

PROGRAMA FORMATIVO EN BIOMEDICINA Y TECNOLOGÍAS PARA LA VIDA

MÁSTER UNIVERSITARIO EN OPTOMETRÍA CLÍNICA Y VISIÓN

**ANA MARÍA MOLINERO CEPEDA**

**ESTUDIOS CLÍNICOS CON PACIENTES DIABÉTICOS  
UTILIZANDO UN PERÍMETRO MULTICANAL: EVOLUCIÓN AL  
CABO DE 6 MESES**

Directora:

Dolores de Fez Saiz

DEPARTAMENTO DE ÓPTICA, FARMACOLOGÍA Y ANATOMÍA



Alicante, 9 de Julio de 2013

Dolores de Fez Saiz, profesora titular del Departamento de Óptica, Farmacología y Anatomía de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Alicante

CERTIFICA

Que el trabajo de investigación “ESTUDIOS CLÍNICOS CON PACIENTES DIABÉTICOS UTILIZANDO UN PERÍMETRO MULTICANAL: EVOLUCIÓN AL CABO DE 6 MESES”, realizado por **Ana María Molinero Cepeda**, bajo su dirección, reúne las condiciones necesarias para ser presentado y defendido frente al tribunal correspondiente y optar la concesión de los créditos correspondientes al Trabajo Fin de Máster del Máster Oficial en Optometría Clínica y Visión del curso 2012-13 organizado por la Universidad de Alicante dentro del Programa Formativo en Biomedicina y Tecnologías para la Vida.

Y para que así conste, firma el presente certificado en Alicante, 9 de Julio de 2013,

Fdo. DOLORES DE FEZ SAIZ

# ÍNDICE

0. Resumen .....	1
1. Introducción.....	3
1.1. Bases fisiológicas .....	3
1.2. Caminos Magno, Parvo y Konio.....	4
1.3. Modelos de visión ATD .....	5
1.4. Sensibilidad al contraste .....	6
1.5. Perimetría.....	7
1.6. La diabetes y afectación en el sistema visual .....	9
2. Objetivos .....	11
3. Metodología .....	12
3.1. Selección del paciente .....	12
3.2. Refracción.....	12
3.3. Tonómetro.....	13
3.4. Retinógrafo no midriático.....	13
3.5. Tomografía de coherencia óptica (OCT) .....	14
3.6. Test cromático Farnsworth-Munsell 100 HUE .....	14
3.7. Test de Ishihara .....	16
3.8. Perímetro Multicanal .....	18
3.8.1. Método psicofísico.....	19
3.8.2. Protocolo clínico de la medida .....	19
4. Resultados y discusión .....	24
4.1. Ojo 1 .....	24
4.2. Ojo 2 .....	29
4.3. Ojo 3 .....	34
4.4. Ojo 4 .....	39
4.5. Ojo 5 .....	44
5. Conclusiones .....	51
6. Proyectos de futuro.....	52
7. Bibliografía.....	53

## 0. RESUMEN

La realización de perimetrías visuales es una potente herramienta clínica para la valoración del estado de la retina de un sujeto. A parte, tiene aplicaciones en la valoración del estado de los caminos visuales desde la retina hasta el cerebro. Esto permite su uso con la finalidad de detectar ciertas patologías oculares, que afectan de modo precoz al análisis de la información que viaja por alguno de los caminos visuales.

Este estudio está orientado al análisis de la evolución temporal, en pacientes diabéticos, utilizando un Perímetro Multicanal, mediante el análisis de la sensibilidad de los mecanismos A-Magnocelular, A-Parvocelular, T-Parvocelular (oponente rojo-verde) y D-Koniocelular (oponente azul-amarillo).

Después de realizar una serie de pruebas preliminares, se seleccionaron 5 pacientes diabéticos (1 paciente prediabético, 4 pacientes diabéticos de tipo II). A todos ellos se les midió la sensibilidad en retina con un Perímetro Multicanal, usando estímulos tanto cromáticos como acromáticos con frecuencia espacial: 0.5 y 4 ciclos por grado (cpg), y frecuencia temporal: 12 y 2 ciclos por segundo (Hz), en 21 localizaciones diferentes de la retina.

Se ha estudiado la evolución de la sensibilidad al contraste, comparando los resultados obtenidos del ojo derecho con respecto al ojo izquierdo, y al analizar todos los resultados, se ha llegado a la conclusión de que, el Perímetro Multicanal es capaz de localizar las mismas disminuciones de la sensibilidad en la fovea que los test de detección de alteraciones de la visión del color de los distintos ojos de pacientes diabéticos.

Y, además, el Perímetro Multicanal, es capaz de localizar pérdidas de sensibilidad muy marcadas en periferia, lo que nos puede permitir un estudio de la visión del paciente mucho más amplio.

## SUMMARY

Visual perimetry is a powerful clinical tool to assess the condition of a patient's retina. In addition, it is used to evaluate the condition of the visual ways from the retina to the brain. This allows its use also to detect certain ocular pathologies, which affect the early analysis of information, which is transmitted by some of the visual ways.

This study is focused in the analysis of temporal evolution in diabetic patients, using a Multichannel perimeter, through the sensitiveness analysis of A-Magnocelular, A-Parvocelular, T-Parvocelular (red - green opponent) and D-Koniocelular (blue - yellow opponent) mechanisms.

After performing a series of preliminary tests, 5 diabetic patients were selected (1 pre-diabetic patient, 4 diabetic type II patients). To all of them the retina's sensibility was measured with a Perimeter Multichannel, using both chromatic and achromatic stimulus with spatial frequency: 0.5 and 4 cycles for degree (cpg), and temporary frequency: 12 and 2 cycles per second (Hz), in 21 different locations of the retina.

The evolution of the sensibility to the contrast has been studied, comparing the results obtained from the right eye versus the left eye, and once all the results were analyzed, we came to the conclusion, that the Multichannel Perimeter is capable of localizing the same decreases of the sensibility in the fovea than the tests to detect the alterations of the color vision in the different eyes of diabetic patients.

Furthermore the Multichannel Perimeter is capable of localizing heavy periphery sensibility losses, which can allow us to study patient's vision more widely.

patrón de normalidad para ayudar a establecer las diferencias al cabo del tiempo mediante los parámetros habituales en los campímetros comerciales.

## **5. CONCLUSIONES**

- 1.- En las pruebas de color, en tres de los cinco ojos estudiados, se han obtenido mejores resultados en T2 que en T1. Los resultados de los otros dos ojos, han sido normales.
- 2.- En los resultados obtenidos en las cuatro campimetrías, observamos diferentes interpretaciones según el mecanismo estudiado en la evolución al cabo del tiempo.
- 3.- En la campimetría acromática de origen magnocelular (Am), tres de los pacientes muestra mejores resultados en T2 que en T1, y sólo uno ha empeorado.
- 4.- En la campimetría acromática de origen parvocelular (Ap), muestra resultados similares o peores en T2 en cuatro de los cinco ojos estudiados, mientras que en uno ha mejorado con el paso del tiempo.
- 5.- La campimetría cromática rojo-verde (RG) nos muestra resultados similares a los obtenidos en el mecanismo acromático parvocelular.
- 6.- La campimetría azul-amarillo (BY) muestra que en 3 de los casos, T2 es mejor que T1, mientras que en los otros 2 se produce un empeoramiento.
- 7.- En cuanto a la comparativa entre los resultados de las pruebas de color con las campimetrías cromáticas realizadas, comprobamos que no existe un acuerdo en cuanto a la evolución con el tiempo de los resultados.
- 8.- No podemos afirmar con nuestros resultados que se produzca el esperado empeoramiento de la sensibilidad asociado a un empeoramiento de la patología de base.
- 9.- Se necesita hacer un estudio más exhaustivo y analizar con mayor profundidad este tipo de pacientes, para poder descartar posibles errores de diagnóstico.

## **CONCLUSIONS**

- 1.- Regarding the color tests, in three of all five studied patients, we got better results in T2 than in T1. The results of the two other patients were normal.
- 2.- In the results obtained from the four perimeters, we observed different interpretations in the comparative between both eyes depending on the applied mechanism.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. Artigas, J.M., Felipe, A., Pujol, J. Óptica fisiológica. Psicofísica de la visión. Interamericana McGRAW-HILL, 1995.
2. Coren S., Ward L.M., Enns J.T. Sensación y percepción. 5ª ed. México. McGraw-Hill. 2001
3. Romero J., García, J.A. y García, A.: Curso introductorio a la Óptica Fisiológica. Granada: Comares, 1996.
4. Tovée, M.J. An introduction to the visual system. Second edition. Cambridge University Press 2008.
5. Harrington D.O., Drake MV. Los campos visuales. Texto y Atlas de Perimetría Clínica. Barcelona: MASSON-Salvat Medicina; 1993.
6. Borràs García, M.R., Castañé Farran, M., Carlos Ondategui Parra, J., Pacheco Cutillas, M. Peris March, E., Sánchez Herrero, E., Varón Montes, C. Optometría. Manual de exámenes clínicos. Ediciones UPC, 1993. Capítulo 9 Exámenes complementarios pg. 217.
7. Patente US 7.641.344 B2 y ES 2246174.
8. García Sanchez J., García Feijoó J., Martínez de la Casa J.M., Martínez García A. Glaucoma. En: Técnicas diagnósticas en Oftamología. Barcelona: Prous Science, S.A; 2003. p. 59-102.
9. Antón A., Capilla P., Morilla-Grasa A., Luque M.J., Artigas J.M., Felipe A. Multichannel Functional Testing in Normal Subjects, Glaucoma Suspects, and Glaucoma Patients. IOVS. 2012;53:8386-8395.
10. Barbara McVan. Diabetes: Cuidados y control. Editorial DOYMA. Fecha de publicación 1987. ISBN: 8475921442.
11. Oscar Caballero Luna, Juan Caballero García. Diabetes. Algunos aspectos clínicos. Consejo de Enfermería de la Comunidad Valenciana. Colección Enfermería Comunidad Valenciana.
12. Davies N., Morland A.. Extent of foveal tritanopia in diabetes mellitus. Br. J. Ophthalmol [revista en Internet] 2003 [acceso 29 de Junio de 2013]; 87; [742-746]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1771723/>
13. Procedures for Testing Color Vision Report of Working Group 41. Committee on Vision Assembly of Behavioral and Social Sciences National Research Council. NATIONAL ACADEMY PRESS. Washington, D.C. 1981.

14. Kanski J.J. Oftalmología clínica. 6º ed. Madrid. Elsevier España S.A. 2009.
15. Kinnear P.R., Sahraie A. New Farnsworth- Munsell 100 hue test norms of normal observers for each year of age 5-22 and for age decades 30-70.. Br J Ophthalmol 2002; 86: 1408-1411.
16. Farnsworth D. The Farnsworth-Munsell 100Hue Test for the examination of color discrimination. Revised 1957. Maryland: Munsell Color Company, Inc, 1957.
17. Capilla P., Artigas, J.M., Pujol J. Fundamentos de colorimetría. Publicaciones de la Universidad de Valencia (2002).
18. Foster D.H., "Inherited and acquired colour vision deficientes: fundamental aspects and clinical Studies, en vision and visual dysfunctions", Houndmills: MacMillan Press Scientific and Medical.
19. Analizador ATD de doble modulación. Manual del usuario. Universidad de Valencia. 2007.
20. Rodieck R.W. The first steps in seeing. Massachussetts: Sinauer Associates, Inc. Publishers Sunderland; 1998.
21. Bonilla MT. Validación del campímetro ATD de doble modulación con sujetos normales: estudio del canal cromático koniocelular azul-amarillo. Trabajo de Investigación del Máster en Optometría Clínica y Visión, 2011.
22. López MI. Estudio de la fiabilidad y repetibilidad del campímetro ATD de doble modulación en el canal acromático A (parvo). Trabajo de Investigación del Máster en Optometría Clínica y Visión, 2011.
23. Esteve P. Validación del analizador ATD de doble modulación con pacientes normales. Estudio del canal acromático Magnocelular..Trabajo de Investigación del Máster en Optometría Clínica y Visión, 2011.
24. Moncho V. Estudi del canal cromàtic roig/verd mitjançant el campímetre ATD de Doble modulació ab subjectes normals. Trabajo de Investigación del Máster en Optometría Clínica y Visión, 2011.