

Reproducibilidad en la medición de la capa de fibras nerviosas a través de dos protocolos del Stratus OCT en sujetos sospechosos de glaucoma

Dr. Rafael Castañeda-Diez, Dra. Mariana Mayorquín-Ruiz, Dra. María Magdalena García-Huerta,
Dr. Mauricio Turati Acosta, Dr. Félix Gil-Carrasco

RESUMEN

Objetivo: Determinar la reproducibilidad de las mediciones de la capa de fibras nerviosas (CFN) realizadas con dos protocolos del Stratus OCT en pacientes sospechosos de glaucoma.

Método: Los pacientes con diagnóstico de sospecha de glaucoma fueron sometidos al análisis de la CFN a través del Stratus OCT (Carl Zeiss). Se compararon los resultados de dos protocolos de estudio obtenidos en un mismo momento: el análisis rápido o *fast RNFL* (por sus siglas en inglés) y el análisis normal o *RNFL*. Los resultados fueron estudiados a través de pruebas de t-Student pareada con el programa estadístico SPSS.

Resultados: Se analizaron 72 ojos de 37 pacientes con un promedio de edad de 59 ± 13.2 años. Se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones tomadas con el protocolo *Fast RNFL* y el *RNFL* en el cuadrante superior de la CFN (121.5μ vs 115.9μ , $p = 0.01$). Los parámetros relacionados con el cuadrante superior también resultaron diferentes, con un aumento en la medición con el formato *fast RNFL* del Stratus OCT.

Conclusiones: En nuestros pacientes sospechosos de glaucoma, el protocolo *fast RNFL* tuvo una tendencia a sobreestimar el grosor de la CFN en el cuadrante superior de manera significativa, de manera semejante a estudios realizados en pacientes con diagnóstico de glaucoma y personas sanas.

Palabras clave: Tomografía óptica coherente, sospechoso de glaucoma, capa de fibras nerviosas.

SUMMARY

Purpose: To determine the reproducibility of measurements of the retinal nerve fiber layer (RNFL) using two protocols of the Stratus OCT in glaucoma suspects.

Methods: Patients with diagnosis of glaucoma suspect were measured using Stratus OCT (Carl Zeiss). Two protocols of the OCT were compared during the same moment of the study: the fast RNFL and the normal RNFL analysis. Statistics was made through t-Student in the program SPSS.

Results: Seventy two eyes of 37 glaucoma suspects with a mean age of 59 ± 13.2 years were studied. Differences in the measurement of the RNFL were found in the superior quadrant using the fast RNFL protocol and the RNFL (121.5μ vs. 115.9μ , $p = 0.01$). Parameters related to the superior quadrant were also different, with an increase of the RNFL using the fast protocol.

Conclusions: In our glaucoma suspect patients, fast RNFL protocol had a tendency to increase the measure of the RNFL, this similar finding was found in patients with glaucoma and healthy people.

Key words: Optical coherence tomography, glaucoma suspect, nerve fiber layer.

INTRODUCCIÓN

El glaucoma es una neuropatía óptica caracterizada por la pérdida de células en la capa de fibras nerviosas (CFN). El daño anatómico precede al funcional como lo demuestran estudios en autopsias que muestran que se han de perder de

30 a 50% de células antes de que exista alguna anormalidad en los estudios de campimetría automatizada acromática (1). Esta sucesión de eventos permitiría en teoría realizar una detección y tratamiento tempranos de la enfermedad, que constituye la primera causa de ceguera irreversible en la actualidad a nivel mundial (2).

Correspondencia: Dr. Rafael Castañeda-Diez. Asociación para Evitar la Ceguera en México. Departamento de Glaucoma. Vicente García Torres 46. Col. San Lucas Coyoacán. México DF. CP 04030. Tel. 10841400. Correo electrónico: Turafaelcastanedadiez@mac.comUT

El sospechoso de glaucoma se describe como aquella persona con uno o más factores de riesgo para el desarrollo de glaucoma primario de ángulo abierto. La Academia Americana de Oftalmología ha definido algunos factores de riesgo para glaucoma de acuerdo con evidencias científicas (3).

1. Presión intraocular elevada
2. Edad avanzada
3. Historia familiar de glaucoma
4. Raza negra o latina
5. Grosor corneal central menor de 555 micras

El advenimiento de nuevas tecnologías como el escaneo con polarimetría (GDx), la tomografía de coherencia óptica y la oftalmoscopía con láser confocal (HRT) han permitido el estudio cuantitativo y estructural de la CFN y del nervio óptico (NO).

La tomografía de coherencia óptica (OCT) es una técnica que proporciona mediciones transversales en vivo del grosor de la CFN a través de la interferometría de baja frecuencia. Su utilidad se ha centrado en la detección temprana de cambios a nivel de la CFN en pacientes sospechosos de glaucoma y en el análisis de la progresión del daño en pacientes con diagnóstico de glaucoma.

Esta tecnología de alta resolución fue introducida en 1991 por Huang (4), con sus subsecuentes mejoras en resolución que dieron lugar a la de segunda generación (OCT 2) en el año 2000 y a la OCT 3, también llamada Stratus, en el 2002, con una resolución de 8 a 10 micras.

El Stratus OCT (Modelo 3000, Carl Zeiss Meditec, Inc, Dublín, CA) ofrece ocho protocolos de adquisición de imágenes diseñados para glaucoma y nueve formatos de análisis cuantitativo, que incluyen la evaluación del NO, de la CFN y el mapa de grosor macular.

Dentro del análisis de la CFN existen dos formatos de estudio: el análisis rápido del grosor de la CFN (*Fast RNFL*; por sus siglas en inglés: *retinal nerve fiber layer*) y el análisis del grosor de la CFN Standard (*RNFL*).

El formato *Fast RNFL* realiza tres barridos circulares de 3.4 mm de diámetro alrededor de la cabeza del NO en 1.92 segundos de exploración, analizando 256 puntos en cada barrido circular, resultando en 768 puntos en total. El resultado obtenido se compara con una base de datos normalizada existente desde julio de 2003. El *RNFL* realiza un solo barrido de 3.4 mm de diámetro alrededor de la cabeza del NO y analiza 512 puntos de la CFN.

El siguiente estudio tiene el objetivo de conocer la reproducibilidad de las mediciones de la CFN realizadas con dos protocolos del Stratus OCT en pacientes sospechosos de glaucoma.

MATERIAL Y MÉTODO

El estudio fue aprobado por el Comité de Bioética de la Asociación para Evitar la Ceguera en México. Los pacientes, mayores de 18 años, fueron reclutados en el Departamento de Glaucoma con diagnóstico de sospechoso de glaucoma.

A cada paciente se le realizó una historia oftalmológica completa que incluyó toma de agudeza visual con cartilla de Márquez, refracción, toma de presión intraocular (PIO) con tonómetro de Goldman, revisión de segmento anterior, gonioscopia y nervio óptico. Los pacientes tenían campos visuales acromáticos en el analizador de Humphrey (Carl Zeiss Meditec) sin alteraciones. Se excluyeron aquellos pacientes con opacidad de medios, con antecedente de cirugía ocular, con enfermedades maculares, retinopatía diabética y nistagmo.

Técnica del OCT

El equipo utilizado fue el Stratus Modelo 3000 de Carl Zeiss Meditec. Un mismo operador realizó todos los estudios (RCD). La dilatación pupilar se hizo con Tropicamida (1%)-fenilefrina (5%), una gota cada 15 minutos en 3 ocasiones previo al estudio o hasta alcanzar la dilatación máxima. El OCT se ajustó al error refractivo de cada paciente. Con la barbilla y la frente alineadas apropiadamente en el OCT, se pidió al paciente que fijara el ojo en estudio en un blanco presentado por el OCT. La polarización fue optimizada hasta obtener la mejor señal de reflectividad. El círculo blanco con diámetro de 3.4 mm fue centrado en la cabeza del nervio óptico. Se obtuvieron dos protocolos de medición de la CFN el mismo día con un breve espacio de tiempo entre cada toma. El primero fue el *Fast RNFL* y el segundo el *RNFL*.

RESULTADOS

Se incluyeron 72 ojos de 37 pacientes, 27 mujeres y 10 hombres. El promedio de edad fue de 59 ± 13.2 años (rango 26-80). Las características clínicas se muestran en el cuadro 1.

Al estudiar los cuatro cuadrantes de la capa de fibras nerviosas de cada ojo obtuvimos diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones tomadas con el protocolo *Fast RNFL* y el *RNFL* en el cuadrante superior (Figura 1). Dentro de los parámetros más importantes en la detección del glaucoma a través de OCT está el valor medio global del grosor de la CFN, en el que obtuvimos diferencias entre la medición del *Fast RNFL* y el *RNFL* (96.5 vs 94.6, $p=0.05$) (cuadro 2).

Cuando se tomó en consideración la calidad del estudio (≤ 5), la diferencia entre la medición del cuadrante superior siguió siendo estadísticamente significativa entre el *RNFL* y el *Fast RNFL* (102.7 vs 115.4, $p=0.03$).

Los índices comparativos que resultan en el estudio de OCT que involucran al cuadrante superior también tuvieron

Cuadro 1. Características clínicas de la muestra

Característica	Promedio	(DE)
Agudeza visual mejor corregida	0.9	(1.4)
PIO (mmHg)	13.6	(2.7)
Paquimetría (micras)	548.3	(33.6)
Equivalente esférico (D)	-0.34	(2.7)
Excavación papilar	7.3	(0.84)

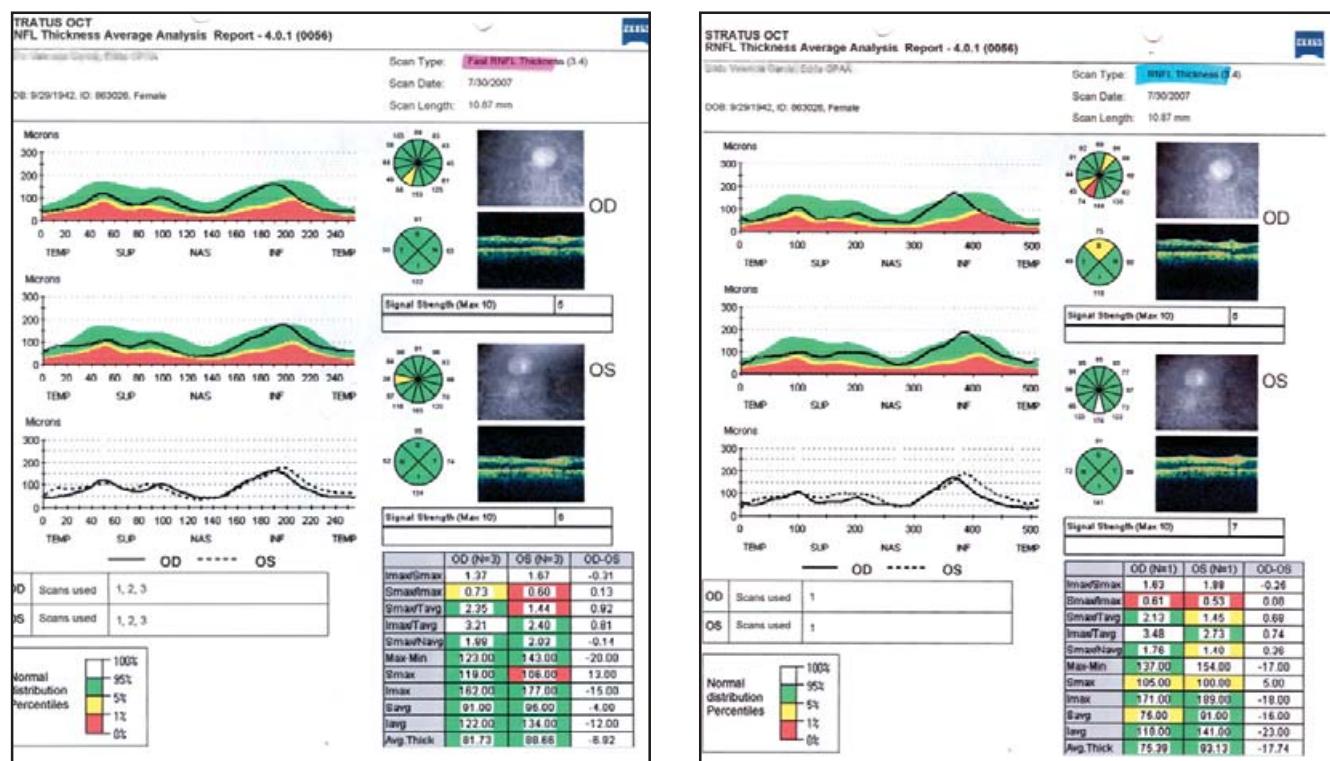


Fig.1. Nótese que con la misma calidad de estudio se pueden observar diferencias tanto en el cuadrante superior como en el grosor promedio de la capa de fibras nerviosas en el mismo paciente.

ron diferencias estadísticamente significativas entre los dos protocolos de medición.

CONCLUSIONES

El paciente sospechoso de glaucoma representa un reto diagnóstico ya que ante la ausencia de cambios funcionales (campimétricos) la decisión terapéutica se limita a los hallazgos y al nivel de sospecha clínica.

Con base en el hecho demostrado de que el daño anatómico precede al funcional, se ha intentado demostrar el primero a través de estudios estructurales del NO y la CFN como el OCT. Un aspecto importante de un estudio estructural es que sea reproducible.

En nuestros pacientes sospechosos de glaucoma, el protocolo *FastRNFL* tuvo una tendencia a sobreestimar el grosor de la CFN en el cuadrante superior de manera significativa.

Las medidas derivadas de este grosor también se ven afectadas. En el estudio de Budenz (5), el protocolo *Fast RNFL* produjo de la misma forma mediciones mayores que el *RNFL* en el promedio de los 360° peripapilares y en el cuadrante superior del grupo de pacientes sanos y del grupo de pacientes con glaucoma. Wu (6) demostró una diferencia en el grosor de la CFN de 10 micras en promedio ($p<0.001$) mientras la calidad del estudio mejoraba. Un aumento en la calidad de la señal se correlacionó con un aumento en el grosor de la CFN.

Mientras que el Stratus OCT ha demostrado su eficiencia en pacientes con glaucoma y daño campimétrico (7), su uso en pacientes sospechosos de glaucoma aún permanece sin estudio. Desde el punto de vista de grosor de CFN en población latina, nuestros pacientes mestizos mexicanos sospechosos de glaucoma tienen una disminución considerable en relación con los datos encontrados por Varma (8) en latinos sanos, sin embargo, los cambios funcionales aún permanecen no aparentes. La valoración de los pacientes sos-

Cuadro 2. Diferencias entre las mediciones de la CFN con el protocolo *Fast RNFL* y el *RNFL*

Cuadrante	Media (DE) <i>RNFL</i>	Media (DE) <i>Fast RNFL</i>	p
Inferior	124.9 (18.1)	127.0 (15.5)	0.11
Superior	115.9 (21.8)	121.5 (20.9)	0.01
Nasal	72.1 (18.1)	72.3 (16.2)	0.94
Temporal	64.3 (14.9)	64.6 (12.5)	0.78
Grosor medio de los 360°	94.6 (12.8)	96.5 (12.2)	0.05

pechosos de glaucoma con el Stratus OCT es adecuada con los dos protocolos posibles, debiendo tener cautela con la medición del cuadrante superior.

REFERENCIAS

1. Schuman JS, Hee MR, Puliafito CA y cols. Quantification of nerve fiber layer thickness in normal and glaucomatous eyes using optical coherence tomography. *Arch Ophthalmol* 1995; 113:586-596.
2. Quigley HA. Number of people with glaucoma worldwide. *Brit J Ophthalmol* 1996; 80(5):389-93.
3. American Academy of Ophthalmology Preferred Practice Patterns Committee Glaucoma Panel. Primary Open-Angle Glaucoma Suspect. Limited revision. San Francisco, Calif; 2002.
4. Huang D, Swanson EA, Lin CP y cols. Optical coherence tomography. *Science* 1991; 254:1178-1181.
5. Budenz DL, Chabg RT, Huang X y cols. Reproducibility of Retinal Nerve Fiber Thickness measurements using the Stratus OCT in normal and glaucomatous eyes. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2005; 46:2440-2443.
6. Wu Z, Vazeen M, Varma R y cols. Factor associated with variability in retinal nerve fiber layer thickness measurements obtained by optical coherence tomography. *Ophthalmol* 2007; 114:1505-1512. P
7. Budenz DL, Michael A, Chang R y cols. Sensitivity and specificity of the glaucoma Stratus OCT for perimetric glaucoma. *Ophthalmol* 2005; 112:3-9.
8. Varma R, Bazzaz S, Lai M. Optical tomography-measured retinal nerve fiber layer thickness in normal latinos. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2004; 44(8):3369-73.