

**Universidad de Zaragoza
Escuela de Enfermería de Huesca**

TRABAJO FIN DE GRADO

Grado en Enfermería

Beneficios del ejercicio físico en pacientes con esclerosis múltiple.

Revisión bibliográfica

Benefits of physical exercise in patients with multiple sclerosis.

Bibliographic review

Autor/a: Carmen Ibor Ors

Director: Ángel Orduna Onco

RESUMEN

Introducción: La esclerosis múltiple (EM) es una enfermedad desmielinizante autoinmune. Las manifestaciones varían según la zona del sistema nervioso central afectada. El principal problema en la calidad de vida de los pacientes es el desacondicionamiento. Un ejercicio físico regular ayuda a limitar este proceso y a conseguir un nivel alto de actividad, funciones y beneficios para la salud física y mental.

Objetivos: Destacar la importancia del ejercicio físico a través de los beneficios que aporta a este tipo de pacientes en las diferentes áreas. Además, describir los diferentes ejercicios que pueden realizar y el papel de la enfermería en esta medida de tratamiento.

Metodología: Para el desarrollo de este trabajo se ha realizado una búsqueda bibliográfica en las siguientes bases de datos: Pubmed, Scielo y Cochrane a través de las palabras clave utilizando los operadores booleanos “and” y “not”.

Desarrollo: El ejercicio físico en pacientes con EM es seguro, similar al resto de la población general, y no provoca efectos adversos. El diseño de un programa de ejercicios individualizado en estos pacientes y unos hábitos de vida saludables aportan mejoras significativas en diferentes áreas del organismo. Enfermería se encarga de promover el ejercicio físico y ayudar a estos pacientes a incluirlo en su vida diaria.

Discusión: Distintos autores varían en las recomendaciones de los tipos de ejercicios pero en la actualidad todos están de acuerdo que un ejercicio físico de intensidad moderada beneficia a estos pacientes.

Palabras clave: Esclerosis múltiple, ejercicio físico y beneficios.

ABSTRACT

Introduction: Multiple sclerosis (MS) is an autoimmune demyelinating disease. Manifestations vary according to the area of the central nervous system affected. The main problem affecting the quality of life of patients is deconditioning. Regular physical exercise helps to limit this process and to achieve a high level of activity, functions and benefits for physical and mental health.

Objectives: To highlight the importance of physical exercise through the benefits it brings to this type of patients in different areas. In addition, to describe the different exercises that patients can perform and the role of nursing in this treatment measure.

Methodology: For the development of this work, a bibliographic search was carried out in the following databases: Pubmed, Scielo and Cochrane through keywords using the Boolean operators "and" and "not".

Development: Physical exercise in MS patients is safe, similar to the rest of the general population, and does not cause adverse effects. The design of an individualized exercise program in these patients and healthy lifestyle habits bring significant improvements in different areas of the body. Nursing is responsible for promoting physical exercise and helping these patients to include it in their daily life.

Discussion: Different authors vary in the recommendations of the types of exercise but currently all agree that moderate intensity physical exercise benefits these patients.

Key words: Multiple sclerosis, physical exercise and benefits.

ÍNDICE

1.	<i>INTRODUCCIÓN</i>	1
2.	<i>OBJETIVOS</i>	4
2.1	Objetivo general	4
2.2	Objetivos específicos	4
3.	<i>METODOLOGÍA</i>	4
4.	<i>DESARROLLO</i>	6
5.	<i>DISCUSIÓN</i>	13
6.	<i>BIBLIOGRAFÍA</i>	15
	<i>ANEXOS</i>	20

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: Signos y síntomas de la Esclerosis Múltiple

TABLA 2: Criterios de inclusión y exclusión

TABLA 3: Estrategia de búsqueda

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

DIAGRAMA 1: Estrategia de búsqueda

ABREVIATURAS

Esclerosis múltiple → **EM**

Sistema Nervioso Central → **SNC**

Esclerosis múltiple remitente-recurrente → **RRMS**

Esclerosis múltiple progresiva primaria → **PPMS**

Esclerosis múltiple progresiva secundaria → **SPMS**

Síndrome radiológicamente aislado → **RIS**

Síndrome clínicamente aislado → **CIS**

Resonancia magnética → **RM**

Descriptores en ciencias de la salud → **DeCs**

Escala expandida del estado de discapacidad → **EDSS**

Actividades de la vida diaria → **AVD**

Método Halliwick → **MH**

Ejercicios polimétricos acuáticos → **APE**

Límites de estabilidad → **LoS**

1. INTRODUCCIÓN

La esclerosis múltiple (EM) es una enfermedad desmielinizante autoinmune inflamatoria crónica que provoca inflamación cerebral, desmielinización y pérdida axonal^{1, 2, 3}. Da origen a lesiones focales en la sustancia gris y blanca⁴. Debido a ello aparecen déficits motores y sensoriales pudiendo ser parcial o totalmente reversibles⁵. Es considerado un problema de salud pública debido a la progresión de la enfermedad y la discapacidad que genera. La población más afectada se encuentra entre los adultos de 20 y 50 años⁶.

La EM es una enfermedad de causa desconocida, se produce una interacción de factores genéticos de susceptibilidad y factores ambientales activando el sistema inmune de forma anormal frente a deterioros propios del sistema nervioso central (SNC). Las células T autorreactivas (CD4 Th1 y Th17), son activadas y cruzan la barrera hematoencefálica. Llegan al SNC donde se reactivan por las células presentadoras provocando la liberación de mediadores como citoquinas proinflamatorias y quimiocinas. Esta producción da lugar al agrupamiento de células y finalmente, al aumento de la respuesta inflamatoria inicial⁷.

Según el Atlas de la EM, 2.8 millones de personas están diagnosticadas de EM en todo el mundo⁸. Los países considerados con un mayor riesgo son; el sur de Canadá, el norte de Estados Unidos, las islas británicas y Escandinavia⁹.

El 69% son mujeres y el 31% hombres, existe un mayor riesgo de padecer EM en mujeres. No se conocen las causas exactas, pero es probable que se deba a las diferencias hormonales y genéticas, las exposiciones sociales, ambientales y los estilos de vida⁸.

En 1996 la Sociedad Nacional de Esclerosis Múltiple de EE. UU diferenciaron cuatro fenotipos, EM remitente recurrente (RRMS), EM progresiva primaria, EM progresiva secundaria (SPMS) y EM progresiva recurrente (PRMS). En 2012, el Comité Asesor de Ensayos Clínicos en Esclerosis Múltiple quiso mejorar la terminología, incorporar imágenes, biomarcadores de fluido y otros ensayos. Mantuvieron los elementos básicos de los fenotipos, pero

introdujo nuevos descriptores de actividad y progresión, el síndrome radiológicamente aislado (RIS) y el síndrome clínicamente aislado (CIS)¹⁰. (ANEXO 1)

Las manifestaciones clínicas varían según el área del SNC que ha sido afectada. Generalmente, son más frecuentes los síntomas/signos sensitivos que los motores, y los defectos de la sensibilidad profunda predominan sobre los de la sensibilidad superficial^{11, 12, 7}.

TABLA 1: Signos y síntomas de la Esclerosis Múltiple

Urinarios e intestinales	Náuseas, vómitos, flatulencias, diarrea, estreñimiento, incontinencia, retención, urgencia miccional, residuo postmiccional
Disfunción sexual	Problemas de erección, dispareunia, sequedad vaginal, pérdida de la libido, anorgasmia
Cognitivos	Ansiedad, depresión, falta de memoria
Trastornos del sueño	Insomnio
Sensitivos	Parestesias, fenómeno de Lhermitte, entumecimiento, hormigueo, acorachamiento, pinchazos, tirantez, frialdad o sensación de hinchazón en las extremidades o el tronco, picor intenso en dermatomas cervicales, hipostesia vibratoria y posicional, hipostesia táctil superficial e hipoalgesia en el tronco o las extremidades, neuralgia del trigémino
Habla	Disartria
Motores, equilibrio y coordinación	Dolor, debilidad, espasticidad, disartria paroxística, vértigo, inestabilidad postural y de la marcha (marcha espástica, la marcha con ataxia sensitiva y la marcha cerebelosa), paraparesia o monoparesia, signo de Babinski,

	movimientos descontrolados, temblores, hiperreflexia
Fatiga	
Visuales	Neuritis óptica, diplopía, oscilopsia, oftalmoplejía, nistagmo
Neurológicos	Mielitis aguda

FUENTE: Elaboración propia a partir de la bibliografía consultada^{11,12,7}.

No existe ninguna prueba diagnóstica específica para la EM. El diagnóstico del paciente se realiza a través de la historia clínica, pruebas de laboratorio y exámenes clínicos. En las resonancias magnéticas (RM) se puede apreciar lesiones desmielinizantes propias de la EM. Actualmente se utilizan los Criterios de McDonald 2017 para el diagnóstico⁷. (ANEXO 2)

En la actualidad, el tratamiento se enfoca a los ataques agudos, mejorar los síntomas y reducir la actividad biológica. Se utilizan las terapias modificadoras que consisten en la supresión o modulación de la función inmunitaria. Además, tienen efecto antiinflamatorio en la fase recurrente, reducen la frecuencia de las recaídas, disminuyen las lesiones y estabilizan o retrasan la acumulación del grado de discapacidad¹³. (ANEXO 3)

Debido al curso de la enfermedad en torno al 50% de los pacientes que sufren esclerosis múltiple, tras 15 años del diagnóstico, precisan de un dispositivo de ayuda para movilizarse. La disminución de la realización de las actividades de la vida diaria conlleva a un aumento en la discapacidad, falta de forma física, deterioro de la movilidad y la calidad de vida, anomalías en la marcha y falta de estabilidad y fuerza muscular¹⁴.

1.1 Justificación

Las enfermeras ejercen una labor imprescindible en la evaluación y el tratamiento de los pacientes con EM. Establecen una relación de confianza con el paciente de manera que conocen sus valores y preferencias y facilitan la toma de decisiones. Este método de atención favorece la adherencia al

tratamiento y ayuda al paciente a conllevar una mejor evolución de la enfermedad¹⁵.

La enfermería experta en EM es un recurso eficaz para cubrir las necesidades asistenciales y adopta un rol vertebrador y coordinador. Es fundamental durante todo el proceso de la enfermedad, y no únicamente durante el tránscurso del diagnóstico, debido a los cambios en las necesidades de los pacientes según la fase de la enfermedad. Es imprescindible una atención multidisciplinar, que facilite una solución holística integral¹⁶.

Las deficiencias producidas a causa de la enfermedad no pueden ser tratadas con el ejercicio físico, pero sí las deficiencias originadas por el desacondicionamiento. El desacondicionamiento es la sintomatología ocasionada por la inactividad debido a la enfermedad (atrofia muscular, fatiga, disminución de la capacidad aeróbica, dificultad respiratoria...). Se ha demostrado que el ejercicio regular es capaz de limitar el desarrollo de este y conseguir un objetivo óptimo de actividad en este tipo de pacientes¹⁴.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Realizar una revisión bibliográfica sobre el beneficio del ejercicio físico en pacientes con esclerosis múltiple.

2.2 Objetivos específicos

- Destacar los principales beneficios del ejercicio físico en la esclerosis múltiple.
- Describir los tipos de ejercicios más efectivos en la esclerosis múltiple.
- Resaltar la importancia del papel de enfermería en el manejo del paciente con EM.

3. METODOLOGÍA

Se ha realizado una búsqueda bibliográfica de artículos sobre el ejercicio físico en la esclerosis múltiple. El periodo de búsqueda ha sido desde febrero del 2022 a marzo del 2022.

Estrategia de búsqueda

Las bases de datos consultadas han sido PubMed, Scielo y Cochrane. Para la búsqueda de los artículos se han utilizado los términos DeCS "multiple

sclerosis”, “physical exercise”, “nurses” y “cardiopulmonary resuscitation”, además de las palabras clave “benefits” y “cardiopulmonary function”.

Para limitar la búsqueda se han utilizado los booleanos AND y NOT y filtros de búsqueda: Últimos 5 años, español e inglés y texto completo gratis

TABLA 2: Criterios de inclusión y exclusión

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Artículos que hablen sobre la esclerosis múltiple y/o del ejercicio físico	Artículos duplicados
Idioma inglés y español	Población pediátrica
*Excepción de un artículo en portugués.	Covid-19
Publicados en los últimos 5 años	Artículos que hablan sobre la teoría cognitiva social.
Texto completo gratis	Artículos que hablan sobre una actividad física muy específica.

FUENTE: Elaboración propia.

Diagrama 1 estrategia de búsqueda

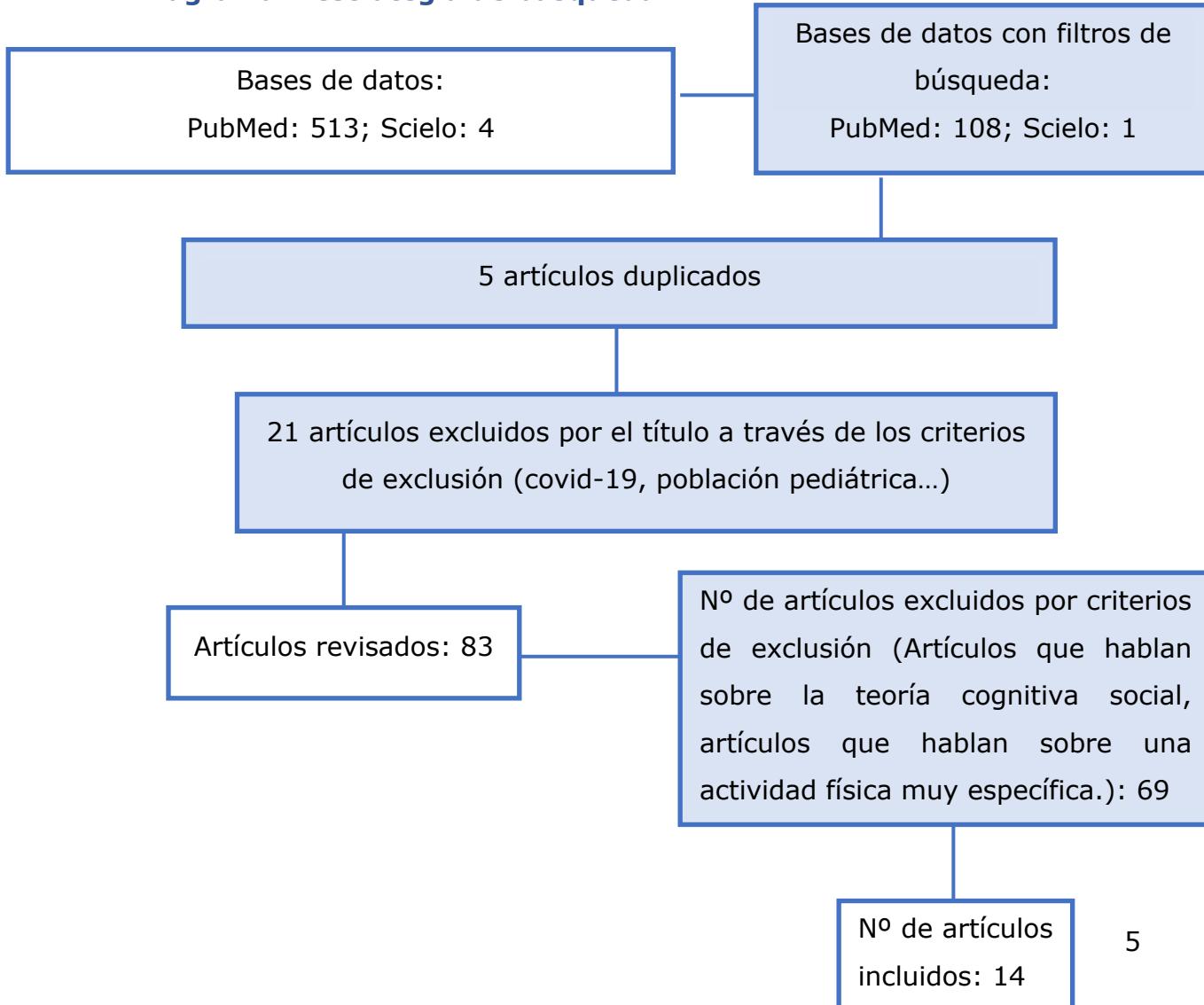


TABLA 3: Estrategia de búsqueda

BASES DE DATOS	PALABRAS CLAVE	RESULTADOS TOTALES	RESULTADOS CON FILTROS DE BÚSQUEDA	UTILIZADOS
PubMed	Multiple sclerosis AND benefits and physical exercise	407	99	12
	Cardiopulmonary function AND nurses NOT resuscitation	106	9	1
Scielo	Multiple sclerosis AND nurses	4	1	1*

FUENTE: Elaboración propia.

4. DESARROLLO

Durante años, no estaba recomendado realizar actividad física en los pacientes diagnosticados de EM¹⁴. El fenómeno Uhthoff determinó las estrategias para su tratamiento, por lo que las terapias de calor y ejercicio físico fueron restringidas por la posibilidad de que provocara un brote de la enfermedad¹⁷. (ANEXO 4) En 1986 se realizó un estudio de entrenamiento físico en la EM el cual manifestó que estos pacientes no presentan efectos adversos causados por el ejercicio¹⁸.

Actualmente, se ha evidenciado que el ejercicio y entrenamiento regular son capaces de limitar el proceso de desacondicionamiento en la EM¹⁴. En un inicio, el ejercicio se consideraba un tratamiento sintomático efectivo (prevención terciaria), a continuación, se han observado los efectos modificadores de la enfermedad (prevención secundaria) y el impacto sobre el riesgo de desarrollar la EM (prevención primaria)¹⁹.

Los pacientes con EM, además de sufrir los propios signos y síntomas de la enfermedad, pueden padecer comorbilidades, siendo las más frecuentes hipercolesterolemias, hipertensión, obesidad, diabetes tipo 2, cáncer, artritis, osteoporosis, depresión, fatiga y muerte por enfermedades cardiovasculares. Dichas morbilidades asociadas provocan una reducción de la capacidad aeróbica y la fuerza muscular, un aumento de la atrofia muscular y otros riesgos neurológicos¹⁴.

En comparación con las personas sanas, los pacientes con EM presentan una serie de características fisiológicas diferentes; disminución de la capacidad aeróbica y del estado cardiorrespiratorio (medido por VO2 o consumo máximo de O2), disfunción respiratoria debida a la debilidad de los músculos intercostales, defectos musculares y el cansancio que contribuyen a la disminución de la capacidad aeróbica¹⁴.

El 64% de los pacientes con EM y una puntuación de la escala del estado de discapacidad (EDSS) baja-media presentaban debilidad en los músculos respiratorios. (ANEXO 5). La debilidad y las funciones pulmonares aumentan conforme avanza la enfermedad²⁰.

La frecuencia cardiaca y la presión arterial sistólica aumentan debido a las deficiencias en el control autonómico de la función cardiovascular. La fuerza muscular medida por contracciones y resistencia musculares isocinéticas e isométricas se encuentra disminuida al igual que la masa muscular corporal y la flexibilidad, en estos pacientes hay un aumento de la atrofia muscular¹⁴. Las personas con EM sufren de intolerancia al calor por lo que se debe tener especial atención en que el ejercicio físico no provoque recalentamiento (fenómeno de Uhthoff)¹⁴.

Desde enfermería se debe promover el cuidado individualizado, integral y humanizado dedicado a la mejora de la calidad de vida.

En el paciente con EM se pueden establecer diagnósticos de enfermería como deterioro de la movilidad física, intolerancia a la actividad, alteración de la eliminación urinaria y deterioro de la memoria²¹.

El papel de la enfermería en este tipo de pacientes se basa en²¹:

- Incorporar actividades de la vida diaria (AVD) en el protocolo de ejercicio.
- Ayudar al paciente a desarrollar un protocolo de ejercicios de fuerza, resistencia y flexibilidad.
- Emplear actividades motoras que requieran atención y uso de ambos lados del cuerpo.
- Determinar los niveles de condición física de los músculos mediante pruebas de laboratorio o de campo físico
- Ayudar a establecer objetivos realistas a corto y largo plazo y tomar posesión del plan de ejercicios
- Ayudar a diseñar un programa de entrenamiento de fuerza consistente con el nivel de aptitud muscular, los límites musculoesqueléticos, los objetivos de salud funcional y los recursos necesarios para el equipo de ejercicio.

Previo a las recomendaciones del ejercicio es necesaria una evaluación exhaustiva que incluya un examen físico y la historia clínica completa. Además, se debe realizar una revisión de la función cardiopulmonar y evaluar en busca de factores de riesgo o presencia de problemas cardiovasculares, respiratorios o metabólicos¹⁴. Enfermería colabora en esta evaluación mediante la realización de una espirometría, la caminata de los 6 minutos y el electrocardiograma^{14,22}.

En estos pacientes se debe de tener en cuenta una serie de consideraciones a la hora de realizar ejercicio¹⁸:

- Se debe progresar en la intensidad, frecuencia y duración según la tolerabilidad de la persona.
- Se deben descansar los músculos de 2-4 minutos entre series y grupos musculares.
- Descansar por lo menos 1 día los grupos musculares trabajados en los entrenamientos de fuerza.

- Se puede combinar el entrenamiento de resistencia con el aeróbico.

Conforme a la revisión de Pilutti et al¹⁸, el ejercicio físico en los pacientes con EM es seguro, similar al resto de la población.

Los ejercicios recomendados para pacientes con EM se exponen a continuación: (Para más información, ANEXO 6)

- **EJERCICIOS AERÓBICOS:** Se consideran seguros y bien tolerados por los pacientes con EM, como puede ser la caminata o ergometría de bicicleta¹⁴. Los mayores beneficios se observan en la fatiga, la cognición y la movilidad²³.
- **EJERCICIOS DE RESISTENCIA:** Son preferibles los ejercicios realizados en máquinas de pesas que las pesas libres. En caso de que el uso de máquinas no sea posible, se utilizan bandas elásticas y/o peso corporal, aunque no se consigue el mismo beneficio. Algun ejemplo es press de hombros, pecho, extensiones de tríceps...¹⁴
- **EJERCICIOS DE FLEXIBILIDAD Y ESTIRAMIENTOS:** Son recomendables para alargar los músculos, compensar los efectos de la espasticidad, mejorar la movilidad articular y mejorar el equilibrio y la postura. Como por ejemplo el Tai Chi o el yoga¹⁴.
- **EJERCICIOS DE EQUILIBRIO Y COORDINACIÓN:** Estos ejercicios consisten en cambiar el centro de gravedad y responder a señales externas¹⁴. Se deben incluir entrenamientos de postura, coordinación y agilidad para evitar deficiencias secundarias¹⁹.
- **ENTRENAMIENTO DE LOS MÚSCULOS RESPIRATORIOS:** Para realizar este tipo de ejercicios se utilizan dispositivos de entrenamiento de resistencia ventilatoria¹⁴.
- **TERAPIA ACUÁTICA:** La flotabilidad y la viscosidad del agua ayudan y aguantan al cuerpo, además de aumentar el tiempo de reacción para recuperar el equilibrio²⁴. Se pueden realizar entrenamientos compuestos por hidroterapia, balneoterapia, talasoterapia, ejercicio aeróbico acuático, Ai Chi...¹⁷
- **PILATES:** Es un método de rehabilitación a través del cual se maneja el dolor, la función física y la calidad de vida. Se centra en la estabilidad central, la fuerza, la flexibilidad, la postura, el control muscular, la respiración y la conexión mente-cuerpo²⁵.

Se recomienda la combinación de ejercicios individualizada según las características del paciente y sus necesidades. Un programa de ejercicio adecuado y unos hábitos de vida saludables conlleva mejoras significativas en diferentes áreas^{14,17}.

Aptitud cardiorrespiratoria

A través de los ejercicios aeróbicos, se logra un aumento del volumen de oxígeno máximo, la capacidad de trabajo, la función respiratoria y reduce la sensación de fatiga. Este tipo de entrenamiento mejora la aptitud aeróbica y reduce el cansancio incluso en pacientes con algún nivel de discapacidad¹⁴. Halabchi F et al¹⁴ manifiestan que este tipo de entrenamiento mejora la capacidad funcional y de movimiento además de la calidad de vida. Los ejercicios realizados en el agua a temperatura entre 27-30°C, la terapia acuática, son capaces de mejorar la circulación sanguínea, la respiración y reduce la temperatura corporal¹⁷.

La realización de los ejercicios con un dispositivo de umbral, aumenta la resistencia en estos pacientes. Se recomiendan estos ejercicios debido a la debilidad muscular respiratoria la cual se relaciona con el deterioro neurológico, la intolerancia al ejercicio y las complicaciones respiratorias²⁰.

Fuerza y resistencia muscular

Los entrenamientos de resistencia provocan un aumento de la fuerza y la resistencia muscular. Halabchi F et al exponen que Blanco et al expresaron que el ejercicio tenía efectos positivos sobre la fuerza de las piernas, la capacidad de movimiento y la fatiga y la discapacidad auto informada. Además que, Surakka et al demostraron que el ejercicio de fuerza es beneficioso junto con el ejercicio cardiorrespiratorio para el cansancio¹⁴. No existe una alta evidencia de que la terapia acuática aporte beneficios en la fuerza muscular¹⁷.

Salud ósea

El ejercicio de fuerza retrasa la pérdida de masa muscular y ósea¹⁴. La terapia acuática disminuye el riesgo de lesiones tendinosas y musculares¹⁷.

Flexibilidad

Los estiramientos retrasan la aparición de las contracciones y espasmos musculares dolorosos¹⁴.

Equilibrio y riesgo de caídas

Con la realización de ejercicios acuáticos, como el Ai Chi, y ejercicios de estabilidad, según Halabchi F et al¹⁴ basándose en lo dicho por Cattaneo et al, se consigue una reducción del riesgo de caídas y una mejoría de la estabilidad. En la mayoría de este tipo de pacientes, la función de las extremidades superiores está limitada debido a la debilidad, espasticidad o temblores. Mediante una postura bien controlada, se alcanza una mejora de la función de estas extremidades²⁴.

Se ha estudiado la mejoría del control postural a través de la terapia acuática. Comparando el método Halliwick (MH) y los ejercicios polimétricos acuáticos (APE), se ha demostrado que ambos programas de ejercicios han mejorado el equilibrio medido a través de LoS (límites de estabilidad). La principal diferencia se encuentra en que los pacientes que realizaron el MH disminuyeron el tiempo de reacción y aumentaron la velocidad de movimiento del centro de gravedad en la prueba LoS, mientras que los que realizaron los APE mejoraron el control del tronco, aunque no disminuyeron el tiempo de la prueba. En el estudio sobre el método Halliwick y los APE se demostró que en ambos programas se mejoró la destreza manual debido a la mejora en la postura al sentarse²⁴.

Cansancio

Existe una fuerte evidencia sobre que el entrenamiento físico se asocia con niveles más bajos de fatiga en pacientes con EM, aunque la mayoría no se benefician de ello ya que no realizan un nivel óptimo de actividad física. La fatiga se considera una barrera para este tipo de paciente a la hora de realizar ejercicio físico²⁶. Papalardo y Reggio descubrieron que el 80% de los pacientes con EM sufren de fatiga lo cual dificulta la realización de las actividades de la vida diaria. Es un síntoma común y molesto el cual se ve favorecido por la diminución de la resistencia y la resistencia muscular²⁷.

El ejercicio es capaz de controlar los niveles de energía en personas sanas. En pacientes con EM los resultados no son decisivos, aunque en varios estudios se ha observado una mejoría en la fatiga y calidad de vida. Se recomiendan los ejercicios en máquina elíptica y el ejercicio acuático¹⁴.

El ejercicio físico reduce la fatiga en este tipo de pacientes, estudios anteriores insinuaron que se debe a que el aumento de actividad produce un

aumento del flujo sanguíneo en los músculos, lo cual provoca un aumento del volumen del ventrículo izquierdo por lo que el gasto cardiaco y la frecuencia cardíaca también. Conforme las arteriolas se extienden en los músculos esqueléticos, aumenta el transporte de sangre y O₂ al tejido muscular eliminando así la necesidad de oxígeno adicional durante el ejercicio físico²⁷. Existen asociaciones positivas entre los niveles de actividad física y el rendimiento al caminar con la fatiga²³.

En los estudios sobre los entrenamientos de los músculos inspiratorios midieron la fatiga a través de Fatigue Severity Scale, aunque no se observaron efectos relevantes²⁰.

Calidad de vida

Resultados en diversos estudios demuestran que el ejercicio mejora la salud general, la vitalidad y la función de los pacientes con EM¹⁴. A través del ejercicio físico se obtiene una mejora de la calidad de vida, además, se ha demostrado que hay beneficio en las células inmunitarias¹⁹.

Se ha de destacar que en el estudio sobre el ME y los APE los pacientes manifestaron aprecio y disfrute por los programas en ambos grupos²⁴.

Los ejercicios de los músculos inspiratorios no ofrecen beneficios en la calidad de vida²⁰.

Sistema nervioso central (SNC)

No existe evidencia de los beneficios del ejercicio físico en el SNC, aunque algunos estudios desvelan que tiene efectos sobre el volumen de la materia gris, la unidad del tacto de la materia blanca, conectividad funcional del hipocampo y la corteza. También han revelado que retrasa la degeneración cerebral y que se puede utilizar como una estrategia protectora¹⁴. Con la terapia acuática se consigue aumentar los niveles del factor neurotrópico del cerebro con efectos antiinflamatorios¹⁷. Los niveles de actividad física se relacionan con la velocidad de procesamiento cognitivo, volúmenes cerebrales y la integridad del tracto. La hipótesis es que se produce la función mitocondrial mejorada en el cerebro y a la vez reduce el daño oxidativo, evita la apoptosis y tiene propiedades restauradoras que conlleva a mejores resultados funcionales. Tras el ejercicio aeróbico se han descubierto cambios en las citoquinas periféricas, BDNF y factores inmunológicos²³.

El ejercicio se considera neuroprotector contra la enfermedad, disminuye la apoptosis neuronal y la neurodegeneración, también puede presentar beneficios en la neuroplasticidad aumentando el funcionamiento neurológico. En estudios humanos, se ha demostrado mejoría en los resultados medidos a través de imágenes neuronales y de los biomarcadores periféricos, de manera que ayuda a la preservación general del cerebro¹⁸.

La evidencia de los beneficios de la actividad física sobre la función cognitiva es insuficiente, aunque algún estudio ha demostrado un aumento en la velocidad de procesamiento cognitivo y un mayor aprendizaje verbal y memoria²⁸.

Sistema inmunitario

En el modelo murino de EM se ha demostrado que el ejercicio favorece una elevación en las Treg antinflamatorias, reducción de la liberación de inmunoglobulinas y una reducción de la elaboración proinflamatoria de TH1 y TH17. También favorece la secreción de IL-6 paracrina de los músculos e induce una respuesta antiinflamatoria por la secreción de IL-10 y la inhibición de IL-1 beta. Además, hay una disminución del estrés oxidativo²⁹.

5. DISCUSIÓN

Existe controversia en la realización previa a la programación de ejercicios de un electrocardiograma o una prueba de esfuerzo submáxima; aunque esta puede ser útil para tenerla como referencia en la prescripción de ejercicios. Esta prueba, normalmente la caminata de seis minutos), nos sirve para estimar la condición cardiorrespiratoria, musculo-esquelética y la competencia neuromuscular/funcional del paciente¹⁴.

Según Halabchi F et al.¹⁴ se ha planteado un programa de ejercicios en escalera siendo la base los ejercicios de rango pasivo, el siguiente escalón los de rango activo y en el último escalón los ejercicios integrados (acuático). En cambio según Kalb et al.¹⁹ la programación de los ejercicios se adapta según el nivel de discapacidad medido por la EDSS.

Los pacientes con EM pueden sufrir fatiga a causa del ejercicio, intolerancia al calor y caídas¹⁴. Según Halabchi F et al¹⁴, la espasticidad, los déficits neurológicos o cognitivos y la incontinencia urinaria pueden afectar a la realización de ejercicio por ello se deben de tomar medidas especiales. (ANEXO 7)

El riesgo de caídas en los pacientes con EM es alto, por lo que la prevención de ellas es un factor importante en el tratamiento. El agua ofrece un entorno ventajoso y seguro para la práctica de ejercicios aunque hay pocos estudios que investiguen los beneficios del ejercicio acuático en el equilibrio²⁴.

El ejercicio es un método seguro y eficaz de tratamiento en pacientes con EM. La evidencia existente ha demostrado que un programa de ejercicio supervisado e individualizado puede mejorar el estado físico, la capacidad funcional, la calidad de vida y las deficiencias modificables en este tipo de pacientes¹⁴.

Debido a la evidencia existente, se llega a la conclusión que un ejercicio regular ayuda a limitar el proceso de empeoramiento de los síntomas en la EM y a conseguir un nivel alto de actividad, funciones y beneficios para la salud física y mental¹⁴. Se considera un método de tratamiento no farmacológico de interés por su bajo costo y efectos positivos sobre la salud de estos pacientes²⁵.

6. BIBLIOGRAFÍA

- 1.** Yamout BI, Alroughani R. Multiple Sclerosis. Semin Neurol [Internet]. 2018 abril [consultado el 23 de marzo 2022]; 38(2):212-225. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29791948/>
- 2.** Ahmadi Z et Sadeghi T. Application of the Betty Neuman systems model in the nursing care of patients/clients with multiple sclerosis. Multiple Sclerosis Journal Experimental, Translational and Clinical [Internet]. 2018 julio [consultado el 23 de marzo 2022]; 3(3): 2055217317726798. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5565031/>
- 3.** Vázquez Gómez Lázaro A, Hidalgo Mesa C, Broche-Pérez Y, Valdés Morales Y, Tejeda Castañeda E. Caracterización epidemiológica, clínica e imagenológica de pacientes con esclerosis múltiple. Scielo [Internet]. 2021 septiembre [consultado el 23 de marzo 2022]; 25(3): 423-447. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30432021000300423&lng=es.
- 4.** Lassmann H. Multiple sclerosis Pathology. Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine [Internet]. 2018 enero [consultado el 23 de marzo 2022]; 12(3). Disponible en: <http://perspectivesinmedicine.cshlp.org/content/8/3/a028936.long>
- 5.** Kumakura O, Railka de Souza A, Bezutti LM, Gomez Silva JL, Gasparino RC. Functional and self-care capacity of people with multiple sclerosis. Revista Latino-Americana de Enfermagem [Internet]. 2019 octubre [consultado el 23 de marzo 2022]; 27: e3183. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/HqYvHLcQqWxXnsfcqSrgbtN/?lang=en>
- 6.** Corso Nair AA, Soares Gondim AP, Rocha d'Almeida PC et Freitas Albuquerque MG. Nursing care systematization for outpatient treatment care of patients with multiple sclerosis. Revista da Escola de Enfermagem da USP [Internet]. 2013 [consultado el 23 de marzo 2022]; 47(3):750-755. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/reeusp/a/9DKSZbgKy5zT5xWvPZcNp6q/?lang=pt>
- 7.** Povedano Margarit B, Carvalho Monteiro G, Sánchez Herán I, Romero Delgado F, Yusta Izquierdo A. Esclerosis múltiple. ScienceDirect [Internet] 2019 mayo [consultado el 23 de marzo 2022]; 12(78):4587-4597. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304541219301143?cas>

[a_token=4UA7aNjbMNsAAAAA:i7qT6q-OjlWEoXEF_1XermsZ4zSNDJRZ1kEvJdId1R8foKHi-i4vEg8cdowS0ID68ZGld5pR7g](#)

8. Wuille-Bille MJ, Giles A, Kriauzaitè N, Davis B, Skovgaard L, Roper A.L et al. Atlas de EM, Mapa mundial de la esclerosis múltiple: las conclusiones epidemiológicas más importantes [Monografía de internet]. 3^a Edición. Federación Internacional de la Esclerosis múltiple. 2020 septiembre [consultado el 23 de marzo 2022]. Disponible en: <https://www.msif.org/wp-content/uploads/2020/10/Atlas-Epidemiology-report-Sept-2020-Final-ES.pdf>

9. Pérez-Carmona N, Fernández-Jover E, Sempere AP. Epidemiología de la esclerosis múltiple en España. Rev Neurol [Internet] 2019 julio [consultado el 23 de marzo 2022]; 69(01):32-38. Disponible en: <https://neurologia.com/articulo/2018477>

10. Klineova S et Lublin FD. Clinical Course of Multiple sclerosis. Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine [Internet]. 2018 enero [consultado el 23 de marzo 2022]; 12(3). Disponible en: <http://perspectivesinmedicine.cshlp.org/content/8/9/a028928.long>

11. Disanto G, Zecca C, MacLachlan MCs S, Sacco MD R, Handunnetthi L, Meier UC et al. Prodromal symptoms of multiple sclerosis in primary care. Wiley Online Library [Internet]. 2018 mayo [consultado el 23 de marzo 2022]; 83(6):1162-1173. Disponible en:

https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ana.25247?casa_token=HFNG_emsjasAAAAA%3AJzWXRvzqNI9xyHt7cuu5TRdrFB7y-yNleWHY8ZeQDnztvluZu7uNNdq7KVVprM8Ffao_4aaSf--RiA

12. Barin L, Salmen A, Disanto G, Babačić H, Calabrese P, Chan A et al. The disease burden of Multiple Sclerosis from the individual and population perspective: Which symptoms matter most? Multiple Sclerosis and Related Disorders. ScienceDirect [Internet] 2018 octubre [consultado el 23 de marzo 2022]; 25:112-121. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211034818302220?cas_a_token=76LiSRe4EwAAAAAA:5nVeY3FotMXAT29IfhO0SRxLXh7vFzjdTDdrgE05DujBo70AmjUE0lei0SnBAkIhDMD1EtWsg

- 13.** Stephen L. Hauser, MD and Bruce A.C. Cree, MD, PhD et all. Treatment of multiple sclerosis: A Review. *The American journal of medicine* [Internet] 2020 diciembre [consultado el 23 de marzo 2022]; 133(12):1380-1390.e2. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7704606/#!po=48.6111>
- 14.** Halabchi F, Alizadeh Z, Sahraian MA, Abolhasani M. Exercise prescription for patients with multiple sclerosis; potential benefits and practical recommendations. *BMC Neurol* [Internet] 2017 septiembre [consultado el 23 de marzo 2022]; 17(1):185. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5602953/>
- 15.** Saposnik G, Del Río B, Bueno-Gil G, Sempere A.P, Lendinez Mesa A, Rodríguez-Antigüedad A et all. Behavioral aspects of nurse practitioners associated with optimal multiple sclerosis care in Spain. *Plos one* [Internet]. 2021 diciembre [consultado el 23 de marzo 2022]; 16(12): e0261050. Disponible en:
<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0261050>
- 16.** Robles-Sánchez MA, Merchan-Ruiz M, Guerrero-Clemente J, Cruz-Díaz V, Juvinyà-Canal D, Bertran-Noguer C et all. The role of nurses in the improvement of the quality of life of patients with multiple sclerosis. *Revista Científica de la Sociedad Española de Enfermería Neurológica* [Internet] 2015 mayo [consultado el 23 de marzo 2022]; 42(1): 10-19. Disponible en:
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2013524615000197?cas_a_token=bhPdUOsgaaoAAAAA: CZoOgYoEOLMVSCVVU2wVEYyZcMUEjj84Ke0J1hUBBemY5TRCG7pb7tQwHkZgL2umUefFQsID4Q
- 17.** Corvillo I, Varela E, Armijo F, Alvarez-Badillo A, Armijo O, Maraver F. Efficacy of aquatic therapy for multiple sclerosis: a systematic review. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* [Internet] 2017 diciembre [consultado el 27 de marzo 2022]; 53(6):944-52. Disponible en:
<https://www.minervamedica.it/en/journals/europa-medicophysica/article.php?cod=R33Y2017N06A0944>
- 18.** Learmonth YC, Motl RW. Exercise Training for Multiple Sclerosis: A Narrative Review of History, Benefits, Safety, Guidelines, and Promotion. *Int J Environ Res Public Health* [Internet] 2021 diciembre [consultado el 25 de marzo 2022]; 18(24):13245. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8706753/>

- 19.** Kalb R, Brown TR, Coote S, Costello K, Dalgas U, Garmon E et al. Exercise and lifestyle physical activity recommendations for people with multiple sclerosis throughout the disease course. SAGE choice [Internet]. 2020 octubre [consultado el 29 de marzo 2022]; 26(12): 1459–1469. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7575303/>
- 20.** Rietberg MB, Veerbeek JM, Gosselink R, Kwakkel G, van Wegen EE. Respiratory muscle training for multiple sclerosis. Cochrane Database Syst Rev [Internet] 2017 diciembre [consultado el 27 de marzo 2022]; 12(12):CD009424. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6486138/#CD009424-sec2-0019>
- 21.** de Souza Costa Thatiane Monick, Lino de Souza Neto Vinicius, Melo da Cruz Domingos Mariana, Vidal de Negreiros Rosangela, Silva Richardson Augusto Rosendo da. Diagnósticos, resultados e intervenções de enfermagem em pacientes com esclerose múltipla. Rev Cubana Enfermer [Internet]. 2017 septiembre [consultado el 29 de marzo de 2022]; 33(3): e1331. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192017000300015&lang=es
- 22.** Xie, Xiangmei et al. "Efectos de la intervención del modo de promoción de rehabilitación cardiopulmonar combinada con oxigenoterapia sobre la función cardiopulmonar y los índices de análisis de gases en sangre de pacientes con EPOC y cor pulmonale". Revista de ingeniería sanitaria [Internet] 2022 marzo [consultado el 19 de abril de 2022]; 2022;2022 Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8976654/>
- 23.** Orban A, Garg B, Sammi MK, et al. Effect of High-Intensity Exercise on Multiple Sclerosis Function and Phosphorous Magnetic Resonance Spectroscopy Outcomes. Med Sci Sports Exerc [Internet] 2019 [consultado el 7 de abril 2022]; 51(7):1380-1386. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6594188/>
- 24.** Gurpinar B, Kara B, Idiman E. Effects of aquatic exercises on postural control and hand function in Multiple Sclerosis: Halliwick versus Aquatic Plyometric Exercises: a randomised trial. J Musculoskelet Neuronal Interact [Internet] 2020 [consultado el 29 de marzo 2022]; 20(2):249-255. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7288381/>

- 25.** Rodríguez-Fuentes G, Silveira-Pereira L, Ferradáns-Rodríguez P, Campo-Prieto P. Therapeutic Effects of the Pilates Method in Patients with Multiple Sclerosis: A Systematic Review. *J Clin Med* [Internet] 2022 junio [consultado el 17 abril de marzo de 2022]; 11(3):683. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8836864/>
- 26.** Neal WN, Cederberg KL, Jeng B, Sasaki JE, Motl RW. Is Symptomatic Fatigue Associated With Physical Activity and Sedentary Behaviors Among Persons With Multiple Sclerosis? *Neurorehabil Neural Repair* [Internet] 2020 [consultado el 26 de marzo 2022]; 34(6):505-511. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8796123/>
- 27.** Razazian N, Kazeminia M, Moayedi H, et al. The impact of physical exercise on the fatigue symptoms in patients with multiple sclerosis: a systematic review and meta-analysis. *BMC Neurol* [Internet]. 2020 marzo [consultado el 17 de abril de 2022]; 20(1):93 Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7068865/>
- 28.** Morrison JD, Mayer L. Physical activity and cognitive function in adults with multiple sclerosis: an integrative review. *Disabil Rehabil* [Internet] 2017 [consutlado el 7 de abril 2022]; 39(19):1909-1920. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5554411/>
- 29.** Afzal R, Dowling JK, McCoy CE. Impact of Exercise on Immunometabolism in Multiple Sclerosis. *J Clin Med* [Internet] 2020 septiembre [consultado el 27 de marzo 2022]; 9(9):3038. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7564219/>
- 30.** Kurtzke JF. Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: an expanded disability status scale (EDSS). *Neurology (Cleveland)* [Internet] 1983 [consultado el 20 de abril de 2022]; 33: 1444-1452. Disponible en: <https://n.neurology.org/content/33/11/1444>

ANEXOS

ANEXO 1: Fenotipos

- SÍNDROME RADIODIAGNÓSTICAMENTE AISLADO (RIS): Son anomalías presentes en una resonancia magnética que nos indican principios de desmielinización en ausencias de síntomas y/o signos clínicos.
- SÍNDROME CLÍNICAMENTE AISLADO (CIS): Se refiere al primer evento clínico sugestivo de la EM que no llega a la diseminación a tiempo para diagnosticar la CDMS¹⁰.
- EM REMITENTE-RECURRENTE: Es la forma más común de presentación de la EM. Se alternan periodos de disfunción neurológica separados como mínimo por 1 mes y de estabilidad clínica. Los síntomas aparecen durante al menos 24 horas en ausencia de infección o alteración metabólica. Tras las recaídas, son frecuentes los déficits residuales que nos lleva a la acumulación gradual de deterioro ^{10,13}.
- EM PROGRESIVA SECUNDARIA (EMSP): La mayor parte de los pacientes no tratados de EM remitente-recurrente suelen progresar a EM progresiva secundaria. Existe algún grado de inflamación permanente, aunque menor que en la EMRR, además de neurodegeneración ¹⁰.
- EM PROGRESIVA PRIMARIA: En este caso no presentan la fase remitente-recurrente previa como en el caso de la EM progresiva secundaria. La evolución es constante pero no uniforme, es frecuente que los pacientes sufran recaídas superpuestas y períodos estables ¹⁰.

ANEXO 2:

2.1 Criterios de McDonald de 2017 para el diagnóstico de esclerosis múltiple en pacientes con un curso de enfermedad con progresión desde el inicio (esclerosis múltiple primaria progresiva)

Más de dos de los siguientes criterios⁷:

- Una o más lesiones hiperintensas en T2, en una o más de las siguientes regiones del cerebro:
 - Periventricular
 - Cortical
 - Yuxtacortical
 - Infratentorial

- Dos o más lesiones hiperintensas en T2 en la médula espinal
- Presencia de bandas oligoclonales específicas en el LCR

2.2 Criterios de McDonald de 2017, para el diagnóstico de esclerosis múltiple en pacientes con un ataque al inicio⁷.

NÚMERO DE ATAQUES CLÍNICOS	NÚMERO DE LESIONES CON EVIDENCIA CLÍNICA OBJETIVA	DATOS ADICIONALES NECESARIOS PARA EL DIAGNÓSTICO DE EM
Dos o más ataques clínicos	Más de 2	X
Dos o más ataques clínicos	1 (evidencia bien definida de un ataque previo que involucró una lesión en una ubicación anatómica distinta)	X
Dos o más ataques clínicos	1	Diseminación en el espacio demostrada por un ataque clínico adicional que implica un sitio SNC diferente o por RNM
Un ataque clínico	Más de 2	Diseminación en tiempo demostrada por un ataque clínico adicional o por RM o demostración de BOC específico en líquido cefalorraquídeo (LCR)

Un ataque clínico	1	Diseminación en espacio demostrada por un ataque clínico adicional que implica una localización del SNC diferente o por RM \leq y diseminación en tiempo demostrada por un ataque clínico adicional o por RM o demostración de bandas oligoclonales específico en LCR
--------------------------	---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Copiada de la bibliografía⁷.

ANEXO 3: Extensión tratamiento

Hay una evolución en el tratamiento de la esclerosis múltiple conforme se ha ido estudiando sobre su fisiopatología. Las primeras estrategias terapéuticas aprobadas fueron los interferones y el acetato de glatirámero. Tras demostrar la importancia de las células T en la EM se demostró una mayor efectividad en el tratamiento con natalizumab o con moduladores del receptor esfingosina-1-fosfato [S1P], fingolimod, siponimod (útil en EMRR y EMSP) y ozanimod.

En 2017, se comenzó a utilizar un anticuerpo monoclonal, el Ocrelizumab, tiene una gran acción contra las recaídas y la progresión silenciosa y detiene el desarrollo de lesiones nuevas en la sustancia blanca. El Ocrelizumab ayuda a mantener la inmunidad humoral y la capacidad de reconstrucción de las células B, aunque presenta riesgo de tumores malignos y de infección por el virus herpes. Es la única terapia modificadora aprobada para el tratamiento de la EMPP.

El dimetilfumarato, el fumarato de diroximel, la teriflunomida, el interferón beta son otras estrategias de tratamiento que se utilizan en la esclerosis múltiple.

A través de estas estrategias se ha conseguido una mejora en la protección del componente neurodegenerativo, aunque son necesarios más estudios para evidenciar la eficacia y seguridad de estos tratamientos a largo plazo. La necesidad de tratamiento para la progresión de la enfermedad sigue insatisfecha¹³.

Disease Category	Treatment Recommendation		
Clinically Isolated Syndrome favorable characteristics and no residual disability Relapsing MS no or minimal disability and inactive MRI scans	Option One fingolimod OR dimethyl fumarate	Option Two glatiramer acetate OR interferon beta OR teriflunomide	Option Three no DMT
Clinically Isolated Syndrome unfavorable characteristics Relapsing MS at least one relapse in prior two years and/or an active MRI	Option One ocrelizumab OR natalizumab* <small>* only if JCV negative</small>	Option Two fingolimod OR dimethyl fumarate	
Active Secondary Progressive MS	Option One siponimod	Option Two ocrelizumab	
Primary Progressive MS	Option One ocrelizumab		

Fuente: Obtenida de la bibliografía¹³.

ANEXO 4: El fenómeno Uhthoff

El fenómeno Uhthoff hace referencia a los síntomas temporales, como la visión borrosa o la ambliopía, debido al sobrecalentamiento producido por el ejercicio. Esto puede deberse a la conducción defectuosa, debido al calor, a través de los axones desmielinizados, a la fatiga de las vías neuronales afectadas con transmisión nerviosa repetitiva o a un factor hormonal generado por el enfriamiento. No se considera una contraindicación para el ejercicio. Esto puede producir un empeoramiento transitorio de los síntomas sin provocar un deterioro permanente al llegar a una temperatura normal¹⁴.

ANEXO 5: Escala expandida del estado de discapacidad

Escala EDSS de Kurtzke³⁰

Criterios de puntuación

Piramidal

1. Normal.
2. Signos anormales sin incapacidad.
3. Incapacidad mínima.
4. Paraparesia o hemiparesia leve o moderada. Monoparesia grave.
5. Paraparesia o hemiparesia grave. Monoplejía o cuadriparesia moderada.
6. Paraplejía o hemiplejía. Cuadriparesia intensa.

7. Cuadriplejía.

Cerebelo

1. Normal.
 2. Signos anormales sin incapacidad.
 3. Ligera ataxia.
 4. Moderada ataxia de los miembros o del tronco.
 5. Ataxia intensa de todas las extremidades.
 6. Incapaz de realizar movimientos coordinados por ataxia.
- + añadir tras cada puntuación en caso de debilidad grado 3 que dificulte la prueba.

Tronco del encéfalo

1. Normal.
2. Solamente signos.
3. Nistagmus moderado o cualquier otro tipo de incapacidad.
4. Nistagmus intenso, parálisis extraocular intensa o moderada incapacidad por otros pares.
5. Disartria intensa o cualquier otro tipo de incapacidad.
6. Incapacidad para tragar o hablar.

Sensibilidad

1. Normal.
2. Alteración de la vibratoria o grafestesia en una o dos extremidades.
3. Disminución ligera de la sensibilidad táctil o dolorosa, o de la posicional y/o disminución ligera de la vibratoria en uno o dos miembros o vibratoria (o grafestesia) en 3 o 4 miembros.
4. Id. moderada, incluida alteración propioceptiva en 3 ó 4 miembros.
5. Id. intensa, o bien grave alteración proprioceptiva en más de 2 miembros.
6. Pérdida de la sensibilidad en una o dos extremidades o bien disminución del tacto o dolor y/o pérdida del sentido posicional en más de dos miembros.
7. Pérdida de sensibilidad prácticamente total por debajo de la cabeza.

Vejiga e intestino (Redefinición de Goodkin et al. Neurology 1992; 42: 859-863).

Instrucciones: Añada un punto más en la puntuación de 1-4 vesical si se usa autocateterismo vesical. Puntúe la situación peor del modo siguiente:

Vejiga

1. función normal.
2. ligero titubeo, urgencia o retención.
3. moderado titubeo, urgencia o retención tanto del intestino como
1. de la vejiga, o incontinencia urinaria poco frecuente.
4. incontinencia < semanal.
5. incontinencia > semanal.
6. incontinencia diaria.
7. catéter vesical.

Intestino

1. función normal.
2. estreñimiento de < diario, sin incontinencia.
3. estreñimiento de menos de a diario pero no incontinencia.
4. incontinencia < semanal.
5. incontinencia > semanal pero no a diario.
6. ningún control intestinal.
7. grado 5 intestinal más grado 5 de disfunción vesical.

Visión

1. normal.
2. escotoma con agudeza visual (corregida) superior a 20/30.
3. el ojo que está peor con un escotoma tiene de agudeza entre 30/30 y 20/59.
4. El ojo peor (por escotoma o alteración de campo) con agudeza
 1. máxima entre 20/60 y 20/99.
5. id. entre 20/100 y 20/200; igual un grado 3 más máxima agudeza en el
 2. mejor ojo de 20/60 o inferior.
6. id. en el ojo peor con agudeza inferior a 20/200; o bien grado 4 más
 3. máxima agudeza en el ojo mejor de 20/60 o menos.
7. +. añadir tras la puntuación en los grados 0-5 si existe palidez
 4. temporal.

Funciones mentales

1. normal.
2. alteración del estado de ánimo únicamente (no afecta a la puntuación EDSS).

3. ligera alteración cognitiva.
4. moderada alteración cognitiva.
5. marcada alteración cognitiva.
6. demencia o síndrome cerebral crónico.

EDSS:

- 0= examen neurológico normal (todos los ítems de FS son de cero).
- 1.0= ninguna incapacidad pero signos mínimos solamente en un apartado de la FS.
- 1.5= ninguna incapacidad pero signos mínimos en más de un apartado de la FS.
- 2.0= incapacidad mínima en un apartado de la FS (al menos uno con puntuación de 2).
- 2.5= incapacidad mínima (dos apartados de la FS puntuando 2).
- 3.0= incapacidad moderada en un FS (un FS puntúa 3 pero los otros entre 0 y 1). El paciente deambula sin dificultad.
- 3.5= deambula sin limitaciones pero tiene moderada incapacidad en una FS (una tiene un grado 3) o bien tiene una o dos FS que puntúan un grado 2 o bien dos FS puntúan un grado 3 o bien 5 FS tienen un grado 2 aunque el resto estén entre 0 y 1.
- 4.0= deambula sin limitaciones, es autosuficiente, y se mueve de un lado para otro alrededor de 12 horas por día pese a una incapacidad relativamente importante de acuerdo con un grado 4 en una FS (las restantes entre 0 y 1). Capaz de caminar sin ayuda o descanso unos 500 metros.
- 4.5= deambula plenamente sin ayuda, va de un lado para otro gran parte del día, capaz de trabajar un día completo, pero tiene ciertas limitaciones para una actividad plena, o bien requiere un mínimo de ayuda. El paciente tiene una incapacidad relativamente importante, por lo general con un apartado de FS de grado 4 (los restantes entre 0 y 1) o bien una combinación alta de los demás apartados. Es capaz de caminar sin ayuda ni descanso alrededor de 300 metros.
- 5.0= camina sin ayuda o descanso en torno a unos 200 metros; su incapacidad es suficiente para afectarle en funciones de la vida diaria, v.g. trabajar todo el día sin medidas especiales. Los equivalentes FS habituales son uno de grado 5 solamente, los otros entre 0 y 1 o bien

combinaciones de grados inferiores por lo general superiores a un grado 4.

- 5.5= camina sin ayuda o descanso por espacio de unos 100 metros; la incapacidad es lo suficientemente grave como para impedirle plenamente las actividades de la vida diaria. El equivalente FS habitual es de un solo grado 5, otros de 0 a 1, o bien una combinación de grados inferiores por encima del nivel 4.
- 6.0= requiere ayuda constante, bien unilateral o de forma intermitente (bastón, muleta o abrazadera) para caminar en torno a 100 metros, sin o con descanso. Los equivalentes FS representan combinaciones con más de dos FS de grado 3.
- 6.5= ayuda bilateral constante (bastones, muletas o abrazaderas) para caminar unos 20 metros sin descanso. El FS habitual equivale a combinaciones con más de dos FS de grado 3+.
- 7.0= incapaz de caminar más de unos pasos, incluso con ayuda, básicamente confinado a silla de ruedas y posibilidad de trasladarse de ésta a otro lugar, o puede manejarse para ir al lavabo durante 12 horas al día. El equivalente FS habitual son combinaciones de dos o más de un FS de grado 4+. Muy raramente síndrome piramidal grado 5 solamente.
- 7.5= incapaz de caminar más de unos pasos. Limitado a silla de ruedas. Puede necesitar ayuda para salir de ella. No puede impulsarse en una silla normal pudiendo requerir un vehículo motorizado. El equivalente FS habitual son combinaciones con más de un FS de grado 4+.
- 8.0= básicamente limitado a la cama o a una silla, aunque puede dar alguna vuelta en la silla de ruedas, puede mantenerse fuera de la cama gran parte del día y es capaz de realizar gran parte de las actividades de la vida diaria. Generalmente usa con eficacia los brazos. El equivalente FS habitual es una combinación de varios sistemas en grado 4.
- 8.5= básicamente confinado en cama la mayor parte del día, tiene un cierto uso útil de uno o ambos brazos, capaz de realizar algunas actividades propias. El FS habitual equivale a combinaciones diversas generalmente de un grado 4+.

- 9.0= paciente inválido en cama, puede comunicarse y comer. El equivalente FS habitual son combinaciones de un grado 4+ para la mayor parte de los apartados.
- 9.5= totalmente inválido en cama, incapaz de comunicarse o bien comer o tragar. El equivalente FS habitualmente son combinaciones de casi todas las funciones en grado 4+.
- 10= muerte por esclerosis múltiple

Se considera que las puntuaciones inferiores a 4,0 reflejan una EM leve; puntuaciones entre 4 y 5,5, SM moderado; y puntajes de 6,0 y superiores, MS grave. La puntuación total de la EDSS depende en gran medida de la capacidad para deambular y la necesidad de dispositivos de ayuda (p. ej., bastones, andadores, sillas de ruedas)²⁸.

ANEXO 6: Pautas de los diferentes tipos de ejercicio para los pacientes con EM

EJERCICIOS AERÓBICOS	<p>Ejemplos: Ergometría en bicicleta, ergometría de brazos, ergometría de brazos y piernas, ejercicio acuático y caminar en cinta; el remo, el ciclismo y la carrera se recomienda en pacientes con un nivel de funcionamiento alto ^{14,19}.</p> <p>FRECUENCIA: Recomiendan de 2-5 sesiones por semana según la tolerancia del paciente sin combinar con los entrenamientos de resistencia ¹⁴.</p> <p>INTENSIDAD: La intensidad recomendada es leve-moderada, es decir, entre el 40-70% del VO₂ max, se aconseja un 60-80% de la FC máxima o 40-60% de la FC de reserva. Otra manera de calcular la intensidad es a través de la escala de calificación de esfuerzo percibido (RPE) de 11 a 13 ^{14,19,18}.</p> <p>Según las Directrices para pruebas y prescripciones de ejercicio del Colegio Americano de Medicina Deportiva, el ejercicio debe ser de intensidad moderada, al 50-70% del vo₂ máx²³.</p> <p>En caso de actividad aeróbica avanzada, se realizar 5 sesiones por semana, 40 minutos de ejercicios por sesión a</p>
-----------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>una intensidad moderada-vigorosa (15 RPE O 70-70% DEL VO2 o FC pico). Por ejemplo, correr o ciclismo de carretera¹⁸. DURACIÓN: Cada sesión de entrenamiento debe durar entre 10-40 minutos, al principio las sesiones serán más cortas y se debe de ir aumentando la duración progresivamente ¹⁴.</p>
EJERCICIOS DE RESISTENCIA	<p>El programa de ejercicios debe incluir todo el cuerpo y estar compuesto por 4-10 ejercicios cada sesión. Se deben priorizar los ejercicios de las extremidades inferiores. Ejemplos: Press de hombros, fila escapular sentado, dominadas de dorsal ancho, press de pecho, extensiones de rodilla, press de piernas sentado, flexiones de isquiotibiales sentado, flexiones de bíceps, extensiones de tríceps sentado, extensiones de espalda sentado y abdominales, y sentarse en una silla para ponerse de pie. Es preferible levantar las pesas en posición sentada para evitar caídas ¹⁴. Los ejercicios polimétricos (PE) son ejercicios de resistencia que consisten en la contracción excéntrica y a continuación una contracción concéntrica rápida del mismo músculo ²⁴. FRECUENCIA: Se recomienda de 2-3 sesiones por semana, es muy importante espaciar las sesiones para que se produzca la recuperación completa y evitar lesiones musculo esqueléticas ¹⁴. INTENSIDAD: Se mide a través de las repeticiones, se recomienda entre 8-15 repeticiones máximas (RM) con 60-80% de 1RM. La resistencia se va aumentando progresivamente (entre un 2-5%) ^{14,18}. DURACIÓN: Comenzar con 1-3 series y aumentar a 3-4 series con descansos de 2-4 minutos ¹⁴.</p>
EJERCICIOS DE FLEXIBILIDAD Y ESTIRAMIENTO	<p>Los estiramientos deben ser lentos suaves y prolongados, no dolorosos. Pueden ir acompañados de respiración profunda, masaje ligero y técnicas de relajación muscular progresiva ¹⁴. Ejemplos: yoga o Tai chi ¹⁴.</p>

	<p>FRECUENCIA: Antes y después de cada sesión de ejercicio. En caso de EDSS alto se deben realizar estiramientos diariamente ¹⁹.</p> <p>DURACIÓN: Se recomienda de 10-15 minutos y por cada estiramiento, 20-60 segundos ¹⁴.</p>
EJERCICIOS DE EQUILIBRIO Y COORDINACIÓN	<p>Ejemplos: ejercicio con pelota suiza con movimientos coordinados y acciones musculares bilaterales. El Tai chi con movimientos excéntricos lentos también son beneficiosos para el equilibrio, fuerza y amplitud de movimientos ¹⁴. Se recomienda el Pilates, la danza, el yoga, Tai chi, hipoterapia, realidad virtual, entrenamiento del equilibrio y control motor. Ejercicios de postura; tirar los omoplatos hacia atrás/cabeza hacia arriba/enderezar la espalda ¹⁹.</p> <p>En caso de condiciones insuficientes del paciente para realizar dichos ejercicios se pueden realizar ejercicios de coordinación y equilibrio en piscinas poco profundas ¹⁴.</p> <p>FRECUENCIA: Se recomienda de 3-6 veces por semana. En pacientes cuyo nivel de discapacidad es alto se recomiendan este tipo de ejercicios diariamente ¹⁹.</p> <p>DURACIÓN: El entrenamiento dura entre 20-60 minutos ¹⁹.</p>
ENTRENAMIENTO DE MÚSCULOS RESPIRATORIOS	<p>Entrenamiento con dispositivo umbral:</p> <p>INTENSIDAD: Se aplica una resistencia del 60% de la presión espiratoria máxima del participante, del 40-60% de la presión inspiratoria máxima del participante o una presión espiratoria de 10-15cmH₂O ²⁰.</p> <p>DURACIÓN: 2-3 series de 10-15 repeticiones ²⁰.</p> <p>FRECUENCIA: 2 veces al día, 3 días mínimo por semana.</p> <p>Los pacientes podrían presentar alguna molestia debido a la intensidad del ejercicio ²⁰.</p>
	<p>Ejemplos: Hidroterapia, balneoterapia y talasoterapia. Ejercicio aeróbico acuático, Ai Chi</p> <p>Ciclismo acuático, el pedaleo se trata de un ejercicio funcional seguro, el agua facilita y resiste los diferentes movimientos ¹⁷.</p>

TERAPIA ACUÁTICA	<p>Los ejercicios polimétricos acuáticos (APE) no están estudiados en personas con EM. En el estudio se estableció un programa de ejercicios que consta de ejercicios con movimientos rápido de las extremidades como saltos de diferentes formas y flexión-extensión y abducción-aducción de brazos ²⁴.</p> <p>Método Halliwick (ME), se trata de una terapia acuática que aprovecha las propiedades mecánicas y fluidas del agua. Quiere conseguir el control postural a través de la movilización y el control de las partes del cuerpo mediante el "programa de diez puntos". El programa de ejercicios dura 8 semanas, 45min/sesión y está compuesto por ejercicios de rotación sagital, de trasferencia, longitudinal y combinadas, son ejercicios que implican movimientos lentos y controlados del tronco ²⁴.</p> <p>En cada sesión se aumenta la velocidad y el rango de movimiento ²⁴.</p>
PILATES	<p>Se realizar sesiones de trabajo en colchoneta o en máquinas de ejercicios. Se ha demostrado mayor eficacia en Pilates con máquinas de ejercicio ²⁵.</p> <p>FRECUENCIA: de 2-3 sesiones por semana ²⁵.</p> <p>DURACIÓN: entre 45-60 minutos cada sesión ²⁵.</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de las fuentes^{14,17,18,19,20,24,25}

ANEXO 7: Tabla de precauciones¹⁴

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Fatiga

PRECAUCIONES

Programe el entrenamiento de resistencia en días de entrenamiento sin resistencia.

Espasticidad

Considere correas para pies y/o manos para ergómetros. Use máquinas en lugar de pesas libres.

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Intolerancia al calor y reducción de la respuesta de sudoración.

Déficits cognitivos

Falta de coordinación en las extremidades.

Pérdida sensorial y problemas de equilibrio.

PRECAUCIONES

Fomente una hidratación adecuada, mantenga la temperatura ambiente entre 20 y 22 °C. El uso de ventiladores de enfriamiento y enfriamiento previo antes del ejercicio aeróbico podría tener efectos positivos en el rendimiento. Es mejor planificar el ejercicio por la mañana cuando la temperatura corporal es más baja.

Proporcione instrucciones escritas, diagramas, instrucciones frecuentes y señales verbales. Las tareas de ejercicio deben realizarse inicialmente con una resistencia mínima. Las personas con deficiencias cognitivas pueden necesitar supervisión adicional durante el ejercicio para garantizar su seguridad.

Considere el uso de un ergómetro de brazo/pierna reclinado o vertical sincronizado para garantizar el equilibrio y la seguridad.

Realice todos los ejercicios preferiblemente en una posición sentada; use máquinas o bandas elásticas en lugar de pesas libres.

