



ORIGINAL

Estudio longitudinal de la función visual en pacientes con esclerosis múltiple remitente-recurrente con y sin antecedentes de neuritis óptica



A. González Gómez^a, A. García-Ben^{b,*}, A. Soler García^c, I. García-Basterra^a, F. Padilla Parrado^c y J.M. García-Campos^a

^a Servicio de Oftalmología, Hospital Clínico Universitario Virgen de la Victoria, Málaga, España

^b Servicio de Oftalmología, Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, A Coruña, España

^c Servicio de Neurología, Hospital Clínico Universitario Virgen de la Victoria, Málaga, España

Recibido el 14 de septiembre de 2016; aceptado el 8 de enero de 2017

Accesible en línea el 18 de marzo de 2017

PALABRAS CLAVE

Agudeza visual;
Esclerosis múltiple;
Función visual;
Neuritis óptica;
Pelli-Robson;
Sensibilidad al contraste

Resumen

Introducción: El examen de la sensibilidad al contraste permite determinar la calidad de la función visual en pacientes con esclerosis múltiple (EM). El objetivo de este estudio es analizar las modificaciones evolutivas de la función visual en pacientes con EM remitente-recurrente.

Métodos: Estudio longitudinal de 61 pacientes clasificados en 3 grupos: a) pacientes libres de enfermedad (grupo control); b) pacientes con EM y sin antecedentes de neuritis óptica (NO), y c) pacientes con EM y antecedentes de NO unilateral. A todos los pacientes se les realizó una exploración oftalmológica que incluía agudeza visual y test de sensibilidad al contraste tipo Pelli-Robson mono y binocularmente, tanto al inicio como a los 6 años de seguimiento.

Resultados: La sensibilidad al contraste monocular en pacientes con EM con y sin antecedentes de NO fue significativamente inferior al grupo control tanto al inicio ($p=0,00$ y $p=0,01$) como a los 6 años ($p=0,01$ y $p=0,02$), manteniéndose estable a lo largo del seguimiento excepto en el grupo de pacientes con NO en el cual existe una pérdida significativa de sensibilidad al contraste ($p=0,01$). La agudeza visual y la sensibilidad al contraste binocular al inicio y a los 6 años de seguimiento fueron significativamente inferiores en el grupo de pacientes con antecedentes de NO que en el grupo control ($p=0,003$ y $p=0,002$; $p=0,006$ y $p=0,005$) y con EM sin NO ($p=0,04$ y $p=0,038$; $p=0,008$ y $p=0,01$); sin embargo, no encontramos diferencias significativas en el seguimiento ($p=0,1$ y $p=0,5$).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: Antoniobengar@hotmail.com (A. García-Ben).

KEYWORDS

Visual acuity;
Multiple sclerosis;
Visual function;
Optic neuritis;
Pelli-Robson;
Contrast sensitivity

Conclusiones: El test de Pelli-Robson monocular podría servir como marcador evolutivo del deterioro de la función visual en ojos con NO.

© 2017 El Autor(s). Publicado por Elsevier España, S.L.U. en nombre de Sociedad Española de Neurología. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Longitudinal study of visual function in patients with relapsing-remitting multiple sclerosis with and without a history of optic neuritis

Abstract

Introduction: The contrast sensitivity test determines the quality of visual function in patients with multiple sclerosis (MS). The purpose of this study is to analyse changes in visual function in patients with relapsing-remitting MS with and without a history of optic neuritis (ON).

Methods: We conducted a longitudinal study including 61 patients classified into 3 groups as follows: a) disease-free patients (control group); b) patients with MS and no history of ON; and c) patients with MS and a history of unilateral ON. All patients underwent baseline and 6-year follow-up ophthalmologic examinations, which included visual acuity and monocular and binocular Pelli-Robson contrast sensitivity tests.

Results: Monocular contrast sensitivity was significantly lower in MS patients with and without a history of ON than in controls both at baseline ($P=.00$ and $P=.01$, respectively) and at 6 years ($P=.01$ and $P=.02$). Patients with MS and no history of ON remained stable throughout follow-up whereas those with a history of ON displayed a significant loss of contrast sensitivity ($P=.01$). Visual acuity and binocular contrast sensitivity at baseline and at 6 years was significantly lower in the group of patients with a history of ON than in the control group ($P=.003$ and $P=.002$ vs $P=.006$ and $P=.005$) and the group with no history of ON ($P=.04$ and $P=.038$ vs $P=.008$ and $P=.01$). However, no significant differences were found in follow-up results ($P=.1$ and $P=.5$).

Conclusions: Monocular Pelli-Robson contrast sensitivity test may be used to detect changes in visual function in patients with ON.

© 2017 The Author(s). Published by Elsevier España, S.L.U. on behalf of Sociedad Española de Neurología. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

La disfunción visual es una de las causas más importantes de discapacidad en pacientes con esclerosis múltiple (EM)¹. El 80% desarrolla algún grado de afectación visual durante su proceso evolutivo². Debido no solo a su frecuencia, sino a que los déficits visuales disminuyen la calidad de vida, el estudio de la función visual ha sido utilizado como uno de los parámetros de análisis en la mayoría de los ensayos clínicos sobre EM^{3,4}.

Las pruebas tradicionales de la agudeza visual —test de Snellen, escala internacional del Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS)— evalúan la agudeza visual de alto contraste. En pacientes con EM los test de agudeza visual de bajo contraste —test de Sloan— y de sensibilidad al contraste —test de Pelli-Robson— han demostrado su capacidad para detectar disfunciones visuales silentes a los test de alto contraste^{5,6}.

Las láminas de Pelli-Robson son un test de sensibilidad al contraste que utiliza letras de un tamaño uniforme. Son numerosos los trabajos transversales que analizan las modificaciones de este test en pacientes con EM con y sin antecedentes históricos de neuritis óptica (NO) y lo relacionan con los potenciales visuales evocados, calidad de vida, tipo clínico de EM, estado de discapacidad funcional y grosor

de capa de fibras nerviosas⁷⁻⁹. Sin embargo, los estudios longitudinales que analizan la disfunción visual mediante pruebas de sensibilidad al contraste u otras técnicas de exploración son escasos y con resultados a corto plazo¹⁰⁻¹².

El presente trabajo tiene por objeto analizar los modificaciones de la función visual —agudeza visual y sensibilidad al contraste— en pacientes con EM remitente-recurrente con y sin antecedentes de NO durante un periodo de seguimiento de 6 años.

Material y métodos

Estudio longitudinal y observacional de 122 ojos de 61 pacientes realizado en la Unidad de Neurooftalmología del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Victoria de Málaga entre enero del 2010 y enero del 2016. Siguiendo la declaración de Helsinki, todos los pacientes firmaron un consentimiento informado tras explicarles las características del estudio y garantizarles la confidencialidad de los resultados.

Los pacientes fueron agrupados del siguiente modo: a) grupo control: 15 pacientes libres de enfermedad (30 ojos); b) grupo de pacientes con EM remitente-recurrente y sin antecedentes de brote de NO documentado, en este grupo

se incluyeron no solo los ojos de los pacientes sin NO (56 ojos de 28 pacientes), sino también los ojos contralaterales de los pacientes que habían presentado un episodio de NO (18 ojos de 18 pacientes): 46 pacientes (74 ojos), y c) grupo de pacientes con EM remitente-recurrente y antecedentes de NO unilateral de más de 6 meses de evolución: 18 pacientes (18 ojos). En el grupo de pacientes con EM remitente-recurrente no encontramos diferencias estadísticamente significativas al comparar el test de Pelli-Robson monocular entre los ojos contralaterales de los pacientes que cursaron con NO y los ojos de los pacientes sin NO ($p=0,154$). La EM se diagnosticó atendiendo a los criterios de McDonald et al.¹³. La forma clínica remitente-recurrente o remitente-recidivante se definió como un cuadro clínico de crisis o brotes agudos de alteraciones de las funciones neurológicas con una remisión completa o parcial de los síntomas, permaneciendo sin progresión durante los períodos intercrisis¹⁴. La NO se definió clínicamente como la pérdida de agudeza visual brusca y monocular acompañada de leve dolor periorbitario que aumenta con los movimientos oculares¹⁵. Se excluyó del estudio a todos los pacientes que tanto al inicio como durante el seguimiento presentaron hipertensión ocular, glaucoma, catarata, uveítis, desprendimiento de retina, retinopatía diabética, degeneración macular asociada a la edad, así como cualquier patología oftálmica o sistémica que pudiera modificar la agudeza visual. Los pacientes que presentaron una NO durante el período de seguimiento que duró el estudio también fueron excluidos.

A todos los pacientes se les realizó una exploración neurológica y oftalmológica al inicio y al final del estudio (6 años) determinándose: la escala expandida del estado de discapacidad (EDSS) para valoración del estado neurológico, el tiempo de evolución y seguimiento de la EM, la mejor agudeza visual mediante los optotipos de Snellen a 6 m, la sensibilidad al contraste mediante las láminas Pelli-Robson de la casa Clement Clark (Clement Clark Ltd., Edinburgh Way, Harlow, Essex, Reino Unido) monocular y binocularmente a un metro de distancia, con un rango de iluminación entre 90 y 120 candelas por metro cuadrado (cd/m^2), la presión intraocular mediante tonometría de aplanación y la exploración del segmento posterior mediante biomicroscopía de no contacto con lente de 84 dioptrías de la casa Volk (Volk, Ohio, EE. UU.).

Evaluación estadística

Los datos cuantitativos se expresaron en media \pm desviación típica y los datos cualitativos en porcentaje. Para el análisis estadístico se utilizó el software IBM SPSS Statistics (v 22.0, IBM Corporation, Chicago, IL, EE. UU.). Para la comparación de 2 variables cualitativas utilizamos el test estadístico de la chi al cuadrado. La comparación entre variables cuantitativas y cualitativas no dicotómicas se realizó mediante el test de Kruskal-Wallis. La t de Student se utilizó para comparar variables cuantitativas y cualitativas dicotómicas e independientes que seguían una distribución normal. Si algunos de los 2 grupos de datos al comparar no seguían esta distribución, se utilizó para la comparación el test de Mann-Whitney. Para el análisis comparativo de muestras relacionadas, cuando la variable dependiente ha

sido medida en más de una ocasión, se ha utilizado la t de Student para datos apareados si las variables seguían una distribución normal o la prueba de rangos de signos de Wilcoxon si las variables no seguían una distribución normal. En todos los casos, un p valor inferior a 0,05 se consideró estadísticamente significativo.

Resultados

De los 61 pacientes del estudio, 38 (62,2%) eran mujeres y 23 (37,7%) eran hombres. La edad media de los pacientes fue de $36,3 \pm 8,1$ años. La presión intraocular media fue de $15,8 \pm 1,01$ mm de mercurio (mmHg). El tiempo medio de evolución de la enfermedad al inicio del estudio fue de $127,5 \pm 4,84$ meses. El tiempo medio de seguimiento de la enfermedad fue de $73,8 \pm 15,4$ meses. La puntuación media obtenida en la escala EDSS al inicio y al final del estudio fue de $2,26 \pm 1,84$ y $2,68 \pm 1,96$, respectivamente. La agudeza visual media al inicio del estudio y al final del estudio fue de $0,9 \pm 0,21$ y $0,9 \pm 0,17$, respectivamente. La sensibilidad al contraste monocular al inicio y al final del estudio fue de $2,06 \pm 0,19$ y $1,66 \pm 0,16$, respectivamente. La sensibilidad al contraste binocular al inicio y al final del estudio fue de $1,88 \pm 0,39$ y $1,86 \pm 0,08$, respectivamente. Las características clínicas de los diferentes grupos de pacientes de este estudio se muestran en la [tabla 1](#).

No apreciamos diferencias estadísticamente significativas respecto a la edad, el sexo, la presión intraocular, el tiempo de evolución y seguimiento de la EM y la escala del EDSS. Sin embargo, observamos diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de estudio y la agudeza visual, el test de sensibilidad al contraste monocular y binocular al inicio ($p=0,03$, $p=0,01$ y $p=0,005$) y al final del estudio ($p=0,03$, $p=0,01$ y $p=0,005$) ([tabla 1](#)).

Al comparar los resultados de la agudeza visual media observamos que el grupo control y el grupo de pacientes con EM pero sin antecedentes de NO cursan con una agudeza visual significativamente mejor que el grupo de pacientes con NO tanto al inicio ($p=0,003$ y $p=0,04$) como al final del estudio ($p=0,002$ y $p=0,038$) ([tabla 2](#)). Sin embargo, el análisis estadístico no mostró diferencias al comparar la agudeza visual media de los diferentes grupos al inicio y al final del seguimiento ($p=0,3$, $p=0,3$ y $p=0,1$) ([tabla 1](#)).

Al estudiar la sensibilidad al contraste monocular, observamos que los ojos de los pacientes con EM con y sin antecedentes de NO cursan con valores de Pelli-Robson significativamente inferiores a los del grupo control tanto al inicio ($p=0,01$ y $p=0,00$) como al final del estudio ($p=0,02$ y $p=0,01$). Sin embargo, al comparar los valores de sensibilidad al contraste entre el grupo de pacientes sin y con antecedentes de NO no hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas tanto al inicio ($p=0,09$) como al final del estudio ($p=0,1$) ([tabla 3](#)). Por otra parte, al cotejar los resultados de sensibilidad al contraste monocular en los diferentes grupos al inicio y al final del seguimiento, solo hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas en el grupo con antecedentes de NO ($p=0,01$) ([tabla 1](#)).

Al relacionar la sensibilidad al contraste binocular entre los grupos de estudio observamos que los pacientes con EM con antecedentes de NO cursan con valores del Pelli-Robson significativamente inferiores a los pacientes sin NO

Tabla 1 Características clínicas de los pacientes del estudio

Variable	Grupo control	Pacientes con esclerosis múltiple sin antecedentes de neuritis óptica	Pacientes con esclerosis múltiple y antecedentes de neuritis óptica	p valor
Número de ojos	30	74	18	
Edad (años)	35,1 ± 7,6	36,3 ± 8,6	37,5 ± 8,0	0,5 ^a
Sexo				
Hombre	5 (33,3%)	18 (39,1%)	6 (33,3%)	0,48 ^b
Mujer	10 (66,7%)	28 (60,8%)	12 (66,6%)	
Presión intraocular (mmHg)	15,6 ± 1,2	15,8 ± 0,9	16,0 ± 0,8	0,6 ^a
Escala EDDS				
Basal	—	2,3 ± 1,9	2,2 ± 1,7	0,1 ^c
6 años	—	2,2 ± 1,8	2,1 ± 0,9	0,1 ^c
Tiempo de evolución de la esclerosis múltiple (meses)	—	125 ± 3,4	130 ± 6,2	0,09 ^c
Tiempo de seguimiento de la esclerosis múltiple (meses)	73 ± 26,9	74,8 ± 9,8	73,8 ± 9,6	0,13 ^a
Agudeza visual				
Basal	0,98 ± 0,25	0,95 ± 0,1	0,8 ± 0,27	0,03 ^a
6 años	0,98 ± 0,25	0,95 ± 0,1	0,8 ± 0,22	0,03 ^a
p valor*	0,3 ^d	0,3 ^d	0,1 ^e	
Sensibilidad al contraste monocular				
Basal	1,9 ± 0,04	1,6 ± 0,1	1,5 ± 0,3	0,01 ^a
6 años	1,9 ± 0,05	1,6 ± 0,1	1,4 ± 0,3	0,01 ^a
p valor*	0,4 ^d	0,2 ^d	0,01 ^e	
Sensibilidad al contraste binocular				
Basal	1,9 ± 0,02	1,9 ± 0,9	1,8 ± 0,1	0,005 ^a
6 años	1,9 ± 0,02	1,8 ± 0,09	1,7 ± 0,1	0,005 ^a
p valor*	0,4 ^d	0,8 ^d	0,5 ^e	

EDDS: escala expandida del estado de discapacidad.

^a p valor basado en el test de Kruskal-Wallis.

^b p valor basado en el test de la chi al cuadrado.

^c p valor basado en el test de U de Mann-Whitney.

^d p valor basado en el test de t de Student para datos apareados.

^e p valor basado en la prueba de rangos con signos de Wilcoxon.

* p valor entre datos basales y 6 años de seguimiento.

y al grupo control, tanto al inicio ($p=0,006$ y $p=0,008$) como al final del estudio ($p=0,005$ y $p=0,01$) (tabla 4). Sin embargo, nuestros resultados no muestran diferencias estadísticamente significativas al comparar los valores del Pelli-Robson de los diferentes grupos al inicio y al final del estudio ($p=0,4$, $p=0,8$ y $p=0,5$) (tabla 1).

Discusión

La NO es una neuropatía inflamatoria del nervio óptico y es el primer síntoma de la EM en el 20% de los pacientes afectados de esta enfermedad¹⁵. En nuestro estudio, el grupo de pacientes con NO presentaba una peor agudeza visual que el

Tabla 2 Comparación estadística de la agudeza visual entre los diferentes grupos de estudio al inicio y a los 6 años de seguimiento

	Grupo control vs. pacientes con esclerosis múltiple sin antecedentes de neuritis óptica	Grupo control vs. pacientes con esclerosis múltiple y antecedentes de neuritis óptica	Pacientes con esclerosis múltiple sin antecedentes de neuritis óptica vs. pacientes con esclerosis múltiple y antecedentes de neuritis óptica
Basal	0,07 ^a	0,003 ^b	0,04 ^b
6 años	0,069 ^a	0,002 ^b	0,038 ^b

^a Prueba de la t de Student.

^b Prueba de la U de Mann-Whitney.

Tabla 3 Comparación estadística de la sensibilidad al contraste monocular entre los diferentes grupos de estudio al inicio y a los 6 años de seguimiento

	Grupo control vs. pacientes con esclerosis múltiple sin antecedentes de neuritis óptica	Grupo control vs. pacientes con esclerosis múltiple y antecedentes de neuritis óptica	Pacientes con esclerosis múltiple sin antecedentes de neuritis óptica vs. pacientes con esclerosis múltiple y antecedentes de neuritis óptica
Basal	0,00 ^a	0,01 ^b	0,09 ^b
6 años	0,01 ^a	0,02 ^b	0,1 ^b

^a Prueba de la t de Student.

^b Prueba de la U de Mann-Whitney.

resto de los pacientes, tanto al inicio como a los 6 años de seguimiento. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Cennamo et al.¹⁶ y Saxena et al.¹⁷, pero se contraponen con los observados por Oreja-Guevara et al.¹⁸ y Waldman et al.¹⁹ donde no aprecian diferencias estadísticamente significativas en la agudeza visual media entre pacientes con y sin antecedentes de NO. Normalmente, la recuperación de agudeza visual suele iniciarse a las 2 semanas y completarse a los 6 meses²⁰. En nuestro estudio, todos los pacientes con antecedentes de NO presentaban un cuadro clínico con más de 6 meses de evolución. La agudeza visual media del grupo de pacientes con NO se mantuvo estable a lo largo de todo el estudio en 0,8 (equivalente ETDRS, 20/25)²¹. En el Optic Neuritis Treatment Trial, el 85% de los pacientes con NO presentaban una agudeza visual media superior a 20/25 a los 10 años del brote²². Por consiguiente, parece que nuestros pacientes con antecedentes de NO presentan una buena agudeza visual con una cierta pérdida residual con respecto a los pacientes sin neuritis.

Trobe et al.²³ describen una recuperación de la agudeza visual en el 75% de los pacientes con EM que han presentado NO; sin embargo, en el 55,7% de dichos pacientes persistía una alteración en el test de sensibilidad al contraste un año después del brote. Al comparar los valores medios del test de Pelli-Robson, al inicio y al final del estudio, nuestros resultados muestran una peor sensibilidad al contraste en el grupo de pacientes con EM con y sin NO que en el grupo control. Fisher et al.²⁴, Waldman et al.¹⁹ y Merle et al.²⁵ también observan una disminución de la sensibilidad al contraste monocular en los pacientes con EM con y sin NO. Sin embargo, no encontramos diferencias estadísticamente significativas al comparar el grupo sin neuritis con el grupo con NO. Waldman et al.¹⁹, en un estudio realizado en 9 pacientes sin enfermedad y 22 pacientes con EM y antecedentes de NO, demuestran una peor sensibilidad al contraste

binocular en pacientes con antecedentes de NO. Estos resultados concuerdan con los observados en nuestro estudio, aunque nuestros pacientes con NO también presentan una peor sensibilidad al contraste binocular que los pacientes con EM pero sin NO.

En una revisión bibliográfica realizada en distintas bases de datos científicas (Pubmed, Cochrane plus y Web of science) utilizando los términos «multiple sclerosis», «optic neuritis», «contrast sensitivity» y «Pelli-Robson», solo hemos encontrado una referencia en relación con el estudio longitudinal del test de Pelli-Robson en pacientes con EM. Narayanan et al.¹² publican un estudio de la sensibilidad al contraste utilizando las láminas de Pelli-Robson, con un seguimiento de 2 años, en 57 pacientes con EM que cursan con el tipo clínico remitente-recidivante. Al comparar los valores monoculares obtenidos al inicio y al final del estudio en los pacientes sin antecedentes históricos de neuritis y con neuritis de más de 6 meses de evolución, no observaron diferencias estadísticamente significativas. Sin embargo, en los ojos de los pacientes con NO de menos de 6 meses de evolución, observaron una mejoría estadísticamente significativa al comparar los resultados al inicio y final del estudio. Nuestros resultados a los 6 años del inicio del estudio, en el grupo con antecedentes históricos de neuritis de más de 6 meses de evolución, mostraron un empeoramiento significativo de los valores de Pelli-Robson. Las diferencias existentes en el grupo con antecedentes históricos de neuritis de más de 6 meses de evolución entre este autor y nosotros podrían deberse: en primer lugar, al tiempo de seguimiento —2 vs. 6 años—, lo que podría modificar los resultados obtenidos mediante este test y, en segundo lugar, al grado de discapacidad funcional pues el test de Pelli-Robson disminuye a medida que aumenta el nivel de gravedad de la EM²⁶.

Autores como Herrero et al.²⁷, García-Martín et al.²⁸ y Narayanan et al.²⁹ han estudiado la evolución del grosor

Tabla 4 Comparación estadística de la sensibilidad al contraste binocular entre los diferentes grupos de estudio al inicio y a los 6 años de seguimiento

	Grupo control vs. pacientes con esclerosis múltiple sin antecedentes de neuritis óptica	Grupo control vs. pacientes con esclerosis múltiple y antecedentes de neuritis óptica	Pacientes con esclerosis múltiple sin antecedentes de neuritis óptica vs. pacientes con esclerosis múltiple y antecedentes de neuritis óptica
Basal	0,2 ^a	0,006 ^b	0,008 ^b
6 años	0,2 ^a	0,005 ^b	0,01 ^b

^a Prueba de la t de Student.

^b Prueba de la U de Mann-Whitney.

medio de la capa de fibras nerviosas retiniana en pacientes con EM con tiempos de seguimiento diferentes, llegando a la conclusión de que existe un adelgazamiento progresivo estadísticamente significativo al compararlos con el grupo control. Actualmente, se disponen de nuevos protocolos para el estudio de enfermedades neurodegenerativas como el «Nsite axonal analytics» del sistema Spectralis que parece ser más sensibles que los protocolos clásicos en la detección de defectos en la capa de fibras nerviosas secundario a las enfermedades neurodegenerativas³⁰.

Este trabajo científico presenta como primera limitación el tamaño muestral, por lo que sería preciso realizar estudios que incluyan un mayor número de pacientes. En segundo lugar, aunque no observamos diferencias estadísticamente significativas en el tiempo de evolución de la EM, en futuros estudios longitudinales todos los pacientes con EM deberían tener el mismo período de evolución de la enfermedad.

En conclusión, nuestros resultados demuestran que la medición de la agudeza visual mediante el test de Snellen no representa una herramienta eficaz para evaluar las alteraciones en la vía visual en los pacientes con EM. Sin embargo, los pacientes con antecedente de NO podrían presentar un deterioro progresivo en la sensibilidad al contraste, aunque no aconteciese un nuevo episodio de NO en la evolución de la enfermedad. Este deterioro evolutivo de la sensibilidad al contraste no se manifiesta en ojos sin antecedente de NO. Por tanto, el test de Pelli-Robson puede considerarse un marcador evolutivo del deterioro de la función visual en los ojos de pacientes con EM y antecedentes de NO.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Warner J, Lessell S. Neuro-ophthalmology of multiple sclerosis. *Clin Neurosci*. 1994;2:180–8.
- Leibowitz U, Alter M. Optic nerve involvement and diplopia as initial manifestations of multiple sclerosis. *Acta Neurol Scand*. 1968;44:70–80.
- Rudick RA, Miller D, Clough JD, Gragg LA, Farmer RG. Quality of life in multiple sclerosis. Comparison with inflammatory bowel disease and rheumatoid arthritis. *Arch Neurol*. 1992;49:1237–42.
- Regan D, Raymond J, Ginsburg AP, Murray TJ. Contrast sensitivity, visual acuity and the discrimination of Snellen letters in multiple sclerosis. *Brain*. 1981;104:333–50.
- Baier ML, Cutter GR, Rudick RA, Miller D, Cohen JA, Weinstock-Guttman B, et al. Low-contrast letter acuity testing captures visual dysfunction in patients with multiple sclerosis. *Neurology*. 2005;64:992–5.
- Kupersmith MJ, Nelson JI, Seiple WH, Carr RE, Weiss PA. The 20/20 eye in multiple sclerosis. *Neurology*. 1983;33:1015–20.
- Bock M, Brandt AU, Kuchenbecker J, Dorr J, Pfueller CF, Weinges-Evers N, et al. Impairment of contrast visual acuity as a functional correlate of retinal nerve fibre layer thinning and total macular volume reduction in multiple sclerosis. *Br J Ophthalmol*. 2012;96:62–7.
- Vieira-Gutemberg JG, Mendes-Santos LC, Cavalcanti-Galdino MK, Santos NA. ML DEBS. Contrast sensitivity in relapsing-remitting multiple sclerosis assessed by sine-wave gratings and angular frequency stimuli. *Vis Neurosci*. 2014;31:381–6.
- Mowry EM, Loguidice MJ, Daniels AB, Jacobs DA, Markowitz CE, Galetta SL, et al. Vision related quality of life in multiple sclerosis: correlation with new measures of low and high contrast letter acuity. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2009;80:767–72.
- García-Martin E, Pueyo V, Fernández J, Almarcegui C, Dolz I, Martín J, et al. Atrophy of the retinal nerve fibre layer in multiple sclerosis patients. Prospective study with two years follow-up. *Arch Soc Esp Ophthalmol*. 2010;85:179–86.
- Herrero R, García-Martin E, Almarcegui C, Ara JR, Rodríguez-Mena D, Martín J, et al. Progressive degeneration of the retinal nerve fiber layer in patients with multiple sclerosis. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2012;53:8344–9.
- Narayanan D, Cheng H, Tang RA, Frishman LJ. Longitudinal evaluation of visual function in multiple sclerosis. *Optom Vis Sci*. 2015;92:976–85.
- McDonald WI, Compston A, Edan G, Goodkin D, Hartung HP, Lublin FD, et al. Recommended diagnostic criteria for multiple sclerosis: Guidelines from the International Panel on the diagnosis of multiple sclerosis. *Ann Neurol*. 2001;50:121–7.
- Lublin FD, Reingold SC. Defining the clinical course of multiple sclerosis: Results of an international survey. *Neurology*. 1996;46:907–11.
- Miller D, Barkhof F, Montalban X, Thompson A, Filippi M. Clinically isolated syndromes suggestive of multiple sclerosis, part 2: Non-conventional MRI, recovery processes, and management. *Lancet Neurol*. 2005;4:341–8.
- Cennamo G, Romano MR, Vecchio EC, Minervino C, della Guardia C, Velotti N, et al. Anatomical and functional retinal changes in multiple sclerosis. *Eye (Lond)*. 2016;30:456–62.
- Saxena R, Bandyopadhyay G, Singh D, Singh S, Sharma P, Menon V. Evaluation of changes in retinal nerve fiber layer thickness and visual functions in cases of optic neuritis and multiple sclerosis. *Indian J Ophthalmol*. 2013;61:562–6.
- Oreja-Guevara C, Noval S, Manzano B, Díez-Tejedor E. Optic neuritis, multiple sclerosis-related or not: Structural and functional study. *Neurología*. 2010;25:78–82.
- Waldman AT, Hiremath G, Avery RA, Conger A, Pineles SL, Loguidice MJ, et al. Monocular and binocular low-contrast visual acuity and optical coherence tomography in pediatric multiple sclerosis. *Mult Scler Relat Disord*. 2013;3:326–34.
- The clinical profile of optic neuritis. Experience of the optic neuritis treatment trial. Optic Neuritis Study Group. *Arch Ophthalmol*. 1991;109:1673–8.
- Ferris FL, Kassoff A, Bresnick GH, Bailey I. New visual acuity charts for clinical research. *Am J Ophthalmol*. 1982;94:91–6.
- Beck RW, Cleary PA, Anderson MM Jr, Keltner JL, Shults WT, Kaufman DI, et al. A randomized, controlled trial of corticosteroids in the treatment of acute optic neuritis. The Optic Neuritis Study Group. *N Engl J Med*. 1992;326:581–8.
- Trobe JD, Beck RW, Moke PS, Cleary PA. Contrast sensitivity and other vision tests in the optic neuritis treatment trial. *Am J Ophthalmol*. 1996;121:547–53.
- Fisher JB, Jacobs DA, Markowitz CE, Galetta SL, Volpe NJ, Nano-Schiavi ML, et al. Relation of visual function to retinal nerve fiber layer thickness in multiple sclerosis. *Ophthalmology*. 2006;113:324–32.
- Merle H, Olindo S, Donnio A, Richer R, Smadja D, Cabre P. Anatomic and functional correlation of frequency-doubling technology perimetry (FDTP) in multiple sclerosis. *Int Ophthalmol*. 2011;31:263–70.
- Soler García A, González Gómez A, Figueroa-Ortiz LC, García-Ben A, García-Campos J. Relationship between contrast sensitivity test and disease severity in multiple sclerosis patients. *Arch Soc Esp Ophthalmol*. 2014;89:347–51.

27. Herrero R, García-Martín E, Almarcegui C, Ara JR, Rodríguez-Mena D, Martín J, et al. Progressive degeneration of the retinal nerve fiber layer in patients with multiple sclerosis. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2012;53:8344–9.
28. García-Martín E, Pueyo V, Fernández J, Almarcegui C, Dolz I, Martín J, et al. Atrofia de la capa de fibras nerviosas de la retina en pacientes con esclerosis múltiple. Estudio prospectivo con dos años de seguimiento. *Arch Soc Esp Oftalmol.* 2010;85:179–86.
29. Narayanan D, Cheng H, Bonem K, Saenz R, Tang R, Frishman L. Tracking changes over time in retinal nerve fiber layer and ganglion cell-inner plexiform layer thickness in multiple sclerosis. *Mult Scler.* 2014;20:1331–41.
30. Garcia-Martin E, Polo V, Larrosa JM, Marques ML, Herrero R, Martin J, et al. Retinal layer segmentation in patients with multiple sclerosis using spectral domain optical coherence tomography. *Ophthalmology.* 2014;121:573–9.