

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO

**CORRELACIÓN ENTRE CAMBIOS FUNCIONALES MEDIDOS POR
PERIMETRÍA AUTOMATIZADA CON CAMBIOS ANATÓMICOS
ESTABLECIDOS POR TOMOGRAFÍA DE COHERENCIA ÓPTICA
EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE GLAUCOMA PRIMARIO
DE ANGULO ABIERTO, DEL SERVICIO DE OFTALMOLOGÍA EN
EL HOSPITAL <REGIONAL LIC. ADOLFO LÓPEZ MATEOS DEL
ISSSTE**

TRABAJO DE INVESTIGACION QUE PRESENTA:

CLAUDIA OLIVIA ARELLANOS CASTILLO

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA ESPECIALIDAD EN
OFTALMOLOGIA**

ASESOR DE TESIS

DRA JUDITH SANDRA SARMINA

NO DE REGISTRO DE PROTOCOLO:

375 2011

2011



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

**DR FÉLIX OCTAVIO MARTÍNEZ ALCALÁ
COORDINADOR DE CAPADESI**

**DR GUILBALDO PATIÑO CARRANZA
JEFE DE ENSEÑANZA**

**DRA MARTHA EUNICE RODRÍGUEZ ARELLANO
JEFE DE INVESTIGACION**

**DRA JUDITH SANDRA SARMINA
PROFESOR TITULAR**

**DRA JUDITH SANDRA SARMINA
ASESOR DE TESIS**

Agradecimientos

Gracias a Dios y a la Virgen María, por permitirme lograr otra meta más en mi carrera.

Gracias a mis padres Lilia y Jesús Por su amor inigualable, por su ejemplar apoyo y comprensión, por permanecer a mi lado en el camino de la educación y sostenerme en mis días tristes y celebrar todas y cada una de mis victorias... Ahora comprendo la razón de sus exigencias para terminar mi tarea antes de salir a jugar, llegar a tiempo a casa después de una fiesta y muchas cosas más que no terminaría de mencionar.

Gracias a mi amor José Antonio Por tu comprensión y amor que me alienta a lograr lo que me proponga, por escucharme y por tus consejos y por convertirte en el amor de mi vida.

Gracias a mis hermanas Lilia y Diana por su apoyo incondicional, por crecer a mi lado, por hacerme una mejor persona por ser mis mejores amigas y mi alma gemela, por saber lo que pienso con verme a los ojos. Por escucharme sin hablar.

Gracias a mi abuelita Lilia y a mis tías Carmela, Martha, María, por encomendarme siempre con Dios para que saliera adelante. Yo se que sus oraciones fueron escuchadas.

Gracias a mis amigos y compañeros por hacer que cada pedazo de tiempo fuera ameno. No voy a olvidar sus consejos, enseñanzas y ayuda.

Gracias a mis asesores y maestros Que participaron en mi desarrollo profesional, sin su ayuda y conocimientos no estaría en donde me encuentro ahora. Por dejarme ser parte del grupo de trabajo. Sus valiosos consejos, paciencia y opiniones contribuyeron para que me sienta satisfecha en la realización de la tesis.

Índice

I.- Resumen.....	1
II.- Marco teórico	3
III.- Definición del problema.....	4
IV.- Hipótesis alterna.....	4
V.- Hipótesis nula.....	4
VI.-Objetivo.....	5
VII.- Justificación	5
VIII.- Materiales y métodos	
Objetivo específico.....	5
Diseño.....	5
Grupo de estudio	5
Criterios de inclusión	5
Criterios de exclusión	5
Criterios de eliminación	6
IX.- Descripción general del estudio	6
XI.- Resultados	7
XII.-Discusión	8
XIII.- Conclusiones.....	9
XIV.- Bibliografía.....	10

I. Resumen

Objetivo: Determinar las correlaciones entre los parámetros estructurales de la cabeza del nervio óptico y capa de fibras nerviosas obtenidos mediante la tomografía de coherencia óptica, con los índices globales de la perimetría automatizada convencional en sujetos con diagnóstico de glaucoma de ángulo abierto.

Material y método: Cuarenta ojos fueron incluidos en el estudio. Se calcularon las correlaciones entre los índices principales de la PA, desviación media (DM) y desviación media estándar (DSM), y los parámetros morfométricos papilares y de la capa de fibras nerviosas obtenidos con el OCT

Resultados: La mayoría de los parámetros estructurales del OCT presentaron correlaciones débiles con los índices principales de la PA, en nuestro grupo de estudio. Las correlaciones fueron más fuertes para la DSM que para la DM.

Conclusiones: La concordancia entre defectos del campo visual y alteraciones de la cabeza del nervio óptico es débil, lo que justifica la interpretación conjunta de la información aportada por las pruebas estructurales y funcionales para evaluar con mayor precisión el daño glaucomatoso.

Palabras clave: Glaucoma Primario de Angulo Abierto, Presión intraocular, Perimetría Automatizada (PA), Tomografía de Coherencia Óptica.(OCT).

ABSTRACT

Purpose: To determine the correlations between structural parameters of the optic nerve head and the retinal nerve fiber layer obtained by using optic coherence tomography and the perimetric indices of standard automated perimetry (SAP) in primary open angle glaucoma subjects.

Methods: Forty eyes were enrolled in the study. Correlation coefficients were calculated between the global perimetric indices, mean deviation (MD) and pattern standard deviation (PSD), and structural parameters of the RNFL and optic disc obtained by using OCT

Results: Mild correlations were found between the structural parameters measured by OCT and the global perimetric indices, in the study group. Correlations were stronger for PSD than for MD.

Conclusions: The relationship between structural and functional measurements in glaucoma is weak and therefore the results of these ancillary tests should be interpreted together to increase diagnostic accuracy

Key words: Primary Open Angle Glaucoma, intraocular pressure, OCT, visual field

II. Marco teórico:

El glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA), también conocido como glaucoma crónico de ángulo abierto, o glaucoma crónico simple puede definirse como: neuropatía óptica caracterizada por cambios de la papila y deterioro del campo visual acompañado o no de hipertensión ocular. En general, el glaucoma primario de ángulo abierto es un padecimiento asintomático. Los incrementos abruptos o considerables de la presión intraocular (PIO) cursan con síntomas como la disminución de la visión, el dolor o incomodidad ocular, percepción de halos de colores alrededor de las fuentes de luz fenómeno causado por edema corneal secundario a la alza de presión intraocular. Algunos síntomas poco específicos entre pacientes con daño avanzado son visión deficiente, la alteración en la adaptación a la oscuridad y la restricción subjetiva de los campos visuales. El glaucoma es la segunda causa de ceguera en el mundo, las repercusiones económicas y sociales que conllevan son enormes, por lo que hoy representan un problema de salud pública.^{1, 2}

El GPAA afecta principalmente a los adultos mayores y tiene una prevalencia más alta en poblaciones negras que caucásicos.¹² La incidencia de GPAA es particularmente alta en habitantes adultos afrocaribeños.¹³ Según la academia americana de oftalmología el GPAA es el tipo más común de glaucoma en Estado Unidos y probablemente en el mundo occidental. Los cálculos estimados de su morbilidad en la población general de más de 40 años varía entre 1.3 y 2.1%. La enfermedad ocurre mucho más comúnmente en individuos mayores con una frecuencia tres a diez veces más alta entre personas de 80 años o más que entre las que tienen 40 y 50 años. La prevalencia de GPAA en sujetos hispanos de acuerdo al proyecto VER fue de 1.97%, en una población estudiada de 4775 sujetos. La prevalencia se incremento de forma no lineal, de 0 a 50% entre 41 y 49 años, a 12.63 en aquellos de 80 años y mayores.⁹

Los tres factores más importantes asociados con la neuropatía óptica glaucomatosa son el nivel de la PIO, la edad y los antecedentes heredo familiares. En la encuesta ocular de Baltimore, la prevalencia de GPAA se incrementó drásticamente con la edad, en particular en los afroamericanos, presentándose en el 11% de los pacientes de 80 años o mayores. El aumento de la prevalencia es directamente proporcional al aumento de la edad de la población. Los antecedentes heredofamiliares juegan un papel muy importante en la génesis del GPAA. Se ha descrito la presencia de factores genéticos que determinan su presencia y seguramente en años próximos habrá un mejor entendimiento sobre la genética y el GPAA. Se relacionan múltiples factores con el GPAA, como la miopía, diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica y factores vasculares como la migraña. También se ha descrito que existe un subgrupo de pacientes con presiones de perfusión diastólica baja, que están en mayor riesgo de desarrollar GPAA.³ El glaucoma debe ser descartado o evaluado en todo paciente oftalmológico entre los 36 y los 40 años de edad desde la primera consulta que incluye una anamnesis completa, enfatizando antecedentes heredofamiliares oculares y sistémicos. Realizándose una evaluación oftalmológica completa donde se deberá recabar la capacidad visual y proceder a la valoración anatomoclínica ocular.

Fisiopatología

En el GPAA se piensa que se trata de una neuropatía óptica en donde el nervio óptico se encuentra sumamente sensible a los efectos deletéreos mecánicos de la PIO, un daño estructural de la malla trabecular y del trabéculo yuxtacanalicular, y posiblemente un factor isquémico del nervio óptico. Los procesos ciliares producen el humor acuoso, que pasa desde la cámara posterior a través de la pupila hacia la cámara anterior y sale a través de la malla trabecular, entra al canal de Schlemm y sale del ojo a través del sistema venoso por el plexo de canales colectores. El coeficiente de salida normal es de $0.28 \pm 0.5 \text{ mL/min}$ y se encuentra disminuida con la edad y en el glaucoma.^{3, 10}

El trabéculo yuxtacanalicular funciona como principal resistencia al flujo de humor acuoso, y es el que principalmente dará como fruto principal la presión intraocular. Se cree que una de las causas del glaucoma crónico de ángulo abierto es una incapacidad del trabéculo yuxtacanalicular para permitir el paso de sustancias desde la cámara anterior hacia el canal de Schlemm. Algunos

efectos trabeculares del envejecimiento como la pérdida de las células trabeculares, la compactación de las lamelas trabeculares uveales y corneoesclerales con engrosamiento de las membranas basales y engrosamiento de las placas de material de desecho, cierre de los espacios trabeculares así como cambios de la matriz extracelular, pueden también ser los causantes de la falla fisiológica de este aparato de filtración en el glaucoma.^{3,4}

Estudios Diagnósticos.

El campo visual es uno de los exámenes claves para el diagnóstico y el seguimiento de los glaucomas. Actualmente, la realización de campos visuales mediante la perimetría estática automatizada se considera la manera óptima de evaluar los campos visuales. Cuando esta prueba se realiza con los instrumentos Humphrey u Octopus, se cuenta con índices validados para definir la presencia de la enfermedad, su severidad o su progresión. En la perimetría estática computarizada convencional se utilizan dos programas habitualmente el 30-2 y el 24-2 donde se valora la cooperación del paciente con los siguientes parámetros: número de estímulos presentados, número de pérdida de fijación, número de falsas positivas, número de falsas negativas, y se realiza la interpretación de la hoja de resultados analizando la siguiente información: índices de confiabilidad, índices numéricos y escala de grises, desviación total, desviación del patrón e índices globales, escala de grises, decibeles y apostilbes. Los hallazgos deben ser congruentes con el aspecto del nervio óptico y/o la capa de fibras nerviosas de la retina.

9

La tomografía de Coherencia óptica (OCT) permite obtener imágenes pseudohistológicas de las distintas capas de la retina con elevada resolución, El OCT utiliza los ecos de la luz reflejados por el tejido evaluado para distinguir las distintas capas de la retina, emplea las bases de la interferometría, de baja coherencia. La OCT obtiene tomogramas de 128 a 512 píxeles con una profundidad de 2 a 3mm en un tiempo aproximado de 1 segundo. El OCT Stratus permite obtener imágenes d la macula , donde tiene una gran utilidad demostrada para describir en detalle la patología vitreoretineana y las Capas de fibras nerviosas en la región peripapilar, y estima medidas de la papila partir de seis escáneres diametrales. La Capa de fibras nerviosas se evalúa por defecto en un círculo de 3.4mm de diámetro centrado en papila. Dispone de una base de datos de cada ojo con los percentiles de normalidad y los clasifica como normal o patológico. Estudios realizados han encontrado una sensibilidad de 79 a 92% y una especificidad de 72 a 92% para detectar Glaucoma. ¹¹

III. Definición del problema:

¿En paciente con diagnóstico de Glaucoma Primario de ángulo Abierto existe correlación entre cambios funcionales medidos por Perimetría Automatizada en comparación con los cambios anatómicos establecidos por Tomografía de Coherencia Óptica? Estudio en el servicio de Oftalmología en el Hospital <Regional Lic. Adolfo López Mateos del ISSSTE.>?

IV. HIPOTESIS ALTERNA

Existe correlación entre cambios funcionales medidos por Perimetría Automatizada con cambios anatómicos establecidos por Tomografía de Coherencia Óptica en pacientes con diagnóstico de Glaucoma Primario de Ángulo Abierto. del servicio de Oftalmología en el Hospital <Regional Lic. Adolfo López Mateos del ISSSTE

V. HIPOTESIS NULA

No existe correlación entre cambios funcionales medidos por Perimetría Automatizada con cambios anatómicos establecidos por Tomografía de Coherencia Óptica en pacientes con diagnóstico de Glaucoma Primario de Ángulo Abierto. del servicio de Oftalmología en el Hospital <Regional Lic. Adolfo López Mateos del ISSSTE.

VI. Objetivo general

Establecer la correlación entre cambios funcionales medidos por Perimetría Automatizada (daño funcional) con cambios anatómicos establecidos por Tomografía de Coherencia Óptica (daño anatómico) en pacientes con diagnóstico de Glaucoma Primario de Angulo Abierto, del servicio de Oftalmología en el Hospital <Regional Lic. Adolfo López Mateos del ISSSTE.

VII. JUSTIFICACION

El glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA), es una neuropatía óptica caracterizada por cambios de la papila y deterioro del campo visual acompañado o no de hipertensión ocular. El glaucoma es la segunda causa de ceguera en el mundo. El GPAA afecta principalmente a los adultos mayores. Según la academia americana de oftalmología el GPAA es el tipo más común de glaucoma en Estado Unidos y probablemente en el mundo occidental, y la prevalencia de GPAA en sujetos hispanos de acuerdo al proyecto VER fue de 1.97%, en una población estudiada de 4775 sujetos. Dicha prevalencia se incremento de forma no lineal, de 0 a 50% entre 41 y 49 años, a 12.63 en aquellos de 80 años y mayores.

Las repercusiones económicas y sociales que conllevan son enormes, por o que esta patología representa un grave problema de salud publica.

El campo visual es uno de los exámenes claves para el diagnóstico y el seguimiento de los glaucomas. Actualmente, la realización de campos visuales mediante la perimetría estática automatizada se considera la manera óptima de evaluar los campos visuales. Cuando esta prueba se realiza con los instrumentos Humphrey u Octopus, se cuenta con índices validados para definir la presencia de la enfermedad, su severidad o su progresión. En la perimetría estática computarizada se realiza la interpretación de la hoja de resultados analizando la siguiente información: índices de confiabilidad, índices numéricos y escala de grises, desviación total, desviación del patrón e índices globales, escala de grises, decibeles y apostilbes. Los hallazgos deben ser congruentes con el aspecto del nervio óptico y/o la capa de fibras nerviosas de la retina.

La tomografía de Coherencia óptica (OCT) permite obtener imágenes pseudohistológicas de las distintas capas de la retina con elevada resolución, El OCT utiliza los ecos de la luz reflejados por el tejido evaluado para distinguir las distintas capas de la retina, emplea las bases de la interferometria, de baja coherencia. La OCT obtiene tomogramas de 128 a 512 pixeles con una profundidad de 2 a 3mm en un tiempo aproximado de 1 segundo. El OCT Stratus permite obtener imágenes donde tiene una gran utilidad demostrada para describir en detalle la patología en las Capas de fibras nerviosas en la región peripapilar, y estima medidas de la papila partir de seis escáneres diametrales. La Capa de fibras nerviosas se evalúa por defecto en un círculo de 3.4mm de diámetro centrado en papila. Dispone de una base de datos de cada ojo con los percentiles de normalidad y los clasifica como normal o patológico, con una sensibilidad de 79 a 92% y una especificidad de 72 a 92% para detectar Glaucoma. Por lo antes mencionado este estudio ayudara a establecer la correlación entre cambios funcionales medidos por Perimetría Automatizada (daño funcional) con cambios anatómicos establecidos por Tomografía de Coherencia Óptica (daño anatómico) en pacientes con diagnóstico de Glaucoma Primario de Angulo Abierto.

VIII. Material y métodos:

Objetivos específicos

Reclutar una muestra de pacientes con diagnóstico de glaucoma y elaborar una base de datos que contemple las variables del estudio.

Evaluar el daño funcional por medio de perimetría automatizada.

Establecer daño a las fibras nerviosas por tomografía de coherencia óptica del nervio.

Analizar y comparar los resultados de OCT y perimetría automatizada.

Diseño

Previa aprobación del comité de investigación del Hospital, en el periodo de enero del 2001 a junio del 2011, se trata de un Estudio de tipo clínico, transversal, observacional, prospectivo, abierto, comparativo en el Servicio de Oftalmología del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos del ISSSTE se les impartirá una plática informativa, donde se les explicará ampliamente las condiciones para participar en el estudio, a los que acepten se les solicitará que firmen un consentimiento informado. Se estudiarán cuarenta ojos con Glaucoma Primario de Angulo Abierto evaluados en el servicio de oftalmología del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos del ISSSTE. Todos los pacientes en el estudio se someterán a exploración oftalmológica completa. La cual constará de Agudeza visual con cartilla de Snellen, exploración con lámpara de hendidura, Gonioscopia, toma de presión intraocular con tonometría de aplastamiento, exploración de fondo de ojo, autokeratometría, perimetría automatizada, tomografía de coherencia óptica del nervio y fotografías papilares en pacientes con diagnóstico de glaucoma de Angulo abierto del Hospital Lic. Adolfo López Mateos ISSSTE. Los datos obtenidos serán analizados con el programa estadístico SPSS versión 17 (correlación; variables continuas: T de student y variables discontinuas: chi cuadrada).

Grupos de estudio.

Grupo 1: Pacientes con diagnóstico de Glaucoma Primario de Angulo Abierto del Hospital Lic. Adolfo López Mateos ISSSTE.

Grupo problema:

Grupo A: Pacientes con diagnóstico de Glaucoma Primario de Angulo Abierto.

Criterios de inclusión.

Pacientes de ambos sexos, con edades comprendidas entre 30 y 60 años
Derechohabientes del ISSSTE. Que acudan a la Consulta del Servicio de Oftalmología con Diagnóstico de Glaucoma Primario de Angulo Abierto. Que presenten agudeza visual mejor o igual 20/100 (escala de Snellen) Que presenten medios ópticos transparentes.
Que presenten defectos de refracción menores de 4 dioptrías.
Que presenten perimetría con índices de confiabilidad aceptables
Que presenten resultados de OCT con índices de confiabilidad aceptables.

Criterios de exclusión.

Pacientes que presenten glaucoma secundario o de ángulo cerrado
Pacientes con antecedente de trauma ocular o cirugía ocular previa
Pacientes con enfermedad sistémica con repercusión oftálmica incapacidad para realizar las pruebas incluidas.

Criterios de eliminación.

Pacientes que no acepten firmar carta de consentimiento informado.
Pacientes que no completen todos los estudios.

IX. Descripción general del estudio

Se trata de un Estudio de tipo Prospectivo Observacional Transversal que se realizará en el Servicio de Oftalmología del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos del ISSSTE en el periodo de enero de 2011 a Junio de 2011; en el cual se le realizarán previo consentimiento informado exploración oftalmológica general, agudeza visual, gonioscopia, toma de presión intraocular, keratometría, perimetría automatizada, tomografía de coherencia óptica de nervio óptico, toma de fotos papilares, al grupo de pacientes correspondientes, esto para comparar

los resultados y comprobar la hipótesis alterna mencionada. Finalmente se realizará el tratamiento estadístico y se enviará para eventual publicación.

Programa de trabajo:

fecha	Enero-febrero2011	Marzo-<abril 2011	Mayo 2011	Junio 2011
Búsqueda bibliográfica				
Recolección de la muestra				
Experimentación				
Análisis estadístico				
<Envío a publicación				

X. Resultados

Se incluyeron 20 pacientes, 40 ojos de los cuales 4 (20%) son masculinos y 16 (80%) son femeninos. La edad promedio fue de 56.50(rango de 44 a 80 años. El Promedio de las variables su desviación estándar y el valor de p se muestran en la tabla 1 .

TABLA 1.-

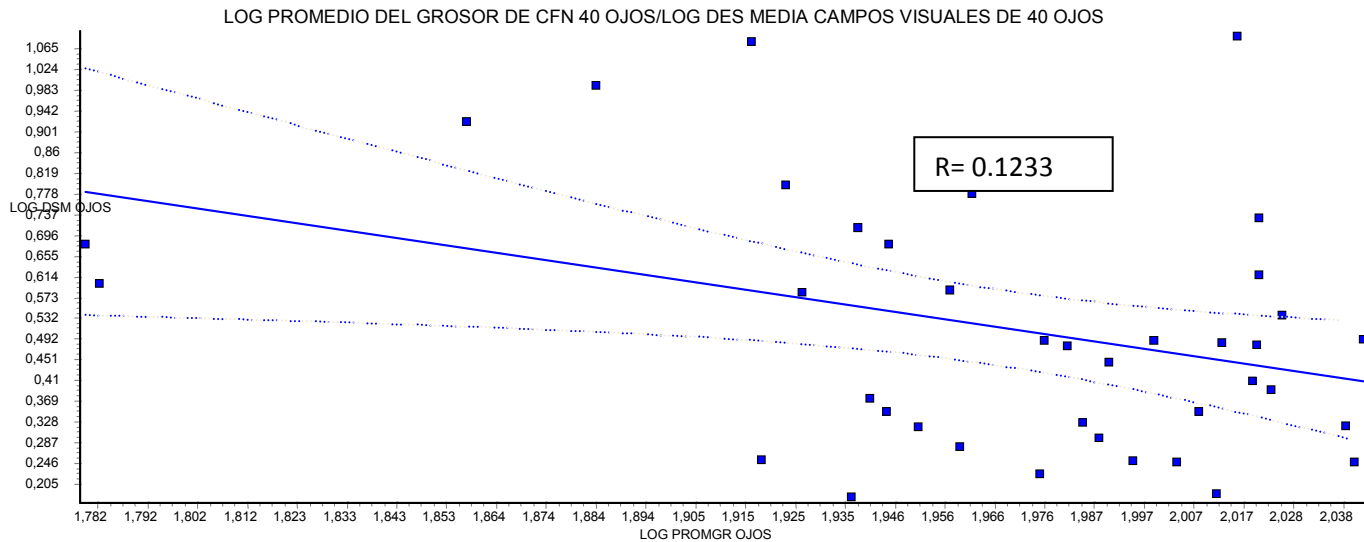
	PROMEDIO (DESVIACION ESTÁNDAR)	VALOR DE p:
AGUDEZA VISUAL	0.495±0.23	<0.05
EXCAVACION	0.62±0.10	<0.05
PRESION INTRAOCULAR	15.63±2.63	>0.05
DESVIACION MEDIA	-4.24±3.77	<0.055
DESVIACION MEDIA ESTANDAR	3.9±2.7	<0.05
GROSOR	93.43±12.09	>0.05

FUENTE: HOSPITAL REGION LIC ADOLFO LOPEZ MATEOS

En el 100% de los casos, se obtuvieron imágenes de buena calidad para el OCT. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05\%$) en la DM de la PA, la DSM de la PA, agudeza visual, excavacion. La PIO basal media fue de 15.38 ± 2.21 .

El test de Kolmogorov-Smirnov demostró que las variables incluidas siguieron una distribución normal. Se calcularon las ecuaciones de regresión para las mejores

asociaciones entre la PA y el promedio del grosor de capa de fibras nerviosas. Los índices principales de la PA (DM y DSM) presentaron correlaciones débiles con algunos parámetros estructurales del OCT.



XI. Discusión

La perimetría automatizada convencional ha sido considerada como la prueba de referencia para el estudio funcional de la enfermedad. La aparición de nuevas técnicas de estudio de la cabeza del nervio óptico y la CFNR de forma objetiva y reproducible, hace interesante contrastar sus resultados con los perimétricos. Quigley y asociados demostraron que antes de que se detecte algún cambio en la función visual, se pueden llegar a perder el 40% de los axones de las células ganglionares. La correlación de Pearson muestra la fuerza de asociación entre dos variables. Sin embargo, el escaso rango de valores de la DM y la DSM en nuestro grupo condiciona que las correlaciones sean muy débiles. No se observaron grandes diferencias en los resultados de las correlaciones para cada uno de los dos índices de la PA, aunque en general la DSM presentó las correlaciones más fuertes con las variables estructurales estudiadas. Las asociaciones más fuertes del OCT con la perimetría se dan en el espesor global de la CFNR.

Varios estudios han valorado la relación entre OCT y campo visual. Se ha visto que el espesor en la CFNR es menor en los sectores no glaucomatosos de ojos con glaucoma que en los sectores correspondientes de ojos normales, aunque ello no implique diferencia en cuanto a la función visual (15). En las áreas glaucomatosas de la CFNR correspondientes al defecto del campo visual, el espesor de la misma es menor que en los segmentos no glaucomatosos. Los cambios en el espesor macular detectados con OCT se correlacionan bien con los cambios de la función visual y atrofia de la CFNR. Otros autores (16,17) han evidenciado que en aquellas zonas en las que el espesor de la CFNR o ANR están más adelgazados existe una alteración en el campo visual. Los defectos en hemirretina superior se corresponden con alteraciones del campo visual inferior y viceversa. Los defectos estructurales son más frecuentes y precoces en el polo inferior, seguidos del superior, siendo la zona nasal la que menos se lesiona. Tarek y colaboradores (18) demuestran que las medidas con OCT del espesor de la CFNR en pacientes glaucomatosos se relacionan en extensión y profundidad con una disminución de la sensibilidad en el campo visual, y las zonas más frecuentemente adelgazadas de la CFNR corresponden a los sectores inferiores. Numerosos trabajos (14,15) han evidenciado que el NFI es el parámetro con mejor rendimiento diagnóstico de

esta técnica. Los estudios transversales tienen limitaciones a la hora de examinar la relación entre estructura y función, ya que pueden ayudar a determinar qué parámetros se asocian con la función visual pero no su relación a lo largo del tiempo. Además, la cantidad de daño en la CFNR necesaria para producir defectos detectables en el campo visual es muy dependiente de cada caso concreto. Por tanto, el desarrollo de estudios longitudinales aportará información sobre cómo se reflejan en el campo visual los daños anatómicos que se van produciendo a lo largo de la enfermedad glaucomatosa.

XII. Conclusiones

La concordancia entre defectos del campo visual y alteraciones de la cabeza del nervio óptico es débil, lo que justifica la interpretación conjunta de la información aportada por las pruebas estructurales y funcionales para evaluar con mayor precisión el daño glaucomatoso.

XIII. Bibliografía

1. Bergés S, Cortés G, Chávez D, Fromow G, García L, Garza S, Gil C, Hartleben M, Jiménez R, Mata F, Paczka Z. *Lineamiento y reconocimiento para el diagnóstico y tratamiento del glaucoma*. Editorial Intersistemas S.A. de C.V.: Pharmacia Corporation. 2001: 11,12, 29-32, 32-40.
 2. Marchetti A, Magar R, An P, Nichol M. Original article-clinical and economic impact of new trends in glaucoma treatment. *Med Gen Med* 2001; 3(4): 6.
 3. Robert R, Shields MB, Krupin T. *The glaucoma basic sciences*, 2° Edition; Chapter(5) (13) (35).
 4. Bunin AI. Pathogenetic factors of destructive process in trabecular tissues in primary open-angle glaucoma. *Vesten Oftalmol* 2000; 116(5): 24.
 5. Lui B, Neufeld AH. Expression of nitric oxide synthase-2 (NOS- 2) in reactive astrocytes of the human glaucomatous optic nerve head. *Glia* 2000; 30(2): 178-86.
 6. Naskar R, Dreyer EB. New horizons in neuroprotection. *Surv Ophthalmol* 2001; 45 Suppl 3: S 250-5; discussion S 273-6.
 - 7.. Law SK, Choe R, Caprioli J. Optic disk characteristic before the occurrence of disk hemorrhage in glaucoma patients. *Am J Ophthalmol* 2001; 132(3): 411-3.
 8. Theodossiades J, Murdoch I. What optic disc parameters are most accurately using the direct ophthalmoscope? *Eye* 2001; 15(Pt #): 283-7.
 9. Douglas R. Anderson Vincent Michael Patella. Interpretation of single field Chapter 7 Pag. 121-188. *Automated Static Perimetry* Second Edition Edit Mosby.
 10. Lerner SF, Richard K. Parrish II. *Cirugía de glaucoma, Capítulo 5 y Capítulo 11*. Editorial Edika Med.
 11. Dr Félix Gil Carrasco. Libro Panamericano de Glaucoma Capítulo 19. Editorial Inter Sistemas.
 12. Tielsch JM. Racial variation in the prevalence of primary angle-closure glaucoma. The Baltimore Eye Survey. *JAMA* 1991.
 13. Mason RP National survey of prevalence and risk factors of Glaucoma in St Lucia. *Ophthalmology* 1989.
 14. Medeiros FA, Zangwill LM, Bowd C, Weinreb RN. Comparison of the GDx VCC scanning laser polarimeter, HRT II, confocal scanning laser ophthalmoscope, and stratus OCT optical coherence tomograph for the detection of glaucoma. *Arch Ophthalmol* 2004; 122: 827-837
 15. Reus NJ, Lemij HG. Diagnostic accuracy of the GDx VCC for glaucoma. *Ophthalmology* 2004; 111: 1860-1865.
 16. Moreno-Montañés J, Álvarez-Vidal A, Sainz-Gómez C, Rodríguez-Conde R. Capa de fibras nerviosas en ojos glaucomatosos. Estudio realizado mediante OCT y su comparación con el campo visual. *Arch Soc Esp Oltalmol* 2002; 77: 435-441.
 17. Anton A, Yamagishi N, Zangwill L, Sample PA, Weinreb RN. Mapping structural to functional damage in glaucoma with standard automated perimetry and confocal scanning laser ophthalmoscopy. *Am J Ophthalmol* 1998; 125: 436-446
 18. El Beltagi TA, Bowd C, Boden C, Amini P, Sample PA, Zangwill LM, et al. Retinal nerve fiber layer thickness measured with optical coherence tomography is related to visual function in glaucomatous eyes. *Ophthalmology* 2003; 110: 2185-2191.
-