



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE MEDICINA

Máster en Rehabilitación Visual

MEMORIA TRABAJO FIN DE MÁSTER TITULADO

ENTRENAMIENTO DE LA FIJACIÓN EXCÉNTRICA EN ALTERACIONES DE CAMPO VISUAL CENTRAL

Presentado por María López de Dueñas

Tutelado por: Jose Alberto de Lázaro Yagüe

En Valladolid a, 14/06/2020

ÍNDICE

RESUMEN	3
1 INTRODUCCIÓN	4-5
1.1. La baja visión	4
1.2. Defectos de campo visual central	4-5
2 OBJETIVOS	6
3 MATERIAL Y MÉTODOS	7
4 RESULTADOS	7-
4.1 ENFERMEDADES QUE PROVOCAN PÉRDIDA DE CAMPO VISUAL CENTRAL.....	8
4.2 EVALUACIÓN DE LA FIJACIÓN EXCÉNTRICA.....	8-15
4.2.1. Fijación excéntrica y locus retiniano preferencial	9-10
4.2.2 Técnicas para valorar la fijación excéntrica.....	10-15
4.2.2.1 Técnicas de estudio de campo visual sencillas	10-11
4.2.2.2 Técnicas de estudio de campo visual complejas.	11-15
4.2.2.2.1 Perimetría por confrontación	11
4.2.2.2.2 Rejilla de Amsler	11-12
4.2.2.2.3 Pantalla tangente.....	12
4.2.2.2.4 Perimetría computerizada.....	12-13
4.2.2.2.5 Microperimetría y oftalmoscopio láser de barrido	13-15
4.3. TÉCNICAS DE ENTRENAMIENTO DE LA FIJACIÓN EXCÉNTRICA	15-23
4.3.1. Ejercicios de lectura	16-19
4.3.1.1 Entrenamiento con carta de letras	17
4.3.1.2 Lectura de palabras.....	17-18
4.3.1.3 Entrenamiento con círculos	18-19
4.3.2. Prismas	19-20
4.3.3. Microperimetría	20-21
4.3.4. Ejercicios con ordenador.....	21
4.3.5. Entrenamiento con oftalmoscopio láser de barrido	21-23
5. DISCUSIÓN	24-26
6. CONCLUSIONES.....	27
7. BIBLIOGRAFÍA	28-30

RESUMEN

Las patologías que afectan a la zona central de la retina provocan un escotoma o mancha en el campo visual central, como consecuencia el paciente no podrá fijar los detalles de manera precisa, esto le impedirá realizar ciertas actividades como la lectura o el reconocimiento de caras.

Aunque estos pacientes tienen la zona de la retina central afectada, la retina periférica no lo está y por ello para realizar las tareas de fijación van a utilizar las zonas sanas de la retina periférica. Esto implica que desarrollen una nueva zona de referencia para poder fijar los objetos, a este punto se le denomina locus retiniano preferencial (LRP).

Para que una persona con fijación excéntrica pueda utilizar su LRP de forma adecuada es necesario que sepa cuál es la ubicación, el tamaño y la forma del escotoma.

Hay algunos pacientes que no consiguen de desarrollar un LRP adecuado, por ello se han desarrollado diferentes técnicas para evaluar el escotoma y para entrenar de la visión excéntrica.

Conocer las diferentes técnicas que se utilizan para estos fines va a permitir al optometrista mejorar el resto visual del paciente.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 La baja visión

La baja visión es una condición visual que implica una pérdida de la función visual y que no puede corregirse con tratamientos médicos, quirúrgicos ni con lentes convencionales.^{1,2}

En la actualidad se considera que un sujeto padece baja visión cuando su agudeza visual está comprendida entre 0.05 y 0.3 en el mejor ojo, o tiene un campo visual inferior a 20°. Además de a estas personas el término discapacidad visual también engloba a aquellas personas cuya agudeza o campo visual es insuficiente para realizar alguna actividad básica de la vida diaria.^{3,4}

1.2 Defecto de campo visual central

La mácula es la zona central de la retina, tiene una alta densidad de conos y en su mismo centro se encuentra la fóvea, que es la zona encargada de proporcionar la máxima resolución visual, proporcionando la discriminación de los detalles y los colores.^{6,7}

Los humanos exploran y analizan el mundo gracias a las imágenes que se proyectan sobre la retina, en concreto sobre la fóvea, esta zona se utiliza para realizar tareas de precisión como la lectura, la escritura, etc. Para realizarlas mueven los ojos de un objeto a otro, a estos movimientos se les conoce como sacádicos.⁷⁻⁹

Cuando aparece una patología que afecta la zona central de la retina se produce un escotoma o mancha en el campo visual central, como consecuencia el paciente no podrá fijar los detalles de manera precisa ya que verá una especie de mancha sobre ellos y perderá la posición de referencia principal para su sistema oculomotor (fig 1).⁹⁻¹¹



Fig 1: Simulación de la visión de un paciente con escotoma central⁵

Los pacientes que presentan un escotoma en la zona central no tienen afectada la retina periférica, como consecuencia van a desarrollar una nueva zona de referencia para poder fijar los objetos a esta nueva área se le denomina locus retiniano preferencial (LRP).^{10,11}

El uso de la visión periférica en pacientes con patologías que afectan al campo visual central es complicado, ya que la visión periférica es reducida en comparación con la visión central, en estos casos para conseguir una visión adecuada se necesita entrenamiento para que los ojos puedan moverse de forma adecuada.⁷

La rehabilitación visual debe ser personalizada y permite a los pacientes con escotoma central mejorar sus habilidades visuales y así conseguir las herramientas necesarias para poder relacionarse con el entorno obtener la mayor autonomía posible.^{2,3,5,7}

La prevalencia de personas con discapacidad visual aumenta cada día, esto se debe al envejecimiento de la población, la mayoría de los pacientes que acuden a los centros de rehabilitación visual padecen enfermedades maculares como degeneración macular asociada a la edad que es una de las principales causas de ceguera en países desarrollados.

El problema que causan estas enfermedades en los pacientes es un escotoma central que provoca que no consigan realizar actividades como la lectura o el reconocimiento de caras, para conseguir ayudar a todos estos pacientes a que puedan tener una mejor calidad de vida y una mejor autonomía es necesario conocer cómo es el escotoma su forma y su tamaño, y además entrenarles para que consigan mantener la fijación excéntrica y mejoren sus movimientos oculares.^{2,5,7}

Estos motivos llevan a la realización del presente trabajo de revisión bibliográfica, que pretende recopilar las diferentes técnicas que se utilizan tanto en la clínica, como en la investigación, para conocer la utilización de la visión residual de los pacientes con pérdida de campo visual central. También se determinarán las técnicas que se utilizan para entrenar la fijación excéntrica.

2. OBJETIVOS

- Evaluar y describir la información que existe actualmente sobre las técnicas empleadas para el entrenamiento de la fijación excéntrica.
- Determinar cuáles son los métodos más útiles para rehabilitar la fijación excéntrica.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Para realizar la búsqueda de artículos científicos se utilizaron las bases de datos PubMed, Medline y ScienceDirect, además de consultar en diferentes manuales como el de baja visión y rehabilitación visual de Coco MB, el libro discapacidad visual autonomía personal de Calvo F. o el de Guiones de oftalmología de Pastor Jimeno J.C.

Las palabras claves utilizadas para buscar los artículos han sido: fijación excéntrica, Locus retiniano preferencial, rehabilitación visual, escotoma central, baja visión, entrenamiento de la fijación excéntrica, campo visual, lectura en baja visión, microperimetría, oftalmoscopio laser de barrido, prismas y sus traducciones en inglés, los artículos encontrados van desde el año 1998 hasta 2017

Se ha realizado una selección de 37 artículos y de los 3 manuales comentados anteriormente, se realizó una lectura exhaustiva de todos ellos, se encontraron artículos de diferentes temáticas, en su mayoría son estudios realizados a personas con degeneración macular asociada a la edad, todos ellos han permitido llevar a cabo el objetivo de estudio.

4. RESULTADOS

4.1 ENFERMEDADES QUE PROVOCAN PÉRDIDA DE CAMPO VISUAL CENTRAL

Las patologías que afectan a la zona central de la retina producen un escotoma en el campo visual central, como consecuencia el paciente no podrá fijar los detalles de manera precisa ya que verá una especie de mancha sobre ellos.^{10,12}

Un escotoma se define como una zona del campo visual en la que la visión está disminuida o es nula, según en la posición que se encuentre recibe diferentes nombres, el escotoma que provoca una pérdida de visión central aparece cuando la zona de la retina afectada se encuentra en la mácula.^{12,13}

Las enfermedades que afectan a la mácula pueden provocar problemas visuales de diferentes grados y los síntomas más comunes son: disminución de la agudeza visual de forma lenta y progresiva o de forma súbita, percepción distorsionada de los objetos, macropsias, micropsias, o percepción de un escotoma en el campo visual central, entre estas enfermedades se pueden encontrar^{12,13}:

Degeneración macular asociada a la edad, agujeros maculares, membranas epirretinianas, edema macular o maculopatía miópica.

4.2. EVALUACIÓN DE LA FIJACIÓN EXCÉNTRICA

Las personas que presentan baja visión causada por una enfermedad macular normalmente presentan distorsión, desenfoque o escotomas en su campo visual central, todos estos síntomas dificultan su rendimiento en las actividades de la vida diaria.¹⁴

Los problemas principales aparecen cuando quieren realizar una actividad en la que necesitan utilizar su fóvea como, por ejemplo: el reconocimiento facial, la búsqueda visual o la percepción espacial, pero además de a estas actividades la pérdida de campo visual central afecta a otras funciones visuales como son la sensibilidad de contraste, la visión estereoscópica o la estabilidad de la fijación.¹⁴

Los pacientes con escotomas centrales normalmente utilizan para realizar las tareas que requieren fijación central un área de la retina que se encuentra fuera

de la región foveal, a esta fijación se le conoce con el nombre de fijación excéntrica.^{8,14}

4.2.1 Fijación excéntrica y Locus retiniano preferencial (LRP)

La fijación excéntrica, aparece cuando hay un daño macular y como consecuencia se desarrolla una zona en la retina próxima al escotoma, a esta zona se conoce como LRP y se utilizará como una nueva fovea.⁸

Se pueden distinguir dos términos: la visión y la fijación excéntrica:

La visión excéntrica aparece en los casos en los que la persona con baja visión mira a un objetivo, lo ve con el LRP y además es consciente de ello. Si la persona ve su objetivo con el LRP, pero cree que está mirando directamente al objeto, se define como fijación excéntrica.⁸

En el caso de la fijación excéntrica la persona está mirando excéntricamente a su objetivo y la imagen se está proyectando en un área de la retina diferente a la fovea que no está afectada por el escotoma, la fijación excéntrica puede realizarse desviando el ojo, ajustando la posición de la cabeza, tortícolis, o por una combinación de ambos.⁸

El LRP se desarrolla en pacientes con pérdida de campo visual central que han desarrollado fijación excéntrica de manera natural y normalmente sin que se tenga conocimiento consciente de ello.^{8,14}

En un estudio realizado sobre las características del LRP aproximadamente el 84% de los ojos de los participantes mostraron un LRP establecido y solo el 4.4% de los pacientes no lo mostraron en ninguno de sus ojos.⁸

El LRP representa un área en el que hay una relación óptima entre calidad visual y la interferencia del escotoma, por ello es necesario conocer el tamaño, la forma y la sensibilidad del escotoma central ya que esto influye en la ubicación de LRP y en cómo lo utiliza el paciente.⁸

Para que una persona con fijación excéntrica consiga utilizar su LRP de forma adecuada es importante que se conozca la ubicación, el tamaño y la forma del escotoma, una vez que esto se conoce para encontrarlo va a tener que mover los ojos o la cabeza en diferentes posiciones, este proceso genera molestias tras

un período prolongado de uso de la fijación excéntrica.^{8,14,15}

Para valorar la fijación excéntrica se pueden encontrar diferentes técnicas de evaluación:¹⁵

- Observar el movimiento de la cabeza y el ojo del paciente
- Evaluar de la agudeza visual en distintas posiciones de mirada
- Identificar de un objeto
- Mover el test de agudeza visual en distintas posiciones hasta que el paciente lo identifica
- Test de las horas del reloj
- Examinar la fijación en fotografías del fondo de ojo
- Observar los reflejos corneales
- Campos visuales:
 - Pantalla tangente
 - Rejilla de Amsler
 - Oftalmoscopio laser de barrido
 - Microperimetría

4.2.2 Técnicas para valorar la fijación excéntrica

De todas las técnicas descritas hay unas más sencillas que están poco documentadas y no han sido objeto de estudios científicos, entre ellas se encuentran la observación del movimiento de la cabeza y el ojo del paciente, la evaluación de la agudeza visual en distintas posiciones de mirada, el test de las horas del reloj o la técnica de identificación de un objeto, no son muy precisas pero permiten que el examinador consiga una idea aproximada de cómo es el campo visual del paciente, las técnicas que más se utilizan son más complejas, estas dan una idea más detallada de cómo es el escotoma, las técnicas van desde la rejilla de Amsler o la pantalla tangente, al microperímetro o el SLO.

A continuación, se hará una breve descripción de las técnicas sencillas nombradas anteriormente y más extensa de las que estudian el campo visual:

4.2.2.1 Técnicas para el estudio del campo visual sencillas

- Observación del movimiento de la cabeza y el ojo del paciente: con esta técnica se realiza una estimación del LRP, el examinador observa como

el paciente mueve la cabeza y los ojos mientras le evalúa.¹⁶

- Evaluación de la agudeza visual en distintas posiciones de mirada: el examinador indica al paciente que está situado a un metro del optotipo que mire a una letra en diferentes posiciones de mirada arriba, abajo, izquierda y derecha y diga en qué dirección ve más nítida la imagen.¹⁶
- Test horas del reloj: observar cómo mira el paciente las horas en la esfera del reloj si mueve la cabeza hacia arriba, hacia abajo, a la izquierda o la derecha de la letra u objeto que tenga que identificar.¹⁴
- Identificación de un objeto: el paciente identifica una línea que se encuentra por encima, por debajo a la izquierda o derecha del objeto que está intentando ver, el objeto suele ser una palabra o una letra, dependiendo en qué posición identifique mejor el estímulo el examinador sabrá donde se encuentra su LRP.¹⁴

4.2.2.2 Técnicas para el estudio del campo visual complejas

Las pruebas de campo visual pueden proporcionar información sobre cómo es el escotoma, existen diferentes técnicas para explorar el campo visual:¹⁵

4.2.2.2.1 Perimetría por confrontación

Consiste en confrontar el campo visual del examinador con el del paciente, este tipo de perimetría proporciona una idea aproximada de si existen o no defectos periféricos en el campo visual.^{17,18}

El examinador se sienta con los ojos alineados con los del paciente, la prueba se realiza en monocular, el paciente mira a la nariz del examinador, el examinador acerca un estímulo desde la periferia a la zona central y el paciente debe indicar cuando ve que aparece.¹⁷⁻²⁰

Según el estudio de Castaño P. et al, a pesar de que realizar un campo visual por confrontación tiene alta especificidad y un buen valor predictivo esta sigue siendo una técnica poco sensible y por ello los pacientes con patologías, deben realizarse campimetría con una técnica de mayor calidad.²⁰

4.2.2.2.2 Rejilla de Amsler

Consiste en una cuadrícula de líneas blancas sobre un fondo negro con un punto blanco en el centro, el test se coloca a 30 cm del paciente.¹⁷

El paciente debe mirar de forma monocular al punto central (fig 2) y tiene que decir si las líneas de alrededor de este desaparecen o si las ve torcidas en alguna zona, con esta prueba puede localizarse la posición relativa de la fijación además del tamaño y la forma del escotoma.¹⁷

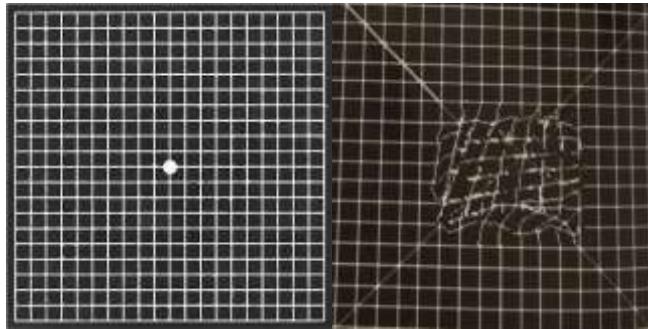


Fig 2: Rejilla de Amsler a la izquierda y con alteración de la visión central izquierda.¹⁷

4.2.2.2.3 Pantalla tangente

La pantalla es una tela de fieltro negra con un punto blanco en el centro y círculos blancos concéntricos a su alrededor (fig 3), se sitúa a un metro del paciente, el examinador usa como estímulo una varilla negra con un punto blanco en el extremo.¹⁷

El paciente se fija en el punto central y el examinador desplaza la varilla desde la periferia hacia el centro por diferentes meridianos, el paciente tiene que indicar cuando ve el estímulo, esta prueba permite evaluar los 30° centrales del campo visual.¹⁷

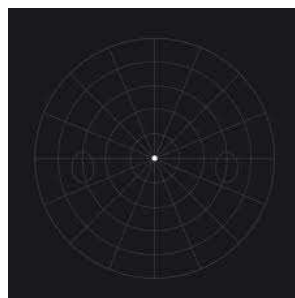


Fig 3: pantalla tangente¹⁷

4.2.2.2.4 Perimetría computerizada:

Es la técnica que más se utiliza hoy en día en las consultas de oftalmología, permite observar escotomas en el campo visual, pero no es la más aconsejable en el caso de pacientes con mala fijación central ya que no da buenos resultados.²¹

Esta técnica no permite identificar escotomas pequeños, ni medir su tamaño y profundidad, ni tampoco identificar su forma, ni averiguar en qué zona de la retina se está produciendo la fijación excéntrica cuando no hay fijación central.²¹

Este examen del campo visual, por tanto, no es de mucha utilidad si el paciente presenta fijación excéntrica a causa de alguna enfermedad macular, que comprometa la función foveal.²¹

Como consecuencia de todas estas limitaciones y por la necesidad de evaluar de forma precisa el campo visual y la mácula en pacientes sin fijación central, ha aparecido en los últimos años la microperimetría o perimetría de fondo. Esta técnica permite realizar una correlación topográfica exacta entre las distintas zonas de la retina y su sensibilidad a la luz.^{21,22}

4.2.2.2.5 Microperimetría y oftalmoscopio de laser de barrido:

La microperimetría permite combinar las medidas funcionales y anatómicas de la retina, ya que con ella se puede ver la retina del paciente a la vez que se proyectan los estímulos visuales. También permite estudiar la fijación del paciente de forma diferente a la estudiada con las técnicas perimétricas convencionales, ya que permite evaluar la estabilidad y la posición de la fijación.²³

La primera expresión de la microperimetría fue el Oftalmoscopio Láser de Barrido (SLO) desarrollado en 1982, fue el primer instrumento con el que se realizó una perimetría de fondo en el área macular, gracias a esto se determinó cual era lugar de fijación, la zona foveal o extrafoveal, su estabilidad, si esta era estable o inestable, además del tamaño y el lugar de los escotomas.²¹

La técnica que utiliza el SLO consiste en un haz de luz láser que realiza un barrido de la retina mediante un sistema de espejos móviles, gracias a este sistema se consigue formar una imagen de la retina punto por punto.²³

Este instrumento representó un salto cualitativo en la evaluación de los pacientes con enfermedades de la retina, pero aún tenía ciertas limitaciones, ya que no ofrecía imágenes a color, ni permitía realizar un examen de seguimiento automatizado completo en el que se valorasen las zonas de la retina que se habían evaluado en la primera prueba. Además, se veía limitado por los

movimientos oculares que realizaba el paciente durante la prueba.²²

Estas limitaciones se superaron gracias a la comercialización del microperímetro (MP1) desarrollado por un grupo de usuarios europeos de la compañía Nidek, Nidek Technologies, Padova, Italia. La microperimetría MP1 combina la retinografía a color de fondo de ojo con el estudio de la sensibilidad retiniana, la localización y la estabilidad de la fijación.²⁴

El microperímetro MP1 tiene además de un campo de visión de 45 °y un sistema de seguimiento eye tracking que permite la compensación en tiempo real de los movimientos oculares que realice el paciente .¹⁸

Gracias al sistema eye tracking, el microperímetro permite rastrear la calidad y la situación de la fijación a pesar de los movimientos oculares del paciente y proporciona un mapeo exacto y automatizado de la función retiniana incluso cuando la fijación es inestable y la agudeza visual es baja.²²

Recientemente han aparecido microperímetros diferentes al MP1, que combinan la tomografía de coherencia óptica con el oftalmoscopio de laser de barrido. Un de estos microperímetros es el conocido como MAIA, que utiliza un oftalmoscopio de laser de barrido que permite obtener imágenes de la retina utilizando un campo de 36 ° y permite corregir los movimientos oculares con respecto a la posición del objetivo.^{17,18,25}

El modelo más reciente es el microperímetro MP-3, el cual permite realizar el examen mucho más rápido que los modelos anteriores, con él se consigue realizar una evaluación funcional de la retina y los resultados se muestran sobre una imagen de color en la que se relaciona la anatomía y la función retiniana.²⁶

Este aparato tiene un sistema de seguimiento automático de la fijación del paciente que se encarga de detener el examen si este pierde la fijación, gracias a todo esto la microperimetría MP-3 se convierte en el examen que menos depende de la colaboración del paciente.²⁶

Gracias a la tecnología de la microperimetría se pueden evaluar los componentes de la visión funcional residual, las características de escotoma, el LRP y el control oculomotor, tras la pérdida de la fijación central, esto ocurre porque los estímulos se proyectan directamente sobre la retina.²⁷

La microperimetría permite evaluar la estabilidad y medir la ubicación de la fijación del sujeto hasta 25 veces por segundo, gracias a ello se puede documentar la estabilidad de fijación.^{23,29}

Las pruebas consisten en medir la precisión de la fijación del ojo sobre un objetivo durante un período de tiempo concreto. La microperimetría también permite detectar si la fijación ocular es central o excéntrica, es decir si cae sobre la fóvea o si se usa otra región.^{23,29}

Simultáneamente a la medida de la estabilidad de fijación el microperímetro capta imágenes del fondo de ojo e incorpora un sistema de seguimiento ocular automático que corrige la ubicación del estímulo si ha habido pérdida de fijación. Gracias a esto se pueden identificar los LRP, esto se debe a que el sistema registra continuamente la posición de los ojos en relación con la señal anatómica.²⁵

4.3 TÉCNICAS DE ENTRENAMIENTO DE LA FIJACIÓN EXCÉNTRICA

Las pruebas explicadas anteriormente permiten evaluar los escotomas y entender cómo las personas con pérdida de campo visual central perciben el mundo. Para poder entrenar de la fijación excéntrica de los pacientes que presentan escotoma central lo primero que se necesita es que sean conscientes de su escotoma, ya que muchas de estas personas no notan que hay zonas del campo visual que no ven.³⁰

El objetivo del entrenamiento es mejorar el resto visual del paciente para que mejore su calidad de vida. Una vez que se ha evaluado la retina y que se conocen las características del escotoma con entrenamiento se puede establecer un nuevo locus el LRE ya que aunque la mayoría de los pacientes con enfermedades maculares desarrollan un LRP no está totalmente claro que ese sea la mejor área para conseguir una función visual óptima.^{5,13,30}

Hay ocasiones en las que la visión de los pacientes mejora si en vez de utilizar el LRP utilizan otra zona a la que se denominará locus retiniano entrenado LRE, el LRE se elige en función de varias características como son la integridad de la retina, la agudeza visual o el tamaño, la forma y la ubicación de los escotomas.¹³

En el estudio de Nilsson et al. se muestra que la velocidad de lectura de los pacientes mejoró tras el entrenamiento del locus retiniano en 18 pacientes con escotoma central.¹³

Para conseguir un buen entrenamiento de la fijación excéntrica los pacientes además de entrenamiento necesitan motivación, ya que conseguir un buen mantenimiento de la fijación excéntrica no es algo fácil, además de afectar a los músculos oculares también va a afectar a otras destrezas visuales como son la localización, el seguimiento y la exploración.⁵

Según el estudio de Allana et al la visión excéntrica y el entrenamiento de la estrategia de visión estable pueden mejorar la agudeza visual cercana, la velocidad de lectura y el desempeño de las actividades de la vida diaria en personas con pérdida de visión central.⁹

Entre los métodos de entrenamiento destacan¹³:

- Ejercicios de lectura
- Ejercicios de visión excéntrica con tarjetas o juegos como encuentra la letra en la palabra cartas para evaluar y entrenar la fijación excéntrica
- Prismas
- SLO
- Microperimetría

4.3.1 Ejercicios de lectura

Para conseguir una lectura fluida además de función visual y la entrada sensorial de la visión que implica, el control de los movimientos oculares, el reconocimiento de palabras, la fijación del ojo y la integración de la información de texto, son necesarios otros procesos como el lenguaje, la comprensión o la memoria.⁷

Cuando se lee una línea de un texto participan 3 zonas de la retina: la fovea que se extiende dos grados del punto de fijación, la zona parafoveal que se extiende a 10 grados y la periferia.⁷

Al igual que la agudeza visual, que es más alta en la fóvea y disminuye hacia la periferia, el reconocimiento de palabras disminuye cuando estas se presentan fuera de la fóvea y a distancias cada vez mayores de la fijación central.⁷

El ojo no es completamente estático, cuando se realiza una tarea de fijación como es la lectura realiza microsacadas, pequeños movimientos involuntarios que ayudan a mantener la fijación, gracias a esto se consigue mantener el objetivo sobre la fóvea.²⁵

Los pacientes con pérdida del campo visual central presentan inestabilidad de la fijación lo que provoca que se reduzca su capacidad de lectura.²⁵

Para entrenar la fijación excéntrica y mejorar la lectura en el libro Discapacidad visual autonomía personal se proponen dos ejercicios diferentes⁴:

4.3.1.1 Entrenamiento con carta de letras

En el primero, se utiliza una carta de letras parecida a una rejilla de Amsler, pero con letras mayúsculas (fig 5).



Fig 5: Carta de letras⁴

Para realizar este ejercicio se coloca la carta de letras frente al paciente a la distancia apropiada, es distinta para cada uno y se pide al paciente que mire a la letra del centro de la tarjeta en este caso sería la O, la mancha del escotoma del paciente caería sobre esta letra por lo que no podrá verla.

A continuación, se le dice que nombre las letras que consigue ver mientras mira a la O, de este modo el examinador puede conocer como es la forma del escotoma, por último, el examinador pedirá al paciente que mueva sus ojos e intente ver la letra central lo más claramente posible, según va repitiendo este ejercicio el paciente irá aprendiendo como tiene que desviar la mirada para poder utilizar su fijación excéntrica.^{4,6}

4.3.1.2 Lectura de palabras

El libro propone otro ejercicio para entrenar la fijación excéntrica, este se utiliza

una vez se ha identificado el escotoma, para realizarlo se utilizan palabras al principio con tamaño más grande y luego con tamaño menor.⁴

El objetivo está en que el paciente lea las palabras que se le indican, para que pueda conseguirlo el examinador pinta líneas de fijación (fig6) en la posición del escotoma, el paciente debe fijarse en ellas y poco a poco aprenderá a desviar la mirada y conseguirá leer la palabra, el paciente no verá la línea, ya que esta cae sobre la zona del escotoma, pero si la palabra con su fijación excéntrica.⁴



Fig 6: Palabra con líneas de fijación⁴

4.3.1.3Entrenamiento con círculos

En el estudio realizado por Quintero et al. se indica que la capacidad que presenta el paciente para dirigir el LRP mediante los movimientos oculares se relaciona más con la velocidad y la cantidad de lectura que con la agudeza visual o la presencia de un escotoma, en este estudio participaron 20 pacientes con diagnóstico de baja visión por afecciones maculares, lo que concluye el estudio es que para que el LRP sea eficaz y que el paciente consiga rastrear los objetos de interés en el campo visual la imagen visual tiene que mantenerse en un área pequeña y estable de la retina.³¹

Por ello es importante que en pacientes con baja visión se estimulen áreas de la retina próximas a la fóvea, para lo que se realizan ejercicios de localización y relleno, estos ayudan a que mejoren las diferentes funciones visuales y gracias a ello mejora la lectura.²⁵

En este artículo se propone un ejercicio en el que el paciente tiene que hacer círculos de distintos tamaños con los bordes anchos y de color negro. ³¹

En la parte superior, inferior y a ambos lados del círculo tiene que dibujar una barra de otro color, a continuación, se le pide que mire a las diferentes barras y al centro del círculo (fig 7), el paciente notará que cuando mira a alguna de ellas

ve mejor el centro del círculo, entonces con la mirada en esa barra pintara el círculo con otro color, los círculos van disminuyendo su tamaño.³¹

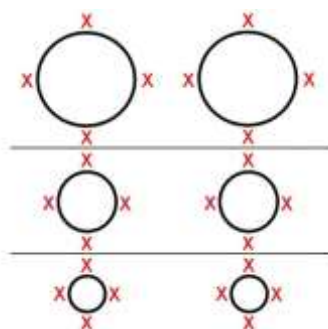


Fig 7: Diferentes círculos³¹

4.3.2 Prismas

Los prismas son lentes que desplazan la imagen que les llega hacia la base, en óptica oftálmica suelen utilizarse para corregir las desviaciones de los ejes visuales, gracias a ellos se modifica la trayectoria del eje visual respecto a su posición habitual.^{32,33}

Además de para corregir una desviación también se utilizan para desplazar las imágenes de los objetos a otra posición, como por ejemplo en casos de escotomas centrales, donde pueden utilizarse para reubicar la imagen a una zona de la retina que no esté afectada.^{32,33}

Mediante el entrenamiento con prismas se recolocan las imágenes en el área retiniana más adecuada, variando la potencia prismática y la orientación de la base.^{32,33}

En el año 2005, Smith realizó un estudio sobre 225 pacientes con DMAE, en él se demostró que las gafas prismáticas no aportaban beneficios con respecto a gafas convencionales en ni en la agudeza visual ni en la velocidad de lectura.³³

Mas adelante en el estudio publicado en el año 2012 por Markowitz S et all se realizó un metaanálisis sobre el uso de los prismas en la rehabilitación visual, con él se quería determinar si el uso de prismas era eficaz para redirigir las imágenes que caen sobre la retina periférica, en los estudios analizados los pacientes presentan una mejora en la agudeza visual y gracias a esto también mejoran en habilidades como el reconocimiento facial, la lectura y la orientación

o movilidad cuando utilizan los prismas en la rehabilitación visual.³⁵

Además de esto en todos los artículos revisados se intenta identificar el área de la retina más favorable para el LRP para conseguir reubicar las imágenes en la zona más funcional de la retina.³⁵

4.3.3 Microperimetría

El microperímetro permite evaluar la fijación excéntrica y hacer un entrenamiento de ésta para que los pacientes con fijación excéntrica inestable desarrollen el LRE.³⁶

Según el estudio de Varano M et al. la característica principal de la microperimetría es que permite ver los estímulos presentados en la retina en tiempo real, lo que permite controlar de manera precisa la fijación y correlacionar las características anatómicas o patológicas directamente con la función retiniana.³⁶

Para realizar el entrenamiento con la microperimetría primero se usan estímulos poco complejos como signos que se proyectan de manera continua en la zona que se desea estimular para que el paciente sea consciente y ubique su LRP. Una vez que el paciente es capaz de encontrarlo, se pasa a la presentación de letras, números o incluso frases, poco a poco se enseña al paciente a utilizar su LRP en las tareas de manera automática.^{17,37}

El entrenamiento de la visión excéntrica puede reforzarse con estímulos auditivos que se realizan junto a la microperimetría, esta técnica consiste en utilizar de señales acústicas que permiten reeducar la fijación del paciente.^{17,38}

Esta rehabilitación puede realizarse en la misma posición que su LRP con el objetivo de trabajar en la estabilidad de fijación de esta zona o en otra posición de la retina en el caso de que el objetivo sea crear un nuevo LRP.^{17,38}

El programa proporciona retroalimentación auditiva cuando el paciente se acerca al objetivo de fijación, cuando más cerca este la zona de fijación del estímulo más continuo será el pitido.^{17,38}

La microperimetría proporciona un mapa con el que se puede ver donde está fijando el paciente y los puntos ciegos que hay alrededor de la fijación, esta

herramienta permite que el paciente conozca su escotoma, y le ayuda a utilizar el LRP de forma efectiva.³⁷

Se trata de una técnica que permite relacionar los hallazgos anatómicos de la retina con los resultados funcionales además permite estudiar cómo es la fijación ocular del paciente y da la posibilidad de representar el patrón de fijación y entrenarlo para mejorar la agudeza visual y la visión binocular.^{37,38}

Para los pacientes que presentan escotomas centrales puede ser complicado fijarse en los objetivos que se utilizan en la perimetría estándar, sin embargo, la microperimetría permite el mapeo de las zonas de fijación sin que sea necesaria la fijación central. Por ello es útil para evaluar la fijación en aquellos casos que tengan pérdida de visión central.³⁷

Al principio el uso de la microperimetría se había centrado principalmente en el estudio de la patología macular y la baja visión, pero recientemente se han publicado estudios que muestran que puede aplicarse a otros campos, como la visión binocular o la evaluación de problemas oculomotores, además es de gran ayuda a la hora de caracterizar las afecciones sensoriales y motoras, como ambliopía o el nistagmo.³⁸

4.3.4 Ejercicios con ordenador

En el estudio de Frennesson C. et al se utiliza un sistema basado en un ordenador, una pantalla de video y un software escrito específicamente para establecer el área más adecuada para la fijación excéntrica y enseñar a los pacientes a usarla.³⁹

Mediante este sistema entrenó a 10 pacientes con escotoma central absoluto, tras varias sesiones de entrenamiento de una hora cada una los pacientes alcanzaron una velocidad de lectura de 58.9 ± 19 palabras por minuto.³⁹

4.3.5 Entrenamiento con oftalmoscopio laser de barrido

El oftalmoscopio laser de barrido (SLO) ofrece posibilidades para que el paciente consiga una fijación excéntrica más precisa, esto se consigue porque este instrumento permite controlar de manera simultánea en una pantalla de video la fijación en la retina y el escotoma.⁴⁰

En el estudio de Nilsson UL et all, se entrenó a pacientes con escotoma central para que usasen en vez del LRP que habían desarrollado de forma espontánea tras la lesión el LRE, este se ubicó encima o debajo de la lesión, para conseguir esto. ⁴⁰

Primero localizaron donde se encontraban los LRP que utilizaban los pacientes, para ello les pedían que buscasen y fijasen una letra que pudieran identificar de forma clara, se vio que la mayoría de los participantes fijaban a la izquierda del escotoma.

A continuación, se realizaba el entrenamiento, se presentó una letra grande en el centro de la lesión macular, que no se verá al proyectarse sobre el escotoma. Dependiendo como sea la lesión se pedirá al paciente que mire un lado o a otro para identificar la letra, si la lesión es simétrica, se le pide que mire ligeramente hacia arriba, hasta que consiga identificarla, y si no lo es también se le pide que pruebe a mirar hacia abajo.

Al principio del entrenamiento se presenta sobre la retina de los participantes una cruz con una letra en el centro, de modo que la letra cae justo sobre el escotoma (fig 8).



Fig 8: letra y cruz sobre la zona dañada³⁸

La barra horizontal de la cruz se mueve (fig 9) mientras el paciente la sigue con la mirada, esto se repite hasta que consigue reconocer la letra, gracias a esto se sabe cuál es el grado de excentricidad necesario para el LRE.

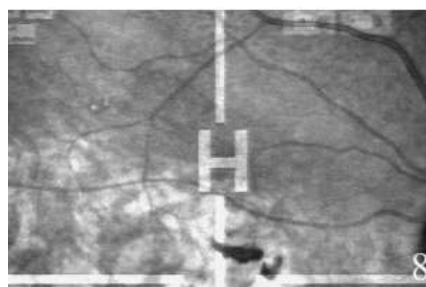


Fig 9: Barra horizontal moviéndose³⁸

Para entrenar la fijación excéntrica se presentan palabras de 4 letras que se desplazan por la pantalla del SLO, al principio se desplazan a una velocidad muy baja y el paciente debe conseguir ver las 4 letras a la vez siempre con el LRE.

A pesar de que al principio los pacientes tienden a fijar con el LRP que desarrollaron de forma espontánea, como en el monitor del SLO se observa la ubicación del texto sobre la retina, este los corrige para que sigan utilizando el LRE en vez del LRP.

Después del entrenamiento con las palabras, se s presentan textos escritos cada vez más difíciles para valorar la nueva velocidad de lectura.

Los resultados obtenidos indicaron que la velocidad media de lectura pasó de 9,0 ppm a 68,3 ppm, lo cual es una mejoría significativa.⁴⁰

En el estudio de Derouaz A. et all, los pacientes tienen que leer letras individuales y palabras aisladas de diferente longitud, utilizando a la vez su LRP inicial y el LRE seleccionado por el examinador⁴¹.

Los sujetos que participaron en el estudio presentaban maculopatía estable y dificultades en la lectura a pesar de que ya habían recibido rehabilitación.

Durante el proceso de entrenamiento se proyectaron letras individuales y palabras aisladas sobre la retina con el SLO, al comienzo del procedimiento la fijación se ancla con una cruz que se proyecta sobre la pantalla, a los participantes se les pide que fijen las palabras alternando entre el LRP inicial y el LRE.

El proceso de entrenamiento consiste en presentar la cruz de fijación y una palabra en dos posiciones diferentes en la pantalla del SLO para que el paciente no pueda saber cuál va a ser la ubicación espacial del estímulo.

Cuando los participantes son capaces de usar el LRP para la discriminación espacial fina y el LRE para estimar la longitud de la palabra, la cruz que se usaba para anclar la fijación se retira.

Este entrenamiento permitió a los sujetos con visión global limitada adquirir la capacidad de realizar movimientos oculares, lo que les permitió percibir las palabras que se les presentaban de manera global. ⁴¹

5. DISCUSIÓN

La pérdida de campo visual central aparece cuando el paciente sufre una patología que afecta a la zona central de su retina, como consecuencia el paciente presentará una zona en su campo visual en la que tendrá visión borrosa o disminuida.^{10,12,13}

Las enfermedades más comunes que causan estos problemas son la degeneración macular asociada a la edad, el agujero macular, la membrana epirretiniana o el edema macular.^{10,12,13}

La rehabilitación visual permite que las personas con baja visión consigan las herramientas necesarias para relacionarse con el entorno y gracias a ello conseguir la máxima autonomía.³⁻⁵

Toda consulta de rehabilitación visual debe comenzar por una entrevista entre el examinador y el paciente la cual servirá además de para conocer al paciente, y averiguar qué objetivos quiere conseguir con la rehabilitación.¹⁴

Los pacientes con pérdida de campo visual central presentan un escotoma en la zona central, como consecuencia no pueden fijar los detalles de manera precisa, los problemas principales que presentan estas personas son en la lectura, escritura o en el reconocimiento de caras, los objetivos principales que tienen cuando acuden a rehabilitación suelen ser estos.^{26,14}

Una vez se han establecido los objetivos el examinador realizará una valoración de la visión, en el caso de pacientes con escotoma central es necesario conocer además de la agudeza visual del paciente el tamaño, la posición del escotoma y como es su estabilidad de fijación.^{14,15}

La mayoría de las publicaciones parecen estar de acuerdo en que los pacientes con escotoma central utilizan para realizar las tareas de fijación un área que se encuentra fuera de la región foveal, este recibe el nombre de LRP, la fijación que realizan se conoce como fijación excéntrica y consigue realizarse desviando los ojos y adaptando la posición de la cabeza.^{8,14,15}

Para saber cómo es la fijación excéntrica, es necesario conocer la forma del escotoma, una de las pruebas que más se utiliza en la clínica diaria para conocerla es la de la rejilla de Amsler ya que es una prueba fácil y sencilla de

realizar, lo malo de esta prueba es que sus resultados tienen poca validez y no se pueden interpretar con precisión.^{2,41}

La prueba que más se utiliza en las consultas de oftalmología para conocer el campo visual del paciente es la perimetría computerizada, pero esta prueba no da buenos resultados si el paciente tiene pérdida de campo visual por lo que no es aconsejable hacerla.²¹

Los métodos que más se utilizan en investigación para valorar el escotoma, ya que son los que más información proporcionan, tanto del escotoma como del LRP son el la microperimetría y el SLO. Estos instrumentos permiten evaluar el escotoma y la fijación a tiempo real, además permiten ver la retina del paciente a la vez que se proyectan los estímulos visuales.²²⁻²⁴

El SLO presentaba limitaciones ya que no ofrecía ni imágenes a color ni permitía que se realizase un examen del seguimiento de la fijación de forma automática, estas limitaciones se superaron con la comercialización del microperímetro MP1 que combina la retinografía a color el estudio de la sensibilidad retiniana la localización y la estabilidad de la fijación.^{17,18,22,25}

Aunque son los que más se utilizan en investigación uno de los inconvenientes del uso de estos aparatos en la clínica es que tienen costes elevados.

Una vez que se conoce la forma, el tamaño del escotoma y como es la fijación llega el momento de entrenarla para que el paciente consiga mejorar sus habilidades visuales. En la búsqueda bibliográfica se ha encontrado que existen distintas técnicas para entrenar la fijación excéntrica.

Las más utilizadas en la clínica son los ejercicios de lectura y los prismas, según el estudio de Markowitzs et all con el uso de prismas los pacientes experimentan mejoras en las habilidades de lectura, orientación etc.³⁵

En cuanto al entrenamiento de la lectura se proponen diferentes ejercicios, como por ejemplo el de enseñar al paciente a usar el LRP usando palabras con líneas a su alrededor, esto le permitirá leer la palabra por encima o por debajo según donde se situó la línea, con esta técnica y entrenamiento los pacientes pueden llegar a leer textos completos y a mejorar su velocidad de lectura. Se trata de un método muy utilizado en la clínica ya que no requiere mucho material incluso

puede mandarse para que el paciente lo practique en casa.⁴⁻⁶

Los métodos más utilizados para la tarea del entrenamiento de la fijación excéntrica y los que más información proporcionan sobre las características del escotoma y capacidad del LRP son el microperímetro MP1, el cual tiene un sistema de seguimiento que permite corregir los movimientos involuntarios del ojo del paciente, además tiene un sistema de retroalimentación auditivo que ayuda al paciente a saber cuándo no está fijando con el LRE y el más actual el microperímetro MP3 de este último no se han encontrado estudios que expliquen cómo usarlo en la rehabilitación. ^{17,18,23,25,26}

6. CONCLUSIONES

1. La patología que afecta a la zona central de su retina produce un escotoma o mancha en el campo visual central, como consecuencia el paciente no podrá fijar los detalles de manera precisa ya que verá una especie de mancha sobre ellos, esto le afectará en tareas como la lectura o escritura.
2. Los pacientes que presentan un escotoma en la zona central se ven forzados a utilizar zonas sanas de su retina periférica para fijar los estímulos, como consecuencia van a desarrollar una nueva zona de referencia en su retina para conseguirlo.
3. El entrenamiento de la fijación excéntrica optimiza el uso de la nueva zona de retina, a esta área se le llama LRP y presenta una compensación óptima entre la calidad visual, la interferencia del escotoma y la proximidad a la fóvea.
4. Los métodos que más se utilizan en investigación y en clínica para valorar el escotoma son la microperimetría y el SLO ya que son los que más información proporcionan tanto del escotoma como del LRP.
5. El método más sencillo para realizar entrenamiento de la visión excéntrica es el ejercicio de lectura, se puede practicar en casa empezando por letras, luego palabras y finalmente textos.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Turbert D, Gudge D. What Is Low Vision?. American Academy of Ophthalmology. [Internet]. 2017. [cited 2020 May]. Available from: <https://www.aao.org/eye-health/diseases/low-vision>.
2. Coco Martín M.B, Herrera Medina J. Manual de baja visión y rehabilitación visual. Universidad de Valladolid. Panamericana. Concepto de baja visión, discapacidad visual y rehabilitación visual. Profesionales de la visión. Capítulo 1 .17.2015.
3. Usón E, Sobrado P, Avellanada MI, López M. Baja visión y rehabilitación visual: una alternativa clínica. [Internet]. Clínica universitaria de visión integral universidad de Murcia. [cited 2020 May] . Available from: http://www.laboratoriossthea.com/medias/sthea_superficie_ocular_38.pdf
4. Resnikoff S, Pascolini D, Etya'ale D, Kocur I, Pararajasegaram R, Gopal P, Mariotti S. P. Global Data on Visual Impairment in the Year 2002. Bulletin of the World Health Organization. 2004; 82, 844–51.
5. Ortiz Ortiz P. Discapacidad visual e incidencia a la autonomía. Discapacidad visual autonomía personal, enfoque práctico de la rehabilitación. Organización Nacional de Ciegos Españoles, 77-111.
6. Gila L, Villanueva A, Cabeza R. Fisiopatología Y Técnicas de Registro de los Movimientos Oculares. Anales del sistema sanitario de Navarra. [Internet] 2009. Vol 32. [cited 2020 May] Available form: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272009000600002
7. Verezen CA. Eccentric viewing spectacles including an introduction in low vision rehabilitation. [Internet]. 2008;239. [cited 2020 May] Available from: <http://repository.uhn.nl/handle/2066/74433>
8. Battista J, Kalloniatis M, Metha A. Visual function: the problem with eccentricity. Clinical & experimental optometry 2005;88:313–321.
9. Allannah J, Margrain T, Bunce C, Binns A. How effective is eccentric viewing training? A systematic literature review. Ophthalmic Physiological Optics. School of Optometry and Vision Sciences, Cardiff University. 2014
10. Hong S, Parkb H, Kwonc J, Yood E. Effectiveness of eccentric viewing training for daily visual activities for individuals with age-related macular degeneration: A systematic review and meta-analysis. NeuroRehabilitation. 2014. 34. 587–595
11. Grande Baos C. Unidades de baja visión y rehabilitación visual: un proyecto para la sanidad pública. Sociedad canaria de oftalmología. [Internet]. [cited 2020 May] Available from: <http://sociedadcanariadeoftalmologia.com/wp-content/revista/revista-17/17sco26.htm>
12. Rubio E. Enfermedades del vitreo y la retina. [Internet]. [cited 2020 May] Available from: http://www.hospitalameijeiras.sld.cu/hha/sites/all/informacion/mpm/documentos/OFTALMOLOGI_A/PA/ENFERMEDADES%20DEL%20VITREO%20Y%20LA%20RETINA.pdf
13. Maldonado López J.M, Pastor Gimeno J.C. Guiones de oftalmología. Segunda edición. Universidad de Valladolid. Mc Graw Hill. Degeneraciones y distrofias de la retina. Capítulo 4.47.2009.

14. Varano M, Scassa C. Scanning Laser Ophthalmoscope Microperimetry. *Seminars in ophthalmology* 1998. 13 203-209
15. Jeong JH, Moon NJ. A study of eccentric viewing training for low vision rehabilitation. *Korean Journal Of Ophthalmology Kjo* 2011;25:409–416.
16. Coco Martín M.B, Herrera Medina J. Manual de baja visión y rehabilitación visual. Universidad de Valladolid. Panamericana. Afectación del campo visual en la baja visión. Perdida del campo central, periférico y defectos neurológicos. Capítulo 3 .17.2015.
17. Coco Martín M. B., Herrera Medina J. Manual de baja visión y rehabilitación visual. Universidad de Valladolid. Panamericana. Microperimetría en rehabilitación visual. Capítulo 10.91.2015.
18. Midena E. Microperimetria. *Archivos de la sociedad española de oftalmología* . [Internet]. Volumen 81, April-2006. [cited 2020 May] Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-66912006000400001
19. Kierstan B. Prueba de campo visual. *American academy of ophtalmology*. [Internet]. 2019.[cited 2020 May]. Available from: <https://www.aao.org/salud-ocular/consejos/prueba-de-campo-visual>
20. Castaño P., Fernández V., Galano S. y Gómez R. Confiabilidad de la campimetría manual por confrontación para detectar defectos de campos visuales en patologías neurológicas. *Revista chilena neuro-psiquiatría*. June 2014. 52(2)
21. Chávez I, Cardoso E, Aguilar M, Molina J . Microperimetria y sensibilidad retiniana en pacientes operados con desprendimiento de retina. *Revista de archivo médica de Camaguey*. [Internet] Volumen 14, July-August 2010. [cited 2020 May]. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552010000400010
22. Timberlake GT, Mainster MA, Peli E. Reading with a macular scotoma. *Retinal location of scotoma and fixation area. Investigative Ophthalmology and Visual Science* 1986;27:1137–1147
23. Molina Martín A. Caracterización del patrón de fijación y su relación con la sensibilidad retiniana en distintos grupos poblacionales mediante la microperimetría de nueva generación.[Internet]. Departamento de óptica farmacología y anatomía. Universidad de alicante. Tesis doctoral. 2017.[cited 2020 May] Available from: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/71183/1/tesis_ainhoa_molina_martin.pdf
24. Julio César Molina Martín, Violeta Rodríguez Rodríguez, Carlos E. Mendoza Santiesteban. Microperimetría MP1 en agujero macular idiopático]. *Revista cubana de oftalmología*. [Internet] Volumen 23 2010. [cited 2020 May]. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762010000300009
25. Enzo Maria Vingolo, Giuseppe Napolitano, Serena Fragiotta. Microperimetric biofeedback training: fundamentals, strategies and perspectives. *Frontiers In Bioscience*. January 2018; 10:48-64.
26. Frazão S, Silva R, Rodrigues P, Camacho P, Salgueiro L, Vila Franca M. Sensibilidade macular e autofluorescência do fundo na degenerescência macular ligada à idade intermédia. *Oftalmologia*. 2018;42(2).
27. Markowitz SN, Reyes SV. Microperimetry and clinical practice: an evidence-based review. *Canadian Journal of Ophthalmology*. 2013 Oct;48(5):350-7.

28. Huang L, Fields A, Bright S, Ashimatey, and Amir H. Kashani. The Evolving Role of Microperimetry. *Retina specialist*. [Internet].2018 october .[cited 2020 May]. Available from: <https://www.retina-specialist.com/article/the-evolving-role-of-microperimetry>
29. Schuchard R. Preferred retinal loci and macular scotoma characteristics in patients with age-related macular degeneration. *Canadian journal of ophthalmology Journal canadien d'ophtalmologie* 2005;40:303–12.
30. Quintero Bustil M, Rodríguez Masó S, Rodríguez N, Bueno Arrieta Y, Gonzales D, Roselló Leyva A. Visual rehabilitation alternative for patients with low vision caused by macular illnesses. *Revista Cubana de Oftalmología*. 2013; 26(2): 410-416.)
31. Hooper P, Jutai J. W., Strong G, Russell-Minda E. Age-related macular degeneration and low-vision rehabilitation: a systematic review. *Revista canadiense de oftalmología*.2008: 43, 180–187.
32. Verezen CA. Eccentric viewing spectacles including an introduction in low vision rehabilitation. [Internet]. [cited 2020 May]. 2008:239. Available at: <http://repository.ubn.ru.nl/handle/2066/74433>
33. Smith H J, Dickinson C M, Cacho I, Reeves B C, Harper R A. A randomized controlled trial to determine the effectiveness of prism spectacles for patients with age-related macular degeneration. *Arch. Ophthalmol*. 2005: 123, 1042–1050.
34. Markowitz SN, Reyes SV, Sheng L. The use of prisms for vision rehabilitation after macular function loss: an evidence-based review. *Acta ophthalmologica* 2012:1–5.
35. Varano M, Scassa C. Scanning laser ophthalmoscope microperimetry. *Semin Ophthalmol*. 1998;13(4):203-209.
36. Stuart A. Expanded role for microperimetry in visual rehabilitation. *American academy of ophthalmology. Eye net magazine*. 2013 April. [Internet]. [cited 2020 May]. Available from: <https://www.aao.org/eyenet/article/expanded-role-microperimetry-in-visual-rehabilitat>.
37. Molina Martín A, Rafael J, Pérez Cambrodí D. P. Current Clinical Application of Microperimetry: A Review. *Journal Seminars in optometry*. 2017:october Volume 33(5)620-628
38. Frennesson C, Jakobsson P, Nilsson UL. A computer and video display based system for training eccentric viewing in macular degeneration with an absolute central scotoma. *Documenta Ophthalmologica* 1995;91:9–16.
39. Nilsson UL, Frennesson C, Nilsson SEG. Patients with AMD and a large absolute central scotoma can be trained successfully to use eccentric viewing, as demonstrated in a scanning laser ophthalmoscope. *Vision Research* 2003;43:1777–1787.
40. Déruaz, A., Goldschmidt, M., Whatham, AR y col. Una técnica para entrenar el nuevo comportamiento oculomotor en pacientes con escotomas maculares centrales durante las tareas relacionadas con la lectura mediante la oftalmoscopia con láser de exploración: beneficios funcionales inmediatos y ganancias de retención. *BMC Ophthalmol* 6, 35 (2006).
41. Schuchard R. Validity and interpretation of Amsler grid reports. *Archives of ophthalmology* 1993;111:776–80.