheimpflug. En el posoperatorio, tanto en ojos con bloqueo pupilar y ojos con iris plateau mostro hasta en un 70% ángulos de grado 2-3 según Shaffer. No se evidencio modificación de la abertura angular posquirúrgica. El volumen medio de la cámara anterior y el diámetro pupilar se incrementó notoriamente. Se presentó una disminución posoperatoria de la presión intraocular de 2,4 mmHg y 3,6 mmHg. Las complicaciones fueron mínimas y resueltas con tratamiento tópico. Se concluyó que la iridoplastia láser con ND: YAG es efectiva y segura.¹⁴

Lara-Huerta S. *et al.* compararon como se modificó la amplitud del ángulo de la cámara anterior después de una iridotomia con láser Nd: YAG con imágenes topográficas y gonioscopia. El grupo estudiado fueron pacientes que requerían iridotomia por ángulo cerrado o estrecho. Se compararon los resultados mediante la prueba t de Student para pruebas pareadas. Los resultados incluyeron 49 ojos (25 pacientes). Se evidenció un incremento en la amplitud del ángulo de la cámara anterior de 1,59 grados con la gonioscopia, y en la topografía hubo un cierre aparente de 3,68° y 5,64° para las modalidades plano y polinomial respectivamente. Se concluyó no hay relación gonioscopica en la modificación del ángulo de la cámara anterior después de realizar la iridotomia con YAG láser.¹⁵

Jarrín E. *et al.* describieron cambios en la presión intraocular en pacientes sometidos a iridotomía periférica láser y la facoemulsificación en pacientes

con sospecha de cierre angular primario. Se estudiaron 47 ojos correspondientes a 47 pacientes que presentaban un ángulo 0-II (Shaffer) en la gonioscopia y se excluyó a los que tenían lesiones glaucomatosas.

Según la esclerosis cristalina y la agudeza visual se dividieron en 2 grupos: IPL (n=18) o facoemulsificación (n=29). Se realizó la toma de la presión ocular, gonioscopia, fondo de ojo y medidas de cámara anterior, al mes y al trimestre.

La presión intraocular se redujo debido a la facoemulsificación al mes y a los tres meses ($p < 0,01$), así también la reducción de la presión intraocular debido a IPL fue estadísticamente significativa a los tres meses ($p < 0,04$; al mes $p = 0,38$). La presión intraocular fue 16,1 mmHg (DE: 3,59) en el grupo facoemulsificación versus 16,83 mmHg (DE: 2,36) en el grupo IPL al mes ($p = 0,4$) y 15,52 (DE: 2,95) versus 16,05 (DE: 2,46) a los 3 meses ($p = 0,5$). No se evidencian diferencias significativas en la media de fármacos antiglaucomatosos. La apertura angular mediante gonioscopia fue mayor en el grupo de facoemulsificación ($p < 0,01$), la mayor diferencia se encontró en el cuadrante superior. La profundidad, el ángulo y el volumen de la cámara anterior obtenidos con Pentacam fueron superiores en el grupo de facoemulsificación ($p < 0,01$). Se concluyó que tanto la IPL como la facoemulsificación son técnicas efectivas para prevenir el bloqueo pupilar en PAC, pero con la facoemulsificación se obtiene mayor amplitud del ángulo y de la CA de forma precoz.¹⁶

García F. *et al.* informaron sobre un estudio en 13 ojos con diagnóstico de Sd. de dispersión pigmentaria y 5 casos de glaucoma pigmentario. La presión intraocular, los signos de dispersión pigmentaria, la relación excavación-papila y las alteraciones del campo visual. Se realizó iridotomía periférica en los ojos con Sd. de dispersión pigmentaria y trabeculectomía a los que presentaban glaucoma pigmentario. Los controles se realizaron cada cuatro meses por dos años. En once ojos se evidenció un aplanamiento del iris y en 18 disminuyó los signos de dispersión pigmentaria. Se pudo concluir que la iridotomía aplanó la configuración cóncava del iris, disminuye la dispersión y deposición de pigmento, factor de riesgo para el incremento de la presión intraocular y el glaucoma pigmentario. ¹⁷

Fernández L. *et al.* evaluaron cambios al corto plazo pos iridotomía láser periférica en 30 pacientes (46 ojos) mediante tomografía de coherencia óptica. Se evaluaron las medidas del segmento anterior en el preoperatorio y a los 7 días posoperatorios. Los cambios pos-láser fueron significativos en todas las variables relacionadas con mediciones angulares ($p=0,000$), volumen de cámara anterior ($p=0,000$) y profundidad central de cámara anterior ($p=0,011$). Se evidenció un incremento de la amplitud angular luego de la aplicación de láser en 8,7 grados y una correlación negativa en la distancia iris-espón, distancia apertura angular a 500 μm y área del espacio iridotrabecular a 500 μm y 750 μm . Se concluyó que la iridotomía láser es efectiva en aumentar la amplitud angular, relacionándose a incremento en el volumen y profundidad central de la cámara anterior en la sospecha de cierre angular primario. ¹⁸

Corona J. *et al.* describieron los cambios que se producen en pacientes con ángulo cerrado después de realizar iridotomía con Nd: YAG Laser detectados por gonioscopia y ultrasonido biomicroscópico en el servicio de Oftalmología del CIDOCS. 16 ojos de 8 pacientes detectados por gonioscopia con ángulo cerrado fueron sometidos a ultrasonido por biomicroscopia, posteriormente se realizó iridotomía y dos semanas después se realiza UBM y gonioscopia.

Se observó incremento significativo ($p=.26$) en la profundidad de la cámara anterior central; el promedio previo fue 1.98 (DE: .29), el promedio posterior fue 2,09 (DE: .25). La profundidad de la cámara anterior periférica se aumentó pero no significativamente ($p=.07$) de un promedio previo de 1,28 (DE: .31) a un promedio posterior de 1,45 (DE: .33). Durante la gonioscopia se observó una diferencia significativa ($p=.000$) entre el promedio previo de 0,88 (DE: .34) y el promedio posterior que fue 2,38 (DE: .72).

Se concluyó que el ultrasonido biomicroscópico demuestra ser de utilidad para considerar los cambios que se evidencian en la cámara anterior, posterior a la iridotomía. La iridotomía produce un aumento en el ángulo y profundidad de la cámara anterior en casos de cierre de ángulo primario. ¹⁹

Gamboa D. *et al.* evaluó la evolución pacientes con diagnóstico de glaucoma primario de ángulo estrecho tras la aplicación profiláctica y terapéutica de láser YAG en el centro oftalmológico "Omar Torrijos" de Panamá, entre

enero y diciembre de 2008. Se eligieron 50 personas con glaucoma primario de ángulo estrecho, de ellos se analizaron 96 ojos. Se llevó a cabo una iridotomía profiláctica a 89 ojos y terapéutica a 7.

La iridotomía tenía un tiempo de evolución de 6 meses o más al momento de la evaluación. En los resultados predominó el sexo femenino sobre el masculino. La presión intraocular disminuyó tras la iridotomía, mayoritariamente el ángulo de la cámara anterior preiridotomía fue estrecho. La complicación principal fue el sangrado ligero del iris. Se concluye que la iridotomía con Nd: YAG láser permite la disminución de la presión ocular y tiene pocas complicaciones.²⁰

Díaz-Rubio J. *et al.* evaluaron la incidencia y eficacia de complicaciones con el uso secuencial de láser Argón vs Nd: YAG. Se realizó un estudio prospectivo de 20 ojos con ángulo ocluable divididos en 2 grupos (10 vs 10), las medidas de presión ocular y gonioscopia fueron evaluadas.

La presión intraocular disminuyó en ambos grupos, en el grupo Argón-Nd: YAG se presentó mayor pérdida de células endoteliales y menor energía total utilizada. Los autores concluyeron que el Nd: YAG es el tratamiento de elección en pacientes con ángulo cerrado. El uso de Argón Nd: YAG es un procedimiento seguro que solo debe utilizarse en aquellos casos que el Nd: YAG no logre iridotomías permeables en primera intención y en aquellos pacientes con uveítis o rubeosis en los cuales el sangrado es una preocupación.²¹

2.2 Bases teóricas

El láser de argón fue considerado antes como la técnica de elección para el bloqueo pupilar. Este actúa sobre los tejidos, sobre todo en el iris pigmentado. Tiene además un efecto térmico que puede producir complicaciones como quemaduras corneales.⁴

En nuestros días el laser Nd: YAG es considerado como de elección para la realización de iridotomías, actuando mediante foto disrupción. Algunos autores han reportado en el iris más oscuro mayor dificultad para realizar las iridotomías, debido a que requiere uso de mayor energía en su aplicación.⁶

El uso del láser para el tratamiento del glaucoma ha sido posible por la tecnología del láser argón a mediados de la década del setenta. Así la iridotomía con esta se convirtió en el tratamiento de elección frente a la iridotomía quirúrgica para las formas primarias y secundarias de glaucoma por cierre angular y bloqueo pupilar.

Esta se puede emplear en todos los casos, salvo en las que el paciente no puede sentarse en la lámpara de hendidura, discapacidad cognitiva o agresividad o bien la córnea esta edematosa que no se puede enfocar claramente el láser en el iris. Es, también, en muchas ocasiones el primer paso para diferenciar entre los glaucomas por bloqueo pupilar y los debidos al bloqueo ciliar o iris en meseta. Se ha demostrado que las iridotomías con láser son seguras si se hacen correctamente, sin apenas lesión en los segmentos anterior y posterior del ojo.⁷

A mediados de los años ochenta, se describió por primera vez el uso del láser Nd: YAG como alternativa posiblemente ventajosa para crear una iridotomía. Actualmente, el láser Nd: YAG es el más empleado para realizar iridotomías, ya que implica un gasto menor de energía, consume menos tiempo y hay menor probabilidad de que la iridotomía se cierre.

En ocasiones, algunos oftalmólogos hacen una iridotomía secuencial, primero con láser argón y luego con Nd: YAG, sobre todo para facilitar la perforación del iris cuando este está engrosado o edematoso o en ojos con neovascularización iridiana. También puede reducirse así la incidencia de hipema, por lo que muchos cirujanos recurren a esta técnica secuencial. Sin embargo, la aparición de hipema parece depender directamente del nivel de energía usada.⁸

El tratamiento previo con agonistas alfa 2 no solo reduce el riesgo de hipema al contraer los vasos sanguíneos del iris, sino que también previene la elevación de presión intraocular. Se ha demostrado que tanto la apraclonidina (al 0,5 o 1%) como la brimonidina (al 0,15 o 0,2%) son eficaces para disminuir los picos tensionales tras el láser. Una gota del adrenérgico Alfa 2 antes del tratamiento con láser parece tan eficaz como su aplicación antes y después del tratamiento.

La iridotomía periférica con láser está indicada en pacientes con glaucoma por cierre angular o ángulos estrechos con riesgo de cierre. También está

indicada en casos de bloqueo pupilar. Puede usarse, además, cuando se haya cerrado una iridotomía quirúrgica o por láser. Se ha descrito, asimismo, el uso de iridotomía periférica con láser en pacientes con síndrome de dispersión pigmentaria incontrolado o glaucoma pigmentario, pero este tratamiento sigue siendo controvertido por ahora.⁹

La iridotomía con láser estaría contraindicada en pacientes que no pueden trasladarse a la lámpara de hendidura, que no pueden quedarse sentados frente a la lámpara de hendidura, que tienen una córnea opaca que impide la visualización adecuada de la cámara anterior, tienen una cámara anterior poco apropiada (o sea, aplanada) o en los que han fracasado múltiples iridotomías con láser. En estos casos puede estar indicada la iridotomía quirúrgica incisional.

Preparación preoperatoria: Debe obtenerse un consentimiento informado tras explicar al paciente que: la intervención puede que no tenga éxito y deba ser repetida. En casos de glaucoma por cierre angular no controlado medicamente, puede requerirse una iridotomía quirúrgica o una trabeculectomía si no se hace una iridotomía a tiempo. La iridotomía solo trata los glaucomas por bloqueo pupilar. Puede haber visión borrosa durante unas horas, debido al uso de soluciones para gonioscopía a los flashes de luz del láser de argón. Puede haber dolor de cabeza debido a la inflamación posoperatoria. Existe la posibilidad de una elevación posoperatoria de la presión intraocular que precise tratamiento. Puede producirse hipema.

Puede ocurrir un edema corneal precoz y tardío con riesgo de descompensación. Puede producirse cefalea por el uso de muscarínicos.¹⁰

Tras obtener el consentimiento informado, hay que medir y anotar la agudeza visual y la presión intraocular preoperatoria. Si se va a emplear un láser de argón, deberá usarse la mínima cantidad (o nada) de fluoresceína en el ojo operado para reducir la absorción de energía laser por la córnea. Se instilaran un agonista Alfa 2 y pilocarpina separando las gotas 3 min, sin que importe el orden. Debe esperarse un mínimo de 30 min para que dé tiempo a que la pupila se contraiga, se produzca vasoconstricción en el iris y el agonista Alfa 2 prevenga el aumento de presión intraocular.

Procedimiento: Deben ajustarse el sistema de lámpara de hendidura-laser y las sillas para que tanto el cirujano como el paciente se encuentren cómodos. El cirujano debe enfocar la lámpara de hendidura y el láser en el ojo y comprobar que el láser está enfocado sobre el iris cuando también lo está la lámpara de hendidura. Además, debe identificar el área a tratar antes de poner la lente de contacto sobre el ojo. Se aplica entonces proparacaína para obtener anestesia tópica.¹¹

Aunque es técnicamente posible crear una iridotomía sin lente, es muy recomendable usarla por las siguientes ventajas: retracción palpebral, mayores aumentos, mayor densidad de energía sobre el iris y menor densidad de potencia en la córnea.

La lente de iridotomía debe estar limpia. Se aplica hidroxipropilmetilcelulosa al 1 % en la lente de iridotomía, asegurándose que no queden burbujas de aire. Se coloca la lente sobre el ojo del paciente y se le pide que mire al frente.

Cuando se trata de ojo derecho, el cirujano debe sujetar la lente con su mano izquierda, mientras que para tratar el ojo izquierdo sostendrá la lente con la mano derecha. De este modo, no interpondrá la mano en la línea de fijación del paciente, que mantendrá así la cabeza más estable. ¹²

El haz del láser suele dirigirse a una cripta de la zona intermedia del iris en las posiciones horarias de las 11 o a la 1. Debe evitarse la posición de las 12, ya que las burbujas de gas, al ser más calientes, ascenderían, ocultando la visión de la cripta del iris. Hay que tratar por debajo del párpado para evitar la poliopía. Además, debe apuntarse lo suficientemente periférico para que la iridotomía quede sobre la zónula y no sobre el cristalino. Sin embargo, si se es demasiado periféricos, la iridotomía puede quedar oculta por el arco senil, lo que dificulta comprobar si es permeable en el posoperatorio. Suele ser más fácil hacer el tratamiento en una cripta. Si la cámara anterior es muy aplanada, hay que apuntar con mucho cuidado para evitar una lesión corneal que impida terminar el tratamiento en esa área. El foco irá cambiando durante el tratamiento, por lo que hay que enfocar cada vez más profundo con cada disparo. Si usa el láser Nd: YAG ha y que asegurarse de evitar los vasos sanguíneos visibles.

Se puede empezar con 5-10 mJ y disparos de un pulso. Si el ojo no ha sido penetrado, los parámetros iniciales serán más altos, sobre todo en iris oscuros o “edematosos”. La iridotomía debe medir al menos 100 micras de diámetro para evitar su cierre por el epitelio pigmentado o un ataque de glaucoma por cierre angular. ²²

En ocasiones, se producirá, sin querer, una opacidad corneal justo encima del sitio de la iridotomía, en este caso, se rodeará la opacificación. Si se produce un hipema al hacer la iridotomía con láser Nd: YAG, puede apretarse suavemente con la lente para detener la hemorragia. Tras mantener la presión unos segundos, puede comprobarse si se ha frenado el sangrado. Recuerde continuar observando al paciente hasta que deje de sangrar. ¹³

El punto final de la sesión de tratamiento no es obtener un defecto transiluminable, sino una abertura permeable. La permeabilidad viene marcada por la salida de una columna de humor acuoso y pigmento a través del agujero de iridotomía y la visualización de la capsula anterior del cristalino.

No hay que dejarse engañar por un defecto a la transiluminación o por reflejos del epitelio pigmentado del iris, sino que hay que ver el epitelio del cristalino a través de la iridotomía. Tras la intervención con láser, puede empezarse un tratamiento con corticoides tópicos.

Cuidados posoperatorios: Una vez completada la iridotomía, debe confirmarse que es permeable en la lámpara de hendidura. Pueden hacerse al medir la presión intraocular 45-60 min después de la intervención. Siempre debe medirse la presión intraocular tras el láser para descartar una excesiva elevación aguda de la misma. Si la presión intraocular esta aumentada o hay riesgo de lesión papilar, puede ser preferible volver a revisar al paciente al cabo de unos días.²³

Normalmente se usa un corticoide tópico cuatro veces al día durante al menos una semana. Como hay destrucción de tejido iridiano, suele producirse un grado moderado de inflamación.¹⁴

La siguiente revisión debería hacerse tras 1 o 2 semanas para comprobar que la iridotomía es permeable, volver a medir la presión intraocular y valorar si se ha resuelto la inflamación posoperatoria. Debe dilatarse al paciente en esa visita si la iridotomía es permeable para reducir la aparición de sinequias.

Las complicaciones más frecuentes son las elevaciones agudas de la presión intraocular que ocurren en pocas horas. Pueden producirse quemaduras corneales. El cierre de la iridotomía es menos frecuente en el láser Nd: YAG, a menos que haya una uveítis subyacente o neovascularización del segmento anterior. Pueden ocurrir quemaduras del cristalino, pero parece que no suelen causar cataratas generalizadas de importancia clínica. Los hipemas pueden aparecer con cualquier tipo de

iridotomía, aunque muchísimo más a menudo con el láser Nd: YAG, ya que este es un láser foto disruptivo, a diferencia del láser de argón que es un láser térmico que cauteriza el tejido del iris subyacente. ¹⁵

2.3 Definición de términos básicos

Glaucoma: Conjunto de enfermedades que asocian una neuropatía óptica con pérdida del campo visual. La presión intraocular aumentada es uno de los principales factores de riesgo pero su presencia o ausencia no define la enfermedad. La neuropatía óptica característica consiste en excavación de los tejidos nerviosos y conectivos de la papila óptica, lo que lleva a defectos del campo visual. ¹⁶

Clasificación del glaucoma: Los glaucomas pueden ser clasificados según sus características genéticas, moleculares bioquímicas, anatómicas, gonioscópicas entre otras, cada una con una utilidad diferente. Clásicamente se ha diferenciado a los glaucomas primarios y secundarios. Por definición los primeros o se asocian a ninguna enfermedad ocular o sistémica que cause resistencia al drenaje del humor acuoso o cierre angular, suele ser bilaterales. Los secundarios se asocian a trastornos oculares o sistémicos que dificultan el drenaje del humor acuoso, esos suelen tener afectación asimétrica o unilateral. ¹⁷

Glaucomas de ángulo cerrado

Sospechoso de cierre angular primario o “ángulo ocluíble”: Son aquellos pacientes que presentan en la evaluación gonioscópica del ángulo

camerular un contacto iridotrabecular de 180°, sin presencia de sinequias anteriores periféricas iridocorneales. Además, de ello la presión intraocular es normal y el nervio óptico se encuentra sano. ¹⁸

Cierre angular primario: Son aquellos pacientes que presentan contacto iridotrabecular de 180° en su evaluación gonioscópica y, además, algún signo de cierre angular como son elevación de la presión intraocular o presencia de sinequias anteriores periféricas iridocorneales. ¹⁹

Glaucoma primario de ángulo cerrado: Son aquellos pacientes con ángulo de la cámara anterior estrecho, presentan contacto iridotrabecular de 180° con presencia de presión intraocular elevada o sinequias anteriores periféricas en el ángulo iridocorneal y que ya han desarrollado neuropatía óptica glaucomatosa.

Crisis de ángulo cerrado: Son aquellas situaciones de urgencia oftalmológica en el cual ocurre un cierre angular con elevación sintomática de la presión intraocular generalmente mayor a 30mmHg. Puede presentarse con síntomas de dolor ocular, cefalea, náusea y/o vómitos, además, de congestión vascular conjuntival o episcleral y visión borrosa o visión de halos de colores alrededor de luces por edema corneal. ²⁰

Epidemiología del glaucoma primario de ángulo cerrado: La prevalencia varía en los diferentes grupos raciales y étnicos. En la población blanca de EE. UU. y Europa se estima en 0,1%, mientras que en poblaciones asiáticas

llega a ser 20 a 40 veces mayor. También se ha descrito que es más frecuente en mujeres, en hipermétropes y en pacientes ancianos, ya que la profundidad y el volumen de la cámara anterior disminuyen con la edad.

Fisiología del humor acuoso: El humor acuoso se genera por el epitelio no pigmentado de los procesos ciliares del cuerpo ciliar y se libera hacia la cámara posterior, circula a través de la pupila hacia la cámara anterior y sale del ojo atravesando la malla trabecular y el canal de Schlemm para drenar hacia el sistema venoso mediante un plexo de canales colectores. Existen otras vías de drenaje como la uveoescleral a través del espacio supracoroideo y de la esclerótica.²⁴

Presión intraocular: Valor de la presión dentro del globo ocular medido usualmente por tonometría de aplanación (de Goldmann). Se consideran valores normales de 12 a 21mmHg.²¹

Medida de la presión intraocular (PIO): La medida de la presión intraocular (PIO) se resume en la ecuación de Goldmann: $P_o = (F/C) + P_v$, donde P_o es la medida de la PIO en milímetros de mercurio, F es la tasa de formación de humor acuoso en microlitros por minuto, C es la facilidad de salida en microlitros por minuto por milímetro de mercurio y P_v es la presión venosa episcleral en milímetros de mercurio, la cual generalmente tiene un valor constante de 8-10 mmHg. Los valores normales se consideran entre 12 a 21mmHg, con una media de 16 mmHg. Sin embargo, poblacionalmente sigue

una distribución no gaussiana con una desviación hacia las presiones más altas, especialmente en personas mayores de 40 años.²⁵

Muchos factores influyen su variación como son la hora del día en que se mida, la frecuencia cardiaca y espiratoria, el ejercicio físico, la ingestión de líquidos y el uso de fármacos sistémicos y tópicos. Presenta, asimismo, una variación circadiana, en los individuos normales, varía de dos a seis mmHg a lo largo del día, fluctuaciones diurnas superiores a 10 mmHg serían indicativas de glaucoma.²⁶

Hipertensión ocular: Condición clínica de un paciente que presenta consistentemente en sus evaluaciones una presión intraocular (PIO) >21 mmHg.²²

Fluctuación de la Presión intraocular: La presión intraocular tiene variaciones circadianas de entre 2 a 6 mmHg que se conocen como fluctuaciones. Esta variación puede medirse a corto plazo (en horas - diurna) o de un control a otro (semanas o meses). Un paciente con una fluctuación diurna mayor a 10mmHg es sospechoso de glaucoma.²³

Ángulo iridocorneal: El límite de este ángulo está definido por la córnea-esclera y el iris-cuerpo ciliar, la que se continua con la malla trabecular, el conducto Schlemm y conductos colectores o venas acuosas. El método para identificar las estructuras angulares anómalas es la gonioscopía, la que nos permite además calcular el ángulo de la cámara anterior. Esta evaluación es

fundamental para el diagnóstico y tratamiento de ángulos estrechos potencialmente ocluíbles. Entre las clasificaciones propuestas se pueden mencionar: Shaffer, Scheie, Spatch y otros.²⁷ La clasificación más usada es Shaffer, en ella se describe cinco grados de apertura, los de 0 a 1 son indicadores de riesgo muy elevado de desarrollar un cierre de ángulo.

Las dos formas de realizar la gonioscopía son: La directa, donde se observa de manera directa el ángulo y la indirecta, donde la imagen es observada de forma especular (ángulo opuesto). La gonioscopía indirecta puede llevarse a cabo con el uso de lentes de Goldmann y Zeiss.²⁸

Gonioscopía de Zeiss: Se realiza con los lentes de Zeiss. No requiere una sustancia de acoplamiento y facilita un análisis del ángulo de manera más sencilla.²⁹ Además con esta técnica se puede realizar gonioscopía de indentación, donde el humor acuoso penetra hacia la parte periférica de la cámara anterior, así se produce la apertura del ángulo iridocorneal.¹¹

Método de Van Herick: Este método requiere observar el reflejo que se genera en el iris a nivel del limbo temporal (sombra mínima, moderada y grande).³

Anatomía anguloiridocorneal ^{30, 31}

Las estructuras observadas en la gonioscopía son: Línea de Schwalbe, Canal de Schlemm Espolón escleral Cuerpo ciliar Procesos del iris Vasos sanguíneos.^{32,33,34}

Clasificación de Shaffer: Describe el ángulo iridocorneal en ángulos de arco limitado por el área interior de la malla trabecular y el área anterior del iris. Se calcula el ancho del ángulo según la división entre dos líneas tangentes imaginarias dibujadas entre el área interior del trabéculo y el área anterior del iris.

Se corresponde un grado numérico a cada ángulo de acuerdo a su evaluación anatómica, el ancho del ángulo en grados y su interpretación clínica.^{5,35,36}

Agudeza visual: La agudeza visual se define como la capacidad de detectar, percibir o identificar los objetos en buenas condiciones de iluminación.³⁷

Para calcular la agudeza visual el paciente tendrá que superar distintas pruebas visuales como:

Test de Snellen: Formado por filas de letras que van de tamaño más grande a más pequeño. Cuanto más abajo logre ver nítido el paciente, mayor agudeza visual tendrá.³⁸

Test de Landolt: formados por filas de caracteres circulares, pero con un trazado discontinuo que el paciente tendrá que identificar. Así el paciente tendrá que identificar la discontinuidad: arriba, abajo, derecha, etc.³⁹

Test de contraste y frecuencias: permite calcular la agudeza visual al contraste (diferenciando el blanco y el negro). Para las figuras tridimensionales o en relieve, se somete al paciente a exámenes de agudeza visual estereoscópica.³²

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Formulación de hipótesis

Existen factores patológicos, demográficos y clínicos asociados al progreso del glaucoma primario por cierre angular en pacientes sometidos a iridotomía en el Servicio de Oftalmología del Hospital Nacional Sergio E. Bernales en el 2017.

3.2 Variables y su operacionalización

Variable	Definición	Indicador	Tipo por su naturaleza	Escala de medición	Categorías	Valores de las categorías	Medio de verificación
Factores demográficos	Son las características de edad, sexo, raza que permiten tipificarlos de acuerdo a esos criterios.	Edad: Tiempo de vida en años cumplidos.	Cuantitativa	Intervalo		Edad en años Ej. 20 años	Historia Clínica
		Sexo: Condición orgánica, masculina o femenina.	Cualitativa	Nominal	Femenino Masculino		Historia Clínica
		Raza: Cada uno de los cuatro grandes grupos étnicos según ciertas características físicas distintivas que se transmiten por herencia	Cualitativa	Nominal	Blanca Negra Mestiza		Historia Clínica
Factores patológicos	Son los antecedentes como presencia de enfermedades personales y familiares presentes en el momento de la consulta.	Antecedentes patológicos personales: Presencia de enfermedades presentes en el momento de la consulta.	Cualitativa	Nominal		Retinopatía diabética. Uveítis. Oclusión de la vena central de la retina. Trauma. Hipertensión arterial. Otros.	Historia Clínica
		Antecedentes patológicos familiares: Presencia de enfermedades en familiares referidas por el paciente	Cualitativa	Nominal		Diabetes Mellitus Hipertensión arterial. Otros.	Historia Clínica
		Complicaciones posiridotomía: Características anatomopatológicas producto de intervención	Cualitativa	Nominal		Rubeosis. Pupila poco reactiva. Ectropión uveal. Agudeza	Historia Clínica

		mediante laser Nd: YAG				visual reducida. Inyección cilioconjuntival Edema corneal. Hifema. Hemovítreo. Flare de cámara anterior.	
Factores clínicos	Son las características de agudeza visual, ángulo iridocorneal, presión intraocular, permeabilidad de la iridotomía, dolor ocular y lagrimeo que permiten identificar la presencia de un glaucoma.	Agudeza visual: Capacidad para percibir, identificar y/o discriminar estímulos visuales.	Cuantitativa	Ordinal	Normal Impedimento visual leve Impedimento visual moderada Impedimento visual severo	20/20 a 20/30 20/40 a 20/60 20/70 a 20/200 Menor a 20/200 a 20/400	Cartilla de Snellen
		Ángulo iridocorneal: Características gonioscópicas del ángulo iridocorneal	Cualitativa	Nominal		Abierto Cerrado	Historia Clínica
		Presión Intraocular: Presión que ejercen los líquidos intraoculares sobre la pared del ojo, la cual es fundamental para que este órgano esté distendido.	Cuantitativa	Intervalo		Presión en mmHg Ej. 15 mmHg	Historia Clínica
		Permeabilidad de la iridotomía: Presencia de paso de humor acuoso de cámara posterior a cámara anterior a través de iridotomía	Cualitativa	Nominal		Si No	Historia Clínica
		Dolor ocular: Sensación urente, pulsátil, dolorosa o lacerante en o alrededor del ojo.	Cualitativa	Nominal		Si No	Historia Clínica
		Lagrimeo: Producción excesiva de lágrimas.	Cualitativa	Nominal		Si No	Historia Clínica

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

4.1 Diseño metodológico

Estudio cuantitativo, observacional, transversal, prospectivo, estadística descriptiva.

4.2 Diseño muestral

La población estará constituida por pacientes del hospital Nacional Sergio E. Bernales. La muestra será no probabilística intencionada, censal accidental; es decir, con personas que asistan al servicio de Oftalmología del Hospital Nacional Sergio E. Bernales en el periodo de julio a abril del 2017. No se realizará cálculo de tamaño de muestra ya que se abarcará a todos los pacientes captados en el periodo programado de estudio.

4.3 Procedimientos de recolección de datos

La selección de pacientes se realizará mediante la revisión de historias clínicas de personas que acuden al servicio de Oftalmología del Hospital Nacional Sergio E. Bernales. Para acceder a las historias clínicas se solicitará por escrito un permiso dirigido al Director General del Hospital Nacional Sergio E. Bernales.

Una vez captado el paciente se realizará una entrevista informativa donde se hará firmar el consentimiento y se procederá a recolectar información en la ficha de recopilación de datos.

Se recolectará la información en las fichas de recolección, donde por cada paciente se registrarán datos procedentes de la historia clínica de pacientes con diagnóstico de glaucoma de ángulo estrecho con indicación de realizar iridotomía con Nd: YAG laser.

4.4 Procesamiento y análisis de datos

Para el análisis de los datos usaremos el paquete estadístico STATA 14 para calcular la media, mediana, valor mínimo, valor máximo y desviación estándar de las variables de estudio. Así también se realizarán tablas y gráficos de resumen cuando sea necesario.

4.5 Aspectos éticos

Antes de recoger los datos mediante la ficha se informará a los pacientes de que se trata la investigación científica. Se les explicará que los datos obtenidos serán usados con confidencialidad. No se dará ninguna recompensa a los pacientes que hayan participado en el estudio. Se cumplirá con los lineamientos de la Declaración de Helsinki (WMA, 1964 y cinco revisiones).

CRONOGRAMA

ACTIVIDADES	2016		2016-2017									
	Abr	May	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	En	Feb	Mar	Abr
Elaboración del proyecto de investigación	X	X										
Aplicación del proyecto de investigación			X	X	X	X	X	X				
Recolección de datos								X	X	X		
Tabulación de datos											X	X
Control del proyecto de investigación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Evaluación del proyecto de investigación												X

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Carratala S. Gonioscopía como examen de diagnóstico para glaucoma. Gaceta óptica; Septiembre oftálmica 2011; N°462.
2. García-Sánchez J, Arias A, García-Feijó J. Nueva estrategia terapéutica antiglaucomatosa. Madrid, España: Merck Sharp Dohme; 2001.
3. Castañeda-Díez R, Mayorquín-Ruiz M, Jiménez J. Glaucoma de ángulo cerrado perspectiva actual. Rev Mex Oftalmol; Sep-Oct 2007; 81(5):272-282.
4. Chen M J, Lin S C. Effect of a YAG Laser iridotomy on intraocular pressure in pigmentary glaucoma. Br J Ophtalmol 2002; 86: 1443-1445.
5. Hernández JR. Neodimio YAG Láser. La Habana: Instituto Cubano de Oftalmología Ramón "Pando Ferrer". Monografía; 2005.
6. Zárate U. Caracterización epidemiológica del glaucoma en la población del Servicio de Oftalmología del Hospital Nacional Arzobispo Loayza: Enero - diciembre 2012. Acta méd. peruana [Internet]. 2013 Oct [citado 2017 Nov 09] ; 30(4): 74-79.
7. Sakata Kenji, Scapucin Luciana, Sakata Lisandro Massanori, Carvalho Ana Cristina Alvarez, Selonke Ian, Sakata Viviane Mayumi et al. Projeto glaucoma: resultados parciais 2000 na região de Piraquara - PR. Arq. Bras. Oftalmol. [Internet]. 2002 June [cited 2017 Nov 17] ; 65(3): 333-337.

8. Céspedes-Oporto VH. Causas de discapacidad visual en campaña de prevención de ceguera, Fundación Boliviana de Oftalmología 2012. Rev Méd-Cient "Luz Vida". 2012;3(1):27-30
9. Santos A., Paczka JA. Principales causas de ceguera en México. Invest Salud 1999; 1: 1-9.
10. Alemán S, Armengol Y, Suárez V, Morejón A. Evolución y resultados del glaucoma por cierre angular primario. Rev. Med. Electrón. [Internet]. 2011 Ago [citado 2017 Nov 14]; 33(4): 408-415.
11. García F, Sedeño I, Novoa E. Evolución del glaucoma primario de ángulo estrecho posiridotomía periférica con Nd: YAG láser. Revista cubana de Oftalmología julio-diciembre 2006; 19 (2).
12. Flores I. Cambios del segmento anterior medidos con Pentacam, después de iridotomías con YAG en pacientes con ángulo estrecho. Rev Mex Oftalmol; Septiembre-Octubre 2007; 81(5):246-249.
13. López N, Darías G, Cabrera M, Herrera N, González R. Efectividad de la iridotomía Nd: YAG láser en el glaucoma por cierre angular primario. Rev.Med.Electrón. [Internet]. 2015 Dic [citado 2017 Nov 07] ; 37(6): 559-569.
14. Fernández L, Cárdenas Y, Piloto I, Fernández J, Padilla C, Obret I. Estudio de la efectividad de la iridoplastia periférica con Nd YAG láser doblado mediante imágenes de Scheimpflug y gonioscopía. Rev Cubana Oftalmol [Internet]. 2012 [citado 2017 Nov 07]; 25 (Suppl 1): 352-362.

15. Lara-Huerta F, Sánchez-Fonseca R, Vázquez-Maya L, Orrostieta-Olvera V, *et al.* Estudio comparativo de la modificación del ángulo de la cámara anterior después de la iridolisis con Nd:YAG mediante gonioscopía y Orbscan II. *Rev Mex Oftalmol*; Mayo-Junio 2008; 82(3):141-144
16. Jarrín E, Cabarga-Nozal C, Almendral A, Muñoz-Negrete F. Peripheral yttrium aluminum garnet (YAG) iridotomy versus phacoemulsification in primary angle closure: Prospective comparative study. *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología (English Edition)*, Volume 89, Issue 9, September 2014, Pages 352-360.
17. García F, Novoa E, Martínez C. La iridotomía periférica con Nd YAG láser en el síndrome de dispersión pigmentaria/glaucoma pigmentario. *Rev Cubana Oftalmol* [Internet]. 2002 Jun [citado 2017 Nov 15]; 15(1).
18. Fernández L, Álvarez G, Piloto I, Fumero F, Padilla C, Vinardell S. *et al.* Modificaciones del segmento anterior ocular posterior a iridotomía láser periférica mediante tomografía de coherencia óptica. *Rev Cubana Invest Bioméd* [Internet]. 2011 Sep [citado 2017 Nov 15]; 30(3): 301-311.
19. Corona J, Lizárraga J, Perdomo R, Peraza FJ. Cambios morfológicos en pacientes con ángulo cerrado después de iridotomía detectados por ultrasonido biomicroscópico y gonioscopía: serie de casos. *Rev Med UAS*; Vol. 3: No. 4. octubre- diciembre de 2012
20. Gamboa Pellicier D, Sanfeliz Yebra D, Rodríguez Cantillo D, Guibert Bosch D, Méndez Tomas D. Evolución de glaucoma primario de

- ángulo estrecho posiridotomía periférica con Nd: YAG láser. Revista de Información Científica [Internet]. 2012 [citado 2017 Nov 16];74(2):[aprox. 0 p.].
21. Díaz-Rubio J, Saez-Espinola F, Torres-Bernal L. Comparación entre iridotomías con láser de ArgónNd:YAG versus láser Nd:YAG en población mexicana. Rev Mex Oftalmol; Septiembre-Octubre 2008; 82(5):302-304.
22. Tham YC, Li X, Wong TY, Quigley HA, Aung T, Cheng CY. Global prevalence of glaucoma and projections of glaucomaburden through 2040: a systematic review and meta-analysis. Ophthalmology. 2014 Nov;121(11):2081-90.
23. Lee D. Management of Glaucoma. Rev. Ophthalmol 2001; 3 (4): 113-8.
24. Díaz L, Saez-Espinola F. Comparación entre iridotomías con Láser Argón – Nd: YAG versus láser Nd: YAG en población mexicana. Rev Mex Oftalmol; Sep - Oct 2008; 82 (5): 302 -304.
25. García A, Ortiz G, Sanchez M, Rojas A, Gonzalez S. Gonioscopía: examen de diagnóstico para el glaucoma, artículo de revisión. Misión Milagro 2009; 2 (1).
26. Láser en Oftalmología. Barcelona, España: Instituto de Cirugía Ocular; 2003.
27. Kanski J. Oftalmología Clínica. Glaucoma. 5 Ed. España, Madrid: Harcourt; 2004.p. 199-240

28. Winifred P, Foster J, Devereux J. YAG Laser Iridotomy treatment for primary angle closure in east Asian eyes. *Br F Ophthalmol* 2000;84 : 1255 – 1259.
29. Ho T, Richard F. Sequential Argón – YAG Laser iridotomies in dark irides. *British Journal of Ophthalmology*, 1992 ,76 ,329 – 331.
30. Jay H. *Glaucoma Los Requisitos en oftalmología*, Harcourt 2000.p. 209-212.
31. Miglior S, Torri V, Zeyen T, Pfeiffer N, Vaz JC, Adamsons I; European Glaucoma Prevention Study (EGPS) Group. Intercurrent factors associated with the development of open angle glaucoma in the European glaucoma prevention study. *Am J Ophthalmol* 2007;144(2):266 –275.
32. Medeiros FA, Weinreb RN, Zangwill LM, et al. Long-term intraocular pressure fluctuations and risk of conversion from ocular hypertension to glaucoma. *Ophthalmology* 2008;115(6):934 –940.
33. Simmons ST, Bernstein P, Hollander DA. A Comparison of Long-term Intraocular Pressure Fluctuation in Patients Treated With Bimatoprost or Latanoprost. *Am J Ophthalmol*. 2008 Sep;146(3):473-7.
34. Konstas AG, Lake S, Economou AI, Kaltsos K, Jenkins JN, Stewart WC. 24-Hour control with a latanoprost-timolol fixed combination vs timolol alone. *Arch Ophthalmol*. 2006 Nov;124(11):1553-7.
35. Caprioli J, Coleman AL. Intraocular pressure fluctuation: a risk factor for visual field progression in the Advanced Glaucoma Intervention Study. *Ophthalmology* 2008;115(7):1123–1129.

36. Prum BE Jr, Rosenberg LF2, Gedde SJ3, Mansberger SL4, Stein JD5, Moroi SE et al. Primary Open-Angle Glaucoma Preferred Practice Pattern(®) Guidelines. *Ophthalmology*. 2016 Jan;123(1):P41-P111.
37. Prum BE Jr, Herndon LW Jr2, Moroi SE3, Mansberger SL4, Stein JD3, Lim MC. Primary Angle Closure Preferred Practice Pattern(®) Guidelines. *Ophthalmology*. 2016 Jan;123(1):1-40.
38. Jonas J, Aung T, Bourne R, Bron A, Ritch R, Panda-Jonas S. Glaucoma. *Lancet*. 2017 May 31. pii: S0140-6736(17)31469-1.
39. Pérez L. El glaucoma: un problema de salud mundial por su frecuencia y evolución hacia la ceguera. *Revistas médicas cubanas*. 2014 Feb; Vol. 18.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

1.3.2 Objetivos específicos

Título de la Investigación	Pregunta de investigación	Objetivos de la investigación	Hipótesis	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento de datos	Instrumento de recolección
Factores asociados al progreso de glaucoma primario con iridotomía Hospital Nacional Sergio E. Bernales 2017	¿Cuáles son los factores asociados al progreso de glaucoma primario con iridotomía en el Hospital Nacional Sergio E. Bernales 2017?	<p>Objetivo General Conocer los factores asociados al progreso de glaucoma primario con iridotomía en el Hospital Nacional Sergio E. Bernales 2017.</p> <p>Objetivos específicos - Determinar los factores patológicos asociados a glaucoma primario por cierre angular en pacientes sometidos a iridotomía periférica laser Nd: YAG.</p> <p>Establecer los factores demográficos asociados a glaucoma primario por cierre angular en pacientes sometidos a iridotomía periférica laser Nd: YAG.</p> <p>Precisar los factores clínicos asociados a glaucoma primario por cierre angular en pacientes sometidos a iridotomía periférica laser Nd: YAG.</p>	Existen factores patológicos, demográficos y clínicos asociados al progreso del glaucoma primario por cierre angular en pacientes sometidos a iridotomía en el Servicio de Oftalmología del Hospital Nacional Sergio E. Bernales en el 2017.	Estudio cuantitativo, observacional, transversal, prospectivo, estadística descriptiva.	<p>Población: pacientes del hospital Nacional Sergio E. Bernales.</p> <p>Muestra: No probabilística intencionada, censal accidental con pacientes que asistan al servicio de Oftalmología del Hospital Nacional Sergio E. Bernales en el periodo de julio a abril del 2017. Se abarcara a todos los pacientes captados en el periodo programado de estudio. Se realizaran estadísticos descriptivos con medidas de resumen, tablas y graficos.</p>	Se recolectará la información en las fichas preparadas para ello.

Anexo 2: Ficha de recolección de datos

- 1) Nombre:
- 2) Historia clínica N.º:
- 3) Edad:
- 4) Sexo: M () F ()
- 5) Raza: Blanca () Negra () Mestiza ()
- 6) Antecedentes patológicos personales:

Retinopatía diabética ()

Uveítis ()

Oclusión de la vena central de la retina ()

Trauma ()

Hipertensión arterial ()

Otros ()

- 7) Antecedentes patológicos familiares:

Diabetes Mellitus ()

Hipertensión arterial ()

Otros ()

- 8) Agudeza visual (antes de iridotomía):

Sin corrección:

Con corrección:

- 9) Agudeza visual (después de iridotomía):

Sin corrección:

Con corrección:

- 10) Presión intraocular (antes de iridotomía): mmHg

- 11) Presión intraocular (después de iridotomía):..... mmHg

- 12) Presencia de dolor (antes de iridotomía): SI NO
- 13) Presencia de dolor (después de la iridotomía): SI NO
- 14) Presencia de lagrimeo (antes de iridotomía): SI NO
- 15) Presencia de lagrimeo (después de la iridotomía): SI NO
- 16) Presencia de complicaciones después de realizar laser Nd: YAG:

Rubeosis () Pupila poco reactiva () Ectropión uveal () Agudeza visual reducida () Inyección cilio conjuntival () Edema corneal () Hifema () Hemovítreo () Turbidez en el acuoso (flare de cámara anterior) ()

17) Clasificación Gonioscópica:

Abierto () Cerrado ()

18) Permeabilidad de la iridotomía: SÍ () NO ()