



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

MÁSTER EN OPTOMETRÍA CLÍNICA Y VISIÓN

PROGRAMA FORMATIVO EN BIOMEDICINA Y TECNOLOGÍAS PARA LA VIDA

ESTUDIO DE LA FIABILIDAD Y REPETIBILIDAD DEL CAMPÍMETRO ATD DE DOBLE MODULACIÓN EN EL CANAL ACROMÁTICO A (PARVO)



M^a ISABEL LÓPEZ GÓMEZ

**DIRECTORES: - DOLORES DE FEZ SAIZ
- VICENTE CAMPS SANCHIS**

DEPARTAMENTO DE ÓPTICA, FARMACOLOGÍA Y ANATOMÍA

SEPTIEMBRE DE 2011

ÍNDICE

0.- Resumen del trabajo

1.- Introducción

1.1. Bases fisiológicas: fotorreceptores.....	1
1.2. Descripción de los caminos visuales magno, parvo y koniocelular.....	2
1.3. Descripción de los canales A, T y D.....	6
1.4. Conceptos relacionados con el estudio.....	8
1.5. Estado actual del tema a estudiar.....	9

2.- Objetivos del trabajo.....

13

3.- Metodología

3.1.- Materiales y métodos.....	14
3.1.a. Campímetro ATD.....	14
3.1.b. Refracción.....	17
3.1.c. Medida de la tensión ocular.....	18
3.1.d. Test de Farnsworth –Munsell 100 Hue.....	19
3.1.e. Diseño estadístico.....	20
3.2. Diseño experimental.....	24
3.2.a. Número de pacientes participantes en el experimento.....	24
3.2.b. Pruebas preliminares realizadas a los pacientes.....	24
3.2.c. Realización de la campimetría.....	25

4.- Resultados y análisis

4.1. Estudio intraobservador.....	27
4.1.a. Sensibilidades en cada uno de los puntos.....	27
4.2.b. Análisis estadístico.....	28
4.2. Estudio interobservador.....	31
4.2.a. Sensibilidades en cada uno de los puntos.....	31
4.2.b. Análisis estadístico.....	32
4.3. Sujeto normal promedio.....	41
4.4. Caso clínico.....	43

5.- Conclusiones.....

48

6.- Anexos.....

50

7.- Bibliografía.....

55

- Resumen del trabajo.

TÍTULO DEL PROYECTO: Estudio de la fiabilidad y repetibilidad del campímetro ATD de doble modulación en el canal acromático A (parvo).

Este trabajo está orientado al estudio de la fiabilidad y repetibilidad intraobservador e interobservador del campímetro ATD con pacientes normales sin ningún tipo de patología, con el fin de tener la posibilidad de detectar mediante medidas de perimetría de sensibilidad al contraste y de forma precoz la aparición de problemas visuales en la población. Para ello se plantea la utilización de estímulos espacio-temporales modulados en las direcciones cardinales del espacio de color. En particular, en este estudio se analizará la dirección del canal acromático A mediado por células Parvo.

Para ello se siguen los siguientes pasos:

a) Se utiliza un estímulo con unas determinadas características espacio-temporales, en este caso frecuencia espacial 4 cpg y frecuencia temporal 2 Hz. De ese modo maximizamos la respuesta que dan las células de ese canal, y minimizamos las respuestas del resto de células de cualquier otro canal.

b) Se recogen los datos de sensibilidad al contraste de una población de 20 sujetos sanos, usando el campímetro con los estímulos optimizados.

c) Para el estudio de la repetibilidad intraobservador un clínico B realiza tres medidas consecutivas al mismo paciente. Para el estudio de la repetibilidad interobservador, además de las anteriores, un clínico A realiza una medida al mismo paciente.

d) Obtener un observador normal promedio que pueda contribuir a la creación de un patrón para este dispositivo.

- Summary.

PROJECT TITLE: Study the reliability and repeatability of ATD campimeter double modulation in the A achromatic channel (parvo).

This work aims at studying the reliability and repeatability intraobserver and interobserver of ATD campimeter with normal patients without any pathology, in order to be able to be detected by perimetry measures contrast sensitivity and early onset form of visual impairment in the population. It does so by using space-time modulated stimuli in the cardinal directions of color space, in particular, this study will analyze the direction of the achromatic channel A cell-mediated Parvo.

To do this follow these steps:

a) Using a stimulus with certain space-time characteristics, in this case 4 cpd spatial frequency and temporal frequency 2 Hz In this way maximize the response to give the cells of that channel, and minimize the responses of other cells any other channel.

b) Collect data contrast sensitivity of a population of 20 healthy subjects using the campimeter with optimized stimuli.

c) For intraobserver repeatability study of a clinician B to perform three consecutive measurements at the same patient. For interobserver repeatability study, in addition to the above, clinician A performed as the same patient.

d) Obtain an average normal observer can contribute to the creation of an optimized stimulus pattern for this device.

5- Conclusiones

- En el estudio estadístico intraobservador en el canal Acromático-Parvo (A-4/2), con tres medidas repetidas realizadas a 20 pacientes, se ha obtenido que las medidas son repetibles en todos los puntos analizados por el campímetro excepto el 2. Esto puede estar provocado por la excentricidad de este punto respecto a la fóvea. En el resto de puntos la fiabilidad es buena o excelente.

- En el estudio estadístico interobservador realizado por dos clínicos distintos a 20 pacientes, las medidas supervisadas por ambos clínicos son intercambiables, exceptuando el punto 9, lo que puede estar provocado por la excentricidad de dicho punto. En el estudio realizado con las gráficas de Bland-Altman hay que resaltar el punto 12, en el que el clínico A que ha obtenido sistemáticamente valores mayores que el B, a pesar de que los índices de fiabilidad en ese punto son muy buenos.

- Hemos comparado un sujeto con una anomalía en la visión del color con nuestro sujeto promedio normal, sin encontrar diferencias relevantes. Hemos podido ver una ligera disminución de la sensibilidad en la periferia retiniana y un aumento en la zona de la fóvea para el canal Acromático-Parvo.

- Podemos concluir que el campímetro ATD de doble modulación puede ser muy útil para la detección de pérdidas de sensibilidad y, por tanto, posibles patologías. Pero para ello se debe realizar un patrón con un número mayor de pacientes del que se ha usado en esta investigación.

7- Bibliografía:

- 1- Hubel D.H. *Ojo, cerebro y visión*. 2ª ed. Servicio de Publicaciones Universidad de Murcia. 2000.
- 2- Coren S., Ward L.M., Enns J.T. *Sensación y percepción*. 5ª ed. México. Mc Graw-Hill. 2001.
- 3- Kalat J. W. *Psicología biológica*. 8ª ed. Thomson. 2004.
- 4- Zeki S. *Una visión del cerebro*. Barcelona. Editorial Ariel S.A. 1995.
- 5- Capilla P., Artigas J.M., Pujol J. *Fundamentos de colorimetría*. Valencia. INO Reproducciones. 2002.
- 6- Artigas J.M., Capilla P., Felipe A., Pujol J. *Óptica Fisiológica. Psicofísica de la visión*. Madrid. Interamericana McGraw Hill. 1995.
- 7- Soriano Mas C., Guillazo Blanch G., Redolar Ripoll D.A., Torras García M., Vale Martínez A. *Fundamentos de neurociencia*. Editorial UOC. 2007.
- 8- Kanski J.J. *Oftalmología clínica*. 6ª ed. Madrid. Elsevier España S.A. 2006.
- 9- Patente US 7.641.344 B2 y ES 2246174.
- 10- Grupo de visión. *Analizador ATD de doble modulación. Manual de usuario*. Universidad de Valencia. 2007.
- 11- Cubbidge R. *Campos visuales*. Barcelona. Masson. 2006.
- 12- Tonómetro de aire TOPCON CT-80. Manual de instrucciones. Topcon. 2005.
- 13- Test cromático Farnsworth Munsell 100 Hue. Manual de instrucciones.
- 14- Conway B.R. *Neural mechanisms of color vision*. USA. Kluwer Academic Publishers. 2002.
- 15- De Valois K.K. *Seeing*. California. Academis press. 2000.
- 16- Saona Santos C. L. *Contactología clínica*. 2ª ed. Barcelona. Elsevier. 2001.
- 17- Ondategui Parra J.C. *Optometría. Manual de exámenes clínicos*. Ediciones UPC. 1998.
- 18- Fairchild M.D. *Color appearance models*. 2ª ed. England. John Wiley & Sons, Ltd. 2005.
- 19- Doménech Amigot B., et al. "Repeatability and concordance of the Pentacam system: comparative study of corneal parameters measured with Pentacam and Atlas". *Óptica Pura y Aplicada*. Marzo 2009; Vol.42, n.1. ISSN 0030-3917, pp. 51-60.
- 20- Hanneman S.K. Design, analysis, and interpretation of method-comparison studies. *AACN Advanced Critical Care*. (2008) 19:223-234.

- 21- Pita Fernández S., Pértegas Díaz S. La fiabilidad de las mediciones clínicas: el análisis de concordancia para variables numéricas. Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística. Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña (España). http://www.fisterra.com/mbe/investiga/conc_numerica/conc_numerica.asp: última consulta el 05/07/2011.
- 22- Piñero D.P., Saenz González C., Alió J.L. Cataract Refract Surg. Intraobserver and interobserver repeatability of curvature and aberrometric measurements of the posterior corneal surface in normal eyes using Scheimpflug photography. Jan 2009; 35(1):113-20.
- 23- . Latour^a Jaime, Abaira^b Víctor, Cabello^c Juan B y López Sánchez^{ba} Javier. Rev Esp Cardiol Métodos de investigación en cardiología clínica (IV). Las mediciones clínicas en cardiología: validez y errores de medición Institut Valencià d'Estudis en Salut Pública (IVESP). Valencia^b Unidad de Bioestadística Clínica. Hospital Ramón y Cajal. Madrid.^c Unidad de Investigación. Hospital General Universitari d'Alacant. Alicante. 1997; 50:117-28.
- 24- Armstrong R.A., Leon N Davies, Mark C M Dunne, Gilmartin Bernard. Statistical Guidelines for Clinical Studies of Human Vision. Journal: Ophthalmic and Physiological Optics Citation: March 2011; Volume 31, Issue 2, pages 123–136.
- 25- Krouwer J.S. Why Bland-Altman plots should use X , not $(Y+X)/2$ when X is a reference method. Statistics in Medicine. 2008; 27:778-780.
- 26- Bland J.M., Altman D.G. Statistical method for assessing agreement between two methods of clinical measurement. 1986. The Lancet i: 307-310.
- 27- Bland J.M., Altman D.G. Comparing methods of measurement: why plotting difference against standard method is misleading. 1995. The Lancet 346:1085-1087.
- 28- Bland J.M., Altman D.G. Measuring agreement in method comparison studies. Statistical Methods in Medical Research. 1999; 8:135-160.
- 29- Dewitte K., Fierens C., Stöckl D., Thienpont L.M. Application of the Bland-Altman plot for interpretation of method-comparison studies: a critical investigation of its practice. Clinical Chemistry. 2002; 48:799-801.