



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

CENTRO MEDICO NACIONAL

“20 DE NOVIEMBRE”

ISSSTE

**“TERAPIA DE ESTRÉS HÍDRICO COMO PRUEBA PARA
UNA MEJOR EVALUACION EN PACIENTES CON GLAUCOMA
PRIMARIO DE ANGULO ABIERTO”**

**No. De registro:282.2006 Otorgada por Jefatura de Servicios de
Enseñanza e Investigación.**

TESIS DE POSGRADO

Para obtener el Título en la
ESPECIALIDAD DE OFTALMOLOGÍA

PRESENTA.

Rosario González Cárdenas

Asesor: Dra. Sandra Dixon Rosas



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

México, D. F. 2006



AGRADECIMIENTOS.....

A MIS PADRES: POR SU PACIENCIA, SU APOYO INCONDICIONAL Y POR CREER EN MI CUANDO YO NO PODÍA HACERLO.

A MIS HERMANOS POR SU AMISTAD Y SU CARIÑO. POR ESTAR SIEMPRE DE MI LADO.

A MIS HIJOS POR SU AMOR INFINITO POR SER EL IMPULSO PARA SEGUIR LUCHANDO CADA DIA. MIL DISCULPAS POR MIS AUSENCIAS. NUNCA OLVIDEN QUE NO IMPORTA LO QUE PASE SIEMPRE VOY A ESTAR A SU LADO.

A MI ESPOSO. CUANDO NOS CASAMOS ME DIJISTE QUE” SE PUEDE BAILAR CON MUCHAS PERSONAS Y PASARLA BIEN PERO SOLO HAY UNA PERSONA CON LA QUE AL BAILAR TODO ES PERFECTO.” QUIERO QUE SIGAMOS BAILANDO JUNTOS POR SIEMPRE PORQUE PARA MI TU ERES ESA PERSONA

A MIS MAESTROS Y COMPAÑEROS DEL HOSPITAL LIC. ADOLFO LOPEZ MATEOS POR SU AMISTAD Y POR HABERME TENDIDO TODOS LA MANO EN EL MOMENTO EN QUE MAS LOS NECESITE A CADA UNO DE ELLOS MIL GRACIAS.

A MIS MAESTROS DEL HOSTPITAL 20 DE NOVIEMBRE POR DARME LA OPORTUNIDAD DE TRABAJAR CON ELLOS Y APRENDER TODO LO QUE TIENEN PARA DAR.

A MI ASESOR DE TESIS POR APOYARME EN ESTA AVENTURA

AL DR. TREJO POR SU APOYO EN EL ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE ESTE ESTUDIO

A LA DRA. MOGUEL POR ABRIRME LA PUERTA DEL ESTRABISMO.



ÍNDICE

	Pág.
1. TITULO.....	p.5
2. RESUMEN.....	p.6
3. INTRODUCCIÓN.....	p.9
1. Humor acuoso.....	p.9
1.1 Formación y composición.....	p.9
1.2 Vías de drenaje del humor acuoso.....	p.10
1.3 Resistencias fisiológicas al flujo de salida del humor acuoso.....	p.11
2. Mecanismos de control de la dinámica del humor acuoso.....	p.11
2.1 Sistema colinérgico.....	p.11
2.2 Sistema adrenérgico.....	p.12
2.3 Sistema Nervioso Central.....	p.12
3. Otros factores que afectan los niveles del humor acuoso.....	p.13
3.1 Variaciones circadianas.....	p.13
3.2 Hipotermia.....	p.13
3.3 Edad.....	p.13
3.4 Prostaglandinas.....	p.13
3.5 Desprendimiento de retina y coroides.....	p.13
3.6 Osmolaridad.....	p.13
4. Glaucoma Primario de Ángulo Abierto.....	p.14
5. Tonometría de Goldman.....	p.14
6. PIO Meta.....	p.14
4.- MATERIAL Y MÉTODO.....	p.15

5.- RESULTADOS.....	p.16
6.- DISCUSIÓN.....	p.17
7.- CONCLUSIÓN.....	p.18
8.- BIBLOGRAFÍA.....	p.19
9.- ANEXOS.....	p.21

**1.- “TERAPIA DE ESTRÉS
HÍDRICO COMO PRUEBA PARA
UNA MEJOR EVALUACION EN
PACIENTES CON GLAUCOMA
PRIMARIO DE ANGULO
ABIERTO”**

Investigación Experimental.

2.- RESUMEN

Objetivo: Proponer la prueba de estrés hídrico como complemento del manejo cotidiano del paciente con glaucoma y para el diagnóstico del paciente con sospecha de glaucoma.

Material y Método

Del 1ro de Junio del 2006 al 1 de septiembre 2006 se realizó un estudio transversal, de casos y controles, experimental, en la Clínica de Glaucoma del Servicio de Oftalmología del CMN “20 de Noviembre” del ISSSTE, en el que se tomaron 30 pacientes con Glaucoma Primario de ángulo Abierto y como controles 30 pacientes sanos. Los rangos de edad variaron de 35 a 88 años. Se tomó una presión intraocular inicial con tonómetro de Goldman previa aplicación de tetracaína y se usaron tiras de fluoresceína en fondo de saco para pigmentar el ojo, posterior a esta toma, se le pidió al paciente que tomara 1 litro de agua en menos de 5 minutos, luego se tomó la presión intraocular en intervalos de 15 minutos durante una hora.

Se realizó un estudio de Prueba diagnóstica para analizar los resultados.

Resultados

Se observó que en la toma de PIO inicial todos los casos control estaban en rangos normales y a los 15 minutos 12.5% de ellos se salió de su rango esperado para su PIO meta, y de estos 100% se recuperaron en la toma de 30min. De los casos con glaucoma 2 se encontraban con PIO fuera de lo esperado para su PIO meta. En la toma de los 15 minutos el 60% de los pacientes con glaucoma presentaron prueba positiva.. Y el mismo porcentaje continúan con PIO fuera de lo normal a los 30 min.; no es sino hasta los 45 minutos que baja el porcentaje a 23 % de pacientes con PIO fuera de rangos esperados para su PIO meta. Los ojos derechos son los que presentan mayor frecuencia en presentar positividad en la prueba. La prueba resultó ser muy sensible pero poco específica .y presenta mayor sensibilidad y mejor especificidad en la toma de los 15 minutos.

Discusión. En nuestro estudio la prueba resultó ser muy sensible y poco específica por lo que se le puede proponer como una prueba de tamizaje grueso. Aunque hay estudios que refieren Rasmussen KE refiere en su estudio que la prueba no fue diagnóstica ni pronóstica, otros estudios como los de Remo Susana Jr, apoyan que la prueba detecta diferencias significativas entre ojos con progresión glaucomatosa en el campo visual y agudeza visual y que incluso la prueba puede evaluar la respuesta de los fármacos anti-glaucomatosos ante aumentos transitorios de PIO. Nosotros creemos también que se puede utilizar en la evaluación del paciente Glaucomatoso como una herramienta complementaria que aunque no sustituye a las Curvas Horarias si reproduce las variaciones de la PIO en la madrugada.

Conclusiones: La prueba demuestra ser una buena herramienta para el manejo de pacientes con glaucoma. Detecta pacientes con glaucoma que no están bien controlados a pesar de que sus PIO en la consulta tengan niveles dentro de sus parámetros para su PIO meta, lo que permite modificar su tratamiento antes del daño al campo visual. No sustituye a las Curvas Horarias ni se puede utilizar como única herramienta para hacer un criterio de tratamiento sino que se debe integrar con todas las demás herramientas con que contamos para evaluar a un paciente con GPAA en la clínica.

Palabras clave: Glaucoma Primario de Ángulo Abierto, Presión Intraocular (PIO), prueba de estrés hídrico.

SUMMARY

Objective: To propose the test of hydric stress as complement of the daily handling of the patient with glaucoma and for the diagnosis of the patient with suspicion of glaucoma. **Material and Method** Of 1ro of June from the 2006 to the 1 of September 2006 I am made a cross-sectional study, of cases and controls, experimental, in the Clinic of Glaucoma of the Service of Ophthalmology of CMN "20 of November" of the ISSSTE, in which 30 patients with Primary Glaucoma took themselves from Open angle and like controls 30 healthy patients. The age ranks varied of 35 to 88 years. An initial intraocular pressure with tonometer was taken from previous Goldmann application of tetracain and strips of fluorescein in coat bottom were used to pigment the eye, subsequent to this taking, was asked to him the patient who took 1 liter from water in less than 5 minutes, soon took the intraocular pressure in intervals from 15 minutes during one hour. A study of Test was made diagnoses to analyze the results.

Results It was observed that in the initial taking of PIO all the cases control were in normal ranks and to 15 minutes 12,5% of them to come out of its rank waited for its PIO puts, and of these 100% they recovered in the taking of 30min. Of the cases with glaucoma 2 they were with PIO outside the awaited thing for his PIO puts. In the taking of the 15 minutes 60% of the patients with glaucoma presented/displayed positive test. And he himself percentage continues with PIO outside the normal thing to the 30 min. ; it is not but until the 45 minutes that the percentage to 23% of patients with PIO outside ranks waited for its PIO lowers it puts. The right eyes are those that present/display greater frequency in presenting/displaying positivity in the test. The test turned out to be very sensible but little specific y presents/displays greater sensitivity and better specificity in the taking of the 15 minutes.

Discussion. In our study the test turned out to be very sensible and little specific reason why it is possible to be proposed to him as a test of heavy screening since it had proposed

Suzuki and ET to. () although Rasmussen KE refers in its study that the test was not diagnoses nor foretells () other studies like those of Oar Susana Jr, support that the test detects significant differences between eyes with glaucoma progression in the field of view and visual sharpness, () () and that the test even can evaluate the answer of anti-glaucomatous drugs before transitory increases of PIO () (). We also create that it is possible to be used in the evaluation of the Glaucomatous patient like a complementary tool that although does not replace the Hour Curves if it reproduces the variations of the PIO at dawn. ()

Conclusions: The test demonstrates to be a good tool for the handling of patients with glaucoma. It detects patients with glaucoma that well they are not controlled although their PIO in the consultation have levels within their parameters for their PIO puts, which allows to modify his treatment before the damage to the field of view. It does not replace the Hour Curves nor is possible to be used as only tool to make a criterion of treatment but that is due to integrate with all the other tools whereupon we counted to evaluate to a patient with GPAA in the clinic.

Key words: Primary Glaucoma of Opened Angle, Intraocular Pressure (PIO), test of hydric stress

3.- INTRODUCCIÓN:

1. HUMOR ACUOSO

1.1 FORMACIÓN Y COMPOSICIÓN

El humor acuoso es una solución incolora que circula de manera continua de la cámara posterior a la cámara anterior del ojo.

Sus funciones son: sus propiedades ópticas, determinación de la presión intraocular (PIO), conservación de su propia transparencia, el intercambio de metabolitos con córnea, cristalino, vítreo y la eliminación de restos hemáticos y productos de la inflamación.

El humor acuoso se forma en los procesos filiares que son de 70-80 y se encuentran en la parte anterior del cuerpo ciliar o pars plicata.

El epitelio de los procesos ciliares está formado por células claras, externas, células pigmentadas internas. La ultraestructura de estas células nos permite suponer, por el alto contenido mitocondrial del epitelio no pigmentado, éste tiene una alta actividad metabólica y es el encargado de la producción del humor acuoso.(figura 1)

EPITELIO CILAR

La irrigación de los procesos ciliares es compleja y depende del círculo arterial mayor del iris que esta formado por la anastomosis de las arterias ciliares posteriores largas y las arterias ciliares anteriores perforantes.

La inervación está dada por fibras simpáticas y parasimpáticos por debajo del epitelio ciliar en torno a los capilares y en el músculo ciliar.

El epitelio ciliar forma parte de la barrera hemato-acuosa junto con el endotelio de la coroides y la membrana de Bruch.

Las uniones de tipo ocludens son las que ofrecen mayor resistencia al paso de sustancias.

La formación del humor acuoso esta dada por un doble mecanismo: ultra filtración y secreción.

La composición del humor acuoso difiere de la del plasma debido a dos condiciones importantes del segmento anterior: la presencia de una barrera mecánica epitelial/endotelial hemato-acuosa y la existencia de un transporte activo para diversas sustancias orgánicas e inorgánicas por parte del epitelio ciliar. Las diferencias principales son las menores concentraciones de proteínas y las mayores concentraciones de ascorbato en el humor acuoso en comparación con el plasma. La elevada concentración de ascorbato puede ser útil para proteger las estructuras oculares anteriores de la lesión oxidativa inducida por la luz ultravioleta. En el humor acuoso también suele haber cantidades elevadas de lactato posiblemente debido a la actividad glucolítica del cristalino, la córnea y otras estructuras oculares. Otros compuestos o iones que existen a niveles elevados en el humor acoso, frente a los del plasma son el cloro y ciertos aminoácidos.

VIAS DE DRENAJE DEL HUMOR ACUOSO

El humor acuoso fluye de la cámara posterior hasta alcanzar la pupila por donde pasa hacia cámara anterior. Abandona esta última de forma pasiva por una de las siguientes vías:

- 1) Vía convencional o trabecular. A través del tejido trabecular difunde hacia el canal de Schlemm y mas tarde a los canales colectores, venas del acuoso y circulación venosa general. Esta vía se encarga del 75 al 80% del drenaje del humor acuoso.
- 2) Vía uveo- escleral, extracanalicular o no convencional: El humor acuoso fluye a través de la raíz del iris y la cara anterior del músculo ciliar se desplaza hacia el tejido conectivo, el espacio supracoroideo y la esclera. Esta vía se encarga del 20 al 25% de l drenaje de l humor acuoso.(1)(2)

(Figura 2)

RESISTENCIAS FISIOLÓGICAS AL FLUJO DE SALIDA DEL HUMOR ACUOSO

Grant en 1971 demostró que la malla trabecular del canal de Schlemm es responsable del 60% de la resistencia a la salida del humor acuoso.

La parte más externa de la esclera solo produce el 10% y el 25% restante lo da la porción mas interna de la esclera.(2)(3)(Figuras A y B)

MECANISMO DE CONTROL DE LA DINÁMICA DEL HUMOR ACUOSO

El flujo del humor acuoso no es constante. Dentro de límites estrechos existen variaciones horarias diarias y a lo largo de todo el ciclo vital.

Muchos factores influyen en este proceso y algunos de ellos puede estar implicados en la regulación de su dinámica entre ellos se incluye el sistema nervioso central, el sistema nervioso autónomo, influencias hormonales, el sistema vascular y la propia actividad metabólica

Por la inervación simpática y para simpática de los procesos filiares y las estructuras que los conforman, el sistema autónomo puede actuar sobre la dinámica del humor acuoso a diferentes niveles en forma simultánea.

Los agonistas colinérgicos

Disminuyen la resistencia al flujo del humor acuoso. Igual efecto tiene la estimulación del III par la acomodación o el desplazamiento del cristalino.

Los fármacos colinérgicos también modifican la forma y el tamaño de los espacios trabeculares, con el tiempo se observan vacuolas en el trabéculo. Estos cambios hablan de un aumento de la evacuación del humor acuoso.

También producen un descenso de la secreción del humor acuoso. Producen vasodilatación a nivel de los procesos ciliares y ruptura de la barrera hematoacuosa .incrementan la presión venosa epiescleral.

El sistema adrenérgico

Actúa sobre todas las estructuras encargadas de la regulación de la dinámica del humor acuoso, producción, vía uveo-escleral u micro circulación ocular.

En el músculo ciliar la mayoría de los receptores adrenérgicos son del tipo beta y median su relajación.

Los receptores adrenérgicos que se relacionan con la dinámica del humor acuoso son los siguientes:

1. receptores beta2 del músculo ciliar que relajan las fibras musculares y pueden abrir la vía uveo-escleral.
2. receptores beta (probablemente beta2) a nivel de segmento anterior que encuentran el nivel de AMPc en humor acuoso e incrementa la facilidad de salida.
3. receptores beta del epitelio ciliar que mediante la activación de la adenilato ciclasa y el aumento de AMPc disminuyen la producción de humor acuoso.
4. receptores alfa2 en el epitelio ciliar que disminuyen la producción de humor acuoso por un sistema diferente al de la adenilciclasa
5. receptores alfa y beta en la micro circulación de los procesos ciliares y la circulación venosa de salida.

Sistema Nervioso Central

Se supone que existe un centro que integra la información aferente ocular y programa las respuestas a través del sistema autónomo. Estudios en gatos han mostrado los siguientes datos:

La estimulación del hipotálamo posterior ventral produce variaciones de la presión intraocular simultáneas a cambios en la presión sanguínea. Otras áreas como el hipotálamo dorsal o el tálamo ventral provocan cambios de la PIO sin alteraciones de la presión sanguínea.

La estimulación de un área circunscrita cerca del fórnix provoca variaciones de la presión intraocular y de la presión arterial de manera inversamente proporcional.(3)(4)

OTROS FACTORES QUE AFECTAN LOS NIVELES DE HUMOR ACUOSO

Ciclos circadianos.

A pesar de las diferencias entre los pacientes, los niveles de producción del humor acuoso presentan un ciclo durante el día. Se ha encontrado que durante el sueño se presenta una reducción de la presión intraocular hasta de un 50% y los aumentos más importantes durante la madrugada en las primeras horas de la mañana. No se ha comprobado que estas variaciones de la presión estén reguladas por los ciclos circadianos como las hormonas. Kaufman supone que es por las variaciones del tono simpático que disminuye en la noche y aumenta en las primera horas de la madrugada.

La formación del humor acuoso varía directamente con la presión sanguínea carotídea.

Edad.

Con la edad la producción del humor acuoso disminuye un 2%.

La hipotermia provoca una disminución del humor acuoso.

Las prostaglandinas durante la inflamación del segmento anterior median la disminución de la producción del humor acuoso

El desprendimiento de retina y de coroides también provocan una disminución de la producción del humor acuoso.

La disminución de la osmolaridad plasmática como la inducida por la rápida ingesta de agua, produce un incremento en la producción del humor acuoso. Este efecto se debe probablemente a que la fuerza osmótica empuja al líquido a través del epitelio ciliar coincidiendo o no con un aumento en el transporte activo del Na⁺. Un incremento en la osmolaridad plasmática causa un descenso en la producción del humor acuoso por el efecto contrario y una reducción paralela de la PIO probablemente secundaria a una pérdida de agua por difusión desde los compartimentos oculares. Winder AF vio que la osmolaridad y electrolitos en sangre periférica se alteraban en los pacientes hipertensos oculares y en pacientes con Glaucoma cónico simple al realizarse la prueba de estrés hídrico y que esto repercute en la PIO de estos pacientes. Ellos creen que incluso los hábitos alimenticios en donde se toma agua en exceso pueden producir una influencia significativa en la hipertensión ocular.(5)(6)

La adrenalectomía produce un descenso de la producción del humor acuoso. Al igual que el uso de espironolactona. La progesterona y las prostaglandinas producen un aumento en la salida del humor acuoso mientras que los estrógenos y los corticoesteroides producen el efecto contrario.

Un aumento en la PIO produce una disminución de la producción del humor acuoso.(2)

GLAUCOMA PRIMARIO DE ANGULO ABIERTO

Enfermedad bilateral asimétrica con las siguientes características clínicas:

Inicio después de los 35 años

PIO igual o mayor de 21 mmHg

Ángulo abierto y de aspecto normal

Lesión glaucomatosa de la cabeza del nervio óptico

Pérdida del campo visual.(7)

TONOMETRIA DE GOLDMAN

Es la determinación objetiva de la PIO basada habitualmente en la fuerza necesaria para aplanar la cornea o el grado de indentación corneal producido por una fuerza fija.

La tonometría por aplanamiento se basa en el principio de Imbert-Fick, que afirma que para una esfera ideal, sea de paredes finas la presión en su interior es igual a la fuerza necesaria para aplanar su superficie dividida entre el área de aplanamiento:

$$P=F/A$$

La PIO es proporcional a la presión aplicada al globo y el espesor de las paredes del globo. El ojo humano no es una esfera ideal no obstante la atracción capilar del menisco lagrimal también tiende a tirar del tonómetro hacia la córnea. Con el tonómetro de Goldmann la rigidez corneal y la atracción capilar se contrarrestan entre sí cuando el área aplanada tiene un diámetro de aproximadamente 3.06mm. El tonómetro de Goldmann es un tonómetro de fuerza variable muy exacto que consta de un doble prisma. Se le instila anestésico tópico y fluoresceína se observa un patrón de dos semicírculos uno por encima y otro por debajo de la línea horizontal y se hacen coincidir sus extremos. El dial del tonómetro da la lectura de la PIO.(7)

PRESIÓN INTRAOCULAR META (PIO META)

Es el valor de PIO requerida en cada paciente para evitar progresión del daño al nervio óptico y esta determinada por la edad los antecedentes heredo-familiares enfermedades sistémicas, uso de otros medicamentos, estado físico general y actividad del paciente, examen oftalmológico, PIO's y la hora a la que se toma esta, daño glaucomatoso y velocidad del daño.(17)

4.- MATERIAL Y MÉTODO

Del 1° de junio del 2006 al 31 de agosto del 2006 se realizó un estudio experimental transversal de casos y controles con 30 pacientes con glaucoma primario de ángulo abierto y 30 pacientes sanos como controles

Para los casos criterios de inclusión son los siguientes:

1. Edad: mayores de 35 años.
2. Ambos sexos.
3. Con diagnóstico de Glaucoma Primario de Angulo Abierto o con sospecha de Glaucoma.
4. Expediente clínico completo.
5. Apego a tratamiento.
6. Asistencia a citas de seguimiento

Los criterios de exclusión fueron:

1. Expediente clínico incompleto.
2. No apego a tratamiento.
3. Inasistencia a citas de seguimiento.

Los criterios de eliminación fueron:

1. Muerte o deserción del paciente.

Para los pacientes control, los criterios de inclusión son los siguientes:

1. Edad mayor de 35 años.
2. Sin Diabetes Mellitas
3. Sin Hipertensión Arterial sistémica.
4. sin enfermedades vasculares o isquémicas asociadas.

Los criterios de exclusión fueron:

1. Edad menor a 35 años
2. Diabetes Mellitas
3. Hipertensión Arterial Sistémica.
4. Enfermedades vasculares o sistémicas asociadas.

Los criterios de eliminación fueron:

1. Muerte o deserción del paciente.

A ambos grupos se les tomó la presión intraocular inicial con tonómetro de Goldmann en ambos ojos y posteriormente se les pidió que tomaran un litro de agua en menos de 5 minutos. Se les tomó la presión con tonómetro de Goldmann en intervalos de 15 minutos hasta completar 4 tomas en una hora.

Se tomó como prueba positiva valores de PIO de 5 mm Hg por arriba de la PIO meta esperada para cada paciente.

Se realizó un estudio de pruebas diagnósticas con tablas cruzadas.

5.- RESULTADOS

Nuestra muestra fue de 62 pacientes, 30 casos y 32 controles (tabla 1), de los cuales 44(71%) fueron femeninos y 18 (29%) fueron masculinos con un rango de edad que varió de 35 a 88 años (tablas 11,12; gráfico 9). En grupo de casos 22 fueron del sexo femenino y 18 del sexo masculino; y en el grupo control 22 pacientes fueron del sexo femenino y 10 del sexo masculino (gráfico 10 -11). Se observó que en la toma de PIO inicial todos los casos control estaban en rangos normales. Sus pruebas fueron positivas en un máximo de 12.5% en la toma de 15 minutos regresando a los valores de PIO meta en los siguientes 15 minutos (tablas 1-4). Dos de los pacientes casos presentaron una PIO más alta de los valores esperados para su PIO meta. En la toma de los 15 minutos fue cuando el 60% de los pacientes con glaucoma presentaron una prueba positiva (tabla 3). En esta toma la prueba mostró ser muy sensible y menos específica (gráficos 1-2). En las siguientes tomas las PIO de los pacientes casos se fueron normalizando progresivamente hasta llegar a la PIO meta para cada paciente (gráficos 3-8). A los pacientes casos les costó más tiempo llegar a la PIO meta esperada para cada uno de ellos (tablas 3-10). La prueba demostró tener buena sensibilidad 60% y poca especificidad 12%. La sensibilidad se mantiene alta conforme avanza la prueba pero la especificidad disminuye progresivamente hasta 0%. (gráficos 1-8). Por lo anterior el mejor momento de la prueba es en la medición de los 15 minutos. Los ojos derechos con más frecuencia presentaban una prueba positiva.

6.- DISCUSIÓN

El glaucoma es una enfermedad progresiva y silenciosa que no da síntomas hasta que ya se encuentra en etapas avanzadas. En nuestros pacientes ya diagnosticados su seguimiento constituye un gran reto en la clínica y requiere de una vigilancia estrecha así como del apego al tratamiento por parte del paciente. La vigilancia del paciente requiere tomas de PIO de preferencia a las primeras horas de la mañana se ha visto que las presiones de las 4,5 y 6 a.m. son las mas altas y en el transcurso de la mañana se encuentran las presiones mas bajas (8). Sin embargo no siempre se puede tomar la PIO a todos nuestros pacientes a esta hora en la consulta externa. Y en hospitales como el nuestro en el que no es posible hospitalizar a los pacientes para realizar un monitoreo con curvas horarias, no podemos detectar estos picos de PIO los cuales pueden provocar progresión del glaucoma que solo se detecta cuando comienza a observarse daño en el campo visual ya que sus presiones en la consulta externa pueden estarse registrando en rangos normales siempre.

En nuestro estudio la prueba demostró tener alta sensibilidad y poca especificidad por lo que si detecta las variaciones en la PIO pero su poca especificidad la hace una prueba para tamizaje grueso.

Ya en 1966 se había intentado usar la prueba de estrés hídrico para detectar de forma masiva a pacientes sin glaucoma y se dieron cuenta que la prueba si detectaba pacientes con riesgo a glaucoma por sus variaciones en la PIO durante la prueba, pero que había que estudiar más su efectividad.(9)

Con los resultados de nuestro estudio creemos que la prueba puede servir para detectar a los pacientes que pueden presentar una progresión en el daño al campo visual, al detectar pacientes con variaciones se les puede modificar el tratamiento antes de que exista la progresión. En el estudio de Rasmussen KE, se observó como evolucionaron 64 pacientes a los que 10 años atrás se les había realizado la prueba hídrica y encontraron que de los pacientes negativos a la prueba 70% había progresado la lesión al campo visual. Llegando a la conclusión de que la prueba no era diagnóstica ni pronóstica.(10) Sin embargo Remo Susana, en estudios más recientes, ha observado que en estudios comparativos con ojos glaucomatosos con un daño asimétrico en el campo visual, el ojo con mayor daño es menos hábil para responder a estímulos de estrés como el provocado por la prueba hídrica.(11) también ha encontrado que existen diferencias significativas al usar la prueba entre ojos glaucomatosos con deterioro en la agudeza visual y en ojos sin daño en la agudeza visual encontrando que en los primeros las PIO alcanzan valores más altos.(12)

Warter G, realizó un estudio en 324 pacientes que presentaban PIO mayores de 18mmhg con tratamiento y sin tratamiento encontrando que en ambos casos la PIO se elevaba al someter a los pacientes a la prueba hídrica y que esta PIO podía producir isquemia del nervio óptico.(6)

La prueba incluso se ha utilizado para comparar la eficacia de medicamentos antiglaucomatosos ante el estrés de aumentos transitorios de la presión intraocular como el provocado por la prueba hídrica. Encontrando que los medicamentos que disminuyen el

flujo del humor acuoso de una mejor estabilización de la PIO y que el latanoprost provoca presiones menos variables situaciones de estrés. (13)(14)

En nuestro estudio utilizamos el tonómetro de Goldmann porque es más exacto que otro tipo de tonómetros. En el estudio de Vucicevic ZM y cols. Utilizaron el tonómetro de Goldmann y el de Schiötz al realizar la prueba hídrica y llegaron a la conclusión de que era mejor el Goldmann.(14)

En nuestro estudio vimos que la prueba tenía mejor sensibilidad y especificidad en la toma de los 15 minutos lo cual coincide con estudios de dinámica del humor acuoso en los que se observaba que la prueba producía un reflujó en el ojo a 10 minutos después de que se administraba el agua. (15) En nuestro estudio se observó también que a los 15 minutos la mayoría de los pacientes presentaron los aumentos de presión.

En nuestro estudio la prueba demostró tener una sensibilidad alta con poca especificidad por lo que

La prueba de estrés hídrico nos permite detectar a los pacientes que no están siendo bien controlados y cambiar su tratamiento antes del daño al campo visual. Se ha visto que esta prueba es menos positiva que la curva horaria para detectar a estos pacientes(16) pero para los recursos de nuestro hospital constituye una buena herramienta para el seguimiento de nuestros pacientes.

7.- CONCLUSIONES

La prueba puede ser usada en nuestro servicio como instrumento para valorar a nuestros pacientes con glaucoma que no podemos hospitalizar para realizar una curva horaria.

Demuestra que un paciente con glaucoma aparentemente bien controlado presenta picos de PIO con la prueba de estrés hídrico mayores de 5 a.m. de mercurio que le es difícil controlar, que puede detectar a estos pacientes sin necesidad de hospitalizarlos evitando el daño al campo visual y al nervio óptico. También muestra que un paciente con glaucoma con un control efectivo con sus medicamentos puede manejar los picos de PIO con la misma eficacia que un paciente sano.

La prueba demuestra ser una buena herramienta para el manejo de pacientes con glaucoma.

No sustituye a las Curvas Horarias ni se puede utilizar como única herramienta para hacer un criterio de tratamiento sino que se debe integrar con todas las demás herramientas con que contamos para evaluar a un paciente con GPAA en la clínica.

8.- BIBLIOGRAFÍA

1. PAUL L KAUFMAN, ALBERT ALM, ADLER. Fisiología del ojo Ed. MOSBY, 2004
2. KAUFMAN, PL, Aqueous humor dynamics. En Duane. Clin. Ophthalmol, Vol 3 cap. 25 1987.
3. POLANSKY JR WOOD, IS, MAGLIO, MT ALVARADO, JA: Trabecular meshwork cell culture in glaucoma research: evaluation of biological activity and structural properties of human trabecular cells in vitro. Ophthalmology 91:580, 1984.
4. ARAIE, M, TAKASE, M: Effects of adrenergic blocking agent on human aqueous humor dynamics. Acta. Soc. Ophthalmol. Jap. 84; 1436. 1980
5. Winder AF, Siddiqui AA, Donovan HC. Ocular Hypertension and systemic response to the water-drinking test. Br J Ophthalmol. 1978; 62(6): 414-9.
6. Warter G, Jeannenot N. Increased intraocular pressure provoked by a water test. Ophthalmologica. 1991; 202(2): 75-80.
7. JACK J. KANSKI . OFTALMOLOGIA CLINICA, QUINTA EDICION.
8. Kitazawa y, Horie T. , diurnal variation of intraocular pressure in primary open – angle glaucoma. Am j ophthalmol. 1975 Apr; 79(4): 557-6.
9. Suzuki y, Takeuchi t, Kitazawa Y. Use of water –drinking tonography in mass screening for glaucoma. Am J Ophthalmol. 1996 May; 61(5 Pt 1) : 847-53.
10. Rasumssen KE, Jorgensen HA. Diagnostic value of the water-drinking test in early detection of simple glaucoma. Acta Ophthalmol(Copenh). 1976 Apr; 54(2 p): 160-6.
11. Remo Susanna Jr, Marcelo Hatanaka, Roberto Murad Vessani, Alexandre Pinheiro, and celso Morita. Correlation of Asymmetric Glaucomatous Visual Field Damage and Water-Drinking Test Response. Investigative Ophthalmology and Visual Science. 2006; 47: 641-644.
12. Susanna R Jr, Vessani RM, Sakata L, Zacarias LC, Hatanaka M. The relation Between intraocular pressure peak in the water drinking test and visual field progression in glaucoma. Br J Ophthalmol. 2005 Oct; (10): 1298-301.

13. Susanna R Jr, Medeiros FA, Vessani RM, Giampani J Jr, Borges AS, Jordao ML. Intraocular pressure fluctuations in response to the water-drinking provocative test in patients using latanoprost versus unoprostone. *J Ocul Pharmacol Ther.* 2004 Oct; 20(5):401-10.
14. Vetrugno M, Sisto D, Trabucco T, Balducci F, Delle Noci N, Sborgia C. Water-drinking test in patients with different topical medications. *J Ocul Pharmacol Ther.* 2005 Jun; 21(3):250-7.
15. Vucicevic ZM, Scheie HG, Berry a, Yaros M, Fraunhoffer C. The importance and accuracy of de water drinking test and tonography. *Ann Ophthalmol.* 1975 jan ; 7(1): 39-45.
15. Diestelhorst M, Krieglstein GK. The effect of the water – drinking test on aqueous humor dynamics in healthy volunteers. *Graefes arch Clin Exp Ophthalmol.* 1994 Mar; 232(3):145-7.
16. DR. SANTOS GONZALEZ FELIPE DE JESUS, DRA BRECHTEL BINDEL MARGOT KAEHTE, COLS, HIPERHIDRATACION ORAL EN PACIENTES CON SOSPECHA DE GLAUCOMA, Congreso Mexicano de Oftalmología, Guadalajara, 2006
17. LUTGEN-DRECOLL, E, ROEN, JW: Morphology of aqueous outflow pathways in normal and glaucomatous eyes. En *The Glaucomas.* Ed. CV, Mosby, St Luis, 1989.

ANEXOS.

Figura 1.

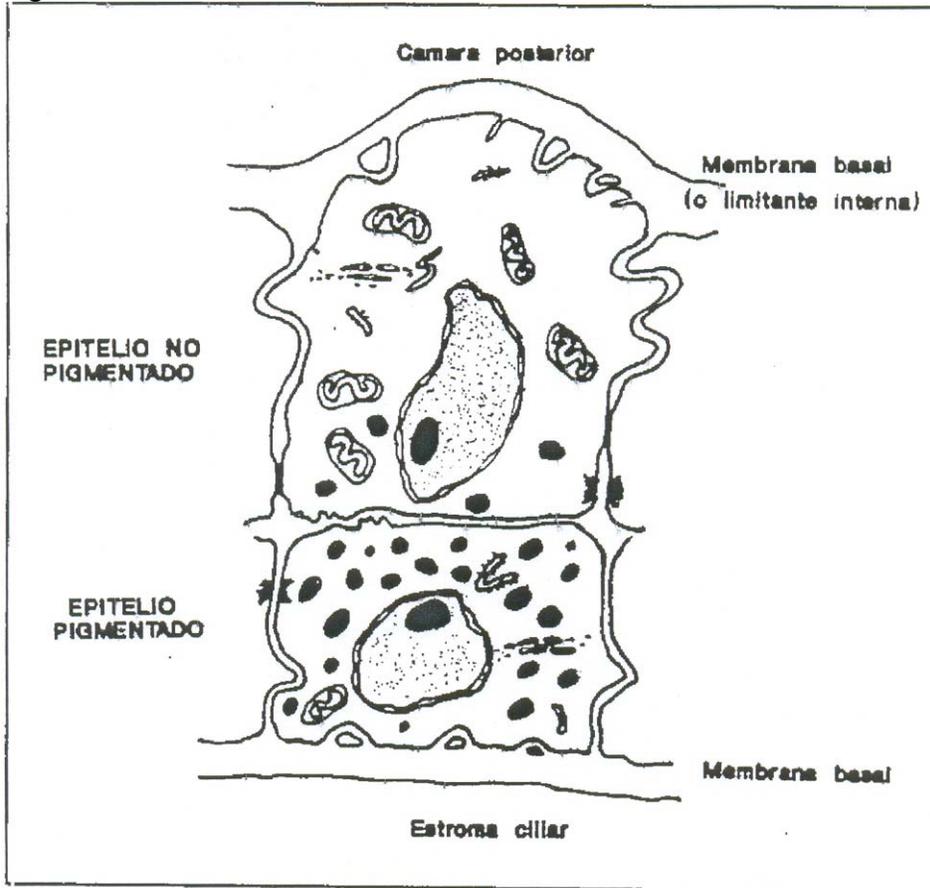
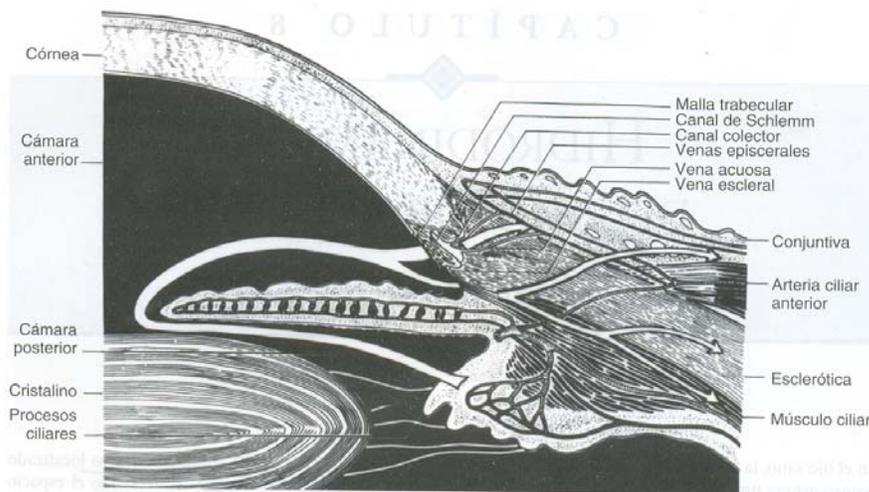
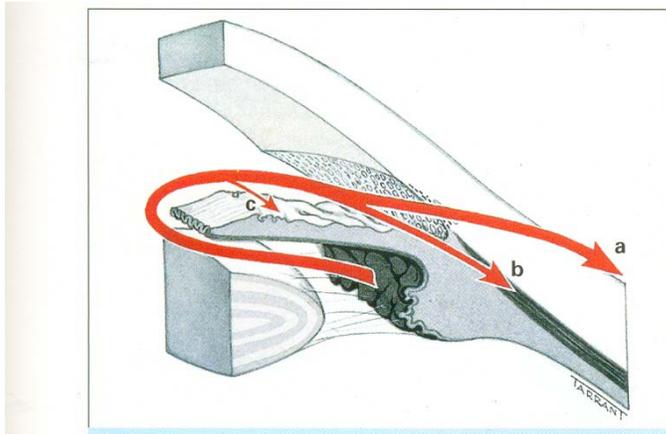
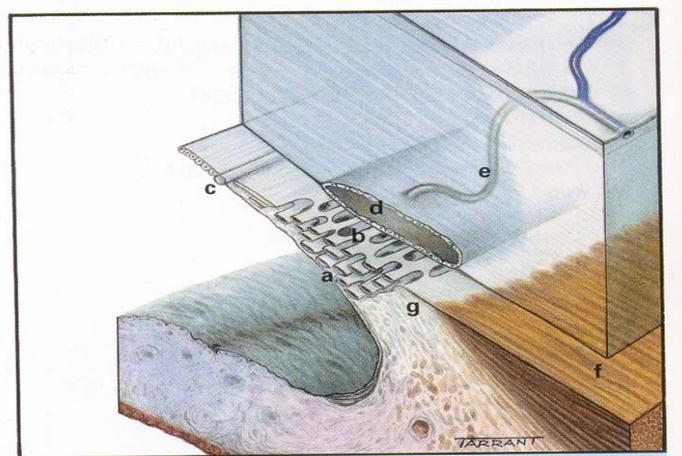


Figura 2.
 ESQUEMA DE LAS VIAS DE DRENAJE



FIGURAS. A Y B.



- A. CORTE HISTOLOGICO DEL CANAL DE SHLEMM CON MICROSCOPIA ELECTRONICA**
- B. DIBUJO ESQUEMATICO DE LA CAMARA ANTERIOR DONDE SE OBSERVA EL CANAL DE SHLEMM EN EL ANGULO**

GRAFICOS

TABLA1

	PACIENTES	N	MEAN	STD. DEVIATION	STD. ERROR MEAN
CASOS	CON GLAUCOMA	30	56.27	12.913	2.358
CONTROLES	SIN GLAUCOMA	32	52.06	11.884	2.101

TABLA 2

TRATAMIENTO

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	VALID PERCENT	PORCENTAJE ACUMULADO
VALID	XALATAN+COS OPT	2	3.2	3.2	3.2
	LUMIGAN	1	1.6	1.6	4.8
	TIMOLOL	13	21.0	21.0	25.8
	TIMOLOL+XALATAN	4	6.5	6.5	32.3
	TRAVATAN	3	4.8	4.8	37.1
	XALATAN	3	4.8	4.8	41.9
	TRAVATAN+CO SOPT+AGGLAD	1	1.6	1.6	43.5
	TRUSOPT+XALATAN	1	1.6	1.6	45.2
	XALATAN+ALPHAGAN	1	1.6	1.6	46.8
	AZOPT	1	1.6	1.6	48.4
	NINGUNO	32	51.6	51.6	100.0
	TOTAL	62	100.0	100.0	

TABLA 3

PRESION INTRAOCULAR 15 MINUTOS OJO DERECHO * CASO CROSSTABULATION

COUNT

		CASO		TOTAL
		CON GLAUCOMA	SIN GLAUCOMA	
PRESION INTRAOCULAR 15 MINUTOS OJO DERECHO	NORMAL	18	28	46
	ANORMAL	12	4	16
TOTAL		30	32	62

SC =60%
 SP =12%
 VP+=39%
 VP-=25%

TABLA 4

PRESION INTRAOCULAR 15 MINUTOS OJO IZQUIERDO * CASO CROSSTABULATION

COUNT

		CASO		TOTAL
		CON GLAUCOMA	SIN GLAUCOMA	
PRESION INTRAOCULAR 15 MINUTOS OJO IZQUIERDO	NORMAL	23	30	53
	ANORMAL	7	2	9
TOTAL		30	32	62

SC=76%
 SP= 6%
 VP+=43%
 VP-=22%

TABLA 5

PRESION INTRAOCULAR 30 MINUTOS OJO DERECHO * CASO CROSSTABLATION

COUNT

		CASO		TOTAL
		CON GLAUCOMA	SIN GLAUCOMA	
PRESION INTRAOCULAR 30 MINUTOS OJO DERECHO	NORMAL	20	28	48
	ANORMAL	10	4	14
TOTAL		30	32	62

SP=66%
 SC= 12%
 VP+=4%
 VP-= 28%

TABLA 6

PRESION INTRAOCULAR 30 MINUTOS OJO IZQUIERDO * CASO CROSSTABLATION

COUNT

		CASO		TOTAL
		CON GLAUCOMA	SIN GLAUCOMA	
PRESION INTRAOCULAR 30 MINUTOS OJO IZQUIERDO	NORMAL	21	32	53
	ANORMAL	9	0	9
TOTAL		30	32	62

SC= 70%
 SP= 0%
 VP+=40%
 VP-= 0%

TABLA 7

PRESION INTRAOCULAR 45 MINUTOS OJO DERECHO * CASO CROSSTABLATION

COUNT

		CASO		TOTAL
		CON GLAUCOMA	SIN GLAUCOMA	
PRESION INTRAOCULAR 45 MINUTOS OJO DERECHO	NORMAL	22	30	52
	ANORMAL	8	2	10
TOTAL		30	32	62

SC=73%
 SP= 6%
 VP+= 42%
 VP-= 20%

TABLA 8

PRESION INTRAOCULAR 45 MINUTOS OJO IZQUIERDO * CASO CROSSTABLATION

COUNT

		CASO		TOTAL
		CON GLAUCOMA	SIN GLAUCOMA	
PRESION INTRAOCULAR 45 MINUTOS OJO IZQUIERDO	NORMAL	21	32	53
	ANORMAL	9	0	9
TOTAL		30	32	62

SC= 70%
 SP= 0%
 VP+= 39%
 VP-=0%

TABLA 9

PRESION INTRAOCULAR 60 MINUTOS OJO DERECHO * CASO CROSSTABLATION

COUNT

		CASO		TOTAL
		CON GLAUCOMA	SIN GLAUCOMA	
PRESION INTRAOCULAR 60 MINUTOS OJO DERECHO	NORMAL	21	30	51
	ANORMAL	9	2	11
TOTAL		30	32	62

Sc= 70%

SP= 6%

VP+=41%

VP-=18%

TABLA 10

PRESION INTRAOCULAR 60 MINUTOS OJO IZQUIERDO * CASO CROSSTABLATION

COUNT

		CASO		TOTAL
		CON GLAUCOMA	SIN GLAUCOMA	
PRESION INTRAOCULAR 60 MINUTOS OJO IZQUIERDO	NORMAL	21	32	53
	ANORMAL	9	0	9
TOTAL		30	32	62

Sc= 70%

SP= 0%

VP+=61%

VP-= 0%

TABLA 11

SEXO

		FREQUENCY	PERCENT	VALID PERCENT	CUMULATIVE PERCENT
VALID	FEMENINO	44	71.0	71.0	71.0
	MASCULINO	18	29.0	29.0	100.0
	TOTAL	62	100.0	100.0	

TABLA 12

SEXO * CASO CROSSTABULATION

COUNT

		CASO		TOTAL
		CON GLAUCOMA	SIN GLAUCOMA	
SEXO	FEMENINO	22	22	44
	MASCULINO	8	10	18
	TOTAL	30	32	62

TABLA 13

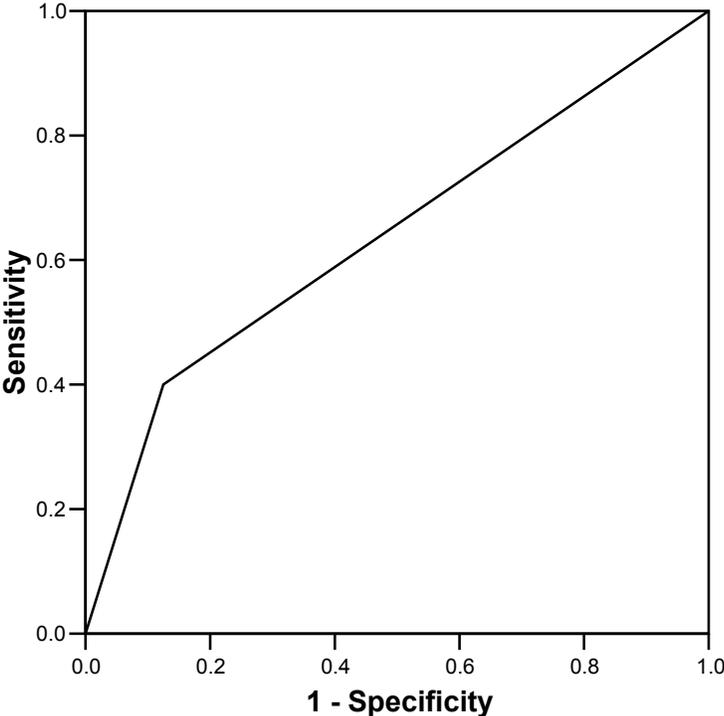
EDAD * CASO CROSSTABULATION

COUNT

		CASO		TOTAL
		CON GLAUCOMA	SIN GLAUCOMA	
EDAD	35	0	1	1
	38	2	2	4
	40	2	0	2
	42	0	3	3
	43	2	2	4
	45	0	5	5
	46	1	1	2
	48	0	3	3
	49	2	2	4
	50	2	1	3
	51	1	0	1
	52	1	0	1
	53	2	1	3
	54	2	0	2
	55	1	0	1
	57	0	1	1
	58	2	3	5
	60	1	0	1
	61	0	1	1
	64	0	1	1
	65	1	0	1
	66	1	0	1
	67	2	0	2
	70	0	1	1
	72	1	1	2
	73	1	1	2
	75	1	0	1
	76	0	1	1
	80	0	1	1
	81	1	0	1
	88	1	0	1
TOTAL		30	32	62

GRAFICO 1

ROC Curve



Diagonal segments are produced by ties.

AREA

UNDER THE CURVE

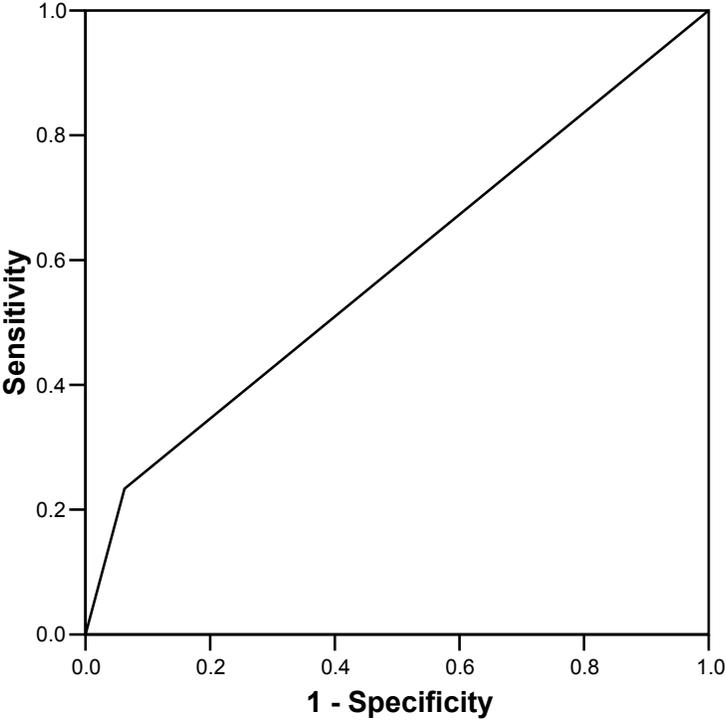
TEST RESULT VARIABLE(S): PRESION INTRAOCULAR 15 MINUTOS OJO DERECHO

AREA
.638

THE TEST RESULT VARIABLE(S): PRESION INTRAOCULAR 15 MINUTOS OJO DERECHO HAS AT LEAST ONE TIE BETWEEN THE POSITIVE ACTUAL STATE GROUP AND THE NEGATIVE ACTUAL STATE GROUP. STATISTICS MAY BE BIASED.

GRAFICO 2

ROC Curve



Diagonal segments are produced by ties.

AREA

UNDER THE CURVE

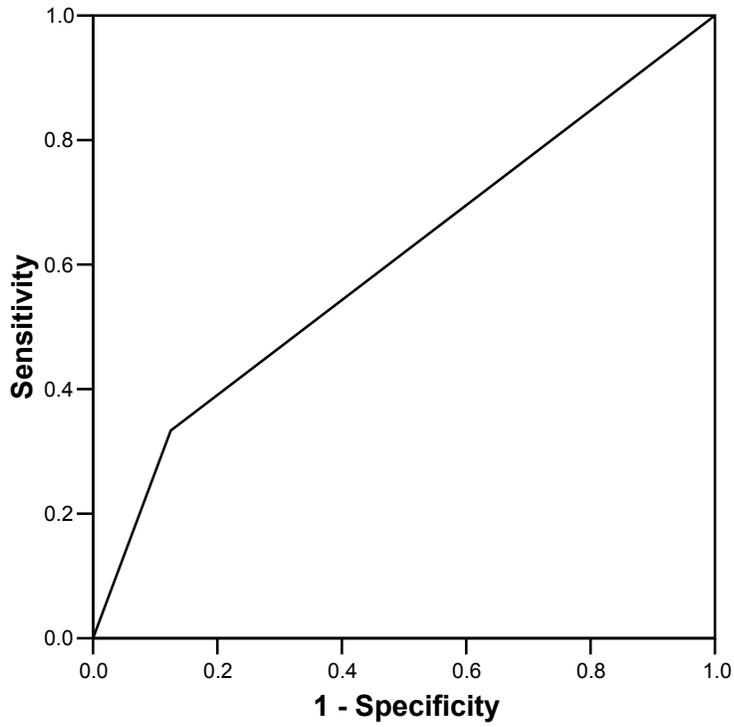
TEST RESULT VARIABLE(S): PRESION INTRAOCULAR 15 MINUTOS OJO IZQUIERDO

AREA
.585

THE TEST RESULT VARIABLE(S): PRESION INTRAOCULAR 15 MINUTOS OJO IZQUIERDO HAS AT LEAST ONE TIE BETWEEN THE POSITIVE ACTUAL STATE GROUP AND THE NEGATIVE ACTUAL STATE GROUP. STATISTICS MAY BE BIASED.

GRAFICO 3

ROC Curve



Diagonal segments are produced by ties.

AREA

UNDER THE CURVE

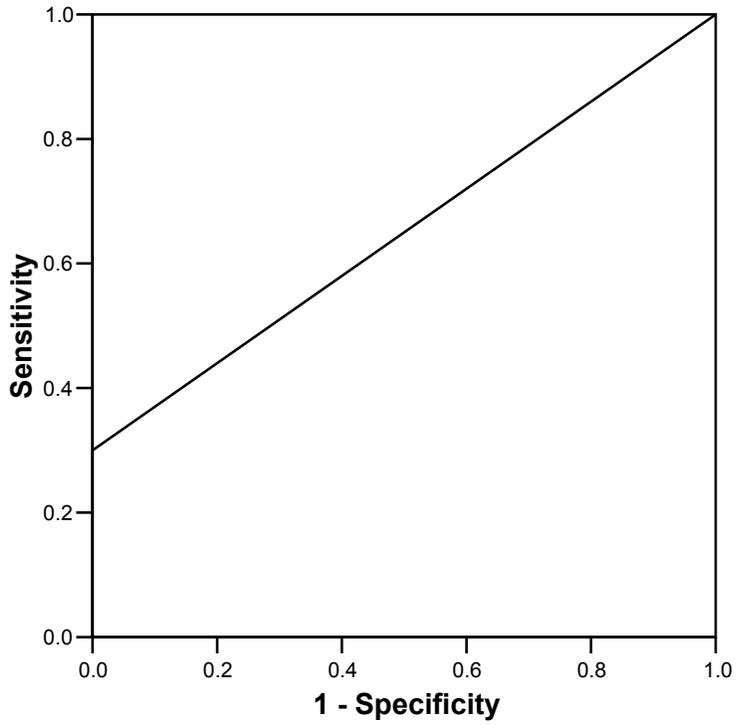
TEST RESULT VARIABLE(S): PRESION INTRAOCULAR 30 MINUTOS OJO DERECHO

AREA
.604

THE TEST RESULT VARIABLE(S): PRESION INTRAOCULAR 30 MINUTOS OJO DERECHO HAS AT LEAST ONE TIE BETWEEN THE POSITIVE ACTUAL STATE GROUP AND THE NEGATIVE ACTUAL STATE GROUP. STATISTICS MAY BE BIASED.

GRAFICO 4

ROC Curve



Diagonal segments are produced by ties.

AREA UNDER THE CURVE

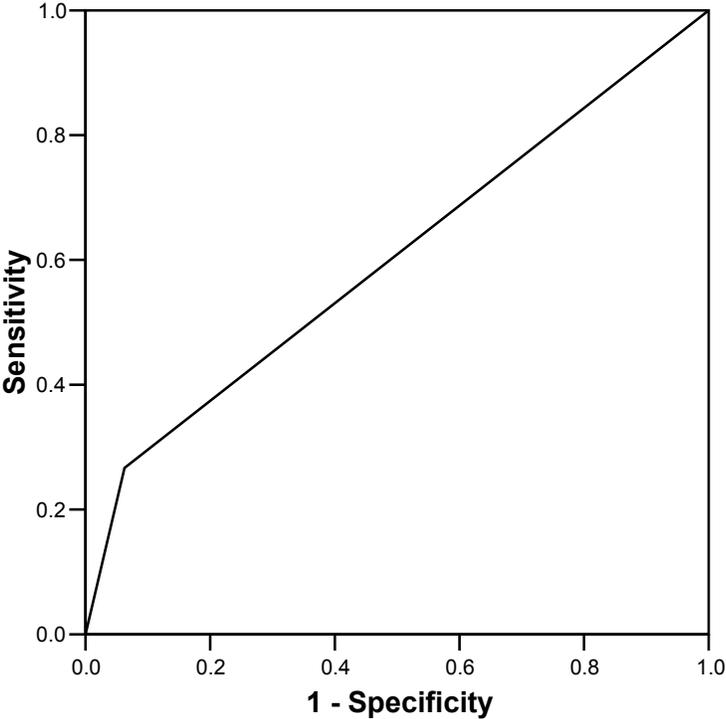
TEST RESULT VARIABLE(S): PRESION INTRAOCULAR 30 MINUTOS OJO IZQUIERDO

AREA
.650

THE TEST RESULT VARIABLE(S): PRESION INTRAOCULAR 30 MINUTOS OJO IZQUIERDO HAS AT LEAST ONE TIE BETWEEN THE POSITIVE ACTUAL STATE GROUP AND THE NEGATIVE ACTUAL STATE GROUP. STATISTICS MAY BE BIASED.

GRAFICO 5

ROC Curve



Diagonal segments are produced by ties.

AREA UNDER THE CURVE

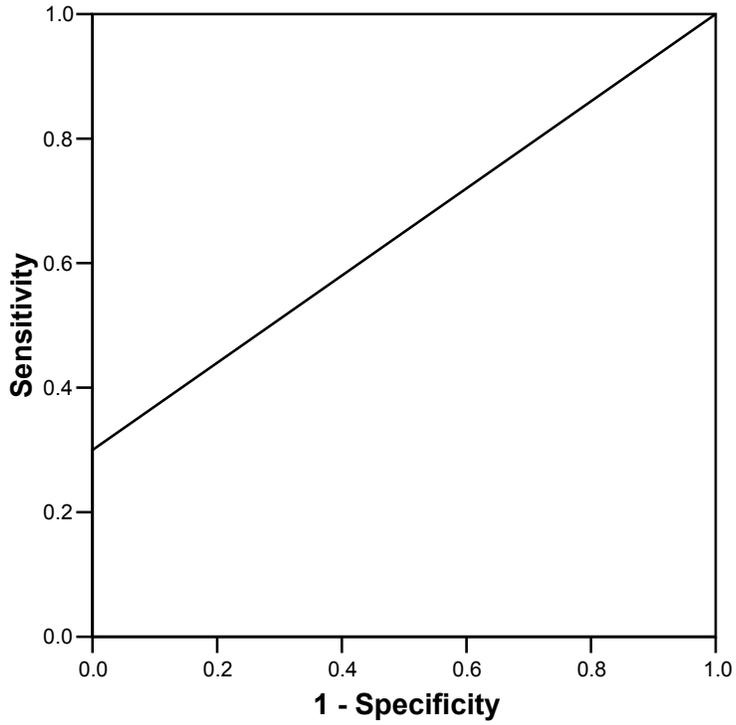
TEST RESULT VARIABLE(S): PRESION INTRAOCULAR 45 MINUTOS OJO DERECHO

AREA
.602

THE TEST RESULT VARIABLE(S): PRESION INTRAOCULAR 45 MINUTOS OJO DERECHO HAS AT LEAST ONE TIE BETWEEN THE POSITIVE ACTUAL STATE GROUP AND THE NEGATIVE ACTUAL STATE GROUP. STATISTICS MAY BE BIASED.

GRAFICO 6

ROC Curve



Diagonal segments are produced by ties.

AREA UNDER THE CURVE

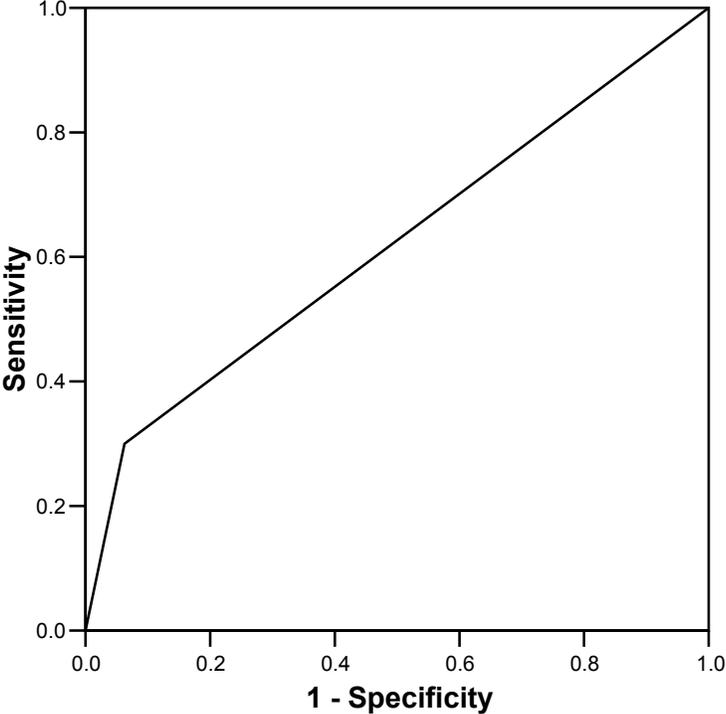
TEST RESULT VARIABLE(S): PRESION INTRAOCULAR 45 MINUTOS OJO IZQUIERDO

AREA
.650

THE TEST RESULT VARIABLE(S): PRESION INTRAOCULAR 45 MINUTOS OJO IZQUIERDO HAS AT LEAST ONE TIE BETWEEN THE POSITIVE ACTUAL STATE GROUP AND THE NEGATIVE ACTUAL STATE GROUP. STATISTICS MAY BE BIASED.

GRAFICO 7

ROC Curve



Diagonal segments are produced by ties.

AREA UNDER THE CURVE

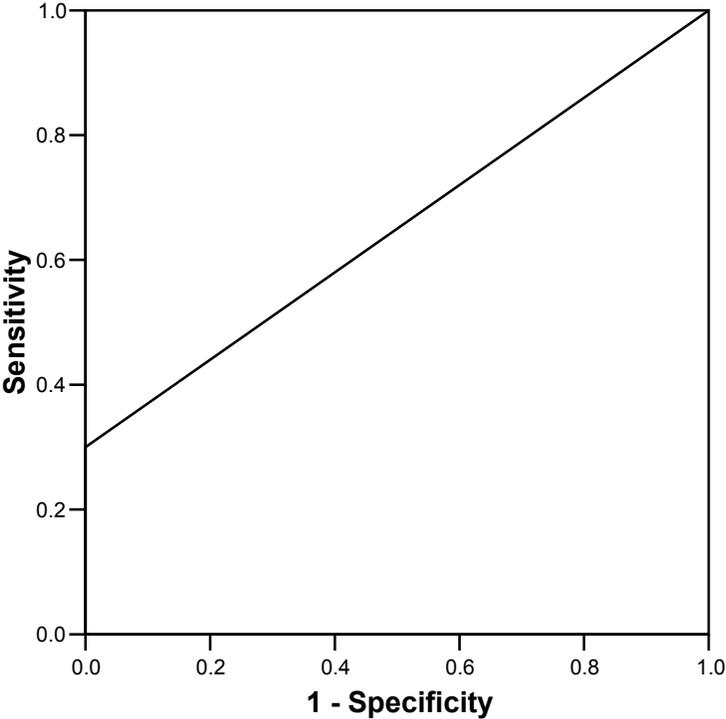
TEST RESULT VARIABLE(S): PRESION INTRAOCULAR 60 MINUTOS OJO DERECHO

AREA
.619

THE TEST RESULT VARIABLE(S): PRESION INTRAOCULAR 60 MINUTOS OJO DERECHO HAS AT LEAST ONE TIE BETWEEN THE POSITIVE ACTUAL STATE GROUP AND THE NEGATIVE ACTUAL STATE GROUP. STATISTICS MAY BE BIASED.

GRAFICO 8

ROC Curve



Diagonal segments are produced by ties.

AREA UNDER THE CURVE

TEST RESULT VARIABLE(S): PRESION INTRAOCULAR 60 MINUTOS OJO IZQUIERDO

AREA
.650

THE TEST RESULT VARIABLE(S): PRESION INTRAOCULAR 60 MINUTOS OJO IZQUIERDO HAS AT LEAST ONE TIE BETWEEN THE POSITIVE ACTUAL STATE GROUP AND THE NEGATIVE ACTUAL STATE GROUP. STATISTICS MAY BE BIASED.

GRAFICO 9

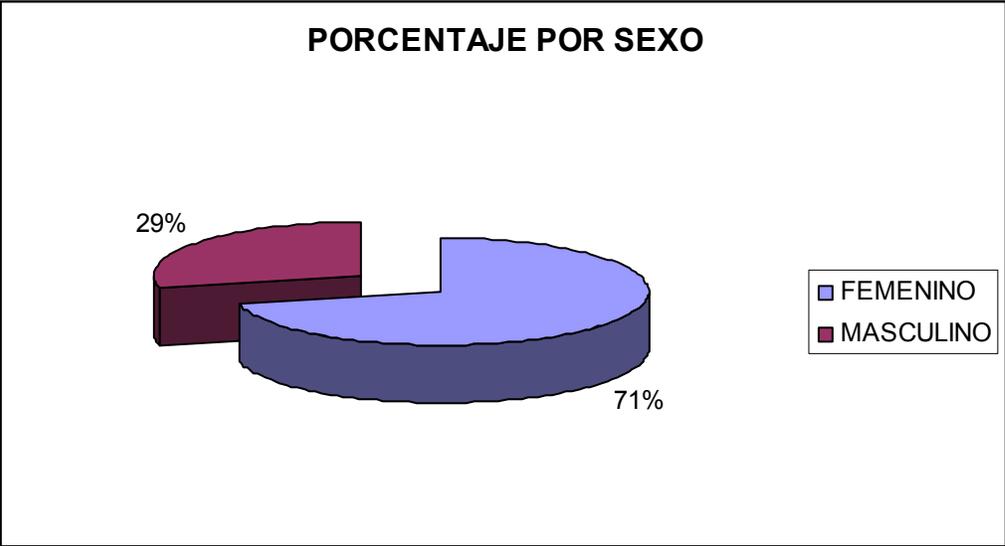


GRAFICO 10

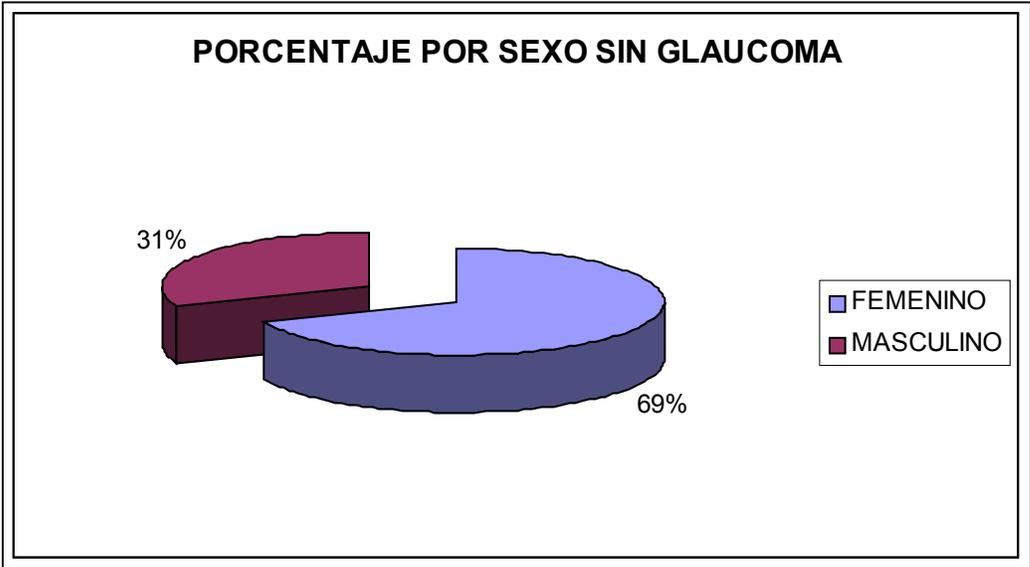


GRAFICO 11

