

APLICACIÓN DE UN ENTRENAMIENTO DE FUERZA EN MUJERES CON FIBROMIALGIA

Application of resistance training in women with fibromyalgia

Raúl Ferrández Belén ^{1*} , Iván Chulvi Medrano ² , Laura Masiá Tortosa ² 

¹ Universidad de Alicante, España; ² Universidad de Valencia, España

* Correspondence: ivanchulvimedrano@gmail.com

Recibido: 13/10/2019; Aceptado: 09/06/2020; Publicado: 30/09/2020

Resumo

Introducción: La fibromialgia (FM) es una enfermedad reumatológica asociada a fatiga y dolor crónico con una gran prevalencia en mujeres, afectando negativamente a la calidad de vida recomendando el ejercicio físico como terapia no farmacológica. Por lo tanto, el objetivo fue valorar y analizar los efectos de un programa de entrenamiento de fuerza con bandas elásticas en mujeres diagnosticadas de FM. **Método:** 6 mujeres diagnosticadas de FM, con una media de edad de 56 (5.73) años, realizaron un programa fortalecimiento muscular con bandas elásticas, con una duración de 5 semanas a razón de 2 días por semana. Se analizó: i) La calidad de vida (SF-36); ii) El impacto de la enfermedad (FIQ); iii) La condición física (*Senior Fitness Test*); iv) La calidad de sueño (PSQI). **Resultados:** Se registraron mejoras significativas sobre el impacto de la enfermedad (18,5%), la calidad de vida (30%) y la fuerza en miembros superiores (23%) e inferiores (28%). **Conclusión:** Un programa de entrenamiento de fuerza con bandas elásticas y autocargas con una organización en circuito generó mejoras en la fuerza muscular de miembros superiores e inferiores y la calidad de vida sin empeorar la sintomatología propia de la enfermedad.

Palabras clave: Calidad de vida; Dolor; Función física; Resistencia muscular; Enfermedad reumatológica; Fibromialgia.

Abstract

Introduction: Fibromyalgia (FM) is a rheumatic disease associated with fatigue and chronic pain with a high prevalence in women, FM impair the quality of life. It has been recommended physical exercise as a non-pharmacological therapy. Therefore, the objective was to assess and analyze the effects of a resistance training program with elastic bands in women diagnosed with FM

Method: 6 women diagnosed with FM, with a mean age of 56 (5.73) years, completed an elastic bands resistance training program with a duration of 5 weeks at a rate of 2 days per week. Before and after the intervention, were evaluated: i) Quality of life (SF-36); ii) The impact of the disease (FIQ); iii) The physical condition (*Senior Fitness Test*); iv) Sleep quality (PSQI). **Results:** It was registered, significant improvements were obtained on the impact of the disease (18.5%), quality of life (30%) and strength in upper (23%) and lower (28%) body. **Conclusion:** A circuit of resistance training program with elastic bands and bodyweight exercise obtained improvements in lower and upper body muscle strength and quality of life without worsening the symptoms of the disease.

Key words: Quality of life; Pain; Physical function; Muscle resistance; Rheumatic disease; Fibromyalgia.

Fuentes de Financiación / Funding: -

Agradecimientos / Acknowledgments: - Agradecer a la presidenta de la asociación de mujeres en ayuda de Crevillente (AMACREV) por el interés mostrado para la realización de la presente investigación, así como las facilidades expuestas para que el proyecto se pudiera llevar a cabo, prestando las instalaciones para la realización de las sesiones y facilitando todos los recursos materiales y humanos para el correcto transcurso de la intervención. En segundo lugar, agradecer la colaboración a todas las mujeres que aceptaron la participación en este programa de forma altruista y reconocer el esfuerzo que supone comprometerse en este tipo de investigaciones.

Conflicto de intereses / Conflicts of Interest: NO

Citación / Citation: Ferrández, B., Chulvi, I., & Masiá, L. (2020). Aplicación de un entrenamiento de fuerza en mujeres con fibromialgia. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 16(3), 213-224.

Sección / Section: Ciencias Biomédicas aplicadas al Deporte / Biomedics Science applied to Sport
Actividad Física y Salud / Health Enhancing Physical Activity

Editor de Sección / Edited by: Sebastián Feu, Universidad de Extremadura, España 

Introducción

El Colegio Americano de Reumatología (ACR) definió en 1990 la fibromialgia (FM) como una enfermedad crónica que se manifiesta como un dolor generalizado mayor a uno en una escala visual analógica de dolor (EVA), de más de 3 meses de duración, en combinación con sensibilidad en 11 o más de los 18 sitios específicos de puntos sensibles positivos a la exploración, denominados puntos gatillo (*tender points*) (Wolfe et al., 1990). Estos puntos están repartidos por todo el cuerpo, como es, el occipucio, la región cervical inferior, el trapecio, el supraespinoso, la segunda costilla, el epicóndilo lateral, la región glútea, el trocánter mayor y la rodilla. Los médicos deben aplicar una fuerza de aproximadamente 4 kilogramos en cada punto sensible para provocar sensibilidad en cada punto designado (Wolfe et al., 1990). El dolor generalizado se definió como dolor presente en ambos lados del cuerpo por encima y por debajo de la cintura, además del dolor axial (Wolfe et al., 1990). Más recientemente, Clauw (2014) matiza que debe ser considerada como una constelación de síntomas caracterizados por una ampliación del dolor mediado por el sistema nervioso central con una concomitante fatiga.

La FM es una enfermedad común, pero al mismo tiempo controvertida, debido a la escasez de parámetros y técnicas diagnósticas objetivas, ya que se desconoce su etiología, por lo que la mayoría de los profesionales médicos no creen a los pacientes, mayoritariamente mujeres, alegando que esos síntomas son ordinarios y todo ser humano los sufre alguna vez en su vida (Wolfe, 2009), definiéndola, por tanto, como una enfermedad psicósomática. Por eso, en la actualidad se intenta ampliar el diagnóstico con nuevas variables para el diagnóstico de la FM como es el caso del cuestionario *Fibromyalgia Rapid Screening Tool* (FIRST) (Clauw 2014). Esta herramienta muy útil para la detección de la FM en centros de atención primaria que consta de seis preguntas cerradas que cubren las diferentes dimensiones de la FM: dolor generalizado (ítem 1), fatiga (ítem 2), características del dolor (ítem 3), sensaciones anormales no dolorosas (ítem 4), síntomas somáticos funcionales (ítem 5), sueño y problemas cognitivos (ítem 6), y ha sido validada al español (Casanueva et al., 2016).

La prevalencia de FM es de aproximadamente el 3% de la población en general, siendo las mujeres mucho más propensas a contraer esta enfermedad (Lawrence et al., 2008). La incidencia de sobrepeso y obesidad en esta población resulta mayor frente a la población en general, siendo la comorbilidad más común de la FM (Román et al., 2012). Además, los sujetos que poseen FM tienen menos capacidad física, así como una marcada kinesofobia asociada al miedo de incremento de su dolor, hecho que influye en el aumento de sobrepeso y obesidad, comentado anteriormente, menos calidad de vida, y, por tanto, menor salud (Román et al., 2012).

Se desconoce la etiología de esta enfermedad por lo que el tratamiento es sintomático y paliativo. Sin embargo, buscando una mejora de la calidad de vida y una reducción de los síntomas se incluyen tratamientos farmacológicos y no farmacológicos. Dentro del tratamiento no farmacológico se incluye el ejercicio físico, la terapia psicológica, las técnicas de reducción de estrés, etc. (Sosa-Reina et al., 2017).

El tratamiento no farmacológico, como la práctica regular de ejercicio físico, parece ser particularmente más útil para mejorar muchos de los síntomas de la FM y el funcionamiento diario en comparación con el farmacológico (Rossey et al., 1999; Fernández, Campayo, Casanueva y Buriel, 2009). Así por ejemplo, diversos estudios han constatado los beneficios que aporta la terapia basada en ejercicio físico la cual engloba el entrenamiento de la capacidad respiratoria, la fuerza, la flexibilidad, el equilibrio (Jones, Adams, Winters-Stone, y Burckhardt, 2006), la coordinación, la higiene postural y, por último, técnicas de relajación (Sosa-Reina et al., 2017) siendo posibles también la combinación de varios de estos (Bidonde et al., 2019). Cabe destacar que los programas acuáticos de ejercicio físico también son muy recomendables para este tipo de poblaciones ya que de esta forma se minimiza la tensión sobre la columna y de las partes blandas (Álvarez, 2003) pero en ocasiones no resultan aplicables.

En las personas que padecen esta enfermedad, la actividad física produce los mismos beneficios que en la población sana como son: mejora la fuerza, la capacidad cardiorrespiratoria, la composición corporal, disminución de la mortalidad y morbilidad y mejora de la calidad de vida, siempre y cuando, obviamente, se realice de forma individualizada y adaptada

a las necesidades y requerimientos de cada sujeto, más si cabe en este tipo de poblaciones, ya que se debe evitar aplicar una carga elevada para evitar en todo momento provocar una fatiga excesiva.

Específicamente, los beneficios obtenidos de la práctica de ejercicio físico pautado y diseñado para las personas con FM, se encuentran: i) Reducción del dolor, reducción de la fatiga y aumento de la energía; ii) Reducción de la depresión; iii) Mejora del estado de ánimo; iv) Mejora del sueño (menor nivel de evidencia); v) Mejora de la calidad de vida (Busch, Schachter, Overend, Peloso, y Barber, 2008; Álvarez, 2003); vi) Mejora de la condición física; vii) Disminución de la medicación (Kayo, Peccin, Sanches, y Trevisani, 2012); viii) Mejoras en el equilibrio (Sezen et al., 2014). Sin embargo, existen posibles efectos negativos, especialmente al principio de la terapia física, donde los síntomas pueden empeorar, pero luego hay una gran tendencia a la mejora (Álvarez, 2003). Por ello, resulta imprescindible conocer la dosificación adecuada del ejercicio físico propuesto.

En la literatura científica existen numerosas publicaciones en torno al tema a tratar, sin embargo, la mayoría de ellas se centran en el estudio del ejercicio con el objetivo de mejorar la función cardiorrespiratoria (Nichols 1994; Meyer 2000; Schachter 2003). Por ejemplo, Chica, González-Guirval, Reigal, Carranque y Hernández-Mendo (2019), los cuales aplicaron un programa de ejercicio físico basado en la danza español y obtuvieron mejoras en el estado de ánimo, depresión y nivel psíquico y somático.

La menor presencia de intervenciones basadas en entrenamiento de fuerza se fundamenta en que había atribuido una relación entre dolor muscular y el entrenamiento de la fuerza, creyéndose que el dolor provocado por la FM se debía a traumatismos musculares. Por lo que el ejercicio físico con un enfoque de la mejora de los niveles de fuerza en dichos pacientes es reciente, aunque con elevadas evidencias (Sañudo, Galiano, Carrasco y de Hoyo, 2010; Andrade et al., 2018). Incluso, la evidencia actual disponible demuestran que el entrenamiento de fortalecimiento muscular es una metodología con una eficiencia similar al entrenamiento aeróbico en términos de reducción del nivel de dolor (Hooten, Qu, Townsend, y Judd, 2012). En el citado estudio, los autores aplicaron un programa de entrenamiento de fuerza el propio peso corporal que ejecutaban bajo supervisión. Tras la intervención se pudo comprobar que los niveles de dolor no aumentaron, sino que disminuyeron de manera similar al grupo que realizó la intervención con ejercicio aeróbico. Reforzando los datos presentados anteriormente, el ejercicio de fuerza está asociado en una reducción del 43-50% del dolor en pacientes con FM (Häkkinen, Häkkinen, Hannonen y Alen, 2001) y una reducción entre el 8-38% en el número de puntos sensibles (Kingsley, Mcmillan, y Figueroa, 2010) tras un periodo de 12 a 32 semanas. En contra, el ejercicio aeróbico aunque está asociado en una reducción de dolor de un 11-44% (Tomas-Carus et al., 2009), no existen evidencias sobre la mejoría de los puntos gastillo tras un periodo de ejercicio de 8 a 23 semanas (Gowans et al., 2001).

Por los motivos anteriormente expuestos, se puede sugerir que el ejercicio físico es una terapia no farmacológica coadyuvante al tratamiento habitual que resulta eficiente para la reducción de los síntomas y para la mejora de la calidad de vida, además de ser una metodología que requiere un menor gasto económico que la farmacológica. Principalmente se ha investigado en relación a los efectos del ejercicio cardiovascular quedando en un segundo plano el entrenamiento de fuerza y particularmente aquel llevado con material más accesible como es el caso del propio peso corporal y las bandas elásticas.

Por ello, el objetivo principal es valorar y analizar el efecto de un programa de ejercicio físico basado en el fortalecimiento muscular sobre variables físicas (capacidad cardiorrespiratoria, fuerza de miembros superiores e inferiores, flexibilidad miembros superiores e inferiores y agilidad) y psicológicas (calidad de vida (SF-36), dolor corporal (EVA), calidad del sueño (PSQI), impacto de la enfermedad en la salud (FIQ) en personas con FM. Se ha establecido como hipótesis inicial que la intervención basada en un programa de ejercicio de fuerza en circuito propuesto mejorará todas las variables estudiadas en la muestra seleccionada de mujeres con fibromialgia.

Método

Muestra

La población que se quería investigar debía estar diagnosticadas de FM y pertenecientes a la asociación de mujeres en ayuda (AMACREV) de la localidad de Crevillente (Alicante), destinada a la atención de mujeres con FM y síndrome de fatiga crónica (SFC). Todas las participantes fueron previamente diagnosticadas por un reumatólogo. Se comprobó que todas ellas cumplían con los requisitos diagnósticos del Colegio Americano de Reumatología (ACR) (Wolfe et al., 1990).

Los criterios de exclusión establecidos fueron los siguientes: a) No poder asistir a más de dos sesiones a lo largo de la intervención; b) No asistir a alguna de las dos sesiones de evaluación (pre y/o post); c) Manifestar algún signo o síntoma que desaconsejase la práctica de ejercicio físico (determinado mediante el cuestionario PAR-Q).

Se seleccionó una muestra a conveniencia compuesta por 6 sujetos (mujeres), todas ellas por cumplir con los criterios de inclusión y además estar accesibles para el proceso experimental, las características descriptivas de la muestra quedan reflejadas en la tabla 1.

Tabla 1. Datos descriptivos de la muestra.

SUJETO	EDAD (años)	PESO (kg)	ESTATURA(cm)	IMC (PESO(kg)/ESTATURA(m ²))	EDAD DIAGNOSTICO FM	NIVEL PREVIO ACT. FÍSICA*
1	62	84	165	30.85	51	Bajo
2	49	60	156	24.65	48	Bajo
3	63	99	175	32.33	54	Bajo
4	57	62	170	21.45	39	Moderado
5	54	70	164	26.03	44	Bajo
6	51	78	167	27.97	45	Bajo
Media (desviación estándar)	56(5.47)	75.50(14.72)	166.16(6.36)	27.21(4.02)	46.83(5.3)	

*Evaluado mediante el cuestionario IPAQ

El estudio se diseñó y se realizó según las directrices para la investigación con seres humanos promulgados por la Declaración de Helsinki 64^a Asamblea General de la AMA del 2013. El proceso de selección y experimental fue aprobado por el Comité Ético del Instituto Valenciano de Postgrado. Previo al inicio de la intervención, se realizó una reunión en la que se explicó el objetivo de esta, características y desarrollo de las sesiones. Todas las participantes interesadas firmaron los consentimientos informados, además afirmaron haber recibido y comprendido toda la información, objetivos y compromisos, detallando que se podía abandonar la intervención en cualquier momento.

Diseño y tipo de estudio

El presente trabajo consistió en un programa con estructura; pretest, programa de intervención y post test en el que el programa de intervención estuvo basado en un entrenamiento en circuito de fuerza el cual fue gradual y progresivo en cuanto al volumen (número de series y repeticiones) e intensidad (percepción subjetiva de esfuerzo) a lo largo de las sesiones, siempre y cuando la tolerancia al ejercicio, el nivel de dolor y fatiga lo permitiesen. En el caso de que algún sujeto manifestara un cierto empeoramiento de los síntomas, se reducía la intensidad y se mantenía el volumen.

Procedimiento

El programa de intervención tuvo una duración de 7 semanas, en la primera y la última semana, las participantes cumplimentaron los cuestionarios y ejecutaron las pruebas de condición física. Adicionalmente, la primera semana sirvió como periodo de familiarización tanto de los ejercicios realizados con bandas elásticas como para el aprendizaje de la utilización de la escala de esfuerzo percibido OMNI-RES mediante la utilización del pictograma original traducido al español. Consecuentemente, la intervención se prolongó durante 5 semanas a razón de 2 días semanales (no

consecutivos, recuperación 48 horas entre sesión), con una duración total aproximadamente de 1 hora (figura 1). El programa de intervención se inició el 16 de octubre de 2018 y finalizó el 29 de noviembre de 2018, siendo una intervención breve debido a la disponibilidad de las participantes.

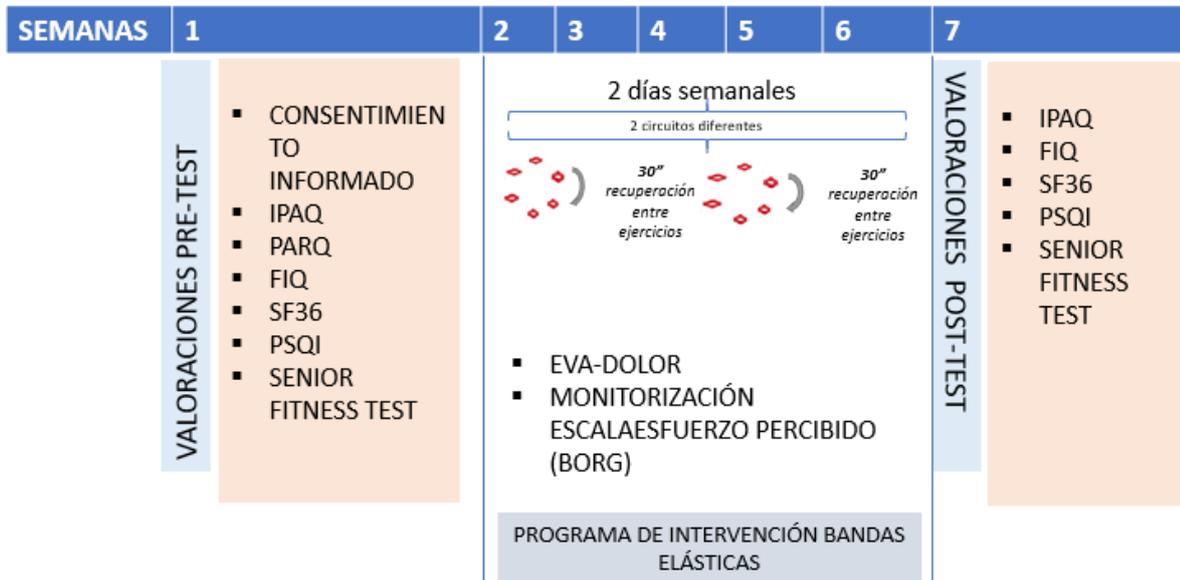


Figura 1. Cronograma propuesto de intervención.

Las evaluaciones iniciales (pre), consistieron en la firma del consentimiento informado, cumplimiento de los siguientes cuestionarios; Cuestionario de aptitud para la actividad física (*PAR-Q*), Cuestionario internacional de actividad física (*IPAQ*), Cuestionario impacto fibromialgia (*FIQ*), Índice de calidad de sueño de Pittsburgh (*PSQI*), Cuestionario de calidad de vida (*SF-36*) y finalmente, la realización de las pruebas físicas que componen la batería *Senior Fitness Test* (*SFT*) (Rikli y Jones, 1999).

Tras recoger dicha información, la muestra tuvo un periodo de familiarización con la escala de esfuerzo percibido de 2 sesiones en las que enseñó la correcta utilización de la percepción subjetiva de esfuerzo *OMNI-RES* durante los ejercicios de fuerza con bandas elásticas siguiendo las recomendaciones establecidas por Colado, García-Massó, Triplett, Flandez, Borreani y Tella (2012).

Se procedió al inicio de la intervención, que constó de 5 semanas de entrenamiento. Esta consistió en el entrenamiento de fuerza resistencia ejecutados a través de ejercicios con el propio peso corporal o autocargas, y con material de resistencia (bandas elásticas). Durante el transcurso de las sesiones, se registró el nivel de dolor pre y post sesión mediante la escala visual analógica (*EVA*), llevando así un control sobre los niveles de dolor corporal percibidos por los participantes. Una vez transcurridas las 5 semanas de ejercicio físico, se repitió el protocolo realizado en las mediciones iniciales (pre).

El programa de intervención fue dirigido y supervisado en primera persona, en este caso, por un alumno del grado en ciencias de la actividad física y el deporte y tutelado por un doctor en ciencias de la actividad física y el deporte.

Instrumentos

A continuación, se detallan todas las pruebas e instrumentos que se han realizado en la presente investigación.

1. *Fibromialgia Impact Questionnaire* (*FIQ*): Herramienta clínica validada para evaluar la repercusión de la FM en la salud de las personas. Este cuestionario posee 21 ítems relacionados con el dolor, la fatiga, el cansancio matutino, la

rigidez, la depresión, la ansiedad, la habilidad para trabajar y la función física. Los valores obtenidos van de 0 a 100, siendo los valores más altos los indicadores de un gran impacto de la enfermedad (Rivera y González, 2004).

2. *The 36-item Short-Form health survey* (SF-36) o cuestionario SF-36: Cuestionario que ofrece una perspectiva general del estado de salud y calidad de vida de una persona percibida, ya que evalúa 8 dimensiones mediante 36 ítems. Estas dimensiones son: el funcionamiento físico, las limitaciones por problemas físicos y/o por problemas emocionales, el dolor, el bienestar social, la salud mental, la fatiga y la percepción subjetiva de salud. En este caso, la puntuación final obtenida varía de 0 a 800, siendo el 800 un estado de salud óptimo (Ware, 2000).
3. *The Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI) o índice de calidad del sueño de Pittsburgh: Cuestionario para medir la calidad y los patrones del sueño en el adulto. En su medición incluye 7 aspectos: la calidad subjetiva, la latencia, la duración, la eficiencia, y las interrupciones del sueño, así como el uso de medicación o la presencia de alguna alteración del sueño durante el día en el último mes. Las respuestas están basadas en puntuaciones de 0 a 3, donde 3 es el extremo más negativo. Aunque la puntuación total vaya de 0 a 21, una puntuación de 5 o más, indica una calidad pobre de sueño (Buysse, Reynolds, Monk, Berman y Kupfer, 1989).
4. *Senior fitness test* (SFT): La batería *Senior Fitness Test* (SFT) consta de 7 pruebas diseñadas por Rikli y Jones (1999). Esta se utiliza para determinar la condición física de las personas. Considerando el abanico de pruebas, únicamente se seleccionaron las siguientes; *chair stand test* para la fuerza del miembro inferior, *arm curl test* para la fuerza del hemisferio superior, *chair-sit and reach test* para la flexibilidad del tren inferior y *back scratch test* para la flexibilidad del tren superior, *8-foot up and go test* para la agilidad y el equilibrio dinámico y, por último, *2-minute step test* para evaluar la resistencia aeróbica. Esta batería se administra de forma sencilla y rápida, es segura y requiere poco equipamiento, además, dispone de valores estándar para poder comparar los resultados obtenidos con los presumiblemente aceptados (Rikli y Jones, 2001; Gómez- Mármol y Sánchez-Alcaraz, 2014).

Se mantuvo el procedimiento original propuesto por Rikli y Jones (1999) en todas las pruebas.

5. Programa de actividad física: El diseño del programa de actividad física cuyo objetivo se centró en la mejora de la fuerza muscular, siguió las recomendaciones establecidas previamente (Carbonell-Baeza, Aparicio, Álvarez, y Delgado, 2014), así mismo, en relación con la progresión de la carga se mantuvieron los criterios establecidos por Maestre-Cascales, Peinado y Rojo (2019), descritos para la progresión de la carga y el control de la intensidad mediante la percepción de esfuerzo subjetiva. La propuesta del programa de ejercicio queda resumida en la tabla 2.

Tabla 2. Recomendaciones variables entrenamiento fuerza (creado a partir de los datos originales de Carbonell-baeza et al., 2014; Maestre-Cascales et al., 2019).

Frecuencia	Intensidad	Volumen	Recuperación
2 días /semana	Moderada (peso corporal y cargas externas ligeras)	1-2 series de 8-12 repeticiones	2 minutos de recuperación entre un mismo circuito
	3-4 hasta 6-7 escala OMNI-RES		

OMNI-RES: omni-resistance exercise scale.

En cuanto a las variables de volumen e intensidad, se estipuló una progresión lineal y gradual siempre que los participantes toleraran bien el trabajo realizado y los síntomas, así como el dolor lo permitieran. Inicialmente las personas realizaban una serie de 10 repeticiones, incrementando a dos series a partir de la tercera semana. Por tanto, la progresión quedó de la siguiente manera, las tres primeras semanas mono serie de 10 repeticiones y las dos últimas semanas se

incrementó a 2 series de 10 repeticiones. Puesto que el objetivo principal fue incrementar la fuerza resistencia, la recuperación inter-ejercicios fue de 30 segundos, tiempo suficiente para recuperarse del esfuerzo y cambiar de ejercicio.

Respecto a la intensidad, son escasos los estudios que muestren recomendaciones exactas sobre cómo aplicar esta variable en esta población (Álvarez, 2003; Carbonell-Baeza et al., 2014). Ciertos estudios estiman la carga a partir del porcentaje de 1 repetición máxima (1RM) (Kingsley, McMillan, y Figueroa, 2010; Kingsley et al., 2005; Larsson et al., 2015), pero en nuestro estudio, no es aplicable ya que no trabajamos con cargas externas como máquinas y pesos libres, por lo que nos basamos en el posicionamiento establecido basado en la percepción de esfuerzo (Carbonell-Baeza et al., 2014; Maestre-Cascales et al., 2019), ya que se aconseja establecer una intensidad baja-moderada, con el objetivo de evitar producir o aumentar la fatiga que implica padecer la enfermedad.

La resistencia se generaba mediante las bandas elásticas y la intensidad se modulaba mediante cambios de longitud de la misma y era monitorizada mediante una escala de esfuerzo percibido, tal y como se describirá más adelante.

A razón que los ejercicios seleccionados (cargas externas con bandas elásticas) son más complejos de cuantificar en cuanto a intensidad, utilizamos como instrumento de cuantificación la escala de percepción subjetiva de esfuerzo RPE (Kayo et al., 2012; Ribeiro et al., 2018). Específicamente fue utilizada la escala validada para el entrenamiento de fuerza OMNI-RES (Robertson et al., 2003). Este tipo de cuantificación de la intensidad fue elegido por la sencillez y la facilidad para individualizar, ya que en este caso, para cada participante puede establecer la intensidad establecida modificando la tensión ejercida por las bandas elásticas, la velocidad de ejecución y la inclinación y la base de sustentación en cada ejercicio. No se alcanzaron niveles de intensidad altos (9-10 OMNI-RES) ya que las recomendaciones sugieren una intensidad baja-moderada con el fin de evitar fatiga y daño muscular excesivo así como agravar los síntomas propios de la patología (Álvarez, 2003).

Las participantes calificaron su esfuerzo percibido 15 minutos después de cada sesión, donde 0 representa ningún esfuerzo (es decir, reposo) y 10 representa el esfuerzo máximo (es decir, el ejercicio más estresante que se haya realizado) y se comparaba con el objetivo de intensidad esperado y detallado previo al inicio de sesión. La progresión aplicada en cuanto a intensidad fue: primera semana OMNI-RES 2-3, segunda y tercera OMNI-RES 3-4, cuarta OMNI-RES 5-6, y quinta y última OMNI-RES 7-8.

Las sesiones estaban divididas en tres partes: calentamiento, parte principal y vuelta a la calma que se detallan a continuación. En primer lugar el calentamiento estandarizado, compuesto por diversos ejercicios como pasos en diferentes direcciones, caminar sobre las punteras/talones, andar elevando las rodillas/talones y una combinación de los anteriores. Además, se incluían ejercicios de implicación cognitiva, dándole un valor numérico a una acción, por ejemplo: 1) Puntillas; 2) Talones; 3) Pasos laterales, y se invertía el orden para trabajar la memoria, y juegos de coreografías rítmicas, buscando la cohesión y la diversión como medio de adhesión al ejercicio. Por último, esta fase se finalizaba con ejercicios de movilidad articular con el objetivo de preparar las articulaciones y las estructuras músculo-esqueléticas para el inicio de la parte principal.

Seguidamente, se iniciaba el entrenamiento de la fuerza, el cual consistía en 6 ejercicios por sesión (3 para los miembros superiores y 3 para los inferiores) mediante una organización en circuito, en la cual los ejercicios estaban programados de tal manera que se alternara un grupo muscular del tren inferior y otro del tren superior, con el propósito de evitar la fatiga muscular.

Puesto que se realizaban dos sesiones por semana, cada una de las sesiones trabaja grupos musculares distintos, con el objetivo de no sobrecargar y reducir, de nuevo, la posibilidad de generar fatiga excesiva.

La sesión 1 (martes) estaba enfocada en estos grupos musculares: miembros superiores (MMSS) (pectorales, bíceps braquial y dorsal) y miembros inferiores (MMII) (cuádriceps, glúteos y gastrocnemios). Para ello, el circuito contaba con los siguientes ejercicios: 1) *Push-up* en pared (bipedestación); 2) *Squat* (levantarse de una silla); 3) *Curl* de bíceps (flexión de codo con gomas); 4) Extensión de cadera en decúbito prono (elevación pelvis); 5) Tracción con bandas elásticas (remo); 6) Extensión de tobillos en bipedestación.

La sesión 2 (jueves) estaba enfocada en estos grupos musculares: MMSS (tríceps braquial, deltoides y dorsal) y MMII (abductores, adductores e isquiotibiales). El circuito contaba con los siguientes ejercicios: 1) Extensión codos con gomas; 2) Abducción de cadera en decúbito lateral; 3) Flexión hombros con gomas; 4) Adducción cadera en bipedestación con gomas; 5) Remo unilateral con gomas; 6) Flexión rodilla en decúbito prono con gomas.

Por último, la vuelta a la calma también estaba estandarizada y se realizaban ejercicios centrados en el fortalecimiento del *core* y ejercicios de amplitud de movimiento, en donde se incluían ejercicios de relajación, concretamente los de relajación muscular progresiva de Jacobson.

Análisis estadístico

Todos los datos se trasladaban a un excel diseñado *ad hoc*, para posteriormente exportarlo al programa estadístico SPSS versión 25.0 para realizar los análisis estadísticos de todas las variables de estudio.

En primer lugar, se analizó la normalidad de cada una de las variables de interés que componen el estudio. Para ello, se empleó el test de normalidad de Shapiro-Wilk para una muestra. Una vez comprobada que variables siguen una distribución normal se realizaron las comparaciones pre/post mediante la prueba *t-student* para muestras relacionadas. Esta prueba consiste en analizar si existen diferencias significativas entre las medias pre-intervención y post-intervención, calculando la diferencia de las mismas. se suelen conocer como pruebas “pre –post” (antes y después). El nivel de significación se fijó en $p_valor < 0,05$.

Por último, para determinar la relación existente entre las variables analizadas (físicas y psicológicas) se utilizaron las correlaciones bivariantes, entre ellas, la *r* de Pearson.

Adicionalmente se realizó el tratamiento estadístico del tamaño del efecto mediante la *d* de Cohen, y se estableció la escala interpretativa establecida previamente por Rhea (2004) para los estudios llevados a cabo con entrenamiento de fuerza en una muestra desentrenada: efecto trivial <0.50 ; efecto pequeño $0.50-1.25$; efecto moderado $1.25-1.9$; efecto grande >2.0 .

Adicionalmente, se ha calculado el incremento porcentual de cambio entre la condición pre y la condición post mediante la fórmula:

$$\Delta\% = \left[\frac{(\text{Media post} - \text{Media pre})}{\text{Media pre}} \times 100 \right]$$

Todos los datos están presentados como la media y la desviación estándar (DS).

Resultados

De los resultados obtenidos cabe destacar que la muestra estuvo compuesta por mujeres adultas de 56 (5.73) años, que se categorizan en sobrepeso basado en el índice de masa corporal (IMC), el cual es de 27.05 (4.11) kg/m^2 . En la tabla 1 se puede observar las características de la muestra y, además, los datos generales de los cuestionarios de las variables psicológicas, calidad de vida percibida y signos y síntomas de la FM pre-intervención.

A continuación, se expondrán los datos obtenidos de las variables objeto de estudio tras la intervención, destacando aquellos resultados que suponga una diferencia significativa estableciendo un valor de $p < 0.05$ (tabla 3).

En relación con los cambios pre/post intervención destaca el descenso de 18,5% en la puntuación FIQ con un nivel de significancia de $p = 0.007$, cambio interesante al ser el cuestionario específico de la enfermedad.

En cuanto a los subapartados que componen el cuestionario de calidad de vida (SF-36) la función social obtuvo un cambio significativo ($p = 0.010$), la cual mejoró en un 33.86% respecto a la evaluación principal. El rol emocional obtuvo una mejora del 55.38% con un nivel de significancia de $p = 0.040$, la salud mental lo hizo en un 21.95% con un valor de significancia de $p = 0.048$, y de forma general, la puntuación total del SF-36 mejoró significativamente ($p = .001$) con un porcentaje de mejora del 30.15%.

Tabla 3. Efectos tras 5 semanas de intervención basado en el trabajo de fortalecimiento muscular y flexibilidad.

Mujeres Fibromialgia (n=6)	Pre (semana 1) media (DS)	Post (semana 7) media (DS)	p_valor #	d Cohen
FIQ total (puntuación total 0-100)	54,70 (14,36)	44,55 (10,45)	0,007*	0.82
Función física (0-100)	35 (16,43)	45,83 (17,15)	0,093	0.64
Rol físico (0-100)	41,66 (34,16)	50 (41,83)	0,363	0.22
Dolor (0-100)	26,75 (24,49)	30,83 (16,78)	0,658	0.20
Salud general (0-100)	38 (14,14)	45,83 (15,30)	0,111	0.53
Vitalidad (0-100)	25,83 (9,17)	32,50 (16,36)	0,355	0.52
Función social (0-100)	48,50 (24,47)	64,92 (20,20)	0,010*	0.74
Rol emocional (0-100)	60,78 (25,18)	94,44 (13,61)	0,040*	1.74
Salud mental (0-100)	54,67 (11,78)	66,67 (18,88)	0,048*	0.78
SF-36 (puntuación total 0-800)	331,19 (82,10)	431,03 (107,18)	0,001*	1.05
PSQI (puntuación total 0-21)	10 (3,41)	8,50 (2,07)	0,425	0.55
Fuerza miembros superiores	11,50 (2,07)	14,17 (2,86)	0,005*	1.08
Fuerza miembros inferiores	12 (1,41)	15,33 (2,25)	0,011*	1.82
Capacidad cardiorrespiratoria	45,33 (6,47)	53,67 (8,91)	0,027*	1.08
Flexibilidad miembros inferiores	-9,25 (9,72)	-2,17 (10,91)	0,147	0.69
Flexibilidad miembros superiores	-4,33 (5,78)	-4,83 (6,79)	0,787	0.08
Agilidad	7,73 (1,22)	6,24 (0,84)	0,028*	1.45

Nota.

*se produjeron diferencias significativas debido a que la p_valor < 0,05.

resultados de la prueba t-student para muestras relacionadas.

FIQ; Cuestionario impacto fibromialgia. PSQI; Índice de calidad de sueño. SF-36; Cuestionario calidad de vida.

Por último, dentro de los diferentes test que componen la batería *Senior Fitness Test* para la evaluación de la condición física, se obtuvieron unas mejoras significativas ($p < 0.05$) en 4 de las 6 pruebas que se establecieron como variables de estudio, siendo estas: fuerza miembros superiores (23.22%), fuerza miembros inferiores (27.75%), capacidad cardiorrespiratoria (18.40%) y agilidad, reduciéndose el tiempo medio de la prueba de *8 Foot up and go test* en un 19.28%. Debe ser destacado que el tamaño del efecto en la prueba de fuerza de miembros inferiores fue de 1.82, mostrando un efecto moderado y la prueba de agilidad alcanzó un tamaño de 1,45 considerándose también un efecto moderado.

En lo que se refiere a las correlaciones de variables, en la tabla 4 se ofrecen las variables que mayor correlación ofrecen, siendo todas ellas pertenecientes al cuestionario SF-36 post intervención. El valor que mayor correlación muestra es el rol físico con el parámetro de vitalidad con un nivel de $r = 0.950$. En segundo lugar, la función social con el parámetro de dolor con un valor de $r = 0.918$ y, por último, las variables salud y dolor mostrando un nivel de correlación de 0.824.

Tabla 4. Resultados de las correlaciones bivariantes (correlación de Pearson)

Variables	Dolor		Vitalidad	
	r	p	r	p
Salud	0,825	0,044		DNS
Rol físico		DNS	0,950	0,004
Función social	0,918	0,010		DNS

DNS: Datos no significativos.

De todas las esferas analizadas en el SF-36 sólo el rol emocional obtuvo un tamaño de efecto moderado establecido por un 1.74. El resto se encontró que el tamaño del efecto era pequeño.

La evolución de la escala EVA en las diferentes participantes puede encontrarse en la tabla 5, la muestra registró una reducción del dolor de un 14,66% con respecto a los registros iniciales.

Discusión

El objetivo principal del presente estudio fue valorar y analizar el efecto de un programa de ejercicio físico basado en el fortalecimiento muscular sobre variables físicas (capacidad cardiorrespiratoria, fuerza de miembros superiores e inferiores, flexibilidad miembros superiores e inferiores y agilidad) y psicológicas (calidad de vida (SF-36), dolor corporal (EVA), calidad del sueño (PSQI), impacto de la enfermedad en la salud (FIQ) en mujeres con FM. Se estableció como hipótesis inicial que el programa de entrenamiento de fuerza propuesto mejoraría todas las variables estudiadas.

Los principales hallazgos encontrados en el presente estudio son los cambios positivos en cuanto al cuestionario del impacto de la fibromialgia (FIQ), el cuestionario de la calidad de vida percibida total (SF-36), así como ciertos subapartados de éste (función social, rol emocional y salud mental), y por último, en cuanto a las variables físicas medidas a través del *Senior Fitness Test*, existen mejoras significativas en la fuerza de los miembros superiores e inferiores, la capacidad cardiorrespiratoria y la agilidad. Así mismo, cabe destacar que el programa de intervención transcurrió sin incidencias sobre el estado de salud de las participantes, pudiéndose llevar a cabo todas las sesiones sin lesiones y sin empeoramiento clínico de la sintomatología propia de la FM.

En cuanto a los porcentajes de cambio observados en cada variable, tras una revisión de la literatura existente se pueden ver semejanzas, pero también incongruencias, como en el caso de Gavi et al., (2014) que obtuvieron una reducción en el FIQ del 24,61% frente a un 18,5%, aumentaron la fuerza de los miembros inferiores en un 43,43%, incremento significativo frente al 27,75% hallado en este estudio, y también mejoraron el parámetro de salud mental del SF-36 un 6,5% más que los resultados obtenidos en esta intervención. Esta diferencia en ciertos resultados se puede deber a que la muestra de Gavi et al., (2014) es relativamente más joven (44 años de media frente a 56), el índice de masa corporal (IMC) de nuestra muestra es superior (27,06 de media frente a 26,12) y en especial, las diferencias en cuanto a la dosis de la intervención pueden provocar estos cambios, ya que su intervención duró 16 semanas, tres veces más que la nuestra (5 semanas de ejercicio físico) y el volumen fue superior (3 series de 12 repeticiones) por lo que se puede concluir que nuestra intervención fue más conservadora que la desarrollada en cuanto a carga de entrenamiento.

Sin embargo, también se pueden encontrar estudios que obtuvieron resultados ligeramente inferiores, como el caso de Kingsley et al., (2005), los cuales a pesar de que la duración de su intervención es mayor (12 semanas), y la intensidad establecida fue superior (40-60% 1RM hasta 60-80% 1RM), los resultados en cuanto al FIQ (-10,2%), fuerza de los miembros superiores (7,7%) e inferiores (20,6%) fueron ligeramente inferiores que los obtenidos en esta intervención, -18,5%, 23,22%, 27,75% respectivamente. Estas diferencias se deben a que el volumen de trabajo por sesión era menor (30 segundos), o a que quizá, la muestra estaba mejor físicamente en el inicio de la intervención, por lo que el margen de mejora era menor.

Por otro lado, también pudo afectar el tipo de evaluación de los niveles de fuerza de los miembros superiores e inferiores, ya que a diferencia del test aplicado en nuestro caso (*Senior Fitness Test*), Kingsley et al., (2005) realizaron esta evaluación mediante los kilogramos que podían levantar (1RM), influyendo en este caso, además del nivel de fuerza, la destreza técnica que se posea en dicha ejecución. Incluso los autores afirman que el resultado tan bajo de los niveles de mejora de la fuerza de miembros superiores (7,7%) se debió en cierto modo a que los participantes manifestaron dolor en hombros y brazos en el ejercicio realizado en la máquina de *press banca*, por lo que no podían aplicar la máxima fuerza posible.

En relación con otras variables, en este caso psicológicas, como es el caso de la función social, rol emocional y salud mental, las cuales son subapartados de cuestionario de calidad de vida (SF-36), comentado anteriormente, también podemos encontrar diferencias en los resultados. En el caso de Assumpção et al., (2018) obtuvieron unas mejoras del 43% en la variable de función social, un 69% en el rol emocional y un 30% en cuanto a la salud mental, cambios significativos comparados con los encontrados en el presente estudio; 33,86%, 55,38% y 21,95% respectivamente. Estas diferencias pueden ser consecuencia de la duración de la investigación (12 semanas), de la edad de la muestra (45,7

años) o del tipo de metodología de ejercicio llevada a cabo, la cual consistía en añadir 0.5 kg de peso cada semana, frente a la metodología basada en el entrenamiento de bandas elásticas utilizado en presente estudio.

Cabe destacar que pocos estudios científicos abarcan el trabajo de fuerza en esta población con bandas elásticas. Sin embargo, Maestre-Cascales et al., (2019) llevó a cabo recientemente una intervención progresiva de entrenamiento de fuerza incluyendo una fase de trabajo con bandas elásticas de 7 semanas. Por tanto, estos resultados pueden establecer una relación equiparable más próxima a los obtenidos en estudio actual. A pesar de ello, los resultados muestran una diferencia muy importante a favor del trabajo de Maestre-Cascales et al., (2019), ya que se mejoró en un 65,88% la fuerza de miembros superiores, en un 53,67% la fuerza de miembros inferiores y en un 69,11% la capacidad cardiorrespiratoria, frente a los obtenidos en el actual trabajo (23,22%, 27,75% y 18,46%, respectivamente).

Esta incongruencia puede ser debida, en cierta parte, a que a pesar de que el trabajo de fuerza muscular se haya realizado con la misma carga de entrenamiento y con la misma metodología (bandas elásticas), el estudio citado anteriormente consistía en 3 fases de entrenamiento estableciendo una progresión en cuanto a intensidad y volumen, por lo que previamente a la realización de las sesiones con las bandas elásticas se realizaron 5 semanas de entrenamiento con autocargas (peso corporal). Por esto en la medición post intervención para la comparación de datos, los sujetos llevaban 12 semanas de entrenamiento; 5 mediante autocargas y 7 con bandas elásticas, frente a la expuesta en este trabajo, que tan sólo son 5 semanas.

Finalmente, los datos recogidos diariamente sobre la escala visual analógica (EVA) para determinar el nivel de dolor de las participantes, se puede observar como la tendencia es a disminuir ligeramente o mantenerse en el mismo valor post sesión. Esto se puede observar mediante el cálculo porcentual de la media global pre y post sesiones de toda la intervención, donde los valores de la EVA se redujeron en un 14,66%. Sin embargo, autores como Häkkinen et al., (2001) obtuvieron una disminución del 50 % en dichos valores, quizá por la duración del programa (21 semanas) que al prolongarse en el tiempo provocaría unas mejoras destacables a nivel sintomatológico, o, por otro lado, por el momento en el que se evaluó esta variable. Éste último dato es importante ya que es posible que las personas con FM que realizan ejercicio físico vean incrementado el nivel de dolor y fatiga en los primeros momentos post entrenamiento, especialmente al comienzo de programas de ejercicio físico, pero horas después la sintomatología se verá reducida.

Por este motivo, puede ser que los resultados de la EVA expuestos se redujeron mínimamente, ya que se evaluó el nivel de dolor al finalizar la sesión, sin poder establecer un periodo de recuperación entre la sesión y la evaluación, y en el caso de Häkkinen et al., (2001) quizá se midió esta variable horas posteriores o días diferentes, ya que no lo especifican en su estudio.

El presente estudio no exento de limitaciones entre las que conviene destacar por un lado, la brevedad de la intervención, la cual consistió en 7 semanas, de las cuales sólo se realizó ejercicio físico en 5 de ellas, por lo que como consecuencia puede que algunos parámetros evaluados no muestren mejoras significativas; y por otro lado, la escasa muestra de participantes, aspectos que deben ser tomados en consideración previo a la extrapolación y generalización de los resultados y conclusiones del presente estudio. Para tratar de mostrar el efecto del entrenamiento se analizó el tamaño del efecto mediante la *d* de Cohen, y se pudo comprobar que, a excepción de las mejoras de fuerza de miembros inferiores y agilidad, así como el rol emocional en el SF 36 que alcanzaban efectos moderados, para el resto de variables, el tamaño de efecto se quedó entre pequeño y trivial.

Conclusión

Un programa de entrenamiento de fuerza con bandas elásticas y con una organización en circuito obtuvo mejoras en la fuerza muscular de miembros superiores e inferiores y la calidad de vida sin empeorar la sintomatología propia de la enfermedad.

Aplicaciones prácticas

El programa de ejercicio físico basado en el fortalecimiento muscular con bandas elásticas y con una organización en circuito ha demostrado ser eficaz en la mejora de las variables físicas (capacidad cardiorrespiratoria, fuerza de miembros superiores e inferiores y agilidad) y psicológicas (calidad de vida (SF-36), dolor corporal (EVA), impacto de la enfermedad en la salud (FIQ) en personas con FM.

Sin embargo, no se han observado diferencias significativas en las variables de flexibilidad de miembros superiores e inferiores ni en la mejora del sueño (PSQI).

Referencias bibliográficas

- Alvarez, B. A. (2003). Ejercicio físico en la fibromialgia. *Rehabilitación*, 37(6), 363–374. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048712003734070>
- Andrade, A., de Azevedo, R., Sieczkowska, S.M., Peyre, L.A., y Torres, G. (2018). A systematic review of the effects of strength training in patients with fibromyalgia: clinical outcomes and design considerations. *Advances in Rheumatology*, 58:36. Retrieved from <http://doi:10.1186/s42358-018-0033-9>.
- Assumpção, A., Matsutani, L. A., Yuan, S. L., Santo, A. S., Sauer, J., Mango, P., y Marques, A. P. (2018). Muscle stretching exercises and resistance training in fibromyalgia: which is better? A three-arm randomized controlled trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 54(5), 663–670. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.17.04876-6>
- Bidonde, J., Busch, A.J., Schachter, C.L. et al. (2019). Mixed exercise training for adults with fibromyalgia. *Cochrane Database Syst Rev*, CD0.3340
- Busch, A. J., Schachter, C. L., Overend, T. J., Peloso, P. M., y Barber, K. A. (2008). Exercise for fibromyalgia: a systematic review. *The Journal of Rheumatology*, 35(6), 1130-1144.
- Buysse, D. J., Reynolds, C. F., Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI): A new instrument for psychiatric research and practice. *Psychiatry Research*, 28(2), 193-213.
- Carbonell Baeza, A., Aparicio García-Molina, V. A., Álvarez Gallardo, I. C., y Delgado Fernández, M. (2014). Programa de ejercicio físico en fibromialgia. *Junta de Andalucía. Consejería de Igualdad, Salud y Políticas Sociales*, 152. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Casanueva, B., García-Fructuoso, F., Belenguer, R., Alegre, C., Moreno-Muelas, J. V., Hernández, J. L., & Gonzalez-Gay, M. A. (2016). The Spanish version of the 2010 American College of Rheumatology Preliminary Diagnostic Criteria for fibromyalgia: reliability and validity assessment. *Clin Exp Rheumatol*, 34(2 Suppl 96), S55-8.
- Chica, A., González-Guirval, F., Reigal, R.E., Carraque, G., y Hernández-Mendo, A. (2019). Efectos de un programa de danza española en mujeres con fibromialgia. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 19 (2):52-69.
- Colado, J. C., Garcia-Masso, X., Triplett, T. N., Flandez, J., Borreani, S., & Tella, V. (2012). Concurrent Validation of the OMNI-Resistance Exercise Scale of Perceived Exertion With Thera-Band Resistance Bands. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(11), 3018–3024. [doi:10.1519/jsc.0b013e318245c0c9](https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e318245c0c9)
- Clauw, D.J. (2014). Fibromyalgia: a clinical review. *JAMA*, 311 (15):1547-1555. <https://doi:10.1001/jama.2014.3266>
- Fernández, B. R., Campayo, J. G., Casanueva, B., & Buriel, Y. (2009). Tratamientos no farmacológicos en fibromialgia: Una revisión actual. *Revista de psicopatología y psicología clínica*, 14(3), 137-151.
- Gavi, M. B. R. O., Vassalo, D. V., Amaral, F. T., Macedo, D. C. F., Gava, P. L., Dantas, E. M., y Valim, V. (2014). Strengthening exercises improve symptoms and quality of life but do not change autonomic modulation in fibromyalgia: A randomized clinical trial. *PLoS ONE*, 9(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0090767>
- Gowans, S. E., deHueck, A., Voss, S., Silaj, A., Abbey, S. E., y Reynolds, W. J. (2001). Effect of a randomized, controlled trial of exercise on mood and physical function in individuals with fibromyalgia. *Arthritis y Rheumatism*, 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)

- 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.
- Hooten, W. M., Qu, W., Townsend, C. O., y Judd, J. W. (2012). Effects of strength vs aerobic exercise on pain severity in adults with fibromyalgia: A randomized equivalence trial. *Pain*, 153(4), 915–923. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2012.01.020>
- Jones, K. D., Adams, D., Winters-Stone, K., y Burckhardt, C. S. (2006). A comprehensive review of 46 exercise treatment studies in fibromyalgia (1988-2005). *Health and Quality of Life Outcomes*, 4, 2–7. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-4-67>
- Kayo, A. H., Peccin, M. S., Sanches, C. M., y Trevisani, V. F. M. (2012). Effectiveness of physical activity in reducing pain in patients with fibromyalgia: A blinded randomized clinical trial. *Rheumatology International*, 32(8), 2285–2292. <https://doi.org/10.1007/s00296-011-1958-z>
- Kingsley, J. D., McMillan, V., y Figueroa, A. (2010). The effects of 12 weeks of resistance exercise training on disease severity and autonomic modulation at rest and after acute leg resistance exercise in women with fibromyalgia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 91(10), 1551–1557. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.07.003>
- Kingsley, J. D., Panton, L. B., Toole, T., Sirithienthad, P., Mathis, R., y McMillan, V. (2005). The effects of a 12-week strength-training program on strength and functionality in women with fibromyalgia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(9), 1713–1721. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2005.04.014>
- Larsson, A., Palstam, A., Löfgren, M., Ernberg, M., Bjersing, J., Bileviciute-Ljungar, I., ... Mannerkorpi, K. (2015). Resistance exercise improves muscle strength, health status and pain intensity in fibromyalgia—a randomized controlled trial. *Arthritis Research and Therapy*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s13075-015-0679-1>
- Lawrence, R. C. (2008). Estimates of pre. *Arthritis Rheum*, 58(1), 26–35. <https://doi.org/10.1002/art.23176>. Estimates
- Maestre-Cascales, C., Peinado Lozano, A. B., & Rojo González, J. J. (2019). Effects of a strength training program on daily living in women with fibromyalgia.
- Mármol, A. G., & Martínez, B. J. S. A. (2014). Valoración de la condición física en personas mayores. Test UKK y Senior Fitness Test (SFT). *TRANCES. Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud*, (6), 357-372.
- Meyer, B. B., y Lemley, K. J. (2000). Utilizing exercise to affect the symptomology of fibromyalgia: a pilot study. *Medicine y Science in Sports y Exercise*, 32(10), 1691-1697.
- Nichols, D. S., y Glenn, T. M. (1994). Effects of aerobic exercise on pain perception, affect, and level of disability in individuals with fibromyalgia. *Physical Therapy*, 74(4), 327-332.
- Pedro Angel, L. R., Aparecida Santos e Campos, M., Mejia Meza, J. A., Delgado Fernandez, M., & Maria Heredia, J. (2012). Analysis of the physical capacity of women with fibromyalgia according to the severity level of the disease. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 18(5), 308-312.
- Rhea, M.R. (2004). Determining the magnitude of treatment effects in strength training research through the use of the effect size. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(4):918-920.
- Ribeiro, R. P. d. C., Franco, T. C., Pinto, A. J., Filho, M. A. G. P., Domiciano, D. S., de Sá Pinto, A. L., ... Gualano, B. (2018). Prescribed versus preferred intensity resistance exercise in fibromyalgia pain. *Frontiers in Physiology*, 9(AUG). <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01097>
- Rivera, J., & González, T. (2004). The Fibromyalgia Impact Questionnaire: a validated Spanish version to assess the health status in women with fibromyalgia. *Clinical and experimental rheumatology*, 22, 554-560.
- Rikli, R. J., & Jones, C. J. (2001). *Senior Fitness Test Manual. Human Kinetics. USA*.
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (1999). Functional fitness normative scores for community-residing older adults, ages 60-94. *Journal of Aging and Physical Activity*. <https://doi.org/10.1123/japa.7.2.162>
- Robertson, R.J., Goss, F.L., Rutkowski, J., Lenz, B., Dixon, C., Timmer, J., Frazee, K., Dube, J., Andreacii, J. (2003). Concurrent validation of the OMNI Perceived Exertion Scale for Resistance Exercise. *Medicine and Science in Sports*

-
- and Exercise*, 35(2):333-341. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000048831.15016.2A>
- Rosy, L. A., Buckelew, S. P., Ph, D., Dorr, N., Hagglund, K. J., Thayer, J. F., ... Johnson, J. C. (1999). A meta-analysis of fibromyalgia treatment interventions 1,2. *Society of Behavioral Medicine*, 2(2), 180–191.
- Sañudo, B., Galiano, D., Carrasco, L., y de Hoyo, M. (2010). Evidencias para la prescripción de ejercicio físico en pacientes con fibromialgia. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 3(4):156-169.
- Schachter, C. L., Busch, A. J., Peloso, P. M., y Sheppard, M. S. (2003). Effects of short versus long bouts of aerobic exercise in sedentary women with fibromyalgia: a randomized controlled trial. *Physical therapy*, 83(4), 340-358.
- Sezen, G., Demiraran, Y., Seker, I. S., Karagoz, I., Iskender, A., Ankarali, H., ... Ozlu, O. (2014). Does premedication with dexmedetomidine provide perioperative hemodynamic stability in hypertensive patients? *BMC Anesthesiology*, 14(1). <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2015.05.004>
- Sosa-Reina, M. D., Nunez-Nagy, S., Gallego-Izquierdo, T., Pecos-Martín, D., Monserrat, J., y 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. <https://doi.org/10.1155/2017/2356346>
- Tomas-Carus, P., Gusi, N., Häkkinen, A., Häkkinen, K., Raimundo, A., y Ortega-Alonso, A. (2009). Improvements of muscle strength predicted benefits in HRQOL and postural balance in women with fibromyalgia: An 8-month randomized controlled trial. *Rheumatology*, 48(9), 1147–1151. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kep208>
- Ware Jr, J. E. (2000). SF-36 health survey update. *Spine*, 25(24), 3130-3139.
- Wolfe, F., Smythe, H. A., Yunus, M. B., Bennett, R. M., Bombardier, C., Goldenberg, D., ... Clark, P. (1990). The American College of Rheumatology 1990 Criteria for the Classification of Fibromyalgia. Report of the Multicenter Criteria Committee. *Arthritis and Rheumatism*, 33(2), 160–172. <https://doi.org/10.1002/art.1780330203>