

Efecto de un entrenamiento vibratorio sobre el dolor de espalda baja en mujeres sedentarias con fibromialgia

The effect of vibration training on low back pain in sedentary women with fibromyalgia

Ricardo Morales-Castaño¹, Ángel Manuel Denche Zamorano¹, María Mendoza-Muñoz², Jorge Carlos-Vivas², Jorge Rojo-Ramos³, Sabina Barrios-Fernández³.

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

Resumen

La fibromialgia (FM) es un síndrome crónico caracterizado por dolor músculo-esquelético generalizado y persistente que, junto con otra sintomatología, causa dificultades a nivel físico, cognitivo, emocional y social. Una de las zonas en las que las mujeres con FM pueden experimentar dolor es en la espalda baja o zona lumbar, máxime si tienen hábitos sedentarios. Los objetivos de este estudio incluyeron estudiar el efecto de un programa de entrenamiento utilizando vibración mecánica de cuerpo completo (VMCC) en el dolor de espalda baja en mujeres sedentarias con FM, así como estudiar la relación entre dolor de espalda y FM. 41 mujeres con FM con una edad media de 47 años ($\pm 10,5$) participaron en este estudio. Las participantes fueron asignadas de forma aleatoria al grupo experimental que realizó una intervención de VMCC ($n=21$), mientras que el grupo control ($n=20$) continuó con sus cuidados habituales. La intervención mediante VMCC consistió en realizar 6 repeticiones a 12,5 Hz, con una frecuencia de 3 sesiones por semana, durante un total de 12 semanas. Como instrumentos de medición se utilizaron el Cuestionario Roland Morris (RMQ) y el Cuestionario de Impacto de Fibromialgia (FIQ). Los resultados mostraron que FM y dolor lumbar están relacionados. Además, tras la realización del programa de entrenamiento no se obtuvieron diferencias significativas en el dolor de espalda baja entre las participantes de ambos grupos, por lo que el VMCC aplicado en las condiciones propuestas no parece ser una estrategia efectiva.

Fecha de recepción:

06-08-2021

Fecha de aceptación:

05-09-2021

Palabras clave

Fibromialgia; dolor de espalda; calidad de vida relacionada con la salud; actividad física; vibración.

Keywords

Fibromyalgia; back pain; health-related quality of life; physical activity; vibration.

Abstract

Fibromyalgia (FM) is a chronic syndrome characterised by widespread and persistent musculoskeletal pain that, along with other symptoms, causes physical, cognitive, emotional and social issues. One of the areas in which women with FM may experience pain is in the lower back, especially if they lead a sedentary lifestyle. The aims of this study included studying the effect of a training programme using whole-body mechanical vibration (WBV) on low back pain in sedentary women with FM, as well as studying the relationship between back pain and FM. 41 women with FM with a mean age of 47 years (± 10.5) participated in this study. Participants were randomly assigned to the experimental group that underwent a WBV intervention ($n=21$), while the control group ($n=20$) continued with their usual care. The WBV intervention consisted of 6 repetitions at 12,5 Hz, 3 sessions per week, for a total of 12 weeks. The Roland Morris Questionnaire (RMQ) and the Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ) were used as measurement instruments. The results showed that FM and low back pain are related. Moreover, after the training programme, no significant differences in low back pain were obtained between the participants of both groups, so that the VMCC applied under the proposed conditions does not seem to be an effective strategy.



Introducción

La fibromialgia (FM) es un síndrome crónico caracterizado por dolor músculo-esquelético generalizado y persistente, no relacionado con otros procesos degenerativos o inflamatorios, que se evidencia ante la palpación de una serie de puntos dolorosos (Clauw, 2014). Su sintomatología incluye el aumento de la sensibilidad al dolor, fatiga intensa o debilidad, sueño no reparador, cansancio, rigidez matutina, dolores de cabeza, disfunciones sexuales o incontinencia urinaria, entre otros (Clauw, 2014; López Espino & Mingote Adán, 2008). También se describen alteraciones cognitivas que incluyen dificultades en la memoria, atención o en la velocidad de procesamiento de la información (Bell et al., 2018), y emocionales y sociales, que incluyen depresión, ansiedad, y/o la aparición de rasgos que incluyen rigidez, perfeccionismo, auto-exigencia o miedo a la crítica (Mercado et al., 2009). Todo lo anterior conduce a un empeoramiento de la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) (Wolfe et al., 1990, 2010) y a un peor desempeño y satisfacción en la realización las actividades de la vida diaria (Henriksson et al., 1992; Pérez-de-Heredia-Torres et al., 2016).

Aunque existen diversas teorías sobre el origen de la FM (Cazzola et al., 2011; Russell et al., 1994), su etiología sigue siendo desconocida y hoy en día, su diagnóstico se basa en los criterios establecidos por el *American College of Rheumatology*. Inicialmente se hacía necesaria una historia de dolor generalizado durante al menos 3 meses, más la alteración del umbral de percepción de al menos 11 de los 18 puntos gatillo, en al menos tres de los cuatro cuadrantes corporales (Wolfe et al., 1990). En 2010 estos criterios fueron revisados, de tal forma que para obtener el diagnóstico de FM se debía obtener una puntuación mínima en un índice de dolor generalizado y en la escala de severidad de los síntomas, además de mantenerse la sintomatología en niveles similares durante al menos tres meses, más no padecer otra patología que pueda explicar el origen del dolor. Se comenzó a hablar de áreas donde la persona pudiera experimentar dolor, incluyendo cinco zonas unilaterales: cuello, pecho, abdomen, espalda alta y baja, y 14 zonas bilaterales (7 cada hemicuerpo) (Wolfe et al., 2010). Estos criterios han sufrido aún más cambios, llegando a generar escepticismo incluso entre el personal sanitario, y no son pocos los testimonios de personas que se han encontrado con barreras hasta llegar finalmente a un diagnóstico (Briones-Vozmediano et al., 2018).

Los objetivos de los tratamientos de las personas con FM deben ir encaminados a mejorar su sintomatología, su funcionalidad y su CVRS (Walitt et al., 2011). Al ser una entidad altamente compleja y que puede generar un gran impacto en la vida diaria, dichas intervenciones deben ser realizadas por equipos interdisciplinarios, además de combinar enfoques y farmacológicos y no farmacológicos (Macfarlane et al., 2017). Dentro de los tratamientos no farmacológicos



con mayores niveles de recomendación se sitúan la realización de programas educativos y de afrontamiento, la terapia cognitivo-conductual y la implementación de programas de ejercicio físico (Arnold et al., 2008; Kwiatek, 2017).

Los programas de entrenamiento físico, además de paliar la sintomatología de la FM, deben tener como meta mejorar la CVRS y el bienestar de las personas con este síndrome, ya que cuentan con peores niveles de condición física que los sujetos típicos, peor percepción de su propio nivel de condición física (Estévez-López et al., 2016) y realizan menos actividad física por lo que presentan mayores niveles de sedentarismo (Segura-Jiménez et al., 2015). Con respecto a sus cualidades físicas, las personas con FM presentan peor función cardiovascular, fuerza, resistencia muscular y equilibrio (Busch et al., 2009), lo cual podría derivar en una pérdida de masa muscular. Por todo lo anterior (alteración en la percepción del dolor, sexo femenino, hábitos sedentarios...) se debe tener especial cuidado con la aparición o incremento del dolor de espalda baja o lumbar, ya que está altamente relacionados con el sedentarismo (Hanna et al., 2019; Sant'Anna et al., 2020). Con respecto al tipo de programa de entrenamiento más conveniente, existe cierta evidencia de que la realización de ejercicio aeróbico y de fortalecimiento muscular serían los más adecuados para reducir el dolor y mejorar el bienestar en las personas con FM; que los ejercicios de estiramiento y aeróbicos mejorarían más la CVRS; y que los ejercicios combinados producirían las mayores mejoras en cuanto a la sintomatología depresiva (Sosa-Reina et al., 2017). Sin embargo, se necesitan estudios más robustos para confirmar cuál debería ser la prescripción de ejercicio (intensidad, duración, tipo de ejercicio o actividad y/ con qué otros medios de tratamiento podría ser combinado) más favorable para cada persona con FM (Andrade et al., 2018; Bidonde et al., 2014; Busch et al., 2009, 2013; Gowans et al., 2001; Kim et al., 2019; Mannerkorpi et al., 2000).

Una alternativa dentro de los programas de entrenamiento físico es el uso de la vibración, definido como un estímulo mecánico caracterizado por un movimiento oscilatorio sinusoidal (Cardinale & Bosco, 2003). Varios estudios sugieren que las vibraciones superiores a la frecuencia de resonancia (cinco-quince hercios) y a amplitudes bajas pueden constituir un medio eficaz para ejercitar el sistema músculo-esquelético (Mester et al., 2006), encontrando resultados positivos al aplicar este tipo de programas en mujeres mayores (Machado et al., 2009), con Parkinson (Lau et al., 2011) y con dolor de espalda (Gusi et al., 2011). Además, se han realizado distintos acercamientos para comprobar los efectos del ejercicio vibratorio corporal en mujeres con FM, encontrando efectos positivos usando programas vibratorios basculantes o recíprocos de cuerpo completo sobre el equilibrio y la CVRS (Adsuar et al., 2012; Olivares et al., 2011). Así, los programas de ejercicios vibratorios con frecuencias bajas podrían



ser útiles para mejorar el equilibrio estático y dinámico, la fatiga y la fuerza muscular (Adsuar et al., 2012; Alentorn-Geli et al., 2008; Olivares et al., 2011).

Bajo nuestro mejor conocimiento, no existen estudios que estudien los efectos del entrenamiento en vibración sobre el dolor de espalda en mujeres con FM. Por todo lo anterior, los objetivos de este estudio fueron 1) conocer si existe relación entre el dolor de espalda baja y la FM; y 2) estudiar el efecto de un entrenamiento de vibración mecánica de cuerpo completo (VMCC) en el dolor de espalda baja de mujeres sedentarias con diagnóstico de FM.

Método

Diseño del estudio

El presente trabajo presenta un ensayo controlado aleatorizado siguiendo las directrices recogidas en el *Consolidated Standards of Reporting Trials Statement (CONSORT)* (Turner et al., 2012) con una proporción de asignación de uno a uno a los grupos experimental (VMCC) y control (tratamiento habitual).

Participantes

Se establecen los siguientes criterios de inclusión: 1) mujeres, 2) de la zona de Cáceres, 3) con diagnóstico de FM realizado por médico reumatólogo/a de acuerdo con los criterios diagnósticos del *American College of Rheumatology*, y que 4) proporcionen consentimiento informado a los investigadores. En los criterios de exclusión se incluyen: 1) historia de traumatismo grave, 2) estar embarazada, 3) presencia de enfermedades reumáticas inflamatorias, 4) enfermedades psiquiátricas graves u otras enfermedades en las que esté contraindicada la carga física, 5) la participación en otro programa de terapia psicológica o física, y 6) la realización de 30 minutos o más de ejercicio físico regular más de una vez por semana durante los últimos 5 años.

Se invita a participar a las mujeres diagnosticadas de las asociaciones locales de Cáceres. Aunque inicialmente muestran interés por participar 60 personas, finalmente 41 cumplen con los criterios de inclusión exclusión. En la figura 1 se pueden comprobar los motivos de exclusión y los participantes que abandonaron el estudio junto con sus respectivas causas.



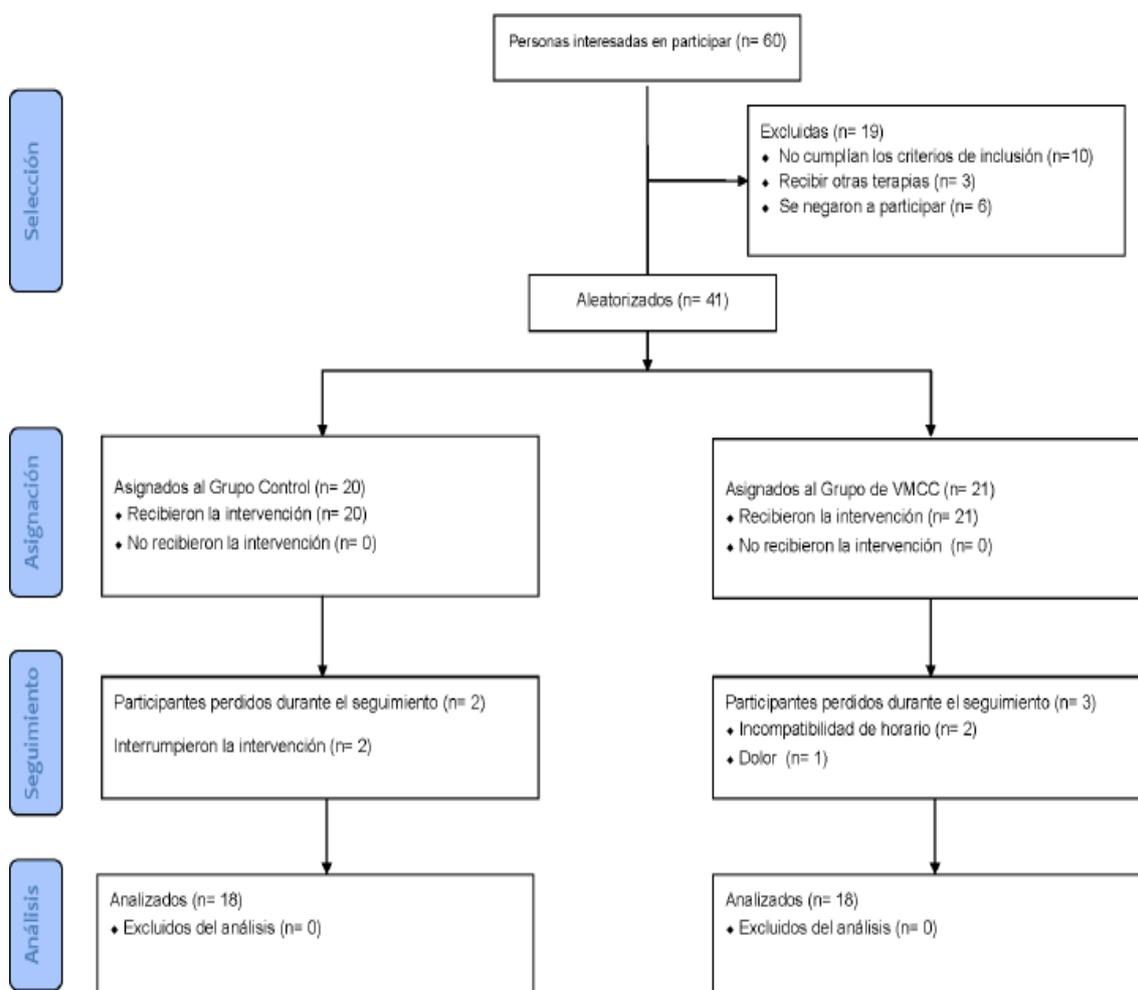


Figura 1. Diagrama de flujo CONSORT.

Instrumentos

Además de recoger una serie de datos sociodemográficos, antropométricos y de salud básicos, durante las mediciones se utilizaron dos instrumentos:

- El Cuestionario de Impacto de la Fibromialgia (FIQ) (Burckhardt et al., 1991; Monterde et al., 2004) es una herramienta ampliamente utilizada para evaluar estado de salud en personas con FM. Está compuesto por 10 ítems que evalúan el grado de disfunción que la sintomatología relacionada con la FM haya producido causar durante la última semana. El FIQ evalúa el impacto en la capacidad física, la posibilidad de realizar sus ocupaciones diarias, así como aspectos relacionados con la FM (dolor, fatiga, sensación de cansancio y rigidez) y con el estado emocional (ansiedad y depresión). Cada área se puntúa de 0 a 10 y se obtiene un índice global de afectación.
- El Cuestionario sobre Dolor de Espalda de Roland Morris (RMQ) (Kovacs et al., 2002; Roland & Morris, 1983) es una prueba autoadministrada cuyo objetivo es valorar el impacto funcional provocado por el dolor lumbar. Se trata de una prueba formada

por 24 ítems relativos a actividades de la vida diaria, en las que la persona debe responder, pensando en las últimas 24 horas, si se ha tenido limitaciones al realizar las actividades que se mencionan debido al dolor de espalda. Cada ítem respondido de forma afirmativa recibe un punto y los negativos, cero, por lo que el rango de puntuación oscila desde cero (ninguna limitación) a 24 (máxima disfunción posible).

Para la realización de las sesiones de entrenamientos se utilizó un dispositivo modelo Galileo Fitness de la casa Novotel Medical (Alemania). Se trata de plataforma de VNCC de tipo basculante que oscila a través de un eje medio, que provoca contracciones musculares con el objetivo de fortalecer la musculatura.

Procedimiento

Tras proporcionarles toda la información del estudio, las participantes aportaron consentimiento por escrito para participar en el estudio de acuerdo con la declaración de Helsinki y el Comité de Ética Biomédica de la Universidad de Extremadura. El ensayo clínico fue registrado en el *International Standard Randomised Controlled Trial Registry* (número de registro: ISCTRN16950947).

Una vez verificados los criterios de inclusión y exclusión, a las participantes se les asigna un número, y según una tabla de números aleatorios se incluyen en el grupo que va a recibir la intervención con vibración (n=21) o en el grupo control (n=20). De esta forma, las mujeres del grupo control continúan con sus tratamientos habituales, mientras que las mujeres del grupo de intervención siguieron un programa de entrenamiento de VMCC.

Se realizan mediciones pre y post-tratamiento a las mujeres de ambos grupos. La intervención incluyó una sesión inicial de 30 minutos en la que se explicó a las participantes la forma de auto-administración del ejercicio vibratorio. El entrenamiento consistió en 3 sesiones semanales durante un periodo de 12 semanas. Cada sesión incluyó 10 minutos de calentamiento, así como, 6 repeticiones de VMCC con una frecuencia de 12,5 Hz, 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 la posición A y B. Los talones de los pies estaban en contacto con la plataforma en las dos posiciones:

- Posición A: Los pies colocados perpendicularmente al eje de movimiento de la plataforma, con el pie derecho colocado por delante del pie izquierdo. La punta del pie derecho y el talón del izquierdo colocados en la marca de 4mm de la plataforma.



Las rodillas flexionadas manteniendo un ángulo aproximado de 45°. La espalda y la cabeza recta.

- Posición B: Los pies colocados perpendicularmente al eje de movimiento de la plataforma con el pie izquierdo colocado por delante del pie derecho. La punta del pie izquierdo y el talón del derecho colocados en la marca de 4 mm de la plataforma. Las rodillas flexionadas manteniendo un ángulo aproximado de 45°. La espalda y la cabeza recta.

Cada participante, llevó un registro en el que, tras completar la sesión de ejercicio vibratorio, marcaba la fecha de realización y si había alguna incidencia. Una persona ajena al equipo investigador habló telefónicamente con cada participante una vez por semana durante 3-5 minutos con el fin de realizar un seguimiento del estudio y dar apoyo emocional.

Análisis estadístico

Todos los cálculos fueron realizados con el software estadístico SPSS versión 25 (Armonk, NY, USA). Se mantuvo la privacidad de los datos de todas las participantes. Tras comprobar la normalidad y homogeneidad de las variables evaluadas mediante las pruebas de Shapiro-Wilk y Levene, así como la no existencia de diferencias significativas entre grupos en la línea base, usando la prueba T de Student para muestras independientes, se realizó la correlación de Pearson entre los resultados obtenidos en el RMQ y el FIQ, siguiendo los siguientes criterios para determinar la fuerza de la correlación: ,30 – ,59 moderada, ,60 - ,79 alta y \geq ,80 excelente (Cohen, 1988). Finalmente, se realizó una ANOVA de medidas repetidas con un factor inter-grupo para constatar si existían diferencias significativas entre el grupo que recibió la intervención con vibración y el grupo control. La significación fue establecida en $p < ,05$.

Resultados

Tal y como se muestra en la tabla 1, no se encuentran diferencias significativas entre el grupo control y el grupo experimental que realiza el entrenamiento en vibración en ninguno de los parámetros, por lo que ambos grupos se consideran comparables.



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

	Control (n=18) (Media ± DT)	Grupo vibración (n=18) (Media ± DT)	p*
Edad (años)	53 (12)	52,4 (10,8)	,86
Peso (kg)	70,8 (9,1)	72 (10,5)	,706
Altura (cm)	156 (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 en FIQ (0-100)	56,7 (15,6)	58,8 (10,9)	,681
Puntuación en RMQ (0-24)	14,4 (5,7)	13,3 (5,6)	,571

*P de la prueba estadística T-Test, La significación se estableció en $P < ,05$; FIQ: Cuestionario de Impacto de la Fibromialgia; RMQ: Cuestionario sobre Dolor de Espalda de Roland Morris.

En la tabla 2 se muestran los resultados del análisis correlacional entre el impacto de la FM y del dolor de espalda lumbar, observándose una asociación positiva y alta (Cohen, 1988).

Tabla 2. Correlación de Pearson entre el Cuestionario Roland Morris y el Cuestionario de Impacto de la fibromialgia (n= 41).

Cuestionario de Impacto de la Fibromialgia	
FES-I	0.652**

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

Por último, la tabla 3 muestra los resultados del análisis de eficacia de las 12 semanas de programa de entrenamiento con VMCC, en la que se puede comprobar que no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en el dolor de espalda baja.

Tabla 3. Análisis de eficacia de 12 semanas de vibración mecánica de cuerpo completo sobre el dolor de espalda en mujeres con FM.

Grupos	Línea base (Media ± DT)	Post tratamiento (Media ± DT)	Efecto del tratamiento (95% del IC)	P*
Control (n=18)	14,47 (5,7)	14,7 (5,55)	-1,03 (-1,81 a 2,77)	,678
Vibración (n=18)	13,91 (5,62)	13,11 (4,85)		

DT: Desviación Típica; IC: Intervalo de Confianza; P del análisis de medidas repetidas con un factor inter-grupo (ANOVA).

Discusión

Los principales hallazgos de este trabajo fueron 1) que existe una asociación positiva y fuerte entre el nivel de incapacidad y el dolor de espalda en personas con FM; y 2) que el dolor de espalda baja en mujeres sedentarias con FM no mejoró con una intervención de VMCC con la dosis planteada (6 repeticiones a 12,5 Hz 3 sesiones por semana durante 12 semanas).

La edad media de las participantes en nuestro estudio fue de 53 ± 12 años, similar a la de otros estudios con vibración en mujeres con FM; Alentorn-Geli et al. en su estudio de 2008 contó con 36 participantes de entre $55,97 \pm 1,55$ años, y en 2009, con 24 mujeres con $54,95 \pm 2,03$ años; Sañudo et al. (2012) realizó un entrenamiento con 30 mujeres con $59 \pm 7,9$ años y en 2013, otro estudio con varios grupos de tratamiento, en el que las participantes que realizaron el entrenamiento vibratorio tenían $57,15 \pm 6,80$ años.

La frecuencia utilizada en nuestro estudio fue de 12,5 Hz, al igual que Gusi et al. (2010) o Adsuar et al. (2012). Otros estudios han utilizado frecuencias más elevadas, incluyendo los 20 Hz (Adsuar et al., 2012; Olivares et al., 2011; Sañudo et al., 2012), o los 30 Hz (Alentorn-Geli et al., 2008, 2009; Sañudo et al., 2013).

Nuestro estudio tuvo una duración total de 12 semanas en consonancia con lo indicado por otros autores (Adsuar et al., 2012; Gusi et al., 2010; Olivares et al., 2011). Otros trabajos han aplicado sus intervenciones durante 6 semanas (Alentorn-Geli et al., 2008, 2009; Sañudo et al., 2012) u 8 semanas (Sañudo et al., 2013).

En cuanto a la postura o tareas a realizar durante el entrenamiento en la plataforma vibratoria, nuestro estudio optó por usar tareas estáticas, alternando entre dos posturas, en la línea de otros trabajos (Adsuar et al., 2012; Olivares et al., 2011). Otros autores han optado por utilizar



una postura frontal (Gusi et al., 2011) o bien una postura lateral (Gusi et al., 2010). Otros autores optaron por la media sentadilla (Aminian-Far et al., 2011). Alentorn-Geli et al., (2008) propuso tres grupos de tratamiento, y uno de ellos combinó ejercicio más vibración. Las tareas involucraron principalmente las extremidades inferiores e incluían seis tipos ejercicios con sentadillas estáticas y dinámicas, a distintos grados y con o sin flexo-extensión de miembro inferior. De nuevo, Alentorn-Geli et al. (2009), en otro trabajo sometió al grupo experimental a un protocolo de tareas estáticas y dinámicas con ejercicios de VMCC, mientras que el grupo de control realizó el mismo protocolo sin el estímulo vibratorio. Por su parte, Sañudo (2012, 2013) combinó un programa de entrenamiento con la VMCC en el grupo intervención, mientras que el grupo control realizó el mismo programa de entrenamiento de ejercicios sin el entrenamiento en vibración. Las participantes mantuvieron posturas estáticas en media sentadilla y sentadillas estáticas unilaterales.

Como se ha comentado, en nuestro estudio no se encontraron mejoras en el dolor de espalda de las mujeres con fibromialgia tras la aplicación de VMCC, así que se podrían plantear distintas hipótesis con respecto a la prescripción de la dosis adecuada para producir efectos significativos, por lo que sería necesario variar la intensidad del ejercicio, su duración, frecuencia, el tiempo de descanso o la colocación de la persona en la plataforma vibratoria, entre otros.

Entre estudio presenta distintas limitaciones y líneas futuras a explorar. Por un lado, la muestra final con la que se realizan los cálculos fueron 18 mujeres en grupo control y 18 en el grupo intervención (n= 36), con lo cual el tamaño de la muestra es limitado. Además de contar con una muestra más amplia para futuros estudios, sería interesante poder contar con mujeres activas, hombres o distintos niveles de afectaciones y comorbilidades para estudiar posibles diferencias en los efectos de la vibración. Adicionalmente, estudios que explorasen distintas combinaciones entre los elementos que constituyen el entrenamiento de vibración (intensidad, amplitud, frecuencia, descanso, etc.), como ya se ha mencionado, serían interesantes para determinar si alguna dosis repercute el dolor de espalda, y en caso de existir varias recomendadas, determinar la más costo-efectiva y segura.

Conclusiones

Atendiendo a los resultados hallados en el presente estudio, comprobamos que dolor de espalda baja y fibromialgia están asociados, y que un programa de entrenamiento basado en vibraciones mecánicas de cuerpo completo (VMCC) autoadministrado, de bajo impacto (12,5 Hz) y de 12 semanas de duración, no ha demostrado ser eficaz para mejorar el dolor de espalda baja en mujeres sedentarias con diagnóstico de 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. C., Del Pozo-Cruz, B., Parraca, J. A., Olivares, P. R., & Gusi, N. (2012). Whole body vibration improves the single-leg stance static balance in women with fibromyalgia: A randomized controlled trial. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, *52*(1), 85-91.
- 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 and Complementary Medicine*, *15*(5), 573-578. <https://doi.org/10.1089/acm.2008.0366>
- 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 and Complementary Medicine*, *14*(8), 975-981. <https://doi.org/10.1089/acm.2008.0050>
- Aminian-Far, A., Hadian, M.-R., Olyaei, G., Talebian, S., & Bakhtiary, A. H. (2011). Whole-Body Vibration and the Prevention and Treatment of Delayed-Onset Muscle Soreness. *Journal of Athletic Training*, *46*(1), 43-49. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-46.1.43>
- Andrade, A., de Azevedo Klumb Steffens, R., Siczekowska, S. M., Peyré Tartaruga, L. A., & Torres Vilarino, G. (2018). A systematic review of the effects of strength training in patients with fibromyalgia: Clinical outcomes and design considerations. *Advances in Rheumatology*, *58*(1), 36. <https://doi.org/10.1186/s42358-018-0033-9>
- Arnold, L. M., Bradley, L. A., Clauw, D. J., Glass, J. M., & Goldenberg, D. L. (2008). Multidisciplinary Care and Stepwise Treatment for Fibromyalgia. *The Journal of Clinical*



- Psychiatry*, 69(12), e35. <https://doi.org/10.4088/JCP.1208e35>
- Bell, T., Trost, Z., Buelow, M. T., Clay, O., Younger, J., Moore, D., & Crowe, M. (2018). Meta-analysis of cognitive performance in fibromyalgia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 40(7), 698-714. <https://doi.org/10.1080/13803395.2017.1422699>
- Bidonde, J., Busch, A. J., Webber, S. C., Schachter, C. L., Danyliw, A., Overend, T. J., Richards, R. S., & Rader, T. (2014). Aquatic exercise training for fibromyalgia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011336>
- Briones-Vozmediano, E., Öhman, A., Goicolea, I., & Vives-Cases, C. (2018). "The complaining women": Health professionals' perceptions on patients with fibromyalgia in Spain. *Disability and Rehabilitation*, 40(14), 1679-1685. <https://doi.org/10.1080/09638288.2017.1306759>
- Burckhardt, C. S., Clark, S. R., & Bennett, R. M. (1991). The fibromyalgia impact questionnaire: Development and validation. *The Journal of Rheumatology*, 18(5), 728-733.
- Busch, A. J., Overend, T. J., & Schachter, C. L. (2009). Fibromyalgia treatment: The role of exercise and physical activity. *International Journal of Clinical Rheumatology*, 4(3), 343-380. <https://doi.org/10.2217/ijr.09.23>
- Busch, A. J., Webber, S. C., Richards, R. S., Bidonde, J., Schachter, C. L., Schafer, L. A., Danyliw, A., Sawant, A., Dal Bello-Haas, V., Rader, T., & Overend, T. J. (2013). Resistance exercise training for fibromyalgia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010884>
- Cardinale, M., & Bosco, C. (2003). The Use of Vibration as an Exercise Intervention: *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 31(1), 3-7. <https://doi.org/10.1097/00003677-200301000-00002>
- Cazzola, M., Sarzi-Puttini, P., Stisi, S., Di Franco, M., Bazzichi, L., Carignola, R., Gracely, R. H., Salaffi, F., Marinangeli, F., Torta, R., Giamberardino, M. A., Buskila, D., Spath, M., Biasi, G., Cassisi, G., Casale, R., Altomonte, L., Arioli, G., Alciati, A., ... Atzeni, F. (2011). Fibromyalgia syndrome: Definition and diagnostic aspects. *Reumatismo*, 60(1s), 3-14. <https://doi.org/10.4081/reumatismo.2008.1s.3>
- Clauw, D. J. (2014). Fibromyalgia: A Clinical Review. *JAMA*, 311(15), 1547. <https://doi.org/10.1001/jama.2014.3266>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed). L. Erlbaum



Associates.

- Estévez-López, F., Álvarez-Gallardo, I. C., Segura-Jiménez, V., Soriano-Maldonado, A., Borges-Cosic, M., Pulido-Martos, M., Aparicio, V. A., Carbonell-Baeza, A., Delgado-Fernández, M., & Geenen, R. (2016). The discordance between subjectively and objectively measured physical function in women with fibromyalgia: Association with catastrophizing and self-efficacy cognitions. The al-Ándalus project. *Disability and Rehabilitation*, 1-9. <https://doi.org/10.1080/09638288.2016.1258737>
- Gowans, S. E., deHueck, A., Voss, S., Silaj, A., Abbey, S. E., & Reynolds, W. J. (2001). Effect of a randomized, controlled trial of exercise on mood and physical function in individuals with fibromyalgia. *Arthritis Care & Research*, 45(6), 519-529. [https://doi.org/10.1002/1529-0131\(200112\)45:6<519::AID-ART377>3.0.CO;2-3](https://doi.org/10.1002/1529-0131(200112)45:6<519::AID-ART377>3.0.CO;2-3)
- Gusi, N., del Pozo-Cruz, B., Hernández Mocholí, M., Adsuar, J., Parraca, J., & Muro, I. (2011). Effects of whole body vibration therapy on main outcome measures for chronic non-specific low back pain: A single-blind randomized controlled trial. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 43(8), 689-694. <https://doi.org/10.2340/16501977-0830>
- 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. <https://doi.org/10.1002/acr.20180>
- Hanna, F., Daas, R. N., El-Shareif, T. J., Al-Marridi, H. H., Al-Rojoub, Z. M., & Adegboye, O. A. (2019). The Relationship Between Sedentary Behavior, Back Pain, and Psychosocial Correlates Among University Employees. *Frontiers in Public Health*, 7, 80. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2019.00080>
- Henriksson, C., Gundmark, I., Bengtsson, A., & Ek, A.-C. (1992). Living with Fibromyalgia: Consequences for Everyday Life. *The Clinical Journal of Pain*, 8(2), 138-144. <https://doi.org/10.1097/00002508-199206000-00012>
- Kim, S. Y., Busch, A. J., Overend, T. J., Schachter, C. L., van der Spuy, I., Boden, C., Góes, S. M., Foulds, H. J., & Bidonde, J. (2019). Flexibility exercise training for adults with fibromyalgia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013419>
- Kovacs, F. M., Llobera, J., Gil del Real, M. T., Abreira, V., Gestoso, M., & Fernández, C. (2002). Validation of the Spanish Version of the Roland-Morris Questionnaire: *Spine*, 27(5), 538-542. <https://doi.org/10.1097/00007632-200203010-00016>



- Kwiatek, R. (2017). Treatment of fibromyalgia. *Australian Prescriber*, 40(5), 179-183. <https://doi.org/10.18773/austprescr.2017.056>
- Lau, R. W. K., Teo, T., Yu, F., Chung, R. C. K., & Pang, M. Y. C. (2011). Effects of Whole-Body Vibration on Sensorimotor Performance in People With Parkinson Disease: A Systematic Review. *Physical Therapy*, 91(2), 198-209. <https://doi.org/10.2522/ptj.20100071>
- López Espino, M., & Mingote Adán, J. C. (2008). Fibromialgia. *Clínica y Salud*, 19, 343-358.
- Macfarlane, G. J., Kronisch, C., Dean, L. E., Atzeni, F., Häuser, W., Fluß, E., Choy, E., Kosek, E., Amris, K., Branco, J., Dincer, F., Leino-Arjas, P., Longley, K., McCarthy, G. M., Makri, S., Perrot, S., Sarzi-Puttini, P., Taylor, A., & Jones, G. T. (2017). EULAR revised recommendations for the management of fibromyalgia. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 76(2), 318-328. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2016-209724>
- Machado, A., García-López, D., González-Gallego, J., & Garatachea, N. (2009). Whole-body vibration training increases muscle strength and mass in older women: A randomized-controlled trial: Whole-body vibration in older women. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(2), 200-207. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.00919.x>
- Mannerkorpi, K., Nyberg, B., Ahlmén, M., & Ekdahl, C. (2000). Pool exercise combined with an education program for patients with fibromyalgia syndrome. A prospective, randomized study. *The Journal of Rheumatology*, 27(10), 2473-2481.
- Mercado, F., Carretiá, L., Hinojosa, J. A., & Peñacoba, C. (2009). Two successive phases in the threat-related attentional response of anxious subjects: Neural correlates. *Depression and Anxiety*, 26(12), 1141-1150. <https://doi.org/10.1002/da.20608>
- Mester, J., Kleinöder, H., & Yue, Z. (2006). Vibration training: Benefits and risks. *Journal of Biomechanics*, 39(6), 1056-1065. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2005.02.015>
- Monterde, S., Salvat, I., Montull, S., & Fernández-Ballart, J. (2004). Validación de la versión española del Fibromyalgia Impact Questionnaire. *Revista Española de Reumatología*, 37(9), 507-513.
- 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 and Complementary Medicine*, 17(8), 723-728. <https://doi.org/10.1089/acm.2010.0296>



- Pérez-de-Heredia-Torres, M., Huertas Hoyas, E., Sánchez-Camarero, C., Pérez-Corrales, J., & Fernández de-las-Peñas, C. (2016). The Occupational Profile of Women with Fibromyalgia Syndrome: Fibromyalgia's Profile. *Occupational Therapy International*, 23(2), 132-142. <https://doi.org/10.1002/oti.1418>
- Roland, M., & Morris, R. (1983). A Study of the Natural History of Back Pain: Part I. *Spine*, 8(2), 141-144. <https://doi.org/10.1097/00007632-198303000-00004>
- Russell, I. J., Orr, M. D., Littman, B., Vipraio, G. A., Alboukrek, D., Michalek, J. E., Lopez, Y., & Mackillip, F. (1994). Elevated cerebrospinal fluid levels of substance p in patients with the fibromyalgia syndrome. *Arthritis & Rheumatism*, 37(11), 1593-1601. <https://doi.org/10.1002/art.1780371106>
- Sant'Anna, P. C. F., Watte, G., Garcez, A., Altmayer, S., Olinto, M. T. A., & Costa, J. S. D. da. (2020). Predictive factors of chronic lower back pain risk in women: Population-based study. *Brazilian Journal Of Pain*, 3(3). <https://doi.org/10.5935/2595-0118.20200050>
- Sañudo, B., Carrasco, L., Hoyo, M., Oliva-Pascual-Vaca, , & Rodríguez-Blanco, C. (2013). Changes in body balance and functional performance following whole-body vibration training in patients with fibromyalgia syndrome: A randomized controlled trial. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 45(7), 678-684. <https://doi.org/10.2340/16501977-1174>
- Sañudo, B., de Hoyo, M., Carrasco, L., Rodríguez-Blanco, C., Oliva-Pascual-Vaca, Á., & McVeigh, J. G. (2012). Effect of Whole-Body Vibration Exercise on Balance in Women with Fibromyalgia Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 18(2), 158-164. <https://doi.org/10.1089/acm.2010.0881>
- Segura-Jiménez, V., Álvarez-Gallardo, I. C., Estévez-López, F., Soriano-Maldonado, A., Delgado-Fernández, M., Ortega, F. B., Aparicio, V. A., Carbonell-Baeza, A., Mota, J., Silva, P., & Ruiz, J. R. (2015). Differences in Sedentary Time and Physical Activity Between Female Patients With Fibromyalgia and Healthy Controls: The al-Ándalus Project: SEDENTARY TIME, PHYSICAL ACTIVITY, AND FIBROMYALGIA. *Arthritis & Rheumatology*, 67(11), 3047-3057. <https://doi.org/10.1002/art.39252>
- Sosa-Reina, M. D., Nunez-Nagy, S., Gallego-Izquierdo, T., Pecos-Martín, D., Monserrat, J., & Álvarez-Mon, M. (2017). Effectiveness of Therapeutic Exercise in Fibromyalgia Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. *BioMed Research International*, 2017, 1-14. <https://doi.org/10.1155/2017/2356346>



-
- Turner, L., Shamseer, L., Altman, D. G., Weeks, L., Peters, J., Kober, T., Dias, S., Schulz, K. F., Plint, A. C., & 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*, 2013(1). <https://doi.org/10.1002/14651858.MR000030.pub2>
- Walitt, B., Fitzcharles, M.-A., Hassett, A. L., Katz, R. S., Häuser, W., & Wolfe, F. (2011). The Longitudinal Outcome of Fibromyalgia: A Study of 1555 Patients. *The Journal of Rheumatology*, 38(10), 2238-2246. <https://doi.org/10.3899/jrheum.110026>
- Wolfe, F., Clauw, D. J., Fitzcharles, M.-A., Goldenberg, D. L., Katz, R. S., Mease, P., Russell, A. S., Russell, I. J., Winfield, J. B., & Yunus, M. B. (2010). The American College of Rheumatology Preliminary Diagnostic Criteria for Fibromyalgia and Measurement of Symptom Severity. *Arthritis Care & Research*, 62(5), 600-610. <https://doi.org/10.1002/acr.20140>
- Wolfe, F., Smythe, H. A., Yunus, M. B., Bennett, R. M., Bombardier, C., Goldenberg, D. L., Tugwell, P., Campbell, S. M., Abeles, M., Clark, P., Fam, A. G., Farber, S. J., Fiechtner, J. J., Michael Franklin, C., Gatter, R. A., Hamaty, D., Lessard, J., Lichtbroun, A. S., Masi, A. T., ... Sheon, R. P. (1990). The American College of Rheumatology 1990 criteria for the classification of Fibromyalgia. *Arthritis & Rheumatism*, 33(2), 160-172. <https://doi.org/10.1002/art.1780330203>