



GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

TRABAJO FINAL DE GRADO

**ESTUDIO DE LOS VALORES DE LA PIO EN UNA REGIÓN DE
CATALUÑA**

JUDIT VILLEGAS PÉREZ

**DIRECTORA: NÚRIA LUPÓN BAS
CODIRECTOR: JOAN GISPETS PARCERISAS**

**FECHA DE LECTURA
19 Junio 2017**



GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

El/los Sr./Srs. Núria Lupón Bas y Joan Gispets Parcerisas ., como tutor/es y director/es del trabajo,

CERTIFICA/CERTIFICAN

Que el Sr./Sra Judit Villegas Pérez ha realizado bajo su supervisión el trabajo Estudio de los valores de la PIO en una región de Cataluña que se recoge en esta memoria para optar al título de grado en Óptica y Optometría.

Y para que conste, firmo/amos este certificado.

Sr/a Núria Lupón

Sr/a

Director/a del TFG

Director/a del TFG

Terrassa, 19 de Junio de 2017

Facultat d'Òptica i Optometria de Terrassa

© Universitat Politècnica de Catalunya, año 2017.. Todos los derechos reservados



GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

ESTUDIO DE LOS VALORES DE LA PIO EN UNA REGIÓN DE CATALUÑA

RESUMEN

Objetivo: Estudiar los valores de la presión intraocular (PIO), según los siguientes factores: ojo (derecho/-e izquierdo), franja horaria en la que se realiza la medición de la PIO, sexo, edad, estado refractivo, presión arterial, presencia de diabetes, presencia de glaucoma y origen.

Este estudio se ha realizado en Cataluña (Terrassa), escogiendo una muestra obtenida en el centro universitario de la visión (CUV).

Metodología: Se escogen como muestra a un total de 150 individuos en un rango de edades entre 8-85 años y de los cuales 81 son mujeres y 69 hombres. A cada una de estas personas se le realiza una anamnesis con más énfasis en las preguntas relativas a los factores relevantes para el trabajo. Por otro lado, se realiza un examen refractivo subjetivo de cada ojo, los individuos que presentaban un astigmatismo $> 0,5$ D fueron excluidos del estudio y seguidamente se mide la PIO con el tonómetro de no contacto y anotamos la hora del día a la que hemos realizado la medida.

Los datos obtenidos se analizan con el programa de estadística Minitab 2016.

Conclusiones: La PIO aumenta significativamente con la edad. Los individuos con refracción neutra presentan valores de PIO significativamente menores que el resto. Pacientes que presentan glaucoma tienen valores de PIO significativamente más elevados que los pacientes que no lo padecen. La presión intraocular aumenta significativamente con la presión arterial. Hay otros factores como el sexo, origen, presencia de diabetes y la franja horaria que no son determinantes en la influencia sobre los valores de PIO.



GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

ESTUDI DELS VALORS DE LA PIO EN UNA REGIÓ DE CATALUNYA

RESUMEN

Objectiu: Estudiar els valors de la pressió intraocular (PIO), segons els següents factors: ull (dret i esquerre), franja horària en què es realitza la mesura de la PIO, sexe, edat, estat refractiu, pressió arterial, presència de diabetis, presència de glaucoma i origen.

Aquest estudi s'ha realitzat a Catalunya (Terrassa), escollint una mostra obtinguda en el centre universitari de la visió (CUV).

Mètode: Es trien com a mostra a un total de 150 individus en un rang d'edats entre 8-85 anys i dels quals 81 són dones i 69 homes. A cadascuna d'aquestes persones se li realitza una anamnesi amb més èmfasi en les preguntes relatives als factors rellevants per al treball. D'altra banda, es realitza un examen refractiu subjectiu de cada ull, els individus que presentaven un astigmatisme $> 0,5$ D van ser exclosos de l'estudi i seguidament es mesura la PIO amb el tonòmetre de no contacte i anotem l'hora del dia a la qual hem realitzat la mesura.

Les dades obtingudes s'analitzen amb el programa d'estadística Minitab 2016.

Conclusions: La PIO augmenta significativament amb l'edat. Els individus amb refracció neutra presenten valors de PIO significativament menors que la resta. Pacients que presenten glaucoma tenen valors de PIO significativament més elevats que els pacients que no ho pateixen. La pressió intraocular augmenta significativament amb la pressió arterial. Hi ha altres factors com el sexe, origen, presència de diabetis i la franja horària que no són determinants en la influència sobre els valors de PIO.



GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

STUDY OF IOP VALUES FROM A CATALAN POPULATION

RESUMEN

Purpose: To study the values of intraocular pressure (IOP), according to the following factors: eye (left and right), time which performs the measurement of IOP, sex, age, refractive state, blood pressure, presence of diabetes presence of glaucoma and origin.

This study was conducted in Catalonia (Terrassa), choosing a sample obtained at the university of vision (CUV).

Method: Choose shown in a total of 150 individuals in a range of ages between 8-85 years, of which 81 are women and 69 men. In each of these persons makes an anamnesis with emphasis on questions relating to the factors relevant to the job. Moreover, there is a subjective refractive examination of each eye, individuals that showed an astigmatism > 0.5 D were excluded from the study and then measured IOP with no contact tonometer and record time day in which we performed the measure.

Conclusions: Conclusions: The IOP increases significantly with the age. Neutral refraction individuals present IOP values significantly lower than the remainder. Patients who have glaucoma have IOP values significantly higher than patients who don't have glaucoma. The intraocular pressure significantly increases with the arterial pressure. There are other factors such as gender, origin, presence of diabetes, and the time zone that aren't decisive influence on the values of IOP.



GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

ESTUDIO DE LOS VALORES DE LA PIO EN UNA REGIÓN DE CATALUÑA

RESUMEN

Purpose:

- To analyze the intraocular pressure (IOP) values in different patients of the same population.
- Reporting the influence of IOP with the following factors: eye (right / left), hourly range in which IOP measurement is performed, sex, age, refractive status, blood pressure, presence of diabetes, presence of glaucoma And origin.
- Compare the results obtained with other studies.

Theoretical framework:

In a healthy eye, a clear liquid called aqueous humor circulates inside the front of the eye. To maintain a constant and normal pressure, the eye continuously produces a small amount of aqueous humor, while an equal amount of the liquid leaves the eye.

The fluid flows through a very small drainage system called the trabecular meshwork, a complex network of cells and tissues in an area called the drainage angle.

If the aqueous humor doesn't flow properly through the trabecular meshwork, the fluid pressure in the eye increases, causing eye hypertension. Ocular hypertension can also occur if the eye produces excessive aqueous humor.

Some devices to measure the IOP are the tonometer that allows us to measure the ocular tension more accurately. It is based on the resistance that presents the eye to be deformed and that is directly proportional to the pressure that has in its interior. The non-contact tonometer the measurement of the ocular pressure with this device does not need any type of eye drops or

anesthetic since there is no contact with the eye. The chin rests on a padded support. The contact tonometer, which is the most accurate method, measures the force needed to flatten an area of the cornea. The endothelial microscope that counts the endothelial cells and allows the assessment of the density, size and shape of endothelial cells. These cells are the ones that form the deepest layer of the cornea (endothelium). And pachymetry is a simple, quick and easy method to measure the thickness of the cornea. Patients with thin corneas may have low intraocular pressure readings. This false reading can be dangerous because it could put at risk the patient's eye health, being able to develop a pathology such as glaucoma and the ophthalmologist would not have it registered. If the professionals do not get a real reading and the patient does not get the treatment due to an irreversible loss of vision.

Patients with thick corneas may have higher intraocular pressure readings than the actual one, so the risk of developing glaucoma is less than a priori may seem. It is important to know precisely your actual intraocular pressure.

Correct intraocular pressure values should be around 15mmHg, although there may be many variations and they do not always have to be accompanied by a pathology or problem, and it is possible that the measurements made by each ophthalmologist can be differentiated up to 2mmHg. For this reason, it is established that the ocular tension is within the range of normal provided it is in the values we have mentioned, with possible variations of ± 5 mmHg.

In addition, it must be taken into account that the ocular pressure is fluctuating, reason why it is possible that it varies for several reasons that will explain in the following sections.

When they exceed 21 mmHg, the risk of having serious visual problems, such as glaucoma, increases.

There are some physiological, pathological, anatomic and toxic factors, among others, that can influence the change in the normal values of IOP and this is what is studied in this work.

Method: Choose shown in a total of 150 individuals in a range of ages between 8-85 years, of which 81 are women and 69 men. In each of these persons makes an anamnesis with emphasis on questions relating to the factors relevant to the job. Moreover, there is a subjective refractive examination of each eye, individuals that showed an astigmatism > 0.5 D were excluded from the study and then measured IOP with no contact tonometer and record time day in which we performed the measure.

Variables that were taken into consideration included the following:

- Sex and age
- Refraction error in both eyes
- Intraocular pressure (mmHg) in both eyes
- Time of the measurement of IOP

- Presence of glaucoma
- Presence of hypertension or diabetes
- Origin

Results and Discussion:

In order to evaluate the normal IOP values and the influence of the previous factors on their value, a statistical program (Minitab16) is used to facilitate interpretation and understanding of the results.

The distribution of IOP values weren't normal so nonparametric tests were applied for analysis.

Right and left eye: There aren't significant differences in IOP values between right and left eye.

Time of measurement: There were no statistically significant differences in the influence of the different hours of IOP measurement.

Gender: There aren't statistically significant differences in IOP values according to the individual's gender.

Age: Statistically significant differences have been found in patients > 36 years, thus being of a lower value in the younger patients.

Refraction: Statistically significant differences in the influence of refractive status on IOP values have been found. Normal values (16 mmHg) but higher than neutral values are obtained for individuals with high (> | 3.5 | Diopters), and in the case of individuals with low graduations (< | 3.5 | Diopter), Normal IOP values (17mmHg) were obtained, but higher than in the two previous groups.

Glaucoma: Statistically significant differences have been found in the influence of glaucoma on IOP. This result is expected, since we know that a factor of glaucoma is the presence of elevated IOP. Even so, the significant difference can be attributed to a low control of these individuals to the disease.

Blood pressure: Statistically significant differences have been found in the influence of patients with high blood pressure with normal and those with low IOP values. People with high blood pressure have the highest IOP median (20mmHg) compared to the low blood pressure group (8mmHg) and the normal group (16mmHg), followed by the normal group. Patients with low blood pressure are those with the lowest IOP difference and the number of individuals belonging to this group is much lower.

Diabetes: There isn't statistically significant difference in IOP values between patients who have diabetes and those who don't.

Origin: It is observed that individuals of Arab origin, present a higher IOP median than those of Spanish origin, but it isn't a statistically significant difference.

Índice

1. Introducción
2. Objetivos
3. Marco teórico
 - 3.1. ¿Qué es la PIO?
 - 3.2. Valores de normalidad
 - 3.3. Aparatos para medirlos
4. Hipertensión ocular
 - 4.1. Causa
 - 4.2. Sintomas
 - 4.3. Diagnostico
 - 4.4. Tratamiento
5. Hipotonía ocular
6. Estudios interesantes
7. Factores que pueden influir en el valor de la PIO
 - 7.1. Factores fisiológicos
 - 7.2. Factores patológicos
 - 7.3. Factores anatómicos
 - 7.4. Factores toxicos
8. Participantes, material y metodo
 - 8.1. Participantes y lugar
 - 8.2. Obtención de la muestra
 - 8.3. Protocolo para la obtención de datos
9. Analisis de datos
 - 9.1 Distribución de la muestra
10. Resultados y discusión
 - 10.1. Comparación de la mediana y analisis
 - 10.2.1. Ojo y PIO
 - 10.2.2. PIO y franja horaria
 - 10.2.3. PIO y sexo
 - 10.2.4. PIO y grupo de edad
 - 10.2.5. PIO y refracción
 - 10.2.6. PIO y presión arterial
 - 10.2.7. PIO y diabetes
 - 10.2.8. PIO y glaucoma

10.2.9 PIO y origen

11. Conclusiones

12. Referencias

ÍNDICE DE FIGURAS

F1: Imagen estructural del ojo

F2: Tonómetro

F3: Tonómetro de contacto

F4: Microscopio endotelial

F5: Paquimetría

F6: Drenaje del ojo

ÍNDICE DE TABLAS

T1: Tipo de glaucoma

T2: Fármacos más habituales en el tratamiento del glaucoma

T3: Tamaño de la muestra (N) y mediana de los ojos derecho (D) e izquierdo (I)

T4: Tamaño de la muestra (N) y mediana de la franja horaria M y T.

T5: Tamaño de la muestra (N) y mediana entre el sexo femenino (F) y el masculino (M)

T6: Tamaño de la muestra (N) y mediana entre el grupo de edad (A, B y C)

T7: Tamaño de la muestra (N) y mediana entre el grupo de esfera (A, B y N)

T8: Tamaño de la muestra (N) y mediana entre los grupos de presión arterial (A, B y N)

T9: Tamaño de la muestra (N) y mediana según la presencia de diabetes

T10: Tamaño de la muestra (N) y mediana según la presencia de glaucoma

T11: Tamaño de la muestra (N) y mediana según el origen

ÍNDICE DE GRÁFICOS

- G1: Probabilidad normal de la muestra
- G2: Diagrama de cajas: Diferencia entre ojo derecho e izquierdo y la PIO
- G3: Diagrama de cajas: Relación entre la hora y la PIO
- G4: Diagrama de cajas: Relación entre sexo y la PIO
- G5: Diagrama de cajas: Relación de la edad y la PIO
- G6: Diagrama de cajas: Relación de la graduación y la PIO
- G7: Diagrama de cajas: Relación de la presión arterial y la PIO
- G8: Diagrama de cajas: Relación de la diabetes y la PIO
- G9: Diagrama de cajas: Relación entre el glaucoma y la PIO
- G10: Diagrama de cajas: Relación entre el origen y la PIO

1. INTRODUCCIÓN

La presión intraocular es un factor importante para mantener la correcta estructura del ojo. El control de esta, por consecuencia, también lo es, ya que si no llevamos un buen control podríamos padecer alguna patología, que previamente detectada podría tener solución.

Los profesionales encargados de llevar un buen control y detectar anomalías en el valor de la PIO son los optometristas. A partir de la detección de la anomalía se deriva al médico especialista (oftalmólogo), al cual recae un peso importante en el seguimiento diagnóstico y tratamiento de esta.

Por estos motivos es importante saber y conocer que es la PIO, sus valores de normalidad y lo que puede seguir de un valor anormal. Así también concienciar a la población de la importancia de su control.

2. OBJETIVOS

Analizar la PIO (presión intraocular) de una muestra de población obtenida en una región de Cataluña, teniendo en cuenta diferentes factores: I ojo (derecho/-e izquierdo), franja horaria en la que se realiza la medición de la PIO, sexo, edad, estado refractivo, presión arterial, presencia de diabetes, presencia de glaucoma y origen.

Interpretar los resultados de este análisis.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. ¿QUÉ ES LA PIO?

La presión intraocular(PIO) hace referencia a la tensión del ojo, y es muy importante como esta puede afectar a la correcta visión. Dicha presión la ejercen los líquidos intraoculares sobre la pared del ojo. Estos líquidos son los siguientes y se disponen de la siguiente manera:

- **Humor acuoso:** Este líquido está presente en la zona anterior del globo ocular (de la córnea hasta el cristalino), juega un papel importante en la presión intraocular. El equilibrio entre producción, reabsorción y drenaje del humor acuoso es el principal factor que determina el nivel de presión intraocular.
- **Humor vítreo:** esta zona aporta una gran cantidad de agua y no dispone de nervios ni de vasos sanguíneos. No cambia ni es capaz de ser eliminado, por ese motivo su papel no es importante en la presión intraocular.

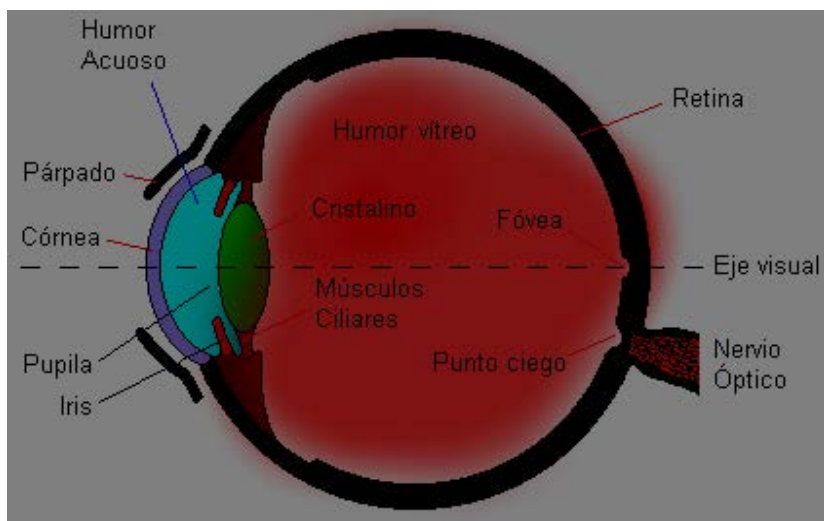


FIG1: Imagen estructural del ojo

3.2. VALORES DE NORMALIDAD

Los valores correctos de presión intraocular deben estar situados alrededor de 15mmHg, aunque puedan haber muchas variaciones y no siempre tienen que ser acompañadas de una patología o problema, además, es posible que las mediciones que realice cada oftalmólogo puedan diferenciarse hasta en 2mmHg. Por este motivo, se establece que la tensión ocular está dentro del rango de lo normal siempre que se sitúe en los valores que hemos mencionado, con posibles variaciones de ± 5 mmHg.

Además, hay que tener en cuenta que la presión ocular es fluctuante, por lo que es posible que varíe en función de diversos motivos que explicaremos en los siguientes apartados.

Cuando superan los 21 mmHg el riesgo de tener problemas visuales serios, como el glaucoma, se incrementa.

3.3. APARATOS PARA MEDIR LA PIO

Existen bastantes formas de medir la presión intraocular, todas válidas pero alguna más precisa que otra.

Tonómetro: Permite medir la tensión ocular de forma más precisa. Se basa en la resistencia que presenta el ojo a ser deformado y que es directamente proporcional a la presión que tiene en su interior.



Fig2: Tonómetro

Tonómetro de no contacto: la medición de la presión ocular con este aparato no necesita de ningún tipo de colirio o anestésico dado que no hay contacto con el ojo. El mentón descansa en un soporte acolchado.

- El paciente fija la mirada directamente en el instrumento que lo examina. El optometrista dirige una luz dentro del ojo para alinear adecuadamente el instrumento y luego aplica un sople breve de aire en el ojo.
- La máquina mide la presión ocular, examinando como los reflejos de luz cambian a medida que el aire golpea el ojo.

Tonómetro de contacto:

El método más preciso, mide la fuerza que se necesita para aplanar un área de la córnea.

- Se anestesia la superficie del ojo con gotas oftálmicas. Se sostiene una tira delgada de papel impregnada con un tinte de color naranja al lado del ojo. El tinte tiñe la parte frontal del ojo para ayudar con el examen.

- El paciente apoya la frente y el mentón en un soporte que mantiene la cabeza firme. La lámpara se mueve hacia delante hasta que la punta del tonómetro apenas toque la córnea.
- Se utiliza una luz azul que provoca que el tinte naranja resplandezca de color verde.
- El profesional mirará a través del visor en la lámpara de hendidura y ajustará el disco selector en la máquina para dar una lectura de presión.



Fig3: tonómetro de contacto

Factores que influyen en la medida de la PIO

El grosor corneal es un factor importante en el diagnóstico preciso de la presión intraocular, es importante porque puede enmascarar la lectura exacta de la presión intraocular, causando que el oftalmólogo lo trate por una condición que puede no existir realmente o tratarlo innecesariamente cuando la presión es normal.

Los aparatos que nos pueden ayudar a tener un valor preciso de esta son los siguientes:

Microscopio endotelial:

Este aparato hace un recuento de las células endoteliales y permite la valoración de la densidad, el tamaño y la forma de las células endoteliales. Estas células son las que forman la capa más profunda de la córnea (endotelio).

Se basa en proyectar un haz de luz estrecho sobre la córnea con un determinado ángulo de incidencia. Una pequeña fracción de la luz se refleja en la interfase entre endotelio corneal y el humor acuoso, como si se tratara de un espejo, y es recogida por el objetivo del microscopio, formando una imagen ampliada de la zona. Sobre esa imagen un programa informático analiza las células, en su forma, tamaño, distribución y cantidad por unidad de superficie.



Fig4: microscopio endotelial

Paquimetría: método sencillo, rápido y fácil para medir el grosor de la córnea.

En un adulto normal existen entre 1.500 y 2.500 células por mm^2 . El nivel mínimo necesario para una función normal oscila entre 600 y 900 células por mm^2 . Por debajo de 500 células por mm^2 , la córnea acumula agua en su interior y pierde transparencia. Es el llamado edema corneal.

- Corneas delgadas: Pacientes con corneas delgadas pueden presentar lecturas de baja presión intraocular. Esta falsa lectura puede ser peligrosa ya que podría poner en riesgo la salud ocular del paciente, pudiendo desarrollar una patología como podría ser el glaucoma y el oftalmólogo no lo tendría registrado. Si los profesionales no obtienen una lectura real y el paciente no obtiene el tratamiento debido podría efectuarse una pérdida de visión irreversible.
- Corneas gruesas: Varios pacientes con corneas más gruesas pueden presentar lecturas de presión intraocular más altas que la real, por lo tanto, el riesgo de desarrollar glaucoma es menor de la que a priori pueda parecer. Es importante saber con precisión su presión intraocular real.

Por eso es imprescindible medir el grosor de la córnea y a partir de aquí obtener la medida real.

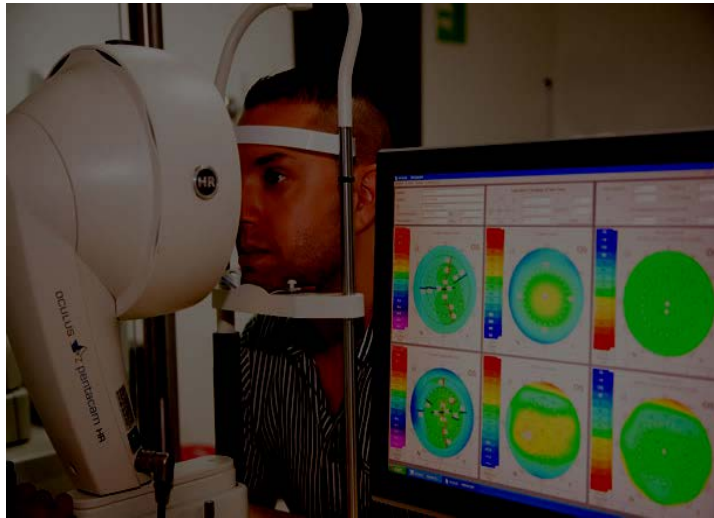


Fig5: Paquimetria

4. LA HIPEPRESIÓN OCULAR

4.1. CAUSA

En un ojo sano, un líquido claro llamado humor acuoso circula dentro de la parte frontal del ojo. Para mantener una presión constante y normal, éste produce continuamente una pequeña cantidad de humor acuoso, mientras que una cantidad igual del líquido sale del ojo.

El líquido fluye a través de un sistema de drenaje muy pequeño llamado red trabecular, una compleja red de células y tejidos en un área llamada ángulo de drenaje.

Si el humor acuoso no fluye correctamente a través de la red trabecular, la presión del líquido en el ojo aumenta, causando una hipertensión ocular. La hipertensión ocular también puede ocurrir si el ojo produce humor acuoso en exceso.

Una lesión en el ojo puede causar hipertensión ocular, al igual que ciertas enfermedades oculares. Algunos medicamentos como los esteroides, son también una causa potencial de hipertensión ocular.

También existe la posibilidad de que una condición llamada arco corneal, en la cual depósitos de lípidos forman un anillo blanco alrededor de la córnea, pueda estar asociada con la hipertensión ocular.

Aunque cualquier persona puede desarrollar hipertensión ocular, algunas están en mayor riesgo de desarrollar la condición:

- Personas con antecedentes familiares de hipertensión ocular o glaucoma:

Hay un factor genético importante, tendrá mayor predisposición aquellas personas con familiares con hipertensión ocular o glaucoma.

- Personas con diabetes:

Estudios realizados en la Universidad de Kobe (Baybán Mena, J)¹ han demostrado con una muestra grande de una misma población que las personas diabéticas por lo general, presenta valores más altos de la PIO que la otra parte de la población no diabética.

- Personas mayores de 40 años de edad:

La mayoría de estudios realizados en Méjico, Japón y otras regiones aseguran que la hipertensión ocular y por lo tanto el riesgo de glaucoma prevalece en personas adultas, aunque actualmente aún existen dudas sobre estos datos.(Zafra Peres J.J, Villegas Pérez MP)²

En todos los estudios se observa una menor PIO en niños que en adultos.

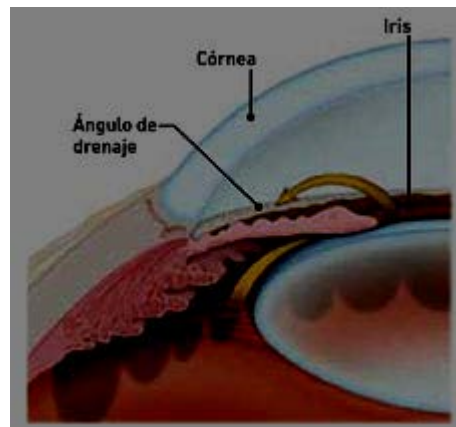


Fig6: Drenaje del ojo

4.2. SINTOMAS

La hipertensión ocular no se manifiesta con ningún síntoma, es poco probable que un paciente la detecte por sí solo. No obstante, si se realizan exámenes oculares periódicos, el profesional del cuidado de la visión podrá detectarla en una revisión rutinaria.

4.3. DIAGNOSTICO

Son las pruebas realizadas por el profesional para detectar la anomalía. Tal y como está plasmado anteriormente: tonometría, paquimetría y algunas más como: campo visual, gonioscopia, oftalmoscopia.

4.4. TRATAMIENTO

Es importante el control muy de cerca de la hipertensión ocular y tratar de reducirla antes de que cause alguna pérdida de la visión o daño al nervio óptico.

Dependiendo del caso en particular y qué tan elevado sea el valor de la presión intraocular, es posible que el doctor no inicie un tratamiento inmediatamente, sino que controle la presión intraocular a través de exámenes frecuentes.

En otros casos, el doctor puede indicar si se necesitan medicamentos para reducir la presión intraocular.

El tratamiento tópico con colirios, empleado para la disminución de la presión intraocular, puede retrasar o prevenir la progresión a glaucoma en personas con riesgo de desarrollarlo, según indica un estudio realizado por investigadores de la Escuela de Medicina de la Universidad de Washington, y publicado en la revista científica 'Archives of Ophthalmology'.

Cuando un medicamento es prescrito, el oftalmólogo hace una cita a las pocas semanas para medir la presión ocular de nuevo y determinar la eficacia del tratamiento.

Si el medicamento no puede disminuir la presión del ojo, es posible que el paciente tenga una etapa inicial de glaucoma de ángulo abierto y no una hipertensión ocular. Si éste es el caso, el profesional discutirá opciones de tratamiento adicionales.

5. HIPOTONIA OCULAR

Hipotonía ocular: es un aumento del drenaje y disminución de la producción. Se describe hipotonía ocular en valores de PIO inferiores a 5 mmHg

Consecuencias (entre otras):

- Descompensación corneal
- cataratas
- maculopatía
- edema macular quístico

- edema papila
- pliegues coroideos

Tratamiento: Quirúrgico

6. ESTUDIOS INTERESANTES

- ⑨ EST. Epidemiológico en una población mejicana (Gilbert Lucido ME, García Huerta M, Ruiz Quintero N, Gil Carrasco F, García Lopez A, Casab Rueda H. 2010)³

Objetivo: Describir las características epidemiológicas de pacientes que acudieron por primera vez a los departamentos de glaucoma de tres hospitales oftalmológicos de la Ciudad de México.

Conclusiones: La variedad más frecuente de glaucoma fue GPAA (glaucoma primario de ángulo abierto), el promedio de edad en este grupo de glaucoma fue 65 años. Se encontró que el número de casos de GPAA y GPAC (glaucoma primario de ángulo cerrado) se incrementó al doble a partir de los 60 años de edad. Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el antecedente familiar de glaucoma y GPAA, sospecha de glaucoma y GCAC (glaucoma crónico de ángulo cerrado). La asociación entre diabetes mellitus y la mayor parte de los subtipos no fue estadísticamente significativa, excepto para el GNV (glaucoma neovascular) ($p=0.05$). La prevalencia de glaucoma en el grupo evaluado se estima en 1.01%.

Grupos de edad más frecuentes en los diferentes tipos de diagnóstico:

Tipo de diagnóstico	Edad promedio (años)	n	IC 95% (años)
Glaucoma congénito	8	10	1-16
Sospecha de glaucoma	53	202	52-55
Hipertensión ocular	58	70	55-61
Glaucoma primario ángulo abierto	65	484	66-68
Glaucoma crónico ángulo cerrado	67	98	65-70

Tabla1: tipo de glaucoma %

- ⑨ Hipertensión ocular y glaucoma (Eurotimes. 2004)⁴

El estudio estableció que la reducción de la PIO en hipertensos oculares pueden retrasar e incluso prevenir el desarrollo de glaucoma.

El estudio sugirió que alrededor del 90% de hipertensos oculares deberían ser tratados y observados a lo largo del tiempo.

Objetivo: Observar al paso de 5 años pacientes con hipertensión ocular tratados y no tratados.

Resultados: Los individuos con hipertensión ocular tenían un 10% de posibilidad de convertirse en glaucoma a los 5 años.

Un 20% de la reducción de la PIO ofrece una medida de protección.

El estudio también identificó a individuos que por su hipertensión ocular presentan un riesgo añadido. Estos se identifican con una cornea delgada, una PIO elevada y de mayor edad.

Facultat d'Òptica i Optometria de Terrassa

© Universitat Politècnica de Catalunya, año 2017.. Todos los derechos reservados

El estudio también se centró en identificar el glaucoma primario de ángulo abierto, la media de conversión de hipertensión a glaucoma con perimetria automática estándar fue de 10%-17,5%. De los que sufrieron glaucoma 75-80% tenían el disco óptico anormal y el 4-12% tenían afectada la visión “azul sobre amarillo” al inicio.

Conclusión: El glaucoma aparece en un número significativo de pacientes con hipertensión ocular. Muchos pacientes con hipertensión ocular tenían corneas delgadas por lo tanto esos ojos necesitaron ajustar sus medidas en la tonometría de aplanación con 2mmHg o más.

Fármaco	Nombres genéricos	Mecanismo de acción	Efectos
Análogos de la prostaglandina	Latanopros Travoprost Bimatoprost Unoprostone	Incremento de salida del acuoso.	Incremento de la pigmentación del iris, hipertricosis, incremento de la pigmentación de pestañas.
Antagonistas B-adrenérgicos	Timolol Levobunolol Carteolol Metipranolol Betaxolol	Descenso de la producción de acuoso.	Hiperemia, prurito, dolor, efectos cardiovasculares.
Agonistas Colinérgicos	Pilocarpina Carbachol	Incremento de salida del acuoso.	Conjuntivitis, reacciones alérgicas, dolores de cabeza.
Agonistas Adrenérgicos	Epinefrina Dipivefrin Apraclonidina Brimonidina	Descenso de la resistencia a la salida del acuoso y descenso de la producción de acuoso.	Hiperemia, conjuntivitis, dolores de cabeza, reacciones alérgicas.
Inhibidores de la Anhidrasa Carbonica	Dorzolamida Brinzolamida	Descenso de la producción de acuoso.	Conjuntivitis, reacciones alérgicas.

Tabla2: Fármacos más habituales para el tratamiento de glaucoma

7. FACTORES QUE PUEDEN INFLUIR EN EL VALOR DE LA PIO

Factores fisiológicos

-Edad: Los estudios muestran que la PIO aumenta con la edad dentro del rango de normalidad, es decir, un niño tendrá la PIO más baja que un adulto, siendo en el nacimiento entre 10-11 mmHg, más o menos se van manteniendo al paso de los años subiendo entre 2-3 mmHg y es a partir de los 40 años, en el caso de que presenten una patología, donde el incremento de la PIO es más notorio. (Jaen Diaz JI, Sanz Alcolea I, Lopez de Castro F. 2001)⁵

-Genética: Por lo general en la valoración de riesgo de una anomalía en la PIO tiene que ver los antecedentes familiares. Si tenemos familiares con anomalías en la presión, es aún más importante llevar un control. (Wu SY. 1997)⁶

-Variabilidad durante el día: El estudio demuestra, en nuestra población (población general atendida en una consulta de un centro de salud), que la PIO es menor (aproximadamente 1,5 mmHg) a primera hora de la tarde que de la mañana y tanto en hombres como en mujeres. (Jaen Diaz JL, Cordero Garcia B, Lopez de Castro F, Berciano Martinez F. 2007)⁷

-Genero: Los estudios muestran que el género no es un factor importante en la PIO del individuo.

-Raza: Los valores de la PIO dentro de una misma raza son bastante variables, de todas formas, la media de la PIO en la raza negra (África) es más alta que en la raza blanca (Europa). (Shimmyo M. 2003)⁸

Factores patológicos:

-Tensión arterial: Estudios realizados demuestran que los glaucomas de PIO alta se asocian con presión arterial elevada y, sólo en las personas tratadas por hipertensión arterial sistémica, con la presión arterial diastólica baja. Los glaucomas de PIO normal se asociaron con presión arterial diastólica alta. Los cambios producidos por la presión arterial son pequeños. (Sunill Deokull. 2009)⁹

-Diabetes: Los individuos con diabetes tienen el valor de la PIO más elevado.

El siguiente estudio lo demuestra:

Método: en una población australiana se analizaron los niveles de glucosa en sangre en ayunas y se les hicieron pruebas optométricas como: perimetria, tonometría, fotografías de discos estereo ópticos. El glaucoma fue diagnosticado si el campo visual y la cavidad del disco óptico estaban presentes, sin referencia al nivel de presión intraocular (PIO). La hipertensión ocular (OH) se diagnosticó si la PIO en cualquier ojo era ≥ 22 mm y no existían cambios en el disco glaucomatoso y en el campo visual.

Resultados: La prevalencia de glaucoma es más elevada en las personas con diabetes o diagnosticados con niveles elevados de glucosa en ayunas (5,5%) que en las personas no diabéticas (2,8%). También en las personas con diabetes aumenta la frecuencia de padecer hipertensión ocular (6,7%) en comparación de las personas sin diabetes (3,5%).

La diabetes presente en el 13,0% de las personas con glaucoma.

La diabetes estaba presente en el 6,9% de las personas sin glaucoma.

Conclusiones: La asociación significativa y consistente entre la diabetes y el glaucoma encontrada en el estudio, que parecía independiente del efecto de la diabetes en la PIO, sugiere que existe una asociación real entre estas dos enfermedades

Factores anatómicos:

-Espesor corneal: Es muy importante saber el espesor corneal para poder obtener un valor real de la PIO con el método adecuado que ya hemos explicado anteriormente. Actualmente todas las técnicas de tonometría están afectadas por el grosor de la córnea.

Si la córnea es más gruesa de lo normal (más de 550micras), el valor de la PIO puede resultar más elevado que el real.

Si la córnea es más delgada de lo normal (menos de 550micras), el valor de la PIO puede resultar más disminuido que el real.

En estos casos podemos encontrarnos con pacientes tratados erróneamente.

-Error refractivo: Se han encontrado que en los casos de pacientes con hipertensión ocular o glaucoma el mayor % son individuos miópicos, aunque no se sabe a ciencia cierta cuál puede ser el motivo.

Factores tóxicos: Drogas como el alcohol, la cocaína, cafeína y el tabaco afectan a la PIO, tanto en elevar su valor como en reducirlo.

8. PARTICIPANTES, MATERIAL Y METODO

8.1. Participantes y lugar

Los datos para llevar a cabo este trabajo han sido realizados en el centro universitario de la visión (CUV) en Terrassa

8.2. Obtención de la muestra

La muestra analizada consta de 150 pacientes, los cuales no presentan componente cilíndrico. La mayor parte de las medidas fueron realizadas por la autora entre el 09/09/17 y el 22/05/17, pero la muestra también incluye pacientes registrados en la base de datos del CUV con anterioridad a estas fechas.

8.3. Protocolo para la obtención de datos

Al inicio se les realiza una anamnesis a los pacientes con preguntas necesarias para llevar a cabo el estudio para poder analizar la posible influencia de estos factores sobre la PIO. Luego se les realiza una refracción subjetiva de ambos ojos y la medida de la PIO en ambos ojos también.

Las variables consideradas fueron las siguientes:

- Ojo (derecho e izquierdo)
- Franja horaria en la que se realiza la medición de la PIO en ambos ojos
- Sexo
- Edad
- Estado refractivo
- Presión arterial
- Presencia de diabetes
- Presencia de glaucoma
- Origen (Árabe, Español, Latinoamérica)

La PIO se ha medido con el tonómetro de aire (explicado en el marco teórico), de manera que el valor obtenido de cada ojo es una media de tres valores realizados.

9. ANALISIS DE LOS DATOS

9.2. Distribución de la muestra

Se aplica el test de Kolmogorov-Smirnov y se evalúa la normalidad del conjunto de los valores de PIO obtenidos y se observa los resultados siguientes:

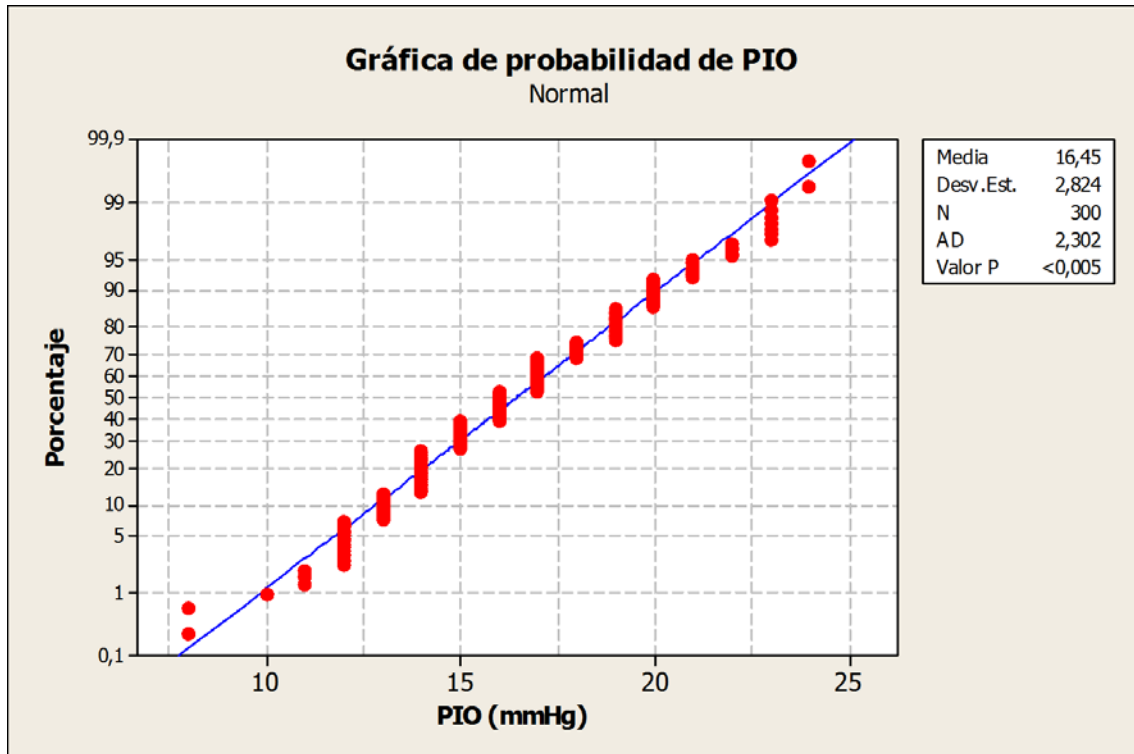


Grafico.1. Probabilidad normal de la muestra

Del **grafico 1** se puede esperar que el conjunto de datos de la PIO siga una distribución normal, o de lo contrario, que no siga una distribución normal.

En este caso vemos que el P-Valor está por debajo de 0,05, lo que implica que estamos tratando con una población no normal, por este motivo se analizan los datos con parámetros no paramétricos.

Para analizar cómo influyen sobre la PIO los distintos factores considerados, se ha realizado la prueba de Kruskal-Wallis de comparación de medianas para cada factor.

El programa utilizado es el Minitab16.

10. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

10.1. COMPARACIÓN DE MEDIANAS Y ANALISIS

10.1.1. Ojo y PIO

Se analiza si hay diferencias estadísticamente significativas en los valores de la PIO dependiendo del ojo que se trate. Para hacerlo se aplica la prueba de Kruskal-Wallis.

OJO	N	MEDIANA
OD	150	16,5
OI	150	16
GENERAL	300	

Tabla 3 Tamaño de la muestra (N) y mediana de los ojos derecho (OD) e izquierdo (OI)

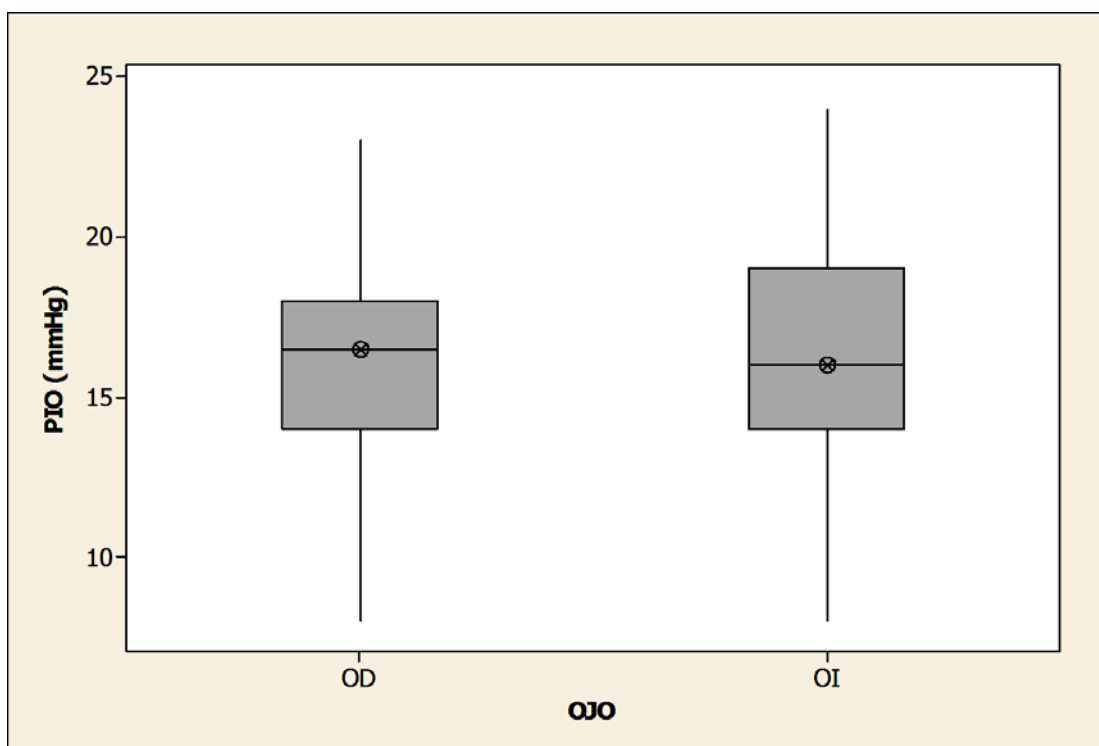


Gráfico 2 Diagrama de cajas: diferencia entre ojo derecho e izquierdo y la PIO

Las medianas de cada ojo presentan valores muy similares:

-OD: 16,50 mmHg

-OI: 16,00 mmHg

El P-valor es de 0,874 (mayor de 0,05), es decir, no hay una diferencia estadísticamente significativa entre la mediana de la PIO del OD y del OI como ya esperábamos.

10.2.2. PIO Y FRANJA HORARIA

Se analiza la influencia que puede tener, o no, la franja horaria en la que se han tomado las medidas, sobre los valores de PIO.

M: de las 9:00-11:00h

T: de las 16:00-18:00h

HORA	N	MEDIANA
M	152	16
T	148	16
GENERAL	300	

Tabla 4 Tamaño de la muestra (N) y mediana de la franja horaria M y T

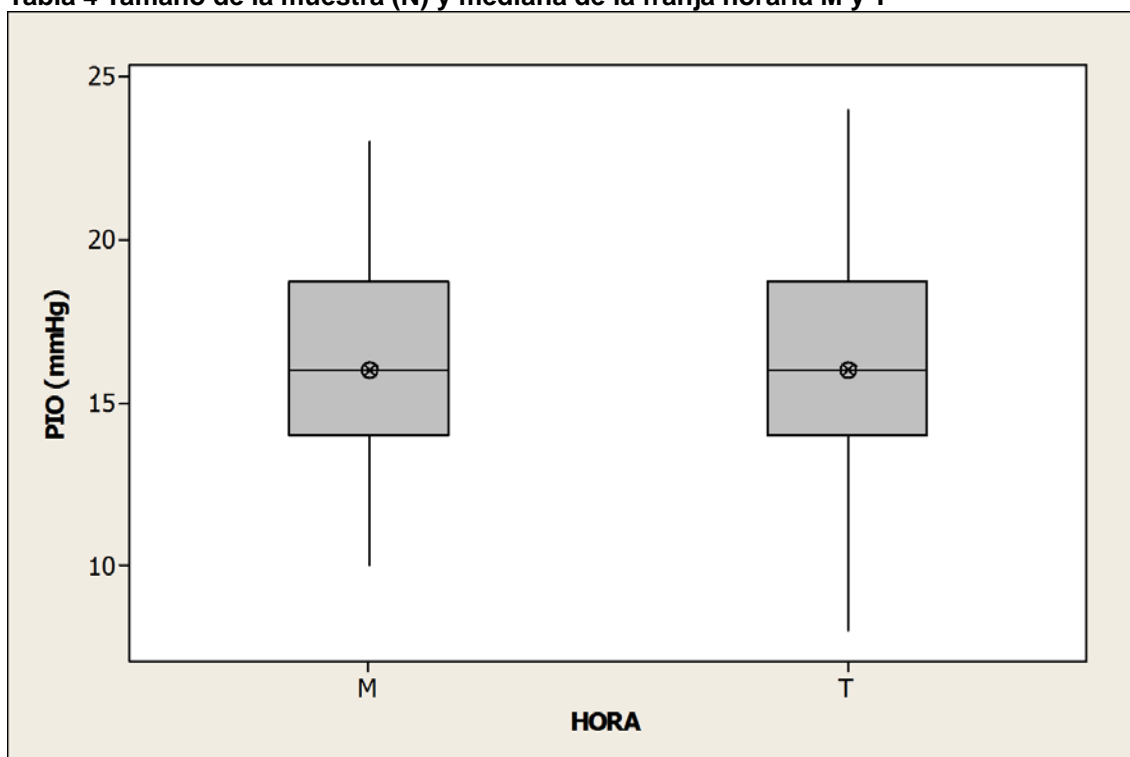


Grafico 3 Diagrama de cajas: Relación entre la hora y la PIO

La mediana obtenida de la mañana (M) y la tarde (T) es la misma y el número de individuos analizados en cada caso es prácticamente el mismo también.

El P-valor es de 0,703 (mayor a 0,05), lo que implica que no se observan diferencias estadísticamente significativas.

Tanto en el grupo M como en el T las medianas están prácticamente en el medio de la caja, hay una distribución simétrica de los valores.

En la literatura científica se ha observado cambios entre la mañana y la tarde, siendo el valor de PIO más elevado durante la mañana que durante la tarde. Sin embargo en el presente estudio los valores de las medianas son los mismos, la franja horaria no es un factor determinante en la influencia del valor de la PIO.

10.2.3. PIO Y SEXO

Se analiza la influencia del sexo del paciente sobre los valores de PIO. Atribuyendo la letra "F" al sexo femenino y la letra "M" al sexo masculino. La muestra femenina es de 81 pacientes y la masculina es de 69 pacientes.

SEXO	N	MEDIANA
F	162	16
M	138	16
GENERAL	300	

Tabla 5 Tamaño de la muestra (N) y mediana según el sexo femenino (F) y masculino (M)

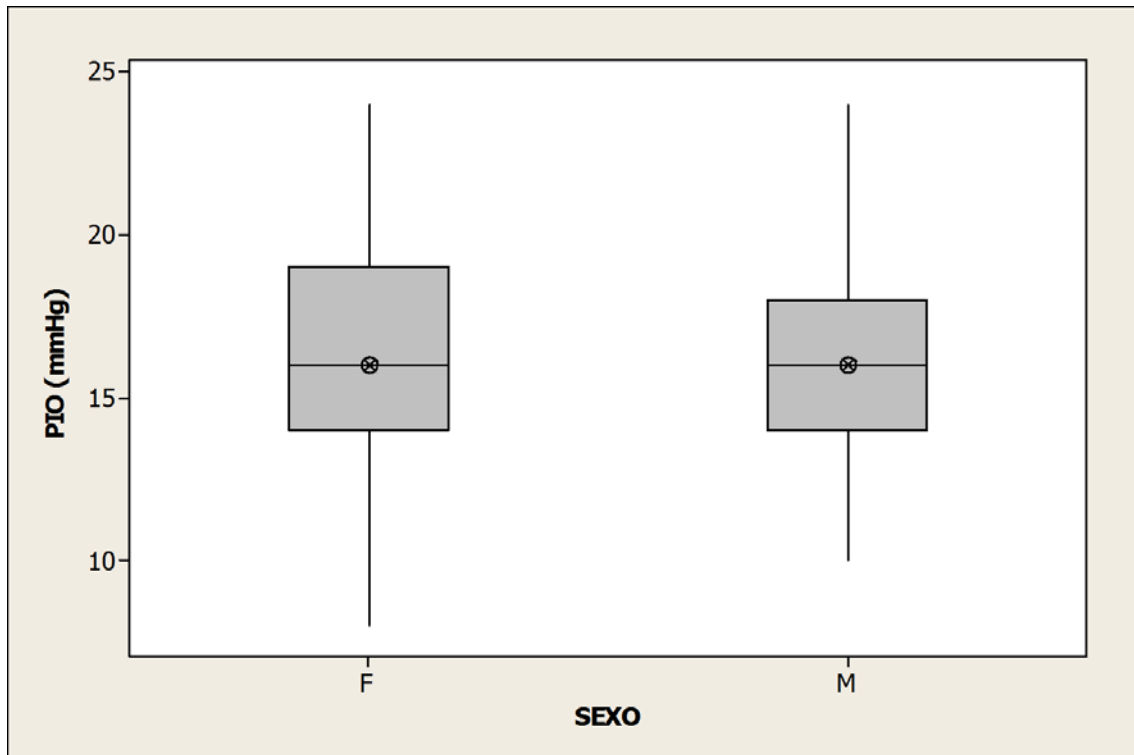


Grafico 4 Diagrama de cajas: relación entre el sexo y la PIO

Los valores de la mediana de la PIO entre el sexo femenino y el masculino es la misma (16 mmHg). El número de individuos analizados es más alto en el sexo femenino que en el masculino diferenciándose de 12 personas.

El P-valor es de 0,811 (mayor que 0,05), por lo tanto, la diferencia no es estadísticamente significativa.

Tanto en el grupo femenino como en el masculino las medianas están prácticamente en el medio de la caja, hay una distribución simétrica de los valores.

Como consta en la literatura científica, el sexo no influye en los valores de la PIO o su influencia es insignificante.

10.2.4. PIO Y GRUPO DE EDAD

Se analiza el valor de la PIO según la edad del paciente. Para que el análisis sea eficiente se hacen tres grupos de edad de la siguiente manera:

- Grupo A: de 8-≤ 36 años
- Grupo B: de 36-≤55 años
- Grupo C: de 55-≤85 años

G.EDAD	N	MEDIANA
A	92	15
B	110	16
C	98	18
GENERAL	300	

Tabla 6 Tamaño de la muestra (M) y mediana según el grupo de edad (A, B y C)

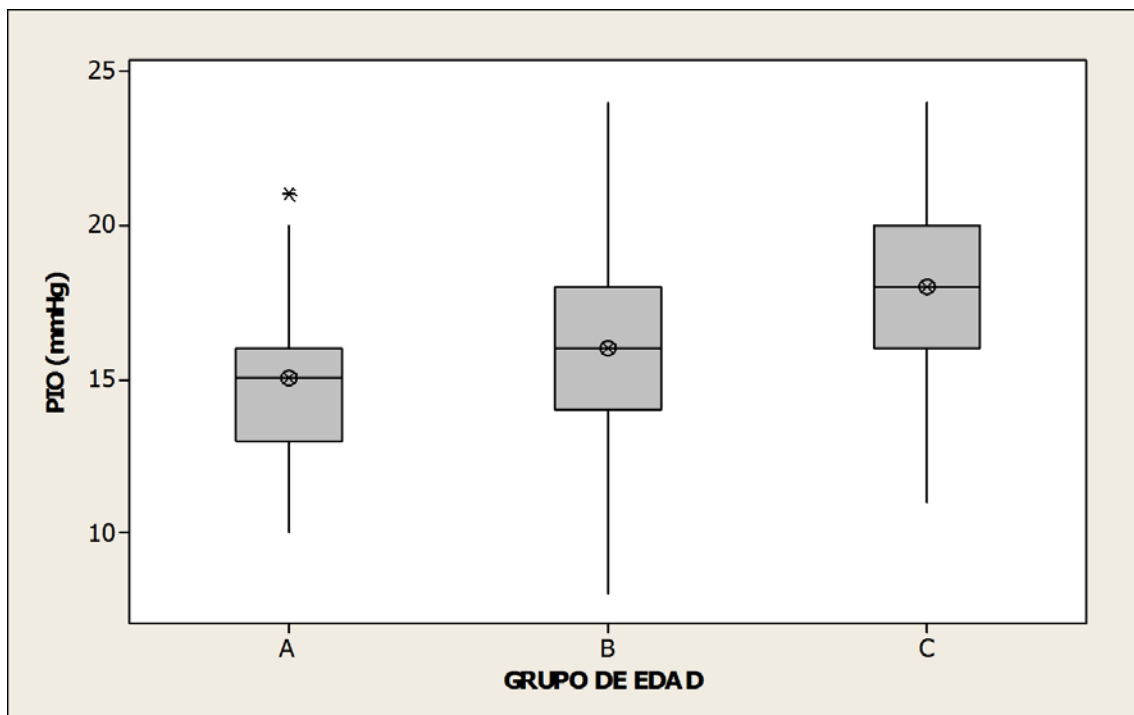


Grafico 5 Diagrama de cajas: Relación de la edad y la PIO

El P-valor es $<0,001$ (menor que 0,05), siendo así la diferencia de PIO según la edad, estadísticamente significativa.

El valor de la mediana de la PIO es más diferente entre el grupo B y C, diferenciándose de 2mmHg que entre A y B, diferenciándose de 1mmHg.

El **grafico 5** nos muestra como la PIO va creciendo en su valor según la edad aumenta.

Como se comenta en el marco teórico del trabajo, la edad no es un factor determinante, pero a medida que aumenta la edad aumenta la PIO. Sin embargo en el presente estudio si que se observa diferencias significativas entre los diferentes grupos de edad.

10.2.5. REFRACCIÓN Y PIO

Se analiza la relación entre la refracción de cada ojo, con su valor de PIO.
Solo se tiene en cuenta la esfera ya que son pacientes con cilindro ≤ 0.50 Dioptrías.
Se dividen en los siguientes grupos:

A > |3,5| Dioptrías
B < |3,5| Dioptrías
N=0 (neutro)

G.ESFERA	N	MEDIANA
A	38	16
B	213	17
N	49	15
GENERAL	300	

Tabla 7 Tamaño de la muestra (N) y mediana según el grupo de esfera (A, B y N)

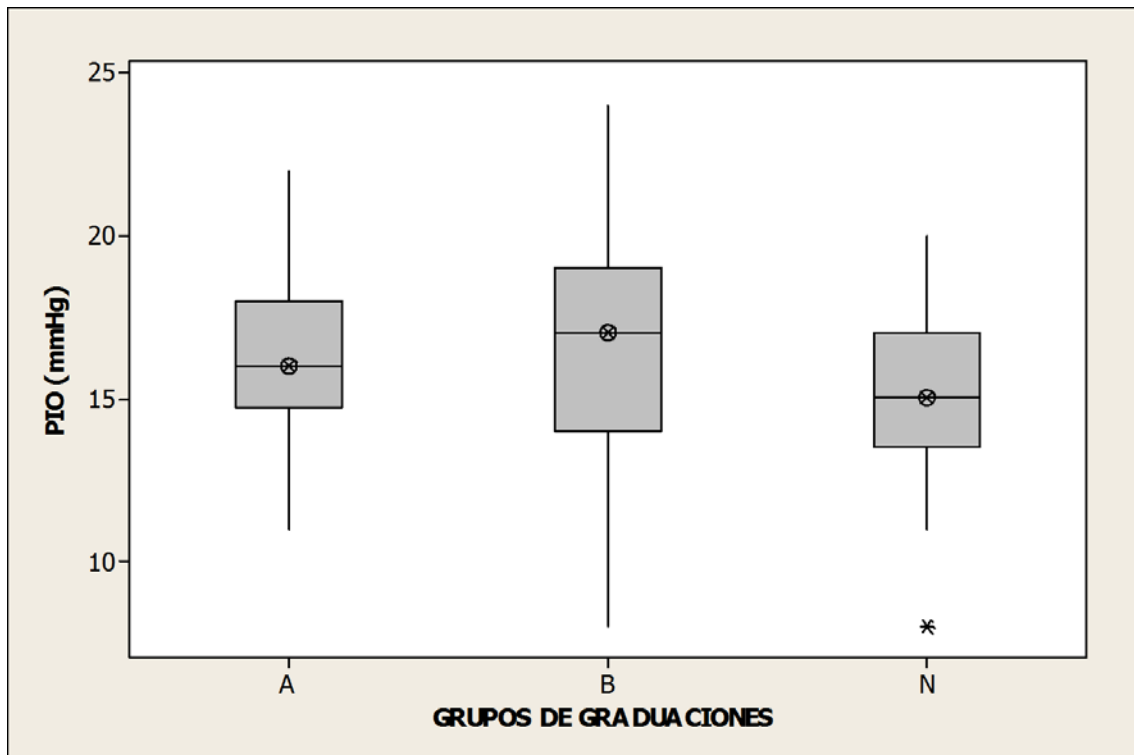


Gráfico 6 Diagrama de cajas: Relación de la graduación y la PIO.

El P-valor es de 0,004 (inferior a 0,05), por lo tanto, los valores de PIO para los diferentes grupos refractivos presentan diferencias significativas entre sí.

En el caso de los individuos con graduaciones elevadas se obtienen valores normales (16 mmHg) pero más elevados que los neutros y en el caso de los individuos con graduaciones bajas se obtienen valores de PIO normales (17mmHg), pero más alta que en los dos grupos anteriores.

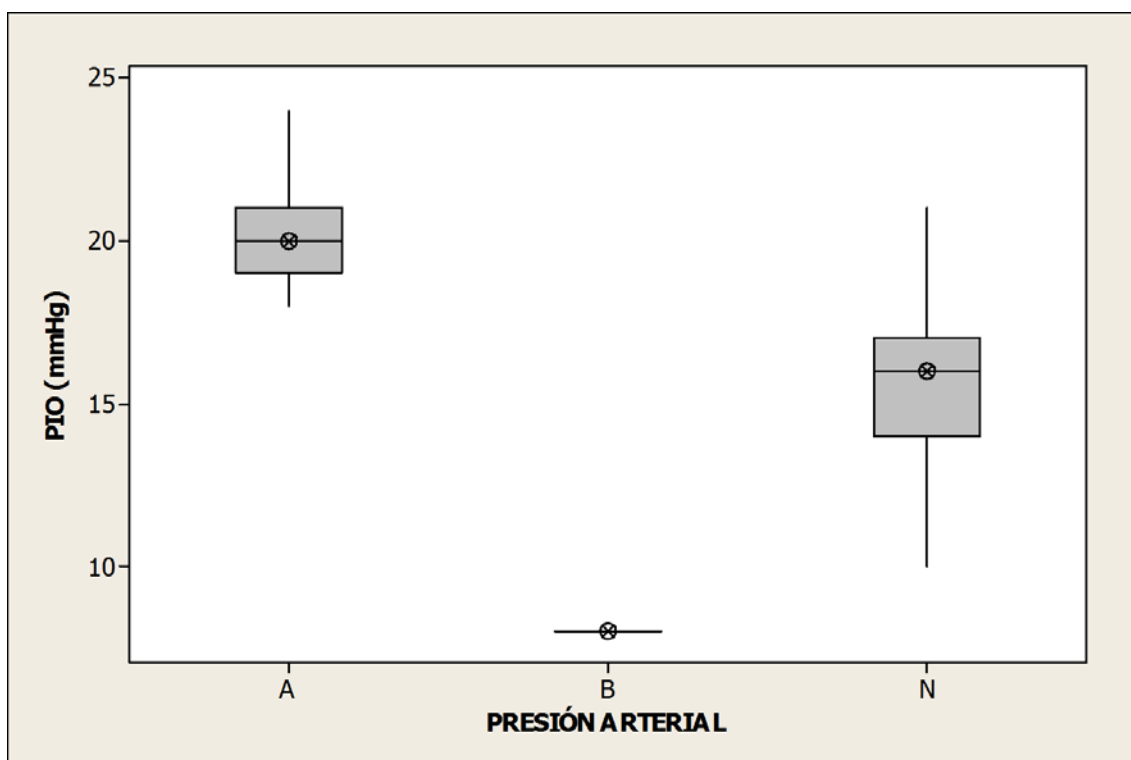
10.2.6. PIO Y PRESIÓN ARTERIAL

Se analiza la influencia de la presión arterial sobre los valores de PIO.
Se distingue entre tres niveles de presión arterial:

- A: presión alta
- B: presión baja
- N: presión normal

P.ARTERIAL	N	MEDIANA
A	64	20
B	2	8
N	234	16
GENERAL	300	

Tabla 8 Tamaño de la muestra (N) y mediana entre los grupos de presión arterial (A, B, N)



Grafica 7 Diagrama de cajas: relación entre la presión arterial y la PIO

El P-valor es $<0,001$ (inferior a 0,05), por lo tanto, la diferencia entre la PIO en individuos con diferente presión arterial es estadísticamente significativa.

Se observa en el **grafico 8** que las personas del grupo A presentan la mediana de la PIO más elevada (20mmHg) que el grupo B (8mmHg) y N (16mmHg), seguido del grupo N. El grupo B es el que presenta la PIO más baja con diferencia y el número de individuos que pertenece a este grupo es mucho más reducido.

Segun la literatua científica los resultados del estudio presente son los adecuados, ya que un individuo con hipertensión arterial generalmente presenta valores de PIO más altos que los que la tienen normal o baja (hipotensión).

10.2.7. LA PIO Y LA DIABETES

Se analiza la influencia de la presencia o no de diabetes sobre los valores de PIO.

DIABETES	N	MEDIANA
NO	260	16
SI	40	16,5
GENERAL	300	

Tabla 9 Tamaño de la muestra (N) y mediana según la presencia de diabetes

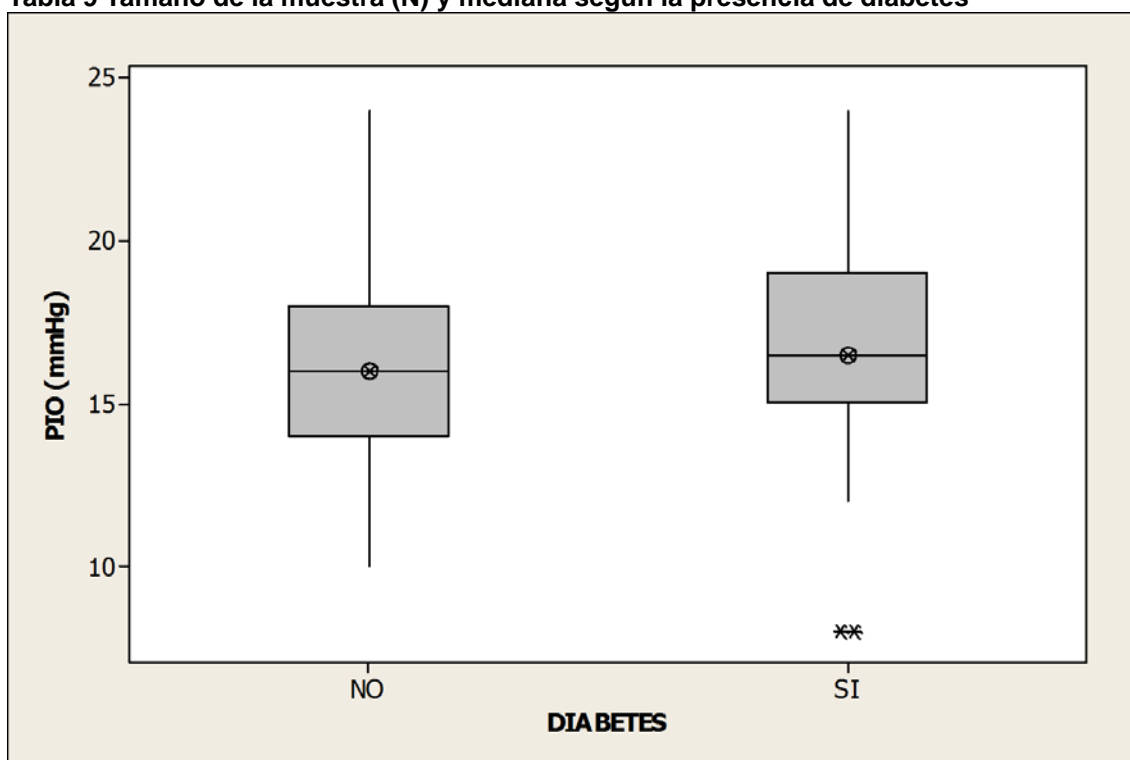


Gráfico 8 Diagrama de cajas: Relación de la diabetes y la PIO

El P-valor es de 0,499 (mayor a 0,05), por lo tanto, en la mediana entre individuos que padecen diabetes e individuos que no padecen diabetes, no presentan una diferencia estadísticamente significativa.

El grupo diabético presenta el valor de la mediana de la PIO 0.5mmHg más elevada que los pacientes que no presentan diabetes.

El resultado es el esperado, como ya habíamos mencionado en el marco teórico, los pacientes con diabetes presentan un valor mas alto de PIO. En el estudio presente no es una diferencia significativa.

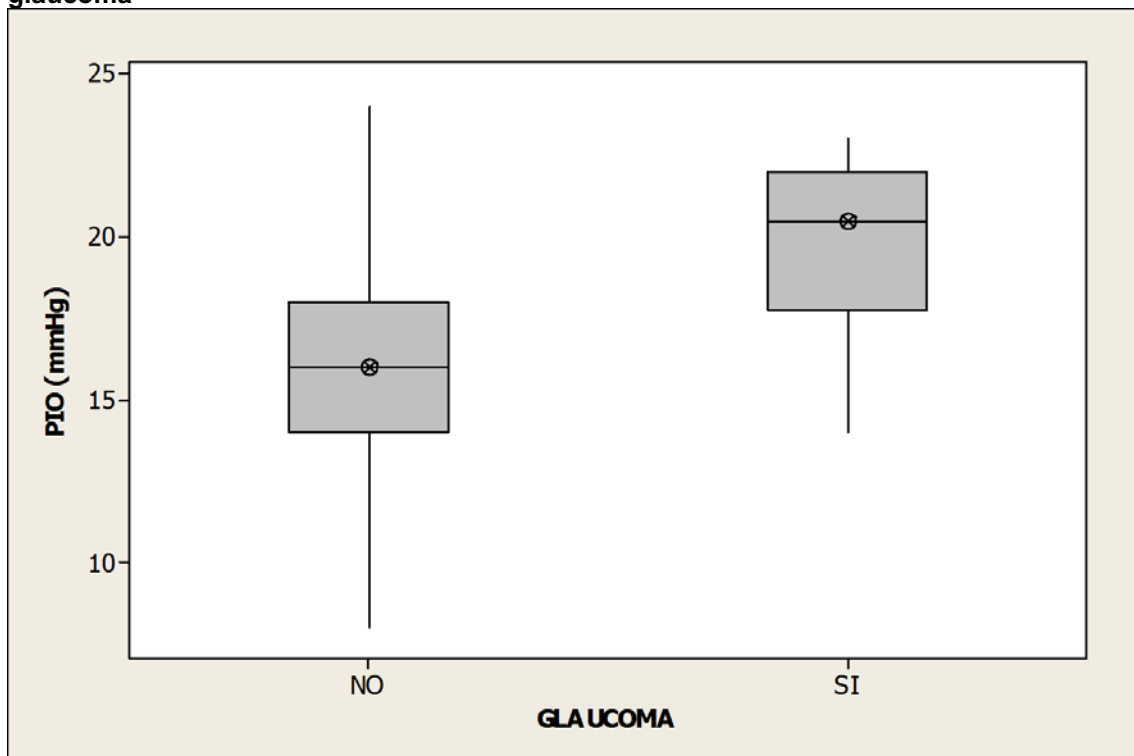
10.2.8. PIO Y GLAUCOMA

Se analiza la influencia de la presencia o no de glaucoma sobre los valores de PIO.

Los pacientes se dividen en dos grupos, los que padecen glaucoma y los que no lo padecen.

GLAUCOMA	N	MEDIANA
NO	282	16
SI	18	20,5
GENERAL	300	

Tabla 10 Tamaño de la muestra (N) y mediana de los pacientes que padecen o no glaucoma



Grafica 9 Diagrama de cajas: relación entre el glaucoma y la PIO

El P-valor es $<0,001$ (inferior a 0,05), es decir, en la mediana entre individuos que padecen glaucoma e individuos que no padecen glaucoma, hay una diferencia estadísticamente significativa.

Este resultado es el esperado, ya que sabemos que un factor del glaucoma es la presencia de la PIO elevada. Aún y así la diferencia significativa se puede atribuir a un bajo control de estos individuos a la enfermedad.

10.2.9. ORIGEN Y LA PIO

Se analiza el valor de la PIO en relación al origen del individuo. En el estudio prevalecen los individuos de origen Español siendo 103 y Árabe siendo 46, en el caso de sudamericanos solo obtenemos datos de un individuo, por lo tanto no es significativo en el estudio.

ORIGEN	N	MEDIANA
ARABE	92	17
ESPAÑOL	206	16
SUDAMERICA	2	14,5
GENERAL	300	

Tabla 11 Tamaño de la muestra (N) y mediana según el origen

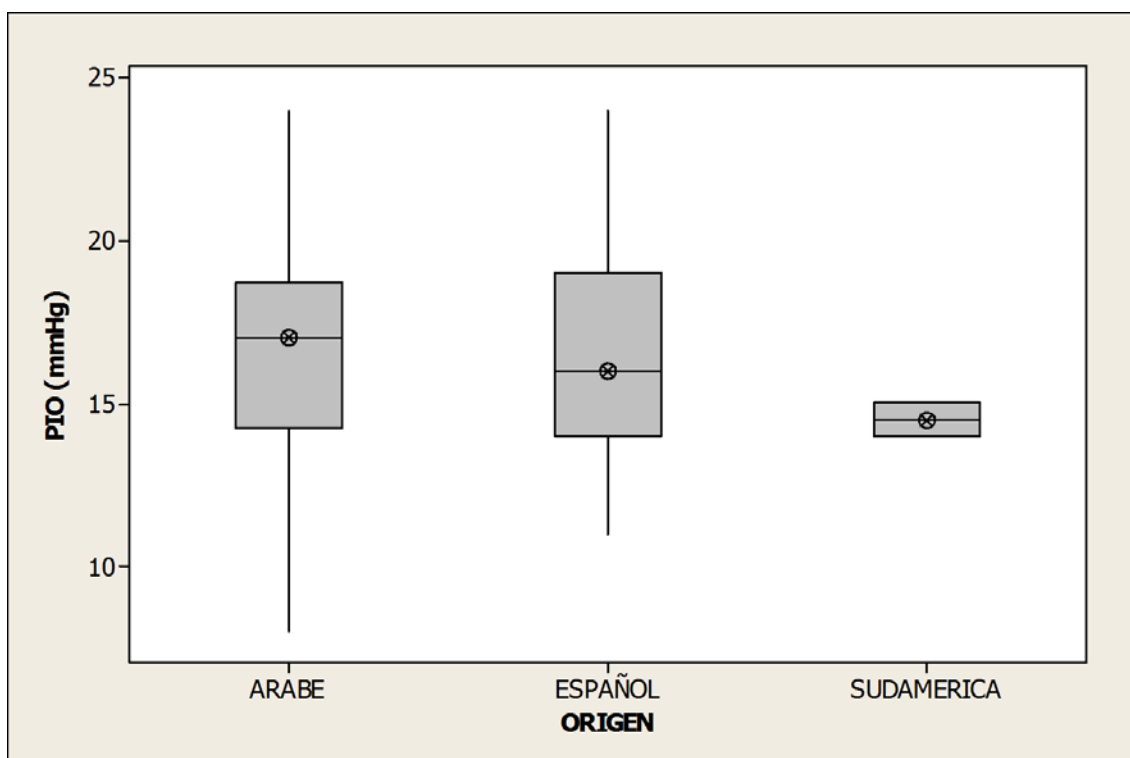


Gráfico 10 Diagrama de cajas: relación del origen y la PIO

El P-valor es de 0,497 (mayor a 0,05), por lo tanto, la diferencia de la mediana de la PIO en relación al origen no es estadísticamente significativo.

En el **gráfico 10** se observa que los individuos de origen árabe, presentan una mediana de la PIO más elevada que los de origen Español, siendo la diferencia de 1mmHg.

La raza Sudamericana presenta una mediana aún inferior a los dos grupos anteriores, pero se cuenta como muestra a un número de pacientes muy reducido, este grupo no es concluyente en el estudio.

11. CONCLUSIONES

Una vez analizados los datos a los 300 ojos con el programa Minitab 2016, y estudiando la influencia de los siguientes factores en la PIO: ojo (derecho/-e izquierdo), franja horaria en la que se realiza la medición de la PIO, sexo, edad, estado refractivo, presión arterial, presencia de diabetes, presencia de glaucoma y origen, se concluye:

- Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en pacientes >36 años, siendo así de un valor menos en los pacientes de más corta edad.
- Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en la influencia del estado refractivo sobre los valores de PIO. En el caso de los individuos con graduaciones elevadas ($> |3,5|$ Dioptrías) se obtienen valores normales (16 mmHg) pero más elevados que los neutros y en el caso de los individuos con graduaciones bajas ($< |3,5|$ Dioptrías) se obtienen valores de PIO normales (17mmHg), pero más alta que en los dos grupos anteriores.
- Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en la influencia de padecer glaucoma sobre la PIO. Este resultado es el esperado, ya que sabemos que un factor del glaucoma es la presencia de la PIO elevada. Aún y así la diferencia significativa se puede atribuir a un bajo control de estos individuos a la enfermedad.
- Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en la influencia de pacientes que presentan la presión arterial alta con los normales y los que la presentan baja sobre los valores de la PIO. las personas con presión arterial alta presentan la mediana de la PIO más elevada (20mmHg) que el grupo con baja presión arterial (8mmHg) y el normal (16mmHg), seguido del grupo normal. Los pacientes con la presión arterial baja es el que presenta la PIO más baja con diferencia y el número de individuos que pertenece a este grupo ñ-es mucho más reducido.

12. Referencias

1. Baybán Mena J. Rev Mex Oftalmol; Septiembre-Octubre 005;79(5):235-241
2. Zafra Perez JJ, Villegas Pérez MP. Archivos de la sociedad Oftalmología 200 Mar (3)
3. Gilbert Lucido ME, Garcia Huerta M, Ruiz Quintero N, Gil Carrasco F, Garcia Lopez A, Casab Rueda H. Rev Mex Oftal; Abril-Junio 2010;84(2):86-90
4. Eurotimes. Mayo 2009:3
5. Jaen Diaz JI, Sanz Alcolea I, Lopez de Castro F. Atención Primaria 2001;28(1)
6. Jaen Diaz JI, Cordero Garcia B, Lopez de Castro F, Berciario Martinez F. Arch soc esp oftalmol Vol.82.11 nov 2007
7. Wu SY, Leske MC. Associations with intraocular pressure in the Barbados Eye Study. Arch Ophthalmol 1997;115:1572-6.
8. Shimmyo M, Ross AJ, Moy A, Mostafavi R, Intraocular pressure, Goldmann applanation tension, corneal thickness, and corneal curvature in Caucasians, Asians, Hispanics and Africans. Am J Ophthalmol 2003; 136:603-13
9. Sunil Deokule, How is Systemic Blood Pressure and Intraocular Related Department of Ophthalmology and Visual Sciences, University of Kentucky, Lexington, KY, USA; Journal of Current Glaucoma Practice. January-April 2009;3(1):1-4