



LA MICROPERIMETRÍA EN LA REHABILITACIÓN VISUAL DEL PACIENTE CON DEGENERACIÓN MACULAR ASOCIADA A LA EDAD

Autores: Wendy López Fernández^{1*}, Leyanis Cruz Remigio¹, Alina Díaz Reyes²

¹ Residente de 1er año de Oftalmología, Servicio de Oftalmología, Hospital Clínico-Quirúrgico Hermanos Ameijeiras, La Habana, Cuba.

² Especialista en Oftalmología de II Grado y en MGI de I Grado, profesora Auxiliar, Servicio de Oftalmología, Hospital Clínico-Quirúrgico Hermanos Ameijeiras, La Habana, Cuba.

***e-mail:** wlopezfdez@gmail.com

RESUMEN

Introducción: Las personas que por diferentes causas oculares o extraoculares quedan por debajo de una visión determinada, se conocen como discapacitados visuales. **Objetivo:** Describir el uso de la microperimetría como tratamiento rehabilitador en la degeneración macular asociada a la edad en paciente con baja visión. **Materiales y métodos:** Se realizó una búsqueda bibliográfica en distintas bases de datos, y se seleccionaron 23 trabajos principalmente de los últimos 5 años. **Resultados y discusión:** En sucesivas sesiones, el paciente debe ir mejorando la fijación y el evaluador puede observar los cambios en la estabilidad de fijación y localización del Locus Retiniano Preferencial. Un número considerable de pacientes desarrollan más de un Locus Retiniano Preferencial para una tarea específica. El desarrollo de un Locus Retiniano Preferencial eficiente requiere mantener la fijación en un punto estable y pequeño de la retina y su habilitación provoca el desarrollo de un fenómeno denominado rereferenciación del sistema oculomotor o fijación excéntrica adaptativa. **Conclusiones:** El uso de la microperimetría en pacientes con degeneración macular asociada a la edad y baja visión es una estrategia en la rehabilitación visual para mejorar la capacidad lectora entre otras actividades; ya que permite evaluar, determinar y entrenar el locus retiniano preferencial.

Palabras clave: Baja visión, Rehabilitación, Degeneración macular.



INTRODUCCIÓN

La discapacidad es una condición que pone en diálogo y continua interacción lo corporal (déficits), lo individual (limitaciones en la actividad y factores personales) y lo social (restricciones en la participación y factores ambientales). En este contexto se recomienda comprender la discapacidad visual, que a partir del déficit visual se clasifica en baja visión o ceguera, y las personas pueden tener un amplio rango de limitaciones en la actividad, restricciones en la participación y barreras. ¹

Actualmente, 285 millones de personas en el mundo padecen una discapacidad visual de lejos o cerca, de las cuales 39 millones son ciegas y 246 millones presentan baja visión. Con respecto a la visión de lejos, 188,5 millones de personas tienen una deficiencia visual moderada, 217 millones tienen una deficiencia visual de moderada a grave y 36 millones son ciegas. Por otro lado, 826 millones de personas padecen una deficiencia de la visión de cerca. Aproximadamente el 82% de las personas que padecen ceguera y el 65% de las personas con discapacidad visual son personas mayores de 50 años. A causa del aumento del número de personas de avanzada edad en la mayoría de los países, más personas están en riesgo de sufrir algún tipo de discapacidad visual por enfermedades crónicas y envejecimiento. ²

La definición de Baja Visión proporcionada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) es: "Una persona tiene baja visión cuando tiene una agudeza visual (AV) inferior a 6/18 (0,3 decimal) en el mejor ojo con la mejor corrección posible, o un campo visual menor o igual a 10 grados desde el punto de fijación, que interfiere con la habilidad para realizar las tareas de la vida diaria y que no puede ser corregida con el uso de lentes convencionales pero puede llegar a usar potencialmente la visión para planificar y realizar una tarea". ^{3,4}

En la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10), en el año 2009 la función visual se subdivide en cuatro niveles: Discapacidad visual leve o no discapacidad visual ($AV \geq 0,3$), Discapacidad visual moderada ($AV < 0,3$ y $AV > 0,1$), Discapacidad visual severa ($AV \leq 0,1$ y $AV \geq 0,05$), y Ceguera ($AV < 0,05$). ^{5,6}

En América Latina y el Caribe, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) estimó en 1999 que 6 millones de personas (1,2%) tenían baja visión funcional. Situación que se incrementa debido al aumento de la esperanza de vida. En Cuba la salud pública es gratuita por lo que no constituye un problema para la población acceder a



sus servicios, los cuales constan de consultas especializadas en baja visión. Se requieren más estudios sobre la temática.^{7,8}

Entre las causas que provocan la baja visión en los adultos se encuentran los traumas, cataratas, glaucoma, diferentes enfermedades de la retina, maculopatías degenerativas, desprendimiento de retina, atrofia óptica, retinosis pigmentaria, queratoconos, infecciones y todas las alteraciones sistémicas que dañan estructuras o el funcionamiento ocular. En Cuba más del 30 % de los pacientes atendidos en consulta de Oftalmología tienen algún grado de degeneración macular. Para la rehabilitación visual de estos pacientes se hacen múltiples investigaciones a nivel mundial. La microperimetría es otra opción novedosa en la rehabilitación de pacientes con afecciones maculares; este examen contiene habilidades tecnológicas requeridas para valorar los componentes de la función visual y de la función visual residual, y se emplea para estimular esta última.^{8,9}

El origen de la microperimetría se debe a la necesidad de evaluar el campo visual en personas con problemas de fijación inestable o extrafoveal o bien por problemas en la mácula. La microperimetría permite correlacionar los puntos del campo visual con la localización retiniana exacta; a la vez que se puede visualizar el fondo del ojo mientras se proyectan estímulos visuales.¹⁰

Han sido estos aspectos los que han motivado a emprender esta investigación para contribuir con ella a revelar el nivel de presencia que tiene la microperimetría en la rehabilitación de la visión, única intervención en salud que aborda el impacto de una condición de salud crónica en la vida cotidiana de las personas, en pro de potenciar su funcionamiento y reducir la experiencia de la discapacidad visual.

OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es describir el uso de la microperimetría como tratamiento de rehabilitación visual del adulto con baja visión y degeneración macular asociada a la edad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para tal propósito se realizó desde el punto de vista metodológico, una búsqueda bibliográfica actualizada utilizando distintas bases de datos. Para la búsqueda de información se aplicó un proceso sistemático de solución de problemas de información apoyada en el pensamiento crítico. La revisión bibliográfica incluyó las siguientes publicaciones electrónicas: trabajos originales, revisiones bibliográficas, monografías,



libros, tesis y documentos. La literatura fue consultada en idiomas español e inglés, disponible en textos completos. Las fuentes se obtuvieron a partir de una estrategia de búsqueda, selección y manipulación de la información en las bases de datos PubMed, Lilacs, y Google Académico hasta el 2 de marzo de 2023, mediante los descriptores: baja visión, rehabilitación, y adulto. De un total de 35 artículos, se seleccionaron 23 trabajos de alcance nacional e internacional, principalmente de los últimos 5 años.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

I. La degeneración macular asociada a la edad

La pérdida de visión central es la nueva epidemia del siglo XXI, con un impacto dramático, único, funcional y psicosocial. Una rehabilitación adecuada requiere maximizar la independencia en actividades de la vida diaria y preservar la dignidad y la calidad de vida. La DMAE aumenta de forma espectacular y afecta funcionalmente a quienes la padecen.⁸

La DMAE es la causa más frecuente de pérdida de visión central, además de ser la tercera causa de ceguera en países desarrollados. Alrededor de 21 millones de personas en el mundo con edades superiores a los 60 años padecen esta enfermedad, y se espera que este número aumente drásticamente en los próximos años debido al envejecimiento de la población, siendo diagnosticados cientos de miles casos nuevos cada año.²

La degeneración macular asociada a la edad (DMAE) es una patología degenerativa del polo posterior del ojo que se caracteriza por la presencia de drusas en la zona central de la retina.¹ Tradicionalmente esta patología se clasificaba en dos formas, la forma atrófica y la forma neovascular, siendo la primera la más común pero la segunda la que más frecuentemente produce una limitación severa del campo visual central.² El escotoma central en la DMAE se produce por dos motivos, la neovascularización retiniana y las alteraciones que produce o la atrofia geográfica que ocurre en las fases más avanzadas de la enfermedad en su forma seca o atrófica.² Las clasificaciones más recientes y que actualmente son las que se tienen en consideración para categorizar la DMAE, se basan en los hallazgos de fondo de ojo y se organizan en tres categorías: DMAE precoz: drusas medianas $> 62 \mu\text{m}$ y $< 125 \mu\text{m}$ y ausencia de cambios pigmentarios asociados a DMAE, DMAE intermedia: drusas



grandes $>125 \mu\text{m}$ y/o cualquier cambio pigmentario asociado a DMAE; y DMAE avanzada: DMAE neovascular o cualquier atrofia geográfica . ¹¹

La DMAE sigue un progreso degenerativo, siendo las células del EPR las primeras en verse afectadas, seguidas de los fotorreceptores, además de diferentes cambios en la membrana de Bruch y la coroides. La DMAE, afecta a la zona macular incluidos los fotorreceptores, células del EPR, membrana de Bruch y coroides. Los fotorreceptores (conos y bastones) son los encargados de absorber los fotones de luz y de ese modo detectar las señales visuales medioambientales. En contacto con ellos, se encuentran las células del EPR, imprescindibles para la actividad y supervivencia de los fotorreceptores. ^{2,11}

Estas células tienen diversas funciones, entre ellas: toman parte en la función y la estructura de la barrera hematorretiniana, transporte de nutrientes a los fotorreceptores (incluyendo el oxígeno), recolecta de productos metabólicos procedentes de los fotorreceptores, además tienen un papel conjunto con los fotorreceptores en el ciclo visual, fagocitosis y el metabolismo enzimático durante el proceso de visión. La membrana de Bruch caracterizada por cinco capas, formadas de colágeno y elastina, separa físicamente la retina neural de los microvasos coroides. Por último, la coroides es una de las encargadas de transportar la sangre a la retina, y la responsable de suplementar a la retina elementos necesarios como micronutrientes y oxígeno. ²

Son diversos los factores responsables del inicio de la patología. Factores exógenos y endógenos predisponen o incluso contribuyen al desarrollo de la enfermedad, de hecho, algunos factores fisiológicos se pueden deteriorar de forma irreversible. Los procesos que desencadenan la patología son: el exceso de radicales libres que no son neutralizados, provocando un estrés oxidativo, intensa lipofuscinogénesis en las células del EPR, drusogénesis causando la formación de drusas debajo de la monocapa de células del EPR, proceso inflamatorio crónico conocido como parainflamación y aumento en la actividad de la vía alternativa del complemento. ^{2,12}

La DMAE provoca una pérdida progresiva de visión, provocando un grave impacto en la calidad de vida de los pacientes, y muchas veces asociado a depresión. Actualmente, la rehabilitación visual se está empleando para mejorar la función y las alteraciones visuales producidas por la DMAE y otras enfermedades que causan baja visión y discapacidad visual. ^{1,2}



II. Rehabilitación visual del adulto con baja visión

La rehabilitación visual es un término que abarca diferentes técnicas empleadas para ayudar a mejorar el rendimiento visual de pacientes con una función residual disminuida, y, en consecuencia, la calidad de vida. La rehabilitación visual consiste en un conjunto de procesos encaminados a obtener el máximo aprovechamiento visual de un paciente portador de baja visión, con la utilización óptima de las ayudas prescriptas, para permitir ser personas autosuficientes, independientes e intentar mejorar su calidad de vida.¹

A pesar de los avances tecnológicos en el campo de la Oftalmología, sigue siendo la rehabilitación visual un proceder muy importante en pacientes con baja visión, pero siempre teniendo en cuenta las necesidades de cada individuo. Se realiza por un equipo multidisciplinario integrado por oftalmólogos, psicólogos, rehabilitadores y trabajadores sociales, e incluye el binomio familia-sociedad. Individualmente cada parte aporta sus experiencias y conocimientos, que se fusionan y logran una adecuada adaptación del paciente a su nueva condición física y funcional.^{8,9}

Existe un programa de entrenamiento que enseña cómo deben ser empleadas las diferentes ayudas ópticas. Cada paciente lleva un tratamiento personalizado, pues cada cual tiene sus características visuales, necesidades personales y limitantes específicas. Este programa es la base para que el uso posterior de la visión residual con ayudas ópticas se produzca satisfactoriamente y el paciente no abandone su utilización ante cualquier dificultad. La rehabilitación y entrenamiento incluye estimulación visual, visión cercana y media, visión lejana, y seguimiento y controles. Entre los factores que influyen en el entrenamiento se encuentran: causa y grado de la deficiencia, edad en que se manifiesta, inteligencia, experiencia visual, motivación, conciencia del resto visual, habilidades visuales, con o sin ayudas ópticas, adaptación a las nuevas condiciones, y utilización óptica de los instrumentos prescritos.^{3, 14}

En el proceso de rehabilitación se verifican muchos aspectos, entre los que se destacan la adaptación del paciente a la ayuda óptica indicada, y se comprueba, además, su desempeño. Este aspecto es muy importante, porque de no detectar a tiempo cualquier molestia o no adaptación, puede ocurrir que la abandone, por ello es fundamental el seguimiento de estos; así mismo, se deben sensibilizar a los pacientes y sus acompañantes para que interioricen cuán importante es su función en los resultados positivos finales.^{3,15}



III. Microperimetría en la rehabilitación visual del pacientes con baja visión

La microperimetría mide con precisión la sensibilidad retiniana dentro del campo central, incluso en pacientes con fijación inestable o extrafoveal; a diferencia de los perímetros estándar. La perimetría convencional se basa en la fijación del sujeto. Si la fijación es extrafoveal y/o inestable, el campo visual no será correcto, con valores desplazados de su localización verdadera y tamaños de escotoma incorrectos. Se obtiene mediante el seguimiento de los movimientos oculares mientras el paciente se fija en un objetivo. Por ello, la microperimetría es clínicamente útil en diversas patologías de la retina central. ^{1, 10}

La ubicación adaptada para la fijación es el centro foveal, por lo que la estabilidad de fijación se ve normalmente afectada en personas que presentan pérdida de visión central. Como compensación, se establece una zona excéntrica de la retina para llevar a cabo la fijación denominada Locus Retiniano Preferencial (LRP). Al emplear un área parafoveal, los pacientes muestran inestabilidad de fijación, y con ello, movimientos más distantes de la fovea durante la fijación de la imagen deseada. ¹

La microperimetría puede ser una herramienta clínica útil para evaluar la ubicación y la estabilidad de fijación; detectando cambios funcionales sutiles en la DMAE que no pueden detectarse mediante pruebas de agudeza visual. Proporciona información sobre la evolución de la enfermedad y la eficacia del tratamiento. Además, los estudios microperimétricos sobre la estabilidad de fijación después del tratamiento han demostrado una elevada mejoría en la estabilidad de fijación y en la agudeza visual de estos pacientes. ¹

En la vida posnatal precoz existen espacios de tiempo, llamados periodos críticos, durante los cuales los circuitos neurales muestran una elevada sensibilidad a los estímulos ambientales. Las experiencias sensoriales del individuo juegan un rol preponderante en el desarrollo y maduración de aquellos. El término neuroplasticidad se refiere a los cambios en la organización funcional y anatómica del cerebro como resultado de la experiencia. Cada tarea ejecutada por el sistema nervioso maduro, desde la simple percepción sensorial, hasta funciones cognoscitivas altamente desarrolladas requieren de la interconexión de miles de millones de neuronas. ^{13, 16}

Aunque poco comprendidas las bases celulares y moleculares que regulan el desarrollo de la plasticidad, su inicio y final, se ha propuesto que la maduración de la



mielina, la condensación de las moléculas de la matriz extracelular en una malla perineuronal y la maduración de los mecanismos de inhibición intracortical son los principales responsables de este proceso. El control de este último elemento parece ser determinante en la restauración de la plasticidad neuronal del sistema visual del adulto. Tales hallazgos infieren que el cerebro adulto no está integrado por circuitos neuronales inmutables. De forma tal que, siguiendo tratamientos específicos, el cerebro puede adquirir cierto grado de plasticidad aún después de la etapa crítica.¹³

El espacio entre las neuronas está ocupado por una matriz de moléculas interconectadas entre sí y con las proteínas transmembranas. Este sistema es esencial para las propiedades mecánicas del tejido nervioso y en la activación del sistema de señalización intracelular. Las moléculas del proteoglicano condroitín sulfato (PGCS) son el elemento principal del espacio intercelular, tienen un efecto inhibitorio sobre el crecimiento axonal. Hacia el final del periodo crítico sufren una condensación alrededor de las terminaciones axonales en la corteza visual, formando una malla perineuronal con fenestraciones en los espacios sinápticos.^{13, 16}

Estudios relacionados con la disminución o aumento de los niveles de ácido gamma amino butírico (GABA), el principal neurotransmisor inhibitorio del sistema nervioso central, muestran que el tono inhibitorio tiene dos momentos importantes en la función de la corteza visual: uno relacionado con la activación de la plasticidad para la dominancia ocular, y el otro relacionado con el fin del periodo crítico. De esta suerte, la reducción farmacológica del tono inhibitorio usando inhibidores de la síntesis de GABA o antagonistas del mismo, ha demostrado reactivación de la plasticidad para la dominancia ocular en la corteza visual después de la oclusión monocular en ratas adultas. Coincidentemente la reactivación de la plasticidad causada por disminución de la inhibición intracortical estuvo relacionada con una redistribución de la matriz extracelular con disminución de la malla perineuronal.^{13, 15}

Es bien conocido que los ambientes enriquecidos aumentan la actividad de la acetilcolinesterasa, noradrenalina y serotonina, estimulando la plasticidad en el cerebro adulto. Esto estimuló la idea de provocar este desbalance de neurotransmisores usando fármacos inhibidores de la recaptación selectiva de serotonina, como la fluoxetina, lográndose una reducción de los niveles de GABA en ambos casos.^{13,16}



IV. Reactivación de la plasticidad con el microperímetro

El uso de la microperimetría en la rehabilitación visual de pacientes con maculopatías se basa, en la correlación anatómica y funcional que permiten establecer los microperímetros y la estimulación intensiva de nuevas áreas retinales. Estas áreas seleccionadas conforme con su mayor sensibilidad y fijación de la mirada.¹³

Estas posibilidades de los microperímetros les permiten incitar nuevos circuitos neuronales a asumir nuevas funciones, iniciando la cascada excitatoria al estilo de los "ambientes enriquecidos". Aunque se ha sugerido que las neuronas corticales localizadas en la ubicación retinotópica correspondiente al escotoma, reciben cierto grado de actividad proveniente de sus vecinas no lesionadas y con el tiempo las débiles conexiones que existían entre ellas, se refuerzan y el sistema evoluciona a un nuevo nivel de estabilidad.^{13,17}

La perimetría convencional se basa en la fijación del sujeto. Si la fijación es extrafoveal y/o inestable, el campo visual no será correcto, con valores desplazados de su localización verdadera y tamaños de escotoma incorrectos. La microperimetría permite correlacionar los puntos del campo visual con la localización retiniana exacta; a la vez que se puede visualizar el fondo del ojo mientras se proyectan estímulos visuales.^{10,17}

Dentro de los sistemas de microperimetría encontramos los siguientes:

- Scanning Láser Ophthalmoscope (SLO, Rodenstock Instruments, Ottobrunn, Alemania): Fue el primer microperímetro del mercado, el cual utilizaba un láser He-Ne de 632.8nm para proyectar los estímulos visuales sobre la retina y otro láser infrarrojo de 780nm para conseguir la visualización del fondo de ojo⁴⁸. La detección del umbral de sensibilidad se realizaba manualmente y, junto con su complejidad, hicieron que el SLO cayera en desuso⁴⁹.^{10,18}

- Micro Perimeter 1 (MP 1, Nidek Instruments Inc., Padova, Italia): El microperímetro MP 1 cuenta con una cámara infrarroja que permite ver el fondo de ojo con un campo de 45°. Además, cuenta con un sistema eye tracker para compensar los movimientos oculares del sujeto mientras se realiza la prueba, lo que asegura que las posiciones evaluadas del campo visual corresponden con las localizaciones anatómicas, siendo esto una de las principales diferencias con respecto al SLO⁴⁸. Recomendable dilatar al sujeto.^{10,18}



- MAIA (CenterVue, Italia): Las imágenes se obtienen mediante SLO, posee un eye tracker para compensar los movimientos oculares. Como ventaja y diferencia del MP 1, no es necesario dilatar al sujeto si la pupila es mayor de 2,5 mm⁵⁰. El campo que permite evaluar es de 36° y posee una cámara de 1024 x 1024 pixel de resolución. Utiliza luz infrarroja de 850nm para visualizar el fondo de ojo, es no midriático, distingue automáticamente entre ojo derecho e izquierdo y enfoca automáticamente entre -15D y +10D⁵⁰.^{10,19}

Existen dos técnicas de microperimetría: la estática y la dinámica. La primera de ellas es capaz de detectar escotomas leves y definir su forma, con ausencia de movimiento del estímulo. Por su parte, en la microperimetría dinámica el estímulo se mueve desde la periferia hacia el punto de fijación, presentando dificultades para identificar los escotomas relativos²⁶. La microperimetría es una prueba muy útil en rehabilitación visual, ya que permite la evaluación del campo visual en pacientes sin fijación central.^{10,19}

Además, se puede evaluar la fijación y su estabilidad, así como entrenar la fijación excéntrica. Durante la fijación, el ojo no permanece estático, sino que se mueve en pequeños movimientos microsacádicos. En anomalías maculares, los movimientos microsacádicos son mayores que en un ojo normal, lo que afecta a la estabilidad de fijación⁵⁰. Debido a una mala estabilidad de fijación, la velocidad lectora se ve afectada, siendo más reducida. Esta estabilidad de fijación se puede mejorar mediante entrenamiento, siendo la microperimetría esencial para dicho entrenamiento. Cuando un paciente no tiene fijación central, desarrolla un locus retiniano preferencial (LRP) que debe ser evaluado antes de comenzar el entrenamiento el cual se definen como aquellas áreas de la retina desfavorecidas para la lectura y que adquieren más del 20 % de los puntos de fijación.^{10,20}

El objetivo es reubicar el LRP en un área más cercano a la fovea para que la agudeza visual sea la mejor posible. En sucesivas sesiones, el paciente debe ir mejorando la fijación y el evaluador puede observar los cambios en la estabilidad de fijación y localización del LRP. Es notable que un número considerable de pacientes desarrollen más de un LRP para una tarea específica. Sin embargo, el desarrollo de un LRP eficiente requiere que se mantenga la fijación en un punto estable y pequeño de la retina (75 % de los puntos de fijación dentro de un círculo de 2°).^{13, 20}



Además, existe un sistema auditivo Biofeedback que emite un pitido cuando el paciente está fijando en el lugar correcto. También la percepción del sonido aumenta la atención consiente del paciente, lo que facilita el bloqueo del objetivo visual y de hecho aumenta el tiempo de permanencia del objetivo en el lugar de la retina deseado.^{17, 21,22}

La habilitación de un nuevo LRP provoca el desarrollo de un fenómeno denominado rereferenciación del sistema oculomotor o fijación excéntrica adaptativa. La habilidad sacádica del LRP y la estabilidad de la fijación se correlacionan más adecuadamente con la velocidad de lectura que con el valor de la agudeza visual o la presencia misma de un escotoma. Aunque la agudeza visual se relaciona significativamente con la estabilidad de la fijación, sorprendentemente, no existe relación entre la estabilidad de la fijación y el tamaño del escotoma. No obstante la fijación se hace más inestable en la medida que aumenta la excentricidad y los escotomas grandes inducen mayor excentricidad del LRP.^{18, 19, 23}

Queda en duda cuál es la metodología de entrenamiento más indicada a seguir, aunque muchos autores coinciden en que el entrenamiento se puede realizar en un total de 10 sesiones con una duración de 10 minutos por ojo, Rodríguez González LC, Mrabet A; muchos de ellos lo hacen o días alternos, o dos veces por semana o incluso 1 vez por semana, Larrinaga Gastañazatorre A, Oviedo-Cáceres MP, por lo que la duración final del tratamiento es muy variable.^{16, 17, 19, 20}

Tal y como se ha comentado anteriormente, la microperimetría se ha empleado como una herramienta principal en investigaciones oftalmológicas y optométricas en los últimos años, tanto es así que hoy en día ofrece múltiples aplicaciones clínicas.

A pesar del incremento de las habilidades visuales en los pacientes rehabilitados, el objetivo principal de esta modalidad terapéutica parece ser, al momento presente, permitir el uso de ayudas ópticas mejor adaptables. Aunque asumir esta posición presupone minimizar el papel de la reactivación de la plasticidad neuronal y la adaptación neurosensorial del sistema visual humano ante la aparición de lesiones maculares, se requiere profundizar en la comprensión de las bases moleculares y funcionales de este proceso y desarrollar la tecnología adecuada para su aplicación práctica de modo que, entonces, podamos hablar de un antes y un después en el largo camino de penumbras de la rehabilitación visual en pacientes con baja visión.^{18,}



CONCLUSIONES

La rehabilitación visual ayuda a potenciar la visión de estos pacientes, y una vez lograda, que se puedan incorporar a la vida social. El uso de la microperimetría en pacientes con degeneración macular es una de las estrategias de rehabilitación más importantes utilizadas actualmente, por las funciones y estrategias de entrenamiento. La microperimetría permite evaluar, determinar y entrenar el Locus Retiniano Preferencial. Es una prueba esencial para mejorar la capacidad lectora entre otras actividades. En última instancia, la rehabilitación visual con microperimetría permite el empleo de ayudas ópticas mejor adaptables por los pacientes con baja visión secundaria a afecciones maculares.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ramos Cabeza L. Fijación en pacientes con baja visión [Tesis de grado]. Valladolid: UVA, Facultad de Ciencias; 2022 [Citado 2023 mar 2]. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/58277>
2. Burguera Giménez N. Evaluación de la función visual en pacientes con degeneración macular asociada a la edad avanzada de tipo atrófico [Tesis de doctorado]. Valencia: Universidad de Valencia; 2020 [Citado 2023 mar 2]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=292676>
3. González Alonso MM. Baja visión. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2010. 74p.
4. Loaiza-Velilla JA. Rehabilitación visual sus tendencias y sus retos [Tesis de grado]. Medellín: Universidad Antonio Narino, Facultad de Optometría; 2020 [Citado 2023 mar 2]. Disponible en: <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/2679>
5. Mesa-Lugo FI. Atención integral del paciente con discapacidad visual en servicios de rehabilitación multidisciplinarios [Tesis de máster]. Valladolid: Uva, Instituto Universitario de Oftalmobiología Aplicada (IOBA); 2018 [Citado 2023 mar 2]. Disponible en: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/31873>
6. del Álamo-Martín MT, González-Polo J. Promoción de la autonomía personal y discapacidad visual: revisión bibliográfica. TOG (A Coruña) [Internet]. 2020 [Citado 2023 mar 2]; 17(2):214-2. Disponible en: <https://www.revistatog.es/ojs/index.php/tog/article/view/91>
7. Limburg H, Espinoza R, Lansingh VC, Silva JC. Functional low vision in adults from Latin America: findings from population-based surveys in 15 countries. Rev Panam



- Salud Pública [Internet]. 2015 [Citado 2023 mar 2]. 37(6):371-378. Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/rpsp/2015.v37n6/371-378/>
8. Díaz Guzmán EC, Rodríguez Rodríguez M, LLorca Armas MC, Concepción Pacheco JA, Rodríguez Masó S, Rojas Rondón I. Sustentos teóricos acerca de los problemas clínicos de la baja visión y la rehabilitación visual. *Revista Cubana de Oftalmología* [Internet]. 2017 [Citado 2023 mar 2]; 30(2):1-15. Disponible en: <https://revoftalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/view/532>
 9. Oviedo-Cáceres MP, Hernández-Padilla ML, Suarez-Escudero JC. Percepción de la rehabilitación visual: Una mirada desde las personas con baja visión. *Revista Cuidarte* [Internet]. 2020 [Citado 2023 mar 2]; 12(1):e1139. Disponible en: <https://revistas.udes.edu.co/cuidarte/article/view/1139/2089>
 10. Oliveros López J. Estrategias de rehabilitación en pacientes con DMAE [Tesis de máster]. Valladolid: UVa, Instituto Universitario de Oftalmobiología Aplicada (IOBA); 2018 [Citado 2023 mar 2]. Disponible en: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/31876>
 11. Arlanzón Lope D. Rehabilitación visual para mejorar la eficiencia lectora en pacientes con DMAE: propuesta de un programa de rehabilitación [Tesis de máster]. Valladolid: UVa, Facultad de Medicina; 2022. [Citado 2023 mar 2]. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/58395>
 12. Domínguez Fernández R, Pérez Domínguez R, Sánchez Ferreiro AV. Actualización en degeneración macular asociada a la edad. *Tthea Info* [Internet]. 2014 [Citado 2023 mar 2], 69:5-42. Disponible en: https://www.laboratoriosthea.com/medias/thea_informacion_69.pdf
 13. Oviedo-Cáceres MP, Arias-Valencia SA, Hernández-Quirama A. Configuración histórica de la discapacidad visual y sus implicaciones para la salud pública. *Salud UIS* [Internet]. 2019 [Citado 2023 mar 2]; 51(3):252-61. Disponible en: <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis/article/view/9832>
 14. Madrigal- Agudelo D. Entendimiento de la condición visual en la rehabilitación de baja visión y ceguera [Tesis de grado]. Medellín: Universidad Antonio Narino, Facultad de Optometría; 2020 [Citado 2023 mar 2]. Disponible en: <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/2673>
 15. Larsen PP, Thiele S, Krohne TU, Ziemssen F, Krummenauer F, Holz FG, et al. Visual impairment and blindness in institutionalized elderly in Germany. *Graefes Arch*



- Clin Exp Ophthalmol [Internet]. 2019 [Citado 2023 mar 2]; 257(2):363-70. Cited in: PubMed: PMID: 30483949
16. Oviedo-Cáceres MP, editor. Baja visión y rehabilitación de la visión: elementos conceptuales y perspectivas desde la salud pública [Internet]. Bucaramanga (Colombia): USTA; 2021 [Citado 2023 mar 2]. 124 p. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11634/32696>
 17. Mrabet A. Rehabilitación Visual en Pacientes con Alteración de Campo Visual Central. Estrategias en Degeneración Macular Miópica [Tesis de máster]. Valladolid: UVA, Instituto Universitario de Oftalmobiología Aplicada (IOBA); 2019 [Citado 2023 mar 2]. Disponible en: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/37109>
 18. Bases teóricas de la microperimetría en la rehabilitación visual de pacientes con baja visión. Tirado Martínez OM, Hernández Pérez A, Linares Guerra M, Rodríguez Masó S. Revista Cubana de Oftalmología [Internet]. 2011 [Citado 2023 mar 2]; 24(2):356-363. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762011000200015&lng=es
 19. Larrinaga Gastañazatorre A. Estrategias de rehabilitación visual en pacientes con defecto de campo central [Tesis de máster]. Valladolid: UVA, Instituto Universitario de Oftalmobiología Aplicada (IOBA); 2012 [Citado 2023 mar 2]. Disponible en: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/425011>
 20. Rodríguez González LC. Utilidad clínica de la microperimetría en el entrenamiento de la fijación excéntrica [Tesis de máster]. Valladolid: UVA, Facultad de Medicina; 2022 [Citado 2023 mar 2]. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/58325>
 21. Freijeiro González Ó. Correlación entre la microperimetría y las técnicas de autofluorescencia en la degeneración macular asociada a la edad, utilidad en baja visión [Tesis de máster]. Valladolid: UVA, Facultad de Medicina; 2012 [Citado 2023 mar 2]. Disponible en: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/6640>
 22. Martín Pérez M. Rendimiento lector en pacientes con DMAE y su rehabilitación visual: una revisión bibliográfica [Tesis de máster]. Valladolid: UVA, Instituto Universitario de Oftalmobiología Aplicada (IOBA); 2021 [Citado 2023 mar 2]. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/48471>



Tercer Congreso Virtual de
Ciencias Básicas Biomédicas en Granma.
Manzanillo.



23. González Bergaz A. Microperimetría en rehabilitación visual de pacientes con defectos de campo central [Tesis de máster]. Valladolid: UVa, Instituto Universitario de Oftalmobiología Aplicada (IOBA); 2012 [Citado 2023 mar 2]. Disponible en: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/6905>

Los autores certifican la autenticidad de la autoría declarada, así como la originalidad del texto.