

ESTUDIO DE LA CAPA DE FIBRAS NERVIOSAS DE LA RETINA EN EL ESTRABISMO INFANTIL

STUDY OF THE RETINAL NERVE FIBER LAYER IN CHILDHOOD STRABISMUS

RECHE-SAINZ JA¹, DOMINGO-GORDO B¹, TOLEDANO-FERNÁNDEZ N¹

RESUMEN

Objetivo: Comprobar si existen diferencias en el grosor de la capa de fibras nerviosas de la retina (CFNR) entre niños estrábicos y niños con visión binocular normal. Estas diferencias también se estudiaron entre niños con endotropía y exotropía y entre los ojos dominantes y no dominantes de niños estrábicos.

Método: Se incluyeron 31 niños con endotropía, 17 con exotropía y 32 niños controles. Se midió la CFNR peripapilar de ambos ojos mediante tomógrafo óptico de coherencia, obteniéndose los grosores en 4 sectores: superior (S), inferior (I), nasal (N) y temporal (T). Se determinó estadísticamente ($p < 0,05$) si existían diferencias de dichos grosores en los siguientes supuestos: a) entre los niños con estrabismo y los niños controles b) entre los niños con endotropía y exotropía c) entre los ojos dominantes y los no dominantes de los niños estrábicos.

Resultados: En ninguna de las comparaciones realizadas, ya sea considerando la totalidad de ojos o

ABSTRACT

Objective: To assess possible differences in the retinal nerve fiber layer (RNFL) thickness between children with strabismus and controls. This study also compared esotropia with exotropia cases, and dominant eyes with non-dominant eyes.

Method: 31 children with esotropia, 17 children with exotropia and 32 controls were studied. The peripapillary RNFL average thickness was determined in 4 different areas (inferior, superior, nasal and temporal) using optical coherence tomography.

Statistical analysis was performed a) between the strabismic children and the control group, b) between the esotropia and exotropia groups, and c) between the dominant eyes and the non-dominant eyes of the strabismic children.

Results: No statistically significant differences in RNFL thickness were found in any of these statistical comparisons.

Conclusions: From this study, no evidence of changes in RNFL thickness, associated to the exis-

Recibido: 19/7/05. Aceptado: 16/1/06.

Hospital de Fuenlabrada. Madrid. España.

¹ Licenciado en Medicina.

² Doctor en Medicina.

Correspondencia:

José Alberto Reche Sainz

C/. Guzmán el Bueno, 98, 6.º D

28003 Madrid

España

E-mail: jalbres@yahoo.es

bien sólo los dominantes con los no dominantes, se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$ t de Student).

Conclusiones: Según los casos aquí comparados, no hay variaciones de la capa de fibras nerviosas de la retina que se asocien con la existencia de estrabismo.

Palabras clave: Capa de fibras nerviosas de la retina, tomografía de coherencia óptica, estrabismo.

tence of strabismus, were found (*Arch Soc Esp Oftalmol* 2006; 81: 21-26).

Key words: Retinal nerve fiber layer, optical coherence tomography, strabismus.

INTRODUCCIÓN

El estrabismo es uno de los trastornos más prevalentes de la infancia (2-4%) (1,2). Sin embargo, su etiopatogenia sigue siendo incierta ya que se desconocen cuáles son los mecanismos anatómicos y fisiopatológicos que específicamente lo originan.

Por otro lado, la Tomografía Óptica de Coherencia, conocida como *OCT* (*acrónimo inglés* de Optical Coherence Tomography) es actualmente, una técnica de fácil aplicación clínica, que permite la realización «in vivo» de mediciones cuantitativas del grosor de la capa de fibras nerviosas de la retina peripapilar. La capa de fibras nerviosas de la retina (CFNR) está constituida por los axones de las células ganglionares de la retina, que se reúnen para formar el nervio óptico, y se proyectan al cuerpo geniculado lateral. Las células ganglionares de la retina representan la 2.^a neurona de la vía óptica, siendo pues, un eslabón aferente imprescindible en el proceso visual. Gracias a la OCT, es posible la exploración clínica de esta capa de retina, al ser un procedimiento rápido y no invasivo.

En el presente trabajo se estudia la existencia de una posible «anomalía retiniana» del estrabismo (variaciones en el grosor y la distribución de la CFNR). Se comparan estadísticamente los espesores de la CFNR de ojos dominantes (DOM) y no dominantes (NO-DOM) de pacientes pediátricos estrábicos. Asimismo se realizan estas comparaciones de espesor de la CFNR entre endotropías y exotropías.

SUJETOS, MATERIAL Y MÉTODOS

Los niños estrábicos y los controles proceden del área sanitaria 9 de la Comunidad de Madrid y han sido incluidos de forma consecutiva en este estudio según su acceso a la consulta de nuestro centro.

Sólo se consideraron los que tenían una edad mínima de 4 años para garantizar una adecuada colaboración en la realización de la prueba. Se excluyeron aquellos que presentaran estrabismos paralíticos, restrictivos o sensoriales, y los asociados a trastornos neurológicos o malformativos. Asimismo se desestimaron pacientes con ambliopías profundas ($AV < 0,3$) en el momento del estudio. No fueron incluidos los pacientes cuyos equivalentes esféricos (EE) bajo refracción ciclopléjica superasen + 5 dioptrías (D) de hipermetropía o -4 D de miopía, o que presentasen una anisometropía mayor de 2 D. Ninguno de los pacientes estrábicos seleccionados estaba intervenido quirúrgicamente ni tratado con inyección muscular de toxina botulínica en el momento de la medición de la CFNR, si bien, sí podían estar sometidos a tratamiento penalizante por la ambliopía.

Así quedaron establecidos los siguientes grupos de pacientes:

GRUPO A: 31 niños con endotropía (16 niños y 15 niñas), de edad media 9,23 años DE 4,54 (rango 4-15 años). El ángulo medio de desviación del estrabismo era de + 12,48 Dp y la refracción ciclopléjica media de + 2,10 D para los ojos dominantes (DOM) y de + 2,48 D para los ojos no dominantes (NO-DOM). En cinco de estos 31 casos de endotropías existía ambliopía siendo la $AV > 0,4$ en todos los casos.

GRUPO B: 17 niños con exotropía (7 niñas y 10 niños), de edad media 16,33 años DE 7,92 (rango de 7 a 23 años) El ángulo medio de desviación era de -16,63 Dp con una refracción ciclopléjica media de -0,76 D para los ojos DOM y de -0,66 D para los NO-DOM. Sólo dos de estos 17 pacientes presentaban ambliopía pero siendo la $AV > 0,7$ para todos los casos.

GRUPO C: 32 niños controles (18 niños y 14 niñas). con visión binocular normal de edad media 9,75 años DE 3,39 (rango de 4 a 20 años). La

refracción media era de + 0,82 D para los ojos derechos y de + 0,88 D para los ojos izquierdos.

En cada uno de los grupos señalados, se realizó la medición del grosor de la capa de fibras nerviosas de la retina mediante tomógrafo óptico de coherencia (OCT-3, Carl Zeiss, Meditec, Dublín, CA, USA). Se utilizó para realizar las mediciones, el modo RNFL 3.4 (3 lecturas por ojo) (fig. 1) bajo midriasis obtenida con colirio de ciclopentolato 1% (Colircusi ciclopléjico 1% Alcon Cusí, El Masnou, Barcelona, España). El análisis de las mediciones se realizó mediante el protocolo «RNFL Thickness Average Analysis» que puede cuantificar el grosor promedio en micras (μ) en 4 sectores peripapilares: inferior, superior, nasal y temporal (fig. 2).

Se comprobó si los grosores peripapilares estudiados se ajustaban a una distribución normal (test de Kolmogorov-Smirnov). A continuación, mediante el test t de Student se determinó si existían diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) para los grosores medios y por sectores (inferior, superior, nasal y temporal) de la CFNR en los siguientes supuestos:

a) Entre de cada uno de los grupos A y B, con el grupo control C.

b) Entre los ojos del grupo A con los ojos del grupo B.

c) Entre los ojos dominantes y no dominantes de cada grupo; en el caso del grupo C, se compararon los ojos derechos con los izquierdos.

Para el estudio estadístico se utilizó el programa SPSS, versión 11.0 (SPSS Inc, Chicago, Illinois, EEUU).

RESULTADOS

Todos los espesores de CFNR estudiados se ajustaban a una distribución normal según el test de Kolmogorov-Smirnov ($p > 0,15$).

— El grosor medio de la RNFL para todos los ojos del grupo A era de ($102,87 \mu\text{m DE } 32,87$) (tabla I), no existiendo diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,4942$) entre los ojos DOM ($102,03 \mu\text{m DE } 33,15$) y NO-DOM ($102,48 \mu\text{m DE } 32,80$). Al considerar el espesor de la CFNR por sectores: inferior (I), superior (S), nasal (N) y temporal (T), tampoco se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) cuando se compararon correlativamente dichos sectores en los ojos DOM con los NO-DOM (tabla II).

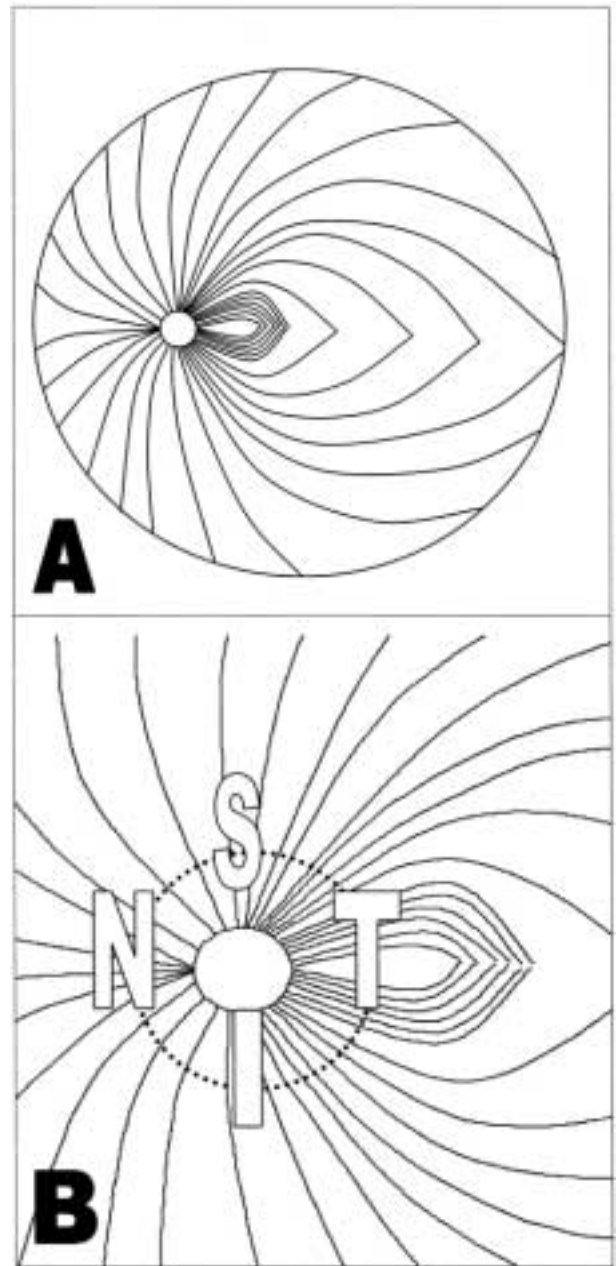


Fig. 1: A: Representación esquemática de la capa de fibras de la retina. B: Esquema del modo RNFL 3.4 que realiza 512 mediciones peripapilares a un radio de 1,73 mm.

— El grosor medio de la CFNR para todos los ojos exotrópicos era de ($102,35 \mu\text{m DE } 35,52$) (tabla I) y no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,4856$) cuando se compararon los espesores medios de los ojos DOM

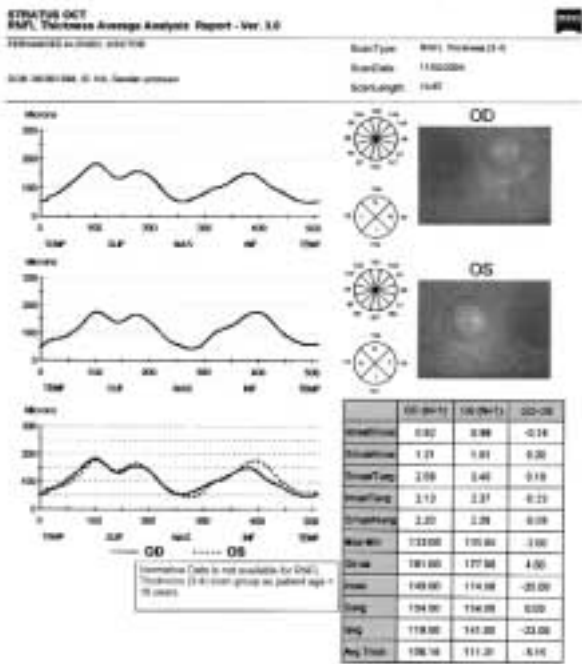


Fig. 2: Informe resultante del análisis según el protocolo «RFL Thickness Average Analysis». Se consideran para el presente estudio los grosores promedios de cada sector: inferior, superior, nasal y temporal.

Tabla I. Espesores de la CFNR por sectores y la media peripapilar en cada uno de los grupos. Resumen de las comparaciones establecidas y sus niveles de significación

	Espesores CFNR (μ)			Comparación de medias ($p < 0,05$)		
	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO C	A vs C	B vs C	A vs B
Sector inferior	131,63	129,20	136,30	0,145121989	0,104274255	0,379143259
Sector superior	127,61	129,65	128,62	0,39094688	0,4296859	0,37520929
Sector nasal	84,82	85,60	85,03	0,47447353	0,42927408	0,44917653
Sector temporal	67,37	64,95	68,82	0,27991122	0,12867173	0,28714594
Media peripapilar	102,86	102,35	104,69	0,2577458	0,28092437	0,452480726

t de Student con nivel significación $p < 0,05$.

Tabla II. Espesores de la CFNR por sectores y la media peripapilar en los ojos dominantes y no dominantes en cada uno de los grupos. Resumen de las comparaciones establecidas y sus niveles de significación

	Espesores CFNR (μ)						Comparación de medias ($p < 0,05$)		
	GRUPO A		GRUPO B		GRUPO C		A	B	C
	DOM	NO DOM	DOM	NO DOM	OD	OS	DOM vs NO DOM	DOM vs NO DOM	OD vs OS
Sector inferior	132,22	131,67	130,40	129,10	135,97	136,64	0,437694377	0,455023017	0,422362622
Sector superior	126,16	125,13	126,60	130,80	128,09	129,15	0,370475573	0,340376866	0,38645643
Sector nasal	82,22	87,00	86,70	82,60	84,73	85,33	0,25281659	0,26932173	0,39748208
Sector temporal	67,53	66,20	64,90	65,00	68,85	68,79	0,35658293	0,49277003	0,488944
Media peripapilar	102,03	102,48	102,15	101,88	104,41	104,98	0,494200009	0,485644652	0,275562608

t de Student con nivel significación $p < 0,05$.

(102,15 DE 35,99 μ m) con los NO-DOM (101,88 DE 33,91 μ m). Esta diferencia tampoco se encontró cuando se compararon sector a sector los espesores de dichos ojos (tabla II).

— El grosor medio de la CFNR para todos los ojos controles (grupo C) era de (104,71 μ m DE 30,87) (tabla I). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,2756$) en la comparación los espesores medios de los ojos derechos (104,42 μ m DE 30,31) con los ojos izquierdos (105,00 μ m DE 31,54). Tampoco se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en la comparación de los espesores se realizó por sectores peripapilares (tabla II).

Cuando se compararon los espesores medios de CFNR de los ojos de los grupos A y B no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,4524$) ni tampoco cuando se compararon por sectores peripapilares. Estas diferencias tampoco se evidenciaron cuando se compararon los espesores medios y por sectores de los ojos del grupo A con C y del B con el C, resultando sin diferencias estadísticamente significativas en todos los casos ($p > 0,05$) (tabla I).

DISCUSIÓN

La OCT ha supuesto un gran avance técnico al permitir la obtención de imágenes de alta resolución de cortes tomográficos de la retina y de la papila óptica. Asimismo su capacidad de realizar mediciones cuantitativas del espesor de la retina y de la capa de fibras nerviosas a nivel peripapilar, le han convertido una herramienta de alto rendimiento diagnóstico en las patologías de la mácula y del disco óptico.

Los casos presentados en este estudio son de pacientes mayoritariamente de edad pediátrica. Es de destacar que para edades inferiores a los 15 años, no se han descrito los parámetros de normalidad del grosor de la CFNR (3).

En el caso del estrabismo la existencia de desequilibrios sensoriales y motores entre ambos ojos hace pensar que pudiera haber diferencias en la densidad o en la distribución de la capa de fibras de la retina entre el ojo fijador y ojo desviado, pero también entre los ojos de los diferentes tipos de estrabismo (endotropía y exotropía). En este último supuesto las diferencias podrían aún ser más plausibles al tratarse de cuadros de diferente significado sensorial y vergencial. Sin embargo, según los resultados obtenidos en este estudio no existen diferencias en el grosor de la CFNR en ninguna de las comparaciones estudiadas: ya sea considerando los ojos DOM con NO-DOM de un mismo tipo de estrabismo, ni entre los ojos de los niños con estrabismo con los casos controles. No parece, por tanto que existan diferencias de la capa de fibras nerviosas de la retina en la patología estrábrica.

La ambliopía cuando estaba presente, era de grado moderado o leve en nuestros grupos de niños estrábricos. Habían sido deliberadamente excluidos para este estudio, los casos de ambliopía profunda con estrabismo, las ambliopías sin estrabismo y las anisometropías mayores de 2 D con el fin de minimizar la posible influencia de la ambliopía en el grosor de la CFNR. A este respecto existen diversos estudios que analizan el grosor de la CFNR en el caso de las ambliopías unilaterales. Yoon et al (4) encontraron diferencias estadísticamente significativas en el espesor de la CFNR (mayores grosores) de los ojos ambliopes por anisometropía hipermetrópica frente a sus ojos adelfos aunque esta diferencia no se corroboró en un estudio realizado con analizador GDx de fibras (5). En un estudio más amplio, Yen et al (6) hallaron igualmente diferen-

cias estadísticamente significativas en el caso de las ambliopías por anisometropía (>2D) pero no en los casos de anisometropía sin ambliopía, ni en los casos de ambliopía por estrabismo. No obstante, parece ser que la refracción es el factor decisivo que explica la diferencia de grosor de CFNR cuando se comparan ojos ambliopes anisométricos con ojos normales y emétricos. Dicha diferencia desaparecería si se comparan con ojos control, normales pero hipermetrópicos (7). Por lo tanto es la refracción ocular el factor que más influye en la variación en el espesor de la CFNR, y no la mera existencia de ambliopía.

En todos los pacientes de nuestro estudio, el rango de refracciones realizadas bajo cicloplejía variaba de +2,5 a -0,75 D por lo que se han minimizado las posibles variaciones del espesor de la CFNR atribuibles a la refracción.

Como conclusión y según los casos comparados, no parece haber variaciones ni en el número ni en la distribución de las fibras de las células ganglionares de la retina que se asocien con la existencia de estrabismo. Las posibles variaciones neuronales podrían encontrarse en otras estructuras nerviosas de la integración sensorial de la información visual o de la vía eferente motora.

BIBLIOGRAFÍA

1. Chew E, Remaley NA, Tamboli A, Zhao J, Podgor MJ, Klebanoff M. Risk factors for esotropia and exotropia. *Arch Ophthalmol* 1994; 112: 1349-1355.
2. Kasmann-Kellner B, Heine M, Pfau B, Singer A, Ruprecht KW. Screening for amblyopia, strabismus and refractive abnormalities in 1,030 kindergarten children. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 1998; 213: 166-173.
3. Baquero Aranda IM, Morillo Sánchez MJ, García Campos JM. Estudio de parámetros de normalidad en relación a la edad con el tomógrafo óptico de coherencia. *Arch Soc Esp Oftalmol* 2005; 80: 225-231.
4. Yoon SW, Park WH, Baek SH, Kong SM. Thicknesses of macular retinal layer and peripapillary retinal nerve fiber layer in patients with hyperopic anisometropic amblyopia. *Korean J Ophthalmol* 2005; 19: 62-67.
5. Bozkurt B, Ircek M, Orhan M, Karaagaoglu E. Thickness of the retinal nerve fiber layer in patients with anisometropic and strabismic amblyopia. *Strabismus* 2003; 11: 1-7.
6. Yen MY, Cheng CY, Wang AG. Retinal nerve fiber layer thickness in unilateral amblyopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2004; 45: 2224-2230.
7. Atilla H, Batioglu F, Erkam N. Retinal nerve fiber analysis in subjects with hyperopia and anisometropic amblyopia. *Binocul Vis Strabismus Q* 2005; 20: 33-37.