



# ARCHIVOS DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE OFTALMOLOGÍA

[www.elsevier.es/oftalmologia](http://www.elsevier.es/oftalmologia)



## Comunicación corta

# Utilidad del nuevo software MultiColor de SPECTRALIS® en la identificación de defectos de la capa de fibras nerviosas de la retina

E. Fuentemilla<sup>a,b</sup>, M.P. Bambo<sup>a,b,\*</sup>, B. Cameo<sup>a,b</sup>, B. Ferrandez<sup>a,b</sup>, N. Güerri<sup>a,b</sup>  
y L.E. Pablo<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Oftalmología, Hospital Universitario Miguel Servet, Zaragoza, España

<sup>b</sup> Instituto de Investigación Sanitaria de Aragón (IIS Aragón), Grupo de Investigación Miguel Servet Oftalmología (GIMSO), Universidad de Zaragoza, Zaragoza, España

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

### Historia del artículo:

Recibido el 28 de abril de 2020

Aceptado el 14 de julio de 2020

On-line el xxx

### Palabras clave:

Glaucoma

Fotografía

Tomografía de coherencia óptica

Capa de fibras nerviosas de la retina

## RESUMEN

La fotografía de fibras clásica, usada tradicionalmente para identificar defectos en la capa de fibras nerviosas de la retina (CFNR), tiene un uso limitado debido a la necesidad de un equipo fotográfico específico y un técnico experto en la adquisición de esta clase de imágenes. El nuevo módulo MultiColor de la tomografía de coherencia óptica (OCT) SPECTRALIS®, utilizando 3 longitudes de onda diferentes simultáneamente, es capaz de proporcionar imágenes en las que se identifican las estructuras de la retina en diferente color según su profundidad. Nos propusimos realizar un pequeño estudio de concordancia para determinar la utilidad del nuevo software MultiColor frente a la fotografía de fibras tradicional en la identificación de defectos en la CFNR. La concordancia interobservador en la interpretación de imágenes MultiColor fue buena ( $\kappa = 0,746$ ;  $p < 0,001$ ); y se consiguieron identificar con MultiColor en torno al 70% de pacientes con glaucoma leve. Consideramos que el nuevo software MultiColor resulta útil en la evaluación de defectos de la CFNR, y es sencillo de realizar.

© 2020 Sociedad Española de Oftalmología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Use of the new MultiColour SPECTRALIS® software for identifying retinal nerve fibre layer defects

## ABSTRACT

The classical fibre photography traditionally used to identify defects in the retinal nerve fibre layer (RNFL), has been partially discontinued due to poor availability. The new MultiColour module of SPECTRALIS® Optical Coherence Tomography (OCT), using three different laser wavelengths simultaneously, can provide images that identify the structures of the retina

### Keywords:

Glaucoma

Photography

Optical coherence tomography

Retinal nerve fibre layer

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [mpbamborubio@gmail.com](mailto:mpbamborubio@gmail.com) (M.P. Bambo).

<https://doi.org/10.1016/j.oftal.2020.07.017>

0365-6691/© 2020 Sociedad Española de Oftalmología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

in different colours according to their depth. A small concordance study was conducted to determine the usefulness of the new MultiColour software versus traditional fibre photography in identifying RNFL defects. The inter-observer agreement in the interpretation of MultiColour images was good ( $\kappa=0.746$ ;  $P<0.001$ ), as by using Multicolour they were able to identify around 70% of patients with mild glaucoma. It is believed that the new Multicolour software is useful in evaluating RNFL defects, and is easy to perform.

© 2020 Sociedad Española de Oftalmología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducción

Tradicionalmente la fotografía de fibras se ha usado para detectar defectos en la capa de fibras nerviosas de la retina (CFNR) en los pacientes con glaucoma<sup>1</sup>. Esta técnica implica a un técnico con experiencia en la adquisición de este tipo de imágenes; y requiere además una cámara fotográfica que incorpore un filtro de excitación a 495 nm para resaltar la reflectancia de las fibras nerviosas y minimizar aquella que proviene de las estructuras más profundas de la retina. Estos factores hacen que esta técnica continúe usándose en algunos centros, pero sea en algunos lugares difícil de implementar en la práctica clínica diaria por la falta de medios adecuados<sup>2</sup>.

Recientemente, la tomografía de coherencia óptica (OCT) SPECTRALIS® (Heidelberg Engineering GmbH) ha incorporado el módulo MultiColor que, utilizando 3 longitudes de onda diferentes simultáneamente (infrarrojo para las estructuras más profundas; y verde y azul para las más superficiales) es capaz de proporcionar varias imágenes en las que se identifican las estructuras de la retina en función de su profundidad. La información contenida en estas imágenes se combina en una única imagen llamada «MultiColor», que incluye información estructural de las diferentes capas de la retina, visibles gracias a su diferente reflectancia<sup>3,4</sup>.

## Material y método

Nuestro objetivo fue evaluar la concordancia inter e intraobservador para la detección de defectos en la CFNR usando el software MultiColor y la fotografía de fibras tradicional. Seleccionamos aleatoriamente 20 ojos de 20 pacientes con glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA) leve (según la clasificación de Hodapp-Parrish-Anderson)<sup>5</sup>, y 20 ojos de 20 sujetos control (procedentes, en su mayoría, de personal trabajador de nuestro centro). Tras una exploración oftalmológica completa, que incluía un campo visual; se adquirieron imágenes MultiColor de todos los participantes utilizando la lente de no contacto de campo amplio (55°) proporcionada por el OCT SPECTRALIS®; así como una fotografía convencional de CFNR utilizando un retinógrafo Canon CF-60D® Si (Canon Inc, Tokyo, Japón) conectado a una cámara Canon EOS 1Ds Mark III®. Todas las adquisiciones se llevaron a cabo por un mismo técnico experto (BC), previa dilatación pupilar (incluyendo las de MultiColor). Se excluyeron aquellos sujetos que presentaban alguna otra enfermedad ocular o sistémica que pudiera afectar al fondo de ojo, o que presentaran una opacidad de medios significativa evaluada en la biomicroscopía anterior.

Las características descriptivas de la muestra para ambos grupos se resumen en la [tabla 1](#).

Las imágenes fueron evaluadas por 2 oftalmólogos especializados en glaucoma (NG y BF), quienes no conocían el diagnóstico ni ningún otro dato de las imágenes analizadas. Su objetivo era clasificar las imágenes en «normales» o «patológicas» basándose en la presencia o ausencia de defectos en la CFNR (ya fueran hendiduras o defectos en sector de la CFNR) ([fig. 1](#)). Si no eran capaces de clasificar la imagen proporcionada debido a la presencia de algún artefacto o a una mala calidad de la misma, entonces debían etiquetarlas como «no clasificables». Posteriormente se analizó la concordancia inter e intraobservador en la evaluación de las imágenes, mediante el coeficiente kappa ( $\kappa$ ) con el software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS® 20.0, SPSS Inc., Chicago, IL, EE. UU.). Se estableció un nivel de concordancia en función del resultado de  $\kappa$  como: muy bueno ( $\kappa=0,81-1$ ), bueno ( $\kappa=0,61-0,80$ ) o moderado ( $\kappa=0,41-0,60$ )<sup>6</sup>.

## Resultados

No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en ninguno de los estadísticos descriptivos analizados en la [tabla 1](#). La concordancia interobservador en la interpretación de las imágenes MultiColor fue buena ( $\kappa=0,746$ ;  $p<0,001$ ); y la concordancia intraobservador entre las imágenes MultiColor y las fotografías de CFNR convencional fue moderada (observador 1:  $\kappa=0,433$ ,  $p=0,014$ ; observador 2:  $\kappa=0,573$ ,  $p=0,011$ ). El observador 1 identificó con MultiColor al 70% de los ojos con GPAA leve, con un 5% de imágenes no clasificables; y el observador 2 identificó con MultiColor al 65% de los ojos afectados de GPAA leve, con un 13% de imágenes no clasificables. El porcentaje de falsos positivos (imágenes clasificadas como «patológicas» pero que pertenecían a sujetos sanos) con el software MultiColor fue de un 25% en el caso del observador 1; y de un 20% en el caso del observador 2. Se incluye un resumen de los resultados obtenidos en la [tabla 2](#).

## Discusión

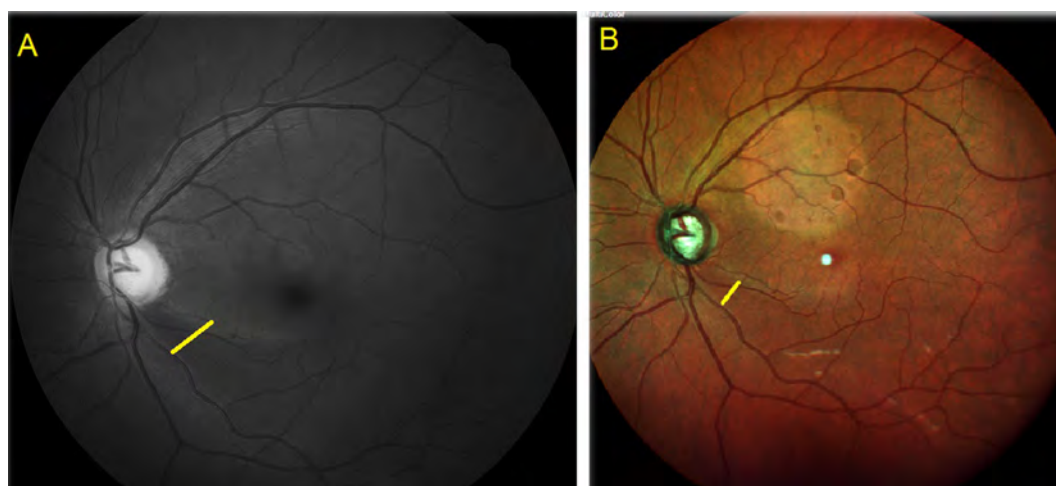
La fotografía de fibras clásica ha sido tradicionalmente usada para documentar los defectos incipientes en la CFNR. Sin embargo, esta técnica presenta algunos inconvenientes importantes: requiere necesariamente de la dilatación pupilar, medios ópticos transparentes, una colaboración estrecha del paciente y un técnico experto en la adquisición de este tipo de imágenes. Las imágenes en color o con filtro libre de rojos

**Tabla 1 – Media y desviación estándar de las principales características clínicas en el grupo de pacientes con glaucoma leve y en el grupo de sanos**

	Sujetos sanos (n = 20)	Sujetos con glaucoma (n = 20)	Valor de p*
Edad; años	62,24 ± 9,576	66,56 ± 9,723	0,185
MAVC; Snellen	0,96 ± 0,081	0,90 ± 0,226	0,322
PIO; mmHg	18,29 ± 2,883	16,44 ± 3,054	0,068
ECC; $\mu$ m	549,95 ± 40,335	536,25 ± 41,709	0,320
DM; dB	-1,66 ± 2,381	-2,17 ± 2,068	0,520
DSM; dB	2,33 ± 1,511	2,64 ± 1,441	0,551
ICV; %	97,12 ± 3,839	96,37 ± 3,481	0,565

dB: decibelios; DM: desviación media (campo visual); DSM: desviación sobre modelo; ECC: espesor corneal central; ICV: índice de campo visual; MAVC: mejor agudeza visual corregida; PIO: presión intraocular.

\*Nivel de significación estadística tras la comparación entre ambos grupos usando el test de la t de Student para muestras independientes. Se consideró estadísticamente significativa la  $p < 0,05$  (ningún valor en este caso).

**Figura 1 – Fotografía de fibras tradicional (A) e imagen del software MultiColor (B) del mismo ojo izquierdo de un paciente con glaucoma leve. El defecto en sector inferior en la capa de fibras nerviosas de la retina ha sido marcado con una línea amarilla en ambas imágenes.****Tabla 2 – Resumen de los resultados obtenidos por el observador 1 y 2 tras la evaluación de las imágenes MultiColor para ambos grupos (glaucomas leves y sanos)**

	N.º de imágenes con defectos en la CFNR detectados por el observador 1 con MultiColor	N.º de imágenes con defectos en la CFNR detectados por el observador 2 con MultiColor
Sujetos con glaucoma (n = 20)	14/20 (70% de S)	13/20 (65% de S)
Sujetos sanos (n = 20)	5/20 (25% de FP)	4/20 (20% de FP)

CFNR: capa de fibras nerviosas de la retina; FP: falsos positivos; S: sensibilidad.

obtenidas con algunos modernos retinógrafos, no requieren dilatación pupilar y son fáciles de realizar; sin embargo, presentan un contraste pobre y a menudo poca definición si las comparamos con las imágenes obtenidas con el software MultiColor de SPECTRALIS®<sup>3</sup>.

Tras evaluar nuestros resultados, y por la experiencia previa que tenemos en nuestro servicio en la interpretación de fotografías de fibras; consideramos que el nuevo software MultiColor del OCT SPECTRALIS® es una herramienta útil para identificar incluso defectos incipientes en la CFNR. Esta aplicación utiliza una tecnología confocal proporcionando imágenes de buena calidad incluso sin dilatar la pupila; además no utiliza ningún flash, y no requiere de un técnico experto. Si bien es cierto que hay estudios que afirman que es una buena técnica incluso en situaciones de pupilas pequeñas o de opaci-

dad de medios<sup>4</sup>; en nuestra experiencia resulta muy útil para mejorar la calidad de las imágenes, dilatar previamente al paciente e incluso instilar una gota de lágrima artificial en caso de que presenten una película lagrimal inestable.

Como principal limitación de nuestro estudio se encuentra el pequeño tamaño muestral. Hay que tener presente, como se puede observar en la tabla 1, que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en ninguno de los estadísticos descriptivos, incluyendo la PIO y los índices de campo visual. Esto podría ser debido por un lado al tamaño muestral; y por otro lado a que se trataba de glaucomas con defectos incipientes en el campo visual (con escasa afectación en los índices de campo visual), así como con cifras de PIO bien controladas con tratamiento.

El módulo MultiColor es fácil y rápido de usar, y además permite obtener imágenes al mismo tiempo que realizamos una adquisición de OCT de CFNR peripapilar (se trata del mismo aparato, por lo que no hay que desplazar al paciente). La visibilidad de los defectos en la CFNR, especialmente en el espectro de reflectancia verde y azul, es buena y consideramos que mejor que la de la retinografía convencional libre de rojos. Sin embargo, desde nuestra experiencia, no consideramos que MultiColor sea superior a la fotografía de fibras clásica realizada por un técnico experto en la identificación de estos defectos. En algunos trabajos también se ha reportado la superioridad de MultiColor frente a la retinografía convencional para detectar el daño en discos miópicos<sup>7</sup>; así como en la identificación de membranas epirretinianas, degeneración macular asociada a la edad, o edema macular<sup>8</sup>.

## Conclusión

Aunque se necesitan estudios con mayor tamaño muestral que lo corroboren, consideramos que el nuevo *software* MultiColor de SPECTRALIS® resulta de gran utilidad para identificar defectos en la CFNR, incluso en estadios incipientes de glaucoma; y puede ser un complemento útil junto al OCT de CFNR peripapilar.

## Financiación

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

## Conflicto de intereses

Todos los autores del trabajo declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Hwang YH, Kim YY, Kim HK, Sohn YH. Agreement of retinal nerve fiber layer defect location between red-free fundus photography and cirrus HD-OCT maps. *Curr Eye Res.* 2014;39:1099–105.
2. Townsend KA, Wollstein G, Schuman JS. Imaging of the retinal nerve fibre layer for glaucoma. *Br J Ophthalmol.* 2009;93:139–43.
3. Basu T, Shah D, Das D, Saurabh K, Roy R. Multicolor imaging for retinal nerve fiber layer defect in glaucoma. *Indian J Ophthalmol.* 2018;66:1345–9.
4. Tan AC, Fleckenstein M, Schmitz-Valckenberg S, Holz FG. Clinical Application of Multicolor Imaging Technology. *Ophthalmologica.* 2016;236:8–18.
5. Hodapp E, Parrish RK II, Anderson DR. *Clinical Decisions in Glaucoma.* St. Louis: MO: Mosby; 1993. p. 52–61.
6. Landis J, Koch G. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* 1977;33:159–74.
7. Basu T, Garg B, Mishra S, Goel S, Roy R, Saurabh K. Utility of multicolor optic disc photography in evaluation of glaucomatous optic disc in myopic eyes: A novel approach. *Indian J Ophthalmol.* 2019;67:412–4.
8. Kilic Muftuoglu I, Bartsch DU, Barteselli G, Gaber R, Nezgoda J, Freeman WR. Visualization of Macular Pucker by Multicolor Scanning Laser Imaging. *Retina.* 2018;38:352–8.