



FACULTAD
DE MEDICINA

DETERMINACIÓN DEL GRADO DE DISCAPACIDAD DE LOS PACIENTES CON ALTA MIOPIA

TRABAJO FIN DE GRADO

CURSO 2022 - 2023

AUTOR: Daniel Fernández Pedruelo

TUTORA: Dra. Rosa María Coco Martín



Universidad de Valladolid

Facultad de Medicina

Departamento de Cirugía, Oftalmología, Otorrinolaringología y Fisioterapia

RESUMEN

Introducción: La miopía alta (MA), se define por una refracción ≤ -6.00 dioptrías, se habla de miopía patológica (MP) si en la MA aparecen cambios degenerativos en la retina, y el término maculopatía miópica (MM) se reserva para cuando esos cambios afectan a la mácula, la región del ojo responsable de la visión central y en detalle. La aparición de complicaciones en la MA como desprendimiento de retina, MM, y glaucoma, implica un riesgo significativamente elevado de desarrollar discapacidad visual y ceguera y no debemos olvidar que la prevalencia de esta enfermedad está aumentando de forma preocupante. Por ello, los objetivos de este estudio fueron determinar la frecuencia y grado de discapacidad visual (DV) en pacientes con MA, describir las complicaciones retinianas que la causan con más frecuencia, y comparar los resultados del grado de discapacidad visual cuando se mide con diferentes escalas.

Material y métodos: Estudio prospectivo, transversal y observacional. Se utilizó un Optotipo ETDRS para medir la AV, un frontofocómetro y un autorefractómetro para calcular el equivalente esférico, un biómetro para medir la longitud axial, un retinógrafo y un tomógrafo óptico de coherencia para evaluar las lesiones retinianas. Para evaluar el grado de DV se analizaron los datos de AV aplicando la escala CIE10, que se analizó por ojo y por paciente tomando los datos del mejor ojo, y la escala Wecker. El análisis estadístico se realizó con el software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS).

Resultados: Se analizaron 98 pacientes (196 ojos), 27 varones y 71 mujeres con una edad media de $51 \pm 15,15$ años. Treinta y cinco ojos (17,9%) tenían neovascularización (NV), 27 (13,8%) mácula en cúpula, 21 (10,7%) maculopatía traccional, 14 (7,1%) desprendimiento de retina (DR) y 13 (6,6%) atrofia foveal, aunque algunos ojos tenían más de una de esas lesiones, siendo la asociación más frecuente NV+atrofia. Se asociaron con la presencia de DV de forma significativa el agujero de mácula ($p=0,001$), la NV ($p=0,0002$), la atrofia foveal ($0,0000005$), el DR ($p=0,000006$), la ambliopía ($p=0,00006$) y la mácula en cúpula ($p=0,007$). Diez pacientes tenían DV moderada y 2 tenían DV severa según la CIE10. Veinticuatro pacientes (24,6%) tenían algún grado de discapacidad según la escala Wecker, aunque un 7,1% ($n=7$) de los 72 pacientes sin incapacidad tienen sin embargo algún grado de DV por CIE10 en un ojo.

Conclusiones: Un porcentaje significativo de pacientes con MA presentaba niveles de visión que se ajustaban a las definiciones de DV tanto medida por CIE10 como por Wecker, pero la segunda detecta más casos que la primera. La causa más importante de DV fue la neovascularización macular asociada o no a atrofia foveal.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Lista de acrónimos:	3
1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. HIPÓTESIS DE TRABAJO	10
3. OBJETIVOS	10
3.1. Objetivo principal:	10
3.2. Objetivos secundarios:	10
4. MATERIALES Y MÉTODOS.....	10
4.1. Diseño del estudio	10
4.2. Población de estudio. Criterios de inclusión y exclusión.	10
4.3. Materiales	11
4.4. Metodología del estudio.....	11
4.5. Análisis estadístico.....	11
5. RESULTADOS	12
6. DISCUSIÓN.....	16
7. CONCLUSIONES	19
8. BIBLIOGRAFÍA:.....	20

Índice de figuras

Figura 1. Representación visual de un estafiloma.(Spaide RF et al, 2014).....	5
Figura 2. De Ohno-Matsui K, se presenta un esquema representativo que muestra la clasificación simplificada de los estafilomas. (2014).....	5
Figura 3. Ilustración de la clasificación META-PM	6
Figura 4. A. Retinosquisis mixta que afecta a la retina interna (flecha blanca) y externa (flecha roja) pero que no afecta a fovea. B. Foveosquisis complicada con desprendimiento neurosensorial del área foveal sin agujero macular. C. Foveosquisis con desprendimiento de polo posterior asociada a agujero de mácula.....	7
Figura 5. Esquema y OCT que muestran mácula en cúpula.	7
Figura 6. Escala Wecker para la incapacidad visual en función de la agudeza del ojo peor y del ojo mejor.	9
Figura 7. Relación entre la edad y la escala Wecker: Curva de regresión ajustada.....	16

Índice de tablas

Tabla 1. Clasificación ATN de la MM: Componentes Atrófico, Traccional y Neovascular.	7
Tabla 2: Descriptivos de la muestra.	12
Tabla 3. Frecuencias de las complicaciones oculares de la MA	12
Tabla 4. Asociaciones más frecuentes.....	13
Tabla 5. Patología observada en función de la subcategoría del CIE10 en los 196 ojos analizados.	13
Tabla 6. Análisis de asociación entre las patologías y el grado de Discapacidad visual medido por CIE10 en cada ojo (N=196).....	14
Tabla 7. Análisis de asociación entre las patologías y el grado de Discapacidad visual medido por CIE10 por paciente.....	14
Tabla 8. Número de ojos afectados de cada patología en función del grado de discapacidad según la escala Wecker.	15
Tabla 9. Análisis de asociación de la discapacidad visual por escala Wecker para cada patología.	15

Lista de acrónimos:

AM: Agujero macular.

AP: Atrofia coriorretiniana parcheada.

AV: Agudeza visual.

AVcc: Agudeza visual con corrección.

D: Dioptría.

DR: Desprendimiento de retina.

DV: Discapacidad visual.

FM: Foveosquiasis miópica.

FO: Fondo de ojo.

IMI: International Myopia Institute.

LA: Longitud axial.

LogMAR: logarithm of the minimum angle of resolution.

MA: Miopía alta.

MER: Membrana epirretiniana.

MM: Maculopatía miópica.

MMT: Maculopatía traccional miópica

MP: Miopía patológica.

OCT: Optical Coherence Tomography.

df: degrees of freedom

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente se estima que hay 2000 millones de miopes en el mundo, de los que un 20% tienen miopía alta (MA), y el 2% asocian patología retiniana capaz de producir una disminución de visión irreversible, por lo que la miopía es la segunda causa de ceguera a nivel mundial después de la catarata [1]. Pero es que se prevé que para el año 2050, la prevalencia de la miopía se duplicará y la de la alta miopía se quintuplicará en comparación con el año 2000 [2]. En Europa, se estima que aproximadamente el 22,9% de la población sufre de miopía [3], pero en algunas subpoblaciones asiáticas la frecuencia de miopía es de alrededor del 95.5%, y la de la MA del 19.5% [4]. Por último la importancia de esta enfermedad no radica sólo en las consecuencias negativas que tiene en la función visual, sino también en el bienestar mental, además de suponer una carga económica considerable asociada a la pérdida de productividad [5].

Conceptos sobre miopía

La miopía se define según la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una anomalía refractiva en la cual los haces de luz, al atravesar los medios transparentes del ojo de manera paralela, cuando la acomodación está en reposo, se centran en una posición anterior a la retina a causa de una longitud axial (LA) o poder refractivo corneal excesivos. El Instituto Internacional de Miopía (IMI), creado a instancias de la OMS en 2015 debido a la necesidad de abordar los niveles crecientes de miopía y MA en el mundo, concretó las definiciones actualmente aceptadas sobre miopía y estableció que existe **miopía simple o fisiológica** si el error refractivo se encuentra en el rango de -0,5 y -6 D y no se considera una enfermedad [6]. Por su parte, la **MA**, también llamada miopía magna, se caracteriza por una refracción ≤ -6.00 D, lo que equivale a una LA ocular ≥ 26.5 mm [7]. La **MA** con frecuencia se complica con desprendimiento de retina (DR) ocasionado habitualmente por roturas periféricas pero a veces por agujero de mácula (AM), maculopatía miópica (MM), glaucoma o cataratas prematuras [8].

La definición de **MM** implica la aparición de esos cambios degenerativos en la región macular, que incluyen la presencia de estrías de laca, de atrofia coriorretiniana parcheada o extensa, de neovascularización (NV) o de retinosquisis. Todos estos cambios pueden ocasionar una disminución en la visión central, lo que afecta la capacidad de realizar tareas que requieran una visión en detalle (9,10)

Por otro lado el término **miopía patológica (MP)** se reserva para aquella situación en que la MA asocia cualquier cambio degenerativo, incluida la presencia de un estafiloma sin otra patología, y que sucede con más probabilidad cuanto mayor sea la longitud axial [9].

Patología asociada a MA

El **estafiloma** se describe como una protuberancia en la estructura de la esclera y coroides, que conforman la pared del ojo. A diferencia de la elongación natural de la estructura ocular (Figura 1B), esta prominencia exhibe un radio de curvatura más reducido en comparación con el resto del globo ocular (Figura 1C) [10]. Se considera un

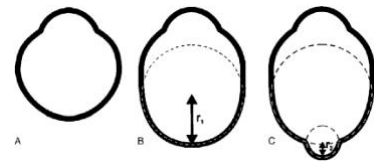


Figura 1. Representación visual de un estafiloma. (Spaide RF et al, 2014)

factor fundamental para la aparición de **MM** y puede ser utilizado como indicador para medir la gravedad de la condición, ya que conduce a la aparición de complicaciones más frecuentemente.

En la actualidad, la categorización de estafilomas es una versión resumida de la clasificación originalmente proyectada por Curtin, en 1977, realizada por Spaide *et al.* en 2014. Esta clasificación tiene en cuenta el tamaño y la ubicación de la protuberancia y establece los siguientes tipos: tipo I (macular ancho), tipo II (macular estrecho), tipo III (peripapilar), tipo IV (nasal), tipo V (inferior) y tipo VI que engloba combinaciones de las variantes previamente mencionadas (Figura 2) [10].

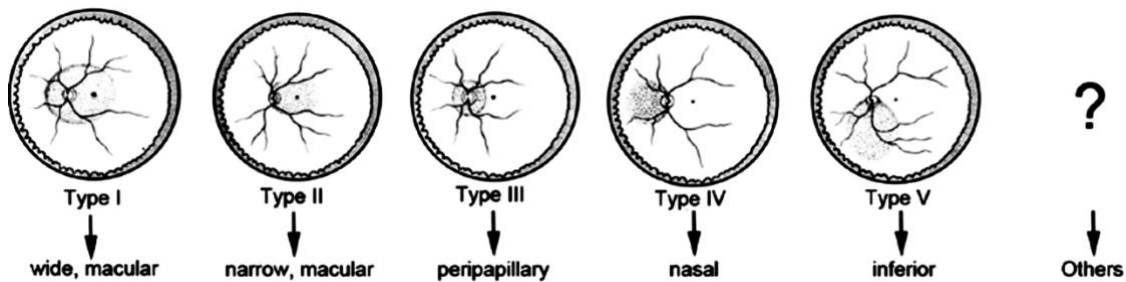


Figura 2. De Ohno-Matsui K, se presenta un esquema representativo que muestra la clasificación simplificada de los estafilomas. (2014)

Los ojos que presentan estafiloma tipos I, II o V tienen un riesgo significativamente mayor de desarrollar MM debido a la elongación que sufre la retina macular en estas circunstancias [11]. Los cambios degenerativos en la mácula han sido objeto de gran interés debido a su importancia en la función visual. A lo largo de las últimas décadas, se han utilizado clasificaciones que tienen en cuenta diferentes signos, pero siempre basándose en las imágenes de fondo de ojo (FO) o en retinografías. En particular, la clasificación propuesta en 2015, por el grupo de investigación Meta-analysis of Pathologic Myopia (META-PM) bajo el liderazgo de Ohno-Matsui, y validada por el IMI, ha sido la más utilizada [12]. En su trabajo, los autores introdujeron el concepto previamente mencionado de **MM**, que clasificaron en 4 categorías según la gravedad de las lesiones: Categoría 0, en ausencia de lesiones retinianas; Categoría 1, en presencia de fondo atigrado; Categoría 2, que se caracteriza por la presencia de atrofia

coriorretiniana difusa; Categoría 3, que indica la existencia de atrofia parcheada (AP); y Categoría 4, cuando la atrofia parcheada se extiende para afectar a la fovea. Los autores también identificaron tres lesiones adicionales conocidas como "lesiones plus" que pueden coexistir o desarrollarse a partir de cualquiera de las 5 categorías mencionadas.

Estas lesiones son: estrías de laca (roturas de la membrana de Bruch que predisponen a la aparición de neovascularización), la neovascularización macular miópica en estado activo y la subsiguiente mancha de Fuchs, que no es más que una cicatriz pigmentada inactiva de esa neovascularización (Figura 3).

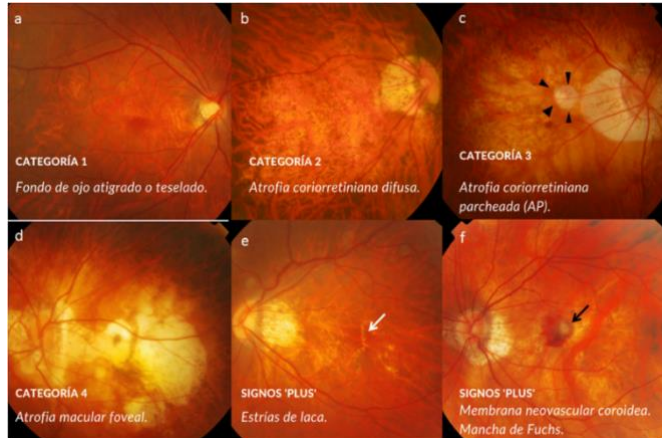


Figura 3. Ilustración de la clasificación META-PM

No obstante, la clasificación META-PM no abarcaba todas las posibles alteraciones en la mácula de los pacientes miopes, ya que no incluía las anomalías de la mácula causadas por tracción, incluyendo foveosquisis, o el agujero de mácula (AM), alteraciones que es posible estudiar gracias a la utilización de la Tomografía de Coherencia Óptica (OCT). Por ello, se propuso la clasificación ATN que incluía también la posible afectación macular por la presencia de **Maculopatía Traccional Miópica (MTM)** además de incluir los componentes atrófico y neovascular (NV) de manera análoga a la clasificación META-PM. La MTM se define por la presencia de una condición conocida como "squisis" y se refiere a la separación de las distintas capas retina, es comúnmente detectada en casos de miopía evolucionada con estafiloma (Tabla 1). Cuando la squisis afecta a la fovea hablamos de foveosquisis miópica (FM), y aunque *a priori* se admite que no suele tener un impacto significativo en la función visual [13], sí que lo tiene si desemboca en la aparición de desprendimientos de la retina sensorial del polo posterior asociados o no a un agujero de mácula (Figura 4).

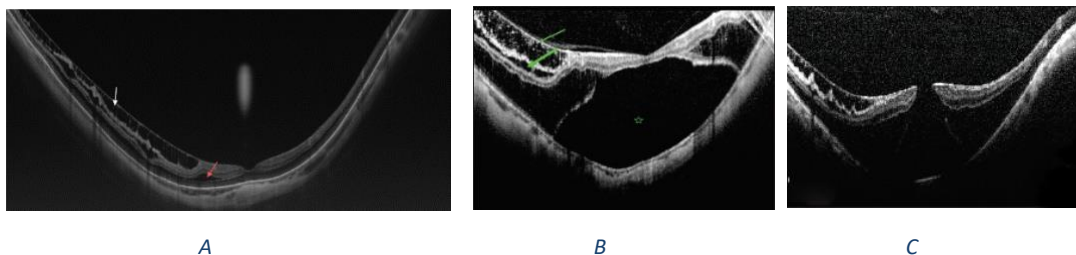


Figura 4. Retinosquisis mixta que afecta a la retina interna (flecha blanca) y externa (flecha roja) pero que no afecta a fovea. B. Foveosquisis complicada con desprendimiento neurosensorial del área foveal sin agujero macular. C. Foveosquisis con desprendimiento de polo posterior asociada a agujero de mácula.

Tabla 1. Clasificación ATN de la MM: Componentes Atrófico, Traccional y Neovascular.

Componente atrófico (A): Este componente se refiere a las lesiones en la retina causadas por la miopía y se clasifica de la siguiente manera:	Componente traccional (T): Este componente se refiere a la separación de las capas de la retina (esquisis) y se clasifica de la siguiente manera:	Componente neovascular (N): Este componente se refiere a la formación de nuevos vasos sanguíneos en la retina (membrana neovascular) y se clasifica de la siguiente manera:
A0: Sin lesiones en la retina causadas por la miopía.	T0: Sin separación de las capas de la retina.	N0: Sin formación de nuevos vasos sanguíneos causados por la miopía.
A1: Solo presencia de un fondo con apariencia de mosaico.	T1: Separación de las capas internas o externas de la fóvea, la parte central de la mácula.	N1: Presencia de estrías de laca en la mácula.
A2: Atrofia difusa de la coroides y la retina.	T2: Separación de las capas internas y externas de la fóvea.	N2a: Formación activa de nuevos vasos sanguíneos.
A3: Atrofia de la coroides y la retina en áreas específicas.	T3: Desprendimiento de la fóvea, la parte central de la mácula.	N2b: Presencia de una cicatriz o mancha de Fuchs, una lesión característica de la degeneración macular miópica.
A4: Atrofia completa de la mácula, la parte de la retina responsable de la visión detallada.	T4: Agujero completo en la mácula.	

Otra alteración significativa que puede observarse en la MA es la presencia de **mácula en cúpula** que se caracteriza por una prominencia convexa de la mácula en un globo ocular ya afectado por estafiloma (Figura 5). Se ha observado que este hallazgo está asociado a un alto porcentaje de pacientes con DR neurosensorial localizado que responde mal a los tratamientos, conocido como maculopatía en cúpula [14].

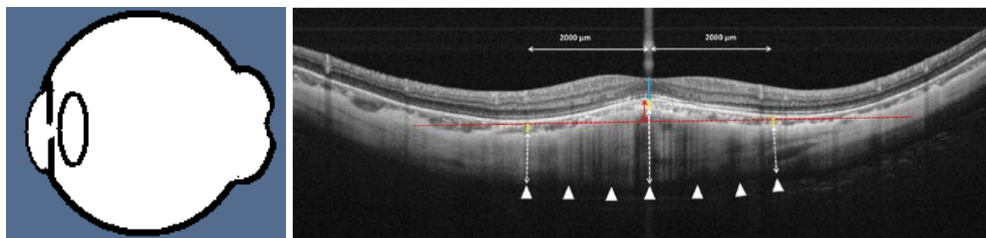


Figura 5. Esquema y OCT que muestran mácula en cúpula.

Por último, es importante tener en cuenta que los pacientes con MA tienen un riesgo 5 veces mayor de desarrollar **glaucoma** y un riesgo 20 veces mayor de sufrir **DR** (debido a roturas periféricas o por AM) en comparación con personas emétopes. El riesgo de

DR se incrementa aún más después de someterse a cirugía de **cataratas**, que además en pacientes con MA suelen presentarse unos 15 años antes que en emétopes [15]. Adicionalmente, es importante mencionar que no es infrecuente la ambliopía por anisometropía y, que en algunos casos, los defectos refractivos más altos pueden ocasionar una mala visión no asociada a ninguna enfermedad ocular específica [16].

Definición de Discapacidad visual y Discapacidad laboral

Cuando uno piensa en la pérdida de visión, siempre piensa en la palabra **ceguera**, término que puede definirse de varias maneras. Para algunos se puede hablar de ceguera cuando la AV es $< 0,05$ en el mejor ojo, otros cuando se pierde la capacidad de deambulación, y otros reservan este término para los pacientes en amaurosis. Además, cada país define la **ceguera legal** de manera diferente y está ligada a exenciones fiscales o ayudas sociales [17]. En el caso de España se admiten legalmente como ciegos a aquellos pacientes con AV $< 0,1$ o con un campo visual $< 10^\circ$. Por otra parte se considera que tienen **baja visión (BV)** aquellos individuos con agudeza visual (AV) corregida inferior o igual a 0,3 en escala decimal en el mejor ojo aún después de tratamiento y/o refracción común, pero en los que existe aún un resto visual potencialmente utilizable para la planificación y ejecución de tareas [18–21].

En 2009, la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) incluye por primera vez el término "**Discapacidad Visual**" [22,23]. Según esta clasificación la función visual se subdivide en cuatro niveles [24,25]:

1. *Discapacidad visual leve o no discapacidad visual* cuando su AV (AV) es $\geq 0,3$.
2. *Discapacidad visual moderada* cuando la AV es $< 0,3$ pero $> 0,1$.
3. *Discapacidad visual severa* cuando la AV es $\leq 0,1$ pero $\geq 0,05$, que se corresponde con la definición de "ciego legal" en España [26].
4. *Ceguera*: se considera que una persona está ciega cuando su AV es $\leq 0,05$.

Estos niveles de DV se utilizan para determinar el tipo de intervención o apoyo que puede necesitar desde el sistema sociosanitario [24]. Pero hay otro concepto importante es el de la **Incapacidad laboral**, que en nuestro país admite diferentes grados:

-Incapacidad permanente parcial para la profesión habitual: aquella que ocasiona al trabajador una disminución no inferior al 33% en su rendimiento normal para dicha profesión, sin impedirle la realización de las tareas fundamentales de la misma.

-*Incapacidad permanente total para la profesión habitual*: la que inhabilita al trabajador para la realización de todas o de las fundamentales tareas de dicha profesión, siempre que pueda dedicarse a otra distinta.

-*Incapacidad permanente absoluta para todo trabajo*: la que inhabilita por completo al trabajador para toda profesión u oficio.

-*Gran invalidez*: trabajador afecto de incapacidad permanente que, por consecuencia de pérdidas anatómicas o funcionales, necesite la asistencia de otra persona para los actos más esenciales de la vida, tales como vestirse, desplazarse, comer o análogos.

Cada uno de estos grados en que se clasifica la incapacidad permanente dará derecho, en su caso, a la correspondiente prestación económica por incapacidad, y en el caso de que exista deficiencia visual, esta se valora siguiendo la escala de Wecker que evalúa conjuntamente la visión de ambos ojos (Figura 6).

Escala de Wecker (porcentaje de pérdida visual global)

AGUDEZA VISUAL	OJO PEOR										
	≤ 0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
1.0	33	24	17	13	10	7	5	4	2	1	0
0.9	36	28	20	15	12	10	8	6	5	3	
0.8	38	30	22	18	15	12	10	9	7		
0.7	41	33	25	20	17	15	13	11			
0.6	44	36	28	25	21	18	16				
0.5	48	40	32	28	25	22					
0.4	53	45	37	32	29						
0.3	59	51	43	39							
0.2	68	60	52								
0.1	84	76									
≤ 0.05	100										

Grado de incapacidad

Incapacidad Permanente Parcial 24 - 36 %

Incapacidad Permanente Total 37 - 50 %

Incapacidad Permanente Absoluta > 50 %

Figura 6. Escala Wecker para la incapacidad visual en función de la agudeza del ojo peor y del ojo mejor.

JUSTIFICACIÓN:

La MA, la BV, la DV y la ceguera son conceptos interrelacionados que tienen un impacto significativo en la calidad de vida de los individuos afectados. Aunque hay muchos estudios que evalúan la función visual en la miopía, o más concretamente en presencia de algunas de sus complicaciones causantes, la proporción de individuos con MA que presentan DV y los que se encuentran específicamente en cada categoría de DV debido a MA no está clara. Además, tanto la prevalencia de la MA como la de la DV y sus causas varían según la región y la población estudiada. Por otra parte, se estima que aproximadamente el 2,9% de la población mundial sufre de DV [27], siendo la miopía una de sus causas más importantes a nivel global y la primera causa de afiliación a la Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE) [17]. Por ello, resulta interesante conocer la prevalencia e incidencia de DV en la MA en nuestra población, ya que puede ayudar a los profesionales de la salud a proporcionar un mejor cuidado a los pacientes con MA, a desarrollar estrategias de tratamiento y rehabilitación más efectivas y a las autoridades sanitarias a planificar mejor los recursos requeridos para atenderla [14,28].

2. HIPÓTESIS DE TRABAJO

La disminución de visión en la MA en nuestro medio se debe fundamentalmente a maculopatía miópica atrófica y/o a la neovascular.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo principal: Determinar la frecuencia con que los pacientes con MA tienen DV, medida con la escala CIE10, e incapacidad laboral, medida con escala Wecker, y en qué grado.

3.2. Objetivos secundarios:

- Describir las complicaciones retinianas que causan BV.
- Comparar los resultados de la DV cuando se mide con diferentes escalas en estos pacientes.
- Estudiar la influencia de la edad.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo siguiendo las normas de la declaración de Helsinki y ha sido aprobado por la Comisión de Investigación del Instituto Universitario de Oftamobiología Aplicada (IOBA) y por el Comité de Ética de Investigación Clínica del área de Salud de Valladolid Este. Todos los pacientes firmaron un consentimiento informado de participación en el estudio.

4.1. Diseño del estudio

Estudio prospectivo, transversal y observacional.

4.2. Población de estudio. Criterios de inclusión y exclusión.

La población de estudio está compuesta por pacientes caucásicos con MA que acuden a las consultas de Retina y Cirugía Refractiva del Instituto Universitario de Oftalmobiología Aplicada (IOBA) de la Universidad de Valladolid de forma consecutiva.

Criterios de Inclusión:

1. Edad superior a 18 años.
2. Presencia de MA.
3. LA igual o superior a 26 mm.

Criterios de Exclusión:

1. Alteraciones en la transparencia de medios.
2. Enfermedades retinianas no asociadas a la Miopía.
3. Intervenciones quirúrgicas intraoculares en los 3 meses previos a la inclusión en el estudio.

4.3. Materiales

En el estudio se utilizó un Optotipo ETDRS (Lighthouse New York, USA) para medir la AV. El error refractivo (ER) se estimó con un frontofocómetro LM-P6 y un autorefractómetro KR-8900 y se tomaron retinografías centrales con los dispositivos OCT Triton o el OCT 3D 1000 (todos de TOPCON Europe Medical .V. Netherlands). También se empleó el IOL Master v3 para medir la LA y para la toma de imágenes por OCT-angiografía, se usó el PLEX Elite 9000 (ambos de Carl Zeiss Medite, Inc, Dublin, CA). La exploración bajo midriasis se realizó con una lente de 90D y una lámpara de hendidura, tras la dilatación de la pupila con tropicamida y fenilefrina.

4.4. Metodología del estudio

Variables de estudio: edad, género, ER, LA, y AV decimal y convertida al logaritmo del mínimo ángulo de resolución (logMAR) a través de un método validado (en la escala logMAR, un valor más alto indica una peor AV) [29]. Las lesiones encontradas en la exploración de FO o en las retinografías se categorizaron siguiendo la clasificación ATN (en la que la clasificación de la atrofia y la NV tienen un correlato casi exacto con la META-PM), prestando especial atención a si la maculopatía atrófica tenía afectación foveal. En la categorización de la MTM mediante OCT se prestó especial atención a la existencia de un desprendimiento de la retina neurosensorial en el área macular o un agujero macular. Seguidamente, se recogió si existían comorbilidades, señalando especialmente la existencia de antecedentes de DR, glaucoma y/o ambliopía, o bien presencia de mácula en cúpula, especificando si asociaba o no fluido subretiniano.

Se usaron como herramientas de evaluación para determinar la DV en función de la AV tanto la Escala Wecker como la CIE-10 de la OMS. La categoría "No Conduce / Ciego Legal" de CIE10 se aplicó a aquellos individuos cuya AV era tan baja que no podían conducir de manera segura o que cumplían con la definición de ceguera legal.

4.5. Análisis estadístico

Las variables estudiadas se introdujeron en una hoja de cálculo Excel y para el análisis estadístico se utilizó el paquete de software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Se realizó un análisis descriptivo inicial para determinar la distribución de las variables. Para las variables cuantitativas, se calcularon medidas de tendencia central (media) y dispersión (desviación estándar y rango). Las variables categóricas se resumieron utilizando frecuencias y porcentajes. Se utilizó la prueba de Chi-cuadrado para analizar las diferencias entre las categorías de la escala de Wecker, y la de Kruskal-Wallis en ausencia de normalidad en los datos. Se consideró un valor de $p < 0.05$ como estadísticamente significativo en todas las pruebas.

5. RESULTADOS

Se identificaron 100 pacientes que cumplían criterios de inclusión, pero se excluyeron 2 por falta de datos de AV en un ojo (total 196 ojos de 98 pacientes). La muestra incluye 71 mujeres (72.4%) y 27 varones (27.6%). Los datos descriptivos se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2: Descriptivos de la muestra.

	N	Media	DV.	Mediana	Mínimo	Máximo
Edad	98	51,18	± 15,15	51,43	20,40	83,82
Equivalente esférico	196	-6,86	± 6,67	-6,32	-40,00	1,00
Longitud Axial (mm)	196	28,84	± 2,33	28,43	26,00	36,49
AV (LogMar)	196	0,23	± 0,42	0,10	-0,14	3,00
AV decimal	196			0,8	0,0	1,3

El número válido (N válido) indica el número de casos válidos para cada variable analizada. DV: Desviación estándar; mm: milímetros, AV: agudeza visual.

Del total de la muestra, 24 pacientes se encuentran en la categoría “no conduce/ciego legal” y los 72 pacientes restantes en la categoría “sin limitación”. La evaluación aplicando la clasificación CIE10 al mejor ojo de cada paciente reveló que 10 pacientes (10,5%) tenían “DV moderada” y 2 (2,1%) tenían “DV severa”. Al aplicar la escala Wecker, 24 pacientes (24,6%) tenían algún grado de discapacidad. De ellos, 9 pacientes (9,1%) tenían Incapacidad Permanente “Parcial”, 9 (9,1%) “Total” y 6 (6,1%) “Absoluta”. Los 12 pacientes con DV identificados con CIE10 también tenían DV medida con Wecker. Además, de los 72 pacientes sin limitación, 7 (7,1% del total) tenían DV aplicando los criterios de CIE10 en uno de los ojos (5 moderada y 2 severa). La Tabla 3 muestra la frecuencia y porcentajes con que se encontraron complicaciones oculares causantes de BV asociadas con la MA en la que destaca la NV macular.

Tabla 3. Frecuencias de las complicaciones oculares de la MA

Patología	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
MTM	Presente	21	10.7%
Tipo de MTM	AM (T4/T5)	4	2%
	Foveosquisis (T3)	18	9.2%
Membrana epirretiniana	Presente	3	1.5%
NV mácula	Presente	35	17.9%
Tipo de NV	N2a Plus 2 (NV activa)	7	3.6%
	N2s Plus 3 (Mancha de Fuchs)	28	14.3%
Máculopatía miópica atrófica con afectación foveal	Presente (A4)	13	6,6%
DR	Presente	14	7.1%
Glaucoma	Presente	3	1.5%
Ambliopía	Presente	4	2.0%
Mácula en cúpula	Presente	27	13.8%
Mácula en cúpula con FSR	Presente	0	0

MTM: maculopatía traccional miópica; AM: agujero de Mácula; NV: neovascularización; FSR: fluido subretiniano. DR: Desprendimiento de retina.

La Tabla 4 muestra las asociaciones más frecuentes de distintas condiciones. La asociación de 3 condiciones o más de las anteriores afectaba a 0-1 ojos por lo que no fue analizada. Destacan 9 pacientes (9,2%) que presentaron de forma simultánea mácula miópica atrófica con afectación foveal y NV.

Tabla 4. Asociaciones más frecuentes.

Asociación en el mismo ojo	Nº de Ojos	Porcentaje
Máculopatía miópica atrófica + NV	9	(4,6 %)
NV + Mácula en cúpula	8	(4,1 %)
MTM + NV	4	(2%)
MTM + Mácula en cúpula	3	(1,5%)
Máculopatía miópica atrófica + Mácula en cúpula	2	(1%)
Glaucoma + NV	2	(1%)
Máculopatía miópica atrófica + DR	1	(0,5%)
Ambliopía + NV	1	(0,5%)

Nº: número; AM: agujero de mácula; NV: neovascularización; FSR: fluido subretiniano. DR: Desprendimiento de retina.

El reparto entre los distintos grados de DV aplicando CIE10 a cada ojo por separado se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Patología observada en función de la subcategoría del CIE10 en los 196 ojos analizados.

Patología	CIE10-1	CIE10-2	CIE10-3	CIE10-4	Total
Maculopatía traccional miópica	16	4	0	1	21
Foveosquisis	14	4	0	0	18
Agujero de mácula	1	2	0	1	4
Membrana épiretiniana	2	0	0	1	3
Neovascularización	23	8	1	3	35
Categoría N2a/Plus 2 (NV activa)	6	1	0	0	7
Categoría N2s/Plus 3 (Fuchs)	17	7	1	3	28
Máculopatía miópica atrófica con afectación foveal	6	2	1	4	13
DR	8	1	1	4	14
Glaucoma	2	0	0	1	3
Ambliopía	2	0	0	2	4
Mácula en cúpula	21	6	0	0	27
TOTAL	172	14	3	7	196

NV: Neovascularización; CIE10: Clasificación internacional de enfermedades versión 10; CIE10-1: discapacidad visual leve o no discapacidad; CIE10-2: discapacidad visual moderada; CIE10-3: discapacidad visual severa; CIE10-4: ceguera.

Las medidas de asociación entre el grado de DV por ojo medida por CIE10 y la patología causal se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6. Análisis de asociación entre las patologías y el grado de Discapacidad visual medido por CIE10 en cada ojo (N=196).

Patología	Chi-cuadrado (df=3)	p-valor	Medida simétrica (Phi)
Maculopatía traccional miópica	5,383	0,146	0,166
Agujero de mácula	16,753	0,001	0,292
NV macular	19,589	0,0002	0,316
Maculopatía miópica atrófica con afectación foveal	31,768	0,0000005	0,403
DR	26,822	0,000006	0,370
Glaucoma	6,799	0,079	0,186
Ambliopía	22,097	0,000062	0,336
Mácula en cúpula	12,048	0,007	0,248

N: número; MTM: maculopatía traccional miópica; NV: neovascularización; AM; FSR: fluido subretiniano. DR: desprendimiento de retina; MM: Maculopatía miópica; df: degrees of freedom.

Al aplicar los criterios CIE10 en el mejor ojo de cada paciente para categorizar el grado de DV en función de la patología asociada se obtuvieron los resultados que se muestran en la Tabla 7. Ningún paciente estaba en el rango de ceguera.

Tabla 7. Análisis de asociación entre las patologías y el grado de Discapacidad visual medido por CIE10 por paciente.

Patología	CIE10-1	CIE10-2	CIE10-3	Total
Maculopatía traccional miópica	17	4	0	21
Foveosquisis	15	3	0	18
Agujero de mácula	3	1	0	4
Membrana épiretiniana	2	1	0	3
Neovascularización	22	9	4	35
Categoría N2a/Plus 2 (NV activa)	4	3	0	7
Categoría N2s/Plus 3 (Fuchs)	18	6	4	28
Máculopatía miópica atrófica con afectación foveal	6	2	1	13
DR	8	1	1	14
Glaucoma	2	0	0	3
Ambliopía	2	0	0	4
Mácula en cúpula	21	6	0	27
TOTAL DE PACIENTES	86 (89%)	10 (10,5%)	2 (2,1%)	98

NV: neovascularización; FSR: fluido subretiniano; DR: desprendimiento de retina.

Al aplicar los criterios de la escala Wecker para categorizar el grado de DV que habilita a los pacientes a obtener una incapacidad laboral, en el total de la muestra y para cada condición patológica asociada se obtuvieron los resultados mostrados en la Tabla 8.

Tabla 8. Número de ojos afectados de cada patología en función del grado de discapacidad según la escala Wecker.

Patología	DV1	DV2	DV3	DV4	Total
Maculopatía traccional miópica	13	4	4	0	21
Foveosquiasis	10	4	4	0	18
Agujero de mácula	2	2	0	0	4
Membrana épiretiniana	3	0	0	0	3
NV macular	23	5	4	3	35
NV N2a Plus 2 (NV activa)	5	1	1	0	7
NV N2s Plus 3 (Fuchs)	18	4	3	3	28
Maculopatía miópica atrófica con afectación foveal	8	2	2	1	13
DR	9	1	2	2	14
Glaucoma	2	0	0	1	3
Ambliopía	2	0	1	1	4
Mácula en cúpula	16	2	7	2	27
TOTAL	74 (75,5%)	9 (9,1%)	9 (9,1%)	6 (6,1%)	98

DV1: sin incapacidad; DV2: incapacidad permanente parcial; DV3 incapacidad permanente total; DV4: incapacidad permanente absoluta; NV: neovascularización; DR: desprendimiento de retina; MM: maculopatía miópica.

Al analizar la DV en cada categoría se destaca lo siguiente:

- En términos de número total de ojos que pertenecían a personas con DV, la categoría con mayor discapacidad es la de "NV macular activa (N2)" con un total de 35 ojos.
- La DV más severa (DV4) se encuentra en las siguientes categorías:
 - ⇒ NV macular activa (N2): hay 3 ojos pertenecientes a personas con DV 4.
 - ⇒ NV N2s Plus 3 (Mancha de Fuchs): hay 3 ojos de personas con DV 4.

En la Tabla 9 se resumen los resultados de la asociación entre cada patología y el grado DV medido por escala Wecker.

Tabla 9. Análisis de asociación de la discapacidad visual por escala Wecker para cada patología.

Patología	Chi-cuadrado (df=3)	p-valor	Phi
Maculopatía traccional miópica	11,415	0,010	0,241
Agujero de mácula	11,459	0,009	0,242
NV macular activa (N2)	7,566	0,056	0,196
Maculopatía miópica atrófica con afectación foveal (A4)	3,782	0,286	0,139
DR	5,479	0,140	0,167
Glaucoma	6,906	0,075	0,188
Ambliopía	6,993	0,072	0,189
Mácula en cúpula	18,238	0,000393	0,305

NV: Neovascularización; DR: desprendimiento de retina. MM: maculopatía miópica; df: degrees of freedom. N=196

Al analizar la influencia de la edad en el grado de DV medido por la escala Wecker se observó una diferencia significativa en la variable de edad entre las categorías de la

escala de Wecker ($p = 0.000182$). El coeficiente de correlación múltiple fue de 0.475, lo que indica una correlación moderada entre ambas variables (Figura 7). Además, el coeficiente de determinación R^2 de 0.226 sugiere que alrededor del 22.6% de la variabilidad en las categorías de la escala Wecker puede explicarse por la edad.

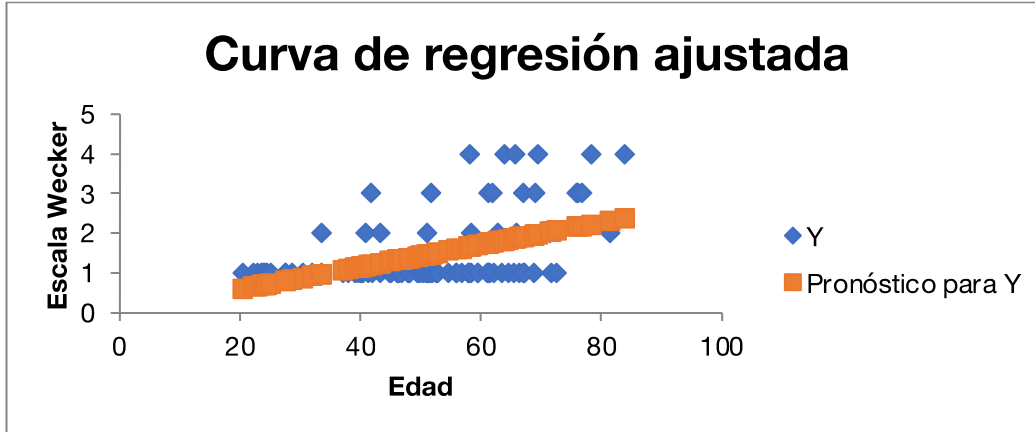


Figura 7. Relación entre la edad y la escala Wecker: curva de regresión ajustada.

6. DISCUSIÓN

Los pacientes que han constituido la muestra también han formado parte de un estudio publicado por nuestro grupo con otros objetivos. Ese estudio demostró la presencia de un 68% de pacientes con estafiloma, una complicación común asociada a la miopía, que puede contribuir a la aparición de complicaciones que causan DV en pacientes con MA, lo que explica en parte estos resultados, pues es el estafiloma el mayor causante de patología macular. Sin embargo, la frecuencia observada de estafiloma es mayor en otro estudio realizado en nuestra población (92,7%) o en algunas poblaciones asiáticas (75%) [30]. La mayor proporción de mujeres en la muestra también era un resultado esperable, teniendo en cuenta estudios previos [20]. La existencia de una asociación significativa entre la valoración con escala Wecker y la edad también era esperable y se había publicado previamente [31], pues está muy demostrado que, a mayor edad, mayor LA, y por tanto, mayor progresión de las lesiones atróficas [32,33]. Además, en el estudio previo publicado por nuestro grupo la edad media de aparición de la NV miópica estuvo en torno a los 50 años, que fue más frecuente en mujeres y se observaba que la aparición de la NV además aceleraba mucho la aparición de atrofia perilesional, [20] lo que explica que sea en este grupo concretamente (pacientes con NV + atrofia) en el que encontremos los mayores grados de DV en el estudio actual. Por lo tanto existe una relación esperada entre la aparición de lesiones retinianas, el sexo, la edad y la LA, tal y como ya se conoce [34].

Cabe destacar que en este estudio 1 de cada 4 pacientes tenía algún grado de DV y un 15,2% tenía una incapacidad permanente total o absoluta, lo que confirma la MA como una causa importante de DV, pues como ya se ha mencionado, la miopía y sus complicaciones son la principal causa de afiliación a la ONCE de nuestro país [17], al igual que sucede en otros muchos países desarrollados, sobre todo asiáticos [35]. No sucede lo mismo en países en desarrollo y no debemos olvidar que la miopía, aunque no sea una MA, sino una miopía fisiológica, puede ser una causa importante de DV en países menos desarrollados debido a la imposibilidad de conseguir la corrección óptica adecuada para ellos. Así, según Congdon et al., se encontró que la DV era común en los estudiantes de secundaria rurales en su población, aunque solo el 0.5% de los niños se mantenían en niveles de DV después de la corrección [36].

Un estudio similar al nuestro realizado por Jiang et al. (2023) incluyó un total de 884 participantes, con una edad media de 18,5 (DE =12,4) años y un 46,4% varones. La tasa de discapacidad visual según los criterios de la OMS que encontraron fue del 72,6% y la de ceguera legal con la definición de EEUU fue del 17,9%. Con respecto a la DV por ojo, encontraron que el 4,1% y el 5,9% de los participantes tenían DV utilizando ambas definiciones respectivamente, mientras que la tasa de ceguera fue del 0,2% y el 0,6% respectivamente. Sin embargo, después de ajustar los factores de confusión, observaron que cuando las lesiones de fondo de ojo eran más graves y los que tenían mayor relación longitud axial/radio corneal, tenían mayor riesgo de tener DV con ambas definiciones ($p < 0,005$) [37]. Esto difiere levemente de nuestros resultados lo que sorprende porque su muestra tiene una edad media menor que la nuestra, aunque en ese estudio se analiza población asiática, mientras en nuestro estudio se incluyen pacientes caucásicos.

Ya se sabía que las lesiones asociadas con la MM, como la fusión de áreas de atrofia parcheada hasta llegar a afectar al área foveal o el desarrollo de NV macular, se asocian con una disminución visual significativa [38], por lo que también era esperable que estas fueran las lesiones que más se asocian a DV. La presentación de forma simultánea de mácula miópica atrófica con afectación foveal y NV ilustra la fuerte relación que existe entre ambas ya que la NV conduce a atrofia y tampoco es infrecuente que aparezca NV en el margen de áreas de atrofia (18).

Como se observa en la Tabla 7 el análisis de nuestros datos reveló correlación significativa entre las patologías y el grado de DV según la CIE10, y las patologías como la MM atrófica con afectación foveal, NV macular y DR mostraron la correlación más positiva y significativa con la DV según la CIE10 aplicada al mejor ojo de cada paciente. También se encontró asociación con otras patologías: AM, ambliopía y mácula en cúpula, siempre potencialmente causantes de alteración foveal. En el análisis de

asociación entre las diferentes patologías y la DV medida por la escala Wecker se observó una relación positiva débil entre la DV y la presencia de MTM y AM. Además, se encontró una correlación moderada positiva entre la presencia de mácula en cúpula y la DV. Por tanto, nuestros resultados respecto a la patología causante de DV son similares a los reportados en otros estudios [15,39–41].

En nuestro estudio también se encontró que un 7% de los pacientes que no tienen DV cuando se tienen en cuenta los dos ojos, sí que tienen DV al menos en uno de sus ojos. En este sentido, un estudio de Ohno-Matsui *et al.* (2017) analizó las características de los estafilomas en pacientes con MP unilateral y bilateral y concluye que el 40% de los ojos que supuestamente tenían MP unilateral, en realidad mostraban estafilomas que no afectaban al área macular, y que por lo tanto la MP unilateral es rara [42], aunque la aparición de complicaciones puede ser asimétrica y aparecer antes en un ojo que en otro. Por otro lado, Grossniklaus y Green (1992) y Chang *et al.* (2013) describieron hallazgos patológicos similares a los de nuestro estudio [32] [43]. En cuanto a la presencia de atrofia macular, Coco-Martin *et al.* (2021) encontraron que se asocia con un mayor error refractivo y una peor AV [20]. Esto también se ha observado en otros estudios, como el de Fang *et al.* (2018), Vongphanit *et al.* (2002), Hayashi *et al.* (2010) y Shih *et al.* (2006), quienes también informaron sobre la progresión de la maculopatía miópica y su relación con la atrofia macular y la NV [28,31,33,38].

También hay que resaltar que la mácula en cúpula es muy frecuente, pero parece poco probable que se asocie con fluido subretiniano y pérdida de visión, y en esta muestra no hemos detectado ningún paciente con FSR por lo que no resultó en una causa importante de DV.

Por último 16 ojos tenían retinosquiasis sin que se asociara especialmente a DV, que confirma la impresión general previamente publicada de que estos cambios no suelen tener un impacto significativo en la función visual [13], excepto si la squiasis afecta a fovea (foveosquiasis) o si se complica con la aparición agujero macular lo que sucedió en 4 y 2 ojos, respectivamente en nuestra serie que presentaron DV moderada.

En relación con la AV, y la categoría de DV, nuestros resultados son consistentes con los reportados en la literatura, donde se ha observado que la MA puede tener un impacto significativo en la AV y la capacidad para conducir [44] [45]. En esta muestra, no se registraron casos de ceguera según la clasificación CIE-10. Sin embargo, de acuerdo con la legislación española, se encontraron 2 pacientes catalogados como "ciegos legales" y otros 24 pacientes no cumplen con los requisitos visuales para conducir legalmente [11,23,46]. Al comparar las dos escalas de medida de la DV, podemos concluir que la escala de Wecker identifica de forma más sensible y con un mayor grado

la DV en la muestra evaluada en comparación con la clasificación de la CIE10 de la OMS [7,36].

Una limitación de este estudio es que la DV también puede ser debida a defectos del campo visual y en este estudio no se ha incluido la evaluación de esta prueba. Sin embargo, sólo 2 pacientes tenían glaucoma y, por lo tanto, presentaban patología susceptible de afectar a la visión periférica, pero ambos presentaban ya DV en relación con su baja AV.

7. CONCLUSIONES

En este estudio, se confirma que la MA es una causa frecuente de DV e incapacidad laboral afectando a uno de cada 4 pacientes analizados.

Se ha podido definir que las causas fundamentales han sido la atrofia retiniana con afectación foveal y la neovascularización, que además se encuentran fuertemente interrelacionadas.

La edad de los pacientes es un factor clave en la DV, lo que debe tenerse en cuenta cuando se hacen cirugías electivas en los pacientes con MA, como la cirugía refractiva, ya que deben ser considerados pacientes de alto riesgo de desarrollar patología macular, lo que contraindicaría, por ejemplo, la implantación de una lente multifocal.

Las diferentes escalas utilizadas en este estudio proporcionaron información complementaria sobre la DV en pacientes con MA, siendo más sensible con la escala de Wecker.

Este estudio proporciona información valiosa sobre la frecuencia de BV, ceguera y DV en pacientes con MA, así como sobre las complicaciones retinianas, comorbilidades y factores relacionados. Estos hallazgos pueden contribuir a una mejor comprensión de la DV en pacientes con MA y ayudar a guiar intervenciones clínicas y programas de manejo para mejorar la calidad de vida de estos pacientes, y también a las autoridades sanitarias a planificar los recursos sociosanitarios que tendrán estos pacientes con riesgo elevado de presentar incapacidad laboral en la edad adulta. Se recomienda realizar estudios adicionales aumentando la muestra estudiada para profundizar en aspectos específicos y explorar posibles estrategias de prevención y manejo de la DV en pacientes con MA.

8. BIBLIOGRAFÍA:

1. Modjtahedi BS, Ferris FL, Hunter DG, Fong DS. Public Health Burden and Potential Interventions for Myopia. *Ophthalmology*. Mayo de 2018;125:628-30.
2. Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, Jong M, Naidoo KS, Sankaridurg P, et al. Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*. Mayo de 2016;123:1036-42.
3. Williams KM, Bertelsen G, Cumberland P, Wolfram C, Verhoeven VJM, Anastasopoulos E, et al. Increasing Prevalence of Myopia in Europe and the Impact of Education. *Ophthalmology*. Julio de 2015;122:1489-97.
4. Yokoi T, Moriyama M, Hayashi K, Shimada N, Tomita M, Yamamoto N, et al. Predictive factors for comorbid psychiatric disorders and their impact on vision-related quality of life in patients with high myopia. *Int Ophthalmol*. Abril de 2014;34:171-83.
5. Wang J, Ye X, She X, Xu J, Chen Y, Tao J, et al. Choroidal remodeling distribution pattern in the macular region in Chinese young patients with myopia. *BMC Ophthalmol*. 18 de octubre de 2021;21(1):369.
6. Mehran R, Baber U. Predicting Risk of Ischemic or Bleeding Events After Percutaneous Coronary Intervention. *JAMA Cardiol*. 1 de septiembre de 2016;1:731-2.
7. Flitcroft DI, He M, Jonas JB, Jong M, Naidoo K, Ohno-Matsui K, et al. IMI - Defining and Classifying Myopia: A Proposed Set of Standards for Clinical and Epidemiologic Studies. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 28 de febrero de 2019;60:M20-30.
8. Critten V, Kucirkova N. «It Brings it all Back, all those Good Times; it Makes Me Go Close to Tears». *Creating Digital Personalised Stories with People who have Dementia*. Dementia (London). Abril de 2019;18:864-81.
9. Flores-Moreno I, Puertas M, Almazán-Alonso E, Ruiz-Medrano J, García-Zamora M, Vega-González R, et al. Pathologic myopia and severe pathologic myopia: correlation with axial length. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 1 de enero de 2022;260:133-40.
10. Spaide RF, Ohno-Matsui K, Yannuzzi LA, editores. *Pathologic Myopia* [Internet]. New York, NY: Springer; 2014 (<https://link.springer.com/10.1007/978-1-4614-8338-0>, last acceded 27-5-23)
11. Németh J, Tapasztó B, Aclimandos WA, Kestelyn P, Jonas JB, De Faber JTHN, et al. Update and guidance on management of myopia. *European Society of Ophthalmology in cooperation with International Myopia Institute*. *Eur J Ophthalmol*. Mayo de 2021;31:853-83.
12. Ohno-Matsui K, Kawasaki R, Jonas JB, Cheung CMG, Saw SM, Verhoeven VJM, et al. International photographic classification and grading system for myopic maculopathy. *Am J Ophthalmol*. Mayo de 2015;159:877-883.e7.
13. Benhamou N, Massin P, Haouchine B, Erginay A, Gaudric A. Macular retinoschisis in highly myopic eyes. *Am J Ophthalmol*. Junio de 2002;133:794-800.
14. Coco RM, Sanabria MR, Alegría J. Pathology associated with optical coherence tomography macular bending due to either dome-shaped macula or inferior staphyloma in myopic patients. *Ophthalmologica*. 2012;228:7-12.
15. Ikuno Y. Overview of the complications of high myopia. *Retina*. 2017;37:2347-51.
16. Jong M, Sankaridurg P, Li W, Resnikoff S, Naidoo K, He M. Reduced vision in highly myopic eyes without ocular pathology: the ZOC-BHVI high myopia study. *Clin Exp Optom*. 2018;101:77-83.

17. ONCE. Conoce los datos anuales de nuestros afiliados - Web ONCE (<https://www.once.es/dejanos-ayudarte/afiliacion/datos-de-afiliados-a-la-once>, last acceded 18-5-23)
18. Glosario de discapacidad visual – SID (<https://sid-inico.usal.es/documentacion/glosario-de-discapacidad-visual/>, last acceded 27-5-23)
19. Barraga N. Disminuidos visuales y aprendizaje: (enfoque evolutivo). Madrid: Organización Nacional de Ciegos Españoles; 1985.
20. Coco-Martin RM, Belani-Raju M, de la Fuente-Gomez D, Sanabria MR, Fernández I. Progression of myopic maculopathy in a Caucasian cohort of highly myopic patients with long follow-up: a multistate analysis. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. Enero de 2021;259:81-92.
21. World Health Organization. International classification of functioning, disability and health: ICF World Health Organization; 2001 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/42407>, last acceded 27-5-23)
22. Ecie-Maps - CIE-10-ES Diagnósticos (https://eciemaps.mscbs.gob.es/eciemaps/browser/index_10_mc.html#search=H54.0X&flags=111100&flagslt=11111111&searchid=1684363345277&indicealfabetico=cegera&listatabular=H54&expand=0&clasificacion=&version=, last acceded 27-5-23)
23. Clasificación estadística internacional de enfermedades y problemas relacionados con la salud: décima revisión (CIE-10), volúmenes 1, 2 y 3 en CD-Rom. *Revista española de salud pública*. 2004;78:647-8.
24. Vision impairment and blindness (<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>, last acceded 16-5-23)
25. Ceguera y discapacidad visual (<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>, last acceded 18-5-23)
26. Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. Orden SPI/1015/2011, de 15 de abril, por la que se publican los Estatutos de la Organización Nacional de Ciegos Españoles (<https://www.boe.es/eli/es/o/2011/04/15/spi1015>, last acceded 27-5-23)
27. Bourne RRA, Stevens GA, White RA, Smith JL, Flaxman SR, Price H, et al. Causes of vision loss worldwide, 1990-2010: a systematic analysis. *Lancet Glob Health*. Diciembre de 2013;1:e339-349.
28. Fang Y, Yokoi T, Nagaoka N, Shinohara K, Onishi Y, Ishida T, et al. Progression of Myopic Maculopathy during 18-Year Follow-up. *Ophthalmology*. Junio de 2018;125:863-77.
29. Holladay JT. Proper method for calculating average visual acuity. *J Refract Surg*. 1997;13:388-91.
30. Arlanzon-Lope P, Campos MA, Fernandez-Bueno I, Coco-Martin RM. Does PLEX® Elite 9000 OCT Identify and Characterize Most Posterior Pole Lesions in Highly Myopic Patients? *J Clin Med*. 25 de febrero de 2023;12:1846.
31. Shih YF, Ho TC, Hsiao CK, Lin LLK. Visual outcomes for high myopic patients with or without myopic maculopathy: a 10 year follow up study. *Br J Ophthalmol*. Mayo de 2006;90:546-50.
32. Chang L, Pan CW, Ohno-Matsui K, Lin X, Cheung GCM, Gazzard G, et al. Myopia-related fundus changes in Singapore adults with high myopia. *Am J Ophthalmol*. Junio de 2013;155:991-999.e1.

33. Vongphanit J, Mitchell P, Wang JJ. Prevalence and progression of myopic retinopathy in an older population. *Ophthalmology*. Abril de 2002;109:704-11.
34. Gözüm N, Cakir M, Gücukoglu A, Sezen F. Relationship between retinal lesions and axial length, age and sex in high myopia. *Eur J Ophthalmol*. 1997;7:277-82.
36. Ohno-Matsui K, Yoshida T, Futagami S, Yasuzumi K, Shimada N, Kojima A, et al. Patchy atrophy and lacquer cracks predispose to the development of choroidal neovascularisation in pathological myopia. *Br J Ophthalmol*. Mayo de 2003;87:570-3.
37. Congdon N, Wang Y, Song Y, Choi K, Zhang M, Zhou Z, et al. Visual Disability, Visual Function, and Myopia among Rural Chinese Secondary School Children: The Xichang Pediatric Refractive Error Study (X-PRES)—Report 1. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2008;49:2888-94.
38. Jiang Y, Wang D, Han X, Liao C, Li Z, Scheetz J, et al. Visual impairment in highly myopic eyes: The ZOC-BHVI High Myopia Cohort Study. *Clin Exp Ophthalmol*. Agosto de 2020;48:783-92.
38. Hayashi K, Ohno-Matsui K, Shimada N, Moriyama M, Kojima A, Hayashi W, et al. Long-term pattern of progression of myopic maculopathy: a natural history study. *Ophthalmology*. 2010;117:1595-611, 1611.e1-4.
39. Ruiz-Medrano J, Montero JA, Flores-Moreno I, Arias L, García-Layana A, Ruiz-Moreno JM. Myopic maculopathy: Current status and proposal for a new classification and grading system (ATN). *Prog Retin Eye Res*. 2019;69:80-115.
40. Silva R. Myopic maculopathy: a review. *Ophthalmologica*. 2012;228:197-213.
41. Wong TY, Ferreira A, Hughes R, Carter G, Mitchell P. Epidemiology and disease burden of pathologic myopia and myopic choroidal neovascularization: an evidence-based systematic review. *Am J Ophthalmol*. 2014;157:9-25.e12.
42. Ohno-Matsui K, Alkabes M, Salinas C, Mateo C, Moriyama M, Cao K, et al. Features of posterior staphylomas analyzed in wide-field fundus images in patients with unilateral and bilateral pathologic myopia. *Retina*. Marzo de 2017;37(3):477-86.
43. Grossniklaus HE, Green WR. Pathologic findings in pathologic myopia. *Retina*. 1992;12(2):127-33.
42. Ohno-Matsui K, Alkabes M, Salinas C, Mateo C, Moriyama M, Cao K, et al. Features Of Posterior Staphylomas Analyzed In Wide-Field Fundus Images In Patients With Unilateral And Bilateral Pathologic Myopia. *Retina*. 2017;37:477-86.
43. Grossniklaus HE, Green WR. Pathologic findings in pathologic myopia. *Retina*. 1992;12:127-33.
44. Ohno-Matsui K, Lai TYY, Lai CC, Cheung CMG. Updates of pathologic myopia. *Prog Retin Eye Res*. 2016;52:156-87.
45. Wong YL, Sabanayagam C, Ding Y, Wong CW, Yeo ACH, Cheung YB, et al. Prevalence, Risk Factors, and Impact of Myopic Macular Degeneration on Visual Impairment and Functioning Among Adults in Singapore. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. d2018;59:4603-13.
46. ICD-10 Version:2016 (<https://icd.who.int/browse10/2016/en#/H54>, last acceded 27-5-23)