

Efectos de 12 semanas de entrenamiento vibratorio de cuerpo completo sobre el miedo a caerse en mujeres sedentarias con fibromialgia

Effects of 12-week whole-body vibration training on fear of falling in fibromyalgia sedentary women

Alberto Domínguez-Muñoz¹, Jorge Carlos-Vivas², Raquel Pastor-Cisneros², Jorge Rojo-Ramos³, Sabina Barrios-Fernandez³, Francisco Javier Domínguez-Muñoz⁴.

¹Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Extremadura, Cáceres, España. ²Promoting a Healthy Society Research Group (PHeSO), Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Extremadura, Cáceres, España. ³Social Impact and Innovation in Health (InHEALTH), Universidad de Extremadura, Cáceres, España. ⁴Physical Activity and Quality of Life Research Group (AFYCAV), Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Extremadura, Cáceres, España.

Resumen

El objetivo de este estudio fue comprobar el efecto de 12 semanas de entrenamiento vibratorio de cuerpo completo en plataforma oscilatoria sobre el miedo a caerse en personas con fibromialgia (FM). Cuarenta y una mujeres diagnosticadas con FM (edad: 47 ± 10.5 años) fueron aleatorizadas en dos grupos: vibración mecánica de cuerpo completo ($n=21$) y control ($n=20$). La intervención del grupo experimental consistió en realizar 6 repeticiones a 12,5 Hz, con una frecuencia de 3 sesiones por semana y durante un total de 12 semanas. Se midió el miedo a caerse mediante el cuestionario FES-I y el grado de discapacidad con el Cuestionario de Impacto de Fibromialgia (CIF). Los resultados mostraron que las mujeres con FM presentan mayor miedo a caer que sus homólogos sanos, pero que la realización del programa de vibración mecánica de cuerpo completo, a pesar de reducir el miedo a caerse, no se encontraron diferencias significativas respecto al grupo control. Por tanto, concluimos que las mujeres con FM tienen miedo a caerse y que el programa de entrenamiento vibratorio propuesto no mostró ser útil para reducir el miedo a caer en mujeres sedentarias con FM. Así, se recomienda que los programas de intervención en esta población tengan un carácter multidisciplinar, incluyendo ejercicio físico en combinación con otras estrategias de actividad física o comportamentales y terapia psicológica.

Fecha de recepción:

06-08-2021

Fecha de aceptación:

05-09-2021

Palabras clave

Fibromialgia; miedo a caerse; dolor; vibración.

Keywords

Fibromyalgia; fear of falling; pain; vibration.

Abstract

This study aimed to explore the effect of a 12-week whole-body vibration training on the fear of falling in people with fibromyalgia (FM). Forty-one women diagnosed with FM (age: 47 ± 10.5 years) were randomised into two groups: Whole-body vibration ($n=21$) and control group ($n=20$). The experimental group intervention consisted of 6 repetitions at 12.5 Hz, 3 sessions per week, during a total of 12 weeks. Fear of falling was measured using the FES-I questionnaire and the degree of disability using the Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIC). Results showed that women with FM had a greater fear of falling than their healthy counterparts, but that the whole-body vibration training programme, despite reducing the fear of falling, did not significantly differ from the control group. Therefore, we conclude that women with FM have a fear of falling and that the proposed vibration training programme was not shown to be useful in reducing the fear of falling in sedentary women with FM. Thus, it is recommended that intervention programmes in this population have a multidisciplinary character, including physical activity or exercise in combination with other behavioural strategies or psychological therapy.



Introducción

La fibromialgia (FM) es una enfermedad crónica de etiología desconocida caracterizada por la presencia de dolor generalizado junto a otros síntomas asociados como fatiga intensa, sueño no reparador o numerosos síntomas somáticos y cognitivos (Wolfe et al., 1990); que se traduce en una reducción de la calidad de vida relacionada con la salud de las personas que la padecen (Mease et al., 2008).

Además, se constituye como la segunda enfermedad reumática más común, representando el 20% de todos los diagnósticos reumatológicos y únicamente superada por la osteoartritis (D. L. Goldenberg, Burckhardt, & Crofford, 2004; Wolfe, 1989). Según un estudio realizado por el Colegio Americano de Reumatología (Wolfe et al., 1990), la FM presenta una mayor prevalencia entre las mujeres (3,4%) que en los hombres (0,5%), con una prevalencia estimada del 2% para ambos sexos (Wolfe, Ross, Anderson, Russell, & Hebert, 1995). En España, el estudio EPISER (Carmona, Ballina, Gabriel, & Laffon, 2001; Episer, 2001), mostró una prevalencia del 2,4%, lo cual supone un total de 700.000 pacientes con FM en nuestro país. Por sexos, la prevalencia en mujeres fue del 4,2% frente a un 0,2% en hombres (Rivera et al., 2006). En los últimos años, son cada vez más los pacientes con FM que acuden con frecuencia a centros de atención primaria para su diagnóstico y posterior atención. Y es que, como se ha indicado previamente, la FM es un trastorno persistente y potencialmente debilitante que afecta a la calidad de vida de las personas; impidiendo un normal desarrollo del trabajo, las actividades cotidianas y de las relaciones familiares, amistades y de compañeros de trabajo (Arnold et al., 2008).

El síntoma principal de este trastorno músculo-esquelético es el dolor generalizado (Yunus, Masi, Calabro, Miller, & Feigenbaum, 1981) variando su localización e intensidad e intensificándose con el frío, la humedad, el estrés, la ansiedad o el sueño no reparador (Yunus, Masi, & Aldag, 1989b). Otros síntomas asociados son la fatiga intensa, los trastornos del sueño, la rigidez, la ansiedad y la depresión (Albornoz et al., 1997). También, se le han asociado síntomas clínicos como: sensación subjetiva de hinchazón (Yunus, Holt, Masi, & Aldag, 1988), parestesias (Simms & Goldenberg, 1988; Yunus et al., 1981), cefaleas (Silberstein, 1994; Yunus et al., 1981), urgencia urinaria (Wolfe et al., 1990), dismenorrea primaria (Yunus, Masi, & Aldag, 1989a), dificultades de concentración (Elert, Dahlqvist, Almay, & Eisemann, 1993), o sequedad de mucosas (Dinerman, Goldenberg, & Felson, 1986); además de relacionarse con la aparición de enfermedades como el síndrome del intestino irritable (Wolfe, Ross, Anderson, & Russell, 1995; Yunus et al., 1989a; Yunus et al., 1981), el síndrome de fatiga crónica (D. Goldenberg, 1989), el síndrome de apnea del sueño (Molony et al., 1986), el fenómeno de Raynaud



(vasoconstricción de los vasos sanguíneos) (Dinerman et al., 1986) o el síndrome uretral femenino (Paira, 1994).

A pesar de que el origen o causa de esta enfermedad se desconoce, existen varias hipótesis sobre su aparición (Junior, Goldenfum, & Siena, 2012): factores genéticos o hereditarios, disfunción del eje hipotálamo-hipofisario-adrenal, cambios inmunológicos, producción de autoanticuerpos, disfunción del Sistema Nervioso Autónomo (SNA), factores ambientales, origen microbiológico (virus o micoplasma), estrés o traumatismos. En general, la mayoría de los investigadores coinciden en que la FM tiene un origen cerebral, ya que existen anomalías en la percepción del dolor y neuroquímicas a nivel cerebral. En este sentido, estudios previos mostraron que los pacientes con FM presentan niveles elevados de prolactina (Neeck & Riedel, 1994; Russell et al., 1994) y niveles bajos de hormona del crecimiento (GH) y cortisol. Estos déficits provocarían un aumento de la hiperprolactinemia que reduciría a su vez los niveles de serotonina, que es un inhibidor del dolor. Por tanto, estos déficits de serotonina, podrían explicar la mayor sensibilidad al dolor que presentan estos pacientes (Neeck & Riedel, 1994). Así mismo, estos desequilibrios neuroquímicos conllevan un aumento en la percepción del dolor que se caracteriza por la alodinia y la hiperalgesia.

Diferentes tratamientos, tanto farmacológicos como no farmacológicos, han mostrado eficacia para mitigar los síntomas que caracterizan la FM. Por un lado, los fármacos constituyen una parte importante en el tratamiento (Carville et al., 2008; Di Franco et al., 2010; D. L. Goldenberg et al., 2004; Häuser et al., 2008; Häuser, Bernardy, Üçeyler, & Sommer, 2009a, 2009b; Häuser, Eich, et al., 2009; Häuser, Thieme, & Turk, 2010; Sarzi-Puttini et al., 2008). Sin embargo, es necesaria la educación previa del paciente con el fin de evitar posibles desilusiones en la curación de la enfermedad o la sobremedicación, puesto que el fin del tratamiento farmacológico es el alivio sintomático del dolor, o la mejora de la calidad del entre otros.

Por otro lado, entre los tratamientos no farmacológicos más utilizados encontramos la terapia psicológica y la práctica de actividad física (M. Nishishinya, Rivera, Cayetano, & Pereda, 2005; M. B. Nishishinya, Rivera, Alegre, & Pereda, 2006; Rivera et al., 2006). La terapia o tratamiento psicológico ayuda a reducir la ansiedad, la depresión y mejorar aspectos cognitivos, conductuales y sociales que puedan suponer un agravamiento de la enfermedad. En este sentido, se ha demostrado que el tratamiento cognitivo-conductual es la intervención psicológica más eficaz para el tratamiento de síntomas como la ansiedad y depresión (Barlow, Raffa, & Cohen, 2002) y el dolor crónico (Díaz García et al., 2003) e inflamatorio (Keefe & Caldwell, 1997). Otras técnicas que han demostrado ser igualmente eficaces pero que no



reducen tanto estos síntomas son el biofeedback y la relajación (Buckelew et al., 1998; Burckhardt, Mannerkorpi, Hedenberg, & Bjelle, 1994).

Centrándonos en la actividad física y el ejercicio, no cabe duda de que su práctica produce mejoras principalmente en los síntomas del dolor, la ansiedad, la salud mental y la calidad de vida relacionada con la salud. Y es que la práctica de actividad física y ejercicio resultan fundamentales para el mantenimiento o la mejora de los niveles de capacidades físicas básicas y necesarias para el desempeño de innumerables actividades de la vida diaria como pueden ser la fuerza muscular y el equilibrio (Jones, Horak, Winters, Morea, & Bennett, 2009). Y es que, Nørregaard, Bülow, Danneskiold-Samsøe, and Psychiatry (1994) mostró que las personas con FM presentan menor fuerza muscular tanto en tren superior como inferior en comparación con individuos sanos. Esto parece indicar que las personas con FM presentan una reducción considerable de la fuerza muscular con respecto a sus homólogas sanas (Cardoso, Curtolo, Natour, & Lombardi Júnior, 2011). La principal causa podría residir en el origen cerebral de esta patología, que afecta al SNA lo que puede derivar en la aparición de otros síntomas. Igualmente, niveles bajos de equilibrio pueden afectar a los mecanismos periféricos y / o centrales de control postural; lo que conlleva un mayor riesgo de caída y un incremento del miedo a caerse en personas que sufren esta enfermedad (Jones et al., 2009). Ese miedo a caer dificulta que los sujetos realicen ejercicio o actividades habituales con normalidad, provocando una involución de sus capacidades físicas (disminución de fuerza y equilibrio), lo que puede acrecentar el problema, traducándose en un mayor riesgo de caídas.

Concretamente, el entrenamiento de ejercicio aeróbico ha mostrado efectos beneficiosos sobre la capacidad física y los síntomas de la FM (M. Nishishinya et al., 2005); reduciendo el dolor, mejorando la salud mental y la ansiedad; e incluso mostrando beneficios, aunque menos claros, en la fatiga, la funcionalidad y la depresión. Así mismo, el entrenamiento de fuerza también puede ser eficaz para paliar algunos de sus síntomas (Busch, Barber, Overend, Peloso, & Schachter, 2007; Häkkinen, Häkkinen, Hannonen, & Alen, 2001). Estos beneficios del ejercicio físico pueden deberse al incremento de los niveles de ciertas hormonas que son segregadas durante la realización de actividad física o ejercicio (es decir, serotonina, neurotransmisores inhibitorios y GH u hormona del crecimiento). Además, el ejercicio físico contribuye a regular el SNA, la densidad capilar, la mioglobina y la actividad mitocondrial (Junior et al., 2012); cambios que contribuyen a mejorar el dolor, la calidad del sueño, la fatiga, la ansiedad y otros síntomas (Clark et al., 2011). Otro de los métodos de entrenamiento utilizados ha sido la vibración de cuerpo completo. Estudios previos realizados en esta población, han reportado beneficios de la vibración de cuerpo completo sobre la calidad de vida relacionada con la salud, el dolor, la fatiga, la rigidez y la depresión (Alentorn-Geli et al.,



2009; Alentorn-Geli, Padilla, Moras, Haro, & Fernández-Solà, 2008; Gusi, Parraca, Olivares, Leal, & Adsuar, 2010). Sin embargo, son escasos o inexistentes los estudios que analicen el miedo a caerse en personas con FM.

Por lo tanto, los objetivos principales de este estudio son 1) describir el nivel de miedo a caerse en mujeres con FM y 2) explorar los efectos de 12 semanas de entrenamiento vibratorio de cuerpo completo sobre plataforma oscilante en el miedo a caerse en este tipo de pacientes. En relación con los objetivos planteados se formularon las siguientes hipótesis: 1) Las personas con FM presentarán mayor nivel de miedo a caerse que sus homólogas sanas y 2) La aplicación de entrenamiento vibratorio de cuerpo completo sobre plataforma oscilante durante 12 semanas producirá mejoras en la fuerza y el equilibrio y reducirá el miedo a caerse en personas con FM.

Método

Diseño de Estudio

Se realizó un ensayo controlado aleatorizado de acuerdo con las directrices metodológicas recogidas en el *Consolidated Standards of Reporting Trials Statement (CONSORT)* (Turner et al., 2012), con una proporción de asignación de 1 a 1 a los grupos experimental y control, respectivamente.

Participantes

Para poder ser incluidas en el estudio, fue requisito indispensable que las participantes estuvieran diagnosticadas de FM por un/a reumatólogo/a, de acuerdo con los criterios diagnósticos del Colegio Americano de Reumatología (Wolfe et al., 1990): 1) historial de dolor generalizado, haciendo referencia a la presencia de dolor en el lado izquierdo y derecho del cuerpo, tanto en el tren superior como inferior y dolor en el esqueleto axial durante un periodo no inferior a 3 meses; y 2) dolor a la presión de al menos 11 de 18 puntos (9 pares) gatillo sensibles a una presión con una fuerza aproximada de 4 kg/cm². Estos pares de puntos gatillo se sitúan en occipucio (inserciones músculos suboccipitales), región cervical inferior (entre C5 y C7), trapecio (punto medio del borde superior), supraespinoso (encima de la espina de la escápula, cerca del borde medial), segunda costilla (2ª unión condrocostal), epicóndilo (2 cm distal a los epicóndilos), glúteo (cuadrante supero-externo), trocánter mayor (detrás de la prominencia trocantérea y rodilla (paquete adiposo medial y proximal a la línea articular, por encima de la pata de ganso). Además, se establecieron los siguientes criterios de exclusión: 1) historia de traumatismo grave; 2) estar embarazada; 3) sufrir enfermedades reumáticas inflamatorias; 4) padecer enfermedades psiquiátricas graves, así como otras enfermedades en las que esté totalmente contraindicada la carga física; 5) estar participando



en otro programa de terapia psicológica o física, o realizar 30 minutos o más de ejercicio físico regular (más de una vez por semana durante los últimos 5 años).

Inicialmente se reclutaron un total de 60 participantes. De estas 60 personas 19 fueron excluidas por diversas razones: 1) participaban en otros tratamientos simultáneamente (masajes y tratamiento psicológico) que pudiesen interactuar con la intervención actual ($n = 3$); 2) no cumplían los criterios de elegibilidad ($n = 10$); y 3) su lugar de residencia estaba demasiado lejos del lugar donde se realizaba el estudio ($n = 6$). Posteriormente, aquellas participantes que cumplían con los criterios de elegibilidad se asignaron de manera totalmente aleatoria al grupo de vibración de cuerpo completo ($n = 21$) o al grupo control ($n = 20$). Sin embargo, el análisis de los efectos de la intervención sólo se realizó con 18 participantes de cada grupo, puesto que, se produjo una pérdida del seguimiento de 4 pacientes. La Figura 1 muestra el diagrama de flujo CONSORT del progreso a través de las diferentes fases del ensayo clínico aleatorizado paralelo de dos grupos.

Antes de comenzar cualquier procedimiento del estudio y después de que se les explicara el protocolo y los objetivos de este, todas las participantes firmaron su consentimiento informado para participar en el estudio. Este estudio y sus procedimientos habían sido aprobados previamente por el Comité de Bioética y Bioseguridad de la Universidad de Extremadura de acuerdo con la Declaración de Helsinki. Además, el ensayo clínico fue registrado en el *International Standard Randomised Controlled Trial Registry* (número de registro: ISCTRN16950947).

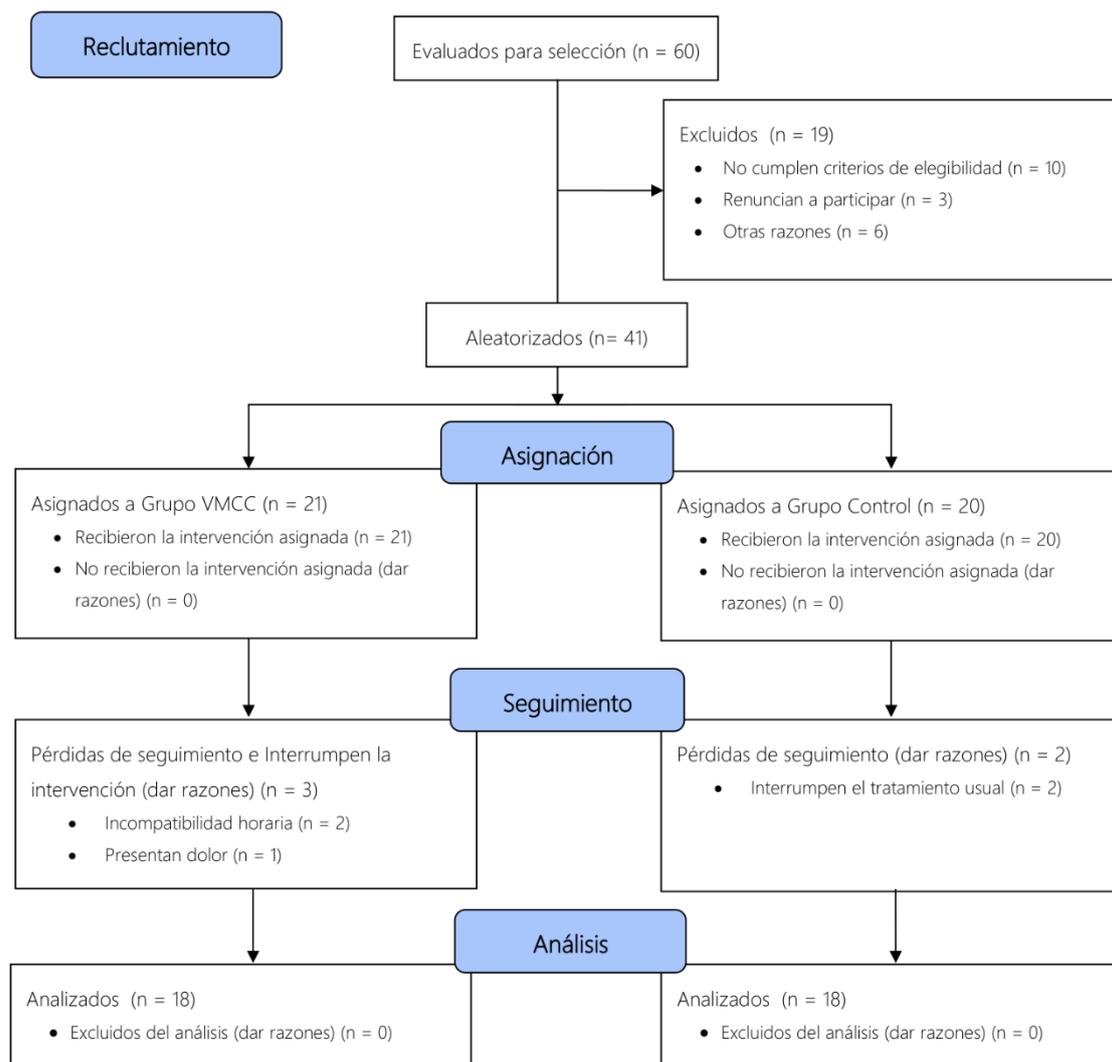


Figura 1. Diagrama de flujo CONSORT del progreso a través de las diferentes fases del ensayo clínico aleatorizado paralelo de dos grupos.

Procedimientos y Medidas

Todas las participantes recibieron el tratamiento estándar que incluía la atención primaria de la sanidad pública y el apoyo social a través de la asociación local de FM. Las pacientes del grupo experimental realizaron adicionalmente un programa de vibración mecánica de cuerpo completo con el dispositivo Galileo Fitness (Novotec Medical, Alemania). Este dispositivo consiste en una plataforma de vibración mecánica de cuerpo completo de tipo basculante que oscila a través de un eje medio, el cual provoca contracciones y descontracciones musculares casi de manera simultánea con el objetivo de fortalecer así la musculatura que interviene.

La intervención incluyó una primera sesión de familiarización de 30 minutos en la que se explicó a las participantes la forma de autoadministración del ejercicio vibratorio. El posterior entrenamiento consistió en 3 sesiones semanales durante un período de 12 semanas. Cada sesión incluyó 10 minutos de calentamiento caminando lentamente y con movimientos ligeros, así como 6 repeticiones sobre el dispositivo de vibración de cuerpo completo utilizando una frecuencia de 12,5 Hz y con un intervalo de descanso de 60 segundos entre repeticiones. La duración de cada repetición fue de 30 segundos durante el primer mes, 45 segundos durante el segundo mes, y 60 segundos durante el tercer mes. Cada vez que se realizaba una repetición se cambiaba la pierna adelantada alternando dos posiciones en las que los talones permanecían siempre en contacto con la plataforma:

- Posición A: pies colocados perpendicularmente al eje de movimiento de la plataforma, con el pie derecho adelantado respecto al pie izquierdo. La punta del pie derecho y el talón del izquierdo colocados en la marca de 4mm de la plataforma y rodillas flexionadas manteniendo un ángulo aproximado de 45°. La espalda y la cabeza debían mantenerse rectas.
- Posición B: pies colocados perpendicularmente al eje de movimiento de la plataforma, con el pie izquierdo adelantado respecto al pie derecho. La punta del pie izquierdo y el talón del derecho colocados en la marca de 4 mm de la plataforma y las rodillas flexionadas manteniendo un ángulo aproximado de 45°. Al igual que en la posición A, la espalda y la cabeza debían mantenerse rectas.

Adicionalmente, cada paciente debía llevar el registro de su entrenamiento, de tal modo que cuando finalizaban el ejercicio vibratorio, ponían la fecha y algunas observaciones o incidencias que pudieran haberse producido durante el desarrollo de esta. Una persona ajena al equipo investigador habló telefónicamente con cada participante una vez por semana durante 3 minutos con el fin de realizar un seguimiento del estudio, y dar apoyo emocional.

La variable principal fue el miedo a caerse, que se evaluó utilizando el cuestionario *Falls Efficacy Scale Internacional (FES-I)*, desarrollado y validado por *Prevention of Falls Network Europe (ProFaNe)* (Gusi et al., 2012). Se trata de una herramienta válida y fiable para la evaluación de la preocupación por las caídas. De excelente calidad y validez entre diferentes culturas, el FES-I es un cuestionario de autoinforme que indica el grado de preocupación de los evaluados en el miedo a caerse durante el desarrollo de actividades de la vida diaria. Se compone de un total de 16 ítems, cuya escala de respuesta oscila entre 1 (en absoluto preocupado/a) y 4 (muy preocupado/a); pudiendo obtener una calificación total de entre 16 y 64 puntos (Gusi et al., 2012).



También se evaluó el índice de discapacidad de FM, que se midió con la versión española del Cuestionario de Impacto de la FM (CIF) (Esteve-Vives, Redondo, Salvat, de Gracia Blanco, & de Miquel, 2007), el cual ha mostrado ser válido, fiable y sensible a los cambios para medir el estado de salud y la función física en pacientes con FM.

Análisis Estadístico

Los procedimientos y análisis estadísticos se llevaron a cabo con el programa *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS, versión 25, IBM SPSS, Armonk, NY, EE.UU.). Los datos personales se mantuvieron anónimos. En primer lugar, se comprobó la normalidad y homogeneidad de las variables analizadas a través de las pruebas de Shapiro-Wilk y Levene, respectivamente. Posteriormente se comprobó la no existencia de diferencias significativas entre los grupos experimental y control en la línea base (mediante prueba T de Student para muestras independientes), y se realizó una correlación de Pearson entre el miedo a caerse y la puntuación del CIF. Los valores de correlación se interpretaron siguiendo los umbrales de clasificación de Cohen (Cohen, 1988): 0,30 a 0,59, moderado; 0,60 a 0,79, alto; $\geq 0,80$, excelente. Además, se realizó un análisis de eficacia aplicando una ANOVA de medidas repetidas con un factor inter-grupo para comprobar si existían diferencias significativas entre el grupo control y el grupo de vibración mecánica de cuerpo completo. La significación fue establecida en $p \leq 0,05$.

Resultados

La Tabla 1 muestra las características de todos los participantes del estudio, estratificados por grupo. Además, se incluyen los resultados de comparación entre grupos en la línea base. Éstos indican que no existieron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de vibración mecánica de cuerpo completo y el grupo control en la línea base en ninguno de los parámetros evaluados, por lo que ambos grupos eran comparables.



Tabla 1. Características de las participantes en el estudio (n=36).

Grupo	Control (n=18) (Media ± DT)	Ejercicio (n=18) (Media ± DT)	P*
Edad (años)	53 (12)	52,4 (10,8)	,860
Peso (kg)	70,83 (9,15)	72,08 (10,51)	,706
Altura (cm)	156,0 (4,7)	156,4 (5)	,782
Número de puntos gatillo (1-18)	15 (5)	15 (4)	,943
Duración de los síntomas (años)	13,7 (6,2)	12,7 (6,7)	,672
Puntuación Cuestionario de Impacto de la Fibromialgia	56,7 (15,6)	58,8 (10,9)	,681
FES-I	42 (12,72)	38,92 (8,44)	,502

*P de la prueba estadística T-Test, La significación se estableció en $P < ,05$

Las Figuras 2 y 3 muestran los datos descriptivos del miedo a caerse a través de la puntuación en el FES-I de las pacientes participantes en el estudio con un punto de corte y dos, respectivamente. Se puede observar que las mujeres con FM que participaron en el estudio obtuvieron un valor medio en el miedo a caerse alto, superando ampliamente los 27 puntos, que es el umbral de corte para un alto miedo a caerse. En contraste, las personas sanas que no presentan miedo a caerse obtienen una puntuación comprendida entre los 16 y 20 puntos (correspondiente a un miedo a caerse bajo), por lo que podemos decir que las diferencias entre población sana y población con FM en el miedo a caerse son evidentes.

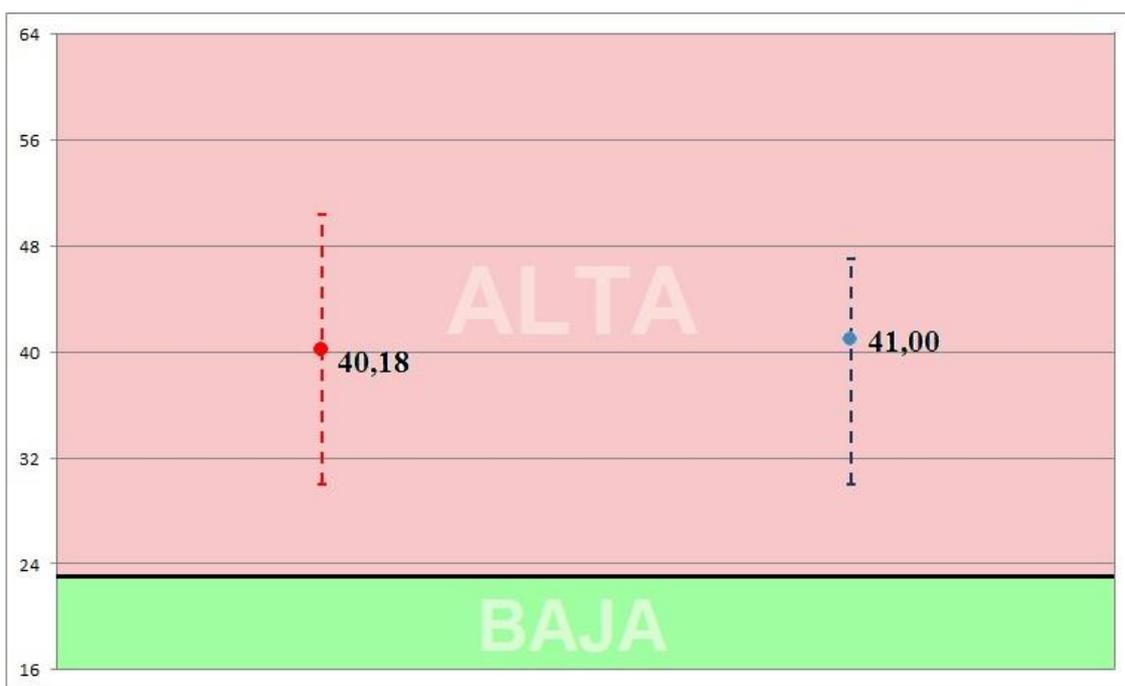


Figura 2. Media y mediana del miedo a caerse medido con el FES-I de las pacientes participantes en el estudio (n= 41) con un punto de corte.

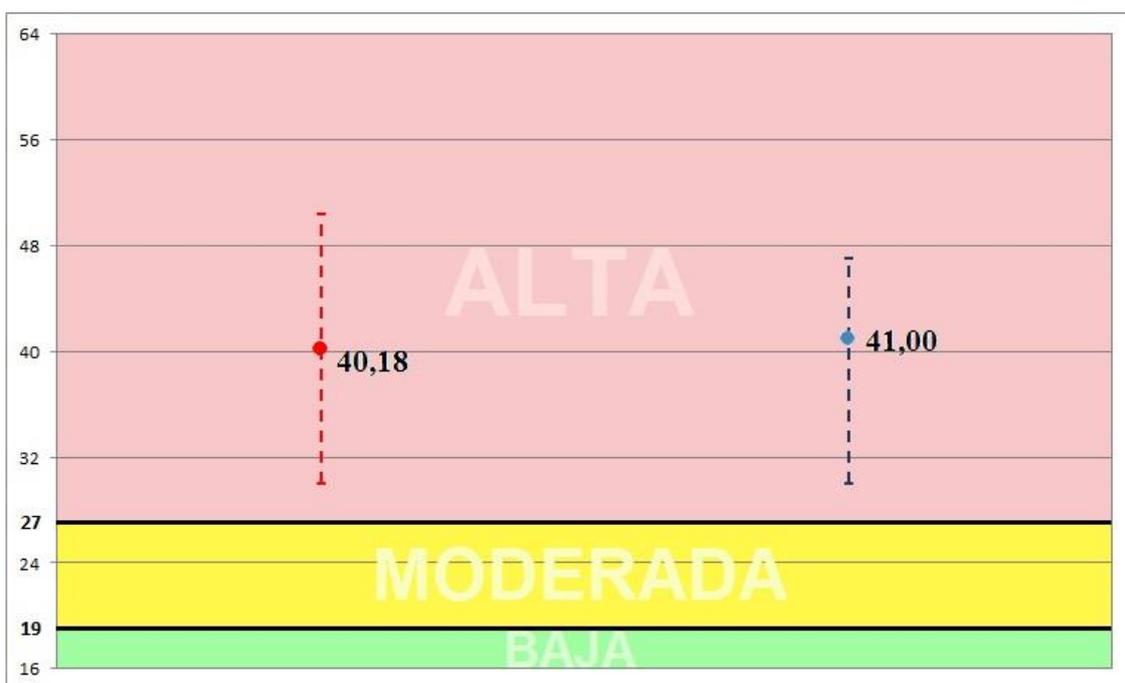


Figura 3. Media y mediana del miedo a caerse medido con el FES-I de las pacientes participantes en el estudio (n= 41) con dos puntos de corte.

La Tabla 2 muestra los resultados del análisis correlacional entre el FES-I y el CIF en personas con FM. Se puede observar que existe una asociación positiva entre el miedo a caerse y la puntuación obtenida en el CIF en mujeres con FM.

Tabla 2. Correlación de Pearson entre el Miedo a caerse y el Cuestionario de Impacto de la fibromialgia (n= 41).

Cuestionario de Impacto de la Fibromialgia	
FES-I	0.674**

(**) La correlación es significativa a nivel de ,001.

La Tabla 3 muestra los resultados del análisis de eficacia de las 12 semanas de entrenamiento vibratorio de cuerpo completo. Los resultados muestran que no se han obtenido diferencias estadísticamente significativas en el miedo a caerse.

Tabla 3. Análisis de eficacia de 12 semanas de vibración mecánica de cuerpo completo sobre el miedo a caerse de mujeres con FM.

Análisis de eficacia	Línea base (Media ± DT)	Post-tratamiento (Media ± DT)	Efecto del tratamiento (95% del IC)	P*
Control (n=18)	42 (12,72)	39,77 (10,88)		
Entrenamiento vibratorio de cuerpo completo (n=18)	38,92 (8,44)	36 (10,27)	0.70 (-5.3 a 6.7)	.810

Abreviaturas: DT: Desviación Típica; IC: Intervalo de Confianza. *P del análisis de medidas repetidas (ANOVA).

Discusión

El principal hallazgo de este estudio es la constatación de que las personas con FM presentan miedo a caerse. Según nuestro conocimiento, es la primera vez que se ha descrito este problema en personas que padecen esta enfermedad. Esto podría ser debido a que es una enfermedad que afecta a la fuerza y al equilibrio y estas son dos variables relacionadas directamente con el miedo a caerse. El padecer esta enfermedad y, por consiguiente, miedo a caerse, puede favorecer que las personas con FM adquieran hábitos sedentarios y dejen de realizar actividad física o ejercicio; convirtiéndose en personas sedentarias con un miedo a



caerse mayor aún, y viéndose afectado directamente su desempeño en las actividades de la vida diaria. La muestra del presente estudio tuvo unas características similares a las reportadas por otros estudios que analizaron previamente el efecto de un programa de vibración mecánica de cuerpo completo en mujeres con FM (Alentorn-Geli et al., 2009; Alentorn-Geli et al., 2008).

Otro de los principales hallazgos es en relación a que la realización de un protocolo de entrenamiento de vibración mecánica de cuerpo completo autoadministrado durante 12 semanas no fue suficiente para reducir significativamente el miedo a caerse, a pesar de haber mejorado el equilibrio dinámico un 50%, como se muestra en estudios previamente publicados que mostraron más resultados sobre el presente ensayo clínico (Adsuar, Del Pozo-Cruz, Parraca, Olivares, & Gusi, 2012; Gusi et al., 2012; Gusi et al., 2010; Olivares, Gusi, Parraca, Adsuar, & Del Pozo-Cruz, 2011; Parraca, Adsuar, Olivares, del Pozo-Cruz, & Gusi, 2014). Esto podría deberse a que, durante el tratamiento, no se llevó a cabo una intervención a nivel psicológico, dado que el entrenamiento fue autoadministrado por las propias pacientes no existiendo un trato directo en cada una de las sesiones con un profesional que pudiera darles apoyo psicológico. Así mismo, el programa no incluyó ningún ejercicio que tuviera transferencia directa a actividades físicas con coordinación motora de la vida cotidiana como andar, manipular, objetos, etc. ya que, consistió exclusivamente en el trabajo sobre la plataforma vibratoria.

Entre las principales implicaciones de este estudio, considerando los resultados que evidencian el miedo a caerse que presentan las personas con FM y la relación moderada existente entre dicho miedo a caer y la incapacidad producida por la FM que revelaron nuestros resultados, cabe destacar la necesidad de implementar programas de intervención para reducir el miedo a caerse en las personas que sufran esta patología. Eso sí, se debe considerar que estos programas no solo deben enfocarse en la mejora de componentes físicos que intervienen en el miedo a caer, como pueden ser la fuerza y el equilibrio; sino también considerar el componente psicológico, ya que puede haber pacientes que presenten niveles normales u óptimos en fuerza y equilibrio y que, aun así, tengan un elevado miedo a caerse.

Por tanto, el tratamiento para combatir la FM debería tener un carácter multidisciplinar, de forma que se combinara la ingesta de fármacos con la práctica de actividad física o ejercicio y el tratamiento psicológico. De hecho, estudios previos que aplicaron tratamientos de este tipo han mostrado mejoras en la calidad de vida relacionada con la salud de las personas que padecen FM (Villanueva et al., 2004).



Entre las principales limitaciones de este estudio, cabe destacar la ausencia de apoyo emocional durante el desarrollo de cada sesión de entrenamiento autoadministrado por las propias pacientes con FM por parte de personal especializado. Esta ausencia de intervención psicológica podría haber influido sobre el miedo a caerse, ya que se ha demostrado que este no solo engloba aspectos físicos, sino también aspectos psicológicos. Por tanto, se necesitan investigaciones futuras que sigan analizando el miedo a caer en personas con FM. Sería conveniente realizar un estudio epidemiológico que permitiera conocer la prevalencia de este problema en las personas con FM. Así mismo, estudios futuros deberían también orientarse a analizar los efectos de diferentes intervenciones multidisciplinares sobre el miedo a caer en personas con esta patología, durante periodos de tiempo más elevados y que aborden también aspectos psicológicos.

Conclusión

Con base en los principales hallazgos de este estudio, concluimos que las mujeres con FM podrían presentar un elevado miedo a caerse. Asimismo, un programa de entrenamiento basado en vibraciones mecánicas de cuerpo completo, autoadministrado y de bajo impacto (12,5 Hz) y con una duración de 12 semanas no ha demostrado ser útil para reducir el miedo a caerse en mujeres sedentarias con FM.

Agradecimientos

A las participantes y los y las investigadores que hicieron posible la realización de este estudio.

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

Financiación

Esta investigación está financiada por la Consejería de Sanidad y Dependencia y Consejería de Juventud y Deportes de la Junta de Extremadura (ref: 118/06) (España).

Referencias

Adsuar, J., Del Pozo-Cruz, B., Parraca, J., Olivares, P., & Gusi, N. (2012). The single-leg stance static balance in women with fibromyalgia: A randomized controlled trial. *The Journal of sports medicine physical fitness*, 52, 85-91.



- Albornoz, J., Povedano, J., Quijada, J., De la Iglesia, J., Fernández, A., Pérez-Vílchez, D., & García-López, A. (1997). Características clínicas y sociolaborales de la fibromialgia en España: descripción de 193 pacientes. *Rev Esp Reumatol*, 24, 38-44.
- Alentorn-Geli, E., Moras, G., Padilla, J., Fernández-Solà, J., Bennett, R. M., Lázaro-Haro, C., & Pons, S. (2009). Effect of acute and chronic whole-body vibration exercise on serum insulin-like growth factor-1 levels in women with fibromyalgia. *The Journal of Alternative Complementary Medicine*, 15(5), 573-578.
- Alentorn-Geli, E., Padilla, J., Moras, G., Haro, C. L., & Fernández-Solà, J. (2008). Six weeks of whole-body vibration exercise improves pain and fatigue in women with fibromyalgia. *The Journal of Alternative Complementary Medicine*, 14(8), 975-981.
- Arnold, L. M., Crofford, L. J., Mease, P. J., Burgess, S. M., Palmer, S. C., Abetz, L., & Martin, S. A. (2008). Patient perspectives on the impact of fibromyalgia. *Patient education counseling*, 73(1), 114-120.
- Barlow, D. H., Raffa, S. D., & Cohen, E. M. (2002). Psychosocial treatments for panic disorders, phobias, and generalized anxiety disorder.
- Buckelew, S. P., Conway, R., Parker, J., Deuser, W. E., Read, J., Witty, T. E., . . . Van Male, L. (1998). Biofeedback/relaxation training and exercise interventions for fibromyalgia: a prospective trial. *Arthritis Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*, 11(3), 196-209.
- Burckhardt, C., Mannerkorpi, K., Hedenberg, L., & Bjelle, A. (1994). A randomized, controlled clinical trial of education and physical training for women with fibromyalgia. *The Journal of Rheumatology*, 21(4), 714-720.
- Busch, A. J., Barber, K. A., Overend, T. J., Peloso, P. M. J., & Schachter, C. L. (2007). Exercise for treating fibromyalgia syndrome. *Cochrane database of systematic reviews*(4).
- Cardoso, F. d. S., Curtolo, M., Natour, J., & Lombardi Júnior, I. (2011). Assessment of quality of life, muscle strength and functional capacity in women with fibromyalgia. *Revista brasileira de reumatologia*, 51, 344-350.
- Carmona, L., Ballina, J., Gabriel, R., & Laffon, A. (2001). The burden of musculoskeletal diseases in the general population of Spain: results from a national survey. *Annals of the rheumatic diseases*, 60(11), 1040-1045.
- Carville, S. F., Arendt-Nielsen, S., Bliddal, H., Blotman, F., Branco, J., Buskila, D., . . . Henriksson, C. (2008). EULAR evidence-based recommendations for the management of fibromyalgia syndrome. *Annals of the rheumatic diseases*, 67(4), 536-541.
- Clark, P., Gentile, M., Helfenstein, M., Jannau, M., Liendo, V., Ríos, C., . . . Messina, O. (2011). Diagnóstico y tratamiento farmacológico y no farmacológico de la fibromialgia.

- Síntesis de la mejor evidencia. *Medicamentos de actualidad= Drugs of today*, 47(4), 1-28.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Lawrence Erlbaum Associates. Hillsdale, NJ.
- Di Franco, M., Iannuccelli, C., Atzeni, F., Cazzola, M., Salaffi, F., Valesini, G., & Sarzi-Puttini, P. (2010). Pharmacological treatment of fibromyalgia. *Clin Exp Rheumatol*, 28(6 Suppl 63), S110-116.
- Díaz García, M., Comeche-Moreno, M., Vallejo, M., Pérez, M., Fernández, J., Fernández, C., & Amigo, I. (2003). *Guía de tratamientos psicológicos eficaces en el dolor crónico*. Madrid: Pirámide.
- Dinerman, H., Goldenberg, D., & Felson, D. (1986). A prospective evaluation of 118 patients with the fibromyalgia syndrome: prevalence of Raynaud's phenomenon, sicca symptoms, ANA, low complement, and Ig deposition at the dermal-epidermal junction. *The Journal of Rheumatology*, 13(2), 368-373.
- Elert, J., Dahlqvist, S. R., Almay, B., & Eisemann, M. (1993). Muscle endurance, muscle tension and personality traits in patients with muscle or joint pain--a pilot study. *The Journal of Rheumatology*, 20(9), 1550-1556.
- Episer, E. (2001). Prevalencia e impacto de las enfermedades reumáticas en la población adulta española. Madrid: Sociedad Española de Reumatología.
- Esteve-Vives, J., Redondo, J. R., Salvat, M. I. S., de Gracia Blanco, M., & de Miquel, C. A. (2007). Propuesta de una versión de consenso del Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ) para la población española. *Reumatología clínica*, 3(1), 21-24.
- Goldenberg, D. (1989). Fibromyalgia and its relation to chronic fatigue syndrome, viral illness and immune abnormalities. *The Journal of Rheumatology*, 19, 91-93.
- Goldenberg, D. L., Burckhardt, C., & Crofford, L. (2004). Management of fibromyalgia syndrome. *JAMA*, 292(19), 2388-2395.
- Gusi, N., Adsuar, J. C., Corzo, H., del Pozo-Cruz, B., Olivares, P. R., & Parraca, J. A. (2012). Balance training reduces fear of falling and improves dynamic balance and isometric strength in institutionalised older people: a randomised trial. *Journal of Physiotherapy*, 58(2), 97-104.
- Gusi, N., Parraca, J. A., Olivares, P. R., Leal, A., & Adsuar, J. C. (2010). Tilt vibratory exercise and the dynamic balance in fibromyalgia: a randomized controlled trial. *Arthritis Care Research*, 62(8), 1072-1078.
- Häkkinen, A., Häkkinen, K., Hannonen, P., & Alen, M. (2001). Strength training induced adaptations in neuromuscular function of premenopausal women with fibromyalgia: comparison with healthy women. *Annals of the rheumatic diseases*, 60(1), 21-26.



- Häuser, W., Arnold, B., Eich, W., Felde, E., Flügge, C., Henningsen, P., . . . Nutzinger, D. (2008). Management of fibromyalgia syndrome—an interdisciplinary evidence-based guideline. *GMS German Medical Science*, 6.
- Häuser, W., Bernardy, K., Üçeyler, N., & Sommer, C. (2009a). Treatment of fibromyalgia syndrome with antidepressants: a meta-analysis. *JAMA*, 301(2), 198-209.
- Häuser, W., Bernardy, K., Üçeyler, N., & Sommer, C. (2009b). Treatment of fibromyalgia syndrome with gabapentin and pregabalin—a meta-analysis of randomized controlled trials. *Pain*, 145(1-2), 69-81.
- Häuser, W., Eich, W., Herrmann, M., Nutzinger, D. O., Schiltenswolf, M., & Henningsen, P. (2009). Fibromyalgia syndrome: classification, diagnosis, and treatment. *Deutsches Ärzteblatt International*, 106(23), 383.
- Häuser, W., Thieme, K., & Turk, D. C. (2010). Guidelines on the management of fibromyalgia syndrome—a systematic review. *European journal of pain*, 14(1), 5-10.
- Jones, K. D., Horak, F. B., Winters, K. S., Morea, J. M., & Bennett, R. M. (2009). Fibromyalgia is associated with impaired balance and falls. *Journal of clinical rheumatology: practical reports on rheumatic musculoskeletal diseases*, 15(1), 16.
- Junior, M. H., Goldenfum, M. A., & Siena, C. A. F. (2012). Fibromyalgia: clinical and occupational aspects. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 58(3), 358-365.
- Keefe, F. J., & Caldwell, D. S. (1997). Cognitive behavioral control of arthritis pain. *Medical Clinics*, 81(1), 277-290.
- Mease, P. J., Arnold, L. M., Crofford, L. J., Williams, D. A., Russell, I. J., Humphrey, L., . . . Martin, S. A. (2008). Identifying the clinical domains of fibromyalgia: contributions from clinician and patient Delphi exercises. *Arthritis Care Research: Official Journal of the American College of Rheumatology*, 59(7), 952-960.
- Molony, R., MacPeck, D., Schiffman, P., Frank, M., Neubauer, J., Schwartzberg, M., & Seibold, J. (1986). Sleep, sleep apnea and the fibromyalgia syndrome. *The Journal of Rheumatology*, 13(4), 797-800.
- Neeck, G., & Riedel, W. (1994). Neuromediator and hormonal perturbations in fibromyalgia syndrome: results of chronic stress? *Baillière's clinical rheumatology*, 8(4), 763-775.
- Nishishinya, M., Rivera, J., Cayetano, A., & Pereda, C. (2005). Revisión sistemática de las intervenciones no farmacológicas y tratamientos alternativos en la fibromialgia. *Medicina clínica*(0), 0-0.
- Nishishinya, M. B., Rivera, J., Alegre, C., & Pereda, C. A. (2006). Intervenciones no farmacológicas y tratamientos alternativos en la fibromialgia. *Medicina clínica*, 127(8), 295-299.



- Nørregaard, J., Bülow, P., Danneskiold-Samsøe, B., & Psychiatry. (1994). Muscle strength, voluntary activation, twitch properties, and endurance in patients with fibromyalgia. *Journal of Neurology, Neurosurgery, 57*(9), 1106-1111.
- Olivares, P. R., Gusi, N., Parraca, J. A., Adsuar, J. C., & Del Pozo-Cruz, B. (2011). Tilting whole body vibration improves quality of life in women with fibromyalgia: a randomized controlled trial. *The Journal of Alternative Complementary Medicine, 17*(8), 723-728.
- Paira, S. O. (1994). Fibromyalgia associated with female urethral syndrome. *Clinical rheumatology, 13*(1), 88-89.
- Parraca, J. A., Adsuar, J. C., Olivares, P. R., del Pozo-Cruz, B., & Gusi, N. (2014). Tilt vibratory exercise improves pain, strength and somatosensory function in patients with fibromyalgia: A randomized controlled trial. *Journal of Nursing Education Practice, 4*(2), 104.
- Rivera, J., Alegre, C., Ballina, F., Carbonell, J., Carmona, L., Castel, B., . . . Tornero, J. (2006). Documento de consenso de la Sociedad Española de Reumatología sobre la fibromialgia. *Reumatología clínica, 2*, S55-S66.
- Russell, I. J., Orr, M. D., Littman, B., Vipraio, G. A., Alboukrek, D., Michalek, J. E., . . . Mackillip, F. (1994). Elevated cerebrospinal fluid levels of substance P in patients with the fibromyalgia syndrome. *Arthritis Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology, 37*(11), 1593-1601.
- Sarzi-Puttini, P., Torta, R., Marinangeli, F., Biasi, G., Spath, M., Buskila, D., . . . Cazzola, M. J. (2008). Fibromyalgia syndrome: the pharmacological treatment options. *Reumatismo, 60*(s1), 50-58.
- Silberstein, S. D. (1994). Tension - type headaches. *Headache: The Journal of Head Face Pain, 34*(8), S2-S7.
- Simms, R., & Goldenberg, D. (1988). Symptoms mimicking neurologic disorders in fibromyalgia syndrome. *The Journal of Rheumatology, 15*(8), 1271-1273.
- Turner, L., Shamseer, L., Altman, D. G., Weeks, L., Peters, J., Kober, T., . . . Moher, D. (2012). Consolidated standards of reporting trials (CONSORT) and the completeness of reporting of randomised controlled trials (RCTs) published in medical journals. *Cochrane database of systematic reviews*(11).
- Villanueva, V. L., Valía, J. C., Cerdá, G., Monsalve, V., Bayona, M. J., & Andrés, J. d. (2004). Fibromialgia: diagnóstico y tratamiento. El estado de la cuestión. *Revista de la Sociedad Española del Dolor, 11*(7), 50-63.
- Wolfe, F. (1989). Fibromyalgia: the clinical syndrome. *Rheumatic diseases clinics of North America, 15*(1), 1-18.



-
- Wolfe, F., Ross, K., Anderson, J., Russell, I. J., & Hebert, L. (1995). The prevalence and characteristics of fibromyalgia in the general population. *Arthritis heumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*, 38(1), 19-28.
- Wolfe, F., Ross, K., Anderson, J. a., & Russell, I. (1995). Aspects of fibromyalgia in the general population: sex, pain threshold, and fibromyalgia symptoms. *The Journal of Rheumatology*, 22(1), 151-156.
- Wolfe, F., Smythe, H. A., Yunus, M. B., Bennett, R. M., Bombardier, C., Goldenberg, D. L., . . . Clark, P. (1990). The American College of Rheumatology 1990 criteria for the classification of fibromyalgia. *Arthritis Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*, 33(2), 160-172.
- Yunus, M., Holt, G., Masi, A., & Aldag, J. (1988). Fibromyalgia syndrome among the elderly: Comparison with younger patients. *Journal of the American Geriatrics Society*, 36(11), 987-995.
- Yunus, M., Masi, A., & Aldag, J. (1989a). A controlled study of primary fibromyalgia syndrome: clinical features and association with other functional syndromes. *The Journal of Rheumatology*, 19, 62-71.
- Yunus, M., Masi, A., & Aldag, J. (1989b). Short term effects of ibuprofen in primary fibromyalgia syndrome: a double blind, placebo controlled trial. *The Journal of Rheumatology*, 16(4), 527-532.
- Yunus, M., Masi, A. T., Calabro, J. J., Miller, K. A., & Feigenbaum, S. L. (1981). *Primary fibromyalgia (fibrositis): clinical study of 50 patients with matched normal controls*. Paper presented at the Seminars in arthritis and rheumatism.