

Impacto del Tratamiento Fisioterapéutico en el estado general en Pacientes con Miastenia Gravis. Revisión Bibliográfica.

Nathan BISCONDI y Yann FRADIN

TRABAJO FIN DE GRADO



FACULTAD DE FISIOTERAPIA

UNIVERSIDAD EUROPEA DE VALENCIA

VALENCIA JUNIO 2024 - CURSO 2023/2024

**Impacto del Tratamiento Fisioterapéutico en el estado
general en Pacientes con Miastenia Gravis. Revisión
Bibliográfica.**

TRABAJO FINAL DE GRADO PRESENTADO POR:
Nathan BISCONDI y Yann FRADIN

TUTORA DEL TRABAJO:
Dra. Natividad ALCON GARGALLO

FACULTAD DE FISIOTERAPIA
UNIVERSIDAD EUROPEA DE VALENCIA

VALENCIA JUNIO 2024
CURSO 2023/2024

- INDICE DE CONTENIDOS

- ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS	III
- LISTADO DE SÍMBOLOS Y SIGLAS	IV
- RESUMEN Y PALABRAS CLAVE	V
- ABSTRACT AND KEYWORDS	VI
1 - INTRODUCCIÓN	- 1 -
1.1 - EPIDEMIOLOGIA	- 1 -
1.2 - FISIOPATOLOGÍA	- 2 -
1.3 - SINTOMATOLOGÍA Y SIGNOS CLÍNICOS	- 3 -
1.4 - DIAGNÓSTICO	- 4 -
1.5 - PRONÓSTICO	- 5 -
1.6 - TRATAMIENTOS DISPONIBLES	- 6 -
1.6.1 - TRATAMIENTO SINTOMÁTICO BÁSICO	- 6 -
1.6.2 - INMUNOSUPRESORES	- 6 -
1.6.3 - TIMECTOMÍA	- 6 -
1.6.4 - MANEJO DE CRISIS MIASTÉNICAS Y DE LA MG SERONEGATIVA	- 7 -
1.6.5 - ALTERNATIVAS A LOS CORTICOSTEROIDES	- 7 -
1.6.6 - INTERVENCIONES FISIOTERAPÉUTICAS	- 7 -
2 - HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	- 9 -
2.1 - HIPÓTESIS	- 9 -
2.2 - OBJETIVOS	- 9 -
3 - MATERIAL Y MÉTODOS	- 10 -
3.1 - CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	- 10 -
3.2 - MÉTODO DE BÚSQUEDA	- 11 -
4 - RESULTADOS	- 14 -
5 - DISCUSIÓN	- 28 -
6 - CONCLUSIONES	- 31 -
7 - BIBLIOGRAFÍA	- 32 -
8 - ANEXOS	- 35 -

- ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tablas:

Tabla 1: Pregunta de investigación según el modelo

Tabla 2: Criterios de inclusión y exclusión

Tabla 3: Método de búsqueda

Tabla 4: Puntuación de los artículos seleccionados según la Escala PEDro

Tabla 5: Extracción tabular

Figuras:

Figura 1: Diagrama de flujo representando la búsqueda de artículos

- LISTADO DE SÍMBOLOS Y SIGLAS

ACh: Acetilcolina	IBm: Índice de Barthel Modificado
AChE: Enzima acetilcolinesterasa	PBWSTT: Entrenamiento en Cinta Rodante con Soporte Parcial del Peso Corporal
AChR: Receptor de la acetilcolina	OSI: Índice de Estabilidad Global
EME: Entrenamiento de los músculos espiratorios	CMAp: Potencial de Acción Muscular Compuesto
EMR: Entrenamiento de los músculos respiratorios	MVV: Maximal Voluntary Ventilation
IMI: Entrenamiento de los músculos inspiratorios	PedsQL: Inventario de Calidad de Vida Pediátrico
IVIG: Inmunoglobulina intravenosa	MFS: Inventario de Fatiga Multidimensional
MG: Miastenia Gravis	TG: Grupo de Entrenamiento
MG-ADL: Escala de Actividades Diarias de Miastenia Gravis	RMET: Entrenamiento de Resistencia Muscular Respiratoria
MG-QoL: Escala de Evaluación de la Calidad de Vida de Miastenia Gravis	MVV15: Maximal Voluntary Ventilation probada durante 15 s
MGC: Escala Miastenia Gravis Composite	P_{Imax}: Presión Inspiratoria Máxima
MGFA: Miastenia Gravis Foundation of America	T_{lim}: Tiempo de Resistencia Respiratoria
MuSK: Receptor tirosina quinasa	V'E: Ventilación
QMG: Escala de Calificación Cuantitativa de Miastenia Gravis	sVAS: Escala Visual Analógica Específica
PRT: Entrenamiento de Resistencia Progresiva	CVRS: Calidad de Vida Relacionada con la Salud
AT: Entrenamiento Aeróbico	HRQoL: Calidad de Vida Relacionada con la Salud
n: Tamaño de la Muestra	Exp: Programa de Ejercicio
6MWT: Prueba de Caminata de 6 Minutos	UC: Cuidado Habitual
STS: Prueba de Sentarse y Levantarse	HR: Frecuencia Cardíaca
EMG: Electromiografía	MEP: Presión Espiratoria Máxima
VO_{2peak}: Consumo Máximo de Oxígeno	MMS: Puntuación Muscular de la Miastenia
MG-QoL15: Calidad de Vida en Miastenia Gravis de 15 ítems	AET: Entrenamiento de Ejercicio Aeróbico
MFIS: Escala de Impacto de Fatiga Modificada	ECM: Gestión de la Conservación de Energía
MDI: Inventario de Depresión Mayor	COPM-P: Medida de Desempeño Ocupacional Canadiense - escala de Rendimiento
RMT: Entrenamiento Muscular Respiratorio	ACS: Orden de Actividad Cardíaca
CG: Grupo de Control	COPM-S: Medida de Desempeño Ocupacional Canadiense - escala de satisfacción
SG: Grupo de Estudio	CIS-fatiga: Lista de Evaluación de la Fatiga Individual - subescala de fatiga
VC: Capacidad Vital	HADS-ansiedad: Escala Hospitalaria de Ansiedad y Depresión - subescala de ansiedad
FVC: Capacidad Vital Forzada	HADS-depresión: Escala Hospitalaria de Ansiedad y Depresión - subescala de depresión
FEV1: Volumen Espiratorio Forzado en 1 segundo	
FEV1/FVC: Relación de FEV1 a FVC	
PEF: Flujo Espiratorio Máximo	

- RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

Resumen:

Introducción: La Miastenia Gravis (MG) es una enfermedad autoinmune rara caracterizada por alteraciones en la transmisión neuromuscular, que afecta a individuos de diversos grupos demográficos y muestra perfiles inmunológicos variados. La diversidad clínica de la MG se justifica por su compleja etiología, vinculada a factores hormonales, ambientales e inmunológicos. Aunque se ha avanzado en su tratamiento mediante diversas opciones terapéuticas, el potencial impacto de la fisioterapia sigue sin estar totalmente explorado.

Objetivos: Determinar la eficacia del tratamiento fisioterapéutico en pacientes con MG y establecer su relación con la mejora de su capacidad funcional y respiratoria y su calidad de vida.

Metodología: Utilizando el modelo PICO se ha definido la pregunta de investigación y tras establecer criterios de inclusión y exclusión se han seleccionado diversos artículos. Para ello se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos como PubMed y Medline Complete, seleccionando finalmente 7 que cumplieran con los criterios de calidad metodológica PEDro.

Resultados: El tratamiento fisioterapéutico, incluyendo ejercicios de resistencia, aeróbicos y respiratorios, parece que produce mejoras significativas en la capacidad funcional, función respiratoria y calidad de vida de los pacientes con MG. Sin embargo, se observa variabilidad en los resultados entre los estudios, lo que destaca la necesidad de estrategias terapéuticas más específicas y personalizadas.

Conclusión: El tratamiento fisioterapéutico mejora el estado general de los pacientes con MG, especialmente en términos de capacidad funcional y respiratoria y calidad de vida. No obstante, se requiere más investigación para definir estrategias terapéuticas más específicas y personalizadas que maximicen los beneficios para esta población.

Palabras claves:

Miastenia Gravis; Fisioterapia; Capacidad Funcional; Función Respiratoria; Calidad de Vida.

- ABSTRACT AND KEYWORDS

Abstract:

Introduction: Myasthenia Gravis (MG) is a rare autoimmune disease characterized by disruptions in neuromuscular transmission, affecting individuals from diverse demographic groups and exhibiting varied immunological profiles. The clinical diversity of MG highlights its complex epidemiological nature, influenced by hormonal, environmental, and immunological factors. Advances in MG treatment have encompassed various therapeutic options; however, the potential impact of physiotherapy remains relatively underexplored.

Objectives: They focus on determining the efficacy of physiotherapeutic treatment in patients with MG and establishing its relationship with the improvement of functional capacity, respiratory function, and quality of life.

Methodology: The PICO model is employed to define the research question and establish inclusion and exclusion criteria for article selection. A comprehensive search was conducted in databases such as PubMed and Medline Complete, ultimately selecting 7 articles that met the criteria for methodological quality according to PEDro.

Results: They show that physiotherapeutic treatment, including resistance, aerobic, and respiratory exercises, leads to significant improvements in functional capacity, respiratory function, and quality of life in MG patients. However, variability in results among studies is observed, highlighting the need for more specific and personalized therapeutic strategies.

Conclusion: Physiotherapeutic treatment proves effective in enhancing the overall status of MG patients, especially in terms of functional capacity, respiratory function, and quality of life. However, further research is needed to define more specific and personalized therapeutic strategies that maximize benefits for this population.

Keywords:

Myasthenia Gravis; Physiotherapy; Functional Capacity; Respiratory Function; Quality of Life.

1 - INTRODUCCIÓN

La Miastenia Gravis (MG) es una enfermedad autoinmune rara, caracterizada por una alteración en la transmisión neuromuscular, principalmente debido a la presencia de autoanticuerpos dirigidos contra los receptores de la acetilcolina muscular (AChR) (1). Esta patología presenta una marcada heterogeneidad inmunológica, como lo demuestra el hecho de que puedan detectarse tanto anticuerpos séricos específicos, como los anticuerpos anti-AChR, como otros anticuerpos específicos del receptor tirosina quinasa muscular (MuSK) (2,3).

La diversidad clínica de la MG, con sus formas paraneoplásicas y no paraneoplásicas, subraya la complejidad de su perfil epidemiológico (3,4) y sugiere la influencia de factores hormonales y ambientales en su desencadenamiento. La enfermedad afecta a individuos de todas las edades, sexos y grupos étnicos (3,5) y aunque sus mecanismos fisiopatológicos y su evolución clínica no están totalmente elucidados el reconocimiento de las formas serológicas específicas de la enfermedad ha permitido avanzar en su comprensión.

A lo largo de décadas, los avances en el campo del tratamiento de la MG han estado marcados por la introducción de diversas opciones de tratamiento: inhibidores de la acetilcolinesterasa, inmunosupresores, corticoterapia, así como enfoques quirúrgicos como la timectomía (1). Sin embargo, el impacto de la fisioterapia en el manejo de la MG sigue siendo un área relativamente poco explorada, ofreciendo un potencial prometedor para mejorar la calidad de vida y manejar los síntomas musculares asociados (2,6).

1.1 - Epidemiología

La incidencia y prevalencia de la MG ha aumentado significativamente a lo largo de las últimas décadas, probablemente debido a la mejora en su diagnóstico y tratamiento, así como por el aumento de la esperanza de vida de la población en general (7). Las estimaciones de su incidencia global se sitúan alrededor de 5,3 casos por millón de personas/año, con variaciones significativas según las regiones geográficas, que van desde 1,7 a 21,3 casos por millón (3). La prevalencia también ha aumentado, para alcanzar aproximadamente una tasa de 77,7 casos por millón de personas, con valores que oscilan entre 15 y 179 casos por millón en función del área geográfica estudiada (3,5). Gracias a los avances en el cuidado y tratamiento se ha producido una disminución significativa de su mortalidad, aunque hay que señalar que la tasa de mortalidad sigue siendo relativamente alta, oscilando entre el 5 % y el 9 % de los pacientes afectados, con tasas ligeramente más altas en hombres que en mujeres (7).

Es importante destacar que la edad y el sexo juegan un papel crucial en su epidemiología. Su distribución es bimodal con respecto a la edad de inicio, con un primer pico de aparición precoz en pacientes de la tercera década y un segundo pico de aparición tardía en pacientes ancianos (2,8). Como ya se ha indicado hay diferencias marcadas en la incidencia de MG según el género, con una clara predominancia en mujeres menores de 40 años (9). Este predominio femenino observado históricamente está disminuyendo, especialmente con el

aumento de edad al inicio de la enfermedad, lo que lleva a una distribución más equilibrada entre los sexos en pacientes mayores de 50 años (2,4,8).

Por otro lado, hay que señalar que no es raro observar la presencia de comorbilidades autoinmunes asociadas a MG, como enfermedades tiroideas y artritis reumatoide, que afectan a aproximadamente al 13 % de los pacientes con MG (7,8). Esto contribuye a la complejidad en el manejo de la enfermedad, especialmente en pacientes de edad avanzada, que son más propensos a presentar comorbilidades y sufrir efectos secundarios derivados de los tratamientos aplicados para cada una de las diferentes patologías (5).

La MG pediátrica, aunque rara, presenta características distintas, con formas autoinmunes y congénitas (síndrome miasténico congénito), así como una forma neonatal transitoria relacionada con la transferencia de anticuerpos placentarios (9,10).

Se han reportado variaciones étnicas en la prevalencia de MG, con tasas ligeramente más altas en pacientes de ascendencia africana y asiática en comparación con pacientes de ascendencia europea (7,10). Además, la presencia de factores ambientales, como la proximidad al ecuador y asociaciones genéticas específicas en ciertas poblaciones, parece desempeñar un papel en la variación de las tasas de incidencia y prevalencia observadas en estudios epidemiológicos (4,7) La identificación de subgrupos de MG, como aquellos asociados con anticuerpos musculares específicos de MuSK, ha revelado una marcada predominancia femenina, con una edad promedio de inicio alrededor de 36 a 38 años (8,10).

1.2 - Fisiopatología

La MG es una enfermedad autoinmune compleja que interrumpe la transmisión neuromuscular, principalmente alterando la unión de la acetilcolina (ACh) a sus receptores postsinápticos (7,11). Diversas investigaciones plantean la hipótesis de que la interrupción de la comunicación neuromuscular podría originarse por fallos en la capacidad de los linfocitos B para regularse, lo que indicaría la existencia de problemas tanto en la regulación central como periférica de estas células autorreactivas. Esta situación podría desencadenar disfunciones en los mecanismos encargados de eliminar y controlar dichas células inmunitarias, aumentando las posibilidades de generarse una disfunción linfocitaria (1,6,11).

Por otro lado, la activación de los linfocitos T auxiliares CD4 parece que desempeña un papel clave en diversas etapas de la patogénesis de la MG, lo que sugiere su implicación en el empeoramiento de la enfermedad (5,12–14). Estos subtipos de linfocitos T auxiliares contribuyen a la desregulación de la respuesta inmunitaria, fomentando la producción de anticuerpos dirigidos contra los receptores de la acetilcolina, lo que provoca, como ya se ha comentado, una alteración en la transmisión neuromuscular y los consecuentes déficits funcionales (6,12,13). La presentación inicial del antígeno, desencadenante de esta respuesta inmunitaria anómala, puede ocurrir a nivel periférico o en el timo y puede ser inducida por estímulos varios, incluidas infecciones (15).

Además, es fundamental destacar que las anomalías en la unión neuromuscular, como resultado de la liberación alterada de la acetilcolina (ACh) y su modulación por la enzima

acetilcolinesterasa (AChE), generan una significativa alteración en la transmisión sináptica y en la señalización eléctrica de las fibras musculares (7). Esta perturbación en la transmisión sináptica se relaciona estrechamente con cambios en la densidad de los receptores de ACh y los canales de sodio dependientes del voltaje, teniendo un impacto directo en la generación del potencial de acción en las fibras musculares (6) A su vez, la alteración de la modulación del papel de los linfocitos T en el timo, como se ha mencionado previamente, contribuye a la liberación de linfocitos T autorreactivos, amplificando así la producción de autoanticuerpos (12).

Por otro lado, los trastornos del timo desempeñan un papel crucial en la patogénesis de la MG como órgano generador de linfocitos T, pero también como sitio de expresión de la subunidad alfa de AChR responsable de la hiperplasia que aparece en la mayoría de los pacientes (2). Esta dualidad de la función tímica implica mecanismos complejos de producción y regulación de los autoanticuerpos, resaltando la importancia del microambiente tímico en la génesis de la MG (13).

Además, la interrupción de la tolerancia central y periférica de los linfocitos B sugiere defectos en los mecanismos de aclaramiento y regulación de las células B auto reactivas, subrayando la importancia de los mecanismos de control de la autoinmunidad en la patogénesis de la MG (1,11). Como se mencionó anteriormente, estos procesos de desregulación inmunitaria también están asociados con alteraciones en la presentación del antígeno, que pueden ser influenciadas por factores ambientales como las infecciones, destacando la compleja interacción entre los factores genéticos y ambientales en el desarrollo de la enfermedad (2,14,15).

Esta cascada de eventos complejos revela la importancia crítica de la presentación antigénica y la activación linfocitaria en el desencadenamiento y la progresión de la MG, resaltando la necesidad de comprender a fondo los mecanismos inmunológicos subyacentes para el desarrollo de terapias dirigidas (5,14,15). La MG se caracteriza, por tanto, por ser una enfermedad autoinmune multifactorial, implicando tantas disfunciones en la tolerancia linfocitaria como alteraciones en la presentación del antígeno, lo que subraya la complejidad de su fisiopatología y la importancia de considerar las interacciones entre los diferentes actores del sistema inmunológico (1,11).

1.3 - Sintomatología y signos clínicos

La MG es una enfermedad neuromuscular que se caracteriza por la fatiga y debilidad fluctuante de los músculos estriados, afectando principalmente a los músculos extraoculares, faciales y orofaríngeos (8,9,11,14). La presentación clínica varía, pudiendo clasificarse en formas ocular o generalizada, esta última dividiéndose en leves, moderadas o severas, con una afectación predominante en músculos bulbares o de las extremidades (11). La debilidad miasténica tiende a fluctuar a lo largo del día y empeora con el uso prolongado de los músculos afectados, mejorando con el reposo (8,11).

Los síntomas iniciales suelen manifestarse en los músculos oculares, con diplopía y ptosis, aproximadamente dos tercios de los casos comienzan con esos síntomas, extendiéndose a otros grupos musculares en el 85-90% de los casos (11), mientras que en el 10-15% de los

casos la debilidad puede permanecer limitada a los músculos oculares, dando lugar a la denominada forma ocular de la MG (11). Los pacientes con anticuerpos anti-MuSK pueden presentar una afectación más grave de músculos bulbares, faciales, respiratorios y del cuello, a menudo sin compromiso ocular prominente (11).

La debilidad miasténica se manifiesta con síntomas como disartria, disfagia, y debilidad en los músculos respiratorios, lo que puede llevar a la insuficiencia respiratoria en casos graves (1,2,7,9). No obstante, la debilidad muscular que presentan los pacientes puede variar mucho, esto es característico de la enfermedad y evidentemente influye en la calidad de vida del paciente (14). Hay que destacar que la debilidad y fatiga empeora con la actividad repetitiva, y que a menudo los pacientes no experimentan síntomas sensoriales, dolor, disfunción intestinal o vesical, cambios en el estado mental o cognitivo, y los reflejos tendinosos profundos suelen estar intactos (8,9).

La clasificación de la MG, según la Myasthenia Gravis Foundation of America (MGFA) (Anexo 1), proporciona un marco para entender la gravedad de la enfermedad, desde la afectación exclusiva de los músculos oculares hasta la necesidad de intubación y ventilación mecánica (7). Esta clasificación, dividida en clases del I al V, no solo ayuda a determinar la extensión de la debilidad muscular, sino que también sirve como guía para la elección y evaluación de tratamientos. Además, después de una fase activa inicial, la MG presenta una fase inactiva en la que todavía hay fluctuaciones en la fuerza, pero estas se atribuyen a factores identificables relacionados con la descompensación miasténica (7,14).

En conclusión, la MG presenta una sintomatología variable, afectando predominantemente a los músculos estriados, con una presentación clínica diversa que incluye formas ocular y generalizada, así como diferentes grados de gravedad. La fluctuación en la debilidad, la respuesta a tratamientos y la afectación específica de distintos grupos musculares son características distintivas de esta enfermedad neuromuscular (1,2,7-9,11,14).

1.4 - Diagnóstico

El diagnóstico preciso de la MG presenta desafíos debido a la rareza de la enfermedad y a la naturaleza fluctuante de la debilidad muscular. Los síntomas iniciales, como diplopía y ptosis, a menudo conducen a una evaluación clínica minuciosa, con una clasificación útil proporcionada por la MFGA (Anexo 1) (1).

En el proceso de diagnóstico, las pruebas serológicas desempeñan un papel crucial. Los anticuerpos anti-AChR son detectables en aproximadamente el 90% de los pacientes con MG generalizada y en el 50% de aquellos con MG ocular (2). Además, los anticuerpos anti-MuSK, presentes en el 38-50% de los pacientes sin anticuerpos anti-AChR, son más comunes en aquellos con MG generalizada y afectación más grave de músculos bulbares y faciales (14). Sin embargo, aproximadamente el 5% de los pacientes carecen de ambos tipos de anticuerpos (6)

Las pruebas electrodiagnósticas, como la electromiografía de fibra única y las pruebas repetitivas de estimulación nerviosa, son fundamentales para confirmar su diagnóstico y pueden ayudar a excluir otras alteraciones neuromusculares (6). Estas pruebas son especialmente útiles

cuando las pruebas de anticuerpos son negativas, destacando la importancia de un enfoque integral en el proceso diagnóstico (14).

Adicionalmente, pruebas clínicas específicas, como el "Tensilon test", pueden ser muy útiles en su diagnóstico. La prueba consiste en la administración de un fármaco inhibidor de la acetilcolinesterasa, aplicado por vía intravenosa, y tiene como finalidad comprobar si existe una mejoría clínica en la debilidad y fatigabilidad inducidas tras la realización de un ejercicio prolongado, como consecuencia de la administración del fármaco. (14). La clasificación clínica propuesta por la MGFA no solo ayuda a determinar la extensión de la debilidad muscular, sino que también guía la elección y evaluación de tratamientos (1).

En resumen, el diagnóstico de la MG requiere una evaluación clínica minuciosa, pruebas serológicas específicas y estudios electrodiagnósticos para confirmar los defectos en la transmisión neuromuscular. La combinación de estos enfoques permite una identificación más precisa de la enfermedad, facilitando el manejo clínico y la aplicación de tratamientos adecuados (1,2,4,6,8,15).

1.5 - Pronóstico

El curso de la MG es altamente variable, especialmente durante el primer año. La enfermedad alcanza su punto máximo en gravedad en casi dos tercios de los pacientes en el primer año y aproximadamente el 20% experimenta una crisis miasténica o insuficiencia respiratoria en este periodo crítico (9).

En las etapas tempranas, los síntomas pueden mostrar fluctuaciones y remisiones, aunque raramente son permanentes. Se han identificado tres etapas en el proceso de evolución de la MG generalizada: una etapa activa con recaídas y remisiones que dura aproximadamente siete años, una etapa inactiva que se extiende por alrededor de 10 años y una tercera etapa, considerada como crónica, en la cual los síntomas se estabilizan más, con menos recaídas, aunque puede haber episodios provocados por enfermedades, medicamentos o situaciones que afecten la transmisión neuromuscular. La etapa inactiva se caracteriza por menos volatilidad, aunque los pacientes pueden tener exacerbaciones relacionadas con enfermedades intercurrentes, embarazo o medicamentos que afectan la transmisión neuromuscular (9).

Históricamente, el pronóstico de MG era grave, con alrededor del 30% de mortalidad antes del uso generalizado de inmunomoduladores. Con los avances actuales en cuidados intensivos e inmunoterapia, la mortalidad específica de la enfermedad hoy en día es inferior al 5% (9).

En cuanto a recaídas, aproximadamente el 34% de los pacientes experimenta una. En los pacientes diagnosticados de MG ocular, la generalización se produce en el 85% de los casos. La progresión rápida se observa más frecuentemente en pacientes con MG ocular y tímico hiperplásica (16).

1.6 - Tratamientos disponibles

La gestión terapéutica de la MG representa un desafío clínico importante debido a la complejidad de la enfermedad. La diversidad de síntomas y la variabilidad en la respuesta al tratamiento confirman la necesidad de un enfoque multidisciplinario e individualizado para cada paciente. Las opciones terapéuticas disponibles actualmente incluyen una amplia gama de enfoques farmacológicos y quirúrgicos destinados a controlar los síntomas, reducir la respuesta autoinmune y mejorar la calidad de vida de los pacientes (6,14). Sin embargo, a pesar de los avances en el campo, persisten numerosos desafíos, incluida la necesidad de profundizar en la comprensión de los mecanismos subyacentes de la enfermedad y de identificar tratamientos más específicos y mejor tolerados a largo plazo (4). El objetivo de este estudio es examinar críticamente el efecto terapéutico de la fisioterapia para la MG, enfocándose en su eficacia, seguridad y su impacto general en la calidad de vida de los pacientes.

1.6.1 - Tratamiento sintomático básico

El tratamiento inicial se basa en el uso de agentes anticolinesterásicos como la piridostigmina; sin embargo, su eficacia puede ser limitada, especialmente en pacientes con MG generalizada (1). Aunque estos agentes se recetan comúnmente, su insuficiencia en el control de los síntomas resalta la necesidad de otros enfoques terapéuticos para los casos más graves (4,6).

1.6.2 - Inmunosupresores

En casos más graves de MG, la gestión a menudo implica el uso de inmunosupresores como azatioprina, ciclosporina, metotrexato y ciclofosfamida con el fin de modular la respuesta autoinmune asociada con la enfermedad y mejorar los síntomas a largo plazo (4,6). Sin embargo, cabe destacar que el efecto de estos tratamientos puede retrasarse, requiriendo hasta 15 meses de tratamiento para observar una mejora significativa (6).

1.6.3 - Timectomía

La timectomía, una intervención quirúrgica destinada a extirpar el timo, a menudo se recomienda en pacientes positivos para anticuerpos del AChR, especialmente cuando se sospecha la presencia de un timoma (6,8). Sin embargo, la efectividad real de la timectomía sigue siendo controvertida debido a la falta de evidencia sólida proveniente de estudios controlados y al uso concomitante de corticosteroides y otros agentes inmunosupresores en pacientes sometidos a timectomía (6,14).

1.6.4 - Manejo de crisis miasténicas y de la MG seronegativa

En casos de MG con crisis miasténicas o MG seronegativa, se prefiere el intercambio plasmático y la administración de inmunoglobulina intravenosa (IVIG) debido a su eficacia en la reducción de los síntomas agudos y la estabilización de la enfermedad (2,6,13,14). Estos tratamientos han demostrado su capacidad para mejorar la función muscular y reducir la presencia de anticuerpos patógenos, aunque se necesitan estudios más profundos para evaluar su impacto a largo plazo en la calidad de vida de los pacientes (13).

1.6.5 - Alternativas a los corticosteroides

Los corticosteroides pueden ser una solución para el tratamiento de la MG al reducir la respuesta inmunitaria excesiva, lo que ayuda a atenuar los síntomas de esta enfermedad autoinmune. A pesar del uso común de esos inmunosupresores en el tratamiento de la MG, su uso a largo plazo puede conllevar complicaciones asociadas con los esteroides, lo que ha motivado la investigación de fármacos alternativos como tacrolimus y micofenolato mofetilo, actualmente en proceso de evaluación para el tratamiento de la MG (6,17). Estos tratamientos alternativos ofrecen la posibilidad de reducir la dependencia de los corticosteroides mientras se minimizan los efectos secundarios no deseados asociados con su uso a largo plazo (17).

1.6.6 - Intervenciones Fisioterapéuticas

Las intervenciones fisioterapéuticas para la MG abarcan diversas técnicas que buscan mejorar la función muscular y respiratoria, así como la calidad de vida de los pacientes, basándose en la naturaleza de la enfermedad neuromuscular (18–21).

Posibles pautas de actuación son:

- Entrenamiento de los músculos respiratorios (EMR): El EMR, dividido en entrenamiento de los músculos inspiratorios (EMI) y entrenamiento de los músculos espiratorios (EME), se emplea para fortalecer la musculatura respiratoria (18). Esta técnica puede ser aplicada desde las etapas tempranas de la enfermedad y puede llevarse a cabo tanto en centros de rehabilitación como en el hogar (18,19). El EMI pretende disminuir la debilidad de los músculos inspiratorios, mientras que el EME se dirige a mejorar la funcionalidad de los músculos espiratorios, adaptando el entrenamiento al tipo de debilidad muscular presente en el paciente (18).
- Entrenamiento de resistencia aeróbica y de fuerza: Los programas de ejercicio aeróbico y de fuerza son parte de las recomendaciones generales para pacientes con MG, mostrando beneficios en la función muscular y la capacidad cardiovascular (19,21). Estos programas suelen ser adaptados por los fisioterapeutas, considerando la intensidad y la resistencia adecuadas para cada paciente (21). El entrenamiento de fuerza se basa en el diseño de un programa que puede contemplar ejercicios como

- levantamiento de pesas, con bandas de resistencia o utilizando el peso corporal como resistencia, con el fin de mejorar la fuerza muscular (21).
- Entrenamiento de equilibrio: Dada la afectación neuromuscular en MG, el entrenamiento para mejorar el equilibrio es fundamental en la rehabilitación. La integración de sistemas sensoriales y la mejora de la postura son objetivos clave de este tipo de entrenamiento, contribuyendo a prevenir caídas y lesiones asociadas (19).
 - Entrenamiento en cinta con soporte parcial del peso corporal: Esta técnica, que implica caminar en una cinta con soporte parcial del peso corporal, se muestra prometedora en la mejora de la capacidad pulmonar, la resistencia y el control postural en pacientes con enfermedades neuromusculares, aunque no hay estudios específicos en MG (19).

Estas intervenciones fisioterapéuticas, adaptadas y supervisadas por profesionales de la salud, buscan mejorar la función muscular, respiratoria y la calidad de vida de los pacientes, ofreciendo un enfoque integral para la gestión de esta compleja enfermedad (18–21).

Existen escalas y herramientas de evaluación específicas que se utilizan para valorar la evolución de pacientes con MG después de la aplicación de la fisioterapia. Estas escalas están diseñadas para medir diferentes aspectos de la función muscular, la fuerza, y la calidad de vida relacionada con la salud. Algunas de las escalas comúnmente utilizadas en la evaluación de pacientes con MG incluyen:

Escala de Calificación Cuantitativa de Miastenia Gravis (QMG): La QMG evalúa la fuerza muscular en varios grupos musculares, asignando puntuaciones según la debilidad observada. Incluye la evaluación de músculos específicos, como los extraoculares, faciales, bulbares, cervicales y de extremidades (Anexo 2).

Escala de Actividades Diarias de Miastenia Gravis (MG-ADL): La MG-ADL se centra en las actividades diarias y evalúa la capacidad funcional del paciente. Incluye preguntas sobre tareas cotidianas como hablar, masticar, tragar, levantar objetos, etc (Anexo 3).

Escala de Evaluación de la Calidad de Vida de Miastenia Gravis (MG-QoL): La MG-QoL evalúa la calidad de vida relacionada con la salud en pacientes con MG. Incluye preguntas sobre aspectos físicos, emocionales, sociales y ocupacionales (Anexo 4).

2 - HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

La miastenia gravis, como enfermedad autoinmune que afecta a la unión neuromuscular, presenta desafíos complejos en términos de gestión y atención.

Dada la gravedad de los síntomas que presentan estos enfermos, se justifica el interés por comprender y profundizar en estrategias terapéuticas, no farmacológicas, de aplicación en el tratamiento de esta patología. Por su interés el trabajo se ha centrado en las intervenciones del fisioterapeuta, buscando explorar en profundidad las estrategias que pueden contribuir a mejorar la calidad de vida de los pacientes con miastenia gravis.

2.1 - Hipótesis

La hipótesis de este trabajo es que el tratamiento fisioterapéutico tiene un papel importante en el tratamiento de la Miastenia Gravis, mejorando la capacidad funcional, la función respiratoria y la calidad de vida en los pacientes diagnosticados de esta enfermedad.

2.2 - Objetivos

El objetivo general y secundarios establecidos para este trabajo son los que a continuación se enumeran.

Objetivo general :

Determinar si el tratamiento fisioterapéutico mejora el estado general en pacientes diagnosticados de Miastenia Gravis.

Objetivos Secundarios :

1. Establecer la relación entre ejercicio físico y mejora de la capacidad funcional en estos pacientes.
2. Mostrar la eficacia del tratamiento fisioterapéutico en la mejoría de la función respiratoria.
3. Evaluar si la fisioterapia puede ser útil en la mejoría de la calidad de vida en estos pacientes.

3 - MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se ha centrado en la siguiente pregunta de investigación, basada en el modelo PICO (pacientes, intervención, comparación y resultados), que queda reflejada en la **Tabla 1**.

Tabla 1: Pregunta de investigación según el modelo PICO (Tabla de elaboración propia)

P (Paciente)	Personas diagnosticadas de Miastenia Gravis.
I (intervención)	Aplicación de tratamiento fisioterapéutico.
C (comparador)	Pacientes diagnosticados de Miastenia Gravis no sometidos a tratamiento fisioterapéutico.
O (resultados)	Modificaciones en el estado general de los pacientes: capacidad funcional, función respiratoria y calidad de vida.

De esta tabla se ha obtenido la pregunta de investigación:

¿El tratamiento fisioterapéutico mejora el estado general en pacientes diagnosticados de Miastenia Gravis?

La pregunta de investigación nos sirve para poder plantear el estudio y establecer los criterios de inclusión y exclusión y así configurar el método de agrupamiento de los textos identificados.

3.1 - Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión fueron los siguientes: pacientes de todas las edades y géneros diagnosticados con MG, estudios que aborden el tratamiento fisioterapéutico, y cuyos resultados sean medidos objetivamente mediante pruebas normalizadas, ensayos clínicos controlados y aleatorizados, estudios de cohortes prospectivos y retrospectivos. Además, se priorizarán artículos completos y gratuitos para garantizar la accesibilidad a la información.

En los criterios de exclusión, no se incluyeron todos los estudios que no cumplieran los criterios antes mencionados y, además: estudios que no aborden las variables de interés, como la capacidad funcional, la función respiratoria o la calidad de vida, así como aquellos que no estén disponibles en español, francés o inglés. Además, se excluyeron estudios con una puntuación al aplicar la escala PEDro inferior a 5 y aquellos que no publicados en los últimos 10 años.

Tabla 2: Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<u>Población:</u> Pacientes diagnosticados con Miastenia Gravis. Todas las edades y ambos géneros.	<u>Variables de interés no abordadas</u> Estudios que no abordan la capacidad funcional, la función respiratoria o la calidad de vida.
<u>Intervención:</u> Estudios que evalúan el tratamiento fisioterapéutico.	<u>Idioma</u> Artículos no disponibles en español, francés o inglés.
<u>Variables</u> Resultados medidos objetivamente mediante pruebas noramalizadas.	<u>Calidad artículo</u> Estudios con puntuación inferior a 5 al aplicar la escala PEDro.
<u>Tipo de estudio</u> Ensayos clínicos controlados y aleatorizados. Estudios de cohortes prospectivos y retrospectivos.	<u>Fecha de publicación</u> Artículos no publicados en los últimos 10 años.

3.2 - Método de búsqueda

La búsqueda se realizó en febrero de 2024 en las bases de datos: PubMed y Medline Complete. Los términos de búsqueda empleados fueron los siguientes:

("Physiotherapy" OR "Physical Therapy" OR "Rehabilitation" OR "Exercise Therapy") AND "Myasthenia Gravis" AND ("Muscle Strength" OR "Muscle Endurance")

Se han encontrado 21 artículos en PubMed y 24 en Medline Complete. Tras la aplicación de los filtros adecuados, quedaron 2 en PubMed y 18 en Medline Complete.

("Physiotherapy" OR "Physical Therapy" OR "Rehabilitation" OR "Exercise Therapy") AND "Myasthenia Gravis")

Se han encontrado 286 artículos en PubMed y 304 artículos en Medline Complete. Tras la aplicación de los filtros adecuados (esta vez se añadió el filtro "randomized controlled trial" en Medline Complete), quedaron 11 en PubMed y 12 en Medline Complete.

Por tanto, la búsqueda inicial sin aplicar filtros dio un resultado de 635 artículos. Tras la aplicación de filtros, la cifra se redujo a 43.

Se procedió a analizar estos 43 artículos, inicialmente se eliminaron duplicados, tras ello se revisaron los títulos y se procedió a leer sus resúmenes, eliminando aquellos no relevantes para el trabajo.

Tras este proceso se seleccionaron 8 artículos que serán sometidos a un riguroso análisis.

Tabla 3: Método de búsqueda

Base de datos	Términos de búsqueda	Filtros	N° Artículos identificados	N° Seleccionados
Pubmed	(Physical Therapy OR Rehabilitation OR Exercise Therapy) AND Myasthenia Gravis AND (Muscle Strength OR Muscle Endurance) n = 21	Entre 2014 y 2024; En inglés, francés o español.	n = 2	n = 1
Pubmed	(Physical Therapy OR Rehabilitation OR Exercise Therapy) AND Myasthenia Gravis n = 286	Entre 2014 y 2024; En inglés, francés o español.	n = 11	n = 3
Medline complete	(Physiotherapy OR Physical Therapy OR Rehabilitation OR Exercise Therapy) AND Myasthenia Gravis AND (Muscle Strength OR Muscle Endurance) n = 24	Entre 2014 y 2024; En inglés, francés o español.	n = 18	n = 2
Medline complete	(Physiotherapy OR Physical Therapy OR Rehabilitation OR Exercise Therapy) AND Myasthenia Gravis n = 304	Randomized controlled trial; Entre 2014 y 2024; En inglés, francés o español.	n = 12	n = 2

En el contexto de nuestra selección de artículos, establecimos un criterio de inclusión que exigía que cada artículo obtuviera al menos una calificación de 5 sobre 10 al aplicar la escala PEDro para ser considerado satisfactorio en términos metodológicos. Este requisito tenía como objetivo garantizar que solo se incluyeran en nuestro análisis aquellos artículos que cumplieran con un cierto nivel de rigurosidad metodológica.

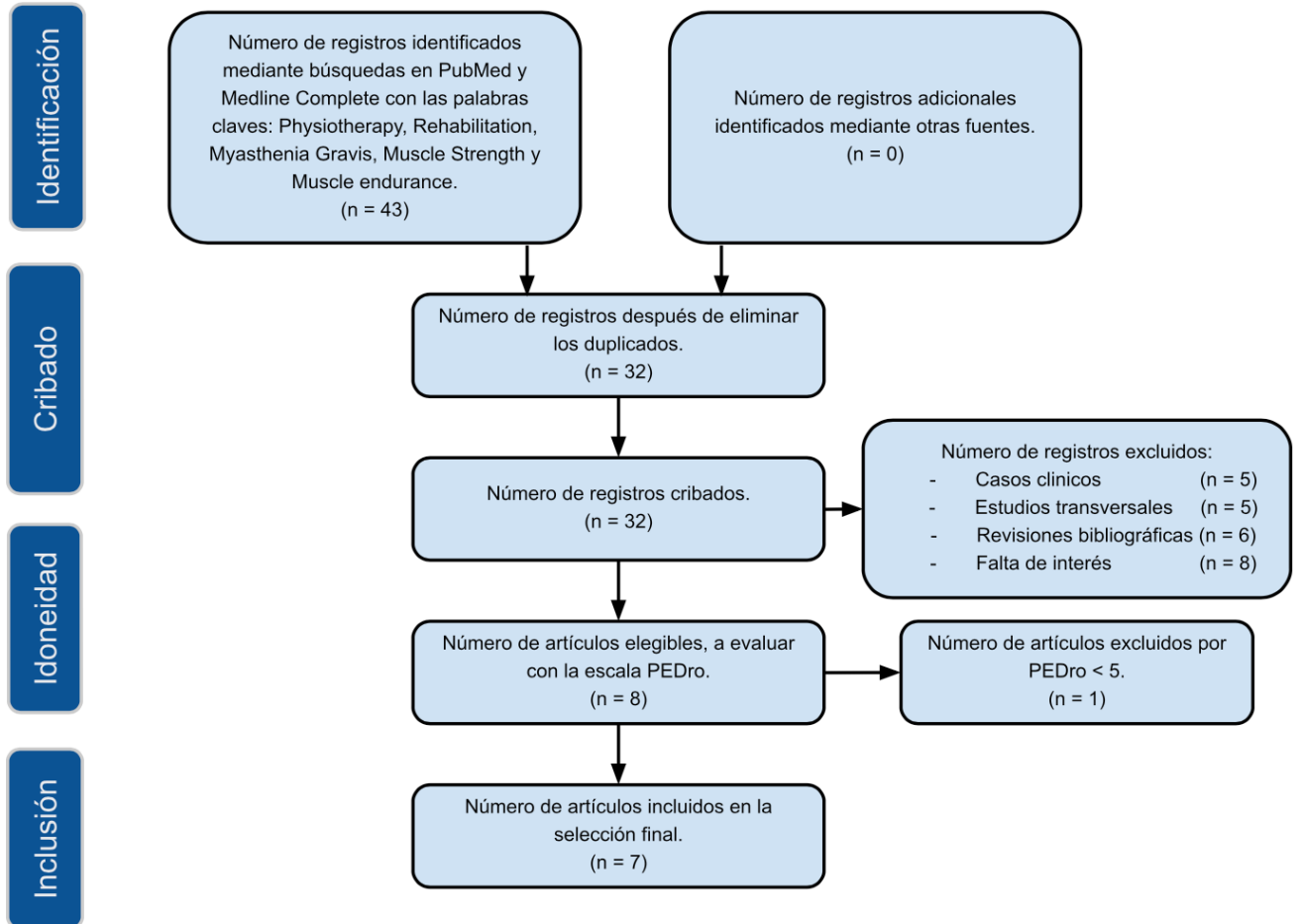
Tras la evaluación de la lista inicial de los 8 artículos seleccionados, siguiendo los criterios de la escala PEDro (ver tabla 4), se ha concluido con una selección de 7 artículos que han sido los que finalmente serán analizados en este trabajo.

Tabla 4: Puntuación de los artículos seleccionados según la Escala PEDro

ARTICULO	Asignación aleatoria	Asignación oculta	Comparabilidad basal	Sujetos ciegos	Terapeutas ciegos	Evaluadores ciegos	Seguimiento adecuado	Análisis por intención de tratar	Comparaciones entre grupos	Estimaciones puntuales y variabilidad	RESULTADO /10
Rahbek, Martin Amadeus et al. (2017)(22)	SI	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	SI	5/10
Chen, Sai et al. (2023)(23)	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	6/10
Mohamed, Rasha A et al. (2022)(19)	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	8/10
Misra, Usha K et al. (2021)(24)	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	7/10
Westerberg, Elisabet et al. (2017)(25)	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	3/10
Freitag, Sophie et al. (2018)(26)	NO	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI	5/10
S Birnbaum, R Porcher et al. (2021)(27)	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	8/10
Y Veenhuizen et al. (2019)(28)	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	8/10

Consecuentemente, el diagrama de flujo que resume la búsqueda realizada queda reflejado en la figura 1 que se muestra a continuación.

Figura 1: Diagrama de flujo representando la búsqueda de artículos



4 - RESULTADOS

Se muestra a continuación los resultados reflejados en los 7 artículos seleccionados en esta revisión bibliográfica. Se utilizará una tabla para organizar y presentar los resultados de forma clara y concisa.

Esta tabla permitirá comparar fácilmente los hallazgos clave de cada artículo, destacando las similitudes y diferencias entre ellos.

Al estructurar la información en un formato tabular, se facilitará la identificación de patrones, tendencias y brechas en la literatura revisada, lo que ayudará a contextualizar y analizar de manera efectiva el estado actual del tema de investigación abordado.

Tabla 5: Extracción tabular

Autor y año.	Tipo de estudio	Población y Grupos	Características de la terapia aplicada	Criterios de evaluación	Resultados
Rahbek, Martin Amadeus et al. (2017)(22)	<p><u>Tipo:</u> Randomized controlled trial</p> <p><u>Objetivo:</u> Establecer si el entrenamiento de resistencia progresiva (PRT) y el entrenamiento aeróbico (AT) son factibles y eficaces en la MG.</p> <p><u>Fecha y duración:</u> Entre agosto 2014 y abril 2015.</p>	<p><u>Criterios de reclutamiento:</u> - Entre 18 y 80 años. - Diagnosticado de MG generalizada (Grado II-IV según MGFA). - Viven a < 50 km de Aarhus. - Sin comorbilidades cardiorrespiratorias, ortopédicas o metabólicas, demencia o embarazo.</p> <p><u>Criterios de exclusión:</u> Diagnóstico simultáneo de hidrocefalia obstructiva.</p> <p><u>Muestra y Edad:</u> - n = 12. - 18 - 80 años.</p> <p><u>Grupos:</u> - Un grupo AT de 6 personas. - Un grupo PRT de 6 personas.</p>	<p><u>Ambas intervenciones:</u> 20 sesiones de entrenamiento supervisadas, planificadas a lo largo de 8 semanas con 5 sesiones cada 2 semanas.</p> <p><u>Protocolo AT:</u> 5 min de calentamiento. Montar en bicicleta ergométrica a una intensidad progresiva del 70 al 85% de la frecuencia cardiaca máxima.</p> <p><u>Protocolo PRT:</u> 5 min de calentamiento. Ejercicios para todo el cuerpo con pesas, progresando de 8 a un máximo de 12 repeticiones.</p>	<p><u>1) Capacidad funcional:</u> - 6MWT: Prueba de caminata de 6 minutos, se valora la distancia recorrida. - STS: Sit to Stand test de 30 segundos, se valora la capacidad del paciente para sentarse y levantarse durante 30 segundos. - Fuerza muscular: Evaluada mediante pruebas isométricas e isocinéticas de fuerza máxima y fatigabilidad utilizando un dinamómetro isocinético. - Actividad neural: Evaluada mediante electromiografía (EMG) durante las pruebas isométricas.</p> <p><u>2) Parámetros Respiratorios:</u> - Potencia aeróbica: evaluada mediante una prueba incremental de ciclo hasta el agotamiento para determinar el consumo pico de oxígeno (VO₂peak).</p> <p><u>3) Calidad de Vida:</u> - MG-QoL15: Cuestionario de 15 ítems que evalúa la calidad de vida de pacientes con MG. Cada ítem puede sacar entre 0 y 2 puntos, lo que nos da resultados entre 0 y 30 puntos. El score</p>	<p>Cada uno de los resultados se representará de la siguiente manera: Grupo “resultado pre-intervención” vs “resultado post-intervención” “unidad” (p = “significación estadística”).</p> <p><u>1) La capacidad funcional:</u> - 6MWT: En esta prueba se pudo observar mejoras en los dos grupos: en el grupo PRT: 527 ± 100 vs 562 ± 82 m (p = 0.08); y en el grupo AT: 617 ± 96 vs 624 ± 95 m (p = 0.60). - STS: Con esta prueba, otra vez se obtuvo resultados similares: en el grupo PRT: 12.5 ± 2.1 vs 14.8 ± 1.7 Repts (p = 0.04); y en el grupo AT: 15.5 ± 3.9 vs 16.3 ± 4.5 Repts (p = 0.04). - Fuerza muscular: Se evaluaron la fuerza muscular en varios músculos (extensores y flexores de rodilla; abductores de hombro; flexores de codo; flexores y extensores de cadera;). En la mayoría de los músculos se observaron mejoras en el grupo PRT y un deterioro en el grupo AT (Por ejemplo: extensores de rodilla: en el PRT 159.8 ± 39.0 vs 173.6 ± 35.8 Nm (p = 0,02) y en el AT 188.0 ± 81.4 vs 174.1 ± 75.9 Nm (p = 0,57)). La única excepción fue en los músculos de la cadera en los cuales hubo mejoras en los dos grupos (Por ejemplo: extensores de cadera: en el PRT 123.8 ± 48.9 vs 127.2 ± 43.9 Nm (p = 0.74) y en el AT 167.3 ± 93.3 vs 181.9 ± 99.5 (p = 0.20)). - Actividad neural: En cuanto a los resultados del EMG se observó mejoras en los dos grupos: En el grupo PRT 10.9 ± 4.2 vs 13.0 ± 7.0 μV (p = 0.31)</p>

				<p>máximo siendo el mayor impacto de la MG en la vida del paciente.</p> <ul style="list-style-type: none"> - MFIS: Cuestionario de 21 ítems (evaluados de 0 a 4) que evalúa la fatiga del paciente en el mes pasado y sobre una puntuación total de 0 a 84. 84 siendo la fatiga máxima. <p><u>4) Otras medidas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - MDI: Major depression inventory, cuestionario que evalúa los síntomas de depresión. 12 ítems que dan una puntuación final entre 0 y 50 (50 siendo una depresión máxima). <p><u>5) Estado de la MG</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - QMG: Se valoran los cambios en el puntaje de QMG (Quantitative MG score). Puntaje entre 0 y 39. En cuanto más se acercará el paciente de los 39 puntos, más su estado de MG se considerará como grave. 	<p>y en el grupo AT 8.5 ± 2.4 vs 7.0 ± 3.4 μV ($p = 0.52$).</p> <p><u>2) Parámetros Respiratorios:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Potencia aeróbica: Al cabo del estudio se observó mejoras en los dos grupos: en el PRT: 1530 ± 295 vs 1614 ± 390 ml O₂/min ($p = 0.41$); y en el AT: 2155 ± 824 vs 2241 ± 1008 ml O₂/min ($p = 0.47$). <p><u>3) Calidad de Vida:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - MG-QoL 15: Esta evaluación mostró que el PRT mejoró la calidad de vida mientras que el AT la empeoró: en el grupo PRT: 13.0 (2/19) vs 6.0 (2/20) ($p = 0.21$); y en el grupo AT: 7.0 (0/21) vs 14.0 (1/22) ($p = 0.03$). - MFIS: En cuanto a la evaluación de la fatiga se observaron similitud con los resultados anteriores. Los pacientes del grupo PRT mejoraron y los del AT empeoraron: en el PRT: 24.5 (8/35) vs 15.5 (8/45) ($p = 0.46$); y en el AT: 18.0 (0/42) vs 34.4 (0/45) ($p = 0.29$). <p><u>4) Otras medidas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - MDI: Otra vez, en cuanto a la escala de depresión, se observaron resultados similares: en el PRT: 7.0 (1/15) vs 5.5 (1/13) ($p = 0.53$); y en el AT: 3.5 (1/12) vs 8.0 (0/9) ($p = 0.53$). Hay que subrayar el hecho de que, antes o después de la intervención, ninguno de los pacientes tenía una puntuación relevante de una depresión (A partir de 24 = depresión ligera).
--	--	--	--	--	---

					<p>5) Estado de la MG</p> <ul style="list-style-type: none"> - QMG: Se pudieron observar mejoras en los dos grupos: en el PRT: 5.5 (2/14) vs 4.5 (4/8) ($p = 0.50$); y en el AT: 6.5 (0/17) vs 4.5 (0/22) ($p = 0.65$). ado (de 7.0 a 14.0, $p < 0.03$).
Chen, Sai et al. (2023)(23)	<p>Tipo: Randomized controlled trial.</p> <p>Objetivo: Analizar los efectos del entrenamiento muscular respiratorio (RMT) y del ejercicio aeróbico en la capacidad vital, la capacidad de ejercicio y la estancia hospitalaria en pacientes quirúrgicamente tratados de MG.</p> <p>Fecha y duración: Entre Julio 2020 y diciembre 2021.</p>	<p>Criterios de reclutamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pacientes diagnosticados de MG. - < 65 años. - Programados para timectomía extendida. <p>Criterios de exclusión: Pacientes con enfermedad coronaria significativa, enfermedad pulmonar obstructiva crónica o dolor articular en las extremidades.</p> <p>Muestra y Edad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $n = 80$ - < 65 años. <p>Grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un grupo de estudio (SG) de 40 pacientes. - Un grupo de control (CG) de 40 pacientes. 	<p>Ambas intervenciones: Entrenamientos en actividades de la vida diaria, como levantarse, vestirse, toser dirigida, y percusión y vibración de la pared torácica.</p> <p>El protocolo SG: Preoperatorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entrenamiento Respiratorio de Músculos (RMT) y Ejercicio Aeróbico: 3 sesiones/días, 45 min durante 5 días, junto con RMT 3 sesiones/días, 15 min durante 5 días. - Fisioterapia Respiratoria: 3 sesiones/días, 15 min durante 5 días. <p>Postoperatorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - RMT y Ejercicio Aeróbico: entrenamiento de 	<p>1) La capacidad funcional:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 6MWT: Prueba de caminata de 6 minutos, se valora la distancia recorrida. <p>2) Parámetros Respiratorios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - VC: Capacidad vital. - FVC: Capacidad vital forzada. - FEV1: Capacidad vital forzada en el primer segundo. - FEV1/FVC: Relación de FEV1 a FEV. - PEF: Flujo espiratorio máximo. <p>3) Calidad de Vida:</p> <ul style="list-style-type: none"> - IBm: índice de Barthel modificado. Esta escala evalúa varias actividades, incluyendo aseo personal, alimentación, uso del inodoro, subir escaleras, vestirse, manejo de intestinos y vejiga, transferencia de cama/silla y movilidad. Está compuesta de 10 ítems puntuados de 0 a 10. Nos da un total de puntos entre 0 y 100 (100 siendo el nivel máximo de independencia). 	<p><i>Cada uno de los resultados se representará de la siguiente manera: Grupo "resultado preoperatorio" vs "resultado post-intervención" "unidad" ($p = \text{"significación estadística"}$).</i></p> <p>1) La capacidad funcional:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 6MWT: En esta prueba se observó una mejor recuperación funcional del grupo SG frente al CG 7 días después de la cirugía: en el SG: 554.44 ± 81.17 vs 499.00 ± 87.62 m ($p = 0.041$); y en el CG: 564.75 ± 109.35 vs 494.31 ± 122.44 m ($p = 0.001$). <p>2) Parámetros Respiratorios: Para cada uno de los parámetros respiratorios se constató que la recuperación fue netamente mejor en el grupo de estudio que en el grupo control.</p> <ul style="list-style-type: none"> - VC: en el SG: 2.87 ± 0.84 vs 2.09 ± 0.67 L ($p = 0.001$); y en el CG: 3.06 ± 0.74 vs 1.59 ± 0.36 L ($p = 0.001$). - FVC: en el SG: 2.67 ± 0.90 vs 1.94 ± 0.60 L ($p = 0.001$); y en el CG: 3.00 ± 0.76 vs 1.54 ± 0.36 L ($p = 0.001$). - FEV1: en el SG: 2.28 ± 0.86 vs 1.69 ± 0.57 L ($p = 0.002$); y en el CG: 2.52 ± 0.71 vs 1.25 ± 0.36 L ($p = 0.001$). - FEV1/FVC: en el SG: 83.39 ± 9.37 vs 84.85 ± 8.33 % ($p = 0.141$); y en el CG: 87.12 ± 7.35 vs 82.84 ± 10.16 % ($p = 0.170$).

			<p>inspiración profunda, entrenamiento de presión abdominal, y entrenamiento de fuerza muscular de las extremidades.</p> <p>- Fisioterapia Respiratoria: Continuación de la fisioterapia respiratoria preoperatoria.</p> <p><u>El protocolo CG:</u> Solo se realizará el entrenamiento de AVD.</p>		<p>- PEF: en el SG: 5.08 ± 1.91 vs 3.69 ± 0.97 L/s ($p = 0.004$); y en el CG: 5.52 ± 1.66 vs 2.84 ± 1.19 L/s ($p = 0.001$).</p> <p><u>3) Calidad de Vida:</u></p> <p>- IBm: La recuperación de la funcionalidad de las actividades de la vida diaria fue más efectiva en el SG que en el CG. Tras 5 días de intervención postoperatorio tenemos los resultados siguientes: en el SG: 97.32 ± 5.19 vs 94.76 ± 4.87; y en el CG: 97.51 ± 6.40 vs 85.83 ± 7.02.</p>
<p>Mohamed, Rasha A et al. (2022)(19)</p>	<p><u>Tipo:</u> Randomized controlled trial</p> <p><u>Objetivo:</u> Investigar la eficacia de la fisioterapia especializada, con o sin entrenamiento en una cinta rodante con soporte parcial del peso corporal</p>	<p><u>Criterios de reclutamiento:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Entre 13 y 16 años y diagnosticado de MG juvenil postpubertal - Debilidad muscular generalizada y anticuerpos anti-receptor nicotínico de acetilcolina positivos. - Estabilidad de los síntomas (seis meses anteriores) - En tratamiento con piridostigmina. <p><u>Criterios de exclusión:</u></p>	<p><u>Ambas intervenciones:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Programa de fisioterapia: 1 hora, 3 veces / semana, durante 12 semanas. <p><u>Ejercicios respiratorios:</u> respiración diafragmática y respiración con los labios fruncidos durante 25 minutos.</p> <p><u>Ejercicios físicos:</u> ejercicios de fuerza, flexibilidad, equilibrio, resistencia y estiramientos.</p>	<p><u>1) La capacidad funcional:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 6MWT: Prueba de caminata de 6 minutos, se valora la distancia recorrida. - OSI: Se realizó una prueba de equilibrio utilizando el sistema de estabilidad Biodex. Este sistema permite identificar la estabilidad anteroposterior y mediolateral de los pacientes. Combinando estos datos, puede sacar un índice de estabilidad global (OSI). - Fuerza muscular: Evaluada mediante pruebas isométricas de fuerza máxima utilizando un dinamómetro isocinético. Se registró en Kg el pico de fuerza máxima en una contracción de 5 	<p><i>Cada uno de los resultados se representará de la siguiente manera: Grupo “resultado pre-intervención” vs “resultado post-intervención” “unidad” ($p = \text{“significación estadística”}$).</i></p> <p><u>1) La capacidad funcional:</u> <i>Para cada uno de los resultados relacionados a la capacidad funcional, se pudo observar el mismo esquema: mejoras en los dos grupos, y resultados aún mejores en el grupo A que en el grupo B.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 6MWT: en el grupo A al cabo de las 12 semanas: en el grupo A: 311.46 ± 2.35 vs 350 ± 2.36 m ($p = 0.001$); y en el grupo B: 310.66 ± 2.58 vs 330.73 ± 2.65 m ($p = 0.001$). Tenemos entonces una mejora del 12.37% en el grupo A y una mejora del 6.46% en el grupo B.

	<p><u>Fecha y duración:</u> En 2021, 12 semanas</p>	<p>Presencia de dolor crónico, enfermedad cardiovascular grave, timectomía, afecciones ortopédicas graves, enfermedad respiratoria, hospitalización en los últimos tres meses por una afección médica o quirúrgica, enfermedad de Graves, anemia (hematocrito < 30%), enfermedad tiroidea con anticuerpos positivos, hiperplasia tímica, diplopía, participación en otro estudio clínico de intervención en los últimos tres meses o dificultad para seguir las pruebas y el protocolo de intervención tras las sesiones de familiarización.</p> <p><u>Muestra y edad:</u> - n = 30 - 13 - 16 años.</p> <p><u>Grupos:</u> - Grupo A de 15 pacientes. - Grupo B de 15 pacientes.</p>	<p>- Parada del ejercicio por dolor o agotamiento, se permitía un descanso de 2 a 3 minutos. - La frecuencia cardíaca se mantuvo a menos de 30 latidos por encima del nivel de reposo. - Todos los pacientes fueron supervisados por el mismo autor.</p> <p><u>Protocolo grupo A:</u> Añadió un entrenamiento en cinta rodante con soporte parcial del peso corporal (PBWSTT) durante 30 minutos.</p> <p><u>Protocolo grupo B:</u> Solo se realiza el programa de fisioterapia.</p>	<p>segundos. Se realizaron 3 repeticiones para cada uno de los grupos musculares y se guardó el mejor resultado de los 3.</p> <p>- CMAP: Potencial de acción compuesta. Se colocaron electrodos en los diferentes músculos analizados para identificar el potencial de acción en mV que eran capaces de producir.</p> <p><u>2) Parámetros Respiratorios:</u> - FVC: Capacidad vital forzada. - FEV1: Capacidad vital forzada en el primer segundo. - PEF: Flujo espiratorio máximo. - MVV: Ventilación voluntaria máxima.</p> <p><u>3) Calidad de Vida:</u> - PedsQL total composite: Cuestionario de 23 ítems divididos en 4 categorías de salud (física, emocional, social y escolar). El score final oscila entre 0 y 100 (100 siendo el estado óptimo). - MFS: Cuestionario de 20 ítems que evalúan el estado de fatiga del paciente. Cada ítem está puntuado del 1 al 5 dando un resultado total sobre 100 (100 siendo el estado óptimo).</p>	<p>- OSI: en el grupo A: 1.97 ± 0.09 vs 1.37 ± 0.07 ($p = 0.001$); y en el grupo B: 1.96 ± 0.12 vs 1.64 ± 0.09 ($p = 0.001$). Lo que muestra unas mejoras del 30.46% en el grupo A y del 16.33% en el grupo B.</p> <p>- Fuerza muscular: en cuanto a la fuerza muscular de los músculos superiores (bíceps braquial), fueron los únicos resultados donde no hay diferencia de mejoramiento entre los dos grupos. Suele producirse esto por el hecho de que los entrenamientos en la cinta rodante no aumentan la cantidad de ejercicio en los miembros superiores.</p> <p><i>Bíceps braquial:</i> en el grupo A: 12.20 ± 0.86 vs 18.73 ± 1.22 Kg ($p = 0.001$); y en el grupo B: 11.80 ± 0.77 vs 18.20 ± 1.08 Kg ($p = 0.001$). +53.52% para el grupo A y +54.24% para el grupo B.</p> <p><i>Bíceps femoral:</i> en el grupo A: 22.93 ± 0.96 vs 30.60 ± 1.05 Kg ($p = 0.001$); y en el grupo B: 22.73 ± 0.79 vs 26.60 ± 1.29 Kg ($p = 0.001$). +33.45% para el grupo A y +17.03% para el grupo B.</p> <p>- CMAP: <i>Bíceps braquial:</i> en el grupo A: 4.13 ± 0.35 vs 7.33 ± 0.72 mV ($p = 0.001$); y en el grupo B: 4.20 ± 0.41 vs 5.93 ± 0.61 mV ($p = 0.001$). +77.48% para el grupo A y +41.19% para el grupo B.</p> <p><i>Bíceps femoral:</i> en el grupo A: 5.33 ± 1.11 vs 7.46 ± 0.83 mV ($p = 0.001$); y en el grupo B: 5.20 ± 0.94 vs 6.93 ± 1.09 mV ($p = 0.001$). +39.96 % para el grupo A y + 33.27% para el grupo B.</p>
--	---	--	---	---	---

					<p><u>2) Parámetros Respiratorios:</u> En cuanto a los parámetros respiratorios, también se constató mejoras en los dos grupos con resultados superiores en el grupo A.</p> <p>- FVC: en el grupo A: 1.39 ± 0.08 vs 1.54 ± 0.11 L ($p = 0.001$); y en el grupo B: 1.38 ± 0.07 vs 1.46 ± 0.07 L ($p = 0.001$). +10.8% para el grupo A y +5.8% para el grupo B.</p> <p>- FEV1: en el grupo A: 1.28 ± 0.06 vs 1.41 ± 0.08 L ($p = 0.001$); y en el grupo B: 1.29 ± 0.07 vs 1.34 ± 0.05 ($p = 0.001$). +10.16% para el grupo A y +3.88% para el grupo B.</p> <p>- PEF: en el grupo A: 166.40 ± 1.84 vs 179.53 ± 1.30 L/min ($p = 0.001$); y en el grupo B: 165.46 ± 1.51 vs 171.80 ± 1.08 L/min ($p = 0.001$). +7.89% para el grupo A y +3.83% para el grupo B.</p> <p>- MVV: en el grupo A: 43.26 ± 1.27 vs 49.20 ± 1.32 L/min ($p = 0.001$); y en el grupo B: 42.66 ± 1.23 vs 47.13 ± 1.06 L/min ($p = 0.001$). +13.73% para el grupo A y +10.48% para el grupo B.</p> <p><u>3) Calidad de Vida:</u></p> <p>- PedsQL total composite: en el grupo A: 66.86 ± 0.91 vs 77.33 ± 0.48 ($p = 0.001$); y en el grupo B: 66.53 ± 0.51 vs 71.60 ± 0.51 ($p = 0.001$). +15.66% para el grupo A y +7.62% para el grupo B.</p> <p>- MFS: en el grupo A: 311.46 ± 2.35 vs 350 ± 2.36 ($p = 0.001$); y en el grupo B: 310.66 ± 2.58 vs 330.73 ± 2.65 ($p = 0.001$). +9.79% para el grupo A y +5.58% para el grupo B.</p>
--	--	--	--	--	--

<p>Misra, Usha K et al. (2021)(24)</p>	<p><u>Tipo:</u> Randomized controlled trial.</p> <p><u>Objetivo:</u> Evaluar la eficacia y la seguridad del ejercicio o el reposo en la MG.</p> <p><u>Fecha y duración:</u> De Enero a Octubre 2019.</p>	<p><u>Criterios de reclutamiento:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Pacientes diagnosticados de MG (Grado II o III según MGFA). - Aptos para realizar la prueba del 6MWT <p><u>Criterios de exclusión:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Pacientes > de 70 años y < de 15 años. - Pacientes que ya estén en otros ensayos clínicos. - Pacientes con MG ocular severa (grado IV o V). - Cualquier condición médica que pueda reducir la supervivencia a menos de 2 años. <p><u>Muestra y edad:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - n = 40. - 15 - 70 años. <p><u>Grupos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Un grupo de ejercicio de 20 pacientes. - Un grupo de descanso de 20 pacientes. 	<p><u>Ambas intervenciones:</u> Se puede seguir con los tratamientos paralelos a la MG durante 3 meses.</p> <p><u>Grupo de ejercicio:</u> Se sometieron a una prueba de caminata supervisada de 6 minutos seguida de caminatas diarias progresivas. Se registraron los pasos y la distancia. Los cuidadores supervisaron y registraron el pulso antes y después del ejercicio.</p> <p><u>Grupo de descanso:</u> Se les pidió que tomaran un descanso de 30 minutos, dividiéndolo en una o dos sesiones, con la opción de descansar acostados o sentados. Se les permitió participar en actividades relajantes como escuchar música.</p>	<p><u>1) La capacidad funcional:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 6MWT(n° de pasos): Prueba de caminata de 6 minutos, se valora el número de pasos realizados. - 6MWT(distancia): Prueba de caminata de 6 minutos, se valora la distancia recorrida. <p><u>2) Calidad de Vida:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - MG-QoL15: Cuestionario de 15 ítems que evalúa la calidad de vida de pacientes con MG. Cada ítem puede sacar entre 0 y 2 puntos, lo que nos da resultados entre 0 y 30 puntos. El score máximo siendo el mayor impacto de la MG en la vida del paciente. <p><u>3) Estado de la MG</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - MMS: Evalúa la gravedad de los síntomas de MG, rango 0-100; las puntuaciones más bajas representan una mayor gravedad de los síntomas. - Dosis de medicación: Se evaluó la evolución de dosis de Pyridostigmine y de Prednisone tomadas por los pacientes. 	<p><i>Cada uno de los resultados se representará de la siguiente manera: Grupo “resultado pre-intervención” vs “resultado post-intervención” “unidad” (p = “significación estadística”).</i></p> <p><u>1) La capacidad funcional:</u> Se constató mejoras significativas en el grupo de ejercicio frente al de descanso.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 6MWT(n° de pasos): en el grupo de ejercicio: 410 ± 96 vs 497 ± 99 pasos (p = 0.001); y en el grupo de descanso: 421 ± 61.5 vs 433 ± 106 pasos (p = 0.73). - 6MWT(distancia): en el grupo de ejercicio: 132 ± 36 vs 294 ± 121.5 m (p = 0.35); y en el grupo de descanso: 108 ± 21 vs 126 ± 18 m (p = 0.57). <p><u>2) Calidad de Vida:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - MG-QoL15: en el grupo de ejercicio: 19 (14,22) vs 6 (5,7) (p = 0.001); y en el grupo de descanso: 18 (15,23) vs 7 (6,11) (p = 0.001). <p><u>3) Estado de la MG</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - MMS: en el grupo de ejercicio: 68 (64,82) vs 84 (74,90) (p = 0.002); y en el grupo de descanso: 60 (50,75) vs 74 (54,85) (p = 0.001). - Dosis de Pyridostigmine: en el grupo de ejercicio: 240 (180,240) vs 180 (180,240) mg/día (p = 0.024); y en el grupo de descanso: 240 (180,240) vs 240 (180,240) mg/día (p = 0.41). - Dosis de Prednisone: en el grupo de ejercicio: 15 (10,15) vs 10 (7.5,15) mg/día (p = 0.023); y en el grupo de descanso: 15 (10,20) vs 15 (10,20) mg/día (p = 0.56).
--	--	--	---	--	--

<p>Freitag, Sophie et al. (2018)(26)</p>	<p><u>Tipo:</u> Randomized controlled trial</p> <p><u>Objetivo:</u> Investigar los efectos del entrenamiento de los músculos respiratorios en pacientes con miastenia gravis</p> <p><u>Fecha y duración:</u> De 2006 a 2015.</p>	<p><u>Criterios de reclutamiento:</u> - Pacientes con MG leve a moderadamente generalizada, (grado II según MGFA). - Los pacientes consultaban regularmente a dos neurólogos especializados en tratamiento de MG</p> <p><u>Criterios de exclusión:</u> - Pacientes con síntomas oculares únicamente - También se excluyeron pacientes que no estaban dispuestos o no podían completar el entrenamiento</p> <p><u>Muestra y edad:</u> - n = 24 - La edad no se indica en el estudio.</p> <p><u>Grupos:</u> Grupo de entrenamiento (TG): 18 pacientes Grupo de control (CG): 6 pacientes</p>	<p><u>Protocolo TG:</u> Un entrenamiento de resistencia muscular respiratoria (RMET), de 13 meses, dividido en dos fases:</p> <p>- <i>Fase Uno:</i> Programa intensivo de 4 semanas, 20 sesiones de 30 minutos, 5 / semana. Utilizaron un dispositivo portátil para el RMET, ajustando el tamaño de la bolsa de re-respiración según su capacidad pulmonar individual. Se estableció un ritmo respiratorio con un metrónomo y se documentaron todas las sesiones de entrenamiento en casa. Además, los pacientes asistieron al laboratorio dos veces para sesiones de entrenamiento supervisadas.</p> <p>- <i>Fase Dos:</i> un período de mantenimiento de</p>	<p><u>1) La capacidad funcional:</u> - Squat: Número de squats realizados en 1 minuto.</p> <p><u>2) Parámetros Respiratorios:</u> - VC: Capacidad vital. - FEV1: Volumen espiratorio máximo en un segundo. - MVV15: ventilación voluntaria máxima probada durante 15 s. - P1max: Presión inspiratoria máxima. - Tlim: Tiempo de resistencia respiratoria. - VE: Ventilación.</p> <p><u>3) Otras medidas:</u> - Escala visual analógica específica sVAS: para evaluar los cambios subjetivos en la condición física general, los síntomas de la MG y la respiración en comparación con la situación inicial. La mejora se expresó como un valor positivo, el deterioro como un valor negativo en porcentaje del máximo.</p> <p><u>4) Estado de la MG</u> - Besinger score of MG symptoms: cuanto mayor sea la puntuación, mayor será el estadio de la MG del paciente, y viceversa.</p>	<p>Cada uno de los resultados se representará de la siguiente manera: Grupo: "resultado del periodo de interés anterior" vs "resultado del periodo de interés posterior" "unidad" (p = "significación estadística");</p> <p><u>1) La capacidad funcional:</u> - Squat: Una mejora significativa de la condición física de los pacientes TG, en contraste con los CG, como muestra el número de sentadillas. TG: 21.4 ± 2.7 (p = 0.891) vs 30.0 ± 4.7 squats (p = 0.022); CG: 20.6 ± 5.7 (p = 0.891) vs 24.33 ± 8.4 squats (p = 0.591).</p> <p><u>2) Parámetros Respiratorios:</u> - VC: Ningún cambio significativo, TG: B = 3.47 ± 0.20 L vs P12 = 104.3 ± 0.8% de B; CG: B = 3.86 ± 0.47 L (p = 0.35) vs P12 = 104.9 ± 2.4% de B. - FEV1: Ningún cambio significativo, TG: B = 2.38 ± 0.14 L vs P12 = 100.6 ± 1.0% de B; CG: B = 2.51 ± 0.34 L (p = 0.85) vs P12 = 110.0 ± 2.5% de B. - MVV15: Con el RMET se ha producido una mejora significativa, TG: B = 95.6 ± 8.3 L*min⁻¹ vs P12 = 108.5 ± 5.2% de B (p=0.026); CG: B = 92.3 ± 10.0 L*min⁻¹ (p = 0.72) vs P12 = 107.8 ± 8.9% de B. - P1max: Ningún cambio significativo, TG: B = 7.45 ± 0.40 kPa vs P12 = 116.9 ± 1.9% de B; CG: B = 8.09 ± 1.27 kPa vs P12 = 106.4 ± 6.3% de B. - Tlim: RMET mejoró significativamente TG Tlim sin ningún cambio significativo en CG, TG: 10,5 ± 1,3 vs 29,5 ± 3,1 min (p < 0,001); CG: 11,0 ± 3,4 min (p = 0,56) vs 113 ± 16% (p = 0,78). - VE: Se observó que la VE, durante las pruebas de resistencia respiratoria, se hizo más</p>
--	--	--	--	---	--

			<p>doce meses con una reducción en la frecuencia de entrenamiento.</p> <p><u>Protocolo GC:</u> no realizó ningún tipo de entrenamiento</p>	<p>Las mediciones se realizaron: al principio que son los datos basales (B); P1: test post-entrenamiento tras 4 semanas de entrenamiento intensivo; P3, P6, P9, P12: test post-entrenamiento tras los meses adecuados de entrenamiento de mantenimiento (en % de la base de referencia individual B). En nuestros resultados estudiamos la variación entre B y P12.</p>	<p>regular con el entrenamiento en los pacientes TG, pero no se produjo un efecto similar en los pacientes CG, TG: $9,1 \pm 0,7\%$ vs $7,7 \pm 0,3\%$; CG: $9,2 \pm 1,1\%$ ($p = 0,84$) vs $9,1 \pm 0,5\%$ ($p = 0,019$). No se observaron cambios significativos en el V E en reposo, TG: $B = 9.69 \pm 0.53 \text{ L}^* \text{min}^{-1}$ vs $P12 = 101.3 \pm 7.2\%$ de B; CG: $B = 9.15 \pm 0.74 \text{ L}^* \text{min}^{-1}$ vs $P12 = 93.0 \pm 4.1\%$ de B.</p> <p><u>3) Otras medidas:</u></p> <p>- Escala visual analógica específica sVAS: El TG informó de una reducción significativa de sus dolencias y restricciones y de una mejora de su estado de salud. Tras todo el periodo de entrenamiento, los síntomas de MG mejoraron en un $48.6 \pm 9.8\%$ ($p < 0,001$), la forma física percibida de los sujetos aumentó en un $57.5 \pm 7.4\%$ ($p < 0,001$) y los síntomas respiratorios mejoraron en un $63.9 \pm 8.4\%$ ($p < 0,001$). Ninguna de estas categorías cambió significativamente en el CG.</p> <p><u>4) Estado de la MG</u></p> <p>- Besinger score of MG symptoms: El RMET mejoró significativamente la puntuación del TG, entonces la puntuación había disminuido, TG: 0.67 ± 0.09 ($p = 0.269$) vs 0.43 ± 0.1 ($p < 0.001$). En cambio, no se observó ninguna mejora significativa en el CG.</p>
S Birnbaum, R Porcher et al. (2021)(27)	<p><u>Tipo:</u> Randomized controlled trial</p> <p><u>Objetivo:</u> Determinar si el ejercicio como</p>	<p><u>Criterios de reclutamiento:</u> - Pacientes con diagnóstico confirmado de miastenia gravis.</p>	<p><u>Ambas intervenciones:</u> Mantenimiento de la atención habitual</p>	<p><u>1) La capacidad funcional:</u> - 6MWT: Prueba de caminata de 6 minutos, se valora la distancia recorrida.</p>	<p><i>Cada uno de los resultados se representará de la siguiente manera: Grupo: "resultado del periodo de interés anterior" vs "resultado del periodo de interés posterior" "unidad" ($p = \text{"significación estadística"}$);</i></p>

<p>tratamiento complementario es bien tolerado y puede mejorar la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) en pacientes con MG generalizada</p> <p><u>Fecha y duración:</u> Entre octubre 2014 y Julio 2017.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Edades entre 18 y 70 años. - Grado II-III según MGFA. - Estabilidad de la enfermedad de MG durante seis meses. - Reducción en la calidad de vida relacionada con la salud (HRQoL), medida por la escala MGQOL-15-F. <p><u>Criterios de exclusión:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Contraindicación para el ejercicio que impida la participación en el brazo experimental. - Otras patologías neuromusculares. - Condiciones reumatológicas u ortopédicas discapacitantes. - Dolor crónico. - Hospitalización reciente por una condición médica o quirúrgica grave. - Anemia (hematocrito < 30%). - Embarazo. 	<p><u>Protocolo Grupo Exp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizaron un programa de ejercicio aeróbico en casa utilizando un ergómetro de remo (Concept2™). - 3 sesiones / semana de 40 min durante 12 semanas, o un total de 36 sesiones durante el período de intervención. - Uso de un monitor de frecuencia cardíaca (HR) durante el ejercicio para retroalimentación directa. - Cada sesión de remo incluyó un calentamiento (10 min), una fase de actividad aeróbica constante (20 min) y una fase de intervalos de potencia (5 min). - Adherencia definida como haber completado al menos 20 sesiones de 30 minutos cada una. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fuerza isométrica voluntaria máxima: de flexión del codo y de extensión de la rodilla. - Fuerza de prensión de la mano: Medida mediante un dinamómetro. <p><u>2) Parámetros Respiratorios:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - FVC: Capacidad Vital Forzada. - MIP: Presión inspiratoria máxima. - MEP: Presión espiratoria máxima. <p><u>3) Calidad de Vida:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - MGQOL-15-F: rango 0-60; las puntuaciones más altas representan una menor CVRS percibida. - Estado psicológico: depresión (Inventario de Depresión de Beck), ansiedad (Inventario de Ansiedad Estado-Rasgo) y autoestima (escala del Inventario de Autoestima). - MG-ADL: rango 0-24, las puntuaciones más altas representan un mayor impacto de la MG en la función. <p><u>4) Estado de la MG</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - MMS: evalúa la gravedad de los síntomas de MG, rango 0-100; las puntuaciones más bajas 	<p><u>1) La capacidad funcional:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 6MWT: En el grupo de Exp, se observó una diferencia significativa en la distancia recorrida, en comparación con el grupo UC en M6, pero esta diferencia ya no es tan importante en M9. Exp: M3: 502.1 ± 72.8 vs M6: 516.8 ± 77.8 vs M9: 508.0 ± 80.1 m; UC: M3: 493.8 ± 95.5 vs M6: 486.0 ± 88.2 (p = 0.01) vs M9: 499.0 ± 92.5 m (p = 0.52). - Fuerza isométrica voluntaria máxima: La fuerza de extensión de la rodilla aumentó en el grupo Exp con un resultado mayor en M6, que no siguió en M9, M3: 107.5 ± 27.9; M6: 114.0 ± 33.3 (p = 0.06); M9: 109.3 ± 33.0 Nm (p = 0.60), aunque no alcanzó significancia estadística entre los dos grupos, UC: M3: 115.5 ± 43.8 vs M9: 118.1 ± 48.6 Nm (p = 0.60). <p>No se observaron diferencias significativas en la fuerza de flexión del codo, que sea inter e intragrupo, Exp: M3: 36.8 ± 7.1 vs M9: 37.0 ± 8.2 Nm; UC: M3: 9.2 ± 11.5 vs M9: 40.6 ± 14.9 Nm (p = 0.45).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fuerza de prensión de la mano: No se observaron diferencias significativas en la fuerza de agarre, que sea inter e intragrupo, Exp: M3: 23.8 ± 4.7 vs M9: 24.8 ± 4.9 Kg; UC: M3: 26.4 ± 8.0 vs M9: 26.0 ± 9.5 Kg (p = 0.25). <p><u>2) Parámetros Respiratorios:</u></p> <p>En cuanto a los parámetros respiratorios, no se constató mejoras significativas que sea inter o intra-grupos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - FVC: Exp: M3: 82.1 ± 10.8 vs M9: 79.8 ± 13.7 %pred; UC: M3: 87.4 ± 15.2 vs M9: 83.5 ± 15.3 %pred (p = 0.75).
---	---	---	--	---

		<p>- Deterioro cognitivo severo que requiera protección específica.</p> <p><u>Muestra y edad:</u> - n = 43. - 18 - 70 años.</p> <p><u>Grupos:</u> - Grupo intervención (ExP: exercise program): 23 pacientes. - Grupo control (UC: usual care): 20 pacientes.</p>	<p><u>Protocolo Grupo UC:</u> - Se les indicó que mantuvieran su actividad física habitual sin iniciar un nuevo programa de ejercicios ni aumentar la actividad de referencia</p>	<p>representan una mayor gravedad de los síntomas.</p> <p>Las mediciones se realizaron al tercer mes (M3), al sexto mes (M6) y al noveno mes (M9).</p>	<p>- MIP: ExP: M3: 88.7 ± 33.1 vs M9: 92.7 ± 35.9 %pred; UC: M3: 98.7 ± 28.9 vs M9: 93.4 ± 34.5 %pred ($p = 0.37$).</p> <p>- MEP: ExP: M3: 89.2 ± 30.1 vs M9: 96.6 ± 33.8 %pred; UC: M3: 104.2 ± 31.4 vs M9: 101.5 ± 32.8 %pred ($p = 0.47$).</p> <p><u>3) Calidad de Vida:</u> - MGQOL-15-F: No se observaron diferencias significativas del score, que sea inter o intra-grupos. ExP: M3: 20.0 ± 8.8 vs M9: 19.9 ± 12.4; UC: M3: 24.6 ± 8.7 vs M9: 20.2 ± 9.3 ($p = 0.17$).</p> <p>- Estado psicológico: No se observaron diferencias significativas entre los grupos en cuanto a depresión, ansiedad y autoestima.</p> <p>- MG-ADL: Hubo una diferencia media significativa del score entre grupos a favor del grupo ExP en M6, pero estas diferencias no se mantuvieron en M9, ExP: M6: 1.6 ± 1.3 vs M9: 2.5 ± 2.8; UC: M6: 3.4 ± 2.9 ($p = 0.005$) vs M9: 2.8 ± 2.8 ($p = 0.35$).</p> <p><u>4) Estado de la MG</u> - MMS: No se observaron diferencias significativas del score, que sea inter o intra-grupos. ExP: M3: 85.3 ± 10.6 vs M9: 85.7 ± 13.1; UC: M3: 88.0 ± 11.5 vs M9: 88.5 ± 12.8 ($p = 0.80$).</p>
Y Veenhuizen et al. (2019)(28)	Tipo: Randomized controlled trial	<u>Criterios de reclutamiento:</u> - Pacientes mayores de 18 años.	<u>Ambas intervenciones:</u> No se disuadió a los pacientes de los grupos de intervención y control de participar en actividades	<u>1) La capacidad funcional:</u> - COPM-P: Medida de Desempeño Ocupacional Canadiense - escala de rendimiento (puntuación 1–10), los puntajes más altos indican un	Cada uno de los resultados se representará de la siguiente manera: Grupo: "resultado del periodo de interés anterior" vs "resultado del periodo de interés posterior" "unidad" ($p =$ "significación estadística");

	<p><u>Objetivo:</u> Investigar si el programa grupal Energetic, que combina ejercicio aeróbico, gestión de la energía y prevención de recaídas, mejora la participación social en pacientes con enfermedad neuromuscular y fatiga crónica.</p> <p><u>Fecha y duración:</u> Entre Julio 2014 y septiembre 2015.</p>	<p>- Diagnosticado de enfermedad neuromuscular. - Fatiga crónica (Determinada por un terapeuta ocupacional). - Pacientes motivados.</p> <p><u>Criterios de exclusión:</u> - Problemas cardiorespiratorios mayores. - Embarazo. - Expectativa de vida limitada. - Condiciones psiquiátricas o cognitivas significativas.</p> <p><u>Muestra y edad:</u> - n = 53. - > 18 años.</p> <p><u>Grupos:</u> - Un grupo de intervención de 29 pacientes. - Un grupo control de 24 pacientes.</p>	<p>adicionales durante el periodo de estudio.</p> <p><u>Protocolo Grupo Intervención:</u> - El programa Energetic es una intervención grupal de 16 semanas que combina entrenamiento aeróbico (AET), manejo de la conservación de energía (ECM) y prevención de recaídas. - Las sesiones fueron dirigidas por un terapeuta físico y un terapeuta ocupacional y se llevaron a cabo sesiones de seguimiento para reforzar las estrategias y habilidades aprendidas.</p> <p><u>Protocolo Grupo Control:</u> No se les prescribió (o retuvo) ninguna intervención específica, lo que significó que algunos</p>	<p>mejor rendimiento autopercebido de ocupaciones prioritarias. - 6MWT: Prueba de Caminata de 6 Minutos (metros), puntuaciones más altas indica más metros caminados en 6 minutos. - ACS: Actividad Card Sort, porcentajes más altos indican una mayor participación en diferentes actividades.</p> <p><u>2) Calidad de Vida:</u> - COPM-S: Medida de Desempeño Ocupacional Canadiense - escala de satisfacción (puntuación 1–10), los puntajes más altos indican una mayor satisfacción autopercebida con el desempeño de la ocupación prioritaria. - CIS-fatiga: Lista de Evaluación de la Fatiga Individual - subescala de fatiga (puntuación 0–56), puntajes más bajos indican un menor impacto autopercebido de la fatiga.</p> <p><u>3) Otras medidas:</u> - HADS-ansiedad: Escala Hospitalaria de Ansiedad y Depresión - ansiedad (0–21), puntajes más bajos indican niveles más bajos de ansiedad.</p>	<p><u>1) La capacidad funcional:</u> - COPM-P: Se ha producido una mejora significativa en el grupo de intervención en T1, el efecto disminuye ligeramente en T2 y T3. Grupo intervención: T0: 3.8 ± 1.3 vs T1: 6.5 ± 1.4 (p = < 0.0001) vs T2: 5.9 ± 2.0 (p = 0.11) vs T3: 5.7 ± 1.9 (p = 0.049); Grupo control: T0: 3.7 ± 1.2 vs T3: 4.8 ± 1.8. - 6MWT: Hubo una mejora significativa en el grupo de intervención. Grupo intervención: T0: 438 ± 95 vs T3: 474 ± 95 m (p = 0.00092); Grupo control: T0: 445 ± 95 vs T3: 440 ± 89 m. - ACS: No se observaron cambios significativos. Grupo intervención: T0: 72.1 ± 12.0 vs T3: 74.1 ± 13.5 % (p = 0.75); Grupo control: T0: 76.5 ± 15.3 vs T3: 79.2 ± 17.0.</p> <p><u>2) Calidad de Vida:</u> - COPM-S: Hubo una mejora significativa en el grupo de intervención en T1, con un efecto menos pronunciado en T2 y T3. Grupo intervención: T0: 3.2 ± 1.4 vs T1: 6.2 ± 1.6 (p = < 0.0001) vs T2: 6.0 ± 1.8 (p = < 0.0001) vs T3: 5.5 ± 1.5 (p = 0.14); Grupo control: T0: 3.1 ± 1.5 vs T3: 4.8 ± 1.6. - CIS-fatiga: No se observaron cambios significativos. Grupo intervención: T0: 41.1 ± 1.0 vs T3: 36.8 ± 10.4 (p = 0.53); Grupo control: T0: 44.9 ± 8.9 vs T3: 40.4 ± 12.2.</p> <p><u>3) Otras medidas:</u> - HADS-ansiedad: No se observaron cambios significativos. Grupo intervención: T0: 6.0 ± 3.2 vs T3: 4.5 ± 2.4 (p = 0.15); Grupo control: T0: 5.3 ± 3.2 vs T3: 5.3 ± 3.6.</p>
--	--	---	--	--	--

			<p>recibieron fisioterapia en atención primaria, otras formas de atención de rehabilitación multidisciplinar o ninguna intervención en absoluto.</p>	<p>- HADS-depresión: Escala Hospitalaria de Ansiedad y Depresión - depresión (0–21), puntajes más bajos indican niveles más bajos de estado de ánimo deprimido.</p> <p>Las mediciones se realizaron al inicio (T0), inmediatamente después de la intervención (T1), a los 3 meses de seguimiento (T2) y a los 11 meses de seguimiento (T3).</p>	<p>- HADS-depresión: Se observó una mejora significativa. Grupo intervención: T0: 5.4 ± 3.5 vs T3: 4.3 ± 2.1 ($p = 0.053$); Grupo control: T0: 4.8 ± 2.6 vs T3: 4.8 ± 3.4.</p>
--	--	--	--	--	--

PRT: Progressive Resistance Training (Entrenamiento de Resistencia Progresiva); **AT:** Aerobic Training (Entrenamiento Aeróbico); **MG:** Myasthenia Gravis (Miastenia Gravis); **MGFA:** Myasthenia Gravis Foundation of America (Fundación de Miastenia Gravis de América); **n:** Sample Size (Tamaño de la Muestra); **6MWT:** 6-Minute Walk Test (Prueba de Caminata de 6 Minutos); **STS:** Sit to Stand Test (Prueba de Sentarse y Levantarse); **EMG:** Electromyography (Electromiografía); **VO2peak:** Peak Oxygen Consumption (Consumo Máximo de Oxígeno); **MG-QoL15:** Myasthenia Gravis Quality of Life 15 (Calidad de Vida en Miastenia Gravis de 15 ítems); **MFIS:** Modified Fatigue Impact Scale (Escala de Impacto de Fatiga Modificada); **MDI:** Major Depression Inventory (Inventario de Depresión Mayor); **QMG:** Quantitative Myasthenia Gravis score (Puntuación Cuantitativa de Miastenia Gravis); **RMT:** Respiratory Muscle Training (Entrenamiento Muscular Respiratorio); **CG:** Control Group (Grupo de Control); **SG:** Study Group (Grupo de Estudio); **VC:** Vital Capacity (Capacidad Vital); **FVC:** Forced Vital Capacity (Capacidad Vital Forzada); **FEV1:** Forced Expiratory Volume in 1 second (Volumen Espiratorio Forzado en 1 segundo); **FEV1/FVC:** Ratio of FEV1 to FVC (Relación de FEV1 a FVC); **PEF:** Peak Expiratory Flow (Flujo Espiratorio Máximo); **IBm:** Modified Barthel Index (Índice de Barthel Modificado); **PBWSTT:** Partial Body Weight Supported Treadmill Training (Entrenamiento en Cinta Rodante con Soporte Parcial del Peso Corporal); **OSI:** Overall Stability Index (Índice de Estabilidad Global); **CMAp:** Compound Muscle Action Potential (Potencial de Acción Muscular Compuesto); **MVV:** Maximal Voluntary Ventilation (Maximal Voluntary Ventilation); **PedsQL:** Pediatric Quality of Life Inventory (Inventario de Calidad de Vida Pediátrico); **MFS:** Multidimensional Fatigue Inventory (Inventario de Fatiga Multidimensional); **TG:** Training Group (Grupo de Entrenamiento); **RMET:** Respiratory Muscle Endurance Training (Entrenamiento de Resistencia Muscular Respiratoria); **MVV15:** Maximal Voluntary Ventilation tested over 15 s (Maximal Voluntary Ventilation probada durante 15 s); **PImax:** Maximal Inspiratory Pressure (Presión Inspiratoria Máxima); **Tlim:** Time of Respiratory Resistance (Tiempo de Resistencia Respiratoria); **V'E:** Ventilation (Ventilación); **sVAS:** specific Visual Analogue Scale (Escala Visual Analógica Específica); **CVRS:** Calidad de Vida Relacionada con la Salud; **HRQoL:** Health-Related Quality of Life (Calidad de Vida Relacionada con la Salud); **Exp:** Exercise Program (Programa de Ejercicio); **UC:** Usual Care (Cuidado Habitual); **HR:** Heart Rate (Frecuencia Cardíaca); **MIP:** Maximal Inspiratory Pressure (Presión Inspiratoria Máxima); **MEP:** Maximal Expiratory Pressure (Presión Espiratoria Máxima); **MG-ADL:** Myasthenia Gravis-Specific Activities of Daily Living (Actividades de la Vida Diaria Específicas de la Miastenia Gravis); **MMS:** Myasthenia Muscle Score (Puntuación Muscular de la Miastenia); **AET:** Aerobic Exercise Training (Entrenamiento de Ejercicio Aeróbico); **ECM:** Energy Conservation Management (Gestión de la Conservación de Energía); **COPM-P:** Canadian Occupational Performance Measure - Performance scale (Medida de Desempeño Ocupacional Canadiense - escala de Rendimiento); **ACS:** Activity Card Sort (Orden de Actividad Cardíaca); **COPM-S:** Canadian Occupational Performance Measure - Satisfaction scale (Medida de Desempeño Ocupacional Canadiense - escala de satisfacción); **CIS-fatiga:** Checklist Individual Strength - fatigue subscale (Lista de Evaluación de la Fatiga Individual - subescala de fatiga); **HADS-ansiedad:** Hospital Anxiety and Depression Scale - anxiety subscale (Escala Hospitalaria de Ansiedad y Depresión - subescala de ansiedad); **HADS-depresión:** Hospital Anxiety and Depression Scale - depression subscale (Escala Hospitalaria de Ansiedad y Depresión - subescala de depresión)

A continuación, se presenta un resumen de los resultados de cada uno de los artículos presentados en la tabla 5, ofreciendo así una síntesis clara de las diferentes intervenciones y sus efectos sobre la MG.

En el estudio de Rahbek, Martin Amadeus et al. (22), se encontraron mejoras significativas en la capacidad funcional en ambos grupos, aunque el entrenamiento de resistencia progresiva mostró mejores resultados en la fuerza muscular. En términos de calidad de vida, el grupo de resistencia experimentó mejoras, mientras que el grupo de entrenamiento aeróbico mostró un empeoramiento.

Chen, Sai et al. (23) investigaron los efectos del entrenamiento muscular respiratorio y el ejercicio aeróbico en pacientes con MG tratados quirúrgicamente. Se observó una mejor recuperación funcional en el grupo de estudio, con mejoras significativas en la capacidad funcional, parámetros respiratorios y calidad de vida en comparación con el grupo control.

Mohamed, Rasha A et al. (19) exploraron la eficacia de un tratamiento fisioterapéutico especializado, con o sin entrenamiento en cinta de correr. Ambos grupos mostraron mejoras en la capacidad funcional, pero el grupo con entrenamiento adicional en cinta de correr mostró resultados superiores en varios aspectos.

En el estudio de Misra, Usha K et al. (24), se comparó el ejercicio con el reposo en pacientes con MG, mostrando mejoras significativas en el grupo de ejercicio en la capacidad funcional, calidad de vida y estado de la enfermedad.

Freitag, Sophie et al. (26) investigaron los efectos del entrenamiento de los músculos respiratorios, encontrando mejoras significativas en la capacidad funcional, parámetros respiratorios y calidad de vida en el grupo de ejercicio en comparación con el grupo de descanso.

S. Birnbaum, R. Porcher et al. (27) evaluaron el efecto del ejercicio como complemento del tratamiento en pacientes con MG generalizada. Se observaron mejoras significativas en la capacidad funcional en el grupo de ejercicio, pero no en los parámetros respiratorios ni en la calidad de vida.

Finalmente, Y Veenhuizen et al. (28) investigaron un programa que combina ejercicio aeróbico y manejo de la energía en pacientes con fatiga crónica, mostrando mejoras significativas en la capacidad funcional y la calidad de vida en el grupo de intervención.

En resumen, todos los estudios analizados respaldan la efectividad del tratamiento fisioterapéutico en pacientes con MG.

5 - DISCUSIÓN

El primer criterio, que se evalúa en cada uno de los artículos seleccionados, es la capacidad funcional de los pacientes sometidos a rehabilitación. Se emplearon diversas variables, como la prueba de caminata de 6 minutos (6MWT), la prueba de levantarse y sentarse repetidamente en un minuto o las pruebas de fuerza analítica. Se observó que los pacientes que realizaron más actividades físicas presentaban mayores mejorías en sus capacidades funcionales. Por ejemplo, en el artículo de Rahbek, Martin Amadeus et al. (22), aquellos que

siguieron un programa de entrenamiento de resistencia progresiva mostraron mejoras del +6,6% en el 6MWT después de 2 meses de rehabilitación. Del mismo modo, en el artículo de Mohamed, Rasha A et al. (19), los grupos de ejercicio experimentaron mejoras en la distancia recorrida de entre un +6,5% y un +12,4% después de 3 meses de entrenamiento. Sin embargo, se reconoce la variabilidad en los programas de entrenamiento entre los diferentes estudios.

Se plantea la pregunta sobre cuál es la combinación más efectiva de ejercicios para promover una rehabilitación funcional óptima. En el artículo de Rahbek, Martin Amadeus et al. (22) se comparó el entrenamiento de resistencia (PRT) con el entrenamiento aeróbico (AT), observando que el PRT parecía más funcional, con un aumento del +6,6% en el 6MWT en comparación con sólo un +1,1% en el AT. Estos hallazgos se respaldan con resultados similares en el artículo de S. Birnbaum, R. Porcher et al. (27), donde el entrenamiento aeróbico mostró solo una mejora del +1,2% después de 3 meses. Además, en el artículo de Freitag, Sophie et al. (26) se observó que el grupo que realizó ejercicios respiratorios (TG) tuvo mejores resultados en la prueba de las sentadillas en comparación con el grupo control (CG), con mejoras del +40,2% y +18,1%, respectivamente.

Otros estudios analizaron los efectos del entrenamiento de baja intensidad en pacientes con MG. En el artículo de Misra, Usha K et al. (24), se observó una mejora en la distancia recorrida en el 6MWT y en el número de pasos realizados en el grupo de ejercicio en comparación con el grupo de descanso, con un aumento del +21% en el grupo de ejercicio y un +2,9% en el grupo de descanso. De forma similar, en el artículo de Y Veenhuizen et al. (28), aunque el entrenamiento en casa con baja intensidad mostró una mejora casi nula en la capacidad funcional, fue superior a la regresión observada en el grupo control, con una mejora del +8,2% en el grupo de ejercicio en comparación con una regresión de -1,1% en el grupo control.

Considerando que el entrenamiento de resistencia muscular parece ser más efectivo que el entrenamiento aeróbico, se plantea si una combinación de ambas prácticas sería lo ideal para una rehabilitación funcional. Esto fue analizado en el artículo de Mohamed, Rasha A et al. (19), donde se comparó un grupo que realizó ejercicios respiratorios y de fuerza (grupo B) con otro grupo que añadió ejercicio aeróbico en una cinta rodante (grupo A). Aunque ambos grupos mostraron mejoras, el grupo A exhibió una mejora más significativa en todas las pruebas funcionales, incluyendo un +12,4% en el 6MWT en comparación con un +6,6% en el grupo B.

Los resultados en cuanto a los parámetros respiratorios varían dependiendo de las intervenciones terapéuticas aplicadas, ya sean programas aeróbicos, programas de resistencia, programas de RMET o combinaciones de estos enfoques.

En los estudios examinados, frente a un programa de entrenamiento aeróbico, estudiado en dos artículos diferentes, los resultados obtenidos no son consistentes. En el artículo de Chen, Sai et al. (23), se observó un aumento significativo en la potencia aeróbica del +3,99 %, mientras que el artículo de S. Birnbaum, R. Porcher et al. (27) no reveló ninguna mejora notable en los parámetros respiratorios.

El programa de entrenamiento de resistencia progresiva también mostró resultados prometedores. En el artículo de Chen, Sai et al. (23), el grupo que siguió este programa experimentó una mejora significativa en la potencia aeróbica (+5,49 %), aunque no se observaron diferencias significativas en comparación con el grupo de entrenamiento aeróbico.

En cuanto al programa de RMET, el artículo de Freitag, Sophie et al. (26) informó resultados mixtos, con ninguna mejora significativa en los parámetros respiratorios excepto MVV15 (+8,5 %) y Tlim (+80,95 %).

Los tratamientos combinados, como los descritos en el artículo de Mohamed, Rasha A et al. (19), mostraron mejoras significativas en los parámetros respiratorios. El grupo B, sometido a un programa de ejercicios respiratorios y de resistencia, mostró una mejora notable en la FVC (+5,8 %), la FEV1 (+3,88 %), el PEF (+3,83 %) y el MVV (+10,48 %). En comparación, el grupo A, que siguió el mismo programa con un entrenamiento aeróbico adicional (PBWSTT), mostró mejoras aún más marcadas en estos parámetros respiratorios (FVC: +10,8 %; FEV1: +10,16 %; PEF: +7,89 %; MVV: +13,73 %) en comparación con el grupo B.

La evaluación de la calidad de vida de los pacientes se realizó utilizando diferentes escalas para cada criterio evaluado.

En cuanto a la calidad de vida, en el artículo de Rahbek, Martin Amadeus et al. (22), que compara el entrenamiento de resistencia progresiva y el entrenamiento aeróbico, la calidad de vida se midió utilizando la escala MG-QoL 15. Se observó una mejora significativa en el grupo PRT (puntuación de 13/30 a 6/30), mientras que el grupo AT mostró un deterioro (puntuación de 7/30 a 14/30). En el artículo de Mohamed, Rasha A et al. (19), donde el grupo B siguió un programa de ejercicios respiratorios y de resistencia, y el grupo A tenía el mismo programa con un entrenamiento aeróbico adicional (PBWSTT), la calidad de vida se evaluó con la escala PedsQL total compuesta. Se observó una mejora significativa en ambos grupos, con una mejora más marcada en el grupo A (puntuación de 66.86/100 a 77.33/100) en comparación con el grupo B (puntuación de 66.53/100 a 71.60/100). En el artículo de Misra, Usha K et al. (24), que estudió un grupo de ejercicio en comparación con un grupo de descanso, se observó una mejora significativa en ambos grupos utilizando la escala MG-QoL15, con una mejora más marcada en el grupo de ejercicio (puntuación de 19/30 a 6/30) en comparación con el grupo de descanso (puntuación de 18/30 a 7/30). En el artículo de S. Birnbaum, R. Porcher et al. (27), que examinó un programa de entrenamiento aeróbico, no se observaron diferencias significativas en la puntuación de calidad de vida según la escala MG-QoL 15-F.

En cuanto a la fatiga, se observó una mejora significativa en el grupo PRT (puntuación de 24.5/84 a 15.5/84) en el artículo de Rahbek, Martin Amadeus et al. (22), mientras que el grupo AT mostró un empeoramiento de la fatiga (puntuación de 18.0/84 a 34.4/84). En el artículo de Mohamed, Rasha A et al. (19), se observó una mejora en la fatiga en ambos grupos, con una mejora más marcada en el grupo A (+9.79 %) en comparación con el grupo B (+5.58 %). Sin embargo, en el artículo de Y Veenhuizen et al. (28), que estudió el entrenamiento aeróbico, no se observó ninguna mejora en la fatiga según la escala CIS-fatiga.

En cuanto a las actividades de la vida diaria, se observó una mejora durante el estudio (en el sexto mes) en el artículo de S. Birnbaum, R. Porcher et al. (27), pero estas mejoras no perduraron hasta el final del estudio. El estado psicológico no mostró mejoras significativas entre los grupos en términos de depresión, ansiedad y autoestima en este estudio.

Por otra parte, se pudo observar en el artículo de Chen, Sai et al. (23) que el ejercicio, tanto aeróbico como respiratorio, ofrece una mejor prevención frente a una timectomía. De hecho, el grupo de ejercicio recuperó un 90% de su capacidad en el 6MWT, un 72,7% de su capacidad respiratoria y un 97,4% de su calidad de vida al pasar 7 días. En comparación, el grupo control solo recuperó un 87,5% de su capacidad funcional, un 53% de su capacidad respiratoria y un 88% de su calidad de vida en el mismo periodo.

En nuestro estudio, nos encontramos con dos limitaciones importantes. En primer lugar, la falta de artículos que correspondieran a nuestra revisión sistemática restringió el alcance de nuestro análisis. En segundo lugar, la disparidad de criterios de evaluación entre los artículos incluidos complicó la comparación y síntesis de resultados. Es importante destacar que, a pesar de los avances en el campo, se necesitan estudios rigurosos y de gran envergadura para evaluar la eficacia comparativa de estos diferentes enfoques terapéuticos y para comprender mejor su impacto en la calidad de vida de los pacientes con MG (6). Estos estudios también deberían centrarse en la gestión a largo plazo de la enfermedad, haciendo hincapié en la reducción de los efectos secundarios asociados con los tratamientos y en la mejora de la calidad de vida de los pacientes en términos funcionales y emocionales (2,4).

6 - CONCLUSIONES

Parece que los programas de ejercicio producen mejoras significativas en la capacidad funcional, medida mediante pruebas como el 6MWT y pruebas de fuerza. Además, el entrenamiento de resistencia muscular parece que es más efectivo que el entrenamiento aeróbico en cuanto a la mejora de la capacidad funcional. Se sugiere que una combinación de ejercicios de resistencia, aeróbicos y respiratorios pudiera ser aún más beneficiosa para alcanzar una rehabilitación funcional óptima.

En cuanto a los parámetros respiratorios, los resultados son variables según las intervenciones aplicadas, aunque los programas que combinaban ejercicios respiratorios, de resistencia y aeróbicos producen mejoras más significativas y consistentes.

En términos de calidad de vida, las intervenciones de ejercicio a menudo dan lugar a mejoras significativas, destacar que los programas combinados ofrecen mayores mejoras.

En general, los resultados respaldan la efectividad del tratamiento fisioterapéutico en la mejora del estado general de los pacientes con MG, aunque se necesita más investigación para definir estrategias terapéuticas más específicas y personalizadas.

7 - BIBLIOGRAFÍA

1. Rashid MH, Yasir HKM, Piracha MU, Salman U, Yousaf H. Review Analysis on Thymectomy vs Conservative Medical Management in Myasthenia Gravis. *Cureus* [Internet]. 2020 [citado 1 de diciembre de 2023];12(3): e7425. Disponible en: <https://doi.org/10.7759/cureus.7425>
2. Elias, Stanton B. Myasthenia Gravis. *Henry Ford Hospital Medical Journal* [Internet]. 1989 [citado 1 de diciembre de 2023];37(2):81-85. Disponible en: <https://scholarlycommons.henryford.com/hfhmedjournal/vol37/iss2/9>
3. Carr AS, Cardwell CR, McCarron PO, McConville J. A systematic review of population based epidemiological studies in Myasthenia Gravis. *BMC Neurol* [Internet]. 2010 [citado 1 de diciembre de 2023]; 10:46. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/1471-2377-10-46>
4. Sieb JP. Myasthenia gravis: An update for the clinician. *Clin Exp Immunol* [Internet]. 2014 [citado 1 de diciembre de 2023];175(3):408–18. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/cei.12217>
5. Binks S, Vincent A, Palace J. Myasthenia gravis: a clinical-immunological update. *J Neurol* [Internet]. 2016 [citado 1 de diciembre de 2023];263(4):826–34. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00415-015-7963-5>
6. Conti-Fine BM, Milani M, Kaminski HJ. Myasthenia gravis: past, present, and future. *J Clin Invest* [Internet]. 2006 [citado 1 de diciembre de 2023];116(11):2843-2854. Disponible en: <https://doi.org/10.1172/JCI29894>
7. Dresser L, Wlodarski R, Rezania K, Soliven B. Myasthenia Gravis: Epidemiology, Pathophysiology and Clinical Manifestations. *J Clin Med* [Internet]. 2021 [citado 1 de diciembre de 2023];10(11):2235. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jcm10112235>
8. Morren JA, Li Y. Myasthenia gravis: Frequently asked questions. *Cleve Clin J Med* [Internet]. 2023 [citado 1 de diciembre de 2023];90(2):103-113. Disponible en: <https://doi.org/10.3949/ccjm.90a.22017>
9. Juel VC, Massey JM. Myasthenia gravis. *Orphanet J Rare Dis* [Internet]. 2007 [citado 1 de diciembre de 2023] ;2(1) :44. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/1750-1172-2-44>
10. Bubuioc AM, Kudebayeva A, Turuspekova S, Lisnic V, Leone MA. The epidemiology of myasthenia gravis. *J Med Life* [Internet]. 2021 [citado 1 de diciembre de 2023];14(1):7–16. Disponible en: <https://doi.org/10.25122/jml-2020-0145>
11. Estephan EP, Baima JPS, Zambon AA. Myasthenia gravis in clinical practice. *Arq Neuropsiquiatr* [Internet]. 2022 [citado 1 de diciembre de 2023];80(5 Suppl 1):257-265. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/0004-282X-ANP-2022-S105>
12. Lazaridis K, Tzartos SJ. Autoantibody Specificities in Myasthenia Gravis; Implications for Improved Diagnostics and Therapeutics. *Front Immunol* [Internet]. 2020 [citado 1 de diciembre de 2023] ;11 :212. Disponible en : <https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.00212>

13. Menon D, Barnett C, Bril V. Novel Treatments in Myasthenia Gravis. *Front Neurol* [Internet]. 2020 [citado 1 de diciembre de 2023];11:538. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.00538>
14. Wang S, Breskovska I, Gandhy S, Punga AR, Guptill JT, Kaminski HJ. Advances in autoimmune myasthenia gravis management. *Expert Rev Neurother* [Internet]. 2018 [citado 1 de diciembre de 2023];18(7):573-588. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/14737175.2018.1491310>
15. Koseoglu E, Sungur N, Muhtaroglu S, Zararsiz G, Eken A. The Beneficial Clinical Effects of Teriflunomide in Experimental Autoimmune Myasthenia Gravis and the Investigation of the Possible Immunological Mechanisms. *Cell Mol Neurobiol* [Internet]. 2023 [citado 1 de diciembre de 2023];43(5):2071–87. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10571-022-01286-5>
16. Wang L, Zhang Y, He M. Clinical predictors for the prognosis of myasthenia gravis. *BMC Neurol* [Internet]. 2017 [citado 1 de diciembre de 2023];17(1):77. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12883-017-0857-7>
17. Melzer N, Ruck T, Fuhr P, et al. Clinical features, pathogenesis, and treatment of myasthenia gravis: a supplement to the Guidelines of the German Neurological Society. *J Neurol* [Internet]. 2016 [citado 1 de diciembre de 2023];263(8):1473-1494. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00415-016-8045-z>
18. Silva IS, Pedrosa R, Azevedo IG, et al. Respiratory muscle training in children and adults with neuromuscular disease. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2019 [citado 1 de diciembre de 2023];9(9):CD011711. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011711.pub2>
19. Mohamed RA, Mohamed ESH, Basiouny MA, et al. Effect of Two Different Rehabilitation Approaches on Pulmonary Functional Tests, Neuromuscular Functions and Quality of Life in Juvenile Myasthenia Gravis: A Randomized Controlled Trial Study. *Medicina (Kaunas)* [Internet]. 2022 [citado 1 de diciembre de 2023];58(3):374. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/medicina58030374>
20. Li J, Wang F, Zhang C, Li Z, Gao J, Liu H. Genetically predicted effects of physical activity and sedentary behavior on myasthenia gravis: evidence from mendelian randomization study. *BMC Neurol* [Internet]. 2023 [citado 1 de diciembre de 2023];23(1):299. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12883-023-03343-y>
21. Westerberg E, Molin CJ, Spöndly Nees S, Widenfalk J, Punga AR. The impact of physical exercise on neuromuscular function in Myasthenia gravis patients: A single-subject design study. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2018 [citado 1 de diciembre de 2023];97(31):e11510. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000011510>
22. Rahbek MA, Mikkelsen EE, Overgaard K, Vinge L, Andersen H, Dalgas U. Exercise in myasthenia gravis: A feasibility study of aerobic and resistance training. *Muscle Nerve* [Internet]. 2017 [citado 6 de marzo de 2024];56(4):700–9. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/mus.25552>

23. Chen S, Li X, Wu Y, et al. Preoperative respiratory muscle training combined with aerobic exercise improves respiratory vital capacity and daily life activity following surgical treatment for myasthenia gravis. *J Cardiothorac Surg* [Internet]. 2023 [citado 6 de marzo de 2024];18(1):160. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13019-023-02283-5>
24. Misra UK, Kalita J, Singh VK, Kapoor A, Tripathi A, Mishra P. Rest or 30-Min Walk as Exercise Intervention (RESTOREX) in Myasthenia Gravis: A Randomized Controlled Trial. *Eur Neurol* [Internet]. 2021 [citado 6 de marzo de 2024];84(3):168–74. Disponible en: <https://doi.org/10.1159/000513668>
25. Westerberg E, Molin CJ, Lindblad I, Emtner M, Punga AR. Physical exercise in myasthenia gravis is safe and improves neuromuscular parameters and physical performance-based measures: A pilot study. *Muscle Nerve* [Internet]. 2017 [citado 6 de marzo de 2024];56(2):207–14. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/mus.25493>
26. Freitag S, Hallebach S, Baumann I, Kalischewski P, Rassler B. Effects of long-term respiratory muscle endurance training on respiratory and functional outcomes in patients with Myasthenia gravis. *Respir Med* [Internet]. 2018 [citado 6 de marzo de 2024]; 144:7–15. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2018.09.001>
27. Birnbaum S, Porcher R, Portero P, Clair B, Demeret S, Eymard B, et al. Home-based exercise in autoimmune myasthenia gravis: A randomized controlled trial. *Neuromuscular Disorders* [Internet]. 2021 [citado 6 de marzo de 2024];31(8):726–35. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.nmd.2021.05.002>
28. Veenhuizen Y, Cup EHC, Jonker MA, Voet NBM, Van Keulen BJ, Maas DM, et al. Self-management program improves participation in patients with neuromuscular disease: A randomized controlled trial. *Neurology* [Internet]. 2019 [citado 6 de marzo de 2024];93(18):e1720–31. Disponible en: <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000008393>

8 - ANEXOS

Anexo 1: Clasificación de la miastenia gravis (MGFA)

Clase I	Debilidad de los músculos oculares (No afecta al resto de la musculatura)
Clase II	Leve debilidad de otros músculos, asociada o no a la debilidad de la musculatura ocular
<i>Clase II.a</i>	Afectación predominante de axial y/o de extremidades
<i>Clase II.b</i>	Afectación predominante de orofaríngea y/o de respiratoria
Clase III	Debilidad moderada de otros músculos, asociada o no a la debilidad de la musculatura ocular
<i>Clase III.a</i>	Afectación predominante de axial y/o de extremidades
<i>Clase III.b</i>	Afectación predominante de orofaríngea y/o de respiratoria
Clase IV	Debilidad severa de otros músculos, asociada o no a la debilidad de la musculatura ocular
<i>Clase IV.a</i>	Afectación predominante de axial y/o de extremidades
<i>Clase IV.b</i>	Afectación predominante de orofaríngea y/o de respiratoria
Clase V	Necesidad de intubación (con o sin ventilación mecánica) y sonda de alimentación.

Elaboración propia. Adaptado de la "MGFA clinical classification"

Anexo 2: Escala de Calificación Cuantitativa de Miastenia Gravis (QMG)

Ítem a evaluar	Ninguno	Levé	Moderado	Severo	Puntaje
Grado	0	1	2	3	
Visión doble en mirada lateral derecha o izquierda, en segundos	61	10-60	1-10	Espontánea	
Ptosis (en mirada hacia arriba), en segundos	61	10-60	1-10	Espontánea	
Debilidad facial	Cierre palpebral normal	Completo débil, algo de resistencia	Completo, sin resistencia	Incompleto	
Deglución de 4 oz de agua (medio vaso)	Normal	Tos mínima o aclaramiento de garganta	Tos severa, atragantamiento o regurgitación nasal	No puede deglutir. La prueba no se intentó	
Lenguaje después de contar hasta 50 en voz alta (inicio de disartria)	Sin disartria hasta 50	Disartria de 30 a 49	Disartria de 10 a 29	Disartria antes de 9	
Brazo derecho extendido (a 90°, sentado), en segundos	240	90 a 239	10 a 89	0 a 9	

Brazo derecho extendido (a 90o, sentado), en segundos		240	90 a 239	10 a 89	0 a 9	
% de Capacidad vital predicha.		≥ 80	65 a 79	50 a 64	≤ 50	
Apretar con mano der. kgW	Hombres	≥ 45	15 a 44	5 a 14	0 a 4	
	Mujeres	≥ 30	10 a 29	5 a 9	0 a 4	
Apretar con mano izq. kgW	Hombres	≥ 35	15 a 34	5 a 14	0 a 4	
	Mujeres	≥ 25	10 a 24	5 a 9	0 a 4	
Cabeza levantada (45o, supino) en segundos		120	30 a 119	1 a 29	0	
Pierna derecha extendida (45o, en supino) en segundos		100	31 a 99	1 a 30	0	
Pierna izquierda extendida (45o en supino) en segundos		100	31 a 99	1 a 30	0	
Total del test (0 a 39 puntos):						

Elaboración propia. Adaptado de la escala "QMG"

Anexo 3: Escala de Actividades Diarias de Miastenia Gravis (MG-ADL)

	Score = 0	Score = 1	Score = 2	Score = 3	Tu Score
Hablar	Normal	Mala pronunciación intermitente o habla nasal	Mala pronunciación constante o habla nasal, pero se puede entender	Dificultad para entender el habla	
Masticar	Normal	Fatiga con alimentos sólidos	Fatiga con alimentos blandos	Sonda gástrica	
Tragar	Normal	Episodios raros de atragantamiento	Atragantamiento frecuente que requiere cambios en la dieta	Sonda gástrica	
Respirar	Normal	Dificultad respiratoria con el esfuerzo	Falta de aliento en reposo	Dependencia del ventilador	

Cepillarse los dientes y el pelo	Normal	Esfuerzo extra, pero no necesita periodos de descanso	Necesita periodos de descanso	No puede realizar una de estas funciones	
Levantarse de la silla	Normal	Leve, a veces utiliza los brazos	Moderado, siempre utiliza los brazos	Grave, requiere asistencia	
Visión doble	Normal	Ocurre, pero no a diario	Diaria, pero no constante	Constante	
Párpado caído	Normal	Ocurre, pero no a diario	Diaria, pero no constante	Constante	
SCORE TOTAL =					

Elaboración propia. Adaptado de la escala "MG-ADL"

Anexo 4: Escala de Evaluación de la Calidad de Vida de Miastenia Gravis (MG-QoL)

Por favor, indica qué tan cierta ha sido cada afirmación (en las últimas 4 semanas)	En absoluto 0	Algo 1	Mucho 2
1. Estoy frustrado/a por mi MG.			
2. Tengo problemas con mis ojos debido a mi MG (por ejemplo, visión doble).			
3. Tengo dificultades para comer debido a mi MG.			
4. He limitado mi actividad social debido a mi MG.			
5. Mi MG limita mi capacidad para disfrutar de pasatiempos y actividades divertidas.			
6. Tengo dificultades para satisfacer las necesidades de mi familia debido a mi MG.			
7. Tengo que hacer planes considerando mi MG.			
8. Me molestan las limitaciones para realizar mi trabajo (incluido el trabajo en casa) debido a mi MG.			
9. Tengo dificultades para hablar debido a mi MG.			
10. He perdido parte de mi independencia personal debido a mi MG (por ejemplo, conducir, hacer compras, hacer recados).			
11. Estoy deprimido/a por mi MG.			
12. Tengo dificultades para caminar debido a mi MG.			
13. Tengo dificultades para moverme en lugares públicos debido a mi MG.			

14. Me siento abrumado/a por mi MG.			
15. Tengo dificultades para realizar mis necesidades de arreglo personal debido a mi MG.			

Elaboración propia. Adaptado de la escala "MG-QoL"