



UNIVERSIDAD DE JAÉN

**FACULTAD DE HUMANIDADES Y
CICENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DE LA
EXPRESIÓN MUSICAL, CORPORAL Y
PLÁSTICA**

TESIS DOCTORAL

**EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE
ENTRENAMIENTO FÍSICO COMBINADO: SECO Y
AGUA, SOBRE EL IMPACTO DE LA
ENFERMEDAD, LA COMPOSICIÓN CORPORAL,
CONDICIÓN FÍSICA Y SALUD Y CALIDAD DE VIDA
DE MUJERES CON FIBROMIALGIA**

**PRESENTADA POR:
MARÍA APARECIDA SANTOS E CAMPOS**

**DIRIGIDA POR:
DR. D. PEDRO ÁNGEL LATORRE RUMAN
DR. D. MANUEL DELGADO FERNÁNDEZ
DR. D. JOSÉ MARÍA HEREDIA JIMÉNEZ**

JAÉN, 19 DE DICIEMBRE DE 2013

ISBN 978-84-8439-902-5

**Efectos de un programa de entrenamiento físico combinado
(seco y agua) sobre el impacto de la enfermedad,
composición corporal, condición física y salud y calidad de
vida, de mujeres con fibromialgia.**



UNIVERSIDAD DE JAÉN – ESPAÑA

Programa Doctorado Educación Física y Deportiva y su Didáctica

Línea de Investigación: Actividad Física y Salud

Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y
Corporal.





Pedro Ángel Latorre Román.

Profesor Contratado Doctor de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la Universidad de Jaén.

CERTIFICA:

Que la tesis doctoral presentada por Dra. Maria Aparecida Santos e Campos, con el título: Efectos de un programa de entrenamiento físico combinado (seco y agua) sobre el impacto de la enfermedad, composición corporal, condición física y salud y calidad de vida, de mujeres con fibromialgia, reúne las condiciones científicas necesarias, siendo expresión de la capacidad técnica e interpretativa de su autor en condiciones que le hace merecedor del título de Doctor, siempre y cuando así lo estime oportuno el tribunal.

Fdo. Prof. Dr. D. Pedro Ángel Latorre Román

Jaén 19 de diciembre de 2013



Manuel Delgado Fernández

Catedrático de Universidad del Área de conocimiento de Educación Física y Deportiva de la Universidad de Granada.

CERTIFICA:

Que la tesis doctoral presentada por Dra. Maria Aparecida Santos e Campos, con el título: Efectos de un programa de entrenamiento físico combinado (seco y agua) sobre el impacto de la enfermedad, composición corporal, condición física y salud y calidad de vida, de mujeres con fibromialgia, reúne las condiciones científicas necesarias, siendo expresión de la capacidad técnica e interpretativa de su autor en condiciones que le hace merecedor del título de Doctor, siempre y cuando así lo estime oportuno el tribunal.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'M. Delgado'.

Fdo. Prof. Dr. D. Manuel Delgado Fernandez.

Jaén 19 de diciembre de 2013



José María Heredia Jiménez

Profesor del Departamento de Educación Física y Deportiva de la Universidad de Granada

CERTIFICA:

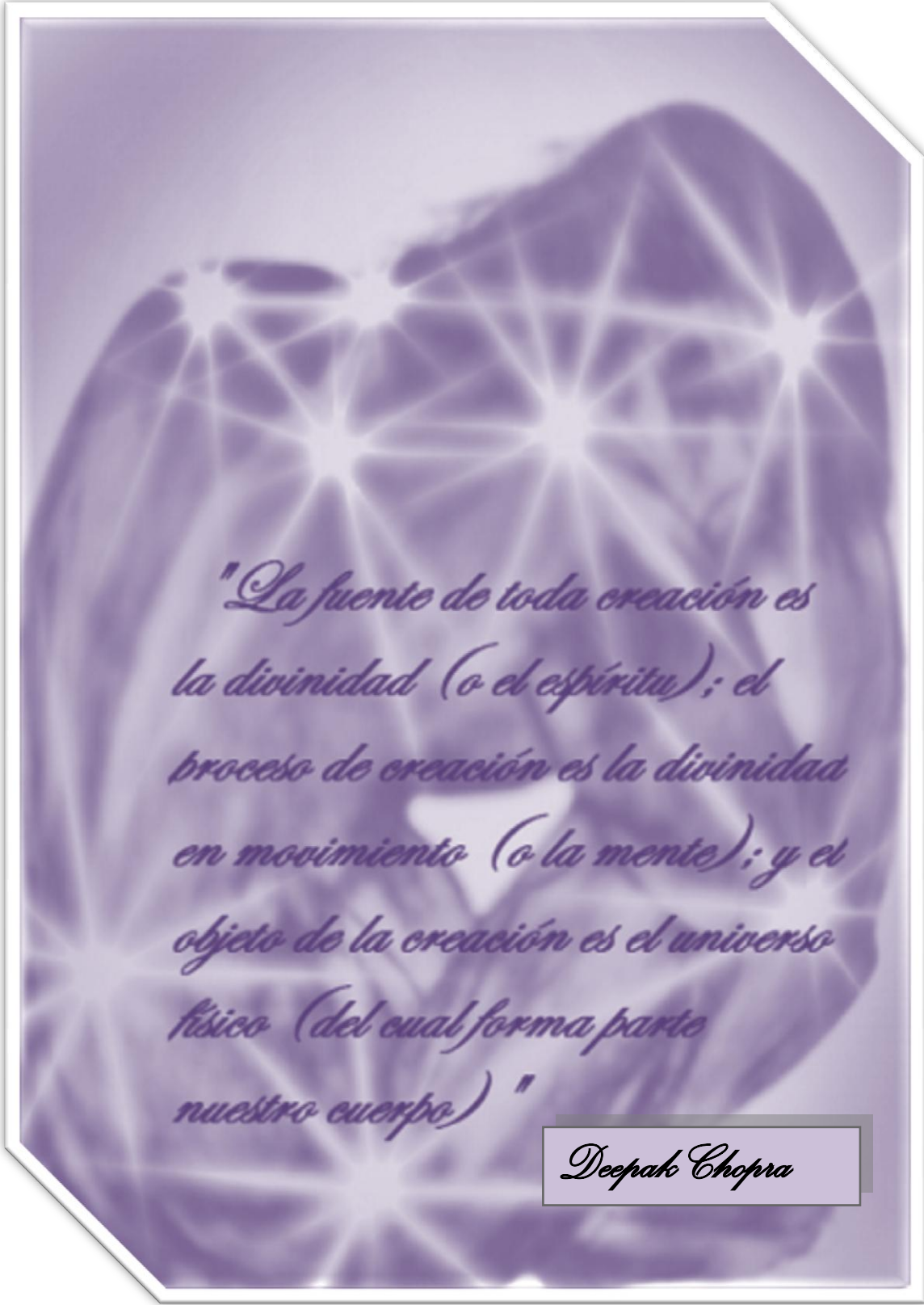
Que la tesis doctoral presentada por Dra. Maria Aparecida Santos e Campos, con el título: Efectos de un programa de entrenamiento físico combinado (seco y agua) sobre el impacto de la enfermedad, composición corporal, condición física y salud y calidad de vida, de mujeres con fibromialgia, ha sido co-dirigida por mi y que tras la finalización de la misma, reúne las condiciones científicas necesarias para ser presentada ante el tribunal evaluador de la misma. Certifico que es un trabajo original, siendo expresión de la capacidad técnica e interpretativa de su autora y que la hace merecedor del título de doctora, siempre y cuando así lo estime oportuno el tribunal evaluador.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J. Heredia'.

Fdo. Prof. Dr. D.José Maria Heredia Jiménez.

Jaén 19 de diciembre de 2013

A mis hijos mi fortaleza en los momentos de bajón, a mi madre que me apoyó incondicionalmente, y Tania, mi hermana por cuidar mi familia y estar siempre presente cuando la necesité.



"La fuente de toda creación es la divinidad (o el espíritu); el proceso de creación es la divinidad en movimiento (o la mente); y el objeto de la creación es el universo físico (del cual forma parte nuestro cuerpo) "

Deepak Chopra

1. AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a mis directores de Tesis, Drs. Don Pedro Ángel Latorre Román, Don Manuel Delgado Fernández y Don José María Heredia Jiménez, que me asistieron en este trabajo dándome claridad, objetividad además de facilitar las informaciones y experiencia previa para la ejecución de esta investigación.

En especial al Dr. Don Pedro Ángel Latorre Román, por animarme y ayudarme en este trabajo, por haber estado implicado en mi desarrollo como investigadora y en la evolución del trabajo de investigación codo con codo, por el apoyo que me ha dado en todos los momentos de dudas e incertidumbres y por despertar mi interés en la investigación sobre la Fibromiagia, sorprendiéndome con la capacidad de buscar nuevas informaciones y conocimientos sin medir esfuerzos ni cansancio. También por su enorme esfuerzo y dedicación para dirigir esta tesis.

A la Universidad de Jaén y al Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal por la oportunidad que me proporcionaron aceptándome como alumna de este curso y por facilitarme los instrumentos necesarios para llevar a cabo esta investigación

A la Asociación Jiennense de Fibromialgia (AFIXA), a su presidenta en el momento de la investigación Doña María del Carmen Rueda Cañuelo y a la

actual presidenta Doña María Isabel Garrido Cárdenas, a las asociadas y a todas las personas afectadas o no, que muy prontamente acudieron a nuestra llamada, sorprendiéndonos con una fuerza capaz de mover cielo y tierra en la búsqueda de informaciones que les mejoren su calidad de vida y dolor. Manifiesto aquí mi agradecimiento y mi cariño a las enfermas con fibromialgia (FM) por haber caminado juntas con nosotros en esta investigación y principalmente por la capacidad de superación y lucha durante la enfermedad, sobre todo, por su ejemplo de fuerza y tenacidad para enfrentar la vida con la FM.

A mi familia, principalmente a mis hijos Gladson y Karina y a Rafa que ahora mismo, estando lejos, siguen apoyándome en mis decisiones, principalmente por el apoyo psicológico en los momentos de indecisión y soledad.

Un agradecimiento especial a mi madre que aun no teniendo completados los estudios primarios, nos hizo entender a todos los 9 hermanos que para ser una persona libre, capaz y un ser consciente, buena profesional y buena gente, debemos tener un desarrollo integral y que es prioritaria una buena educación con la formación adecuada para vivir en la actualidad. Que nunca nos contentáramos con poco, sino con lo mejor que estuviera a nuestro alcance, pues es el sueño el primer escalón a subir para lograr nuestras metas. Sin sueños no hay estímulos, y sin ellos no habrá andadura. De su parte, nunca me faltó apoyo, cariño y tampoco estímulo para avanzar. La mejor frase para

describirla en el idioma español es: una mujer de bandera, y esta frase es para ella. Muchas gracias madre, te quiero y eres la mejor.

A mis amigos especiales, a los amigos del alma, que siempre estuvieron presentes, con sus palabras de apoyo y cariño animándome día a día a seguir avanzando. Y a todos los que de una forma u otra han estado animándome a seguir hacia adelante.

2. ABREVIATURAS

%grasa: Porcentaje de masa grasa

6- MWT: 6 Minutes Walk Test (test de caminar 6 minutos)

ACR: Colegio Americano de Reumatología

AF: Actividad Física

AM: Asimetría de la Marcha

AP: Anchura Paso

BMI: Bad Mass Index (Índice de masa corporal)

BS: Base de Sustentación

C: control

CAD: cadence (Cadencia)

CBM: Coordinación Lateral de la Marcha

CC: Composición corporal

CF: Condición física

CIE: Clasificación Internacional de Enfermedades

CM: Centímetros

CSF: Componente Sumario físico

CV_BS: Coeficiente de Variación de la Base de Sustentación

CV_FO: Coeficiente de Variación Tiempo de la Fase de Oscilación

CV_LZ: Coeficiente de Variación de la Longitud de Zancada

CV_P: Coeficiente de Variación de la Fase

CVRS: Calidad de Vida relacionada con la Salud

DC: Dolor corporal

DT: Desviación Típica

EA: Entrenamiento aeróbico

EC: Entrenamiento combinado

FM: Fibromialgia

FIQ: Fibromyalgia Impact Questionnaire (cuestionario de impacto de la FM)

GFI: Gait Fatigue Index (GFI) índice de fatiga GAIT

GC: Grupo de Control

GE: Grupo experimental

INI: Initial (inicio)

Las: Last (final)

Mid: Midium (medio)

RPE: Rate Perception effort (perception Sujetiva del espuerzo)

SS: Symptom Severity Score (Índice de Gravedad de Síntomas)

TV: Total velocity (velocidad total)

IV: Ideal Velocity (Velocidad ideal)

WPI: Widespread Pain Index (Índice de Dolor Generalizado)

3. PRÓLOGO

“La posibilidad de realizar un sueño es lo que hace que la vida sea interesante”.

Paulo Coelho.

Cuando adentré en la oficina del Dr. Don Pedro Ángel Latorre Román buscando un tutor para mi futura tesis, no me pasaba por la cabeza lo que él iba a proponerme. Lo que sí tenía claro era la línea que quería investigar, la actividad física y la salud de la mujer; no me planteé y tampoco sospeché verdaderamente los retos a alcanzar para llegar a este final. Estaba al corriente de las dificultades técnicas, de lo duro que es pasar horas, días, meses y años estudiando, leyendo, informándome y el trabajo metodológico que una investigación científica empírica representa. Más aún cuando no es en su lengua materna y peor si trabajamos con tres idiomas distintos. Aunque no podría prever con precisión la verdadera magnitud a lo que me enfrentaría. Sin embargo, la verdadera extensión de mis limitaciones se ha hecho evidente en el trabajo diario, donde realmente se enfocan todos los defectos y los resultados conseguidos y son duramente examinados. Principalmente por el árbitro más duro, uno mismo, que quiere siempre superarse, y hacer que los demás también se superen. Empezando por conocer el universo de las personas enfermas, pues vengo trabajando toda la vida con personas saludables, así que conocer y adentrarme en el mundo de los afectados con la fibromialgia (FM), fue un reto, y lo más difícil ha sido mantener el positivismo, la alegría, y la fuerza delante de tanto dolor y sufrimiento, ansiedad y depresión. Pero hasta

aquí hemos llegado, mis tutores, las enfermas y yo, así que hemos vencido. Cabe informar que los siguientes estudios están publicados o aceptados para publicación en revistas JCR:

***Análisis de las capacidades físicas de mujeres con fibromialgia según el nivel de severidad de la enfermedad**, Revista Brasileira de Medicina do Esporte, volumen 18, nº. 5 de septiembre/octubre de 2012, Dicha revista se encuentra indexada en el Journal Citation Reports Edition y en otras bases de datos como Scielo, Excerpta Medica-EMBASE, SIBRADID, LILACS, Physical Education Index e SIRC-Sportdiscus. * **Validation and psychometric properties of the Spanish version of the Quality of Life Scale (QOLS) in patients with fibromyalgia**, Rheumatol International, 2013 Oct 6 (véase Anexo XI). * **Analysis of the performance of women with fibromyalgia in the Six-Minute Walk Test and its relation with health and quality of life**, aceptado para publicación en Journal of Sports Medicine and Physical Fitness and registered under no. J Sports Med Phys Fitness-4462, como artículo original informe del 07 de octubre de 2013 (Véase anexo XII.). * **Effect of a 24-week Physical Training Program (in water and on land) on Pain, Functional Capacity, Body Composition and Quality of Life in Women with Fibromyalgia**, admitido para publicar como artículo original en la Clinical and Experimental Rheumatology, informe del 09 de octubre de 2013 (véase anexo XIII).

4. INDICE

1. AGRADECIMIENTOS.....	19
2. ABREVIATURAS	23
3. PRÓLOGO.....	25
4. INDICE	23
5. RESUMEN.....	33
6. INTRODUCCIÓN.....	39
6.1.Conceptos.....	39
6.2.Antecedentes históricos de la fibromialgia.....	40
6.3.Puntos dolorosos en fibromialgia.....	45
6.4.Etiopatología de la fibromialgia.....	46
6.5.Prevalencia de la fibromialgia.....	48
6.6.Impacto de la fibromialgia en el paciente.....	49
6.7.Diagnóstico de la Fibromialgia.....	51
6.8..... Composición corporal, condición física y locomoción en mujeres con fibromialgia.....	58
6.9.Tratamiento de la fibromialgia.....	63
6.9.1. Tratamiento farmacológico de la fibromialgia.....	64

6.9.2.	Tratamiento no farmacológico para la fibromialgia	64
6.9.3.	Tratamiento psicológico en pacientes con fibromialgia	65
6.9.4.	Ejercicio físico como terapia para la fibromialgia	66
6.9.5.	Terápias alternativas y complementaria y la fibromialgia.	70
7.	REFERENCIAS DEL MARCO TEÓRICO.....	73
8.	OBJETIVOS.....	87
9.	CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS GENERALES	91
	ESTUDIOS DE LA TESIS DOCTORAL	97
10.	LIMITACIONES DE LOS ESTUDIOS	217
11.	CONCLUSIONES GENERALES.....	221
12.	FUTURAS LINEAS DE INVESTIGACION	219
14.	ANEXOS.....	223
	ANEXO I: Informe Del Comité de Bioética.....	225
	ANEXO II: Hoja de Información para el participante.....	227
	ANEXO III: Consentimiento informado.....	229
	ANEXO IV: Datos sociodemográficos.....	237
	ANEXO V : Escala Borg.....	235
	ANEXO VI: Escala Eva del Dolor.....	237
	ANEXO VII: Informe Inbody	243

ANEXO VIII: Consideraciones generales del programa de ejercicio físico en FM.....	241
ANEXO IX: Ejemplo de una sesión en piscina.....	243
ANEXO X: Ejemplo de terapia en seco.....	245
ANEXO XI: Validation and psychometric properties of the Spanish version the Quality of Life Scale (QOLS) in patients with fibromyalgia.....	247
ANEXO XII: Resumen del artículo Analysis of the performance of women with fibromyalgia in the Six-Minute Walk Test and its relation with health and quality of life	249
ANEXO XIII: Respuesta de admisión del artículo : Effect of a 24-week Physical Training Program (in water and on land) on Pain, Functional Capacity, Body Composition and Quality of Life in Women with Fibromyalgia	251

4.1 INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Síntomas de la fibromialgia	44
Tabla 2 Prevalencia de la Fibromialgia en España y Andalucía.....	49
Tabla 3. Criterios de diagnóstico de la Fibromialgia (ACR 1990).....	52

Tabla 4.Pruebas Complementarias.....	53
Tabla 5. Widespread Pain Index - WPI.	54
Tabla 6. Índice de Gravedad de Síntomas (Symptom Severity Score– SS Score). SS-Parte 1 y 2.	55
Tabla 7. Índice de Gravedad de Síntomas (Symptom Severity Score – SS Score) SS.....	56
Tabla 8 Cronograma general de la tesis	90

4.2 INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo Patogénico Multifactorial (Giménez, 2006).....	45
Figura 2. Puntos gatillo de la fibromialgia	46
Figura 3. Fisiopatología del Síndrome de FM (Crofford, 2005)	47
Figura 4. Modelo etiopático de la fibromialgia, (Miguel, 2000).	48
Figura 5. Índice de Dolor Generalizado – Widespread Pain Index (WPI).....	54
Figura 6. Diagrama de flujo de los participantes durante el proceso de investigación	89

5. RESUMEN

La fibromialgia, una enfermedad poco conocida, se caracteriza por un dolor crónico, fatiga generalizada, la presencia de puntos dolorosos en zonas específicas del cuerpo y por otros síntomas que establecen un deterioro tanto físico como psicológico, que redimensiona la vida de los afectados y de su entorno familiar. El ejercicio físico actualmente se define como un recurso más en el tratamiento de dicha enfermedad por sus efectos paliativos, sin grandes inversiones, de fácil aceptación y acceso por parte de los pacientes, que hace que en la actualidad haya crecido el interés científico en investigar sus efectos como tratamiento terapéutico alternativo. El presente proyecto se compone de 4 estudios. Los 3 primeros descriptivos transversales tienen como objetivos: Comparar y analizar la composición corporal de mujeres con fibromialgia en relación a mujeres sanas, evaluar la capacidad física de pacientes con fibromialgia en relación con la severidad de la enfermedad e identificar los desórdenes cinemáticos de la marcha de mujeres con fibromialgia respecto a mujeres sanas. El 4º es un estudio longitudinal con grupo control analiza los efectos de un entrenamiento físico de 24 semanas (seco y agua), sobre el impacto de la enfermedad, composición corporal, condición física y calidad de vida relacionada con salud de enfermas con fibromialgia.

La muestra total con que se ha contado para el desarrollo de este estudio está compuesta de 137 mujeres enfermas de fibromialgia que cumplen con los

criterios de diagnósticos de la enfermedad del Colegio Americano de Reumatología (Wolfe et al., 1990), y 45 mujeres sanas pertenecientes a la misma región geográfica.

Para conocer el efecto de la práctica del entrenamiento físico en seco y agua, se llevó a cabo un programa de 24 semanas con dos sesiones de (60 minutos cada una en días alternados) en agua tibia a una temperatura entre 28 a 30 grados y una sesión en seco. Se respetaron las consideraciones de prescripción del ejercicio físico del American College of Sports Medicine, (2005, 2009 y 2011).

Se evaluaron las siguientes variables: Composición corporal, talla, peso, umbral de dolor, capacidad funcional (flexibilidad, fuerza de brazos, fuerza de piernas, Agilidad y equilibrio dinámico, equilibrio estático, resistencia aeróbica) Impacto de FM con el cuestionario (FIQ) y la calidad de vida con la Encuesta de Salud Short-Form 36 (SF-36). Los datos fueron analizados mediante el programa estadístico SPSS., v.19.0 para Windows, (SPSS Inc, Chicago, USA).

Principales resultados de la investigación indican que:

Las mujeres con FM de este estudio presentan valores de prevalencia de sobrepeso y obesidad semejantes a un grupo de mujeres sanas del mismo entorno geográfico. Además, no se ha encontrado correlación entre el IMC con el FIQ, TP y escala de dolor del SF-36, por lo que en este estudio no se puede

determinar que el sobrepeso y la obesidad sea una comorbilidad asociada a la FM.

En relación con la aptitud física, los hallazgos del presente estudio muestran los valores son inferiores en las mujeres con FM en comparación con el grupo sano de semejante edad e IMC. En las pruebas 30-s Chair Stand Test y 6MWT las enfermas presentan valores similares a mujeres sanas de edad entre 80 a 89 años, lo que sugiere que la FM aumenta el riesgo de la discapacidad prematura.

El análisis de la marcha, los valores obtenidos en los parámetros cinemáticos muestran diferencias significativas en el grupo de mujeres con FM comparado al grupo de sanas. Las enfermas presentan peores resultados en los patrones cinemáticos del paso, así como peor percepción del esfuerzo (RPE) y peor índice de fatiga en la prueba de 6 minutos caminando. Por lo tanto, la FM se asocia con desórdenes importantes en la locomoción.

Los hallazgos más importantes de este estudio indican que un entrenamiento físico (seco/agua) de 24 semanas con ejercicios de fortalecimiento muscular, resistencia aeróbica, coordinación, equilibrio y flexibilidad, tres veces por semana, produce mejoras importantes en la capacitación funcional, el porcentaje de grasa, clínica dolorosa y la calidad de vida relacionada con la salud de mujeres con FM. El programa fue bien tolerado y no provocó efectos nocivos para la salud de los pacientes.



6. INTRODUCCIÓN

“Está claro que el ser humano es tanto mente cuanto cuerpo y no se puede separar, todas las enfermedades crónicas tienen un componente físico y mental”.

Manuel Martínez Laví

6.1. Conceptos

Se puede definir el dolor como una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con una lesión presente, potencial o descrita en términos de la misma, y si persiste, sin remedio disponible para alterar sus causas o manifestaciones, una enfermedad por sí misma (Ibarra, 2006).

El dolor puede ser clasificado de diversas formas, según duración: agudo y crónico; según su origen: somático y visceral; y según los mecanismos neurofisiológicos: nociceptivo y neuropático (Sepúlveda, 1994).

La FM es una enfermedad causada por una disfunción del sistema nervioso central que origina un aumento significativo de la sensibilidad al dolor (Meeus y Nijs, 2007). Es un estado doloroso generalizado, no articular, que afecta predominantemente a los músculos. Se refiere a un grupo de trastornos y síntomas músculo esqueléticos que se caracterizan por una fatiga intensa, un dolor persistente, con rigidez matinal variable de los músculo-esqueléticos, tendones y tejidos blandos, además de una amplia gama de síntomas y

alteraciones psicológicas. Afecta a las zonas musculares y al raquis, y presenta una exagerada sensibilidad en múltiples puntos predefinidos sensibles a la palpación y presión en el sistema musculoesquelético (Holmes, 1988). El dolor está especialmente caracterizado como hiperalgesia y alodinia, síntomas básicos de la FM. Sin embargo, la mayoría de los pacientes también experimentan señales adicionales como fatiga debilitadora, sueño interrumpido o no reparador, alteraciones funcionales del intestino y una variedad de problemas neuropsiquiátricos, incluyendo disfunción cognitiva, ansiedad y síntomas depresivos (Hauser, Zimer, Felde y Kollner, 2007).

6.2. Antecedentes históricos de la fibromialgia.

Una breve revisión histórica sobre el dolor muscular crónico muestra que los patrones de referencia del dolor y de los puntos dolorosos, hoy característicos de la FM, vienen siendo relatados en la literatura hace varios siglos. Desde la antigüedad se conoce como dolor difuso del sistema músculo-esquelético, en el siglo XVIII se le caracterizó como enfermedad, siendo Mannigham (1750) quien descubrió la “Febrícula o pequeña fiebre”, aportando las observaciones clínicas de sus propios pacientes, que presentaban un sin número de quejas y síntomas como cansancio y dolor, sin encontrar correspondencia con ninguna causa clínica. Descripción que ha sido relacionada posteriormente como FM y el síndrome de fatiga crónica. William Balfour (1815) de la Universidad de Edimburgo, describió nódulos en el “músculo reumático”, lugares «duros» en los músculos de la mayoría de los pacientes con reumatismo de partes blandas

y que eran dolorosos a la presión (Uceda, González, Fernández y Hernández, 2000).

En Europa, descripciones de dolores musculares difundidas por el cuerpo datan desde el siglo XVI, Valleix (1841) hace referencia a los “puntos de dolor” y describe que éstos se encuentran distribuidos por todo el cuerpo y causan molestias después de la palpación. Relata que los puntos dolorosos están muy relacionados con las rutas de diversos nervios y también propone el reumatismo muscular como una forma de neuralgia. En su “tratado de patología y terapia de los reumatismos”, el alemán Floriep (1843) describió un proceso de padecimiento con puntos dolorosos por el cuerpo y Gowers (1904) emplea la palabra “Fibrositis” en su artículo “Lumbago its lesson and analogues”. Stockman (1904) describió áreas musculares limitadas, inflamadas, dolorosas y sensibles a la presión digital. El autor, para realizar un diagnóstico más profundo, extrajo muestras de tejidos y al analizarlos al microscopio comprobó un proceso inflamatorio del tejido. El examen microscópico de los nódulos dolorosos indicó la hiperplasia inflamatoria del tejido conectivo, sin otros estudios que lo confirmaran o desmintieran. Durante muchos años se ha considerado la inflamación como la causa de este tipo de reumatismo (López, Espino, Mingote y Adán, 2008).

En los tres primeros decenios de 1900, varios autores hicieron observaciones sobre los puntos de dolor, mientras buscaban un significado más

amplio para la FM. Entre ellos, Osler (1909) consideró que el reumatismo muscular sobrelleva dolor en los nervios sensitivos musculares (Inanici y Yunus, 2004). Valleix (1941) relata pacientes con puntos musculares hipersensibles a la palpación y susceptibles de desencadenar dolor difundido. A finales de las décadas de los años treinta y cuarenta surgen otros conceptos relacionados con la FM, como el síndrome miofascial y el reumatismo psicogénico (López, Mingote y Adán, 2008). El síndrome doloroso miofascial fue introducido por Steindler en 1938, que inclusive ya mencionaba la existencia de los puntos dolorosos característicos de la FM. Llewellyn y Jones (1913) describen en su libro “Diversas enfermedades clínico-etológicas” la artritis reumatoide y la gota dentro del término fibrositis. Los autores clasifican la fibrositis como articular, neural, muscular, gotosa, infectiva, traumática o reumática y mencionan los factores que la agravan como el sobreesfuerzo y el clima frío (Heredia, 2009). Hasta el inicio de 1950, el concepto de dolor se entendía como un indicio de que algo en el cuerpo no iba bien, señal de una posible enfermedad.

Bonica (1953), fue el primero en comprender los aspectos sociales y el enfoque multidisciplinario del dolor crónico, planteamiento que trasladó al texto *The Management of Pain* en este mismo año. El abordaje biosicosocial se convirtió en una alternativa al concepto biomédico del dolor. Posteriormente, en 1965, se publicó la teoría del gate control por Melzack y Wall, que reconocía el papel de la modulación endógena del sistema nervioso (Tarrío, 2005). Helfenstein y Feldman (2002) inciden en que la FM está entre las patologías

que presentan dolor crónico y que viene despertando cada vez más el interés de investigadores debido al gran número de pacientes.

Las mujeres son las más afectadas con la FM (Buskila y Sarzi, 2006). Ocurre predominantemente entre los 40 y 55 años, aunque últimamente ya se están diagnosticando casos de FM en personas más jóvenes y también en hombres. Los síntomas físicos frecuentemente se expresan en conjunto con condiciones psicológicas, lo cual causa una reducción en la capacidad del individuo para tolerar factores estresantes (Martínez, 2007). Además de los síntomas, los pacientes suelen presentar problemas de concentración, y emocionales asociados a otras quejas psicósomáticas (véase tabla 01). Yunus et al., (1981) inciden en que las evidencias clínicas sugieren que la ansiedad, tensión emocional, depresión, alteración del sueño, factores climáticos, trabajo excesivo y determinadas actividades físicas alteran el ciclo de dolor. Los afectados suelen presentar ahogos alternados con períodos de baja actividad. Pueden ser inducidos por empeoramiento o por situaciones de estrés emocional, excesivo esfuerzo, enfermedad concurrente o cambio estacional (Guymer y Littlejohn 2002). Wolfe et al., (1997) hacen un baremo entre los síntomas y el porcentaje de incidencia en pacientes afectados con FM.

Tabla 1. Síntomas de la fibromialgia

Síntomas	Porcentaje de incidencia (%)
Cansancio	81.4
Intolerancia al frío	79.3
Rigidez matinal \leq 15 minutos	77.0
Trastorno del sueño	74.6
Parestesias	62.8
Cefaleas	52.8
Ansiedad	47.8
Historia de dismenorrea	40.6
Síndrome seco	35.8
Historia de depresión	31.5
Colon irritable	29.6
Urgencia miccional	26.3
Fenómeno de Raynaud	16.7

Tabla 1- Observación: Modificado de Wolfe et al., (1997)

Littlejohn (1989) señala que dicha enfermedad puede ser considerada como una condición psicosomática. Aunque la FM no es una enfermedad psicológica ni un rasgo de personalidad, como puede pensar la población mal informada, el dolor constante hace que el enfermo tenga una expresión triste y ceñida, originada en su malestar (Van Houdenhove et al., 2001). Además, el dolor crónico y la patogénesis de la FM no son conocidos en su totalidad, siendo dependiente de múltiples factores que difieren de un individuo a otro (Van-Wilgen, Van-Ittersum, Kaptein y Wijhe, 2008). Estos factores pueden tener una serie de aspectos de carácter físico, psicológico, cognitivo, conductual y/o ambiental. Las reacciones de estos sistemas están íntimamente relacionadas con la dimensión afectiva-emocional del dolor, siendo la respuesta al estímulo

doloroso aún no estandarizada, variando entre personas (Crofford, 1998) (véase figura 1).

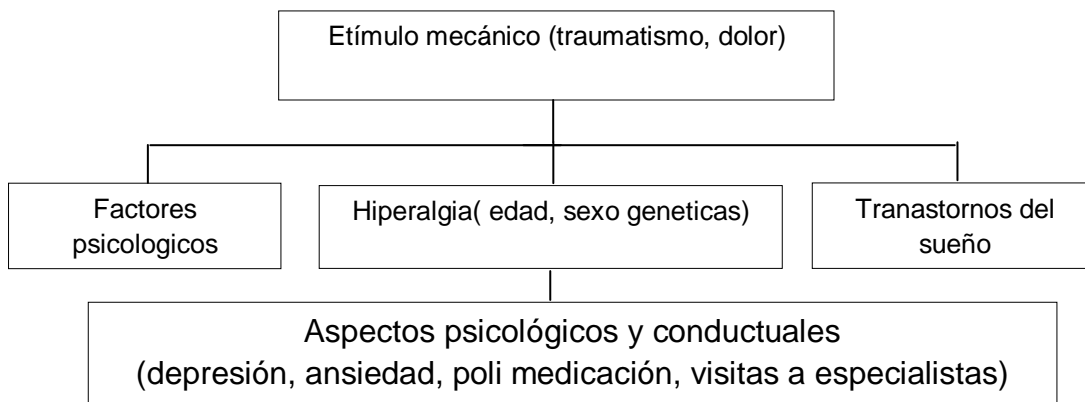


Figura 1. Modelo Patogénico Multifactorial (Giménez, 2006).

6.3. Puntos dolorosos en fibromialgia.

Los puntos gatillo (PG) son zonas muy localizadas en tejidos musculares hipersensibles, que a la palpación causan dolor profundo, constante, originando a menudo un dolor referido hacia otras zonas. También denominados Tender Points o (Figura 2) son caracterizados por dolores musculares difusos crónicos en sitios específicos asociados, frecuentemente, a una gran variedad de otras características físicas y psicológicas como agotamiento, disturbios del sueño y mal funcionamiento intestinal, ansiedad, depresión, etc. (Martínez, 1992). Los PG se constituyen de acuerdo con el Colegio Americano de Reumatología (ACR) en uno de los mecanismos utilizados para la diagnosis de la FM. Así un paciente debe presentar al menos 11 de los 18 PG para un diagnóstico positivo,

con una presión no soportada inferior o igual a 4 kilos en cada punto (Wolfe et al., 1990).

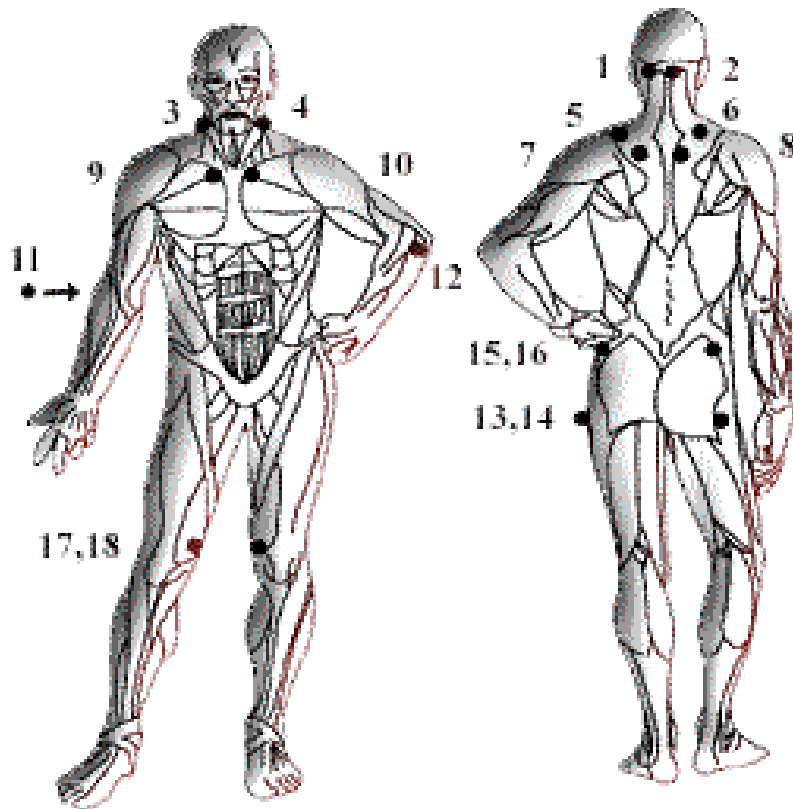


Figura 2. Fibromialgia
López, (2008).

6.4. Etiopatología de la fibromialgia.

De acuerdo con los autores Sarzi-Puttini, Buskila, Carrabba, Doria y Atzeni (2008), actualmente no se conoce la etiología ni los mecanismos patogénicos precisos que actúan en la FM, sin embargo, está considerada como un desorden del dolor y su etiología no está definida ni comprendida. Crofford (2005) estudió los determinantes ambientales que pueden aumentar la vulnerabilidad de la población más predispuesta a estos desórdenes y según la

autora, el ambiente puede minorar o aumentar la predisposición para desarrollar la enfermedad. Estos determinantes de vulnerabilidad han permitido identificar a la población predispuesta, pero aún no se ha podido explicar cómo se desarrolla la enfermedad en una persona vulnerable (Figura 3).

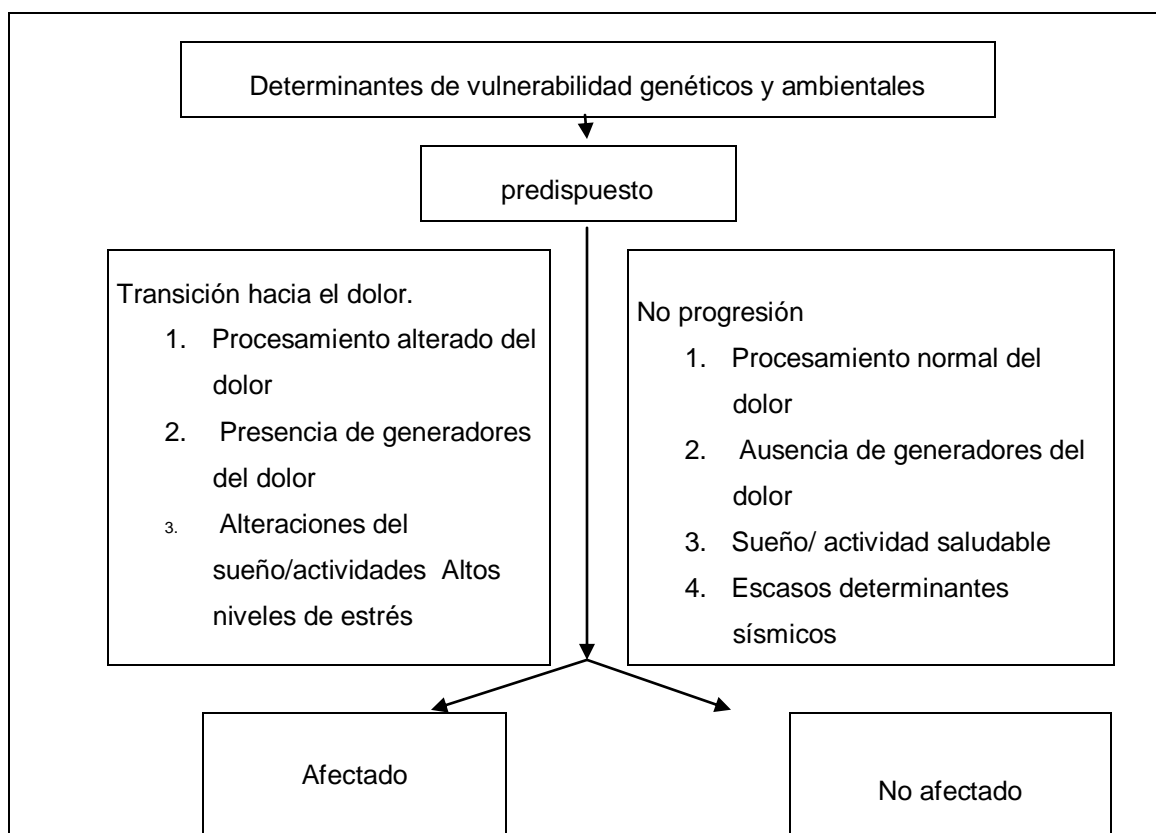


Figura 3. Fisiopatología del Síndrome de FM (Crofford, 2005)

Tanto la etiología como la fisiopatología de la FM son desconocidas, implicándose hasta la actualidad multitud de factores tales como trastornos del sueño (aparición de ondas alfa en fase N o REM) (Horne y Shackell, 1991), alteraciones musculares (hipoxia muscular y disminución de los fosfatos de alta

energía (Bengtsson, Henriksson, 1989), trastornos psiquiátricos (Goldemberg, 1989), inmunológicos, causas endocrinológicas, etc. (Véase figura 4).

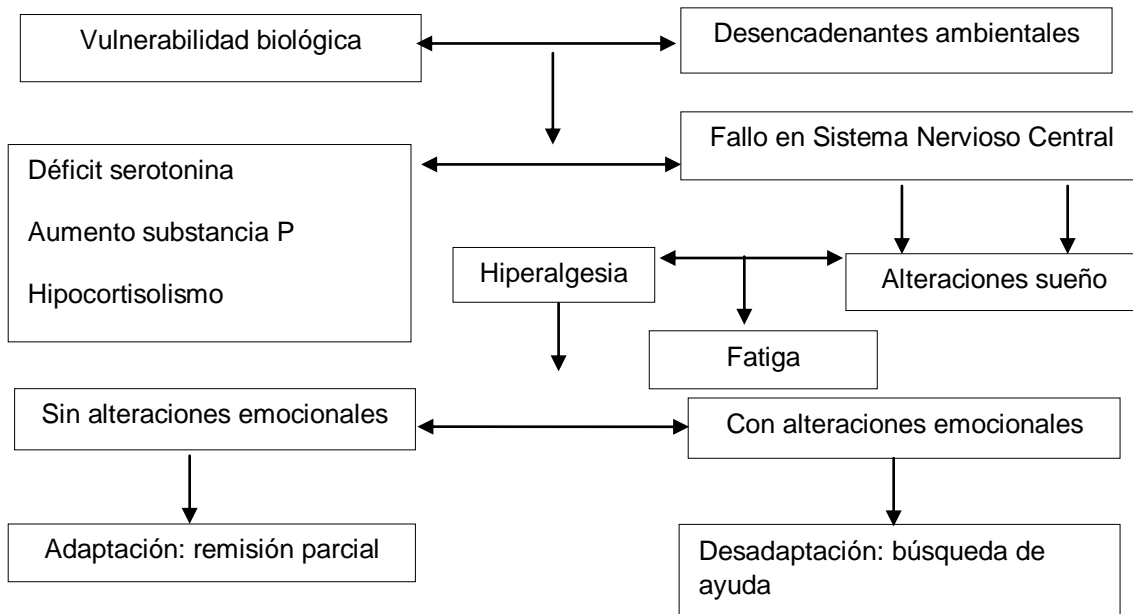


Figura 4. Modelo etiopatológico de la fibromialgia, (Miguel, 2000).

6.5. Prevalencia de la fibromialgia.

Teniendo en cuenta la prevalencia de la enfermedad, la relación que se establece entre hombres y mujeres es de 9:1 para aquellas personas diagnosticadas (Yunus, Adalgi, y Mangold, 2000). En España la prevalencia es de un 2.37% de la población (Mas, Carmona, Valverde y Ribas, 2008; Valverde, Juan, Benito y Carmona, 2001), siendo la relación mujer/hombre de 21:1 (Mas et al., 2008). Valores estimados en España según la Revista de la Sociedad Española de Reumatología (Tabla 2). Yunus, (2004) en estudios poblacionales,

ha cifrado la prevalencia entre el 0.6 y el 10.5%, siendo los resultados muy variables en función de los criterios diagnósticos empleados. En los estudios publicados Wolfe, Brähler, Hinz y Häuser, (2013) sitúan la prevalencia de la fibromialgia en un 2,1%, con el 2,4% en las mujeres y el 1,8% en los hombres, indicando que la prevalencia aumenta con la edad.

Tabla 2 Prevalencia de la Fibromialgia en España y Andalucía

Lugar: España.

Habitantes: 41.152.842 (Población mayor de 20 años)

Enfermedad: FM

Los porcentajes abajo mostrados en la Tabla están relativizados a la población de referencia

Enfermedad	CCAA	Afectados (%)	Mínimo (%)	Máximo (%)
FM	Todas	945.686 (2.3)	575.638 (1.4)	1.356.857 (3.3)

Dados extraídos de la Sociedad Española de Reumatología (SER)

(*) Todas las cifras son valores estimados.

Lugar: Andalucía.

Habitantes: 7.403.968 (Población mayor de 20 años)

Enfermedad: FM

Los porcentajes abajo mostrados en la Tabla están relativizados a la población de referencia

Enfermedad	CCAA	Afectados (%)	Mínimo (%)	Máximo (%)
FM	Andalucía	170.291 (2.3)	103.656 (1.4)	244.331 (3.3)

(*)Todas las cifras son valores estimados.

Fuente: Sociedad Española de Reumatología (SER 2011)

6.6. Impacto de la fibromialgia en el paciente

Aunque haya llevado muchos años la FM ha sido reconocida por la Organización Mundial de la salud (OMS) como una enfermedad nueva para la

sociedad. Este desconocimiento desde hace tan poco tiempo hace que con frecuencia, la persona que vive con la FM no sea creída (Bury, 1982) ni tratada de una manera solidaria por su entorno. Así la enferma se aísla, sin ayuda médica, sin diagnóstico, sin tratamiento y sin los informes adecuados cuando necesita bajas laborales. El paciente incluso duda de sí mismo y se siente desamparado. Y su entorno, al no tener la confirmación del médico, no le cree ni le apoya. Este hecho genera problemas en el trabajo, la persona está enferma y no puede trabajar como antes, pero si no le creen, sus bajas laborales pueden llevarle a perder el trabajo, lo que le causa serios problemas económicos. Sin embargo si los familiares y amigos no la creen, la persona enferma sufre más aún el aislamiento y soledad (Donoghue y Siegel 2000). De acuerdo con Asbring y Narvanen (2002), hay numerosos estudios que muestran que estas nuevas enfermedades invisibles estigmatizan a la persona y crean una “mala fama” que provoca un estrés diferente al que tienen las personas con enfermedades conocidas. Una persona con una enfermedad como la artritis reumatoide recibe el apoyo de su entorno, lo que tiene un efecto positivo que reduce el estrés de la enfermedad y le ayuda a adaptarse (Green, Romei y Natelson, 1999). Diferentes estudios en pacientes con FM expresan su tendencia a la cronicidad, originando grados variables de discapacidad y un claro impacto sobre la calidad de vida (Wolfe et al., 1997). Los empeoramientos llegan de repente y el enfermo pasa de estar estable a estar muy mal, sin aviso. Esto restringe enormemente la vida de la persona y lo que puede hacer. Se ha

demostrado que el 20% de las personas con FM quedan invalidadas para el trabajo y también que el trabajo es lo último que por necesidad abandona. Para Anderson y Ferrans (1997) indican que antes ya han abandonado gran parte de su vida social, lúdica y sus otras implicaciones en la sociedad. Todas estas pérdidas hacen que la persona enferma esté, en ciertas etapas de su enfermedad, en duelo. Para Kübler-Ross (1993), el duelo es un proceso de adaptación a cualquier pérdida, no se puede evitar, ni tampoco es recomendable.

6.7. Diagnóstico de la Fibromialgia.

Hasta mayo de 2010, cuando fueron publicados los nuevos criterios preliminares de evaluación y diagnóstico de la FM, la diagnosis estaba compuesta de la combinación del historial clínico del paciente, examen físico, evaluaciones de laboratorio y la exclusión de otros síntomas que se asemejan a la FM (Mease, 2005). Otros síntomas que se manifiestan y son tomados en consideración son: fatiga, rigidez, depresión, dolor abdominal y perturbaciones del sueño (Wolfe et al., 1990). Los criterios diagnósticos hasta 2010, estaban basados en los creados por el (ACR) (Wolfe et al., 1990), (Tabla 3) y pruebas complementarias (Tabla 4).

Tabla 3. Criterios de diagnóstico de la Fibromialgia (ACR 1990).

Historia de dolor difuso crónico de más de 3 meses de duración

Dolor a la presión en al menos 11 de los 18 puntos elegidos (nueve pares)

Occipucio: en las inserciones de los músculos su occipitales

Cervical bajo: en la cara anterior de los espacios intertransversos a la altura de C5- C7

Trapezio: en el punto medio del borde posterior Supra espinoso: en sus orígenes, por encima de las espina de la escápula, cerca del borde medial.

Segunda costilla: en la unión osteocondral

Epicóndilo: a 2 centímetros distalmente al epicóndilo Glúteo: en el cuadrante superoexterno de la nalga

Trocánter mayor: en la parte posterior de la prominencia trocánteres

Rodillas: en la almohadilla grasa medial próxima a la línea articular

Ausencia de alteraciones radiológicas y analíticas

Las pruebas complementarias no son determinantes y pueden ser útiles para diagnóstico diferencial

Las pruebas complementarias no son determinantes pero pueden ser útiles para diagnóstico diferencial.

Tabla 4. Pruebas Complementarias

1	Hemograma
2	Velocidad de sedimentación globular
3	Creatinina
4	Glucemia
5	Transaminasas (GOT.GPT)
6	Gammaglutamiltranspeptidasa (GGT)
7	Fosfatasa alcalina (FA)
8	Creatinfosfokinasa (CPK)
9	Proteína C reactiva (PCR)
10	Hormona estimulante del tiroides (TSH)

Wolfe et al., (1990)

Wolfe, et al., (2010) publicaron los nuevos criterios preliminares para evaluación y diagnóstico de la FM que fueron modificados por Wolfe et al., (2011), en los cuales la palpación de los puntos gatillo dejan de tener relevancia y pasan a ser considerados una serie de otros síntomas hasta entonces no considerados (véase fig. 5). Para ello hacen uso de dos escalas; la primera es el índice de Dolor Generalizado “Widespread Pain Index” (WPI) (Tabla 5) y la segunda es el Índice de Gravedad de Síntomas (Symptom Severity Score – SS Score) (Tablas 6 y 7). Respecto al WPI.

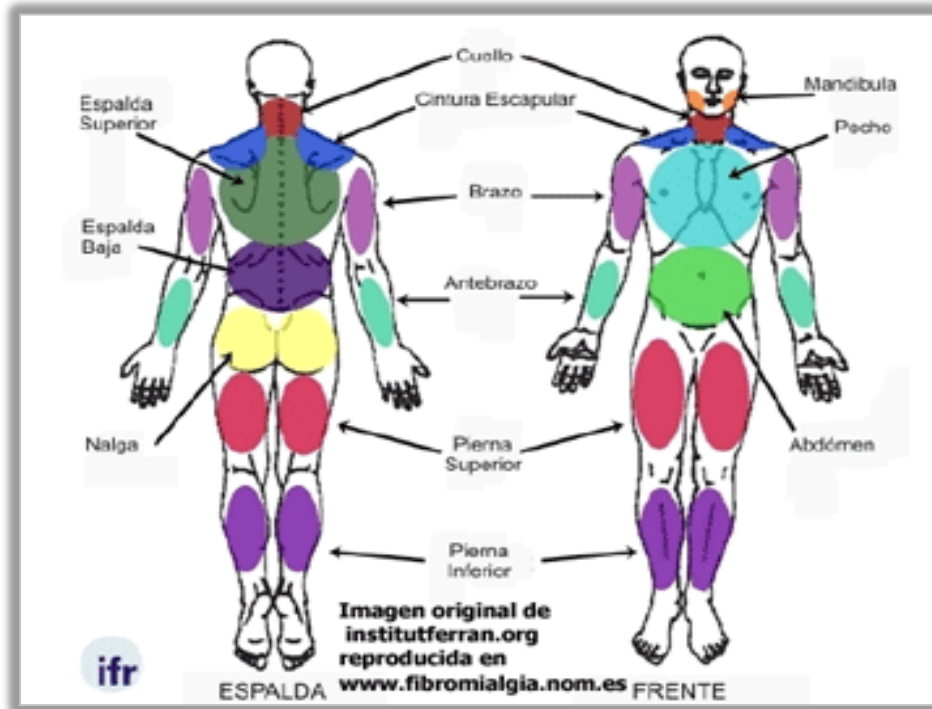


Figura 5. Índice de Dolor Generalizado – Widespread Pain Index (WPI)

Image original del Instituto ferran.org.

Tabla 5. Widespread Pain Index - WPI.

Cintura Escapular Izquierda	Pierna Inferior Izquierda
Cintura Escapular Derecha	Pierna Inferior Derecha
Brazo Superior Izquierdo	Mandíbula Izquierda
Brazo Superior Derecho	Mandíbula Derecha
Nalga Izquierda	Pecho (Tórax)
Nalga Derecha	Cuello
Pierna Superior Izquierda	Espalda Superior
Pierna Superior Derecha	Espalda Inferior

Fuente: Wolfe et al., (2010).

Tabla 6. Índice de Gravedad de Síntomas (Symptom Severity Score– SS Score). SS-Parte 1.

<p>Fatiga</p> <p>0=No ha sido un problema</p> <p>1= Leve , ocasional</p> <p>2= Moderada, presente casi siempre.</p> <p>3= Grave, persistente, he tenido grandes problemas</p>
<p>Sueño no reparador</p> <p>0 = No ha sido un problema</p> <p>1 = Leve , intermitente</p> <p>2 = Moderada , presente casi siempre</p> <p>3 = Grave, persistente, grandes problemas</p>
<p>Trastornos Cognitivos</p> <p>0 = No ha sido un problema</p> <p>1 = Leve , intermitente</p> <p>2 = Moderada , presente casi siempre</p> <p>3 = Grave, persistente, grandes problemas</p>
<p>Sume el valor de todas las casillas marcadas y anótelo aquí: _____</p> <p>Observará que el valor SS-Parte 1 oscila entre 0 y 9.</p>

Tabla 7. Índice de Gravedad de Síntomas (Symptom Severity Score – SS Score) SS.

Parte 2

Dolor Muscular	Pitidos al respirar (sibilancias)
Síndrome de colon irritable	Fenómeno de Raynaud
Fatiga/agotamiento	Urticaria
Debilidad muscular	Vómitos
Color de cabeza	Acidez en el estómago
Calambres en el abdomen	Aftas orales (úlceras)
Entumecimiento/hormigueo	Pérdida o cambios de gusto
Mareo	Convulsiones
Insomnio	Ojo seco
Depresión	Respiración entrecortada
Dolor en la parte alta del abdomen	Erupciones
Nauseas	Intolerancia al sol
Ansiedad	Trastornos auditivos
Dolor torácico	Moratonos frecuentes (hematomas)
Visión borrosa	Caída de cabello
Diarrea	Micción frecuente
Boca seca	Micción dolorosa
Picores	Espasmos vesiculares

Para evaluar, cuente el número de síntomas marcados, y anótelos aquí: _____. Si tiene **0** síntomas, la puntuación es **0**. Entre **1 y 10**, la puntuación es 1. Entre **11 y 24**, la puntuación es 2. Si los puntos son **25** o más, la puntuación es 3.

Anote aquí la puntuación de la SS-Parte 2 (entre 0 y 3): ____.

Punctuation **Widespread Pain Index (WPI)** + SS1 + SS2.

El diagnóstico de la FM estará entre dos rangos: (WPI 7 y una SS = 5) (WPI entre 3 y 6 y una SS = 9).

Los afectados que no cumplen los criterios por una pequeña diferencia se han propuesto como "Para FM".

Nuevos criterios de evaluación de la fibromialgia. Wolfe et al., 2010

Según los autores, los nuevos criterios son simples y prácticos, aptos para la atención primaria y la especializada, dispensando inicialmente un examen de los PG, que no siempre eran llevados a cabo en la atención primaria (Buskila et al., 1996). Estas nuevas escalas proporcionan una graduación de la severidad de los síntomas (SS) característicos de la FM. Para dichos autores los nuevos criterios de evaluación y diagnosis de la FM pueden diferenciar en algunos puntos del anterior, pero para ellos, estaba evidenciado que los criterios anteriores ya no bastaban para la diagnosis clínica del paciente afectado con la FM, dado que cerca de un 25% de los pacientes no se ajustaban a los primeros criterios de 1990. Y los resultados de la escala SS documentan la gravedad de la línea básica de la enfermedad (Wolfe et al., 2010). La escala SS permite valorar la gravedad de los síntomas de la FM en pacientes con FM actual o previa, y en las personas en las que los criterios todavía no han sido aplicados. Son especialmente útiles en la evaluación longitudinal de pacientes con una marcada variabilidad sintomática.

6.8. Composición corporal, condición física y locomoción en mujeres con fibromialgia.

Haslam y James (2005) describen la obesidad como una condición médica en la que el exceso de grasa corporal se ha acumulado en la medida que puede tener un efecto nocivo en la salud, produciendo una disminución en la expectativa de vida y el aumento en los problemas de salud. Bjorntorp y Rosmond (2000) creen que la obesidad se interrelaciona con la desregulación del eje hipotálamo-pituitario y con un excesivo nivel de cortisol. También se asocia con un mayor riesgo de muerte, morbilidad y el envejecimiento acelerado (Roth, Qiang, Marbán, Redelt y Lowell, 2004). Nuevas evidencias sugieren que la obesidad puede estar caracterizada por un estado inflamatorio crónico de bajo grado como queda reflejado por elevados niveles de marcadores inflamatorios en el suero, como la interleukina-6 (IL-6) y la proteína C-reactiva (CRP) (Blüher, Fasshauer, Tönjes, Kratzsch, Schön y Paschk, 2005).

Un problema común observado en las personas afectadas por la FM es el aumento de peso. Muchas mujeres se quejan que el peso se convirtió en un gran problema una vez que la FM se estableció. De acuerdo con Yunus, Arslan y Aldag (2002), clínicamente la obesidad puede aumentar los síntomas relacionados con la FM. También puede ser factor de riesgo para desórdenes de dolor crónico en general (Peres, Lerário, Garrido y Zukerman, 2005).

Habitualmente, las personas afectadas presentan un significativo aumento de peso en el primer año tras el diagnóstico de FM y varias causas están involucradas en este aumento de peso e incluyen factores como: la disminución del metabolismo y cambios hormonales (Crofford, 1998). Okifuji (2009) describe en su estudio realizado sobre evaluación de la obesidad en la FM “que los pacientes con FM un IMC más alto muestran un nivel más alto en los indicadores del estrés, cortisol y epinefrina”. Por otro lado, la relación entre la obesidad y los puntos miofasciales sigue siendo una temática que requiere aún más estudios. Estudios anteriores indican que las mujeres con FM y obesas incrementan la sensibilidad en los puntos gatillos (Buskila et al., 2001).

En este sentido, la FM se ha asociado con una mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad que en la población general (Mork, Vasseljin y Nilsen, 2010; Okifuji, Donaldson y Barck, 2010). Los datos epidemiológicos demuestran que los pacientes con FM tienen una mayor prevalencia de obesidad (40%) y sobrepeso (30%) en comparación con pacientes sanos, aunque no es posible determinar si la obesidad es causa o consecuencia de la FM. Entre los mecanismos propuestos para explicar el sobrepeso y la obesidad en FM, se encuentran los siguientes aspectos: deterioro de la actividad física y cognitiva, trastornos del sueño, comorbilidad psiquiátrica y depresión, disfunción de la glándula tiroides, disfunción del eje GH/IGF-1 y el deterioro del sistema opioide endógeno (Ursini, Naty y Grembiale, 2011). Además, en las mujeres con FM existe un aumento de la grasa abdominal, seguramente debido a la

pérdida de estrógenos y a la disminución de los niveles de actividad física (Clark, 1993; Douchi Yonehara, Kawamura, Kuwahata, Kuwahata y Iwamoto, 2007 y Mengshoel et al, 1990). La sintomatología de pacientes con FM difiere entre los sujetos con sobrepeso y obesidad en relación con los que presentan normopeso, presentando estos últimos menor clínica dolorosa (Aparicio et al., 2011). Otros autores destacan mayor sensibilidad al dolor en pacientes con FM obesos y con sobrepeso (Janke, Collins y Kozak, 2007).

Todo ello, conduce al sujeto a una importante reducción de la función física. Yunus Arslan y Adalf (2002) realizaron el primer estudio que examina la relación entre el IMC y FM, encontrando una correlación positiva significativa entre el IMC y la edad, y una correlación negativa entre el IMC y el nivel educativo. En 2008, Colné, Frelut, Peres y Thoumie, relatan que las mujeres que sufren FM, presentan obesidad y mayor sensibilidad al dolor y peores niveles de calidad de vida respecto a la salud (CVRS). Para Shapiro et al., (2005) una pérdida de peso significativa conlleva una reducción en los síntomas relacionados con la FM y una mejora en la calidad de vida de los pacientes. Existen escasos estudios nacionales e internacionales que comparen la composición corporal de mujeres con FM y su relación con la salud y calidad de vida y severidad de la enfermedad. El importante impacto de la obesidad y el sobrepeso en la propia enfermedad y la CVRS de los pacientes, así como su relevancia sanitaria, requiere que se analicen aquellos factores relacionados con la composición

corporal, el movimiento humano y su influencia en la condición física del enfermo con FM.

Por otra parte, las fuerzas sinéticas que el pié ejerce sobre el suelo durante la marcha pueden ser influenciadas y modificadas por la obesidad (Leliève, 1993). La locomoción humana normal se describe como una serie de movimientos alternados y rítmicos de las extremidades del cuerpo y del tronco que determinan el desplazamiento y su dirección. Hay una gran variedad de actividades físicas basadas en la locomoción, como marchas a pie y caminatas muy usadas por enfermos con FM y por personas de todas las edades. Estudios recientes en estos pacientes, en los cuales las intervenciones se basaban en la locomoción y la marcha, demuestran que hay mejoras efectivas en la función física (Buckelew et al., 1998), auto-eficacia (Buclelew et al., 1998; Burckhardt, Hedenberg y Bjelle, 1994), en los puntos gatillos, (Buccklelew et al., 1998; Richards, y Scott, 2002), el bienestar (Richards y Scott, 2002), y la CVRS (Burckhardt et al., 1994). Además, la gran mayoría de estas mejoras suelen persistir alrededor de 7 a 11 meses (Burckhardt et al., 1994; Richards y Scott 2002).

Aunque son pocos los estudios que han analizado la locomoción en pacientes con FM, algunos confirman que esta enfermedad afecta severamente a los parámetros de la marcha humana y provoca patrones de reclutamiento muscular diferentes a los de personas sanas (Auvinet et al., 2006; Heredia

2009; Mannerkorpi et al., 2000,). Distintos factores como la ausencia de actividad física, bradicinesia, sobrepeso, fatiga y dolor además de una fuerza isométrica más baja en las piernas, pueden ser las responsables de las alteraciones en la marcha y peor calidad de vida en mujeres con FM (Heredia, 2009; Pankoff et al., 2000). Valim et al., (2003), concluyeron que las mujeres sometidas a un programa de caminar supervisado mejoraban su máximo consumo de oxígeno, puntuación FIQ, la depresión y salud mental, comparado con un grupo que solo practicaba estiramientos.

Otra herramienta muy utilizada en la evaluación de pacientes con FM, es el six minutes walk test (6-MWT). El test consiste en completar la máxima distancia posible caminando alrededor de un rectángulo de 46 metros en un tiempo de 6 minutos (Rikli y Jones, 1999). El 6-MWT es un test muy eficaz para evaluar la condición física de dichos enfermos (Ayran et al., 2007) y se utiliza muy frecuentemente como un indicador del estado cardiorrespiratorio en enfermos con FM (Bukhardt et al., 1994 y Gowans et al., 1999). Para Heredia (2009), *“el estudio de la marcha en enfermos con FM ayuda al diagnóstico de la enfermedad y los síndromes asociados a ella”*. En un estudio piloto de tres meses de intervención multidisciplinar, Heredia, (2009) comprobó que se produjeron mejoras en el grupo experimental en la fase de apoyo bipodal, y una reducción en la inestabilidad de la marcha. Heredia et al. (2009) hallaron correlación significativa entre los parámetros más pobres de marcha y los resultados más altos del FIQ en mujeres con FM.

Por todo ello el análisis de los parámetros cinemáticos de la marcha en pruebas de capacidad funcional con el 6MWT podría dar información clínica relevante para el mejor diagnóstico y seguimiento de la enfermedad.

6.9. Tratamiento de la fibromialgia

Los tratamientos para la FM deben abordarse de una forma multidisciplinar y se basan en un conjunto de medidas farmacológicas, psicoterapéuticas y de modificaciones de los hábitos de conductas habituales (Collado, 2008). El principal síntoma que se trata es el dolor. Para ello el tratamiento analgésico intenta a través de varios fármacos disminuir el sufrimiento derivado del dolor generalizado (Burckhardt, Mannerkorpi, Hedenberg y Bjelle 1994), especialmente los dolores axiales y de las contracturas musculares dolorosas que son localizadas y frecuentes. De acuerdo con Collado et al., (2007), el tratamiento debe ser individualizado y adaptado al paciente, ya que varía en función del grado y manifestación clínica de cada caso. Los aspectos a valorar son: el dolor, la disfunción muscular y la impotencia funcional secundaria al dolor. El tratamiento, por tanto, requiere una participación activa del paciente, es sintomático y se basa fundamentalmente en disminuir la hipertonicidad muscular y conseguir la relajación para paliar el dolor miofascial (Collado, et al., 2002).

A continuación vamos a describir los tratamientos más habituales empleados en la FM.

6.9.1. Tratamiento farmacológico de la fibromialgia

De acuerdo con Rao y Bennett (2003), aunque varias investigaciones con fármacos hayan demostrado eficiencia en la reducción del dolor, ninguno ha obtenido resultados significativos y eficaces en la mejora de los otros síntomas referentes a la enfermedad como la fatiga, alteraciones del sueño, cambios de humor y del carácter. Para Riviera (2008), en los tratamientos farmacológicos de la FM los antidepresivos tricíclicos, como la amitriptilina y la ciclobenzaprina y otros antidepresivos como la fluoxetina; analgésicos como el paracetamol, sólo o asociados a tramadol y algunos anticonvulsivos del tipo de la pregabalina, son los fármacos que mejor han demostrado su eficacia en el control de los síntomas de la enfermedad. Otros antidepresivos como los inhibidores de la receptación de serotonina y norepinefrina, han mostrado en estudios preliminares que pueden ser una buena alternativa, fármacos como los antiinflamatorios no esteroides, los opioides mayores o los tratamientos hormonales, no demuestran utilidad.

6.9.2. Tratamiento no farmacológico para la fibromialgia

Las investigaciones basadas en terapias farmacológicas han demostrado su eficacia para una serie de síntomas, pero los fármacos son solamente una pieza en el proceso para un tratamiento exitoso en la mejoría de la FM. Los métodos fiables apropiados para el diagnóstico de la enfermedad y los

tratamientos integrados que incluyen un plan educativo correcto, ejercicio físico y terapias cognitiva conductual, han sido demostrados como efectivos para el alivio de los síntomas de la FM (Goldemberg, 2008).

Es por ello, por lo que cada vez más terapias no farmacológicas toman un mayor protagonismo en el tratamiento de la FM, ya que el paciente de FM, presenta un cuadro clínico complejo de difícil diagnóstico por médicos generalistas, requiriendo la asistencia de equipos multidisciplinares. Parte del equipo multidisciplinar está formado por una variedad de profesionales, que aplican terapias no farmacológicas, como son el tratamiento cognitivo, la actividad física, y las estrategias educativas y psicológicas (Keel, 1999).

Algunos de estos programas, están basados principalmente en la promoción exclusiva de los aspectos educativos y cognitivos, que involucran al médico reumatólogo y al psicólogo o psiquiatra. Este tratamiento puede ser considerado como esencial, ya que la mayoría de los pacientes con FM presentan dificultades para sobrellevar el estrés y los problemas personales que acarrea la enfermedad y que incrementan las posibilidades de desarrollar depresión o ansiedad (Busch, Baber, Overend, Peloso y Schachter, 2008).

6.9.3. Tratamiento psicológico en pacientes con fibromialgia

La FM la compone un entramado de síntomas que se interrelacionan formando la experiencia dolorosa. Cuando el dolor se hace crónico, afecta a muchos aspectos del individuo, lo que hace necesaria una intervención integral

para prevenir el agravamiento de los síntomas o la aparición de otras patologías con alta comorbilidad (Balbás y Gobbo, 2006). El abordaje psicológico debe incluirse desde un principio, dada la evidencia disponible que muestra la implicación de factores psicológicos y sociales en los resultados de salud de estos pacientes y de la importancia de una intervención temprana (Pastor, 2006). Las terapias más usadas están asentadas en aspectos psicofisiológicos como el biofeedback y en las terapias conductuales. El biofeedback provoca el cambio en aspectos cognitivos mediante la manipulación de las respuestas fisiológicas en cuanto que las terapias conductuales intentan modificar respuestas físicas mediante la manipulación de la cognición, ayudando a las pacientes (Sarzi-Puttini et al., 2008).

6.9.4. Ejercicio físico como terapia para la fibromialgia

Para MacCain, Mayi y Halliday (1988), desde los primeros estudios se han encontrado resultados positivos respecto a los beneficios del ejercicio físico en la salud de los enfermos con FM. Busch, Baber, Overend, Peloso y Schachter (2007) y Gowans y de Hec (2004) en estudios realizados con dicha población han comprobado que los ejercicios físicos son efectivos. El dolor y la fatiga, limitan en estos pacientes las actividades que conllevan un componente físico (Sarzi-Puttini et al., 2008). Se asocia por tanto con discapacidad física en las actividades de la vida cotidiana tan básicas como caminar, levantar y transportar objetos o trabajar con los brazos y las manos en posiciones elevadas, medias o bajas (Verbunt, Pernot y Smeets, 2008), lo que contribuye a

que la CVRS de las personas con FM esté especialmente reducida (Burckhardt et al., 1993; Verbunt, Pernit y Smeets, 2008). Sin embargo, a pesar de estar disminuidas las capacidades físicas, las mujeres con FM tienen distintos niveles iniciales en éstas; algunas de ellas pueden ejercitarse a moderada-alta intensidad (Valim et al., 2003), mientras que para otras esa intensidad puede incrementar el dolor (Van Santen et al., 2002). En todo caso, como señalan, Mengshoel, Forre y Komnaes (1990), los pacientes con FM presentan un bajo nivel de actividad física en comparación con personas sanas y gran parte de ellos son sedentarios (Clark, Burckhardt, O'Rielly y Bennez, 1993), con niveles cardiorrespiratorios por debajo de la media (Clark, 1994), lo que supone que más del 80% de estos sujetos no estén en buena forma física (Bennett, 1996). Los pacientes con FM presentan por tanto niveles de capacidad funcional y condición física semejante a personas mayores (Paton, et al., 2006). Además, la FM se ha asociado con una mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad que en la población general como se ha comentado previamente. En este sentido, la obesidad se presenta como una comorbilidad frecuente del síndrome de FM que puede contribuir a la gravedad del problema (Mork, Vasseljen y Nilsen, 2010; Okifuji et al, 2010). El ejercicio aeróbico de moderada intensidad como la danza, la locomoción, el ciclismo o ejercicios que implican todo el cuerpo han sido los más estudiados en pacientes con FM (Mannerkorpi, 2005). Como muestran algunos estudios, los efectos del ejercicio de moderada a alta intensidad en estos pacientes provocan mejoras en la condición física y el

bienestar general (Isomeri, Mikkelsen, Latikka y Kammonen, 1993; Selwyn, Richards y Scott, 2002). En una meta-análisis de los estudios examinados sobre la eficacia del ejercicio físico en pacientes con FM, Bush, et al., (2002) encontraron que el 17% mejoró el rendimiento aeróbico y un 11% redujo su ratio de dolor. Estos datos se ven afianzados con los extraídos de una revisión sistemática que concluyó que el ejercicio aeróbico supervisado tiene unos efectos beneficiosos en la capacidad física y los síntomas de la FM (Busch et al., 2007). Sin embargo, de Bruijn et al., (2011) señalan que la asociación entre la condición física y el dolor ha sido poco explorada con detalle.

Da Costa et al., (2005) aplicaron un tratamiento de 12 semanas de trabajo aeróbico individualizado en casa en pacientes con FM, concluyendo que las terapias basadas en ejercicio físico controlado en casa, suponen una modalidad de tratamiento complementario, de coste relativamente bajo y que poseen un alto potencial para mejorar el estado de salud de los pacientes de ambulatorios. De igual manera, Harden et al., (2012) señalan que tras un programa de entrenamiento aeróbico individualizado en casa de 12 semanas (todos los días al 80% de la frecuencia cardiaca máxima), los pacientes que sufren FM pueden experimentar beneficios fisiológicos y psicológicos, con una mejoría en los síntomas de la FM, específicamente en los índices de dolor. Existen evidencias de que el entrenamiento supervisado reduce los síntomas de la FM, aunque se necesitan más estudios sobre el efecto del trabajo de fortalecimiento muscular y la flexibilidad a largo plazo (Busch, et al., 2008).

Desde un punto de vista clínico el ejercicio parece producir los mayores beneficios en dichos enfermos cuando los programas se realizan de forma individualizada, según la función basal del paciente, la severidad de los síntomas y la tolerancia al dolor que el ejercicio puede provocarles (Heredia, 2009).

El tratamiento con ejercicios en pacientes con FM se ha centrado tradicionalmente en entrenamiento en piscina o ejercicios en tierra. Se han encontrado efectos beneficiosos tanto del entrenamiento en piscina como en tierra en la capacidad cardiovascular y en la fatiga diaria (Jentoft, Kvalvik, y Mengshoel, 2001). Un reciente meta-análisis (Hauser, Klose, Langhorst, Moradi, Steinbach, Schiltewolf, et al., 2010) indicó que no hay evidencia de que el ejercicio aeróbico en el agua produzca resultados superiores en comparación con ejercicios similares en tierra, y establece que un programa de ejercicio aeróbico para los pacientes con FM debe consistir en ejercicios en tierra o en agua con ligera a moderada intensidad, dos o tres veces por semana, durante al menos 4 semanas. Pocos estudios han realizado entrenamiento que combine trabajo en agua y en seco hallándose mejora en la función física, el estado de ánimo y gravedad de los síntomas (Gowans, Dehueck, Voss, Silaj, y Abbey, 2004). Sin embargo, no se han detallado sus efectos amplios en la capacitación funcional, composición corporal y síntomas de la enfermedad como otros estudios realizados en tierra o solo en agua.

Además, la normalización del tipo, intensidad y duración del ejercicio aún no ha sido claramente descrita y los autores han hecho hincapié en la necesidad de seguir la investigación sobre el beneficio a largo plazo del ejercicio en la FM (Altan et al., 2009).

6.9.5. Terapias alternativas y complementaria y la fibromialgia.

Uno de los grandes problemas para tratar la fibromialgia, es el elevado número de síntomas. Casi siempre el tratamiento está centrado en atenuar el cuadro de dolor. No obstante, cada vez se plantea más un enfoque multidisciplinar y de equipo para el tratamiento de estos pacientes con otros tipos de estrategias alternativas y complementarias, como psicoterapia, fisioterapia, quiromasajes, acupuntura etc., y entre estas se encuentra el Tai chi y la biodanza.

6.9.5.1. Tai Chi.

El Tai Chi es una forma tradicional china de ejercicio de acondicionamiento derivado de las artes marciales y tiene sus raíces en la filosofía oriental y la medicina china, basándose en la interrelación de la mente, el cuerpo y el espíritu. Forma parte por tanto de la medicina tradicional china (Abbot, Hui y Hayers, 2007). Este tipo de ejercicio se centra en la producción de una calma interior que se cree que tiene valor terapéutico tanto físico como psicológico (Blake y Hawley, 2012). El principio fundamental del Tai chi es la suavidad. Al

ejercitase, el cuerpo debe estar relajado y solamente se tensan aquellos músculos que realmente se necesitan para un determinado movimiento o postura, mientras que el resto de los músculos muestran un tono muscular distendido (Runjin, Lichan y Thomas, 2008). Los fundamentos del Tai chi se basan en la ejecución de movimientos lentos, rítmicos y controlados acompañados de una respiración profunda y concentración mental (Lee et al., 2009), que permite la adaptación a participantes de todas las edades y sexo lo que puede favorecer una mejor calidad de vida (Lan, Chen y Lai, 2008). Actualmente, distintas investigaciones sugieren que el tai chi proporciona efectos positivos a nivel psicológico, psicosocial (cognitivo y neurológico (Lee 2011; Wang 2010; Luciano, Grahn, Cao et al., 2011), también representa un sistema seguro para mejorar el equilibrio, la flexibilidad y la salud cardiovascular en pacientes con condiciones crónicas (Romero, 2010). La práctica del ejercicio físico no extenuante y de algunas terapias de relajación puede aumentar la tolerancia al dolor (Romero 2012) y afectar de forma positiva a la calidad de vida (Schachter et al., 2003). El Tai Chi puede ser un tratamiento útil para la fibromialgia (Romero, 2010; Wang, 2012).

6.9.5.2. Biodanza.

La Biodanza es un sistema de "auto-desarrollo" en el cual el practicante se mueve acompañado de música y utiliza los sentimientos provocados por ésta induciendo vivencias capaces de modificar los niveles orgánico, afectivo-motor y existencial, cambia el esquema de estrés por un esquema de armonía (López-

Rodríguez et al., 2012). Su objetivo es promover la integración de uno mismo con sus emociones y expresarlas. Carnonell et al, (2010) mostraron que un trabajo de biodanza llevado a cabo durante tres meses, reduce el dolor y el impacto de la FM en estos enfermos. En recientes investigaciones sobre el efecto de la biodanza en enfermos con FM, López-Rodríguez et al, (2012), en un estudio de biodanza acuática, demuestran efectos positivos de la biodanza en la calidad del sueño, estados de ansiedad, junto con el dolor y el impacto de la FM en personas que la padecen. Para Mohamed, Yosef y López (2013), tras la puesta en práctica de los programas de intervención multidisciplinar y biodanza se produce una mejora en los pacientes con FM.

7. REFERENCIAS DEL MARCO TEÓRICO

- Anderson, J. S., & Ferrans, C. E. (1997). The quality of life of persons with chronic fatigue syndrome. *The Journal of nervous and mental disease*, 185(6), 359.
- Abbott, R.B., Hui, K.K., Hays, R.D., Li, M.D., y Pan, T. (2007). Un ensayo controlado aleatorio de Tai Chi para dolores de cabeza por tensión. *Basada en la Evidencia Medicina Complementaria y Alternativa*, 4 (1), 107-113.
- Aparicio, V.A., Ortega, F.B., Heredia, J.M., Carbonell, A. y Delgado, M. (2011) Análisis de la composición corporal en mujeres con FM. *Reumatología Clínica*, (7), 7-12.
- Aryan, c., Martin, V., Alonso-Cortes, B., Alvares, MJ., Valencia, M. y Barrientos, MJ. (2007). Relationship between aerobic Fitness and quality of life in female fibromyalgia patients. *Clinical Rehabilitation*, 21(12), 1109-1113.
- Åsbring, P., & Närvänen, A. L. (2002). Women's experiences of stigma in relation to chronic fatigue syndrome and fibromyalgia. *Qualitative Health Research*, 12(2), 148-160.
- Auvinet, B., Bileckot, R., Alix, AS, Chaleil, D., & Barrey, E. (2006). Marcha trastornos en los pacientes con fibromialgia. *Bone Spine Conjunto* , 73 (5), 543-546.
- Balbás A. & Gobbo M. (2006) Tratamiento psicológico de la FM. *Algia*, 10 (2), 153-176.
- Bennett ,R.M (1996). Multidisciplinary group programs to treat fibromyalgia partients. *Rheumatic Disease Clinics of North America*, 22(2), 351-356.
- Blake, H., Hawley, H., 2012. Los efectos del ejercicio de Tai Chi en la salud física y psicológica de las personas mayores. *Envejecimiento Science*, 5(1), 19 – 27.
- Blüheret, M , Fasshauer M , Tönjes A , Kratzsch J , Schön MR & Paschke R. (2005). Association of interleukin-6, C-reactive protein, interleukin-10 and adiponec tinplasma concentrations with measures of obesity, insulin

sensitivity and glucose metabolism. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 113(9), 534–537.

Bonica, J. (1953). *The management of pain* (2nd edition ed.). Philadelphia: Lea & Febige.

Buckelew, S.P., Conway, R., Parker, J., Deuser, W.E., Read, J., Witty, T.E., et al. (1998). Biofeedback / relaxation training and exercise interventions for fibromyalgia. A prospective trial. *Arthritis Care Res*, 11(3), 196-209.

Burckhardt, C.S., Mannerkorpi, K., Hedenberg, L. y Bjelle, A. (1994). A randomized, controlled clinical trial of education and physical training for women with Fibromyalgia. *Journal of Rheumatology* 21(4), 714-20.

Burckhardt, C.S., Clark, S.R. y Bennett, R.M. (1993). Fibromyalgia and quality of life: a comparative analysis. *Journal of Rheumatology*. 20 (3), 475-479.

Bury, M. (1982). Chronic illness as biographical disruption. *Sociology of Health and Illness*, 4(2), 167-182.

Busch, A. J., Schachter, C. L., Overend, T. J., Peloso, P. M., & Barber, K. A. (2008). Exercise for fibromyalgia: a systematic review. *Journal of Rheumatology*, 36(6), 1130-1144.

Busch, A. J., Schachter, C. L., Overend, T. J., Peloso, P. M., y Barber, K. A. (2008). Exercise for fibromyalgia: a systematic review. *Journal of Rheumatology*, 35(6), 1130-1144.

Bush, A.J., Schachter, C.L., Peloso, P.M. y Bombardier, C. (2002). Exercise for treating fibromyalgia syndrome. *Cochrane database of systematic reviews Online update software*, (3, 4), CD003786.

Buskila D. (2001) Fibromyalgia, chronic fatigue syndrome, and myofascial pain syndrome. *Curr Opin Rheumatol*, 13, 117-27.

Buskila, D., & Sarzi-Puttini, P. (2006). Biology and therapy of fibromyalgia. Genetic aspects of fibromyalgia syndrome. *Arthritis research & therapy*, 8(5), 218.

- Carbonell-Baeza, A, Aparicio, V.A., Martins-Pereira, C.M., Gatto-Cardia, C.M., Ortega, F.B., Huertas, F.J., et al. (2010). Efficacy of Biodanza for treating women with fibromyalgia. *Journal Alternative and Complementary Medicine*, 16(11), 1191-1200.
- Clark S.R., Burckhardt, C.S., O’Rielly, C., Bennett, R.M. (1993). Fitness characteristics and perceived exertion in women with fibromyalgia. *J Musculoskeletal Pain*, (34) 191–197.
- Clark, S.R., (1994). Prescribing exercise for fibromyalgia patients. *Arthritis Care Res* 4(7), 221-5.
- Collado, A., Alijotas, J., Benito, P., Alegre, C., Romera, M., Sañudo, I., Martín, I., Peri, J.M., Cunas, J.M.. (2002). Informe de Consenso sobre el diagnóstico y el tratamiento de la fibromialgia en Cataluña. *Medicina Clínica*, 118(19), 745-9.
- Collado, F., & Torres, L. M. (2007). Asociación de Fentanilo TTS matricial+ Citrato de Fentanilo Oral Transmucosa (CFOT), en pacientes que no han recibido tratamiento previo con opioides y padecen dolor crónico intenso de etiología osteoarticular: Haciendo realidad el Ascensor Analgésico. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 14(4), 257-265.
- Colné, P., Frelut, M.L., Peres, G. y Thoumie, P. (2008). Postural control in obese adolescents assessed by limits of stability and gait initiation. *Gait & Posture*, 28, (1), 164 – 169.
- Crofford, L.J. MD, (1998). Neuroendocrine Abnormalities in Fibromyalgia and Related Disorders. *Journal of Medical Science*, 315, 359-366.
- Crofford, L.J. (2005 Jun). Nuevos Conocimientos de la Fisiopatología del Síndrome de Fibromialgia. *Medwave*, 5(6).
- Da Costa, D., Abrahamowicz, M., Lowensteyn, I., Bernatsky, S., Dritsa, M., Fitzcharles, M.A., et al. (2005). A randomized clinical trial of an individualized home-based exercise programme for women with fibromyalgia. *Rheumatology*, 44(11) ,1422-7.
- de Bruijn, S. T., van Wijck, A. J., Geenen, R., Snijders, T. J., van der Meulen, W. J., Jacobs, J. W., & Veldhuijzen, D. S. (2011). Relevance of Physical Fitness

Levels and Exercise-Related Beliefs for Self-reported and Experimental Pain in Fibromyalgia: An Explorative Study. *JCR: Journal of Clinical Rheumatology*, 17(6), 295-301.

Donoghue, P.J., Siegel, M:E. (2000). *Sick and Tired of Feeling Sick and Tired: Living with Invisible Chronic Illness*. New York: WW Norton and Company.

Douchi, T., Yonehara, Y., Kawamura, Y., Kuwahata, A., Kuwahata, T. y Iwamoto, I. (2007). Difference in segmental lean and fat mass components between pre- and postmenopausal women. *Menopause* 14(5), 875–878.

Goldemberg, D.L.(2008). Multidisciplinary modalities in the treatment of fibromyalgia. *Journal of Clinical Psychiatry*, 69(supl2), 30- 34.

Gowans, S. E., DeHueck, A., Voss, S., Silaj, A., & Abbey, S. E. (2004). Six-month and one-year followup of 23 weeks of aerobic exercise for individuals with fibromyalgia. *Arthritis Care & Research*, 51(6), 890-898.

Gowans, S.E., deHueck, A., Voss y Richardson, M., (1999). A Randomized, controlled trial of exercise and education for individuals with fibromyalgia. *Arthritis Care & Research*, 12(2), 120-128.

Gowers, W. R. (1994). Lumbago: its lessons and analogues. *British Medical Journal*, 1, (2246), 117-121.

Green, J., Romei, J. y Natelson, B.H. (1999). Stigma and chronic fatigue syndrome. *Journal of Chronic Fatigue Syndrome*, 5, 36-75.

Guymer, E.K & Littlejohn, G.O. (2002). Fibromyalgia. Diagnosis and management. *Australasian Chiropractic and Osteopathy*, 10, 81-84.

Harden RN, Song S, Fasen J, Saltz SL, Nampiaparampil D, Vo A, Revivo G.(2012). Home-based aerobic conditioning for management of symptoms of fibromyalgia: a pilot study. *Pain Medicine*, 13 (6), 835-42.

Haslam, D.W. y James, W.P. (2005). *Obesity*. The Lancet, 366(9492), 1197 -1209, 1 October 2005.

- Hauser, W., Zimer, C., Felde, E. y Kollner, V. (2007). What are they Symptoms of Fibromyalgia? Results of a survey of the German Fibromialya Association. *Schmerz*, 22 (2),176-83.
- Helfenistein. M, F. D. (2002). Síndrome da FM: características clínicas e associações com outras síndromes disfuncionais. *Revista Brasileira de Reumatologia* , 42 (1).
- Holmes, G.P., Kaplan, J.E. , Gantz, N.M. , Komaroff, A.L., Schonberger, L.B., Straus, S.E. , Jones, J.F., Dubois, et al., (1988). Chronic fatigue syndrome: a working case definition. *Annals of Internal Medicine*, 108 (3), 387-9.
- Horne, J.A., Shackell, B.S., (1991). Alpha-like EEG activity in non-REM sleep and the fibromyalgia (fibrositis) syndrome. *Electroenceph Clinical Neurophysiol* ,79(4), 271-6.
- Ibarra, E. (2006). Una Nueva Definición de" Dolor: Un Imperativo de Nuestros Días. *Revista de la Sociedad Española del dolor*, 13(2), 65-72.
- Isomeri, R., Mikkelsen, M., Latikka, P. y Kammonen, K. (1993). Efectos de la amitriptilina y el entrenamiento de la aptitud cardiovascular en el dolor en pacientes con FM primaria. *Journal of Musculoskeletal Pain*, 1, 253-60.
- Janke, E.A., Collins,A. y Kozak, A.T.(2007). Overview of the relationship between pain and obesity: what do we know? Where do we go next? *Journal of Neuroscience Engineering and Rehabil*, 44(2), 245–262.
- Jentoft, E. S., Kvalvik, A. G., y Mengshoel, A. M. (2001). Effects of pool-based and land-based aerobic exercise on women with fibromyalgia/chronic widespread muscle pain. *Arthritis Care & Research* , 45 (1), 42-47.
- Keel, P.J., (1999). Pain management strategies and team approach. *Bailliere´s Clinical Rheumatology* 13(3), 493-503.
- Lee, L. Y., Lee, D. T., & Woo, J. (2009). Tai Chi and Health-Related Quality of Life in Nursing Home Residents. *Journal of Nursing Scholarship*, 41(1), 35-43.
- Kübler-Ross, E. (1993). *Sobre la muerte y los moribundos*. Grijalbo, Barcelona.

- Lan C, Chen SY, Lai JS. (2008). The exercise intensity of Tai Chi Chuan. *Medicine Sport Sci*, 52, 12-19.
- Lelièvre J, Lelièvre J.F. Editorial Masson. Barcelona, 1.993. *Patología del pie*. Barcelona: Editorial Masson.
- Lee, M.S., Ernst, E. (2011). Systematic reviews of t'ai chi: an overview. *British Journal of Sports Medicine*, 46(10), 713-8.
- Littlejohn, G: (1989)Medicolegal aspects of fibrositis syndrome. *Journal Rheumatol* , 19, 169-173.
- Llewellyn, L. y Jones, A. (1913). *Fibrositis*. London: Willian Neiman.
- López Espino, M., & Mingote Adán, J. C. (2008). Fibromialgia. *Clínica y Salud*, 19(3), 343-358.
- López, E., M., & Mingote A., J. C. (2008). Fibromialgia. *Clínica y Salud*, 19(3), 343-358.
- López-Rodríguez, M.M., Fernández-Martínez, M., Guillermo, A. Matarán-Peñarrocha, M. Rodríguez-Ferrer, E. Granados, G.G., & Aguilar, E.F., (2012). Efectividad de la biodanza acuática sobre la calidad del sueño, la ansiedad y otros síntomas en pacientes con fibromialgia. *Medicina Clinica (Barc)*, 3 – 11.
- Luliano, B., Grahn, D., Cao, V., Zhao,B. & Rose,J. (2011). Physiologic Correlates of T'ai Chi Chuan.*Journal Alternative of Complementary Medicine*, 17(1), 77-81.
- MacCain, G.A., Bell, D.a., Mai, F.M. y Halliday, P.D. (1988). A controlled study of effects of a supervised cardiovascular fitness training program on the manifestations of primary fibromyalgia. *Arthritis y Rheumatism*, 31(9), 1135-1141.
- Mannerkorpi, K.,Nyberg, B., Ahimén,M. y Ekdahi, C., (2000). Pool exercise combinedwith and education program for partients with finrpmyalgia syndrome. A prospective, radomized study. *The Journal of Rherumatology*, 27(1), 2473-2481.

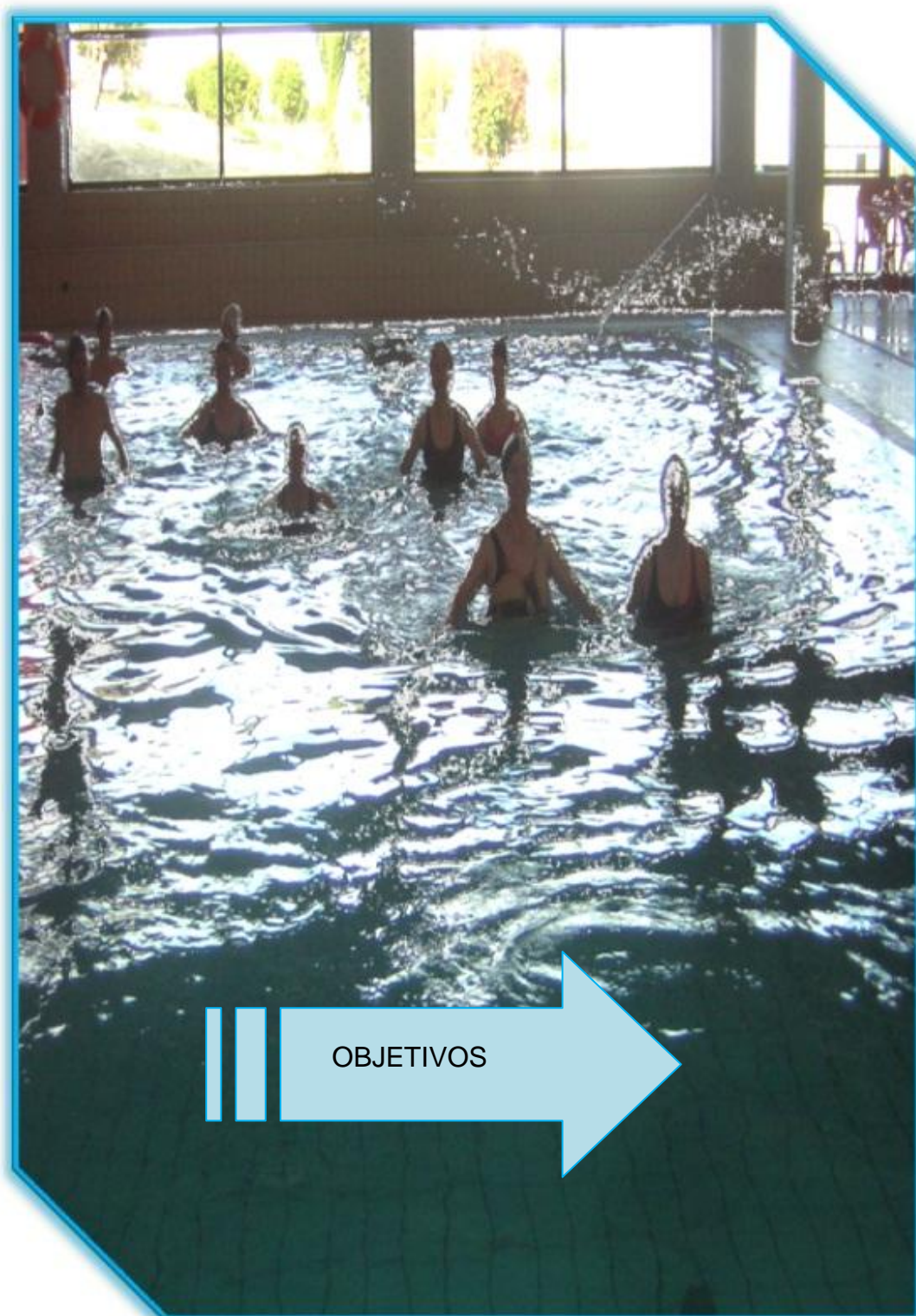
- Mannerkorpi, K. (2005). Exercise in fibromyalgia. *Current Opinion Rheumatol*, 17(2), 190-4.
- Martinez, J.E., Atra, E., Ferraz, M.B., Silva, P.S.B. (1992). FM: aspectos clínicos e socio econômicos. *Revista Brasileira de Reumatologia*, 32: 225-30.
- Martínez, L. (2007). Biología y terapia de la FM. El estrés, el sistema de respuesta al estrés y la FM. *Arthritis Research & Therapy*. 4 (9), 216.
- Mas, A.J., Carmona, L., Valverde, M., Ribas, B. (2008). Prevalence and impact of fibromyalgia on function and quality of life in individuals from the general population: results from a nationwide study in Spain. *Clinical and Experimental Rheumatology*, 26(4), 519-526.
- Meeus, M., y Nijs, J. (2007). Central sensitization: a biopsychosocial explanation of widespread pain in patients with fibromyalgia and chronic fatigue syndrome for chronic fatigue. *Clinical Rheumatology* (26), 465-473.
- Mengshoel, A. M., Forre, O., & Komnaes, H. (1990). Muscle strength and aerobic capacity in primary fibromyalgia. *Clinical and Experimental Rheumatology*, 8(5), 475-479.
- Miguel, S. L. (2000). Características y Respuesta al Tratamiento Multidisciplinar de Pacientes Afectadas de FM (Tesis de Doctorado), Universitat de Barcelona. Universitat de Barcelona.
- Mohamed, K., Yousfi, M.EL. López, J.L. (2013). Influencia de los programas de intervención en la calidad de vida de sujetos diagnosticados de FM. *Revista de Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud*, 5 (1).
- Mork, P.J., Vasseljen, O., Nilsen, T.I. (2010). Association between physical exercise, body mass index, and risk of fibromyalgia: Longitudinal data from the Norwegian nord-trondelag health study. *Arthritis Care Research (Hoboken)*, 62(11), 611-617.
- Okifuji, A., Bradshaw, D.H. & Olson, C. (2009). Evaluating obesity in fibromyalgia: neuroendocrine biomarkers, symptoms, and functions. *Clinical Rheumatology*, 28 (4), 475-78.

- Okifuji, A., Donaldson, G.W., Barck, L. y Fine, P.G. (2010). Relationship Between Fibromyalgia and Obesity in Pain, Function, Mood and Sleep. *Journal Pain*, 11 (12), 1329-37, 2010.
- Osler, W. (1909). *The principles and practice of the medicine* (7 ed.). New York, Appleton Co., 1909. pp.396.
- Pankoff, B., Overend, T.J., D. Lucy, and White, K. (2000). The reliability of the six-minute walk test in people with fibromyalgia. *Attention Arthritis Research* 13 (5), 291-295.
- Pastor, M. (2006). FM, *Punto de Encuentro*: 104-109.
- Peres, M. F.; Lerário, D. D., Garrido, A. (2005). Primary headaches in obese . *Arq. Neuro-Psiquiatria* 63, n.4, p. 931-933.
- Paton, L.B., Kingsley, J.D., Toole, T., Cress, M.E., Abboud, G., Siritheinthad, P., et al., (2006). A comparison of physical functional performance and strength in women of fibromyalgia, age- and weight- matched controls, and older women who are healthy. *Physical Therapy*, 86(11), 1479-1488.
- Rao, S.G., Bennett, R.M. (2003). Pharmacological therapies in fibromyalgia. *Best. Practic & Research Clinical Rheumatology* (17), 611-627.
- Richards, S.C., y Scott, D.L. (2002). Prescribed exercise in people with fibromyalgia: parallel group randomised controlled trial. *British Medical Journal* 325 (7357), 185.
- Rikli R.E, Jones, C.J. (1999) Functional fitness normative scores for community-residing older adults, aged 60-94. *Journal of Aging and Physical Activity*, 7.
- 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.
- Romero Zurita, A. (2010). Efectos del Tai Chi sobre la calidad de vida relacionada con la salud en los mayores. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*, 45(2), 97-102.

- Roth J, Qiang X, Marbán SL, Redelt H, Lowell BC. (2004, Nov, 12). The obesity pandemic: where have we been and where are we going? *Obesity Research, Suppl 2*, 88S-101S.
- Runjin,W., Lichan, Z.,Jonasson ,T., (2008). *Die Vielfalt des Tai Chi Chuan und seine Verankerung in der Traditionellen Chinesischen Medizin*. Schiedlberg: Bacopa-Verlag. pp. 66–68.
- Sarzi-Puttini, P., Buskila, D., Carrabba, M., Doria, A & Atzeni F. (2008).Treatment strategy in fibromyalgia syndrome: where are we now? *Seminars and Arthritis Rheumatism*, 37 (6), 353–65.
- Schachter , C.L., Bush, A.J., Peloso, P.M., et al., (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
- Selwyn, C.M., Richards, L., Scott, L. (2002). Prescribed exercise in people with fibromyalgia: parallel group randomised controlled trial. *British Medical Journal*, 325 (7357),185.
- Sepulveda,D. J. (1994). Definiciones y Clasificación del Dolor. *Boletín Escuela. de Medicina, P Universidad Católica de Chile*, 23, 148- 7 - 16151.
- Shapiro, J.R., Anderson, D.A. y Danoff-Burg, S. (2005). A pilot study of the effects of behavioral weight loss treatment on fibromyalgia symptoms. *Journal of Psychosomatic Research*, 59(5), 275-82.
- Steindler, A. (1938). Differential Diagnosis of Pain Low in the Back. *Journal of the American Medical Association*, págs. 110-106.
- Stockman, R. (1904).The causes pathology and treatment of chronic Rheumatism. *Edimburg Medicine. J.* 15, 107- 16, 223 -35.
- Tarrio, B. E. (2005). Últimos avances en el diagnóstico y tratamiento del dolor en Atención Primaria. *Documentos Clínicos Semergen IMC*, 7 - 16.
- Uceda Montañés, J; González Agudo, MI; Fernández Delgado, C; Hernández Sánchez, R (2000). FM. *Revista Española de Reumatología*, 27 (10), 414-6.

- Ursini, F., Naty, S., & Grembiale, R. D. (2011). Fibromyalgia and obesity: the hidden link. *Rheumatol Int*, 31(11), 1403-1408.
- Valim, V., Oliveira, L., Suda, A., Silva, L., de Assis, M., Barros Neto, T., et al. (2003). Aerobic fitness effects in fibromyalgia. *Journal of Rheumatology*, 30(5), 1060-1069.
- Valverde, M., Juan, A., Rivas, B. Y Carmona, L. FM. (2001). En: Estudio EPISER. *Prevalencia e impacto de las enfermedades reumáticas en la población adulta española*. Madrid: Sociedad Española de Reumatología 77-91.
- Van Houdenhove B, Neerinckx E, Lysens R, Vertommen, H., Van Houdenhove, .L, Onghena, P., Westhovens, .R, D'Hooghe, M.B. (2001). Victimization in crhonica fatigue syndrome and fibromyalgia in tertiary care: A controlled study on prevalence and characteristics. *Pyschosomatics* (42), 21-28.
- Van-Wilgen, C P., van-Ittersum, M.W., Kaptein, A.A. & Wijhe, M.V. (2008). Illness perceptions in patients with fibromyalgia and their relapnship to quality of life and catrastophizing. *Arthritis& Reumatism*, 58(11), 3618-3626.
- Van Santen ,M., Bolwijn,P., Verstappen, F., Bakker, C., Hidding, A., Houben, H., et al. (2002). A randomized clinical trial comparing fitness and biofeedback training versus basic treatment in partients whit fibromyalgia. *The Journal of Rheumatology*, 29(3), 575-581.
- Verbunt, J.A., Pernot, D, H., y Smeets, R.J. (2008). Disability and quality of life in patients with fibromyalgia. *Health Qual Life Outcomes*, 22, 6, 8.
- Wall, P. D. (1978). The Gate Control Theory of Pain Mechanisms a Re Examination and Re-Statement. *Brain*, 101(1), 1-18.
- Wang, C., Bannuru, R., Ramel, J., Kupelnick, B., Scott, T., & Schmid, C. H. (2010). Tai Chi on psychological well-being: systematic review and meta-analysis. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 10(1), 23.
- Wolfe, F, Anderson, J., Harkness, D., Bennett, R.M., Caro, X.J., Goldenberg, D.L., Russell, I.J., Yunus M.B. (1997). Health status and disease severity in fibromyalgia: results of a six-centers longitudinal study. *Arthritis and Rheumatism*, 34, 65-9.

- Wolfe, F., & Häuser, W. (2011). Fibromialgia diagnóstico y los criterios de diagnóstico. *Anales de Medicina*, 43 (7), 495-502.
- Wolfe, F., Brähler, E., Hinz, A., & Häuser, W. (2013). Fibromyalgia prevalence, somatic symptom reporting, and the dimensionality of polysymptomatic distress: results from a survey of the general population. *Arthritis care & research*, 65(5), 777-785.
- Wolfe, F., D.J.Clauw, M.A., Fitzcharles, Goldenberg, D.L., R.S.,Katz, Mease, Russell, A.S., Russell, I.J., Winfield,J.B., Yunus, M.B. (2010). The American College of Rheumatology. *Arthritis Care & Research*, 62(5), 600-610.
- Wolfe, F., Smythe, H. A., Yunus, M. B., Bennett, R. M., Bombardier, C., Goldenberg, D. L., et al. (1990). The American College of Rheumatology 1990 criteria for the classification of fibromyalgia. *Arthritis & Rheumatism*, 33(2), 160-172.
- Yunus, M.B, Masi, A.T., Calabro, J.J, Miller, K.A., Feigenbaun,S.L. (1981). Estudio clínico de 50 pacientes y controles normales emparejados. *Semin Arthritis Rheum* 11,1511-171.
- Yunus, M.B., Arslan, S. & Aldag, J.C. (2002). Relación entre índice de masa corporal y características de la FM. *Scandinavian Journal Rheumatology*, 31 (1),27-31.
- yunus, M.B., Inanici, F., Adalgi, J.C. & Mangold,R.F. (2000). Fibromyalgia in men: comparison of clinical feactures with womwn. *Journal of reumatology*, 12 (31), 2464-2467.
- Zurita, A. R. (2012). *Efectos de la práctica del taichi en mujeres y hombres con fibromialgia*. Editorial de la Universidad de Granada.



8. OBJETIVOS

- ❖ Comparar la composición corporal de mujeres con FM según severidad de la enfermedad, con mujeres sanas y su relación con la salud y calidad de vida.
- ❖ Comparar las capacidades físicas de pacientes con FM con mujeres sanas en según con la severidad de la enfermedad. Evaluar los desórdenes de la locomoción a lo largo de la prueba de caminar seis minutos (6MWT) en pacientes con fibromialgia y mujeres sanas.
- ❖ Comparar los parámetros cinemáticos de marcha y de rendimiento a lo largo de la prueba de seis minutos caminado (6MWT) entre mujeres con FM y sanas.
- ❖ Analizar el efecto sobre el dolor, impacto de la enfermedad, capacidad funcional, composición corporal y calidad de vida de 24 semanas de entrenamiento físico con dos sesiones en agua y una sesión a la semana en seco en mujeres con fibromialgia.



CONSIDERACIONES
METODOLÓGICAS

9. CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS GENERALES

Para la presente tesis hemos propuesto 4 estudios, tres de ellos transversales, en los cuales han participado tanto mujeres sanas como pacientes de FM, y otro longitudinal exclusivamente con pacientes de FM.

La participación de las pacientes y mujeres sanas en los diferentes estudios fue voluntaria. Para evaluar a los sujetos de los estudios se han utilizado las instalaciones y equipamientos de los grupos de investigación HUM 653 de la Universidad de Jaén y del grupo CST 545 la Universidad de Granada.

Sujetos: A través de la Asociación de FM de la Provincia de Jaén – AFIXA, se puedo obtener el contacto con las pacientes que formaron el grupo de enfermos. Para formar parte de dicho grupo, como criterios de inclusión, se especificó que las mujeres deberían tener diagnosticada la enfermedad en las consultas del Sistema Sanitario Andaluz de Salud. Las participantes de este grupo fueron diagnosticadas por un reumatólogo siguiendo los criterios del ACR, (Wolfe et al., 1990), quedando excluidas las que no cumplían con los criterios citados anteriormente. El grupo de control de mujeres sanas fue formado por personas amigas de las pacientes y voluntarias conocidas del mismo entorno geográfico. Como criterios de inclusión, en el grupo de intervención, se estableció que fueran miembros de AFIXA, y en ambos grupos, que no presentasen ningún tipo de patología que pudiera interferir en los resultados del estudio (otras enfermedades reumáticas y/o de graves trastornos

psiquiátricos o somáticos, como el cáncer, enfermedad coronaria severa o esquizofrenia).

A cada participante se le entregó un informe por escrito describiendo los aspectos más relevantes del estudio, conjuntamente con un consentimiento informado para realizar el mismo, y que cumpliendo con las normas éticas de la Asociación Médica Mundial en la Declaración de Helsinki de 1964, en el que declaraban su participación voluntaria en la investigación, que deberían devolver firmado y con fecha (ver anexo I). El estudio fue aprobado por el Comité de Bioética de la Universidad de Jaén (Anexo II).

En la tabla 8 se puede apreciar el organigrama global de todo el trabajo realizado para el desarrollo de la presente tesi.

En la figura 6, se muestran los tipos de estudios y el diagrama de flujo de los participantes.

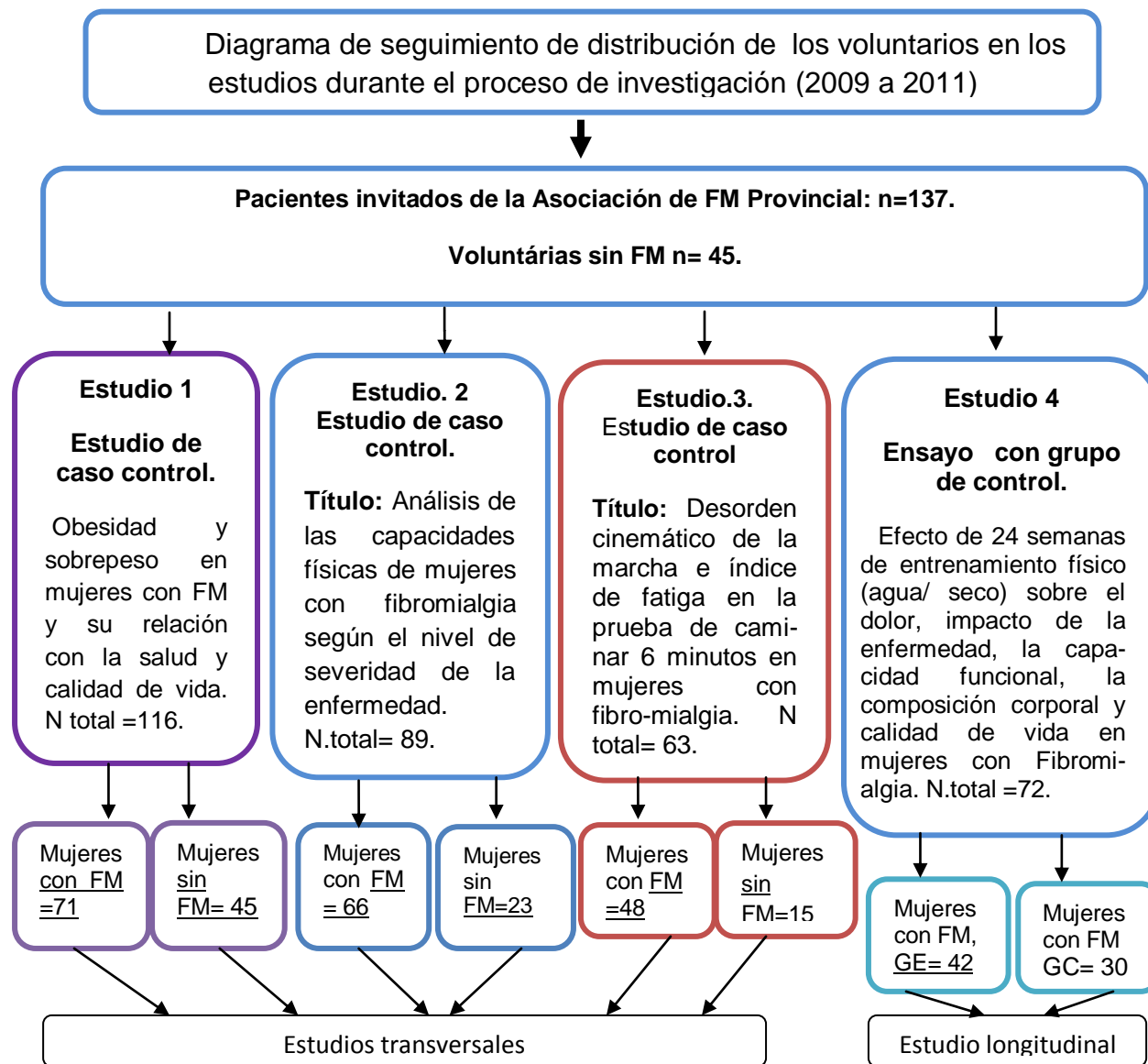


Figura 6. Diagrama de flujo de los participantes durante el proceso de investigación

Tabla 8 Cronograma general de la tesis

ACTIVIDADES	Lugar	-2009/2010	2010/2011	2011/2012/13	2012/2013																																				
Tutorías con tutor – Jaén.	UJA	Octubre/diciembre	<table border="1"> <tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> </table>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	<table border="1"> <tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> </table>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Entrevista Tutores UGR <table border="1"> <tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> </table>	X	X	X	X	X							
X	X	X	X	X	X																																				
X	X	X	X	X	X																																				
X	X	X	X	X	X																																				
X	X	X	X	X	X																																				
X	X	X	X	X																																					
Viaje a Granada para contactos con tutores de UGR.	UGR	<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td></tr> </table>										X	X		<table border="1"> <tr><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> </table>		X	X					X			X	X	<table border="1"> <tr><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> </table>		X		X		X	X				X	X	
			X	X																																					
	X	X																																							
	X			X	X																																				
	X		X		X																																				
X				X	X																																				
Entrevista con la Asociación de Fibromialgia de Jaén.	AFIXA JAÉN	<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td></tr> </table>										X	X		Conceptualización. Embasamiento teórico. Confección de proyecto de investigación.																										
			X	X																																					
Preparación y presentación de proyecto a Afixa	Afixa	<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td></td></tr> </table>					X		<table border="1"> <tr><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> </table>		X	X	X																												
				X																																					
	X	X	X																																						
Selección de voluntarias para intervención y entrega de cuestionarios.	UJA	<p>Junio, 2010</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Pre test grupo control. 	<p>Diciembre, 2010</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Pretest grupo intervención. ➤ Postest grupo de control. ➤ Postet grupo de control 	* Trabajo de digitación de postest. Tratamiento y análisis estadístico.																																					
Evaluación de la locomoción, composición corporal pruebas físicas y cuestionarios	UJA	-	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Inicio de la Intervención con el grupo experimental 		<p>Junio, 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Postest grupo de intervención ➤ Tratamiento de datos 																																				
Tratamiento estadístico y análisis de datos.	UJA	-	Tutorías Y elaboración de base de datos pretest Jaén	Tutorías Base de datos y artículos postest Jaén	<p>Tutorías Granada</p> <table border="1"> <tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> </table> <p>Mayo/junio</p>	X	X	X																																	
X	X	X																																							
Confección de artículos y tesis.	UJA	-	<p>Tutorías Jaén</p> <table border="1"> <tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> </table>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	<p>Tutorías Tesis Jaén</p> <table border="1"> <tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> </table>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Junio, julio y septiembre 2013, corrección de Tesis doctoral												
X	X	X	X	X	X																																				
X	X	X	X	X	X																																				
X	X	X	X	X	X																																				
X	X	X	X	X	X																																				
Diciembre de 2013 – Presentación y lectura de tesis																																									

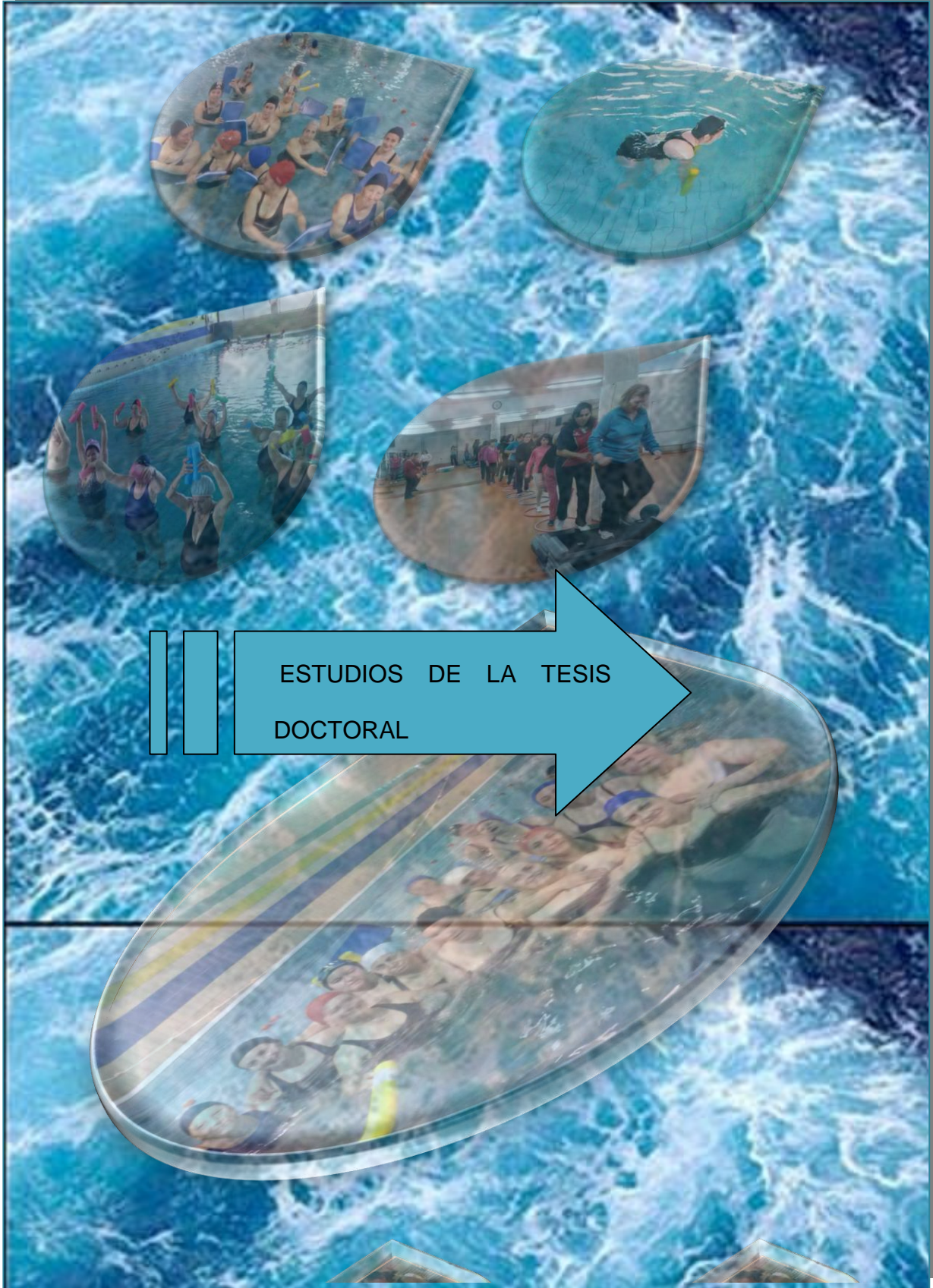
3.2. Por lo tanto, para la presente tesis se han elaborado 4 estudios diferentes que intentan dar respuesta a los objetivos planteados. Los 4 estudios realizados son:

Estudio 1: Estudio descriptivo y transversal, donde se compara la composición corporal de las mujeres con FM (Edad: 51.34 ± 7.29 años) según el nivel de gravedad de la enfermedad en relación con 45 mujeres sanas (Edad: 49.51 ± 10.54 años) de la misma área geográfica, y su relación con la salud y calidad de vida.

Estudio 2: Estudio descriptivo transversal donde se compara la capacidad funcional sobre una muestra de 66 mujeres con FM (edad: 51.79 ± 8.02 años) según la gravedad de la enfermedad y un grupo de control de 23 mujeres sanas (edad: 50.26 ± 8.75 años).

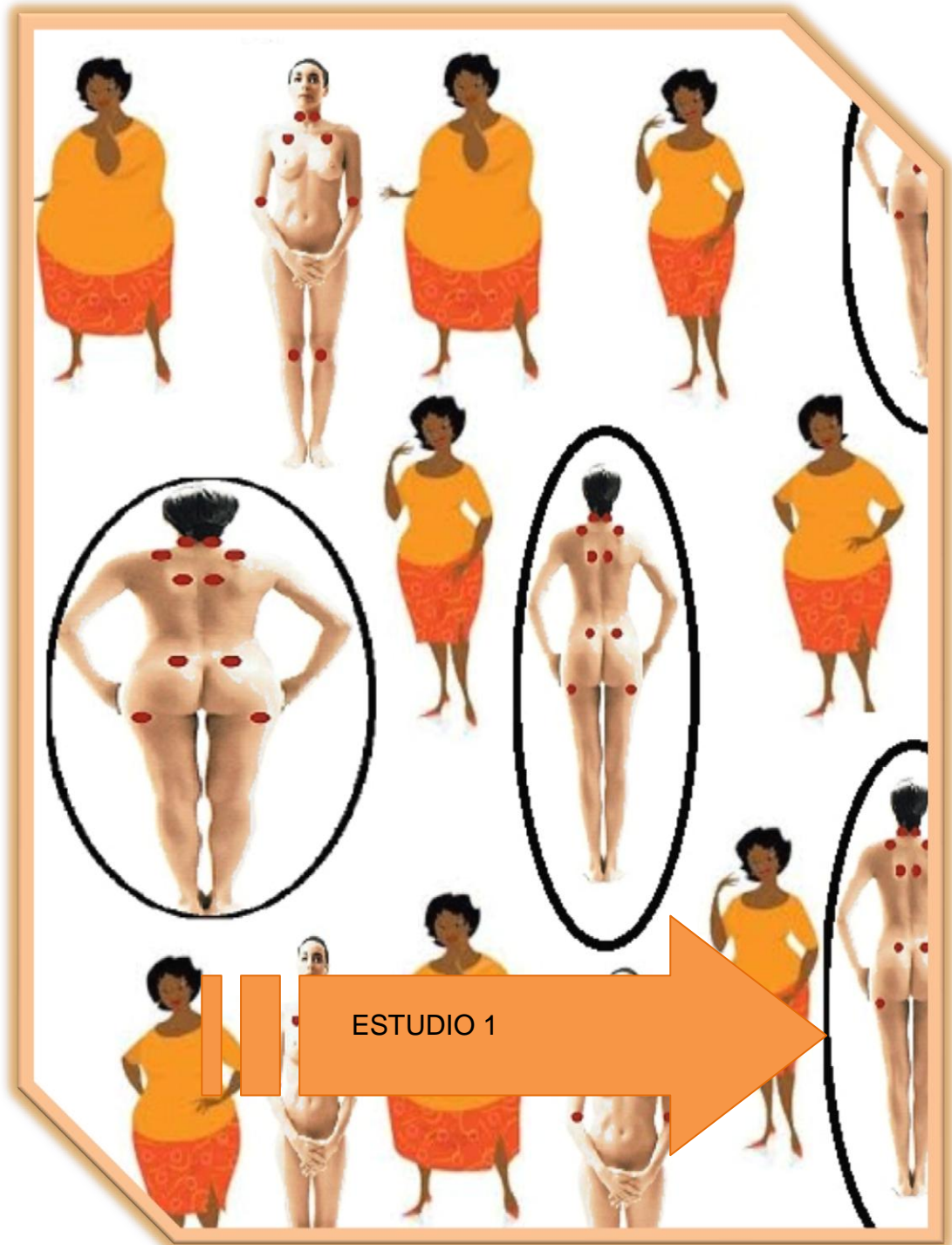
Estudio 3: Estudio descriptivo transversal donde se valora los parámetros, desórdenes cinemáticos y índice de fatiga en la prueba de caminar 6 minutos sobre una muestra de 48 mujeres con Fibromialgia (edad: 51.79 ± 8.02 años) y un grupo de control de 15 mujeres sanas (edad: 50.26 ± 8.75 años).

Estudio 4: Estudio longitudinal con grupo de control con una muestra total de 72 mujeres enfermas con FM. Se valoró el efecto de 24 semanas de un entrenamiento físico, con 2 sesiones semanales de entrenamiento en piscina y una en seco por semana, sobre el impacto de la enfermedad, el dolor, la capacitación funcional, la composición corporal y la salud y calidad de vida de mujeres con FM.



ESTUDIOS DE LA TESIS
DOCTORAL

Obesidad y sobrepeso en mujeres con fibromialgia y su relación con la salud y calidad de vida



Cabe informar que el siguiente artículo está sometido a una revista JCR.

“Obesidad y sobrepeso en mujeres con fibromialgia y su relación con la salud y calidad de vida”

Resumen

Introducción. El análisis y seguimiento de la composición corporal es un elemento de relevancia clínica en los pacientes con fibromialgia. Objetivo. Analizar la composición corporal de mujeres con FM según severidad de la enfermedad, en comparación con mujeres sanas y su relación con la salud y calidad de vida. Metodología. Se trata de un estudio descriptivo y transversal con una muestra de 71 mujeres con FM (edad: 51.34 ± 7.29 años) y 45 sanas (edad: 49.51 ± 10.54 años). El grupo de FM moderada estaba formado por mujeres con una puntuación menor a 70 en el cuestionario Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ) y el de FM severa por pacientes con una puntuación mayor o igual a 70 en el FIQ. Para el análisis de la composición corporal se ha empleado un impedanciómetro multifrecuencia táctil de 8 electrodos (Inbody 720). La salud y calidad de vida se analizó mediante el cuestionario Healthy Survey short form 36 (SF-36), versión española. Resultados. No existen diferencias significativas en ningún parámetro de la composición corporal entre mujeres enfermas con diferentes niveles de severidad (FM moderada, $IMC=29.58 \pm 5.54$, FM severa, $IMC=27.94 \pm 4.95$, sanas, $IMC=28.04 \pm 5.80$) y sanas. En las mujeres con FM se ha

encontrado una prevalencia de obesidad del 34,9 %, valor superior a la prevalencia nacional en mujeres de igual rango de edad (26.4%). Mujeres sanas y enfermas muestran porcentajes de grasa (>33%), que las sitúan en niveles de obesidad. No se han hallado correlaciones significativas entre el IMC con el dolor corporal de la escala SF-36, con tender points y escala FIQ. Conclusiones. Las mujeres con FM de este estudio presentan valores de prevalencia de sobrepeso y obesidad semejantes a un grupo de mujeres sanas del mismo entorno geográfico. En este estudio no se puede determinar que el sobrepeso y la obesidad sea una comorbilidad asociada a la FM.

Palabras clave: composición corporal, impedancia eléctrica, fibromialgia, calidad de vida.

Abstract. The analysis and monitoring of Body composition in FM patients is an element of clinical relevance. The aim was to analyze the body composition in women with FM classified by severity of the disease and the relation with the quality of life (QOL) and health. Methods: We assessed 71 women with FM (age: 51-34+7.29 years old) and 45 healthy women (Age: 49.51+10.54 years old) in a descriptive and cross sectional research. The FM group was divided in two sub-groups, depends of the severity of FM disease. One group (moderate FM) between 50 and 70 in FIQ, and the other one (severe FM) more than 70 in FIQ. Results: There aren't significant differences in any parameters of body composition between two deferments severity groups of women with FM, and

healthy group (Moderate FM, BMI=29.58±5.54; severe FM, BMI=27.94±4.95; Healthy, BMI=28.04±5.80). We found a great prevalence of obesity in women with FM (34.9%) higher than the national prevalence of women with the same age (26.4%). All groups showed percentages of body fat that puts them in obesity range (>33%). We didn't find significant relation between BMI, pain in SF-36, tender points and FIQ. The QOL and health of FM women showed a important downfall. Conclusions: Women with FM of this study present values of prevalence of overweight and obesity similar to a group of healthy women of the same geographical area. This study can not be determined that overweight and obesity is a comorbidity associated with FM.

Key words: Fibromyalgia, obesity, body composition, bioempendancia.

Introducción.

La fibromialgia (FM) es una enfermedad crónica caracterizada por dolor generalizado, rigidez muscular, condición física reducida y fatiga (Maquet et al., 2002), sueño no reparador, ansiedad, dificultades cognitivas (Bennett et al., 2007; Wilson et al., 2009), reducida capacidad de trabajo físico (Heredia et al., 2009) y por la presencia de puntos específicos sensibles a la palpación y presión en el sistema músculo esquelético, denominados tender points (TP) (Hauser et al., 2008). El dolor y la fatiga, limita en estos pacientes las actividades diarias que conllevan un componente físico físico (Verbunt et al., 2008; Zarzi-Puttini et al., 2008), lo que contribuye a que la calidad de vida de las personas con FM esté

reducida (Burckhardt et al., 1993; Zarzi-Puttini et al., 2008). Los pacientes con FM presentan un bajo nivel de actividad física en comparación con personas sanas y gran parte de ellos son sedentarios (Clark et al., 1993; Heredia et al., 2009; Mesgoel et al., 1990). En este sentido, la FM se ha asociado con una mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad que en la población general (Mork et al., 2010; Okifuji, 2010). Entre los mecanismos propuestos para explicar el sobrepeso y la obesidad en FM se encuentran los siguientes aspectos: deterioro de la actividad física y cognitiva, trastornos del sueño, comorbilidad psiquiátrica y depresión, disfunción de la glándula tiroides, disfunción del eje GH/IGF-1 y el deterioro del sistema opioide endógeno (Ursini, 2011). Además, en las mujeres con FM existe un aumento de la grasa abdominal, seguramente debido a la pérdida de estrógenos y a la disminución de los niveles de actividad física (Douchi et al., 2007). La sintomatología de pacientes con FM difiere entre los sujetos con sobrepeso y obesidad en relación con los que presentan normopeso, presentando estos últimos menor clínica dolorosa (Aparicio et al., 2011). Otros autores destacan mayor sensibilidad al dolor en pacientes con FM obesos y con sobrepeso (Janke et al., 2007; Neumann et al., 2008).

Existen escasos estudios nacionales e internacionales que analicen la composición corporal de mujeres con FM y su relación con la salud y calidad de vida considerando el nivel de severidad de la enfermedad.

El objetivo de este estudio es analizar la composición corporal y su relación con la salud y calidad de vida de mujeres con FM del sur de España, teniendo en cuenta la severidad de la enfermedad y en comparación con mujeres sanas de la misma edad y área geográfica.

Material y Método

Sujetos: Se trata de un estudio descriptivo y transversal. La muestra que forma parte de este estudio está formada por un grupo de 71 mujeres con FM (edad: 51.34 ± 7.29 años) de la Asociación de FM de Jaén (AFIXA), España, diagnosticadas de FM en consultas médicas de reumatología del sistema sanitario de salud y también conforme a los criterios de la American College of Rheumatology (Wolfe et al., 1990).

Materiales

La composición corporal de los sujetos fue analizada mediante un impedanciómetro táctil de 8 electrodos a frecuencias de 5, 50, 250 y 500 kHz (InBody 720, Biospace, Seúl, Korea). Este impedanciómetro ofrece validez tanto para las medidas corporales totales como por segmentos y ha sido validado en estudios que lo han comparado con otras técnicas de composición corporal de referencia (Bennett, 2005 y Malavotti et al., 2003). Las variables analizadas han sido: altura (cm.), peso corporal total (kg.), IMC (kg/m^2), masa grasa (kg.), porcentaje grasa (%), grado de obesidad, grado de obesidad abdominal, área de

grasa visceral, agua corporal total (l), agua extracelular (l), edema (l), masa proteica (kg.), masa muscular esquelética (kg.), masa mineral (kg.), masa libre de grasa (kg.), masa magra del brazo derecho (kg.), masa magra del brazo izquierdo (kg.), masa magra del tronco (kg.), masa magra de la pierna derecha (%), masa magra de la pierna izquierda (%) y tasa metabólica basal (Kcal.). El IMC es el cociente resultante tras dividir el peso en kilogramos por el cuadrado de la altura en metros. Las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (Sartorio et al., 2005) han sido empleadas para establecer los criterios clasificatorios del grado de obesidad: bajo peso si $IMC < 18.5 \text{ kg/m}^2$; normopeso si el rango de $IMC = 18.50-24.99 \text{ kg/m}^2$; sobrepeso si $IMC = 25.00-29.99 \text{ kg/m}^2$ y obesidad si $IMC > 30 \text{ kg/m}^2$.

La sensibilidad al dolor se evaluó con un algómetro de presión estándar (EFFEGI, FPK 20, Italia) por medio de la medición de los 18 puntos sensibles de acuerdo con los criterios de clasificación de la FM del American College of Rheumatology (Wolfe et al, 1990). El punto doloroso se anotó como positivo cuando el paciente nota el dolor a la presión de 4 kg/cm^2 o menos. El número total de los puntos sensibles positivos se registró para cada participante. La puntuación del algómetro se calcula como la suma de los valores de presión mínima de dolor obtenidos para cada punto doloroso (WHO, 2003 y Altan et al., 2004).

Cuestionario de impacto de FM (FIQ). Fue utilizado para evaluar los síntomas relacionados con la FM. Se trata de un cuestionario auto-administrado diseñado para evaluar los componentes del estado de salud que se cree que son los más afectados por la FM y ha sido validado para población española con FM (Harden et al., 2007). Se compone de diez escalas: función física, bienestar general, pérdida de trabajo y siete ítems en una escala de analogía visual (VAS), que indican: dificultad de trabajo, dolor, fatiga, cansancio por la mañana, rigidez, ansiedad y depresión. La puntuación de FIQ total tiene un rango de 0 a 100 y un valor más alto indica un mayor impacto de la enfermedad. Valor ≥ 70 indican FM severa. Valor ≤ 70 indican FM moderada.

Healthy Survey Short-Form 36 (SF-36). Este es un instrumento de evaluación de la salud y calidad de vida. Consta de 36 ítems agrupados en ocho dimensiones: función física, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental. El rango de puntuaciones está entre 0 y 100 en cada dimensión, donde las puntuaciones más altas indican una mejor salud. En este estudio se empleó la versión española del SF-36 (Rivera y Gonzáles, 2004).

Procedimiento

Las mediciones se realizaron en un laboratorio de análisis de la condición física y salud de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Jaén. En una primera sesión, los pacientes fueron explorados en la prueba de

sensibilidad al dolor y completaron los cuestionarios FIQ y SF-36. Trascurridas 48 horas, la determinación de la composición corporal tuvo lugar de 12:00 a 14:00 horas, de lunes a viernes y en donde las condiciones ambientales no se vieron alteradas. La medición se realizó transcurridas al menos dos horas del último almuerzo, liberadas de ropa y objetos metálicos y habiendo permanecido en bipedestación un mínimo de 5 minutos previos al test.

Análisis estadístico.

Los datos de este estudio se han hallado mediante el programa estadístico SPSS., v.18.0 para Windows, (SPSS Inc, Chicago, USA) y el nivel de significación se fijó en $p < 0.05$. Los resultados se muestran en estadísticos descriptivos de frecuencias, porcentajes, media y desviación típica. La prueba chi cuadrado se empleó para comparar las variables cualitativas entre grupos. Se empleó la prueba de Shapiro–Wilk test para comprobar la distribución normal de los datos. La comparación de datos entre las mujeres con FM de diferentes niveles de severidad, y sanas se realizó mediante la prueba ANOVA de un factor y de Kruskal Wallis para aquellos datos en los que no se consiguió una distribución normal después de varias transformaciones (transformaciones de raíz cuadrada y logarítmica) se utilizó la prueba U de Mann Whitney con ajuste bonferroni en la comparación por pares ($p = 0.5/3 = 0.017$). Se realizó la correlación de Spearman entre los cuestionarios FIQ, SF-36, TP y el IMC.

Resultados

En la Tabla 1 se muestran los resultados de las variables sociodemográficas.

Tabla 1. Variables sociodemográficas.

		FM	Sanas	P
Estado civil n (%)	Soltero	59 (83.1)	33 (73.3)	0.313
	Casado	10 (14.1)	7 (15.6)	
	Viudo	1 (1.4)	2 (4.4)	
	Separado	1 (1.4)	3 (6.7)	
Estudios n (%)	Primaria	5 (7.0)	5 (11.1)	0.739
	Secundaria	64 (90.1)	39 (86.7)	
	Universitarios	2 (2.8)	1 (2.2)	
Trabaja actualmente n (%)	Sí	23 (32.4)	16 (35.6)	0.443
	No	48 (67.6)	29 (64.4)	
Tiempo de diagnóstico de la FM (media, SD)		8.20 (4.80)	--	

La Tabla 2 muestra la distribución de la muestra atendiendo al valor de IMC siguiendo los criterios de clasificación de la OMS (Sartorio, 2005). La prevalencia de «bajo peso» fue inexistente. No se observan diferencias significativas ($p < 0.01$) entre grupos, aunque es de destacar los mayores porcentajes de sobrepeso en mujeres con FM severa y de obesidad en FM moderada.

Tabla 2. IMC en pacientes con fibromialgia y sanas según los criterios de clasificación de la OMS.

	Sanas	FM moderada	FM severa	p
	n (%)	n (%)	n (%)	
Normopeso	16 (35.6%)	9 (20.0%)	6 (23.1%)	0.116
Sobrepeso	15 (33.3%)	15 (33.3%)	14 (53.8%)	
Obesidad	14 (31.1%)	21 (46.7%)	6 (23.1%)	

La Tabla 3 muestra los diferentes parámetros de la composición corporal de cada grupo de mujeres, no encontrándose diferencia significativa ($p < 0.05$) en ninguno de ellos entre los tres grupos de análisis.

Tabla 3. Composición corporal de mujeres sanas y mujeres con fibromialgia según severidad de la enfermedad.

	Sanas n=45	FM moderada n=45	FM severa n=26	P
Altura (m.)	1.58 (0.08)	1.56 (0.04)	1.57 (0.05)	0.459
Peso (Kg.)	66.96 (16.30)	67.64 (19.91)	68.66 (18.03)	0.964*
IMC (kg/m²)	28.04 (5.80)	29.58 (5.54)	27.94 (4.95)	0.327
Metabolismo basal (Kcal)	1276.03(114.79)	1189.26 (258.70)	1239.34 (86.68)	0.079
Grado de obesidad	133.31 (29.51)	135.62 (26.86)	128.65 (23.40)	0.583
Grado de obesid. abdominal	0.95 (0.11)	1.67 (4.54)	0.96 (0.70)	0.082*
Masa grasa corporal (kg.)	27.51 (11.27)	30.06 (11.12)	28.13 (8.41)	0.508
Porcentaje de grasa (%)	38.35 (10.15)	42.00 (6.79)	40.65 (6.79)	0.112
Área de grasa visceral	130.94 (52.32)	137.68 (43.48)	128.31 (41.29)	0.671
Masa muscular esquelética	22.22 (2.79)	21.73 (3.47)	21.49 (2.48)	0.577
Kg				
Masa magra esquelética (kg)	33.56 (12.11)	37.17 (8.12)	35.03 (8.38)	0.644
Masa libre de grasa (kg.)	36.38 (11.67)	38.62 (7.46)	37.96 (6.67)	0.826*
Masa de proteínas (kg.)	8.16 (1.69)	7.99 (1.15)	7.78 (0.84)	0.392*
Masa ósea (kg.)	2.55 (0.76)	3.05 (3.51)	2.38 (0.20)	0.370*
Masa mineral (kg.)	3.65 (3.46)	2.97 (0.95)	2.87 (0.29)	0.262*
Agua corporal total (l)	28.90 (9.30)	29.48 (5.74)	30.00 (4.56)	0.963*
Agua extracelular (l)	12.45 (3.31)	11.60 (1.92)	11.23 (1.14)	0.098
Edema (l)	0.39 (0.03)	0.38 (0.00)	0.38 (0.00)	0.451

Los datos se expresan en Media y SD. * Prueba de Kruskal-Wallis.

En la Tabla 4, podemos observar diferencias significativas ($p < 0.01$) en todas las dimensiones de la escala SF-36 entre los grupos de mujeres, los contrastes Post hoc con ajuste bonferroni muestran diferencias significativas ($p < 0.01$) en todas las dimensiones de la escala SF-36 entre las mujeres de sanas y los dos grupos de enfermas de FM, no así entre estos últimos. A su vez, en comparación con los valores de referencias para la población femenina española de semejante edad (Alonso, Prieto y Antó, 1995), se observa un evidente deterioro de todas las dimensiones de la escala SF-36 en mujeres con FM.

Tabla 4. Calidad de vida relacionada con la salud medida mediante la escala SF-36 en las mujeres sanas y con fibromialgia.

	Sanas n=45	FM moderada n=45	FM severa n=26	p	Mujeres sanas espa- ñolas (45- 54 años)*
Función física	76.66 (27.36)	33.18 (18.80)	35.30 (17.11)	<0.001	84.7 (20.2)
Rol físico	48.42 (46.86)	5.11 (15.79)	3.84 (11.60)	<0.001	80.0 (37.5)
Rol emocional	46.45 (45.47)	15.11 (29.15)	10.32 (20.71)	<0.001	85.8 (32.2)
Vitalidad	46.44 (23.61)	24.77 (16.70)	21.53 (13.62)	<0.001	64.9 (22.4)
Salud mental	53.75 (14.19)	42.27 (14.75)	41.07 (12.47)	<0.001	70.1 (21.4)
Función social	70.68 (23.53)	42.56 (20.39)	42.67 (19.62)	<0.001	88.9 (21.7)
Dolor corporal #	71.23 (30.54)	22.60 (12.72)	24.59 (17.21)	<0.001	73.5 (30.5)
Salud general	56.66 (20.83)	25.13 (11.69)	24.92 (15.95)	<0.001	66.0 (22.3)

Los datos se expresan en Media y DT # Altos valores indican menor dolor.* Datos de mujeres españolas entre 45-54 años (Alfonso, Prieto y Antó, 1995).

Sólo se encuentran correlaciones significativas inversas entre la función física ($r=-.384$, $p<0.01$) y la salud general ($r=-.366$, $p<0.05$) con el IMC en el grupo de mujeres sanas. Es de destacar que ningún parámetro de dolor (dolor de la escala SF-36, TP) y la escala total FIQ presenta correlación significativa con el IMC en mujeres con FM.

Tabla 5. Correlación de Spearman entre las dimensiones de la escala SF-36, la escala total FIQ, sumatorio de puntos de dolor el IMC.

	Sanas n=45	FM moderada n=45	FM severa n=26
Función física	-0.384(**)	-0.157	-0.173
Rol físico	-0.172	-0.040	-0.064
Rol emocional	-0.231	-0.115	-0.042
Vitalidad	-0.165	-0.104	0.214
Salud mental	-0.124	-0.059	0.028
Función social	-0.062	0.226	0.175
Dolor corporal	-0.134	-0.146	0.027
Salud general	-0.366(*)	-0.228	0.122
Escala FIQ	-----	0.281	0.191
Puntos de dolor	-----	0.112	0.098
Sumatorio puntos de dolor	-----	0.092	-0.194

** $p<0.01$. * $p<0.05$.

Discusión

El presente estudio describe la composición corporal de mujeres con FM, aspecto poco estudiado hasta la fecha, tanto a nivel nacional como internacional. La obesidad es un grave problema de salud a nivel mundial. El análisis de su distribución en la población y los factores determinantes permiten identificar al colectivo de mujeres mayores de 45 años con bajo nivel educativo y procedente de un entorno socioeconómico desfavorable como un importante grupo de riesgo (Aranceta et al., 2005). Los participantes de este estudio presentan en su mayoría niveles de estudios secundarios y no trabaja. La media de edad de las mujeres con FM de este estudio se sitúa en 51.34 ± 7.29 años, en torno a la edad promedio de prevalencia de la enfermedad (Mas et al., 2008; Wolfe et al., 1990).

Los valores de IMC encontrados en los tres grupos de este estudio son superiores a los valores de referencia para las mujeres sanas españolas (24.4 ± 4.0) (Rodríguez et al., 2011) pero similares para mujeres sanas andaluzas de semejante edad (27.6 ± 4.32 - 30.2 ± 4.75) (Sotillo et al., 2007). La mayoría de estudios en los que se ha analizado el peso corporal de pacientes con FM han obtenido prevalencias de obesidad superiores a los grupos control, con un rango comprendido entre el 32 % (Yunus et al., 2002) y el 50% (Okifuji et al., 2009). Los resultados de este estudio muestran una prevalencia de obesidad en mujeres con FM del sur de España del 34.9%, porcentaje que se sitúa dentro del rango

mencionado, valores semejantes al estudio de Aparicio et al. (2011) que obtienen valores de 33.7%. El grupo de mujeres sanas presentan un 31.1% de prevalencia de obesidad. Por tanto, tanto mujeres enfermas como sanas de este estudio presentan valores superiores de prevalencia de obesidad a los de referencia sugeridos por los estudios DORICA para mujeres sanas de España de semejante edad que lo sitúan en torno al 26.4% (Aranceta et al., 2004) o el 21.10% del estudio en mujeres sanas andaluzas (Sotillo et al., 2007).

Las mujeres con FM y sanas de este estudio presentan porcentajes de grasa por encima del 33%, que las sitúan igualmente en niveles de obesidad (Aranceta et al., 2003) con valores superiores a las referencias normativas de mujeres sanas del territorio nacional (33.1 ± 6.9) (Rodríguez et al., 2011), pero similares a las referencias andaluzas (38.6 ± 5.08) (Sotillo et al. 2007). Valores de porcentaje de grasa similares (38.6 ± 7.6) aporta Aparicio et al., (2011) en mujeres con FM de Andalucía oriental. Sin embargo, el porcentaje de grasa del estudio de Lowe et al., (2006) es inferior (35.89 ± 4.6). Diversos autores han indicado que este mayor grado de obesidad observado en pacientes de FM podría ser consecuencia del menor gasto metabólico basal, en parte debido a una menor musculatura, consecuencia del sedentarismo, entre otras causas (Lowe et al., 2006). A su vez, la composición corporal de mujeres pre-menopáusicas, menopáusicas y post-menopáusicas se caracteriza por un incremento de peso, especialmente de la grasa abdominal, seguramente debido a la pérdida de estrógenos y a la disminución de los niveles de actividad física (Douchi, 2007).

En este estudio, sobre todo, en mujeres con FM moderada, se presentan valores muy elevados de obesidad androide (obesidad abdominal), valores de riesgo (>0.90) por encima de los datos de diferentes estudios epidemiológicos transversales de varias comunidades autónomas españolas (Aranceta et al., 2000) y de los valores normativos para mujeres andaluzas sanas de semejante edad, que arrojan un valor en torno al 0.87 ± 0.09 (Soltillo et al. 2007) lo que sitúa a estas mujeres en un elevado riesgo cardiovascular (Aranceta et al., 2003; Casanueva et al., 2010).

Por otro lado, la tasa metabólica basal de las mujeres de este estudio ya sea sanas pacientes con FM no difiere significativamente, encontrándose valores en FM ligeramente inferiores al estudio de Aparicio et al. (2011). Asimismo, la masa muscular tampoco difiere en sanas y enfermas ni en relación con la severidad de la enfermedad. La masa libre de grasa, semejante en mujeres sanas y pacientes con FM, es inferior a los valores normativos (43.9 ± 5.52) de Sotillo et al. (2007).

Es de destacar que los valores de agua extracelular y de edema son semejantes al estudio de Aparicio et al., (2011), con valores de agua total y extracelular inferiores al estudio de Sartorio et al. (2005) en mujeres sanas con normopeso y obesidad, y a los valores normativos de agua total de Sotillo et al., (2007) de 31.2 ± 4.35 .

En relación con la escala FIQ, la dimensión dolor corporal de la escala SF-36 y los TP, no se han encontrado correlaciones significativas con el IMC en mujeres con FM. Sin embargo, Okifuji, et al., (2010) sí encuentran correlaciones significativas entre la obesidad y los TP. Kim et al., (2011) indican que los grupos con mayor IMC tienen más síntomas relacionados con la FM con peor puntuación en el FIQ ($p < 0.001$) y peores puntuaciones en la dimensión de funcionamiento físico ($p < 0.001$), dolor ($p = 0.005$), salud general ($p = 0.003$) y rol emocional ($P = 0.04$) de la escala SF-36. A su vez, Neumann et al., (2008) correlacionan el IMC de manera negativa con la función física y el dolor. Aparicio et al., (2011) no encuentran diferencias significativas entre pacientes de FM con sobrepeso y obesidad en el dolor, pero éste es significativamente menor en pacientes con normopeso. La relación entre la pérdida de peso y la mejora del dolor puede atribuirse a una disminución de la presión en las articulaciones, de las necesidades de energía para las tareas físicas y disminución de la fatiga (Shapiro et al., 2005).

Limitaciones del estudio el presente estudio presenta como limitación más importante el que la muestra no ha sido seleccionada de forma aleatorizada ya que pertenecía en su totalidad a población urbana de la asociación de FM provincial, lo que pudiera presentarse como un sesgo de pertenencia. Además, no se ha tenido en cuenta el análisis de la dieta y la administración de medicamentos que puedan influir en la composición corporal.

Conclusión

Las mujeres con FM de este estudio presentan valores de prevalencia de sobrepeso y obesidad semejantes a un grupo de mujeres sanas del mismo entorno geográfico. Además, no se ha encontrado correlación entre el IMC con el FIQ, TP y escala de dolor del SF-36, por lo que en este estudio no se puede determinar que el sobrepeso y la obesidad sea una comorbilidad asociada a la FM.

Referencias

1. Maquet D., Croisier J.L., Renard C., Crielaard J.M. (2002). Muscle performance in patients with fibromyalgia . *Joint Bone Spine*, 69, 239-299.
2. Bennett, R.M., Jones J., Turk DC, Russell IJ, Matallana L. (2007). An internet survey of 2,596 people with fibromyalgia. *BMC Musculoskelet Disord*, 8, 27.
3. Wilson, H.D., Robinson, J.P., Turk, D.C. (2009). Toward the identification of symptom patterns in people with fibromyalgia. *Arthritis Rheum*, 61, 527-534.
4. Heredia, J.M., Aparicio, V.A., Porres, J.M., Delgado, M., Soto, V.M. (2009). Spatial-temporal parameters of gait in women with fibromyalgia. *Clin Rheumatol*, 28, 595-598.
5. Hauser, W., Zimer, C., Felde, E., Kollner, V. (2008). Are the key symptoms of fibromyalgia? Results of a survey of the German Fibromyalgia Association. *Schmerz*, 22, 176-178.

6. Sarzi-Puttini, P., Buskila, D., Carrabba, M., Doria, A., Atzeni, F. (2008). Treatment strategy in fibromyalgia syndrome: where are we now? . *Semin Arthritis Rheum*, 37, 353-365.
7. Verbunt, J.A., Pernot, D.H., Smeets, R.J. (2008). Disability and quality of life in patients with fibromyalgia. *Health Qual Life Outcomes*, 6-8.
8. Burckhardt, C.S., Clark, S.R., Bennett, R.M. (1993,20,3). Fibromyalgia and quality of life: a comparative analysis. *J. Rheumatol*, pp. 475-479.
9. Mengshoel, A.M., Forre, O., Komnaes, H.B.(1990) Muscle strength and aerobic capacity in primary fibromyalgia. *Clin Exp Rheumatol*, 8, 475-479.
10. Clark, S.R., Burckhardt, C.S., O’Rielly, C., Bennett, R.M. (1993). Fitness characteristics and perceived exertion in women with fibromyalgia. *J Musculoskeletal Pain*, 1,191–197.
11. Okifuji, A., Donaldson, G.W., Barck, L., Fine, P.G. (2010) Relationship Between Fibromyalgia and Obesity in Pain, Function, Mood and Sleep. *J Pain*, 11 (12),1329-37.
12. Mork, P.J., Vasseljen, O., Nilsen, T.I. (2010). Association between physical exercise, body mass index, and risk of fibromyalgia: Longitudinal data from the Norwegian nord-trondelag health study. *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 62, 611-617.
13. Ursini, F., Naty, S., Grembiale, R.D. (2011). Fibromyalgia and obesity: the hidden link. *Int Rheumatol*, 31 (11),1403- 1408.
14. Douchi, T., Yonehara, Y., Kawamura, Y., Kuwahata, A., Kuwahata, T., Iwamoto, I. (2007). Difference in segmental lean and fat mass components between pre- and postmenopausal women. *Menopause*, 14, 875–878.
15. Aparicio, V.A., Ortega, F.B., Heredia, J.M., Carbonell, A., Delgado, M. (2011). Análisis de la composición corporal en mujeres con fibromialgia. *Reumatología Clínica*, (7), 7-12.

16. Janke, E.A., Collins, A., Kozak, A.T. (2007). Overview of the relationship between pain and obesity: what do we know? Where do we go next? *J Rehabil Res Dev*, 44, 245–262.
17. Neumann, L., Lerner, E., Glazer, Y., Bolotin, A., Shefer, A., Buskila, D. (2008). A cross-sectional study of the relationship between body mass index and clinical characteristics, tenderness measures, quality of life, and physical functioning in fibromyalgia patients. *Clin Rheumatol*, 27, 1543–1547.
18. Wolfe, F., Smythe, H.A., Yunus, M.B., Bennett, R.M., Bombardier, C., Goldenberg, D.L., et al. (1990). The American College of Rheumatology 1990 Criteria for the Classification of Fibromyalgia. Report of the Multicenter Criteria Committee. *Arthritis Rheum*, 33, 160–172.
19. Bennett R. The Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ): a review of its development, current version, operating characteristics and uses (2005). *Clin Exp Rheumatol*, 23, S154-S162.
20. Malavolti, M., Mussi, C., Poli, M., Fantuzzi, A.L., Salvioli, G., Battistini, N., et al. (2003). Crosscalibration of eight-polar bioelectrical impedance analysis versus dual-energy X-ray absorptiometry for the assessment of total and appendicular body composition in healthy subjects aged 21-82 years. *Ann Hum Biol*, 30, 380–391.
21. Sartorio, A., Malavolti, M., Agosti, F., Marinone, P.G., Caiti, O., Battistini, N., et al. (2005). Body water distribution in severe obesity and its assessment from eight-polar bioelectrical impedance analysis. *Eur J Clin Nutr*, 59, 155–160.
22. WHO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases (2003). Report of a Joint FAO/WHO Expert consultation. WHO Technical report series 916. WHO: Geneva.
23. Altan, I., Bingöl, U., Aykaç, M., Koç, Z., Yurtkuran, M. (2004). Investigation of the effects of pool-based exercise on fibromyalgia syndrome. *Int Rheumatol*, 24, 272-277.

24. Harden, R.N., Revivo, G., Song, S., Nampiaparampil, D., Golden, G., Kirincic, M., et al. (2007). Acritical analysis of the tender points in fibromyalgia. *Pain Med*, 8, 147–156.
25. Rivera, J., Gonzalez, T.(2004). The Fibromyalgia Impact Questionnaire: a validated Spanish version to assess the health status in women with fibromyalgia. *Clin Exp Rheumatol*, 22, 554-560.
26. Alonso, J., Prieto, L., y Antó, J.M. (1995). La versión española del sf-36. Health survey (cuestionario de salud sf-36): Un instrumento para la medida de los resultados clínicos. *Med Clin*, 104,6.
27. Alonso, J., Regidor, E., Barrio, G., Prieto, L., Rodríguez, C., De La Fuente, L. (1998). Valores poblacionales de referencia de la versión española del Cuestionario de Salud SF-36. *Med Clin*, 111, 410-6.
28. Aranceta, J., Serra, L., Foz, M., Moreno, B.(2005). Prevalence of obesity in Spain. *Medicina Clinica*, 125(12), 460–466.
29. Mas, A.J., Carmona, L., Valverde, M., Ribas, B.(2008). Prevalence and impact of fibromyalgia on function and quality of life in individuals from the general population: results from a nationwide study in Spain. *Clin Exp Rheumatol*, 26, 519–526.
30. Rodríguez, E., López, B., López-Sobaler, A.M., Ortega, M. (2011). Prevalencia de sobrepeso y obesidad en adultos españoles. *Nutr Hosp*, 26(2),355-363.
31. Sotillo, C., Lopez, M., Aranda, P., Lopez-Frias, M., Sanchez, C., Llopis, J. (2007). Body composition in an adult population in southern Spain: influence of lifestyle factors. *Int J Vitam Nutr Res*, 77, 406–414.
32. Yunus, M.B., Arslan, S., Aldag, J.C. (2002). Relationship between body mass index and fibromyalgia features. *Scand J Rheumatol*, 31, 27–31.
33. Okifuji, A., Bradshaw, D.H., Olson, C. (2009). Evaluating obesity in fibromyalgia: neuroendocrine biomarkers, symptoms, and functions. *Clin Rheumatol*. 28, 475–478.

34. Aranceta, J., Pérez, C., Foz, M., Mantilla, T., Serra, L., Moreno, B., et al. (2004). Tables of coronary risk evaluation adapted to the Spanish population: the DORICA study. *Med Clin (Barc)*. 2004;123: 686–691.

**Analysis of the physical capabilities of women with FM
by level of disease severity.**

Publicado en revista JCR- Revista Brasileira de Medicina do Esporte –
Vol. 18, Nº 5 – Set/Out, 2012



ANALYSIS OF THE PHYSICAL CAPACITY OF
WOMEN WITH FIBROMYALGIA ACCORDING
TO THE SEVERITY LEVEL OF THE DISEASE

Latorre Roman Pedro Ángel; Maria Aparecida Santos e Campos; José Armando
Mejía Meza; Manuel Delgado Fernández; José María Heredia

EXERCISE AND SPORTS
MEDICINE CLINIC



Original article

ABSTRACT

Fibromyalgia (FM) is a chronic syndrome characterized by widespread musculoskeletal pain, which causes significant reduction in physical capacity of patients and affects their health and quality of life. **OBJECTIVE:** To evaluate the physical capacity of FM patients correlated with the severity of the disease.

METHOD: A transversal descriptive study on a sample of 66 women with FM (age: 51.79 ± 02.08 years) and a control group of healthy women (age 50.26 ± 8.75 years). Physical amplitude was assessed by a battery of specific physical evidence and application of questionnaires: the Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ) and the Short-Form Healthy Survey (SF-36) in the Spanish version.

RESULTS: healthy women have higher values of physical amplitude than sick women ($p < 0.01$), except for in hand dynamometry proof. Exclusively in the agility test the patients with FM could be identified according to their disease severity ($p = 0.021$). Quality of life in patients with FM is very deteriorated compared ($p = 0.021$) with healthy women and values that regulate the Spanish

society.

CONCLUSIONS: Analysis of the physical capacities is an additional assessment on the clinical relevance of fibromyalgia.

Keywords: physical exercise, fibromyalgia and quality of life.

INTRODUCTION

FM is a chronic disease characterized by generalized pain, muscular stiffness, reduced physical conditioning and fatigue¹, non-refreshing sleep, anxiety, cognitive difficulties², *reduced physical work capacity*³ and the presence of at least 11 points sensitive to palpation and pressure in the *musculoskeletal system*, *termed* tender points⁴, which lead the subject to important reduction of physical function and constant use of health centers. Therefore, it is associated with physical deficiency in basic tasks of daily living such as walking, lifting and carrying objects or working with the upper limbs in high, medium or low positions⁵. However, despite having had the physical capacities decreased, these patients present different initial levels of physical fitness; some of them can exercise at moderate to high intensity⁶, while others experience onset of pain level with exercise⁷. In all cases, the patients with present low level of physical activity compared with healthy individuals and great part of them is sedentary^{3,8}, which means that over 80% of these subjects are not in good physical condition⁹. The

population with FM has been associated with higher prevalence of overweight and obesity than the general population; therefore, obesity is the most frequent comorbidity of the FM syndrome, which may contribute to the severity of the condition¹⁰. However, the disease pathogenesis is still uncertain and there is great heterogeneity in their manifestations. Thus, the treatment is symptomatic and multidisciplinary, based on pharmacological treatments, psychological, physical and rehabilitation therapy.

Physical exercise is defined as an efficient resource in the non-pharmacological palliative treatment to promote health and quality of life in individuals affected by this disease^{11, 12}. It is important to understand the factors which determine the suitable prescription of physical activity in this population, a crucial fact for the physical and functional characterization of patients with FM. Some authors highlight that some tests of physical fitness (such as hand dynamometry and the six-minute walk test) could be a supporting instrument to the currently existing ones in the clinical diagnosis of fibromyalgia, as observed in a previous study, a way of discriminating the presence and severity of the disease^{13,14}.

The aim of this study is hence, to analyze the physical capacities of individuals with FM compared with healthy individuals and level of disease severity.

METHODS

Subjects: This is a descriptive and transversal study, in which the sample is non-probabilistic by convenience composed of a group of 66 women with FM (age: 51.79 ± 8.02 years) from the Association of Fibromyalgia of Jaén (AFIXA) – Spain, diagnosed with FM in medical appointments in rheumatology of the health system and under the criteria of the American College of Rheumatology¹⁵ (ACR) and a group of 23 volunteers women without FM (age: 50.26 ± 8.75 years) from the same region.

After having received detailed information about the study's aims and procedures, each participant signed an informed consent form before the participation in the study, which follows the ethical norms of the World Medical Association in the Declaration of Helsinki from 1964. Inclusion criteria for the FM group were: to be a member of the AFIXA and, in both groups, do not present any kind of pathology which could interfere in the results of the study (further rheumatic diseases and/or severe somatic disorders such as cancer, coronary disease or schizophrenia). No individual participated in exercise programs longer than 20 minutes per day and more than three days per week. The study was approved by the Bioethics Committee of the University of Jaén.

Procedure

In order to avoid fatigue and symptoms aggravation, the subjects were evaluated during a complete week. On the first day, they answered a Spanish version of the FIQ and the Short- Form Health Survey questionnaires (SF-36). Weight, height, BMI, flexibility and hand dynamometry were recorded. After 48 hours, the agility, leg strength and aerobic resistance events were performed. All patients were evaluated by the same investigation group to reduce possible measurement errors.

MATERIALS

Physical aptitude test: the senior test battery Fitness Test, Rikli and Jones was used (1999)¹⁶, to assess functional capacity, specifically for leg strength (30 Second Chair Stand Test), aerobic capacity walk for six minutes (six minute- walk test) and agility and dynamic balance test (8 feet up and go test) were used. These tests are of easy application and present simple punctuation and healthy exercises, which require simple equipment and small space. Moreover, the Sit and Reach Flexibility test was used (Wells and Dillon, 1952)¹⁷, for the balance test, the choice was the Stork Balance Stand Test by Johnson and Nelson (1979)¹⁸ and the handgrip strength dynamometry. This last test is widely used in patients with FM.

Lower limbs strength: it was assessed through the 30 Second Chair Test. This test measures leg strength and consists in performing during 30 seconds the highest number of leg flexions and extensions, sitting and standing from a chair, starting from sitting position, with erect back and feet rested on the ground with no use of arms, which remained crossed at chest level. The patients had a familiarization period.

Arm strength: handgrip strength was measured with a manual dynamometer (hydraulic dynamometer). The patients performed the tests twice, alternating hands, with one minute-rest between each measurement and with arm at complete extension, making a 30° angle with the trunk. The best score of each hand was chosen and the mean recorded.

Leg flexibility: it was evaluated with the Sit and Reach test which consists of a front trunk flexion starting from the sitting position. The Wells and Dillon bench was used for the test to measure flexibility of the posterior part of the trunk and legs. The bench is 35cm high and wide and 40cm long, with a standard ruler on the upper part which surpasses 15cm from the feet support surface. The individual sat in front of the bench, placing feet on the support and with knees extended. She raises arms with hands overlapped, taking them forward and pushing the marker as far as possible on the ruler.

Agility and dynamic balance: the 8 Feet up and go test was used for this measurement. It consists in standing from a chair and walking eight feet (2.44m)

forward, spinning around a cone returning to the chair and sitting again in the shortest time possible, having the shortest time of the assays recorded¹⁶.

Static balance: it was evaluated through the Stork Balance Test¹⁸, in which the individual is barefoot, hands on hips and eyes open. She places the foot which is not rested on the ground, on the knee and interior to the leg of support. The best time of two assays without losing balance is recorded (or this position); maximum time is of 60 seconds per leg.

Aerobic resistance: it was measured with the Six Minuit Walk Test (6MWT). It consists in determining the maximal distance competed during six minutes around a rectangular circuit of 45.7 meters¹⁶.

Tender points: sensitivity to pain was measured with a standard pressure algometer (EFFEGI, FPK 20, Italy) applying pressure on the 18 pressure points according to the criteria by the ACR¹⁵. The painful point is noted as positive when the patient notices pain to pressure of up to 4kg/cm². The total number of positive points of each participant was taken note of.

Anthropometric measurements: a stadiometer was used (Seca 22, Hamburg, Germany) to measure height (cm), weight (kg) and abdomen/hip ratio with a bioimpedanciometer (imbody 720, biopasce, Korea). The BMI was calculated dividing the weight (kg) by the height to the square in meters.

The FM impact questionnaire was used (FIQ) to evaluate the symptoms related with FM. It consists of a self-applied questionnaire designed to evaluate the components of the health status, which are believed to be the most affected by FM. This questionnaire was validated for the Spanish population with FM by Rivera and Gonzalez (2004)¹⁹. It is composed of 10 dimensions: physical deterioration; general wellness; job loss and seven other items in a visual analog scale (VAS), which indicate: hard work; pain; fatigue; morning tiredness; stiffness; anxiety and depression. The total FIQ punctuation ranges from 0 to 100 and a higher value indicates greater impact of the disease¹⁹. The patients were classified according to the points obtained in: moderate FM, if FIQ was < 70; and severe FM, if the punctuation in the FIQ was ≥ 70 ²⁰.

The Health Survey Short Form-36 (SF-36) questionnaire is a general instrument for health and quality of life evaluation. It contains 36 items grouped in eight scales, namely: physical function; physical role; physical pain; general health; vitality; social functioning; emotional role and mental health. Punctuation is recorded from 0 to 100 in each scale; in which higher scores indicate better health. In this study the Spanish version of the SF-36 was used²¹.

Data were analyzed using the SPSS statistical program, version 18.0 for Windows (SPSS Inc, Chicago, USA) and the significance level was set in $p < 0.05$. Descriptive statistics was applied in mean and standard deviation. The chi-

square by Kruskal-Wallis and by Mann-Whitney tests were used to compare the sociodemographic variables between groups.

The Shapiro-Wilk test was applied to verify the data normal distribution. The data comparison between the women with FM and the healthy women occurred by covariance analysis (ANCOVA) using age as covariable.

Additionally, non-parametric contrast test by Kruskal-Wallis for data which did not present normal distribution after many transformations (square root and logarithmic transformation). The pair comparisons were performed with the Bonferroni and U by Mann-Whitney tests. The Spearman correlation was performed between physical tests and pain dimension of the SF-36 and total FIQ scales in women with FM.

RESULTS: The characteristics of the participants are presented in table 1.

Table 1 Sociodemographic characteristics between the healthy and with fibromyalgia women.

	Healthy	Moderate FM (n =	Severe FM (n	P
Works n (%)				
Yes	7 (30.4)	14 (33.3)	2 (8.3)	
No	16 (69.6)	28 (66.7)	22 (91.7)	0.070
Education n (%)				
No education	2 (8.7)	2 (4.8)	6 (25.0)	
Elementary school	9 (39.1)	22 (52.4)	11 (45.8)	
High School	9 (39.1)	16 (38.1)	7 (29.2)	
University	3 (13)	2 (4.8)	0 (0)	0.334
Marital status n (%)				
Married	16 (69.6)	35 (83.3)	24 (100)	
Single	3 (13.0)	4 (9.5)	0 (0)	
Widowed	0 (0)	2 (4.8)	0 (0)	
Separated	4 (17.4)	1 (2.4)	0 (0)	0.028
Age – mean (Sd)	50.26 (8.75)	50.57 (7.59)	53.00 (8.23)	0.420
diagnosis time – mean	-	8.08 (4.93)	8.68 (4.74)	0.586
Number of tender				
points– mean (Sd)	-	17.70 (0.76)	16.86 (2.42)	0.401

Table 2 presents the results of all anthropometric tests and physical status. The three groups of women present similar BMI values. Significant differences are obtained between the women with FM and the healthy women in all physical status parameters, except for in the hand dynamometry.

Table 2. Physical aptitude and anthropometric parameters of healthy women compared with patients with FM according to the severity level.

	Healthy Mean (SD) n = 23	FM moderate Mean (SD) n = 42	Severe FM Mean (SD) n = 24	p
Height (m)	159.91 (6.02)	157.40 (4.63)	156.21 (4.52)	0.038
Weight (kg)	69.38 (14.01)	67.73 (17.84)	70.12 (17.08)	0.717**
BMI (kg/m ²)	28.07 (5.97)	28.70 (5.35)	29.50 (5.61)	0.859
Abdomen/hip ratio	0.96 (0.08)	0.97 (0.69)	0.99 (0.07)	0.679
Rest heart rate	76.08 (12.73)	76.78 (20.84)	81.54 (13.02)	0.204**
Sit and Reach (cm)	-1.39 (7.51)	-6.76 (7.29)	-8.35 (5.49)	0.003
30-s Chair Stand Test (rep.)	14.43 (3.57)	11.12 (2.47)	10.82 (2.77)	0.000
Handgrip Strength Test (kg)†	26.78 (4.97)	25.80 (6.44)	22.41 (7.81)	0.077
8-feet up and go test (s)#	4.71 (0.75)	5.19 (0.86)	5.90 (1.34)	0.001
Stork Balance Stand Test (s) *	33.85 (23.16)	17.27 (2.66)	15.98 (3.26)	0.008**
6-MWT (m)^	566.39	482.10	462.66 (73.12)	0.001

In the mean and standard deviation values expressed # lower scores indicate better performance. † Mean of points in the right hand and left hand. * Mean

punctuation in the right and left hands. P ** value is calculated by the Kruskal-Wallis test proeba. Severe # FM was FIQ $FIQ \geq 70$. ^ N = 15 in healthy. 29 moderate FM and 19 severe FM.

Concerning the pair comparison with the adjustment by multiple comparison by Bonferroni and U test by Mann-Whitney, except for in the hand dynamometry, in which there are no differences between groups, there are significant differences ($p < 0.05$) in the rest of the aptitude tests between the health group and both groups with FM: moderate FM and severe FM, with significant differences between severe FM and moderate FM in the agility test ($p = 0.021$).

Table 3 demonstrates the Spearman correlation between the physical aptitude tests, the total FIQ scale and the physical pain dimension of the SF-36 scale in the sample composed of women with FM. It is observed that the Sit and Reach and Stork Balance Stand tests do not present any significant correlation with pain or the total FIQ scale, and only the 8-feet up and go tests correlate with both parameters.

Table 3. Spearman correlation between the physical aptitude and physical pain dimension tests (SF-36) and the total FIQ scale in entire group of women with Fibromyalgia.

	Physical pain #	Total FIQ scale
Sit and Reach	0.082	-0.093
30-s Chair Stand Test	0.387(**)	-0.106
Handgrip Strength Test	0.071	-0.253(*)
8-feet up and go test	-0.332(**)	0.322(*)
Stork Balance Stand Test	0.126	-0.139
6-MWT	0.384(**)	-0.111

* $p < 0.05$. ** $p < 0.01$. # High values indicate lower pain

Table 4 evidences the results obtained with the SF-36, in which significant differences were found ($p < 0.001$) in all dimension of the scale comparing the healthy and with FM women. The pair comparison with the U by Mann-Whitney test revealed that only in vitality and mental health important differences were found ($p < 0.05$) concerning the severity of the disease. When compared with the normative values of the Spanish population for similar ages, significant deterioration is found in health and quality of life in patients with FM; however, the healthy women from the control group also presented lower values.

Table 4. SF-36 scale of healthy women compared with the ones with FM according to the severity level.

SF36 scale	Healthy (n = 23) Mean (SD)	Moderate FM (n= 42) Mean (SD)	Severe FM(n= 24) Mean (SD)	p	Healthy Spanish women (45- 54 years) Mean (SD)*
Physical	80,24 (25,90)	35,73 (18,89)	27,28 (17,42)	<0,001	84,7 (20,2)
Physical role	66,67 (46,17)	4,38 (11,16)	4,25 (14,09)	<0,001	80,0 (37,5)
Physical pain #	74,14 (29,99)	25,49 (16,41)	18,60 (14,12)	<0,001	73,5 (30,5)
General health	59,58 (16,48)	25,24 (13,17)	19,60 (11,71)	<0,001	66,0 (22,3)
Vitality	56,43 (24,70)	25,24 (14,09)	16,13 (12,49)	<0,001	64,9 (22,4)
Social function	73,21 (24,13)	47,56 (22,04)	36,06 (20,40)	<0,001	88,9 (21,7)
Role emocional	55,56 (43,88)	17,89 (32,57)	8,46 (20,22)	<0,001	85,8 (32,2)
Mental health	53,71 (16,99)	45,27 (13,86)	37,63 (12,70)	<0,001	70,1 (21,4)

* p < 0.05. **p < 0.01. # High values indicate lower pain.

DISCUSSION

The assessed women from both groups present overweight values according to the BMI reference of the WHO (2003) (overweight, BMI: 25.0–29.99kg). The BMI obtained in patients with FM in this study is similar to previous studies^{3,24,25}. According to references by Aranceta et al.²⁵, the BMI is above the normative values for the Spanish population, placing the sample in overweight level II or

pre-obesity level. Concerning the body fat distribution, no significant difference was found between healthy and with FM individuals in the waist/hip ratio, presenting values above the healthy parameter compared with the Spanish population (android obesity), placing these women at high cardiovascular risk²⁵.

No differences in the three groups of the study were found in the rest HR values, and the ones obtained in women with FM are similar to the ones in the study by Carbonell¹². However, Thieme et al.²⁶ found higher values in the rest heart rate in women with FM compared with healthy women with the same age.

Concerning physical aptitude, the results of this study show that it is reduced in women with FM compared with the healthy group with the same age and BMI. Our results also suggest that all physical aptitude tests, except for in the hand dynamometry, were able to discriminate between the presence and absence of FM. Similar results were obtained by Aparicio²⁷ who, suggests the Handgrip Strength Test as a discrimination factor for the disease.

In the present study, none of the physical aptitude tests, except for the agility test, was able to discriminate between moderate and severe FM, although worsening of all parameters of physical and anthropometric aptitude has been observed in women with severe FM.

The values obtained in the physical aptitude tests are higher in women with FM than the ones found in similar studies with populations from the same southern

Spanish region. Especially in this study, women with FM presented higher scores in the manual test in dynamometer, 6-MWT and 8-feet up go test than in the study by Aparício²⁷. Comparing the results of the physical aptitude with the normative values¹⁶, we proved that the 30s-Chair Stand Test and 6-MWT revealed that women with FM present values similar to the healthy women aged between 80 and 89 years (percentile 50).

In the 8-feet up and go test, the values are similar to the ones from the healthy women aged between 60 and 69 years (percentile 50). Thus, Panton et al.²⁸ suggest that the leg strength and functionality are similar in women with FM and healthy women of advanced age, suggesting that FM increases the risk of early incapacity associated with age.

In the hand dynamometry there were no differences between groups with results similar to the ones obtained by Panton et al.²⁸, with higher values in women with FM compared with other studies^{12, 27} and similar to the healthy women from the study by Aparicio²⁷. Conversely, Aparício et al.²⁴ and Heredia²⁹ indicate that handgrip strength is reduced in patients with FM.

In the test for leg strength (30-s Chair Stand Test) significant differences were found between healthy and sick individuals, but not between the severity levels of FM, contrary to the study by Aparicio²⁷, in which significant differences were found between severity levels. The results obtained in women with FM are higher

than the ones mentioned in the previously mentioned studies^{12, 27} for women in the same geographical area.

The distance completed in the 6-MWT for women with FM is similar to the one found by Pankoff et al.³⁰, and slightly higher than the one in the study by Ayan et al.³¹ and Carbonell¹². Given the differences of the FM group due to the severity of the disease, the results of the 6-MWT are similar to the ones by Aparicio²⁷ in a sample from the same geographical area. The data found in healthy women are higher than the ones in the study by Aparicio²⁷ and similar to the ones by Hulens et al.³². Concerning the gait velocity, in previous studies reduction in velocity was detected in patients with FM²⁹, in agreement with Pankoff et al.³⁰ and Auvinet et al.³³. Although the velocity variation may have been caused by any number of mechanisms, Auvinet et al.³³ and Heredia²⁹ attribute decrease of velocity and deterioration of gait to the characteristic pain of the disease, which causes alterations in muscular recruiting and bradykinesia. All these aspects joined with obesity and lack of strength, causes reduction in the tasks of daily living, which makes them significantly reduce their daily activities and create a vicious cycle with higher levels of overweight, which affects and compromises their quality of life²⁹. Additionally, there is an association between velocity of slow gait and risk for cognitive incapacity or deterioration, falls onset and or mortality³⁵.

In the agility test (8-feet up and go test), the values reached by the FM group are better than the ones reported in previous studies^{12,27}, reaching values similar to

the ones in the study with healthy women by Aparicio²⁷. This test is able to discriminate the existing relation between the levels of higher or lower severity of FM, a circumstance which does not occur in the study by Aparicio²⁷.

Regarding the balance criterion, FM is associated with lack of balance and increase of falls, suggesting that FM may affect peripheral or central mechanisms of postural control³⁶. In this study, significant differences have been found between the healthy group and the group with FM, not being it a test which discriminates the severity of the disease, according to Aparicio²⁷.

The flexibility test in women with FM outlines results which are according with Aparicio²⁷. Differences have been found with healthy women, although it is not a test capable of discriminating the severity of the disease, a circumstance which occurs in the study by Aparicio.

Perceived health and quality of life in the women with FM when compared with the healthy women of this study is usually worse, and similar to the studies by (Aparicio et al.¹⁴ and Besteiro et al.³⁷. The results obtained in the SF-36 dimensions are lower than in the study by Besteiro et al. (2008). Except for the dimensions of physical and emotional role in the other dimensions of the SF-36, similar results were obtained in patients with FM with the same severity level of the disease²⁰ of the study by Aparicio et al.⁴. Concerning the disease severity, only the mental health and vitality dimensions are sensitive to the severity; however, in the study by Aparicio et al.¹⁴, except for the physical role, the other

dimensions of the SF-36 are significantly worse compared with the disease severity. Finally, the correlation analysis points out significant correlations between the different physical tests and the pain dimension of the SF-36 and FIQ scale, indicating that deterioration of physical capacity may be related to higher impact of the disease and hence higher level of pain. Thus, the FM will seriously deteriorate quality of life of women who suffer this condition, especially on the physical and pain sensitivity levels. These results are related with the ones found in previous studies, such as the one by Santos e al.³⁸ and Bergman³⁹, in which individuals who present general pain syndrome significantly punctuates in each of the eight dimensions of the SF-36 questionnaire compared with healthy individuals in the general population, observing that health deterioration is particularly remarkable in patients with FM. The results obtained in this study, when compared with the reference values in Spain, indicate lower scores in all dimensions of the SF-36 and the three analyzed groups than in the Spanish population at the same age.

Limitations: the administration of medication may affect performance in physical tests. Moreover, an important limitation was that the sample was not randomly selected, since it belonged to the urban population of the FM Provincial Association, which may appear as a bias of belonging. However, the use of a broad test battery of this study enables an accurate evaluation of the physical capacity of women with FM.

Clinical implications: the inclusion of the physical aptitude evaluation as a complement to the diagnosis, prognostic and monitoring of FM is clinically relevant. Especially the agility test, (8-feet up and go test) could be used as a supporting instrument in the evaluation and monitoring of FM in women, since it has been evidenced great capacity of discrimination between presence/ absence of FM, and moderate FM/severe FM.

ACKNOWLEDGEMENTS

This study was sponsored by the Fibromyalgia Association of Jaén (afixa). We thank the University of Jaén for the premises transference and all the volunteer women who participated in this study.

REFERENCES

1. Maquet D, Croisier JL, Renard C, Crielaard JM. Muscle performance in patients with fibromyalgia. *Joint Bone Spine* 2002;69:293-9.
2. Wilson HD, Robinson JP, Turk DC. Toward the identification of symptom patterns in people with fibromyalgia. *Arthritis Rheum* 2009;61:527-34.
3. Heredia JM, Aparicio VA, Porres JM, Delgado M, Soto VM. Spatial-temporal parameters of gait in women with fibromyalgia. *Clin Rheumatol* 2009;28:595-8.
4. Hauser W, Zimer C, Felde E, Kollner V. What are the key symptoms of fibromyalgia? Results of a survey of the German Fibromyalgia Association. *Schmerz* 2008;22:176-218.
5. Verbunt JA, Pernot DH, Smeets RJ. Disability and quality of life in patients with fibromyalgia. *Health Qual Life Outcomes* 2008;6:8.
6. Valim V, Oliveira L, Suda A, Silva L, de Assis M, Barros Neto T, et al. Aerobic fitness effects in fibromyalgia. *Journal of Rheumatology* 2003;30:1060-9.
7. VanSanten M, Bolwijn P, Verstappen F, Bakker C, Hidding A, Houben H, et al. A randomized clinical trial comparing fitness and biofeedback training versus basic treatment in patients with fibromyalgia. *Journal of Rheumatology* 2002;29:575-81.

8. Clark SR, Burckhardt CS, O'Rielly C, Bennett, RM. Fitness characteristics and perceived exertion in women with fibromyalgia. *J Musculoskeletal Pain* 1993;1:191-7.
9. Bennett RM, Burckhardt CS, Clark SR, CA OR, Wiens AN, Campbell SM. Group treatment of fibromyalgia: a 6 month outpatient program. *Journal of Rheumatology* 1996;23:521-8.
10. Okifuji A, Donaldson GW, Barck L, Fine PG. Relationship Between Fibromyalgia and Obesity in Pain, Function, Mood and Sleep. *J Pain* 2010;11:1329-37.
11. dos Santos LM, Pastore CA, Junior PY, Miyazak MH, Kazlyama HS, Battistella LR. Efeitos do condicionamento físico sobre pacientes com fibromialgia. *Rev Bras Med Esporte* 2007;13:6-10.
12. Carbonell A. Ejercicio físico en personas con fibromialgia. Efectos sobre el grado de dolor, capacidad funcional y aspectos psicosociales [tesis doctoral]. Granada: Universidad de Granada; 2010.
13. Mannerkorpi K, Svantesson U, Broberg C. Relationships between performance-based tests and patients' ratings of activity limitations, self-efficacy, and pain in fibromyalgia. *Arch Phys Med Rehabil* 2006;87:259-64.

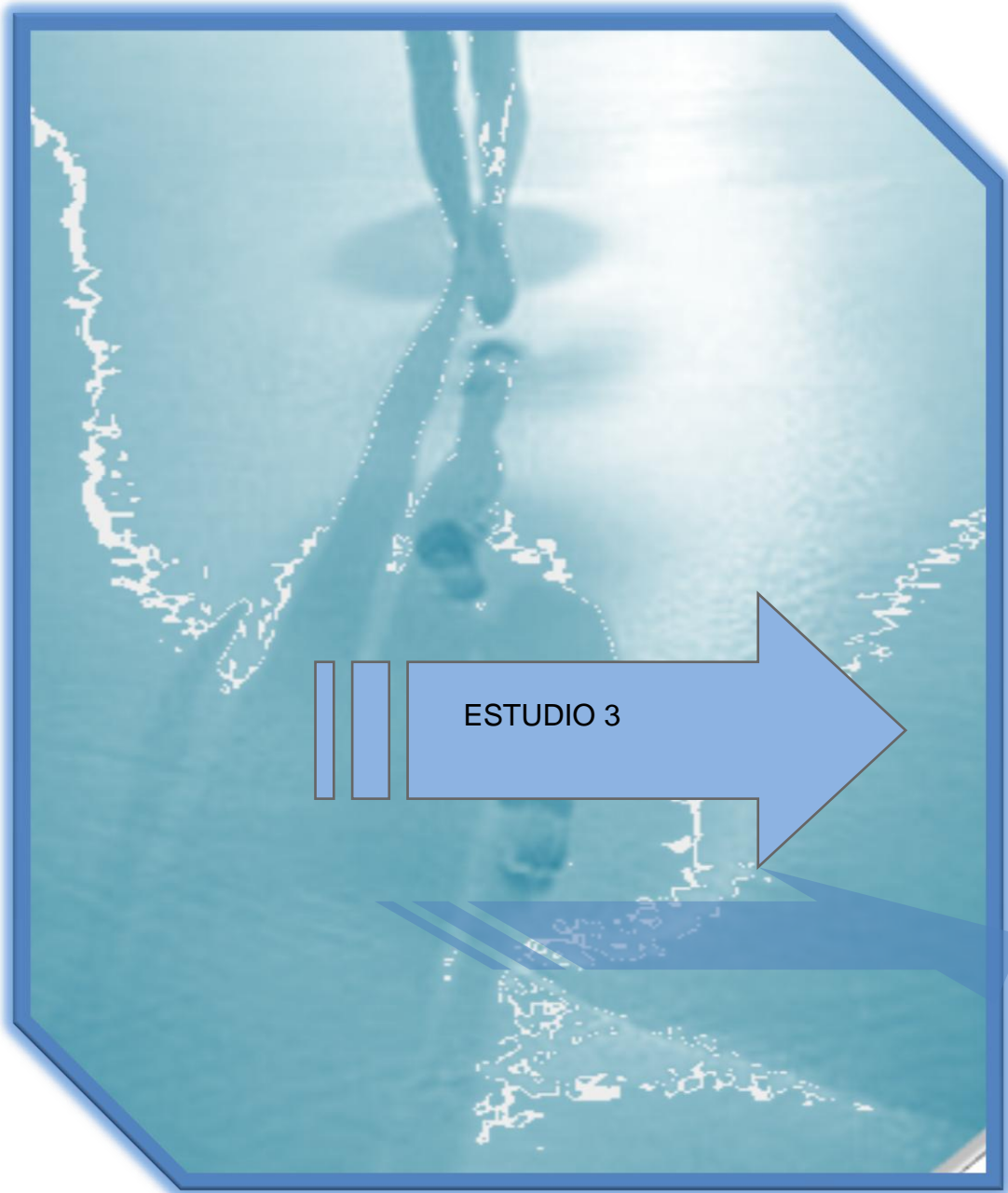
-
14. Aparicio V, Ortega FB, Heredia JM, Carbonell-Baeza A, Sjöström Delgado-Fernandez M. Handgrip Strength Test as a Complementary Tool in the Assessment of Fibromyalgia Severity in Women. *Arch Phys Med Rehabil* 2011;92:83-8.
 15. Wolfe F, Smythe HA, Yunus MB, Bennett RM, Bombardier C, Goldenberg DL, et al. The American College of Rheumatology 1990 criteria for the classification of fibromyalgia. *Arthritis Rheum* 1990;33:160-72
 16. Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *J Aging Phys Activity* 1999;7:129-6.
 17. Wells K, Dillon, E. The sit and reach, a test of back and leg flexibility. *Research quarterly for exercise and sport*. 1952;23:115-8.
 18. Johnson BL, Nelson JK. Practical measurements for evaluation in physical education. 4th Edit. Minneapolis: Burgess, 1979.
 19. Rivera J, Gonzalez T. The Fibromyalgia Impact Questionnaire: a validated Spanish version to assess the health status in women with fibromyalgia. *Clin Exp Rheumatol* 2004;22:554-60.
 20. Bennett R. The Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ): a review of its development, current version, operating characteristics and uses. *Clin Exp Rheumatol* 2005;23:S154-62.

21. Alonso J, Prieto L, y Antó JM. La versión española del sf-36. Health survey (cuestionario de salud sf-36): Un instrumento para la medida de los resultados clínicos. *Med Clin* 1995;104:6.
22. Alonso J, Regidor E, Barrio G, Prieto L, Rodríguez C, De La Fuente L. Valores poblacionales de referencia de la versión española del Cuestionario de Salud SF-36. *Med Clin* 1998;111:410-6.
23. WHO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a Joint FAO/WHO Expert consultation. WHO Technical report series 916. WHO: Geneva; 2003.
24. Aparicio VA, Ortega FB, Heredia JM, Carbonell A, Delgado M. Análisis de la composición corporal en mujeres con fibromialgia. *Reumatología Clínica* 2011;(7):7-12.
25. Aranceta J, Perez C, Serra L, Ribas L, Quiles J, Vioque J, et al. Prevalence of obesity in Spain: results of the SEEDO 2000 study. *Med Clin* 2003;120:608-12.
26. Thieme K, Spies C, Sinha P, Turk D, Flor H. Predictors of pain behaviors in fibromyalgia syndrome. *Arthritis Care Res* 2005;53:343-50.
27. Aparicio V. Condición física, composición corporal y fibromialgia [tesis doctoral]. Granada: Universidad de Granada; 2011.

-
28. Panton LB, Kingsley JD, Toole T, et al. A comparison of physical functional performance and strength in women with fibromyalgia, age-and weight- matched controls, and older women who are healthy. *Phys Ther* 2006;86:1479-88.
29. Heredia JM. Desórdenes de los parámetros cinemáticos de la locomoción en pacientes con fibromialgia y su relación con la actividad física y calidad de vida [tesis doctoral]. Granada: Universidad de Granada; 2010.
30. Pankoff BA, Overend TJ, Lucy SD, White KP. Reliability of the six-minute walk test in people with fibromyalgia. *Arthritis Care Res* 2000;13:291-5.
31. Ayan C, Martin V, Alonso-Cortes B, Alvarez MJ, Valencia M, Barrientos MJ. Relationship between aerobic fitness and quality of life in female fibromyalgia patients. *Clin Rehabil* 2007; 21:1109-13.
32. Hulens M, Vasant G, Claessens AL, Lysens R, Muls E. Predictors of 6-minute walk test results in lean, obese and morbidly obese women. *Scand J Med Sci Sports* 2003;13:98-105.
33. Auvinet B, Bileckot R, Alix AS, Chaleil D, Barrey E. Gait disorders in patients whit fibromyalgia. *Joint Bone Spine* 2006;73:543-5.
34. Martínez JE. The question of quality of life in fibromyalgia patients. *Journal of Psychosomatic Research* 2004;57:201-502.

35. Studenski S, Perera S, Patel K, Rosano C, Faulkner K, Inzitari M, et al. Gait speed and survival in older adults. *JAMA* 2011;305:50-8.
36. Jones J, Rutledge DN, Jones KD, Matallana L, Rooks DS. Self-assessed physical function levels of women with fibromyalgia: a national survey. *Womens Health Issues* 2008;18:406-12.
37. Besteiro J, Alvarez M, Lemos S, Muniz J, Costas C, Weruaga A; Dimensiones de personalidad, sentido de coherencia y salud percibida en pacientes con un síndrome fibromiálgic. *International Journal of Clinical and Health Psycholog* 2008;8:411-27.
38. Santos AMB, Assumpção A, Matsutani LA, Pereira CAB, Lage LV, Marques AP. Depressão e qualidade de vida em pacientes com fibromialgia. *Revista Brasileira de Fisioterapia* 2006;10:317-24.
39. Bergman S. Psychosocial aspects of chronic widespread pain and fibromyalgia. *Disabil Rehabil* 2005;27:675-83.

**Kinematics gait disorder and gait fatigue index in 6 Minute walk tests
in women with Fibromialgia.**



Estudio 3: Cabe informar que los resultados de este estudio está sometido en una revista JCR en revisión.

“Kinematics gait disorder and gait fatigue index in 6 Minute walk tests in women with Fibromialgia”

RESUMEN

El objetivo del estudio fue comparar los parámetros cinemáticos de marcha y de rendimiento a lo largo de la prueba de seis minutos caminado (6MWT) entre mujeres con FM y sanas.

Se estudiaran a 48 pacientes con FM y a 15 mujeres sanas, que realizaron la prueba de 6MWT. La plataforma de presiones plantares gaiTRite se colocó en el centro de la recta longitudinal del 6MWT para evaluar las variables cinemáticas de la marcha en tres momentos de la prueba, en el inicio, a los 3 minutos y al final. Se evaluó además el RPE, la distancia recorrida, el índice de fatiga y la puntuación en el FIQ. Se realizó una comparación entre grupos (t student o Mann-Whitney) para comparar entre grupos (FM vs C) y un ANOVA de medidas repetidas para comparar dentro del mismo grupo, las 3 condiciones analizadas (inicio, 3 minutos y final). Los pacientes con FM mostraron un deterioro significativo en la marcha, las variables cinemáticas en cada fase del 6MWT, además de mostrar una distancia inferior en el 6MWT (C: 585.12+53.22;

FM: 477.39 ± 59.28 ; $p < 0.001$) y RPE (C: 10.46 ± 1.53 ; FM: 12.87 ± 2.00 ; $p < 0.001$). Las mujeres sanas mostraron mejor índice de fatiga parcial de en la última etapa de la prueba (C: -0.9 ± 2.16 ; FM: -2.41 ± 3.17 ; $p = 0.002$). Los pacientes con FM mostraron una reducción significativa de la velocidad de la marcha como consecuencia de una cadencia inferior en la etapa intermedia, y aumento de la velocidad en la última etapa del 6MWT, debido a un aumento de la longitud de zancada. Por lo tanto los síntomas de la FM afectan negativamente a los parámetros cinemáticos de la marcha y al rendimiento en el test de caminar 6 minutos, dificultando sus actividades diarias, como caminar y reduciendo la calidad de vida de estos pacientes

Palabras clave: Fibromialgia, marcha, prueba de caminata de seis minutos, cinemática, gaitrite.

ABSTRACT

Gait disorder in FM patients affects several gait parameters and different muscle recruitment patterns. The aim of the study was to assess the gait differences along the six minute walk test (6MWT) between FM patients and healthy women We studied 48 FM patients and 15 healthy women (C). All subjects completed 6MWT and RPE. We placed the GAITRite system on the middle of 6MWT track to assess the kinematics variables of gait in three moments of the test, at the beginning (BEG) at a 3 minutes (MID) and at the last (LAS) of the 6MWT . We collected RPE, distance covered in 6MWT, total gait

fatigue index (GFI) and total FIQ. Moreover, in each stage we collected the spatio-temporal parameters of gait and a partial GFI. A two-way mixed repeated measures ANOVA design was used to assess differences between groups (FM vs. C) and conditions (INI, MED and LAS). FM patients showed a significative deterioration in gait kinematics variables in each stage besides to a lower distance covered in 6MWT (C:585.12 \pm 53.22; FM:477.39 \pm 59.28; $p < 0.001$) and RPE (C:10.46 \pm 1.53; FM:12.87 \pm 2.00; $p < 0.001$). Furthermore, C women showed best GFI in LAS stage (C:-0.9 \pm 2.16; FM:-2.41 \pm 3.17; $p = 0.002$). FM patients had a significative reduction of the gait velocity as a consequence of lower cadence in MID stage and increase velocity at the LAS by increasing of stride length. The symptoms of FM negatively affects the outcomes of 6MWT, reduce the QOL of patients and difficult her daily activities, as walking.

Key words: Fibromyalgia, gait, Six minute walk test, Kinematics, GAITRite

INTRODUCTION

Fibromyalgia (FM) is a pain syndrome which is fundamentally different from rheumatic disorders, inasmuch as pain is not due to tissue damage or inflammation (Spaeth & Briley, 2009). FM patients report a complex pattern of symptoms that can include physical, emotional and functional limitations (Rooks, 2008). FM is characterized by widespread musculoskeletal pain of at least three months' duration, fatigue, poor sleep and tenderness on palpation in at least 11 of 18 specific tender point sites (Wolfe et al., 1990). However, the etiology of

fibromyalgia syndrome is still unknown (Brecher & Cymet, 2001; Nampiaparampil & Shmerling, 2004). The most common symptoms of FM are chronic widespread pain, fatigue, sleep disturbances, difficulty with memory, and morning stiffness (Abeles, Pillinger, Solitar, & Abeles, 2007; Wolfe, Ross, Anderson, Russell, & Hebert, 1995).

Measurements of temporal and spatial parameters of gait are of recognized clinical relevance in the assessment of motor pathologies (Macellari, Giacomozzi, & Saggini, 1999) and commonly used for the identification of gait disorders (Dobbs et al., 1993). But there are a few studies that utilized the gait disorder in patient with FM. This previous studies reported that the FM syndrome also affects several gait parameters and different muscle recruitment patterns (Auvinet, Bileckot, Alix, Chaleil, & Barrey, 2006; Heredia, Aparicio, Porres, Delgado, & Soto, 2009; Pierrynowski, Tiidus, & Galea, 2005) and there are not reports that assess the effect of fatigue in gait disorder in FM patients during walking test.

The ability to walk a set distance is a quick, easy and inexpensive way to assess physical function. It is also an important component of quality of life, since it reflects the have been used for many years to assess overall performance status of patients with different underlying diseases (Tueller et al., 2010). One of the most popular is the six-minute walk test (6MWT). It is a clinical-based, submaximal exercise test for functional capacity (Crapo et al.,

2002) providing a global analysis of the respiratory, cardiac, and metabolic systems (Solway, Brooks, Lacasse, y Thomas, 2001).

The main advantages of the 6MWT are its simplicity and the minimal technological requirements, as well as the fact that vital signs and symptoms can be measured during the test (ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories, 2002). It measures the maximal distance an individual can cover during six minutes (along a 30 m walking track on a flat, hard surface) (Du et al., 2011).

A literature review of the 6MWT has revealed its potential to be a self-administered, home-based monitoring tool (Du et al., 2008). The validity, reliability and responsiveness of the 6MWT have been studied in depth in the general population (Lipkin et al., 1986; O’Keeffe et al., 1998; Troosters et al., 1999) and in patients with FM (King et al., 1999; Pankoff, Overend, Lucy, & White, 2000a, 2000b).

The primary measurement in 6MWT is the total distance covered. The secondary measurement includes muscle fatigue and dyspnea, assessed by the modified Borg Scale or a Visual Analogue Scale. Others measurements would be the hearth rate or the saturation of peripheral oxygen measured by a pulse oximeter (Gontijo et al., 2011), but the study of Maly, Costigan, y Olney (2006) that assess the kinematics gait variables along the test.

The aim of the present study was to assess the gait variability along the 6MWT between patients with FM and healthy women.

METHODS

Participants: We studied 48 women (age: 49.78±5.42 years; BMI: 27.67±4.82 kg/m²) who met American College of Rheumatology criteria for fibromyalgia (Wolfe, Smythe et al. 1990) belong to fibromyalgia' association of Jaen (AFIXA). Controls were recruited among individuals with a negative history for musculoskeletal disease, neurological disorders, and gait abnormalities. The 15 controls (age: 47.29±5.88 years; BMI: 25.90±3.22 kg/m²) were women matched to the patients on age, height, body weight. All participants provided informed consent on clinical assessment before they enrolled into the study. Gait analysis was performed in both groups by the same investigator using the same equipment and measurement protocol. The research protocol was reviewed and approved by the Ethics Committee of the Virgen de las Nieves Hospital (Granada, Spain).

MATERIALS:

Gait analysis was performed using an instrumented walkway for measurement of the kinematic parameters of gait (GAITRite system; CIR Systems Inc., Clifton, NJ, USA).

The GAITRite system is a 4.6-m long electronic walkway that connects to the serial port of a computer. The walkway is 1/8-in. thick and contains 16,128 sensors sandwiched between a thin vinyl top cover and a rubber bottom. The active sensor area is 0.61-m wide×3.66-m long. The carpet is portable and can be rolled up for transfer (Ashwini, Lori et al. 2005).

Patients with FM completed a Spanish version of FIQ (Rivera and González 2004). The FIQ is a specific health questionnaire, which evaluates current health status in patients with FM. Today, FIQ is one of the most commonly used tools for clinical investigators in patients with FM (Bennett 2005). Subjects also rated their level of perceived exertion (RPE) at the end of the 6MWT, using a 15-point categorical scale (range 6–20) (Borg 1982).

PROTOCOL

The 6MWT was performed on an indoor place and hard surface using the methodology specified by the recommendations of Rikli & Jones (Rikli and Jones 1999). The subjects were told to avoid vigorous exercise within 2 h of beginning the test.

The volunteer was instructed to undergo the test as fast as possible without running for six minutes, walking from one cone to another during the stipulated time along a 45.7-m rectangular course (figure 1).

The test was self-paced and the patient was allowed to rest if desired, although the clock continued to run. Subjects were not encouraged during the test but were notified as to the amount of time remaining given by the same person at set times during the test.

The distance walked in 6 minutes was recorded in meters. Thirty minutes before to start the 6MWT, the subjects completed the Spanish version of FIQ. At the end of the 6MWT, subjects rated their level of RPE.

For the evaluation of the gait variables, the GaitRite system was located on the middle of the longitudinal walkway rectangle in order to avoid the non-stabilized walking periods at the beginning and end of the walkway (figure1). Participants walked in a quiet, well-lit room wearing their own footwear according to European guidelines for spatiotemporal gait analysis in older adults (Kressig, Beauchet et al. 2006).

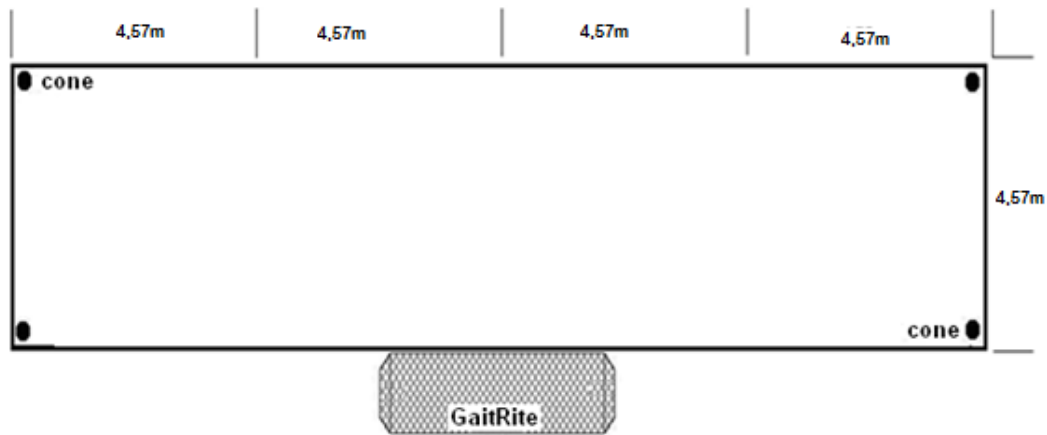


Figure 1. Placing GAITRite walkway system on 6MWT track.

We recorded all steps over the GaitRite during the 6MWT. We considered two sets over the platform, to recorder at least 8 steps of each subjects in the tree next conditions: 1- At the beginning of the test (BEG), at the 3 minutes of the tests (MID) and the two last trials of the test (LAS) to compare the fatigue changes during the 6MWT

Outcomes measures

We measured the distance covert in 6MWT in meters, the RPE level and total score of FIQ. For each condition during 6MWT (INITIATION (INI), MIDIUN (MID) and LAST (LAS) we recorded the next gait variables, Velocity is the distance walked per second (cm/s); cadence, steps per minute (steps/min); stride length, heel-to-heel distance of the same lower limb in the gait cycle (cm); single support ratio, single limb support phase duration/gait cycle duration (%); double support ratio, double limb support duration/gait cycle duration (%); swing

phase ratio, swing phase duration/gait cycle duration (%) and stance phase ratio, stance phase duration/gait cycle duration (%). We make a Gait Fatigue Index (GFI) (equation 1) based in gait velocity decrease, adapting the equations used previously in repeated-sprint research (Fitzsimons, Dawson et al. 1993; Oliver 2009).

$$\text{(Equation 1) } GFI_{\text{total}} = \left(\frac{TV - IV}{IV} \right) * 100$$

Where:

Total velocity (TV) = sum of sets' velocity ($V_{\text{INI}} + V_{\text{MID}} + V_{\text{LAS}}$)

Ideal Velocity (IV) = the velocity of the best set multiplied for the numbers of sets ($V_{\text{best}} * 3$)

For the GFI of each sets (GFI_{beg} , GFI_{Mid} and GFI_{las}) we replace TV for each of the speed in the analyzed set (BEG, MID or LAS) and replaced IV for the best sprint in the equation 1. We also evaluated the RPE scores.

STATISTICAL ANALYSIS

Means and standard deviations were taken as sample descriptor. Shapiro-Wilk test was used to assess the normal distribution of the data. For the statistical analysis of the kinematics variables and partial GFI, a one-way repeated measures ANOVA design was used to assess differences between conditions (INI, MED and LAS). The spatio-temporal gait variables between

groups (FM vs. Control), RPE, GFI_{total} and distance covered in 6MWT was assessed with a between groups design (independent t test for parametric variables and Mann-Whitney tests for no parametric variables). A Spearman correlation was used between total FIQ with GFI and kinematics variables. Significance level was set at a $p \leq 0.05$. Statistical analysis was carried out using SPSS v.18 for Windows (SPSS, Chicago, IL, USA).

RESULTS

Between groups analysis

According to kinematics variables, a significant differences between FM and C groups were found in gait variables as such velocity, stride length, cadence, single support ratio, double support ratio, stance phase ratio, and swing phase ratio in the three analyzed conditions (BEG, MID, and LAST). All gait variables except stance phase and double support ratio were significantly lower in the group with FM compared to the C group in all conditions. (table1). The significant differences in gait variables were worsening in FM group related to healthy women while the test advanced. (table 2).

Table 1. Between groups analysis of kinematics variables of gait thought 6MWT

Variables	Control Mean(SD)	FM Mean(SD)	P value
Velocity_BEG (cm/s)	231.91 (23.86)	192.26 (23.83)	<0.001
Cadence_BEG (steps/min)	203.79 (55.26)	182.26 (35.17)	0.005
Stride lenght_BEG (cm)	154.95 (12.26)	135.38 (11.45)	<0.001
Swing_phase_BEG (% GC)	40.33 (1.21)	39.38 (1.66)	0.043
Stance phase_BEG (% GC)	59.66 (1.19)	60.63 (1.64)	0.040
Single support_BEG (% GC)	40.34 (1.21)	39.38 (1.65)	0.042
Double support_BEG (% GC)	19.44 (2.29)	21.51 (3.22)	0.025
Velocity_MID (cm/s)	231.38 (22.10)	188.67 (23.90)	<0.001
Cadence_MID (steps/min)	186.29 (23.32)	177.80 (40.72)	0.002
Stride lenght_MID (cm)	154.18 (11.67)	134.91 (11.03)	<0.001
Swing_phase_MID (% GC)	40.58 (1.18)	39.25 (1.62)	0.005
Stance phase_MID (% GC)	59.43 (1.20)	60.76 (1.62)	0.005
Single support_MID (% GC)	40.57 (1.17)	39.25 (1.63)	0.005
Double support_MID (% GC)	19.00 (2.34)	21.73 (3.20)	0.004
Velocity_LAS (cm/s)	241.54 (26.19)	192.75 (25.53)	<0.001
Cadence_LAS (steps/min)	207.83 (57.02)	180.69 (40.15)	0.002
Stride lenght_LAS (cm)	154.03 (10.74)	136.56 (11.11)	<0.001
Swing_phase_LAS (% GC)	41.11 (1.36)	39.52 (1.69)	0.002
Stance phase_LAS (% GC)	58.89 (1.37)	60.46 (1.69)	0.002
Single support_LAS (% GC)	41.12 (1.34)	39.53 (1.70)	0.002
Double support_LAS (% GC)	18.31 (2.88)	21.16 (3.30)	0.004

In relation to 6MWT results, we also observed significant differences ($p < 0.001$) between FM and C group in distance covered in 6MWT (C: 585.12 ± 53.22 m; FM: 477.39 ± 59.28 m) and RPE (C: 10.46 ± 1.53 ; FM: 12.87 ± 2.00). In reference to the GFI index, only the last step of 6MWT we found significant differences ($p = 0.002$) between groups (C: -0.9 ± 2.16 ; FM: -2.41 ± 3.17) no found significant differences in GFI total, BEG and MID (table 2)

Table 2. Between groups analysis of GFI, RPE and distance covered in 6MWT

Variables	Control Mean(SD)	FM Mean(SD)	P value
Distance 6MWT (cm)	585.12 (53.22)	477.39 (59.28)	<0.001
RPE (dimensionless)	10.46 (1.53)	12.87 (2.00)	<0.001
GFI _{total} (dimensionless)	-3.54 (3.04)	-3.18 (1.88)	0.831
GFI _{beg} (dimensionless)	-4.67 (4.97)	-2.68 (3.66)	0.091
GFI _{mid} (dimensionless)	-4,91 (4.98)	-4.46 (3.47)	0.987
GFI _{las} (dimensionless)	-0.51 (1.33)	-2.41 (3.17)	0.011

Within subjects analysis

Related to intra-group analysis, we reported, in FM patients, a significant decrement in V and CAD between BEG-MID stages (figure 21). Furthermore, in the same group, there was a significant increment in V and SL between MID-LAS stages.

In reference at a partial GFI, the patients with FM presented a significant increment ($p= 0.005$) of GFI values (higher values represented lower GFI) between begin and midium (-2.68 ± 3.66 vs. -4.46 ± 3.47), and a significant descent ($p= 0.004$) of GFI between MID and LAST (-4.46 ± 3.47 vs. -2.41 ± 3.17). The C group showed a significant decrement of GFI between MID-LAS (-4.91 ± 4.98 vs. -0.9 ± 2.16 ; $p=0.034$) and BEG-LAS (-4.67 ± 4.97 vs. -09.9 ± 2.16 ; $p=0.019$) comparisons (Figure 2).

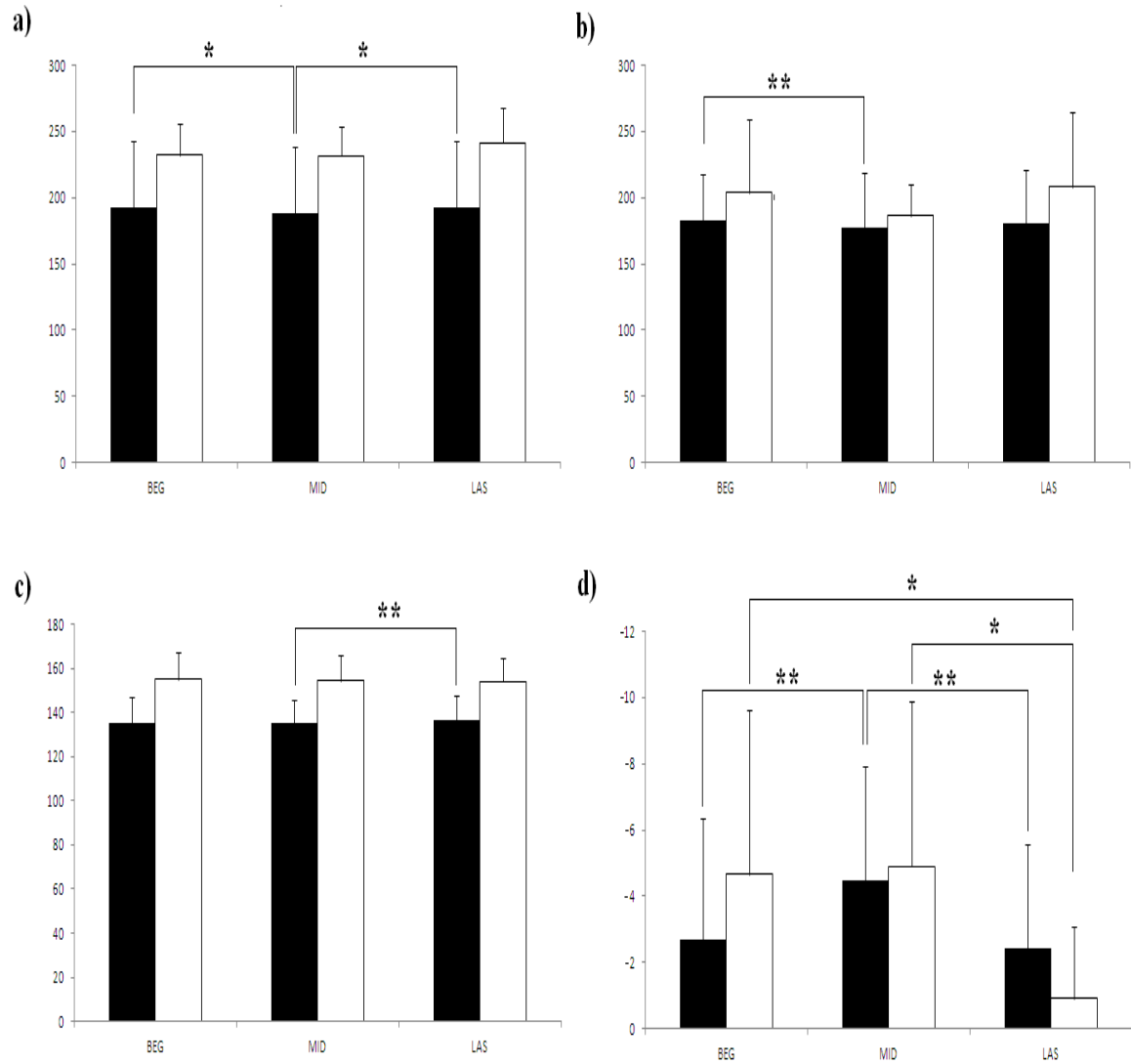


Figure 2. Within comparison of GFI and Spatio-temporal variables of gait.

FM patients = black columns; healthy women = white columns. a) velocity (cm/s); b) cadence (steps /min); c) Stride length (cm); d) GFI (dimension) * p < 0.05 ** p ≤ 0.001.

DISCUSSION

The 6MWT has been adopted by FM researches to assess fitness and function (King, Wessel et al. 1999). Pankoff et al. (Pankoff, Overend et al. 2000) demonstrated that the 6MWT is a reliable measure in people with FM. Furthermore, the same authors (Pankoff, Overend et al. 2000) reported that the 6MWT is sensitive to change due to exercise in distance walked and correlates with FIQ.

In other hand, there are some researches that didn't find a correlation between FIQ and 6MWT (King, Wessel et al. 1999; Ayan, Martin et al. 2007). King, et al. (King, Wessel et al. 1999) reported that the correlation between FIQ and distance covered in the 6MWT were very low, indicating that the 6MWT cannot replace the FIQ as a measure of physical function (King, Wessel et al. 1999) because distance walked and quality of life (QOL) are independent.

Our FM patients, in comparison with others studies (Cardoso, Curtolo et al. 2011; Burckhardt, Mannerkorpi et al. 1994; King, Wessel et al. 1999; Mannerkorpi, Svantesson et al. 1999; Mannerkorpi, Ahlmen et al. 2002; Ayan, Martin et al. 2007) gave similar results for the distance walked in the 6MWT.

In relation to a between groups analysis, we reported significant differences between FM and C groups in all gait variables in the three conditions. Also

these significant differences in gait variables were increased in MED and LAS respect BEG trial. These results were in according with previous studies (Auvinet, Bileckot et al. 2006; Heredia, Aparicio et al. 2009) that showed significant differences in spatio-temporal variables between FM group and healthy women. The lower speed in patient with FM throughout 6MWT appears to be a consequence of decreases in stride length, cadence and bradykinesia (Auvinet, Bileckot et al. 2006).

We reported significant lower values in kinematics variables in FM patient in comparison with C women except in stance phases and double support phases. FM patients showed higher stance phase, and hence, lower swing phases than C group, and in the same way, FM group showed higher double support phases and lower single support phases than healthy women. These findings were explained due to lower gait speed of the patients with FM. Der Order etl al (den Otter, Geurts et al. 2004) reported that an extreme reductions in walking speed prolong substantially the time spent in double support.

Moreover, the increment in the significant difference of the gait variables throughout 6MWT (INI, MED and LAS) in addition to the higher value of RPE and lower distance covered in 6MWT in FM group compared with healthy women was the result of the multidimensional disorder of FM (Perrot, Dickenson et al. 2008) as persistent fatigue (Williams and Clauw 2009), a lower isometric force in leg muscles (Häkkinen, Häkkinen et al. 2001; Valkeinen, Hakkinen et al.

2008), a considerable reduction in muscle strength and performance (Cardoso, Curtolo et al. 2011), different muscles recruitment patterns in legs during gait (Pierrynowski, Tiidus et al. 2005), the lower physical fitness and poor aerobic performance capacity (Mannerkorpi, Burckhardt et al. 1994; Meiworm, Jakob et al. 2000; Valim, Oliveira et al. 2002) that decrease the gait capacity, limited the daily activities, as walking, and reduce the QOL of FM patients.

In reference at GFI, no significant differences were finding in GFItotal between groups, but we reported a significant lower value in GFIIas ($C = -0.51 + 1.33$; $FM = -2.41 + 3.17$; $p = 0.01$) of the FM group compared to C patients. Those findings reported that FM patients showed high fatigue in the last stage of the 6MWT than C group and she could not maintain the velocity and decrease her kinematics parameters during 6MWT. There are in according with a lot of previous studies than reported that FM women shows low physical fitness owing to poor aerobic performance capacity and endurance (Bennett, Clark et al. 1989; Burckhardt et al. 1994; Valim, Oliveira et al. 2002; Mengshoel, Forre et al. 1990; Sietsema, Cooper et al. 1993; Mannerkorpi; Valim, Oliveira et al. 2003) reduced voluntary muscle strength, (Lindh, Johansson et al. 1994; Norregaard, Bulow et al. 1997) and walking ability, (Auvinet, Bileckot et al. 2006; Heredia, Aparicio et al. 2009; Mannerkorpi, Burckhardt et al. 1994; Mannerkorpi, Svantesson et al. 1999), hen compared with healthy subjects. The best result in the GFI at LAS, besides to a higher speed along the test, and lower RPE resulted in a greater distance covered for C group respect FM patients.

In relation to within subjects analysis, only the FM patients reported significant differences in velocity, stride length and cadence along to the 6MWT. FM group showed a significant decrease in walking speed between INI-MID stages and later, FM patients reported a significant increase between BEG-LAS stages, equaling the INI and LAS speed. The significant decreased in gait speed between BEG and MID stages was accompanied by a significant decreased in cadence but not in stride length. Against, the significant increment of gait speed between MID-LAS stages was accompanied by a significant increment in a stride length without significant changes in cadence.

The significant decrease in velocity as a result of significant reduce of cadence at the MID of 6MWT in FM patients was a strategy to reduce the metabolic cost of gait, because less frequent cycling movements of the limbs within the body system reduce the metabolic cost (energy expenditure per unit distance) (Rota, Perucca et al. 2011), these decrease in cadence occurred in C control group, but not with statistical significance. Later, between MID-LAS stages of 6MWT, the FM patients increased their stride length as a strategy to speed up, according with Paróczai & Kocsis (Paróczai and Kocsis 2006) than reported that high-speed walking is characterized by the fact that the same speed is reached at larger stride lengths coupled with lower cadences compared to running. The C group showed a consistence walking without significant differences in kinematics parameters along the 3 stages of 6MWT.

In relation to GFI, the C group reached significant lower fatigue values in LAS stage of the test. GFI values near of zero show that the best speed in C group was in the LAS stage of 6MWT. Against to repeated sprint ability (RSA) studies (Fitzsimons, Dawson et al. 1993; Bishop and Edge 2006) where the best result is in the first sprint. But it is noteworthy that RSA require maximal or near maximal sprints of short duration with brief recovery periods, different to requirements of the 6MWT.

While the healthy subjects could improve her performance at the LAS stage of the test, the FM women showed a maintained GFI along the 6MWT, with a significant increment in the MID stage. Therefore, in comparison with FM patients, the healthy women endured better the fatigue, may reduce FGI at the last of the 6MWT. Moreover, FM patients showed worse GFI values in LAS stage than C group (between groups analysis). This decline in GFI along the 6MWT in patients with FM was determined for the constellation of different symptoms of FM describe above than limited the daily activities of the patients as walking during 6 minutes and reduce her QOL.

CONCLUSIÓN

The FM patients reported worse gait patterns, distance covered in 6MWT, RPE and GFI las than healthy women, possibly as a result of the constellations of the FM symptoms than reduce the walking distance and it can affect to daily task where the gait are a important component.

REFERENCES

1. Abeles, A. M., Pillinger, M. H., Solitar, B. M., & Abeles, M. (2007). Narrative review: the pathophysiology of fibromyalgia. [; Review]. *Annals of internal medicine*, 146(10), 726-734.
2. Ashwini, K., Lori, Q., & Karen, S. (2005). Reliability of spatiotemporal gait outcome measures in Huntington's disease. *Mov Disord*, 20, 1033-1037.
3. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. (2002). ATS statement:guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*, 166, 111-117.
4. Auvinet, B., Bileckot, R., Alix, A. S., Chaleil, D., & Barrey, E. (2006). Gait disorders in patients with fibromyalgia. *Joint Bone Spine*, 73(5), 543-546. doi: S1297-319X(06)00046-7 [pii]
5. Auvinet, B., Bileckot, R., Alix, A. S., Chaleil, D., & Barrey, E. (2006). Gait disorders in patients with fibromyalgia. *Joint Bone Spine*, 73(5), 543-546.
6. Ayan, C., Martin, V., Alonso-Cortes, B., Alvarez, M. J., Valencia, M., & Barrientos, M. J. (2007). Relationship between aerobic fitness and quality of life in female fibromyalgia patients. *Clin Rehabil*, 21(12), 1109-1113. doi: 21/12/1109 [pii]
7. Bennett, R. M. (2005). The Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ): a review of its development, current version, operating characteristics and uses. *Clinical and experimental rheumatology*, 23(5 Suppl 39), S154-162.
8. Bennett, R. M., Clark, S. R., & Goldberg, L. (1989). Aerobic fitness in patients with fibrositis. A controlled study of respiratory gas exchange and 133xenon clearance from exercising muscle. *Arthritis Rheum*, 32, 454-460.

9. Bishop, D., & Edge, J. (2006). Determinants of repeated-sprint ability in females matched for single-sprint performance. *Eur J Appl Physiol*, 97(4), 373-379.
10. Borg, G. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*, 14, 377-381.
11. Brecher, L. S., & Cymet, T. C. (2001). A practical approach to fibromyalgia. [; Review]. *J Am Osteopath Assoc*, 101(4 Suppl Pt 2), S12-17.
12. Burckhardt, C. S., Mannerkorpi, K., Hedenberg, L., & Bjelle, A. (1994). A randomized, controlled clinical trial of education and physical training for women with fibromyalgia. *J Rheumatol*, 21, 714-720.
13. Cardoso, F. d. S., Curtolo, M., Natour, J., & Lombardi Junior, I. Assessment of quality of life, muscle strength and functional capacity in women with fibromyalgia. *Revista Brasileira de Reumatologia*, 51(4), 338-343.
14. Cardoso, F. d. S., Curtolo, M., Natour, J., & Lombardi Junior, I. (2011). Assessment of quality of life, muscle strength and functional capacity in women with fibromyalgia. *Revista Brasileira de Reumatologia*, 51(4), 338-343.
15. den Otter, A., Geurts, A., Mulder, T., & Duysens, J. (2004). Speed related changes in muscle activity from normal to very slow walking speeds. *Gait and Posture*, 19, 270-278.
16. Dobbs, R., Charlett, A., Bowes, S., O'Neill, C., Weller, C., Hughes, J., et al. (1993). Is this walk normal? *Age Ageing*, 22(27-30).
17. Du, H., Davidson, P. M., Everett, B., Salamonson, Y., Zecchin, R., Rolley, J. X., et al. (2011). Correlation between a self-administered walk test and a standardised Six Minute Walk Test in adults. *Nursing and Health Sciences*, 13, 114-117.

18. Fitzsimons, M., Dawson, B., Ward, D., & Wilkinson, A. (1993). Cycling and Running test of repeated sprint ability. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 4, 82-87.
19. Gontijo, P. L., Lima, T. P., Costa, T. R., Reis, E. P. d., Cardoso, F. P. d. F., & Neto, F. F. C. (2011). Correlation of spirometry with the six-minute walk test in eutrophic and obese individuals. *Rev Assoc Med Bras*, 57, 380-386.
20. Häkkinen, A., Häkkinen, K., Hannonen, P., & Alen, M. (2001). Strength training induced adaptations in neuromuscular function of premenopausal women with fibromyalgia: a comparison with healthy women. *Ann Rheum Dis*, 60, 21-26.
21. Heredia, J. M., Aparicio, V. A., Porres, J. M., Delgado, M., & Soto, V. M. (2009). Spatial-temporal parameters of gait in women with fibromyalgia. *Clinical rheumatology*, 28, 595-598.
22. King, S., Wessel, J., Bhambhani, Y., Maikala, R., Sholter, D., & Maksymowych, W. (1999). Validity and reliability of the 6 minute walk in persons with fibromyalgia. *J Rheumatol*, 26, 2233-2237.
23. Kressig, R., Beauchet, O., & European GAITRite Network Group. (2006). Guidelines for clinical applications of spatio-temporal gait analysis in older adults. *Aging Clin Exp Res.*, 18(2), 174-176.
24. Li, A., Yin, J., Yu, C., Tsang, T., So, H., E, W., et al. (2005). The six-minute walk test in healthy children: reliability and validity. *Eur Respir J*, 25, 1057-1060.
25. Lindh, M., Johansson, G., Hedberg, M., & Grimby, G. (1994). Studies on maximal voluntary muscle contraction in patients with fibromyalgia. *Arch Phys Med Rehabil* 75, 1217-1222.
26. Macellari, V., Giacomozzi, C., & Saggini, R. (1999). Spatial-temporal parameters of gait: reference data and a statistical method for normality assessment. *Gait and Posture*, 10, 171-181.

27. Maly, M. R., Costigan, P. A., & Olney, S. J. (2006). Role of knee kinematics and kinetics on performance and disability in people with medial compartment knee osteoarthritis. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 21(10), 1051-1059.
28. Mannerkorpi, K., Ahlmen, M., & Ekdahl, C. (2002). Six- and 24-month follow-up of pool exercise therapy and education for patients with fibromyalgia. [Clinical Trial; ; Randomized Controlled Trial; Research Support, Non U.S. Gov't]. *Scandinavian journal of rheumatology*, 31(5), 306-310.
29. Mannerkorpi, K., Burckhardt, C. S., & Bjelle, A. (1994). Physical performance characteristics of women with fibromyalgia. *Arthritis Care Res*, 7(3), 123-129.
30. Mannerkorpi, K., Svantesson, U., Carlsson, J., & Ekdahl, C. (1999). Tests of functional limitations in fibromyalgia syndrome: a reliability study. *Arthritis Care Res*, 12(3), 193-199.
31. Meiworm, L., Jakob, E., Walker, U. A., Peter, H. H., & Keul, J. (2000). Patients with Fibromyalgia Benefit from Aerobic Endurance Exercise *Clin Rheumatol*, 19, 253-257.
32. Mengshoel, A. M., Forre, O., & Komnaes, H. (1990). Muscle strength and aerobic capacity in primary fibromyalgia. *Clin Exp Rheumatol*, 8, 475-479.
33. Nampiaparampil, D. E., & Shmerling, R. H. (2004). A review of fibromyalgia. [; Review]. *American journal of managed care, The*, 10(11 Pt 1), 794-800.
34. Norregaard, J., Bulow, P., Lykkegaard, J., Mehlsen, J., & Danneskiold-Samsoe, B. (1997). Muscle strength, working capacity and effort in patients with fibromyalgia. *Scand J Rehabil Med*, 29, 97-102.
35. Oliver, J. L. (2009). Is a fatigue index a worthwhile measure of repeated sprint ability? *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12, 20-23.

36. Pankoff, B. A., Overend, T. J., Lucy, S. D., & White, K. P. (2000a). Reliability of the six-minute walk test in people with fibromyalgia. *Arthritis Care Res*, 13(5), 291-295.
37. Pankoff, B. A., Overend, T. J., Lucy, S. D., & White, K. P. (2000b). Validity and responsiveness of the six minute walk test for people with fibromyalgia. *Journal of Rheumatology*, 27(11), 2666-2670.
38. Paróczai, R., & Kocsis, L. (2006). Analysis of human walking and running parameters as a function of speed. *Technology and Health Care*, 14, 251-260.
39. Perrot, S., Dickenson, A., & Bennett, R. (2008). Fibromyalgia: Harmonizing science with clinical practice considerations. *Pain Pract*, 8, 177-189.
40. Pierrynowski, M. R., Tiidus, P. M., & Galea, V. (2005). Women with fibromyalgia walk with an altered muscle synergy. *Gait Posture*, 22(3), 210-218.
41. Rikli, R. E., & Jones, C. J. (1999). Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *Journal of Aging and physical activity*, 7, 129-161.
42. 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.
43. Rooks, D. S. (2008). Talking to patients with fibromyalgia about physical activity and exercise. [; Research Support, N.I.H., Extramural; Research Support, Non U.S. Gov't; Review]. *Current opinion in rheumatology*, 20(2), 208-212.
44. Rota, V., Perucca, L., Simone, A., & Tesio, L. (2011). Walk ratio (step length/cadence) as a summary index of neuromotor control of gait: application to multiple sclerosis. *International Journal of Rehabilitation Research*, 34(3), 265-269.

45. Sietsema, K. E., Cooper, D. M., Caro, X., Leibling, M. R., & Louie, J. S. (1993). Oxygen uptake during exercise in patients with primary fibromyalgia syndrome. [Research Support, Non U.S. Gov't]. *Journal of rheumatology, The*, 20(5), 860-865.
46. Solway, S., Brooks, D., Lacasse, Y., & Thomas, S. (2001). A qualitative systemic overview of the measurement properties of functional walk tests used in the cardiorespiratory domain. *Chest*, 119, 256-270.
47. Spaeth, M., & Briley, M. (2009). Fibromyalgia: a complex syndrome requiring a multidisciplinary approach. [Review]. *Human Psychopharmacology*, 24 Suppl 1, S3-10.
48. Tueller, C., Kern, L., Azzola, A., Baty, F., Condrau, S., Wiegand, J., et al. (2010). Six-Minute Walk Test Enhanced by Mobile Telemetric Cardiopulmonary Monitoring. *Respiration*, 80, 410-418.
49. Valim, V., Oliveira, L., Suda, A., Silva, L., de Assis, M., Barros Neto, T., et al. (2003). Aerobic fitness effects in fibromyalgia. *J Rheumatol*, 30, 1060-1069.
50. Valim, V., Oliveira, L. M., Suda, A. L., Silva, L. E., Faro, M., Neto, T. L., et al. (2002). Peak oxygen uptake and ventilatory anaerobic threshold in fibromyalgia. [Comparative Study
51. Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Journal of Rheumatology*, 29(2), 353-357.
52. Valkeinen, H., Hakkinen, A., Alen, M., Hannonen, P., Kukkonen Harjula, K., & Hakkinen, K. (2008). Physical fitness in postmenopausal women with fibromyalgia. *International journal of sports medicine*, 29(5), 408-413.
53. Williams, D., & Clauw, D. (2009). Understanding fibromyalgia: Lessons from the broader pain research community. *J Pain*, 10, 777-791.

54. Wolfe, F., Ross, K., Anderson, J., Russell, I. J., & Hebert, L. (1995). The prevalence and characteristics of fibromyalgia in the general population. *Arthritis & Rheumatism*, 38(1), 19-28.
55. Wolfe, F., Smythe, H. A., Yunus, M. B., Bennett, R. M., Bombardier, C., Goldenberg, D. L., et al. (1990). The American College of Rheumatology 1990 Criteria for the Classification of Fibromyalgia. Report of the Multicenter Criteria Committee. *Arthritis & Rheumatism*, 33(2), 160-172.

Effect of a 24-week Physical Training Program (in water and on land) on Pain, Functional Capacity, Body Composition and Quality of Life in Women with Fibromyalgia



Cabe informar que este estudio ha sido sometido aceptado modo de artículo en una revista original en la Clinical and Experimental, con factor de impacto JCR de 2,655.

“Effect of a 24-week Physical Training Program (in water and on land) on Pain, Functional Capacity, Body Composition and Quality of Life in Women with Fibromyalgia”

RESUMEN

La fibromialgia es un síndrome crónico caracterizado por dolor en el musculo esquelético que causa una reducción significativa en la capacidad física del enfermo afectando su salud y calidad de vida. Objetivo: analizar el efecto de 24 semanas de entrenamiento físico en agua y en seco en mujeres con fibromialgia. **Método:** un ensayo controlado fue realizado desde diciembre del 2009 a mayo del 2010. 72 mujeres con fibromialgia (edad: 51.79 ± 7.87 años) fueron asignadas a un grupo de intervención (3 veces/semana, 2 agua, 1 seco) (n=42) y a un grupo control (n=30). Las variables estudiadas fueron tender poínts, (VAS) escala visual analógica, capacitación funcional (fuerza de piernas, dinamometría manual, flexibilidad, agilidad, equilibrio, resistencia aeróbica, respuesta cardiaca), composición corporal (IMC, masa grasa, masa muscular esquelética y porcentaje de grasa) y variables psicológicas (cuestionario de impacto de fibromialgia y escala SF-36). **Resultados:** El grupo de intervención

muestra mejoras en la escala de algómetro ($p < 0.000$), puntos positivos de dolor ($p = 0.005$), VAS ($p < 0.001$) y FIQ ($p < 0.001$). Se encuentran mejoras en la capacitación funcional (fuerza de piernas, $p = 0.001$, dinamometría manual, $p = 0.001$, flexibilidad, $p < 0.001$, equilibrio, $p = 0.006$, 6-MWT, $p < 0.001$, frecuencia cardiaca media, $p = 0.031$, frecuencia cardiaca máxima, $p < 0.001$ y VO₂ máx., ($p < 0.000$). Existe una mejora de la masa muscular esquelética ($p = 0.013$). También se mejoran las subescalas del SF-36, vitalidad ($p = 0.004$), salud mental ($p = 0.001$) función social ($p = 0.020$) y salud general ($p = 0.002$).

Conclusiones. Los hallazgos de este estudio muestran que un entrenamiento físico de 24 semanas (3 veces/semana, 2 agua, 1 seco) mejora el dolor, impacto de la enfermedad, capacitación funcional y calidad de vida de mujeres con fibromialgia

Palabra Clave: capacidades físicas, fibromialgia y salud y calidad de vida

ABSTRACT

Fibromyalgia (FM) is a chronic syndrome characterized by widespread musculoskeletal pain, which causes significant reduction in physical capacity of patients and affects their health and quality of life. Objective: To analyze the effect of a 24-wk physical training program in water and on land on women with fibromyalgia. Method: A controlled study was conducted from December 2009 to

May 2010. Seventy-two women with fibromyalgia (age: 51.79 ± 7.87 years) were assigned to an exercise group (3 sessions/week, 2 sessions in water, 1 session on land) (n=42) and to a control group (n=30). The variables analyzed were: number of tender points, visual analogical scale (VAS) of pain, functional capacity (leg strength, hand-grip dynamometry, flexibility, agility, balance, aerobic endurance, heart response), body composition (body mass index, fat mass index, skeletal muscle mass index and percentage of body fat) and psychological variables (Fibromyalgia Impact Questionnaire [FIQ] and Short Form Health Survey 36 [SF-36]).

Results: The exercise group improved in the algometer scale ($p < 0.001$), positive points ($p = 0.005$), VAS ($p < 0.001$) and FIQ ($p < 0.001$). Improvements were also detected in functional capacity (leg strength, $p = 0.001$; hand-grip dynamometry, $p < 0.001$; flexibility, $p < 0.001$; balance, $p = 0.006$; 6-minute walk test, $p < 0.001$; mean heart rate, $p = 0.031$; maximum heart rate, $p < 0.001$ and VO₂ max, $p < 0.001$). There was a decrease in the percentage of body fat ($p = 0.040$). There was also an improvement in the subscales of the SF-36; vitality ($p = 0.004$), mental health ($p = 0.001$) social role functioning ($p = 0.020$) and general health functioning ($p = 0.002$). Conclusions: The findings of this study show that a 24-week physical training program (3 sessions/week, of which 2 sessions are in water and 1 session is on land) reduces pain and disease impact and improves functional capacity in women with fibromyalgia.

Key words: fibromyalgia, physical exercise, physical condition, pain, body composition.

INTRODUCTION

Fibromyalgia (FM) is a chronic disease characterized by generalized pain and the existence of specific points sensitive to touch and pressure on the musculoskeletal system, called tender points (Maquet et al, 2002; Hauser et al., 2008). Other common symptoms are muscle stiffness, reduced physical condition, fatigue, non-repairing sleep, anxiety, cognitive difficulties (Bennett et al., 2007; Wilson et al, 2009) and reduced physical work capacity (Heredia et al, 2009). Pain and fatigue in this patients limit those activities that require a physical component (Sarzi_putini et al., 2008). FM is thus associated with physical disability in daily life activities as basic as walking, lifting and carrying objects or working with arms and hands in high, medium or low positions, which specially reduces the quality of life of the individuals affected by FM (Verbunt et al, 2008) Patients with FM show a low level of physical activity when compared to healthy people, and the great majority of them are sedentary, with a functional capacity similar to that of elder people (Latorre, et al., 2012). Moreover, FM has been associated with a prevalence of overweight and obesity higher than in the general population. Physical exercise has been defined as an effective instrument for improving health and quality of life of FM patients (Bush et al., 2008; Carbonell-Baeza et al., 2010). There exist much evidence showing that

monitored training consisting in aerobic exercises causes beneficial effects on the physical capacity and the symptoms of FM patients, although more studies are needed about the long-term effects of strength-gaining training and muscle flexibility (Bush, 2009). Furthermore, specification, intensity and duration of the exercise have not been clearly described yet (Altan, Bingol y Cunay 2009).

It has been found that training in water and training on land have both beneficial effects on cardiovascular capacity and daily fatigue (Jentoft, Kvalvik y Mengoshoel 2001). A recent meta-analysis (Hauser et al., 2010) showed that there is no evidence suggesting that aerobic exercise in water causes comparatively better results than similar on-land exercises, and established that an aerobic exercise program for FM patients should consist in in-water or on-land exercises of intensity ranging from light to moderate, two or three times a week, for at least four weeks. Few studies have used training programs combining exercises on land and in water (Gowans et al, (2004), showing that this combination of exercises may improve physical function, mood and symptom severity.

The objective of this study is to analyze the effect of a 24-week physical training program consisting in two sessions a week of in-water exercise and one of on-land exercise on pain, functional capacity, body composition and quality of life in women with FM

MÉTHODS AND MATERIALS

Participants: One hundred thirty-seven patients from a local fibromyalgia association (AFIXA, Jaen, Spain) were summoned to an informative meeting. One hundred women agreed to take in the study part and signed the informed consent. We established as inclusion criteria the Criteria for the Classification of Fibromyalgia established by the American College of Rheumatology (ACR)(Wolfe et al., 1990), besides not suffering any other serious somatic disease or psychiatric or medical disorder that required immediate treatment or that be incompatible with physical activity (exercise in swimming pools included). In addition, participants were not allowed to follow any other type of therapy at the same time. Figure 1 shows the flowchart detailing the patients' progress throughout the study. Eighty five women (age: 51.79 ± 7.87 years), diagnosed with FM by doctors of the Public Health System of Andalucía, met the inclusion criteria and were admitted to the study. Patients were not engaged in regular physical activity >20 minutes on >3 days/week. An ethic obligation with AFIXA obliged us to provide medical treatment to all the patients who took part in the study, but due to the limitation of resources –intervention was only possible at specific hours– the randomization of the groups of patients was impossible. Thus, those patients who attended during the specific hours formed the experimental group (EG, n= 42), whereas the rest formed the control group (CG, n=30). The study meets the ethical principles of the 1964 Declaration of Helsinki of the World Medical Association, revised in 2000, and was approved by the committee on biomedical ethics of the University of Jaén (Spain).

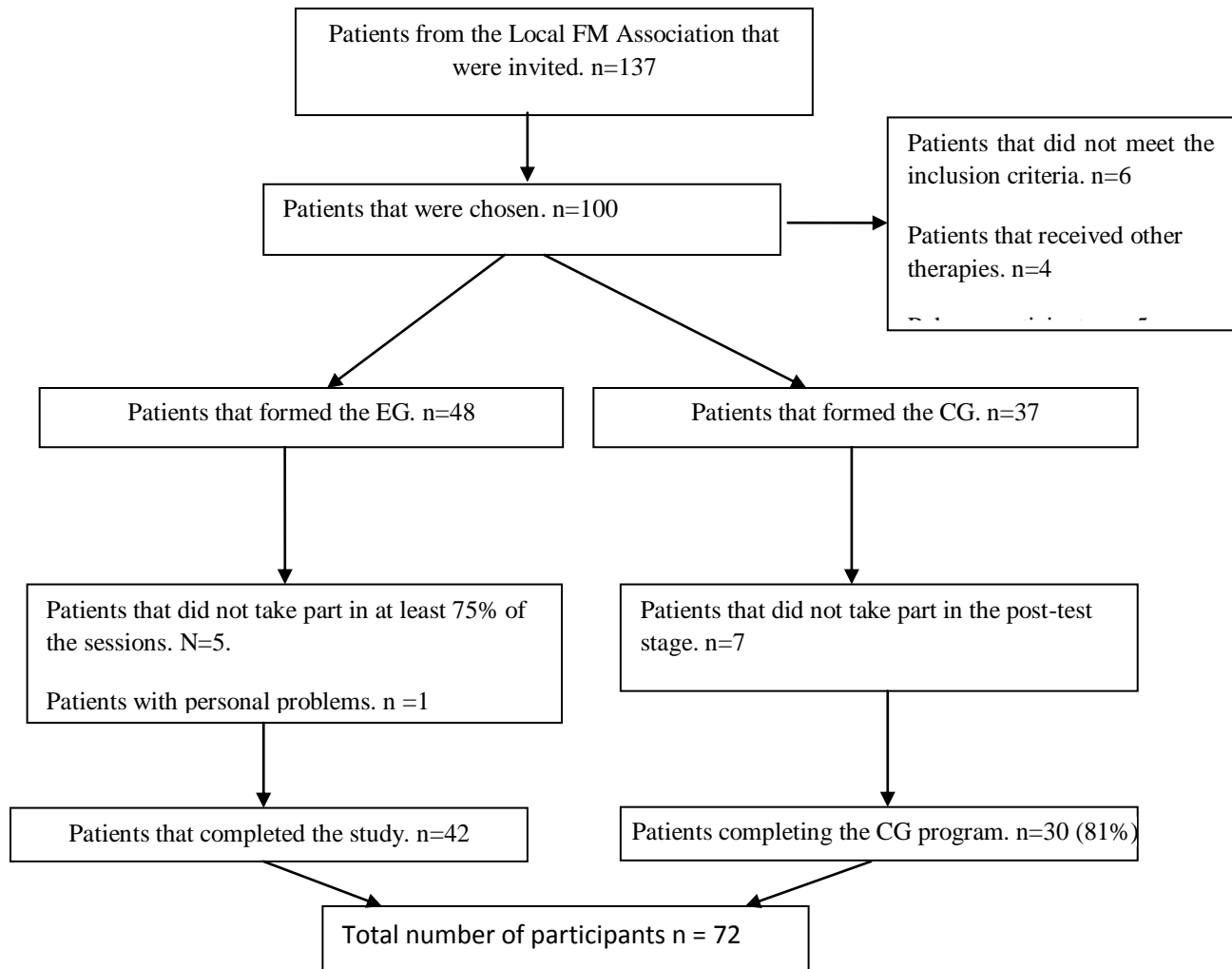


Figure 1: Main symptoms of Fibromyalgia.

INTERVENTIONS

Three times a week during 24 weeks patients took part in 60-minute sessions of physical training. Of those three weekly sessions, two consisted in

exercise in water and one in exercise on land. The on-land exercise session was on Monday, whereas the two in-water sessions (in swimming pool) were on Wednesday and Friday. Both types of sessions (on land and in water) were conducted by a specialist in physical activity, who monitored a group of eight patients. Each session was structured into a warm-up (5 minutes), exercises of muscular strengthening (10-15 minutes), aerobic exercises (15-30 minutes) and a cool-down (5 minutes) following the guide-lines for exercise prescription of the ACSM (2005) (17). The guidelines for exercise testing of the ACSM (2005) were observed (America College of sports Medicine, 2005). Effort intensity was controlled throughout the intervention by means of the Borg Scale (1982). The volume of work of the sessions was increased by adding 5 minutes to strength exercises and 5 minutes to aerobic exercises every four weeks. Exercise intensity was increased during the whole program, by modifying the number of reps per set, by introducing weights (in on-land exercises, 0.5-2 kg per exercise) and materials that rose the resistance offered by water, by increasing movement speed and by reducing rest time between exercises. Cardiovascular exercises included walking at different speeds, aerobic dance and other continuous and rhythmic activities that involved great muscle groups. Strength training consisted in 1-3 sets of 8-12 reps per exercise (biceps curl, jerk, lateral arm raises, shrugs, lateral leg raises, stands up from a sitting position, rotations and skipping). , in a basin with waist-high water and with an air temperature of around 30° C.

During this 24-week period participants in the CG continued with their daily activities, that did not include any kind of physical exercise similar to that of the study (in any case never more than 30 minutes three times a week).

MEASURES

Participants were assessed throughout a whole week in order to prevent fatigue and exacerbation of the symptoms. On the first day the different questionnaires were completed, body composition was registered and the tests of flexibility and hand-grip dynamometry were carried out. Forty-eight hours later participants took part in the tests of agility, balance, leg strength and aerobic endurance. All participants were assessed by the same group of researchers in order to reduce measurement error in the pre-test and the post-test.

Pain sensitivity was assessed using a standard pressure algometer (EFFEGI, FPK 20, Italy), by means of measuring the 18 tender points according to the criteria of the ACR (Wolfe et al., 1990). Tender point Scored as positive When the patient Noted pain at pressure of 4 kg/cm² or less. The overall count of Such positive tender points was Recorded for each participant. The algometer score was Calculated as the sum of the minimum pain-pressure Obtained values for each tender point. Moreover, generalized pain was assessed using a 10-cm visual analogical scale (VAS) where 0 means "no pain" and 10 "a lot of pain". Functional capacity was assessed using the Senior Fitness Test Battery (Rikli Y Jones 1999). More concretely, we used the 30-Second Chair Stand

Test, the 6-Minute Walk Test (6MWT) and the 8-Foot Up and Go Tests. Furthermore, the Sit and Reach (Wells y Dillon, 1952, the Stork Balance Stand (Jhonson y Nelson, 1979) and the test of hand grip strength (measured with dynamometer TKK 5101 Grip-D, Takey, Tokyo, Japan) tests also used.

Mean heart rate and maximum heart rate during the 6-MWT was registered with a heart rate monitor (Polar RCX5 GPS). Oxygen consumption (VO₂) in patients was calculated by means of the regression equation of King et al. (1999), that predicts it in the 6-MWT, using BMI as additional parameter, VO₂ (ml/kg/min)=21.48+(-0.4316×BMI)+ [0.0304×distance (m)].

Height (cm) was measured with a stadiometer (Seca 22, Hamburg, Germany) and weight and body composition parameters with a bioimpedance analyzer (Inbody 720, Biospace, Seoul, South Korea). Body mass index (BMI) was calculated by dividing weight (in kilograms) by height (Hauser, 2007) (in meters). In this study we have used the degrees of obesity established by the World Health Organization (WHO, 2003): underweight if BMI<18.5 kg/m²; normal weight if BMI between 18.50-24.99 kg/m²; overweight if BMI=25.00-29.99 kg/m² and obesity if BMI>30 kg/m².

At the same time, we also used the Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ) validated for Spanish population (Rivera y Gonzáles 2004) and the Spanish version of the Short-Form 36 health survey questionnaire (Alonso Prieto and Anto, 1995).

STATISTICAL ANALYSIS

The data were analyzed with the statistical program SPSS., v.19.0 for Windows, (SPSS Inc, Chicago, USA) and the significance level was set at $P < 0.05$. The data are shown in descriptive statistics of mean, standard deviation and percentages. The chi-square test and the t -test were used to compare socio-demographic variables between the groups. ANCOVA was performed in pre-test and pos-test with BMI and age as covariates. Next, the comparison of the groups from the post-test to the pre-test was examined with ANCOVA, with the pre-test age and punctuation (for each variable) as covariates. The comparison of the RPE on land and in water was done with the Wilcoxon signed-rank test.

RESULTS

Mean adherence to the intervention was 92% (range:75% - 98%). Five CG subjects were not included in the final analysis because they had not attended 75% of the sessions, and one subject abandoned due to personal problems. In the CG, 7 participants were excluded because they did not attend the post-test evaluation. Table 19 shows the participants' socio-demographic data, being clear that there exist no significant differences between both groups. An analysis of the RPE performed throughout the intervention gives a result of in-water RPE= 11.61 (1.56) and on-land RPE= 12.34 (1.78), $p=0.004$, both in moderate intensity.

Table 1. Socio-demographic data.

		CG	EG	p-value
Years since clinical diagnosis, mean (standard deviation)		9.06 (3.83)	9.04 (4.84)	NS
Age (years), mean (standard deviation)		50.93 (7.72)	52.40 (8.01)	NS
Marital status, n	Married	28 (93.3)	36 (85.7)	NS
	Single	0 (0,0)	3 (7.1)	
	Divorced	1 (3.3)	2 (4.8)	
	Widow	1 (3.3)	1 (2.4)	
Educational status, n (%)	Primary school	6 (20.0)	7 (16.7)	NS
	Secondary school	12 (40.0)	24 (57.1)	
	Pre-University	9 (30.0)	7 (16.7)	
	University	3 (10.0)	4 (9.5)	
Employed (%)	Yes	10 (33.3)	15 (35.7)	NS
	No	20 (66.7)	27 (64.3)	

CG= Control group; EG= Experiment group. NS: Non significant.

Table 2 shows, significant differences ($p < 0.05$) in the change occurred in both groups from the pre-test assessment to the post-test assessment. After intervention, we observe in the EG a significant reduction in the FIQ

($p < 0.001$), the algometer scale ($p < 0.001$), positive points ($p = 0.005$) and VAS ($p < 0.001$).

Table 2. Effect of 24 weeks of physical training (in water/on land) on the FIQ, algometer score, positive tender points and VAS of women with FM.

	Pre-test ^a	Post-test ^a	Difference post-pre ^b
FIQ (0-100)			
CG	64.81 (11.56)	65.73 (11.82)	0.92 (9.65)
EG	65.53 (13.52)	53.34 (16.33)	-12.19 (18.64)
P-value (groups)	NS	0.001	<0.001
Algometer Scale			
CG	34.41 (10.03)	32.76 (9.86)	-1.65 (8.82)
EG	34.91 (10.98)	49.35 (14.29)	14.44 (14.45)
P-value (groups)	NS	<0.001	<0.001
Positive tender points			
CG	17.61 (1.07)	17.80 (0.87)	0.19 (0.67)
EG	17.53 (0.99)	15.41 (3.58)	-2.12 (3.75)
P	NS	0.005	0.005
VAS in rest (cm. 0-10)			
CG	9.08 (1.16)	8.41 (1.94)	-0.67 (1.77)
EG	9.38 (0.85)	5.17 (2.23)	-4.21 (2.38)
P-value (groups)	NS	<0.001	<0.001

^a ANCOVA with age and IMC as covariates in pre-test and post-test performance ^b ANCOVA with pre-test and age as covariates in the

differences post-pre. CG= Control group; EG= Experiment group. The data are shown in mean and standard deviation. NS: Non significant.

Table 3 shows the results of the change occurred in the functional capacity of both groups from the pre-test assessment to the post-test assessment. The EG (when compared to the CG) shows better results in leg strength ($p=0.001$), dynamometry ($p=0.001$), flexibility ($p<0.001$), balance ($p=0.006$), distance covered in the 6-MWT ($p<0.001$), HR mean ($p=0.031$), HR max ($p<0.001$) and VO_2 max ($p<0.001$).

Table 3. Effect of 24 weeks of physical training (in water/on land) on the functional capacity of women with FM.

	Pre-test ^a	Post-test ^a	Difference post-pre ^b
Leg strength (nº of reps)			
CG	10.76 (2.35)	11.86 (2.81)	1.10 (3.19)
EG	11.83 (2.59)	15.33 (3.99)	3.50 (4.28)
P-value (groups)	NS	<0.001	0.001
Dynamometry (Kg.)			
CG	25.49 (6.48)	21.76 (4.46)	-3.73 (6.14)
EG	20.30 (5.94)	23.00 (5.16)	2.70 (4.60)
P-value (groups)	0.001	NS	0.001
Flexibility (cm)			
CG	-7.28 (7.67)	-6.68 (7.16)	0.60 (4.31)
EG	-5.20 (7.07)	3.07 (8.36)	8.27 (5.58)

P-value (groups)	NS	<0.001	<0.001
Agility (s.)			
CG	5.35 (1.15)	5.20 (1.32)	-0.15 (1.04)
EG	4.99 (0.88)	4.64 (0.88)	-0.35 (0.91)
P-value (groups)	NS	0.042	NS
Balance (0-60 s)			
CG	19.45 (16.36)	16.42 (13.66)	-3.03 (17.97)
EG	15.76 (14.98)	23.57 (15.87)	7.81 (17.59)
P-value (groups)	NS	0.020	0.006
Distance 6- MWT (m.)			
CG 26	479.23 (65.11)	465.98 (70.26)	-13.25 (59.25)
EG 41	473.63 (60.20)	556.89 (61.33)	83.26 (65.33)
P-value (groups)	NS	<0.001	<0.001
RPE (6-20) in 6- MWT			
CG	13.07 (2.15)	13.61 (2.43)	0.54 (3.04)
EG	12.31 (1.98)	12.48 (1.97)	0.17 (2.53)
P-value (groups)	NS	0.049	NS
HR mean (bpm) in 6- MWT			
CG	111.26 (11.61)	110.57 (12.93)	-0.69 (9.92)
EG	111.19 (12.55)	117.73 (16.33)	6.54 (14.91)
P-value (groups)	NS	NS	0.031
HR max (bpm) in 6- MWT			

CG	120.19 (14.62)	116.96 (17.86)	-3.23 (13.86)
EG	119.82 (13.38)	134.46 (18.50)	14.64 (17.18)
P-value (groups)	NS	<0.001	<0.001
VO₂ max (ml/kg/min) in 6-			
MWT			
CG	24.16 (2.65)	23.51 (3.03)	-0.65 (1.95)
EG	23.58 (3.27)	26.31 (3.19)	2.73 (2.40)
P-value (groups)	NS	<0.001	<0.001

^a ANCOVA with age and IMC as covariates in pre-test and post-test. ^b

ANCOVA with pre-test and age as covariates in the differences post-pre. HR mean (mean Heart Rate), HR Max (maximum Heart Rate). VO₂ max (maximal oxygen consumption). CG= Control group; EG= Experiment group. The data are shown in mean and standard deviation. NS: Non significant.

Table 4 shows the results of the change occurred in the body composition of both groups from the pre-test assessment to the post-test assessment. The EG shows a significant reduction of the fat percentage ($p=0.040$)

Table 4. Effect of 24 weeks of physical training (in water/on land) on the body composition of women with FM.

	Pre-test ^a	Post-test ^a	Difference post-pre ^b
Weight (Kg.)			
CG	69.10 (12.68)	68.44 (12.23)	-0.66 (3.52)
EG	68.66 (12.33)	67.29 (12.22)	-1.37 (2.19)
P-value (groups)	NS	NS	NS
BMI (kg/m²)			
CG	28.55 (4.88)	28.34 (5.04)	-0.21 (1.50)
EG	28.37 (5.02)	27.81 (5.10)	-0.56 (1.41)
P-value (groups)	NS	NS	NS
Skeletal muscle mass (kg.)			
CG	21.25 (2.95)	21.04 (2.82)	-0.21 (0.65)
EG	21.46 (2.22)	21.52 (2.29)	0.06 (1.35)
P-value (groups)	NS	NS	NS
Fat mass (kg.)			
CG	29.58 (9.61)	29.24 (9.62)	-0.34 (3.29)
EG	28.87 (9.74)	27.31 (9.90)	-1.56 (2.69)
P-value (groups)	NS	NS	NS
Fat percentage			
CG	41.85 (7.73)	41.71 (8.02)	-0.14 (2.52)
EG	40.94 (7.28)	39.33 (8.12)	-1.61 (3.63)
P-value (groups)	NS	NS	0.040

a ANCOVA with age as covariate in pre-test and post-test. b ANCOVA with pre-test and age as covariates in the differences post-pre. BMI (Body Mass

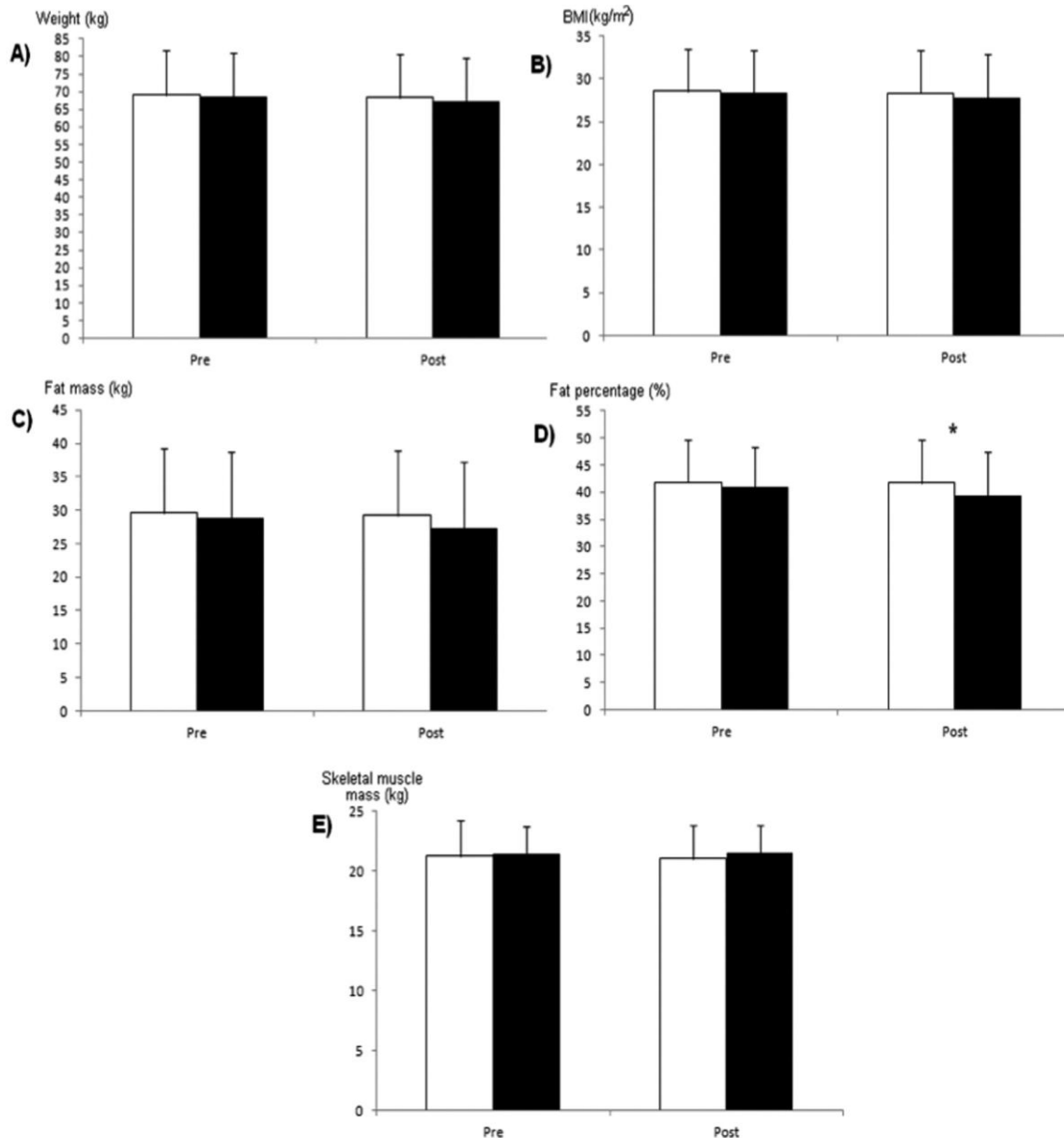


Fig. 2. Effect of 24 weeks of physical training (in water/on land) on the body composition of women with FM. White column: control group; black column: experimental group. **A)** weight (kg); **B)** BMI (kg/m²); **C)** Fat mass (kg); **D)** percentage of body fat (% of weight); **E)** skeletal muscle mass (kg).

*significant differences ($p=0.04$) between differences post-pre (CG:-014±2.52; EG:- 5 **Effect of physical training programme in women with**

Table 5 and figure 3 shows the results of the change occurred in both groups in the scales of the SF-36 from the pre-test assessment to the post-test assessment, showing significant differences ($p < 0.05$). The EG (in relation to the CG) shows a significant increase in vitality ($p = 0.004$), mental health ($p = 0.001$), social role ($p = 0.020$) and general health ($P = 0.002$).

Table 5. Effect of 24 weeks of physical training (in water/on land) on the scales of the SF-36 questionnaire in women with FM.

	Pre-test ^a	Post-test ^a	Difference post-pre ^b
Physical functioning			
CG	34.00 (17.03)	34.33 (16.59)	0.33 (9.37)
EG	38.75 (16.22)	41.53 (21.30)	2.78 (17.02)
P-value (groups)	NS	NS	NS
Physical role			
CG	6.00 (14.46)	8.16 (15.94)	2.16 (8.47)
EG	6.82 (14.30)	9.75 (24.28)	2.93 (25.98)
P-value (groups)	NS	NS	NS
Emotional role			
CG	15.77 (32.58)	14.66 (28.78)	-1.11 (23.94)
EG	17.43 (27.56)	20.73 (33.36)	3.30 (32.92)
P-value (groups)	NS	NS	NS
Vitality			

CG	23.00 (23.17)	24.33 (25.04)	1.33 (22.66)
EG	31.82 (17.34)	45.68 (24.81)	13.86 (25.84)
P-value (groups)	NS	0.001	0.004
Mental health			
CG	48.00 (18.11)	39.73 (17.44)	-8.27 (25.91)
EG	43.08 (13.39)	52.71 (17.45)	9.63 (18.36)
P-value (groups)	NS	0.002	0.001
Social role			
CG	44.06 (23.10)	40.33 (20.56)	-3.73 (16.89)
EG	43.15 (15.53)	49.07 (20.22)	5.92 (18.08)
P-value (groups)	NS	NS	0.020
Bodily pain #			
CG	24.33 (12.08)	25.33 (16.18)	1.00 (15.69)
EG	27.43 (18.30)	32.68 (24.16)	5.25 (16.76)
P-value (groups)	NS	NS	NS
General health			
CG	33.77 (25.33)	26.81 (19.38)	-6.96 (28.12)
EG	37.92 (23.37)	44.87 (26.91)	6.95 (27.49)
P-value (groups)	NS	0.002	0.002

The higher the punctuation, the less the pain. ^a ANCOVA with age as covariate in pre-test and post-test.

^bANCOVA with pre-test and age as covariates in the differences post-pre. CG= Control group; EG= Experiment group. The data are shown in mean and standard deviation. NS: Non significant.

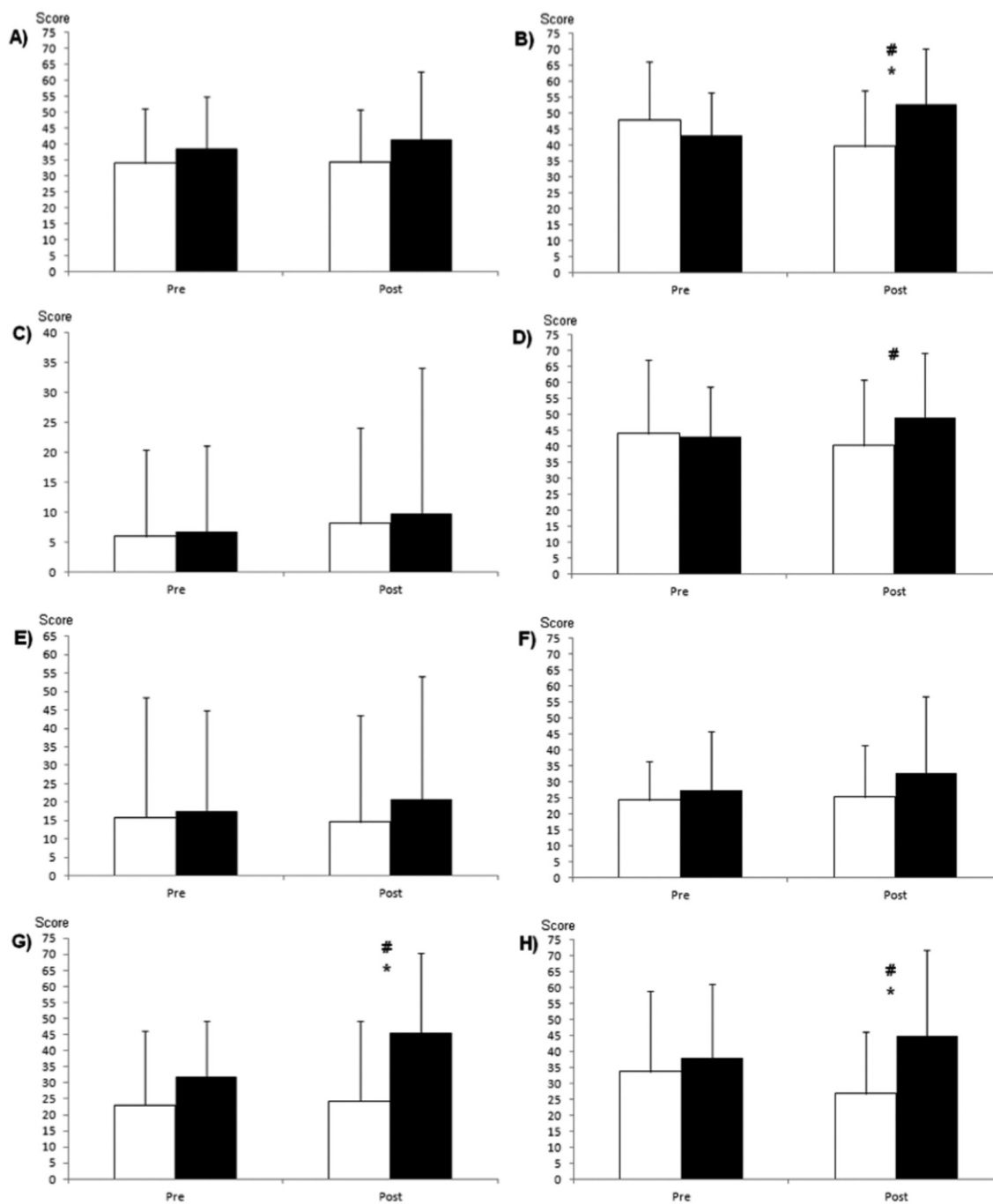


Fig. 3. Effect of 24 weeks of physical training (in water/on land) on the scales of the SF-36 questionnaire in women with FM. White column: control group; black column: experimental group. **A)** Physical functioning; **B)** Mental health; **C)**

Physical role; **D**) Social role; **E**) Emotional role; **F**) Body pain; **G**) Vitality; **H**) General health. *significant differences in post-test; #significant differences between differences post-pre.

DISCUSSION

The results of these study indicate that a 24-week physical training program (in water/on land) with three sessions a week and consisting in exercises of muscle strengthening, aerobic endurance and flexibility reduces pain and improves disease impact, functional capacity and quality of life in women with FM. The program was well tolerated and did not cause any negative effect on the health of the participants.

About pain, all the registered parameters related to disease impact (FIQ) and pain (algometer score, positive points and VAS) improve significantly ($p < 0.01$) in the EG. In line with this study, other authors (Altan, Korkmaz and Bingol 2009) describe improvements in the FIQ, number of the tender points, algometer score and the VAS after 12 weeks doing 60-minute Pilates sessions three times a week. In turn, Evcik, Yigit, Pusak, and Kavuncu (2008) describe in both groups improvements in the FIQ, the number of pain tender points and reductions in VAS after a 5-week training program in hot water or of on-land exercises at home, in 60-minute sessions, three times a week. Other authors

(Munguia-Izquierdo and Legaz-Arrese, 2007) also observed of improvements in the FIQ, number of tender points and VAS after a 16-week training program in hot water consisting in three sessions per week. However, a similar study shows different results about pain and disease impact (Evcik, et al., 2008). Other authors (Gowans et al 2001; Kayo Peccin Sanchez y Trevisani, 2012) reported improvements in the FIQ but not in the number of pain points after a 23-week training program (three 30-minute sessions a week) and a 28-week training program consisting in walking and muscular strengthening. Carbonell et al., (2011) only found improvements in the number of tender points (a 3-month multidisciplinary training program consisting in in-water, on-land and psychological sessions, three times a week). Nevertheless, the same (Kingsley et al., 2005) find no change in the FIQ and number points after a 12-week muscle strengthening training program of two sessions a week.

About functional capacity, the EG showed significant improvements ($p < 0.05$) in leg strength, dynamometry, flexibility, balance, covered distance in the 6-MWT, VO_2 max and, therefore, better heart efficiency, expressed in higher HR mean and HR max. Agility and dynamic balance did not show significant improvement, which is clinically relevant because FM has been associated with balance problems and frequent falls. The significant improvements in leg flexibility of the EG is also clinically relevant because the reduction of that type of flexibility is associated in elder people with disability and limitations in their daily activities (Holland et al., 2002). In relation with the 6-MWT, the results of

this study are in line with those of Mannerkopi et al., (2009, that show improvements in the 6-MWT after 20 sessions of in-water training) and of other authors (Gowans et al, 2004) that show significant improvements in the 6-MWT after a 23-week physical training in water and on land). Similay, Valkeinen et al., (2008), found a significant increase in functional capacity after a 21-week combined training program of strength and aerobic endurance.

We have found no changes in body composition, except in fat percentage, that has diminished in the EG ($p=0.040$). These results are in line with those of other studies in FM (Carbonell et al 2011; Kingsley et al., 2005). Despite the duration of this intervention (24 weeks), participants continued being overweight (Who, 2003), since their weight was higher than the ideal one for healthy Spanish women ($IMC=24.4\pm 4.0$) (Rodríguez, López and López-Sobaler 2011), but similar weight of the healthy Andalusian women of that age range ($IMC=27.6\pm 4.32-30.2\pm 4.75$) (Sotillo et al., 2007). The women with FM that took part in this study show, after the intervention, a fat percentage over 33%, which qualifies them as obese (Aranceta et al., 2003). Many authors have pointed out that this propensity to obesity of FM patients could be the consequence of a lower basal metabolic rate, characteristic of this disease, partly derived from a less developed muscle system, which is in turn a consequence of sedentarism (Lowe, Yellin and Honeyman-Lowe, 2003), although other aspects such as psychiatric comorbidity, depression, dysfunction of the thyroid gland, dysfunction

of the GH/IGF-1 axis and the deterioration of the endogenous opioid systems⁴¹ could also play a role in the obesity of FM patients.

Moreover, other important finding of this study is that in the subscales of the SF-36 of the EG we have found significant improvements ($p < 0.05$): vitality, mental health, social role and general health. These results agree with those of other study (Tomas-Carus, Gusi Hakkinen, Leal and Ortega-Alonso, 2008), that after 32 weeks of training in hot water (three 60-minute sessions per week) found improvements in the physical function, physical role, bodily pain, general health, emotional role, mental health and vitality. Similarly (Sanudo, Galiano, carasco, de Hoy and McVeigh, 2011), there are improvements in physical function, general health, vitality and mental health after a 24-week training program consisting in muscle strengthening, aerobic exercise and flexibility (two sessions a week). In the same way, a 12-week on-land training program consisting in aerobic exercises and flexibility (three sessions a week) improves the physical function, physical role, bodily pain, vitality, emotional role, social role and mental health (García-Martínez, De Paz and Marquez 2012)

Several studies in FM have got improvements by using therapies consisting in combining different physical exercises. Nonetheless, the global effect of the intervention in this study suggests that there may exist a positive

relation between in-water and on-land training and muscle strengthening, aerobic resistance and flexibility.

LIMITATIONS

We have not randomized the members of the CG and the EG, which is a limitation of our study. In spite of it, both groups did not show initial differences in the majority of parameters. Another limitation is that we have not controlled dietary habits nor the use of medicines during the intervention. Future studies should always include this information, if possible.

CONCLUSION

A 24-week intervention consisting in two sessions of in-water exercise and one session of on-land exercise reduces pain and disease impact and improves functional capacity and quality of life in FM patient.

REFERENCES

1. Maquet D., Croisier J.L., Renard C., Crielaard J.M. (2002). Muscle performance in patients with fibromyalgia . *Joint Bone Spine*, 69, 239-299.
2. Hauser, W., Zimer, C., Felde, E., Kollner, V. (2008). Are the key symptoms of fibromyalgia? Results of a survey of the German Fibromyalgia Association. *Schmerz*, 22, 176-178.

3. Bennett, R. M., Jones, J., Turk, D. C., Russell, I. J., & Matallana, L. (2007). An internet survey of 2,596 people with fibromyalgia. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 8(1), 27.
4. Wilson, H.D., Robinson, J.P., Turk, D.C. (2009). Toward the identification of symptom patterns in people with fibromyalgia. *Arthritis Rheum*, 15, 61(4), 527-34.
5. Heredia J.M., Aparicio, V., Porres, J., Delgado, M., y Soto, V.M. (2009). Spatial temporal parameters of gait in women with fibromyalgia. *Clinical Reumatology*, 28(5), 595 - 598.
6. Sarzi-Puttini, P., Buskila, D., Carrabba, M., Doria, A., Atzeni, F. (2008). Treatment strategy in fibromyalgia syndrome: where are we now? *Semin. Arthritis Rheum*, 37, 353-365.
7. Verbunt, J.A., Pernot, D.H., Smeets, R.J. (2008). Disability and quality of life in patients with fibromyalgia. *Health Qual Life Outcomes*, 6-8.
8. Latorre, P.A., Santos, M.A., Mejía, A., Delgado, M. y Heredia, J.M. (2012). Análise das capacidades físicas de mulheres com FM segundo o nível de gravidade da enfermidade. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 18(5):329-333.
9. Aparicio, V.A., Ortega, F.B., Heredia, J.M., Carbonell, A. y Delgado, M. (2011). Análisis de la composición corporal en mujeres con FM. *Reumatología Clínica*, (7), 712.
10. Mork, P.J., Vasseljen, O., Nilsen, T.I. (2010). Association between physical exercise, body mass index, and risk of fibromyalgia: Longitudinal data from the Norwegian nord-trondelag health study. *Arthritis Care Research (Hoboken)*, 62(11), 611-617.
11. Busch, A. J., Schachter, C. L., Overend, T. J., Peloso, P. M., & Barber, K. A. (2008). Exercise for fibromyalgia: a systematic review. *The Journal of Rheumatology*, 35(6), 1130-1144.
12. Carbonell-Baeza, A., Ruiz, J.R., Aparicio, V.A., Ortega, F.B., Munguia Izquierdo, D., Alvarez-Gallardo, I.C., et al. (2012). Land- and water-

- based exercise intervention in women with fibromyalgia: the al-Andalus physical activity randomised controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*, 13(1),18.
13. Brosseau, L., Wells, G. A., Tugwell, P., Egan, M., Wilson, K. G., Dubouloz, C.J., et al. (2008). Ottawa Panel evidence-based clinical practice guidelines for aerobic fitness exercises in the management of fibromyalgia: part 1. *Physical Therapy*, 88(7), 857-871.
 14. Altan, L., Korkmaz, N., Bingol, U., y Gunay, B. (2009). Effect of pilates training on people with fibromyalgia syndrome: a pilot study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 90(12), 1983-1988.
 15. Jentoft, E. S., Kvalvik, A. G., y Mengshoel, A. M. (2001). Effects of pool-based and land-based aerobic exercise on women with fibromyalgia/chronic widespread muscle pain. *Arthritis Care & Research*, 45 (1), 42-47
 16. Gowans, S. E., DeHueck, A., Voss, S., Silaj, A., & Abbey, S. E. (2004). Six-month and one-year followup of 23 weeks of aerobic exercise for individuals with fibromyalgia. *Arthritis Care & Research*, 51(6), 890-898.
 17. Wolfe, F., Smythe, H. A., Yunus, M. B., Bennett, R. M., Bombardier, C., Goldenberg, D. L., et al. (1990). The American College of Rheumatology 1990 criteria for the classification of fibromyalgia. *Arthritis & Rheumatism*, 33(2), 160-172.
 18. Wolfe, F., Clauw, D. J., Fitzcharles, M. A., Goldenberg, D. L., Katz, R. S., Mease, P., et al. (2010). The American College of Rheumatology preliminary diagnostic criteria for fibromyalgia and measurement of symptom severity. *Arthritis care & research*, 62(5), 600-610.
 19. American College of Sports Medicine (2005). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. 7th Edition. Baltimore: Lippincott, Williams & Wilkins.
 20. Borg, G. A. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 14(5), 377-381.

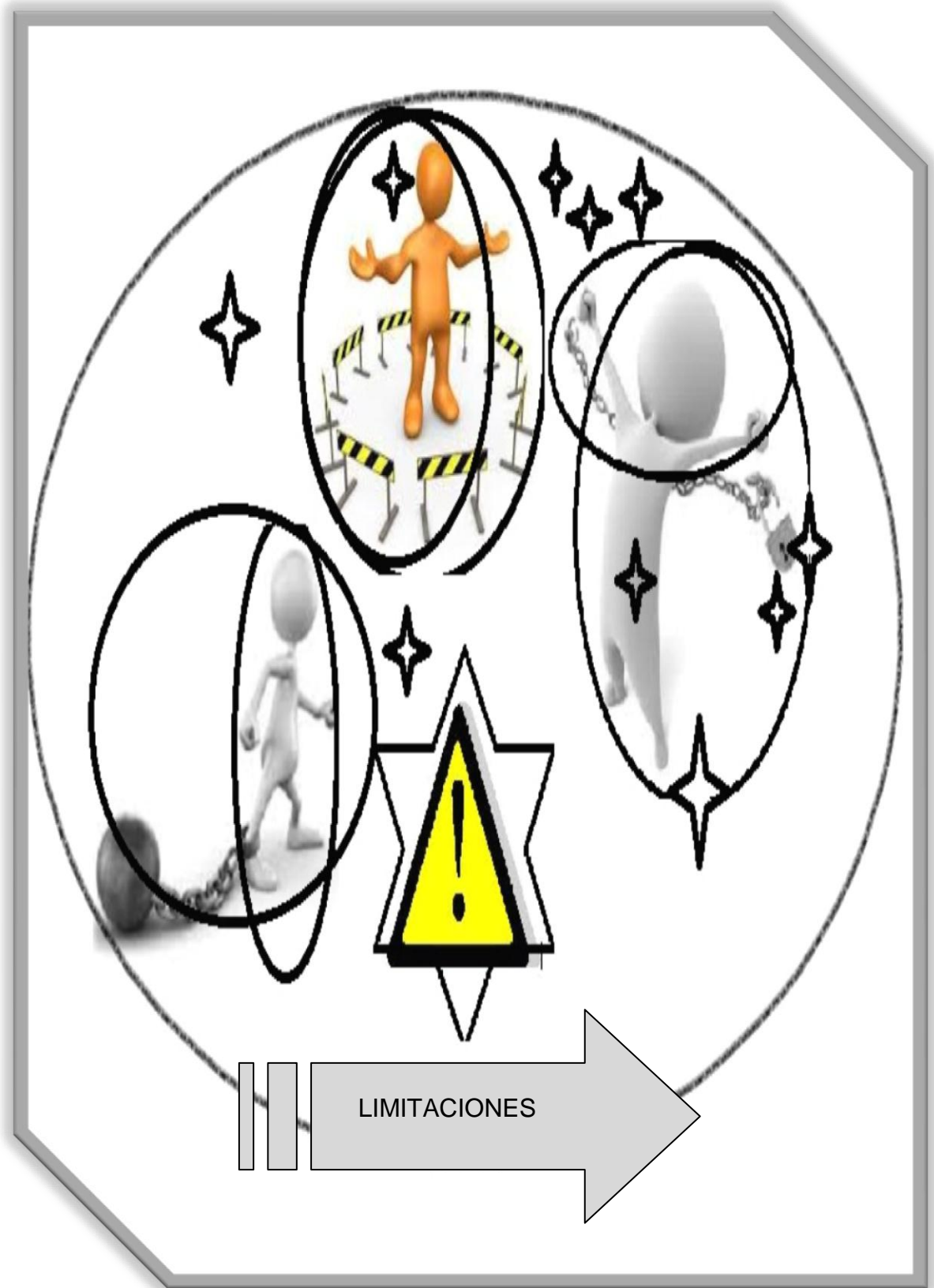
21. Rikli R.E, Jones, C.J. (1999) Functional fitness normative scores for community-residing older adults, aged 60-94. *Journal of Aging and Physical Activity* ,7.
22. Wells K, Dillon, E. (1952). The sit and reach, a test of back and leg flexibility. *Research Quarterly* 23, 115-118.
23. Johnson, B.L., Nelson, J.K. *Practical measurements for evaluation in physical education* (1979). 4th Edit. Minneapolis: Burgess.
24. Ruiz, J. R., España-Romero, V., Ortega, F. B., Sjöström, M., Castillo, M. J., & Gutierrez, A. (2006). Hand span influences optimal grip span in male and female teenagers. *The Journal of hand surgery*, 31(8), 1367-1372.
25. Carbonell-Baeza, A, Aparicio, V.A., Martins-Pereira, C.M., Gatto-Cardia, C.M., Ortega, F.B., Huertas, F.J., et al. (2010). Efficacy of Biodanza for treating women with fibromyalgia. *Journal Alternative and Complementary Medicine*, 16(11), 1191-1200.
26. King S., Wessel, J. ,Bhambhani,Y., Maikala,R., Sholter,D., Maksymowych, W. (1999) Validity and Reability of the 6 minute walk in persons whit fibromyalgia. *The Journal of Rheumatology*, 26, (10)2233 -2237.
27. WHO. (2003) Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a Joint FAO/WHO Expert consultation. *WHO Technical report series 916*. WHO, Geneva, 2003.
28. 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.
29. Alonso, J., Prieto, L., & Antó, J. M. (1995). La versión española del SF-36 Health Survey (Cuestionario de Salud SF-36): un instrumento para la medida de los resultados clínicos. *Medicina Clinica (Barc)*, 104(20), 771-776.

30. Carbonell-Baeza, A., Aparicio, V.A., Ortega, F.B., Cuevas, A.M., Alvarez, I.C., Ruiz, J.R., et al. (2011). Does a 3-month multidisciplinary intervention improve pain, body composition and physical fitness in women with fibromyalgia? *British Journal of Sports Medicine*, 45(15), 1189-1195.
31. Sanudo, B., Galiano, D., Carrasco, L., de Hoyo, M., y McVeigh, J. G. (2011). Effects of a prolonged exercise program on key health outcomes in women with fibromyalgia: a randomized controlled trial. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 43(6), 521-526.
32. Altan, L., Korkmaz, N., Bingol, U., y Gunay, B. (2009). Effect of pilates training on people with fibromyalgia syndrome: a pilot study. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 90(12), 1983-1988.
33. Evcik, D., Yigit, I., Pusak, H., Kavuncu, V. (2008). Effectiveness of aquatic therapy in the treatment of fibromyalgia syndrome: a randomized controlled open study. *Rheumatol International*, 28: 885-90.
34. Munguia-Izquierdo, D., y Legaz-Arrese, A. (2007). Exercise in warm water decreases pain and improves cognitive function in middle-aged women with fibromyalgia. *Clinical and Experimental Rheumatology*, 25(6), 823-830.
35. Munguia-Izquierdo, D., y Legaz-Arrese, A. (2008). Assessment of the effects of aquatic therapy on global symptomatology in patients with fibromyalgia syndrome: a randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89(12), 2250-2257.
36. 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 Rheum* 45(6), 519-529.
37. Kayo, A. H., Peccin, M. S., Sanches, C. M., & 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.

38. Kingsley, JD, Panton, LB, Toole, T., Sirithienthad, P., Mathis, R., y McMillan, V. (2005). Los efectos de un programa de entrenamiento de fuerza de 12 semanas en la fuerza y funcionalidad en mujeres con fibromialgia. *Archivos de Medicina Física y Rehabilitación*, 86(9), 1713-1721.
39. Valkeinen, H., Alen, M., Hakkinen, A., Hannonen, P., Kukkonen-Harjula, K., Hakkinen, K. et al., (2008). Effects of concurrent strength and endurance training on physical fitness and symptoms in postmenopausal women with fibromyalgia: a randomized controlled trial. *Archive of medical Physycal Medicine and Rehabilitation*, 89(9), 1660-1666.
40. Jones, K. D., Horak, F. B., Winters, K. S., Morea, J. M., & Bennett, R. M. (2009). Fibromyalgia is associated with impaired balance and falls. *Journal of clinical rheumatology: practical reports on rheumatic & musculoskeletal diseases*, 15(1), 16.
41. Tomas-Carus, P., Gusi, N., Hakkinen, A., Hakkinen, K., Leal, A., y Ortega-Alonso, A. (2008). Eight months of physical training in warm water improves physical and mental health in women with fibromyalgia: a randomized controlled trial. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 4(40), 248-252.
42. Holland, G.J., Tanaka, K., Shigematsu, R., et al. (2002). Flexibility and physical functions of older adults: a review. *Journal of Aging and Physical Active*, 10, 169-206.
43. Mannerkorpi, K., Nordeman, L., Ericsson, A., y Arndorw, M. (2009). Pool exercise for patients with fibromyalgia or chronic widespread pain: a randomized controlled trial an subgroup analyses. *Journal Rehabilitation Medicine*, 41(9), 751-760.
44. Rodríguez, E., López, B., López-Sobaler A.M., Ortega M. (2011). Prevalencia de sobrepeso y obesidad en adultos españoles. *Nutrición Hospitalaria*, 26(2):355-363.
45. Sotillo, C., Lopez-Jurado, M., Aranda, P., Lopez-Frias, M., Sanchez, C., y Llopis, J. (2007). Body composition in an adult population in

southern Spain: influence of lifestyle factors. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*, 77(6), 406-414.

46. Aranceta, J., Perez Rodrigo, C., Serra Majem, L., Ribas Barba, L., Quiles Izquierdo, J., Vioque, J., et al. (2003). [Prevalence of obesity in Spain: results of the SEEDO 2000 study]. *Medicina Clinica (Barc)*, 120(16), 608-612.
47. Lowe, J.C., Yellin, J. & Honeyman-Lowe, G. (2006). Female fibromyalgia patients: lower resting metabolic rates than matched healthy controls. *Medicine Science Monitor* 12(7), CR282-289.
48. Ursini, F., Naty, S., & Grembiale, R. D. (2011). Fibromyalgia and obesity: the hidden link. *Rheumatol Int*, 31(11), 1403-1408.
49. Garcia-Martinez, A. M., De Paz, J. A., y Marquez, S. (2012). Effects of an exercise programme on self-esteem, self-concept and quality of life in women with fibromyalgia: a randomized controlled trial. *International Rheumatol*, 32(7), 1869-76.



10. Limitaciones de los estudios que componen esta tesis:

Para los estudios de caso (1, 2, 3 y 4):

A - La muestra no fue seleccionada al azar ya que pertenecía a la población urbana de la Asociación Provincial de FM de Jaén, originando un sesgo de pertenencia al ser una muestra por conveniencia. Sin embargo, el uso de una batería de pruebas amplio de este estudio permite una evaluación precisa de la capacidad física de las mujeres con FM.

-La muestra no es representativa de la población de estudio y es reducida para algunos análisis estadísticas.

Ausencia de valoración del nivel de AF mediante métodos objetivos.

Las administraciones de medicación y la alimentación tomadas por cada paciente con FM pueden afectarlo en el rendimiento en las pruebas físicas, composición corporal y calidad de vida respecto a la salud.

B –Para el estudio de Intervención 4

La falta de radomización, ya que no hemos podido hacer una selección aleatorio de los miembros del grupo de control y de grupo de intervención. A pesar de ello, ambos grupos no mostraron diferencias iniciales de la mayoría de parámetros.

La muestra se ha realizado solo con mujeres.

Ausencia de valoración de seguimiento a medio y a largo plazo una vez finalizada la intervención



CONCLUSIONES
GENERALES

11. CONCLUSIONES GENERALES

Para los estudios de caso (1, 2, 3 y 4).

1- No existen diferencias significativas en ningún parámetro de la composición corporal entre mujeres con FM y sanas y entre mujeres con diferentes niveles de la enfermedad los niveles de severidad de la enfermedad. Mujeres sanas y enfermas muestran valores de IMC y de porcentajes de grasa, que las sitúan predominantemente en niveles de sobrepeso y obesidad. Respecto a los valores obtenidos en las pruebas de aptitud física concluimos que:

En concreto, en este estudio, las mujeres con FM obtuvieron mejores puntuaciones en la prueba dinamometría manual, 6-MWT y 8-feet up and go test que en los estudios citados anteriormente.

2. Comparando los resultados de las pruebas de aptitud física con los valores normativos (Rikli y Jones, 1999), comprobamos que en la prueba *30-s Chair Stand Test* y *6-MWT*, las enfermas presentan valores similares a mujeres sanas edad entre 80 a 89 años y que presentaron una aptitud física igual (percentil 50), lo que sugiere que la FM aumenta el riesgo de la discapacidad prematura asociada.

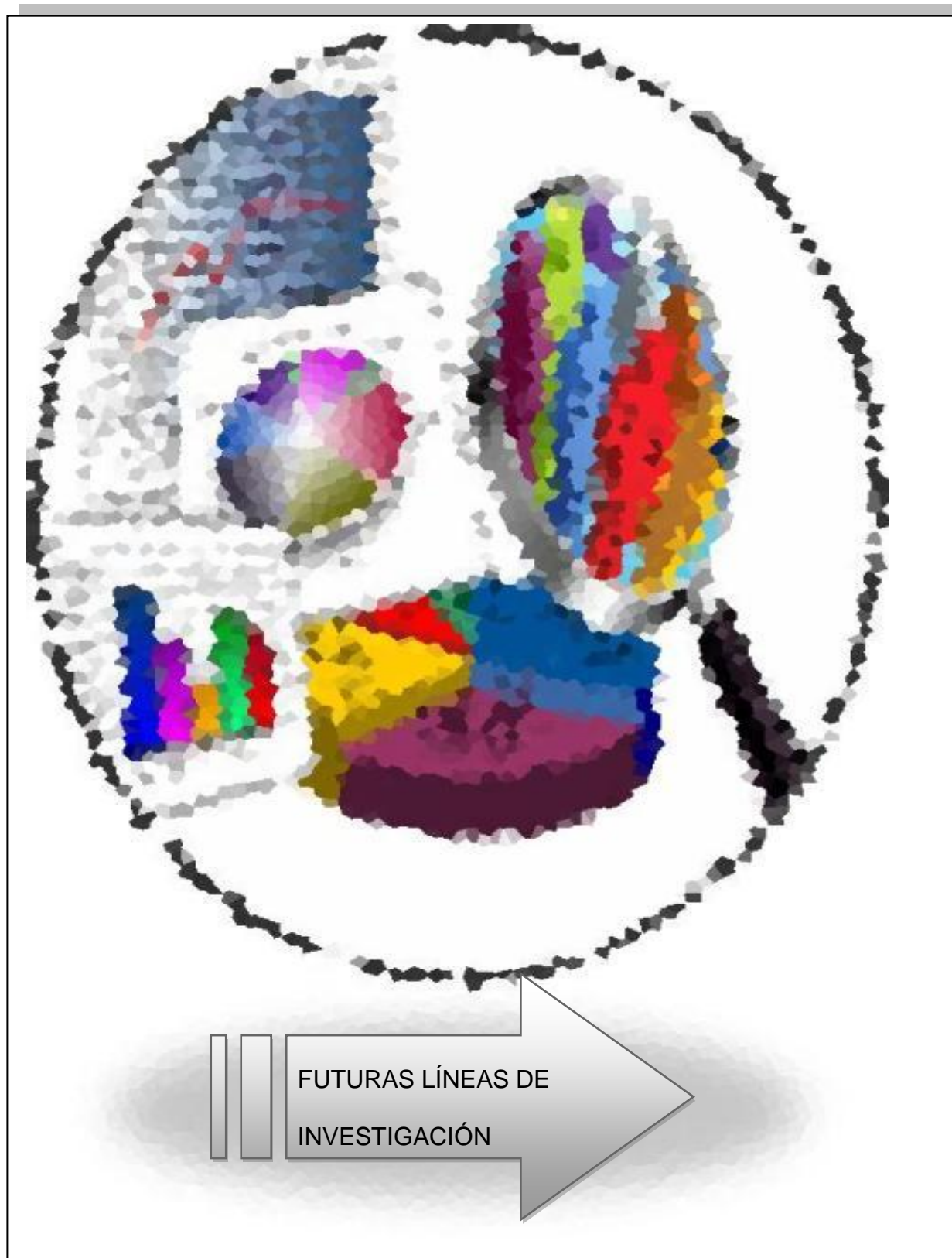
3. Los resultados de la salud y calidad de vida percibida por las enfermas en comparación con las mujeres sanas de este estudio son en general peores.

4 - Exceptuando las dimensiones de rol físico y emocional del SF-36 relacionada a la gravedad de la enfermedad, comprobamos que las dimensiones de salud y vitalidad son sensibles y las demás dimensiones son significativamente peores en relación a la gravedad de la dolencia.

5. En el análisis de la marcha los valores obtenidos en los parámetros cinemáticos muestran diferencias significativas en el grupo de mujeres con FM comparado al grupo de mujeres sanas. Las mujeres con FM tienen peores resultados en los patrones del paso, bajo rendimiento en la prueba de andar 6 minutos (6MWT), peor percepción del esfuerzo (RPE) y peor índice de fatiga. Por tanto, la FM se asocia con desórdenes importantes en la locomoción, lo que puede ser un factor que predisponga a la bradikinesia, el sobrepeso la reducción de la capacitación funcional y por tanto de la baja calidad de vida relacionada a la salud de las mujeres con FM.

6. Un entrenamiento físico (seco/agua) de 24 semanas con ejercicios de fortalecimiento muscular, resistencia aeróbica, coordinación, equilibrio y flexibilidad, tres veces por semana, produce mejoras importantes en el impacto de la enfermedad, la clínica dolorosa, la capacitación funcional y la calidad de vida relacionada a la salud de mujeres con FM.

El programa fue bien tolerado y no provocó efectos nocivos para la salud de los pacientes.

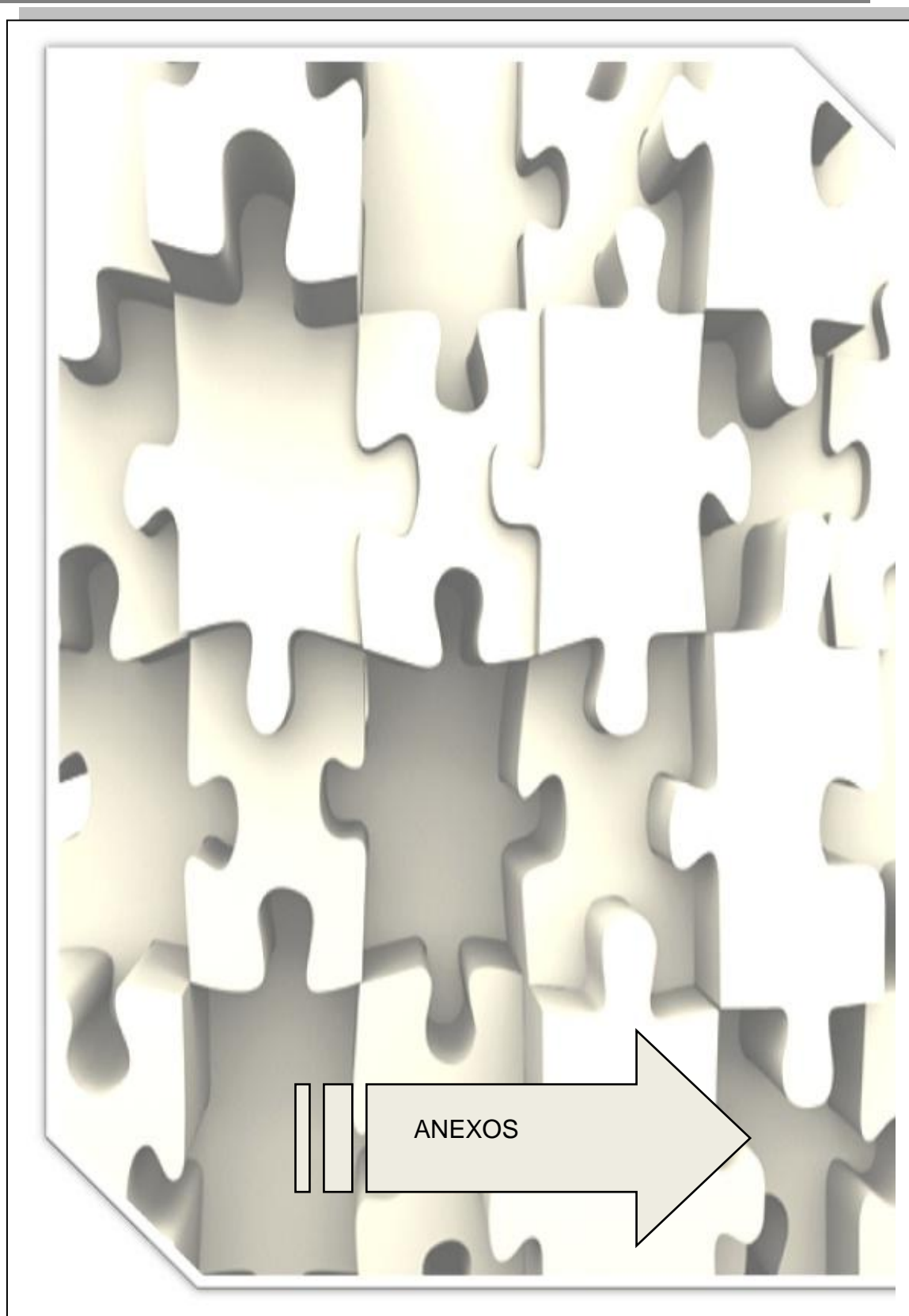


12. FUTURAS LINEAS DE INVESTIGACION

Como futuras líneas de investigación sería interesante avanzar en las siguientes propuestas:

- Analizar efecto del trabajo de fuerza en pacientes con Fibromialgia como medio de prevención de la sarcopenia asociada a la bradikinesia y envejecimiento.
- Avanzar en la individualización de los programas de entrenamiento según la severidad de la enfermedad.
- Incorporar programas multidisciplinarios en los que se combine el entrenamiento físico, la fisioterapia y la terapia psicológica.
- Analizar el efecto de la ejercitación física en el deterioro cognitivo en pacientes con FM.
- Verificar los efectos de un programa de entrenamiento con hombres con fibromialgia.

Todas estas líneas deberían ser estudiadas con ensayos controlados con aleatorización del participante y con medida de seguimiento a medio y a largo plazo.



13. ANEXOS

ANEXO I: Informe Del Comité de Bioética

ANEXO I



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Vicerrectorado de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación

Comité de Bioética - Informe -

Tipo de actividad: Investigadora – Contrato OTRI.

Título de la actividad: Promoción de la salud y calidad de vida en mujeres con FM mediante una intervención multidisciplinar

Convocatoria y/o entidad a la que se presenta:

Investigador principal: Pedro Ángel Latorre Román

Departamento: Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal

Tipo de documentación examinada: Memoria del proyecto, contrato OTRI y modelo de consentimiento informado

Tipo de experimentación o actividad sometida a informe: Experimentación humana

Informe que se emite: Favorable

Se recomienda la inclusión en el proyecto de la metodología empleada para la evaluación e interpretación de los resultados así como la cualificación del personal involucrado (fisioterapeuta, médico, entre otros).

Jaén, 16 de septiembre de 2011

María de los Ángeles Peinado Herreros

Vicerrectora de Investigación, Desarrollo Tecnológico

ANEXO II: Hoja de Información para el participante

HOJA DE INFORMACIÓN PARA EL PARTICIPANTE

Proyecto de Evaluación y Promoción del Estado de Salud en Enfermos de FM

Propuesta realizada por los Grupos HUM 653 (Universidad de Jaén) y CST 345 de la (Universidad de Granada), en colaboración con la Asociación de FM de Jaén, (AFIXA).

Un estilo de vida físicamente activo tras innegables consecuencias positivas al ser humano, en su estado de salud y en todas las dimensiones biológicas y psicosociales. Y es por ello, que la búsqueda de un estilo de vida saludable, es sumamente importante en una sociedad que camina para cotas muy elevadas de sedentarismo, más aun cuando se trata de personas enfermas y más cabe en las poblaciones afectadas por la enfermedad de FM.

En este proyecto pretende evaluar los aspectos que influyen en la calidad de vida respecto a la salud de enfermos con FM, y que efectos producen en este colectivo un entrenamiento en seco y en agua durante 24 semanas. Para tanto se pretende desarrollar líneas de actuación encaminadas a mejorar la calidad de vida de en la población afectada por esta enfermedad. Para ello, proponemos realizar una evaluación integral de la calidad de vida de dicha población, además de proponer un programa de intervención para su mejora, a largo plazo.

ANEXO III: Consentimiento informado

Consentimiento Informado

Estudio: *Evaluación y Promoción del Estado de Salud en Enfermos de FM, Mediante una Intervención Multidisciplinar.*

Yo D/Dª

Con DNI

Declaro bajo mi cargo y responsabilidad que:

- He leído la hoja informativa que me han aportado.
- He podido hacer preguntas sobre el estudio
- He recibido suficiente información sobre el estudio
- He recibido respuestas satisfactorias a mis preguntas.
- He hablado con el investigador
- Comprendo que la participación es voluntaria
- Comprendo que puedo retirarme del estudio cuando quiera, sin tener de dar explicaciones y sin que esto repercute en mi tratamiento ni cuidados.
- Que si me han dado las informaciones de forma comprensible, y mis preguntas han sido contestadas, por lo que de forma voluntaria autorizo mi incorporación al estudio.
- Que soy consciente y he sido informado de los posibles riesgos que conlleva la realización de las sesiones terapéuticas y las pruebas que voy realizar.
- Que los datos obtenidos en el estudio se me facilitarán para mi información personal y que podré hacer preguntas y aclarar dudas sobre ellos.
- Que mis datos estarán protegidos y se me garantiza confidencialidad de los mismos sin que aparezca ninguna alusión que me identifique en futuras publicaciones o explotación de datos

En Jaén a..... de..... de 2010

.....

Firma del participante

.....

Firma del investigador

ANEXO IV: Datos sociodemográficos

Edad: **Sexo:** Masculino Femenino

Nivel Escolaridad:

Sin estudios Estudios primarios Estudios secundarios Estudios universitarios

Estado Civil:

soltera casada viuda divorciada otros

Tiempo diagnosticado con

Indique en el el tiempo que tiene diagnosticada la FMaños.

Trabajas? No trabajo sí trabajo jubilada baja laboral

1. Los datos: Obtenidos ene el estudio pertenecen tan solo a la persona voluntaria y al entorno investigador, manteniéndose siempre la más estricta confidencialidad.

Para cualquier duda o problema, contactar a los investigadores principales.






ANEXO V: Escala Borg

Escala Borg

Tabla 12 -Escala de percepción subjetiva del esfuerzo de Borg:		
APECTOS CUANTITATIVOS		ASPECTOS CUALITATIVOS
Valor	FC	
6	60	
7	70	
8	80	<i>Muy, muy ligero</i>
9	90	Muy ligero
10	100	
11	110	
12	120	Bastante ligero
13	130	
14	140	Algo exigente
15	150	
16	160	Exigente
17	170	
18	180	Muy exigente
19	190	

ANEXO VI: Escala Eva del Dolor

Escala Eva del Dolor

				
Menos dolor		mucho dolor.		
0-----10				
Marcar el dolor que sientes después de la sesión de ejercicios.				
<input type="text" value="Escala Analogica Visual EVA del dolor"/>				
<p>Observaciones: Usted deberá marcar en la línea abajo de las caritas cuanto de dolor sientes en una escala de 0 a 10. También deberá marcar la carita que reproduce su estado de ánimo en el inicio y final de la sesión.</p>				

ANEXO VII- Informe Inbody

● Análisis de la Composición Corporal

Compartimento	Valores	Agua Corporal Total	Masa Magra	Masa Libre de Grasa	Peso	Valor Normal
Agua Intracelular (ℓ)	19,5	31,4	40,4	42,8	75,8	16,7 ~ 20,5
Agua Extracelular(ℓ)	11,9					10,3 ~ 12,5
Proteínas (kg)	8,4	No. Óseo: 2,46				7,2 ~ 8,8
Minerales (kg)	2,92					2,49 ~ 3,05
Masa Grasa Corporal (kg)	33,0					10,6 ~ 17,0

ℓ Minerales estimados

● Análisis Músculo-Grasa

	Bajo	Normal	Alto	UNIDAD: %	Valor Normal																						
Peso (kg)	55	70	85	100	115	130	145	160	175	190	205	45,0 ~ 61,0															
Masa de Músculo Esquelético (kg)	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	20,0 ~ 24,5															
Masa Grasa Corporal (kg)	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500	520	33,0	10,6 ~ 17,0

● Diagnóstico de Obesidad

	Bajo	Normal	Alto	Valor Normal								
Índice de Masa Corporal (kg/m ²)	10	15	18,5	21	25,0	30	35	40	45	50	55	18,5 ~ 25,0
Porcentaje de Grasa Corporal (%)	8	13	18	23	28	33	38	43	48	53	58	18,0 ~ 28,0
Relación Cintura Cadera	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,05	1,10	1,15	0,75 ~ 0,85

● Balance Corporal

	Bajo	Normal	Alto	Edema Segmental	Edema									
Brazo Derecho (kg)	40	60	80	100	120	140	160	180	FEC/FCT	AEC/ACT	FEC/FCT	AEC/ACT	0,332	0,379
Brazo Izquierdo (kg)	40	60	80	100	120	140	160	180	0,332	0,378	0,41	0,46	0,332	0,378
Tronco (kg)	70	80	90	100	110	120	130	140	0,332	0,378	0,35	0,40	0,332	0,378
Pierna Derecha (kg)	70	80	90	100	110	120	130	140	0,331	0,378	0,33	0,38	0,331	0,378
Pierna Izquierda(kg)	70	80	90	100	110	120	130	140	0,333	0,380	0,31	0,36	0,333	0,380

● Evaluación Nutricional

Proteínas	<input checked="" type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Deficiente
Minerales	<input checked="" type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Deficiente
Grasa	<input type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Deficiente <input checked="" type="checkbox"/> Excesivo

● Control del Peso

Peso	<input type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Bajo	<input checked="" type="checkbox"/> Alto
Masa de Músculo Esquelético	<input checked="" type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Bajo	
Grasa	<input type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Bajo	<input checked="" type="checkbox"/> Alto

● Diagnóstico de Obesidad

Índice de Masa Corporal	<input type="checkbox"/> Normal	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	<input type="checkbox"/> Alto
Porcentaje de Grasa Corporal	<input type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Muy alto
Relación Cintura Cadera	<input type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Muy alto

● Balance Corporal

Superior	<input checked="" type="checkbox"/> Equilibrado	<input type="checkbox"/> Algo Desequilibrado	<input type="checkbox"/> Muy Desequilibrado
Bajo	<input checked="" type="checkbox"/> Equilibrado	<input type="checkbox"/> Algo Desequilibrado	<input type="checkbox"/> Muy Desequilibrado
Superior-Inferior	<input type="checkbox"/> Equilibrado	<input type="checkbox"/> Algo Desequilibrado	<input checked="" type="checkbox"/> Muy Desequilibrado

● Fuerza Corporal

Superior	<input type="checkbox"/> Normal	<input checked="" type="checkbox"/> Desarrollado	<input type="checkbox"/> Débil
Bajo	<input type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Desarrollado	<input checked="" type="checkbox"/> Débil
Músculo	<input type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Desarrollado	<input checked="" type="checkbox"/> Débil

● Control de Peso

Peso Objetivo	55,6 kg
Control de Peso	-20,2 kg
Control de Grasa	-20,2 kg
Control de Músculo	0,0 kg
Estado Fitness	62 Puntos

● Área de Grasa Visceral

● Impedancia

Z	BD	BI	TR	PD	PI
1kHz	369,1	371,6	30,3	327,9	318,2
5kHz	361,6	363,5	26,6	323,3	309,1
50kHz	323,9	327,7	23,3	284,2	272,1
250kHz	295,2	297,4	20,1	256,5	246,1
500kHz	284,9	287,3	18,9	249,2	239,1
1MHz	276,8	278,0	17,8	243,8	234,9

● Diagnóstico de Salud

Agua Corporal	<input checked="" type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Bajo	
Edema	<input checked="" type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Ligero Edema	<input type="checkbox"/> Edema
Estilo de Vida	<input type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Alerta	<input checked="" type="checkbox"/> Peligroso

ANEXO VIII:
**Consideraciones generales para el desarrollo del programa de
ejercicio físico en FM**

**CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA DE
EJERCICIO FÍSICO EN FM**

La realización de actividad física o ejercicio físico por parte de personas con FM se está evidenciando como una de las herramientas que mejor pueden ayudar a las mismas a afrontar la sintomatología con que cursa la enfermedad y, por tanto, a mejorar su calidad de vida.

En este documento se presentan las recomendaciones de actividad física para dicha población, así como los criterios para llevar a cabo el programa de ejercicio físico.

Recomendaciones generales sobre la práctica de actividad física. .

- Se debe realizar como mínimo 30 minutos de actividad física de intensidad moderada al menos 5 días a la semana, siendo ideal que se realice la misma todo los días de la semana. La práctica de actividad física debe permitir mejorar o mantener la condición física orientada a la salud. Además debe desarrollar coordinación, equilibrio y relajación, así como incluir trabajo cognitivo en la realización de las actividades físicas. Desde el primero día se debe explicarse de forma detallada a las pacientes, cómo se va a desarrollar el programa que al principio del programa pueden experimentar sensaciones desagradables, fatiga o incluso algo más de dolor tras la práctica física y en días posteriores, al igual que ocurre en personas sanas. Deben ser conscientes y pacientes con este fenómeno para no desanimarse e incluso abandonar. Por ello, la prudencia en las primeras semanas es clave. Todo debe hacerse de forma muy lenta y progresiva, basándose prioritariamente en incrementos de volumen de trabajo (duración de las sesiones y/o número de sesiones semanales) y solo cuando las personas hayan conseguido un nivel básico de condición física se debería progresar en intensidad.

- La planificación debe ser lo más individualizada posible para cada persona.
- Se debería realizar al menos 30 minutos de actividad física aeróbica de intensidad moderada 5 días a la semana (como por ejemplo caminar), de las cuales el programa podría cubrir al menos 2.
- El programa debería conseguir trabajar dos días a la semana la fuerza y resistencia muscular.
- En todas las sesiones se debe realizar ejercicios de movilidad articular, elasticidad muscular y relajación.
- Todos, o la mayoría de los ejercicios utilizados para los objetivos anteriores, deben ir combinados con actividades que permitan mejorar la coordinación y/o el equilibrio.
- Con frecuencia, la realización de los ejercicios físicos deben ir acompañadas de tareas con implicación cognitiva (atención, concentración, memoria a corto plazo, repetición, etc.).

(Ob.: Material cedido por el grupo de Investigación CTS 545. Actividad Física, deporte y ergonomía por la calidad de vida de la universidad de Granada).

ANEXO IX: EJEMPLO DE UNA SESION EN PISCINA

Nº SESION:	OBJETIVOS:	CONTENIDOS:
23	<p>Mejorar la resistencia aeróbica a través de trabajos lúdicos.</p> <p>Trabajar la coordinación y el equilibrio</p> <p>Fomentar socialización.</p>	<p>Resistencia</p> <p>Coordinación y equilibrio</p> <p>Trabajo cognitivo</p> <p>Movilidad articular</p> <p>Estiramientos.</p>
CALENTAMIENTO. DURACIÓN: 15 minutos.		
EJERCICIO	REPETICIONES/TIEMPO	REPRESENTACIÓN GRÁFICA
1. Marcha con distintas modificaciones y novilidad articular general en seco.	5 min.	
2. Movilidad articular dentro del agua , de tobillos a cuello. Muy despacio. (Véase anexo).	4 min.	
3. Estiramientos-Stretching dentro del agua de los principales grupos musculares (tríceps braquial, cuádriceps, isquiotibiales, oblicuos, dorsales, trapecio, etc.). Véase anexo correspondiente a estiramientos en agua.	6 min.	
PARTE PRINCIPAL. DURACIÓN: 30		
EJERCICIO	REPETICIONES/TIEMPO	REPRESENTACIÓN GRÁFICA
1- "Varita mágica" . Por parejas, una de las pacientes tocará una parte del cuerpo de la compañera y ésta deberá moverla al ritmo de la música. Variante: Se irán añadiendo partes del cuerpo de forma simultánea. Las pacientes irán intercambiando sus roles.	5 min	
2- "El rombo" . Las pacientes se organizan en grupos de 4 personas dispuestas en rombo. Una de ellas será el "vértice" hacia donde deberá mirar el resto del cuarteto, este vértice deberá realizar movimientos y desplazamientos suaves al ritmo de la música y el resto tendrá que imitarla. Cuando ella se gire se girará hacia una compañera y dicha compañera será el nuevo "vértice" y así sucesivamente todas pasarán por el rol de "vértice".	10 min	
3- "Adquiero tu pose" : Por parejas, un miembro con los ojos vendados debe identificar la colocación de los segmentos de su compañero mediante el tacto. Después, con visión intentará reproducir la postura. Cada vez un miembro de la pareja inventa una postura que el otro intentará reproducir.* Variante: Se realizará por trío, una de ellas	5 min	

ANEXO X: EJEMPLO DE TERAPIA EN SECO

N ° SESION	OBJETIVOS:	CONTENIDOS:	
24	Mejorar capacidad aeróbica, la coordinación y el uso expresivo del cuerpo.	Coreografías con cambios de foco individuales y por parejas.	
CALENTAMIENTO. DURACIÓN: 15 minutos			
EJERCICIO		REPETICIONES/TIEMPO	REPRESENTACIÓN GRÁFICA/CONSIDERACIONES
Movilidad articular musical a ritmo de la música de moderadas ppm.		5 minutos	
Repaso y / aprendizaje (en su caso) de la coreografía de pies y brazos realizada en sesiones anteriores con pasos básicos de aeróbic de bajo impacto y la música de bajas o moderadas ppm.		10 minutos.	
PARTE PRINCIPAL. DURACIÓN: 30 minutos			
EJERCICIO		REPETICIONES/TIEMPO	REPRESENTACIÓN GRÁFICA/CONSIDERACIONES
Trabajo de la coreografía en parejas un miembro enfrente del otro.		15 minutos	
Trabajo de la coreografía individualmente en con una disposición circular del grupo.		15 minutos	
VUELTA A LA CALMA. DURACIÓN: 20 minutos			
EJERCICIO		REPETICIONES/TIEMPO	REPRESENTACIÓN GRÁFICA/CONSIDERACIONES
Tal como estamos en círculo hacemos una rueda de masaje con pelotas, masajeando la espalda al de delante.		5 minutos	
Estramientos en posición bipeda en la misma disposición en la que estábamos (círculo).		5 minutos	
MATERIAL NECESARIO PARA EL DESARROLLO DE LA SESIÓN			
Equipo de música, cds.			
OBSERVACIONES			

ANEXO XI

PubMed

EE.UU. Biblioteca Nacional de Medicina de los Institutos Nacionales de la Salud

Abstract

Rheumatol Int. 2013 06 de octubre.

Validación y propiedades psicométricas de la versión española de la Calidad de Vida Scale (QOLS) en pacientes con fibromialgia .

Latorre Román-PA , Martínez Amat-A , Martínez-López E , Moral A , Santos MA , Hita-F Contreras .

Source

Department of Didactic of Musical, Plastic and Corporal Expression, University of Jaén, 23071, Jaén, Spain.

Abstract

Fibromyalgia (FM) is a chronic disease associated with high disability levels, which in turn lead to low quality of life (QOL). The objectives of this study were to translate the Quality of Life Scale (QOLS) into Spanish and to assess its reliability and validity for its use in patients with FM. A total of 140 women are suffering from FM (52.87 ± 9.35 years old). All belonged to an association of FM patients (AFIXA, Jaén, Spain). The Spanish versions of the FM impact questionnaire (FIQ), the SF-36, and Beck's Depression Inventory were used to

assess them. The construct's validity was checked by means of exploratory factorial analysis (varimax with Kaiser normalization). Test-retest reliability was assessed through intraclass correlation coefficient (ICC), and convergent validity through Spearman's correlation. Results show that Cronbach's alpha was 0.887, which revealed high internal consistency. The value of ICC for the QOLS total was 0.765 (95 % CI 0.649-0.843, $p < 0.001$). QOLS presented a significant Spearman's correlation ($p < 0.01$) with Beck's Inventory, with the physical and mental subtotals of SF-36 and with FIQ. The main component analysis and the varimax rotation revealed the convergence on three factors that account for 54.05 % of variance. Taking into account the severity of the disorder, significant differences ($p < 0.05$) appeared in QOLS, with moderately afflicted patients getting higher scores than the most severe cases. In conclusion, our study shows that the Spanish version of the QOLS is a reliable instrument, with a good convergent and discriminant construct validity, for measuring the QOL of Spanish FM patients.

ANEXO XII

Manuscript no. J Sports Med Phys Fitness-4462 – The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness

De: journals6.dept@minervamedica.it.

Enviado: lunes, 07 de octubre de 2013 13:12:48

Para: amanda_pietra@hotmail.com

Dear Ms. María Santos e Campos.

I am pleased to inform you that your manuscript entitled Analysis of the performance of women with fibromyalgia in the **Six-Minute Walk Test and its relation with health and quality of life** received by the editorial office of The **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness** and registered under no. **J Sports Med Phys Fitness-4462** has been accepted for publication as Original Article.

Before preparation of the proofs, the manuscript will undergo copy-editing to align it with the journal's editorial standards. You will be contacted by the editorial staff should any questions arise. Thank you for considering the

journal The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness for publication
of your paper.

Sincerely.

Prof. Alberto Oliaro
Managing Editor

ANEXO XIII

De: Clin Exp Rheumatol [mailto:manuscripts@clinexprheumatol.org]
Enviado el: miércoles, 09 de octubre de 2013 19:06
Para: Dr. Pedro Ángel Latorre
Asunto: :: CER - Editor revision taken
Importancia: Alta

Article code: **CER6464 revision (20130916200023-7011**

Title: **Effect of a 24-week Physical Training Program (in water and on land) on Pain, Functional Capacity, Body Composition and Quality of Life in Women with Fibromyalgia.**

Dear **Dr. Pedro Ángel Latorre,**

We acknowledge with many thanks receipt of the revised version of your manuscript, and we are pleased to inform you that it was accepted for publication in *Clinical and Experimental Rheumatology*.

The article will appear in the first available issue and we will let you have the relevant galley-proof as soon as possible, kindly asking you to send it back to us by return of mail.

I look forward to hearing from you soon, and take this opportunity to send you my very best personal regards

Yours sincerely,

Stefano Bombardieri, MD

Editor-in-chief

Clin Exp Rheumatol

Via Santa Maria 31 » 56126 Pisa (PI) - Italy

Phone +39 050 40124 - Fax +39 050 502299

Internet www.clinexprheumatol.org » E-Mail [Write to us](#)

Before printing this message, make sure that it is necessary, the environment is in our hands

This e-mail, and any attachment, is for the intended recipient only and is confidential. If this e-mail has been misdirected, please let the sender know and delete it with any attachment, thanks. Any disclosure, copying, distribution is prohibited.