

REHABILITACION VISUAL PARA
MEJORAR LA EFICIENCIA LECTORA EN
PACIENTES CON DMAE: PROPUESTA
DE UN PROGRAMA DE
REHABILITACION.

MÁSTER EN REHABILITACIÓN VISUAL

2021/2022

Equipo de Investigación

Diego Arlanzón Lope

Pablo Arlanzón Lope

José Alberto de Lázaro Yagüe

Tabla de contenido

REHABILITACION VISUAL PARA MEJORAR LA EFICIENCIA LECTORA EN PACIENTES CON DMAE: PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE REHABILITACION.	1
Resumen	3
Abstract	4
Introducción	5
Justificación	7
Objetivos.....	8
Objetivo Principal	8
Objetivo Secundario	8
Material y Métodos	8
Resultados.....	9
Presentación Visual en Serie Rápida (PVSR)	9
Procesamiento Temporal de Letras.....	14
Entrenamiento de la Visión Excéntrica	15
Entrenamiento Oculomotor con Microperimetría	18
Combinación de Estrategias.....	19
Entrenamiento en casa basado en la lectura de textos	20
Programa de Rehabilitación en Lectura	20
Hipótesis.....	21
Objetivos.....	21
Objetivo Principal	21
Objetivos Secundarios	21
Material y Métodos	21
Discusión y Conclusiones	26
Bibliografía.....	28
Equipo Investigador	30
ANEXO I: Tabla de Protocolo Clínico.....	30
ANEXO II: LISTA DE ABREVIATURAS	31
ANEXO III: TABLA DE ALEATORIZACIÓN	32
ANEXO IV: HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE	34

Resumen

Introducción: 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. Para compensar la pérdida de visión central, debido a la afectación de la fovea por la patología, los pacientes tienden a desarrollar una nueva zona de fijación que sustituirá a la antigua fovea, se denomina locus retiniano preferencial. Los pacientes que padecen pérdida de campo visual central tienen enormes dificultades de cara a la realización de las actividades de la vida cotidiana. De entre las actividades más demandadas en los servicios de rehabilitación visual, la lectura de todo tipo de textos ocupa un lugar recurrente por lo que los esfuerzos están centrados en desarrollar programas de rehabilitación visual para mejorar la eficiencia en lectura.

Material y Métodos: en el mes de mayo de 2022 se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica en la plataforma PubMed utilizando los términos “reading rehabilitation” “amd”. En base a los artículos publicados, se propone un plan de rehabilitación visual para lectura.

Resultados: Se analizaron 9 artículos sobre programas de entrenamiento para la eficiencia en lectura. El entrenamiento de la fijación excéntrica y el paradigma de presentación visual en serie rápida son los tipos de entrenamiento más utilizados. Sin embargo, el entrenamiento oculomotor a priori parece la mejor técnica de entrenamiento con los mejores resultados. En la mayoría de los estudios se observan mejorías estadísticamente significativas en la velocidad de lectura tras el entrenamiento. Nuestro programa de rehabilitación visual estará apoyado en un ensayo clínico con grupo control en el que se comparará si la inclusión de ejercicios que potencien habilidades visuomotoras y visuoespaciales junto con la lectura de textos es más efectivo que la lectura de textos por si sola.

Conclusiones: En la mayoría de los estudios analizados los pacientes que se sometieron a los programas de entrenamiento mejoran su velocidad de lectura de manera estadísticamente significativa. No hay diferencias en la localización del locus retiniano preferencial ni en la estabilidad de fijación, tampoco mejoran la agudeza visual ni el tamaño crítico de lectura. Sin embargo, el nivel de la evidencia encontrada es bastante bajo con tamaños muestrales pequeños y ausencia de ensayos clínicos bien diseñados. Es por esto que se hace necesario la realización de ensayos clínicos sólidos para poder recomendar estas intervenciones a los pacientes con DMAE:

Abstract

Introduction: Age related macular degeneration is a degenerative pathology affecting the posterior pole of the eye characterized by the presence of drusen in the central area of the retina. To compensate for the central vision loss due to the fovea being affected, patients tend to develop a new area for fixation to account for the lost fovea, the preferred retinal locus. Patients with central vision loss find numerous difficulties in daily life activities. Reading is the most demanded activity in rehabilitation services thus, research is set on developing training programmes to boost reading efficiency in these patients.

Materials and Methods: During the month of May 2022, we carried a bibliographic search using PubMed Platform with “reading rehabilitation” “amd” as search words. Regarding the evidence available, we propose a reading rehabilitation plan.

Results: We analyzed 9 papers on the specific topic. Eccentric viewing training and rapid visual serial presentation were the commonest methods used. However, oculomotor training seems to be the one yielding better results and should be the go to model. Our reading rehabilitation programme will be supported with a clinical trial with a control group and will analyse whether adding exercises to foster visomotor and viso spatial abilities with paragraph reading yields better results than paragraph reading on its own.

Conclusion: In the vast majority of the papers included in this review patients that enrolled in the training programs improved their reading speed with a statistically significant difference. The location of the preferred retinal locus and fixation stability as well as the visual acuity and critical print size remained unchanged. However, the quality of the evidence found is low due to the lack of clinical trials and small samples thus, it is necessary the development of well-designed clinical trials to be able to recommend AMD patients these kind of interventions

Introducción

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:^{3,4}

- 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 (Imagen 1).
- DMAE avanzada: DMAE neovascular o cualquier atrofia geográfica (Imagen 2).

La DMAE es la principal causa de discapacidad visual y pérdida de visión central irreversible en los países desarrollados y se estima que su prevalencia en España va desde un 0,34% en el grupo de 55-60 años, hasta un 15,50% en el grupo de más de 85 años.¹

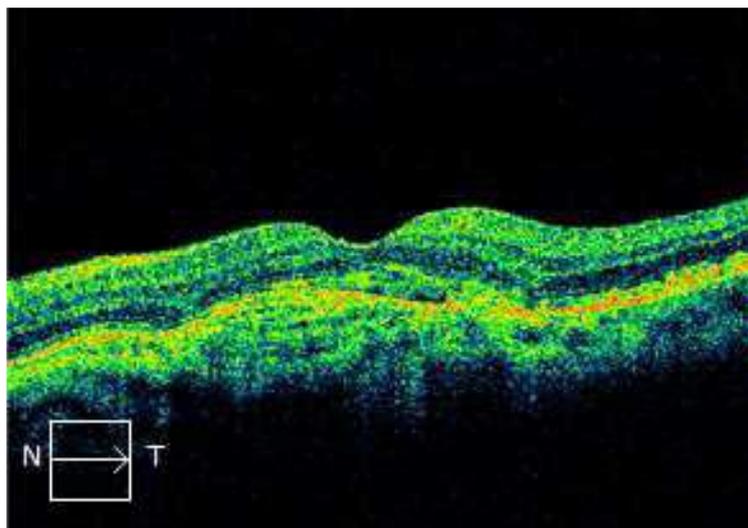


Imagen 1. Corte de OCT que muestra alteraciones en el epitelio pigmentario de la retina y drusas de gran tamaño en una paciente de DMAE

Para compensar la pérdida de visión central, debido a la afectación de la fovea por la patología, los pacientes tienden a desarrollar una nueva zona de fijación que sustituirá a la antigua fovea, se denomina locus retiniano preferencial (LRP). Este nuevo locus, al situarse en una zona extrafoveal, siempre va a mantener una agudeza visual (AV) inferior a la fovea.⁵ Además, la visión por esta nueva área no está exenta de desafíos para los pacientes, ya que muchas veces este nuevo LRP no se corresponde con la zona retiniana de mejor visión, puede cambiar con el tiempo y en algunos casos nunca llega a desarrollarse.⁵

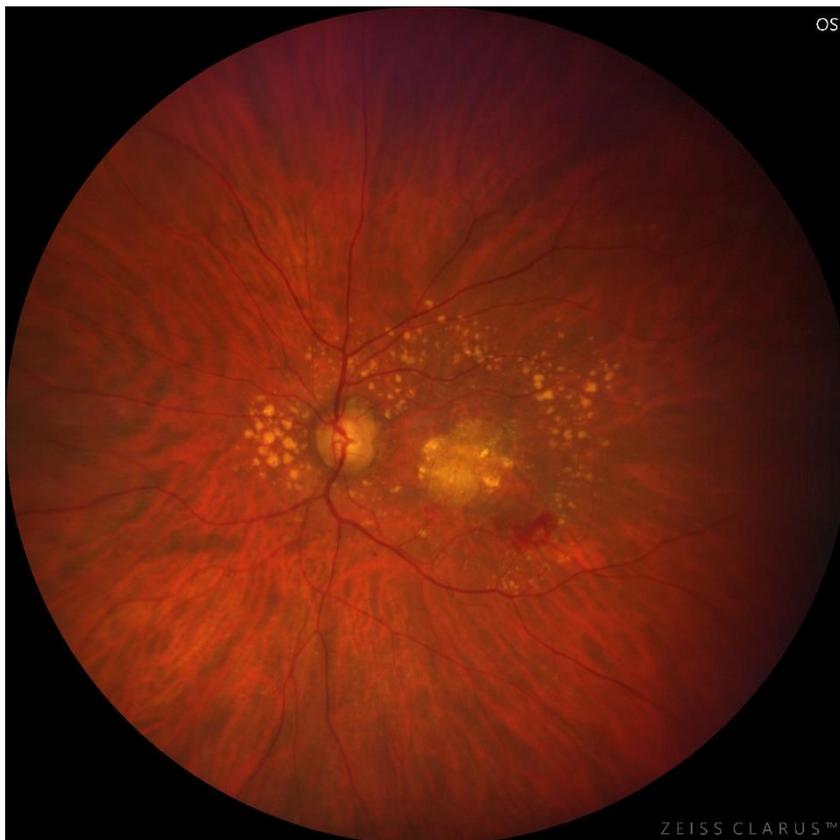


Imagen 2. Imagen de fondo de ojo que muestra numerosas drusas blandas y un área de atrofia geográfica en la mácula de una paciente con DMAE.

El método que permite la valoración de la extensión del escotoma central, la presencia de LRP y la estabilidad de fijación, es la microperimetría.^{6,7} Debido a que estos pacientes no disponen de fijación central, la realización de la campimetría estática es complicada y poco fiable.⁸ Los microperímetros actuales se basan en la técnica de oftalmoscopia por barrido láser o *Scanning Laser Ophthalmoscope* (SLO) y disponen de *eyetracker* que utiliza referencias anatómicas del fondo de ojo para detectar y compensar los movimientos oculares, permitiendo de esta forma la asignación correcta de la sensibilidad a cada punto de la retina y la medida de la posición de la fijación durante toda la prueba.⁷ Permiten utilizar el mismo tamaño de estímulo que los

campímetros tradicionales y el campo visual analizado es de unas dimensiones similares a la técnica tradicional.⁷ La medición de la estabilidad de fijación se realiza a través de la magnitud de la *Bivariate Contour Ellipse Area* (BCEA) que es la elipse que contiene el 68% de los puntos de fijación del sujeto (Figura 1).⁹

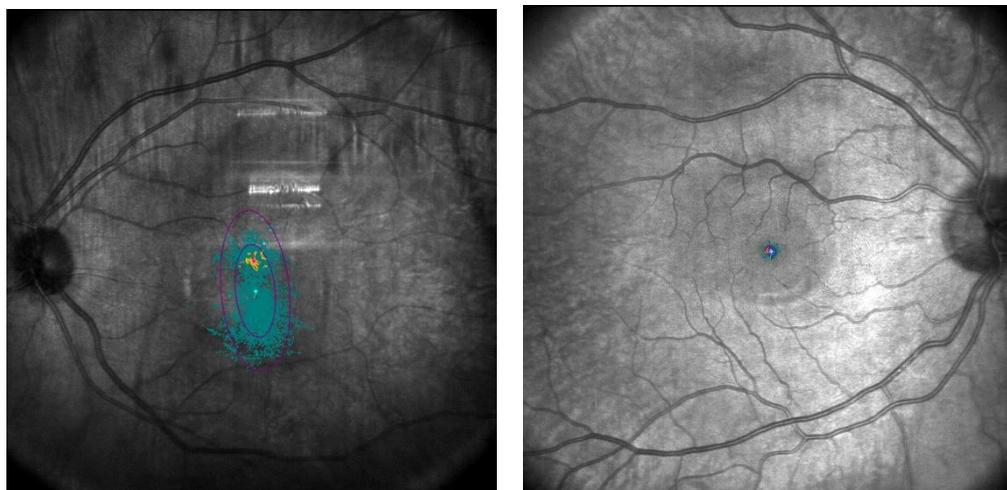


Figura 1. Se muestra la BCEA de un paciente con patología macular y de un paciente sano. La mayor dispersión de puntos en la primera imagen indica una peor estabilidad de fijación.

Los pacientes que padecen pérdida de campo visual central tienen enormes dificultades de cara a la realización de las actividades de la vida cotidiana. De entre las actividades más demandadas en los servicios de rehabilitación visual, la lectura de todo tipo de textos ocupa un lugar recurrente.¹⁰ De hecho, numerosos estudios relacionan las patologías maculares con una disminución de la capacidad de lectura.¹¹ La velocidad de lectura en personas con patología de la retina central viene determinada por el tamaño del texto, el contraste del texto con su fondo, el tamaño del span visual, el procesamiento temporal de las letras y el control oculomotor. Además, la lectura se ve afectada en función de la posición del LRP y la estabilidad de fijación,^{9,12} siendo los pacientes con DMAE los que peor velocidad de lectura tienen.⁹ Por estos motivos, los programas de rehabilitación visual enfocados a conseguir una mejora en las habilidades de lectura en pacientes de DMAE supondrán un incremento de su calidad de vida.¹³

Justificación

En la actualidad existe una escasa cantidad de evidencia científica que sustente las técnicas de rehabilitación visual en baja visión con defecto de campo visual central en cuanto a la mejora de la capacidad lectora, algunas de las intervenciones realizadas se centran en el aprendizaje perceptual y entrenamiento oculomotor.^{14,15} Además, otro estudio realizó un entrenamiento de lectura que consistía en la lectura de textos de diferentes tamaños en función de la AV del paciente y su mejoría, aumentando

progresivamente la dificultad de los textos y el tiempo de lectura diario¹³. Sin embargo, en estos estudios no se evaluó habilidad de lectura con un test validado y no se combinaron varias formas de entrenamiento. Debido a que la mayoría de los estudios o bien solo realizan entrenamiento perceptual y oculomotor o solo realizan entrenamiento de lectura de textos, parece apropiado comprobar si el entrenamiento combinado de lectura y habilidades visoespaciales podría mejorar en mayor medida la habilidad de lectura en pacientes con DMAE

Objetivos

Objetivo Principal

- Evaluar el nivel de evidencia de las intervenciones de rehabilitación visual dedicadas a mejorar la habilidad lectora en pacientes con degeneración macular asociada a la edad.

Objetivo Secundario

- Establecer el protocolo de un ensayo clínico dedicado a evaluar si la combinación de ejercicios para el entrenamiento de habilidades visoespaciales y visomotoras junto con ejercicios de lectura de textos es más efectiva para la mejora de la habilidad lectora que la sola realización de ejercicios de lectura.

Material y Métodos

TIPO DE ESTUDIO

Se trata de una revisión bibliográfica de la evidencia disponible sobre la implementación de programas de rehabilitación visual para mejorar la eficiencia lectora en pacientes con DMAE. Para ello, durante el mes de mayo de 2022 en la base de datos PubMed se introdujeron los siguientes criterios de búsqueda: “reading rehabilitation” “amd”, sin el uso de operadores booleanos.

MUESTRA

De la introducción de los criterios de búsqueda previamente mencionados se obtuvieron 630 resultados, de los cuales se analizaron 9 al aplicar los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de Inclusión

- ✓ Artículos escritos entre el año 2000 y la actualidad que incluyan un programa de rehabilitación visual para mejorar la eficiencia en lectura en pacientes con DMAE.

Criterios de Exclusión

- ✗ Artículos publicados fuera de las fechas establecidas en el criterio de inclusión.
- ✗ Aquellos artículos en cuya muestra se incluyan pacientes con pérdida de visión central no relacionada con la DMAE.
- ✗ Aquellos artículos que evalúen la mejora en la habilidad lectora debida únicamente al empleo de ayudas ópticas.
- ✗ Aquellos artículos que evalúen la mejora de la habilidad lectora debida a intervenciones quirúrgicas o tratamientos médicos.

Resultados

Los 9 artículos seleccionados utilizan diferentes paradigmas de entrenamiento (Tabla 1): dos estudios^{14,16} utilizan la presentación visual en serie rápida, un artículo¹⁵ trabaja la mejora del procesamiento temporal de letras, tres artículos^{17,18,19} analizan el entrenamiento de la visión excéntrica, un artículo²⁰ trabaja el control oculomotor mediante microperimetría, uno de los artículos²¹ evalúa diferentes estrategias de las antes mencionadas en el mismo estudio y por último, otro de los artículos¹³ evalúa la efectividad de un programa basado en la lectura de textos en casa combinado con sesiones de trabajo con un optometrista.

Presentación Visual en Serie Rápida (PVSR)

La PVSR se utilizó como método de entrenamiento en dos de los 9 artículos incluidos.^{14,16} Este método consiste en la presentación de palabras sueltas en un monitor de ordenador en el centro de la pantalla de un tamaño suficiente para ser percibido por el paciente con la corrección óptica adecuada. La velocidad de presentación se ajusta en función de la velocidad máxima de lectura del paciente y la velocidad con la que el paciente puede leer cómodamente.¹⁶

En este primer artículo,¹⁴ Chung incluyó 6 sujetos con pérdida de visión central, en 4 de ellos esta pérdida de visión fue debida a las consecuencias de la DMAE. La pérdida de visión era de larga duración y los pacientes llevaban varios años sin leer. Tres de ellos ya habían participado en un programa de rehabilitación visual con el mismo paradigma mientras que para los otros tres era la primera vez. El estudio consistió en una evaluación previa a la intervención, un entrenamiento que tuvo una duración de 6 sesiones y una evaluación tras el entrenamiento.

En las evaluaciones se midieron los siguientes parámetros:

- AV: se midió de manera monocular mediante el test de Bailey Lovie.

- Localización del LRP y medida de la estabilidad de fijación: para cuya medida se utilizó un oftalmoscopio de barrido de laser confocal (Rodestock 101; Rodestock, Munich, Germany).
- Medida de la velocidad lectora: se utilizó un método propio para medir la velocidad lectora basado en la PVSR.

Tabla 1. Breve descripción de los estudios analizados: metodología, tamaño de la muestra, tipo de intervención, variables analizadas y resultados.

1Autor	Tipo de Estudio	N	Intervención	Evaluación	Resultados
<i>Nilsson, 2003</i>	Estudio Intervencional sin Grupo control	20	Entrenamiento de la visión excéntrica con microperimetría.	Velocidad de lectura.	Mejora significativa a 68,3 palabras por minuto.
<i>Deruaz, 2006</i>	Estudio Intervencional sin Grupo control	5	Entrenamiento oculomotor con microperimetría	AV, mejora en el tamaño crítico de letra en palabras sueltas y texto continuo.	Mejora en el tamaño crítico de reconocimiento de letras, pero no en la AV.
<i>Palmer, 2010</i>	Análisis retrospectivo de casos	242	Entrenamiento de visión excéntrica	Velocidad de lectura, tamaño de letra, tiempo de lectura cómoda, grado de comprensión y número de sesiones de entrenamiento.	Mejoras en todos los parámetros medidos, la velocidad de lectura a 71.9 palabras de media, el tamaño de letra Arial a 11,5 y el tiempo de lectura cómoda a 15,8 minutos.
<i>Seiple, 2011</i>	Ensayo clínico con grupo control	30	Tres módulos: visión excéntrica, entrenamiento oculomotor y PVSR	Velocidad de lectura.	Solo hubo una mejora significativa en la velocidad de significativa con el entrenamiento oculomotor en 27,3 palabras por minuto.
<i>Jeong, 2011</i>	Estudio Intervencional sin Grupo control	30	Entrenamiento de la visión excéntrica en casa.	Mantenimiento del uso de la visión excéntrica, velocidad de lectura y cuestionario de satisfacción.	Ningún cambio en la BCEA, mejora significativa en la velocidad de lectura y la satisfacción.
<i>Chung, 2010</i>	Estudio Intervencional sin Grupo control	6	PVSR	AV, velocidad de lectura con PVSR, localización del LRP y estabilidad de fijación.	Solo hubo mejora de un 53% de media en la velocidad de lectura con PVSR, el resto de parámetros permanecieron inalterados.

<i>Coco-Martin, 2013</i>	Estudio Intervencional sin Grupo control	41	Lectura de textos de dificultad creciente y sesiones clínicas con un optometrista	AV, velocidad de lectura, duración de la lectura, agudeza visual en cerca, tamaño de letra y cuestionario de calidad de vida.	Hubo una mejora en la velocidad de lectura en 48,31 palabras por minuto de media, en 35,46 minutos de media en el tiempo de lectura y una reducción del tamaño de letra 4,08 puntos de media. También mejoraron las puntuaciones en el cuestionario de calidad de vida.
<i>Kaltenegger, 2019</i>	Ensayo clínico con grupo control	37	PVSR	Velocidad de lectura, localización del LRP, estabilidad de fijación y movimientos oculares en la lectura. Análisis del estado cognitivo y de la calidad de vida.	Hubo una mejora significativa en la velocidad de lectura, pero no hubo cambios en los otros parámetros medidos.
<i>Chung, 2020</i>	Estudio Intervencional sin Grupo control	9	Mejora del procesamiento temporal de letras.	AV, velocidad de lectura con PVSR y MNREAD, estabilidad de fijación y LRP, el umbral de reconocimiento temporal de letras y el visual span.	El umbral de reconocimiento temporal de letras descendió en un 68%, hubo una mejora en la velocidad de lectura con PVSR, pero no con el test MNREAD. También se comprobó un mayor visual span.

El entrenamiento consistió en 6 sesiones de lectura con el método de PVSR. Las sesiones se realizaron en un régimen semanal y consistían en la lectura de 300 frases, divididas en 10 bloques de 30 frases cada uno. Según la autora, todos los participantes en este estudio mejoraron su velocidad lectora en una media de un 56%, pero hubo muchas diferencias intrasujeto. Además, debido a que la estabilidad de fijación y la localización y tamaño del LRP no cambiaron substancialmente tras el entrenamiento la autora afirma que la mejora en la velocidad de lectura en esta cohorte de sujetos se debió puramente a la mejora de la estabilidad en el control oculomotor gracias al entrenamiento.

En este otro ensayo clínico,¹⁶ Kaltenecker et al reclutaron 37 pacientes que fueron asignados al azar al grupo de tratamiento y al grupo control. Los sujetos no tenían diferencias significativas en cuanto a edad, velocidad de lectura basal, AV, necesidad de magnificación y duración de la enfermedad.

A los pacientes del grupo control, tras 6 semanas con el entrenamiento placebo se les asignó al grupo de tratamiento.

A todos los participantes se les realizó un examen oftalmológico completo, se midió la velocidad de lectura basal con el test IReST, medida de la localización y tamaño del LRP y la estabilidad de fijación y cuestionarios de calidad de vida, depresión y estado cognitivo

Se asignaron ordenadores portátiles con el software para la realización del entrenamiento a cada participante del grupo de tratamiento. El entrenamiento se basó en el paradigma de PVSR. Consistía en la lectura de textos mediante PSVR con un tamaño de letra adaptado a cada participante teniendo en cuenta su velocidad de lectura cómoda y su máxima velocidad de lectura. Las sesiones consistían en la lectura de textos en casa con el software durante 30 minutos al día, 5 días a la semana y con una duración de seis semanas. Los participantes del grupo control tras realizar el entrenamiento placebo que consistió en la resolución de crucigramas fueron asignados al grupo de tratamiento.

Al grupo de tratamiento se le realizó tres evaluaciones: una basal, una inmediatamente después de terminar el entrenamiento y otra evaluación a las seis semanas. Al grupo control se le realizó además otra examinación tras terminar el entrenamiento placebo y previo a empezar el tratamiento.

El análisis de resultados encontró que, de media, el tratamiento mejoró la velocidad de lectura en 14,7 palabras por minuto y en este aspecto la mejora fue estadística y

clínicamente significativa. Además, se encontró que el grupo control, después de llevar a cabo el entrenamiento placebo también mejoró la velocidad de lectura en 8,7 palabras por minuto de media. Además, la medición a 6 semanas mostró que estos resultados se mantenían estables, por lo que los efectos de la intervención eran duraderos.

En consonancia con los resultados encontrados en el estudio antes mencionado, aquí tampoco se encontraron cambios significativos ni en el LRP ni en la estabilidad de fijación.

Además de estos resultados, los cuestionarios sobre calidad de vida, depresión y estado cognitivo mostraron resultados más positivos tras la intervención.

Procesamiento Temporal de Letras

En este reciente estudio publicado por Chung en 2021,¹⁵ se estableció un programa de rehabilitación visual en pacientes con DMAE dedicado a mejorar el procesamiento temporal de letras. La idea inicial surge de estudios realizados para mejorar el span visual (número de letras que pueden ser reconocidas nítidamente permaneciendo inmóvil el punto de fijación)²² en áreas periféricas de la retina en sujetos sanos, los cuales mejoraban la velocidad de lectura. Sin embargo, esto no se aplica a sujetos con pérdida de visión central. Se realizaron estudios para intentar aumentar el visual span pero fracasaron y no consiguieron mejorar la rapidez lectora. Otro término relacionado con el visual span es el procesamiento temporal de las letras. Hace referencia a procesos que pueden ocurrir en las etapas iniciales de la vía retino-cortical o que ocurren más arriba en el procesamiento cerebro-visual. Está demostrado que la rapidez de procesamiento de letras en áreas periféricas de la retina esta disminuida en comparación a áreas centrales y que mediante la mejora de la rapidez de procesamiento de letras de la retina periférica se podría incrementar la velocidad lectora.²³

En el estudio se incluyeron nueve participantes con pérdida de visión central, 7 de los cuales padecían DMAE. Para el estudio se realizaron tres evaluaciones a los participantes: una evaluación previa a la intervención, una justo después de terminar el entrenamiento y una última 1 semana después. En cada evaluación se tomaron medidas de la AV, la localización del LRP y la medición de la estabilidad de fijación, la velocidad de lectura en función del tamaño de letra usando el paradigma de PVSR, la prueba MNREAD, la velocidad de lectura en un texto de 100 palabras, el umbral de duración de reconocimiento de letras y el perfil del span visual.

El entrenamiento consistió en seis sesiones que se programaron en seis días diferentes. Se utilizaron 10 bloques de entrenamiento por sesión, cada uno de ellos con 50

ejercicios. La duración de las sesiones fue de aproximadamente 1,5 horas. En cada ejercicio, un conjunto de tres letras era presentado en el punto de fijación del sujeto y a éste se le pedía que reconociese las tres letras, de derecha a izquierda. El tamaño de presentación era 1,4 veces mayor al tamaño mínimo que cada sujeto podía reconocer y la duración con la que se presentaba el conjunto de tres letras se definió en la evaluación inicial. Cada vez que la precisión de reconocimiento de letras llegaba al 80% o superior en 4 ejercicios consecutivos, la duración de la exposición del conjunto de letras disminuía en 0,01 unidades logarítmicas.

Los efectos del entrenamiento fueron positivos. Se consiguió reducir el tiempo de exposición de los conjuntos de letras en un valor clínicamente significativo, lo que indica que se mejoró la velocidad de procesamiento temporal de caracteres. Además, se vio una mejora en la velocidad de lectura utilizando el paradigma de PVSR. Sin embargo, no se observó mejoría en la velocidad de lectura ni en el tamaño crítico de letra usando el test MNREAD. La autora expone que esta discrepancia se puede deber al uso de una fuente de letra diferente en la PVSR frente al MNREAD lo que podría hacer favorable la lectura mediante PVSR. Otra razón la encontraríamos en que el hecho de concentrar la fijación en conjuntos de letras hace que a la hora de leer textos continuos la necesidad de fijar en un área periférica mayor implica que los sujetos son incapaces de reajustar sus movimientos oculares de manera efectiva para leer con mayor rapidez, esto favorece la lectura en PVSR, pero no con la prueba MNREAD. Por último, una tercera razón que podría explicar la mayor velocidad de lectura con el paradigma de PVSR es que la menor duración de presentación de los estímulos serviría para que la persona leyese más rápidamente frente a un test de texto continuo como el MNREAD en el cual las palabras no desaparecen.

Entrenamiento de la Visión Excéntrica

Tres de los estudios analizados se centran en el entrenamiento de la visión excéntrica para mejorar la habilidad lectora.^{17,18,19} El entrenamiento trata de mover el LRP a una zona favorable de la retina sana que favorezca la lectura y educar al paciente para que use este nuevo punto de fijación como nueva fovea.²² Existen diferentes métodos para que esto ocurra.

En este primer artículo,¹⁸ Nilsson et al. diseñaron un entrenamiento para mejorar la visión excéntrica con la ayuda de un microperímetro. Se reclutaron 20 sujetos con DMAE en estadio avanzado que no habían participado previamente en ningún programa de rehabilitación y que no podían leer en el momento de enrolarse en el estudio debido a la progresión de la patología. A los pacientes se les realizó una exploración

oftalmológica completa y se determinó que no existía daño glaucomatoso ni cambios en el cristalino que produjeran cambios en la AV. Mediante un microperímetro SLO se estableció el LRP para cada paciente y la localización y extensión del escotoma.

Una vez hecho esto y utilizando de nuevo el SLO, se inició el entrenamiento para el uso de la visión excéntrica. Primero se presenta una letra de gran tamaño en el centro de la lesión macular del paciente, por lo tanto, invisible para este. Si la lesión es prácticamente simétrica, se instruye al paciente para mirar ligeramente hacia arriba hasta que es capaz de identificar la letra. El paciente será instruido de tal manera que empiece a usar esta nueva área como locus retiniano entrenado (LRE), sustituyendo por tanto al LRP. A continuación, se determina el tamaño de la letra, la AV y la demanda de magnificación para esta nueva excentricidad. A continuación, se empiezan a presentar palabras de cuatro o más letras en esta nueva localización y se instruye al paciente para que utilice este nuevo locus para realizar las fijaciones. A continuación, se presenta texto en movimiento al principio a muy baja velocidad. Se instruye verbalmente al paciente para que utilice el LRE. Cada sesión de SLO dura aproximadamente una hora.

Los autores, utilizando este método consiguieron cambiar la localización del LRP al nuevo LRE en un 90% de los sujetos. La localización de este nuevo LRE estuvo por encima de la lesión en un 67% de los pacientes y por debajo de la lesión en un 33%. De media, se necesitaron 5,4 sesiones para conseguir el nuevo LRE. Si bien no refieren el método utilizado para medir la velocidad de lectura, los 18 pacientes que consiguieron utilizar el LRE por encima de la lesión mejoraron su velocidad de lectura de 9 palabras por minuto de media a 68,3 palabras por minuto de media, lo que constituyó una mejora estadísticamente significativa.

En este otro estudio¹⁹ Palmer et al. realizaron un análisis retrospectivo de una serie de 242 casos que fueron entrenados con el método de entrenamiento de la visión excéntrica para mejorar la velocidad de lectura. El entrenamiento consistió en lo siguiente: primero se determinó la distancia correcta de fijación, usando la magnificación apropiada separando el texto desde la nariz del paciente hasta que refiera una visión nítida. La práctica de fijación excéntrica se realiza usando líneas de fijación por encima o por debajo del texto e instruyendo al paciente para mirar arriba o abajo. Se le pide al paciente que mantenga la cabeza y los ojos estáticos mientras se mueve el texto lentamente hacia la izquierda. Es necesario un entrenador con experiencia para que esta técnica sea efectiva. Las sesiones tenían una hora de duración y se necesitaron de media de tres a cuatro sesiones, aunque la longitud del programa dependió del progreso de cada sujeto medido como el tamaño de letra que puede ser leído cómodamente, y la

velocidad y duración de la lectura en cada sesión. Además de las sesiones con el entrenador, los pacientes realizaban ejercicios para casa durante un máximo de 20 minutos al día.

Se midieron cuatro parámetros para comprobar el nivel de eficacia del entrenamiento. La velocidad de lectura mejoró de 48 palabras por minuto de media a 71.9 palabras por minuto de media. El tamaño mínimo de letra que podía ser leído en notación N cambió de N14,3 antes de la intervención a N11,5. Esta mejora fue estadísticamente significativa. El tiempo que los sujetos podían leer con comodidad en casa mostró una diferencia también estadísticamente significativa mejorando de 1,7 minutos de media a 15,8 minutos de media. Por último, también se midió el grado de comprensión de los textos leídos estimado mediante la formulación de cuatro preguntas predeterminadas. El porcentaje de texto comprendido por los sujetos mejoró de un 73,7% a un 92,7%.

Por último, en este estudio realizado con pacientes con DMAE entre otras patologías causantes de pérdida de visión central,¹⁷ Jeong et al. diseñaron un entrenamiento basado en la mejora de la fijación excéntrica de la siguiente manera. Primero se estableció la localización del LRP usando un objetivo fijado en un oftalmoscopio directo, además, se utilizó el campímetro Humphrey Field Analyzer II y la perimetría dinámica de Goldmann para determinar con mayor precisión la localización y sensibilidad del LRP de cada paciente. La dirección de la fijación excéntrica se estableció haciendo mirar al paciente a un optotipo de un nivel de AV de 20/225 en la escala de Feinbloom situado a 1 metro de distancia. Al paciente se le pedía que mirara lentamente hacia arriba, abajo, izquierda y derecha y que verbalizase que dirección le permitía una visión más nítida. A continuación, se le pedía que moviera la mirada circularmente, cada movimiento era cuantificado como dos horas de un reloj, comparando cada nueva fijación con la anterior hasta que se identificaba la fijación más nítida. Una vez determinada, se instruía al paciente a que usase esta nueva fijación mirando un objetivo a 40 cm durante 15 minutos al día, además se hacía hincapié en que el paciente utilizara este nuevo locus en sus actividades de la vida diaria. Después de dos semanas, se evaluó el número de pacientes que seguían usando el nuevo locus y se evaluó la AV, la velocidad de lectura y un cuestionario de satisfacción. Después de las dos semanas de entrenamiento, 2/3 de los pacientes (20) seguían utilizando el nuevo LRE, de los cuales 13 padecían DMAE. No hubo cambios estadísticamente significativos en la AV, pero si en la mejora en la velocidad de lectura, que mejoró de 26 palabras por minuto de media a 54 palabras por minuto. También se produjo una mejora en la puntuación de los cuestionarios de satisfacción.

Entrenamiento Oculomotor con Microperimetría

En este artículo²⁰, Deruaz et al. usaron un microperímetro para mejorar el control oculomotor de los sujetos y de esta forma mejorar la velocidad de lectura. Se reclutaron 5 sujetos con patología de pérdida de campo central debido a la DMAE. La evaluación inicial de los sujetos consistió en la medida de la AV con el test ETDRS, la determinación de la localización y extensión del escotoma, la identificación de la existencia de LRP y la caracterización de los movimientos oculares durante la lectura. La determinación del escotoma se realizó utilizando la función de perimetría del aparato. A continuación, se estableció el umbral de reconocimiento de letras y palabras sueltas presentando una serie de letras y palabras de hasta 10 letras de diferentes tamaños en la retina de cada sujeto las cuales el paciente tenía que verbalizar correctamente, lo mismo se utilizó para evaluar el umbral en texto continuo. Luego, usando un software específico que monitorizaba los movimientos oculares mientras con el microperímetro se iban presentando letras, palabras o párrafos se analizó el comportamiento oculomotor y se establecieron los LRP utilizados.

El entrenamiento consistió en lo siguiente. Debido a que en muchas ocasiones la localización del LRP espontáneo no es la más adecuada el examinador seleccionó una nueva área de la retina más favorable, donde los estímulos presentados pudieran ser percibidos en su totalidad. Esta nueva área será el LRE. El entrenamiento consiste en la proyección de letras y palabras en la retina. Se instruye al paciente para que fije las palabras alternantemente con el LRP y el LRE. Se trata de que el LRP cumpla una de estas dos funciones; la discriminación de letras o la visión global, y el LRE la otra. En cada sesión se le pide al sujeto que lea 32 letras y palabras sueltas. Se realizaron 10 sesiones de 1 hora con cada sujeto. Después del entrenamiento, se realizó una nueva sesión de evaluación y otra a los 3 meses para establecer si los efectos de la intervención eran estables en el tiempo.

En el análisis de resultados se encontró que no hubo mejoras en la AV pero sí hubo mejoras en el umbral de detección de letras, palabras y párrafos. Los autores afirman que estos cambios se deben al mejor control oculomotor (uso de la visión excéntrica y un mejor control sacádico para utilizar ambos loci a la vez) que adquirieron los sujetos tras el entrenamiento. El hecho de usar eficazmente el LRP y el LRE permitió una mayor nitidez del estímulo y un mayor reconocimiento del visual span con lo que la lectura mejoró. Además, en la evaluación a 3 meses estos resultados seguían estables.

Combinación de Estrategias

En este ensayo clínico,²¹ Sieple et al. compararon la efectividad que tenían el entrenamiento de visión excéntrica, el entrenamiento de los movimientos oculares y el entrenamiento basado en el paradigma PVSR. Se reclutaron 30 sujetos con DMAE estacionaria del tipo no exudativa a los que se les realizó una evaluación inicial que comprendió la medida de la AV, sensibilidad al contraste y estado cognitivo. Además, se utilizó el microperímetro MP1 de Nidek para determinar la localización del LRP.

A los sujetos se les enroló en tres módulos de entrenamiento. El primero, basado en el uso de la visión excéntrica, consistió en el uso de la técnica del reloj para hacer a los sujetos conscientes del uso del LRP para la realización de las fijaciones. Además, realizaron una serie de ejercicios para utilizar este punto de la retina periférica. El segundo módulo consistió en la mejora del control oculomotor durante la lectura. Se utilizó un software informático mediante el cual se entrenó el control de los movimientos sacádicos primero mediante la presentación de estímulos visuales y a continuación con letras y palabras sueltas en diferentes puntos de la pantalla del monitor. El tercer módulo consistió en el uso del paradigma PVSR. En este caso los sujetos controlaban la velocidad de presentación de las palabras y se les preguntaba si la frase presentada tenía sentido.

Todos los sujetos realizaron los tres módulos a los que fueron asignados de manera aleatoria. Se les realizó una medida inicial de la habilidad lectora previo al inicio del primer módulo. Cada módulo fue entrenado con 6 sesiones semanales de unas dos horas de duración. Con la finalización de cada módulo se realizaba una nueva evaluación de las capacidades lectoras. Se utilizó además un grupo control para controlar posibles cambios debidos a la realización de medidas repetidas y la adaptación a la pérdida de visión.

La principal variable del estudio fue la lectura de frases. Esta variable se midió utilizando un software de ordenador en el que aparecían diferentes frases. La velocidad de lectura se calculó utilizando un algoritmo similar al usado en el MNREAD en palabras por minuto. Además de esta medida se utilizó el cuestionario VA LV VFQ 48 para medir los cambios percibidos por los sujetos en su capacidad visual.

En cuanto a resultados, se observó una mejora de la velocidad de lectura simplemente por el transcurso del tiempo. El orden de los módulos no tuvo influencia ni el primer módulo de entrenamiento tuvo influencia en el siguiente. De entre todos los módulos utilizados el que mejores resultados arrojó en la mejora de la velocidad de lectura fue el módulo dedicado a mejorar el control oculomotor de los sujetos.

Entrenamiento en casa basado en la lectura de textos

Por último, Coco-Martín et al. analizaron en este estudio¹³ un entrenamiento basado en la lectura de textos de creciente dificultad en casa junto a sesiones clínicas con un optometrista. Se reclutaron pacientes con DMAE estable que cumplieran los criterios de inclusión. Se les sometió a un programa de entrenamiento lector denominado Institute of Applied Ophthalmobiology Reading Rehabilitation Program que consistió en lo siguiente. Se trató de un programa consistente en 4 visitas con una duración de 30 minutos con el optometrista en intervalos de 2 semanas y 13 sesiones de práctica en casa durante las visitas a la clínica. Durante las sesiones en la clínica los pacientes aprendían el uso de estrategias para mejorar su eficiencia visual y durante las sesiones en casa ponían en práctica lo aprendido. Se utilizó la técnica del reloj para determinar la dirección de la visión excéntrica de cada paciente. Una vez hecho esto se presentaban letras, números, frases cortas y texto continuo en esta posición. Durante la sesión se corregían los errores y se consolidaba el uso de las ayudas ópticas. Luego, a los pacientes se les proveía con materiales de lectura que iban siendo adaptados según el progreso de cada sujeto.

Se realizaron mediciones de la AV en visión lejana con el test ETDRS, en visión próxima con el test de Lighthouse. Se midió además la velocidad de lectura, la duración de la lectura y el tamaño de letra usando 3 textos diferentes. También se utilizó el cuestionario WHOQOL-BREF para medir la calidad de vida de los sujetos

En cuanto a resultados, el programa resultó ser efectivo en la mejora de la velocidad de lectura, la duración de la lectura y en reducir el tamaño de letra que los participantes leían con comodidad. Además, se observó una mejora en la puntuación en el cuestionario de calidad de vida que estuvo asociado a la mejora de la habilidad para leer texto cada vez más pequeño. Estas diferencias fueron estadísticamente significativas.

Programa de Rehabilitación en Lectura

Una vez analizada la evidencia disponible sobre los diferentes programas de rehabilitación en lectura a continuación se propone un protocolo de ensayo clínico para evaluar la efectividad de un nuevo programa de rehabilitación visual para lectura en pacientes con DMAE.

Hipótesis

Los pacientes con DMAE mejoran su capacidad de lectura en mayor medida cuando se someten a un entrenamiento de lectura que combina la lectura de textos con ejercicios para el entrenamiento de las habilidades visoespaciales y visomotoras frente a un entrenamiento que solo incorpore lectura de textos.

Objetivos

Objetivo Principal

- Determinar la mejora de la habilidad de lectura después del programa de rehabilitación visual diseñado, utilizando el test MNRead.

Objetivos Secundarios

- Medición de la extensión, forma y localización del escotoma central.
- Medición de la estabilidad de fijación y la BCEA antes y después de la intervención.
- Medición de la existencia y localización del LRP antes y después de la intervención.

Material y Métodos

TIPO DE ESTUDIO

El estudio es de tipo observacional y prospectivo. Se llevará a cabo siguiendo los principios de la Declaración de Helsinki y será aprobado por la comisión de investigación del Instituto Universitario de Oftalmobiología Aplicada (IOBA) y el Comité Ético del área de salud Valladolid-oeste.

MUESTRA

Pacientes que acudan a las consultas del IOBA para valoración en la Unidad de Retina y del Servicio de Oftalmología del Hospital Clínico de Valladolid.

Criterios de Inclusión

- ✓ Sujetos mayores de 60 años capaces de entender y firmar el consentimiento informado y que estén diagnosticados de Degeneración Macular Asociada a la Edad.

Criterios de Exclusión

- * Sujetos con una AV mayor de 0.3 en escala LogMar o una AV menor de 1.0 en escala LogMar.
- * Sujetos cuya patología no esté estabilizada (mínimo 6 meses sin cambio) o estén recibiendo tratamiento médico o quirúrgico para la DMAE en el momento de su inclusión en el estudio.
- * Sujetos que se hayan sometido a un proceso de rehabilitación visual previo.
- * Sujetos que padezcan otras patologías diferentes de la DMAE que puedan afectar al campo visual.
- * Sujetos con una patología ocular secundaria diferente de catarata leve (criterio de exclusión, una puntuación mayor de 2 en la clasificación *Lens Opacities Classification System III* para opacidad nuclear, cortical o subcapsular posterior).
- * Sujetos que para realizar tareas de lectura utilicen ayudas electrónicas de baja visión.
- * Sujetos cuya velocidad de lectura basal sea inferior a 70 ppm
- * Sujetos cuya refracción en gafas de cerca difiera en más de 0,5 dioptrías con respecto a la refracción subjetiva de la visita de inclusión y que no estén dispuestos a actualizar la corrección óptica.

Tamaño de la Muestra

Al tratarse de un estudio piloto para la realización del Trabajo de Fin de Máster del Máster en Rehabilitación Visual de la Universidad de Valladolid no se ha establecido un mínimo tamaño muestral, pero, en cualquier caso, la muestra no será menor de 15 pacientes.

MÉTODOS

Las visitas del estudio se detallan a continuación:

- Visita de inclusión (V_0): Se leerá y firmará el consentimiento informado:
 - Anexo I = “Consentimiento informado sin muestras biológicas”, IOBA - UVA.
 - Se comprobará que los sujetos cumplan los criterios de inclusión y exclusión.
- Visita (V_1): en esta visita se realizará el protocolo clínico establecido. Se completarán los cuestionarios de calidad de vida. Se aleatorizará el paciente y se entregarán los materiales para realizar los entrenamientos en su domicilio hasta la siguiente visita. Las visitas V_0 y V_1 se realizarán en el mismo día.

- Visita (V₂): visita de seguimiento donde se comprobará el progreso en el programa de rehabilitación (Medida de AV lejana y cercana, habilidad de lectura, análisis de fijación), se realizará a las dos semanas de V₁.
- Visita (V₃): visita de finalización del estudio a las 4 semanas de V₁. En esta visita se comprobará el progreso en el programa de rehabilitación (AV lejana y cercana, habilidad de lectura, análisis de fijación). Se completarán los cuestionarios de calidad de vida.

Pruebas Clínicas

CUESTIONARIO SOBRE SALUD GENERAL Y OCULAR

Los sujetos reclutados acudirán al IOBA. Se les realizará historia clínica estandarizada (enfermedades oculares activas o pasadas, enfermedades sistémicas, cirugías oculares y antecedentes familiares oftalmológicos y datos demográficos como edad y sexo). Además, se recogerá la duración de la enfermedad, el hábito de lectura antes del inicio de la patología y el actual y el tiempo transcurrido desde que cambió.

CUESTIONARIO SOBRE CALIDAD DE VIDA

La calidad de vida de los sujetos participantes será evaluada antes y después de la intervención usando el cuestionario *Low Vision Quality of Life (LVQOL)* que consta de 25 preguntas agrupadas en 4 dimensiones destinadas a conocer la calidad de vida del sujeto, en pacientes específicos con patología que conduce a discapacidad visual. Las cuatro dimensiones que mide son: visión de lejos; movilidad e iluminación; adaptación, lectura y trabajo de precisión, y actividades de la vida diaria.²⁴ Se dispone de una versión traducida y validada de este cuestionario en idioma castellano.²⁵

EXPLORACIÓN OFTALMOLÓGICA

La exploración será llevada a cabo por el oftalmólogo de forma protocolizada el día que acuda a consulta, momento en el que se reclutará al paciente.

MEDIDA DE LA AV, MEDIDA DE LA CORRECCIÓN ÓPTICA Y REFRACCIÓN OBJETIVA

La medida de la AV monocular para visión lejana se realizará con un panel ETDRS (Sussex Vision, Rustington, Inglaterra) a una distancia de 4 metros con un contraste del 100%. El sujeto leerá de izquierda a derecha y de arriba abajo consecutivamente hasta que no pueda leer más letras. Si el paciente cambia su respuesta antes de verbalizar el siguiente optotipo, el cambio deberá aceptarse. En caso de haber dicho en voz alta el siguiente optotipo, el cambio no deberá aceptarse. Se anotará la AV en nomenclatura

LogMAR, hasta la última línea completada correctamente, otorgando a cada letra leída en las siguientes líneas un valor de 0,02.

Para la medida de la refracción objetiva sin cicloplejía se utilizará el autorefractómetro KR-8900 (TOPCON corporation, Tokio, Japón) y se transformará al equivalente esférico.

Para la medida de la refracción subjetiva se emplearán gafas de prueba y lentes de aro fino, empleando el protocolo habitual de ensayos clínicos.

Para la medida de la AV monocular en visión próxima se utilizará el optotipo de Lighthouse para visión próxima ((Lighthouse, Long Island, NY) con la corrección óptica que los sujetos utilicen normalmente. Si los sujetos utilizan ayudas ópticas para la lectura, realizarán la prueba con estas ayudas ópticas.

MEDIDA DE LA HABILIDAD DE LECTURA

Para la medida de la habilidad lectora se empleará el Minnesota Low Vision Reading Test (Precision Vision, Illinois, EEUU), con la versión validada en castellano. El MNRead permite la medición de la AV en lectura, el tamaño mínimo de letra y la máxima velocidad de lectura.²⁶ Para la realización de la prueba, se sitúa al sujeto a la distancia indicada en función de su corrección óptica, se realiza bajo condiciones de visión binocular y se le pide que lea las frases en voz alta lo más rápido posible. Se instruye al sujeto para que no vuelvan a leer palabras saltadas y se le pide que aumente la velocidad hasta que empiece a cometer errores ocasionales, de esta forma se asegura que se ha alcanzado la máxima velocidad de lectura.²⁷

MICROPERIMETRÍA: DETERMINACIÓN DEL ESCOTOMA, LRP Y ESTABILIDAD DE FIJACIÓN

Se utilizará el microperímetro MAIA (Macular Integrity Assesment, MAIA, CenterVue, Padova, Italia.) Se trata de un microperímetro de tercera generación que combina tres tecnologías diferentes para realizar la medida de la función retiniana. Primero, dispone de tecnología de láser confocal para realizar una imagen del fondo de ojo, permite la medida de la sensibilidad retiniana como un campímetro tradicional y realiza una medida de la estabilidad de fijación (Figura 2).²⁸

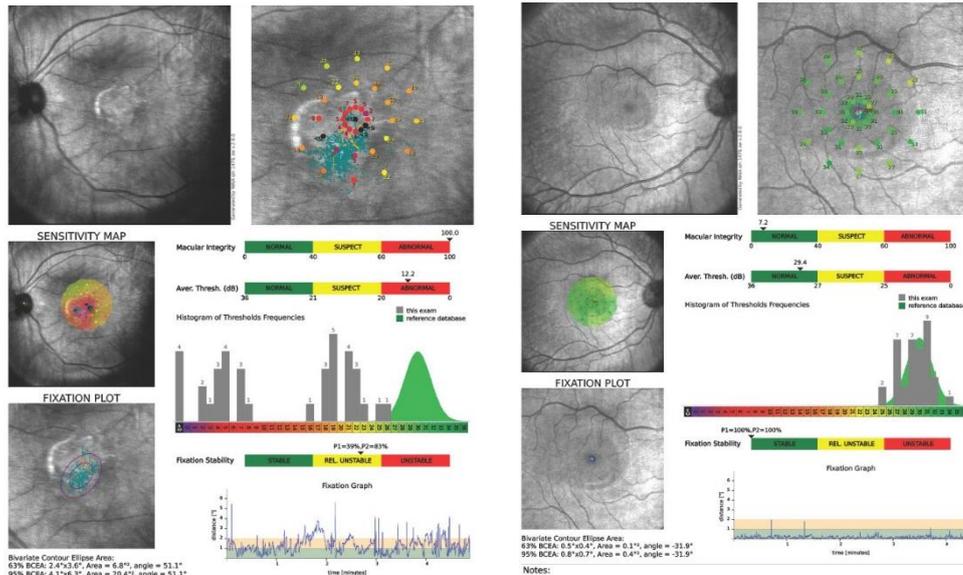


Figura 2. Exámenes realizados con el microperímetro MAIA en un paciente patológico (izquierda) y en un paciente sano (derecha).

Para este estudio se realizarán las siguientes pruebas:

1. Retinografía con la función de láser confocal de la que dispone el equipo.
2. Medida de la sensibilidad retiniana: MAIA proyecta estímulos LED GOLDMANN III que cubre un área de 10 grados con un total de 37 estímulos proyectados. Utilizaremos la técnica 4-2, para la cual la intensidad del estímulo proyectado aumenta en pasos 4 DB hasta que hay un cambio desde no visto a visto. A partir de ahí se reduce la intensidad del estímulo en pasos de 2 DB hasta que vuelve a ser no visto. Tiene una duración aproximada de 5 minutos.²⁸
3. Medida del LRP: MAIA identifica dos LRP medidos como el baricentro de la nube de puntos de fijación. Un LRP inicial (LRPi) que lo mide después de los 10 primeros segundos de la prueba cuando los pacientes hacen un mayor esfuerzo para mantener la fijación. Este además sirve como guía para establecer la rejilla de estímulos. Hacia el final de la prueba se mide el LRP final (LRPf) y se utiliza como referencia para determinar la estabilidad de fijación.²⁸
4. Estabilidad de Fijación: se calculará con el método de la BCEA.²⁸

DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN

El programa de rehabilitación visual se desarrollará en un período de 4 semanas desde la visita de inclusión. A los participantes del estudio se les dividirá en dos grupos (a y b) que serán asignados según la tabla de aleatorización.

El grupo a realizará entrenamiento de lectura mediante textos durante 20 minutos al día.

El grupo b realizará, además del entrenamiento de lectura de texto, una serie de ejercicios para mejorar las habilidades visoespaciales y visomotoras. Estos ejercicios se realizarán durante 15 minutos al día y serán los siguientes:

- Ejercicio de Fijación: se presentan filas de palabras con tres columnas separadas por espacios iguales. Se pide a la persona que vaya leyendo cada palabra fijando su mirada en cada una y que vaya saltando de derecha a izquierda hasta completar la tercera columna. Si es necesario, que compense con movimientos de cabeza.
- Ejercicios de coordinación visomotriz: consistirán en una serie de dibujos geométricos (mandalas) cuyos límites sean distinguibles por los sujetos para que sean coloreados.
- Ejercicios de concentración: basados en encontrar letras o series de letras dentro de series de letras más amplias o palabras. Existen numerosas modificaciones.

El material será proporcionado en consulta en V1 y V2 y los sujetos lo llevarán consigo a casa. A las dos semanas se evaluará el progreso con los ejercicios. Los textos de lectura serán sencillos, variados y suficientes para el tiempo que dure el programa de rehabilitación. Los ejercicios de habilidades visoespaciales y visomotoras serán los mismos durante todo el proceso de rehabilitación.

Se entregará a los pacientes una hoja de cumplimiento de los ejercicios en la que anotarán la hora de inicio y de fin, con el objeto de monitorizar su realización.

Discusión y Conclusiones

La evidencia disponible en el campo de la rehabilitación visual en lectura para pacientes con pérdida de visión central, concretamente con DMAE es escasa y de una calidad metodológica pobre. El entrenamiento de la visión excéntrica ya sea mediante ejercicios^{17,19} como mediante el uso de micropérimetros^{20,18} es la estrategia más utilizada en la comunidad científica para lograr una mejora en la capacidad lectora, seguido por el uso del paradigma PVSR.^{14,16} De los 9 artículos incluidos en esta revisión solo dos son ensayos clínicos que incluyen un grupo control.^{16,21} El resto se tratan o bien de revisiones de casos¹⁹ o estudios de intervención sin grupo control.^{14,15,20,17,16,18, 19,21,13}

Se ha demostrado que el tratamiento oculomotor de movimientos sacádicos es el método más efectivo²¹ para mejorar la eficiencia en lectura, por encima del entrenamiento de la fijación excéntrica y la estrategia PSVR. Sin embargo, como se ha

comentado anteriormente, el entrenamiento de la fijación excéntrica es el más popular arrojando también buenos resultados.^{20,17,18,19} Es de interés mencionar, la dificultad de realizar comparaciones entre los estudios realizados con microperimetría debido al empleo de diferentes dispositivos para realizar el entrenamiento y el uso de softwares específicos diseñados por cada laboratorio cuyas características no son intercambiables.

Cabe destacar que el estudio que se propone en este trabajo sería el primero en utilizar el dispositivo MAIA para realizar las mediciones del LRP y de la estabilidad de fijación.

Por otro lado, la cuantificación de los efectos de las intervenciones se mide en cada artículo de manera diferente. Para la cuantificación de la capacidad de lectura la mayoría de los artículos utilizan métodos propios para la medición de la velocidad de lectura, el tamaño crítico de letra y del tiempo de lectura cómodo de los pacientes. Esto dificulta hacer extrapolaciones y poder comparar los efectos del tratamiento entre diferentes estudios al no utilizar medidas estandarizadas para este parámetro tan importante. Solo hay dos estudios que utilicen dos test validados para medir estos parámetros, el de Chung¹⁵ que utiliza el test MNREAD y el de Kaltenecker¹⁶ que usó el test IReST.

El estudio que en este trabajo se propone consistiría en un ensayo clínico con grupo control que permitiría llevar un mejor control de las variables de confusión y establecer si la posible mejora en la velocidad de lectura es realmente debida a la intervención propuesta. Además, al utilizar un test validado para medir la velocidad de lectura, diferente a los materiales usados para el entrenamiento, permitirá comparar resultados con otros estudios que se realicen en un futuro.

Según esta revisión bibliográfica, se puede concluir que los distintos tipos de entrenamiento para mejorar la capacidad lectora en pacientes con DMAE son eficaces y beneficiosos para los pacientes. Con el nivel de evidencia disponible, se optarán por entrenamientos basados en una mejora del control oculomotor por haber demostrado en los ensayos clínicos una mayor mejoría en la velocidad de lectura. Cabe reseñar que este tipo de entrenamientos no son efectivos para mejorar la estabilidad de fijación ni la estabilidad del LRP, tampoco mejoran la AV del tamaño crítico de lectura.

Sin embargo, dada la baja calidad metodológica de los estudios debido a la escasez de los tamaños muestrales y a la falta de ensayos clínicos aleatorizados con grupo control, es necesaria más investigación para promover programas de entrenamiento sólidos cuya eficacia esté demostrada de manera efectiva.

Bibliografía

1. Damián, J., Pastor, R., Armadá, F. & Arias, L. Epidemiología de la degeneración macular asociada con la edad. Situación en España. *Aten. Primaria* **38**, 51–57 (2006).
2. Gheorghe, A., Mahdi, L. & Musat, O. AGE-RELATED MACULAR DEGENERATION. *Rom. J. Ophthalmol.* **59**, 74–77 (2015).
3. Ferris, F. L. *et al.* Clinical classification of age-related macular degeneration. *Ophthalmology* **120**, 844–851 (2013).
4. Ruiz, J. M. *et al.* *Protocolo de diagnóstico, seguimiento y recomendaciones generales en la degeneración macular asociada a la edad (DMAE) precoz e intermedia: consenso de un panel de expertos.* (2016).
5. Maniglia, M., Visscher, K. M. & Seitz, A. R. Perspective on Vision Science-Informed Interventions for Central Vision Loss. *Front. Neurosci.* **15**, 1–13 (2021).
6. Rubin, M. C. and G. S. Retinal Fixation and Microperimetry. in *Microperimetry and Multimodal Retinal Imaging* 1–196 (2014). doi:10.1007/978-3-642-40300-2.
7. Crossland, M., Jackson, M.-L. & Seiple, W. H. Microperimetry: a review of fundus related perimetry. *Optom. Reports* **2**, 2 (2012).
8. Heijl, Anders; Bengtson, B. *Effective Perimetry.* (2012).
9. Amore, F. M. *et al.* Relationship between fixation stability measured with MP-1 and reading performance. *Ophthalmic Physiol. Opt.* **33**, 611–617 (2013).
10. Starke, S. D., Golubova, E., Crossland, M. D. & Wolffsohn, J. S. Everyday visual demands of people with low vision: A mixed methods real-life recording study. *J. Vis.* **20**, 1–16 (2020).
11. Chung, S. T. L. Reading in the presence of macular disease: a mini-review. *Ophthalmic Physiol. Opt.* **40**, 171–186 (2020).
12. Altinbay, D., Idil, A. & Sahli, E. How Much Do Clinical and Microperimetric Findings Affect Reading Speed in Low Vision Patients with Age-related Macular Degeneration? *Curr. Eye Res.* **46**, 1581–1588 (2021).
13. Coco-Martín, M. B. *et al.* Design and evaluation of a customized reading rehabilitation program for patients with age-related macular degeneration. *Ophthalmology* **120**, 151–159 (2013).
14. Chung, S. T. L. Improving reading speed for people with central vision loss through perceptual learning. *Investig. Ophthalmol. Vis. Sci.* **52**, 1164–1170 (2011).
15. Chung, S. T. L. Training to improve temporal processing of letters benefits reading speed for people with central vision loss. *J. Vis.* **21**, 1–21 (2021).
16. Kaltenecker, K. *et al.* Effects of home reading training on reading and quality of life in AMD—a randomized and controlled study. *Graefe's Arch. Clin. Exp. Ophthalmol.* **257**, 1499–1512 (2019).
17. Jeong, J. H. & Moon, N. J. A study of eccentric viewing training for low vision rehabilitation. *Korean J. Ophthalmol.* **25**, 409–416 (2011).
18. Nilsson, U. L., Frennesson, C. & Nilsson, S. E. G. 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 Res.* **43**, 1777–1787 (2003).
19. Palmer, S., Logan, D., Nabili, S. & Dutton, G. N. Effective rehabilitation of reading by training in the technique of eccentric viewing: Evaluation of a 4-year programme of service delivery. *Br. J. Ophthalmol.* **94**, 494–497 (2010).
 20. Déruaz, A. *et al.* A technique to train new oculomotor behavior in patients with central macular scotomas during reading related tasks using scanning laser ophthalmoscopy: Immediate functional benefits and gains retention. *BMC Ophthalmol.* **6**, 1–18 (2006).
 21. Seiple, W., Grant, P. & Szlyk, J. P. Reading rehabilitation of individuals with AMD: Relative effectiveness of training approaches. *Investig. Ophthalmol. Vis. Sci.* **52**, 2938–2944 (2011).
 22. María Begoña Coco Martín, Joaquín Herrera Medina, Rubén Cuadrado Asensio, J. A. de L. Y. *Manual de Baja Visión y Rehabilitación Visual.* (2015).
 23. Cheong, A. M. Y., Legge, G. E., Lawrence, M. G., Cheung, S. H. & Ruff, M. A. Relationship between slow visual processing and reading speed in people with macular degeneration. *Vision Res.* **47**, 2943–2955 (2007).
 24. Pérez-Mañá, L. *et al.* Translation and cultural adaptation into Spanish of the Low Vision Quality of Life Questionnaire. *Arch. Soc. Esp. Oftalmol.* **94**, 384–390 (2019).
 25. Pérez-Mañá, L. *et al.* Validation of the Spanish version of the Low Vision Quality of Life Questionnaire. *J. Optom.* (2021) doi:10.1016/j.optom.2021.01.004.
 26. Altinbay D, Adibelli FM, Taskin I, T. A. The evaluation of reading performance with Minnesota low vision Reading charts in patients with age-related macular degeneration. *Middle East Afr J Ophthalmol.* **23**, (2016).
 27. Gordon E. Legge, J. A. R. and A. L. Psychophysics of Reading. VIII. The Minnesota Low-Vision Reading Test. *Optom. Vis. Sci.* **66**, 843–853 (1989).
 28. Centervue Inc. *MAIA Microperimetry Handbook.* (2017).

Equipo Investigador

Diego Arlanzón Lope

Pablo Arlanzón Lope

Jose Alberto de Lázaro Yagüe

ANEXO I: Tabla de Protocolo Clínico

Pruebas	Visita 1	Visita 2	Visita 3
Historia clínica	X		
Refracción	X		
Exploración Oftalmológica	X		
Microperimetría	X		X
Medida Estabilidad de Fijación	X	X	X
Test de Habilidad de Lectura	X		X
Cuestionario Calidad de Vida	X		X

ANEXO II: LISTA DE ABREVIATURAS

DMAE: Degeneración Macular Asociada a la Edad.

AMD: Age Related Macular Degeneration.

LRP: Locus Retiniano Preferencial.

AV: Agudeza Visual.

SLO: Scanning Laser Ophthalmoscope.

BCEA: Bivariate Contour Ellipse Area.

PVSR: Presentación Visual en Serie Rápida.

MNREAD: Minnesota Low Vision Reading Chart.

IReST: International Reading Speed Text.

LRE: Locus Retiniano Entrenado.

ETDRS: Early Treatment Diabetic Retinopathy Study.

VA LV VFQ: Veterans Affairs Low Vision Visual Functioning Questionnaire.

WHOQOL-BREF: World Health Organization Quality of Life-BREF.

IOBA: Instituto de Oftalmobiología Aplicada.

LVQOL: Low Vision Quality of Life.

MAIA: Macular Integrity Assessment.

LRPi: Locus Retiniano Preferencial inicial.

LRPf: Locus Retiniano Preferencial final.

ANEXO III: TABLA DE ALEATORIZACIÓN

Número de paciente	Grupo de estudio
1	b
2	b
3	b
4	a
5	b
6	b
7	a
8	b
9	b
10	a
11	b
12	a
13	a
14	a
15	a
16	a
17	b
18	a
19	a
20	b
21	a
22	a
23	a
24	a
25	a
26	a
27	b
28	b
29	b
30	a
31	a
32	b
33	b
34	a
35	a



ANEXO IV: HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE

Le ofrecemos participar en el estudio titulado “Evaluación de un Programa de Rehabilitación Visual para Mejorar la Eficiencia en Lectura en Pacientes con DMAE”.

Promotor del Estudio: Universidad de Valladolid

Duración del Estudio: 1 mes.

Responsable del Estudio: José Alberto de Lázaro Yagüe

Centro: Instituto de Oftalmobiología Aplicada, Paseo de Belén 17, 47011, Valladolid, España.

Teléfono: 983423559

Propósito del estudio

La degeneración macular asociada a la edad (DMAE) es una patología de la retina degenerativa y progresiva que conduce a la aparición de una zona central por la que la persona que padece esta enfermedad no es capaz de ver. Por este motivo, las personas con DMAE tiene dificultades para realizar tareas que requieran un buen enfoque, como es el reconocimiento de caras o la lectura. El propósito de este estudio es determinar si la combinación de ejercicios visomotores y visoespaciales (implican la coordinación de los ojos y las manos) junto con la lectura de textos es más efectivo para aumentar la eficiencia en lectura que la sola lectura de textos.

Participación voluntaria

Debe saber que su participación en este estudio es **voluntaria** y que puede decidir no participar o cambiar su decisión y retirar el consentimiento en cualquier momento, sin que por ello se altere la relación con su médico, ni se produzca perjuicio alguno en su tratamiento.

Tanto ahora como durante el transcurso del mismo, puede plantear cualquier duda o pregunta que considere sobre su participación en el estudio.



CONSENTIMIENTO INFORMADO SIN MUESTRAS BIOLÓGICAS

Aunque no percibirá ninguna compensación económica o de otro tipo por su participación en el estudio, la información generada en el mismo podría ser fuente de beneficios comerciales. En tal caso, están previstos mecanismos para que estos beneficios reviertan en la salud de la población, aunque no de forma individual en el participante.

Es posible que los estudios realizados aporten información relevante para su salud o la de sus familiares. Vd. tiene derecho a conocerla y transmitirla a sus familiares si así lo desea.

Condiciones del estudio

Si se decide a participar, usted accede a que se le realicen las siguientes pruebas:

- Historia clínica.
- Medida de la agudeza visual, refracción objetiva y subjetiva.
- Microperimetría.
- Test de habilidad de lectura.
- Test de calidad de vida.
- Exploración oftalmológica.

Pruebas que se realizarán durante el estudio

El estudio consistirá en tres visitas de en torno a 1 hora de duración en la que se le realizarán las siguientes pruebas:

- Historia clínica: se le preguntará por sus problemas en los ojos recientes o pasados, por enfermedades de carácter general, alergias y por sus antecedentes familiares tanto oftalmológicos como sistémicos. Además, se anotará la medicación que esté tomando en el momento de la visita.
- Medida de la agudeza visual y refracción: para la medida de la agudeza visual se le pedirá que lea una serie de letras en un panel hasta que la letra más pequeña que consiga distinguir. La prueba se realiza con cada ojo por separado y con el ojo no evaluado tapado. Para medir su graduación de forma objetiva se le colocará en una máquina en la que tendrá que apoyar la cabeza y que realizará tres mediciones



consecutivas de cada ojo. El tiempo total de esta prueba se sitúa en torno a los cinco o diez minutos. Para medir su graduación de forma subjetiva, se le colocará una gafa de prueba en el rostro y se le irán insertando lentes de tal forma que se consiga su mejor agudeza visual.

- **Microperimetría:** con cada ojo por separado, se le pedirá que coloque la cabeza en un equipo y que mantenga su mirada lo más fija posible en el punto de fijación. Se le presentarán una serie de estímulos de color blanco en el campo visual, usted tendrá que pulsar un botón en un mando que tendrá en la mano cuando los vea. No es necesario que vea todos los estímulos. Esta medida sirve para determinar la sensibilidad de su retina a la luz en cada punto. También se le realiza una medida de cuán estable es su fijación y una foto de su fondo de ojo.
- **Test de Calidad de Vida:** se le presentará un cuestionario para completar en el que se le harán una serie de preguntas para medir su nivel de calidad de vida.
- **Test de Habilidad de Lectura:** consistirá en la lectura de un texto en el que se le indicará que lo haga lo más rápido posible procurando no regresar a palabras saltadas o confundidas. Se medirá la velocidad de lectura y el número de errores.
- **Exploración oftalmológica:** incluirá las pruebas que normalmente le realizan en la consulta de retina médica del IOBA.

Además, en la primera visita se le explicarán los ejercicios que tiene que realizar en casa, cómo realizarlos y la duración de cada sesión de entrenamiento. Se trata de ejercicios sencillos de lectura, pintura y reconocimiento de letras. Se le dotará de un cuaderno de registro para que complete a medida que va realizando las sesiones de entrenamiento, se le explicará la naturaleza del mismo y como rellenarlo.

Riesgos que entraña el presente estudio

Usted será tratado siempre según los postulados para la investigación clínica en seres humanos recogidos en la Declaración de Helsinki. El estudio no tiene como objetivo evaluar ni comparar la eficacia de ningún fármaco o tratamiento. En ningún momento se le administrará ninguna medicación o se le realizará prueba alguna que no pertenezca a la rutina médica mejor para su caso. No se trata pues, de un ensayo clínico, sino de **un estudio de recogida de datos** de manera sistematizada, que permitirá conocer e intentar solucionar mejor sus posibles problemas oculares.



Puede experimentar un ligero deslumbramiento a la hora de realizar algunas de las pruebas y ciertas molestias a la luz después de la realización de las mismas.

Confidencialidad

Sus datos van a formar parte de un fichero automatizado y manual denominado **Pacientes** cuyo responsable es el IOBA (Fundación General de la Universidad de Valladolid).

En todo momento se seguirán las normativas establecidas en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, lo cual garantiza el que su identificación será siempre confidencial fuera del equipo oftalmológico que cuidará su salud. Sólo se emplearán los datos de su historia clínica para correlacionarlos con los obtenidos en los análisis de los datos del estudio, estando en todo momento desvinculado su nombre de estos.

Sus datos serán tratados para la finalidad de prestarle la asistencia sanitaria necesaria, para realizar la gestión administrativa y también, para fines de investigación y docencia médica.

Los datos registrados serán tratados estadísticamente de forma codificada y serán guardados de forma indefinida, lo que permitirá que puedan ser utilizados por el grupo del investigador principal en estudios futuros de investigación relacionados con la línea de trabajo arriba expuesta.

Dichos datos podrán ser cedidos a otros investigadores designados por el Investigador Principal (José Alberto de Lázaro Yagüe) para trabajos relacionados con esta línea, siempre al servicio de proyectos que tengan alta calidad científica y respeto por los principios éticos. En estos dos últimos casos, se solicitará antes autorización al CEIm (Comité de Ética de la Investigación con Medicamentos) Área de Salud Valladolid Éste.

En todo momento el participante tendrá derecho de acceso, rectificación, cancelación y oposición dirigiéndonos una solicitud con copia de su DNI a la Fundación General de la Universidad de Valladolid en Plaza de Santa Cruz, 5 bajo del 47002 de Valladolid o



al mail protecciondatos@funge.uva.es. Así mismo, tiene derecho a dirigirse a la Agencia de Protección de Datos si no queda satisfecho.

Los resultados de este estudio podrán ser divulgados en revistas científicas, congresos y otro tipo de reuniones médicas, pero siempre guardando la confidencialidad de sus datos personales.

Otra información relevante

A partir de los estudios que se realicen se podría obtener información de importancia para su salud y la de sus familiares. La información que se obtenga del análisis le será comunicada, exclusivamente a Vd., cuando sea relevante para su salud.

Si usted decide retirar el consentimiento para participar en este estudio, ningún dato nuevo será añadido a la base de datos. También debe saber que puede ser excluido del programa si los responsables del estudio lo consideran oportuno.



CONSENTIMIENTO INFORMADO SIN MUESTRAS BIOLÓGICAS

CONSENTIMIENTO INFORMADO

” Evaluación de un Programa de Rehabilitación Visual para Mejorar la Eficiencia en Lectura en Pacientes con DMAE”

Promotor del Estudio: Universidad de Valladolid

Responsables del Estudio: Investigador principal: José Alberto de Lázaro Yagüe

Investigadores: Diego Arlanzón Lope y Pablo Arlanzón Lope.

Tf. 983423559

Centro: Instituto de Oftalmobiología Aplicada (IOBA)

Yo,

.....
Nombre y Apellidos de paciente o representante legal

He leído la Hoja de Información que se me ha entregado, he podido hacer preguntas sobre el estudio y he recibido suficiente información sobre el mismo.

He hablado con

.....
Nombre y Apellidos del investigador

Comprendo que **mi participación es voluntaria** y que **puedo retirarme del estudio cuando quiera**, sin tener que dar explicaciones, y **sin que esto repercuta en mis cuidados médicos**.

- | | | | | | |
|---|---|-----------|-----------|--------------------------|--------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio y doy mi consentimiento para el acceso y utilización de mis datos en las condiciones detalladas en la hoja de información. | <table border="0"> <tr> <td>SI</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table> | SI | NO | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| SI | NO | | | | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Accedo a que los investigadores contacten conmigo en el futuro si fuera necesario obtener nuevos datos. | <table border="0"> <tr> <td>SI</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table> | SI | NO | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| SI | NO | | | | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Accedo a que los investigadores el estudio contacten conmigo en caso de que los estudios realizados aporten información relevante para mi salud o la de mis familiares. | <table border="0"> <tr> <td>SI</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table> | SI | NO | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| SI | NO | | | | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | |

Una vez firmado el presente documento se me entregará una copia del mismo.

.....
FIRMA DEL PACIENTE / REPRESENTANTE LEGAL

.....
NOMBRE Y APELLIDOS

.....
FECHA





CONSENTIMIENTO INFORMADO SIN MUESTRAS BIOLÓGICAS

Yo he explicado por completo los detalles relevantes del estudio al paciente nombrado anteriormente y/o la persona autorizada a dar el consentimiento en su nombre.

FIRMA DEL INVESTIGADOR

NOMBRE Y APELLIDOS

FECHA

APARTADO PARA LA REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO (DEBERÁ CONTACTARSE CON EL INVESTIGADOR PRINCIPAL)

Yo, revoco el consentimiento de participación en el estudio arriba firmado con fecha:

FIRMA DEL PACIENTE / REPRESENTANTE LEGAL

NOMBRE Y APELLIDOS

FECHA