

Diferencias interoculares medidas mediante microperimetría: comparativa entre sujetos normales y ambliopes

Ainhoa Molina-Martín¹, Msc, Coleg. 21.136

Rafael Pérez-Cambrodi², Msc, PhD, Coleg. 8.188

Amparo Gil-Casas¹, MSc, Coleg. 21.515

David P. Piñero-Llorens^{2,3}, Msc, PhD, Coleg. 11.103

¹Fundació Lluís Alcanyis. Universitat de València, España

²Hospital Internacional Medimar, Oftalmar, Alicante, España

Objetivo: Analizar mediante microperimetría (MP) las diferencias interoculares que existen en sujetos normales, y comparar estos resultados con los de una muestra de sujetos ambliopes.

Métodos: Se midieron mediante MP ambos ojos de una muestra de 237 sujetos normales. Las diferencias interoculares se obtuvieron mediante la resta de los valores de cada ojo para: sensibilidad media (S_m), índices P1 y P2, área de la elipse de fijación (BCEA95 y BCEA63), y diámetro horizontal y vertical de esta elipse (H y V). La diferencia interocular normal se estableció mediante el límite superior del IC del 95% de los individuos. Los resultados obtenidos, son comparados con los de 6 sujetos ambliopes, planteándonos dos hipótesis: el ojo dominante (OD) muestra mejores resultados que el ojo ambliope (OA) y esta diferencia es mayor a la encontrada en normales.

Resultados: Las diferencias interoculares encontradas en normales fueron: 1.02 dB para S_m , 4.80% y 1.20% para P1 y P2, 3.30°² y 0.37°² para BCEA95 y BCEA63, 0.37° para H y 0.39° para V . En cuanto a los ambliopes, 5/6 sujetos mostraron mayor S_m en el OD, siendo esta diferencia mayor a la encontrada en normales. El análisis de fijación revela que las diferencias interoculares en ambliopes no difieren de las encontradas en normales.

Conclusiones: La S_m se ve afectada en el caso de sujetos con ambliopía, encontrando una diferencia entre ojos mayor a la encontrada en normales. En el caso de la fijación, no se encontraron diferencias más allá de las encontradas en normales.

PALABRAS CLAVE

Microperimetría, sensibilidad, fijación, diferencias interoculares, ambliopía.

INTRODUCCIÓN

La microperimetría es una técnica que nos permite aunar en un mismo instrumento técnicas funcionales de medida de la sensibilidad retiniana (campimetría) con técnicas estructurales de visualización del fondo de ojo (oftalmoscopia o tomografía); es decir, nos permite visualizar a tiempo real la retina del paciente simultáneamente a la realización del examen del campo visual central^{1,2,3}. La microperimetría incorpora además al examen campimétrico convencional, la posibilidad de tener un control absoluto sobre la fijación del paciente mediante la utilización de sistemas de seguimiento (*Eye Trackers*), los cuales van a registrar durante todo el examen la posición del fondo de ojo, permitiendo no sólo detectar, sino también corregir las pérdidas de fijación del paciente. Esto nos garantiza una correlación muy precisa de las respuestas de sensibilidad con su localización en la retina, superando uno de los mayores inconvenientes de la campimetría convencional⁴. El análisis de la fijación proporcionado por los microperímetros, nos permite tener una mayor fiabilidad en los resultados de sensibilidad, pero también nos permite estudiar un concepto nuevo cómo es la estabilidad de fijación^{5,6}. Estas características han hecho de la microperimetría un instrumento clave en el estudio de la visión central, y en concreto en el seguimiento de patologías maculares

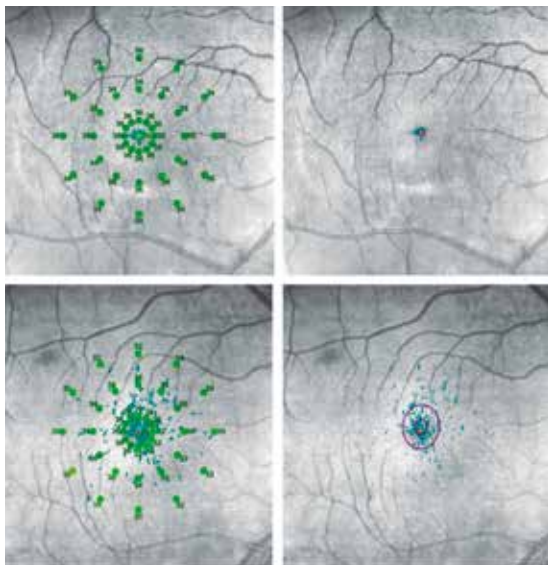


Figura 1

Imágenes correspondientes a dos sujetos normales, uno con muy buena fijación (arriba), y otro con peor fijación (abajo). Se observa la distribución de la rejilla de 27 puntos así como los resultados de sensibilidad obtenidos en cada uno de ellos (izquierda). La fijación registrada durante el examen viene representada mediante puntos azules sobre la retina del paciente (derecha). Las elipses fucsia, representan el área con el 95% y 63% de los puntos de fijación.

como la DMAE^{7,8,9}, maculopatías tóxicas o medicamentosas^{10,11}, maculopatías miópicas¹², retinopatía diabética¹³, distrofias¹⁴, etcétera.

La microperimetría ha mostrado también su utilidad en la caracterización de sujetos no patológicos, surgiendo en los últimos años estudios relativos a su aplicación en pacientes ambliopes^{15,16}, estrábi-

cos^{17,18} o incluso con nistagmus^{19,20}. Las características de la microperimetría, nos permiten el estudio simultáneo de la sensibilidad retiniana y la fijación central, los cuales resultan aspectos muy útiles en este tipo de pacientes.

Por todo ello, el propósito del presente estudio es analizar mediante microperimetría las diferencias interoculares que existen en sujetos normales, y comparar estos resultados con los obtenidos en una pequeña muestra de sujetos adultos con ambliopía anisométrica.

SUJETOS, MATERIALES Y MÉTODOS

El examen de microperimetría se llevó a cabo mediante el microperímetro MAIA (*Macular Integrity Assessment*, Centervue), el cual integra el mecanismo del SLO (*Scanning Laser Ophthalmoscope*) con la perimetría estática. Las medidas de sensibilidad se obtuvieron mediante el *Expert Exam*, consistente en la aplicación de estrategia estática de umbrales 4-2, y la disposición de los puntos analizados fue el *Sparse Grid Method*, consistente en 37 posiciones distribuidas en tres círculos concéntricos. En cuanto al control de las pérdidas de fijación del paciente, el instrumento registra la posición de la retina con una frecuencia de 25 Hz, proporcionándonos tras el examen estas posiciones en forma del patrón de puntos de fijación (*Figura 1*).

A partir de este patrón de puntos, el MAIA nos proporciona dos índices, P1 y P2, los cuales representan el porcentaje de puntos de fijación respecto al total, que se encuentran dentro de un círculo de 1° y 2° de radio respectivamente. Además, también nos proporciona un análisis más preciso sobre ➔

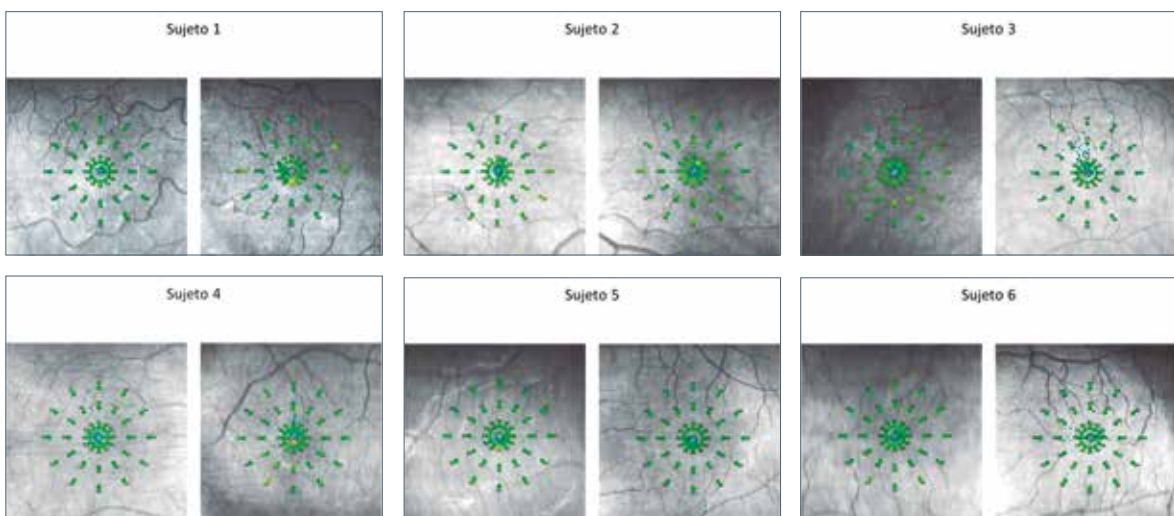


Figura 2

Resultados obtenidos del examen para cada sujeto ambliope. Los ojos derechos vienen representados en las figuras de la izquierda, y los ojos izquierdos en la de la derecha.

| Sujeto | Ojo | Sm (dB) | P1 (%) | P2 (%) | BCEA95 (°²) | BCEA63 (°²) | H (°) | V (°) |
|--------|-----------|---------|--------|--------|-------------|-------------|-------|-------|
| 1 | Dominante | 33,80 | 100,00 | 100,00 | 0,40 | 0,00 | 0,40 | 0,30 |
| | Ambliope | 32,00 | 98,00 | 100,00 | 1,50 | 0,20 | 1,00 | 0,50 |
| 2 | Dominante | 31,70 | 96,00 | 99,00 | 2,30 | 0,30 | 0,80 | 1,00 |
| | Ambliope | 30,20 | 98,00 | 100,00 | 2,10 | 0,20 | 0,80 | 0,90 |
| 3 | Ambliope | 29,80 | 94,00 | 98,00 | 4,80 | 0,50 | 1,20 | 1,30 |
| | Dominante | 34,50 | 90,00 | 97,00 | 3,70 | 0,40 | 1,00 | 1,20 |
| 4 | Dominante | 33,60 | 97,00 | 99,00 | 5,50 | 0,60 | 1,10 | 1,60 |
| | Ambliope | 32,80 | 98,00 | 99,00 | 2,20 | 0,20 | 0,60 | 1,20 |
| 5 | Ambliope | 32,50 | 100,00 | 100,00 | 1,30 | 0,10 | 0,70 | 0,60 |
| | Dominante | 34,60 | 100,00 | 100,00 | 1,00 | 0,10 | 0,50 | 0,70 |
| 6 | Ambliope | 31,70 | 98,00 | 100,00 | 1,90 | 0,20 | 0,80 | 0,70 |
| | Dominante | 32,80 | 97,00 | 100,00 | 3,10 | 0,30 | 1,10 | 0,90 |

Tabla 1

Resultados obtenidos mediante microperimetría en 6 sujetos ambliopes para la sensibilidad media (Sm), el índice P1 y P2, el área de la elipse de fijación (BCEA95 y BCEA63), y el diámetro horizontal (H) y vertical (V) de la elipse. Se muestra primero el ojo derecho de cada sujeto seguido del ojo izquierdo.

La estabilidad de fijación a partir del cálculo de la elipse de fijación (BCEA) mediante la cual se engloban todos los puntos. A partir del diámetro horizontal y vertical de la elipse, esta se calcula teniendo en cuenta las medidas de dos desviaciones estándar, 95 (BCEA95) y 63 (BCEA63), de los puntos de fijación. Se midieron mediante microperimetría ambos ojos de una muestra de 237 sujetos normales. Las características de estos sujetos eran una AV de lejos con la mejor corrección ≥ 0.9 (notación decimal) en ambos ojos, la ausencia de patología ocular, presencia de visión binocular, y sin antecedentes de ambliopía ni estrabismo. El análisis de la diferencia interocular se realizó mediante la resta de los valores obtenidos en cada ojo para: la sensibilidad media, los índices P1 y P2, el área de la elipse de fijación (BCEA95 y BCEA63), y el diámetro horizontal y vertical de esta elipse. La diferencia interocular normal se estableció mediante el límite superior del intervalo de confianza del 95% de los individuos (IC95). En la segunda parte de este estudio, proponemos utilizar estos resultados obtenidos en el caso de sujetos normales como referencia para una pequeña muestra de sujetos ambliopes con el objetivo de comparar las diferencias interoculares de ambos grupos. Para ello planteamos la existencia de dos supuestos:

- En el caso de sujetos ambliopes, el ojo dominante muestra mejores resultados que el ojo ambliope en la microperimetría. Esto se traduce en una mayor sensibilidad media y una mejor fijación del ojo dominante.
- La diferencia interocular en el grupo de ambliopes es distinta a la obtenida en sujetos normales, más

concretamente, la diferencia entre el ojo dominante y el ojo ambliope es mayor a la esperada entre ojos de sujetos normales.

Para ello se toma una muestra de seis sujetos adultos con ambliopía a los que se les realizó la microperimetría en ambos ojos. Las características de estos sujetos es que todos ellos tenían ambliopía asociada a una anisometropía mayor a dos dioptrías entre ojos, ambos ojos eran hipermetropes, las AV de ambos ojos diferían al menos en dos líneas (escala decimal), y no existía supresión del ojo ambliope. Se determinó el ojo dominante como el ojo de mayor AV y menor ametropía en los seis sujetos.

RESULTADOS

Las diferencias encontradas en cada sujeto ambliope se comparan con las encontradas en sujetos normales para cada uno de los parámetros de la microperimetría, y se verifica si se cumplen ambos supuestos: que el ojo dominante tenga mejores resultados, y además que esta diferencia con el ambliope sea mayor a la encontrada en sujetos normales. Los resultados obtenidos en el caso de los sujetos ambliopes se encuentran resumidos en la *Tabla 1*.

Sensibilidad Media

La diferencia media encontrada en la sensibilidad en el caso de sujetos normales fue de 0.92 ± 0.88 dB. El límite superior del IC95 para la sensibilidad media fue de 1.02 dB, lo que nos indica que con bastante seguridad, la diferencia interocular esperada en sujetos normales es de 1 dB entre ojos.

En cuanto a la muestra de sujetos ambliopes, en-

contramos que el ojo dominante mostró una mayor sensibilidad media que el ojo ambliope en seis de seis sujetos. La diferencia interocular fue mayor a la encontrada en sujetos normales en cinco de seis sujetos. En resumen, cinco de seis sujetos ambliopes mostraban una mayor sensibilidad en el ojo dominante, siendo esta diferencia de al menos 1 dB.

Estabilidad de fijación

Índice P1 y P2

La diferencia media encontrada en el índice P1 en el caso de sujetos normales fue de $3.67 \pm 8.84\%$. El límite superior del IC95 nos indica que la diferencia interocular esperada en sujetos normales para el índice P1 es de 4.80% entre ojos.

En el caso de sujetos ambliopes, encontramos que el ojo dominante mostró un mayor índice de P1 que el ojo ambliope en uno de seis sujetos. La diferencia interocular fue mayor a la encontrada en sujetos normales en cero de seis sujetos. En resumen, cero de seis sujetos ambliopes mostraban un mayor índice P1 en el ojo dominante, siendo esta diferencia de al menos 4.80%.

La diferencia media encontrada en el índice P2 en el caso de sujetos normales fue de $0.97 \pm 1.78\%$. El límite superior del IC95 nos indica que la diferencia interocular esperada en sujetos normales para el índice P2 es de 1.20% entre ojos.

En el caso de sujetos ambliopes, encontramos que el ojo dominante mostró un mayor índice P2 que el ojo ambliope en cero de seis sujetos. La diferencia interocular fue mayor a la encontrada en sujetos normales en 0 de seis sujetos. En resumen, cero de seis sujetos ambliopes mostraban un mayor índice P2 en el ojo dominante, siendo esta diferencia de al menos 1.20%.

Área de la Elipse

La diferencia media encontrada en la BCEA95 en el caso de sujetos normales fue de $2.60 \pm 5.41^{\circ 2}$. El límite superior del IC95 nos indica que la diferencia interocular esperada en sujetos normales para BCEA95 es de $3.30^{\circ 2}$ entre ojos.

En el caso de sujetos ambliopes, encontramos que el ojo dominante mostró una menor BCEA95 que el ojo ambliope en tres de seis sujetos. La diferencia interocular fue mayor a la encontrada en sujetos normales en uno de seis sujetos. En resumen, cero de seis sujetos ambliopes mostraban una menor BCEA95 en el ojo dominante, siendo esta diferencia de al menos $3.30^{\circ 2}$.

La diferencia media encontrada en la BCEA63 en el caso de sujetos normales fue de $0.29 \pm 0.61^{\circ 2}$. El límite superior del IC95 nos indica que la diferencia

interocular esperada en sujetos normales para la BCEA63 es de $0.37^{\circ 2}$ entre ojos.

En el caso de sujetos ambliopes, encontramos que el ojo dominante mostró una menor BCEA63 que el ojo ambliope en dos de seis sujetos. La diferencia interocular fue mayor a la encontrada en sujetos normales en uno de seis sujetos. En resumen, cero de seis sujetos ambliopes mostraban una menor BCEA63 en el ojo dominante, siendo esta diferencia de al menos $0.37^{\circ 2}$.

Diámetro Horizontal y Vertical

La diferencia media encontrada en el diámetro horizontal en el caso de sujetos normales fue de $0.32 \pm 0.40^{\circ}$. El límite superior del IC95 nos indica que la diferencia interocular esperada en sujetos normales para el diámetro horizontal es de 0.37° entre ojos.

En el caso de sujetos ambliopes, encontramos que el ojo dominante mostró un menor diámetro horizontal que el ojo ambliope en tres de seis sujetos. La diferencia interocular fue mayor a la encontrada en sujetos normales en dos de seis sujetos. En resumen, uno de seis sujetos ambliopes mostraba un menor diámetro horizontal en el ojo dominante, siendo esta diferencia de al menos 0.37° .

La diferencia media encontrada en el diámetro vertical en el caso de sujetos normales fue de $0.32 \pm 0.49^{\circ}$. El límite superior del IC95 nos indica que la diferencia interocular esperada en sujetos normales para el diámetro vertical es de 0.39° entre ojos.

En el caso de sujetos ambliopes, encontramos que el ojo dominante mostró un menor diámetro vertical que el ojo ambliope en dos de seis sujetos. La diferencia interocular fue mayor a la encontrada en sujetos normales en uno de seis sujetos. En resumen, cero de seis sujetos ambliopes mostraban un menor diámetro vertical en el ojo dominante, siendo esta diferencia de al menos 0.39° .

DISCUSIÓN

Las diferencias interoculares en el caso de sujetos normales, han sido estudiadas con anterioridad por otros autores, tanto desde el punto de vista anatómico^{21,22,23} como funcional^{24,25}. Estos estudios apuntan a que a pesar de no existir diferencias interoculares significativas, sí que existen ligeras diferencias entre ojos que deben tenerse en consideración a la hora de establecer la normalidad o no de la asimetría ocular. Es por ello que decidimos analizar ambos ojos de una muestra de 237 sujetos, con el objetivo de establecer cuál es la diferencia interocular esperada entre ojos de sujetos normales en el caso de la microperimetría. Debido a la relativa novedad del instrumento, no existen antecedentes con los que comparar nuestros resultados, pero sí que ➔

Se han estudiado las diferencias en la sensibilidad de la retina mediante campimetría²⁵. Debido a las diferencias en las especificaciones técnicas y en las características del examen de sensibilidad de ambos instrumentos, estos resultados no pueden ser comparados de forma directa²⁶, pero si cabe destacar que al igual que Brenton et al.²⁵, la diferencia interocular encontrada en nuestro caso es de aproximadamente 1 dB.

Una vez caracterizada la diferencia interocular en sujetos normales mediante MP, el objetivo del estudio es la comparación de estos resultados con los obtenidos de una pequeña muestra de sujetos con ambliopía anisométrica de tipo hipermetrópico. En el caso del ojo dominante, obtenemos que la sensibilidad media es mayor a la del ojo ambliope en todos los sujetos. Además, esta sensibilidad no sólo es mayor en el ojo dominante, sino que la diferencia interocular es mayor a la encontrada en sujetos normales en la mayoría de sujetos (5/6). Estos resultados se encuentran acorde a los obtenidos en otros estudios, en los que parece que se confirma que en el caso de sujetos con ambliopía anisométrica la función visual del ojo ambliope se encuentra afectada^{15,16-27,28}.

En cuanto a la fijación, la microperimetría es la única técnica que nos permite evaluar la estabilidad de fijación a nivel macular, por lo que las referencias existentes son las obtenidas mediante estos instrumentos. En sujetos normales, no hemos encontrado ningún estudio que haga referencia a las diferencias interoculares esperadas para el MAIA ni ningún otro microperímetro en el caso de la fijación. En el presente estudio, las diferencias en la estabilidad de fijación son utilizadas para su comparación con las obtenidas en cada sujeto ambliope, encontrando que en el caso del ojo dominante no existe una mejor fijación que en el ojo ambliope para ninguno de los parámetros a estudio. Además, no sólo las diferencias interoculares son equiparables a las de sujetos normales, sino que en la mayoría de casos los resultados de fijación fueron prácticamente los mismos en ambos ojos.

En el caso de sujetos ambliopes, varios autores han estudiado mediante microperimetría las diferencias interoculares entre el ojo dominante y el ambliope^{15,16,17}, pero solo Dickmann et al.¹⁶ han analizado las diferencias en el patrón de fijación en el caso de sujetos con ambliopía anisométrica. Nuestros resultados, al igual que los de estos investigadores sugieren que no existen diferencias en el patrón de fijación de los sujetos con ambliopía de tipo anisométrico, mientras que sí se han encontrado diferencias en el caso de sujetos con estrabismo asociado¹⁷.

En resumen, de los resultados de este estudio podemos concluir que en el caso de sujetos con ambliopía anisométrica, la sensibilidad media se ve afectada en el ojo ambliope, y esta diferencia con el ojo dominante, es mayor a la encontrada en sujetos normales. En el caso de la fijación, no podemos encontrar diferencias más allá de las encontradas entre ojos de sujetos normales, es decir, la fijación no es distinta entre el ojo dominante y el ojo ambliope, en el caso de sujetos con ambliopía anisométrica.

Debido al pequeño tamaño de nuestra muestra, no podemos extraer conclusiones validas que extrapolar a nuestros sujetos con ambliopía anisométrica, pero estos resultados apoyan los obtenidos por otros autores¹⁶. En el caso de las diferencias interoculares en sujetos normales, consideramos imprescindible establecer unos valores normativos con los que poder comparar los resultados de otros sujetos, como puede ser en el caso de sujetos con ambliopía anisométrica como en este trabajo, o en el caso de sujetos patológicos.

A pesar de que la investigación en microperimetría se ha basado fundamentalmente en el estudio de patologías maculares, pensamos que sus aplicaciones pueden ampliarse al estudio de todo tipo de sujetos, ya que nos proporciona una información sobre la visión central, que no había sido estudiada hasta el momento con el nivel de objetividad y fiabilidad, mediante ninguna otra técnica. ●

REFERENCIAS

1. Markowitz SN, Reyes S V. Microperimetry and clinical practice: An evidence-based review. *Can J Ophthalmol* [Internet]. 2013;48(5):350-7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcjo.2012.03.004>
2. Rohrschneider K, Bültmann S, Springer C. Use of fundus perimetry (microperimetry) to quantify macular sensitivity. *Prog Retin Eye Res*. 2008;27(5):536-48.
3. Midena E, Pilotto E. Microperimetry. In: Age-Related Macular Degeneration [Internet]. 2013. p. 173-87. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-22107-1>
4. Acton JH, Greenstein VC. Fundus-driven perimetry (microperimetry) compared to conventional static automated perimetry : similarities , differences , and clinical applications. *Can J Ophthalmol Can d'ophtalmologie* [Internet]. Elsevier; 2013;48(5):358-63. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcjo.2013.03.021>
5. Longhin E, Convento E, Pilotto E, Bonin G, Vujosevic S, Kotsafti O, et al. Static and dynamic retinal fixation stability in microperimetry. *Can J Ophthalmol* [Internet]. Elsevier; 2013;48(5):375-80. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcjo.2013.05.021>
6. Morales MU, Saker S, Mehta RL, Rubinstein M, Amoaku WM. Preferred retinal locus profile during prolonged fixation attempts. *Can J Ophthalmol / J Can d'Ophtalmologie* [Internet]. Elsevier;

- 2013;48(5):368–74. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0008418213002639>
7. Vujosevic S, Lebow KA, Notaroberto N, Pallikaris A, Casciano M, Smolek MK. Macular Function in Early and Intermediate Age-Related Macular Degeneration : A Screening Approach. In 2010. p. 95.
 8. Pilotto E, Benetti E, Convento E, Guidolin F, Longhin E, Pazzozani R, et al. Microperimetry, fundus autofluorescence, and retinal layer changes in progressing geographic atrophy. *Can J Ophthalmol* [Internet]. Elsevier; 2013;48(5):386–93. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24093185>
 9. Tarita-Nistor L, González EG, Markowitz SN, Steinbach MJ. Fixation characteristics of patients with macular degeneration recorded with the mp-1 microperimeter. *Retina* [Internet]. 2008 Jan [cited 2015 Oct 18];28(1):125–33. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18185148>.
 10. Molina-Martín A, Piñero DP, Pérez-Cambrodí RJ. Decreased Perifoveal Sensitivity Detected by Microperimetry in Patients Using Hydroxychloroquine and without Visual Field and Fundoscopic Anomalies. *J Ophthalmol*. 2015;2015:1–5.
 11. Martínez-Costa L, Victorialbañez M, Murcia-Bello C, Epifanio I, Verdejo-Gimeno C, Beltrán-Catalán E, et al. Use of microperimetry to evaluate hydroxychloroquine and chloroquine retinal toxicity. *Can J Ophthalmol* [Internet]. Elsevier; 2013;48(5):400–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcjo.2013.03.018>
 12. Vingolo EM, Salvatore S, Domanico D, Spadea L, Nebioso M. Visual rehabilitation in patients with myopic maculopathy: our experience. *Can J Ophthalmol* [Internet]. Elsevier; 2013;48(5):438–42. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24093193> \n http://ac.els-dn.com/S000841821300358X/1-s2.0-S000841821300358X-main.pdf?_tid=4a5ae03a-2eda-11e5-ba55-00000aacb35d&acdnat=1437395259_733a9b95c840bfc92052cf26ebd7d86b
 13. Midena E. Microperimetry in diabetic retinopathy. *Saudi J Ophthalmol* [Internet]. King Saud University; 2011;25(2):131–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sjopt.2011.01.010>
 14. Yoshida A. Scotoma and Fixation Patterns Using Scanning Laser Ophthalmoscope Microperimetry in Patients With Macular Dystrophy. 2001;897–902.
 15. Johnson DA. The use of the scanning laser ophthalmoscope in the evaluation of amblyopia (an American Ophthalmological Society thesis). *Trans Am Ophthalmol Soc* [Internet]. 2006 Jan [cited 2015 Aug 26];104:414–36. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1809926&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
 16. Dickmann A, Petroni S, Perrotta V, Salerni A, Parrilla R, Alberti S, et al. A morpho-functional study of amblyopic eyes with the use of optical coherence tomography and microperimetry. *J AAPOS* [Internet]. American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus; 2011 Aug [cited 2015 Aug 26];15(4):338–41. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21907114>
 17. Carpineto P, Ciancaglini M, Nubile M, Di Marzio G, Toto L, Di Antonio L, et al. Fixation patterns evaluation by means of MP-1 microperimeter in microstrabismic children treated for unilateral amblyopia. *Eur J Ophthalmol* [Internet]. Jan [cited 2015 Aug 26];17(6):885–90. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18050112>
 18. Eom Y, Kim S-H, Kim S-W, Cho Y a. Applicability of scanning laser ophthalmoscopy microperimetry on the fixation patterns of monofixation syndrome. *Can J Ophthalmol* [Internet]. Elsevier; 2013;48(5):413–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24093189>
 19. Molina A, Pérez-Cambrodí RJ, Ruiz-Fortes P, Laria C, Piñero DP. Utility of microperimetry in nystagmus: A case report. *Can J Ophthalmol*. 2013;48(5):103–5.
 20. Molina-Martín A, Piñero DP, Pérez-cambrodí RJ. Fixation pattern analysis with microperimetry in nystagmus patients. *Can J Ophthalmol Can d'ophtalmologie* [Internet]. Elsevier; 2015;50(6):413–21. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcjo.2015.07.012>
 21. Lee S, Jeoung J, Park K, Kim D. Macular Ganglion Cell Imaging Study: Interocular Symmetry of Ganglion Cell–Inner Plexiform Layer Thickness in Normal Healthy Eyes. *Am J Ophthalmol* [Internet]. Elsevier Inc.; 2015 Feb [cited 2015 Aug 26];159(2):315–23.e2. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25447118>
 22. Pekel G, Acer S, Ozbakis F, Yagci R, Sayin N. Macular asymmetry analysis in sighting ocular dominance. *Kaohsiung J Med Sci* [Internet]. 2014 Oct [cited 2015 Aug 26];30(10):531–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25438685>
 23. Samarawickrama C, Wang JJ, Huynh SC, Wang XY, Burlutsky G, Stapleton F, et al. Macular thickness, retinal thickness, and optic disk parameters in dominant compared with non-dominant eyes. *J AAPOS* [Internet]. 2009 Apr [cited 2015 Aug 26];13(2):142–7. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1091853108004436>
 24. Fejes I, Kocsis PB, Benedek G, Janáky M. Interocular Amplitude and Latency Differences of Pattern ERG and Pattern VEP Parameters. *Optom Vis Sci* [Internet]. 2014 Apr [cited 2015 Aug 26];91(4):472–6. Available from: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00006324-201404000-00017>
 25. Brenton RS, Phelps CD, Rojas P, Woolson RF. Interocular differences of the visual field in normal subjects. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1986;27(5):799–805.
 26. Seiple W, Rosen RB, Castro-Lima V, Garcia PMT. The physics and psychophysics of microperimetry. *Optom Vis Sci* [Internet]. 2012 Aug [cited 2015 Aug 26];89(8):1182–91. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22820474>
 27. Pérez-Rico C. Evaluation of Visual Function and Retinal Structure in Adult Amblyopes. *Optom Vis...* [Internet]. 2015 [cited 2015 Aug 26];92(3):375–83. Available from: http://journals.lww.com/optvissci/Abstract/2015/03000/Evaluation_of_Visual_Function_and_Retinal.20.aspx
 28. Tugcu B, Araz-Ersan B, Kilic M, Erdogan ET, Yigit U, Kararsel S. The morpho-functional evaluation of retina in amblyopia. *Curr Eye Res* [Internet]. 2013 Jul [cited 2015 Aug 26];38(7):802–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23521720>