

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Escuela Académico Profesional de Medicina Humana

Tesis

**Glaucoma primario de ángulo abierto y presión
intraocular en personas residentes en una
ciudad de altura**

Jhon Marcelo Rojas Palacios
José Leonardo Tuppia Soriano

Para optar el Título Profesional de
Médico Cirujano

Huancayo, 2021

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

Asesor

Dr. Christian Richard Mejia Alvarez

Dedicatoria

A Dios por su compañía a lo largo de la carrera.

Al Señor de los Milagros por proteger a mi familia.

A mis padres José Tuppia y Miryam Soriano por ser mis guías y brindarme valores.

A mi hermano Alvaro Tuppia.

A mi abuelita Paulina Camargo.

Leonardo.

A mis padres por apoyarme a lo largo de toda mi carrera.

A mi familia por ser una fuente de motivación constante para lograr mis objetivos.

Marcelo.

Agradecimiento

A las familias quienes fueron un pilar importante en nuestro desarrollo académico.

A la Universidad Continental y a todos los maestros con los que compartimos sesiones de estudio, quienes aportaron conocimientos y nos brindaron su apoyo para desenvolvemos de manera adecuada en la carrera.

Jose Leonardo y Jhon Marcelo.

Índice de Contenidos

Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Índice de Contenidos.....	v
Índice de Tablas.....	viii
Índice de Figuras.....	ix
Resumen.....	x
Abstract.....	xi
Introducción.....	xii
Capítulo I.....	14
Planteamiento del Estudio.....	14
1.1. Planteamiento del Problema	14
1.1.1. Delimitación de la Investigación.....	15
1.2. Formulación del Problema	16
1.3. Objetivos de la Investigación.....	16
1.3.1. Objetivo General.....	16
1.3.2. Objetivos Específicos	16
1.4. Justificación de la Investigación	17
Capítulo II Marco teórico	18
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	18
2.1.1. Antecedentes Internacionales	18
2.1.3. Antecedentes Nacionales	22
2.2. Bases Teóricas	23
2.2.1. Glaucoma.....	23
2.2.2. Patogenia.....	26
2.2.3. Clínica.....	26
2.2.4. Diagnóstico.....	27
2.2.5. Intervenciones Quirúrgicas	28
2.2.6. Dimensiones.....	29
2.2.7. Presión Intraocular.....	29

2.2.8. Tonometría Ocular.....	30
2.2.9. Humor Acuoso.....	30
2.2.10. Espesor Central de la Córnea (CCT).....	30
2.2.11. Histéresis Corneal	30
2.3. Definición de Conceptos	31
Capítulo III Hipótesis y Variables.....	33
3.1. Hipótesis	33
3.1.1. Hipótesis General.....	33
3.1.2. Hipótesis Específicas.....	33
3.2. Identificación de Variables	33
3.3. Operacionalización de variables	35
Capítulo IV Metodología	37
4.1. Enfoque de la Investigación	37
4.2. Tipo de Investigación	37
4.3. Nivel de Investigación	37
4.4. Métodos de Investigación.....	37
4.5. Diseño de la Investigación	38
4.6. Población y Muestra.....	38
4.6.1. Población.....	38
4.6.2. Tamaño de Muestra.....	38
4.6.3. Criterios de Inclusión.....	39
4.6.4. Criterios de Exclusión.....	39
4.7. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	40
4.8. Criterios Diagnósticos y Clasificación de Glaucoma Según Campimetría	40
4.9. Técnicas Estadísticas de Análisis de Datos	41
Capítulo V Resultados.....	42
5.1. Caracterización de la Población.....	42
5.2. Prueba de Hipótesis	46
5.1.1. Prueba de la Hipótesis General.....	46
5.1.2. Prueba de las Hipótesis Específicas.....	48

Capítulo VI Discusión	56
Capítulo VII Conclusiones	60
Recomendaciones.....	61
Referencias Bibliográficas	62
Anexos	71

Índice de Tablas

Tabla 1. Análisis descriptivo de la población.....	42
Tabla 2. Tabla de contingencia de glaucoma primario de ángulo abierto y la presión intraocular en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo entre los años de 2017 al 2020.....	43
Tabla 3. Tabla de contingencia de glaucoma primario de ángulo abierto y la presión intraocular elevada en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo entre los años de 2017 al 2020	44
Tabla 4. Tabla de contingencia de glaucoma primario de ángulo abierto y la presión intraocular normal en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo entre los años de 2017 al 2020.	44
Tabla 5. Tabla de contingencia de glaucoma primario de ángulo abierto y la presión intraocular baja en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo entre los años de 2017 al 2020.	45
Tabla 6. Análisis multivariado.....	45
Tabla 7. Prueba de Chi-cuadrado hipótesis general.	47
Tabla 8. Prueba de Chi-cuadrado hipótesis específica 1.	49
Tabla 9. Prueba de Chi-cuadrado hipótesis específica 2.	51

Índice de Figuras

Figura 1. Zona de rechazo de la hipótesis nula (H_0) en la prueba Chi cuadrada.....	48
Figura 2. Zona de rechazo de la hipótesis nula (H_0) en la prueba Chi cuadrada.....	50
Figura 3. Zona de rechazo de la hipótesis nula (H_0) en la prueba Chi cuadrada.....	52
Figura 4. Zona de rechazo de la hipótesis nula (H_0) en la prueba Chi cuadrada.....	54

Resumen

El objetivo del estudio fue determinar la relación que existe entre el Glaucoma primario de ángulo abierto y la presión intraocular en las personas residentes en la ciudad de Huancayo durante el año 2020. Se realizó un estudio descriptivo correlacional, no experimental de tipo transversal analítico que involucró a todos los pacientes diagnosticados de glaucoma en la Clínica Oftalmológica del Centro del Perú durante el período 2015-2018. Los resultados señalan que 114 ojos fueron analizados, de los cuales 56% padecían de glaucoma leve, 17% moderado y 27% severo. Ningún ojo con glaucoma leve presentó hipertensión ocular y solo el 10% de ojos con glaucoma severo cursaba con presión intraocular elevada. La investigación concluye en que existe relación entre el Glaucoma Primario de Ángulo Abierto y la Presión Intraocular elevada en personas mayores de 40 años, residentes en la ciudad de Huancayo, entre los años 2017 a 2020.

Palabras claves: Glaucoma primario de ángulo abierto, Presión intraocular, Gran altitud, Glaucoma primario de presión normal o disminuida.

Abstract

The aim of the study was to determine the relationship between primary open angle glaucoma and intraocular pressure in people living in the city of Huancayo during the year 2020. A descriptive correlational, non-experimental cross-sectional analytical study was performed involving all patients diagnosed with glaucoma at the Clínica Oftalmológica del Centro del Perú during the period 2015-2018. The results indicate that 114 eyes were analyzed, of which 56% had mild, 17% moderate and 27% severe glaucoma. No eyes with mild glaucoma had ocular hypertension and only 10% of eyes with severe glaucoma had elevated intraocular pressure. The research concludes that there is a relationship between primary open angle glaucoma and elevated intraocular pressure in people over 40 years old, residents of the city of Huancayo, between 2017 and 2020.

Key words: Primary open angle glaucoma, Intraocular pressure, High altitude, Primary glaucoma with normal or decreased pressure.

Introducción

Según la OMS, existe un número considerable en el mundo los cuales sufren de enfermedades oculares que pudieron ser evitadas si hubiesen tenido un diagnóstico y seguimiento oportuno. Hablamos de millones de personas dentro de las cuales las patologías más frecuentes son la miopía, la hipermetropía, el glaucoma y la catarata. Entre las características que presentan estas personas para expresar estas enfermedades encontramos la edad avanzada, los cambios de estilos de vida y la dificultad para el acceso de servicios de salud en países subdesarrollados (1).

Lo mencionado anteriormente concuerda con lo expresado por el Ministerio de Salud del Perú. Se reporta que existen 160000 personas que sufren ceguera y 600 000 sufren de alguna discapacidad visual. Mencionan nuevamente las patologías antes mencionadas como las principales causas de problemas visuales (2).

Hablando específicamente del glaucoma, se encuentra entre una de las enfermedades más comunes que producen ceguera en el mundo (3). Según el Dr. José Noriega Cerdán, menciona que el glaucoma es la principal causa de ceguera irreversible en el Perú y el mundo. El principal factor de riesgo para padecer glaucoma es la presión intraocular elevada, por lo que se aconseja que los adultos mayores de 40 años deben ser evaluados por un especialista para descartar esta enfermedad (4).

El glaucoma es una enfermedad muy estudiada en ciudades a nivel del mar, pero desafortunadamente se encuentran pocos estudios en ciudades de gran altitud. Encontramos una investigación realizada en la ciudad de Cusco donde se encuentra relación entre la presión intraocular elevada con el glaucoma (5).

Tomando como base el estudio mencionado, podríamos deducir que en nuestra ciudad la presión intraocular elevada estaría asociada al glaucoma, pero

encontramos un estudio en el cual se menciona que a mayor altitud se encuentre la ciudad de residencia, la presión intraocular disminuye. Estos datos se encuentran en “El Estudio Mont Blanc” (6). Es debido a estos antecedentes que nuestro estudio tiene como objetivo determinar la relación que existe entre el Glaucoma primario de ángulo abierto y la presión intraocular en las personas residentes en la ciudad de Huancayo.

Capítulo I

Planteamiento del Estudio

1.1. Planteamiento del Problema

En todo el mundo la presencia de problemas oftálmicos se ha incrementado considerablemente, se estima que un promedio de 2 200 millones de habitantes tienen deficiencia visual o ceguera y que si hubieran tenido un diagnóstico y tratamiento oportuno por lo menos 1 000 millones de ellos no presentarían estos problemas (1).

El glaucoma es considerado como un grupo de patologías que tienen en común un daño progresivo al nervio óptico que conducirá gradualmente a la pérdida de visión (2), una organización mundial relacionada a salud menciona que un aproximado de 4,5 millones de habitantes la padecen y para el 2020 se estima que llegue a 80 millones (3).

En el mundo, un aproximado de 64 millones de habitantes padecen glaucoma (4), y de éstos, un aproximado de 6,9 millones (10,9%) manifiestan una deficiencia moderada o grave en relación a la capacidad visual de lejos o presentan ceguera debido a formas más graves de la enfermedad. (5,6).

Otra publicación señala que en el año 2020 se tendrá un aproximado de 79 millones de personas con glaucoma y llegarán a la ceguera bilateral un aproximado de 5,9 millones. A nivel mundial, el glaucoma primario de ángulo abierto como causa de ceguera ocupa el segundo lugar, siendo la catarata la

única enfermedad que la supera. Se considera que la presión intraocular elevada, pruebas estructurales no normales y los campos visuales alterados así como la edad, antecedentes genéticos hereditarios entre otros son factores relacionados al glaucoma (7).

En América Latina los adultos que pasan los 50 años, la prevalencia de glaucoma alcanza valores entre 1% y 3,4% consiguiendo valores del 15% al 20% como causa de ceguera. Así mismo se sabe que en el Caribe, personas que pasan los 40 años, la prevalencia de glaucoma de ángulo abierto alcanza valores que superan el 7%. (8).

En este estudio hablaremos acerca del glaucoma primario de ángulo abierto, que abarca cerca de la mitad de casos de glaucoma (9), que es en general una enfermedad asintomática de la cual notaremos clínica ocular (cambios bruscos de la Presión Intraocular- PIO, disminución de la visión, dolor ocular) cuando la enfermedad este en un grado avanzado siendo la posibilidad de su detección precoz, un gran problema (10,11).

Estudios previos describen una mayor prevalencia de glaucoma en población latina respecto al resto del mundo, asimismo se han realizado estudios descriptivos poblacionales sobre glaucoma primario de ángulo abierto en otros continentes (12,13). sin embargo no hay un estudio que date las características de pacientes glaucomatosos en la sierra del Perú a diferencia de otras enfermedades y condiciones médicas donde se han descrito variaciones debidas a la altura (14–16).

1.1.1. Delimitación de la Investigación.

La investigación se realizó en Perú, se recolectaron datos desde enero del año 2017 hasta diciembre del año 2020; en el estudio se acopió de información de las historias clínicas de pacientes que acudieron a la Clínica Oftalmológica del Centro del Perú, sospechosos de glaucoma de ángulo abierto.

1.2. Formulación del Problema

Se considera importante investigar si los valores de presión intraocular a nivel de una ciudad que se encuentra a más de 3 000 metros sobre el nivel del mar tienen relación con el glaucoma, por lo que formulamos el siguiente problema:

¿Cuál es la relación que existe entre el glaucoma primario de ángulo abierto y la presión intraocular en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo entre los años de 2017 al 2020?

De igual manera se consideran los siguientes problemas específicos:

- ¿Cuál es la relación entre el glaucoma primario de ángulo abierto y la presión intraocular alta en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo entre los años de 2017 al 2020?
- ¿Cuál es la relación entre el glaucoma primario de ángulo abierto y la presión intraocular normal en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo entre los años de 2017 al 2020?
- ¿Cuál es la relación entre el glaucoma primario de ángulo abierto y la presión intraocular baja en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo entre los años de 2017 al 2020?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

Determinar la relación que existe entre el glaucoma primario de ángulo abierto y la presión intraocular en las personas residentes en la ciudad de Huancayo durante el año 2020.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Establecer la relación existente entre el glaucoma primario de ángulo abierto y la presión intraocular alta en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo entre los años de 2017 al 2020.

- Establecer la relación existente entre el glaucoma primario de ángulo abierto y la presión intraocular normal en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo entre los años de 2017 al 2020.
- Establecer la relación existente entre el glaucoma primario de ángulo abierto y la presión intraocular baja en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo entre los años de 2017 al 2020.

1.4. Justificación de la Investigación

- Teórica: la investigación permitió profundizar el conocimiento respecto a la relación entre el glaucoma y la presión intraocular, principalmente enmarcado el hecho que muchas veces la enfermedad cursa con valores normales en relación a la presión intraocular.
- Práctica: Busca establecer la relación entre la presión intraocular y la presencia del glaucoma agudo de ángulo abierto.
- Social: El aporte de los resultados beneficia a quienes acuden a una consulta oftalmológica permitiendo mejorar estrategias de prevención y diagnóstico precoz de glaucoma primario de ángulo abierto lo cual contribuye a la salud visual de nuestra población.
- Metodológica: El tipo de investigación a realizar permite dar la base para futuras investigaciones con similar o diferente metodología en poblaciones de altura, ya que es poco estudiada en ciudades con estas características geográficas.

Capítulo II

Marco teórico

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Forero et al. en el estudio “Características del Nervio Óptico y la Retina Peripapilar en Glaucoma Primario de Ángulo Abierto” describieron 374 fotografías de polo posterior de pacientes con diagnóstico de GPAA, registrando las características más importantes que se evidencian. Los resultados obtenidos revelan que los cambios asociados que se presentaron con mayor frecuencia fueron adelgazamiento del anillo neuroretinal (59.4%), exposición de la lámina cribosa, (67.6%), atrofia peripapilar y vasos en bayoneta (35.3%). El promedio del diámetro vertical del disco fue $1.9 \text{ mm} \pm 0.2$ y el diámetro horizontal del disco fue $1.7 \text{ mm} \pm 0.1$. Finalmente mencionan que la fotografía de disco óptico es una herramienta importante que permite describir detalladamente las características que se presentan en el GPAA(17).

Labrada et al. años atrás en “Evaluación de los factores de riesgo en el glaucoma primario de ángulo abierto, un estudio analítico de casos y controles en la población del municipio de Las Tunas, con la intención de identificar factores de riesgo asociados a glaucoma analizaron a 2 901 personas, siendo distribuidas en el grupo de los casos, las personas diagnosticadas de glaucoma y en el grupo de controles, 201 personas aleatorias con diagnóstico negativo. El estudio concluye mencionando que los factores de riesgo encontrados para el desarrollo de

glaucoma fueron la presión ocular elevada, hipertensión arterial, historia familiar positiva y miopía (18).

Dielemans et al. por otro lado, en “El estudio de Rotterdam” realizaron una investigación de tipo cohorte prospectivo con una población de más de 10 000 personas con edades mayores a 55 años. Concluyen mencionando que la prevalencia de GPAA fue del 1.1% de toda la población, de estos, fue encontrada con mayor frecuencia en varones que en mujeres. Adicionalmente mencionan que de las personas que no reciben tratamiento, solo un 38.9% tenían PIO menor o igual a 21mmHg (19).

Kapetenakis et al. en el estudio “Variaciones globales y tendencias en el tiempo en la prevalencia del glaucoma primario de ángulo abierto” tienen como objetivo de determinar las variaciones y tendencias en la prevalencia de GPAA, demostraron que las poblaciones negras tienen prevalencia más alta para GPAA que otras poblaciones estudiadas, además, menciona que se presenta con mayor frecuencia en varones que en mujeres. Un dato importante que nos revela este estudio es que menciona que la prevalencia de GPAA en estudios antiguos es mucho menor, y esto es debido a que consideraban la presión intraocular elevada para la definición de glaucoma (20).

Varma et al. por otro lado detallaron en un estudio realizado en Los Ángeles, California titulado “Prevalencia de glaucoma primario de ángulo abierto e hipertensión ocular en latinos” tienen como objetivo evidenciar la prevalencia de GPAA e hipertensión ocular en latinos. Tomó como muestra 6 142 pacientes latinos mayores de 40 años de Los Ángeles, California, los cuales fueron sometidos a un examen oftalmológico completo, obteniendo por resultado que el 4.74% presentó GPAA, además estos pacientes cursaron con una PIO media de 17 mmHg. No se encontró diferencias de prevalencia entre varones y mujeres, pero si mayor prevalencia en pacientes latinos con más edad que en latinos más jóvenes (21).

Dandona et al. en la India desarrollaron un estudio de tipo transversal titulado "Glaucoma primario de ángulo abierto en una población urbana en el sur de la India", con una población de 1399 personas mayores de 30 años, los cuales fueron sometidos a un examen ocular. Se obtuvo 27 personas con diagnóstico de GPAA, de los cuales el 7.4% había sido diagnosticado anteriormente, en cuanto a las personas no diagnosticadas anteriormente, el 66.7% de estos cursó con una PIO menor de 22 mmHg, concluyendo que la prevalencia de esta enfermedad era muy similar a la literatura internacional en gente blanca, además, mencionan que muchos pacientes con GPAA no habían sido diagnosticados anteriormente, y que al momento ya presentaban daño glaucomatoso severo (22).

Bruttini et al. en "El estudio Mont Blanc" realizaron un estudio, el cual tiene como objetivo investigar la asociación entre la PIO, el grosor corneal central y la altitud en personas sanas. Con una población de 33 personas sanas, se midió la PIO a 77 msnm, a 1300 msnm y a 3466 msnm. El ascenso de altitud se realizó mediante un teleférico de alta velocidad. La PIO y el grosor corneal central se midieron en ambientes cerrados y ambientes abiertos al aire libre. Como resultados se obtuvo que la PIO disminuyó significativamente con la altura, la temperatura también influyó en la fluctuación de la PIO, esta aumentó a temperatura bajo cero. Además, se estableció asociación entre la variación de la presión arterial diastólica, así como con la saturación de oxígeno, con el aumento de ambas indiferentemente, la PIO aumentó. Caso contrario con la frecuencia cardiaca, ya que, al aumento de esta, la PIO disminuyó. El estudio concluye mencionando que la PIO disminuye y el grosor central de la córnea aumenta en presencia de grandes alturas. Postulan también, que la altitud podría ser un factor protector para pacientes con diagnóstico de glaucoma (23).

Jaén et al. por otro lado ejecutaron un trabajo de carácter descriptivo llamado "Glaucoma e hipertensión ocular en atención primaria" el cual tiene por objetivo describir la distribución de PIO y prevalencia de glaucoma e hipertensión intraocular en pacientes mayores de 40 años. La media de PIO en la población

fue 70 pacientes fueron derivados al servicio de oftalmología por sospecha de glaucoma, de ellos 11 tenían PIO mayor o igual a 21 mmHg. Datos de importancia que encontraron al realizar el estudio fue que existía mayor riesgo de sufrir glaucoma en pacientes miopes y en personas que sufrían hipertrigliceridemia. Pacientes con un índice de masa corporal mayor o igual a 30 tienen riesgo de padecer hipertensión intraocular (24).

González-Martín-moro et al. en otro estudio titulado “Sobrediagnóstico y sobretratamiento en oftalmología: revisión de la literatura” realizaron una búsqueda de información y de estudios de los cuales llegan a la conclusión que el glaucoma ha tenido poca atención por parte de los oftalmólogos y recomiendan que se debería elaborar guías específicas dirigidas a estrategias que ayuden a reducir el sobrediagnóstico de esta enfermedad (25).

Denis et al. en el 2004 realizaron el estudio “Efecto de la presión intraocular y las variaciones de la presión arterial en la progresión del glaucoma” con el objetivo de evidenciar y obtener datos que describan la relación entre la PIO y la presión arterial en la progresión del glaucoma. Obtiene como resultados que el ciclo circadiano no realiza cambios en los valores de la PIO lo cual podría explicar muchos casos en los que progresa el glaucoma. Por lo tanto concluye mencionando que las variaciones circadianas tanto de la PIO como de la presión arterial pueden ser influyentes en el avance de la severidad del glaucoma (26).

Chan et al. en su estudio “Factores de riesgo para una rápida progresión de la enfermedad glaucomatosa” adicionalmente evidenciaron y revelaron las diferencias de factores de riesgo sistémicos e intraoculares en pacientes que tienen una progresión rápida de glaucoma y los que no tienen progresión rápida. Encontraron que los pacientes que tenían una progresión más rápida tenían mayor edad, PIO y CCT bajas. Además, tenían asociada enfermedad cardiovascular e hipotensión. Concluyeron por tanto que la enfermedad cardiovascular era un factor de riesgo más importante para que pueda darse una progresión rápida del glaucoma sin estar asociado a la PIO (27).

2.1.3. Antecedentes Nacionales

Jara et al. en un estudio titulado “Prevalencia de glaucoma simple hipertension ocular y factores asociados en mayores de 40 años en la ciudad del cusco” desarrollado en la ciudad de Cusco tuvieron como finalidad determinar las características clínico-epidemiológicas del glaucoma en pacientes con edades superiores a 40 años. Se obtuvo una muestra de 450 personas, de las cuales la PIO promedio fue de 16.22 mmHg. Adicionalmente encontraron que la PIO incrementa con el paso de los años. Para pacientes con hipertensión ocular se encontró un promedio de PIO de 22.75 mmHg y en pacientes con diagnóstico de glaucoma la PIO promedio fue de 25.97 mmHg. Mencionan también que solo un 25% de estos pacientes glaucomatosos presentó PIO en valores normales. El estudio concluye recalcando la existencia de asociación entre el glaucoma y la PIO elevada, edad avanzada, nivel socioeconómico bajo y antecedentes familiares de primer grado (28).

Guevara en su estudio “Análisis genético- molecular de glaucoma primario de ángulo abierto en familias peruanas” realizado el año 2011 en 39 pacientes peruanos (25 de ellos glaucomatosos) con antecedentes familiares de glaucoma primario de ángulo abierto comprobó que hay genes involucrados en el desarrollo de glaucoma primario de ángulo abierto tales como el GLC1A, GLC1B y GLC1F (29).

Zárate Ferro en su estudio “Caracterización epidemiológica del glaucoma en la población del Servicio de Oftalmología del Hospital Nacional Arzobispo Loayza: Enero – diciembre 2012” realizado en 190 pacientes describió en su muestra que la edad media de pacientes glaucomatosos era de 61 años además de encontrar antecedentes familiares de glaucoma en 23.8% de los pacientes glaucomatosos (30).

Chilon et al. por otro lado, en Cajamarca desarrollaron un estudio publicado con el nombre de “Características clínicas y factores asociados al desarrollo de glaucoma primario de ángulo abierto en pacientes mayores de 30 años de edad

en el servicio de oftalmología del hospital Essalud II - Cajamarca durante el periodo enero - diciembre 2017 - 2018” con el objetivo de evidenciar las características y factores asociados al desarrollo del GPAA. Se tuvo como resultados que la presión intraocular oscilaba entre 20 a 30 mmHg. Además la edad de los pacientes que tenían la patología fue de 60 años y la enfermedad que se presentó con mayor frecuencia fue la hipertensión arterial (31).

2.2. Bases Teóricas

Partiendo del enfoque de funcionalidad del cuerpo humano en lo que respecta a sistemas, aparatos y órganos, consideramos que el ojo humano es el órgano de la vista, el cual enfrenta diversos problemas y patologías que se presentan en diversos momentos y en diversas etapas de vida. Por ello comprendemos que, en la edad adulta, se van a presentar con mayor frecuencia lo mencionado. Si a esto se aúna considerar el lugar de residencia como un dato importante en la medida que puede constituirse como un factor de importancia, debido a la exposición de las personas a la presión atmosférica, hipoxia climática crónica, el frío, la sequedad y el viento, señalamos la necesidad de profundizar en el tema de estudio a fin de identificar el involucramiento en la presencia del glaucoma y la PIO (32).

2.2.1. Glaucoma.

La Academia Americana de Oftalmología define al glaucoma como una enfermedad que afecta al nervio óptico del ojo. Frecuentemente ocurre cuando se almacena líquido en la parte frontal del ojo produciendo un incremento de la presión intraocular, lo cual ocasiona daño en el nervio óptico. Esta enfermedad es una causa importante de ceguera en adultos mayores de 60 años (33).

Otra definición nos brinda el Instituto Nacional del Ojo (NEI) el cual cataloga al glaucoma como un conjunto de enfermedades oculares que pueden desencadenar pérdida de la visión y ceguera al lesionar el nervio ubicado en la parte posterior del ojo que recibe el nombre de nervio óptico (5).

El Consejo Internacional de Oftalmología (ICO) presenta una definición similar a las anteriores, hace referencia a un conjunto de enfermedades las cuales van a producir daño en el nervio óptico, produciendo por tanto, pérdida de la visión (4).

El glaucoma puede ser clasificado según la presencia o no de obstrucción del sistema de drenaje del humor acuoso, es así que llamamos glaucoma de ángulo abierto o ángulo cerrado. Para poder entender la fisiopatología del glaucoma debemos tener en cuenta que el principal sistema de drenaje del ojo se ubica en el ángulo iridocorneal de la cámara anterior del ojo. Este se encarga del 83-96% del drenaje del humor acuoso en condiciones normales. Este líquido discurre por la malla trabecular, en el canal de Schlemm, los canales intraesclerales y en las venas episclerales y conjuntivales (34).

2.2.1.1. Tipos de Glaucoma.

A. Glaucoma primario de ángulo estrecho (GPAE).

Se describe como un ataque agudo de glaucoma producido por el cierre abrupto del ángulo iridocorneal que condiciona un aumento elevado de la PIO por bloqueo mecánico de la malla trabecular y humor acuoso incapaz de ser drenado. Se describen múltiples factores de riesgo como pacientes mayores de 50 años, fágicos, cámara anterior estrecha o poco profunda y como contraparte al GPAA donde la miopía es factor de riesgo, en este tipo de glaucoma (GPAE) lo es la hipermetropía (33).

La clínica del GPAE es fácil de deducir si tenemos en claro los conceptos previamente citados, al no poder salir el humor acuoso de la cámara anterior la córnea se edematizará y se oscurecerá, a medida que se incrementa la PIO el paciente presentará dolor muy intenso de distribución trigeminal, de forma progresiva la irrigación ocular mediada por la arteria central de la retina se verá afectada produciéndose isquemia retiniana, disminución de la agudeza visual y gran dureza del globo ocular al tacto; como dato adicional en un intento compensatorio para drenar el humor acuoso el organismo estimulará de forma intensa el sistema parasimpático produciéndose la característica midriasis

arreactiva sin embargo no es el único efecto que podremos apreciar en estos pacientes puesto que al ser muy intenso este estímulo también desencadenará múltiple clínica de vía parasimpática a nivel de todo el organismo pudiéndose manifestar como hipotensión arterial, bradicardia y demás síntomas vagales (35).

El tratamiento inmediato es el uso de medicamentos que disminuyan la PIO y que rompan el bloqueo pupilar tales como el manitol y la pilocarpina respectivamente; el uso de análogos de prostaglandinas está contraindicado puesto que aumentan la inflamación. Una vez resuelto el cuadro agudo el tratamiento es quirúrgico puesto que la orientación está dada a corregir los factores anatómicos que pudiesen desencadenar otra crisis aguda de glaucoma en el futuro, acerca de dicho procedimiento a día de hoy se consideran de primera línea tanto la iridotomía como la cirugía de catarata (36).

B. Glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA).

La definición actual cita que el GPAA es una neuropatía que afecta al nervio óptico que tiene como principal factor de riesgo a la hipertensión ocular; esta es además una enfermedad crónica, bilateral, usualmente asimétrica en la que se produce una pérdida irreversible de fibras nerviosas del nervio óptico con consiguiente alteración de los campos visuales; como criterio adicional el ángulo camerular debe estar abierto. Es la causa más frecuente de glaucoma y también de ceguera irreversible en el Perú y a nivel mundial.

Dentro de los factores de riesgo descritos están citados la edad (alcanzando una prevalencia de 2-3% en mayores de 60 años), antecedentes familiares, raza negra y miopía.

No existe un valor exacto de PIO que diferencie a los ojos normales de los glaucomatosos, puesto que la capacidad de adaptación del ojo a la presión, varía de individuo a individuo, pero pueden considerarse valores normales de PIO hasta 21 mmHg (37).

2.2.2. Patogenia.

La presión de perfusión de los capilares que brindan de nutrición a la cabeza del nervio óptico es de unos 27+/- 3 mmHg con lo que bastan ligeras elevaciones de la PIO para que quede dificultada su nutrición y se produzca, con el tiempo, atrofia de las células de sostén y de las fibras nerviosas quedando como resultado final la excavación de la papila de nervio óptico.

Esta excavación se valora mediante la relación entre el diámetro de excavación y el diámetro de la papila óptica pudiendo dar valores entre 0 a 1; se considera un valor menor a 0.3 como normal y valores mayores o iguales a este sospechoso de glaucoma. La Hipertensión arterial es una patología caracterizada por una tensión persistentemente alta en los vasos sanguíneos, lo que lleva a producir daño. Se considera como factor de riesgo para la presencia del Glaucoma. La tensión arterial es la fuerza que ejercen la sangre contra las paredes de las arterias al ser expulsada por el corazón. El corazón necesita más fuerza para bombear la sangre cuando la tensión se encuentra elevada, lo que produce daño cardiaco si no es tratada a tiempo (38).

La hipertensión arterial es clasificada de la siguiente manera:

- Presión arterial normal: Presión arterial sistólica (PAS) < 130 mmHg y Presión arterial diastólica (PAD) <85mmHg.
- Presión arterial normal alta: PAS 130-139 mmHg y/o PAD 85-89 mmHg.
- Hipertensión arterial sistólica aislada: PAS \geq 140 mmHg y PAD <90 mmHg.
- Hipertensión arterial Grado 1: PAS 140-159 y/o PAD 90-99 mmHg.
- Hipertensión arterial Grado 2: PAS \geq 160 y/o PAD \geq 100 mmHg (39).

2.2.3. Clínica

La consecuencia funcional de esta destrucción progresiva de fibras nerviosas se puede apreciar con la aparición de defectos glaucomatosos en el campo visual afectando primero a la zona periférica y perimacular desplazándose hacia la zona central del campo visual.

Debido a esta conservación de la visión central (y por consecuencia de la agudeza visual) en estados iniciales la enfermedad pasa desapercibida por el paciente hasta estadios avanzados y radica ahí la importancia de sospecharla y diagnosticarla precozmente (40).

2.2.4. Diagnóstico

Es preciso hacer un diagnóstico precoz de GPAA en todo individuo que tenga más de 40 años o que presente factores de riesgo; se debe sospechar al encontrar una PIO elevada o daño glaucomatoso a la evaluación en el fondo de ojo.

El daño funcional en el nervio óptico debe valorarse mediante la realización de la campimetría computarizada, la cual es un examen que estudia el campo visual y detecta sus defectos mediante el uso de un equipo llamado campímetro o perímetro. Entendemos por campo visual al área en el que un objeto puede ser visto mientras el individuo mantiene la mirada fija hacia el frente (41).

Existen múltiples campímetros a día de hoy, así como diferentes tipos de tests que se diferencian entre sí en base a las formas, tamaños y tiempo de aparición de los estímulos que se presentan a los pacientes, así como la duración de estas pruebas. La Asociación Panamericana de Oftalmología considera a día de hoy a la campimetría blanco-blanco 24-2 el *gold-standard* para el diagnóstico de glaucoma primario de ángulo abierto (42).

Aparte de usarla para diagnosticar el glaucoma primario de ángulo abierto, la campimetría es también el *gold-standard* para hacer seguimiento del paciente glaucomatoso cuantificando la pérdida de visión, el grado de esta así como la extensión de los escotomas pudiendo agrupar todos estos datos y clasificar el GPAA en leve, moderado y severo usando la clasificación de Hodapp, Parrish y Anderson (43,44).

También se puede medir el daño anatómico mediante la realización del tomógrafo de coherencia óptica. Mientras que en el campímetro se aprecian escotomas que denotan la pérdida de visión del campo visual, el tomógrafo de

coherencia óptica evalúa la cantidad de fibras nerviosas ópticas que en cuyo caso se vea el número de estas disminuida será una demostración del daño glaucomatoso (45).

Tratamiento

A día de hoy todos los tratamientos disponibles actúan disminuyendo la PIO; como normal general el eje de tratamiento son los medicamentos y en caso de no lograr cifras de PIO aceptables con estos se optará por intervenciones quirúrgicas.

Fármacos

Se recomienda el uso de:

- B-bloqueantes (timolol): cuyo efecto disminuye la producción del humor acuoso, tiene como efectos adversos importantes la impotencia sexual y a la depresión.
- Análogos de la prostaglandina F2 (latanoprost): Facilitan la salida del humor acuoso a través de la vía uveoescleral, tienen mayor perfil de seguridad que los B-bloqueantes
- Inhibidores de la anhidrasa carbónica (dorzolamida): Disminuyen la secreción del humor acuoso. Se prefiere la dorzolamida respecto a la acetazolamida debido a su mayor perfil de seguridad.
- Estimulantes colinérgicos (pilocarpina): Produce miosis facilitando así la salida del humor acuoso (37).

2.2.5. Intervenciones Quirúrgicas

Como se mencionó antes, si es que las combinaciones de los distintos fármacos para el GPAA no son suficientes para un control satisfactorio de la PIO se optará por el tratamiento quirúrgico el cual consiste en abrir una vía accesoria artificial para el drenaje del humor acuoso.

La cirugía convencional es la trabeculectomía que es un procedimiento muy eficaz sin embargo puede verse asociada a un gran número de complicaciones fruto del descenso brusco de la presión intraocular; por ello en los últimos años vienen desarrollándose nuevas técnicas cuyo principal objetivo es un descenso más tenue y controlado de la PIO (45).

2.2.6. Dimensiones

El glaucoma al igual que la mayor parte de enfermedades, cuenta con diversas clasificaciones en base a su estado actual, su grado de progresión y en base a diferentes evaluaciones diagnósticas; a continuación, se presenta la clasificación citada en la Guía de Práctica Clínica de Glaucoma Primario de Ángulo Abierto de la Asociación Americana de Oftalmología del año 2015, esta clasificación cita a los hallazgos del fondo de ojo y de la campimetría computarizada de la siguiente forma:

Leve. - Disco óptico con anormalidades consistentes con glaucoma y campo visual sin alteraciones en la campimetría computarizada.

Moderado. - Disco óptico con anormalidades consistentes con glaucoma y campo visual alterado en al menos un hemisferio y sin afectación de los 5° centrales de fijación en la campimetría computarizada.

Severo. - Disco óptico con anormalidades consistentes con glaucoma y campo visual con alteraciones en ambos hemisferios y/o pérdida de visión en los 5° centrales de fijación en al menos un hemisferio en la campimetría computarizada (36).

2.2.7. Presión Intraocular

La presión intraocular es esencial para mantener las propiedades refractivas del ojo y es definida como la presión que ejercen los componentes internos del ojo contra su contenedor por lo tanto un incremento en la PIO resulta en una disminución de la perfusión de las estructuras oculares tales como la retina, coroides y nervio óptico; asimismo niveles bajos (por debajo de 6.5 mmHg)

tendrán como resultado una mácula hipotónica con consiguiente riesgo de desprendimiento de retina (46).

2.2.8. Tonometría Ocular.

Hay diferentes métodos disponibles para tomar la presión intraocular, dentro de ellos destacan el tonómetro aplanático de Goldmann y el tonómetro de Schiotz por ser los que cuentan con una mejor reproducibilidad en estudios a nivel global (47).

2.2.9. Humor Acuoso.

Se considera un elemento importante para la presión intraocular, se forma en los cuerpos ciliares de la cámara posterior ocular y, como se ha comentado previamente, variaciones en la producción y eliminación de este fluido determinan las variaciones en la PIO; tiene como función igual de importante el brindar de aporte nutricional y metabólico a estructuras avasculares del globo ocular tales como la córnea y el cristalino. A nivel del ángulo iridocorneal 75% del humor acuoso drena hacia el canal de Schlemm mientras que el 25% restante lo hará hacia las fibras del músculo ciliar (35).

2.2.10. Espesor Central de la Córnea (CCT)

Es la medida más estandarizada para el grosor anteroposterior de la córnea; su medición tiene relevancia para el diagnóstico de colagenopatías oculares (como el queratocono) o sistémicas, así como su seguimiento; en el estudio de glaucoma tiene particular relevancia pues, al ser una propiedad biomecánica de la presión intraocular, valores disminuidos de CCT se asocian a valores más altos de presión intraocular (48).

2.2.11. Histéresis Corneal

Es un indicador de la capacidad de amortiguación que posee la córnea, es a día de hoy su medición la forma más práctica de valorar las propiedades viscoelásticas de la córnea y de indicador de su integridad biomecánica. Se ha encontrado que hay variaciones importantes de histéresis corneal entre

diferentes etnias por lo cual se ha propuesto y se sigue estudiando a día de hoy su rol para el riesgo de desarrollo y progresión del glaucoma (49).

2.3. Definición de Conceptos

2.3.1. Campimetría.

Es un examen que estudia el campo visual y detección de sus defectos mediante el uso de un equipo llamado campímetro o perímetro. Entendemos por campo visual al área en el que un objeto puede ser visto mientras el individuo mantiene la mirada fija hacia el frente (41).

2.3.2. Ciudad de Altura.

También llamada población de zona montañosa, es definida como aquella comunidad que vive por encima de los 2 500 metros sobre el nivel del mar (53), en Latinoamérica solo en la Cordillera de los Andes se estima que viven alrededor de 35 millones de personas (53). La mayoría de estudios sobre poblaciones de grandes altitudes se han realizado sobre este grado de altitud (54).

2.3.3. Glaucoma Primario de Angulo Abierto (GPAA)

Es una enfermedad crónica, progresiva e irreversible del nervio óptico denominada primaria por no tener una etiología determinada y de ángulo abierto al no demostrarse oclusión de ángulo camerular a la gonioscopía (33).

2.3.4. Presión Intraocular.

La presión que ejercen el humor acuoso y el humor vítreo dentro del ojo (50).

- PIO normal: 10-20.9 mmHg.
- PIO alta: ≥ 21 mmHg.
- PIO baja: ≤ 9.9 mmHg.

2.3.5. Tonometría.

Es un examen cuya finalidad es medir la presión intraocular (51), el aparato más usado de forma global para medir la presión intraocular es el tonómetro aplanático de Goldmann, y debido a que hay factores que pudiesen alterar los

resultados de la medición con este método tales como la elasticidad de la córnea y factores biomecánicos (como el espesor central de la córnea) se están estudiando correcciones de la medición de PIO en base a estos factores (52).

Capítulo III

Hipótesis y Variables

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis General.

Existe relación significativa entre el glaucoma primario de ángulo abierto y la presión intraocular en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo entre los años de 2017 al 2020.

3.1.2. Hipótesis Específicas.

- Existe relación significativa entre el glaucoma primario de ángulo abierto y la presión intraocular elevada en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo entre los años de 2017 al 2020.
- Existe relación significativa entre el glaucoma primario de ángulo abierto y la presión intraocular normal en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo entre los años de 2017 al 2020.
- Existe relación significativa entre el glaucoma primario de ángulo abierto y la presión intraocular baja en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo entre los años de 2017 al 2020.

3.2. Identificación de Variables

Variables 1

Glaucoma primario de ángulo abierto.

Variable 2

Presión intraocular.

3.3. Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de medición	Dimensiones	Categorías
1 Glaucoma primario de ángulo abierto	Es el tipo más frecuente de glaucoma. Su forma de aparición es gradual, progresiva y crónica. (4).	Presencia de enfermedad ocular	Cualitativa	Ordinal	Grados de glaucoma	1. Sin glaucoma 2. Glaucoma leve 3. Glaucoma moderado 4. Glaucoma severo
2 Presión intraocular	La presión que ejercen el humor acuoso y el humor vítreo dentro del ojo configuran la presión intraocular(50).	Valor de presión intraocular	Cuantitativa	Intervalo	Nivel de presión intraocular	1. Baja 2. Normal 3. Alta
Interviniente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala	Categorías	
Edad	Tiempo que la persona ha vivido desde que nació en años.	Años cumplidos.	Cuantitativa	Razón	Número de años	
Sexo	Conjunto de condiciones anatómicas, fisiológicas y afectivas que definen a cada sujeto como varón o mujer.	Características fenotípicas	Cualitativa	Nominal	1. Masculino 2. Femenino	
Hipertensión arterial	La tensión arterial es la fuerza que ejercen la sangre contra las paredes de las arterias al ser expulsada por el corazón(38).	Presencia de esta enfermedad hipertensiva	Cualitativa	Nominal	1. Ausente 2. Presente	
Diabetes mellitus	Patología crónica caracterizado por el déficit de producción de insulina	Presencia de esta enfermedad metabólica.	Cualitativa	Nominal	1. Ausente 2. Presente	

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de medición	Dimensiones	Categorías
	por las células beta del páncreas o cuando el organismo no usa adecuadamente la insulina que produce(4).					
Miopía	Error refractario presente en algunos ojos, se define como la capacidad de distinguir claramente los objetos que se encuentran a corta distancia, pero los objetos a larga distancia se ven borrosos (55)	Presencia de esta patología ocular.	Cualitativa	Nominal		<ol style="list-style-type: none"> 1. Presente 2. Ausente
Lugar de residencia	Localidad en la que reside la persona.	Lugar donde vive la persona.	Cualitativa	Nominal		<ol style="list-style-type: none"> 1. Huancayo 2. El Tambo 3. Chilca 4. Chupaca 5. Concepción 6. San Jerónimo
Años de residencia	Años cronológicos que mantiene hasta el momento la persona viviendo en su residencia actual.	Años vividos en la localidad.	Cuantitativa	Razón	Años	

Capítulo IV

Metodología

4.1. Enfoque de la Investigación

La investigación es cuantitativa, ya que es necesario partir haciendo un análisis sobre el glaucoma agudo de ángulo abierto y los valores de la presión intraocular en una ciudad de altura para luego hacer uso de la estadística y dar respuestas a los problemas planteados y rechazar o verificar la hipótesis (56).

4.2. Tipo de Investigación

La investigación es aplicada, no experimental, transversal retrospectiva, ya que recogió los datos de enero 2017 a diciembre del 2020. (56).

4.3. Nivel de Investigación

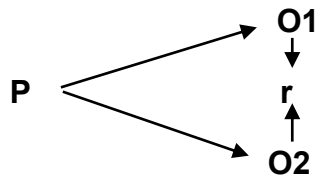
La investigación es descriptiva observacional, ya que buscamos describir cada una de las variables realizadas en el estudio, sirviendo de base para el desarrollo de otros niveles de investigación (56).

4.4. Métodos de Investigación

El método que se utilizó en la investigación es hipotético-deductivo, ya que a partir de la observación de casos particulares y el marco teórico, se plantea la hipótesis y mediante un razonamiento deductivo se intentara validar empíricamente (56).

4.5. Diseño de la Investigación

Se realizó un estudio descriptivo correlacional, no experimental de tipo transversal analítico, porque no se ha manipulado ninguna variable independiente para ver sus efectos en la variable dependiente, esto mediante la revisión de historias clínicas de pacientes con sospecha de glaucoma de la Clínica Oftalmológica del Centro del Perú (56).



P: Población

O1: Variable 1 (Glaucoma Primario de Angulo Abierto)

O2: Variable 2 (Presión intraocular)

r: Relación

4.6. Población y Muestra

4.6.1. Población.

La población del estudio estuvo conformada por todos los pacientes con sospecha de glaucoma de la Clínica Oftalmológica del Centro del Perú durante el período enero 2017 a diciembre 2020 de la ciudad de Huancayo, Perú ubicada a 3 259 metros sobre el nivel del mar.

La población general fue de 589 pacientes.

4.6.2. Tamaño de Muestra.

La muestra de este estudio estuvo conformada por todos los pacientes que cumplan con criterios de inclusión. Debido a que contamos con una población

reducida se tomó a todos ellos como muestra poblacional, siendo un total de 57 pacientes, para evaluar 114 ojos.

4.6.3. Criterios de Inclusión.

Los requisitos para elegir a la población objetivo fueron que los pacientes tuvieran:

- Exámenes de tonometría ocular.
- Campimetría ocular.
- Fondo de ojo.
- Medida computarizada de la vista.
- Gonioscopia.

Adicionalmente debían cumplir lo siguiente:

- Tengan más de 40 años.
- No padecer de enfermedades de retina y vítreo diferentes a glaucoma.
- Agudeza visual de 20/70 o mejor.
- No haber sido sometido a cirugía de retina o vítreo.
- Resultados de campimetrías con porcentaje de posible error menor al 20%.

4.6.4. Criterios de Exclusión.

Fueron los siguientes:

- Pacientes con cierre angular demostrado por gonioscopía indirecta
- Pacientes con degeneración macular relacionada a la edad.
- Pacientes con neuropatías isquémicas ópticas,
- Pacientes con diagnóstico de retinitis pigmentosa,
- Pacientes con oclusión de los vasos sanguíneos de la retina.

- Pacientes con diagnóstico de otras enfermedades que puedan simular daño glaucomatoso en el campo visual.

4.7. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Utilizamos la técnica de análisis documentario. Se hizo uso del registro, a través de la ficha de acopio de datos para recabar la información de las historias clínicas oftalmológicas, optométricas, así mismo se realizó el registro del reporte de campimetrías realizadas a las personas que cumplen con los criterios de inclusión para describir con precisión las variables de interés del estudio: edad, sexo, medida de la vista, agudeza visual, relación copa-disco, tamaño de disco óptico, PIO (medida con tonómetro de Goldmann), zonas de atrofia peripapilar alfa y beta, diagnóstico campimétrico. Las fichas de recolección de Datos, que tienen un código de autogenerado por cada paciente para que no se puedan reconocer las identidades de los participantes del estudio.

4.8. Criterios Diagnósticos y Clasificación de Glaucoma Según Campimetría

Las personas fueron catalogadas con diagnóstico de glaucoma porque presentaron evidencia de daño a nivel de nervio óptico en el fondo de ojo, clínica concordante y/o pérdida de visión cuantificada en la campimetría computarizada persistente en al menos tres evaluaciones distintas (57) usando los tests 10-2, 30-2 y mácula del perímetro Humphrey Matrix.

En el estudio se tomaron en cuenta solo campimetrías que tuviesen: menos de 20% de errores de fijación y menos de 33% de errores debido a falsos positivos o negativos; las campimetrías de ojos glaucomatosos fueron estratificadas usando la clasificación de Hodapp-Parrish-Anderson en glaucoma leve, moderado y severo (43,44).

La presión intraocular se midió usando un tonómetro ocular, siendo los valores normales entre 10 a 21 milímetros de mercurio (50).

4.9. Técnicas Estadísticas de Análisis de Datos

Para el análisis estadístico primero se realizó una depuración de la base de datos, esto mediante dos procesos separados, que luego se unió en una sola base. Todo esto en el programa Microsoft Excel, luego la data se exportó al SPSS (versión 25) y programa Stata (versión 11,1). En donde se obtuvo la estadística descriptiva, posteriormente se realizó un análisis bivariado Ji cuadrado con el objetivo de estimar la fuerza de relación entre el glaucoma y la PIO, que presentase el paciente. En los análisis se utilizó un intervalo de confianza del 95%.

Capítulo V

Resultados

5.1. Caracterización de la Población

Se analizaron 114 ojos de 57 pacientes, siendo en mayor porcentaje de sexo femenino (64.1%) a comparación de sexo masculino (55.4%). La media de edad fue de 57 +/- 61 años. Se encontró 89 (86%) ojos con presencia de miopía. Los pacientes con diagnóstico de hipertensión arterial fueron 6 (17.5%). Los pacientes que presentaron diagnóstico de diabetes mellitus fueron 4 (12.4%). En su mayoría los ojos evaluados presentaron glaucoma leve (65.8%). Hubo una mayor frecuencia de PIO normal (76.4%) .

Tabla 1. Análisis descriptivo de la población.

Características	<i>f_i</i>	%	% válido	% acum.	Sesgo	Error estándar	Intervalo de confianza a 95%		
							Inferior	Superior	
Edad	40 -49	24	21.1	21.1	21.1	-.8	4.2	13.0	30.7
	50-59	28	24.6	24.6	45.6	.4	3.9	17.4	31.7
	60-69	38	33.3	33.3	78.9	.6	4.4	26.1	44.0
	70-80	24	21.1	21.1	100.0	-.1	4.0	13.9	30.8
	Total	114	100.0	100.0		0.0	0.0	100.0	100.0
Sexo	Masculino	54	47.4	47.4	47.4	-.3	4.7	35.9	55.4
	Femenino	60	52.6	52.6	100.0	.3	4.7	44.6	64.1
Miopía	Si	89	78.1	78.1	78.1	.0	3.5	71.0	86.0
	No	25	21.9	21.9	100.0	.0	3.5	14.0	29.0
	Total	114	100.0	100.0		0.0	0.0	100.0	100.0
Hipertensión	no	102	89.5	89.5	89.5	.1	2.9	82.5	95.6
	si	12	10.5	10.5	100.0	-.1	2.9	4.4	17.5
	Total	114	100.0	100.0		0.0	0.0	100.0	100.0

Características	<i>f_i</i>	%	% válido	% acum.	Sesgo	Error estándar	Intervalo de confianza a 95%		
							Inferior	Superior	
Diabetes	No	106	93.0	93.0	93.0	.2	2.4	87.6	97.4
	Si	8	7.0	7.0	100.0	-.2	2.4	2.6	12.4
	Total	114	100.0	100.0		0.0	0.0	100.0	100.0
Glaucoma	Glaucoma leve	64	56.1	56.1	56.1	.2	5.0	46.5	65.8
	Glaucoma moderado	19	16.7	16.7	72.8	.0	3.9	9.6	26.4
	Glaucoma severo	31	27.2	27.2	100.0	-.3	4.4	17.5	35.3
	Total	114	100.0	100.0		0.0	0.0	100.0	100.0
Presión intraocular	Baja	32	28.1	28.1	28.1	-.3	3.9	19.1	34.4
	Normal	77	67.5	67.5	95.6	.4	4.3	60.4	76.4
	Elevada	5	4.4	4.4	100.0	-.1	1.9	.9	8.8
	Total	114	100.0	100.0		0.0	0.0	100.0	100.0

Fuente: Ficha de recolección de datos aplicada en Clínica Oftalmológica del Centro del Perú durante el período enero 2017 – diciembre 2020 de la ciudad de Huancayo.

Podemos evidenciar la presencia de 114 ojos evaluados de los cuales, encontramos que la mayoría de ojos evaluados tienen el diagnóstico de glaucoma leve (64 ojos) de los cuales 46 ojos presentaron un valor de PIO dentro de parámetros normales. Un dato adicional a tomar en cuenta es que, en los ojos con glaucoma severo, 20 de ellos presentaron una PIO normal, mientras que los que presentaron una PIO elevada solo fueron tres ojos.

Tabla 2. Tabla de contingencia de glaucoma primario de ángulo abierto y la presión intraocular en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo entre los años de 2017 al 2020.

		Glaucoma			Total
		Glaucoma leve	Glaucoma moderado	Glaucoma severo	
Presión intraocular	Baja	18	6	8	32
	Normal	46	11	20	77
	Elevada	0	2	3	5
Total		64	19	31	114

Fuente: Ficha de recolección de datos aplicada en Clínica Oftalmológica del Centro del Perú durante el período enero 2017 – diciembre 2020 de la ciudad de Huancayo.

Encontramos como valores resaltantes que la mayor parte de ojos evaluados (64) se presentaron con diagnóstico de glaucoma leve. Adicionalmente, estos se presentaron en su totalidad con PIO no elevada. La mayoría de ojos presentados con glaucoma en sus diversas formas de gravedad, cursaron con una PIO no elevada, por contraparte encontramos que solo 5 pacientes del total presentaron GPAA con PIO elevada.

Tabla 3. Tabla de contingencia de glaucoma primario de ángulo abierto y la presión intraocular elevada en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo entre los años de 2017 al 2020

		Glaucoma			Total
		Glaucoma leve	Glaucoma moderado	Glaucoma severo	
Presión intraocular elevada	No	64	17	28	109
	Si	0	2	3	5
Total		64	19	31	114

Fuente: Ficha de recolección de datos aplicada en Clínica Oftalmológica del Centro del Perú durante el período enero 2017 – diciembre 2020 de la ciudad de Huancayo.

Se tiene registro de que los ojos evaluados con diagnóstico de glaucoma y PIO normal fueron 77 de los cuales 46 ojos se presentaron con diagnóstico de glaucoma leve.

Tabla 4. Tabla de contingencia de glaucoma primario de ángulo abierto y la presión intraocular normal en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo entre los años de 2017 al 2020.

		Glaucoma			Total
		Glaucoma leve	Glaucoma moderado	Glaucoma severo	
Presión intraocular normal	No	18	8	11	37
	Si	46	11	20	77
Total		64	19	31	114

Fuente: Ficha de recolección de datos aplicada en Clínica Oftalmológica del Centro del Perú durante el período enero 2017 – diciembre 2020 de la ciudad de Huancayo.

En la tabla presentada, 18 ojos presentaron glaucoma leve con PIO baja. Otro dato interesante se da en cuanto a los ojos con glaucoma severo, tenemos 8 ojos que se presentaron con PIO baja.

Tabla 5. Tabla de contingencia de glaucoma primario de ángulo abierto y la presión intraocular baja en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo entre los años de 2017 al 2020.

		Glaucoma			Total
		Glaucoma leve	Glaucoma moderado	Glaucoma severo	
Presión intraocular baja	Si	18	6	8	32
	No	46	13	23	82
Total		64	19	31	114

Fuente: Ficha de recolección de datos aplicada en Clínica Oftalmológica del Centro del Perú durante el período enero 2017 – diciembre 2020 de la ciudad de Huancayo.

En cuanto al análisis de las variables con el diagnóstico de glaucoma, encontramos que no se encuentra relación entre miopía y glaucoma (IC: 95%, Valor P=0.273). Al analizar el sexo con el diagnóstico de glaucoma, no se encuentra relación (IC: 95%, Valor P=0.541). Para las variables de hipertensión arterial y glaucoma, no se encuentra relación (IC: 95%, Valor P=0.983). Finalmente, no encontramos relación en cuanto a diabetes y glaucoma (IC: 95%, Valor P=0.576).

Tabla 6. Análisis multivariado.

Variables		Glaucoma			Total	Valor P
		Glaucoma leve	Glaucoma moderado	Glaucoma severo		
Miopía	Si	49	13	27	89	0,273
	No	15	6	4	25	
Total		64	19	31	114	
Sexo	Masculino	33	9	12	54	0,541
	Femenino	31	10	19	60	
Total		64	19	31	114	

Variables	Glaucoma			Total	Valor P
	Glaucoma leve	Glaucoma moderado	Glaucoma severo		
Hipertensión arterial	No	57	17	28	0,983
	Si	7	2	3	
Total		64	19	31	114
Diabetes	No	59	17	30	0,576
	Si	5	2	1	
Total		64	19	31	114

Fuente: Ficha de recolección de datos aplicada en Clínica Oftalmológica del Centro del Perú durante el período enero 2017 – diciembre 2020 de la ciudad de Huancayo.

5.2. Prueba de Hipótesis

Se realiza las pruebas de hipótesis tanto para la hipótesis general y para las hipótesis específicas. La dinámica realizada se muestra a continuación.

5.1.1. Prueba de la Hipótesis General.

Existe relación significativa entre el glaucoma primario de ángulo abierto y la presión intraocular en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo entre los años de 2017 al 2020.

A. Hipótesis a contrastar.

Hipótesis nula (H_0): El glaucoma primario de Angulo abierto no se relaciona significativamente con la presión intraocular en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo

$$H_0: \rho \leq 0$$

Hipótesis alterna (H_1): El glaucoma primario de Angulo abierto se relaciona significativamente con la presión intraocular en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo

$$H_1: \rho > 0$$

De acuerdo a la característica de la hipótesis presentada se utiliza la prueba “Chi cuadrado” (X^2_c) de homogeneidad, para lo cual es necesario determinar el valor de este calculada mediante la siguiente fórmula:

$$X^2_c = \frac{\sum (o_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}$$

Donde:

X^2_c : Chi cuadrada calculada.

o_{ij} : Observaciones realizadas.

e_{ij} : Observaciones esperadas.

Tabla 7. Prueba de Chi-cuadrado hipótesis general.

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7,041 ^a	4	0,134
Razón de verosimilitud	8,881	4	0,064
N de casos válidos	114		
a. 3 casillas (33,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,83.			

El valor teórico de la prueba Chi cuadrada (X^2_α) para un nivel de significancia $\alpha=0,05$ y grados de libertad = 4 es:

$$X^2_\alpha = 9,49$$

El valor de la Chi cuadrada calculada (X^2_c): $X^2_c = 7,041$

Regla de decisión: Se rechaza H_0 si ocurre que:

$$X^2_c > X^2_\alpha$$

$$7,041 < 9,49 \dots \dots \dots (V)$$

Al observar que el valor de Chi cuadrado es igual a 7,041, está en el nivel de rechazo debido a ser mayor que el valor crítico, entonces con un nivel de significación de $\alpha=0,05$ y para 4 grados de libertad se procede a rechazar la hipótesis nula (H_0), por lo tanto se acepta la hipótesis alterna (H_1), es decir se acepta que: El glaucoma primario de ángulo abierto se relaciona significativamente con la presión intraocular en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo.

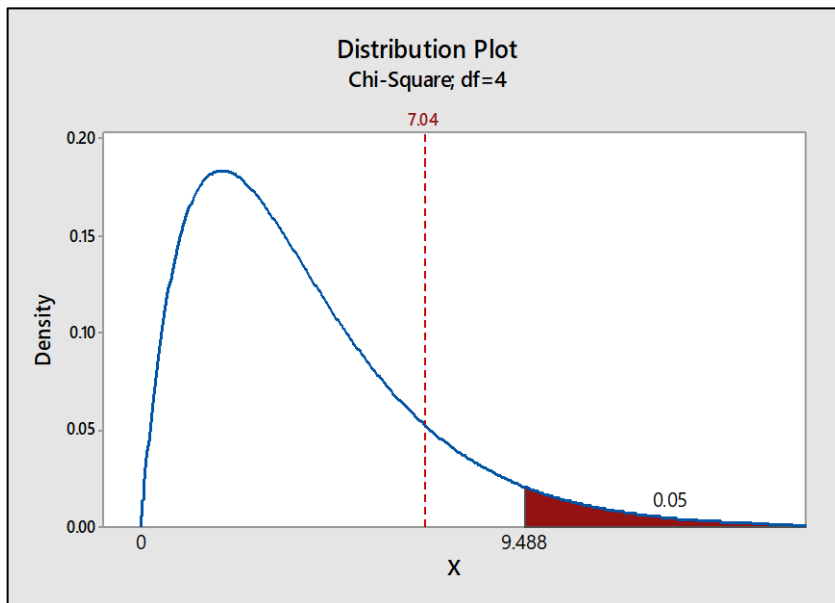


Figura 1. Zona de rechazo de la hipótesis nula (H_0) en la prueba Chi cuadrada.

5.1.2. Prueba de las Hipótesis Específicas

a. Hipótesis específica 1

Existe relación significativa entre el Glaucoma primario de ángulo abierto y la presión intraocular elevada en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo entre los años de 2017 al 2020

Hipótesis nula (H_0): El glaucoma primario de Angulo abierto no se relaciona significativamente con la presión intraocular elevada en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo

$H_0: \rho \leq 0$

Hipótesis alterna (H1): El glaucoma primario de Angulo abierto se relaciona significativamente con la presión intraocular elevada en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo

H1: $\rho > 0$

De acuerdo a la característica de la hipótesis presentada se utiliza la prueba “Chi cuadrado” (X^2_c) de homogeneidad, para lo cual es necesario determinar el valor de este calculada mediante la siguiente fórmula:

$$X^2_c = \frac{\sum (o_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}$$

Donde:

X^2_c : Chi cuadrada calculada.

o_{ij} : Observaciones realizadas.

e_{ij} : Observaciones esperadas.

Tabla 8. Prueba de Chi-cuadrado hipótesis específica 1.

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,714 ^a	2	0,035
Razón de verosimilitud	8,546	2	0,014
N de casos válidos	114		
a. 3 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,83.			

El valor teórico de la prueba Chi cuadrada (X^2_α) para un nivel de significancia $\alpha=0,05$ y grados de libertad = 2 es:

$$X^2_\alpha = 5,99$$

El valor de la Chi cuadrada calculada (X^2_c): $X^2_c = 6,714$

Regla de decisión: Se rechaza H_0 si ocurre que:

$$X^2_c > X^2_\alpha$$

$$6,714 > 5.99 \dots\dots\dots (V)$$

Al observar que el Chi-cuadrado es igual a 6,714 está en el nivel de rechazo por ser mayor que el valor crítico, entonces con un nivel de significación de $\alpha=0,05$ y para 2 grados de libertad se rechaza la hipótesis nula (H_0), y se acepta la hipótesis alterna (H_1), es decir se acepta que: El glaucoma primario de Angulo abierto se relaciona significativamente con la presión intraocular elevada en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo. (Grafico 2)

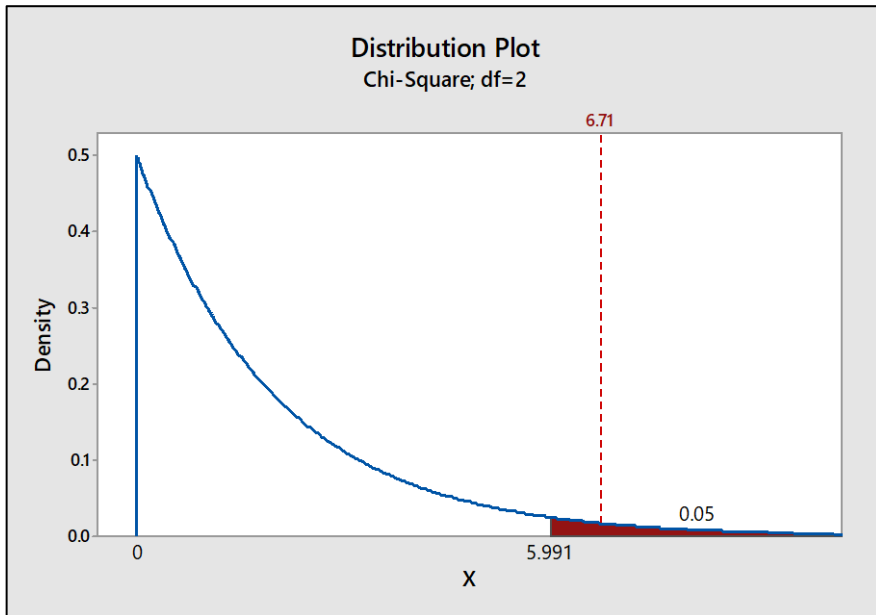


Figura 2. Zona de rechazo de la hipótesis nula (H_0) en la prueba Chi cuadrada.

b. Hipótesis Especifica 2.

Existe relación significativa entre el Glaucoma primario de ángulo abierto y la presión intraocular normal en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo entre los años de 2017 al 2020

Hipótesis nula (H₀): El glaucoma primario de Angulo abierto no se relaciona significativamente con la presión intraocular normal en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo

$$H_0: \rho \leq 0$$

Hipótesis alterna (H₁): El glaucoma primario de Angulo abierto se relaciona significativamente con la presión intraocular normal en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo

$$H_1: \rho > 0$$

De acuerdo a la característica de la hipótesis se utiliza la prueba chi cuadrada de homogeneidad, para lo cual es necesario determinar el valor de la Chi cuadrada (X²_c) calculada mediante la fórmula:

$$X_c^2 = \frac{\sum (o_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}$$

Donde:

X_c² : Chi cuadrada calculada.

o_{ij} : Observaciones realizadas .

e_{ij} : Observaciones esperadas .

Tabla 9. Prueba de Chi-cuadrado hipótesis específica 2.

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,484 ^a	2	0,476
Razón de verosimilitud	1,463	2	0,481
N de casos válidos	114		
a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 6,17.			

El valor teórico de la prueba Chi cuadrada (X^2_{α}) para un nivel de significancia $\alpha=0,05$ y grados de libertad = 2 es:

$$X^2_{\alpha} = 5.99$$

El valor de la Chi cuadrada calculada (X^2_c): $X^2_c = 1.484$

Regla de decisión: Se rechaza H_0 si ocurre que:

$$X^2_c > X^2_{\alpha}$$

$$1.484 < 5.99 \dots\dots\dots (V)$$

Al observar que el Chi-cuadrado es igual a 1.484 está en el nivel de aceptación por ser menor que el valor crítico, entonces con un nivel de significación de $\alpha=0,05$ y para 2 grados de libertad se acepta la hipótesis nula (H_0), y se rechaza la hipótesis alterna (H_1), es decir se acepta que: El glaucoma primario de ángulo abierto no se relaciona significativamente con la presión intraocular normal en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo.

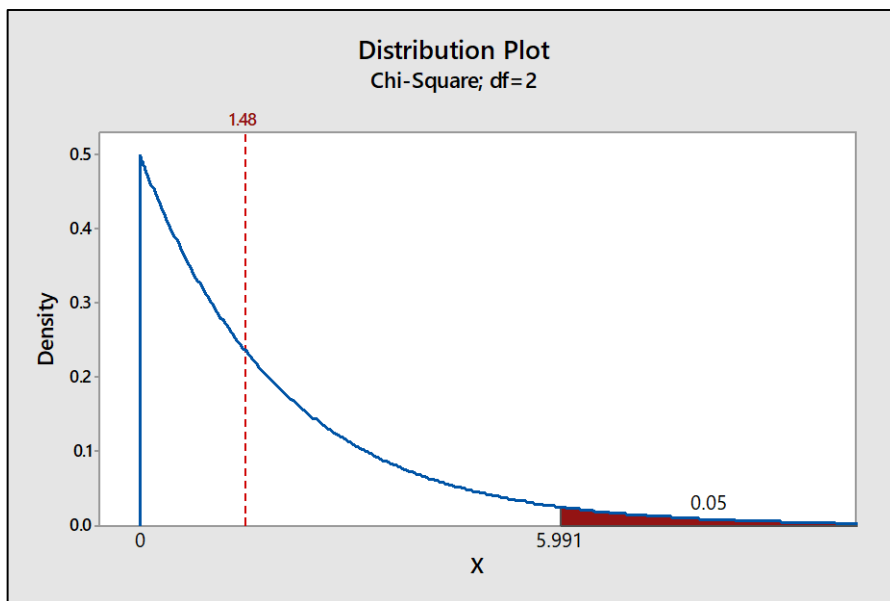


Figura 3. Zona de rechazo de la hipótesis nula (H_0) en la prueba Chi cuadrada.

c. Hipótesis Especifica 3

Existe relación significativa entre el Glaucoma primario de ángulo abierto y la presión intraocular baja en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo entre los años de 2017 al 2020

Hipótesis nula (H₀): El glaucoma primario de Angulo abierto no se relaciona significativamente con la presión intraocular baja en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo

$$H_0: \rho \leq 0$$

Hipótesis alterna (H₁): El glaucoma primario de Angulo abierto se relaciona significativamente con la presión intraocular baja en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo

$$H_1: \rho > 0$$

De acuerdo a la característica de la hipótesis se utiliza la prueba chi cuadrada de homogeneidad, para lo cual es necesario determinar el valor de la Chi cuadrada (X^2_c) calculada mediante la fórmula:

$$X_c^2 = \frac{\sum (o_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}$$

Donde:

X_c^2 : Chi cuadrada calculada.

o_{ij} : Observaciones realizadas .

e_{ij} : Observaciones esperadas .

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	0,195 ^a	2	0,907
Razón de verosimilitud	0,193	2	0,908
N de casos válidos	114		
a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 5,33.			

El valor teórico de la prueba Chi cuadrada (X^2_{α}) para un nivel de significancia $\alpha=0,05$ y grados de libertad = 2 es:

$$X^2_{\alpha} = 5.99$$

El valor de la Chi cuadrada calculada (X^2_c): $X^2_c = 0.195$

Regla de decisión: Se rechaza H_0 si ocurre que:

$$X^2_c > X^2_{\alpha}$$

$$0.195 < 5.99 \dots\dots\dots (V)$$

Al observar que chi cuadrado es igual a 0,195 está en el nivel de aceptación por ser menor que el valor crítico, entonces con un nivel de significación de $\alpha=0,05$ y para 2 grados de libertad se acepta la hipótesis nula (H_0), y se rechaza la hipótesis alterna (H_1), es decir se acepta que: El glaucoma primario de Angulo abierto no se relaciona significativamente con la presión intraocular baja en las personas mayores de 40 años de edad residentes en la ciudad de Huancayo.

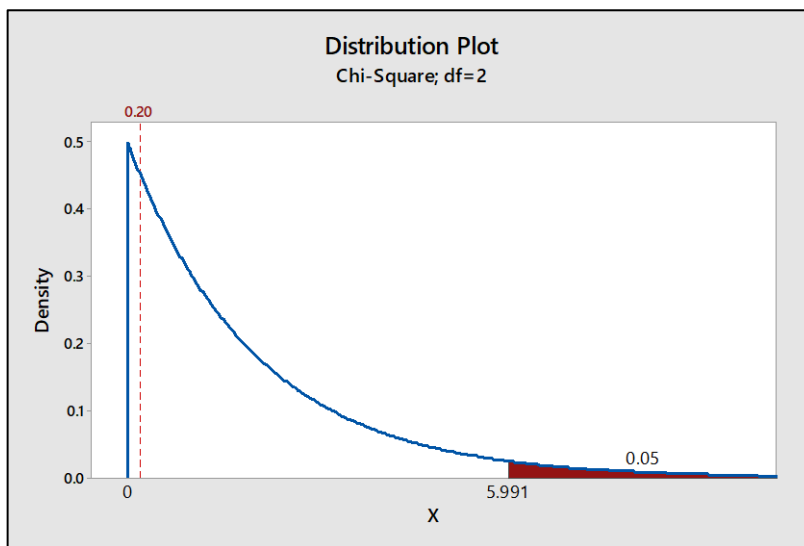


Figura 4. Zona de rechazo de la hipótesis nula (H_0) en la prueba Chi cuadrada.

Se analizaron 114 ojos de 57 pacientes, siendo en mayor porcentaje de sexo femenino (64.1%) a comparación de sexo masculino (55.4%). La media de edad fue de 57 +/- 61 años. Se encontró 89 (86%) ojos con presencia de miopía. Los

pacientes con diagnóstico de hipertensión arterial fueron 6 (17.5%). Los pacientes que presentaron diagnóstico de diabetes mellitus fueron 4 (12.4%). En su mayoría los ojos evaluados presentaron glaucoma leve (65.8%). Hubo una mayor frecuencia de PIO normal (76.4%)

Capítulo VI

Discusión

Dos estudios realizados en Los Ángeles y en la India presentan resultados similares a los encontrados en nuestra investigación. En el primero de ellos menciona que de la población estudiada solo un 4.47% presentó GPAA, y la media de PIO fue de 17mmHg, siendo está considerada un valor normal (58).

En el segundo estudio mencionado nos detalla que el mayor porcentaje de personas diagnosticados con GPAA (66,7%) presentaron una PIO menor de 22mmHg (21). Recalamos que los resultados encontrados nos dan evidencia que el GPAA se está presentando con valores de PIO normales por lo que debemos estar muy atentos a estos hallazgos y actualizar la literatura que se maneja hasta el momento.

Fisiológicamente encontramos un estudio muy interesante, “El Estudio de Rotterdam”, de 3 062 pacientes se encuentra que el 52.9% de evaluados no tenían el diagnóstico de GPAA anteriormente, y de estos el 38.9% presentó una PIO menor o igual a 21mmHg, lo cual concuerda con nuestro estudio, presentándose con mayor frecuencia el GPAA con presiones intraoculares normales o bajas, pero no elevadas (19).

En el análisis de todos estos datos deberíamos tener en cuenta que la mayoría de estudios realizados y mencionados en este trabajo, se realizaron a altitudes a nivel del mar, no en una población similar a la nuestra, la cual reside en una ciudad de gran altitud. Un estudio muy interesante logra abarcar el tema de las altitudes relacionadas con el valor de PIO. En “El estudio Mont Blanc” se toma

importancia en este tema. El objetivo principal de este trabajo fue determinar la asociación entre la PIO, el grosor corneal central y la altitud en personas sanas. Con una población de 33 personas sanas, se midió la PIO a 77 msnm, a 1 300 msnm y a 3 466 msnm. El ascenso de altitud se realizó mediante un teleférico de alta velocidad. Los resultados fueron ciertamente sorprendentes, se obtuvo que la PIO disminuyó significativamente con la altura y la temperatura. Además, se estableció asociación entre la variación de la presión arterial diastólica, así como con la saturación de oxígeno, el aumento de ambas indiferentemente aumento la PIO. Caso contrario con la frecuencia cardíaca, ya que, al aumento de esta, la PIO disminuyó. El estudio concluye mencionando que la PIO disminuye y el grosor central de la córnea aumenta en presencia de grandes alturas. Postulan también, que la altitud podría ser un factor protector para pacientes con diagnóstico de glaucoma (23) revelando nuevamente que las características cardiovasculares de la persona en estudio podrían ser factores de riesgo para el padecimiento de la enfermedad, independientemente de la PIO. Adicionalmente este estudio podría explicar en parte el tema de presentación de GPAA y PIO normal en la población estudiada en nuestro trabajo, ya que estamos tomando como muestra personas residentes de una ciudad de gran altitud.

Los resultados encontrados en nuestro estudio difieren de la literatura actual en cuanto a la relación que se establece entre la presencia de GPAA y la PIO elevada, los cuales nos mencionan que casi siempre se relaciona con la elevación de la presión intraocular, deduciendo que la mayoría de casos se presentan de esta manera (59). Evidenciamos en nuestro estudio que esto no es cierto en la población estudiada, ya que en su mayoría presentan diferentes estadios de glaucoma, pero en estos no encontramos necesariamente la presencia de PIO elevada, al contrario, se presentan con PIO normal o baja lo cual contradice la definición clásica.

Estos resultados obtenidos difieren también del estudio realizado en el municipio de Las Tunas, el cual recalca como factores de riesgo a la PIO elevada, la hipertensión arterial, los antecedentes familiares y la miopía. Mencionan que los

pacientes que presentaron PIO elevada tenían 10 veces mayor probabilidad de desarrollar GPAA que los que presentaban una PIO normal (18). Para poder tener resultados similares y poder ser comparados deberíamos estudiar una población. En cuanto a la progresión del glaucoma, encontramos estudios que nos mencionan que la evolución de esta enfermedad se da independientemente de la PIO. Concluyeron en que la enfermedad cardiovascular tenía 2,33 veces más probabilidades de desarrollar progresión rápida del glaucoma, al margen de tener valores bajos de PIO media y basal, lo cual nos demostraría de forma indirecta los resultados de nuestra investigación. Nuevamente evidenciamos la existencia de investigaciones las cuales han demostrado que la relación entre PIO y GPAA no es tan certera como lo menciona la literatura, por otro lado, hacen énfasis en las enfermedades cardiovasculares y metabólicas como posibles factores de riesgo para la producción de esta patología. No encontramos relación entre la PIO ocular elevada con el GPAA por lo que recomendamos que este valor no debería ser un parámetro considerado para el diagnóstico de esta enfermedad (27).

Al momento de tocar el tema de las patologías cardiovasculares, analizamos otro estudio el cual trata sobre la variación de la PIO relacionado a la presión arterial. Se menciona que la PIO puede sufrir ciertas variaciones debido al ciclo circadiano, proceso que interviene también en los cambios de valores de presión arterial durante el día, lo cual nos da evidencia de que la PIO no es un valor constante por lo que al momento de realizar las mediciones de esta, podríamos estar encontrando valores relativamente alterados, lo cual nos debería orientar a realizar estudios en busca del valor promedio o encontrar el momento en el que la medición de la PIO sea la más certera (26).

En la revisión de la literatura y de antecedentes, podemos evidenciar que la prevalencia en años anteriores era mucho más baja que la actual en cuanto a GPAA. Esto tiene explicación en un estudio el cual nos revela un dato interesante, mencionan que la pobre prevalencia de esta enfermedad se podría deber a que en la antigüedad se tomaba en cuenta la PIO elevada para el diagnóstico de esta

patología. En otras palabras, si la persona presentaba PIO normal o disminuida, automáticamente intuían que no podía tener glaucoma. Estos datos revelan que lo encontrado en los resultados del estudio coincidirían con esta afirmación. Hablar de una PIO normal o disminuida no puede hacernos descartar el diagnóstico de GPAA ya que evidenciamos que, en su mayoría, esta enfermedad se presenta con valores normales de la PIO y por lo tanto tampoco podría ser asumida como una prueba de screening para el diagnóstico (20).

El resultado evidenciado en nuestro estudio difiere de los obtenidos en trabajos realizados a nivel nacional, uno de estos desarrollado en la ciudad de Cusco encuentra que los pacientes con diagnóstico de GPAA tienen una PIO promedio de 25.97mmHg, contrario a lo encontrado en nuestro estudio en el cual evidenciamos la mayoría de pacientes con glaucoma presentan PIO dentro de parámetros normales (28). Este es un dato importante ya que siendo estas ciudades similares en altitud, los resultados no son concordantes por lo que este podría ser el inicio para estudios similares en ciudades de gran altitud. Un dato con el cual podríamos analizar los resultados es que fisiológicamente se encuentra disminución de la PIO a más altitud se encuentre la persona (23). Estos resultados si apoyarían a los nuestros, ya que encontramos que las personas con GPAA presentan PIO normales, y se podría deber en gran medida a la altitud en la que residen. Adicionalmente tenemos el estudio realizado en Cajamarca el cual encuentra relación entre la PIO elevada y el GPAA, resultados con los cuales, nuevamente discordamos en el desarrollo de esta tesis (31).

Finalmente es importante mencionar que el GPAA así como otras enfermedades oftalmológicas han sido dejadas de lado en los últimos años, motivo por el cual uno de los estudios revisados recomienda que es importante incentivar en la elaboración de guías específicas dirigidas a evitar el sobre diagnóstico de esta enfermedad y poder brindar atención oportuna a los pacientes que la sufren (25). La ayuda de una guía específica para el diagnóstico de esta patología tendría un gran impacto ya que se podría buscar alternativas de tratamiento o incluso el desarrollo de nuevas tecnologías para su control.

Capítulo VII

Conclusiones

1. No existe relación entre el Glaucoma Primario de Ángulo Abierto y la Presión Intraocular en personas mayores de 40 años, residentes en la ciudad de Huancayo, entre los años 2017 a 2020, ya que se tiene un valor de $X^2_c = 7,041$
2. Existe relación entre el Glaucoma Primario de Ángulo Abierto y la Presión Intraocular elevada en personas mayores de 40 años, residentes en la ciudad de Huancayo, entre los años 2017 a 2020, ya que se tiene un valor de $X^2_c = 6,714$
3. No existe relación entre el Glaucoma Primario de Ángulo Abierto y la Presión Intraocular normal en personas mayores de 40 años, residentes en la ciudad de Huancayo, entre los años 2017 a 2020, ya que se tiene un valor de $X^2_c = 1.484$
4. No existe relación entre el Glaucoma Primario de Ángulo Abierto y la Presión Intraocular baja en personas mayores de 40 años, residentes en la ciudad de Huancayo, entre los años 2017 a 2020, ya que se tiene un valor de $X^2_c = 0.195$.

Recomendaciones

1. Realizar estudios con una mayor población no solo en la serranía peruana, sino en ciudades de gran altitud a lo largo del continente y del mundo para poder realizar comparaciones con estudios a nivel del mar.
2. Sugerimos darle la debida importancia a la detección del GPAA ya que es una patología que actualmente no tiene una prueba de tamizaje, siendo diagnosticada en estadios avanzados.

Referencias Bibliográficas

1. La OMS presenta el primer Informe mundial sobre la visión [Internet]. [citado el 31 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/08-10-2019-who-launches-first-world-report-on-vision>
2. Jonas JB, Budde WM, Panda-Jonas S. Ophthalmoscopic evaluation of the optic nerve head [Internet]. Vol. 43, Survey of Ophthalmology. Elsevier Inc.; 1999 [citado el 24 de octubre de 2020]. p. 293–320. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10025513/>
3. (No Title) [Internet]. [citado el 31 de marzo de 2021]. Disponible en: [https://www.uma.es/prevencion/navegador_de_ficheros/navegador_de_ficheros/descargar/Informacion de interes/GLAUCOMA.pdf](https://www.uma.es/prevencion/navegador_de_ficheros/navegador_de_ficheros/descargar/Informacion%20de%20interes/GLAUCOMA.pdf)
4. Oftalmología CI de. Guías del Consejo Internacional de Oftalmología (ICO) para el Glaucoma. Int Counc Ophthalmol [Internet]. 2015;4:2–20. Disponible en: <http://www.icoph.org/downloads/ICOGlaucomaGuidelines-Spanish.pdf>
5. El glaucoma | National Eye Institute [Internet]. [citado el 24 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.nei.nih.gov/learn-about-eye-health/en-espanol/el-glaucoma>
6. Mundial de la Salud O. Informe mundial sobre la visión.
7. Li W, Feng A, Lesly I, Alfonso S, José II, Fernández-Britto Rodríguez E. Análisis socioeconómico del glaucoma primario de ángulo abierto y factores de riesgo aterosclerótico Socioeconomic analysis of primary open-angle glaucoma and atherosclerotic risk factors [Internet]. Vol. 30, Revista Cubana de Oftalmología. 2017 [citado el 31 de marzo de 2021]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu>
8. OPS/OMS | Países de las Américas buscarán reducir la ceguera y la deficiencia visual [Internet]. [citado el 31 de marzo de 2021]. Disponible en:

https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10049:2014-health-officials-seek-to-reduce-blindness-and-visual-impairment-in-the-americas&Itemid=1926&lang=es

9. Leasher JL, Braithwaite T, Furtado JM, Flaxman SR, Lansingh VC, Silva JC, et al. Prevalence and causes of vision loss in Latin America and the Caribbean in 2015: Magnitude, temporal trends and projections. *Br J Ophthalmol* [Internet]. el 1 de julio de 2019 [citado el 24 de octubre de 2020];103(7):885–93. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30209083/>
10. Grant WM, Burke JF. Why Do Some People Go Blind from Glaucoma? *Ophthalmology* [Internet]. 1982 [citado el 24 de octubre de 2020];89(9):991–8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7177577/>
11. Susanna R, De Moraes CG, Cioffi GA, Ritch R. Why Do People (Still) Go Blind from Glaucoma? *Transl Vis Sci Technol* [Internet]. marzo de 2015 [citado el 24 de octubre de 2020];4(2):1. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4354096/>
12. Ramakrishnan R, Nirmalan PK, Krishnadas R, Thulasiraj RD, Tielsch JM, Katz J, et al. Glaucoma in a rural population of Southern India: The Aravind Comprehensive Eye Survey. *Ophthalmology* [Internet]. el 1 de agosto de 2003 [citado el 30 de octubre de 2020];110(8):1484–90. Disponible en: <http://www.aajournal.org/article/S0161642003005645/fulltext>
13. Tielsch JM, Sommer A, Katz J, Royall RM, Quigley HA, Javitt J. Racial Variations in the Prevalence of Primary Open-angle Glaucoma: The Baltimore Eye Survey. *JAMA J Am Med Assoc* [Internet]. el 17 de julio de 1991 [citado el 30 de octubre de 2020];266(3):369–74. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/386537>
14. HURTADO A. Some clinical aspects of life at high altitudes. *Ann Intern Med*.

agosto de 1960;53:247–58.

15. León-Velarde F, Gamboa A, Chuquiza JA, Esteba WA, Rivera-Chira M, Monge CC. Hematological parameters in high altitude residents living at 4355, 4660, and 5500 meters above sea level. *High Alt Med Biol.* 2000;1(2):97–104.
16. Ocas-Córdova S, Tapia V, Gonzales GF. Hemoglobin concentration in children at different altitudes in Peru: Proposal for [hb] correction for altitude to diagnose anemia and polycythemia. *High Alt Med Biol.* el 30 de enero de 2018;19(4):398–403.
17. Darío H, Angel F, Cesar J, Serna B, María A, Valencia G. Optic Nerve and Peripapillary Retina Characteristics in Características del Nervio Óptico y la Retina Peripapilar en Glaucoma Primario de Ángulo Abierto. 2015;48(1):21–31.
18. Labrada Y. Evaluación de los factores de riesgo en el glaucoma primario de ángulo abierto [Internet]. [citado el 31 de marzo de 2021]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21762008000100013&script=sci_arttext&tlng=pt
19. Dielemans I, Vingerling JR, Wolfs RCW, Hofman A, Grobbee DE, de Jong PTVM. The Prevalence of Primary Open-angle Glaucoma in a Population-based Study in The Netherlands: The Rotterdam Study. *Ophthalmology* [Internet]. 1994 [citado el 31 de marzo de 2021];101(11):1851–5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7800368/>
20. Kapetanakis V V., Chan MPY, Foster PJ, Cook DG, Owen CG, Rudnicka AR. Global variations and time trends in the prevalence of primary open angle glaucoma (POAG): A systematic review and meta-analysis [Internet]. Vol. 100, *British Journal of Ophthalmology*. BMJ Publishing Group; 2016 [citado el 31 de marzo de 2021]. p. 86–93. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26286821/>

21. Varma R, Ying-Lai M, Francis BA, Nguyen BBT, Deneen J, Wilson MR, et al. Prevalence of open-angle glaucoma and ocular hypertension in Latinos: The Los Angeles Latino Eye Study. *Ophthalmology* [Internet]. agosto de 2004 [citado el 31 de marzo de 2021];111(8):1439–48. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15288969/>
22. Dandona L, Dandona R, Srinivas M, Mandal P, John RK, McCarty CA, et al. Open-angle glaucoma in an urban population in southern India: The Andhra Pradesh Eye Disease Study. *Ophthalmology* [Internet]. 2000 [citado el 31 de marzo de 2021];107(9):1702–9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10964833/>
23. Bruttini C, Verticchio Vercellin A, Klersy C, De Silvestri A, Tinelli C, Riva I, et al. The Mont Blanc Study: The effect of altitude on intra ocular pressure and central corneal thickness. Bhattacharya S, editor. *PLoS One* [Internet]. el 7 de agosto de 2020 [citado el 30 de octubre de 2020];15(8):e0237343. Disponible en: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0237343>
24. Jaén Díaz J, Sanz Alcolea I, López De Castro F, Pérez Martínez T, Ortega Campos P, Corral Morales R. Glaucoma e hipertensión ocular en atención primaria. *Aten Primaria* [Internet]. el 15 de junio de 2001 [citado el 31 de marzo de 2021];28(1):23–30. Disponible en: <https://europepmc.org/articles/PMC7681695>
25. González-Martín-Moro J, Zarallo-Gallardo J. Sobrediagnóstico y sobretratamiento en Oftalmología: revisión de la literatura [Internet]. Vol. 91, *Archivos de la Sociedad Espanola de Oftalmologia*. Elsevier Ltd; 2016 [citado el 31 de marzo de 2021]. p. 526–34. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0365669116300077>
26. Denis P. Effet des variations de la pression intra-oculaire et de la pression artérielle dans la progression du glaucome. *J Fr Ophtalmol* [Internet]. el 1 de septiembre de 2004 [citado el 31 de marzo de 2021];27(SPEC. ISS. 2):2S27–

32. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/15314572>
27. Chan TCW, Bala C, Siu A, Wan F, White A. Risk Factors for Rapid Glaucoma Disease Progression. *Am J Ophthalmol* [Internet]. el 1 de agosto de 2017 [citado el 31 de marzo de 2021];180:151–7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28624324/>
28. Jara Tapia A, Soto Valenzuela F, Caparó Jara C, Mendoza S. Prevalencia de glaucoma simple hipertension ocular y factores asociados en mayores de 40 años en la ciudad del cusco. *SITUA*. 2000;49–54.
29. Guevara ML. Análisis genético- molecular de glaucoma primario de ángulo abierto en familias peruanas | *Horizonte Médico (Lima)* [Internet]. 2011 [citado el 4 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.horizontemedico.usmp.edu.pe/index.php/horizontemed/article/view/112>
30. Zárate Ferro ÚE. Artículo original Caracterización epidemiológica del glaucoma en la población del Servicio de. *Acta Médica Peru*. 2013;30(december 2012):74–9.
31. Chilon Ventura H. CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y FACTORES ASOCIADOS AL DESARROLLO DE GLAUCOMA PRIMARIO DE ÁNGULO ABIERTO EN PACIENTES MAYORES DE 30 AÑOS DE EDAD EN EL SERVICIO DE OFTALMOLOGÍA DEL HOSPITAL ESSALUD II - CAJAMARCA DURANTE EL PERIODO ENERO - DICIEMBRE 2017. 2018;
32. Haro D. Conjuntivitis hiperplástica pigmentaria en pobladores de la altura [Internet]. [citado el 14 de abril de 2021]. Disponible en: <http://www.fihu.org.pe/revista/numeros/2008/abr-jun/80-84.html>
33. Barria von Bischhoffshause F, Jiménez Roman J. Guía Latinoamericana De Glaucoma Primario De Ángulo Abierto [Internet]. *Guía Latinoamericana De Glaucoma Primario De Ángulo Abierto*. 2019. 1–93 p. Disponible en:

<https://www.iapb.org>

34. Lora M, Andr I. Glaucoma. *Ambito Farm Oftalmol*. 2005;4(4):161–5.
35. Heys JJ, Barocas VH. A Boussinesq model of natural convection in the human eye and the formation of Krukenberg's spindle. *Ann Biomed Eng* [Internet]. 2002 [citado el 14 de abril de 2021];30(3):392–401. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1114/1.1477447>
36. Prum BE, Rosenberg LF, Gedde SJ, Mansberger SL, Stein JD, Moroi SE, et al. Primary Open-Angle Glaucoma. *Ophthalmology* [Internet]. el 1 de enero de 2016 [citado el 23 de octubre de 2020];123(1):P41–111. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.opthta.2015.10.053>
37. Román JJ. LATIN AMERICAN GUIDE TO PRIMARY OPEN ANGLE GLAUCOMA FOR THE GENERAL OPHTHALMOLOGIST. 2019;
38. OMS | Hipertensión. WHO [Internet]. 2016 [citado el 24 de febrero de 2021]; Disponible en: <http://www.who.int/topics/hypertension/es/>
39. Unger T, Borghi C, Charchar F, Khan NA, Poulter NR, Prabhakaran D, et al. 2020 International Society of Hypertension Global Hypertension Practice Guidelines. *Hypertension* [Internet]. el 1 de junio de 2020 [citado el 24 de febrero de 2021];75(6):1334–57. Disponible en: <http://ahajournals.org>
40. Kierstan B. La toma de presión intraocular - American Academy of Ophthalmology [Internet]. [citado el 24 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.aao.org/salud-ocular/consejos/la-toma-de-presion-intraocular>
41. Campimetría [Internet]. [citado el 24 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.provisu.ch/es/enfermedades-mas-frecuentes/campimetria.html>
42. Medeiros FA, Sample PA, Weinreb RN. Frequency doubling technology perimetry abnormalities as predictors of glaucomatous visual field loss. *Am J*

Ophthalmol [Internet]. mayo de 2004 [citado el 31 de marzo de 2021];137(5):863–71. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15126151/>

43. Chakravarti T. Assessing precision of Hodapp-Parrish-Anderson criteria for staging early glaucomatous damage in an ocular hypertension cohort: A retrospective study. *Asia-Pacific J Ophthalmol*. 2017;6(1):21–7.
44. Keltner JL, Johnson CA, Cello KE, Edwards MA, Bandermann SE, Kass MA, et al. Classification of visual field abnormalities in the Ocular Hypertension Treatment Study. *Arch Ophthalmol* [Internet]. el 1 de mayo de 2003 [citado el 30 de octubre de 2020];121(5):643–50. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12742841/>
45. García J. Diagnóstico y tratamiento del glaucoma de ángulo abierto · Catálogo de la Biblioteca CAO [Internet]. 2013 [citado el 14 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.ofthalmologos.org.ar/catalogo/items/show/5841>
46. Kelly DJ, Farrell SM. Physiology and role of intraocular pressure in contemporary anesthesia. *Anesth Analg* [Internet]. el 1 de mayo de 2018 [citado el 14 de abril de 2021];126(5):1551–62. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29049074/>
47. Stevens S, Gilbert C, Astbury N. How to measure intraocular pressure: Applanation tonometry [Internet]. Vol. 25, *Community Eye Health Journal*. International Centre for Eye Health; 2012 [citado el 14 de abril de 2021]. p. 60. Disponible en: [/pmc/articles/PMC2206330/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2206330/)
48. Prum BE, Rosenberg LF, Gedde SJ, Mansberger SL, Stein JD, Moroi SE, et al. Primary Open-Angle Glaucoma. *Ophthalmology* [Internet]. el 1 de enero de 2016 [citado el 30 de octubre de 2020];123(1):P41–111. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26581556/>
49. Romero OJ, Romero OJ, Zapata PAB, Candelaria YP, García LIR, Carcasé

- YA, et al. Biomecánica corneal y glaucoma. Rev Cuba Oftalmol [Internet]. el 3 de mayo de 2017 [citado el 4 de mayo de 2021];30(3). Disponible en: <http://www.revoftalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/view/541>
50. Gudgel DT. La presión ocular - American Academy of Ophthalmology [Internet]. [citado el 24 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.aao.org/salud-ocular/anatomia/la-presion-ocular>
51. Tonometría: MedlinePlus enciclopedia médica [Internet]. [citado el 31 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003447.htm>
52. Mansouri K, Leite MT, Weinreb RN, Tafreshi A, Zangwill LM, Medeiros FA. Association between corneal biomechanical properties and glaucoma severity. Am J Ophthalmol [Internet]. 2012 [citado el 30 de octubre de 2020];153(3):419-427.e1. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22018707/>
53. Fao. Cordillera de Los Andes, una oportunidad para la integración y desarrollo de América del Sur [Internet]. [citado el 31 de marzo de 2021]. Disponible en: www.fao.org/publications
54. Peñaloza D. CORAZÓN Y CIRCULACIÓN PULMONAR EN GRANDES ALTURAS: NATIVOS NORMALES Y MAL DE MONTAÑA CRÓNICO.
55. La miopía | National Eye Institute [Internet]. [citado el 14 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.nei.nih.gov/learn-about-eye-health/en-espanol/la-miopia>
56. Hernández Sampieri R. Metodología de la investigación [Internet]. 2006 [citado el 3 de mayo de 2021]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books/about/Metodología_de_la_investigación.html?id=4_-kPwAACAAJ&source=kp_book_description&redir_esc=y

57. European Glaucoma Society Terminology and Guidelines for Glaucoma, 4th Edition - Chapter 3: Treatment principles and options Supported by the EGS Foundation [Internet]. Vol. 101, British Journal of Ophthalmology. BMJ Publishing Group; 2017 [citado el 30 de octubre de 2020]. p. 130–91. Disponible en: <http://bjo.bmj.com/>
58. Tarczy-Hornoch K, Ying-Lai M, Varma R, Paz SH, Abbott LV, Azen SP, et al. Myopic refractive error in adult Latinos: The Los Angeles Latino Eye Study. *Investig Ophthalmol Vis Sci.* el 1 de mayo de 2006;47(5):1845–52.
59. Harrison. Principios de Medicina Interna, 20e | AccessMedicina | McGraw-Hill Medical [Internet]. [citado el 14 de abril de 2021]. Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/book.aspx?bookID=2461>

Anexos

Anexo N°1. Instrumento de Recolección de Datos.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Objetivo: La presente ficha de recolección de datos se realiza con la intención de determinar la relación que existe entre el Glaucoma primario de ángulo abierto y la presión intraocular en las personas residentes en la ciudad de Huancayo durante el año 2020.

Fecha de atención médica:		
Responsable de llenado de datos:		
Ojo examinado:	OD ()	OI ()

Datos de filiación:

1	Nombres y apellidos:			
2	Número de Historia Clínica:			
3	Edad:			
4	Sexo:			
5	Dirección:			
6	Teléfono:			
7	Lugar de procedencia:			
8	Años de estancia en lugar de procedencia:			
9	Comorbilidades:	Hipertensión ()	Diabetes ()	Otro(especificar): _____

Datos de la evaluación oftalmológica

1	Mejor agudeza visual:	
2	Medida computarizada de la vista:	
3	Medida corregida de la vista:	
4	Presión intraocular(mmHg):	
5	Ángulo iridocorneal por gonioscopia:	

Datos del fondo de ojo:

1	Tamaño del nervio óptico(um):	
2	Relación copa-disco:	
3	Hemorragia peripapilar:	
4	Relación entre arteriolas y vénulas retinianas:	
5	Atrofia coroidea peripapilar alfa:	
6	Atrofia coroidea peripapilar beta:	
7	Regla ISNT:	

Datos de la campimetría MATRIX:

1	Desviación media(dB):	
2	Número de puntos por debajo del nivel 5%:	
3	Número de puntos por debajo del nivel 1%:	
4	Número de puntos en los 5° centrales con sensibilidad menor a 15 dB:	
5	Número de puntos en los 5° centrales con sensibilidad de 0 dB:	
6	Estadio de glaucoma según Hodapp:	

Diagnóstico final:

ANEXO N°2: Base de datos

Nombres	miopia	edad	sexo	hipertension	diabetes		pio	glaucoma	Lugar de residencia	Años de residencia en la ciudad
De la Cruz Orihuela Melva	2	44	2	1	1		9	3	1	44
	2	44	2	1	1		8	2	1	44
Vilchez Acosta Fernando	2	51	1	1	1		8	3	2	51
	2	51	1	1	1		8	3	2	51
Chaccha Rojas Margarita	1	61	2	1	1		15	4	3	61
	1	61	2	1	1		16	3	3	61
Flores Jauregui Pablo	2	53	1	1	2		9	2	4	53
	2	53	1	1	2		12	4	4	53
Pacheco Sarmiento Rosa	1	63	2	2	2		16	1	5	63
	1	63	2	2	2		14	1	5	63
Enrique Malpartida Daniel	1	50	1	1	1		11	1	3	50
	2	50	1	1	1		13	1	3	50
Meza Veliz Franca	1	70	2	1	1		10	2	4	70
	1	70	2	1	1		13	2	4	70
Neyra Ascencios Donato	1	61	1	1	1		12	1	3	61
	1	61	1	1	1		12	1	3	61
Huaylinos Rojas Sofia	1	62	2	1	1		9	2	2	62
	1	62	2	1	1		9	4	2	62
Carhuaz Callupe Jesus	1	45	1	1	1		7	2	1	45
	1	45	1	1	1		7	2	1	45
Lapa Casas Dionisia	1	64	2	1	1		14	2	1	64
	1	64	2	1	1		8	3	1	64
Vargas Espinoza Aurelia	1	51	2	1	1		8	4	1	51
	1	51	2	1	1		9	2	1	51

Nombres	miopia	edad	sexo	hipertension	diabetes		pio	glaucoma	Lugar de residencia	Años de residencia en la ciudad
Llacua Janampa Elena	1	48	2	1	1		12	4	2	48
	1	48	2	1	1		13	2	2	48
Cano Perez Joel Jesus	2	65	1	1	1		17	1	6	65
	2	65	1	1	1		17	1	6	65
Cano Huayhuas Sebastian	1	71	1	1	1		16	4	3	71
	1	71	1	1	1		16	2	3	71
Rivero Pereda Livia	1	76	2	1	1		9	2	2	76
	1	76	2	1	1		8	2	2	76
Ramos Escobar Eva	1	58	2	1	1		14	2	2	58
	1	58	2	1	1		16	3	2	58
Rojas Garcia Belinda	2	50	2	1	1		16	3	2	50
	2	50	2	1	1		14	3	2	50
Hidalgo Camarena Vilma	1	52	2	1	1		6	1	1	52
	1	52	2	1	1		6	1	1	52
Cuyotupa Santos Edilberta	1	62	2	1	1		17	2	1	62
	2	62	2	1	1		16	2	1	62
Rojas de Aliaga Dora	1	72	2	1	1		14	4	1	72
	1	72	2	1	1			4	1	72
Chuquillanqui Ticse Yeny	1	42	2	1	1		14	4	1	42
	1	42	2	1	1		15	4	1	42
Soto Manyari Walter	2	64	1	1	1		19	2	5	64
	2	64	1	1	1		16	2	5	64
Zacarias Torres Edwin	2	40	1	1	1		14	2	1	40
	2	40	1	1	1		13	2	1	40
Liñan Carhuas Valeriano	1	58	1	1	1		14	3	1	58
	1	58	1	1	1		19	2	1	58

Nombres	miopia	edad	sexo	hipertension	diabetes		pio	glaucoma	Lugar de residencia	Años de residencia en la ciudad
Olivar Bonifacio Hugo	1	40	1	1	1		6	1	2	40
	1	40	1	1	1		7	1	2	40
Collachahua de Cuba Rigoberta	1	64	1	1	1		4	4	3	64
	1	64	1	1	1		6	3	3	64
Quispe Contreras Fernando	2	67	1	1	2		17	2	1	67
	2	67	1	1	2		15	2	1	67
Chuco Cruz Elena	1	67	2	2	1		12	1	1	67
	1	67	2	2	1		9	1	1	67
Vega Sosa Luz	1	70	2	1	1		12	2	3	70
	1	70	2	1	1		11	2	3	70
Mendoza Ayala Edmundo	1	47	1	2	2		11	3	2	47
	1	47	1	2	2		11	3	2	47
Taipe Ccente Carlos	1	40	1	1	1		12	2	1	40
	1	40	1	1	1		12	2	1	40
Perez Coronacion Victor	1	53	1	1	1		18	2	3	53
	1	53	1	1	1		18	3	3	53
Torres Medina Artemio	1	80	1	1	1		16	3	5	80
	2	80	1	1	1		22	4	5	80
Taipe Perez Aquiles	1	50	1	1	1		17	1	2	50
	1	50	1	1	1		13	1	2	50
Roncal Pinares Dora	1	69	2	1	1		11	4	1	69
	1	69	2	1	1		12	2	1	69
Damian Inga Basilica	1	49	2	1	1		16	4	3	49
	1	49	2	1	1		16	3	3	49
Ortega Suarez Marina	1	83	2	1	1		11	4	3	83

Nombres	miopia	edad	sexo	hipertension	diabetes		pio	glaucoma	Lugar de residencia	Años de residencia en la ciudad
	1	83	2	1	1		8	2	3	83
Baltazar Garcia Toribio	1	70	1	1	1		29	4	1	70
	1	70	1	1	1		33	4	1	70
Berrocal Vargas Gladys	1	43	2	1	1		6	3	4	43
	1	43	2	1	1		6	4	4	43
Baldeon Ricaldi Narciso	2	72	1	2	1		9	2	2	72
	1	72	1	2	1		10	2	2	72
Abad Tomas Marina Atanasia	1	63	2	1	1		11	4	4	63
	1	63	2	1	1		5	4	4	63
Yantas Chagua Celso	1	57	1	1	1		12	2	6	57
	2	57	1	1	1		12	2	6	57
Condezo Garcia Marta	1	63	2	1	1		38	3	1	63
	1	63	2	1	1		38	3	1	63
Vilchez Tapia Estanislao	1	78	1	1	1		12	4	2	78
	1	78	1	1	1		11	4	2	78
Ticse Ramirez Teofilo	2	64	1	1	1		11	3	5	64
	2	64	1	1	1		11	2	5	64
Rafael Gaspar Goult Roubert	1	53	1	1	1		10	1	2	53
	1	53	1	1	1		12	1	2	53
Contreras Rojas Alcides	1	53	1	1	1		8	4	1	53
	1	53	1	1	1		10	2	1	53
Mamani Gamarra Gloria	1	42	2	1	1		6	1	6	42
	1	42	2	1	1		9	1	6	42
Cristobal Lavado Virgilia	1	70	2	2	1		17	2	5	70
	1	70	2	2	1		17	4	5	70
Paredes Rivera Pedro	1	82	1	2	1		15	4	4	82

Nombres	miopia	edad	sexo	hipertension	diabetes		pio	glaucoma	Lugar de residencia	Años de residencia en la ciudad
	1	82	1	2	1		13	4	4	82
Paucar Cardenas Jorge	1	55	1	1	1		12	4	3	55
	1	55	1	1	1		12	2	3	55
Rivera Cano Yeny	1	42	2	1	1		13	1	2	42
	1	42	2	1	1		9	1	2	42
Alania Carhuaz de Vega Albina	1	67	2	1	1		11	1	2	67
	1	67	2	1	1		11	1	2	67
Campomanez Guija Nilda	1	64	2	1	1		10	1	1	64
	1	64	2	1	1		15	1	1	64
Hinostroza Paredes Ana Luz	2	61	2	1	1		12	4	1	61
	2	61	2	1	1		12	4	1	61
Casahuilca Fernandez Teodora	1	60	2	1	1		7	4	1	60
	1	60	2	1	1		7	4	1	60

