

Exámenes estructurales y funcionales en el glaucoma avanzado

Juan Alberto Dios Aleman ^a

RESUMEN

Propósito: Determinar la correlación entre los exámenes estructurales y los funcionales en pacientes con glaucoma avanzado.

Método: Estudio cuantitativo, observacional, transversal en 169 pacientes con glaucoma, divididos en dos grupos: moderado y avanzado. Se midió la relación entre un examen estructural (tomógrafo de coherencia óptica Spectralis: OCT) con un funcional (campo visual Octopus: CV) en ambos grupos, usando el coeficiente de correlación de Pearson. El análisis se realizó con el programa SPSS versión 20.0.

Resultado: La desviación media en el CV fue de $8,68 \pm 1,54$ decibeles en glaucoma moderado, y de $17,57 \pm 4,55$ decibeles en avanzado; la media de la pérdida de la capa de fibras nerviosas (CFN) en el OCT fue de $94,69 \pm 20,10$ micras y de $69,08 \pm 21,62$ micras en glaucoma moderado y avanzado respectivamente. Existe correlación $r = -0,493$ ($p < 0,05$) entre OCT y CV en glaucoma moderado; pero en glaucoma avanzado no existe correlación $r = -0,143$ ($p = 1,46$), excepto entre los cuadrantes nasales del CV con los temporales del OCT $r = -0,219$ ($p < 0,05$)

Conclusiones: En glaucoma avanzado no existe correlación entre la desviación media del defecto del CV y el promedio de la CFN (OCT). En estos pacientes se recomienda guiarnos por los resultados del CV. Sin embargo, la CFN en los sectores temporales sí guarda correlación con el defecto equivalente del CV y puede ser de mucha utilidad para su diagnóstico y seguimiento.

ABSTRACT

Purpose: To determine the correlation between structural and functional examinations in patients with advanced glaucoma.

Method: Quantitative, observational, cross-sectional study in 169 glaucoma patients, divided into two groups: moderate and advanced. The relationship between a structural examination (Spectralis optical coherence tomography: OCT) with a functional one (Octopus visual field: CV) was measured in both groups, using Pearson's correlation coefficient. The analysis was carried out with the SPSS version 20.0 program.

Results: The mean deviation in CV was 8.68 ± 1.54 decibels in moderate glaucoma, and 17.57 ± 4.55 decibels in advanced; the mean nerve fiber layer (CFN) loss in OCT was 94.69 ± 20.10 microns and 69.08 ± 21.62 microns in moderate and advanced glaucoma, respectively. There is a correlation $r = -0.493$ ($p < 0.05$) between OCT and CV in moderate glaucoma; but in advanced glaucoma there is no correlation $r = -0.143$ ($p = 1.46$), except between the nasal quadrants of the CV with the temporal quadrants of the OCT $r = -0.219$ ($p < 0.05$)

Conclusions: In advanced glaucoma there is no correlation between the mean deviation of the CV defect and the mean CFN (OCT). In these patients, it is recommended to be guided by the results of the CV. However, the CFN in the temporal sectors does correlate with the equivalent defect of the CV and can be very useful for its diagnosis and follow-up.

Palabras clave: Glaucoma avanzado, correlación, campo visual, OCT.

Key words Advanced glaucoma, correlation, visual field, OCT.

a. Médico, jefe del Servicio de Oftalmología de la Clínica Internacional

Cómo citar el artículo: Dios J. Exámenes estructurales y funcionales en el glaucoma avanzado. RCCL. 2021;11(4): 5-15

Introducción

El glaucoma es un tipo de neuropatía óptica asociada generalmente a un incremento de la presión intraocular, pérdida progresiva de las células ganglionares de la retina y daño en el nervio óptico, resultando en pérdida gradual de la visión hasta la ceguera irreversible. El uso de exámenes estructurales como la tomografía de coherencia óptica (OCT)^{1,2,3} es de suma importancia para su diagnóstico y seguimiento en sus estadios iniciales; estos exámenes utilizan un sistema de barrido láser para medir el grosor de la capa de fibras nerviosas de las células ganglionares (CFN) que constituyen el nervio óptico y que se pierden progresivamente con el avance de la enfermedad.

En el periodo inicial del glaucoma, se describe que el daño estructural, medido con el OCT, precede al funcional, evaluado a través de la perimetría o campo visual (CV);^{2,3,4,5} la explicación sobre estos hallazgos es que muchas células ganglionares captan el mismo estímulo luminoso durante el examen del CV; así, a pesar de la muerte de algunas de ellas, las restantes siguen percibiéndolo; por lo tanto, en estadios iniciales del glaucoma, los exámenes funcionales pueden arrojar resultados normales y no detectar pérdida en la función visual a pesar de presentarse un defecto anatómico.^{6,7}

A medida que la enfermedad avanza (glaucoma moderado), más células ganglionares mueren, se pierden sus axones; y la función visual comienza a afectarse en el examen del CV de forma correspondiente al daño estructural observado en el OCT.^{6, 8, 9,10, 11}

En el glaucoma avanzado, sin embargo, los defectos en el OCT no reflejan la verdadera magnitud del daño,⁶ como si lo hace el CV; debido a que, el adelgazamiento de la CFN se ve enmascarado por algunos artefactos vecinos a la cabeza del nervio óptico,^{6,12} como vasos sanguíneos y células gliales. Sin embargo, la función visual continúa comprometiéndose y el CV muestra defectos cada vez más severos. Es decir, en el glaucoma avanzado, los resultados del CV reflejan con mayor exactitud el nivel de daño por glaucoma que el OCT, con una sensibilidad que alcanza el 100%.^{13, 14}

Sin embargo, en la mayoría de las investigaciones, el estudio del CV es considerado como el gold standard para el monitoreo del daño funcional glaucomatoso^{15,16,17} a pesar de sus limitaciones en etapas iniciales.

La importancia de un diagnóstico precoz y certero del glaucoma en todas sus etapas resulta importante, pues constituye la segunda causa de ceguera irreversible en el mundo.¹⁸⁻²²

La importancia del presente estudio radica en la intención de conocer la verdadera utilidad de los exámenes estructurales como el OCT en los casos de glaucoma avanzado, debido al aumento en sus indicaciones, tanto para el diagnóstico como para el seguimiento de pacientes en sus diferentes etapas.^{2,7,15,23} Una de las formas de evaluar la utilidad del OCT es determinar la relación entre sus resultados (como exámenes estructurales), con los del CV (como funcionales) en pacientes con glaucoma avanzado; y con ello su utilidad en esta etapa de la enfermedad; de allí el propósito de la presente investigación.

Métodos

Estudio cuantitativo observacional, transversal y analítico, buscó evaluar la relación entre un examen estructural (tomografía de coherencia óptica) con un funcional (campo visual).

El universo del estudio comprendió a los pacientes con glaucoma avanzado atendidos en la Clínica Ricardo Palma, durante el periodo junio de 2014 a junio de 2015; se obtuvo una muestra correspondiente a 105 pacientes que fue seleccionada de forma aleatoria. Se estudió, además, un grupo de 64 pacientes también de forma aleatoria con similares características demográficas y con defecto moderado, para validar los resultados de ambos exámenes. La clasificación entre estadio moderado y avanzado fue campimétrica y se usó los criterios de Anderson DR et al.²⁵ y Francis AW et al.²⁸ (Anexo 3).

Se excluyeron pacientes con patología retinal, neurológica u otra que altere los resultados del campo visual por una causa distinta.

El proceso de recolección se hizo de los datos de la historia clínica y del reporte impreso del OCT y del CV; La tomografía de coherencia óptica se realizó con el equipo Spectralis Tracking Laser Tomography HRA. OCT (Heidelberg Engineering, Heidelberg, Germany), y el campo visual, con el Perímetro Octopus (Octopus 900, HAAG-STREIT AG Gartenstadtstrasse 10 3098 Koeniz, Switzerland) usando la Estrategia Dinámica. Cada prueba fue informada por diferentes médicos para reducir los sesgos. La secuencia de exámenes y de sus informes fue indistinta. Esta relación se hizo tanto en pacientes con defecto moderado como avanzado; usando el coeficiente de correlación de Pearson, pues la muestra tiene distribución de contraste normal (Kolmogorov-Smirnov). Se comparó tanto el promedio

como los valores sectoriales²⁷ de ambas pruebas.

La semejanza de ambos grupos se evaluó con la prueba t Student. El análisis se realizó con el programa estadísticos SPSS versión 20.0.

Resultados

Fueron estudiados un total de 169 ojos, 105 en pacientes con glaucoma avanzado y 64 con estadio moderado (Figura 1). En la Tabla 1 podemos observar las características generales de la muestra estudiada, al hacer una tuvieron distribución similar, las demás características presentaron diferencias propias al estadio de la enfermedad.

Figura 1
Proporción de pacientes con glaucoma moderado y avanzado Oftalmología Clínica Ricardo Palma

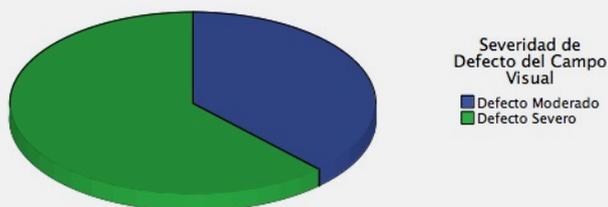


Tabla 1
Datos generales de los pacientes participantes con glaucoma en el servicio de oftalmología en la Clínica Ricardo Palma entre junio de 2014 y junio de 2015

Características Generales	Categoría	Glaucoma Moderado	Glaucoma Avanzado	valor de p
Edad en años*	30 a 49 años	10	8	0,151
	50 a 69 años	24	40	
	70 a 4más años	30	57	
Sexo del paciente•	Masculino	24	47	0,357
	Femenino	40	59	
Tiempo de enfermedad*	Menos de 1 año	0	5	0,504
	1 a 3 años	25	25	
	Más de 3 años	39	75	
Presión intraocular*	Hasta 14 mmHg	0	5	0,089
	15 a 20 mmHg	43	47	
	21 a 25 mmHg	21	50	
	Más de 25 mmHg	0	3	
Coloración del nervio óptico	Rosado	60	70	0,00
	Pálido	4	35	
Excavación papilar	0,8 o menor	51	39	0,00
	0,9 a más	13	66	
Severidad de defecto del Campo Visual	Defecto moderado	64	0	0,00
	Defecto severo	0	105	
Total		64	105	

* p > 0,05

En la Tabla 2 se muestra el valor de la desviación media (DM) del defecto en el campo visual, de $8,68 \pm 1,54$ decibeles para los pacientes con glaucoma moderado y de $17,57 \pm 4,55$ decibeles para los pacientes con defecto avanzado. El valor de la media de la pérdida de la capa de

fibras nerviosas medida con la tomografía de coherencia óptica (OCT), fue de $94,69 \pm 20,10$ micras y de $69,08 \pm 21,62$ micras para los pacientes con glaucoma moderado y avanzado respectivamente.

Tabla 2

Análisis descriptivo de la muestra de los pacientes con glaucoma en el servicio de oftalmología en la Clínica Ricardo Palma entre junio de 2014 y junio de 2015

Grupo	Estadístico	Desviación media (dB) en Campo Visual	Promedio de espesor de CFN (micras) en OCT
Glaucoma Moderado	Media	8.68	94.69
	Desviación típica	1.54	20.10
	Z de Kolmogorov-Smirnov*	0.704	0.889
	Valor de p (bilateral)	0.705	0.408
Glaucoma Avanzado	Media	17.57	69.08
	Desviación típica	4.55	21.62
	Z de Kolmogorov-Smirnov*	1.338	0.703
	Valor de p (bilateral)	0.056	0.707

*La distribución de contraste es la Normal, CFN (Campo visual), OCT (Tomografía de coherencia óptica)

La Tabla 3 describe el defecto del campo visual y del OCT por sectores, en el CV se observó mayor compromiso en los cuadrantes nasales que en los temporales en ambos grupos de pacientes, desviación de 9,11 decibeles (nasal inferior) y 9,26 decibeles (nasal superior) para los glaucomas moderados; y 17,86 decibeles (nasal inferior) y 18,77 decibeles (nasal superior) para los glaucomas avanzados; un promedio de casi 9

decibeles de diferencia entre ambos grupos. En el OCT por su lado, el cambio se observó predominantemente en los cuadrantes temporales, pasando de 124,28 micras (temporal superior) y 108,16 (temporal inferior) en los glaucomas moderados, a 78,98 (temporal superior) y 79,64 (temporal inferior) en los de estadio avanzado; casi 40 micras de diferencia entre ambos grupos.

Tabla 3

Media, desviación típica de los defectos por sectores en campo visual y OCT en los pacientes con glaucoma en el servicio de oftalmología en la Clínica Ricardo Palma entre 2014 y 2015

Grupo	Sector	Media	Desviación típica
Glaucoma Moderado	Desviación Media (dB) en Campo Visual	8.68	1.54
	Desviación (dB) en Cuadrante Nasal Inferior en CV	9.11	2.98
	Desviación (dB) en Cuadrante Temporal Inferior en CV	7.34	1.60
	Desviación (dB) en Cuadrante Nasal Superior en CV	9.26	2.91
	Desviación (dB) en Cuadrante Temporal Superior en CV	9.48	3.05
	Promedio de espesor de CFN (micras) en OCT	94.69	20.10
	Espesor de CFN (micras) Cuadrante Temporal Superior OCT	124.28	110.04
	Espesor de CFN (micras) Cuadrante Nasal Superior OCT	90.69	20.51
	Espesor de CFN (micras) Cuadrante Temporal Inferior OCT	108.16	28.27
	Espesor de CFN (micras) Cuadrante Nasal Inferior OCT	102.98	26.07
	Espesor de CFN (micras) Cuadrante Temporal	65.17	13.47

Tabla 3

Media, desviación típica de los defectos por sectores en campo visual y OCT en los pacientes con glaucoma en el servicio de oftalmología en la Clínica Ricardo Palma entre 2014 y 2015

Grupo	Sector	Media	Desviación típica
Glaucoma Avanzado	Desviación Media (dB) en Campo Visual	17.57	4.55
	Desviación (dB) en Cuadrante Nasal Inferior en CV	17.86	6.21
	Desviación (dB) en Cuadrante Temporal Inferior en CV	16.64	6.34
	Desviación (dB) en Cuadrante Nasal Superior en CV	18.77	5.53
	Desviación (dB) en Cuadrante Temporal Superior en CV	16.84	5.21
	Promedio de espesor de CFN (micras) en OCT	69.08	21.62
	Espesor de CFN (micras) Cuadrante Temporal Superior OCT	78.98	32.32
	Espesor de CFN (micras) Cuadrante Nasal Superior OCT	73.13	28.66
	Espesor de CFN (micras) Cuadrante Temporal Inferior OCT	79.64	36.91
	Espesor de CFN (micras) Cuadrante Nasal Inferior OCT	74.64	29.51
	Espesor de CFN (micras) Cuadrante Temporal	59.21	20.03

CV (Campo Visual), CFN (Capa de fibras nerviosas), OCT (Tomografía de coherencia óptica)

Al efectuar la correlación entre las pruebas estructurales y funcionales, se observó que para el grupo de pacientes con glaucoma moderado existe una correlación inversa $r = -0,493$ ($p < 0,05$); y para el

grupo de pacientes con glaucoma avanzado no hay correlación $r = -0,143$ ($p = 0,143$), como se aprecia en la Tabla 4 y en las figuras 2 y 3.

Tabla 4

Correlación entre pruebas funcionales (Campo visual) y estructurales (tomografía de coherencia óptica: OCT) en pacientes con glaucoma moderado y avanzado, atendidos en el servicio de oftalmología en la Clínica Ricardo Palma entre junio de 2014 y junio de 2015

Grupo	Funcional	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)	Estructural
Glaucoma Moderado	Desviación Media (dB) en Campo Visual	-,493**	,000	Promedio de espesor de CFN (micras) en OCT
Glaucoma Avanzado	Desviación Media (dB) en Campo Visual	-,143	,146	Promedio de espesor de CFN (micras) en OCT

** La correlación es significativa para glaucoma moderado $p = 0,01$ (bilateral).

Figura 2

Correlación entre el defecto en el campo visual (CV) y la capa de fibras nerviosas observado con la tomografía de coherencia óptica (OCT) en pacientes con glaucoma moderado, atendidos en el servicio de oftalmología en la Clínica Ricardo Palma entre junio de 2014 y junio de 2015

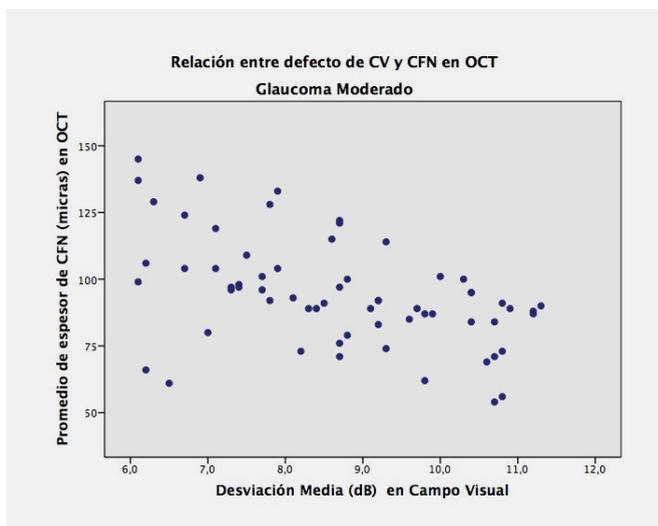
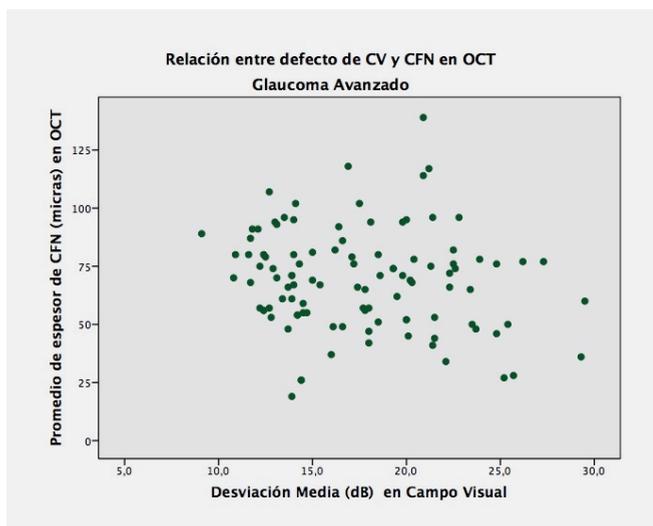


Figura 3

Correlación entre el defecto en el campo visual (CV) y la capa de fibras nerviosas observado con la tomografía de coherencia óptica (OCT) en pacientes con glaucoma avanzado, atendidos en el servicio de oftalmología en la Clínica Ricardo Palma entre junio de 2014 y junio de 2015.



Al hacer la comparación por sectores, entre ambos exámenes, en pacientes con glaucoma avanzado, se observó que sí existe una correlación en el cuadrante nasal inferior del CV con el temporal superior del OCT

$r = -0,219$ ($p < 0,05$); y en el cuadrante nasal superior del CV con el temporal inferior del OCT $r = -0,326$ ($p > 0,05$), tabla 5 y figura 4.

Tabla 5

Correlación entre pruebas funcionales (CV) y estructurales (OCT) por sectores en pacientes con glaucoma moderado y avanzado, atendidos en el servicio de oftalmología en la Clínica Ricardo Palma entre junio de 2014 y junio de 2015

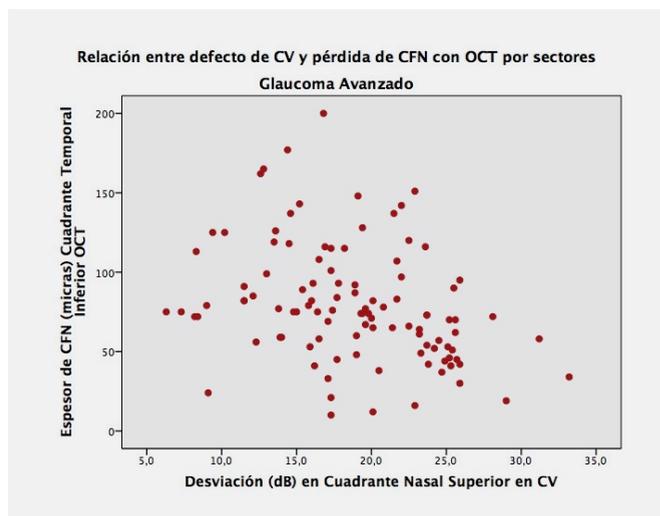
Grupo	Funcional	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)	Estructural
Glaucoma Moderado	Desviación (dB) en cuadrante nasal inferior en CV	-,042	,743	Espesor de CFN (micras) Cuadrante Temporal Superior OCT
	Desviación (dB) en cuadrante temporal inferior en CV	-,270*	,031	Espesor de CFN (micras) Cuadrante Nasal Superior OCT
	Desviación (dB) en cuadrante nasal superior en CV	-,369**	,003	Espesor de CFN (micras) Cuadrante Temporal Inferior OCT
	Desviación (dB) en cuadrante temporal superior en CV	-,493**	,000	Espesor de CFN (micras) Cuadrante Nasal Inferior OCT
Glaucoma Avanzado	Desviación (dB) en cuadrante nasal inferior en CV	-,219*	,025	Espesor de CFN (micras) Cuadrante Temporal Superior OCT
	Desviación (dB) en cuadrante temporal inferior en CV	-,164	,094	Espesor de CFN (micras) Cuadrante Nasal Superior OCT
	Desviación (dB) en cuadrante nasal superior en CV	-,326**	,001	Espesor de CFN (micras) Cuadrante Temporal Inferior OCT
	Desviación (dB) en cuadrante temporal superior en CV	-,019	,847	Espesor de CFN (micras) Cuadrante Nasal Inferior OCT

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral)

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

Figura 4

Correlación entre el defecto en el sector nasal superior en el campo visual (CV) y el cuadrante temporal inferior observado con la tomografía de coherencia óptica (OCT) en pacientes con glaucoma avanzado, atendidos en el servicio de oftalmología en la Clínica Ricardo Palma entre junio de 2014 y junio de 2015



Discusión

En nuestros hallazgos, y tal como se describe en las revisiones,^{6,9,13,14,16,17,25,28,29} la sensibilidad del campo visual en los pacientes con glaucoma avanzado está comprometida seriamente, presentando una media de defecto de $17,57 \pm 4,55$ dB, casi 9 decibeles mayor que en aquellos con glaucoma moderado ($8,68 \pm 1,54$ dB) que refleja un 100% más de daño entre ambos estadios. Silva et al.²⁹ y Francis et al.²⁸ usando un perímetro Humphrey encuentran un valor similar de la DM de más de -15 dB y -17,38 dB respectivamente para los glaucomas avanzados.

Con respecto a los hallazgos de la tomografía de coherencia óptica (OCT), la media de la CFN fue de $94,69 \pm 20,10$ micras para glaucoma moderado y de $69,08 \pm 21,62$ micras para avanzado; mostrando una diferencia de casi 25 micras que se pierden de un estadio a otro, pero ambos resultados con una desviación estándar alta que indica valores muy variables entre los integrantes de cada grupo; a diferencia de los hallazgos en el examen del CV. Similares resultados reporta Kasumovic et al.³¹ con 99,5 y 63,5 micras para los mismos grupos respectivamente; Tariq et al.¹ a su vez observó un valor de 99,4 micras de espesor en glaucomas moderados.

En el estudio se evaluó también la magnitud de la lesión en los diferentes sectores, tanto del CV como del OCT, basados en que el glaucoma se caracteriza por producir defectos focales más que difusos; y se encontró un compromiso predominante en los cuadrantes nasales en el CV, correspondientes a los sectores temporales del OCT. El cambio por sectores correspondientes de CV y OCT entre ambos grupos fue más notorio que el observado en la DM y la media de la CFN de los mismos; similar a lo descrito por Tariq et al.,¹ que observó defectos en el CV mayores en los cuadrantes nasales que en los temporales para ambos grupos de pacientes tal como lo describen Katz et al.,¹³ Da Silva et al.,¹⁷ Anderson et al.,²⁵ Hood et al.,²⁷ Silva et al.,²⁹ Garway-Head et al.,³² y es en esos cuadrantes donde se mantiene la diferencia de casi 9 decibeles entre ambos grupos estudiados. En el análisis por sectores con el OCT se observó que los cambios en los defectos se dieron predominantemente en los cuadrantes temporales superiores e inferiores, pasando de 124,28 micras, en el grupo de glaucoma moderado, a 78,98 en el grupo de avanzado para el cuadrante temporal superior; y de 108,16 a 79,64 micras para el temporal inferior; una diferencia entre 30 a 40 micras entre ambos grupos.

El principal objetivo del presente estudio fue buscar si existe correlación entre las pruebas estructurales y las funcionales en el glaucoma avanzado, debido a que ambas se utilizan para su diagnóstico y seguimiento. Se observó que en los pacientes con glaucoma moderado si existe correlación estadísticamente significativa ($p < 0,05$) y es inversa, es decir, a medida que el espesor de la CFN disminuye, el defecto del CV aumenta (cabe considerar que en el perímetro Octopus, a diferencia del perímetro Humphrey, la desviación media se presenta con valores positivos, es decir, a mayor valor positivo mayor es el defecto).

Investigaciones de Harwerth et al.,⁹ Guedes et al.¹⁰ y Sommer et al.,¹¹ en pacientes con glaucoma moderado, usando diferentes equipos, encontraron similares resultados a este estudio.

Sin embargo, en pacientes con glaucoma avanzado

se encontró que no existe correlación entre la media de la CFN y el defecto en el CV ($r = -0,143$ con un valor de $p > 0,05$). La explicación que ofrecen Hood et al.⁶ se basa en la composición de la CFN, esta contiene dos estructuras, una de ellas compuesta por los axones de las células ganglionares retinales, y la otra es el componente residual conformado por vasos sanguíneos y células gliales; de este modo, cuando el glaucoma progresa, la porción de axones presenta una reducción gradual de forma proporcional a la depresión del CV, mientras que el componente residual se mantiene constante. En el glaucoma avanzado entonces, el OCT nos puede dar una lectura enmascarada y aparentar que la CFN no está muy afectada, a pesar de perder casi todos los axones de las células ganglionares, esto debido a la presencia de un componente residual engrosado.

De otro lado, los trabajos de Hood et al.⁶ y los de Fujimoto et al.¹² describen que en las zonas donde los vasos retinales peripapilares se muestran engrosados, los axones de la CFN también lo están.

Por lo tanto, para pacientes con glaucoma avanzado, la reducción gradual de la CFN inicialmente proporcional al defecto del CV, se detendría a nivel del componente residual, pero no así, el progreso de los escotomas en el CV; y se perdería la relación proporcional entre ambos exámenes; de allí que Garway et al., Harwerth et al. y Nukada et al. muestran evidencias en sus respectivos trabajos que la pérdida de la sensibilidad en el CV precede a la pérdida de la CFN en este tipo de pacientes.^{32, 33,34}

Según Hood et al.,⁶ el daño estructural no precede al funcional, ni viceversa; si bien esto puede generar controversia, la respuesta depende de cada caso en particular y de la proporción de los componentes que tenga su CFN. Otra explicación es atribuida a la gran fluctuación en la lectura de la CFN que presenta cambios menos sensibles con la progresión, a diferencia de los observados en la DM que suelen ser estadísticamente significativos.⁶

En el mismo grupo de pacientes con glaucoma avanzado, al hacer la evaluación por sectores (nasales del CV y temporales del OCT), se observó que si existe correlación estadísticamente significativa entre ambos

exámenes. Hallazgos similares describen Tarik et al.,¹ Hood et al.⁶ y Silva et al.²⁹ al hacer un análisis en los sectores temporales de sus pacientes, aparentemente relacionado a la mayor presencia de vasos sanguíneos en esas localizaciones.

Según los trabajos de Nukada et al.³⁴ y en los de Hood et al.,⁶ en las etapas iniciales del glaucoma ambos exámenes presentan una relación lineal en el compromiso estructural y funcional; pero en etapas avanzadas, esa relación lineal se pierde y el examen del CV muestra defectos más sensibles y específicos que el OCT.

Ambos exámenes de forma independiente pueden discriminar entre ojos sanos o con glaucoma, pero en combinación aumentan su sensibilidad y especificidad, como lo describen Silva et al.,²⁹ mejorando la capacidad diagnóstica, la determinación del nivel de daño y el seguimiento en este tipo de pacientes. Si solo analizamos el OCT en forma aislada, puede generarse errores por defecto en la decisión terapéutica, postergando muchas veces la intervención quirúrgica o modificaciones en el tratamiento.

Conclusiones

La sensibilidad del campo visual en los pacientes con glaucoma avanzado está severamente comprometida, presentando un defecto 100% mayor que en los pacientes con glaucoma moderado.

El compromiso en la capa de fibras nerviosas en pacientes con glaucoma avanzado es en promedio 25 micras mayor que en aquellos con estadio moderado y sus resultados son más variables que los observados en el campo visual.

Para ambos grupos el mayor daño por glaucoma se evidenció en los cuadrantes nasales del CV, y en los correspondientes sectores temporales del OCT.

En pacientes con glaucoma moderado ambos exámenes presentan una relación lineal inversa, indicando que el compromiso estructural y funcional tiene correlación estadísticamente significativa.

En pacientes con glaucoma avanzado no existe correlación entre la desviación media del defecto del CV y el promedio de la CFN medida con el OCT; pues los hallazgos de este último examen no reflejan la severidad observada en el CV.

Sin embargo, en este mismo grupo de pacientes, si existe correlación entre ambos exámenes cuando se comparan los cuadrantes nasales del CV con los correspondientes temporales del OCT

Ayudas o fuentes de financiamiento

Ninguna declarada por el autor.

Conflictos de interés

El autor no reporta conflictos de interés respecto del presente manuscrito.

Bibliografía

1. Tariq YM, Li H, Burlutsky G, Mitchell P. Retinal nerve fiber layer and optic disc measurements by spectral domain OCT: normative values and associations in young adults. *Eye*. 2012; 26(12): 1563-70.
2. Sung KR, Kim JS, Wollstein G et al. Imaging of the retinal nerve fiber layer with spectral domain optical coherence tomography for glaucoma diagnosis. *Br J Ophthalmol* 2011 July ; 95(7): 909-914.
3. Townsend KA, Wollstein G, Schuman JS. Imaging of the retinal nerve fiber layer for glaucoma. *Br J Ophthalmol*. 2009 Feb; 93(2): 139-43.
4. Kerrigan-Baumrind LA, Quigley HA, Pease ME, Kerrigan DF, Mitchell RS. Number of ganglion cells in glaucoma eyes compared with threshold visual field tests in the same persons. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2000; 41(4): 741-8.
5. Chauhan BC, Nicolela MT, Artes PH. Incidence and rates of visual field progression after longitudinally measured optic disc change in glaucoma. *Ophthalmology*. 2009 Nov; 116(11): 2110-8.
6. Hood DC, Kardon RH. A framework for comparing structural and functional measures of glaucomatous damage. *Prog Retin Eye Res*. 2007 Nov; 26(6): 688-710.
7. Bussell II, Wollstein G, Schuman JS. OCT for glaucoma diagnosis, screening and detection of glaucoma progression. *Br J Ophthalmol*. 2014 Jul; 98 Suppl 2:ii15-9.
8. Sung KR, Na JH, Lee Y. Glaucoma diagnostic capabilities of optic nerve head parameters as determined by Cirrus HD optical coherence tomography. *J Glaucoma*. 2012; 21(7): 498-504.
9. Harwerth RS, Vilupuru AS, Rangaswamy NV, Smith EL. The relationship between nerve fiber layer and perimetry measurements. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2007; 48(2): 763-73.
10. Guedes V, Schuman JS, Hertzmark E, Wollstein G, Correnti A, Mancini R, et al. Optical coherence tomography measurement of macular and nerve fiber layer thickness in normal and glaucomatous human eyes. *Ophthalmology*. 2003; 110(1): 177-89.
11. Sommer A, Miller NR, Pollack I, Maumenee AE, George T. The nerve fiber layer in the diagnosis of glaucoma. *Arch Ophthalmol*. 1977; 95(12): 2149-56.
12. Fujimoto JG, Hee MR, Huang D. Principles of optical coherence tomography. In: *Optical Coherence Tomography of Ocular Diseases* Slack Inc; Second edition. Thorofare, New Jersey: 2004; 3-20.
13. Katz J, Tielsch JM, Quigley HA, Javitt J, Witt K, Sommer A. Automated suprathreshold screening for glaucoma: the Baltimore. *Eye Surv Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1993; 34(12), 3271-3277.
14. Kosoko O, Sommer A, Auer C. Screening with automated perimetry using a threshold-related three-level algorithm. *Ophthalmology*. 1986; 93(7): 882-6.
15. Moyer V. Screening for Glaucoma: U.S. Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *Annals of Internal Medicine*. 2013 Oct; 159(7): 484-489.
16. Katz J, Congdon N, Friedman DS. Methodological variations in estimating apparent progressive visual field loss in clinical trials of glaucoma treatment. *Arch Ophthalmol*. 1999 Sep; 117(9): 1137-42.
17. Da Silva Costa RM. Eficácia da associação de métodos diagnósticos no rastreamento do glaucoma. *Arq Bras Oftalmol*. 2004; 67:37-41.
18. Leske MC. The epidemiology of open-angle glaucoma: a review. *Am J Epidemiol*. 1983; 118(2): 166-91.
19. Quigley HA, Broman AT. The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. *Br J Ophthalmol*. 2006; 90(4): 262-7.
20. Hattenhauer MG, Johnson DH, Ing HH, Herman DC, Hodge DO, Yawn BP, et al. The probability of blindness from open-angle glaucoma. *Ophthalmology*. 1998; 105(11): 2099-104.
21. Sponsel WE, Ritch R, Stamper R. Prevent Blindness America visual field screening study. The Prevent Blindness America Glaucoma Advisory Committee. *Am J Ophthalmol* 1995; 120:699-708.
22. Maier PC, Funk J, Schwarzer G, Antes G, Falck-Ytter YT. Treatment of ocular hypertension and open angle glaucoma: meta-analysis of randomized controlled trials. *BMJ*. 2005; 331(7509): 134.
23. Kotowski J, Wollstein G, Lindsey SF. Use of OCT in Assessing Glaucoma Progression. *Eye* 2011; 25, 269-277.
24. Taylor HR, Keeffe JE. World blindness: a 21st century perspective. *Br J Ophthalmol* 2001; 85:261-279.
25. Anderson DR, Patella VM. Automated static perimetry. St Louis Mosby Year b 1992;123-136.
26. Mansouri K, Leite MT, Medeiros FA, Leung CK, Weinreb RN. Assessment of rates of structural change in glaucoma using imaging technologies. *Eye*. 2011; 25(4): 269-77.
27. Hood DC, Anderson SC, Wall M, Kardon RH. Structure versus function in glaucoma: an application of a linear model. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2007 Aug; 48(8): 3662-8.
28. Francis AW, Gyasi ME, Deng L, Gong H. Comparison of moderate and advanced glaucoma patients in Ghana. *Clin Ophthalmol Auckl NZ*. 2012; 6:297-304.
29. Silva FR, Vidotti VG, Cremasco F, Dias M, Gomi ES, Costa VP. Sensitivity and specificity of machine learning classifiers for glaucoma diagnosis using Spectral Domain OCT and standard automated perimetry. *Arq Bras Oftalmol*. 2013; 76(4): 170-4.
30. Foster P, Buhrmann R, Quigley H, Johnson GJ. The definition and classification of glaucoma in prevalence surveys. *Br J Ophthalmol*. 2002; 86(2): 238-242.
31. Kasumovic SS, Kasumovic A, Pavljasevic S, Cabric E, Mavija M, Sesar I, et al. Predictive Values of Optical Coherence

32. Garway-Heath DF. Comparison of structural and functional methods. In: Weinreb, RN. Greve, EL., editors. Glaucoma Diagnosis Structure and Function. Kugler Publications; Hague 2004; 135-143.
33. Harwerth RS, Crawford MLJ, Frishman LJ, Viswanathan S, Smith Iii EL, Carter-Dawson L. Visual field defects and neural losses from experimental glaucoma. Prog Retin Eye Res. 2002; 21(1): 91-125.
34. Nukada M, Hangai M, Mori S, Nakano N, Nakanishi H, Ohashi-Ikeda H, et al. Detection of localized retinal nerve fiber layer defects in glaucoma using enhanced spectral-domain optical coherence tomography. Ophthalmology. 2011 Jun; 118(6): 1038-48.

Correspondencia:

Juan Alberto Dios Aleman
Av. De Los Ingenieros 178 - Dpto 302,
Valle Hermoso. Surco
Calle Jose Granda 569 San Isidro
Teléfono: 997325715

E-mail: diosalberto@gmail.com