

5. La terapia acuática como tratamiento fisioterápico en la esclerosis múltiple

Begoña Bermúdez Galindo

Graduada en Fisioterapia por la Universidad de Cádiz.

RESUMEN

Introducción: La esclerosis múltiple supone la primera causa de discapacidad neurológica de origen no traumático entre los adultos jóvenes y, se caracteriza, por una gran variabilidad sintomatológica, de ahí la importancia de desarrollar un amplio tratamiento rehabilitador. En el ámbito de la fisioterapia, la terapia acuática se presenta como una alternativa completa de intervención, ya que, al combinar las propiedades mecánicas del agua con el ejercicio terapéutico y técnicas específicas, pueden provocar múltiples beneficios en diferentes aspectos físicos y psicológicos en las personas que sufren esta enfermedad.

Objetivos: Analizar la evidencia científica actual disponible sobre el uso de la terapia acuática como tratamiento de fisioterapia en las personas con esclerosis múltiple.

Material y métodos: La búsqueda de la literatura se realizó en enero de 2022 en diferentes bases de datos electrónicas como: Web of Science, Scopus, PEDro, Pubmed, Cochrane y Cinahl. Los estudios se seleccionaron mediante criterios previamente establecidos de inclusión y exclusión. La calidad de los métodos utilizados en los estudios se evaluó a través de la escala PEDro y JADAD y, posteriormente, se extrajeron los datos.

Resultados: Un total de 11 ensayos clínicos controlados fueron incluidos en esta revisión. En ella se han evidenciado mejoras en diferentes aspectos de la capacidad y movilidad funcional, así como en la fatiga y, por consiguiente, en la calidad de vida de las personas con esclerosis múltiple.

Conclusiones: La gran mayoría de los estudios han mostrado los efectos beneficiosos sobre la fatiga, capacidad funcional y calidad de vida de la terapia acuática en las personas que padecen esclerosis múltiple. No obstante, son necesarios futuros estudios de mayor calidad metodológica que incluyan mayores tamaños muestrales, para así, poder extraer conclusiones sólidas sobre la eficacia de esta terapia.

Palabras clave: Esclerosis múltiple, terapia acuática, fisioterapia, capacidad funcional, fatiga, calidad de vida.

ABSTRACT

Background: Multiple sclerosis is the leading cause of non-traumatic neurological disability among young adults and it's characterized by great symptomatic variability, for this reason is important to develop extensive rehabilitation treatment. Within physiotherapy, the aquatic therapy could be a good treatment alternative because it combines the mechanical properties of water with therapeutic exercise and specific techniques. All this could cause multiple benefits in different physical and psychological aspects in individuals suffering multiple sclerosis.

Objectives: To analyze the current scientific evidence on the use of aquatic therapy as a physiotherapy treatment in subjects with multiple sclerosis.

Material and methods: The literature search was performed during January 2022 in different electronic databases such as: Web of Science, Scopus, PEDro, Pubmed, Cochrane and Cinahl. Studies were selected using previously established inclusion and exclusion criteria. The quality of the methods used in the studies was evaluated through the PEDro and JADAD scales and then data were extracted.

Results: A total of 11 controlled clinical trials were included in this review. It has shown improvements in different aspects of functional capacity and mobility, as well as in fatigue and quality of life of people with multiple sclerosis.

Conclusions: The majority of studies have shown the beneficial effects of aquatic therapy in people with multiple sclerosis on fatigue, functional capacity and quality of life. However, future studies of higher methodological quality that include larger sample sizes are necessary in order to extract solid conclusions about the efficacy of this therapy.

Keywords: Multiple sclerosis, aquatic therapy, physiotherapy, functional capacity, fatigue, quality of life.

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los enigmas de la medicina de hoy en día, sigue siendo la *Esclerosis Múltiple* (EM) ya que, a pesar de que se ha investigado mucho sobre ella, aún no se conocen con rigor ciertos aspectos como etiología, factores de riesgo o fisiopatología y, por tanto, el desconocimiento de todos estos aspectos, hace imposible el establecimiento de un tratamiento ideal(1).

La EM es el trastorno principal dentro de las enfermedades desmielinizantes del *Sistema Nervioso Central* (SNC) y supone la primera causa de discapacidad no traumática de origen neurológico en adultos jóvenes con una incidencia en aumento, ocasionando grandes costes socioeconómicos(1,2).

Además, es necesario conocer los beneficios de los diferentes tratamientos rehabilitadores a los que se someten nuestros pacientes, para así abordarlo de la forma más eficaz posible, disminuyendo el grado de discapacidad y, aumentando, en la medida de lo posible, su calidad de

vida(3). Por lo que requiere un manejo coordinado con diferentes aportes interdisciplinarios, siendo este un tema clave en su rehabilitación y, con ello, mejorar o restaurar sus capacidades físicas y psicosociales(4).

Una alternativa dentro del tratamiento no farmacológico en pacientes con EM sería la *Terapia Acuática* (TA) como intervención de fisioterapia. Este es un tema poco investigado y relativamente novedoso, proporcionando a los pacientes un ambiente más seguro y cómodo a la hora de realizar las terapias debido a las propiedades del agua(5). Por ello nos planteamos este trabajo, para ver las últimas evidencias sobre el tratamiento de la EM en el medio acuático.

1.1. Esclerosis múltiple

1.1.1. Definición y clasificación

La EM es una enfermedad de causa desconocida, que afecta al SNC tanto cerebro como médula espinal, y se caracteriza, principalmente, por ser desmielinizante, multifocal, autoinmune, inflamatoria, crónica y, la principal responsable, de discapacidad neurológica entre los adultos jóvenes de origen no traumático(1,2).

Consiste en la aparición de lesiones focales múltiples en la sustancia blanca, que se denominan placas, donde lo que más destaca es la pérdida de la mielina y la preservación relativa de los axones, ya que siempre presentan un grado variable de destrucción axonal(6,7).

Dependiendo del curso clínico de la EM, podemos encontrar diferentes patrones típicos de manifestación. Esta clasificación no es estricta, ya que, puede comenzar perteneciendo a un tipo y, conforme la enfermedad avanza, puede dar paso a otro patrón diferente, pudiéndolos clasificar en(1,2,8):

- *EM remitente-recurrente (EMRR)*: Es la más frecuente, afectando aproximadamente al 85% de los pacientes. En ella, se producen períodos de brotes o lesiones agudas de disfunción neurológica, debido a una nueva lesión en el SNC, cuyo fenómeno patológico es la inflamación principalmente, que se repiten a lo largo del tiempo, pudiendo dejar secuelas potencialmente reversibles e incluso una total recuperación una vez se reabsorba el edema inflamatorio. A esto le siguen etapas de estabilización, pudiendo durar días e incluso meses. De forma gradual y con el tiempo, dará paso a la forma secundaria progresiva mayoritariamente.
- *EM progresiva secundaria (EMPS)*: Entre un 30 y 50% de las personas que tienen de forma inicial una EMRR, se desarrollará en un intervalo de tiempo de 10-20 años, una incapacidad progresiva en el curso de la enfermedad, debido a recaídas superpuestas y períodos no definidos de remisión, por lo que suelen quedar secuelas neurológicas.
- *EM progresiva primaria (EMPP)*: Aproximadamente un 15% de los pacientes con EM son diagnosticados con esta forma. Se caracteriza por un curso progresivo desde el comienzo, sin brotes definidos y un empeoramiento constante de los síntomas neurológicos. Aumentando así de forma gradual la discapacidad.

- *EM progresiva-recurrente (EMPR)*: Alrededor de un 5% de los casos de EM presenta este patrón de la enfermedad, siendo el menos común. Se caracteriza por tener progresión constante y no presentar remisiones desde su inicio, por lo que hay una clara superposición de brotes y, generalmente, una recuperación incompleta entre ellos.

No obstante, el Comité formado por la Sociedad Nacional de Esclerosis Múltiple de Estados Unidos y el Comité Europeo de Tratamiento e Investigación en EM, junto a otros expertos, contemplan dos situaciones importantes en el curso de la enfermedad(8):

- *Síndrome Clínicamente Aislado (SCA)*: Es la primera manifestación clínica de una enfermedad que muestra características desmielinizantes como podría ser la EM, pero donde aún no se cumplen sus criterios diagnósticos.
- *Síndrome radiológicamente aislado (SRA)*: En él no encontramos signos o síntomas clínicos, pero si imágenes de resonancias magnéticas incidentales que sugieren desmielinización inflamatoria. Esto no se considera una forma de esclerosis, pero si sospechar de ella, dependiendo de la morfología y la ubicación de las lesiones detectadas.

1.1.2. Etiología y fisiopatología

Aunque las vías de la investigación para explicar el origen de esta enfermedad son múltiples, la hipótesis etiopatogénica más establecida es que la EM es causada por una combinación de predisposición genética y exposición de diversos factores ambientales e infecciosos desconocidos, que al aparecer en un mismo sujeto, originarían alteraciones diversas en la respuesta inmunitaria, y estas a su vez, podrían ser las causantes de la inflamación y del proceso de desmielinización presente en las lesiones de la EM(6,9).

Entre estos factores de riesgo podemos destacar la influencia de agentes infecciosos como el virus de Epstein Barr o el virus del herpes simple, aunque todavía no está claro, si estas asociaciones virales se reflejan de forma directa sobre el inicio de la EM o solo implican una relación indirecta con otros factores de riesgo aún por determinar(8). Se ha podido también identificar un gen (HLA-DRB1) situado en el cromosoma 6 que posee una fuerte susceptibilidad a la EM, aunque no se han podido definir los mecanismos exactos por los que se implican en esta enfermedad(1,8).

Además, podemos destacar otros factores ambientales como niveles bajos de vitamina D, lo que parece influir en la distribución geográfica de la enfermedad y, una vez que ésta se haya desarrollado, disminuir hasta un 34% las recaídas con el aumento de esta vitamina; y, por otro lado, el consumo de tabaco que puede llegar a incrementar hasta un 60% la incidencia de padecer EM y un desarrollo más rápido de la enfermedad, en comparación con personas no fumadoras(1,6).

En la actualidad, el modelo más aceptado por la mayoría de los autores es el de la producción de una activación anómala del sistema inmunitario produciendo una respuesta inflamatoria que daña de forma selectiva el SNC

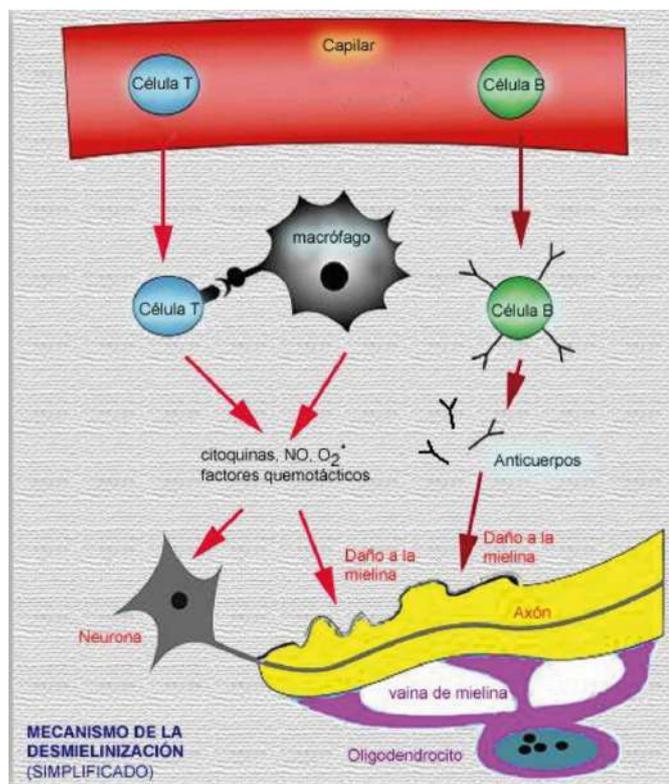


Figura 1. Mecanismo de desmielinización simplificado. Fuente: Recuperado a partir de Torrades et al.(12).

por el paso de la barrera hematoencefálica, implicándose en esta respuesta principalmente macrófagos, linfocitos T autorreactivos, por una alteración en la respuesta inmunitológica de la población vulnerable, y linfocitos B, que proliferan y dan lugar a la producción de anticuerpos antimielina(1,10,11).

Cuando se producen lesiones importantes de desmielinización, se activa la proliferación de astrocitos dando lugar a la gliosis del tejido nervioso. Por lo que podemos decir que la EM se compone de 3 fases principalmente: inflamación, desmielinización y posterior gliosis(1,11).

La mielina se distribuye recubriendo el axón, y sin ella, se generan cambios en los potenciales de acción de membrana y en la distribución de los canales iónicos, y por consiguiente una conducción nerviosa continua (debiendo ser saltatoria en vías mielinizadas normales) y más lenta, pudiendo llegar incluso a bloquearse(1,11). Estas lesiones inflamatorias desmielinizantes se dan preferentemente en la sustancia blanca del SNC, aunque hasta un 5% de ellas, llegan a alcanzar la sustancia gris(12).

1.1.3. Epidemiología

A nivel mundial, datos obtenidos recientemente en diversos estudios, refieren un aumento de la prevalencia de esta enfermedad en las últimas décadas, estimando que hay 2,5 millones de personas en el mundo con EM, unas 700.000 personas afectadas en Europa y aproximadamente unas 50.000 en España(2,13).

Este crecimiento también se desarrolla en España ya que, siempre se ha considerado un área de prevalencia me-

dia, teniendo en los años 90 unos 32-65 casos por cada 100.000 habitantes y, esta cifra, en la actualidad, asciende a un total de 80-180 casos, pasando a ser considerada un área de prevalencia media-alta(14).

Respecto a la incidencia a nivel nacional, no se ha estudiado tanto como su prevalencia, pero, actualmente, se muestra una media de 4,2 nuevos casos anuales por 100.000 habitantes(14).

La EM puede comenzar a cualquier edad, pero se suele diagnosticar con las primeras manifestaciones clínicas que tienen lugar, mayoritariamente, entre los 20 y 40 años, siendo inusual detectarla antes de los 10 años y después de los 60. Esta enfermedad se presenta en un número mayor de mujeres que en hombres en una proporción de 1,5(2,6,7).

1.1.4. Consecuencias socioeconómicas

La EM es una enfermedad cuya incidencia predomina en el adulto joven pero que normalmente posee un tiempo de supervivencia largo, alrededor de unos 35 años de media(6), por lo que supone un gran impacto general en el ámbito socioeconómico, incluyendo en él, las alteraciones en la vida profesional-laboral, familiar y social de las personas afectadas(15).

Los datos de los que se disponen, refieren un elevado coste de la enfermedad en nuestro país, unos 1200 millones de euros al año, debiéndose más a gastos relacionados con la discapacidad que a la realización de terapias, que, aunque también son de alto coste no suponen más de un 16-18%, unos 200 millones de euros al año de forma aproximada(15).

Por tanto, las personas que padecen EM producen un gran impacto en nuestro sistema de salud, no sólo en sus fases agudas de brotes, sino durante el resto de su vida tras el inicio de la enfermedad, ya que, al ser crónica y degenerativa, no sólo física sino cognitivamente, se les suma los problemas de reintegración sociolaboral concomitantes a su discapacidad y el aumento de la carga del cuidador(16).

1.1.5. Manifestaciones clínicas

En cuanto a las manifestaciones clínicas de la EM, lo que más llama la atención, es la gran variabilidad de síntomas y signos que pueden llegar a desarrollarse, ya que estos, dependen principalmente de las áreas afectadas del SNC en la desmielinización y de la magnitud del brote(2,6). Estas manifestaciones se pueden iniciar tanto de forma brusca como ir evolucionando progresivamente, dependiendo del individuo y de la fase en la que se encuentre, por tanto, los síntomas pueden estar presentes siempre o aparecer y desaparecer en función de las recaídas/remisiones(11).

Por tanto, puede haber una amplia variedad de síntomas en esta enfermedad, pero pese a eso, la fatiga es el más común, presente en un 76% de los afectados por EM que se manifiesta desde el inicio tras pequeños esfuerzos y exacerbándose con el calor(2,6).

Un 45% de afectados tienen de inicio alteraciones de la sensibilidad tales como, parestesias, en zonas del tronco o de una o más extremidades, zonas hipoestésicas tanto táctil, térmica como dolorosa y disminución de la sensibilidad profunda, posicional y vibratoria(6).

La alteración motora es la siguiente manifestación más frecuente, estando presente aproximadamente en el 40% de los pacientes con esta enfermedad, y se caracteriza por: fasciculaciones (en caso de afectación de la segunda motoneurona, las cuales son potencialmente irreversibles) atrofia muscular, pérdida de fuerza en uno o más miembros, sobre todo en la extremidad inferior, donde hay debilidad del tibial anterior e incapacidad para realizar la flexión dorsal de tobillo durante la marcha, por lo que encontramos el arrastre de uno o ambos pies al caminar, debilidad y dificultad para mover brazos y piernas, alteración de la coordinación de movimientos, dificultad para realizar movimientos finos, temblor en cualquiera de las extremidades, ataxia y pérdida de equilibrio, entre otros(2,6,11).

En el curso de la enfermedad se suelen afectar la mayor parte de los sistemas neurológicos siendo más frecuentes, como ya hemos visto anteriormente, las alteraciones motoras, sensitivas y cerebelosas, seguidas de las esfinterianas, mentales y visuales que, aunque rara vez aparecen en el inicio de la enfermedad, si son más frecuentes a medida que esta progresa, al igual que la espasticidad y el dolor, apareciendo en al menos el 50% de los pacientes con EM alguna vez, presentándose como dolor muscular general, neuralgia del trigémino, convulsiones tónicas dolorosas y disestesias paroxísticas en extremidades(6,7).

Las alteraciones esfinterianas son las más comunes dentro estas, estando presentes aproximadamente en el 90% de los casos, sobre todo en etapas avanzadas de la EM, manifestándose como estreñimiento, incontinencia urinaria, micciones frecuentes y/o urgentes y vaciado vesical incompleto(2,6). En cuanto a las alteraciones oculares encontramos las siguientes: visión borrosa, diplopía, neuritis óptica, nistagmos e incluso pérdida de visión(17).

Respecto a los trastornos cognitivos y afectivos, se incluyen en ellos: depresión (en un 75% de los casos), rara vez euforia, periodos de atención disminuidos, pérdidas de memoria, dificultad para razonar, habla lenta y lenguaje difícil de entender(6,11). No debemos olvidar que también puede haber alteraciones a nivel sexual, no solo por el componente neurológico sino por el psicológico y la medicación recibida, cursando principalmente en hombres con problemas de erección y en las mujeres con falta de lubricación vaginal(11,17).

1.1.6. Diagnóstico

Actualmente, para el diagnóstico de la EM, fundamentándose en los criterios de McDonald, se debe basar en los siguientes aspectos(10,11,17,18):

- Manifestaciones clínicas que presenta el paciente.
- Exploración neurológica exhaustiva.

- Estudio neurofisiológico mediante potenciales evocados que evalúan la transmisión de los estímulos sensoriales que recoge el Sistema Nervioso.
- Análisis del líquido cefalorraquídeo a través de su extracción por punción lumbar.
- Estudio de las lesiones diseminadas en el tiempo a través de resonancia magnética. Esta prueba ha proporcionado un avance importante en el diagnóstico de esta enfermedad ya que, es la técnica que aporta mayor sensibilidad.

Este diagnóstico se realiza según el número de ataques clínicos y la cantidad de lesiones con evidencia clínica que se presenten en los sujetos, como podemos observar de forma más detallada en el Anexo 1(17).

1.1.7. Tratamiento

La falta de conocimientos sobre el origen de la EM provoca que actualmente no exista cura para esta enfermedad, por lo que los tratamientos existentes, tanto farmacológico como rehabilitador, se centran en retrasar su progresión y aliviar los síntomas asociados que podemos encontrar(18).

Dentro del farmacológico se incluye principalmente: el tratamiento de los brotes, que se suele llevar a cabo con la administración de corticosteroides, para hacer que la recuperación, aunque no mejore, sea más rápida, y en ocasiones, otros agentes antiinflamatorios inespecíficos como AINES o ácido acetilsalicílico (AAS); y el tratamiento modificador de la enfermedad, que actúa reduciendo el número de brotes y se utilizan en función de la gravedad y de la forma de EM ante la que nos encontremos. En este último, se utilizan inmunomoduladores (interferón β , acetato de glatiramer), inmunosupresores (azatioprina, mitoxantrona, natalizumab, fingolimod, alemtuzumab) y un compuesto de ambos como es la teriflunomida(2,4,7,19).

También encontramos en este bloque el tratamiento sintomático, sobre todo, para la espasticidad (a través de baclofeno, toxina botulínica), dolor (carbameceptina, amitriptilina), fatiga (amantadina y evitar factores agravantes como temperatura y dolor) y depresión (antidepresivos tricíclicos o inhibidores selectivos de la recaptación de la serotonina) aunque esto se deben combatir desde una perspectiva multidisciplinar(4,20).

Debido a la gran variabilidad de síntomas que presentan las personas con EM, requieren de un equipo interdisciplinar, en el que se encuentren neurólogos, médicos rehabilitadores, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales, logopedas, psicólogos y trabajadores sociales, entre otros, para tratar de la forma más eficaz, integral e individualizada posible a estos pacientes(4).

El tratamiento neurorehabilitador, en el cual se encuentra la fisioterapia, es fundamental tanto en el inicio, como en el curso de la EM ya que, actúa mejorando el estado general del paciente, previniendo las posibles complicaciones y retrasando la evolución de la discapacidad, por lo que aporta numerosos beneficios tanto a nivel físico

como psicológico. Todo ello debe asociarse a un equipo interdisciplinar y a un adecuado programa de educación para pacientes y familiares(18,20).

Desde la fisioterapia, hay unos objetivos generales como son mejorar los brotes agudos, tratar los síntomas y las complicaciones asociadas a la EM, reducir la discapacidad y, apaciguar, dentro de lo posible, el avance de la enfermedad. Esta rehabilitación se puede llevar a cabo en los hospitales y en casa, dependiendo el estado funcional del paciente(21).

En España, el sistema público de salud, no puede satisfacer esta demanda, debido a la falta de medios que posee, por lo que los pacientes deben costearse esta rehabilitación integral, no siendo accesible a todos los afectados. En la mayor parte de los casos, estos pacientes suelen pertenecer a diferentes asociaciones para suplir esta necesidad(2).

Para establecer nuestro tratamiento de fisioterapia siempre debemos tener en cuenta la fase de la enfermedad, el grado de discapacidad y las alteraciones neurológicas presentadas en ese momento, intentando siempre actuar sobre el mayor número de déficits motores. Debemos englobar diferentes áreas como: funcionalidad motora, sensibilidad, equilibrio, coordinación, espasticidad, dolor, disfunciones urogenitales, respiración, deglución, y sobre todo, capacidad aeróbica y marcha, ya que la pérdida de esta última, es la que mayor discapacidad provoca entre las personas con EM(18,21).

Por ello, debemos considerar dentro de nuestro tratamiento integral, el ejercicio terapéutico adaptado ya que, favorece el proceso de automotivación, facilitando la normalización y la integración de estos pacientes, promoviendo su autonomía y, por tanto, manteniendo y mejorando las funciones motoras y sensitivas trabajadas(22).

En el periodo agudo de brote, la fisioterapia se basará principalmente en un tratamiento más conservador para evitar la acinesia que puede presentar el paciente en ese periodo, a través de ejercicios pasivos, estiramientos y terapia manual, cambios posturales si está encamado y, sobre todo, ejercicios de respiración para evitar frecuentes complicaciones en el sistema respiratorio(21).

Durante el curso de la enfermedad existe gran evidencia de que el ejercicio terapéutico es una de las intervenciones más efectivas y completas para la EM, mejorando la fuerza muscular, la movilidad articular, la fatiga, el dolor, la capacidad funcional, la actividad electromiografía y cardiorrespiratoria e incluso los aspectos depresivos. Este ejercicio debe ser aeróbico de intensidad moderada (60-80% FCmax) con una duración de 30-40 minutos combinado con ejercicios de fuerza muscular de 2 a 3 veces por semana(18,21,23).

No obstante, según Kubsik-Gidlewska et al.(21) el tratamiento se debe complementar con otras intervenciones más específicas como por ejemplo para mejorar el equilibrio y coordinación se utilizan ejercicios de Frenkel, plataformas vibratorias, ejercicios de propiocepción, hipoterapia y pilates, entre otros.

Para la marcha, también se ha demostrado efectividad de la electroestimulación del nervio peroneo y dorsiflexores de tobillo, el uso de cinta con suspensiones de peso y exoesqueletos robotizados, como Lokomat(21).

En cuanto a la espasticidad, se puede utilizar la electroestimulación tanto el método agonista/antagonista (Hufschmidt), *neuromuscular* (NMES), *transcutánea* (TENS) o *funcional* (FES), magnetoterapia (20-50 Hz), la realización de estiramientos y el uso de la TA. Para la funcionalidad motora se realizarían técnicas de *Facilitación Neuromuscular Propioceptiva* (PNF), Bobath, ejercicios de fuerza y flexibilidad(21).

Además, debemos trabajar el sistema respiratorio, no solo durante el brote sino a lo largo del curso de la enfermedad para mejorar su patrón a través de ejercicios de máxima presión inspiratoria y espiratoria y, ejercicios de reeducación respiratoria, ya que estos tienen un efecto positivo sobre la fuerza de la musculatura implicada en estos procesos(24). Sin olvidar nuestra intervención a nivel de las disfunciones de suelo pélvico, realizaríamos principalmente ejercicios isométricos de Kegel, electromiografía con feedback, hipopresivos y electroestimulación intracavitaria(21).

Un aspecto muy importante a tener en cuenta, es la posible aparición de la fatiga característica de la EM durante las sesiones de rehabilitación, limitando al paciente en el movimiento y en las funciones mentales. Por lo que es necesario periodos amplios de recuperación entre ejercicios y así evitar causar un aumento de la fatiga y sobrecalentamiento del cuerpo pudiendo aumentar la tensión muscular(21).

Por tanto, podemos decir que la fisioterapia es un campo muy importante dentro de la neurorrehabilitación de las personas con EM debido a los aspectos positivos que esta genera, como la disminución del grado de discapacidad, la cual se relaciona directamente con un aumento en la calidad de vida(21).

1.2. Terapia acuática

Conocemos como TA, al procedimiento terapéutico que resulta de la combinación de las propiedades mecánicas del agua y de las técnicas específicas de rehabilitación, con el propósito de facilitar una función, a la vez de promover la adhesión al tratamiento(25). Desde la antigüedad, siempre se ha creído que el medio acuático promueve la curación, a través de su uso tópico, por lo que se ha utilizado de forma amplia en el tratamiento de múltiples patologías, tanto en la población adulta como en la infantil, habiendo evolucionado mucho en los últimos años(26).

El conocimiento de estos efectos biológicos nos ayuda a los fisioterapeutas a crear un tratamiento óptimo para cada tipo de paciente en base a sus necesidades, adecuando las actividades que se van a desarrollar durante la inmersión, la temperatura del agua y la duración del tratamiento, entre otros. Estos efectos pueden ser inmediatos y/o prolongarse en el tiempo, y permite que el agua se use con eficacia terapéutica en pacientes con problemas musculoesqueléticos, neurológicos y afecciones cardiorrespiratorias en su gran mayoría(26).

Las propiedades que posee el agua, como la presión hidrostática, la hidrodinámica, la viscosidad y la flotabilidad, son muy importantes en nuestros tratamientos, so-

bre todo en la EM, ya que, hacen posible la realización de ejercicio terapéutico sin carga del sistema motor para así, conseguir con facilidad un mayor rango de movimiento articular sin componentes de dolor y mejoras en el tono muscular(21,27). Al mismo tiempo, la presión hidrostática y la viscosidad proporcionan un feedback propioceptivo y sensorial diferente a la que podemos experimentar fuera de este medio, lo que influye de forma directa sobre el sistema de control postural y el equilibrio(28).

Todo ello, aporta mayor seguridad ya que, les permite mover las extremidades sin dispositivos de ayuda y, les facilita la ejecución de un tratamiento más completo cuya realización en suelo puede que se demore en el tiempo o incluso que no se llegara a dar(21,27).

El ejercicio acuático permite que para una carga similar en tierra, la frecuencia cardíaca se mantenga a un nivel más bajo en el agua, reduciendo a su vez, la atrofia y mejorando la funcionalidad y el equilibrio, así como, la estabilidad del tronco y el esquema corporal, debido a la flotabilidad y a la reducción de la fuerza gravitacional por la inmersión en el agua, además de aumentar la fuerza muscular derivada de la densidad del medio(29).

En cuanto a la temperatura del agua para los pacientes de EM, se debe tener especial atención, ya que si son sometidos a baños con agua a $> 37\text{ }^{\circ}\text{C}$ pueden presentar el síntoma de Uhthoff. Este síntoma, descrito por primera vez en 1890, consiste básicamente en alteraciones transitorias y de corta duración de la visión, aunque puede ocurrir en cualquier función neurológica susceptible de desmielinización, que revierten con el enfriamiento. Desde 1966 se utilizó esta base en el denominado "baño de agua caliente", como prueba diagnóstica de la EM, hasta que, en 1983, se destituyó su uso por falta de especificidad, cuestiones de seguridad y disponibilidad de nuevas herramientas como las que tenemos hoy en día para su diagnóstico. Posteriormente, se ha demostrado la aparición de este fenómeno en diferentes situaciones, siendo las más comunes aquellas que aumentan la temperatura corporal, como la fiebre, infecciones, condiciones climáticas, ejercicio intenso, baños de agua caliente, periodo menstrual, el estrés e incluso, el tabaquismo(21,30). Por ello, durante mucho tiempo se eliminaron del tratamiento el ejercicio físico y terapias que implicaran este aumento de temperatura, limitando el agua a $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ en la terapia acuática(30).

Por otro lado, la inmersión en aguas a temperaturas entre $35,5$ y $36,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, producen: vasodilatación superficial aumentando el riego sanguíneo periférico y el aporte sanguíneo a la musculatura; aumento de la frecuencia cardiaca en relación con la temperatura y la intensidad de la actividad realizada dentro del agua; aumento del metabolismo de la piel; elevación de la frecuencia respiratoria debido al incremento de la demanda de oxígeno y de la producción de dióxido de carbono; disminución de la sensibilidad de las terminaciones nerviosas; y disminución del tono muscular, entre otros(29).

Dentro de los métodos y técnicas más comunes de la TA para abordar el tratamiento rehabilitador de los diversos trastornos neurológicos existentes, podemos destacar los siguientes:

- *Hidrocinesiterapia*. Es la más común dentro de este campo. Utiliza los beneficios terapéuticos resultantes de la unión del ejercicio aeróbico y la hidroterapia, facilitando la realización de diferentes movimientos debido al medio acuático donde se reduce la fuerza gravitacional que, combinado con la acción de la flotación, la presión hidrostática y la temperatura del agua, hace posible que esta terapia tenga un campo tan grande de actuación, destacando su acción en el tratamiento de procesos neurológicos entre otros(29).
- *Halliwick*. Este método es uno de los más utilizados en la TA tanto en la población pediátrica como en la adulta que presenten problemas neurológicos diversos. Es un enfoque de tratamiento neuromotor donde se enfatiza las capacidades de estas personas, debido a las propiedades fluidas y mecánicas del agua, basándose en el control postural mediante la movilización y el control de partes del cuerpo a través del "Ten Point Program", un programa de desarrollo que consta de 10 situaciones a través de las cuáles se conduce a la independencia personal en el agua mediante los componentes esenciales del aprendizaje motor, siguiendo cuatro principios: adaptación mental, restauración del equilibrio, inhibición y facilitación(31,32).
- *Ai-Chi*. En el desarrollo de la técnica, el fisioterapeuta enseña de forma verbal y visual una combinación de respiración profunda y movimientos lentos y coordinados, tanto de miembros superiores, inferiores como de tronco, para que estas personas los reproduzcan en bipedestación dentro de la piscina y con el agua a la altura de los hombros(33). Todo ello, para trabajar principalmente y de forma general el equilibrio, fuerza, relajación y flexibilidad(34).
- *Watsu*. Esta técnica terapéutica incorpora estiramientos pasivos estáticos y una secuencia estructurada de movimientos o patrones pasivos de extremidades, cabeza y cuello. El paciente es acunado y apoyado por el profesional mientras este le realiza las diversas secuencias de movimiento llevadas a cabo en la superficie del agua a unos $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ (35).

1.3. Antecedentes y estado actual de la terapia acuática

La TA es una modalidad de rehabilitación basada en el ejercicio realizado en el agua de forma controlada y, usada comúnmente, en el tratamiento de enfermedades neurodegenerativas(28).

En enfermedades como el Parkinson y el ictus, esta terapia ha demostrado diferentes efectos positivos en comparación con un tratamiento en tierra, tales como mejoras en la movilidad funcional, tanto en aspectos específicos de la marcha (longitud zancada, fases de apoyo), como en el equilibrio dinámico(36). El riesgo de caídas en estas enfermedades es elevado debido al miedo y a la falta de equilibrio, que se debe principalmente a una reducción de la fuerza muscular, de la tolerancia al ejercicio, coordinación y del tiempo de reacción, por lo que se produce una alteración en las actividades de la vida diaria de

las personas que sufren dichas enfermedades y que pueden mejorar a través de la inclusión de esta terapia en su tratamiento(28,36). Por otro lado, Lozano-Puertas et al.(37) estudiaron la efectividad de la TA en el tratamiento de las personas que habían sufrido accidentes cerebrovasculares, concluyendo una mejoría significativa en los siguientes aspectos: equilibrio, marcha, función cardiorrespiratoria, fuerza, tono y función muscular, además de la funcionalidad y la calidad de vida.

En la EM el equilibrio también es un aspecto muy importante a tener en cuenta, ya que su mejoría permite más independencia de las personas que la padecen, debido a ello hay estudios como el de Becker et al.(36) en el que se demuestra que la TA mejora de forma significativa esta variable respecto a un tratamiento en suelo. Igual ocurre en el estudio de Marandi et al.(2013)(b)(38) que se centra en el papel que juega el medio acuático al encontrarse en constante cambio, aumentando la propiocepción, el control postural y el equilibrio dinámico y, en definitiva, aumentando la calidad de la marcha y disminuyendo su dependencia.

Estudios en pacientes con EM muestran que la TA mejora en gran medida la independencia funcional, la movilidad y reduce los síntomas de fatiga, dolor y depresión(21). La combinación del ejercicio muscular aeróbico en el medio acuático, se postula como una de las formas más efectivas de tratamiento rehabilitador en los pacientes con EM, reafirmando el efecto beneficioso del ejercicio físico para la reducción de la fatiga que les caracteriza(18).

Por otro lado, esta terapia tiene numerosos beneficios no solo en aspectos físicos sino también en el estado de felicidad y depresión, según estudios como el de Pérez-de la Cruz et al.(39) en el que observamos como un ejercicio acuático regular proporciona comunicaciones emocionales más productivas, mejorando la depresión y el estado de felicidad.

Un reciente estudio(31) comparó un grupo que realizó Halliwick con otro de ejercicios pliométricos acuáticos, hallando en sus resultados que, aunque ambos grupos mejoraban el control postural y la función manual, es la primera evidencia, hasta el momento que demuestra que los ejercicios acuáticos pliométricos son seguros y mejoran las variables analizadas en este estudio en personas con EM.

Aunque las actividades que contemplan la TA dentro del tratamiento para la EM es variado (Ai-Chi, Halliwick, hidrocinestoterapia, entre otros) y aún, no hay consenso en duración e intensidad de las sesiones, todas las intervenciones tienen en común la realización de forma activa de ejercicio físico, siempre teniendo en cuenta el nivel de fatiga presente en estos pacientes(36).

Actualmente, la TA en EM se suele utilizar con agua entre 28-36 °C, dependiendo de la actividad a desarrollar, y en su inmersión conseguimos inhibir el flujo de impulsos aferentes de los propioceptores al SNC, teniendo una acción analgésica y relajante(36). También se reduce la sensibilidad de las fibras musculares y los receptores de la piel al reducir la actividad de las neuronas gamma manifestada por una

disminución de la espasticidad y con ello, una mejora de la movilidad y flexibilidad articular(21).

Se cree que el medio acuático puede ayudar a que la temperatura corporal no se incremente demasiado, por lo que podrán realizar mejor los ejercicios que se plantean sin grandes consecuencias negativas(39). Si a estos beneficios les incluimos los que nos aportan las propiedades del agua en inmersión y la demostración de que un ejercicio terapéutico regular durante la EM puede conseguir un nivel óptimo de actividad en el paciente y lograr muchos beneficios tanto en su salud física como mental, sin preocuparnos de que este factor pueda ser desencadenante de un brote o una exacerbación de los síntomas como antes se pensaba(24), encontramos las principales razones por la que pensamos que un tratamiento fisioterápico a través de la TA puede llegar a ser más eficaz y completo que otras posibilidades de tratamiento.

1.4. Justificación

La EM es una enfermedad crónica y discapacitante, cuyo origen y fisiopatología no se conocen con seguridad, los síntomas que pueden manifestar las personas que la padecen son muy variables (sensitivos, motores, psicológicos) y, para la que actualmente no existe curación. Por tanto, una parte fundamental en el curso de esta enfermedad es la elaboración de un plan de tratamiento lo más eficaz y completo posible, adecuándose a las necesidades personales de cada paciente, con el fin de atenuar las consecuencias neurológicas para que la discapacidad disminuya o aparezca lo más tarde posible.

En este caso pensamos que, aunque el abordaje del tratamiento debe ser multidisciplinar, la TA puede ser uno de los tratamientos dentro de la fisioterapia más efectivos para estos pacientes debido a los beneficios que provoca el movimiento y su inmersión en el agua.

Al comprobar los numerosos beneficios que presenta el ejercicio terapéutico en las personas que padecen EM, hace que nos planteemos qué beneficios provocará si lo realizamos en el medio acuático con las características que este presenta.

Si a todo lo anterior, le añadimos el aumento de la incidencia de EM en nuestro país en los últimos años, que estamos ante una de las enfermedades más discapacitantes entre los adultos jóvenes de origen no traumático y, que una vez diagnosticada tiene un curso de enfermedad largo, unos 35 años, encontramos las principales razones por las que se ha llevado a cabo este trabajo. Sin olvidar, el impacto socioeconómico que presenta esta enfermedad y su influencia en el estado mental y laboral de las personas afectadas y sus familiares.

Por tanto, esta revisión se realiza con el fin de estudiar y reunir toda la evidencia científica disponible sobre los beneficios que provoca la terapia acuática en sujetos que padecen EM.

2. OBJETIVOS

Objetivo general

- Analizar la evidencia científica actual disponible sobre el uso de la terapia acuática como tratamiento fisioterápico en los pacientes con esclerosis múltiple.

Objetivos específicos

- Conocer los beneficios que pueden aportar las diferentes intervenciones fisioterápicas dentro de la terapia acuática en EM.
- Identificar que métodos o programas dentro de la TA son más utilizados en la EM.
- Identificar cuál de las intervenciones estudiadas disminuye la fatiga característica en estos pacientes y mejora su capacidad y movilidad funcional, además, de su calidad de vida.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de una revisión sistemática basada en la evidencia científica, en la que sólo se han contemplado los ensayos clínicos controlados, ya sean aleatorizados o no, que estudiaran y comparasen, diferentes intervenciones en el medio acuático en personas con EM.

Para su elaboración, se han seguido las recomendaciones PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) para revisiones sistemáticas y meta-análisis(40), y se ha realizado la búsqueda de los diferentes ensayos clínicos en diversas bases de datos electrónicas, tales como: *Web of Science* (WOS), Scopus, Pubmed, PEDro, Cochrane Library y Cinahl.

En todas ellas, se realizaron búsquedas durante el mes de enero de 2022 y se usaron las palabras claves, que previamente fueron consultadas en el tesoro Mesh de Pubmed e identificadas a través de la lectura de artículos relacionados con el abordaje del presente estudio. Las palabras utilizadas fueron: "hydrotherapy", "aquatic exercise", "aquatic therapy", "water-based therapy", "water-based exercise", "aquatic training", "water-based training" y "multiple sclerosis", utilizando los operadores booleanos "AND" y "OR" dependiendo de la base de datos.

La estrategia de búsqueda utilizada en cada una de las bases de datos fue la siguiente: ("hydrotherapy" OR "aquatic therapy" OR "aquatic exercise" OR "aquatic training" OR "water-based exercise" OR "water-based training" OR "aquatherapy") AND "multiple sclerosis", excepto en PEDro cuya búsqueda se realizó con las mismas palabras claves, pero de la siguiente forma:

- "aquatic exercise" AND "multiple sclerosis"
- "aquatic therapy" AND "multiple sclerosis"
- "aquatic training" AND "multiple sclerosis"
- "hydrotherapy" AND "multiple sclerosis"
- "water-based therapy" AND "multiple sclerosis"

- "water-based exercise" AND "multiple sclerosis"
- "water-based training" AND "multiple sclerosis"

A continuación, se describen los criterios de selección que se han tenido en cuenta para la realización de la esta revisión.

Los criterios de inclusión fueron construidos usando el modelo PICO (*Population, Intervention, Control/Comparison and Outcomes*) o lo que es lo mismo:

- *Participantes.* Se incluyeron estudios cuyas muestras de sujetos fuesen mayores de edad y padeciesen EM.
- *Intervención.* La intervención considerada para este estudio fue toda aquella que se basase en la terapia acuática como tratamiento.
- *Comparación.* En este apartado, se tuvo en cuenta principalmente la comparación con diversas terapias en suelo, tratamiento habitual y la no intervención.
- *Resultados.* Se incluyeron estudios cuyos resultados fuesen variables incluidas en las diferentes dimensiones de la CIF(41), específicamente, aquellas relacionadas con las funciones corporales (como vestibular y dolor, cardiovascular y respiratorio, funciones musculoesqueléticas y relacionadas con el movimiento) y actividades y participación (como habilidades motoras que realizan tareas, movilidad e índices de marcha).

Además del uso de este modelo, también se tuvo en cuenta el tipo de estudio, incluyendo los ensayos clínicos controlados y, que fuesen aleatorizados o no, sin tener en cuenta la fecha de publicación.

Los criterios de exclusión fueron los siguientes:

- Estudios realizados en animales y en otro idioma que no fuese inglés o español.
- Estudios que contemplasen otras patologías neurológicas además de la EM en el mismo grupo experimental.

En cuanto a la selección de estudios, se llevó a cabo una búsqueda general que se obtuvo mediante la combinación de las palabras claves que anteriormente se han descrito y, tras la cual, se eliminaron todos los artículos duplicados. A continuación, se realizó una segunda exclusión, eliminando los que no cumplían con los criterios de selección previamente establecidos, y, finalmente, de los estudios preseleccionados se descartaron aquellos que no se ajustaban a los objetivos de nuestro trabajo, obteniendo así, los estudios que forman parte de esta revisión.

Para valorar el nivel de evidencia de los artículos incluidos en este estudio, se utilizó la escala propuesta por el *Centre for Evidence-Based Medicine* (CEBM) de Oxford(42) (Anexo 2), y para valorar su calidad metodológica se utilizó la escala PEDro(43) (Anexo 3) y la escala JADAD(44) de Oxford (Anexo 4).

La escala CEBM de Oxford(42) valora la evidencia según el área temática o escenario clínico y el tipo de estudio que se presenta. Según el nivel de evidencia podemos clasificar nuestros estudios del 1 al 5 con diversos subniveles

entre ellos, siendo el 1a el mayor nivel de evidencia existente. Por otro lado, con esta escala, también obtenemos el grado de recomendación que puede ser A, B, C o D. Donde A es el máximo grado de recomendación y comprende los niveles 1a, 1b y 1c de evidencia y, por el contrario, el grado D correspondería al nivel 5, siendo este el más pobre de evidencia.

La escala PEDro(43) consta de 11 ítems, como podemos observar en el Anexo 3, y cada vez que se cumpla uno de esos requisitos se suma un punto, exceptuando el primer ítem, ya que no se tiene en cuenta para el cálculo de la puntuación final de la escala. Por tanto, esta puntuación total puede variar de 0 a 10, siendo el 10 la calidad máxima metodológica utilizados por un estudio. Por ello, podemos clasificar según la puntuación en: excelente calidad (9-10 puntos), buena (6-8 puntos), aceptable (4-5 puntos), y pobre calidad cuando tenemos menos de 4 puntos.

En cuanto a la escala JADAD(44), se plantean 3 cuestiones, donde las 2 primeras puede notificar 1 punto extra cada una en caso de que la aleatorización y el enmascaramiento sean adecuados, pero si fuesen inapropiados restarían 1 punto, cosa que no ocurre en el último ítem. Por ello la puntuación que podemos obtener oscila entre 0 y 5, siendo este último la máxima calidad metodológica del estudio en cuestión.

Por último, se llevó a cabo la extracción de datos de los diferentes estudios incluidos en esta revisión para su posterior evaluación. Entre estos datos destacan: autor, tipo de estudio, características de las muestras (número total de participantes y su distribución en los diferentes grupos de estudios, edad media, tipo de EM, años de evolución de la enfermedad y grado de discapacidad según la *Expanded Disability Status Scale* (EDSS) y características de la intervención realizada en cada estudio (tipo, frecuencia de tratamiento, duración del estudio, instrumentos/escalas de medición y resultados).

4. RESULTADOS

4.1. Selección de estudios

La selección de estudios y las estrategias de búsqueda utilizadas en cada base de datos anteriormente citadas se muestran de forma detallada a continuación:

WOS

Esta base de datos, nos proporcionó un total de 70 resultados, de los que se descartaron 34 tras aplicar el filtro de idiomas y eliminando revisiones, cartas al director y conferencias. Posteriormente, a los 36 restantes se les aplicaron los demás criterios de selección y fueron 13 los artículos a los que se les hizo una evaluación detallada. Finalmente, tras una lectura más exhaustiva los estudios seleccionados fueron 9.

SCOPUS

Obtuvimos un total de 105 resultados que tras hacer un primer cribado en cuanto al idioma y al tipo de estudio se obtuvo 53 resultados. De todos ellos, al aplicar los demás

criterios de selección se descartan 46 estudios, de los cuales 8 estaban repetidos. Por ello, al realizar una lectura completa de los restantes, se eliminaron 6 debido a que no se ajustaban a los objetivos de nuestro trabajo y, seleccionando solo un estudio nuevo.

PEDro

Entre todas las estrategias que se utilizó para esta base de datos y que se detallaron en el apartado de metodología, se obtuvieron un total de 43 resultados, siendo sólo 24 los tipos de estudios contemplados para esta revisión. Tras aplicar los criterios de selección se preseleccionaron 19, de los cuales 14 se descartaron por estar repetidos. Por último, al realizar la lectura completa de los restantes, solo 1 se incluyó en nuestro estudio al cumplir con nuestros objetivos.

PUBMED

Se encontraron 43 resultados, que tras eliminar los estudios que utilizaban animales, se quedaron en 35. Al aplicar los criterios de selección, solo se obtuvieron 7 ensayos clínicos que, finalmente, se descartaron también por repetición.

COCHRANE

En esta base de datos, nos centramos en el apartado de ensayos clínicos obteniendo 31 resultados. En un principio se descartan 5 artículos debido a que se encuentran en otro idioma de los establecidos para esta revisión. De los 26 restantes, 9 se eliminan por repetición, y al aplicar los demás criterios de selección solo obtuvimos 3 artículos que, tras una lectura completa, también se descartaron por no cumplir con los objetivos de nuestro estudio.

CINAHL

Al realizar la búsqueda se encontraron 81 resultados. Una vez que aplicamos el filtro de idioma a inglés y español se descartan 6 de ellos. Seguidamente, 22 artículos fueron eliminados por encontrarse repetidos y de los 53 restantes, tras aplicar los criterios de selección solo 3 artículos pasan a leerse de forma completa que al no cumplir suficientes requisitos tampoco fueron incluidos.

Por tanto, realizando la búsqueda en todas estas bases de datos, encontramos un total de 373 artículos que, al eliminar los duplicados, quedaron reducidos a 313. A continuación, se excluyeron 281 artículos que bien por idioma, tipo de estudio u otros aspectos, no cumplían con los criterios de selección previamente establecidos, quedando un total de 32 estudios a los que se les realizó una evaluación detallada y de los cuales, finalmente, solo 11 de ellos cumplían con los objetivos para ser incluidos en esta revisión. Este proceso se puede observar de forma resumida en el siguiente diagrama de flujos (Figura 2).

4.2. Nivel de evidencia y calidad metodológica

Para valorar el nivel de evidencia de los estudios incluidos en nuestra revisión, se utilizó la escala Oxford y, los

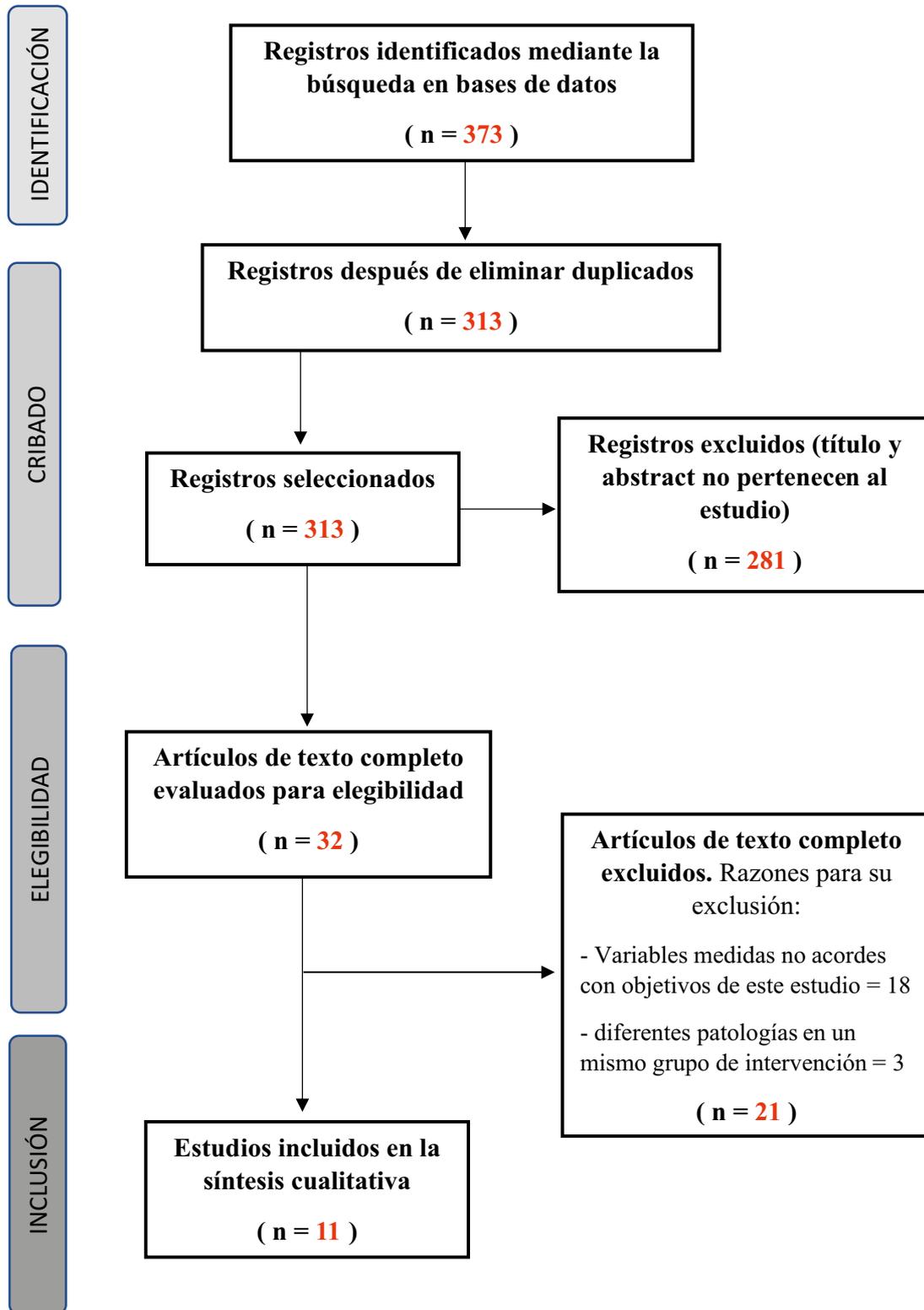


Figura 2. Diagrama de flujo del proceso de selección de artículos según consideraciones PRISMA. Fuente: Elaboración propia.

resultados obtenidos, junto al tipo de estudio y el grado de recomendación, se muestran en la siguiente tabla (Tabla 1).

La evaluación de la calidad metodológica de los estudios seleccionados para nuestra revisión, se realizó a través de la escala PEDro cuyos resultados se muestran en la Tabla 2. La media de los resultados obtenidos tras realizar esta escala a los diferentes artículos incluidos en esta revisión es de 5 puntos y, por tanto, podríamos categorizarla con una calidad metodológica aceptable.

En la Tabla 2, podemos observar cómo los estudios de Kargarfard et al.(2018)(45), Bansi et al.(51) y Kargarfard et al.(2012)(53) obtienen la puntuación más alta de esta revisión, siendo de 7 puntos y por tanto, considerándose de buena calidad metodológica. Por el contrario, también encontramos otros 3 artículos (Hejazi et al.(47), Marandi et al.(2013)(a)(48) y Marandi et al.(2013)(b)(38)) que presentan las puntuaciones más bajas encontradas aquí, siendo de 3 puntos y, por ello, se consideran artículos de pobre calidad metodológica.

Tabla 1. Clasificación de la evidencia de las publicaciones según la escala CEBM de Oxford. Fuente: Elaboración propia.

Estudio	Tipo de estudio	Nivel de evidencia	Grado de recomendación
Kargarfard et al. (2018)(45)	ECCA	1b	A
Bayraktar et al.(34)	Estudio piloto controlado simple ciego	2b	B
Aidar et al.(46)	ECCA	1b	A
Hejazi et al.(47)	Estudio controlado y aleatorizado cuasi-experimental	2b	B
Marandi et al. (2013)(a) (48)	Estudio controlado y aleatorizado cuasi-experimental	2b	B
Marandi et al. (2013)(b) (38)	Estudio controlado y aleatorizado cuasi-experimental	2b	B
Kooshiar et al. (49)	ECCA	1b	A
Castro-Sánchez et al.(50)	ECCA	1b	A
Bansi et al.(51)	ECCA	1b	A
Sutherland et al.(52)	ECCA	1b	A
Kargarfard et al. (2012) (53)	ECCA	1b	A

ECCA = Ensayo Clínico Controlado y Aleatorizado.

Tabla 2. Puntuación para la escala PEDro. Fuente: Elaboración propia.

Estudio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
Kargarfard et al. (2018) (45)	x	x	x	x	—	—	x	—	x	x	x	7/10
Aidar et al. (46)	—	x	—	x	—	—	—	x	—	x	x	5/10
Hejazi et al. (47)	—	x	—	—	—	—	—	—	—	x	x	3/10
Marandi et al. (2013)(a) (48)	x	x	—	—	—	—	—	—	—	x	x	3/10
Marandi et al. (2013)(b) (38)	x	x	—	—	—	—	—	—	—	x	x	3/10
Kooshiar et al. (49)	x	x	—	—	—	—	—	x	—	x	x	4/10
Castro-Sánchez et al. (50)	x	x	x	x	—	—	—	x	—	x	x	6/10
Bansi et al. (51)	x	x	x	x	—	—	x	x	—	x	x	7/10
Sutherland et al. (52)	—	x	—	x	—	—	—	x	—	x	x	5/10
Kargarfard et al. (2012) (53)	x	x	x	x	—	—	x	—	x	x	x	7/10

El ítem 1 no contabiliza para la puntuación total.
x = obtiene la puntuación favorable en ese ítem de la escala.

La escala PEDro no pudo ser aplicada al artículo de Bayraktar et al.(34) debido a la falta de aleatorización en el diseño del estudio, al ser este un requisito esencial para su aplicación. Por esta razón, se decidió llevar a cabo una evaluación metodológica a través de la escala JADAD que, aunque reu-

ne aspectos más generales, pudieron ser incluidos todos los estudios seleccionados.

La puntuación media obtenida al aplicar la escala JADAD en todos los artículos incluidos en nuestra revisión es de

Tabla 3. Puntuación para la escala JADAD. Fuente: Elaboración propia.

Estudio	1	1*	2	2*	3	Total
Kargarfard et al. (2018)(45)	SI	SI	NO	—	SI	3
Bayraktar et al.(34)	NO	—	NO	—	SI	1
Aidar et al.(46)	SI	SI	NO	—	SI	3
Hejazi et al.(47)	SI	SI	NO	—	SI	3
Marandi et al. (2013)(a) (48)	SI	NO	NO	—	SI	2
Marandi et al. (2013)(b) (38)	SI	NO	NO	—	SI	2
Kooshlar et al. (49)	SI	SI	NO	—	SI	3
Castro-Sánchez et al.(50)	SI	SI	NO	—	SI	3
Bansi et al.(51)	SI	SI	NO	—	SI	3
Sutherland et al.(52)	SI	NO	NO	—	NO	1
Kargarfard et al. (2012) (53)	SI	SI	NO	—	SI	3

1* = si presenta o no un método apropiado de aleatorización, en el caso de que el ítem 1 sea afirmativo.

2* = si presenta o no un doble ciego apropiado, en el caso de que el ítem 2 sea afirmativo.

NC= no conocido.

próximamente 2,5 sobre 5 puntos, por lo que se podría clasificar en una calidad metodológica entre pobre y aceptable. Al aplicar la escala observamos como ninguno de los estudios incluidos obtiene la máxima calificación, ya que ninguno contempla la posibilidad del doble ciego. La mayoría de los artículos consiguen una puntuación de 3, obtenida por una aleatorización adecuada y acompañada de una descripción detallada de las pérdidas y abandonos de los participantes. Estos estudios son: Kargarfard et al.(2018) (45), Aidar et al.(46), Hejazi et al.(47), Kooshlar et al.(49), Castro-Sánchez et al.(50), Bansi et al.(51) y Kargarfard et al.(2012)(53). Se encontraron 2 estudios con una puntuación de 2, al no especificar el método de aleatorización utilizados, siendo estos: Marandi et al.(2013)(b)(38) y Marandi et al.(2013)(a)(48). Por último, se detectaron que los dos estu-

dios restantes, obtuvieron una puntuación de 1 pero por diferentes razones: Bayraktar et al.(34) a pesar de tener cegados a los evaluadores, solo presenta el requisito de la descripción detallada de las pérdidas, en cambio, Sutherland et al.(52) solo contempla la aleatorización pero sin especificación sobre esta.

4.3. Extracción de datos

4.3.1. Análisis de la muestra

A continuación, se exponen en la Tabla 4, las principales características demográficas extraídas de los diferentes estudios incluidos en esta revisión.

Tabla 4. Principales características demográficas de los estudios analizados. Fuente: Elaboración propia.

Estudio	Muestra	Edad (años)	Hombres:mujeres	Tipo EM	EDSS	Tiempo evolución EM
Kargarfard et al. (2018)(45)	32 GE = 17 GC = 15	36.4±8.2	32:0	RR	< 3.5	6.2±2.1 años
Bayraktar et al.(34)	18 GE = 11 GC = 7	27 - 48	18:0	ND	≤ 4	< 11 años
Aidar et al.(46)	26 GE = 13 GC = 13	GE= 41.3±7.3 GC= 43.6±7.6	17:9	ND	< 7.5	ND
Hejazi et al.(47)	40 GE = 20 GC = 20	GE=37.2±9.41 GC=30.4±6.51	40:0	ND	ND	GE = 7±5.31 años GC = 7±4.97 años



Estudio	Muestra	Edad (años)	Hombres:mujeres	Tipo EM	EDSS	Tiempo evolución EM
Marandi et al. (2013) (a) (48)	45 GP = 15 TA = 15 GC = 15	20 - 40	45:0	ND	< 4.5	8±2 años
Marandi et al. (2013) (b) (38)	45 GP = 15 TA = 15 GC = 15	20 - 40	45:0	ND	< 4.5	8±2 años
Kooshar et al. (49)	37 GE = 18 GC = 19	19 - 45	37:0	RR = 28 PR = 6 SP = 3	1.5-5	18.62 meses de media
Castro-Sánchez et al.(50)	73 GE = 36 GC = 37	25 - 75	50:23	PP = 15 SP = 21 NC = 37	≤ 7.5	11 años de media
Bansi et al.(51)	52 GE = 24 GC = 28	44.6 - 5.3	35:18	ND	< 6.5	ND
Sutherland et al.(52)	22 GE = 11 GC = 11	45 - 51	12:10	ND	< 5	GE= 7±5.59 años GC= 6.18±3.63 años
Kargarfard et al. (2012) (53)	21 GE = 10 GC = 11	32.6±8	21:0	RR	≤ 3.5	GE = 4.9±2.3 años GC = 4.6±1.9 años

EDSS: Expanded Disability Status Scale; EM: Esclerosis Múltiple; GC: Grupo Control; GE: Grupo Experimental; GP: Grupo Pilates; NC: No Conocida; ND: No Descrito; PR: Progresiva-Recurrente; RR: Remitente-Recurrente; SP: Secundaria-Progresiva; TA: Terapia Acuática; los valores de edad y tiempo evolución EM son mostrados según su media y desviación estándar, e intervalos.

La muestra total analizada fue de 610 participantes, donde solo 60 de ellos eran hombres, contemplados en 4 de los artículos incluidos(46,50,52). El estudio con mayor tamaño de muestra fue el de Castro-Sánchez et al.(50). En cambio, Bayraktar et al.(34) fue el que presentó el número de participantes más pequeño siendo de 18.

Respecto a la edad, la media de los participantes osciló entre 18 y 75 años, aunque la mayoría de ellos se centran en edades comprendidas entre 30 y 50 años.

En cuanto al tipo de EM que presentan, solo fue especificada en 4 estudios(45,49,50,53), siendo la más representada la EMRR con un total de 81 casos frente a los 3 que presentan EMSP.

El tiempo de evolución de EM mayor lo encontramos en el estudio de Castro-Sánchez et al.(50) con una media de 11 años de evolución, en contraste con el realizado por Kooshar et al.(49) cuyos participantes solo mostraban una media de 18.62 meses.

4.3.2. Análisis de las intervenciones

Al analizar las diferentes intervenciones de los estudios incluidos en esta revisión, encontramos como en 6 de ellos(38,46–49,52) realizan la comparación de la TA en el *Grupo Experimental* (GE) con la no intervención en el *Grupo Control* (GC). Además de estos grupos, tanto en Marandi et al.(2013)(b)(38) como Marandi et al.(2013)(a)(48) contemplan un tercer grupo de intervención que realizan ejercicios de pilates. Por otro lado, 4 estudios(34,50,51,53) comparan la TA frente a diferentes ejercicios realizados suelo y solo Kargarfard et al.(2018)(45) la enfrenta a la *Fisioterapia Convencional* (FC).

Respecto al tiempo de intervención, el estudio que presenta mayor duración fue el de Castro-Sánchez et al.(50) con un total de 40 sesiones frente a las 15 de tratamiento que contempla Bansi et al.(51) siendo el de menor duración.

En la siguiente tabla (Tabla 5) se muestra de forma detallada las principales características de las intervenciones halladas en los diferentes estudios incluidos en este trabajo, además de los resultados más relevantes para nuestra revisión.

Tabla 5. Características de las intervenciones y resultados evaluados. Fuente: Elaboración propia.

Estudio	Tipo intervención	Tiempo intervención	Total sesiones	Variables analizadas	Instrumentos y escalas de medidas	Resultados
Kargarfard et al. (2018)(45)	GE: ej. acuático (equilibrio, ej. funcionales, andar diferentes intensidades) entre 50-75% FCmáx + FC GC: FC	GE: 60min/sesión, 3 sesiones/semana 8 semanas FC: 20-40 min, 2-3 veces/semana durante 8 semanas.	24	<ul style="list-style-type: none"> • Marcha • Equilibrio • Capacidad funcional • Resistencia muscular • Fatiga 	<ul style="list-style-type: none"> • 6MWT • BBS • Sit to stand test • Push-up test. • MFIS 	En este estudio se encontraron mejoras significativas en todas las variables analizadas en el GE respecto al GC.
Bayraktar et al.(34)	GE: Ai-Chi piscina con T° agua a 28 °C GC: mov activos con respiración abdomino-diafragmática en suelo	GE: 60min/sesión, 2 sesiones/semana 8 semanas GC: 3 series de 10 repeticiones, 2 días/semana en 8 semanas.	16	<ul style="list-style-type: none"> • Equilibrio • Movilidad funcional • Marcha • Fuerza MMSS • Fatiga 	<ul style="list-style-type: none"> • One leg standing test • TUG • 6MWT • Dinamómetro • FSS 	El tratamiento con Ai-Chi mostró un aumento significativo de mejoras en todas las variables medidas (movilidad funcional, fuerza, equilibrio y fatiga, marcha) respecto al GC. Sin embargo, en cuanto a la fuerza muscular, no se detectaron cambios en GE en los flexores de codo, aductores de cadera y flexor dorsal del pie.
Aidar et al.(46)	GE: ej acuático (caminar con el agua al pecho, ej para extremidades, pedaleo con diversos elementos de flotación). GC: no intervención.	45-60 min/sesión 3 sesiones/semana 12 semanas	36	<ul style="list-style-type: none"> • Movilidad funcional • Marcha • Capacidad funcional MMII • Equilibrio 	<ul style="list-style-type: none"> • TUG • 7.62MWT • Getting up from a sitting position • BBS 	Los resultados sugieren que, aunque en el GE hubo cambios positivos significativos respecto al GC en todas las variables medidas, el tamaño del efecto tiende a ser mayor en los parámetros y rasgos físicos relacionados con el equilibrio.
Hejazi et al.(47)	GE: entrenamiento aeróbico acuático entre 50 – 60 % Fcmáx GC: no intervención.	3 sesiones/semana 8 semanas	24	<ul style="list-style-type: none"> • Marcha 	<ul style="list-style-type: none"> • 6MWT 	Después de la intervención el GE aumento de forma significativa su resistencia y función cardiorrespiratoria, respecto al GC.
Marandi et al. (2013)(a) (48)	GE1: ej en agua que incluyen caminar, trabajo de fuerza, resistencia, equilibrio y estiramientos. GE2: este grupo realizó pilates fuera del agua. GC: no intervención.	GE1 y GE2: 1h/ sesión 3 sesiones/semana 12 semanas	36	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerza agarre 	<ul style="list-style-type: none"> • Dinamómetro 	La fuerza aumentó de forma significativa en ambos grupos de intervención respecto al GC. Entre los grupos de intervención no hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto a que intervención aumenta más la fuerza, pero sí que ambas mejoran de forma notoria la variable estudiada en los sujetos.
Marandi et al. (2013)(b) (38)	GE1: ej acuático que incluyen caminar, trabajo de fuerza, resistencia, equilibrio y estiramientos. GE2: este grupo realizaba pilates fuera del agua. GC: no intervención.	GE1 y GE2: 1h/ sesión 3 sesiones/semana 12 semanas	36	<ul style="list-style-type: none"> • Equilibrio dinámico 	<ul style="list-style-type: none"> • SSST 	Esta variable alcanza valores aumentados en ambos grupos de intervención respecto al GC. Aunque ambos producen mejoras significativas en el equilibrio de pacientes con EM, no existen diferencias entre los grupos GE1 y GE2.



Estudio	Tipo intervención	Tiempo intervención	Total sesiones	Variables analizadas	Instrumentos y escalas de medidas	Resultados
Kooshiar et al. (49)	GE: diferentes ej en agua de resistencia, equilibrio, coordinación y estiramientos. Tª agua= 28-29.5 °C GC: no intervención.	45 min/sesión 3 sesiones/semana 8 semanas	24	<ul style="list-style-type: none"> Fatiga Calidad de vida 	<ul style="list-style-type: none"> FSS MFIS MQLIM 	En este estudio, los resultados mostraron mejoras estadísticamente significativas tanto en la calidad de vida como en la fatiga física y psicosocial de los sujetos incluidos en el GE, respecto a los que se encontraban en el GC. Sin embargo, esta intervención, no demostró tener implicación positiva sobre la fatiga cognitiva manifestada por el paciente con EM.
Castro-Sánchez et al.(50)	GE: Ai-Chi en piscina a Tª de 36 °C y la del ambiente entre 20 y 25 °C. GC: mismo protocolo Ai-Chi sobre tatami.	60 min/sesión 2 sesiones/semana 20 semanas Con seguimiento en la semana 24 y 30.	40	<ul style="list-style-type: none"> Dolor Fatiga Depresión Capacidad para realizar AVD 	<ul style="list-style-type: none"> VAS PRI PPI RMDQ Spasm VAS MSIS MFIS FSS Beck depression inventory Barthel Index 	Las mayores diferencias positivas se determinaron en las mediciones de la semana 20 y 24, en todas las variables estudiadas del GE respecto al GC. Además, se mantienen las mejoras en dolor hasta la semana 10 después de la intervención en el GE.
Bansi et al.(51)	GE: cicloergómetro sumergido en agua a 28 °C, 50-60 rpm, 70% FCmáx. GC: mismo protocolo que GE pero cicloergómetro estático de suelo.	30 min/sesión 5 sesiones/semana 3 semanas	15	<ul style="list-style-type: none"> Calidad de vida Fatiga 	<ul style="list-style-type: none"> SF-36 MFIS FSMC 	La puntuación de SF-36 del GE fue mayor que la del GC, sin embargo, en el subapartado de salud mental el GC tendió a ser ligeramente superior. La FSMC no mostró cambios significativos. La MFIS mostró mayor reducción de la fatiga en GE en comparación con el GC, aunque no se detectaron cambios en ninguno de los grupos en la fatiga cognitiva.
Sutherland et al.(52)	GE: ej acuático (trotar y correr en aguas profundas, además del calentamiento y vuelta a la calma con estiramientos). GC: no intervención.	45 min/sesión 3 sesiones/semana 10 semanas	30	<ul style="list-style-type: none"> Apoyo social Calidad de vida Estado de ánimo Prueba de esfuerzo 	<ul style="list-style-type: none"> MSPSS MSQOL-54 POMS-SF 	La prueba de esfuerzo determinó mejoras en la condición física del GE en comparación con el GC, aunque no alcanzó significación estadística. La MSPSS mostró mejores resultados en el GE respecto al GC al igual que la MSQOL y la POMS, exceptuando la confusión en la que no hubo cambios en ninguno de los grupos.
Kargarfard et al. (2012) (53)	GE: ej acuáticos (marcha intermitente, estiramientos, equilibrio, actividades funcionales) a 50 – 75% FCmáx y Tª del agua 28-30 °C. GC: no intervención.	60 min/sesión 3 sesiones/semana 8 semanas	24	<ul style="list-style-type: none"> Fatiga Calidad de vida 	<ul style="list-style-type: none"> MFIS MSQOL-54 	Tanto para la fatiga como la calidad de vida se encontraron mejoras significativas en el GE respecto al GC, sobre todo en lo relacionado con la percepción de la salud, dolor corporal, estrés y limitación de roles y funcionamiento social.

6MWT: Six-Minute Walk Test; 7.62MWT: timed 7.62 Metres Walk Test; BBS: Berg Balance Scale; ej: ejercicio; FC: Fisioterapia Convencional; FCmáx: Frecuencia Cardíaca máxima; FSMC: Fatigue Scale of Motor and Cognitive Functions; FSS: Fatigue Severity Scale; GC: Grupo Control; GE: Grupo Experimental; GE1: Grupo Experimental 1; GE2: Grupo Experimental 2; GP: Grupo Pilates; MFIS: Modified Fatigue Impact Scale; MMII: Miembros Inferiores; MMSS: Miembros Superiores; mov: movimientos; MQLIM: Multicultural Quality of Life Index; MSIS: Multiple Sclerosis Impact Scale; MSPSS: Multidimensional Scale of Perceived Social Support; MSQOL-54: Multiple Sclerosis Quality of Life; ND: No Descrito; NGF: Nerve Growth Factor; POMS-SF: Profile of Mood States; PPI: Present Pain Intensity; PRI: Pain Rating Index; RMDQ: Roland Morris Disability Questionnaire; rpm: revoluciones por minuto; SSST: Six Spot Step Test; Tª: Temperatura; TUG: Time Up and Go test; VAS: Visual Analog Scale.

4.3.3. Análisis de los resultados

Según las variables estudiadas, los artículos incluidos han utilizado medidas de resultados similares, siendo las más comunes: la fatiga(34,45,49–51,53), el equilibrio(34,38,45,46), marcha(34,45–47), calidad de vida(49,51–53), fuerza(34,48) y movilidad funcional(34,45).

Fatiga

Se midió en 6 de los 11 artículos de la revisión (34,45,49–51,53). Los resultados se midieron a través de tres escalas: *Modified Fatigue Impact Scale* (MFIS), *Fatigue Severity Scale* (FSS) y *Fatigue Scale of Motor and Cognitive Functions* (FSMC). Entre los estudios que miden esta variable, encontramos que 2 de ellos(49,53), comparan la TA con un GC de no intervención, y obtienen mejoras significativas en el GE. Sin embargo, Kooshiar et al.(49) no encontró mejoras respecto a la fatiga cognitiva. Otros tres estudios(34,50,51) miden diferentes intervenciones en el agua en el GE como Ai-Chi o cicloergómetro y las enfrenta a la misma intervención en el GC pero en suelo. Tanto en Castro-Sánchez et al.(50) como en Bayraktar et al.(34) ambas intervenciones de Ai-Chi, se encontraron mejoras significativas en el GE respecto al GC, cosa que también ocurrió en Bansi et al.(51) para MFIS, pero no para FSMC donde no se encontraron diferencias significativas del GE respecto al GC, al igual que ocurrió con la fatiga cognitiva. Por último, Kargarfard et al.(2018)(45) enfrenta la TA al GC de FC obteniendo mejoras significativas en la fatiga a través de la MFIS en su GE.

Equilibrio

Esta variable fue medida por 4 de los estudios incluidos(34,38,45,46) a través de tres pruebas y escalas: *Berg Balance Scale* (BBS), *One leg standing test* y *Six Spot Step Test* (SSST). En todos ellos, se produce una mejoría significativa del equilibrio del GE en comparación con el GC, que en cada caso fue diferente pues, Kargarfard et al.(2018)(45) enfrenta TA con FC, Bayraktar et al.(34) Ai-Chi en piscina frente a ejercicios en suelo, Marandi et al.(2013)(b)(38) presenta 3 grupos para su estudio donde uno realiza TA, otro pilates y el GC no intervención, mejorando equilibrio en ambos grupos de intervención y, finalmente, Aidar et al.(46) que presenta TA en GE frente a GC de no intervención, donde de todas las variables medidas, la que presenta una mejoría significativa mayor es el equilibrio.

Marcha

Se evaluó en 4 de los estudios(34,45–47) mediante la prueba de 6 minutes walk test y 7.62 meter walk test. A pesar de la diferencia entre los estudios que miden esta variable en cuanto a intervención, pues uno de ellos enfrenta TA frente a FC(45), otro Ai-Chi en piscina con no intervención(34) y los dos restantes(46,47) la TA en comparación con la no intervención del GC, todos encontraron diferencias positivas significativas en el GE respecto a la marcha.

Calidad de vida

Esta variable se midió en 4 estudios(49,51–53) a través de diferentes cuestionarios: *Multicultural Quality of Life*

Index (MQLIM), SF-36 y *Multiple Sclerosis Quality of Life* (MSQOL-54). En tres de ellos, se comparó la TA en el GE con un GC de no intervención(49,52,53), obteniendo en todos ellos una mejoría general significativa por parte del GE respecto al GC. Más concretamente, Sutherland et al.(52) refleja mejora en 9 de las 11 dimensiones de la MSQOL-54, mejorando tanto salud física como mental en el GE, destacando los efectos más positivos sobre el dolor corporal y la función sexual. Por otro lado, Kargarfard et al.(2012)(53) observó el desarrollo de significativas mejoras en su GE respecto al GC en el dolor corporal, percepción de la salud, estrés y limitación de roles. Por último, Bansi et al.(51) también midió esta variable en su estudio donde comparaba el cicloergómetro en agua como GE y en el GC el uso del mismo protocolo pero en un cicloergómetro de suelo, destacando en sus resultados que la puntuación de SF-36 total aumentó ligeramente en el GE respecto al GC. En cuanto al subapartado de salud física, hubo mejoría en ambos grupos, aunque algo mayor en el GE, sin embargo, en la parte de salud mental el GC presentó una ligera mejoría respecto al GE.

Fuerza

Fue medida en dos de los estudios incluidos en esta revisión(34,48) a través de la dinamometría. La fuerza muscular de las extremidades tanto superiores como inferiores fue medida por Bayraktar et al.(34) el cual comparaba el Ai-Chi en piscina frente a un GC de ejercicios similares en suelo. En el miembro superior se evaluó: la flexión y abducción de hombro y flexión de codo; y, en el miembro inferior: flexión, abducción, aducción y extensión de cadera, flexión y extensión de rodilla, y la flexión dorsal de tobillo. En la mayoría, se obtuvieron mejoras significativas respecto a la fuerza en el GE respecto al GC, no encontrando cambios en los flexores de codo, aductores de cadera y flexores dorsales del pie. Por otro lado, Marandi et al.(2013)(a)(48) se centra en la medición de la fuerza de agarre de la mano evaluado en 3 grupos diferentes (TA, pilates y GC no intervención) encontrando que en ambos grupos de intervención mejoraban de forma significativa la fuerza estudiada respecto al GC, sin embargo entre pilates y TA no hubo diferencias significativas en esta variable.

Movilidad funcional

Dos estudios(34,45) fueron los que evaluaron esta variable a través de: *Timed Up and Go* (TUG), sit to stand test y push-up test. Tanto en el estudio que compara la TA con la FC(45) como el que realiza Ai-Chi en piscina en el GE frente a ejercicios similares en suelo(34), encontraron mejoría significativas en esta variable en el GE respecto al GC.

Otras variables

- *Dolor*. Esta variable fue medida en Castro-Sánchez et al.(50) a través de las siguientes escalas: *Visual Analog Scale* (VAS), *Pain Rating Index* (PRI) y *Present Pain Intensity* (PPI). En este estudio el GE realizaba Ai-Chi en piscina y el GC igual, pero en suelo y en los resultados observamos que el dolor no solo había mejorado de forma significativa en el GE respecto al GC, sino que además

se prolongaba hasta 10 semanas después de haber finalizado la última sesión.

- La depresión, las actividades de la vida diaria y la discapacidad también fueron evaluadas por el estudio de Castro-Sánchez et al.(50) a través de Beck depression inventory, Barthel Index y *Roland Morris Disability Questionnaire* (RMDQ), respectivamente. En todas ellas se encontraron mejorías significativas en el grupo de Ai-Chi en piscina respecto al GC.
- El apoyo social y el estado de ánimo fueron medidos a través de la *Profile of Mood States* (POMS) y *Multidimensional Scale of Perceived Social Support* (MSPSS) respectivamente, en un único estudio de los incluidos en esta revisión, siendo este el de Sutherland et al.(52). Se hallaron mejoras significativas en ambas variables en el grupo de TA respecto al GC de no intervención.

5. DISCUSIÓN

El propósito general de esta revisión, ha sido reunir la evidencia científica disponible sobre el uso de la TA como tratamiento fisioterápico en las personas que sufren EM. Un total de 11 artículos fueron revisados e incluidos en este trabajo, los cuales investigaron diferentes tipos de intervenciones de TA, utilizando diversas escalas e instrumentos para evaluar, principalmente, la capacidad funcional, calidad de vida y fatiga en sujetos con EM.

Existe evidencia sobre el uso de la TA en diferentes patologías musculoesqueléticas, cardiopulmonares, entrenamiento deportivo, rehabilitación geriátrica y en alteraciones neurológicas(26). Esta revisión ha encontrado evidencia sobre cambios positivos en diferentes aspectos y síntomas frecuentes en personas con EM, tales como capacidad de marcha, movilidad funcional, equilibrio, fatiga, fuerza y calidad de vida, entre otros. Algunos resultados como la disminución de la fatiga, depresión y mejoras en la calidad de vida, van en consonancia con los obtenidos en la revisión de Corvillo et al.(54).

La calidad metodológica de los estudios incluidos finalmente en este trabajo, se llevó a cabo, mediante dos escalas: PEDro y JADAD, obteniendo en ambas de forma general una calidad metodológica aceptable, por lo que debemos tomar las conclusiones obtenidas con cautela. Según la escala PEDro, esta revisión contempla estudios que abarcan desde una valoración de 3 puntos(38,47,48) hasta los 7 puntos que aportan Kargarfard et al.(2018)(45), Bansi et al.(51) y Kargarfard et al.(2012)(53).

Respecto a la escala JADAD, también encontramos variaciones en las puntuaciones obtenidas, siendo la mínima de 1 punto(34,52) hasta un máximo de 3 puntos que presentan la mayor parte de los estudios incluidos(45,46,48–51,53). A pesar de la variabilidad encontrada en la calidad metodológica de estos artículos, cabe destacar que todos concluyen en los aportes positivos que presentan la TA en diferentes aspectos y variables de las personas que padecen EM.

Por otro lado, tras analizar las características demográficas de la población incluida en cada uno de los artículos revisados, encontramos que la mayoría se centran en sujetos de

30 a 50 años de edad, donde la población masculina solo está representada en 60 de los 610 participantes totales. En cuanto a las muestras revisadas, podemos decir que no son demasiado grandes, siendo la mayor de 73 pacientes en el estudio de Castro-Sánchez et al.(50) y, en Bayraktar et al.(34) la menor con 18 pacientes. El tiempo de evolución contemplado en cada estudio, fluctúa considerablemente, ya que abarca desde los 18.62 meses(49) hasta los 11 años de evolución(50).

Debido a los brotes y a la gran heterogeneidad de la sintomatología clínica que presentan las personas que padecen EM, además de las diferentes formas de evolución y a la discapacidad que puedan presentar en momentos puntuales, dificulta el reclutamiento de grandes muestras con características similares entre sí. Por ello, podemos suponer las razones por las que el número de participantes de las muestras analizadas no son tan elevados, además, de que, a la hora de realizar terapias en grupo, como ocurren en la mayoría de los estudios incluidos, excepto en Bansi et al.(51), resulta difícil conseguir un grupo de características similares debido a la variabilidad sintomatológica de esta enfermedad.

En vista a la variabilidad sintomatológica presente en la EM, los autores suelen centrar sus investigaciones en algún aspecto concreto de la enfermedad, aunque, en la mayoría de los casos, terminen llevando a cabo el análisis de variables secundarias en sus estudios.

En cuanto a la intervención, son muchos los aspectos a tener en cuenta, autores como Becker et al.(36), afirman que para poder comparar los resultados y obtener un alto nivel de evidencia, la organización respecto a la TA, debe ser sistematizada y de características similares. Algunos de los estudios incluidos, realizan hidrocinesiterapia comparado con la no intervención del GC(46,47,49,52,53) y otros como Kargarfard et al.(2018)(45) los enfrenta a la FC. Tanto Marandi et al.(2013)(a)(48) como Marandi et al.(2013)(b) (38) estudian los efectos de la hidrocinesiterapia y pilates en suelo comparado con la no intervención en el GC. Por otro lado, encontramos la realización de Ai-Chi en piscinas(34,50) en comparación con diferentes ejercicios en sala, y autores como Bansi et al.(51) cuya investigación se centra en la intervención de cicloergómetro acuático en comparación con el mismo protocolo pero en suelo. Por toda esta variabilidad, puede resultar difícil extraer qué tipo de intervención tiene mayor evidencia respecto a otras, para así, poder determinar su recomendación dentro del tratamiento fisioterápico de la EM.

Según los estudios revisados, parece que se ha llegado a un consenso en cuanto al tiempo de intervención dependiendo de la actividad a realizar, ya que en estudios sobre la hidrocinesiterapia(38,45–49,52,53) las sesiones abarcan desde los 45 a 60 minutos realizándose 3 veces por semana, del mismo modo que en las intervenciones de Ai-Chi(34,50) en la que las sesiones duran 1 hora y se realizan 2 veces por semana.

La temperatura del agua en estos pacientes se presenta como otro factor importante en discusión, ya que algunos estudios refieren que a temperaturas elevadas se puede dar un empeoramiento de los síntomas neurológicos en

la EM y otros, a que ayuda a reducir la espasticidad y tiene acción analgésica y relajante(36). En esta revisión la temperatura del agua varía entre 28 y 36 °C, destacando que para una intervención similar como es el Ai-Chi en la piscina, Bayraktar et al.(34) consideró óptimo 28°C, frente a los 36 °C de Castro-Sánchez et al.(50). Esto puede deberse, según lo explicado anteriormente, por el objetivo final de ambos estudios, ya que en el primero(34) analizan variables como la fatiga, equilibrio y movilidad funcional, mientras que Castro-Sánchez et al.(50) se centra, principalmente, en la evaluación del dolor, de ahí el uso de la temperatura más elevada aprovechando la acción analgésica de la misma.

En cuanto a los resultados obtenidos, observamos que, a pesar de la variabilidad de intervenciones incluidas y las diferentes características de las muestras, la mayoría de los estudios concluyen en el efecto positivo de la TA en muchas de las variables y síntomas analizados, siendo las más comunes: Fatiga(34,45,49–51,53), marcha(34,45–47), equilibrio(34,38,45,46), fuerza(34,48), movilidad funcional(34,45) y calidad de vida(49,51–53). Observamos como la fatiga es uno de los síntomas más estudiados, ya que los pacientes con EM refieren que es uno de los que más les incapacita en su vida diaria(6). Por ello, cabe destacar que aunque se consigue mejora en todos los estudios que abarcan la fatiga, independientemente del tipo de intervención y del GC al que se comparen, hay dos estudios(49,51) en los que no encuentran diferencias significativas en la fatiga cognitiva, esto puede deberse principalmente al mayor número de individuos que forman estos estudios, al menor tiempo de evolución de la enfermedad y al tipo de EM presente en ellos.

La marcha, la movilidad funcional y el equilibrio fueron también analizados en gran parte de los estudios(34,38,45–47), ya que son variables de vital importancia para recuperar la independencia de estos pacientes. A pesar, de las diferencias en cuanto a la intervención, se encontraron mejoras significativas en todas ellas, especialmente en el equilibrio, pudiendo explicar que independientemente del ejercicio activo que se realice en inmersión, se producen cambios debido a los reajustes que tiene que realizar nuestro cuerpo ante las propiedades mecánicas del agua.

Por otro lado, otros autores(38,48) afirman la obtención de resultados beneficiosos, sobre todo para el equilibrio dinámico y fuerza de agarre, en personas con EM a través de la TA, pero también mediante la realización de otras técnicas como el pilates, analizadas en sus estudios. Esto nos lleva a pensar en la posibilidad de incluir actividades dinámicas y activas en este tipo de pacientes en medios diferentes al acuático para conseguir beneficios similares.

Al llevar a cabo esta investigación, observamos no sólo beneficios sobre el uso de la TA en aspectos físicos y fisiológicos de las personas que sufren EM, sino que, además encontramos mejoras en el aspecto psicológico, así como, en la depresión, estado de ánimo, dolor y calidad de vida en general(49–53). Por tanto, podemos suponer que parte del éxito de esta terapia se debe a la adherencia al tratamiento que estas crean al realizarse en grupos. Además, cabe destacar, que en ninguno de los estudios incluidos se produjo efectos secundarios en los pacientes durante la intervención debido a la TA.

En la mayoría de los estudios, se realiza una evaluación pre- y post- intervención, excepto en Castro-Sánchez et al.(50) en el que se realiza un seguimiento a las 4 y a las 10 semanas una vez finalizada la intervención, por lo que en general, no se realiza un seguimiento para observar si los resultados obtenidos se mantienen a lo largo del tiempo.

Limitaciones

Las principales limitaciones que hemos encontrado al llevar a cabo esta revisión, se centran en la escasez de ensayos clínicos controlados y aleatorizados de alta calidad sobre TA en EM, y a la investigación de diferentes variables en cada uno de ellos. Por otro lado, la diversidad de las intervenciones, así como, su duración, dificulta realizar un buen consenso sobre los beneficios que provoca esta terapia.

Además, no se realizan seguimientos en gran parte de los estudios una vez finalizada la intervención, por lo que se desconocen los efectos de las diferentes variables a largo plazo, pudiendo ser esta información de gran importancia.

6. CONCLUSIONES

La TA ha resultado ser beneficiosa para las personas que padecen EM, proporcionando cambios significativos tanto en aspectos físicos como psicológicos, centrándose principalmente en la fatiga, capacidad y movilidad funcional, y calidad de vida.

Dentro de la TA, los métodos más utilizados en la EM, según los hallazgos de esta revisión, son la hidrocinesiterapia y el Ai-Chi. En ambas intervenciones se han encontrado evidencias de mejoras significativas en gran parte de las variables estudiadas. Sin embargo, no se ha podido demostrar que uno de estos métodos consiga mejores resultados y de mayor calidad que el otro.

Por otro lado, se han encontrado protocolos de intervención muy dispares entre sí, aunque en líneas generales se han obtenido numerosos beneficios en las diferentes variables analizadas, así como, principalmente, en la calidad de vida de los sujetos con EM. Por ello, sería necesario la unificación de protocolos para una comparación con mayor evidencia y la realización de evaluaciones a largo plazo en futuras investigaciones, para poder reflexionar sobre las recomendaciones de la TA en personas que sufren EM.

Debido a la calidad metodológica de los estudios incluidos en esta revisión, debemos tomar estas conclusiones con cautela y, por ello, son necesarios llevar a cabo un mayor número de ensayos clínicos con un diseño adecuado que permitan identificar los beneficios de la TA en la EM de forma consensuada y así, aumentar su evidencia científica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Filippi M, Bar-Or A, Piehl F, Preziosa P, Solari A, Vukusic S, et al. Multiple sclerosis. *Nat Rev Dis Prim.* 2018;4(1).

2. AEDEM-COCEMFE. Asociación Española de Esclerosis Múltiple. 2021.
3. Amatya B, Khan F, Galea M. Rehabilitation for people with multiple sclerosis: an overview of Cochrane Reviews. *Cochrane database Syst Rev*. 2019;1(1).
4. Goldschmidt C, McGinley MP. Advances in the Treatment of Multiple Sclerosis. *Neurol Clin*. 2021;39(1):21–33.
5. Pinto C, Salazar AP, Marchese RR, Stein C, Pagnussat AS. The Effects of Hydrotherapy on Balance, Functional Mobility, Motor Status, and Quality of Life in Patients with Parkinson Disease: A Systematic Review and Meta-analysis. *PM R*. 2019;11(3):278–91.
6. Klineova S, Lublin FD. Clinical Course of Multiple Sclerosis. *Cold Spring Harb Perspect Med*. 2018;8(9).
7. Dobson R, Giovannoni G. Multiple sclerosis - a review. *Eur J Neurol*. 2019;26(1):27–40.
8. Lublin FD, Coetzee T, Cohen JA, Marrie RA, Thompson AJ. The 2013 clinical course descriptors for multiple sclerosis: A clarification. *Neurology*. 2020;94(24):1088–92.
9. MS International Federation. 2021.
10. Thompson AJ, Banwell BL, Barkhof F, Carroll WM, Coetzee T, Comi G, et al. Diagnosis of multiple sclerosis: 2017 revisions of the McDonald criteria. *Lancet Neurol*. 2018;17(2):162–73.
11. McGinley MP, Goldschmidt CH, Rae-Grant AD. Diagnosis and Treatment of Multiple Sclerosis: A Review. *JAMA*. 2021;325(8):765–79.
12. Torrades S. Esclerosis múltiple y otras enfermedades desmielinizantes. *OFFARM*. 2004;23(11):86–90.
13. Vaughn CB, Jakimovski D, Kavak KS, Ramanathan M, Benedict RHB, Zivadinov R, et al. Epidemiology and treatment of multiple sclerosis in elderly populations. *Nat Rev Neurol*. 2019;15(6):329–42.
14. Perez-Carmona N, Fernandez-Jover E, Sempere AP. Epidemiology of multiple sclerosis in Spain. *Rev Neurol*. 2019 Jul 1;69(1):32–8.
15. Kavaliunas A, Danylaite Karrenbauer V, Hillert J. Socioeconomic consequences of multiple sclerosis-A systematic literature review. *Acta Neurol Scand*. 2021;143(6):587–601.
16. Khan F, Amatya B, Galea MP, Gonzenbach R, Kesselring J. Neurorehabilitation: applied neuroplasticity. *J Neurol*. 2017;264(3):603–15.
17. Margarit BP, Monteiro GC, Herán IS, Delgado FR, Izquierdo AY. Esclerosis múltiple. *Med - Programa Form Médica Contin Acreditado*. 2019 May;12(78):4587–97.
18. Cano García M del P, Segura García JM, Peral Rodríguez ML. Actuación del fisioterapeuta en el tratamiento de la esclerosis múltiple. *Calid vida, Cuid e Interv para la Mejor la salud*. 2018;11:241–7.
19. Hauser SL, Cree BAC. Treatment of Multiple Sclerosis: A Review. *Am J Med*. 2020;133(12):1380–90.
20. Rotstein D, Montalban X. Reaching an evidence-based prognosis for personalized treatment of multiple sclerosis. *Nat Rev Neurol*. 2019;15(5):287–300.
21. Kubsik-Gidlewska AM, Klimkiewicz P, Klimkiewicz R, Janczewska K, Woldańska-Okońska M. Rehabilitation in multiple sclerosis. *Adv Clin Exp Med*. 2017;26(4):709–15.
22. 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. *Mult Scler*. 2020;26(12):1459–69.
23. Coote S, Uszynski M, Herring MP, Hayes S, Scarrott C, Newell J, et al. Effect of exercising at minimum recommendations of the multiple sclerosis exercise guideline combined with structured education or attention control education - secondary results of the step it up randomised controlled trial. *BMC Neurol*. 2017;17(1):1–14.
24. Halabchi F, Alizadeh Z, Sahraian MA, Abolhasani M. Exercise prescription for patients with multiple sclerosis; potential benefits and practical recommendations. *BMC Neurol*. 2017;17(1):1–11.
25. Cugusi L, Manca A, Bergamin M, Di Blasio A, Monticone M, Deriu F, et al. Aquatic exercise improves motor impairments in people with Parkinson's disease, with similar or greater benefits than land-based exercise: a systematic review. *J Physiother*. 2019;65(2):65–74.
26. Ogonowska-Slodownik A, de Lima AAR, Cordeiro L, Morgulec-Adamowicz N, Alonso-Fraile M, Güeita-Rodríguez J. Aquatic Therapy for Persons with Neuromuscular Diseases - A Scoping Review. *J Neuromuscul Dis*. 2022;9(2):237–56.
27. Veldema J, Jansen P. Aquatic therapy in stroke rehabilitation: systematic review and meta-analysis. *Acta Neurol Scand*. 2021;143(3):221–41.
28. Igarashi Y, Nogami Y. The effect of regular aquatic exercise on blood pressure: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur J Prev Cardiol*. 2018;25(2):190–9.
29. An J, Lee I, Yi Y. The Thermal Effects of Water Immersion on Health Outcomes: An Integrative Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(7).
30. Güeita-Rodríguez J, Hoyas-ávila S, Palacios-Ceña D, Molina-Rueda F. Effects of vertical water immersion on the nervous system: a systematic review. *Rev Neurol*. 2019;68(5):181–9.
31. 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*. 2020;1–7.

32. Terrens AF, Soh SE, Morgan P. The safety and feasibility of a Halliwick style of aquatic physiotherapy for falls and balance dysfunction in people with Parkinson's Disease: A single blind pilot trial. *PLoS One*. 2020;15(7).
33. Kurt EE, Büyükturan B, Büyükturan Ö, Erdem HR, Tuncay F. Effects of Ai Chi on balance, quality of life, functional mobility, and motor impairment in patients with Parkinson's disease. *Disabil Rehabil*. 2018;40(7):791–7.
34. Bayraktar D, Guclu-Gunduz A, Yazici G, Lambeck J, Batur-Caglayan HZ, Irkeç C, et al. Effects of Ai-Chi on balance, functional mobility, strength and fatigue in patients with multiple sclerosis: A pilot study. *Neuro-Rehabilitation*. 2013;33(3):431–7.
35. Schitter AM, Fleckenstein J, Frei P, Taeymans J, Kurpiers N, Radlinger L. Applications, indications, and effects of passive hydrotherapy WATSU (WaterShiatsu)—A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE* Schitter AM, Fleckenstein J, Frei P, Taeymans J, Kurpiers N, Radlinger L Appl Indic Eff Passiv hydrotherapy WATSU (WaterShiatsu)—A Syst Rev meta-analysis *PLoS One* 2020;15(3). 2020;15(3).
36. Becker BE. Aquatic Therapy in Contemporary Neuro-rehabilitation: An Update. *PM R*. 2020;12(12):1251–9.
37. Lozano-Puertas JA, Torres-Sánchez I, Cabrera-Martos I, Ortiz-Rubio A, López-López L, Valenza MC. Effectiveness of aquatic therapy in stroke patients: A systematic review. Vol. 40, *Fisioterapia*. Ediciones Doyma, S.L.; 2018. p. 265–72.
38. Marandi SM, Nejad VS, Shanazari Z, Zolaktaf V. A comparison of 12 weeks of pilates and aquatic training on the dynamic balance of women with multiple sclerosis. *Int J Prev Med*. 2013 Apr;4(Suppl 1):S110-7.
39. Pérez-De la Cruz S. Influence of an Aquatic Therapy Program on Perceived Pain, Stress, and Quality of Life in Chronic Stroke Patients: A Randomized Trial. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(13):1–12.
40. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *J Clin Epidemiol*. 2021;134:178–89.
41. Organización Mundial de la Salud. Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud. 2001.
42. Oxford Centre for Evidence-based medicine- Nivel of evidence.
43. Cashin AG, McAuley JH. Clinimetrics: Physiotherapy Evidence Database (PEDro) Scale. *J Physiother*. 2020;66(1):59.
44. Jadad AR, Moore RA, Carroll D, Jenkinson C, Reynolds DJM, Gavaghan DJ, et al. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: Is blinding necessary? *Control Clin Trials*. 1996;17(1):1–12.
45. Kargarfard M, Shariat A, Ingle L, Cleland JA, Kargarfard M. Randomized Controlled Trial to Examine the Impact of Aquatic Exercise Training on Functional Capacity, Balance, and Perceptions of Fatigue in Female Patients With Multiple Sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2018;99(2):234–41.
46. Aidar FJ, Gama De Matos D, De Souza RF, Gomes AB, Saavedra F, Garrido N, et al. Influence of aquatic exercises in physical condition in patients with multiple sclerosis. *J Sports Med Phys Fitness*. 2018;58(5):684–9.
47. Hejazi SM, Soltani M, Nornematolahi S, Zare M, Nejatpour S. The effect of aquatic aerobic training on endurance walking in Multiple Sclerosis patients. *Life Sci J*. 2012;9(4):4280–3.
48. Marandi SM, Shahnazari Z, Minacian V, Zahed A. A comparison between Pilates exercise and aquatic training effects on muscular strength in women with Multiple sclerosis. *Pakistan J Med Sci*. 2013;29(1 SUPPL.):285–9.
49. Kooshlar H, Moshtagh M, Sardar M, Foroughipour M, Shakeri M, Vahdatinia B. Fatigue and quality of life of women with multiple sclerosis: a randomized controlled clinical trial. *J Sports Med Phys Fitness*. 2015;55:668–74.
50. Castro-Sánchez AM, Matarán-Peñarrocha GA, Lara-Palomo I, Saavedra-Hernández M, Arroyo-Morales M, Moreno-Lorenzo C. Hydrotherapy for the treatment of pain in people with multiple sclerosis: A randomized controlled trial. *Evidence-based Complement Altern Med*. 2012;2012.
51. Bansi J, Bloch W, Gamper U, Riedel S, Kesselring J. Endurance training in MS: Short-term immune responses and their relation to cardiorespiratory fitness, health-related quality of life, and fatigue. *J Neurol*. 2013;260(12):2993–3001.
52. Sutherland G, Andersen MB, Stoové MA. Can aerobic exercise training affect health-related quality of life for people with multiple sclerosis? *J Sport Exerc Psychol*. 2001;23(2):122–35.
53. Kargarfard M, Etemadifar M, Baker P, Mehrabi M, Hayatbakhsh R. Effect of aquatic exercise training on fatigue and health-related quality of life in patients with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012;93(10):1701–8.
54. Corvillo I, Varela E, Armijo F, Alvarez-Badillo A, Armijo O, Maraver F. Efficacy of aquatic therapy for multiple sclerosis: A systematic review. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2017;53(6):944–52.

ANEXOS

Anexo 1: Criterios diagnósticos de McDonald para la esclerosis múltiple(17).

	Número de lesiones con evidencia clínica objetiva	Datos adicionales necesarios para un diagnóstico de EM
Dos o más ataques clínicos	≥ 2	Ninguno ^b
Dos o más ataques clínicos	1 (así como evidencia histórica bien definida de un ataque previo que involucró una lesión en una ubicación anatómica distinta ^a)	Ninguno ^b
Dos o más ataques clínicos	1	Diseminación en espacio demostrada por un ataque clínico adicional que implica una localización del SNC diferente o por RM ^c
Un ataque clínico	≥ 2	Diseminación en tiempo demostrada por un ataque clínico adicional o por RM ^d o demostración de BOC específicas en LCR ^e
Un ataque clínico	1	Diseminación en espacio demostrada por un ataque clínico adicional que implica una localización del SNC diferente o por RM ^c y diseminación en tiempo demostrada por un ataque clínico adicional o por RM ^d o demostración de BOC específicas en LCR ^e

BOC: bandas oligoclonales; EM: esclerosis múltiple; LCR: líquido cefalorraquídeo; RM: resonancia magnética; SNC: sistema nervioso central.

^aEl diagnóstico clínico basado en hallazgos clínicos objetivos de dos ataques es lo más seguro. La evidencia histórica razonable de un ataque pasado, en ausencia de hallazgos neurológicos objetivos documentados, puede incluir eventos históricos con síntomas y evolución característicos de un ataque desmielinizante inflamatorio previo; sin embargo, al menos un ataque debe ser apoyado por hallazgos objetivos. En ausencia de evidencia objetiva residual, se necesita precaución.

^bNo se requieren pruebas adicionales para demostrar la diseminación en espacio y en tiempo. Sin embargo, a menos que la RM no sea posible, se debe realizar una RM cerebral en todos los pacientes en quienes se está considerando el diagnóstico de EM. Además, se debe considerar la realización de una RM medular y un examen de LCR en pacientes con evidencia clínica y de RM insuficiente que apoye la EM, con una presentación distinta de un síndrome clínico aislado típico o con características atípicas. Si las imágenes u otras pruebas (por ejemplo, LCR) son negativas, se debe tener precaución antes de hacer un diagnóstico de EM y se deben considerar diagnósticos alternativos.

^cCriterios por RM para la diseminación en espacio. La diseminación en espacio puede ser demostrada por una o más lesiones hiperintensas en T2, en dos o más de las siguientes cuatro áreas del SNC: región periventricular, cortical o yuxtacortical e infratentorial, y la médula espinal.

^dCriterios por RM para la diseminación en tiempo. La diseminación en el tiempo se puede demostrar mediante la presencia simultánea de lesiones con y sin realce con gadolinio en una RM obtenida en cualquier momento o por la presencia de una nueva lesión hiperintensa en T2 o que realza con gadolinio en una RM de seguimiento (en comparación con una RM basal, obtenida en cualquier momento).

^eLa presencia de BOC específicas en LCR no demuestra la diseminación en tiempo per se, pero puede sustituir el requisito de demostración de esta medida.

Anexo 2: Escala valoración del nivel de evidencia propuesta por el Centre for Evidence-Based Medicine (CEBM) de Oxford(42).

Grado de recomendación	Nivel de evidencia	Tratamiento, prevención, etiología y daño	Pronóstico e historia natural	Diagnóstico	Diagnóstico diferencial y estudios de prevalencia	Estudios económicos y análisis de decisión
A	1a	RS con homogeneidad de EC controlados con asignación aleatoria	RS de estudios de cohortes, con homogeneidad, o sea que incluya estudios con resultados comparables, en la misma dirección y validadas en diferentes poblaciones	RS de estudios diagnósticos de nivel 1 (alta calidad), con homogeneidad, o sea que incluya estudios con resultados comparables y en la misma dirección y en diferentes centros clínicos	RS con homogeneidad de estudios de cohortes prospectivas	RS con homogeneidad de estudios económicos de nivel 1
	1b	EC individual con intervalo de confianza estrecho	Estudios de cohortes individuales con un seguimiento mayor de 80% de la cohorte y validadas en una sola población	Estudios de cohortes que validen la calidad de una prueba específica, con estándar de referencia adecuado (independientes de la prueba) o a partir de algoritmos de estimación del pronóstico o de categorización del diagnóstico o probado en un centro clínico	Estudio de cohortes prospectiva con buen seguimiento	Análisis basado en costes o alternativas clínicamente sensibles; RS de la evidencia; e incluyendo análisis de la sensibilidad
	1c	Eficiencia demostrada por la práctica clínica. Considera cuando algunos pacientes mueren antes de ser evaluados	Resultados a partir de la efectividad y no de su eficacia demostrada a través de un estudio de cohortes. Series de casos todos o ninguno	Pruebas diagnósticas con especificidad tan alta que un resultado positivo confirma el diagnóstico y con sensibilidad tan alta que un resultado negativo descarta el diagnóstico	Series de casos todos o ninguno	Análisis absoluto en términos del mayor valor o peor valor
B	2*	RS de estudios de cohortes, con homogeneidad	RS de estudios de cohorte retrospectiva o de grupos controles no tratados en un EC, con homogeneidad	RS de estudios diagnósticos de nivel 2 (mediana calidad) con homogeneidad	RS (con homogeneidad) de estudios 2b y mejores	RS (con homogeneidad) de estudios económicos con nivel mayor a 2
	2b	Estudio de cohortes individual con seguimiento inferior a 80% (incluye EC de baja calidad)	Estudio de cohorte retrospectiva o seguimiento de controles no tratados en un EC, o GPC no validadas	Estudios exploratorios que, a través de una regresión logística, determinan factores significativos, y validados con estándar de referencia adecuado (independientes de la prueba)	Estudios de cohortes retrospectivas o de seguimiento insuficiente	Análisis basados en costes o alternativas clínicamente sensibles; limitado a revisión de la evidencia; e incluyendo un análisis de sensibilidad

Grado de recomendación	Nivel de evidencia	Tratamiento, prevención, etiología y daño	Pronóstico e historia natural	Diagnóstico	Diagnóstico diferencial y estudios de prevalencia	Estudios económicos y análisis de decisión
	2c	Estudios ecológicos o de resultados en salud	Investigación de resultados en salud		Estudios ecológicos	Auditorías o estudios de resultados en salud
	3a	RS de estudios de casos y controles, con homogeneidad		RS con homogeneidad de estudios 3b y de mejor calidad	RS con homogeneidad de estudios 3b y mejores	RS con homogeneidad de estudios 3b y mejores
	3b	Estudios de casos y controles individuales		Comparación enmascarada y objetiva de un espectro de una cohorte de pacientes que podría normalmente ser examinado para un determinado trastorno, pero el estándar de referencia no se aplica a todos los pacientes del estudio. Estudios no consecutivos o sin la aplicación de un estándar de referencia		Estudio no consecutivo de cohorte, o análisis muy limitado de la población basado en pocas alternativas o costes, estimaciones de datos de mala calidad, pero incluyendo análisis de la sensibilidad que incorporan variaciones clínicamente sensibles
C	4	Serie de casos, estudios de cohortes, y de casos y controles de baja calidad	Serie de casos y estudios de cohortes de pronóstico de poca calidad	Estudio de casos y controles, con escasos o sin estándares de referencia independiente	Series de casos o estándares de referencia obsoletos	Análisis sin análisis de sensibilidad
D	5	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso ni en "principios fundamentales"	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso ni en "principios fundamentales"	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso ni en "principios fundamentales"	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso ni en "principios fundamentales"	Opinión de expertos sin evaluación crítica o basado en teoría económica o en "principios fundamentales"

GPC: Guía de práctica clínica. Estudios con homogeneidad: Se refiere a que incluya estudios con resultados comparables y en la misma dirección.

Anexo 3: Escala PEDro.

Escala PEDro-Español

- | | | |
|---|---|--------|
| 1. Los criterios de elección fueron especificados | no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> | donde: |
| 2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos) | no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> | donde: |
| 3. La asignación fue oculta | no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> | donde: |
| 4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes | no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> | donde: |
| 5. Todos los sujetos fueron cegados | no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> | donde: |
| 6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados | no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> | donde: |
| 7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados | no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> | donde: |
| 8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos | no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> | donde: |
| 9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar" | no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> | donde: |
| 10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave | no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> | donde: |
| 11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave | no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> | donde: |
-

La escala PEDro está basada en la lista Delphi desarrollada por Verhagen y colaboradores en el Departamento de Epidemiología, Universidad de Maastricht (Verhagen AP et al (1998). *The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology*, 51(12):1235-41). En su mayor parte, la lista está basada en el consenso de expertos y no en datos empíricos. Dos ítems que no formaban parte de la lista Delphi han sido incluidos en la escala PEDro (ítems 8 y 10). Conforme se obtengan más datos empíricos, será posible "ponderar" los ítems de la escala, de modo que la puntuación en la escala PEDro refleje la importancia de cada ítem individual en la escala.

El propósito de la escala PEDro es ayudar a los usuarios de la bases de datos PEDro a identificar con rapidez cuales de los ensayos clínicos aleatorios (ej. RCTs o CCTs) pueden tener suficiente validez interna (criterios 2-9) y suficiente información estadística para hacer que sus resultados sean interpretables (criterios 10-11). Un criterio adicional (criterio 1) que se relaciona con la validez externa ("generalizabilidad" o "aplicabilidad" del ensayo) ha sido retenido de forma que la lista Delphi esté completa, pero este criterio no se utilizará para el cálculo de la puntuación de la escala PEDro reportada en el sitio web de PEDro.

La escala PEDro no debería utilizarse como una medida de la "validez" de las conclusiones de un estudio. En especial, avisamos a los usuarios de la escala PEDro que los estudios que muestran efectos de tratamiento significativos y que puntúan alto en la escala PEDro, no necesariamente proporcionan evidencia de que el tratamiento es clínicamente útil. Otras consideraciones adicionales deben hacerse para decidir si el efecto del tratamiento fue lo suficientemente elevado como para ser considerado clínicamente relevante, si sus efectos positivos superan a los negativos y si el tratamiento es costo-efectivo. La escala no debería utilizarse para comparar la "calidad" de ensayos realizados en las diferentes áreas de la terapia, básicamente porque no es posible cumplir con todos los ítems de la escala en algunas áreas de la práctica de la fisioterapia.

Notas sobre la administración de la escala PEDro:

Todos los criterios	Los puntos solo se otorgan cuando el criterio se cumple claramente. Si después de una lectura exhaustiva del estudio no se cumple algún criterio, no se debería otorgar la puntuación para ese criterio.
Criterio 1	Este criterio se cumple si el artículo describe la fuente de obtención de los sujetos y un listado de los criterios que tienen que cumplir para que puedan ser incluidos en el estudio.
Criterio 2	Se considera que un estudio ha usado una designación al azar si el artículo aporta que la asignación fue aleatoria. El método preciso de aleatorización no precisa ser especificado. Procedimientos tales como lanzar monedas y tirar los dados deberían ser considerados aleatorios. Procedimientos de asignación cuasi-aleatorios, tales como la asignación por el número de registro del hospital o la fecha de nacimiento, o la alternancia, no cumplen este criterio.
Criterio 3	<i>La asignación oculta</i> (enmascaramiento) significa que la persona que determina si un sujeto es susceptible de ser incluido en un estudio, desconocía a que grupo iba a ser asignado cuando se tomó esta decisión. Se puntúa este criterio incluso si no se aporta que la asignación fue oculta, cuando el artículo aporta que la asignación fue por sobres opacos sellados o que la distribución fue realizada por el encargado de organizar la distribución, quien estaba fuera o aislado del resto del equipo de investigadores.
Criterio 4	Como mínimo, en estudios de intervenciones terapéuticas, el artículo debe describir al menos una medida de la severidad de la condición tratada y al menos una medida (diferente) del resultado clave al inicio. El evaluador debe asegurarse de que los resultados de los grupos no difieran en la línea base, en una cantidad clínicamente significativa. El criterio se cumple incluso si solo se presentan los datos iniciales de los sujetos que finalizaron el estudio.
Criterio 4, 7-11	<i>Los Resultados clave</i> son aquellos que proporcionan la medida primaria de la eficacia (o ausencia de eficacia) de la terapia. En la mayoría de los estudios, se usa más de una variable como una medida de resultado.
Criterio 5-7	<i>Cegado</i> significa que la persona en cuestión (sujeto, terapeuta o evaluador) no conocía a que grupo había sido asignado el sujeto. Además, los sujetos o terapeutas solo se consideran "cegados" si se puede considerar que no han distinguido entre los tratamientos aplicados a diferentes grupos. En los estudios en los que los resultados clave sean auto administrados (ej. escala visual analógica, diario del dolor), el evaluador es considerado cegado si el sujeto fue cegado.
Criterio 8	Este criterio solo se cumple si el artículo aporta explícitamente <i>tanto</i> el número de sujetos inicialmente asignados a los grupos <i>como</i> el número de sujetos de los que se obtuvieron las medidas de resultado clave. En los estudios en los que los resultados se han medido en diferentes momentos en el tiempo, un resultado clave debe haber sido medido en más del 85% de los sujetos en alguno de estos momentos.
Criterio 9	El análisis por <i>intención de tratar</i> significa que, donde los sujetos no recibieron tratamiento (o la condición de control) según fueron asignados, y donde las medidas de los resultados estuvieron disponibles, el análisis se realizó como si los sujetos recibieran el tratamiento (o la condición de control) al que fueron asignados. Este criterio se cumple, incluso si no hay mención de análisis por intención de tratar, si el informe establece explícitamente que todos los sujetos recibieron el tratamiento o la condición de control según fueron asignados.
Criterio 10	Una comparación estadística <i>entre grupos</i> implica la comparación estadística de un grupo con otro. Dependiendo del diseño del estudio, puede implicar la comparación de dos o más tratamientos, o la comparación de un tratamiento con una condición de control. El análisis puede ser una comparación simple de los resultados medidos después del tratamiento administrado, o una comparación del cambio experimentado por un grupo con el cambio del otro grupo (cuando se ha utilizado un análisis factorial de la varianza para analizar los datos, estos últimos son a menudo aportados como una interacción grupo x tiempo). La comparación puede realizarse mediante un contraste de hipótesis (que proporciona un valor "p", que describe la probabilidad con la que los grupos difieran sólo por el azar) o como una estimación de un tamaño del efecto (por ejemplo, la diferencia en la media o mediana, o una diferencia en las proporciones, o en el número necesario para tratar, o un riesgo relativo o hazard ratio) y su intervalo de confianza.
Criterio 11	Una <i>estimación puntual</i> es una medida del tamaño del efecto del tratamiento. El efecto del tratamiento debe ser descrito como la diferencia en los resultados de los grupos, o como el resultado en (cada uno) de todos los grupos. Las <i>medidas de la variabilidad</i> incluyen desviaciones estándar, errores estándar, intervalos de confianza, rango intercuartílico (u otros rangos de cuantiles), y rangos. Las estimaciones puntuales y/o las medidas de variabilidad deben ser proporcionadas gráficamente (por ejemplo, se pueden presentar desviaciones estándar como barras de error en una figura) siempre que sea necesario para aclarar lo que se está mostrando (por ejemplo, mientras quede claro si las barras de error representan las desviaciones estándar o el error estándar). Cuando los resultados son categóricos, este criterio se cumple si se presenta el número de sujetos en cada categoría para cada grupo.

Anexo 4: Escala JADAD(44).

Ítems

1. Was the study described as randomized (this includes the use of words such as randomly, random, and randomization)?
2. Was the study described as double blind?
3. Was there a description of withdrawals and dropouts?

Scoring the items:

Either give a score of 1 point for each "yes" or 0 points for each "no." There are no in-between marks. Give 1 additional point if:

- For question 1, the method to generate the sequence of randomization was described and it was appropriate (table of random numbers, computer generated, etc.)

and/or:

- If for question 2 the method of double blinding was described and it was appropriate (identical placebo, active placebo, dummy, etc.)

Deduct 1 point if:

- For question 1, the method to generate the sequence of randomization was described and it was inappropriate (patients were allocated alternately, or according to date of birth, hospital number, etc.)

and/or:

- For question 2, the study was described as double blind but the method of blinding was inappropriate (e.g., comparison of tablet vs. injection with no double dummy)

Guidelines

1. Randomization. A method to generate the sequence of randomization will be regarded as appropriate if it allowed each study participant to have the same chance of receiving each intervention and the investigators could not predict which treatment was next. Methods of allocation using date of birth, date of admission, hospital numbers, or alternation should be not regarded as appropriate.

2. Double blinding A study must be regarded as double blind if the word "double blind" is used. The method will be regarded as appropriate if it is stated that neither the person doing the assessments nor the study participant could identify the intervention being assessed, or if in the absence of such a statement the use of active placebos, identical placebos, or dummies is mentioned.

3. Withdrawals and dropouts. Participants who were included in the study but did not complete the observation period or who were not included in the analysis must be described. The number and the reasons for withdrawal in each group must be stated. If there were no withdrawals, it should be stated in the article. If there is no statement on withdrawals, this item must be given no points.

Anexo 5: PRISMA Checklist.

Sección/tema	#	Ítem	Presente en página #
TÍTULO			
Título	1	Identificar la publicación como revisión sistemática, metaanálisis o ambos.	1
RESUMEN			
Resumen estructurado	2	Facilitar un resumen estructurado que incluya, según corresponda: antecedentes; objetivos; fuente de los datos; criterios de elegibilidad de los estudios, participantes e intervenciones; evaluación de los estudios y métodos de síntesis; resultados; limitaciones; conclusiones e implicaciones de los hallazgos principales; número de registro de la revisión sistemática.	3
INTRODUCCIÓN			
Justificación	3	Describir la justificación de la revisión en el contexto de lo que ya se conoce sobre el tema.	22
Objetivos	4	Plantear de forma explícita las preguntas que se desea contestar en relación con los participantes, las intervenciones, las comparaciones, los resultados y el diseño de los estudios (PICOS).	23
MÉTODOS			
Protocolo y registro	5	Indicar si existe un protocolo de revisión al se pueda acceder (por ejemplo, dirección web) y, si está disponible, la información sobre el registro, incluyendo su número de registro.	
Criterios de elegibilidad	6	Especificar las características de los estudios (por ejemplo, PICOS, duración del seguimiento) y de las características (por ejemplo, años abarcados, idiomas o estatus de publicación) utilizadas como criterios de elegibilidad y su justificación.	24
Fuentes de información	7	Describir todas las fuentes de información (por ejemplo, bases de datos y períodos de búsqueda, contacto con los autores para identificar estudios adicionales, etc.) en la búsqueda y la fecha de la última búsqueda realizada.	24
Búsqueda	8	Presentar la estrategia completa de búsqueda electrónica en, al menos, una base de datos, incluyendo los límites utilizados de tal forma que pueda ser reproducible.	24
Selección de los estudios	9	Especificar el proceso de selección de los estudios (por ejemplo, el cribado y la elegibilidad incluidos en la revisión sistemática y, cuando sea pertinente, incluidos en el metaanálisis).	27
Proceso de recopilación de datos	10	Describir los métodos para la extracción de datos de las publicaciones (por ejemplo, formularios dirigidos, por duplicado y de forma independiente) y cualquier proceso para obtener y confirmar datos por parte de los investigadores.	27
Lista de datos	11	Listar y definir todas las variables para las que se buscaron datos (por ejemplo, PICOS fuente de financiación) y cualquier asunción y simplificación que se hayan hecho.	
Riesgo de sesgo en los estudios individuales	12	Describir los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo en los estudios individuales (especificar si se realizó al nivel de los estudios o de los resultados) y cómo esta información se ha utilizado en la síntesis de datos.	30
Medidas de resumen	13	Especificar las principales medidas de resumen (por ejemplo, razón de riesgos o diferencia de medias).	
Síntesis de resultados	14	Describir los métodos para manejar los datos y combinar resultados de los estudios, si se hiciera, incluyendo medidas de consistencia (por ejemplo, I ²) para cada metaanálisis.	

Section/topic	#	Checklist item	Reported on page #
Riesgo de sesgo entre los estudios	15	Especificar cualquier evaluación del riesgo de sesgo que pueda afectar la evidencia acumulativa (por ejemplo, sesgo de publicación o comunicación selectiva).	
Análisis adicionales	16	Describir los métodos adicionales de análisis (por ejemplo, análisis de sensibilidad o de subgrupos, metarregresión), si se hiciera, indicar cuáles fueron preespecificados.	
RESULTADOS			
Selección de estudios	17	Facilitar el número de estudios cribados, evaluados para su elegibilidad e incluidos en la revisión, y detallar las razones para su exclusión en cada etapa, idealmente mediante un diagrama de flujo.	29
Características de los estudios	18	Para cada estudio presentar las características para las que se extrajeron los datos (por ejemplo, tamaño, PICOS y duración del seguimiento) y proporcionar las citas bibliográficas.	34
Riesgo de sesgo en los estudios	19	Presentar datos sobre el riesgo de sesgo en cada estudio y, si está disponible, cualquier evaluación del sesgo en los resultados (ver ítem 12).	30
Resultados de los estudios individuales	20	Para cada resultado considerado para cada estudio (beneficios o daños), presentar: a) el dato resumen para cada grupo de intervención y b) la estimación del efecto con su intervalo de confianza, idealmente de forma gráfica mediante un diagrama de bosque (forest plot).	37
Síntesis de los resultados	21	Presentar resultados de todos los metaanálisis realizados, incluyendo los intervalos de confianza y las medidas de consistencia.	
Riesgo de sesgo entre los estudios	22	Presentar los resultados de cualquier evaluación del riesgo de sesgo entre los estudios (ver ítem 15).	
Análisis adicionales	23	Facilitar los resultados de cualquier análisis adicional, en el caso de que se hayan realizado (por ejemplo, análisis de sensibilidad o de subgrupos, metarregresión [ver ítem 16])	
DISCUSIÓN			
Resumen de la evidencia	24	Resumir los hallazgos principales, incluyendo la fortaleza de las evidencias para cada resultado principal; considerar su relevancia para grupos clave (por ejemplo, proveedores de cuidados, usuarios y decisores en salud).	44
Limitaciones	25	Discutir las limitaciones de los estudios y de los resultados (por ejemplo, riesgo de sesgo) y de la revisión (por ejemplo, obtención incompleta de los estudios identificados o comunicación selectiva).	47
Conclusiones	26	Proporcionar una interpretación general de los resultados en el contexto de otras evidencias así como las implicaciones para la futura investigación.	48
FINANCIACIÓN			
Financiación	27	Describir las fuentes de financiación de la revisión sistemática y otro tipo de apoyos (por ejemplo, aporte de los datos), así como el rol de los financiadores en la revisión sistemática.	

Fuente: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(6): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097