

CORRELACIÓN ENTRE CAMPO VISUAL Y ESPESOR DE LA CAPA DE FIBRAS NERVIOSAS MEDIDO POR TOMOGRAFÍA DE COHERENCIA ÓPTICA EN PACIENTES CON GLAUCOMA O SOSPECHA DE GLAUCOMA

María Eugenia Salazar, MD.*

Gloria Inés Botero, MD.**

Heidy Patricia Escobar Guinea, MD.***

Resumen

Objetivo: determinar si existe una correlación entre defectos del campo visual y el espesor promedio de la capa de fibras nerviosas medida por Tomografía de Coherencia Óptica (OCT) en pacientes con glaucoma o sospecha de éste.

Diseño: estudio retrospectivo de revisión de casos.

Método: se analizaron historias clínicas de pacientes a quienes se les realizó OCT y Campimetría por diagnóstico o sospecha de glaucoma, tomados con diferencia de pocos días y se compararon los resultados. Además se tuvieron en cuenta otras variables tales como agudeza visual, presión intraocular, relación copa/disco, edad y sexo.

Resultados: se encontró una relación inversamente proporcional entre el espesor promedio de la capa de fibras nerviosas y el estado del campo visual.

Conclusión: la Tomografía de Coherencia Óptica es una técnica no invasiva, que debe ser tenida en cuenta para el diagnóstico en fases iniciales de glaucoma.

Palabras clave: Tomografía de Coherencia Óptica (OCT), Espesor de capa de fibras nerviosas de papila, campo visual.

* Jefe Departamento de Glaucoma, Clínica Barraquer
Calle 100 No. 18A-51 Tel.: 218 70 77
E-mail: msalazar@telefonica.net.co

** Fellow Segmento Anterior y Cirugía Refractiva
Escuela Superior de Oftalmología. Instituto Barraquer de América
E-mail: gibotero@starmedia.com

*** Residente Escuela Superior de Oftalmología
Instituto Barraquer de América
E-mail: heidyescobar@hotmail.com
Bogotá

Introducción

El glaucoma es una entidad que, como es sabido, en muchos casos pasa inadvertida, por lo que se constituye en una de las principales causas de ceguera en el mundo, siendo fundamental detectarlo en forma precoz, para evitar llegar a esta consecuencia extrema.

Tradicionalmente su diagnóstico se realiza por medio de la valoración del aspecto de la papila, la cifra de presión intraocular y el estado de la campimetría. Desafortunadamente estos datos son inexactos, ya que la estimación de la papila se ve influenciada en gran parte por la subjetividad del observador; la medición de la presión intraocular depende de la calibración del tonómetro y de la pericia del examinador y la campimetría es un examen que requiere de la colaboración del paciente, se ve afectado por la curva de aprendizaje y los cambios ocurren solo después de que existe un daño irreversible⁽¹⁾. Todo esto ha llevado a la búsqueda de alternativas que brinden información diagnóstica más veraz, dentro de las cuales se encuentra la Tomografía de Coherencia Óptica (OCT).

La importancia del estudio de la capa de fibras nerviosas en glaucoma se ha mencionado desde hace ya más de dos décadas⁽²⁾, puesto que es la estructura anatómica más susceptible a daño por glaucoma⁽³⁾.

La OCT mide en forma cuantitativa el espesor de la capa de fibras nerviosas, que como se ha demostrado en varias investigaciones se ve afectado en forma precoz durante el proceso glaucomatoso, incluso antes de que aparezcan cambios en campimetría y en la apariencia del disco óptico (relación copa/disco y anillo neuroretiniano)⁽⁴⁻⁵⁻⁶⁾. Quigley y colaboradores mostraron defectos preexistentes de la capa de fibras nerviosas en 57% de pacientes con hipertensión ocular que posteriormente

presentaron defectos del campo visual⁽⁷⁾. En varios estudios se ha visto una correlación entre el espesor de la capa de fibras nerviosas determinada mediante OCT y la pérdida campimétrica.^(8,9) Además se ha indicado que la reproductibilidad de la OCT es adecuada para hacer seguimiento a largo plazo de la progresión de la neuropatía óptica glaucomatosa.⁽¹⁰⁾

Como ya se mencionó, el diagnóstico y el seguimiento del paciente glaucomatoso se basa en la campimetría, considerada la técnica estándar para evaluar los defectos funcionales, por lo que se quiso determinar si existe correlación entre los datos encontrados con ésta y la medición del espesor de la capa de fibras nerviosas con OCT; aunque algunos autores han manifestado que la falta de una correlación clara entre los diferentes estudios diagnósticos para glaucoma (perimetría automatizada de onda corta, perimetría de doble frecuencia, polarimetría láser scanning y tomografía de coherencia óptica) sugiere que cada técnica está identificando características diferentes del daño glaucomatoso.⁽¹¹⁾

Materiales y métodos

Se realizó un estudio de revisión de casos, evaluando las historias clínicas de todos los pacientes a quienes se les practicó el examen de OCT de papila entre septiembre de 1999 y septiembre de 2000, en la Clínica Barraquer de Bogotá. Se incluyeron aquellos a los que se les había practicado el examen por sospecha de glaucoma o por diagnóstico establecido de glaucoma, excluyendo a quienes se les tomó el examen por trauma u otras patologías de nervio óptico.

En total se revisaron 116 historias clínicas, correspondientes a 226 ojos.

Se recolectaron los siguientes datos: sexo, edad, antecedentes oftalmológicos, refracción,

agudeza visual, tonometría con tonómetro de aplanación de Goldmann, evaluación del segmento anterior, gonioscopia, valoración de la papila y fondo de ojo, resultado de campimetría y medición del espesor promedio de la capa de fibras nerviosas con OCT.

Instrumentos

1. Tomógrafo de Coherencia Óptica

Se realizaron cortes tomográficos de la capa de fibras nerviosas de la retina por medio del programa Nerve Head 173, con escaneos circulares a un diámetro estándar de 3,4 mm centrados en el disco óptico durante un segundo, ya que en estudios previos se ha demostrado que la reproductibilidad es mejor con este diámetro ⁽¹²⁾. A través de pupilas dilatadas a más de 5 mm y con luz de fijación interna que facilita el centraje y el enfoque del disco óptico, se tomaron varias mediciones y se eligió la de mejor calidad de imagen y mejor alineación (juzgado por un operador experimentado).

2. Perímetro Automatizado de Humphrey

Se practicaron exámenes tipo 30-2 previa corrección del defecto refractivo. Se usó el test de hemicampo de glaucoma para determinar la presencia de defectos perimétricos.

Tanto la OCT como la campimetría son realizadas siempre por los mismos técnicos y evaluados por los mismos examinadores.

Resultados

Se revisaron 116 historias clínicas, correspondientes a 226 ojos; 156 ojos de pacientes femeninos y 70 ojos de pacientes masculinos.

Los datos obtenidos se dividieron de acuerdo al espesor de la capa de fibras nerviosas medido con el OCT, en grupos con intervalos de 30 μ . Se incluyeron en un mismo grupo los ojos encontrados con espesores normales, de acuerdo al valor normal de referencia de 126,6 μ -135,7 μ , hallado en estudio previo. ⁽¹³⁾

Primer grupo:

Espesor de capa de fibras nerviosas entre 156 μ y 126 μ (figuras 1A y 1B) incluye 71 ojos:

- 1) 16 ojos (22,54%) presentaban el campo visual alterado: 7 ojos depresión nasal, 6 ojos depresión en área de Bjerrum, 1 ojo depresión superior, 1 ojo disminución generalizada de la sensibilidad y 1 ojo depresión temporal.
El defecto más frecuente fue depresión en área nasal (43,8%). En ningún caso se observaron defectos combinados.
- 2) La edad promedio era de 45,10 años, con un rango entre 8 y 70 años.
- 3) La agudeza visual promedio fue de 0,82 con un rango entre 0,60 y 1,00, a excepción de 1 ojo que tenía 0,16 de agudeza visual, por ambliopía.
- 4) Un caso tenía como diagnóstico síndrome de Axenfeld.
- 5) Sólo un caso tenía diagnosticado glaucoma de ángulo estrecho; el resto tenía como diagnóstico glaucoma de ángulo abierto.
- 6) La relación copa/disco se observó en promedio en 0,46, con un rango entre 0,20 y 1,00.

- 7) La presión intraocular se encontraba en promedio en 15,54 mm Hg. con un rango entre 10 y 33 mm Hg.
- 8) El defecto refractivo se encontraba en un rango entre -4,00 y + 5,50 dioptrías.

Figuras 1A y 1B: paciente de 57 años con campo visual de ojo derecho dentro de límites normales. Intensidad de la fovea de 32 db y espesor de capa de fibras nerviosas de 141 μ .

Segundo grupo:

Espesor de capa de fibras nerviosas entre 125 μ y 95 μ , incluye 123 ojos

- 1) 44 ojos (35,77 %) tenían el campo visual alterado:
 - a) En 30 ojos (68%) se observó defecto único en el campo visual así: 12 ojos depresión en área de Bjerrum, 10 ojos depresión nasal, 5 ojos disminución generalizada de la sensibilidad, 1 ojo escotoma superior, 1 ojo escotoma inferior, 1 ojo depresión superior.
 - b) 14 ojos (31,80 %) presentaban 2 defectos asociados.
El defecto más frecuente fue la depresión en área de Bjerrum (27,2%).
- 2) La edad promedio fue de 50,9 años con un rango entre 8 y 80 años.
- 3) La agudeza visual promedio fue de 0,68 con un rango entre 0,40 y 1.00.
- 4) Como patologías oftalmológicas asociadas tenemos: 1 ojo con síndrome de Axenfeld, 1 ojo con pseudofaquia complicada y 2 ojos con catarata.

- 5) El diagnóstico de glaucoma de ángulo abierto se dio en todos los casos.
- 6) La relación copa/disco se observó en promedio en 0,55 con rango entre 0,1 y 0,9.
- 7) La presión intraocular se encontraba en un promedio de 15,34 mm Hg. con un rango entre 10 y 29 mm Hg.
- 8) El defecto refractivo se encontraba en un rango entre -2,50 y +4,75 dioptrías.

Tercer grupo:

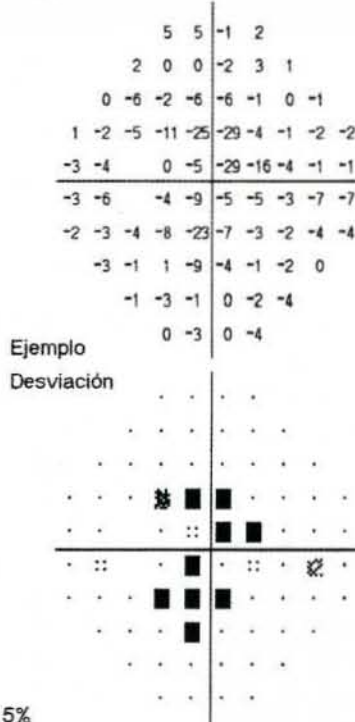
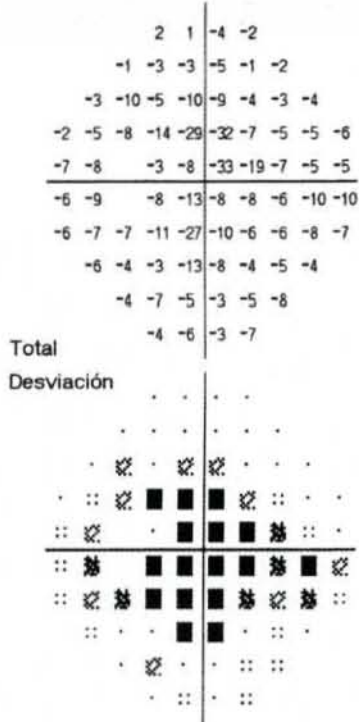
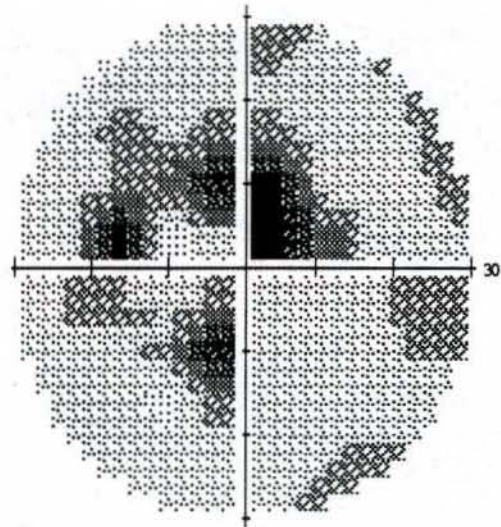
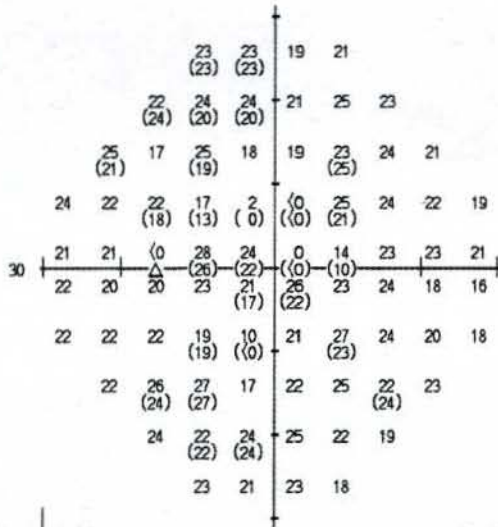
Espesor de capa de fibras nerviosas entre 94 μ y 64 μ , incluye 24 ojos:

- 1) 18 ojos (75%) tenían el campo visual alterado (figuras 2A y 2B):
 - a) 11 ojos (61 %) mostraron defecto único: 4 ojos con depresión superior, 3 ojos con depresión en área de Bjerrum, 2 ojos con escotoma superior, 1 ojo con depresión nasal, 1 ojo con disminución generalizada de la sensibilidad.
 - b) 7 ojos (39 %) tenían defectos combinados.
El defecto más frecuente fue la asociación entre depresión en área de Bjerrum y depresión nasal (28 %).
- 2) La edad promedio fue de 59,58 años con un rango entre 36 y 79 años.
- 3) La agudeza visual promedio fue de 0,56 con un rango entre 0,33 y 1,0.
- 4) 6 ojos presentaban catarata.
- 5) 1 ojo presentaba ángulo estrecho, el resto de los ojos presentaba glaucoma de ángulo abierto.

Central 30-2 Prueba de Umbral

Monitor de Fijación: Mirada/Punto Ciego Estímulo: III, Blanco Diámetro de Pupila: 3.7 mm Fecha: 10-26-1999
 Objetivo de Fijación: Central Fondo: 31.5 ASB Agudeza Visual: 20/25 Hora: 4:43 PM
 Pérdidas de Fijación: 5/29 Estrategia: Umbral Completo RX: +4.25 DS DC X Edad: 60
 Errores Falsos Pos: 0/19
 Errores Falsos Neg: 3/18
 Tiempo: 19:03

Foveal: 32 dB ::



PHG
 Fuera de limites normales

DM -8.95 dB P < 0.5%
 DSM 8.45 dB P < 0.5%
 FC 2.57 dB P < 5%
 DSPC 7.94 dB P < 0.5%

CLINICA BARRAQUER.
 DPTO. DE CAMPOS VISUALES
 SANTAFE DE BOGOTA
 COLOMBIA

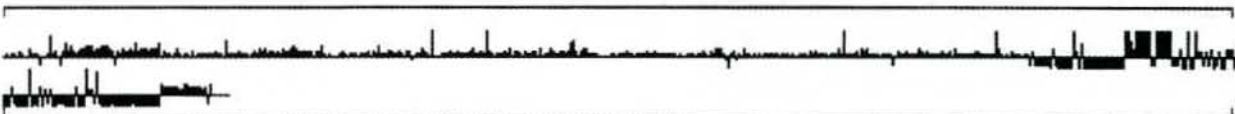
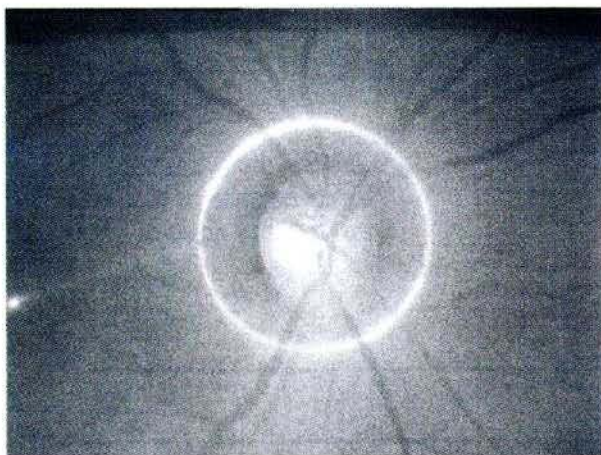
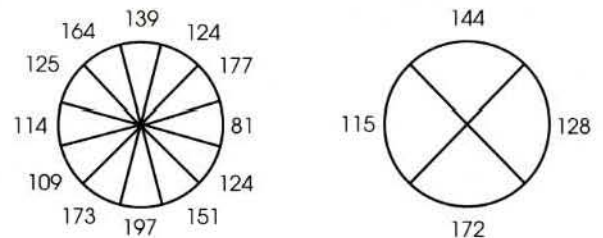
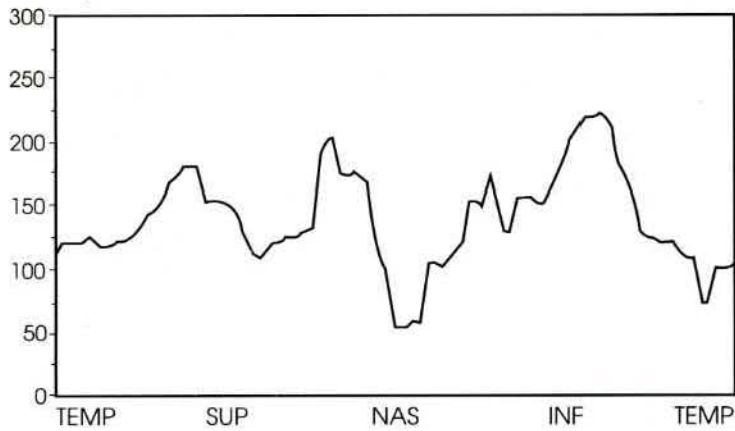
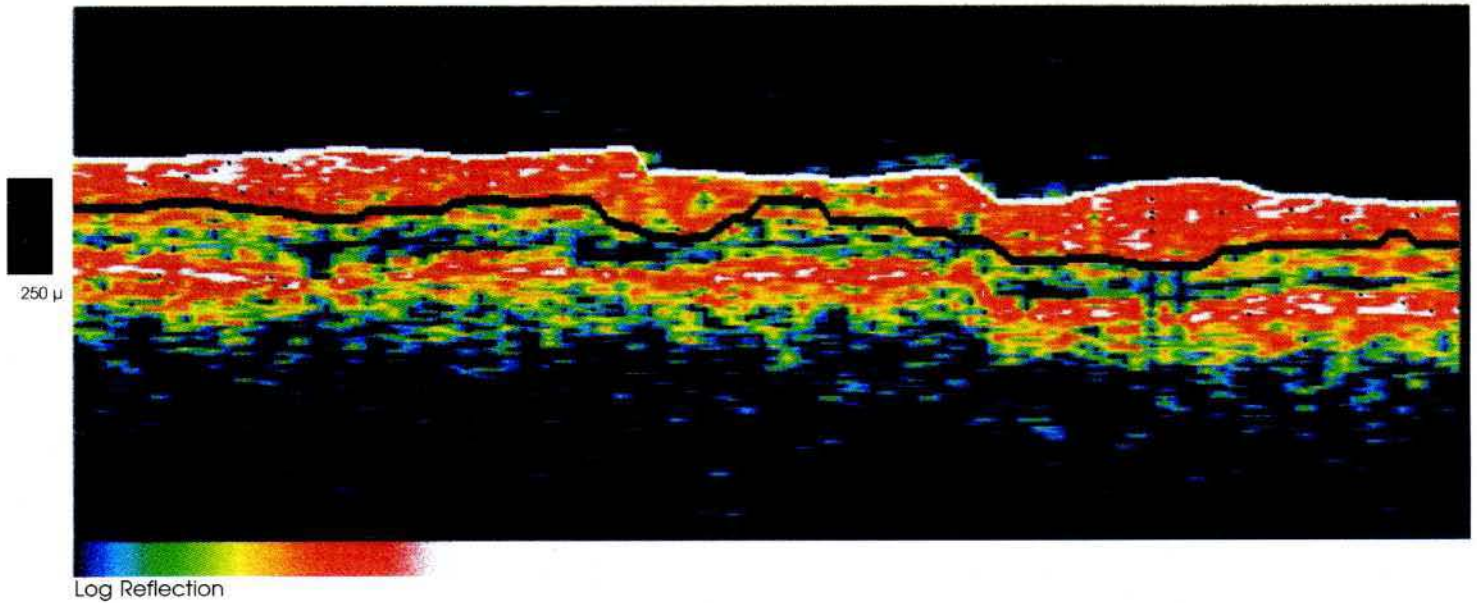


Figura 2A

RNFL Thickness



Fundus Video

Personal	
Name	: 5526557
Birth Date	: 4-26-1943
Scan	
Scan Type	: NerveHead173
Scan Date	: 10-17-2000
Scan Length	: 10.11 mm
Eye Information	
Eye	: OD
Eye Length	: 22.60 mm
Refraction	: 1.50 D
S/N	: 56 dB
Avg RNFL	: 141 μ

Figura 1B

Central 30-2 Prueba de Umbral

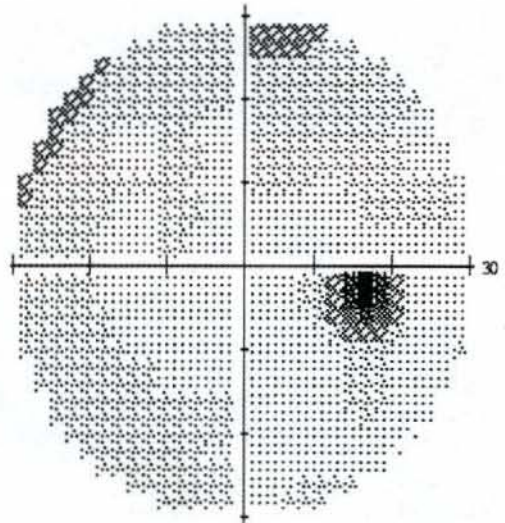
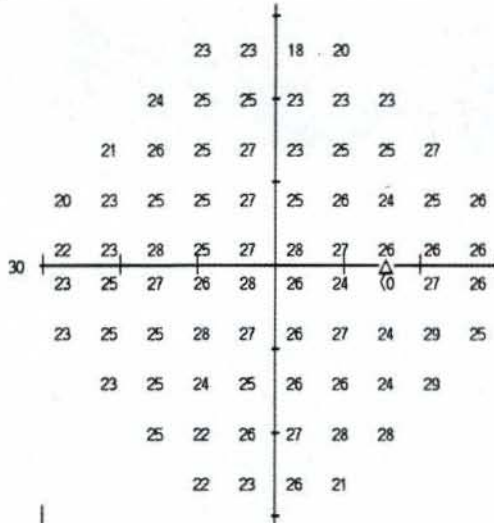
Monitor de Fijación: Mirada/Punto Ciego
Objetivo de Fijación: Central
Perdidas de Fijación: 0/12
Errores Falsos Pos: 0 %
Errores Falsos Neg: 4 %
Tiempo: 06:33

Estimulo: III, Blanco
Fondo: 31.5 ASB
Estrategia: SITO-FAST

Diámetro de Pupila: 4.1 mm
Agudeza Visual: 20/20
RX: +4.50 DS DC X

Fecha: 10-05-2000
Hora: 7:52 AM
Edad: 57

Foveal: 32 dB ::



-1	-1	-6	-4						
-2	-2	-4	-4	-3					
-6	-2	-5	-3	-6	-4	-3	-1		
-6	-5	-5	-7	-4	-6	-4	-5	-3	-2
-5	-6	-4	-7	-5	-4	-4	-4	-3	
-3	-4	-5	-6	-4	-7	-8	-2	-3	
-3	-4	-5	-4	-5	-6	-5	-7	-1	-4
-5	-5	-6	-6	-5	-5	-6	-1		
-3	-7	-4	-3	-2	-2				
-5	-5	-2	-8						

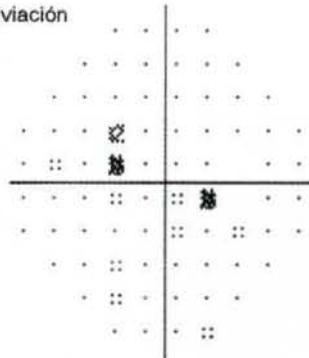
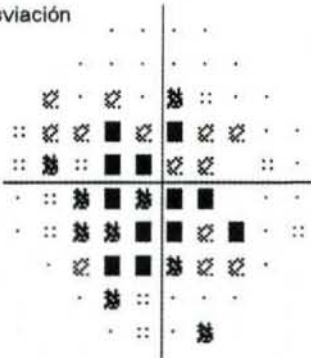
1	1	-4	-1						
0	1	1	-2	-1	0				
-4	0	-2	0	-4	-1	-1	2		
-3	-3	-3	-4	-2	-3	-2	-3	-1	1
-2	-4	-1	-4	-3	-2	-2	-1	0	
-1	-2	-2	-4	-2	-4	-5	0	-1	
-1	-2	-3	-1	-2	-4	-2	-4	2	-2
-2	-2	-4	-3	-2	-3	-3	1		
-1	-4	-1	0	1	1				
-2	-2	0	-5						

PHG
Dentro de Limites Normales

DM -4.50 dB P < 1%
DSM 1.81 dB

Total
Desviación

Ejemplo
Desviación

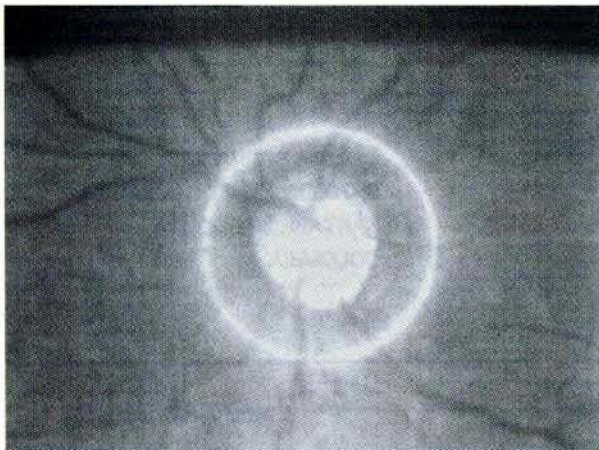
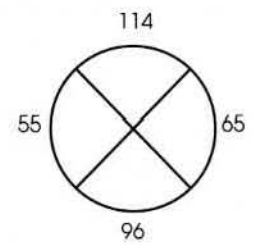
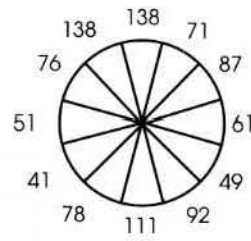
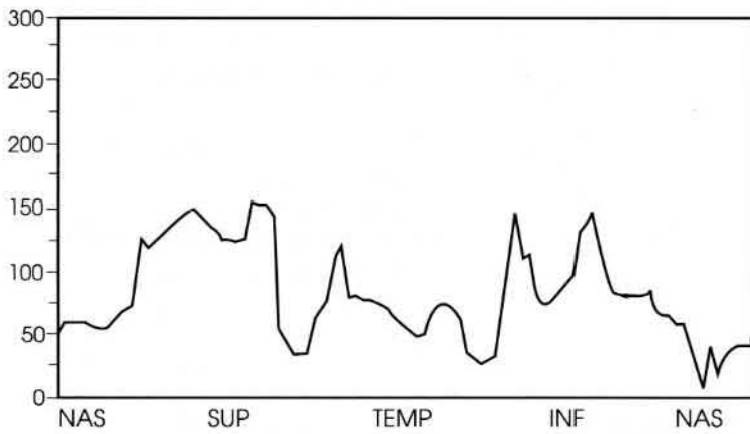
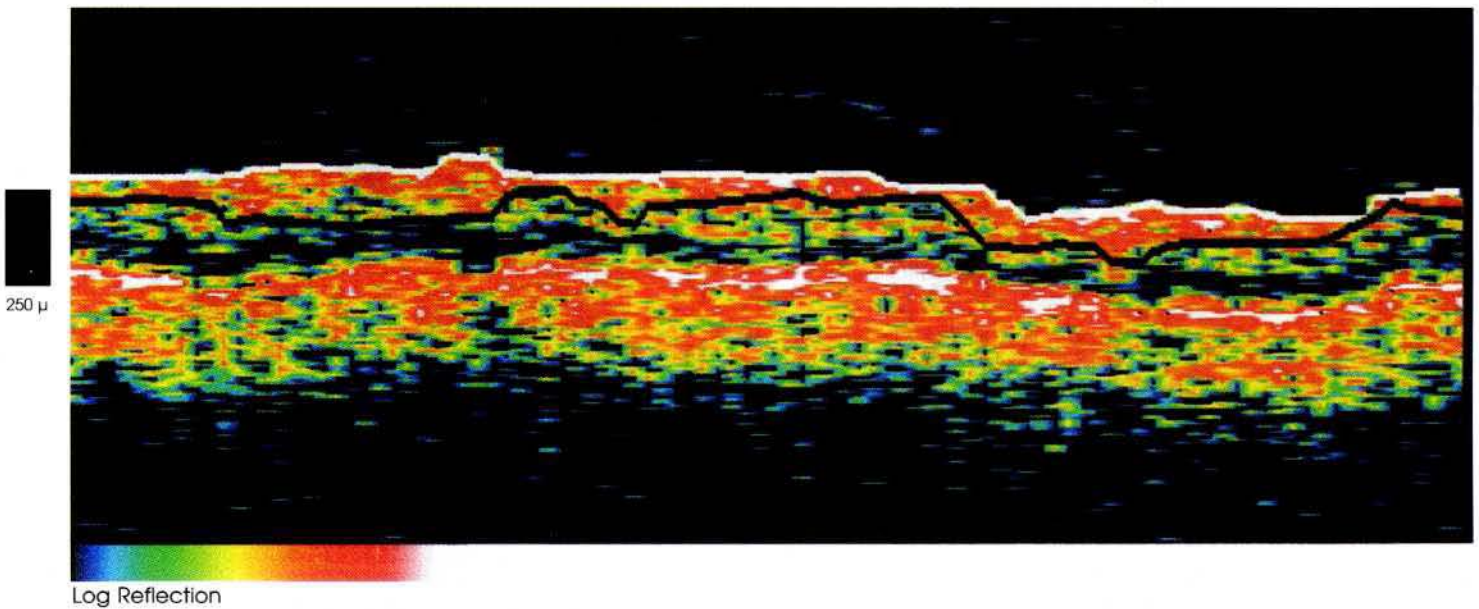


:: < 5%
⊗ < 2%
⊠ < 1%
■ < 0.5%

CLINICA BARRAQUER.
DPTO. DE CAMPOS VISUALES
SANTAFE DE BOGOTA
COLOMBIA

Figura 1A

RNFL Thickness



Fundus Video

Personal	
Name	: 1555406
Birth Date	: 11-23-1938
Scan	
Scan Type	: NerveHead173
Scan Date	: 11-3-1999
Scan Length	: 10.28 mm
Eye Information	
Eye	: OS
Eye Length	: 23.00 mm
Refraction	: 0.00 D
S/N	: 48 dB
Avg RNFL	: 83 μ

Figura 2B

- 6) La relación copa/disco se observó en promedio en 0,62 con un rango entre 0,2 y 1,0.
- 7) La presión intraocular se observó en promedio en 20,08 mm Hg con un rango entre 10 y 48 mm Hg.
- 8) El defecto refractivo se encontraba en un rango entre -6,00 y +3,00 dioptrías.

Figuras 2A y 2B: Paciente de 61 años con campo visual del ojo izquierdo que muestra escotoma en área de Bjerrum superior e inferior. Intensidad de la fovea 32 db y espesor de capa de fibras nerviosas de 83 μ .

Cuarto grupo:

Espesor de capa de fibras nerviosas entre 63 μ y 33 μ , incluye 6 ojos

- 1) 5 ojos (83,33 %) presentaban el campo visual alterado:
 - a) 3 ojos (60%) con defectos únicos: 2 ojos depresión en área de Bjerrum, 1 ojo con compromiso general respetando sólo el área de fijación.
 - b) 2 ojos (40%) defectos combinados.

El defecto más frecuente fue depresión en área de Bjerrum (40%).
- 2) La edad promedio fue de 64,33 años con un rango entre 50 y 84 años.
- 3) La agudeza visual promedio fue de 0,37 con un rango entre 0,10 y 0,80.
- 4) Uno de los ojos tenía como patología asociada catarata.
- 5) Todos los ojos presentaban glaucoma de ángulo abierto.

- 6) El promedio de la relación copa disco es de 0,7 con un rango entre 0,5 y 0,9.
- 7) La presión intraocular promedio fue de 21,83 mm Hg con un rango entre 15 y 46 mm Hg.
- 8) El defecto refractivo está en un rango entre -2,00 y + 3,25 dioptrías.

Quinto grupo:

Espesor de capa de fibras nerviosas entre 32 μ y 2 μ , incluye 2 ojos:

- 1) Los 2 ojos (100%) presentaban el campo visual alterado con compromiso general sólo respetando el área de fijación.
- 2) La edad fue de 51 años en ambos casos.
- 3) La agudeza visual promedio es de 0,25 con un rango entre 0,10 y 0,40.
- 4) Los 2 ojos (100%) habían sido operados por miopía con queratotomía radial, no presentaban creciente escleral peripapilar y en potenciales visuales se demostró en uno de los ojos alteración funcional prequiasmática.
- 5) Los 2 ojos (100%) presentaban glaucoma de ángulo abierto.
- 6) El promedio de la relación copa/disco fue de 1,0.
- 7) La presión intraocular promedio era de 14 mm Hg en ambos casos.
- 8) El rango del defecto refractivo se encontraba entre -1,50 y +1,50 dioptrías.

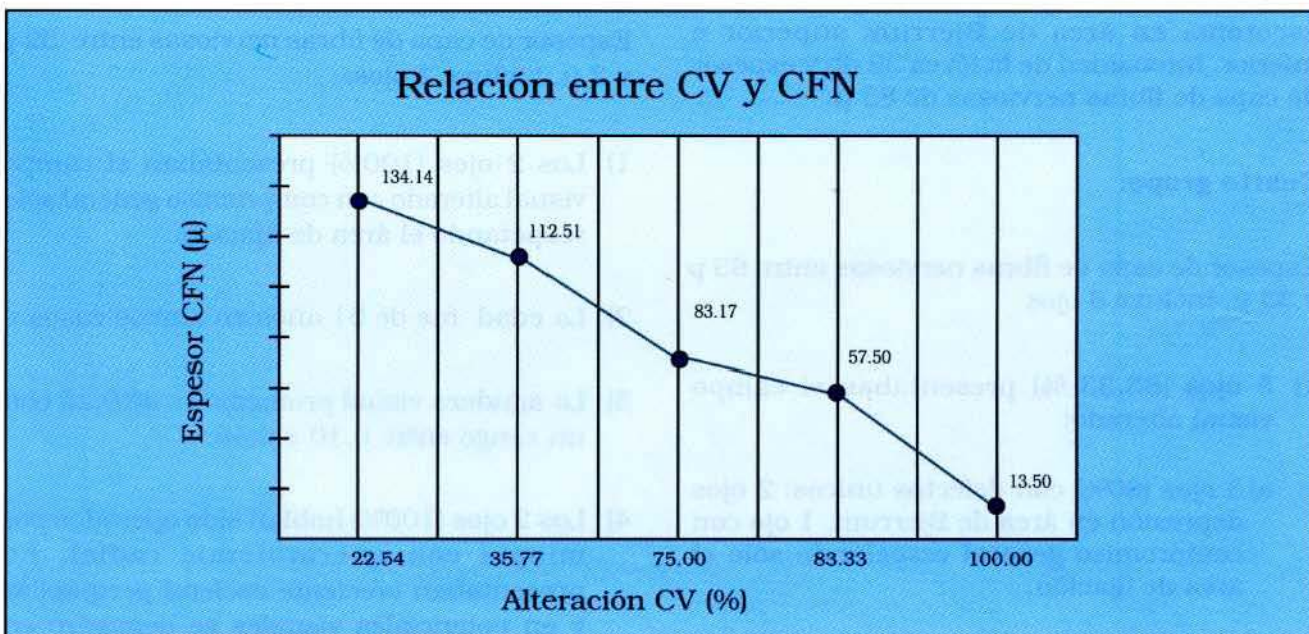
Discusión

1. Se nota que la agudeza visual promedio disminuye a medida que el grosor en la capa de fibras nerviosas medido por el OCT disminuye

2. Observamos que a medida que el grosor de la capa de fibras nerviosas tomado con OCT disminuye, aumenta en forma proporcional, la frecuencia del campo visual alterado:

3. Se observó que el promedio de la relación copa/disco aumentaba a medida que el grosor de la capa de fibras nerviosas medido con OCT disminuía.

4. No se encontró correlación entre la presión intraocular y el grosor de la capa de fibras nerviosas.



Lo anterior se resume en el siguiente cuadro:

Rango OCT (μ)	Promedio A.V.	Promedio PIO (mmHg)	Promedio C/D	Promedio OCT (μ)	Porcentaje Alt. C.V.
156 - 126	0.82	15.54	0.46	134.14	22.54 %
125 - 95	0.68	15.34	0.55	112.51	35.77 %
94 - 64	0.56	20.08	0.62	83.17	75.00 %
63 - 33	0.37	21.83	0.70	57.50	83.33 %
32 - 2	0.25	14.00	1.00	13.50	100 %

Referencias

1. Hee M. Izatt J. Swanson E. et al. Optical Coherence Tomography of the Human retina. Arch Ophthalmol 1995; 113: 325-332
2. Hoyt VF, Newman NM. The earliest Defect in Glaucoma?. Lancet 1972; I: 692-693
3. De Natale R. Marraffa M. Morbio R. Visual Field Defects and Normal Nerve Fiber Layer: May They Coexist in Primary Open-Angle Glaucoma?. Ophthalmologica 2000; 214: 119-121
4. Sommer A. Miller N. Pollack I. The Nerve Fiber Layer in the Diagnosis of Glaucoma. Arch Ophthalmol 1977; 95: Dec: 2149-2156
5. Quigley HA. Addicks EM. Green WR. Optic Nerve Damage in Human Glaucoma. Arch Ophthalmol 1982; 100:135-146
6. Quigley HA. Katz J. Derick RJ. An Evaluation of Optic Disc and Nerve Fiber Layer Examinations in Monitoring Progression of Early Glaucoma Damage. Ophthalmology 1992; 99: 19-28
7. Schuman JS. Hee MR. Puliafito CA. Quantification of Nerve Fiber Layer Thickness in Normal and Glaucomatous Eyes Using Optical Coherence Tomography. Arch Ophthalmol 1995; 113: 586-596
8. D. Poinoosawny, J.C.H. Tan, C. Bunce, et al. Longitudinal Nerve Fiber Layer Thickness Change in Normal-Pressure Glaucoma. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2000; 98:965-969
9. Blumenthal E. Williams J. Weinreb R. Reproducibility of Nerve Fiber Layer Thickness Measurements by Use of Optical Coherence Tomography. Ophthalmology 1996; 107: 2278-2282
10. Bowd C. Zangwill L. Berry C. et al. Detecting Early Glaucoma by Assessment of Retinal Nerve Fiber Layer Thickness and Visual Function. IOVS 2001; 42: 1993-2003
11. Schuman JS, Pedut-Kloizman T, Hertzmark E. et al. Reproducibility of Nerve Fiber Layer Thickness Measurements Using Optical Coherence Tomography. Ophthalmology 1996; 103: 1889-1898
12. Wu WY. Prado E. Lavaque A. Acuña C. Salazar ME. Determinación del Espesor de la Capa de Fibras Nerviosas de la Retina por medio de la Tomografía Óptica Coherente (OCT). Archivos de la Asociación Americana de Oftalmología y Optometría, 2000; vol 29 :2, 34-38.
13. Bartz-Schmidth KU, Thuman G, Jonescu-Cuyers CP, et al. Quantitative Morphologic and Functional Evaluation of the Optic Nerve Head in Chronic Open-Angle Glaucoma. Surv Ophthalmol 1999; 44 Suppl 1: S41-53.
14. Bowd C. Weinreb R. Williams J. The Retinal Nerve Fiber Layer Thickness in Ocular Hypertensive, Normal, and Glaucomatous Eyes With Optical Coherence Tomography. Arch Ophthalmol 2000; vol. 118 pag 22-26.