



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA

Utilización del Método Pilates en el abordaje de pacientes con Esclerosis Múltiple: Revisión sistemática

Use of Pilates Method in the approach of patients with Multiple Sclerosis:
Systematic review

Utilización do Método Pilates na abordaxe de doentes con Esclerose Múltiple:
Revisión sistemática



Facultad de Fisioterapia

Alumna: D./Dña. Áurea Díaz López

DNI: 34282394C

Tutor: D./Dña. Susana Viñas Diz

Convocatoria: Septiembre 2019

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1. RESUMEN | 4 |
| 2. INTRODUCCIÓN | 7 |
| 2.1 Tipo de trabajo..... | 8 |
| 2.2 Motivación personal..... | 8 |
| 3. CONTEXTUALIZACIÓN | 8 |
| 3.1 Esclerosis Múltiple (EM) | 8 |
| 3.1.1 Definición de EM..... | 8 |
| 3.1.2 Epidemiología de la EM..... | 8 |
| 3.1.3 Etiología de la EM..... | 9 |
| 3.1.4 Fisiopatogénesis de la EM..... | 10 |
| 3.1.5 Manifestaciones clínicas de la EM..... | 10 |
| 3.1.6 Evolución clínica de la EM..... | 11 |
| 3.2 Método Pilates | 12 |
| 3.2.1 Historia del Método Pilates..... | 12 |
| 3.2.2 Bases del Método Pilates..... | 13 |
| 3.2.3 Beneficios terapéuticos del Método Pilates..... | 15 |
| 3.3 Justificación del trabajo | 15 |
| 4. OBJETIVOS | 17 |
| 4.1 Pregunta de investigación | 17 |
| 4.2 Objetivos | 17 |
| 4.2.1 General..... | 17 |
| 4.2.2 Específicos..... | 17 |

| | |
|---|----|
| 5. METODOLOGÍA | 18 |
| 5.1 Fecha y bases de datos consultados..... | 18 |
| 5.2 Criterios de selección..... | 18 |
| 5.3 Estrategia de búsqueda..... | 19 |
| 5.4 Gestión de la bibliografía localizada y selección de artículos..... | 19 |
| 5.5 Variables de estudio..... | 19 |
| 5.6 Niveles de evidencia, grado de recomendación, y calidad metodológica..... | 20 |
| 6. RESULTADOS | 21 |
| 7. DISCUSIÓN | 39 |
| 8. CONCLUSIONES | 41 |
| 9. BIBLIOGRAFÍA | 43 |
| 10. ANEXOS | 46 |
| Anexo 1. Estrategia de búsqueda bibliográfica..... | 46 |
| Anexo 2. Diagrama de flujo..... | 50 |
| Anexo 3. Escala Oxford..... | 51 |
| Anexo 4. Escala Jadad..... | 52 |
| Anexo 5. Puntuación de nivel de evidencia, grado de recomendación y calidad metodológica de los ensayos clínicos y revisiones analizadas..... | 53 |

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I. Formas de evolución de la EM según sus manifestaciones clínicas

Tabla II. Aparatos creados por Joseph Pilates

Tabla III. Materiales complementarios utilizados en el Método Pilates

Tabla IV. Criterios de inclusión y exclusión de la búsqueda

Tabla V. Variables de estudio analizadas

Tabla VI. Características de los estudios analizados

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS/ABREVIATURAS

| ABREVIATURA | SIGNIFICADO |
|---------------------|--|
| ABC | Activities Specific Balance Confidence Scale (Escala de equilibrio al realizar tareas específicas) |
| BBS | Berg Balance Scale (Escala de equilibrio de Berg) |
| BDI | Beck Depression Inventory (Inventario de depresión Beck) |
| CTSIB | Clinical test of Sensory Interaction on Balance (Prueba clínica de Interacción sensorial en el equilibrio) |
| EDSS | Expanded Disability Status Scale (Escala discapacidad) |
| EM | Esclerosis Múltiple |
| EMRR | Esclerosis Múltiple Remitente-Recurrente |
| EMPS | Esclerosis Múltiple Progresiva-Secundaria |
| EMPP | Esclerosis Múltiple Progresiva-Primaria |
| EMPR | Esclerosis Múltiple Progresiva-Recidivante |
| EVA | Escala Visual Analógica |
| FSS | Fatigue severity Scale (Escala de gravedad de la fatiga) |
| 25 Foot Walk | Caminata programada de 25 pasos |
| 9HTP | 9-Hole Peg Test (Prueba de clavija de 9 Hoyos) |
| IMC | Índice de masa corporal |
| MFIS | Modified Fatigue Impact Scale (Escala modificada de fatiga) |
| MSFC | Multiple Sclerosis Functional Composite (Escala funcional compuesta de esclerosis múltiple) |
| MusiQoL | Multiple Sclerosis International Quality of Life Questionnaire (Cuestionario internacional de la calidad de vida en la EM) |
| 6MWT | 6 Minute Walk Test (Test de los 6 minutos marcha) |
| 10MWT | 10 Minute Walk Test (Test de los 10 minutos marcha) |
| PASAT | Paced Auditory Serial Addition (Prueba de serial auditiva) |
| SNC | Sistema Nervioso Central |
| SSST | Six Spot Step (Prueba de los 6 puntos) |
| TIS | Trunk Impairment Scale (Escala de deterioro del tronco) |
| TUG | Timed up and go |

1. RESUMEN

Introducción: La Esclerosis Múltiple es una enfermedad autoinmune progresiva que afecta al Sistema Nervioso Central. Presenta una amplia variedad de manifestaciones clínicas: déficits motores, déficits sensitivos, déficits cerebelosos, afección de pares craneales así como alteraciones autonómicas y psiquiátricas. Es una enfermedad muy discapacitante que afecta preferentemente a sujetos jóvenes (18-50 años).

Objetivo: Analizar la evidencia científica disponible sobre la eficacia y/o efectividad del Método Pilates en pacientes con Esclerosis Múltiple, analizando los efectos que este método aporta.

Material y métodos: Se ha realizado una revisión bibliográfica en el mes de Febrero 2019 consultando las bases de datos Cochrane, PEDro, Pubmed, Web of Science, Scopus, CINAHL y SPORTDiscus. Los criterios de inclusión establecidos fueron: artículos que aborden el tratamiento de la Esclerosis Múltiple a través del Método Pilates ya sea utilizado sólo o comparando éste con otros, publicados en los últimos 5 años, en inglés/español, y cuyo tipo de publicación fuese metaanálisis, revisión sistemática, ensayo clínico, ensayo clínico controlado y/o aleatorizado.

Resultados: Finalmente se analizaron un total de 14 artículos (1 metaanálisis/revisión sistemática, 12 ensayos clínicos controlados y/o aleatorizados y 1 ensayo clínico). Los protocolos de ejercicio/entrenamiento utilizados con el Método Pilates en pacientes con Esclerosis Múltiple van enfocados preferentemente a la realización de un trabajo de movilización articular, potenciación y activación de la musculatura profunda que estabiliza el tronco. También se realiza un trabajo analítico de control motor y activación muscular analítica de suelo pélvico, transverso del abdomen, multifidos y diafragma. Las principales variables analizadas en los diferentes artículos fueron: **variables antropométricas** (altura, peso corporal, IMC, circunferencias corporales, pliegues, porcentaje de grasa, masa grasa, masa libre de grasa, densidad corporal y densidad mineral ósea), **variables físicas** (equilibrio, movilidad, fuerza muscular, marcha, fatiga, dolor, control postural), **variables psíquicas** (deterioro cognitivo y depresión) y **calidad de vida**.

Conclusiones: El Método Pilates tiene beneficios en la mejora de variables del ámbito físico y/o ámbito psíquico en personas con Esclerosis múltiple. Es necesario realizar ensayos clínicos controlados y/o aleatorizados con tamaños muestrales más grandes, donde se haga un seguimiento a largo plazo, e incluir pacientes que se encuentren en diferentes períodos de evolución de la Esclerosis Múltiple.

Palabras clave: Esclerosis múltiple, técnicas de movimiento, pilates, ejercicio de pilates, entrenamiento de pilates.

1. ABSTRACT

Background: Multiple sclerosis is a progressive autoimmune disease that affects the central nervous system that presents a wide variety of clinical manifestations: motor deficits, sensory deficits, cerebellar deficits, cranial nerve involvement as well as autonomic and psychiatric alterations. It is a very disabling disease that preferentially affects young subjects (18-50 years).

Objective: Analyze the available scientific evidence on the efficacy and / or effectiveness of the Pilates Method in patients with Multiple Sclerosis, analyzing the effects that this method provides.

Methods: A bibliographic review was carried out in February 2019 consulting the Cochrane, PEDro, Pubmed, Web of science, Scopus, CINHALL and SPORTDiscus databases. The inclusion criteria established were: articles that address the treatment of Multiple Sclerosis through the Pilates Method either used alone or by comparing it with others, published in the last 5 years, in English / Spanish and whose type of publication was meta-analysis, systematic review, clinical trial, controlled and / or randomized clinical trial.

Outcomes: Finally, a total of 14 articles were analyzed (1 meta-analysis / systematic review, 12 randomized controlled clinical trials and 1 clinical trial). The exercise / training protocols used with the Pilates Method in patients with Multiple Sclerosis are preferably focused on performing joint mobilization, potentiation and activation of the deep musculature that stabilizes the trunk. An analytical work of motor control and analytical muscle activation of the pelvic floor, transverse abdomen, multifid and diaphragm is also performed. The main variables analyzed in the different articles were: **anthropometric variables** (height, body weight, BMI, body circumferences, folds, fat percentage, fat mass, fat free mass, body density and bone mineral density), **physical variables** (balance, mobility, muscular strength, gait, fatigue, pain, postural control), **psychic variables** (cognitive impairment and depression) and **quality of life**.

Conclusions: The Pilates Method has benefits in improving variables of the physical and / or psychic environment in people with multiple sclerosis. It is necessary to conduct controlled and / or randomized clinical trials with larger sample sizes, where long-term follow-up can be done, and include patients who are in different periods of evolution of Multiple Sclerosis.

Keywords: Multiple sclerosis, exercise movement techniques, pilates, pilates exercise, pilates training.

1. RESUMO

Introdución: A Esclerose Múltiple é unha enfermidade autoinmune progresiva que afecta ao Sistema Nervioso Central que presenta unha gran variedade de manifestacións clínicas: déficits motores, déficits sensoriais, déficits cerebelosos, afectación dos nervios craneais, así como alteracións autonómicas e psiquiátricas. Tamén é unha enfermidade moi inhabilitante que afecta preferentemente a suxeitos novos (18 e 50 anos).

Obxectivo: Analizar a evidencia científica dispoñible sobre a eficacia e / ou efectividade do Método Pilates en doentes con Esclerose múltiple, analizando os efectos que este método proporciona.

Material e método: En febreiro de 2019 realizouse unha revisión bibliográfica, consultando as bases de datos Cochrane, PEDro, Pubmed, Web of Science, Scopus, CINAHL e SPORTDiscus. Os criterios de inclusión establecidos foron: artigos que aborden o tratamento da Esclerose Múltiple a través do Método Pilates exclusivamente ou comparando con outros, publicados nos últimos 5 anos, en inglés / español, e cuxo tipo de publicación foi metaanálise, revisión sistemática, ensaio clínico, ensaio clínico controlado e/ou aleatorio.

Resultados: Finalmente analizáronse 14 artigos (1 metaanálise / revisión sistemática, 12 ensaios clínicos aleatorios controlados e 1 ensaio clínico). Os protocolos de exercicio / adestramento empregados co Método Pilates en doentes con Esclerose Múltiple están enfocados preferentemente a realizar mobilizacións conxuntas, potenciación e activación da musculatura profunda que estabiliza o tronco. Tamén se realiza un traballo analítico de control motor e activación muscular analítica do chan pélvico, transverso do abdome, multifido e diafragma. As principais variables analizadas nos distintos artigos foron: **variables antropométricas** (altura, peso corporal, IMC, circunferencias do corpo, dobras, porcentaxe de graxa, masa de graxa, masa libre de graxa, densidade corporal e densidade mineral ósea), **variables físicas** (balance, mobilidade, forza muscular, marcha, fatiga, dor, control postural), **variables psíquicas** (deterioro cognitivo e depresión) e **calidade de vida**.

Conclusións: O Método Pilates ten vantaxes na mellora de variables do ámbito físico e / ou psíquico en persoas con Esclerose Múltiple. É necesario realizar ensaios clínicos controlados e/ou aleatorios con tamaños de mostra máis grandes, onde se faga un seguimento a longo prazo e inclúan doentes que se atopan en diferentes períodos de evolución da Esclerose Múltiple.

Palabras chave: Esclerose múltiple, técnicas de movemento, pilates, exercicios de pilates, adestramento de pilates.

2. INTRODUCCIÓN

2.1 TIPO DE TRABAJO

En el presente trabajo, se lleva a cabo una revisión sistemática en la que se pretende analizar la evidencia científica disponible sobre la eficacia y/o efectividad del Método Pilates en pacientes con Esclerosis Múltiple (EM), analizando los efectos que este método aporta.

2.2 MOTIVACIÓN PERSONAL

La EM es una de las enfermedades neurológicas más prevalente, y es la tercera causa más común de discapacidad neurológica en pacientes jóvenes (entre 18-50 años). En la EM están presentes déficits motores, sensitivos, cerebelosos, también hay alteración de nervios craneales, así como alteraciones autonómicas y psiquiátricas, por eso es necesario un abordaje multidisciplinar.

El interés personal en la realización de esta revisión surge durante y después de la realización de un curso del Método Pilates Nivel I y II, realizado en Enero de 2019.

Analizando los contenidos impartidos en estos cursos, he llegado a la conclusión de que la EM es una enfermedad que debido a los síntomas que presenta podría ser susceptible de ser abordada con el Método Pilates, ya que con este Método se podrían mejorar síntomas motores (debilidad muscular, espasticidad, alteración en los reflejos...), síntomas sensitivos (dolor, termoalgesia...), síntomas cerebelosos (ataxia, temblor...), así como alteraciones psicológicas/psiquiátricas, y la calidad de vida de quien padece dicha patología. Por todo lo comentado, me ha surgido la curiosidad de conocer qué evidencia científica existe en la actualidad sobre la eficacia y/o efectividad del Método Pilates en pacientes con EM.

3. CONTEXTUALIZACIÓN

3.1 ESCLEROSIS MÚLTIPLE

3.1.1 Definición de la EM

La EM es una enfermedad autoinmune progresiva que afecta al Sistema Nervioso Central (SNC). Se clasifica como una enfermedad desmielinizante debido a la afectación de la sustancia blanca y la extensa pérdida de mielina^{1,2}.

La EM cursa con la aparición de lesiones inflamatorias focales en la sustancia blanca cerebral que se denominan placas, en las cuales se produce una pérdida de mielina (desmielinización) con preservación relativa de los axones en la fase precoz, aunque estos pueden estar muy afectados en las fases avanzadas de la enfermedad. Estas lesiones suelen ser múltiples y están distribuidas por todo el SNC. Las placas de desmielinización son de dos tipos: placas de lesión aguda (existe inflamación), placas de lesión crónica (desmielinización que progresivamente se acompaña de degeneración axonal y de gliosis (proliferación de astrocitos en regiones lesionadas del SNC))³.

3.1.2 Epidemiología de la EM

La EM es la segunda enfermedad neurológica más prevalente, después de los accidentes cerebrovasculares, y la tercera causa más común de discapacidad neurológica en pacientes jóvenes (entre 18-50 años)^{4,5}.

En los estudios epidemiológicos se ha encontrado que la EM es más común en mujeres, con una relación 2:1 con respecto a los hombres y que aparece entre los 15 y 50 años, con una edad media de 30 años⁶. Se manifiesta comúnmente en la cuarta década de la vida del paciente (entre los 30 y 40 años). Un 5% de los casos puede presentarse durante la infancia, a partir de los 50 años se reduce la incidencia y es extremadamente raro el diagnóstico en personas mayores de 70 años⁷. Es mucho más frecuente en poblaciones de raza blanca caucásica que en las de raza negra u oriental, siendo los escandinavos dentro de la raza blanca caucásica uno de los grupos étnicos más vulnerables⁸.

La prevalencia de la EM es de aproximadamente 1/1.000⁶ afectando a alrededor de 400.000 personas en Europa y alcanzando los 2,5 millones en todo el mundo. Esto supone en Europa un coste de cerca de 9 mil millones de euros anuales como consecuencia directa o indirecta de la enfermedad⁷.

En relación a la incidencia, los diferentes estudios realizados permiten afirmar que se han producido variaciones de la EM a lo largo del tiempo.

En España, la incidencia ha sido menos estudiada, varios estudios informan de incidencias muy inestables, que oscilan entre 0,5 y 5,3 casos/100.000⁹.

3.1.3 Etiología de la EM

Aunque la etiología exacta de la EM sigue siendo desconocida, la hipótesis patogénica más aceptada es que la EM es fruto de la conjunción de una determinada predisposición genética y un factor ambiental desconocido, que al aparecer en un mismo sujeto, originarían un amplio espectro de alteraciones en la respuesta inmunitaria, que a su vez serían las causantes de la inflamación presente en las lesiones existentes en esta enfermedad¹⁰.

Se han identificado una serie de factores de riesgo para el desarrollo de la EM:

- **Las enfermedades de origen viral** relacionadas con la etiología de la EM son por el virus moquillo canino, sarampión, varicela zoster, encefalitis por garrapatas, virus del herpes 6 y virus Epstein-Barr. Este último es el que se asocia en mayor medida ya que cerca del 100% de los pacientes con EM son seropositivos para este virus comparado con el 90% de controles.
- **La escasa exposición solar o déficit de vitamina D** es considerado un factor de riesgo para el desarrollo de esta enfermedad ya que hay estudios que demuestran que el consumo de vitamina D reducen en un 40% la aparición de la EM. Esta vitamina tiene propiedades inmunomoduladoras que se cree son responsables de la asociación entre los bajos niveles de la vitamina y el desarrollo/empeoramiento de la enfermedad.
- **La latitud** es el factor más fuertemente asociado al riesgo de EM siendo más frecuente al norte y sur del ecuador.
- **Ser fumador:** aquellas personas que fuman de 20-40 cigarrillos al día tienen dos veces el riesgo de desarrollar la enfermedad en comparación con los no fumadores. Además el hábito tabáquico empeora la progresión de la enfermedad².
- **El origen étnico** también tiene un rol importante en el desarrollo de padecer la enfermedad, teniendo los afroamericanos un 40% menos de riesgo en comparación con individuos de raza blanca¹⁰.

En aquellas mujeres diagnosticadas de EM, el embarazo, específicamente durante el tercer trimestre, se identifica como un factor protector que disminuye las recaídas y la gravedad de las mismas. Esto está relacionado con el aumento de hasta 20 veces de prostágenos y estrógenos, lo que provocará que en el posparto haya recaídas en relación a la normalización de los valores hormonales y de la respuesta inmune¹⁰.

3.1.4 Fisiopatogénesis de la EM

La EM es una enfermedad caracterizada por el progresivo deterioro de la mielina o las envolturas grasas que protegen los axones de los nervios en el SNC. El mecanismo fisiopatológico tiene lugar cuando los macrófagos y linfocitos atraviesan la barrera hematoencefálica produciendo anticuerpos que equivocadamente atacan a las células nerviosas del propio individuo^{11,12}.

El proceso de desmielinización produce una alteración en la conducción nerviosa, volviéndose más lenta e incluso bloqueándose, lo que da lugar a la aparición de los síntomas de la enfermedad³.

Los síntomas permanentes de la EM se deben a bloqueos permanentes en la conducción de los estímulos nerviosos, y los síntomas transitorios reflejan un descenso de la velocidad de conducción por debajo del umbral de seguridad.

Existen cuatro tipos de patrones fisiopatológicos en la EM, en dos de ellos se ve afectada la mielina, y en los otros dos se ven afectados los oligodendrocitos (células que en el SNC forman/producen la mielina)^{11,12}:

- **Patrón I:** La lesión presenta células T y macrófagos alrededor de vasos capilares.
- **Patrón II:** se manifiesta del mismo modo que el patrón I, pero aparecen signos de activación del **sistema de complemento** (forma parte de la inmunidad innata y constituye uno de los principales mecanismos efectores de la inmunidad mediada por anticuerpos. El complemento constituye un puente entre la inmunidad innata y la adaptativa, ofrece protección contra la infección por bacterias piógenas y favorece la eliminación de complejos inmunes y de productos de la inflamación).
- **Patrón III:** Las lesiones son difusas y presentan inflamación. Los oligodendrocitos presentes están dañados.
- **Patrón IV:** La lesión presenta bordes abruptos y oligodendrocitos degenerados, con un anillo de mielina. Ausencia de oligodendrocitos en el centro de la lesión.

3.1.5 Manifestaciones clínicas de la EM

Las manifestaciones clínicas de la EM son muy variadas en su forma de presentación, gravedad y duración, pero coinciden en que estas manifestaciones se asocian a la afección de tractos/vías.

Los datos clínicos más frecuentemente encontrados son¹³:

- **Déficits motores:** debilidad muscular, espasticidad y alteración en los reflejos.
- **Déficits sensitivos:** vibración, termoalgesia, dolor, signo de Lhermitte (sensación de descarga eléctrica provocada por la flexión voluntaria o pasiva del cuello).

- **Déficits cerebelosos:** ataxia, temblor, nistagmo, disartria.
- **Afección de nervios craneales:** disminución de la agudeza visual, alteración en movimientos oculares, signos bulbares, vertigo.
- **Alteraciones autonómicas:** disfunción vesical, intestinal o sexual, sudoración.
- **Alteraciones psiquiátricas** (depresión, euforia, alteraciones cognitivas).

En la EM es muy frecuente que aparezcan otras alteraciones asociadas a la enfermedad (neuritis óptica, mielitis transversa, oftalmoplejía internuclear, neuralgia del trigémino, espasmo hemifacial y síndromes polisintomáticos sin alteraciones de la conciencia)¹³.

3.1.6 Evolución clínica de la EM

La evolución clínica de la EM es variada, describiéndose principalmente cuatro tipos de evoluciones clínicas de la enfermedad; éstas son EM **remitante-recurrente**, EM **progresiva-secundaria**, EM **progresiva-primaria** y EM **progresiva-recidivante** como se muestra en la tabla 1¹³.

Tabla I: Formas de evolución de la EM según sus manifestaciones clínicas

| | |
|--|--|
| Esclerosis Múltiple Remitante-Recurrente (EMRR) | Se da en el 80% de los casos. Se caracteriza por episodios repetidos de los síntomas neurológicos, conocidos como brotes. Después de estas exacerbaciones de los síntomas, aparecen periodos de recuperación completa o parcial, que se conocen como remisiones. |
| Esclerosis Múltiple Progresiva-Secundaria (EMPS) | Acostumbra ser la evolución de la fase anterior, debido a una incapacidad progresiva producida por la continua afectación de la mielina a nivel del SNC. No depende del desarrollo de un brote. |
| Esclerosis Múltiple Progresiva-Primaria (EMPP) | Este grupo está constituido por un 15% de los afectados, no presentan ataques agudos, sino que desarrollan la discapacidad progresivamente. En este caso la edad de inicio de la enfermedad es más avanzada. |
| Esclerosis Múltiple Progresiva-Recidivante (EMPR) | Es la menos frecuente, únicamente la sufren un 5% de los afectados. Estos pacientes empeoran gradualmente ya que los periodos entre los brotes se caracterizan por una progresión continua. |

3.2 MÉTODO PILATES

3.2.1 Historia y evolución del método

Joseph Ubertus Pilates nació en 1880 en un pueblo de Alemania cerca de la ciudad de Dusseldorf. Durante su infancia padeció raquitismo, fiebres reumáticas y asma, por lo que durante su juventud practicó muchas disciplinas como boxeo, yoga, natación, gimnasia... para superar los déficits asociados a sus dolencias. Su gran pasión por el movimiento y el bienestar le llevó a profundizar en el conocimiento de las técnicas terapéuticas orientales y occidentales, pero su gran pasión fue profundizar en las filosofías de los antiguos griegos y romanos, basados en la perfección física y mental.

En 1912 se trasladó a Inglaterra. Durante la Primera Guerra Mundial estuvo en campos de entrenamiento, situados en Lancaster, donde realizó labores de enfermero, además de enseñar lucha y autodefensa.

En la última etapa de la guerra, ocupó un cargo de responsable en el Hospital de la Isla de Man. Fue entonces cuando comenzó a concebir un sistema de ejercicios que más tarde llamó "contrología". En un principio utilizó los muelles de las camas de los enfermos, adaptándolos para que los postrados pudieran ejercitarse, y posteriormente creó sus primeros aparatos con los que podía trabajar de forma asistida o resistida y que actualmente siguen teniendo utilidad, aunque algunos de ellos se han modificado y además se han añadido complementos no originales del Método Pilates (fit ball, rodillo, bosu, etc.).

En 1918 se dice que una epidemia de gripe invadió Inglaterra, y sobre todo los campos de concentración, donde murieron miles de personas, pero no falleció ningún sujeto de los que había entrenado/rehabilitado J.Pilates, lo que reafirmaba su efectividad.

Cuando terminó la guerra volvió a Alemania y allí conoció a Rudolf Von Laban (Analista del movimiento) de reconocido nombre en la danza moderna, creador del Método de Notación Matemática, donde recopiló y organizó todas las poses del movimiento humano dentro de la danza. Las preferencias de J.Pilates le llevaron a profundizar en contenidos de holística, meditación, danza moderna, homeopatía y respiración.

En 1926, J.Pilates emigró a Estados Unidos, y empezó a trabajar compartiendo edificio con el New York City Ballet. Su forma/método de trabajo fue ganando fama debido los buenos resultados obtenidos. En 1940, su método de trabajo había ganado popularidad entre los bailarines de reconocido prestigio y las celebridades de esa época.

Tras muchos años de duro trabajo, escribió dos libros: **Su Salud** (1934), y **Volver a la Vida** (1945), promoviendo así su método de trabajo.

J.Pilates falleció en el año 1967 a la edad de 87 años. Posteriormente a su muerte, uno de sus discípulos, Ron Fletcher, continuó trabajando con este método, al que le denominó “Método Pilates”, nombre que sigue vigente en la actualidad.

A día de hoy, el legado que J.Pilates dejó se mantiene a través de una asociación internacional, Pilates Method Alliance, fundada en 2001. Su objetivo es crear una organización internacional para conectar profesores, formadores de profesores, estudios e instalaciones dedicadas a preservar y mejorar el método¹⁴.

3.2.2 Bases del Método Pilates





El Método Pilates es un sistema de entrenamiento físico y mental que influye en la mejora integral de la salud. Trabaja el control mental del cuerpo (autoconciencia del movimiento), la respiración y la precisión del movimiento. Se centra en el trabajo/activación de los músculos profundos para mantener el equilibrio corporal y dar estabilidad y firmeza a la columna vertebral y al “core central”.

En un principio fue llamado contrología (Contrology) porque pretende trabajar el control de la mente sobre el cuerpo (autoconciencia del movimiento), buscando el equilibrio y la unidad entre ambos. “La contrología desarrolla el cuerpo de modo uniforme, corrige malas posturas, restablece la vitalidad física, fortalece la mente y eleva el espíritu”. “Es la adquisición del completo dominio y control de la mente sobre el cuerpo”.





Los principios básicos del Método Pilates son¹⁴:

- **Respiración:** es la esencia del Método, una inspiración y espiración consciente hace que fluya el movimiento con naturalidad.
- **Centralización:** consiste en activar la musculatura profunda que estabiliza la pelvis y la columna lumbar.
- **Alineación postural:** con una alineación correcta las tensiones musculares desaparecen y los músculos funcionan de una manera más armoniosa y controlada.
- **Alargamiento axial:** organiza la columna en su orientación óptima para el movimiento más eficiente, y hace que el músculo transverso del abdomen se active y participe en la estabilización del tronco. Los músculos responsables del alargamiento axial en la region lumbo-sacra son los multífidos.
- **Concentración:** Consiste en prestar atención continuada a la ejecución de los movimientos que se están realizando en cada momento para que mente y cuerpo trabajen coordinadamente, logrando un mejor reclutamiento de fibras musculares.
- **Control:** todo tu cuerpo tiene que ser controlado por tu mente. La contrología es la adquisición del completo dominio y control de la mente sobre el cuerpo (autoconciencia del movimiento).

- **Movimiento fluido:** de la forma más natural posible; ni muy rápidos, ni muy lentos.
- **Precisión:** Consiste en ejercitar el cuerpo con movimientos cadenciosos. El Método Pilates trabaja de manera muy concreta cada movimiento, y hacerlo de forma correcta ayudará a que se obtengan los efectos óptimos tras cada ejercicio.

| Tabla II. Aparatos creados por Joseph Pilates | |
|--|---|
| Reformer | Cadillac o table trapece |
|  |  |
| Wuda chair | Ladder barrel |
|  |  |

| Tabla III. Materiales complementarios utilizados en el Método Pilates | |
|---|---|
| Spine corrector | Foam roller |
|  |  |
| Fit-ball | Magic circle |
|  |  |

| Resistance band | Rotador disc |
|---|--|
|  |  |
| Bosu | Toning balls |
|  |  |

3.2.3 Beneficios del Método Pilates

Se ha demostrado que el Método Pilates tiene beneficios a nivel físico, afectivo y en la calidad de vida, aunque no se encuentran los mismos beneficios en todos los colectivos. Los beneficios que se obtienen a través de este Método son¹⁵:

- Aumenta la flexibilidad, la agilidad y la coordinación de los movimientos.
- Corrección postural y disminuye el dolor de espalda.
- Aporta vitalidad y fuerza.
- Previene lesiones musculares y ayuda en procesos de rehabilitación.
- Combate el estrés y la ansiedad a través del control de la respiración y de la concentración.
- Ayuda a mejorar el sistema sanguíneo y sistema linfático.
- Tonifica los músculos.

3.3 JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

En la actualidad, la prevalencia de la EM ha aumentado debido a una mayor supervivencia de los pacientes. Además, es una enfermedad muy discapacitante que afecta preferentemente a sujetos jóvenes (entre 18-50 años), los cuales a lo largo de su proceso degenerativo van a ser susceptibles de ser abordados desde la fisioterapia, para que en la medida de lo posible puedan mejorar sus síntomas motores (debilidad muscular, espasticidad, alteración en los reflejos), así como la calidad de vida de dichos pacientes.

La EM es muy variada en su forma de presentación, gravedad y duración, y sus manifestaciones clínicas están asociadas a la afección de las diferentes vías nerviosas. Considero que desde la fisioterapia se podría utilizar el Método Pilates como herramienta/recurso terapéutico para abordar la sintomatología presente en estos pacientes. Por todo lo descrito anteriormente, consideramos necesario realizar una revisión sistemática con el objetivo de analizar la eficacia y/o efectividad del Método Pilates en pacientes con EM.

4. OBJETIVOS

4.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿En pacientes con EM, el entrenamiento con el Método Pilates resulta beneficioso en la mejora de variables del ámbito físico y/o psíquico?

4.2 OBJETIVOS

4.2.1 Objetivo general

Analizar la evidencia científica disponible sobre la eficacia y/o efectividad del Método Pilates en pacientes con EM, analizando los efectos que este método aporta.

4.2.2 Objetivos específicos

- Identificar y analizar los protocolos de ejercicio/entrenamiento con el Método Pilates publicados en la literatura utilizados en pacientes con EM, que tengan como objetivo mejorar aspectos físicos y/o psíquicos en dichos pacientes.
- Analizar y describir cuáles son las variables de estudio que se pretenden mejorar con el Método Pilates en dicha enfermedad, y que instrumentos de medida se utilizan para tal fin.
- Identificar si el Método Pilates es un método utilizado preferentemente desde la fisioterapia o desde otras disciplinas, en el abordaje de sujetos con EM.
- Determinar el nivel de evidencia y grado de recomendación de los estudios analizados (a través de la escala Oxford).
- Determinar la calidad metodológica de los estudios analizados (a través de la escala Jadad).

5. MATERIAL Y MÉTODOS

5.1 FECHA Y BASES DE DATOS CONSULTADAS

La realización de este trabajo, ha consistido en la elaboración de una revisión de la bibliografía de tipo sistemático, consultando las principales bases de datos del ámbito sanitario. Concretamente se han consultado siete bases de datos: Cochrane, PEDro, Pubmed, Web of Science (Wos), Scopus, CINAHL y SPORTDiscus. Dicha revisión de la literatura se ha realizado durante los meses de Febrero-Marzo de 2019.

5.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN

Tabla IV: *Criterios de inclusión y exclusión de la búsqueda*

| | Criterios de inclusión | Criterios de exclusión |
|-----------------------------|---|--|
| Tipo de patología | Esclerosis múltiple | Otras patologías neurológicas distintas a la EM |
| Tipo de contenido | Estudios que abordan el tratamiento de la EM a través del Método Pilates, ya sea éste utilizado sólo o comparando éste con otros Métodos. | Estudios sobre EM que no utilicen el Método Pilates. |
| Tipo de estudio | Metaanálisis, revisión sistemática, revisión, ensayo clínico, ensayo clínico controlado y/o aleatorizado | Estudios observacionales, series de casos. |
| Muestra | Humanos | Animales |
| Fecha de publicación | 2013-2019 (últimos 5 años) | Antes del 2013 |
| Idioma | Español e Inglés | Otros |
| Otros | | Duplicados |

5.3 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Se elaboran estrategias de búsqueda adaptadas al lenguaje documental de cada base de datos, combinando varios términos de búsqueda. De forma general, los términos utilizados fueron “multiple sclerosis”, pilates, “pilates training” y “pilates exercise”. El término “exercise movement techniques” fue utilizado en Pubmed, Cinahl y SportDiscus por ser éste el término Mesh utilizado por estas bases de datos para abordar todo lo relacionado con el Método Pilates. Los filtros aplicados obedecen al tipo de estudio, fecha de publicación, muestra e idioma. La estrategia de búsqueda utilizada en cada base de datos se puede consultar en el **Anexo 1**.

5.4 GESTIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA LOCALIZADA Y SELECCIÓN DE ARTÍCULOS

Tras la realización de la búsqueda bibliográfica en las diferentes bases de datos, se localizaron 168 referencias bibliográficas. A continuación, se procedió a comprobar de manera manual los artículos duplicados de cada base de datos, eliminando 89 artículos y quedando un total de 79 artículos. A través de la lectura del título y resumen, se ha procedido a eliminar artículos que no cumplieran con los criterios de inclusión de la revisión, fueron seleccionados 40 artículos para su posterior análisis a texto completo. **Finalmente se han seleccionado 14 artículos.**

Para la elaboración de citas y referencias, se utilizó el Gestor bibliográfico Zotero. Se puede consultar el diagrama de flujo en el **Anexo 2**.

5.5 VARIABLES DE ESTUDIO

En cada uno de los estudios seleccionados, hemos analizado las variables de estudio recogidas en la siguiente tabla.

Tabla V. Variables de estudio analizadas

| |
|--|
| Tipo de estudio |
| Objetivo del estudio |
| Características de la muestra (nº de sujetos, nº de grupos de estudio) |
| Tratamiento utilizado |
| Duración de la terapia |
| Variables analizadas en el estudio |
| Test utilizados para medir las variables del estudio |

| |
|------------------------|
| Resultados |
| Conclusiones |
| Nivel de evidencia |
| Grado de recomendación |
| Calidad metodológica |

5.6 NIVEL DE EVIDENCIA Y GRADO DE RECOMENDACIÓN

El nivel de evidencia y el grado de recomendación de los artículos incluidos en esta revisión, se han evaluado utilizando la escala Oxford¹⁶ (**Anexo 3**), y la calidad metodológica se ha evaluado utilizando la Escala Jadad¹⁷ (**Anexo 4**).

6. RESULTADOS

Se analizaron un total de **14 artículos**, (1 metaanálisis/revisión sistemática, 12 ensayos controlados y/o aleatorizados y 1 ensayo clínico).

La redacción de este apartado de resultados, la estructuramos en base a los objetivos planteados en el trabajo.

- **Identificar y analizar los protocolos de ejercicio/entrenamiento con el Método Pilates publicados en la literatura, y utilizados en pacientes con EM que tengan como objetivo mejorar aspectos físicos y/o psíquicos en dichos pacientes.**

Joseph Pilates (1930) fundamenta su método de trabajo/entrenamiento en tres principios básicos¹⁴:

- Mejora integral de la salud: se refiere al desarrollo del cuerpo, la mente y el espíritu en total coordinación entre sí.
- Desarrollo muscular uniforme de todo el cuerpo.
- Trabajo de la respiración de manera aislada y/o combinada con ejercicios corporales específicos.

En el Método Pilates antes de empezar a realizar el protocolo de ejercicios, a los pacientes se les explica los **principios básicos** del método, los cuales podemos resumir en¹⁴:

1. **Respiración:** se debe identificar y ser conscientes del movimiento de las costillas, del esternón y del diafragma durante la respiración. Saber dissociar y asociar diferentes formas de respirar (respiración diafragmática, torácica, torácica dissociada, posterior y tridimensional). Dependiendo del objetivo que se quiera conseguir se utilizará uno u otro tipo de respiración.
2. **Centralización:** J.Pilates decía que el mayor énfasis debía sentirse en los músculos del centro o núcleo del cuerpo. Estos músculos profundos estabilizan la pelvis y la columna lumbar. Toda la energía necesaria para realizar los ejercicios se genera en el “core central” y fluye hacia las extremidades. La posición de la pelvis y la estabilidad de la columna vertebral se consigue mediante la activación de la musculatura profunda. Se trabaja el control motor y la activación muscular analítica de suelo pélvico, transverso del abdomen, multifidos y diafragma.
3. **Alineación postural:** con una alineación correcta las tensiones musculares desaparecen y los músculos funcionan de una manera más armoniosa y controlada. Existen cinco líneas de referencia ósea en posición anatómica que indican la postura correcta que debe adoptar cada persona.

4. **Alargamiento axial:** organiza la columna en su orientación óptima para el movimiento más eficiente, y hace que el músculo transverso del abdomen se active y participe en la estabilización del tronco. Los músculos responsables del alargamiento axial en la region lumbo-sacra son los multífidos.
5. **Concentración:** J.Pilates decía: “Concéntrate en los movimientos correctos cada vez que entrenas, para no hacerlos de forma incorrecta”. Consiste en prestar atención continuada a la ejecución de los movimientos que se están realizando en cada momento para que mente y cuerpo trabajen coordinadamente, logrando un mejor reclutamiento de fibras musculares.
6. **Control:** J. Pilates llamó a su método “la ciencia” de la “contrología”; todo tu cuerpo tiene que ser controlado por tu mente. La contrología es la adquisición del completo dominio y control de la mente sobre el cuerpo (autoconciencia del movimiento).
7. **Movimiento fluido:** al principio las acciones serán lentas y controladas. Cada movimiento posee un momento de “inicio” y “fin”. Estos puntos de “inicio” y “fin” tienen que llegar a ser uno solo, logrando continuidad en el movimiento.
8. **Precisión:** para modificar y automatizar los patrones de activación muscular, la ejecución del acto motor debe ser correcta. En cada momento, se controlará cada parte del cuerpo en la ejecución de un acto motor concreto.

La mayoría de los protocolos de entrenamiento en el Método Pilates están enfocados a mejorar aspectos físicos (equilibrio, control postural, fuerza muscular y fatiga), aspectos psíquicos, aspectos cognitivos, y/o calidad de vida¹.

Tabla VI. Características de los estudios analizados

| AUTOR/ES | TIPO DE ARTÍCULO | TAMAÑO DE MUESTRA (N)/ CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA | OBJETIVOS | PROTOCOLOS |
|--|---|---|--|---|
| <p>Hosseini Sisi et al.¹⁸ (2013)</p> | <p>Ensayo clínico controlado aleatorizado</p> | <p>N=45 sujetos con EM (Hombres)</p> <p>Grupo control=15</p> <p>Grupo experimental (Pilates)=15</p> <p>Grupo experimental (Ejercicio terapéutico sobre trampolín)=15</p> <p>Escala de discapacidad (EDSS)= ≤ 4</p> <p>Edad media= 30.3 ± 8.3</p> | <p>Utilización del Método Pilates para mejorar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equilibrio dinámico - Equilibrio estático | <p>GRUPO CONTROL: No reportado</p> <p>GRUPO EXPERIMENTAL (Pilates)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Duración:</u> 30 minutos/sesión; 1 hora/día; 3 sesiones/semana; 8 semanas - <u>Ejercicios:</u> centrados en las articulaciones de tobillo, rodilla y cadera (trabajo de MMII). <ul style="list-style-type: none"> o Primera sesión: <ul style="list-style-type: none"> • Sentadilla sobre una pierna • Zancadas • Estiramientos o Segunda sesión: <ul style="list-style-type: none"> • Sentadilla sobre una pierna realizando flexión/extension de rodilla y cadera. • Zancada + flexiones y extensiones • Estiramientos + flexiones y extensiones o Tercera sesión <ul style="list-style-type: none"> • Sentadilla sobre una pierna realizando flexion/extension y rotaciones de rodilla y cadera. • Zancada + flexiones y extensiones • Estiramientos + flexiones y extensiones + rotaciones <p>GRUPO EXPERIMENTAL (Ejercicio terapéutico sobre trampolín)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Duración:</u> 30 minutos/sesión; 1 hora/día; 3 sesiones/semana; 8 semanas - Se realizaron los mismos ejercicios que en el grupo experimental de Pilates con la diferencia de que lo hacían sobre un mini-trampolín. |

| | | | | |
|---|---|--|--|---|
| <p>Marandi et al.¹⁹ (2013a)</p> | <p>Ensayo clínico controlado aleatorizado</p> | <p>N=57 sujetos con EM (Mujeres) Grupo control= 19 Grupo experimental (Pilates)=19 Grupo experimental (entrenamiento acuático)=19</p> <p>Escala de discapacidad (EDSS)= <4.5 Edad media= 20-40 años Duración de la enfermedad= 8±2 años</p> | <p>Utilización del Método Pilates para mejorar la fuerza muscular.</p> | <p>GRUPO CONTROL: No reportado GRUPO EXPERIMENTAL (Pilates)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Duración:</u> 3 sesiones/semana; 1 hora/sesión; 12 semanas - <u>Ejercicios:</u> <ul style="list-style-type: none"> o Calentamiento (10 minutos): ejercicios con movimientos simples de las articulaciones del miembro superior. o Parte principal: se realizaron ejercicios de estiramiento, potenciación, coordinación y equilibrio de miembros superiores y tronco. o Vuelta a la calma (10 minutos): se realizaron estiramientos de la musculatura de miembros superiores y tronco. <p>GRUPO EXPERIMENTAL (Entrenamiento acuático)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Duración:</u> 3 sesiones/semana; 1 hora/sesión; 12 semanas - <u>Ejercicios:</u> <ul style="list-style-type: none"> o Calentamiento (10 minutos): realizar marcha normal en el agua. o Parte principal: se realizaron ejercicios de estiramiento, potenciación y resistencia de miembros superiores y tronco o Vuelta a la calma (10 minutos): ejercicios de movilidad y equilibrio de tronco. |
| <p>Marandi et al.²⁰ (2013b)</p> | <p>Ensayo clínico controlado aleatorizado</p> | <p>N=45 sujetos con EM (mujeres) Grupo Control=15 Grupo experimental (Pilates)=15 Grupo experimental (Entrenamiento acuático)=15</p> | <p>Utilización del Método Pilates para mejorar el equilibrio dinámico.</p> | <p>GRUPO CONTROL: No reportado GRUPO EXPERIMENTAL (Pilates)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Duración:</u> 3 sesiones/semana; 1 hora/sesión; 12 semanas - <u>Ejercicios:</u> <ul style="list-style-type: none"> o Calentamiento (10 minutos): ejercicios con movimientos simples, generales de las articulaciones del miembro superior. o Parte principal: se realizaron ejercicios de estiramiento, potenciación, coordinación y equilibrio de miembros superiores y tronco. o Vuelta a la calma (10 minutos): se realizaron estiramientos de la musculatura de miembros superiores y tronco. |

| | | | | |
|---|--|---|--|--|
| | | <p>Escala de discapacidad (EDSS)= <4.5</p> <p>Edad media= 20-40 años</p> <p>Duración de la enfermedad= 8±2 años</p> | | <p>GRUPO EXPERIMENTAL (Entrenamiento acuático)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Duración:</u> 3 sesiones/semana; 1 hora/sesión; 12 semanas - <u>Ejercicios:</u> <ul style="list-style-type: none"> o Calentamiento (10 minutos): realizar marcha normal en el agua. o Parte principal: se realizaron ejercicios de estiramiento, potenciación y resistencia. o Vuelta a la calma (10 minutos): ejercicios de movilidad y equilibrio. |
| <p>Guclu-Gunduz et al.²¹ (2014)</p> | <p>Ensayo clínico controlado. Simple ciego</p> | <p>N=26 sujetos con EM (Mujeres)</p> <p>Grupo control=8</p> <p>Grupo experimental=18</p> <p>Escala de discapacidad (EDSS)=</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grupo control: 1.75 - Grupo experimental:2 <p>Edad media: 36 años</p> | <p>Utilización del Método Pilates para mejorar:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Equilibrio -Movilidad -Fuerza | <p>GRUPO CONTROL</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Duración:</u> 1 hora/día; 2 veces/semana; 8 semanas (10 repeticiones/ejercicio). - Se realizaron ejercicios domiciliarios de respiración abdominal y activación muscular del transverso del abdomen. <p>GRUPO EXPERIMENTAL (Pilates)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Duración:</u> 1 hora/día; 2 veces/semana; 8 semanas - <u>Ejercicios:</u> Se utilizaban diferentes posiciones: decúbito supino, decúbito lateral, cuadrupedia, sedestación en fitball y bipedestación. <ul style="list-style-type: none"> o Extensiones torácicas o Fortalecimiento abdominal o Estabilidad del “core central” (musculatura abdominal profunda, músculo transverso del abdomen y músculo oblicuo interno) o Ejercicios de control postural Cada ejercicio 10 repeticiones - <u>Intensidad:</u> de baja a moderada, aumentando gradualmente. |
| <p>Van der Linden et al.²² (2014)</p> | <p>Ensayo clínico</p> | <p>N= 14 sujetos con EM en silla de ruedas.</p> | <p>Utilización del Método Pilates para mejorar:</p> | <ul style="list-style-type: none"> - <u>Duración:</u> 12 semanas <ul style="list-style-type: none"> o Primeras 6 semanas: 1 hora/sesión; 2 sesiones/semana o Últimas 6 semanas: 1 hora/sesión, 1 sesión/semana. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> - Control postural en sedestación - Movimiento de la pelvis - Control de los movimientos de miembros superiores | <ul style="list-style-type: none"> - <u>Ejercicios:</u> <ul style="list-style-type: none"> o Calentamiento: ejercicios centrados en mejorar la posición en sedestación, mediante la realización de estiramientos de la musculatura posterior del cuello, e intentando mantener en todo momento la posición neutra de la pelvis y el cuello, de tal forma que las escápulas se aproximen, y la musculatura abdominal se contraiga sobre todo la musculatura profunda, que es la principal estabilizadora del tronco. o Parte principal: se realizaron ejercicios de movilidad de la columna vertebral, potenciación de la musculatura profunda abdominal y de miembros inferiores. o Vuelta a la calma: se realizaron ejercicios de movilización y estiramiento de miembros inferiores. - <u>Materiales:</u> Therabands y pesas - <u>Intensidad:</u> se realizó un aumento progresivo de la carga. <p>Nota: se prescribe la realización de sesiones de ejercicio para casa de 15 minutos (se realizarán diariamente excepto los días de pilates presencial)</p> |
| Soysal Tomruk et al.²³ (2016) | Ensayo clínico controlado. (Simple ciego) | N=23 sujetos (11 sujetos con EM, 12 sujetos sanos) Grupo control=12 Grupo experimental=11 Escala de discapacidad (EDSS)= entre 2-5 puntos Edad media= 52 años | Utilización del Método Pilates para mejorar el control postural | <p>GRUPO CONTROL: No reportado</p> <p>GRUPO EXPERIMENTAL (Pilates)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Duración:</u> 1 hora/ día, 2 días/semana, 10 semanas - <u>Se practicaron ejercicios clínicos modificados de Pilates</u> que se realizaron frente al espejo (feedback visual) y en diferentes posiciones (decúbito supino, decúbito lateral, decúbito prono y bipedestación). |

| | | | | |
|---|-----------------------------------|--|--|--|
| <p>Kara et al.²⁴ (2016)</p> | <p>Ensayo clínico controlado.</p> | <p>N=56 sujetos (21 sujetos sanos y 35 sujetos con EM)</p> <p>Grupo control=21sujetos sanos</p> <p>Grupo experimental (Pilates)=9</p> <p>Grupo experimental (Entrenamiento aeróbico)=26</p> <p>Escala de discapacidad (EDSS)= ≤6</p> <p>Edad media:</p> <p>Grupo control= 44.42±5.98 años.</p> <p>Grupo experimental (Pilates)= 49.77±8.95 años</p> <p>Grupo experimental (Entrenamiento aeróbico)= 43.03±10.26 años</p> | <p>Utilización del Método Pilates para mejorar:</p> <p>Variables físicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Estabilidad central de tronco - Equilibrio - Fatiga - Rendimiento físico <p>Variables psíquicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Depresión - Estado cognitivo | <p>GRUPO CONTROL: No reportado</p> <p>GRUPO EXPERIMENTAL (Pilates)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Duración:</u> 45-60 min/sesión; 2 días/semana, 8 semanas - <u>Ejercicios:</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ Se realizaron en cadena cinética cerrada progresando hacia cadena cinética abierta. Empezaron en el nivel 1, avanzando hasta el nivel 3. ○ Calentamiento (10 minutos): estiramiento del pectoral, ejercicio de coordinación (flexión de hombro y flexión cadera de miembros contralaterales) ejercicios de flexibilidad de las extremidades superiores y de la columna vertebral. ○ Parte principal (25-40 minutos): se realizaron ejercicios de Pilates suelo en diferentes posiciones. <ul style="list-style-type: none"> • Supino: con el tronco ligeramente elevado se harán movimientos coordinados del tren inferior y de miembros superiores, puente glúteo, ejercicios de potenciación de los oblicuos y trabajo de la movilidad de la columna vertebral (rotaciones) • Decúbito lateral: trabajo combinado de movilidad y fortalecimiento (Flexión de cadera, plancha lateral con apoyo del antebrazo, elevación y descenso del propio cuerpo con ayuda del miembro superior que se apoya en la colchoneta). • Decúbito prono: ejercicios de flexibilización de la columna vertebral (enfocados hacia la extensión de la columna) y de movilidad de la misma y de la articulación coxofemoral. |
|---|-----------------------------------|--|--|--|

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sedestación: ejercicios de movilidad de la columna vertebral y potenciación de la musculatura abdominal (el sujeto se agarra los miembros inferiores que están en triple flexión y se balancea hacia atrás), con un ritmo lento y en dirección oblicua. ○ Vuelta a la calma (10 minutos): se realizan ejercicios de estiramiento de la columna vertebral y del pectoral, también se hacen ejercicios de movilidad (rotaciones e inclinaciones) <p>GRUPO EXPERIMENTAL (Entrenamiento aeróbico)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Características del grupo:</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ 35-60 min/sesión; 2 días/semana, 8 semanas ○ Trabajaron al 60-80% de la frecuencia cardíaca máxima ○ Todos los ejercicios se realizaron en el nivel submáximo (60%) de cada paciente ○ Los ejercicios iban aumentando en duración e intensidad. - <u>Programa:</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ Calentamiento (10 minutos): ejercicios de respiración abdominal, estiramiento de las extremidades y ejercicios de flexibilización. ○ Parte principal (20 minutos): ejercicios isotónicos de fortalecimiento con el propio peso corporal combinados con ejercicios respiratorios, equilibrio y marcha. ○ Vuelta a la calma (5-10 minutos): se realizaron estiramientos y control de la respiración. |
|--|--|--|--|--|

| | | | | |
|--|---|---|--|--|
| <p>Kucuk et al.²⁵ (2016)</p> | <p>Ensayo clínico controlado aleatorizado</p> | <p>N=20 sujetos con EM (65% mujeres; 34% hombres)</p> <p>Grupo control=9</p> <p>Grupo experimental (Pilates)=11</p> <p>Escala de discapacidad (EDSS)= ≤6</p> <p>Edad media</p> <p>Grupo control= 49.7±8.9 años</p> <p>Grupo experimental (Pilates)= 47.2±9.5 años</p> | <p>Utilización del Método Pilates para mejorar:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Control postural -Equilibrio -Fatiga -Calidad de vida -Estado cognitivo | <p>GRUPO CONTROL</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Duración</u>: 45-60 min/sesión; 2 días/semana; 8 semanas. - Se realizaron ejercicios de fuerza, equilibrio y coordinación <p>GRUPO EXPERIMENTAL (pilates)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Duración</u>: 45-60 min/sesión; 2 días/semana; 8 semanas. - <u>Ejercicios</u>: <ul style="list-style-type: none"> ○ Calentamiento (10 minutos): ejercicios de coordinación y potenciación (flexión de hombro y flexión cadera de miembros contralaterales) ejercicios de flexibilidad de las extremidades superiores y de la columna vertebral. ○ Parte principal (25-40 minutos): se realizaron ejercicios de Pilates suelo en diferentes posiciones. <ul style="list-style-type: none"> • Supino: con el tronco ligeramente elevado se harán movimientos coordinados del tren inferior y de miembros superiores, puente glúteo, ejercicios de potenciación de los oblicuos y trabajo de la movilidad de la columna vertebral (rotaciones) • Decúbito lateral: trabajo combinado de movilidad y fortalecimiento (Flexión de cadera, plancha lateral con apoyo del antebrazo, elevación y descenso del propio cuerpo con ayuda del miembro superior que se apoya en la colchoneta). • Decúbito prono: ejercicios de flexibilización de la columna vertebral (enfocados hacia la extensión de la columna) y de movilidad de la misma y de la articulación coxofemoral. ▪ Sedestación: ejercicios de movilidad de la columna vertebral y potenciación de la musculatura abdominal (el sujeto se agarra los miembros inferiores que están en triple flexión y se balancea hacia atrás), con un ritmo lento y en dirección oblicua. |
|--|---|---|--|--|

| | | | | |
|---------------------------------------|--|--|--|---|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sobre las rodillas: movimiento de los miembros superiores de braceo, simulando el movimiento de nadar. ○ Vuelta a la calma (10 minutos): se realizan ejercicios de estiramiento de la columna vertebral y del pectoral, también se hacen ejercicios de movilidad (rotaciones e inclinaciones) |
| Fox et al.²⁶ (2016) | Ensayo clínico controlado aleatorizado | <p>N=100 sujetos con EM (74% mujeres)</p> <p>Grupo control=32</p> <p>Grupo experimental (Pilates)=33</p> <p>Grupo experimental (Ejercicios estandarizados)=35</p> <p>Escala de discapacidad (EDSS)= 4-6.5</p> <p>Edad media= 54 años</p> | <p>Utilización del Método Pilates para mejorar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equilibrio - Movilidad. | <p>GRUPO CONTROL (Relajación)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se realizaron 3 sesiones individuales de 60 min/sesión con un intervalo de 4 semanas entre ellas. Se les facilita un CD audio para que cada día hagan 15 minutos de relajación en su domicilio. - Se realizaron técnicas de relajación, contracciones isométricas y relajación de la musculature abdominal profunda. <p>GRUPO EXPERIMENTAL (Pilates)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Duración:</u> 1 sesión/semana +15 minutos diarios de ejercicios en casa; 12 semanas - <u>Ejercicios:</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ Se realizaron en diferentes posiciones: bipedestación, decúbito supino, cuadrupedia y decúbito prono. ○ Basados en los principios del Método Pilates, enfocándose en la activación voluntaria de la musculatura abdominal profunda. <p>Materiales: fitball</p> <p>GRUPO EXPERIMENTAL (Ejercicios estandarizados)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Duración:</u> 1 sesión/semana +15 minutos diarios de ejercicios en casa; 12 semanas - Se realizaron ejercicios de estabilidad pélvica y de tronco, ejercicios de potenciación de las extremidades inferiores y ejercicios de equilibrio. |

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| <p>Bulguroglu et al. ²⁷ (2017)</p> | <p>Ensayo clínico controlado aleatorizado</p> | <p>N=38 sujetos con EM Grupo control=13 Grupo experimental (Pilates suelo)=12 Grupo experimental (Pilates máquinas)=13 Escala de discapacidad (EDSS)= 4.5 Edad= 20-45 años</p> | <p>Mejorar la estabilidad central de tronco</p> | <p>GRUPO CONTROL</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Duración</u>:1 hora/día (1 vez/mes)+15 min de ejercicios todos los días - Ejercicios domiciliarios cómo técnicas de contracción-relajación y respiración durante dos días a la semana. <p>GRUPO EXPERIMENTAL (Pilates Suelo)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Duración</u>: 1:30 h/sesión; 2 sesiones/semana; 8 semanas. - <u>Ejercicios</u>: <ul style="list-style-type: none"> o Calentamiento: ejercicios en bipedestación y decúbito supino. Se realizaron movimientos segmentarios de extremidades superiores e inferiores. o Parte principal: ejercicios para la activación del transverso, maniobras de estiramiento abdominal. o Vuelta a la calma: estiramientos y ejercicios posturales de tronco. o Se realizaron los mismos ejercicios en el trabajo de pilates suelo y en reformer (máquina). Estos ejercicios fueron: puente glúteo con apoyo sobre los hombros, movilidad de miembros superiores, flexibilización de la columna vertebral con los miembros inferiores en triple flexión realiza un balanceo hacia atrás, y ejercicios de potenciación de la musculatura abdominal (plancha abdominal). - <u>Materiales</u>: Theraband (rojo las dos primeras semanas, y después se continuó con el verde) - <u>Intensidad</u>: El nivel de dificultad fue aumentando en base a las posiciones utilizadas, y dureza de las bandas elásticas. |
|--|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|--|---|---|--|
| | | | | <p>GRUPO EXPERIMENTAL (Pilates máquinas)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Duración:</u> 1:30 h/sesión; 2 sesiones/semana; 8 semanas. - <u>Ejercicios:</u> <ul style="list-style-type: none"> o Calentamiento: ejercicios en bipedestación y decúbito supino. Se realizaron movimientos segmentarios de extremidades superiores e inferiores. o Parte principal: ejercicios para la activación del transverso, maniobras de estiramiento abdominal. Estos ejercicios fueron: puente glúteo con apoyo sobre los hombros, movilidad de miembros superiores, flexibilización de la columna vertebral con los miembros inferiores en triple flexión realiza un balanceo hacia atrás, y ejercicios de potenciación de la musculatura abdominal (plancha abdominal). o Vuelta a la calma: estiramientos y ejercicios posturales - <u>Intensidad:</u> se modifico a través de la variación de posiciones y aumentando la resistencia de los muelles (de menor a mayor, amarillo, azul y rojo). |
| Kalron et al. ²⁸ (2017) | Ensayo clínico controlado aleatorizado | N=45 sujetos con EM (29 mujeres,16 hombres) Grupo control=23 Grupo experimental=22 Escala de discapacidad (EDSS)=4.3 ±1,3 | Utilización del Método Pilates para mejorar: -Mejorar la marcha -Mejorar el equilibrio -Centrarse en el trabajo progresivo del control de tronco | <p>GRUPO CONTROL (Ejercicios estandarizados)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Duración:</u> 12 sesiones; 30 min/sesión + programa individualizado para casa de 15 minutos. - Se realizaron ejercicios de fisioterapia estandarizados según el concepto Bobath, destinados a mejorar la estabilidad de tronco y pelvis, la flexibilidad en la musculatura de las extremidades inferiores, fuerza, equilibrio y control de movimiento. <p>GRUPO EXPERIMENTAL (Pilates)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Duración:</u> 1sesión/semana 30 min/sesión + programa individualizado para casa de 15 minutos, durante 12 semanas. |

| | | | | |
|--|---|---|--|---|
| | | <p>Edad media=43.2 ±11.6</p> <p>Duración de la enfermedad=11.8±6.9</p> | | <ul style="list-style-type: none"> - <u>Ejercicios</u>: fueron seleccionados de una cesta de ejercicios estandarizados, cada uno con tres niveles de dificultad apropiados para los pacientes. |
| <p>Elham Eftekhari et al.²⁹ (2018)</p> | <p>Ensayo clínico controlado aleatorizado</p> | <p>N=30 sujetos con EM (mujeres)</p> <p>Grupo control=15</p> <p>Grupo experimental (Pilates)=15</p> <p>Escala de discapacidad (EDSS)= 2-6</p> <p>EM recurrente-remitente</p> <p>Edad media= 33±8 años</p> <p>Peso corporal=61.22±12.17 kg</p> <p>IMC=24.52±4.92</p> | <p>Utilización del Método Pilates para mejorar:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Equilibrio -Velocidad de la marcha -Resistencia -Fatiga <p>Aspectos a tener en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Evitar exacerbaciones -Hipertermia -Fatiga -Trabajo del equilibrio durante todo el protocolo de ejercicios | <p>GRUPO CONTROL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Este grupo realizó sus actividades de la vida diaria <p>GRUPO EXPERIMENTAL (Pilates)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Duración</u>: 3 días/semana; 1 hora/día; 8 semanas - <u>Ejercicios</u>: <ul style="list-style-type: none"> o Calentamiento (10 minutos): respiraciones, movimientos de anteversión y retroversión pélvica, movilidad de miembros inferiores, cabeza, cuello y hombros. o Parte principal (30-40 minutos): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ejercicios para desarrollar la movilidad de la columna vertebral y la pelvis. Desde decúbito supino se debe llegar a la posición de sedestación y desde ésta volver a la inicial, teniendo en cuenta una serie de factores. ▪ Movimiento de circunducción en la articulación coxofemoral con el miembro inferior en extensión y el sujeto en decúbito supino. o Vuelta a la calma (10 minutos) - <u>Intensidad</u>: baja a moderada, de acuerdo a las capacidades de cada paciente. |

| | | | | |
|--|---|--|---|--|
| <p>Duff et al.³⁰ (2018)</p> | <p>Ensayo clínico controlado aleatorizado</p> | <p>N=30 sujetos con EM (77% mujeres) Grupo control=15 Grupo experimental (pilates)=15 Escala de discapacidad (EDSS)= <7 Edad media= 45.4±8.3</p> | <p>Utilización del Método Pilates para mejorar: -Respiración -Alineación postural -Estabilización central de tronco</p> | <p>GRUPO CONTROL (Terapia manual) - Recibieron 1 sesión de masoterapia 1 hora/semana. GRUPO EXPERIMENTAL (Pilates) - <u>Duración</u>: 50 min/sesión; 2 días/ semana; 12 semanas. - <u>Ejercicios</u>: <ul style="list-style-type: none"> ○ Se realizaron ejercicios de Pilates suelo y en el CoreAlign (sistema único de movimiento de pie que ayuda a mejorar la postura, el equilibrio y el movimiento funcional) ○ Calentamiento ○ Parte principal <ul style="list-style-type: none"> ▪ Trabajo de marcha ▪ Ejercicios para mejorar la movilidad de hombro ○ Vuelta a la calma </p> <p>- Además recibieron una sesión semanal de masoterapia de 1 hora.</p> |
| <p>Sánchez-Lastra et al.³¹ (2019)</p> | <p>Metaanálisis /revisión sistemática</p> | | | <p>El metaanálisis incluye 6 ensayos clínicos controlados y/o aleatorizados publicados entre 2013-2018. El objetivo de esta revisión sistemática es analizar los efectos del Método Pilates sobre la movilidad funcional, aptitud cardiorespiratoria, fatiga autopercebida, calidad de vida, el índice de masa corporal y en la relación cintura-cadera. Seis artículos se incluyeron en el metaanálisis, llegando a la conclusión de que el Método Pilates es una herramienta terapéutica que se puede utilizar en personas con EM, para mejorar la función física y la fatiga autopercebida. Los posibles efectos beneficiosos del Método Pilates no son significativamente mayores que los derivados de la utilización de otros recursos terapéuticos utilizados en el ámbito de la rehabilitación.</p> |

- **Analizar y describir cuáles son las variables de estudio que se pretenden mejorar con el Método Pilates en la EM, y que instrumentos de medida se utilizan para tal fin.**

| VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS | | INSTRUMENTOS DE MEDIDA/ESCALAS DE MEDIDA |
|-----------------------------------|----------------------------------|--|
| Altura | | Regla portátil pegada en la pared (sujeto sin zapatos) ²⁹ |
| Peso corporal | | Balanza portátil (Ropa ligera) ²⁹ |
| IMC | | $\text{IMC} = \frac{\text{Peso}}{\text{Altura (m)}^2} \quad 29$ |
| Circunferencias corporales | Cintura | Cinta métrica ²⁹ |
| | Cadera | |
| | Relación cintura-cadera | |
| | Parte media brazo (lado derecho) | |
| | Pantorrilla (lado derecho) | |
| Pliegues cutáneos | Tórax | Calibrador (MK-60; Yagami, Japan) ²⁹ |
| | Abdomen | |
| | Muslo | |
| | Tríceps | |
| | Subescapular | |
| | Suprailíaco | |
| | Midaxilar | |
| Porcentaje de grasa | | Ecuación de pliegues cutáneos ²⁹ |
| Masa grasa | | Fórmula: Peso corporal x Porcentaje de grasa ²⁹ |
| Masa libre de grasa | | Fórmula: Masa grasa – Peso corporal ²⁹ |
| Densidad corporal | | Ecuación de pliegues cutáneos ²⁹ |
| Densidad mineral ósea | | Absorciometría de rayos X de energía dual ³⁰ |

| VARIABLES FÍSICAS | INSTRUMENTOS DE MEDIDA/ESCALAS DE MEDIDA |
|-------------------------|---|
| Equilibrio | <ul style="list-style-type: none"> - Escala de Berg^{18,21,24,25,28,29,30} - Timed up and go (TUG)^{18,21,24,27,28} - Actividades de la escala de equilibrio (ABC)^{21,26,27} - Prueba de alcance funcional - Prueba de cuatro pasos cuadrados: mide el equilibrio dinámico²⁸ - Biodex System²⁸ -Escala para evaluar el tronco (TIS): mide equilibrio y control de tronco en sedestación²⁵ - Prueba de seis puntos de paso (SSS): mide el equilibrio dinámico²⁰ |
| Fuerza muscular | Dinamómetro manual ^{19,21} |
| Fatiga | <ul style="list-style-type: none"> - Escala modificada del impacto de la fatiga (MFIS)^{23,25,28,29} - Escala de impacto de fatiga (FIS)²⁴ - Escala de gravedad de la fatiga²² |
| Dolor | Escala visual analógica (EVA) ²² |
| Marcha | <ul style="list-style-type: none"> - Velocidad: test 10 minutos marcha (10MWT)^{26,29} - Capacidad de caminar (Resistencia): <ul style="list-style-type: none"> - 6MWT midiendo la distancia que es capaz de caminar^{29,30} - Escala de 12 items para evaluar la marcha en pacientes con EM: cuestionario sobre el impacto percibido del paciente en la capacidad para caminar^{26,28} -Rendimiento: TUG²⁵ |
| Control postural | <ul style="list-style-type: none"> -Prueba clínica de interacción sensorial en equilibrio (CTSIB):cuantifica el control postural en diversas condiciones sensoriales²³ -Pruebas de estabilidad: desestabilizaciones lateromediales y posteroanteriores²³ |

| | |
|---|--|
| Ejecución de cambios posturales | Medición de ²⁴ : -Tiempo para voltear de derecha a izquierda (desde decúbito supino, siempre volviendo a posición inicial) - Paso de decúbito supino a sedestación - Sentarse y levantarse de una silla 5 veces lo más rápido posible (contabilizado en segundos). Se repitió dos veces esta prueba. |
| Eficiencia funcional | -Timed up and go (TUG) ³⁰ -Realización de giros hacia la derecha y hacia la izquierda ³⁰ |
| Resistencia de la musculatura abdominal profunda | Prueba de puente prono (es una prueba de aptitud física de la fuerza muscular central) ^{27,30} |
| Flexibilidad de la columna lumbar e isquiotibiales | Test de flexibilidad (sedestación con miembros inferiores estirados) ³⁰ |
| Valoración del cuádriceps | Medición de ³⁰ : -Fuerza: contracción máxima voluntaria -Fatigabilidad: caída sostenida máxima del torque por contracción voluntaria -Activación voluntaria: técnica de contracción interpolada |
| Actividad física | Acelerómetros ópticos (Respironics, Bend) ³⁰ |
| Alcance funcional | Prueba de alcance funcional con desplazamientos ^{22,26,28} |
| Distancia interescapular | Cinta métrica ²² |

| VARIABLES PSÍQUICAS | INSTRUMENTOS DE MEDIDA/ESCALAS DE MEDIDA |
|----------------------------|---|
| Deterioro cognitivo | Componentes funcionales de la esclerosis múltiple (MSFC) ^{24,25} : <ul style="list-style-type: none"> - Caminata programada de 25 pasos (25 Foot walk) - Prueba de clavija de 9 hoyos (9-HTP) - Prueba de audición de serie auditiva (PASAT-3) |
| Depresión | Inventario de depresión Beck (BDI) ^{24,25} |

| | INSTRUMENTOS DE MEDIDA/ESCALAS DE MEDIDA |
|------------------------|---|
| Calidad de vida | Escala de calidad de vida en Esclerosis Múltiple ^{25,30} |

- **Identificar si el Método Pilates, es un método utilizado preferentemente desde la fisioterapia o desde otras disciplinas, en el abordaje de sujetos con EM.**

El Método Pilates puede ser muy útil y versátil en prácticamente todos los procesos de recuperación, por sí solo constituye una herramienta muy útil tanto en el ámbito terapéutico como en el ámbito de la prevención. No obstante, cuando nos encontramos con patología, como es el caso de la EM, lo correcto, es la aplicación del Método Pilates por profesionales del ámbito sanitario formados específicamente en este Método de trabajo. Creemos que es importante que los fisioterapeutas sepan prescribir y trabajar con el Método Pilates con seguridad y eficacia, y se familiaricen con los beneficios potenciales derivados de su práctica.

En esta revisión, de un total de 13 ensayos clínicos, en 4 artículos no hacen referencia sobre qué profesional aplica el Método Pilates, en 1 artículo el Método Pilates lo aplica un instructor de Pilates y en 8 artículos el Método Pilates es aplicado por fisioterapeutas formados en este Método. Los mejores profesionales para tal fin son los fisioterapeutas, puesto que son profesionales con una formación sólida en anatomía/fisiología/patología y en diferentes métodos/recursos terapéuticos a utilizar en la EM.

- **Determinar el nivel de evidencia, grado de recomendación, y la calidad metodológica de los estudios analizados (a través de la escala Oxford y Jadad, respectivamente)**

Tras realizar el análisis, observamos que la revisión analizada presenta un nivel de evidencia 1a y un grado de recomendación A. Por otro lado, 12 de los ensayos clínicos controlados y/o aleatorizados presentan una puntuación en la escala Jadad ≥ 3 puntos, lo que indica que presentan de moderada a alta calidad metodológica.

Se pueden consultar las tablas con el nivel de evidencia, grado de recomendación, y calidad metodológica en el **Anexo 5**.

7. DISCUSIÓN

El objetivo principal de la presente revisión ha sido analizar la evidencia científica disponible sobre la eficacia y/o efectividad del Método Pilates en pacientes con EM, analizando los efectos que este método aporta. El volumen de artículos encontrados no es muy elevado, pero sus resultados parecen indicar que el Método Pilates es una herramienta útil, que reporta mejoras en el estado físico y/o cognitivo de los sujetos que padecen dicha patología.

Tras analizar los 14 artículos seleccionados finalmente, podemos llegar a la conclusión de que el Método Pilates es una herramienta/recurso terapéutico óptimo para ser utilizado en la EM. En esta línea, cobra gran relevancia estudios como los realizados por Hosseini Sisi et al.¹⁸ (2013), Guclu-Gunduz et al.²¹ (2014), Van der Linden et al.²² (2014), Soysal Tomruk et al.²³ (2016), en los que predomina el trabajo y mejora de variables físicas (Equilibrio, movilidad, fuerza y control postural). También cabe destacar los estudios de Kara et al.²⁴ (2016) y Kucuk et al.²⁵ (2016) donde analizan si el Método Pilates además de influir sobre variables físicas, tiene algún efecto sobre variables psíquicas (depresión y estado cognitivo), llegando a la conclusión de que se producen cambios en los niveles de rendimiento cognitivo y depresión a través de este Método, aspecto de gran relevancia de cara a mejorar la calidad de vida en pacientes con EM.

Autores como Fox et al.²⁶ (2016), Bulguroglu et al.²⁷ (2017), Kalron et al.²⁸ (2017), Elham Eftekhari et al.²⁹ (2018), Duff et al.³⁰ (2018) y Sánchez Lastra et al.³¹ (2019) hacen incapié en los beneficios que el Método Pilates tiene sobre el equilibrio, la movilidad de tronco y sobre la fatiga, aspectos importantes que van a influir en la mejora de la calidad de vida de los afectados.

Una vez analizados los artículos seleccionados para esta revisión, podemos decir que las variables que se pretenden mejorar con el Método Pilates en el abordaje de pacientes con EM son: **variables antropométricas** (altura, peso corporal, IMC, circunferencias corporales, pliegues, porcentaje de grasa, masa grasa, masa libre de grasa, densidad corporal y densidad mineral ósea), **variables físicas** (equilibrio, fuerza muscular, fatiga, dolor, marcha, control postural, eficiencia funcional, resistencia de la musculatura abdominal profunda, flexibilidad de la columna lumbar e isquiotibiales, valoración del cuádriceps, actividad física, alcance funcional y distancia interescapular), **variables psíquicas** (deterioro cognitivo y depresión), y/o **calidad de vida**. Dichas variables son medidas con una gran diversidad de escalas/instrumentos de medida que aunque son instrumentos validados, la gran variabilidad de los mismos dificulta la comparación de

resultados. Sería muy importante e interesante unificar criterios a la hora de medir/cuantificar variables en una patología como es la EM.

En 8 de los artículos analizados, el trabajo/entrenamiento mediante el Método Pilates es realizado por un fisioterapeuta, aspecto que consideramos positivo puesto que los fisioterapeutas tienen una formación amplia en anatomía/fisiología y patología de la EM, así como es un profesional formado en la aplicación de diferentes métodos/recursos terapéuticos a utilizar en dicha patología, con capacidad de seleccionar y planificar el mejor tratamiento posible.

Como resultado de esta revisión sistemática hemos seleccionado un metaanálisis, el cual presenta un grado de recomendación A, y un nivel de evidencia 1a (medidas ambas variables con la escala Oxford).

Los ensayos clínicos controlados y/o aleatorizados presentan puntuaciones ≥ 3 puntos en la escala Jadad, lo que indica que presentan una moderada-alta calidad metodológica.

8. CONCLUSIONES

Las conclusiones a las que se han llegado en este trabajo son:

- El entrenamiento con el Método Pilates es una herramienta útil, que reporta mejoras en variables del ámbito físico (equilibrio, fuerza muscular, fatiga, dolor, marcha, control postural, eficiencia funcional, resistencia de la musculatura abdominal profunda, flexibilidad de la columna lumbar e isquiotibiales, valoración del cuádriceps, actividad física, alcance funcional y distancia interescapular), y variables psíquicas (deterioro cognitivo y depresión), lo que contribuye a una mejora de la calidad de vida en pacientes con EM.
- Los protocolos de ejercicio/entrenamiento utilizados con el Método Pilates van enfocados a la realización de un trabajo de movilización articular, potenciación y activación de la musculatura profunda que estabiliza el tronco. También se realiza un trabajo de control motor y activación muscular analítica de suelo pélvico, transverso del abdomen, multífidos y diafragma.
- Las variables de estudio que se pretenden mejorar con el Método Pilates son: **variables antropométricas** (altura, peso corporal, IMC, circunferencias corporales, pliegues, porcentaje de grasa, masa grasa, masa libre de grasa, densidad corporal y densidad mineral ósea), **variables físicas** (equilibrio, movilidad, fuerza muscular, marcha, fatiga, dolor, control postural), **variables psíquicas** (deterioro cognitivo y depresión) y **calidad de vida**. Los instrumentos de medida más utilizados para la cuantificación de estas variables fueron Escala de Berg y Timed up and go (equilibrio), dinamómetro manual (fuerza muscular), test 10 minutos marcha (marcha), escala modificada del impacto de la fatiga, escala de gravedad de la fatiga (fatiga), escala visual analógica (dolor), prueba de interacción sensorial en el equilibrio y pruebas de estabilidad (control postural), y la escala de calidad de vida utilizada en EM.
- En 8 de los artículos seleccionados, el Método Pilates es aplicado por fisioterapeutas formados específicamente en éste Método.
- El metaanálisis/revisión incluida en este trabajo presenta un grado de recomendación A y nivel de evidencia 1a, lo que indica un alto nivel de evidencia.
- Los ensayos clínicos controlados y/o aleatorizados analizados, presentan una moderada/alta calidad metodológica (puntuaciones ≥ 3 puntos en la escala Jadad).

- Es necesario realizar ensayos clínicos controlados y/o aleatorizados de mayor calidad, con tamaños muestrales más grandes, donde se haga un seguimiento a largo plazo, e incluir pacientes que se encuentren en diferentes períodos de evolución de la EM.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Villoslada P. Esclerosis Múltiple. 1ªed.Barcelona: Marge; 2010.
2. Moreno-Domínguez R, Morales-Esponda M, Rossiere-Echazarrera ML, Olan-Triano R, Gutiérrez-Morales JL. Esclerosis Múltiple: revision de la literatura médica.Rev Fac Med. 2012;55(5): 1-5.
3. Fernández O, Fernández VE, Guerrero M. Esclerosis Múltiple. Madrid: McGraw-Hill; 2003.
4. Scolding N, Wilkins A. Multiple Sclerosis. Oxford: Oxford Neurology Library; 2012.
5. Rezapour A, Kia AA, Goodarzi S, Hasoumi M, Motlagh SN, Vahedi S. The impact of disease characteristics on multiple sclerosis patient's quality of life. Epidemiol Health. 2017;39: 550-60.
6. Fernández O; Álvarez-Cermeño JC, Arnal-García C, Arroyo-González R, Brieva LI. Revisión de las novedades presentadas en el XXIX Congreso del Comité Europeo para el Tratamiento e Investigación en Esclerosis Múltiple. Revista Neurológica. 2014; 59(8): 371-79.
7. Desai RA, Davies AL, Tachrount M, Kasti M, Laulund F, Golay X et al. Case and prevention of demyelination in a model multiple sclerosis lesion. Ann Neurol. 2016;79(4):591-604.
8. Fernández D. Epidemiología de la esclerosis múltiple. En: Jiménez MD, Fernández O. Esclerosis Múltiple. España: Ars Medica; 2007: 13-25.
9. Cohen JA, Rae-Grant A. Handbook of Multiple Sclerosis. 2ª ed. London: Springer Healthcare; 2012.
10. Nicat A. Gender and sex hormones in multiple sclerosis pathology and therapy. Front Biosci (Landmark Ed.). 2009;14:4417-515.
11. Raine C, McFarland H, Tourtellotte W. Esclerosis múltiple. Madrid: Edimsa; 2000.
12. Fernández O. Esclerosis múltiple. Barcelona: Ars Médica; 2007.
13. Porrás-Betancourt M, Núñez-Orozco L, Plascencia-Álvarez NI, Quiñones-Aguilar S, Sauri-Suárez S. Esclerosis Múltiple: Revisión. Rev Mex Neuroci 2007; 8(1): 57-66
14. Humanes-Balmont R. Pilates: Basado en evidencias científicas. 4ª edición, Madrid: viveLibro; 2017.
15. Cruz-Ferreira A, Fernandes J, Laranjo L, Bernardo LM, Silva A. A systematic Review of the effects of Pilates Method of exercise in healthy people. Arch Phys Med Rehabil. 2011; 92: 2071-81.
16. Centre for evidence based medicine de Oxford. Levels of evidence and grades of recommendation [Internet]. Oxford: Centre for evidence based medicine de Oxford

[acceso el 25 de marzo del 2019]. Disponible en http://www.cebm.net/levels_of_evidence.asp

17. Jadad AR, Moore RA, Carroll D, Jenkinson C, Reynolds DJ, Gavaghan DJ, McQuay HJ. Aseesing the quality of reports of randomized clinical trials: Is blinding necessary?. *Controlled Clinical Trial* 1996; 17:1-12.
18. Hosseini-Sisi SZ, Sadeghi H, Nabavi SM. The effects of 8 weeks of rebound therapy and Pilates practices on static and dynamic balances in males with multiple sclerosis. *Adv. Environ. Biol.* 2013;7:4290-93.
19. 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.
20. 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;4:S110-117.
21. Guclu-Gunduz A, Citaker S, Irkec C, Nazliel B, Batur-Caglayan HZ. The efects of Pilates on balance, mobility and strength in patients with multiple sclerosis. *NeuroRehabilitation.* 2014;34:337-42.
22. Van der Linden ML, Bulley C, Geneen LJ, Hooper JE, Cowan P, Mercer TH. Pilates for people with multiple sclerosis who use a wheelchair: feasibility, efficacy and participant exeperiences. *Disabil. Rehabil.* 2014;36:932-39.
23. Soysal Tomruk M, Uz MZ, Kara B, Idiman, E. Effects of Pilates exercises on sensory interaction, postural control and fatigue in patients with multiple sclerosis. *Mult. Scler. Relat. Disord.* 2016;7:70-73.
24. Kara B. Kuçuk F, Poyraz EC, Tomruk MS, Idiman E. Different types of exercise in multiple sclerosis: aerobic exercise or Pilates, a single-blind clinical study. *J. Back Musculoskelet. Rehabil.* 2016;30:565-73.
25. Kuçuk F, Kara B, Poyrz EC, Tomruk MS, Idiman E. Improvements in cognition, quality of life, and physical performance with clinical Pilates in multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *J. Phys. Ther. Sci.* 2016;28:761-68.
26. Fox EE, Hough AD, Creanor S, Gear M, Freeman JA. Effects of Pilates.based core stability training in ambulant people with multiple sclerosis: multicenter, asesor-blinded, randomized controlled trial. *Phys. Ther.* 2016;96:1170-78.
27. Bulguroglu I, Guclu-Gunduz A, Yazici G, Ozkul C, Irkee C, Nazliel B, Batur-Caglayan HZ. The effects of mat Pilates and reformer Pilates in patients with multiple sclerosis: a randomized controlled study. *NeuroRehabilitation.* 2017;41:413-22.

28. Kalron A, Rosenblum U, Frid L, Achiron A. Pilates exercise training vs. Physical therapy for improving walking and balance in people with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *Clin. Rehabil.* 2017;31:319-28.
29. Eftekhari E, Etemadifar M. Impact of Clinical Mat Pilates on Body Composition and Functional Indices in Female Patients With Multiple sclerosis. *Journal of Medical and Biological.* 2018;5(4):297-305.
30. Duff WRD, Andrushko JW, Renshaw DW, Farthing JP, Danielson J, Evans CD. Impact of Pilates exercise in multiple sclerosis. *Int. J. MS Care.* 2018;20:92-100.
31. Sánchez-Lastra, MA, Martínez-Aldao D, Molina AJ, Ayán C. Pilates for people with multiple sclerosis: A systematic review and meta-analysis. *Multiple Sclerosis and Related Disorders.* 2019;28:199-212. DOI:10.1016/j.msard.2019.01.006

10. ANEXOS

Anexo 1. Estrategia de búsqueda

| COCHRANE | |
|--------------------------------|---|
| Términos de búsqueda | “multiple sclerosis”, “pilates”, “pilates exercise”, “pilates training” |
| Ecuación de búsqueda | (“multiple sclerosis”) AND (“pilates” OR “pilates exercise” OR “pilates trainging”) |
| Límites | Fecha de publicación: 2013-2019 |
| Resultados | 33 |
| Artículos seleccionados | 1 |

| PEDro | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| Términos de búsqueda | “multiple sclerosis”, “pilates” |
| Límites | Fecha de publicación: 2013-2019 |
| Resultados | 11 |
| Artículos seleccionados | 1 |

| PUBMED | |
|--------------------------------|--|
| Términos de búsqueda | “multiple sclerosis”, “exercise movement techniques”, pilates, “pilates exercise”, “pilates training” |
| Ecuación de búsqueda | (“multiple sclerosis”) AND (“exercise movement techniques” OR pilates OR “pilates exercise” OR “pilates training”) |
| Límites | <p>Fecha de publicación: 2013-2019</p> <p>Idioma: Español, Inglés</p> <p>Tipo de estudio: Metaanalysis, Systematic review, review, clinical trial, randomized clinical trial.</p> <p>Estudios en humanos</p> |
| Resultados | 23 |
| Artículos seleccionados | 5 |

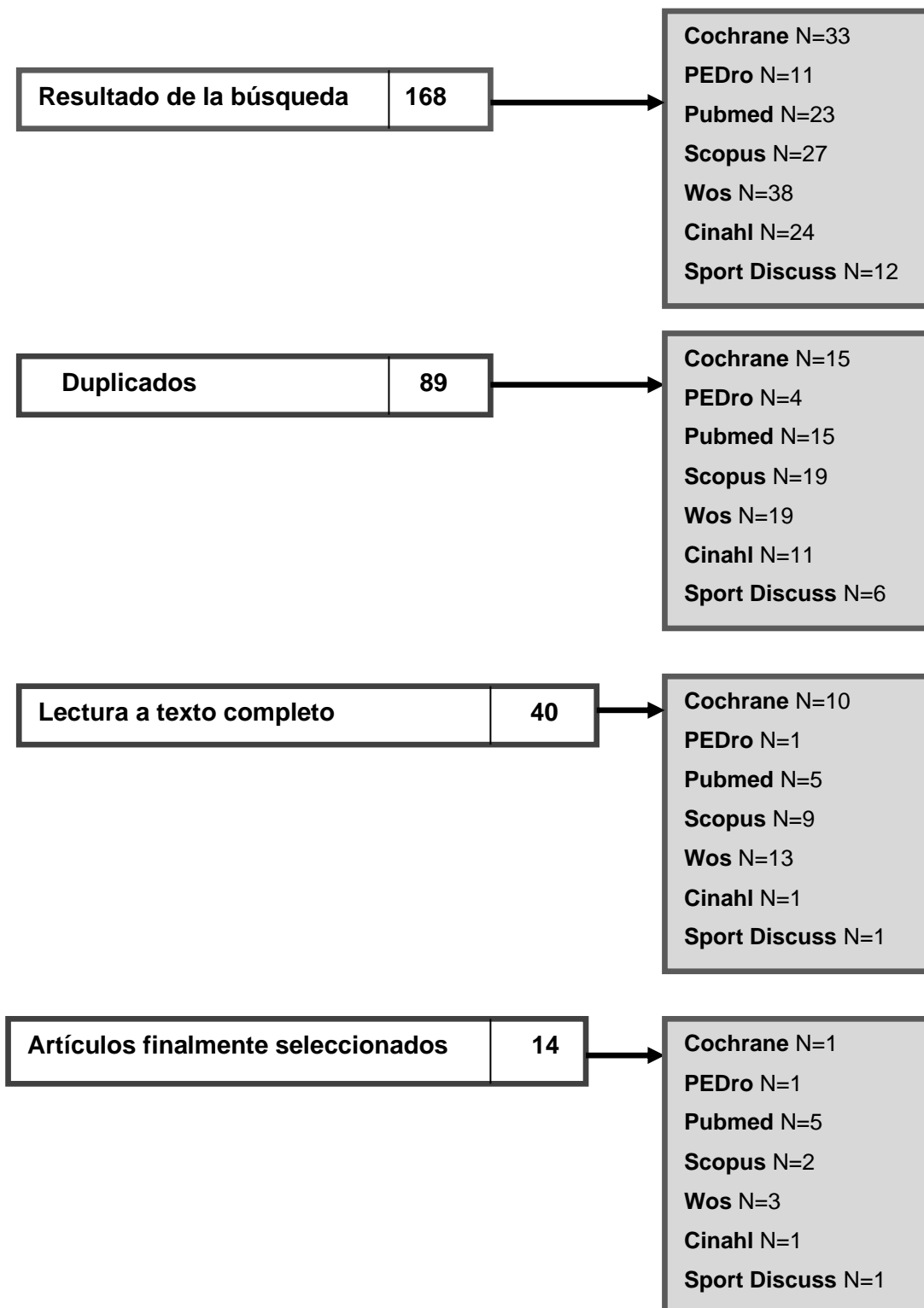
| SCOPUS | |
|--------------------------------|--|
| Términos de búsqueda | “multiple sclerosis”, “pilates”, “pilates exercise”, “pilates training” |
| Ecuación de búsqueda | (“multiple sclerosis”) AND (“pilates” OR “pilates exercise” OR “pilates trainging”) |
| Límites | <p>Fecha de publicación: 2013-2019</p> <p>Idioma: Español, Inglés</p> <p>Tipo de estudio: article, review</p> |
| Resultados | 27 |
| Artículos seleccionados | 2 |

| WOS | |
|--------------------------------|--|
| Términos de búsqueda | “multiple sclerosis”, “pilates”, “pilates exercise”, “pilates training” |
| Ecuación de búsqueda | Tema: (“multiple sclerosis”) AND tema: (“pilates training” OR “pilates exercise” OR “pilates”) |
| Límites | Fecha de publicación: 2013-2019 Idioma: Español, Inglés Tipo de estudio: article, review, clinical trial |
| Resultados | 38 |
| Artículos seleccionados | 3 |

| CINAHL | |
|--------------------------------|---|
| Términos de búsqueda | “multiple sclerosis”, “exercise movement techniques”, pilates, “pilates exercise”, “pilates training” |
| Ecuación de búsqueda | (“multiple sclerosis”) AND (“exercise movement techniques” OR pilates OR “pilates exercise” OR “pilates trainging”) |
| Límites | Fecha de publicación: 2013-2019 Idioma: Español, Inglés |
| Resultados | 24 |
| Artículos seleccionados | 1 |

| SPORTDISCUS | |
|--------------------------------|---|
| Términos de búsqueda | “multiple sclerosis”, “exercise movement techniques”, pilates, “pilates exercise”, “pilates training” |
| Ecuación de búsqueda | (“multiple sclerosis”) AND (“exercise movement techniques” OR pilates OR “pilates exercise” OR “pilates trainging”) |
| Límites | Fecha de publicación: 2013-2019 Idioma: Español, Inglés |
| Resultados | 12 |
| Artículos seleccionados | 1 |

Anexo 2. Diagrama de flujo



Anexo 3. Escala Oxford

| Grado de recomendación | Nivel de evidencia | Fuente |
|---|---------------------------|---|
| A | 1a | Revisión sistemática de ECA, con homogeneidad, o sea que incluya estudios con resultados comparables y en la misma dirección |
| | 1b | ECA individual (con intervalos de confianza estrechos) |
| | 1c | Eficacia demostrada por la práctica clínica y no por la experimentación. |
| B | 2a | Revisión sistemática de estudios de cohortes, con homogeneidad, o sea que incluya estudios con resultados comparables y en la misma dirección. |
| | 2b | Estudio de cohortes individual y ensayos clínicos aleatorios de baja calidad (<80% de seguimiento) |
| | 2c | Investigación de resultados en salud |
| | 3a | Revisión sistemática de estudios de casos y controles, con homogeneidad, o sea que incluya estudios con resultados comparables y en la misma dirección. |
| | 3b | Estudios de casos y controles individuales |
| C | 4 | Serie de casos y estudios de cohortes y casos y controles de baja calidad |
| *Si tenemos un único estudio con IC amplios o una revisión sistemática con heterogeneidad estadísticamente significativa, se indica añadiendo el signo (-) al nivel de evidencia que corresponda y la recomendación que se deriva es una D. | | |

Anexo 4. Escala Jadad

1. ¿El estudio fue descrito como randomizado/aleatorizado?
 1. Si
 2. No
2. ¿Se describe el método para generar la secuencia de aleatorización y este método es adecuado?
 1. Si
 2. No
3. ¿El estudio se describe como doble ciego?
 1. Si
 2. No
4. ¿Se describe el método de cegamiento y este método es adecuado?
 1. Si
 2. No
5. ¿Existió una descripción de las pérdidas y las retiradas?
 1. Si
 2. No

La puntuación máxima que puede alcanzar un ECA es de 5 puntos. Un ECA es de pobre calidad si su puntuación es inferior a 3.

La escala Jadad sólo considera aquellos aspectos relacionados con los sesgos referidos a: la aleatorización, el enmascaramiento de los pacientes y del investigador al tratamiento (conocido como doble ciego), y la descripción de las pérdidas de seguimiento. Es un cuestionario sencillo, rápido de responder y ha sido validado.

Este cuestionario da una puntuación en una escala que va de 0 a 5 puntos, de manera que a mayor puntuación mejor calidad metodológica tiene el ensayo clínico aleatorizado (ECA) evaluado. Se considera como riguroso un ensayo clínico aleatorizado (ECA) de 5 puntos. Un ECA es de pobre calidad si su puntuación es inferior a 3.

Anexo 5. Puntuación de nivel de evidencia, grado de recomendación y calidad metodológica de los artículos analizados.

| Artículo | Grado de recomendación | Nivel de evidencia | Calidad metodológica |
|--|------------------------|--------------------|----------------------|
| Hosseini-Sisi SZ, Sadeghi H, Nabavi SM. The effects of 8 weeks of rebound therapy and Pilates practices on static and dynamic balances in males with multiple sclerosis. Adv. Environ. Biol. 2013;7:4290-93. | A | 1b | 3 |
| 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: PAGINAS | A | 1b | 3 |
| 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;4:S110-2117. | A | 1b | 3 |
| Guclu-Gunduz A, Citaker S, Irkec C, Nazliel B, Batur-Caglayan HZ. The effects of Pilates on balance, mobility and strength in patients with multiple sclerosis. NeuroRehabilitation. 2014;34:337-42. | A | 1b | 4 |
| Van der Linden ML, Bulley C, Geneen LJ, Hooper JE, Cowan P, Mercer TH. Pilates for people with multiple sclerosis who use a wheelchair: feasibility, efficacy and participant experiences. Disabil. Rehabil. 2014;36:932-39. | B | 2b | 1 |

| | | | |
|---|---|----|---|
| Soysal Tomruk M, Uz MZ, Kara B, Idiman, E. Effects of Pilates exercises on sensory interaction, postural control and fatigue in patients with multiple sclerosis. <i>Mult. Scler. Relat. Disord.</i> 2016;7:70-73. | A | 1b | 4 |
| Kara B, Kuçuk F, Poyraz EC, Tomruk MS, Idiman E. Different types of exercise in multiple sclerosis: aerobic exercise or Pilates, a single-blind clinical study. <i>J. Back Musculoskelet. Rehabil.</i> 2016;30:565-73. | A | 1b | 3 |
| Kuçuk F, Kara B, Poyrz EC, Tomruk MS, Idiman E. Improvements in cognition, quality of life, and physical performance with clinical Pilates in multiple sclerosis: a randomized controlled trial. <i>J. Phys. Ther. Sci.</i> 2016;28:761-68. | A | 1b | 3 |
| Fox EE, Hough AD, Creanor S, Gear M, Freeman JA. Effects of Pilates-based core stability training in ambulant people with multiple sclerosis: multicenter, assessor-blinded, randomized controlled trial. <i>Phys. Ther.</i> 2016;96:1170-78. | A | 1b | 3 |
| Bulguroglu I, Guclu-Gunduz A, Yazici G, Ozkul C, Irkee C, Nazliel B, Batur-Caglayan HZ. The effects of mat Pilates and reformer Pilates in patients with multiple sclerosis: a randomized controlled study. <i>NeuroRehabilitation.</i> 2017;41:413-22. | A | 1b | 3 |
| Kalron A, Rosenblum U, Frid L, Achiron A. Pilates exercise training vs. Physical therapy for improving walking and balance in people with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. <i>Clin. Rehabil.</i> 2017;31:319-28. | A | 1b | 3 |

| | | | |
|--|----------|-----------|----------|
| <p>Eftekhari E, Etemadifar M. Impact of Clinical Mat Pilates on Body Composition and Functional Indices in Female Patients With Multiple sclerosis. <i>Journal of Medical and Biological</i>. 2018;5(4):297-305.</p> | <p>A</p> | <p>1b</p> | <p>3</p> |
| <p>Duff WRD, Andrushko JW, Renshaw DW, Farthing JP, Danielson J, Evans CD. Impact of Pilates exercise in multiple sclerosis. <i>Int. J. MS Care</i>. 2018;20:92-100.</p> | <p>A</p> | <p>1b</p> | <p>3</p> |
| <p>Sánchez-Lastra, MA, Martínez-Aldao D, Molina AJ, Ayán C. Pilates for people with multiple sclerosis: A systematic review and meta-analysis. <i>Multiple Sclerosis and Related Disorders</i>. 2019;28:199-212. DOI:10.1016/j.msard.2019.01.006</p> | <p>A</p> | <p>1a</p> | |

