

DESÓRDENES EN LOS PARÁMETROS CINEMÁTICOS DE LA LOCOMOCIÓN EN PACIENTES CON FIBROMIALGIA Y SU RELACIÓN CON LA ACTIVIDAD FÍSICA Y LA CALIDAD DE VIDA

Doctorando: José M^a Heredia Jiménez

Director: Víctor Manuel Soto Hermoso



Universidad de Granada

Programa Doctorado: Nuevas perspectivas en investigación en ciencias de la actividad física y el deporte.

DEPARTAMENTO DE EDUCACION FISICA Y DEPORTIVA

Editor: Editorial de la Universidad de Granada
Autor: José María Heredia Jiménez
D.L.: Gr. 188-2010
ISBN: 978-84-692-8376-9



*I do not believe in the existence of fibromyalgia,
I daily see however patients who seem to have the disease
"Anonymous clinician"*



Universidad
de Granada

Porf. Dr. Víctor Manuel Soto Hermoso
Profesor Titular de Universidad
Facultad de CC. Actividad Física y el Deporte
Universidad de Granada

El doctor D. **Víctor Manuel Soto Hermoso**, profesor titular del departamento de Educación Física y Deportiva de la Universidad de Granada.

CERTIFICA:

Que la tesis doctoral presentada por D. **José María Heredia Jiménez**, con el título: “**Desórdenes en los parámetros cinemáticos de la locomoción en pacientes con fibromialgia y su relación con la actividad física y la calidad de vida**”, ha sido realizada bajo mi dirección. Considero que el trabajo 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. Víctor Manuel Soto Hermoso
En Granada a 22 de Septiembre de 2009

*A mis Padres
y Hermanas
Pilares fundamentales en mi vida*



ugr

Universidad
de **Granada**

Agradecimientos

A mi director Víctor M. Soto Hermoso, por ser un referente en mi vida académica. Por despertar en mi el interés en la investigación y conseguir sorprenderme con nuevos conocimientos todos los días a pesar del tiempo que llevamos trabajando juntos.

A la Asociación Granadina de Fibromialgia (AGRAFIM) y a todas/os las/os afectadas/os que la componen. Por el interés mostrado, el esfuerzo desinteresado durante la realización de esta tesis y sobre todo por la capacidad admirable de sobreponerse a la enfermedad y seguir luchando. Sin duda sois un ejemplo claro de fuerza y tenacidad para afrontar la vida.

A todos los miembros del grupo de Investigación CTS-545 y de ERGOLAB, por acogerme en su seno, aportarme sus conocimientos, hacerme mejorar, y enseñarme a trabajar con constancia y empeño. Y sobre todo, por la amistad creada, llegando a ser mi familia en Granada. A Virginia Aparicio, por su inestimable ayuda en la toma de datos, por los muy buenos momentos y pocos malos vividos en la toma de datos de esta tesis, sin duda sin tu colaboración durante todo este tiempo, ya que esto no habría sido posible sin tu ayuda.

A mis profesores y amigos del dpto. de Fisiología de la facultad de Farmacia Pilar, María y Jesús, no solo por vuestra profesionalidad ante el trabajo, digna de admirar, sino por el buen trato y apoyo que me habéis dado siempre, además de enseñarme, escucharme y apoyarme con el cariño y comprensión que solo vosotros sabéis transmitir y que me llevan a tener mil palabras de agradecimiento. A Elena, Rosi, Encarna y demás colegas del departamento, por vuestra simpatía y buen hacer en esos días de trabajo imperecedero en el laboratorio. A Fran Ortega y demás colegas del laboratorio de fisiología de la FCCAFD, por su amistad y colaboración,

por los conocimientos que me ha aportado y sobre todo por los buenos momentos vividos tanto en las interminables tomas de datos de los proyectos como fuera del laboratorio.

A mis compañeros de despacho Vicente, Virginia y Carlos, por la buena aceptación y apoyo que me han dado en este inicio profesional al llegar a Melilla. Por ayudarme en todas las iniciativas que les propongo, aclararme las mil dudas que tengo y sobre todo por hacer mucho más llevadero el trabajo a vuestro lado. Con compañeros como vosotros, el quehacer laboral diario es mucho más ameno. A Bibinha, por el cariño y buen trato que me presta y el apoyo profesional que me aporta.

A mis padres José y Natividad, a los que debo agradecer todos los esfuerzos que han hecho siempre por mí. Por ser los únicos capaces de darme todo y a cambio, sentirnos satisfechos simplemente viéndome feliz, algo que habéis conseguido con creces, y no sólo por vuestro apoyo y comprensión, o por creer siempre en mis ideas y proyectos a cuál de ellos más locos y disparatados y que seguro os han robado más de una noche de sueño, lo habéis conseguido, sólo por el motivo de ser las personas que más quiero en la vida.

A mis Hermanas Nati y Silvia, por el cariño mutuo, por vuestros consejos de hermanas mayores, por ser tan comprensivas cuando os necesito y simplemente porque os quiero. A mis cuñados, por vuestro apoyo y consejos y porque me siento orgulloso de que forméis parte mi familia. A mis sobrinos María, Víctor y Berta, los únicos capaces de saber hacer aflorar la mejor de mis sonrisas en cualquier momento y situación.

A todos mis amigos/as que no me atrevo a nombrar porque seguro que me dejo alguno en el tintero, en especial a Dolo, por tu apoyo y por los sabios y buenos consejos que me aportas. A Anabel, lo prometido es deuda y creo que esta tesis lo salda. A mis compañeros de doctorado, en

especial a Víctor, Irene, German, Fredy y Clarice, por vuestro apoyo al iniciar este camino y sobre todo por los buenos momentos vividos. A Javi, Fran, Pablo, Mónica, Francis, Estefanía y un largo etcétera, por estar siempre cuando los necesito y por hacer mucho más divertida mi vida. A Diana, por todo tu apoyo en esos años de formación, por ayudarme a centrarme y superarme en lo que hago y sin duda, por ser la mejor persona que me he encontrado en la vida y que siempre deseas que esté cerca. Por poseer esas cualidades dignas de admiración y que todos querríamos tener y no llegamos a adquirir, espero que no cambies nunca. A María, por tu apoyo y comprensión y por hacer más sencillo y divertido mi regreso a Melilla. Por tu paciencia y constancia, así como tu inestimable ayuda en la finalización de esta tesis doctoral y por saber aguantar mis malos momentos. Y aunque a veces pienso que me tienes como un referente, lo cierto es que seguro que debo aprender yo más de ti que al contrario. Espero que el camino que comienzas te satisfaga tanto como a mí y no me cabe duda y estoy seguro que conseguirás todas tus metas, porque te lo mereces. A mis amigos del International Gime, especialmente a su dueño Paco, por incentivar me a entrenar y tener una vida activa y saludable, por la amistad creada durante tantos años de entrenamiento, donde sin duda, eres una de las personas que me has visto crecer en todos los aspectos de la vida y apoyado siempre.

A alguien muy especial para mí, que me aportó mucho y que ya no se encuentra entre nosotros.

A todos aquellos profesores, compañeros y personas que me han aportado algo, que han contribuido en mi formación, que me han hecho pensar, reflexionar y descubrir nuevos conocimientos y/o vivencias en cualquier ámbito de la vida, ya que han colaborado enormemente en la formación de mi carácter, de mis pensamientos y mis logros. A todos aquellos pensadores, científicos y eruditos que me han servido de

referente, que me han hecho pensar y que han conseguido cambiar el mundo y aportar su creatividad, genialidad y originalidad a la humanidad, a los que quiero agradecer no sólo con este párrafo, sino además compartiendo con los lectores de esta tesis algunas frases celebres que iréis descubriendo al inicio de los diferentes capítulos y que espero os agraden tanto como a mí.

Abreviaturas

6-MWT	6 Minutes Walk Test
%grasa	Porcentaje de Masa Grasa
ρ	Fase del Ciclo de Marcha
ρ_{ABS}	Valor Absoluto de la Fase
\bar{x}	Media
ACR	Colegio Americano de Reumatología
ACTH	Hormona Adrenocorticotropica
AF	Actividad Física
AIMS	Arthritis Impact Measurement Scale
AM	Asimetría de la Marcha
AP	Anchura de Paso
BS	Base de Sustentación
C	Control
CAD	Cadencia
CBM	Coordinación Bilateral de la Marcha
CIE	Clasificación Internacional de Enfermedades
CM	Centímetros
CSF	Componente Sumario Físico
CSM	Componente Sumario Mental
CV_ ρ	Coefficiente de Variación de la Fase
CV_BS	Coefficiente Variación de la Base de Sustentación
CV_FO	Coefficiente Variación Tiempo de la Fase de Oscilación
CV_LZ	Coefficiente Variación de la Longitud de Zancada
CVRS	Calidad de Vida Relacionada con la Salud

DC	Dolor corporal
DEXA	Absorciometría Dual de Rayos X
DIM_D	Dinamometría Mano Derecha
DIM_I	Dinamometría Mano Izquierda
DIM_S	Suma Dinamometría de Ambas Manos
DT	Desviación Típica
E	Experimental
EAA	Escala de Autoeficacia de la Artritis
FA	Fase de Apoyo
FAB	Fase de Apoyo Bipodal
FAM	Fase de Apoyo Monopodal
FF	Función Física
FIQ	Fibromyalgia Impact Questionnaire
FM	Fibromialgia
FO	Fase de Oscilación
FS	Función social
HAQ	Stanford Health Assessment Questionnaire
ICp	Índice de coordinación de la fase
IMC	Índice de Masa Corporal
KG	Kilogramo
LZ	Longitud de Zancada
LZN	Longitud de Zancada Normalizada
M	Metros

OMS	Organización Mundial de la Salud
P	Peso
RE	Rol Emocional
RF	Rol Físico
S	Segundos
SER	Sociedad Española Reumatología
SF-36	Short Form 36 Health Survey
SG	Salud General
SM	Salud Mental
SNC	Sistema Nervioso Central
TFO	Tiempo de fase de oscilación
TP	Tiempo de paso
V	Velocidad
VAS	Escala analógica visual
VD	Variable Dependiente
VI	Variable Independiente
VIT	Vitalidad
VN	Velocidad Normalizada

Prólogo

La presente tesis doctoral representa un avance en la evaluación de los parámetros de locomoción en enfermos con FM y su relación con otros índices como son los aspectos psicosociales, de composición corporal y dinamometría, que supone abordar el estado de la enfermedad desde un enfoque multidisciplinar de la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) de estos pacientes.

Además se ha iniciado un proyecto de intervención en actividad física y terapias multidisciplinarias, con el fin de mejorar el deterioro en la calidad de vida de dichos enfermos.

En estos proyectos, de evaluación e intervención de la calidad de vida relacionada con la salud en pacientes de FM, hemos contado con la financiación del Instituto Andaluz del Deporte, dependiente de la Consejería de Turismo, Comercio, Ocio y Deporte de la junta de Andalucía. Y con la financiación mediante contrato-programa entre la Fundación empresa de la Universidad de Granada y la Asociación Granadina de Fibromialgia (AGRAFIM)

También, del primer estudio de esta tesis doctoral se ha publicado un artículo con el título: Spatial-temporal parameters of gait in women with fibromyalgia, siendo el primer autor el doctorando de esta tesis. Publicado en la revista: Clinical Rheumatology de la editorial Springer, en el año 2009. Volumen 28, tomo 5 paginas 595-598 (Ver anexo I). Dicha revista se encuentra indexada en el Journal Citation Reports Science Edition, con un factor de impacto internacional de 1,644 en el año 2007. Ocupando la posición 15 en el área de Reumatología.

Índice

Agradecimientos	11
Abreviaturas	15
Prólogo	19
Índice	21
Resumen.....	25
1. Introducción	29
1.1. Definición de Fibromialgia.....	29
1.2. Antecedentes Históricos.....	32
1.3. Etiopatología de la FM.....	49
1.4. Prevalencia de la FM	52
1.4.1. Prevalencia en España	53
1.4.2. Prevalencia en otros países.....	53
1.5. Diagnóstico de la FM.....	56
1.5.1. Reseña histórica sobre la diagnóstico.....	56
1.5.1. Clasificación de la FM	61
1.5.2. Ventajas e inconvenientes de los métodos de diagnóstico en FM ..	64
1.5.3. Visión actual sobre el criterio del ACR	67
1.6. Costes económicos de la FM	72
1.7. Tratamiento.....	76
1.7.1. Tratamiento Farmacológico	77
a. Analgésicos y narcóticos.....	78
b. Antidepresivos.....	78
c. Relajantes musculares.....	79
d. Fármacos anticonvulsivos/antiepilépticos	79
1.7.2. Tratamientos no farmacológicos.....	80
a. Tratamiento educativo-cognitivo	81

b.	Intervención psicológica.....	82
c.	Medicina alternativa y complementaria	82
d.	Ejercicio físico	83
d.1.	Ejercicio aeróbico y FM.....	84
d.2.	Actividad física basada en la locomoción	86
d.3.	Ejercicio en Piscina	87
d.4.	Ejercicios de fuerza	88
d.5.	Combinación de ejercicios.....	89
e.	Tratamiento multidisciplinar	90
1.8.	Instrumentos de evaluación de la FM	91
1.8.1.	Biomecánica aplicada a la evaluación de la calidad de vida.....	92
a.	Locomoción humana como medida del estado de salud	93
a.1.	El ciclo de marcha y sus fases.....	93
a.2.	Técnicas instrumentales para el análisis de la marcha.....	97
a.3.	Locomoción Humana y FM	99
1.8.2.	Composición corporal.....	103
a.	Métodos instrumentales sobre composición corporal	103
b.	Composición corporal y FM.....	107
1.8.3.	Dinamometría de presión manual.....	109
a.	Dinamometría de presión manual y FM.....	110
1.8.4.	Cuestionarios para la evaluación de la calidad de vida	112
a.	Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ)	114
a.1.	Contenido del FIQ.....	115
a.2.	Puntuación del FIQ	116
a.3.	Experiencia en el uso del FIQ.....	118
a.4.	Traducción del FIQ.....	120
b.	Short Form 36 Health Survey (SF-36)	122
b.1.	Puntuación de las escalas del SF-36	123

b.2.	Versión 2.0 del cuestionario SF-36	126
b.3.	Modelo de Medida del cuestionario SF-36	126
b.4.	Fiabilidad e intervalos de confianza del test SF-36	129
b.5.	Validez del SF-36.....	130
b.6.	Traducción del SF-36	133
b.7.	El cuestionario SF-36 y su uso en pacientes con FM	134
1.9.	FM en la población masculina	138
1.10.	Objetivos.....	140
2.	Método.....	145
2.1.	Consideraciones generales metodológicas	145
2.2.	Consideraciones generales de los sujetos.....	146
2.3.	Estudio 1	147
2.3.1.	Sujetos	147
2.3.2.	Material, equipamiento e instalaciones.....	147
2.3.3.	Protocolo	149
2.3.4.	VARIABLES.....	151
2.3.5.	Análisis Estadístico	159
2.4.	Estudio 2	159
2.4.1.	Sujetos	159
2.4.2.	Material, Equipamiento e Instalaciones.....	160
2.4.3.	Protocolo	160
2.4.4.	VARIABLES.....	160
2.4.5.	Análisis Estadístico	160
2.5.	Estudio 3	161
2.5.1.	Sujetos	161
2.5.2.	Material, equipamiento e instalaciones.....	161
2.5.3.	Protocolo	164
2.5.4.	VARIABLES analizadas	167

2.5.5.	Análisis Estadístico.....	168
2.6.	Estudio 4	168
2.6.1.	Sujetos	169
2.6.2.	Materiales, Protocolo y Variables analizadas.....	170
2.6.3.	Estadística	170
2.7.	Estudio 5	171
2.7.1.	Sujetos	171
2.7.2.	Material, equipamiento e instalaciones	171
2.7.3.	Protocolo	172
2.7.4.	Variables	173
2.7.5.	Análisis estadístico.....	174
3.	Resultados	179
3.1.	Estudio 1	179
3.2.	Estudio2	185
3.3.	Estudio 3	191
3.4.	Estudio 4	203
3.5.	Estudio 5	209
4.	Discusión.....	215
5.	Conclusiones.....	253
	Futuras líneas de actuación.....	255
6.	Referencias	259
Anexo I	Artículo publicado	299
Anexo II	Hoja de Información y Consentimiento Informado	309
Anexo III	FIQ Versión Española	313
Anexo IV	SF-36 Versión Española	317
Anexo V	Regla medición de la mano para dinamometría	325
Anexo VI	Índice de Tablas y Figuras.....	327

Resumen

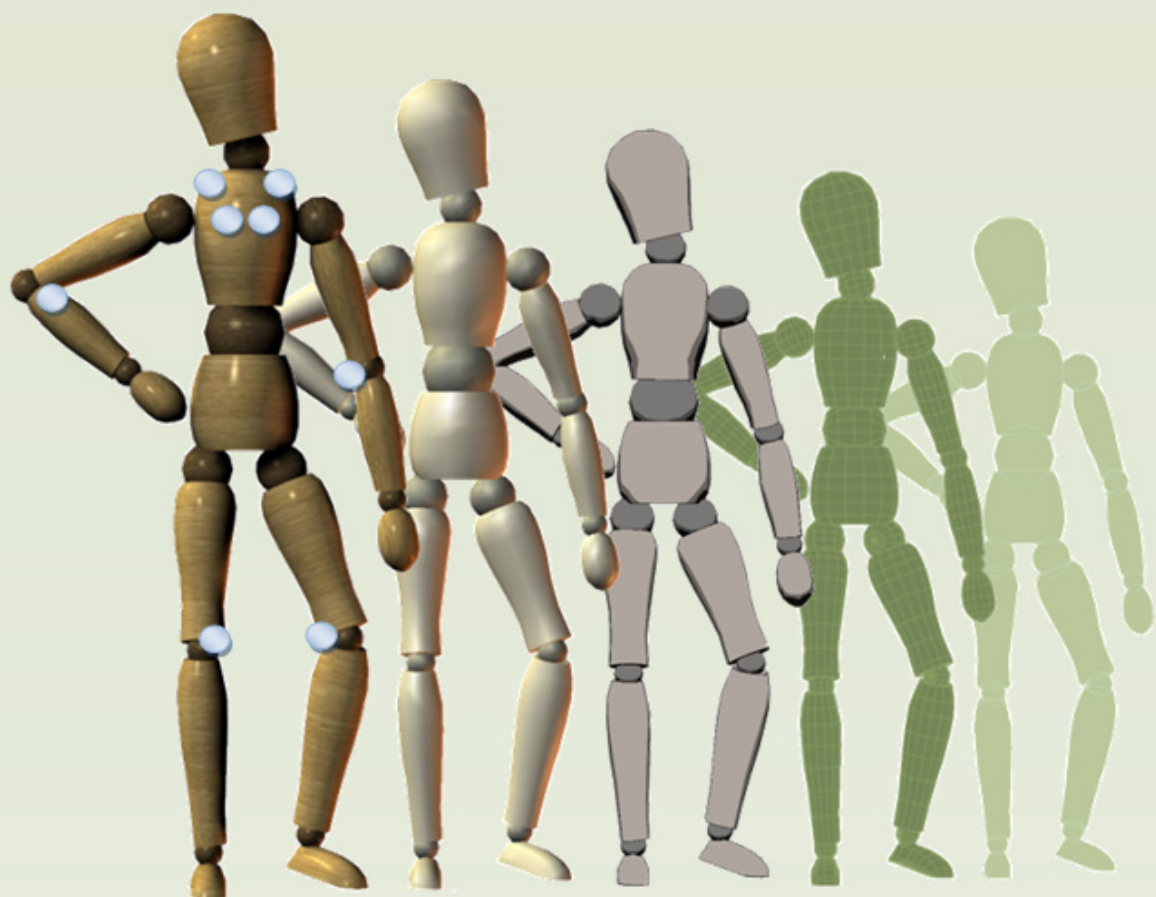
La fibromialgia (FM) es uno de los síndromes severos y cada vez más común, caracterizado por un dolor crónico generalizado inexplicable y fatiga, con presencia de múltiples puntos gatillo a lo largo del cuerpo y que afectan mayoritariamente a mujeres. De etiología desconocida, y con numerosos síntomas asociados a la enfermedad, son diversos los tratamientos tanto farmacológicos como de otro tipo que intentan paliar los síntomas. Esta presencia de síntomas multifactoriales de la enfermedad, junto con las pocas investigaciones realizadas sobre desórdenes en la locomoción de estos pacientes, nos han llevado en la presente tesis doctoral a plantear, como objetivo principal, analizar desde un enfoque multidisciplinar, los desórdenes en los parámetros cinemáticos de la locomoción en pacientes con FM y su relación con la actividad física (AF) y la CVRS.

Para ello se han diseñado 5 estudios (EST), en el primero se analizan las variables cinemáticas de la locomoción humana en mujeres con FM y un grupo control sano (C). En el segundo, se valora como el incremento de velocidad (V) en la locomoción, afecta a los parámetros de marcha de igual modo que a V confortable. El tercer estudio compara otras variables que intervienen en la CVRS de estos pacientes, como son; los parámetros psicosociales, la composición corporal y la dinamometría de prensión manual y su relación con las variables de marcha. En el cuarto estudio, se analiza si los resultados mostrados en el EST1 y EST2 se cumplen con los pacientes de FM de género masculino. Finalmente, el EST5, es un estudio piloto, enmarcado en un proyecto de mayores dimensiones, donde se desarrolla un programa de intervención multidisciplinar basado en AF, para valorar mejoras entre un grupo de mujeres con FM sometidas a dicho tratamiento y otro grupo de enfermas de FM sedentarias, que actúa como grupo control.

Los resultados muestran como las mujeres con FM presentan una disminución significativa de los parámetros de locomoción comparado con el grupo C. Estas variables se ven agravadas al aumentar la V de locomoción, presentando las pacientes con FM mayor inestabilidad, asimetría y falta de coordinación bilateral de la marcha (CBM). El deterioro en la locomoción en el grupo FM, es debido a la presencia de una acusada bradiquinesia, que sumado a las alteraciones cognitivas de la enfermedad y a los cambios en los patrones de reclutamiento muscular al caminar, junto al sobrepeso que muestran las enfermas de FM, deterioran su locomoción, y su CVRS. Estos hallazgos se complementan con las correlaciones encontradas en la presente tesis, entre los parámetros de marcha y los parámetros psicosociales, de composición corporal y de dinamometría de presión manual, que muestran el gran deterioro general de las afectadas y su baja CVRS. En hombres, los parámetros de locomoción también se ven disminuidos de forma significativa al compararlos con un grupo de sujetos sanos, pero estas variaciones son inferiores que en mujeres, lo cual concuerda con estudios previos que afirman la menor afectación de los síntomas de la FM en varones. Para finalizar, tras un estudio piloto de intervención, observamos cierta mejora en los parámetros de locomoción de las afectadas por FM frente al grupo C. Estos hallazgos concuerdan con las mejoras encontradas por otros autores al someter a mujeres con FM a programas multidisciplinarios y de AF

Los enfermos de FM, presentan una alteración muy acusada de los parámetros cinemáticos de locomoción, que se relacionan con bajos niveles en otras variables como son las pruebas psicosociales, de composición corporal y fuerza y que merman de forma significativa la CVRS de estos pacientes. Las terapias multidisciplinarias y de AF son una buena alternativa para paliar los síntomas relacionados con este síndrome.

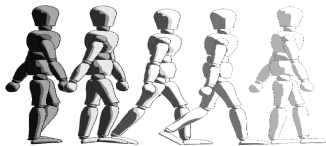
Introducción



*"No hay mayor riqueza que el conocimiento,
ni mayor pobreza que la ignorancia"*

Ali-Ibn Abi-Talib.





1. Introducción

1.1. Definición de Fibromialgia

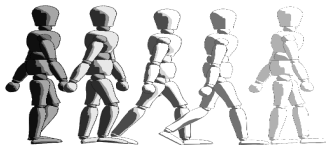
La fibromialgia (FM) es uno de los síndromes severos y cada vez más común, caracterizado por un dolor crónico inexplicable y fatiga (Bennett, 1998; Clauw, 2001; Halliday, 1937). Los rasgos característicos de la FM son: dolor generalizado, con presencia de múltiples puntos gatillo a lo largo del cuerpo, que se detectan en el examen y exploración física (Mease, 2005).

El dolor en los pacientes con FM es descrito como profundo, generalizado, atormentador y sofocante, presentando irradiación de forma frecuente y muy variable, siendo el dolor incluso más severo que el de la artritis reumatoide (Goldenberg, 1998). Prácticamente, todos los pacientes muestran fatiga severa, generalmente por la mañana al levantarse y a pesar de haber dormido de forma adecuada, empeorando conforme se acerca la media tarde (Schneider, Brady y Perle, 2006). La fatiga es síntoma del comienzo del decaimiento físico y mental que sufren los pacientes de FM (Goldenberg, 1998). Además describen patrones de sueño reducido, con dificultad para quedarse dormido y facilidad para despertarse con frecuencia (Korszun, 2000).

Otros síntomas de la FM incluyen rigidez, alodimia generalizada, sensibilidad cutánea, dolor post-esfuerzo, síndrome de colon irritable, déficit cognitivo, síndrome de la vejiga irritable o cistitis intersticial, cefaleas, dolor de cabeza y/o migrañas, vértigo y mareos, bruxismo, retención de líquidos, parestesias, piernas cansadas, alteraciones del sueño, sensibilidad al frío, síndrome de Raynaud, cambios de humor, depresión y/o ansiedad y otros síntomas alusivos al sistema nervioso autónomo o la desregulación neuroendocrina (Bennett, 1999b;

Goldenberg, 1998; Guymer y Littlejohn, 2002; Jacobsen, Danneskiold Samsøe y Lund, 1993; Schneider et al., 2006). Estos síntomas fluctúan en intensidad y en el caso del dolor, también cambia en la localización anatómica del mismo, con pacientes que experimentan sofocos alternados con periodos de relativa baja actividad. Estos sofocos u oleadas pueden ser inducidos por empeoramiento o por situaciones de estrés emocional, esfuerzo excesivo, enfermedad concurrente o cambio estacional (Guymer y Littlejohn, 2002).

Los síntomas que diferencian a los enfermos de FM, de aquellos presentes en los pacientes que sufren dolor crónico de otra etiología, deben ser diagnosticados de forma correcta y precisa, usando una evaluación sensible, para diferenciar entre la FM y otros estados de dolor crónico que no son FM y que presentan síntomas similares (Brecher y Cymet, 2001; Fassbender, Samborsky, Kellner, Muller y Lautenbacher, 1997; Menninger, 1998; Millea y Holloway, 2000). Así un número alto de pacientes con FM, alrededor del 80%, cumplen los criterios para padecer fatiga crónica. El 80% cumplen el criterio para jaquecas y cefaleas. El 75% podría cumplir los criterios para desórdenes tempomandibulares. Y por encima del 60% tiene síndrome de colon irritable (Aaron y Buchwald, 2001). Además, la complejidad en el diagnóstico es mayor si se observa la interrelación entre la FM y el síndrome de fatiga crónica, ya que se ha demostrado que estos dos síndromes tienen un gran número de síntomas comunes, entre ellos; dolores musculares, alteraciones del sueño, fatiga, disfunción cognitiva, dolor abdominal, entumecimiento muscular, actividad reducida y artralgias migratorias (Aaron, Burke y Buchwald, 2000). La alta comorbilidad encontrada en pacientes con FM y la similitud entre esta enfermedad y otras enfermedades íntimamente relacionadas, hacen que se intente mejorar y encontrar un diagnóstico específico y que se



desarrollen evaluaciones concretas de los efectos del tratamiento sobre los síntomas de la enfermedad (Mease, 2005).

Son muchos los pacientes con FM que sufren una incapacidad significativa y una reducción de su calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) (Birtane, Uzunca, Tastekin y Tuna, 2007; Ofluoglu et al., 2005). Los resultados de una encuesta llevada a cabo a mediados de los años 90, indican que el 25.3% de los pacientes reciben un pago insuficiente por baja laboral e incapacidad. Sin embargo, solo el 25% del porcentaje anterior están diagnosticados de forma específica de FM (Bennett, 1996a).

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 un componente físico, psicológico, cognitivo, conductual y/o ambiental. Por lo tanto, el tratamiento recomendado se caracteriza por una intervención multimodal incluyendo la farmacoterapia y las terapias alternativas (Barlow, Wright, Sheasby, Turner y Hainsworth, 2002; Rooks, 2007).

Las terapias alternativas para pacientes con FM incorporan la combinación de diferentes tratamientos como son el ejercicio (Busch, Schachter, Peloso y Bombardier, 2002), la educación (Cedraschi et al., 2004) y el control del estrés (Wigers, Stiles y Vogel, 1996). La educación (Burckhardt, 2005) y la intervención psicoeducativa (Nelson y Tucker, 2006) ha sido descrita como muy efectiva en el tratamiento de los pacientes con FM.

El gran desconocimiento sobre la FM genera incompreensión en el entorno familiar, social e incluso en el sanitario (Ubago Linares, Ruiz Perez, Bermejo Perez, Olry de Labry Lima y Plazaola Castaño, 2005).

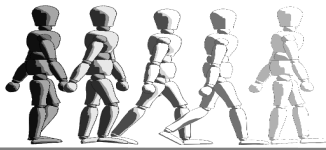
Todo ello provoca disminución de la autoestima, frustración y ansiedad en la persona afectada al ver disminuida su CVRS, repercutiendo en su entorno más cercano (Wolfe y Michaud, 2004). Esta incertidumbre, ha originado en nuestro país, un gran movimiento de presión por parte de asociaciones de pacientes y familiares, llegando a hacerse eco en los medios de comunicación. Sin embargo, y contradictoriamente a esta repercusión mediática, es muy escasa la información que se tiene sobre el perfil clínico de los pacientes y la respuesta que obtienen del sistema sanitario (Ubago Linares et al., 2005).

1.2. Antecedentes Históricos

La descripción de los dolores musculoesqueléticos data en la literatura europea a partir del el siglo XVI. El físico francés Guillaume de Baillou, en 1952, fue el primero en introducir el término “reumatismo” y lo describe como una manifestación clínica del dolor muscular y fiebre reumática aguda (Ruhman, 1940).

A lo largo del siglo XVIII se empezó a distinguir entre reumatismo articular con deformación en la fisionomía y desórdenes musculoesqueléticos con dolor pero sin deformación de los tejidos blandos, que generalmente fue llamado reumatismo muscular (Block, 1993). Aunque la descripción clínica de lo que actualmente llamamos FM no fue relatada en diferentes trabajos y estudios hasta mediados del 1800. Cabe destacar que fueron varios los términos acuñados en esta época, como “reumatismo muscular” y “neurastenia” (Mease, 2005).

Balfour (1815) cirujano en Edimburgo, fue el que describió, en primer término, unos nódulos y sugirió que la inflamación en los tejidos conectivos musculares era la causa de dichos nódulos y del dolor. Este



autor fue, en el año 1824, el primero en describir puntos focales refiriéndose a los puntos gatillos.

El físico británico Scudamore, en 1827, fue el encargado de identificar “reumatismo” como “dolor de tipo peculiar, que usualmente cursa con acción inflamatoria, afectando a las texturas fibrosas blancas pertenecientes a músculos y articulaciones, como son los tendones, aponeurosis y ligamentos, a las membranas sinoviales y nervios...” (Balfour, 1815; Scudamore, 1827).

En los años siguientes, Valleix (1841) hace referencia a los “puntos de dolor” o “puntos gatillo”. El autor describe que dichos puntos se encuentran distribuidos por varias partes del cuerpo, los cuales causan molestias tras la palpación. Además relata que los puntos dolorosos están fuertemente relacionados con las rutas de diversos nervios y también propone el reumatismo muscular como una forma de neuralgia.

Aunque Cornelius (1903) se opone a la hipótesis de Valleix (1841) referente a la idea del dolor nervioso, sugiere que los puntos locales sensibles están relacionados con la hiperactividad de la parte distal de los nervios, que denominó “punto nervioso”. El autor atribuye la hiperactividad de dicho punto a la influencia externa, como puede ser el clima, las emociones, o el esfuerzo físico. No obstante, Cornelius explica que el camino de la radiación del dolor es diferente a la ruta del nervio y explica el dolor como un mecanismo reflejo.

Inman (1858) incide en que la radiación del dolor es independiente del curso de los nervios. En su idea, propone que se produce un cambio funcional en los músculos y explica los nódulos como hipertonia muscular o espasmos musculares.

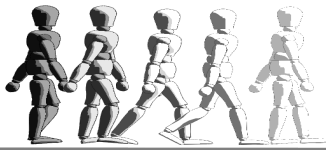
En la década de 1850, el alemán Mezger, conocido como el padre del masaje terapéutico, enseñó sus técnicas de masaje a un gran número de estudiantes a lo largo de Europa (Haberling, 1932). Mezger afianza el concepto de nódulos y aplica como terapia bandas tensas sobre los músculos.

Fue Beard (1880), neurólogo estadounidense, quien definió el término “neurastenia” como un dolor generalizado, que además conlleva fatiga y problemas psicológicos, atribuyendo como causa de los síntomas el estrés diario de la vida moderna.

Graham (1893) afirma que “el reumatismo muscular” es con toda probabilidad una coagulación de los semifluidos contráctiles musculares y la adhesión de las fibrillas musculares.

Ya en el siglo XIX, es cuando surgen diversas formas de reumatismo muscular bajo diferentes nomenclaturas.

Cabe destacar, en el año 1904, la aparición del término “fibrositis”, creado por Gowers, para referirse al reumatismo muscular que se definía como dolores crónicos difusos (Gowers, 1904). El término fibrositis hacía suponer la existencia de lesiones inflamatorias de los músculos, o de los septos intermusculares y del tejido fibroso del músculo, aunque de tales lesiones no se hubieran encontrado evidencias en ese momento (Auquier et al., 2008), y siguiendo la analogía del término “celulitis”, el autor crea la nomenclatura de “fibrositis”. Dicho término fue muy utilizado en las décadas de 1970 y 1980 (Auquier et al., 2008; Mease, 2005) cuando se reconoció que la etiología de este síndrome radica en el sistema nervioso central (Mease, 2005). En su artículo, Gowers relata en los pacientes, dolor espontáneo y sensibilidad asintomática, cansancio, problemas del sueño y agravación de los síntomas de fatiga muscular. Para su



tratamiento sugiere la administración de antiinflamatorios e inyecciones de cocaína (Gowers, 1904).

En el mismo año, Stockman (1904) alega hiperplasia inflamatoria, proliferación de los fibroblastos, exudados de serofibrinógeno, engrosamiento nervioso y aumento de la capilarización en las pruebas de biopsias realizadas sobre los nódulos miálgicos. Estos hallazgos, subsecuentemente, no pudieron ser confirmados (Collins, 1940; Slocumb, 1943), pero proveen las bases patológicas expuestas por Gowers (1904) sobre la teoría de la inflamación del tejido fibroso. Y por ello, El término fibrositis empezó a extenderse y fue muy usado en la época.

En 1909, Osler considera que el reumatismo muscular conlleva neuralgia en los nervios sensitivos musculares (Inanici y Yunus, 2004).

En 1913, Llewellyn & Jones, en su libro, describen diversas enfermedades clínico-patológicas donde incluyen la artritis reumatoide y la gota dentro del término fibrositis. Los autores clasifican la fibrositis, como articular, bursal, neural, muscular, gotosa, infectiva, traumática o reumática, y mencionan los factores que la agravan, como el sobre esfuerzo y el clima frío. Además, en su obra, recomiendan algunas intervenciones terapéuticas, como el uso de laxantes y purgantes, masajes, anti-irritantes y una combinación prudente de descanso y ejercicio (Llewellyn y Jones, 1913).

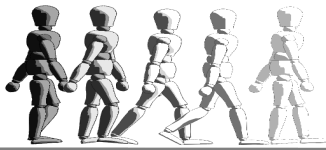
Durante la segunda mitad del siglo, aparece una alta contribución de estudios americanos y canadienses en torno a la fibrositis en ambos países. Cabe destacar que en esta época el término evolucionó hacia la denominación “síndrome miofascial doloroso” o “fibrositis generalizada”, que desembocó en el actual término conocido como FM. Slocumb (1936) inicia una creciente curiosidad en torno a la fibrositis. Dicho autor afirma

que la fibrositis es la forma aguda más común de reumatismo crónico, tomando como ejemplo que el 60% de los 2500 casos de reumatismo registrados en el Ministerio Británico de Salud correspondían a la fibrositis.

Un particular interés surgió en los años 30 sobre el dolor muscular regional con patrones de referencia, utilizándose para ellos estudios clínicos (Gutstein, 1938; Reichart, 1938; Steindler, 1940) y experimentales (Kellgren, 1938, 1939). Estas investigaciones constatan un alivio del dolor en los pacientes sometidos a tratamientos con inyecciones a base de anestésicos locales en las zonas gatillo.

Kelly (1941, 1962) propuso la teoría del reflejo somatovisceral para explicar la naturaleza de los puntos gatillo causantes del dolor. De acuerdo con esta teoría, las conexiones centrales de las neuronas eran las responsables de los mecanismos del dolor heterotópico. Cuando aparece un estímulo nocivo desde la periferia, cualquier tejido somático o visceral transmite la información al sistema nervioso central (SNC), el cual genera una señal antidrómica a las neuronas y produce un dolor cutáneo o profundo acompañado de hiperalgesia. Este puede ser el primer hallazgo de la implicación del SNC en los desórdenes musculares con dolor. El mismo autor recomendaba la desactivación de éstas áreas dolorosas mediante inyecciones locales.

Al mismo tiempo, Travell & Rinzler (1952) publicaron un artículo sobre los puntos gatillos miofasciales y el síndrome de dolor miofascial, ambos términos los popularizaron más tarde. Los autores describían las características clínicas y el tratamiento del dolor crónico. Ellos proponían que, cuándo se desarrollaba los síndromes de forma severa y concomitante, el dolor se generalizaba. En el mismo artículo, Travell y Rinzler (1952) describieron detalles sobre estos síndromes con ilustraciones.



Durante y después de la segunda guerra mundial se produjeron un alto número de casos de fibrositis en los soldados. Aproximadamente el 70% de los pacientes reumáticos atendidos en el hospital británico de la armada fueron diagnosticados con fibrositis (Bach, 1947). En los hospitales militares de Estados Unidos, un número similar de desórdenes musculares con dolor fueron atendidos con una prevalencia del 5.8% de los 450 enfermos hospitalizados (Beeson y Scott, 1942; Boland y Corr, 1943). Cuando se producían en ausencia de inflamación o degeneración y además, asociado con depresión y estrés, Boland & Corr (1943) etiquetaron a este síndrome como "reumatismo psicogénico". Otros autores apoyaron también este término (Ellman, Savage, Wittkower y Rodger, 1942).

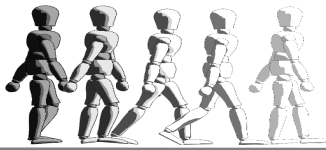
Halliday (1937, 1942) escribió que el reumatismo muscular es una manifestación menor del estado crónico psiconeurótico. El autor sugiere el término fibrositis y utiliza un concepto que englobe un síndrome con dolor, rigidez y decaimiento. Esta polémica entre los síntomas psicogénicos versus orgánicos continúa hasta nuestros días.

Graham (1949) revive el interés particular sobre la FM en la década de los 50 y 60, tal y como se observó en su contribución de un capítulo sobre fibrositis en el conocido libro de reumatología: "Arthritis and Allied Conditions" que fue publicado en 1949. Él describió una condición de dolor agudo o sub-agudo y crónico que envuelve a músculos, tejidos subcutáneos, ligamentos, tendones o fascias y que se localizan alrededor de puntos gatillos locales. La etiología puede ser debida a causas traumáticas, ocupacionales, por infección, relacionadas con factores climáticos o por trastornos psicológicos.

Otra aportación importante fue la del profesor Traut (1968), de la universidad de Illinois, que describió la fibrositis como exclusiva del género

femenino, caracterizada por un dolor generalizado y con síntomas de agarrotamiento, fatiga, cefaleas, colitis, perturbación del sueño, aflicción y agobio, y presencia de puntos gatillos en el examen físico. Usando un diagrama, el autor mostró los sitios comunes donde se localizaba los puntos gatillos, como por ejemplo: los músculos occipitales, músculos paraespinales y en el origen del glúteo, en la zona posterior de las crestas ilíacas. Traut describió el dolor generalizado acompañado de otras anomalías regionales que incluían el síndrome del túnel carpiano y las contracturas de Dupuytren. El autor también reconoció la importancia de la interacción cuerpo-mente en el tratamiento de la fibrositis. Además observó un reumatismo no articular muy común que se originaba en varios niveles de la espina dorsal, considerando que este dolor, debía tenerse en cuenta como criterio de clasificación del síndrome de FM.

Smythe (1972) puede ser considerado como el abuelo de la FM moderna. Este autor elaboró un capítulo de diez páginas sobre el síndrome de fibrositis, en un popular libro de texto de reumatología, a finales de los años 70 y comienzo de los 80. En dicho libro se observa que el autor fue el primero en describir la FM exclusivamente como un dolor generalizado, causante de fatiga, falta de sueño, rigidez matutina, con periodos de agravamiento/mejora, estrés emocional, y múltiples puntos gatillos. El mismo autor también realizó, de forma anecdótica, un trabajo sobre los criterios de diagnosis, donde especificaba zonas de localización de los puntos gatillos que fueron usados por el colegio americano de reumatología, en ingles “American College of Rheumatology” (ACR) en 1990 como criterio para la diagnosis de la FM (Wolfe et al., 1990). El trabajo de Smythe (1972), describió el posible papel de la hiperalgesia del tejido reflejo profundo y su relación como patrón de referencia del dolor, diferenciando la hiperalgesia cutánea y estableciendo el estado verdadero de hiperalgesia global en enfermos de FM, mencionando el tejido óseo



como el sitio de dolor y zona gatillo. Al mismo tiempo, el autor integró el rol del sueño no restaurador, estrés emocional y trauma causado por los síntomas que acarrea la FM. Smythe sugirió presión mecánica en las estructuras profundas de la región cervical y lumbosacra de la espina dorsal como factor para mantener el reflejo de hiperalgesia.

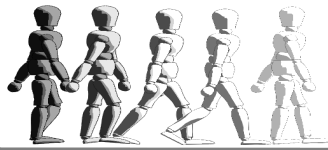
En la misma fecha, se realizó un estudio (Moldofsky, Scarisbrick, England y Smythe, 1975) en el que se utilizó por primera vez la electroencefalografía para confirmar los trastornos del sueño en pacientes con FM. Los autores concluyeron que la deficiencia en la liberación de serotonina es la causa de las anomalías del sueño. Siguiendo con los autores anteriores, los canadienses Smythe & Moldofsky (1978) dieron luz a las patologías asociadas como los trastornos del sueño y abrieron la puerta al actual concepto de la enfermedad, donde se establece que está causada por mecanismos del dolor tanto centrales como periféricos, que contribuyen a la innumerable constelación de síntomas que definen la FM (Barkhuizen, 2002; Bennett, 1999, 2002). Dichos autores se consideran los padres de la FM actual, describiéndola como un síndrome generalizado de dolor, fatiga, sueño no reparador, rigidez matutina, desasosiego emocional y múltiples puntos sensibles al dolor (Tomas Carus, 2005).

Aunque fue Hench (1976) el pionero en utilizar el término FM para resaltar la existencia de fenómenos dolorosos musculares sin presencia de signos inflamatorios, abandonando el término fibrositis utilizado hasta entonces (Tabla 1.1).

En 1981 surge el primer estudio controlado para determinar las características clínicas de este síndrome utilizando un protocolo formal (Yunus, Masi y Calabro, 1981). En el estudio, se evaluó a 50 personas con FM y 50 sujetos C sanos, y se mostró los síntomas previos descritos como dolor, fatiga, y anomalías en el sueño, significativamente más frecuentes

en pacientes con FM que en personas sanas de la misma edad y género. Además, se confirmó una serie de puntos gatillo significativamente mayor en pacientes con FM que en el grupo C. En el mismo estudio, se recogieron varios síntomas no descritos previamente, como por ejemplo, hinchazón subjetiva de los tejidos, parestesias y diversos fenómenos asociados al síndrome del colon irritable, también se observó cefaleas y migrañas, que fueron mayores de forma significativa en el grupo que padecía FM con respecto al grupo C sano. Este artículo, además fue el proveedor de la primera base de datos con criterios de diagnóstico de FM, con una sensibilidad del 96% y una especificidad del 100% con respecto al grupo C sano (Yunus, Masi y Calabro, 1981). El criterio creado en el artículo, fue usado de forma frecuente en la literatura hasta el año 1990 cuando se publicó el criterio del ACR para el diagnóstico de la FM (Wolfe et al., 1990). A partir del estudio de Yunus, et al. (1981), surgieron y se publicaron un gran número de investigaciones controladas que confirmaron los desordenes musculoesqueléticos y los síndromes asociados a la FM (Wolfe, Ross, Anderson y Russell, 1995; Wolfe et al., 1990; Yunus, Inanici, Aldag y Mangold, 2000).

Basándose en observaciones anteriores, donde se afirmaba que la FM ya estaba asociada con cefaleas y síndrome de colon irritable. Yunus et al. (1981) realizaron estudios que relacionaban dicha enfermedad con otros condicionantes y síndromes similares (como por ejemplo dismenorrea, cefaleas diversas, etc.). Esta idea fue propuesta por el mismo autor años después, (Yunus, 1984) demostrando la interrelación entre la FM y otros síndromes en un diagrama de Veen (Figura 1.1), donde interconecta los síndromes anteriormente relacionados con la FM, como son los espasmos musculares, con nuevos conceptos como el de sensibilización central, no reconocido hasta el momento. Después de un escepticismo inicial, este paradigma está actualmente aceptado y es un



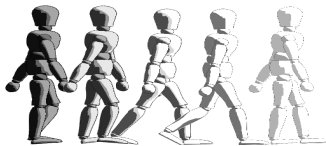
punto importante en la medicina interna para entender el concepto de la enfermedad.

Subsecuentemente, Hudson & Pope (1989), publicaron una importante investigación sugiriendo algunos de los síndromes funcionales médicos mencionados previamente junto con los desórdenes psiquiátricos severos (incluyendo depresión, desórdenes de pánico, bulimia y desórdenes obsesivo-compulsivos) y la interconexión de los mismos en lo que los autores denominaron: " desórdenes de espectro afectivo".

Bennett (1999) publicó una revisión donde mostraba las evidencias del síndrome de sensibilización en FM basándose en los artículos realizados anteriormente. Yunus (2000), revisó las evidencias del síndrome de sensibilización en FM y otros síndromes que se solapan, que incluía el síndrome del dolor miofascial, desórdenes temporo-mandibulares, cefaleas, migrañas, y síndrome de fatiga crónica, y sugirió que el síndrome de sensibilización vincula de forma directa con estos otros síndromes descritos.

Tabla 1.1. Cronología de los términos usados para describir el dolor musculoesquelético. (Adaptado de Inanici & Yunus, 2004)

Autor	Año	Término
Guillaume de Baillou	1592	Reumatismo Muscular
Valleix	1841	Neuralgia
Froriep	1843	Callosidad Muscular (Muskelschwiele)
Helleday	1876	Neurastenia
Beard	1880	Fibrositis
Gowers	1904	Fibrositis
Telling	1911	Fibrositis Nodular
Schade	1919	Gelificación Muscular (Myogelosen)
Lange & Everbusch	1921	Osificación Muscular (Muskelharten)
Albee	1927	Miofascitis
Murray	1929	Miofibrositis
Clayton	1930	Neurofibrositis
Rowe	1930	Toxemia Alérgica
Halliday	1937	Reumatismo Psicogénico
Gutstein-Good	1940	Mialgia Idiopática
Good	1941	Mialgia Reumática
Mayo Clinic	1950	Tensión Miálgica
Randolph	1951	Alergia Miálgica
Travell et al.	1952	Síndrome de dolor Miofascial
Gutstein	1955	Miodisneuria
Muller	1970	Tendomiopatía Generalizada
Awad	1973	Miofibrositis Intersticial
Hench	1976	Fibromialgia



En la década de los 90 se dieron grandes pasos en el reconocimiento, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad. Así en 1990 el Colegio Americano de Reumatología, determinó los criterios de diagnóstico de la FM (Wolfe et al., 1990). Dicho estudio multicéntrico, puede considerarse el estudio publicado más importante relacionado con el síndrome de FM. Esta investigación confirma los hallazgos previos sobre la sintomatología de la FM y sugiere un criterio de clasificación del síndrome de FM. El criterio es actualmente el más utilizado por investigadores y médicos de todo el mundo, como criterio de clasificación uniforme y detección del síndrome de FM. En 1992, en la declaración de Copenhague (Csillage, 1992), la Organización Mundial de la Salud (OMS) incorporó a la FM, en la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE) en la versión 9, como una entidad clínica, bajo el código 729.1 (Ministerio de Sanidad y Consumo, 1994), estando también presente en la última revisión del año 2006, en el CIE versión 10 con el código M 79.7 (Organización Mundial de la Salud, 2006). En 1994 la Asociación internacional para el estudio del dolor (IASP), la reconoce y clasifica con el código X33 X8a (Merskey y Bogduk, 1994)

Posteriormente, se realizaron estudios poblacionales que mostraron una asociación entre el síndrome de estrés psicológico con el dolor generalizado (Croft, Rigby, Boswell, Schollum y Silman, 1993) y los puntos gatillo (Croft, Schollum y Silman, 1994). Sin embargo, no se encontró relación entre los puntos gatillos y el estrés psicológico en los pacientes clínicos (Yunus, Ahles, Aldag y Masi, 1991). Otro estudio poblacional, en enfermos que no padecían FM, concluyó que los desórdenes psiquiátricos no eran intrínsecos a la FM (Aaron et al., 1996).

La prevalencia de la ansiedad, estrés, y depresión en los pacientes con FM, comparado con los pacientes que sufren artritis reumatoide, arrojó

resultados inconsistentes (Yunus, 1994). Sin embargo, la depresión está asociada y es mucho más frecuente al síndrome de FM comparado con la artritis reumatoide (Hawley y Wolfe, 1993) y aún más si se presenta un factor de herencia familiar (Arnold, Lyengar y Khan, 2003).

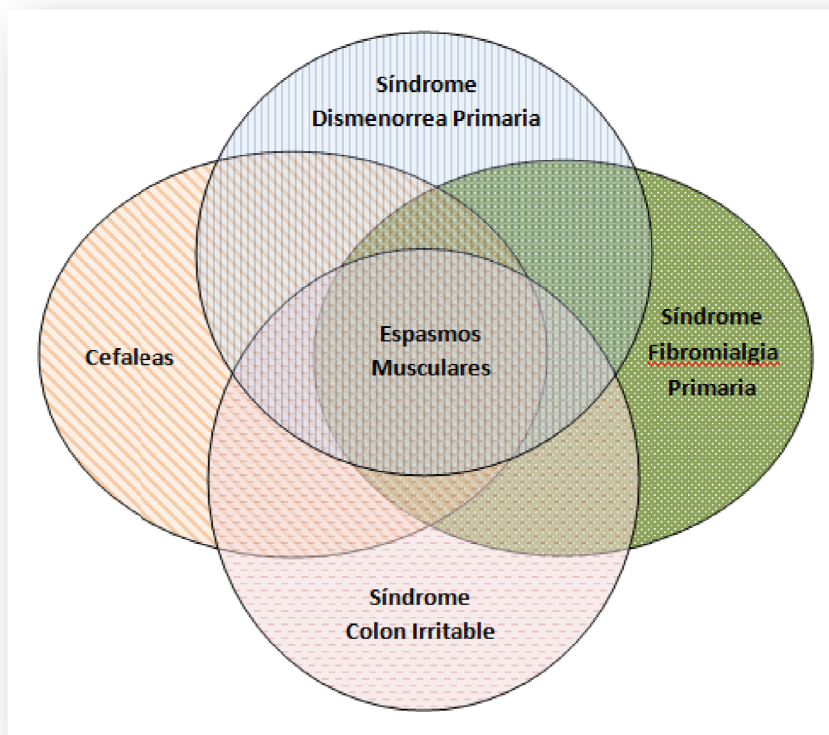
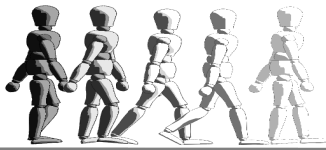


Figura 1.1. Interconexión entre el síndrome de FM y otros síndromes propuesto por Yunus (1984).

Burckhardt, Clark, & Bennett (1991), desarrollaron un instrumento para evaluar la función física y psicológica en pacientes con FM, denominado "Fibromyalgia Impact Questionnaire" (FIQ). Este cuestionario actualmente sigue utilizándose, tanto por investigadores como en la



práctica clínica, ya que es una herramienta validada y traducida a numerosos idiomas de habla no anglosajona (Bae y Lee, 2004; Rivera y González, 2004; Rosado, Pereira, da Fonseca y Branco, 2006; Zijlstra, Taal, van de Laar y Rasker, 2007).

Uno de los avances más significativos en el área de los mecanismos del dolor, en la citada enfermedad, es el reconocimiento de que la FM es esencialmente un desorden del SNC, a pesar de que los mecanismos periféricos pueden ser el desencadenante, o perpetuar los mecanismos centrales (Yunus, 1992). La evidencia clara de la influencia de mecanismos a nivel central relacionados con la FM, fue presentada por Granges & Littlejohn (1993), utilizando estímulos de presión algométrica, y también por Arroyo & Cohen (1993), usando estímulos cutáneos eléctricos inocuos. Además, estos estudios se complementaron con la primera investigación que utilizó imágenes (tomografía por emisión de fotones) para verificar la teoría de la sensibilización central (Mountz et al., 1995). Esta investigación arrojó datos tan importantes como, un descenso del riego sanguíneo cerebral en los núcleos talámicos y caudal, ambos relacionados con la modulación del dolor. También se registraron anomalías en el eje hipotálamo-pituitaria-adrenal, mostrándose una hiperactividad de la pituitaria y liberación de hormonas adrenocorticotropas e hiposensibilidad del córtex adrenal (Crofford et al., 1994; Griep, Boersma y de Kloet, 1993).

Hay pocas contribuciones significativas en referencia al área terapéutica relacionada con la FM. La eficacia de la amitriptilina en pacientes con FM a finales de los 80, fue aprobada en diversos estudios controlados a doble ciego (Carette, McCain, Bell y Fam, 1986; Goldenberg, Felson y Dinerman, 1986) Posteriormente se encontró una eficacia similar mediante la administración de ciclobenzaprina (Bennett, Gatter y Campbell,

1988) y tramadol (Bennett, Kamin, Karim y Rosenthal, 2003). Pero es en la última década cuando el tratamiento multidisciplinar y las terapias alternativas, (Turk, Okifuji, Starz y Sinclair, 1998) basadas en ejercicio, fisioterapia, quiromasaje, acupuntura y tratamiento psicológico (Ramsay et al., 2000; Taggart, Arslanian, Bae y Singh, 2003) han adquirido mayor protagonismo. La inactividad física juega un papel muy importante en la patogénesis de la FM (Inanici y Yunus, 2004; Rooks, 2008). Además las terapias cognitivas dentro de las multidisciplinarias, también ayudan a superar los trastornos depresivos producidos por la FM (Goldenberg, 2008).

Y no son pocos los personajes famosos que en la última década han relatado como la FM ha afectado a sus carreras. Entre ellos podemos citar a Clara Schumann, Sergei Rachmaninov, Alfred Nobel, Charles Darwin y Frida Kahlo entre otros (J. Brown, 2002; Hingtgen, 1999; Martinez-Lavin, Amigo, Coindreau y Canoso, 2000).

Como conclusión, destacar que el síndrome de FM actualmente está reconocido como una condición clínica que causa gran dolor crónico e incapacidad entre otros síntomas. Y que esta enfermedad, ha sido descrita de diversas formas dentro del reumatismo muscular desde hace unos 500 años. El término fibrositis, que precedió al de FM, fue usado 1904. Sin embargo con este término se representaba un dolor músculo-esquelético local o regional. Las características de dolor generalizado habituales en la FM fueron sugeridas por Smythe (1972). Actualmente se acepta que la patogénesis de este desorden es causada por la aberración de las funciones centrales de neuro-hormonas provocando una sensibilización central. Los fármacos serotoninérgicos y norepinérgicos son los tratamientos más utilizados actualmente.

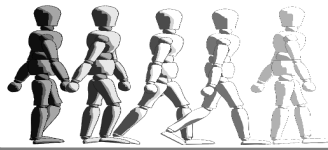
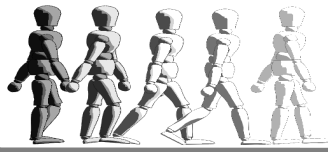


Tabla 1.2. Resumen cronológico de publicaciones y eventos más relevantes relacionados con la FM (Adaptado de Inanici & Yunus, 2004)

Primer Autor	Año	Desarrollo significativo
Guillaume de Baillou	1592	Nombre inicial del reumatismo muscular
Gowers	1904	Primer uso del término Fibrositis
Copeman	1945	Primer estudio controlado que muestra que los nódulos fibrosíticos son tan frecuentes en pacientes con FM como en los sujetos control
Traut	1968	Primera aproximación al termino moderno de FM
Smythe	1972	Primera descripción moderna de FM con dolor difuso y múltiples puntos gatillo en zonas corporales específicas con trabajos que estimularon el interés clínico e investigativo
Yunus	1981	Primera descripción en un estudio clínico controlado de los síntomas anecdóticos previos y puntos gatillo y nuevos síntomas (parestesia, hinchazón subjetiva)
Wolfe	1984	Primer artículo que indica la alta prevalencia de la FM en la artritis reumatoide
Yunus	1985	Primera descripción de la FM juvenil en un estudio controlado
Carette	1986	Primer artículo de la eficacia de la amitriptilina en un estudio controlado
Vaeroy	1988	Primer estudio del incremento de sustancias P en los fluidos cerebrospinales en pacientes con FM
Bennett	1988	Primer estudio sobre el uso de la ciclobenzapina en pruebas aleatorias controladas
Yunus	1989	Primer estudio doble ciego de biopsias musculares que muestra resultados normales, abriendo un nuevo foco de estudio sobre el sistema nervioso central
Bennett	1989	Primera demostración de la falta de condición aeróbica en pacientes con FM comparado con sujetos sanos
Hudson	1989	Sugiere la solapación entre los síntomas funcionales y psiquiátricos como espectro de mecanismos afectivos en FM

Primer Autor	Año	Desarrollo significativo
Wolfe	1990	Publicación de los criterios de clasificación de la FM por el ACR
Burckhardt	1991	Desarrollo de un cuestionario validado: Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ) para evaluar las funciones física y psicológica en pacientes con FM
Bennett	1992	Demostración de niveles séricos bajos de somatomedina C (hormona de crecimiento)
Yunus	1992	Propuesta de un nuevo modelo de patogénesis de la FM con énfasis en el mecanismo del dolor central aberrante.
Granges	1993	Primera demostración de la sensibilización central de la FM
Griep	1993	Primera demostración de las anormalidades del eje hipotalámico-adrenal-pituitaria en un estudio donde se muestra un incremento en la liberación de hormona adrenocorticotropica (ACTH) con relativa baja sensibilidad.
Crofford	1994	Confirmación importante de la disfunción del eje Hipotalámico-adrenal-pituitaria
Russell	1994	Confirmación importante de la elevación de la sustancia P en el fluido cerebroespinal en pacientes con FM
Wolfe	1995	Primer estudio poblacional en Estados Unidos que muestra la incidencia de la enfermedad en un 2% de la población
Mountz	1995	Primer estudio de imágenes cerebrales mediante tomografía computerizada por emisión de fotones que muestra un descenso en el flujo sanguíneo cerebral en el núcleo caudal y talámico
Buskila	1997	Revisión Importante de la sensibilización central en FM y otros síndromes relacionados
Korszun	2000	Revisión sobre desórdenes en los ciclos circadianos y sueño en pacientes con FM
Clark	2001	Riesgos y Beneficios de la Actividad Física (AF) en pacientes con FM
Sim	2002	Revisión sobre estudios controlados de tratamientos no farmacológicos aplicados a FM



Primer Autor	Año	Desarrollo significativo
Mannerkorpi	2003	Revisión sobre AF y FM
Holdcraft	2003	Revisión sobre Medicina alternativa y terapias complementarias en FM y síndromes relacionados
Alegre de Miguel	2005	Revisión sistemática del tratamiento farmacológico en FM
Jones	2006	Revisión sobre 46 estudios sobre ejercicio físico en FM (1988-2005)
Jones	2007	Hormona del crecimiento y FM
Busch	2008	Revisión sistemática sobre FM y ejercicio
Ablin	2008	Terapias emergentes en FM
Staud	2008	Evidencias que soportan el tratamiento farmacológico y no farmacológico en pacientes con FM

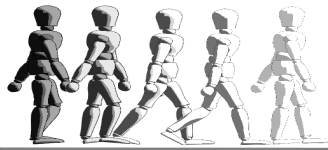
1.3. Etiopatología de la FM

La FM está actualmente considerada como un desorden de la regulación del dolor, pero su etiología no está totalmente definida y comprendida (Sarzi-Puttini, Buskila, Carrabba, Doria y Atzeni, 2008). Tanto la etiología como la fisiopatología de la FM es desconocida (Villanueva et al., 2004), implicándose hasta la actualidad multitud de factores, tales como trastornos del sueño (aparición de ondas alfa en fase No REM) (Horne y Shackell, 1991), alteraciones musculares (hipoxia muscular y disminución de los fosfatos de alta energía) (Bengtsson y Henriksson, 1989), psiquiátricos (depresión, estrés) (Goldenberg, 1989), inmunológicos (presencia de inmuno-complejos), causas endocrinológicas (hipofunción adrenal) y disfunción neurohormonal (descenso de serotonina sanguínea, elevación de sustancia P en líquido cefalorraquídeo) (Russell, 1989; Russell et al., 1994; Villanueva et al., 2004).

En los últimos años, se han incrementado las evidencias que soportan la existencia de factores genéticos que predisponen a padecer la enfermedad (Buskila, Sarzi-Puttini y Ablin, 2007), que incluyen el posible papel del polimorfismo de los genes serotoninérgicos, dopaminérgicos y catecolaminérgicos (Buskila y Sarzi-Puttini, 2006) y los factores externos, como son el estrés emocional, un trauma físico importante, afecciones médicas, como por ejemplo, infecciones y desórdenes autoinmunes y una variedad de dolores regionales que pueden ser asociados temporalmente con el desarrollo de la enfermedad (Price y Staud, 2005).

Se han detectado también una variedad de disfunciones y alteraciones en distintos neurotransmisores y neurohormonas, que incluyen niveles inferiores de aminas, incrementándose las concentraciones de neurotransmisores excitatorios (como las sustancias P) y la desregulación del eje hipotalámico-pituitaria-adrenal relacionado con la predisposición a sufrir estrés y con el comienzo de la cronicidad de la enfermedad (Adler y Geenen, 2005; McLean et al., 2005; Wolfe, Russell, Vipraio, Ross y Anderson, 1997). Además las alteraciones en dicho eje provocan cambios en los niveles de los neurotransmisores peptídicos, que están relacionados con las sensaciones de bienestar y dolor tales como endorfinas, dopaminas, histamina.

Otros neurotransmisores, que se ven disminuidos en pacientes con FM es la serotonina, que actúa como inhibidor del dolor y junto con la noradrenalina (Neeck y Riedel, 1994) pueden explicar la disminución en el umbral del dolor de los pacientes con FM (McCain, 1989). Estos indicios sirven para vislumbrar que la FM es una enfermedad de origen cerebral y no del sistema nervioso periférico (Tomas Carus, 2005; Villanueva et al., 2004).



También se han registrado déficits en la hormona del crecimiento (Bagge, Bengtsson, Carlsson y Carlsson, 1998; Griep, Boersma y de Kloet, 1994) debido a altos niveles de sustancia P en los pacientes con FM (Russell, 1989; Russell et al., 1994) y de la somatomedina C (Bennett, Clark, Campbell y Burckhardt, 1992; Neeck y Riedel, 1994) que darían lugar a problemas isquémicos musculares sintomáticos. Recientes investigaciones apoyarían la hipótesis de que la elevada actividad de hormona corticotropa determinaría muchos síntomas de la FM y múltiples alteraciones en los ejes hormonales (Neeck, 2002).

Algunas investigaciones incluso relacionan traumatismos o lesiones como factor desencadenante del desarrollo de la FM (Buskila, Neumann, Vaisberg, Alkalay y Wolfe, 1997).

Los pacientes afectados muestran una percepción del dolor anormal, en forma de alodinia (dolor producido por un estímulo inocuo) e hiperalgesia (incremento de la sensibilidad de los estímulos dolorosos) (Giesecke et al., 2005; Petzke, Clauw, Ambrose, Khine y Gracely, 2003; Petzke, Gracely, Park, Ambrose y Clauw, 2003). La sensibilidad al dolor en los pacientes con FM también puede ser causada por la “sensibilización central” (Sarzi-Puttini, Atzeni, Diana, Doria y Furlan, 2006; Staud y Rodriguez, 2006), el cual ha sido definido como un aumento generalizado en la sensibilidad del dolor, debido al estado patológico de los nocioceptores dentro del SNC (Desmeules et al., 2003).

En definitiva, no se conoce a ciencia cierta su etiología aunque cada día resulta más evidente la existencia de anomalías en la percepción del dolor a nivel cerebral en estos pacientes, aunque no se pueda diferenciar si se trata de una reacción exagerada a estímulos normales, o bien una respuesta amplificada a estímulos verdaderamente

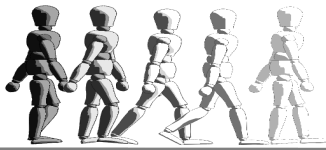
dolorosos (hiperalgesia), si bien esta última sea quizás la más aceptada (Villanueva et al., 2004).

1.4. Prevalencia de la FM

La FM tiene una prevalencia diferente dependiendo de la población estudiada y el criterio seleccionado, oscilando desde el 0.7 al 20% (Croft, 1993; Wolfe, Ross, Anderson, Russell y Hebert, 1995) aunque lo habitual es que oscile entre el 2 y 4% y siendo la mayoría de los pacientes mujeres de mediana edad (73-88%), ya que la incidencia en hombres es muy baja.

Los estudios epidemiológicos sobre la afectación de la enfermedad, surgen a partir del criterio de clasificación de la FM establecido por el ACR (Wolfe et al., 1990). Por ello, el primer estudio realizado siguiendo dicho criterio de clasificación, fue llevado a cabo con la población de Wichita, Kansas, mostrando una prevalencia de la enfermedad del 2% (Wolfe, Ross y Anderson, 1995). Después se realizaron estudios en Londres, Ontario, Canadá, arrojando la prevalencia del 3.3% (White, Speechley, Harth y Ostbye, 1999b).

La FM afecta a un 2% de la población adulta Americana (mayores de 18 años). Los datos sólo en mujeres alcanzan el 3.4%, siendo la afectación en hombres en torno al 0.5% (Wolfe, Ross, Anderson, Russell et al., 1995). Esto supone el 5-6% de los pacientes que acuden a las consultas de medicina general y familiar y del 10% al 20% de los pacientes adultos que acuden a la consulta del reumatólogo, siendo cada vez más, una de las enfermedades más comunes que se diagnostican en las consultas de reumatología (Goldenberg, Simms, Geiger y Komaroff, 1990; Wolfe, Ross, Anderson, Russell et al., 1995). La afectación de la enfermedad en Europa alcanza un valor del 1.3% (Lindell, Bergman, Petersson, Jacobsson y Herrström, 2000).



1.4.1. Prevalencia en España

En nuestro país, el índice de prevalencia global en la población mayor de 20 años y que se encuentra recogido en los resultados del estudio EPISER (Mas, Carmona, Valverde y Ribas, 2008; Valverde, Juan, Ribas, Benito Urbina y Carmona, 2000), realizado por la Sociedad Española de Reumatología (SER), es de 2.37%. Según este informe, son 750000 los españoles afectados por la enfermedad. La prevalencia en mujeres de nuestro país se estima en un 4.2% y en varones en un 0.2%, lo que supone un ratio hombre/mujer de 21/1. (Campos Sánchez, 2000; Valverde, Juan, Rivas y Carmona, 2001) (Mas et al., 2008). Por edad, la FM presenta un pico de prevalencia entre los 40 y 49 años (4.9%) (Figura 1.2.) y es dos veces mayor en zonas rurales con respecto a las grandes ciudades. Además, la clase social a la que pertenecen las afectadas correlaciona de forma inversa con la prevalencia a la FM ($p < 0.01$). (Mas et al., 2008).

1.4.2. Prevalencia en otros países

En referencia a otros países, hay relativamente pocos estudios que analicen la prevalencia de la FM basados en el análisis directo de la población (Prescott et al., 1993; White et al., 1999b; Wolfe, Ross, Anderson, Russell et al., 1995).

Tabla 1.3. Prevalencia de la FM por comunidades autónomas (Sociedad Española de Reumatología)

Comunidad Autónoma	Afectados * (%)	Mínimo * (%)	Máximo * (%)
Andalucía	170291 (0.41)	103656 (0.25)	244331 (0.59)
Aragón	27594 (0.07)	16797 (0.04)	39592 (0.1)
C. Foral de Navarra	12794 (0.03)	7788 (0.02)	18357 (0.04)
Canarias	40971 (0.1)	24939 (0.06)	58785 (0.14)
Cantabria	12365 (0.03)	7526 (0.02)	17741 (0.04)
Castilla - La Mancha	40366 (0.1)	24571 (0.06)	57917 (0.14)
Castilla y León	57027 (0.14)	34712 (0.08)	81821 (0.2)
Cataluña	146311 (0.36)	89059 (0.22)	209925 (0.51)
Ceuta	1741 (0)	1060 (0)	2498 (0.01)
Comunidad Valenciana	96660 (0.23)	58837 (0.14)	138686 (0.34)
Extremadura	24688 (0.06)	15027 (0.04)	35422 (0.09)
Galicia	62857 (0.15)	38261 (0.09)	90187 (0.22)
Islas Baleares	20208 (0.05)	12301 (0.03)	28995 (0.07)
La Rioja	6219 (0.02)	3786 (0.01)	8923 (0.02)
Madrid	123566 (0.3)	75214 (0.18)	177290 (0.43)
Melilla	1582 (0)	963 (0)	2270 (0.01)
País Vasco	48334 (0.12)	29421 (0.07)	69349 (0.17)
Ppdo. De Asturias	24733 (0.06)	15055 (0.04)	35486 (0.09)
Región de Murcia	27379 (0.07)	16665 (0.04)	39282 (0.1)

* Datos estimativos de la población, basados en 41.152.842 habitantes mayores de 20 años de ambos sexos.

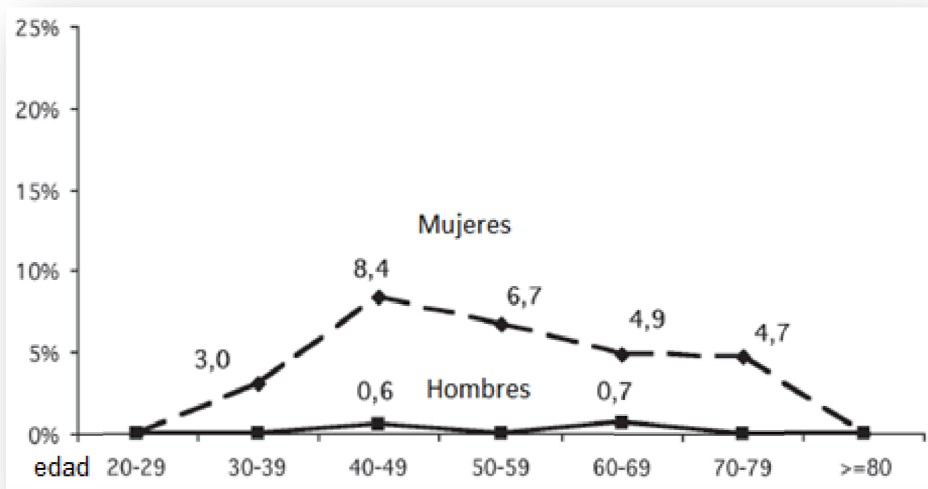
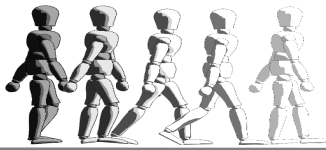


Figura 1.2. Prevalencia de la FM en España. Datos estudio Episer 1998-1999

Así en Francia, según un estudio reciente, se estima que la FM es la principal causa de los pacientes que sufren dolor generalizado, estando estimada la prevalencia de la enfermedad en dicho país en un 1.4%, lo que supone aproximadamente 680000 afectados (Bannwarth et al., 2009). En Estados Unidos se estima que los afectados por la FM oscilan entre 4 y 8 millones, dándose el 90% de los casos en mujeres (National Institute of Arthritis and Musculoskeletal and Skin Diseases y Department of Health and Human Services of US, 2007). La prevalencia mínima estimada en la población alemana, es de 1.8% (Raspe y Baumgartner, 1993). Mientras que en Finlandia, la prevalencia global de la FM en la población adulta femenina es de 0.75% (Makela y Heliovaara, 1991). En Suecia, según un estudio realizado a nivel local, destacó que los afectados llegaban al 1% (Jacobsson, Lindgärde y Manthorpe, 1989).

1.5. Diagnóstico de la FM

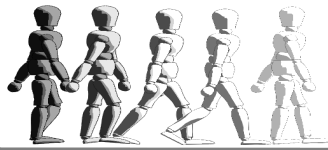
La diagnosis de la FM es una combinación del historial clínico del paciente, el examen físico, las evaluaciones en el laboratorio y la exclusión de otros síntomas que se asemejan y atribuyen a la FM (Mease, 2005). El síntoma principal que se atribuyen a la FM, y que ayuda en su diagnóstico, incluye dolor generalizado, caracterizado por múltiples puntos gatillos. Otros síntomas que frecuentemente se manifiestan y son tomados en consideración son: fatiga, rigidez, depresión, dolor abdominal, y perturbaciones en el sueño (Wolfe et al., 1990).

1.5.1. Reseña histórica sobre la diagnosis

Haciendo una breve reseña histórica, se destaca que los primeros en intentar de definir un criterio riguroso, sobre la diagnosis de la FM fueron los canadienses Smythe & Moldofsky (1978). Estos autores intentaron crear una herramienta de diagnóstico para ayudar a diferenciar el dolor producido por la fibrositis (término anterior al del FM) de otros dolores, los cuales podrían ser puramente fingidos o símbolo de una enfermedad neurótica.

Los anteriores autores incluyeron cuatro síntomas para el diagnóstico:

- Dolor crónico.
- Sueño no reparador.
- Una importante rigidez matutina.
- Fatiga.



Aunque no lo tenían expresamente indicado, ellos asumen como dolor crónico, el dolor exclusivamente de origen músculo-esquelético y por lo tanto, las cefaleas y el dolor abdominal o pectoral no se consideraron como un criterio de inclusión. Es interesante anotar, que la activación del sistema neurofisiológico, que aumentaba la percepción de otros dolores, (rigidez matutina y fatiga) sí se incluyó en la diagnosis. Por otro lado, el criterio implicaba “mecanismos psicogénicos” como por ejemplo, sensibilidad en determinados lugares corporales, hallazgo de variación alfa en la fase de sueño no-REM, etc.

Además, fueron descritos y encontrados puntos gatillos tras la palpación digital, siendo considerado estos puntos como un elemento primordial en la diagnosis del síndrome. La propuesta del conteo de los puntos gatillos para la identificación del síndrome, requería al menos dar positivo en 12 puntos activos de los 14 identificados. Esto supuso establecer un umbral alto, que además servía para mitigar la inclusión de síndromes regionales, como podían ser el codo del tenista y otros síndromes de dolor miofascial (J. G. Travell y Simons, 1983). Aunque estos puntos si fueron definidos con precisión, la técnica de palpación de los mismos y la reacción del paciente, no tuvo una descripción tan rigurosa, no se mencionaron cuales eran los casos de exclusión, ni se asignaron normas ni reglas en la diagnosis.

Fue años más tarde, cuando Smythe (1979) estableció una definición más rigurosa incluyendo:

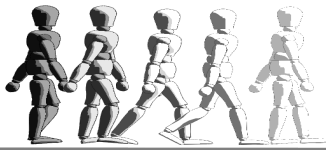
- a. Dolor generalizado de más de tres meses duración.
- b. Dar positivo en 12 puntos locales sensibles de un total de 14 localizados en diferentes regiones corporales.

- c. Sensibilidad cutánea en la zona superior escapular.
- d. Alteraciones del sueño, con fatiga matutina y rigidez.
- e. Parámetros normales en la ratio de sedimentación de los eritrocitos, las transaminasas, el test para el factor reumático, el factor antinuclear y las enzimas musculares entre otros.

Años posteriores, en 1981, fue cuando se publicó una primera aproximación de criterio de diagnosis para la fibrositis (Yunus, Masi, Calabro, Miller y Feigenbaum, 1981) basándose en el concepto establecido por Smythe (1972). El estudio de Yunus et al. (1981), anteriormente citado, demuestra que la FM primaria es un síndrome identificable con un patrón particular de síntomas. El criterio que establecieron fue:

- a. Una historia de dolor generalizado y crónico o rigidez en al menos 3 lugares anatómicos.
- b. La ausencia de causas secundarias, análisis de sangre o pruebas radiológicas que revelen datos excluyentes.
- c. Un considerable número de puntos gatillo activos.
- d. Susceptibilidad a padecer síntomas físicos y mentales.
- e. Una variedad de otros síntomas (como problemas de sueño, ansiedad, síndrome de colon irritable, hinchazón subjetiva).

Este criterio fue posteriormente revisado y condensado en lo que el autor denomino: "Criterio Preliminar del Síndrome Primario de FM" (Yunus, Masi y Aldag, 1989b). Una idea comparable y subyacente al "fibrositis-



screening questionnaire” desarrollado por Campbell, Clark, Tindall, E., & Bennett, (1983).

Previo a estos estudios, en 1976, se desarrolló un concepto similar denominado tendimiopatía generalizada (Müller, 1976). Su descripción clínica incluía un historial de dolor crónico generalizado y puntos gatillo activos, así como síntomas funcionales (por ejemplo: alteraciones en el sueño, cefaleas, molestias gastrointestinales, dismenorrea) y signos vegetativos (por ejemplo: temblores, hiperhidrosis, hiperirritabilidad cutánea) (Müller y Lautenschläger, 1990). El criterio de diagnóstico (Lautenschläger, Brückle, Seglias y Müller, 1989) incluía, como ítems obligatorios: Una historia típica y un recuento de puntos gatillos, superior a 11 de 24 puntos examinados, en casos dudosos, los autores recomendaban el uso de síntomas y signos adicionales.

En 1990 el ACR definió los dos criterios más importantes de diagnosis de la FM en adultos (Wolfe et al., 1990) que son los siguientes:

- a. Un historial de dolor generalizado de al menos 3 meses, que se manifieste en los 4 cuadrantes corporales.

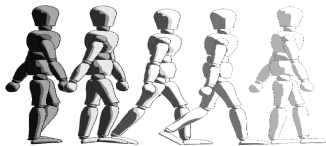
Se considera dolor generalizado en los 4 cuadrantes corporales cuando el dolor está presente tanto en el hemisferio derecho, como en el izquierdo del cuerpo, así como dolor por encima y por debajo de la cadera. Además, también se tiene en cuenta la presencia de dolor en el esqueleto axial: a lo largo de la espina cervical, la parte pectoral, la espina torácica o la zona lumbar. Así como la presencia de dolor en los hombros y región del glúteo.

- b. Dar positivo en la exploración de los “puntos gatillo”

El ACR estable como exploración positiva de los puntos gatillos la presencia de dolor cuando se palpan con una presión de 4 kg por unidad de fuerza en al menos 11 de los 18 puntos sensibles que se detallan en la tabla 1.4. y en la figura 1.3.

Los puntos gatillos son zonas anatómicas claras y predecibles que son normalmente más sensibles a la presión que el tejido circundante. Aunque mal traducidos al castellano como puntos gatillo, en inglés "tender points" son diferentes a los denominados "trigger points". La diferencia radica en que los primeros no están en sitios de dolor tisular, tensión o patología, no producen dolor espontáneo, y son generalmente desconocidos por el paciente. Los puntos gatillo han sido observados en diferentes tipos de tejidos, como son el músculo, el tejido adiposo y la zona próxima a tendones, y reflejan cambios globales en la percepción del dolor mediante variaciones en los procesos de sensibilización (Guymer y Littlejohn, 2002).

Actualmente, y a pesar de la polémica suscitada en cuanto al diagnóstico de la enfermedad y los síntomas y signos que deben incluirse o no, así como la dificultad a la hora del diagnóstico, al poder confundirse la FM con otros síndromes, o que el paciente realmente finja los síntomas, el criterio más utilizado y validado en la actualidad tanto en las consultas clínicas como en los estudios científicos para el diagnóstico de la FM es el que propone el ACR en el año 90.



1.5.1. Clasificación de la FM

Aunque el ACR no realiza ninguna división de la FM, ya que considera que estas clasificaciones no son distinguibles en sus características clínicas (Tomas Carus, 2005), autores como Yunus (1988) si establecieron una clasificación atendiendo a otras afecciones:

FM primaria: Los pacientes presentan dolor músculo-esquelético generalizado y múltiples puntos sensibles en ausencia de otra afección que permita explicar los síntomas.

FM concomitante: es aquella asociada a otra afección que puede explicar parcialmente los síntomas.

FM secundaria: ocurre junto a otra afección subyacente y que probablemente es su causa. Cuando la enfermedad subyacente mejora, los síntomas de la FM también tienden a mejorar o incluso desaparecen.

Siguiendo los criterios del RD 1971/1999, también se puede valorar la enfermedad según tres grados (Josa, 2008):

Grado I leve: La persona puede llevar a cabo una vida autónoma, mantener una actividad laboral normalizada, excepto en los períodos de gran aumento del dolor, coincidentes con un gran estrés psicosocial.

Grado II moderado: La sintomatología de la persona desencadenará en una restricción moderada en las actividades de la vida cotidiana, incluyendo los contactos sociales, y en la capacidad para desempeñar un trabajo remunerado en el mercado laboral.

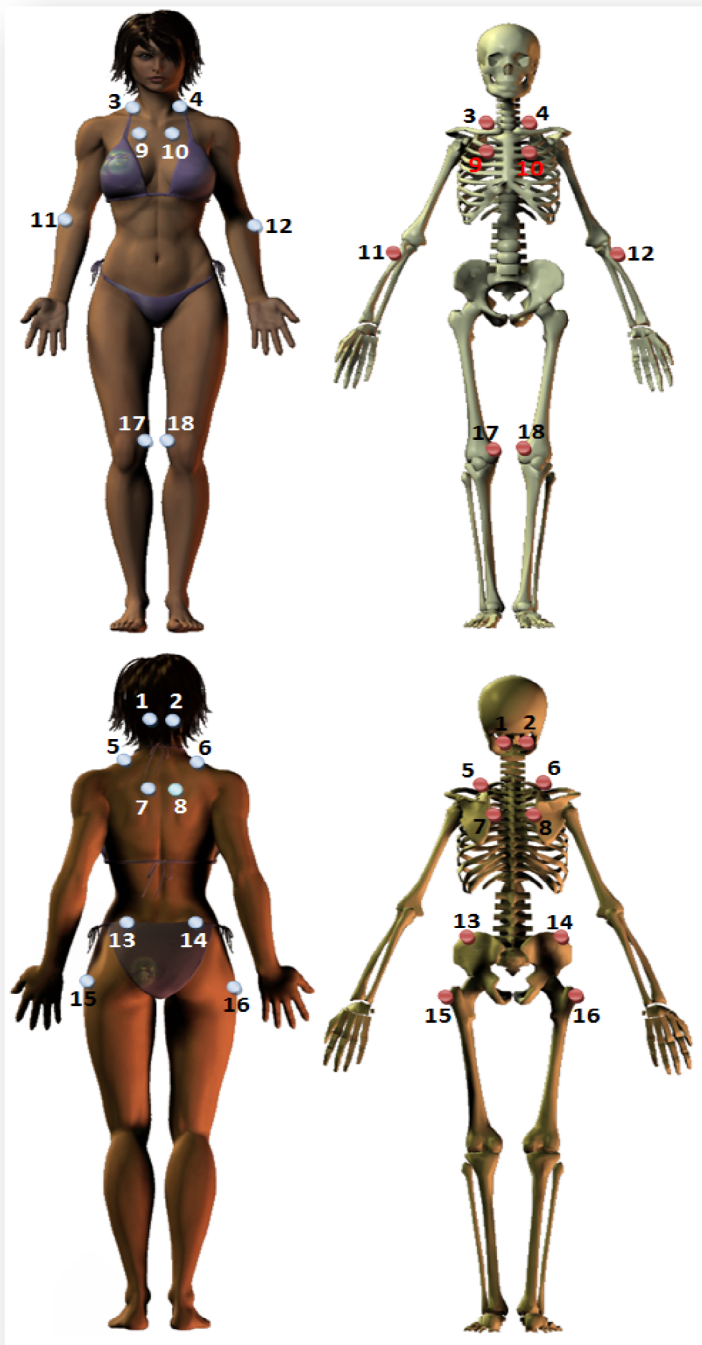


Figura 1.3. Localización de los puntos gatillo propuestos por el ACR

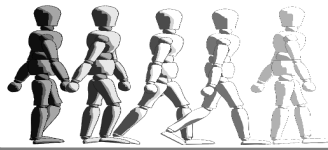


Tabla 1.4. Definición de los puntos gatillo propuesto por el ACR

Número Figura 1.3.	Punto Gatillo	Localización
1 y 2	Occipital	Bilateral, en las inserciones de los músculos occipitales
3 y 4	Cervical bajo	Bilateral, en la cara anterior de los espacios intertrasversos C5-C7
5 y 6	Trapezoidal	Bilateral, en el punto medio del borde superior del trapecio
7 y 8	Supraespinoso	Bilateral, en su origen, por encima de la línea escapular, cerca del borde medial-
9 y 10	Segunda costilla	Bilateral, en la segunda unión intercostal, a 3 cm del borde del esternón
11 y 12	Epicondíleo	Bilateral, distal en 2 centímetros a los epicóndilos
13 y 14	Glúteo	Bilateral, en el cuadrante superoexterno de las nalgas
15 y 16	Trocantéreo	Bilateral, por detrás de la prominencia del trocánter mayor
17 y 18	Rodilla	Bilateral, en la almohadilla grasa medial, proximal a la línea articular

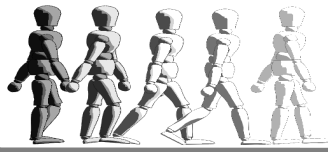
Grado III severo: La persona, debido a la alta intensidad de su sintomatología, verá muy restringida el desarrollo de las actividades de la vida diaria, presentando una grave disminución de su capacidad laboral, por deficiencias importantes en la capacidad para mantener la concentración, no pudiendo seguir el ritmo de las tareas del trabajo, precisando períodos de baja laboral por incapacidad temporal.

1.5.2. Ventajas e inconvenientes de los métodos de diagnóstico en FM

Como ya hemos visto en el apartado anterior, los criterios que formalmente han sido publicado para el diagnóstico de la FM son los de Smythe (1979), Yunus et al. (1989b), Lautenschläger et al. (1989) y el del ACR propuesto por Wolfe et al. (1990).

El criterio de Smythe (1979), requiere un historial de dolencias generalizadas, no bien definidas, de más de tres meses de duración, puntos gatillos locales entre 12 y 14 en sitios especificados, hormigueo en la parte superior de las escápulas, no bien definido, alteraciones del sueño con fatiga matutina y test sanguíneo normal (factores reumáticos, transaminasas, enzimas musculares etc.). Esta lista de síntomas, conlleva una definición difusa y por lo tanto problemas al decidir el criterio de inclusión así como el de exclusión de determinados pacientes, no estando bien clara la sensibilidad y la especificidad de este criterio a la hora del diagnóstico (Raspe y Baumgartner, 1993).

Lautenschläger et al. (1989) sintetizó a dos, el número de criterios generales: dolor espontáneo en al menos tres regiones corporales y múltiples puntos gatillos, más de 11 de 24. En casos dudosos, otros síntomas y signos funcionales y vegetativos, se podían tomar en consideración. Basándose en la comparación de 100 casos clínicos



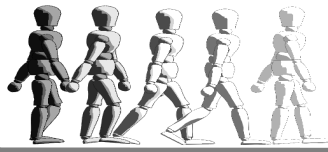
diagnosticados de FM y 50 voluntarios sanos, el autor encontró una sensibilidad del 95%, y una especificidad del 96% en el recuento de puntos gatillos.

Un esquema de diagnóstico más elaborado fue sugerido por Yunus et al. (1989b), que incluía criterios de mayor o menor obligatoriedad (Tabla 1.5.). Estos incluían un conteo de puntos gatillos activos, definidos como la respuesta verbal del síndrome severo (grado 3, de una escala de 0 a 3). Comparando 63 casos clínicos de FM con 63 pacientes que sufrían dolor músculo-esquelético (32 pacientes con artritis reumatoide y 31 pacientes con dolores musculoesqueléticos postraumáticos) y con 30 sujetos C, su criterio arrojó un 92% de sensibilidad y un 94% de especificidad comparado con las otras condiciones reumáticas. En el segundo estudio independiente del 45 casos clínicos diagnosticados de pacientes con FM, la sensibilidad del criterio de diagnóstico fue del 89% (Yunus, Masi y Aldag, 1989a).

El criterio del ACR, 1990, incluye dos elementos generales: presencia de dolor generalizado igual o superior a 3 meses y dar positivo en 11 o más puntos gatillo de un total de 18. Esta definición mostró una sensibilidad del 88% y una especificidad del 81%, probada con 293 pacientes que sufrían la FM comparados con 265 sujetos controles de la misma edad y sexo que sufrían diferentes síndromes reumáticos inflamatorios y no inflamatorios. Comparado con los otros criterios, este último tiene una estricta definición del dolor en la palpación de los puntos. El uso de puntos controles no mejora la precisión global del diagnóstico.

Tabla 1.5. Criterios preliminares para el diagnóstico del síndrome de FM establecidos por Yunus et al. (1989)

Criterio mayor
Presencia de 2 o más de 6 variables del historial clínico*, más presencia de 4 o más puntos gatillo* de un total de 14.
Criterio menor
Presencia de 3 o más de las 6 variables del historial clínico, más dos o más puntos gatillo
Criterio obligatorio
<ol style="list-style-type: none">1. Presencia de dolor, rigidez, o ambos, en más 4 lugares anatómicos durante 3 meses o más2. Exclusión de otras condiciones subyacentes que pueden confundirse con el síndrome de FM. <p>- La diagnosis del síndrome de FM requiere la presencia de algún criterio mayor o menor más los criterios obligatorios.</p>
<p>* Las variables del historial clínico son: dolor corporal general, dolor en 7 o más sitios, fatiga general, sueño pobre, ansiedad/tensión, síndrome de colon irritable.</p> <p>* Los puntos gatillo son: zona superior media del trapecio, parte inferior del esternocleidomastoideo, lateral del músculo pectoral, mitad del músculo supraespinoso, región supero-lateral del glúteo, región del trocánter mayor, almohadilla grasa medial de la rodilla.</p>



Hay dificultades para comparar los resultados de los tres criterios mostrados anteriormente. La precisión del diagnóstico mostrado por ambos criterios, el de Yunus et al. (1989b) y el de Lautenschläger et al. (1989) son sorprendentemente mayores que el criterio del ACR, y por ello pueden sobreestimar los casos de FM en el diagnóstico, ya que según estudios poblacionales la prevalencia del síndrome de FM está en torno al 3% de la población general (Schochat, Croft y Raspe, 1994), así como en los pacientes de atención primaria.

Además el criterio del ACR ha sido utilizado como método simple para identificar los casos de FM en los estudios descriptivos epidemiológicos (Buskila y Neumann, 2000; Forseth, Forre y Gran, 1999; Prescott et al., 1993; Wolfe, Anderson et al., 1997a) que hizo que aumentase la validación de los resultados.

Aplicando los diferentes criterios de diagnosis para un mismo grupo de pacientes, se obtienen amplias diferencias en los resultados obtenidos al diagnosticar la FM. Así con el criterio de Smythe (1979) se suele subestimar, mientras que con el criterio de Lautenschläger et al. (1989) se obtiene una prevalencia mayor (Raspe y Baumgartner, 1993).

1.5.3. Visión actual sobre el criterio del ACR

El criterio de los puntos gatillos establecido por el ACR para el examen de reconocimiento de la FM ha sido aceptado como adecuado y certero para la diagnosis en el entorno clínico (Wolfe, 1996).

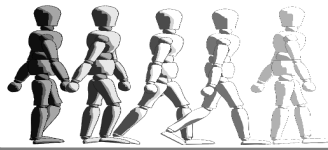
Pero presenta numerosos problemas y ha sido criticado como criterio de inclusión o exclusión. Por ello, muchos de los expertos no están totalmente de acuerdo con el criterio de diagnosis del ACR, así como muchos pacientes, ya que este criterio puede diagnosticar de forma

errónea la FM (Wolfe, 1990). Hay un número de enfermedades médicas y síndromes que puede manifestarse con los mismos síntomas que se utilizan para el diagnóstico de la FM (Schneider et al., 2006) y que por lo tanto pueden ser mal diagnosticados y confundidos (Endresen, 2007; Schneider et al., 2006; Wolfe, 1996).

Por lo tanto, en la diagnosis, hay síntomas que si se asocian a la FM y que no recoge el ACR en su diagnosis, como son la alodimia generalizada, cefaleas, alteraciones del sueño y demás síntomas descrito con anterioridad, conllevan a que la causa real del dolor generalizado y la fatiga pueda confundirse y sea debido a la FM o por el contrario que se encuentre dentro de una o más de las siguientes categorías de diagnósticos: desórdenes orgánicos, desórdenes funcionales metabólicos, o desórdenes musculoesqueléticos (Figura 1.4.).

Uno de los problemas observados está relacionado con el personal médico que no esté bien entrenado en la detección y diagnosis de los puntos gatillo, ya que el criterio no se aplicará de forma uniforme (Fitzcharles y Boulos, 2003). Además, en la práctica, el diagnóstico es a menudo realizado sin el examen formal de los puntos gatillos (Fitzcharles y Boulos, 2003). Y también ocurre que hay pacientes que pueden tener el requisito de los puntos gatillos pero no por ello padecer FM (Katz, Wolfe y Michaud, 2006), así como, algunos pacientes con FM y que presentan dolor generalizado, pueden tener un diagnostico positivo menor a los 11 de los 18 puntos gatillo especificados por el criterio del ACR (Bennett, 2002).

También se ha observado que el criterio de clasificación del ACR se centra exclusivamente en el dolor y prescinde otros síntomas importantes en el curso de la enfermedad, ya que la FM se considera un desorden de síntoma múltiples, que incluyen, la fatiga, las alteraciones cognitivas y del sueño, la ansiedad psicológica y que focalizándose solo en el dolor pueden



llevar a no considerar de forma correcta la “esencia” de este síndrome (Aaron y Buchwald, 2003; Clauw y Crofford, 2003; Crofford y Clauw, 2002; Goldenberg, 1999; Wessely y Hotopf, 1999).

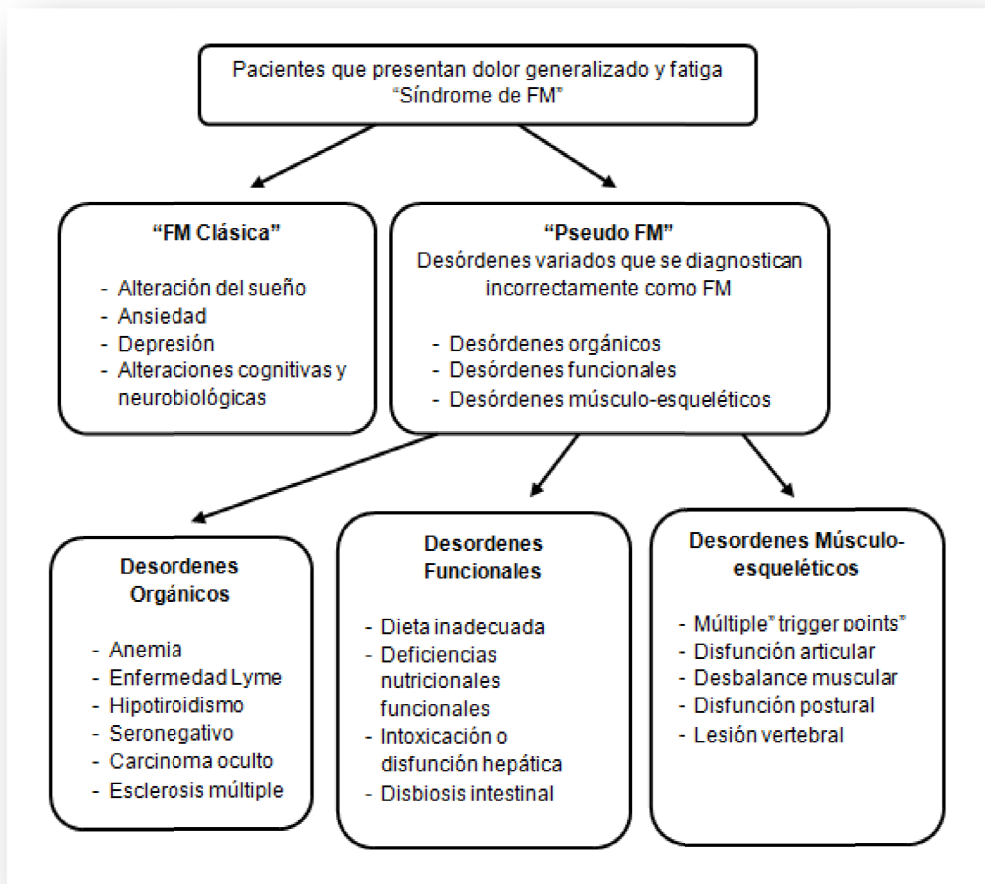


Figura 1.4. Diferenciación del síndrome de FM. Tomado de Schneider et al. (2006)

Clauw & Crofford (2003) mostraron que el diagnóstico basado en los puntos gatillo del criterio establecido por el ACR puede incrementar, de forma artificial, la predominancia de mujeres con FM y selecciona a individuos con altos niveles de dolores relacionados con ansiedad. Cabe considerar que alrededor del 10-11% de la población presenta un dolor crónico generalizado durante un periodo prolongado de tiempo y alrededor de un quinto de estos individuos cumplen el criterio de inclusión de 11 de los 18 puntos gatillo especificados en criterio de clasificación del ACR (Clauw y Crofford, 2003; Croft et al., 1993). Un 20-25% de la población presenta dolor crónico local. Incluso cuando enfoca con exactitud al criterio publicado por el ACR, la FM es un síndrome muy común que se extiende a un 2% de los adultos (Wolfe, Ross, Anderson, Russell et al., 1995).

En otro estudio similar, se mostraron evidencias de la seriedad de la diagnosis incorrecta de la FM, donde un grupo de pacientes derivados al especialista en reumatología clínica, que fueron diagnosticados de forma provisional de FM, tras un seguimiento, sólo se pudo confirmar el diagnóstico del 34% de estos pacientes (Fitzcharles y Boulos, 2003). Es interesante destacar que este volumen de sobre-diagnosis de la FM ha sido referenciado por el principal autor de los criterios establecidos por el ACR, y dicho autor ha publicado un artículo editorial con el título: "Stop Using the ACR Criteria in the Clinic" (Wolfe, 2003).

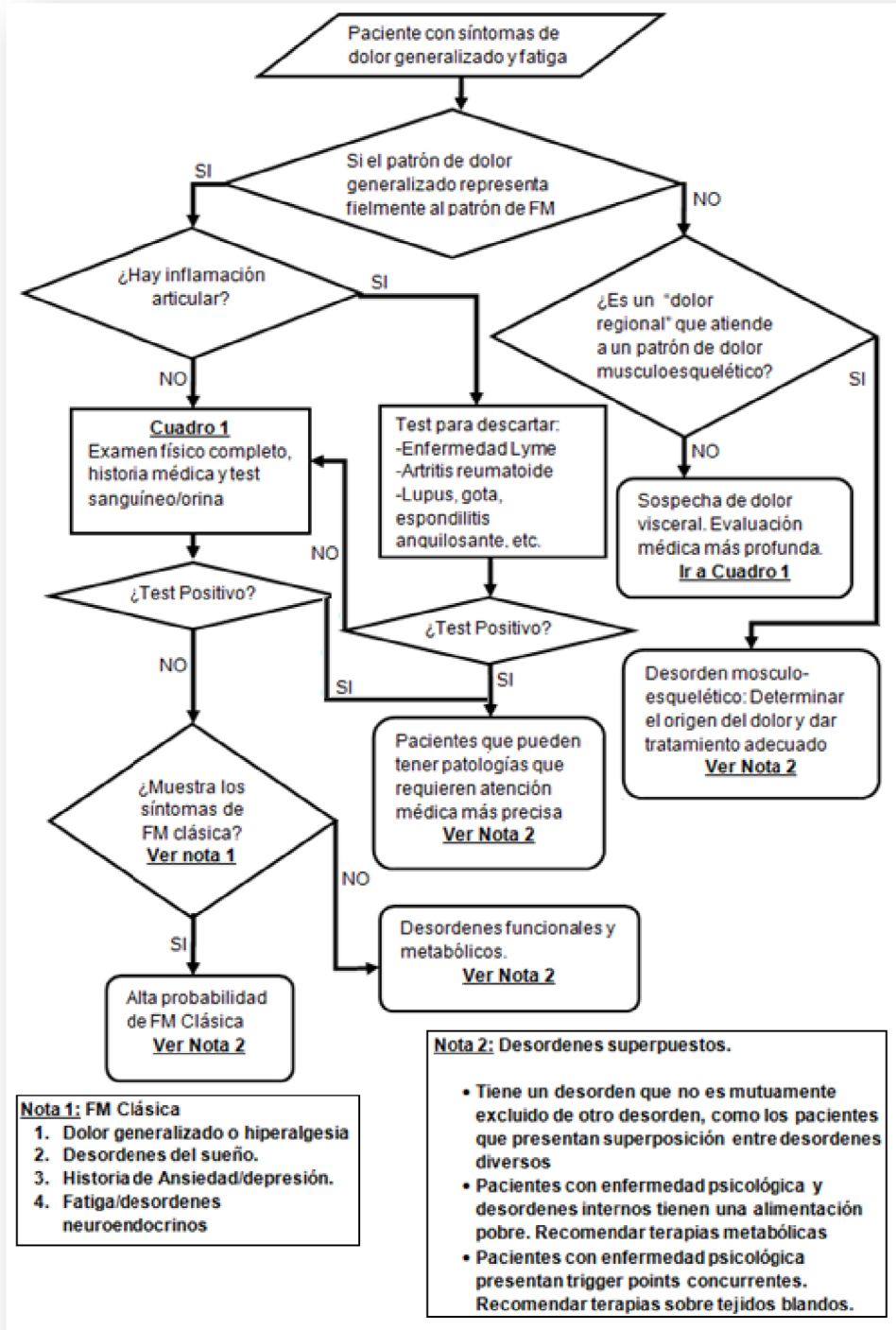
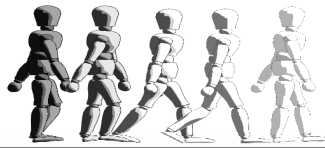


Figura 1.5. Algoritmo de actuación para la FM

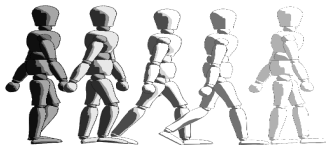
Katz et al. (2006) basándose en las observaciones de características de los pacientes con y sin FM, sugieren que la FM debe ser diagnosticada en personas que presenten altos niveles de fatiga y diversas áreas de dolor. Dichos autores proponen que una puntuación en la Regional Pain Scale igual o superior a 8 junto a una puntuación de fatiga igual o superior a 6 puntos en la Visual Analog Scale (VAS) constituye un criterio suficiente para el diagnóstico de la FM. Este criterio tiene la ventaja de que puede ser usado en las investigaciones mediante encuestas ya que además no requiere el examen físico del paciente afectado.

Por ello, han surgido algoritmos (Figura 1.5.) admitidos de forma arbitraria pero no formalmente validados (Schneider et al., 2006). Esto proporciona un punto de inicio para re-examinar el modelo conceptual de la FM.

1.6. Costes económicos de la FM

Dada la cronicidad de la sintomatología de la FM y la incapacidad que a menudo produce el síndrome, éste se asocia a unos altos costes indirectos derivados del absentismo laboral (Albornoz et al., 1997; Valverde et al., 2001), así como directos para los servicios sanitarios (Albornoz et al., 1997; Boch, Sáenz, Valls y Vínololas, 2002; Tornero y Vidal, 1999).

En un estudio realizado en nuestro país con 193 pacientes con FM, el 78.5% de los que trabajaban, estuvieron alguna vez de baja laboral a causa de la FM, y el 6.7% recibían una pensión por dicha enfermedad (Albornoz et al., 1997). Por lo tanto, la FM es una de las enfermedades reumáticas que más gastos genera en nuestro país (Gusi y Tomas Carus, 2008).



Un estudio llevado a cabo en Holanda (Boonen et al., 2005) puso de manifiesto que la FM representa el 10-20% de las personas atendidas por primera vez en una consulta de reumatología, lo que supone un 2.1-5.7% de la actividad a nivel primario de salud y un 5-8% en el ámbito hospitalario. Además en dicho estudio se comparó los costes de tres enfermedades músculo-esqueléticas como son: el dolor crónico lumbar, la espondilitis anquilosante y la FM. El coste medio anual por paciente fue de 7813 € para la FM, 8533 € para el dolor crónico lumbar y 3205 € para la espondilitis anquilosante. El coste total fue mayor para la FM y el dolor crónico lumbar que para la espondilitis anquilosante, principalmente por el coste de la atención sanitaria formal y no formal, ayudas y adaptaciones y días de trabajo perdido. Los autores concluyen que en los pacientes sometidos a tratamientos de especialistas, se producen diferencias notorias en costes y bienestar entre los pacientes con FM y dolor crónico lumbar con respecto a los que sufren espondilitis anquilosante. En particular los costes directos no médicos y los costes de productividad son mayores para la FM y el dolor crónico lumbar (Boonen et al., 2005)

Otro estudio similar al anterior, examinó 402 enfermos divididos en cuatro grupos: uno con sujetos que padecían fatiga crónica, otro grupo de pacientes con síndrome de fatiga crónica, un grupo de FM y un último grupo aquejado de FM y síndrome de fatiga crónica en conjunto. Dicho estudio afirmó que el uso de los servicios sanitarios, y por lo tanto de los costes derivados de los mismos, fue mayor que en otros síndromes no estudiados en dicha investigación, habiendo similitud en cuanto a uso entre los cuatro grupos analizados (Bombardier y Buchwald, 1996).

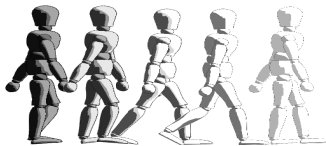
En Canadá, los investigadores White, Speechley, Harth, & Ostbye (1999a) compararon el coste sanitario de 100 pacientes de FM frente a 76 pacientes con dolor generalizado, pero que no sufrían FM, 135 pacientes

sin dolor generalizado y un grupo aleatorio de 380 sujetos C. En dicho estudio el grupo que padecía FM fue el que hizo un uso mayor de los servicios de salud además de medicamentos paliativos del dolor que los pacientes con dolor generalizado pero sin FM. El coste anual de los pacientes con FM tuvo un incremento mayor de 493 \$ canadienses (298 €) comparado con el grupo C (White et al., 1999a).

Wolfe et al. (1997b) valoró en pacientes con FM, la utilización de los servicios médicos, el coste y la prevalencia de la enfermedad asociado con los altos niveles de dolor, discapacidad funcional y estrés emocional en 538 pacientes durante siete años. Estos pacientes tuvieron una media de al menos 10 visitas médicas por año, y cuando el tratamiento no era el tradicional, este número se incrementaba a aproximadamente una visita al mes. Los pacientes fueron hospitalizados con una frecuencia de una hospitalización cada tres años. El coste medio anual por paciente fue de 2274 \$ (1728 €). Comparados con los pacientes que sufren otros desórdenes reumáticos, los enfermos que padecen FM tienen mayor probabilidad de sufrir intervenciones quirúrgicas con frecuencia, como cirugías de la espalda y cuello, apendicetomía, cirugía del túnel carpiano, cirugías ginecológicas y/o abdominales, etc. Aproximadamente el 50% de las hospitalizaciones que se produjeron durante el estudio fueron debidas a los síntomas asociados a la FM. Los pacientes con FM utilizan con mayor frecuencia y duración todo tipo de servicios médicos que los pacientes que sufren otras enfermedades reumáticas.

En otro estudio realizado mediante cuestionario sobre 180 mujeres con FM, se concluyó que el coste sanitario medio en un periodo de seis meses fue de 2298 \$ canadienses (1390 €) (Penrod et al., 2004).

Un estudio realizado en el Reino Unido (Robinson, Birnbaum y Morley, 2003), basándose en base de datos electrónicas de salud de



trabajadores, mostró que el coste anual de los servicios sanitarios de 4699 pacientes con FM, era de forma significativa dos veces mayor que el del 10% de la muestra aleatoria tomada del total de la población asegurada (5945 \$ (4520 €) en el grupo FM frente a 2468 \$ (1876 €) en el grupo C).

Siguiendo una metodología similar al estudio anterior, en EE.UU. se constató con una muestra de 2260 pacientes a los que se le diagnosticaron de forma reciente el síndrome de FM que en el año anterior a la diagnosis realizaron de media, 25 visitas médicas y tuvieron 11 prescripciones y que dicha utilización de los servicios médicos fue generalmente mucho mayor en los años posteriores a la diagnosis de la enfermedad (Hughes, Martínez, Myon, Taieb y Wessely, 2006).

En el estudio de Berger, Dukes, Martin, Edelsberg, & Oster (2007) de 3 años de duración, utilizando un total de 33176 sujetos con FM y un número similar para el grupo C, obtenidos todos de una base de datos estadounidense, cabe destacar, que el coste total medio del tratamiento y servicios sanitarios fue 3 veces superior en el grupo que sufría FM comparado con el grupo C. (9573 \$ (7285 €) frente a 3291 \$ (2504 €) respectivamente) y el coste medio de los servicios sanitarios ascendía a cinco veces más en los pacientes con FM (4247 \$ (3232 €) en el grupo de FM frente a 822 \$ (626 €) del grupo C). Los fármacos contra el dolor representaron un 11% y un 4.3% del coste total sanitario en el grupo con FM y el grupo C respectivamente.

1.7. Tratamiento

La FM conlleva una situación estresante para algunos pacientes, ya que la etiología es desconocida, y además, el tratamiento no está estandarizado y con frecuencia es inefectivo y el transcurso del dolor es impredecible (Van Houdenhove, Egle y Luyten, 2005).

El objetivo del tratamiento de la FM es disminuir el dolor e incrementar la funcionalidad del enfermo por medio de una estrategia terapéutica multimodal, las cuales en la mayoría de los casos, incluyen un tratamiento farmacológico y no farmacológico (Burckhardt, 2006), siendo la estrategia utilizada la de paliar los síntomas (Barkhuizen, 2002). Como los pacientes con FM, de forma general, presentan una sintomatología compleja y condiciones de morbilidad, no pueden ser tratados de forma real, en primera estancia, por los médicos generalistas y una vez diagnosticada la FM, requieren la asistencia de un equipo multidisciplinar con experiencia en diferentes campos como el cognitivo-conductual, el educacional, el médico y el aspecto físico (Keel, 1999).

Existen estudios contrastados donde se incide en calificar el tratamiento multidisciplinar (tratamiento farmacológico, cognitivo-conductual e intervención basada en ejercicio físico) de los pacientes con FM como la mejor opción de tratamiento, ya que consigue mejoras en la CVRS y en la adaptación psicológica de los pacientes, sobre todo a medio y largo plazo (Bennett, 1996b; Forseth y Gran, 2002; Gelman, Lera, Caballero y López, 2002; Rossy et al., 1999) (Figura 1.6.).

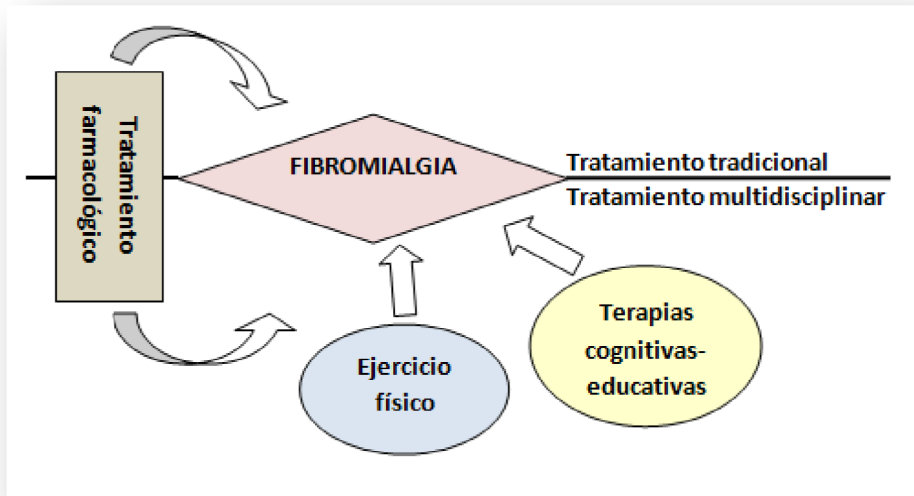
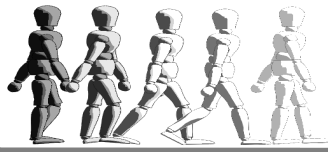


Figura 1.6. Modelos de Intervención en FM

1.7.1. Tratamiento Farmacológico

La FM ha sido tratado con un gran número de fármacos, que incluyen: antidepresivos, opiáceos, antiinflamatorios no esteroides, sedantes, relajantes musculares y agentes antiepilépticos (Forseth y Gran, 2002) pero sólo una pequeña parte han tenido beneficios claros en estudios controlados (Barkhuizen, 2002; Bennett, 2001; Buskila, 1999; Forseth y Gran, 2002).

Una gran parte de las investigaciones realizadas con fármacos han demostrado ser eficaces en la reducción del dolor en pacientes con FM, pero han sido pocas las que han logrado demostrar, de forma significativa, ser eficaces en la mejora de los otros síntomas relacionados con la enfermedad, como son la fatiga, las alteraciones del sueño y los cambios de humor y carácter (Rao y Bennett, 2003).

a. Analgésicos y narcóticos

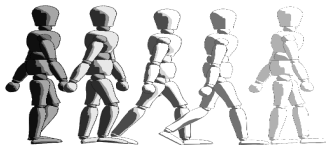
Los resultados de las pruebas clínicas con antiinflamatorios han tenido resultados fallidos (Barkhuizen, 2002; Bennett, 2001; Buskila, 1999; Forseth y Gran, 2002), pero tres pruebas controladas y aleatorias sí tuvieron un efecto positivo sobre la FM al usar Tramadol (en combinación o no de acetaminofeno) (Bennett et al., 2003; Biasi, Manca, Manganelli y Marcolongo, 1998; Russell et al., 2000). Los pacientes que lo tomaron presentaron mejores puntuaciones en el FIQ y menos dolor. El tramadol posee múltiples efectos analgésicos, es inhibidor de la resíntesis de norepinefrina y la serotonina y sus metabolitos actúan sobre los receptores de opiáceos (Pasero y McCaffery, 2003).

Los opiáceos pueden ayudar en el tratamiento del dolor en la FM, pero presentan efectos adversos como náuseas, sedación y tolerancia, entre otros. Y deben ser considerado sólo después de probar otros tratamientos médicos y no médicos (Baker y Barkhuizen, 2005; Dworkin et al., 2003).

b. Antidepresivos

Los antidepresivos tricíclicos tienen un efecto analgésico independiente de la acción sobre la depresión (Sawynok, Esser y Reid, 2001) y por ello, se recomiendan en el tratamiento de la FM. Las dos sustancias ampliamente estudiadas han sido la amitriptilina y la ciclobenzaprina, ya que pueden ayudar a mejorar el sueño y reducir la rigidez matutina, aunque presentan una intolerancia alta (Arnold, Keck y Welge, 2000; Carette et al., 1994; Carette et al., 1986; Santandrea, Sarzi-Puttini, Boccassini y Caruso, 1993).

Un meta-análisis realizado mostró que estas sustancias reducen el dolor y mejoran el sueño, además de provocar una sensación de bienestar



general. Aunque son sólo medianamente efectivos en la reducción de la fatiga y pueden tener un efecto beneficioso sobre la percepción de los puntos gatillo (O'Malley et al., 2000).

Otras sustancias utilizadas y que no han tenido resultados positivos en el tratamiento de la FM han sido la fluoxetina (Wolfe, Cathey y Hawley, 1994) y la moclobemida (Hannonen, Malminiemi, Yli-Kerttula, Isomeri y Roponen, 1998).

Por otro lado, la duloxetina (60mg /2 veces al día) mejora el dolor y el estado en general de los pacientes con FM respecto al grupo placebo (Arnold et al., 2004) encontrándose efectos similares también con el milnacipran (Gendreau et al., 2005).

c. Relajantes musculares

La ciclobenzaprina ha sido probada en pacientes con FM en dosis que oscilan entre 10 y 40 mg/día con efectos moderados sobre la enfermedad (Branco, 1995). En un reciente meta-análisis sobre este fármaco, se sugiere que mejora la función global de los pacientes con FM, y ligeramente ayuda a mejorar la calidad del sueño (Rao y Bennett, 2003).

d. Fármacos anticonvulsivos/antiepilépticos

Los fármacos antiepilépticos tienen una acción analgésica en numerosos lugares corporales proclives al dolor. Aunque el mecanismo de analgesia no está claro, se piensa que limitan la excitación neuronal y favorecen la inhibición (McQuay, Carroll, Jadad, Wiffen y Moore, 1995). El fármaco utilizado en el tratamiento para la FM es el gabapentin, por su acción como sustancia analgésica. En un estudio realizado con gabapentin frente a placebo en el tratamiento de la FM se observó que dicho fármaco

mejoró de forma significativa la puntuación en los test de dolor y además fue bien tolerado por los pacientes (Arnold et al., 2007).

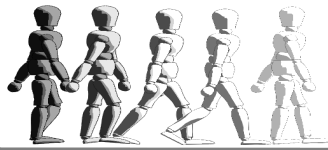
Otro fármaco antiepiléptico que es efectivo en el tratamiento de la FM es el pregabalin, reduciendo el dolor y mejorando el sueño y la fatiga (Crofford et al., 2005) pero presenta efectos adversos tales como vértigos, mareos y somnolencia.

1.7.2. Tratamientos no farmacológicos

Las investigaciones basadas en terapias farmacológicas para el tratamiento de la FM han sido demostradas como eficaces para una variedad de síntomas, pero la farmacoterapia es sólo una pieza del puzle para conseguir un procedimiento exitoso para 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 terapia cognitiva-conductual, ha sido mostrado como muy efectivo para el alivio de los síntomas de la FM (Goldenberg, 2008).

Es por ello, por lo que cada vez más, las terapias no farmacológicas toman un mayor protagonismo en el tratamiento de la FM, ya que el paciente habitual que padece la enfermedad, presenta un cuadro clínico complejo y que no es diagnosticado de forma realista por el médico generalista, requiriendo la asistencia de equipos multidisciplinares, donde no solo prima el tratamiento farmacológico. Parte del equipo multidisciplinar está formado por una variedad de profesionales, que aplican terapias no farmacológicas, como son el tratamiento cognitivo, la AF, 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, a menudo, 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, Barber, Overend, Peloso y Schachter, 2007; Keefe y Caldwell, 1997; Offenbacher y Stucki, 2000; Sandstrom y Keefe, 1998; Sim y Adams, 1999).

El ejercicio físico también es considerado un aspecto clave en el tratamiento de la FM, y la mayoría de los programas no farmacológicos integran a un especialista en AF o un fisiólogo del ejercicio, con experiencia en la prescripción de programas donde se incluyen ejercicios de tipo aeróbico, de fuerza y/o flexibilidad (Burckhardt y Bjelle, 1994; Busch et al., 2007; Hadhazy, Ezzo, Creamer y Berman, 2000). Otros programas de terapias no farmacológicas incluyen todo tipo de tratamientos en aneji3n o no a las anteriores y engloba a especialistas tan variados como trabajadores sociales, terapeutas ocupacionales, fisioterapeutas, masajistas, especialistas en suefio, en cefalea, etc. (Keel, 1999).

a. Tratamiento educativo-cognitivo

Varias t3cnicas usadas en el tratamiento de la FM est3n basadas en la educaci3n del paciente y tienen como objetivo la reducci3n de la ansiedad, la mejora para acatar el tratamiento, mejora de la conducta y la autoeficacia para superar los problemas que conlleva la FM y enfocar la atenci3n hacia la mejora funcional y de la CVRS en oposici3n a los s3ntomas de la enfermedad (Adams, 2004; Buckelew, Murray, Hewett, Johnson y Huyser, 1995).

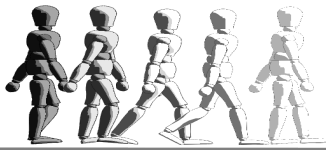
b. Intervención psicológica.

La intervención psicológica concierne la interrelación entre los aspectos físicos y psicológicos del síndrome (Buckelew et al., 1995; Sandstrom y Keefe, 1998). Las dos terapias más usadas son las basadas en aspectos psico-fisiológicos, tales como el biofeedback, y por otro lado las terapias conductuales. El objetivo básico de las terapias psico-fisiológicas es el cambio en aspectos cognitivos mediante la manipulación de las respuestas fisiológicas (Sarzi-Puttini et al., 2008). Mientras que las terapias conductuales, intentan cambiar las respuestas fisiológicas mediante la manipulación de la cognición e intenta ayudar al paciente a que sienta que tiene el control de la enfermedad (Keefe y Caldwell, 1997). Las terapias cognitivas y educativas son diferentes en su definición, pero a veces, es difícil diferenciarlas en la aplicación clínica (Sarzi-Puttini et al., 2008).

c. Medicina alternativa y complementaria

En el tratamiento de la FM se han utilizado un considerable número de terapias complementarias y medicina alternativa usadas como complemento o incluso sustitución al tratamiento convencional. Sin embargo, la mayoría de los estudios en los que se usó terapia alternativas, como la homeopatía, terapias de energía, como las magnéticas e intervenciones del cuerpo-mente, como la hipnoterapia, han sido metodológicamente fallidas y nos se ha podido comprobar su utilidad (Berman y Swyers, 1999; Crofford y Appleton, 2001; Sarac y Gur, 2006).

Otra terapia alternativa utilizada en el tratamiento de la FM es la quiropráctica, donde si existen estudios bien diseñados sobre los efectos positivos en el tratamiento de la FM (Berman y Swyers, 1999; Crofford y Appleton, 2001; Sarac y Gur, 2006).



Si encontramos fuertes evidencias a favor de la acupuntura, la suplementación nutricional y la terapia basada en masajes y manipulación física, que muestran evidencias moderadas sobre su efectividad (Martin, Sletten, Williams y Berger, 2006; Mayhew y Ernst, 2007).

d. Ejercicio físico

Desde el primer estudio que mostró los beneficios del ejercicio sobre los individuos con FM hace más de 20 años (McCain, Bell, Mai y Halliday, 1988), el número de investigaciones que evalúan los efectos positivos de los distintos tipos de ejercicio, como el aeróbico o el entrenamiento de fuerza ha aumentado de forma exponencial.

Además, de forma general, son numerosos los estudios que afirman que el ejercicio físico moderado previene la depresión tanto en personas adultas como en jóvenes (Blain, Vuillemin, Blain y Jeandel, 2000; Sallis, Prochaska y Taylor, 2000), por otro lado, puede mejorar el humor y los aspectos cognitivos (de Coverley Veale, 1987), destacando que todos los síntomas anteriores, en los que el ejercicio tiene un papel paliativo, se manifiestan en los enfermos con FM (Glass, 2006; Meyer-Lindenberg y Gallhofer, 1998).

Recientes revisiones indican que el ejercicio físico es muy beneficioso para los pacientes con FM (Busch, Schachter, Overend, Peloso y Barber, 2008; Gowans y deHueck, 2004; Mannerkorpi, 2005) debido a que estos enfermos presentan limitaciones en las actividades que conlleva un componente físico por el dolor y la fatiga que les caracterizan (Sarzi-Puttini et al., 2008)

Gran parte de los individuos que padecen FM han mostrado ser sedentarios (Clark, Burckhardt, O'Rielly y Bennett, 1993) con niveles

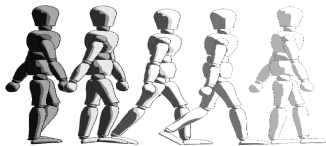
cardiorrespiratorios por debajo de la media (Bennett, Clark y Goldberg, 1989; Burckhardt, Clark y Padrick, 1989; Clark, 1994). Además el dolor subyacente, la fatiga y la depresión contribuyen a adquirir un estilo de vida sedentario y por consiguiente padecer bajos niveles de desempeño físico.

Los estudios realizados donde el ejercicio físico era aplicado como terapia, indican que los pacientes con FM pueden mejorar en las pruebas máximas para evaluar el nivel cardiorrespiratorio, en los ejercicios aeróbicos a baja y moderada intensidad, en su nivel de flexibilidad así como en su masa muscular y fuerza (Busch et al., 2008).

d.1. Ejercicio aeróbico y FM

Sin duda, el ejercicio aeróbico de moderada a alta intensidad, tales como la danza, la locomoción, el ciclismo o ejercicios que implican a todo el cuerpo, han sido los más estudiados en pacientes con FM (Mannerkorpi, 2005). Tal y como muestra algunos estudios, los efectos del ejercicio a moderada o alta intensidad en pacientes con FM provocan mejoras en la capacidad aeróbica, en el umbral de dolor de los puntos gatillo, y en el estado de bienestar general (Isomeri, Mikkelsson, Latikka y Kammonen, 1993; L. Martin et al., 1996; McCain et al., 1988; Richards y Scott, 2002).

En un meta-análisis de cuatro estudios examinados sobre la eficacia del ejercicio físico (Busch et al., 2002) se encontró que el 17% mejoró el rendimiento aeróbico, el 28% mejoró el umbral de dolor de los puntos gatillos y un 11% redujo su ratio de dolor. Estos datos se ven afianzados con los extraídos de una reciente 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).



McCain (McCain et al., 1988) aplicó un programa de 20 semanas de entrenamiento de mejora del estado cardiovascular frente a un programa de ejercicios de flexibilidad, encontrando mejoras en el umbral del dolor y el estado cardiovascular en el grupo que realizaba ejercicio aeróbico, pero no encontró diferencias en la intensidad del dolor o mejoras en la calidad del sueño.

Otro estudio, compara el efecto del ejercicio aeróbico en dos periodos de tiempo diferentes, uno a corto plazo y otro a largo plazo (Schachter, Busch, Peloso y Sheppard, 2003). Se concluyó que ambos grupos mejoraron comparados con el grupo C, que no realizaba ejercicio, pero que no se encontraron diferencias significativas entre los grupos que realizaban AF.

Pero también cabe destacar que no todas las investigaciones en las que se utilizó el ejercicio aeróbico hicieron mejorar dicha capacidad en los pacientes con FM (Mengshoel, Komnaes y Forre, 1992; van Santen et al., 2002). La razón de la inconsistencia en los resultados puede ser debida a las diferencias en los programas de ejercicio, así como a la capacidad física basal de los pacientes (Mannerkorpi, 2005). Además, son pocos los estudios donde se utiliza una prueba formal para calcular la función física basal de los pacientes y valorar el resultado en dicha prueba como criterio de inclusión (McCain et al., 1988; Schachter et al., 2003). Desde un punto de vista clínico, el ejercicio parece producir los mayores beneficios en los pacientes con FM cuando los programas se realizan de forma individualizada y a medida, según la función basal del paciente, la severidad de los síntomas, y la tolerancia al dolor que el ejercicio puede provocarles.

Da Costa et al. (2005) aplicaron un tratamiento de 12 semanas de trabajo aeróbico individualizado en casa en pacientes con FM,

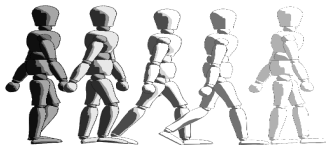
concluyendo que las terapias basadas en ejercicio físico en casa controlado, suponen una modalidad de tratamiento complementario de coste relativamente bajo y que posee un alto potencial para mejorar el estado de salud de los pacientes de FM ambulatorios.

d.2. Actividad física basada en la locomoción

Una variedad de ejercicio físico aeróbico de mediana intensidad es la AF basada en las marchas a pie y caminatas, muy usadas por los enfermos de FM.

Los estudios realizados en pacientes con FM, donde la intervención se fundamentaba en ejercicios de locomoción y marcha, mostraron mejoras en la función física (Buckelew et al., 1998), auto-eficacia (Buckelew et al., 1998; Burckhardt, Mannerkorpi, Hedenberg y Bjelle, 1994), en el estatus de los puntos gatillo (Buckelew et al., 1998; Richards y Scott, 2002), el bienestar (Richards y Scott, 2002) y la CVRS (Burckhardt et al., 1994). Además la mayoría de estas mejoras persistieron alrededor de 7 a 11 meses (Burckhardt et al., 1994) a un año (Buckelew et al., 1998; Richards y Scott, 2002).

En un estudio donde se comparaba a dos grupos de pacientes con FM, uno sometido a un tratamiento de caminar supervisado y otro a un programa de stretching (Valim et al., 2003), concluyó que las mujeres sometidas al programa de locomoción mejoraron su máximo consumo de oxígeno. Estas pacientes obtuvieron mejor puntuación en el FIQ y en aspectos de depresión y salud mental, comparado con el grupo que practicaba stretching.



d.3. Ejercicio en Piscina

En los últimos años, se ha estudiado los efectos positivos del ejercicio de resistencia en agua caliente en pacientes con FM (Gowans y deHueck, 2007; Gusi y Tomas Carus, 2008; Mannerkorpi, Ahlmen y Ekdahl, 2002). El ejercicio en piscina es una modalidad de terapia muy común para los pacientes con desórdenes reumáticos, sobre todo en los países de origen escandinavo (Mannerkorpi, 2005). La temperatura del agua reduce la rigidez, alivia el dolor. Además la viscosidad del agua proporciona la resistencia necesaria para el trabajo aeróbico y de stretching (Mannerkorpi, 2005).

Los estudios previos en los que se incluye un programa de ejercicio en piscina tienen una duración oscila entre las seis semanas (Gowans y deHueck, 2007) a los seis meses (Mannerkorpi, Nyberg, Ahlmen y Ekdahl, 2000) o incluso 24 meses (Mannerkorpi et al., 2002). Además en algunos de estos estudios se combina la terapia acuática con un programa educacional (Gowans, deHueck, Voss y Richardson, 1999; Mannerkorpi et al., 2000). Está demostrado que los programas en piscina terapéutica mejoran de forma significativa la capacidad aeróbica (Gowans et al., 1999; Gowans et al., 2001; Mannerkorpi et al., 2000), los síntomas relacionados con la FM y el estrés (Gowans et al., 1999; Gowans et al., 2001; Gusi, Tomas Carus, Hakkinen, Hakkinen y Ortega Alonso, 2006). Las mejoras en el rendimiento físico, dolor y la fatiga a largo plazo de un programa de ejercicio en piscina pueden durar más de dos años (Mannerkorpi et al., 2002) ya que por lo general, los pacientes continúan con el ejercicio después de acabar la investigación.

Dos recientes estudios en ejercicios en piscina relatan que esta terapia mejora los síntomas severos y el estrés (Altan, Bingol, Aykac, Koc y Yurtkuran, 2004; Cedraschi et al., 2004), comparándose en uno de ellos,

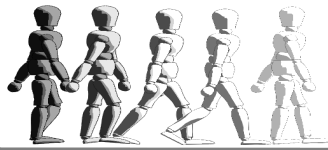
durante un periodo de 12 semanas, los efectos del ejercicio en agua caliente frente a los programas de balneoterapia (Altan et al., 2004). Aunque los dos grupos mejoraron en aspectos como el dolor, la fatiga y rigidez, el grupo sometido a ejercicio en piscina, además, tuvo mejoras en aspectos tan relevantes como la capacidad aeróbica, la flexibilidad, la relajación y disminuyó su nivel de depresión.

En nuestro país, también se han realizado estudios sobre AF en piscina de agua caliente (Gusi y Tomas Carus, 2008; Gusi et al., 2006; Tomas-Carus et al., 2008; Tomas Carus, 2005; Tomas Carus, Gusi, Leal, García y Ortega Alonso, 2007; Tomas Carus, Hakkinen et al., 2007) mostrándose mejoras en la salud física y mental en los pacientes con FM en aspectos tan relevantes como el dolor, la rigidez, la función física, la ansiedad, la depresión, la capacidad aeróbica y el equilibrio entre otras capacidades físicas.

d.4. Ejercicios de fuerza

Hay pocos estudios realizados con pacientes con FM en los que se trabaje como contenido principal la fuerza en las sesiones de AF. En los estudios realizados se encontraron resultados positivos en la mejora de la fuerza muscular (Figueroa, Kingsley, McMillan y Panton, 2008; Häkkinen, Häkkinen, Hannonen y Alen, 2001). De forma general, en los programas de fuerza con enfermos de FM se comienza con una carga baja para ir aumentando la progresivamente.

Valkeinen y su equipo publicaron dos estudios con los hallazgos encontrados en pacientes con FM tras 21 semanas de entrenamiento de fuerza intenso (Valkeinen, Hakkinen, Hannonen, Hakkinen y Alen, 2006; Valkeinen et al., 2005). Las pacientes que se sometieron a la intervención mejoraron su fuerza muscular entre un 33-36%, la sección transversal del



cuádriceps en un 5% y la activación muscular en un 47-57% comparado con las pacientes que no realizaron ejercicio (Valkeinen et al., 2005).

Häkkinen et al. (2001), encontraron tras un programa de intervención similar al anterior, un aumento de la fuerza máxima y explosiva en pacientes con FM similar a las personas sanas, y además mostraron que el entrenamiento de fuerza, puede disminuir el impacto de la FM en el sistema neuromuscular. Estos datos demuestran que la plasticidad del músculo para mejorar la capacidad de fuerza es similar en mujeres con y sin FM.

Jones, Burckhardt, Clark, Bennett, & Potempa (2002) sometieron durante 12 semanas a un programa de ejercicios de fuerza o flexibilidad a dos grupos de pacientes con FM. Ambos grupos mostraron mejoras significativas globales sobre la enfermedad y no hubo diferencias entre ambos programas.

d.5. Combinación de ejercicios

Un número considerable de programas de ejercicios realizados con FM, involucran a más de un tipo de ejercicio, entre ellos la amplitud de movimientos.

Así Martin (1996) recoge que combinar ejercicio en los que se incorporan actividades aeróbicas, de fuerza y flexibilidad se obtienen grandes beneficios a las personas que padecen FM. Verstappen, van Santen-Hoeufft, Bolwijn, van der Linden, & Kuipers (1997) encontró mejoras en el estado físico en pacientes que fueron sometidos a seis meses de AF controlada, donde se combinaba la flexibilidad, la fuerza y la resistencia aeróbica en comparación con el grupo de pacientes con FM que tenía una actividad diaria normal.

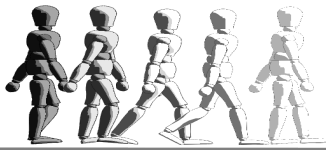
En conclusión, el ejercicio físico bien prescrito puede mejorar a los pacientes con FM y reducir el avance de los síntomas (Sarzi-Puttini et al., 2008). El ejercicio de alta intensidad debe ser usado con precaución (Mannerkorpi y Iversen, 2003). Además Mannerkorpi & Iversen (2003) sugiere que si el ejercicio induce dolor, la frecuencia de sesiones de AF debe mantenerse para evitar descenso alguno en la tolerancia al ejercicio, pero la intensidad y/o la duración si deben ser reducidas.

e. Tratamiento multidisciplinar

Los tratamientos multidisciplinarios usan programas terapéuticos multidimensionales, donde combinan diversas terapias farmacológicas y no farmacológicas para tratar la FM (Burckhardt, 2006; Goldenberg, 2008; Keel, 1999; Lemstra y Olszynski, 2005; van Wilgen, Bloten y Oeseburg, 2007). Entre los tratamientos, ya mencionados en los puntos anteriores, en los programas multidisciplinarios se combina el ejercicio, las terapias cognitivas y/o educativas, técnicas manuales y masajes y medicación, y han mostrado su efectividad como tratamiento paliativo de los síntomas de la FM.

Los tratamientos multidisciplinarios para combatir la FM son adecuados por los siguientes supuestos (Sarzi-Puttini et al., 2008):

- Los pacientes necesitan diversas habilidades para manejar y dirigir la sintomatología de la enfermedad en el día a día.
- Ellos pueden aprender cómo controlar y disminuir sus síntomas.
- La práctica efectiva de conductas saludables puede ser el principal cambio positivo en los síntomas y el estado de salud.



Por ello un gran número de estudios registran las evidencias sobre la eficacia de los tratamientos donde interviene un equipo multidisciplinar usando estrategias basadas en dicha intervención (Burckhardt, 2006; Goldenberg, 2008; Keel, 1999; Lemstra y Olszynski, 2005; van Wilgen et al., 2007). La duración de estos tratamientos en los diferentes estudios realizados fluctúa de 8 a 24 semanas. En la mayoría de los estudios el grupo experimental obtuvo mejoras significativas que el grupo C y en la mitad de los estudios citados se puede observar que las mejoras ganadas se mantienen a lo largo del tiempo.

1.8. Instrumentos de evaluación de la FM

Los pacientes de FM sufren una serie de síntomas, multifactoriales, de origen desconocido como son el dolor músculo-esquelético, tensión crónica difusa, fatiga, sueño, y alteraciones emocionales entre otros muchos síntomas (Magaldi, Moltoni, Biasi y Marcolongo, 2000; Wolfe et al., 1990) que conllevan una evaluación de los pacientes algo compleja, pudiendo afrontarse desde diferentes perspectivas y utilizando una gran cantidad de pruebas.

En la actualidad no hay test o instrumental específico para la evaluación y diagnóstico de la FM y algunos de los indicadores que existen han sido diseñados sólo para poder ser usados en condiciones experimentales y de investigación (Atzeni et al., 2008).

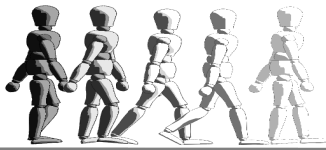
Por ello es habitual evaluar a estos pacientes desde una perspectiva integral, aunando diferentes áreas y perspectivas científicas, como pueden ser la biomédica, la psicológica y social, la biomecánica y la condición física, por lo que en estos pacientes, se evalúa desde un término global como es la CVRS.

Este conjunto de diversas áreas de evaluación junto a los síntomas multifactoriales conllevan que la evaluación de los pacientes de FM se pueda afrontar con instrumentos y pruebas más objetivas o subjetivas, cualitativas o cuantitativas, de laboratorio o de campo, o instrumental de lo más simple a lo más sofisticado. Así la gran variedad de instrumentos nos hacen pasar de las encuestas y tests para aspectos psicosociales, tanto genéricos (SF-36, EuroQoL-5D), a pruebas físicas simples (test de resistencia o flexibilidad) o evaluaciones físicas más complejas (máquinas isocinéticas, absorciometría dual, etc.) o a pruebas médicas, pasando desde la simple exploración manual de los puntos gatillo, a analíticas de sangre, estudios genéticos, neuroimágenes, etc.

1.8.1. Biomecánica aplicada a la evaluación de la calidad de vida

La biomecánica es una ciencia que se halla en proceso de consolidación, y que aunque carece de una larga y sólida historia, son muchas las definiciones que encontramos de este término, que ya de por sí, la raíz de la palabra lo posiciona entre lo biológico y la mecánica (Sanchez Lacuesta et al., 1999).

Por lo tanto, la biomecánica es un conjunto de conocimientos interdisciplinarios generados, a partir de utilizar con el apoyo de otras ciencias biomédicas, los conocimientos de la mecánica y distintas tecnologías en primero, el estudio del comportamiento de los sistemas biológicos y, en particular, del cuerpo humano y en segundo lugar, en resolver los problemas que le provocan las diferentes situaciones a las que puede verse sometido (IBV, 1992 citado por Sanchez Lacuesta et al., 1999).



Al definir el término, podemos entender como la biomecánica ha ayudado en la solución de problemas, relacionados en su mayoría, con la CVRS y el estado de salud, afrontándolos desde uno de estos tres ámbitos en los que se divide la biomecánica:

- Biomecánica médica, analizando las patologías que aquejan al cuerpo humano para generar soluciones capaces de evaluarlas, repararlas o paliarlas.
- Biomecánica deportiva, estudiando la práctica deportiva para mejorar su rendimiento, desarrollar técnicas de entrenamiento y diseñar complementos deportivos de altas prestaciones.
- Biomecánica ocupacional, analizando la relación mecánica que el cuerpo humano sostiene con los elementos con los que interactúa en distintos ambientes, como el laboral, el docente, el doméstico o el ocio, para adaptarlos a sus necesidades (Sanchez Lacuesta et al., 1999).

a. Locomoción humana como medida del estado de salud

a.1. El ciclo de marcha y sus fases

El ciclo de marcha o zancada es la secuencia de acontecimientos que tiene lugar entre dos repeticiones consecutivas de uno cualquiera de los sucesos de la marcha. Por conveniencia se adopta como principio del ciclo el instante en que uno de los pies toma contacto con el suelo, habitualmente a través del talón. Tomando como origen de contacto del pie derecho, el ciclo terminaría en el siguiente apoyo del mismo pie. Por su parte, el pie izquierdo experimentaría la misma serie de acontecimientos

que el derecho, desplazados en el tiempo por medio ciclo (Sanchez Lacuesta, 1999).

Durante un ciclo de marcha completo, cada pierna pasa por una fase de apoyo (FA), durante la cual el pie se encuentra en contacto con el suelo y por una fase de oscilación (FO), en la cual el pie se halla en el aire, al tiempo que avanza, como preparación para el siguiente apoyo. La FA comienza con el contacto inicial y finaliza con el despegue del antepie.

La FO transcurre desde el instante de despegue del antepie, hasta el siguiente contacto con el suelo. En relación a la duración del ciclo de marcha, la FA constituye, en condiciones de normalidad, a la V espontáneamente adoptada por el sujeto, alrededor del 60% del ciclo. Por su parte, la FO representa el 40% restante. Lo mismo sucede para el miembro contralateral, desplazado un 50% en el tiempo, lo que revela la existencia de dos fases de apoyo bipodal (FAB) o de doble apoyo (Figura 1.7) de un 10 % de duración cada una. La duración relativa de cada una de estas fases depende fuertemente de la V, aumentando la proporción de la oscilación frente al apoyo al aumentar la V, acortándose progresivamente los periodos de doble apoyo, que desaparecen en la transición entre marcha y carrera (Sanchez Lacuesta, 1999).

Se denominan fase de apoyo monopodal (FAM) al intervalo durante el cual tan solo un miembro se encuentra sobre el suelo, estando el miembro contralateral en su fase de oscilación. El tiempo de apoyo modopodal izquierdo coincide, por definición con el tiempo de oscilación derecho (Figura 1.7). El tiempo de apoyo de un pie que equivale a la suma del tiempo de apoyo monopodal de dicho pie y de los dos tiempos de apoyo bipodal.

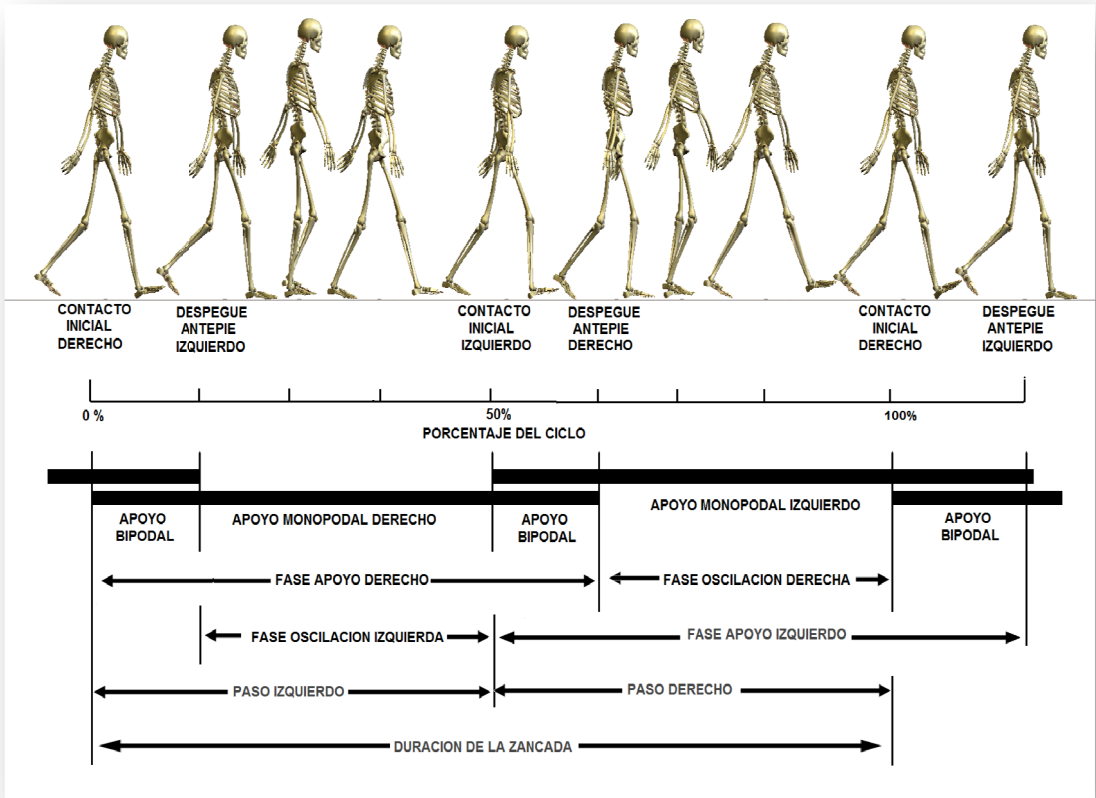
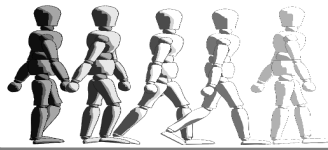


Figura 1.7. Ciclo de marcha y sus fases

La distancia media entre dos apoyos consecutivos del mismo pie se denomina longitud de zancada (LZ) (Figura 1.8). La distancia, medida en la dirección de progresión, que separa el apoyo inicial del pie derecho del apoyo inicial del pie izquierdo se denomina longitud de paso izquierdo. Análogamente se definen la longitud de paso derecho y la suma de ambas coincide con la LZ. El tiempo de paso izquierdo es el tiempo transcurrido en la consecución del paso izquierdo, es decir, entra en contacto inicial del pie derecho y el contacto inicial del pie izquierdo, y equivale a la suma del TO izquierdo y el tiempo de doble apoyo inmediatamente anterior, que corresponde a la etapa de despegue del pie izquierdo.

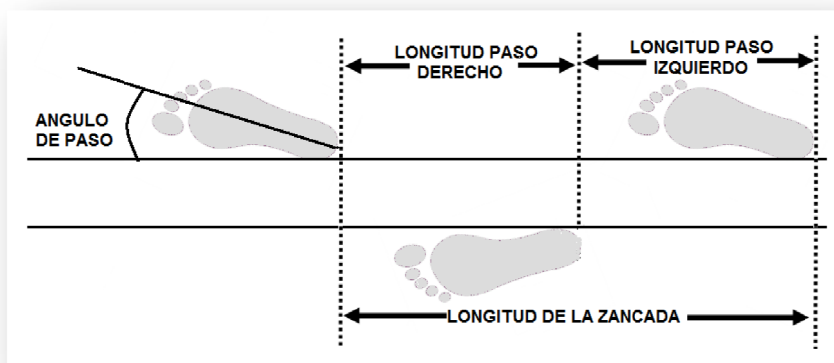


Figura 1.8. Apoyos de los pies durante el ciclo de marcha

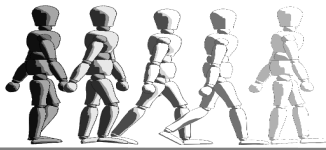
La separación lateral entre los apoyos de ambos pies, normalmente medida entre los puntos medios de los talones, es la anchura del paso (AP), anchura del apoyo o base de sustentación (BS). Al ángulo entre la línea media del pie y la dirección de progresión se le conoce como ángulo del paso (Sanchez Lacuesta, 1999).

Se define la cadencia (CAD), como el número de pasos ejecutados en un intervalo de tiempo, siendo su unidad más comúnmente adoptada el paso por minuto. Expresada en pasos por segundo, la cadencia es el doble de la inversa de la duración del ciclo o de la zancada:

$$\text{Cadencia (pasos/s)} = 2 / \text{duración zancada}$$

$$\text{Cadencia (pasos/min)} = 120 / \text{duración zancada}$$

La velocidad (V) de la marcha es la distancia recorrida por el cuerpo o en la unidad de tiempo, en la dirección considerada. La V media puede calcularse como el producto de la cadencia por la longitud de la zancada, con adecuada conversión de unidades:



Velocidad (m/s) = longitud zancada (m) x cadencia (pasos/min) / 120

a.2. Técnicas instrumentales para el análisis de la marcha

El estudio de la marcha de un sujeto consiste, básicamente, en la obtención de características de esta y en su comparación con las consideradas como marcha humana normal. Para ello se pueden utilizar métodos de análisis que pueden ser desde los más simples como ausencia total de ayudas tecnológicas, hasta el más completo y sofisticado de los laboratorios (Hoyos, Lafuente, Sánchez-Lacuesta, Prat y Soler-García, 1999).

El método de análisis de la marcha humana más elemental es el análisis visual, que requiere, para obtener los mejores resultados, un procedimiento de trabajo riguroso y sistemático.

Otro método de análisis de la marcha consiste en la determinación de parámetros generales descriptivos del ciclo de marcha como, por ejemplo, los temporales, la distancia de paso y la V o la CAD. Para obtener estos parámetros se utilizan técnicas sencillas, como el cronómetro y una cinta métrica, interruptores plantares, pasillos instrumentados y otras un técnicas de medida directa (Hoyos et al., 1999).

El estudio sistemático del funcionamiento de cada articulación suele ser el proceso de análisis que aporta más información sobre las particularidades en la marcha de cada sujeto, las posibles causas y sus efectos.

Para la valoración completa del funcionamiento de las articulaciones del miembro inferior (tobillo, rodilla y cadera), durante la marcha, es conveniente analizar la evolución temporal del ángulo adoptado

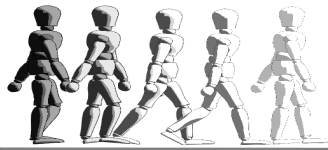
por la articulación, el momento articular y la actividad de los grupos musculares más importantes, siendo muy útiles la representación simultáneamente y en fase de la evolución temporal de estas variables. Existen muchas patologías neurológicas o del sistema musculoesquelético que se manifiestan en alguna forma de disfunción en el movimiento de los segmentos, especialmente en los ángulos articulares (Hoyos et al., 1999).

La cinemática de la marcha puede valorarse mediante análisis visual, con o sin registro de video, o se puede medir con técnicas directas basadas en goniómetros o equipos de ultrasonidos, o con técnicas indirectas basadas en fotogrametría de video.

El estudio de las fuerzas y presiones de reacción del pie en contacto con el suelo o el calzado aporta gran cantidad de información valiosa para la caracterización de la marcha. Se obtiene mediante equipos de medida directa específicos: las plataformas de fuerzas, a los podómetros y las plantillas instrumentadas.

Para el estudio del funcionamiento del pie, sus alteraciones o el efecto de prótesis o calzado es conveniente el análisis de la huella plantar y la forma del pie, para lo que se recurre al uso de por los podoscopios y también plantillas instrumentadas (Hoyos et al., 1999).

Para la determinación de las fuerzas y momentos articulares se recurre a métodos de cálculo (análisis cinético inverso) aplicado sobre modelos biomecánicos, utilizando como datos de entrada los procedentes de la antropometría, técnicas cinéticas y técnicas cinemáticas. Se puede completar el análisis dinámico calculando el trabajo mecánico desarrollado en la articulación.



La actividad muscular es usual evaluarla midiendo directamente mediante técnicas electromiográficas, aunque también es posible estimarla mediante la utilización de modelos biomecánicos, cuyas complejas ecuaciones se resuelven con métodos de optimización.

Mediante métodos antropométricos se pueden calcular, aproximadamente, las masas de los distintos segmentos del cuerpo humano y su comparación con las tablas de sujetos normales permiten un análisis interesante, sobre todo, para marcha patológica (Hoyos et al., 1999).

El análisis energético se basa, o bien el cálculo mediante modelos dinámicos del trabajo mecánico útil desarrollado por cada articulación, o bien en la determinación del consumo metabólico mediante la medida con analizador de gases expirados. Si se tienen los dos datos se pueden calcular rendimientos y valorar, por tanto, la eficacia del movimiento desde un punto de vista energético (Hoyos et al., 1999).

α.3. Locomoción Humana y FM

Aunque son pocos los estudios realizados sobre la afectación de la FM a los parámetros de locomoción humana, cabe destacar que podemos encontrar algunos estudios que confirman que dicha enfermedad afecta también de forma severa a los parámetros de marcha humana y provoca patrones de reclutamiento muscular diferentes al de personas sanas (Auvinet, Bileckot, Alix, Chaleil y Barrey, 2006; Mannerkorpi et al., 2000; Pierrynowski, Tiidus y Galea, 2005).

En dos investigaciones recientes, (Auvinet et al., 2006; Pankoff, Overend, Lucy y White, 2000b) se probó que los pacientes con FM presenta unos parámetros de marcha que se caracterizan por presentar

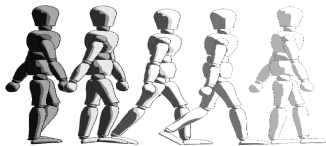
una reducción en la V de marcha, en la frecuencia de ciclo y en la longitud de zancada. Estas alteraciones en la marcha en los pacientes con FM parece estar provocada por un descenso significativo en la longitud de zancada y en la frecuencia de ciclo, provocada por una bradiquinesia (Auvinet et al., 2006).

Otros investigadores encontraron una correlación significativa entre el Fibromyalgia Impact questionnaire (FIQ) y el test de 6 minutos caminando (6-MWT) después de un programa de ejercicios (Mannerkorpi et al., 2000; Pankoff et al., 2000b). Pero no hay investigaciones que correlacionen los resultados del FIQ con los parámetros de marcha.

Por otro lado, Pierrynowski et al. (2005) demostraron que los pacientes afectados con FM y los sujetos del grupo C caminan con longitud de zancada, tiempo de zancada y V muy similares, mostrando también ángulos articulares de las extremidades inferiores y fuerzas de reacción sin diferencias significativas entre ambos grupos, aunque si se apreciaron diferencias en los patrones de reclutamiento muscular.

Otra herramienta utilizada en la evaluación de la marcha en 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 50m aproximadamente en un tiempo de 6 minutos (Rikli y Jones, 1999).

Además son numerosas las investigaciones que utilizan el 6-MWT ya que ha quedado demostrado que es eficaz para evaluar el estado de condición física de los enfermos con FM (Ayan et al., 2007) y es utilizado de forma frecuente como un indicador del estado cardiorespiratorio en pacientes con FM (Burckhardt et al., 1994; Gowans et al., 1999).



Aunque estudios posteriores demostraron que la validez y sensibilidad del 6-MWT como herramienta de medida del estado cardiorrespiratorio no está nada clara (King et al., 1999; Pankoff et al., 2000b). Así, mientras que King et al. (1999) encontró una correlación alta ($p=0.001$) entre la distancia recorrida en el 6-MWT y el pico máximo de consumo de oxígeno en un test en tapiz rodante, Pankoff et al. (2000b) concluye en su estudio que el 6-MWT no es una herramienta válida para evaluar el estado cardiorrespiratorio en pacientes con FM, pero si encontró una alta sensibilidad, estadísticamente significativa, entre la distancia recorrida en el test y la puntuación total obtenida en el FIQ. Además dicho autor, en otro estudio del mismo año (Pankoff, Overend, Lucy y White, 2000a), mostró mediante medidas repetidas del test antes y después de una intervención con enfermos de FM, que el 6-MWT es una herramienta fiable para ser utilizada en pacientes con FM.

Aunque en primera estancia el 6-MWT es una herramienta para valorar la resistencia de los pacientes con FM, al evaluar la distancia recorrida, se pueden realizar comparaciones en la V de locomoción y distancia completada de los pacientes con FM con respecto a sujetos sanos o tras un programa de intervención. Así son numerosos los estudios que han utilizado este test, por su fiabilidad, validez y sensibilidad, para valorar las mejoras en la distancia cubierta por los enfermos de FM tras un programa de intervención (Babu, Mathew, Danda y Prakash, 2007; Gowans et al., 1999; Holtgreffe, McCloy y Rome, 2007; Rooks, Silverman y Kantrowitz, 2002; Wennemer et al., 2006).

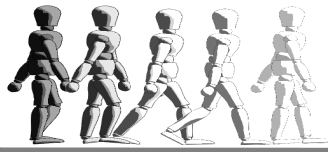
Además las personas con FM presentan problemas de control motor y alteraciones cognitivas (Glass, 2006, 2008) que pueden afectar a los parámetros de locomoción en estos enfermos. En personas jóvenes sanas, la humana suele considerarse simétrica entre ambas extremidades

(Sadeghi, Allard, Prince y Labelle, 2000) y es controlada por la activación de los patrones la fase contraria de las dos piernas (Prokop, Berger, Zijlstra y Dietz, 1995).

De forma clásica, el mecanismo neuronal responsable de la coordinación entre ambas piernas y la activación muscular durante el ciclo de marcha ha sido asociado con los centros locomotrices espinales, los cuales se encargan de los generadores de patrones centrales, por ejemplo los circuitos neuronales locales, que generan los movimientos rítmicos de los pasos por la alternancia en la activación entre los grupos musculares de flexores y extensores de la pierna (Dietz, 2002). La coordinación en la activación muscular entre las dos piernas es un requisito imprescindible para la regulación de la locomoción humana, esto se consigue a través de las operaciones recíprocas de los generadores de patrones centrales en ambas caras de la espina dorsal (Plotnik, Giladi y Hausdorff, 2007). Esta falta de coordinación puede presentarse en pacientes con patrones motrices alterados como pueden ser los pacientes con FM.

Estos cambios que se producen en los pacientes con FM, como son la reducción de la V y el acortamiento de la longitud de paso, con respecto a personas sanas (Auvinet et al., 2006), ha sido también observado en otras poblaciones con carencias en los parámetros de locomoción. Por ejemplo, en personas mayores, se observa una disminución en la V de marcha a partir de los 65 años (Bohannon, 1997). Otros cambios que se producen en mayores, al igual que en pacientes con FM es un acortamiento en la longitud de paso y zancada (Winter, 1991).

Los cambios anteriormente mencionados, que se observan en personas mayores por el efecto de la edad y que son similares a los de los pacientes con FM pueden ser atribuidos a un deterioro en la función musculoesquelética (Morley, 2003) así como cambios en el sistema



nervioso central (Hausdorff, Mitchell et al., 1997) y que consideramos, pueden ser similares a los que suceden en las personas con FM.

Además, en otras enfermedades como el Parkinson, se constata que existe una disfunción en el ganglio basal que contribuye a una mayor alteración en la marcha, como es la regularidad anormal en la longitud de zancada (Sofuwa et al., 2005) y el deterioro en la ambulación del ritmo de la marcha (Hausdorff, Cudkowicz, Firtion, Wei y Goldberger, 1998). Así, pruebas en tapiz rodante con enfermos de Parkinson muestran que pueden tener afectada la CBM. Cosa que puede suceder, por los patrones similares en la locomoción, en los enfermos de FM y debe ser estudiado. Este fenómeno de CBM es ampliamente desconocido.

A nuestro juicio consideramos que son pocas las investigaciones realizadas en los estudios sobre la valoración de la locomoción humana en pacientes con FM, y que la evaluación de estos parámetros puede ser de gran ayuda para la diagnosis de la enfermedad con certeza así como para la valoración y afectación de la FM sobre el aparato locomotor.

1.8.2. Composición corporal

a. Métodos instrumentales sobre composición corporal

El término densitometría se refiere al procedimiento general de estimarla composición corporal a partir de la densidad corporal. Aunque se pueden utilizar varios métodos para calcular la densidad corporal, la densitometría ha sido casi sinónimo de peso bajo el agua como llamado también peso hidrostático o hidrodensitometría.

Más recientemente, la pletismografía de desplazamiento de aire se ha convertido en un método alternativo variable para estimar la densidad corporal. La estimación del volumen corporal mediante el peso bajo el

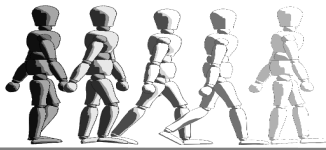
agua utiliza el principio de Arquímedes, para ello se requiere un equipo apropiado para hacer las mediciones precisas y exactas del peso corporal, el peso sumergido, el gas espirado, la temperatura ambiental y del agua y la presión barométrica.

Ello conlleva tener un tanque de grandes dimensiones, una báscula de autopsia, un calentador, una bomba para circular el agua y un filtro apropiado para el tamaño del tanque. Además del coste del aparataje necesario para las mediciones hidrostáticas, este sistema de medición, presenta problemas metodológicos que deben considerarse al calcular el volumen corporal como son, la posición de la persona en el tanque, el volumen residual, el número de pruebas y los criterios de selección, los volúmenes pulmonares alternativos y la colocación de la cabeza.

Por ello ha surgido un sistema similar basado en la pletismografía de desplazamiento de aire, ya que en ciertos grupos de personas como son niños, discapacitados, ancianos y otras poblaciones especiales, la inmersión completa en agua y por lo tanto la hidrodensitometría es difícil de aplicar.

La pletismografía proporciona un medio para determinar el volumen corporal mediante la aplicación de la ley de Poisson. Debido a que los seres humanos se mantienen en una condición isotérmica, las condiciones de la prueba no son adiabáticas como requiere la ley de Poisson (Heymsfield, Lohman, Wang y Going, 2005).

El aire cercano a la piel, cabello y ropa es más compresible bajo condiciones adiabáticas. Además, la cantidad de aire, relativamente grande los pulmones se mantiene en condiciones muy cercanas a las isotérmicas. Por ello, para medir el volumen corporal con precisión suficiente, es necesario eliminar o contabilizar los efectos de la ropa,



cabello, el área superficie de la piel y el volumen de los pulmones (Heysmsfield et al., 2005).

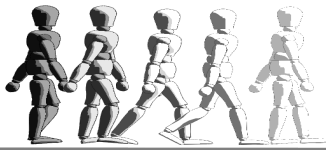
Ya que este sistema es relativamente reciente, se han realizado pruebas de fiabilidad y validez del mismo. Las pruebas de fiabilidad realizadas para la pletismografía arrojan buenos resultados. Así los coeficientes de correlación de prueba y comprobación, entre días, en niños y adultos para la densidad corporal y porcentaje de grasa corporal (%grasa) superan generalmente el Valor de $r = 0.90$, con una tendencia de coeficientes un poco más altos que los adultos ($r > 0.95$) que los niños ($r = 0.90$) (Demerath et al., 2002). En los adultos, el coeficiente de variación en el mismo sujeto para el %grasa ha variado desde el 1.7 por ciento o hasta el 4.5 por ciento en un mismo día (Biaggi et al., 1999; Iwaoka et al., 1998; Miyatake, Nonaka y Fujii, 1999) y del 2 por ciento al 2.3% entre días (Levenhagen et al., 1999; Núñez et al., 1999). Estos coeficientes de variación están dentro de los límites de los coeficientes de variación obtenidos para la hidrodensitometría (Pierson et al., 1991; van der Ploeg, Gunn, Withers, Modra y Crockett, 2000) y para la absorciometría dual de rayos X (DEXA) (Economos et al., 1997)

El DEXA es otro sistema para medir la composición corporal total y por regiones, que incluye la estimación de la masa de tejido magro, la masa sin grasa, la masa grasa y el contenido mineral óseo. Revisiones sobre el sistema DEXA y la composición corporal (Genton, Hans, Kyle y Pichard, 2002; Kohrt, 1998; Lohman, Harris, Teixeira y Weiss, 2000) indica la validez teórica y empírica de este método en la estimación de la masa grasa y masa libre de grasa. Además los modelos de múltiples componentes han mostrado que los resultados del sistema DEXA están muy relacionados con la composición corporal (Evans et al., 1999; Kohrt, 1998; Prior et al., 1997; Withers et al., 1998). El DEXA es un sistema que

puede utilizarse en poblaciones humanas de todas las edades debido a su baja exposición a la radiación. La exposición para el estudio del cuerpo completo varía desde el 0.02 hasta 1.5 mrem según el instrumento e ir a V de exploración. Debido a que hay de por medio cierta cantidad de radiación, no se recomienda en embarazadas.

Otro sistema muy utilizado, por la rapidez del análisis y por ser un sistema no invasivo de sencilla ejecución, es la bioimpedancia o impedancia bioeléctrica. El principio en que se basa el uso de la impedancia bioeléctrica para valorar la composición corporal es la relación de la composición corporal con el contenido de agua del cuerpo (Hoffer, Meador y Simpson, 1969; Jenin, Lenoir, Rouillet, Thomasset y Ducrot, 1975; Souweine et al., 1981). Como todos los métodos de composición corporal, la impedancia bioeléctrica depende de varias premisas estáticas y relaciones dinámicas con respecto a las propiedades eléctricas del cuerpo; su composición, hidratación y densidad; así como edad, raza, sexo y condición física de las personas valoradas (Baumgartner, Chumlea y Roche, 1989; Kushner, 1992). La impedancia es la resistencia, dependiente de la frecuencia, de un conductor al flujo de una corriente eléctrica alterna. La impedancia se determina por la relación vectorial entre la resistencia (R) y la reactancia (Xc) medida en una frecuencia de corriente de acuerdo con la ecuación $Z^2 = R^2 + Xc^2$. La resistencia es la oposición pura del conductor a la corriente alterna y la reactancia es el componente dieléctrico de la impedancia.

El método tetrapolar es la forma más común de medir la impedancia. Se fijan dos electrodos al cuerpo donde pasa la corriente alterna y otros dos electrodos de detección también se fijan al cuerpo dentro de la detección lineal de los dos electrodos fijados primero, llamados electrodos de corriente y se miden los valores de resistencia y



reactancia de los dos electrodos de detección (Bedogni et al., 2002; Deurenberg y Deurenberg-Yap, 2002).

Aunque la validez de la impedancia y sus estimaciones de composición corporal sigue siendo un tema importante de discusión (Fornetti, Pivarnik, Foley y Fiechtner, 1999). La desproporcionalidad del cuerpo en términos de tamaño, forma y composición entre las extremidades y el tronco afecta las mediciones de impedancia.

Por último hacer referencia a la antropometría clásica, por su aplicabilidad en clínicas y en situaciones de campo. Quizás el inconveniente de esta medida difiere mucho más que en otras metodologías del entrenamiento del sujeto y de que las reglas, calibres y pinzas estén bien calibrados (Carlyon, Bryant, Gore y Walker, 1998; Hewitt, Withers y Brooks, 2002) y también influye las diferencias entre grupos medidos (niños, ancianos, etc.)(Lohan, Roche y Martorell, 1988).

b. Composición corporal y FM

La relación entre obesidad y puntos miofasciales no articulares de dolor no está totalmente estudiada, tal y como quedó reflejado en la conferencia del instituto nacional de salud realizado en EE.UU. en 1994, en los pacientes con FM se recomendó que este apartado fuese estudiado (Pillemer, 1994). Hay estudios previos que recogen que las mujeres obesas presentan un incremento en las zonas gatillo no articulares (Buskila et al., 2002).

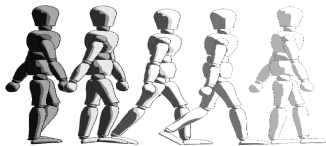
Es interesante destacar que estas zonas gatillo se ven reducidas cuando las pacientes reducen su peso al someterse a cirugía bariátrica (Buskila, Neumann, Malkin y Levi, 2005). Pero son aun pocos los estudios que relacionan los niveles de IMC y dolor crónico (Neumann, Lerner,

Glazer, Bolotin, Shefer y Buskila, 2008). En un estudio donde se evaluó la presión arterial y los factores metabólicos y su relación con el dolor crónico, se encontró que los sujetos con dolor generalizado o dolor crónico intenso mostraban un valor de IMC mayor que el grupo C (Nilsson, Kandell-Collen y Andersson, 1997).

Yunus, Arslan y Aldag (2002) realizaron el primer estudio donde se examina la relación entre el IMC y los enfermos de FM, encontrando una correlación positiva significativa entre el IMC y la edad, y una correlación negativa entre el IMC y el nivel educativo. La puntuación registrada por las enfermas en el cuestionario HAQ correlacionó con el IMC (Yunus et al., 2002).

En concordancia con estos estudios, se mostró, poco después, que en los pacientes con FM el P corporal presentan una correlación significativa con múltiples medidas de dolor, inestabilidad funcional e interferencia en el dolor (Shapiro, Anderson y Danoff-Burg, 2005) y está demostrado que el dolor correlaciona positivamente con la depresión, ansiedad y peor calidad de vida (Shapiro et al., 2005).

Un estudio reciente sobre este tema, afirma que las mujeres que padecen FM y presentan obesidad, muestran una mayor sensibilidad al dolor y peores niveles de CVRS (Colne, Frelut, Peres y Thoumie, 2008). Por ello, son diversos los estudios que afirman que una pérdida de peso significativa conlleva una reducción en los síntomas relacionados con la FM y una mejora de la calidad de vida de los pacientes (Shapiro et al., 2005).



1.8.3. Dinamometría de presión manual

Las tareas de agarre y de cargas con las manos son un ejercicio muy común en la vida diaria tanto en las actividades laborales como domésticas (Leyk et al., 2007).

Cabe destacar que en las últimas dos décadas se ha incrementado el número de mujeres empleadas en trabajos que tradicionalmente eran ocupados por hombres (Bhambhani y Maikala, 2000; Haward y Griffin, 2002).

En general, según diversos estudios, las cargas absolutas de presión de manos en el desempeño laboral son similares en hombres y mujeres (Bhambhani y Maikala, 2000; Rice, Tharion, Sharp y Williamson, 1996). La fuerza de presión manual ha sido identificada como un factor limitante en el transporte de objetos con las manos (Bhambhani y Maikala, 2000; Byström y Fransson-Hall, 1994; Kilbom, Hägg y Käll, 1992; Knapik, Harper y Crowell, 1999; Rice et al., 1996; von Restorff, 2000). Por ello la evaluación de esta cualidad puede ser utilizada para la selección de personal en el mundo laboral (Leyk et al., 2007). Además de para los usos habituales de evaluación de la fuerza de presión manual y su relación con el estado de salud y la calidad de vida (Bohannon, 2008; Cetinus et al., 2005; Doymaz, Cavlak, Doymaz y Cavlak, 2007).

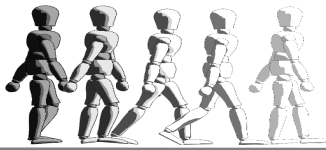
Las medidas con los ergómetros de presión manual se pueden considerar fiables, seguras, fáciles y de medición rápida (Haidar, Kumar, Bassi y Deshmukh, 2004; Haward y Griffin, 2002; Leyk et al., 2006). Además los datos normativos de fuerza de presión manual no solo son esenciales para la prevención de lesiones en el agarre manual, también son un buen indicativo para determinar la efectividad de los tratamientos o el grado de afectación de algunas enfermedades (Rauch et al., 2002). A

pesar de esto, es de gran importancia, para la práctica ocupacional y clínica, que se realicen más estudios de datos de fuerza de prensión manual con datos poblacionales, ya que por lo general, los estudios realizados en sujetos sanos recogen muestras de unos 100 individuos (Bao y Silverstein, 2005; Barnekow-Bergkvist, Hedberg, Janlert y Jansson, 1996; Haidar et al., 2004; Massy-Westropp et al., 2004; Sinaki, Mwaogwugwu, Phillips y Mokri, 2001). Sin embargo, estos datos deben ser interpretados con cierta precaución, como sugiere el estudio reciente de (Luna-Heredia, Martín y Ruiz Galiana, 2005). Los estudios realizados con dinamometría de prensión manual abarcan muestras de hombres y mujeres con un rango de edad de varias décadas (Leyk et al., 2007).

Además para realizar propuestas epidemiológicas, el número de sujetos analizados es demasiado pequeño para obtener una estratificación por edad y género (Leyk et al., 2007). Cabe destacar, que la fuerza de prensión manual está influenciada por varios factores como son el género, la edad, la condición física, etc. y por lo tanto valores de referencia de la fuerza de prensión manual pueden ser determinados en un gran y bien caracterizado grupo de sujetos (Leyk et al., 2007). Aún así, es una buena herramienta, de uso sencillo y no invasivo para ser utilizado en todo tipo de estudios, que complementa a la información de otras herramientas siendo el dinamómetro de prensión manual una buena herramienta para medir las mejoras de una intervención, del estado físico de los sujetos o la CVRS entre otras.

a. Dinamometría de prensión manual y FM

Son pocos los estudios realizados con pacientes con FM que utilizan la dinamometría de prensión manual como un elemento de evaluación clave. Uno de los primeros estudios donde se mide la fuerza de prensión manual en pacientes con FM es el realizado por Nordenskiöld y



Grimby (1993), donde dichos autores demuestran la fiabilidad de los instrumentos para medir la fuerza de presión cuando se utilizan con enfermos de FM. Además, los mismos autores registran valores menores en la fuerza de presión manual entre los pacientes de FM y los sujetos sanos, atribuyendo esta pérdida en la capacidad de producir fuerza, al dolor y la fatiga de estos pacientes.

Por el contrario, en otro estudio posterior (Panton et al., 2006), donde se comparó, entre otras variables, la fuerza de presión manual de mujeres con FM, mujeres sanas de la misma edad y peso y mujeres mayores, se obtuvo que los grupos de mujeres con y sin FM presentaban valores mayores de fuerza de presión manual que el grupo de mujeres con más edad, pero no se encontraron diferencias en la fuerza de presión manual entre el grupo FM y el de mujeres sanas de la misma edad y peso.

Aunque son más numerosos los estudios que confirman que hay una reducción significativa de la fuerza de presión manual entre los sujetos que padecen FM y un grupo de personas sanas (Mannerkorpi, Svantesson y Broberg, 2006; Nordenskiöld y Grimby, 1993; Sahin, Ulubas, Calikoglu y Erdogan, 2004).

Sahin et al. (2004) examinaron la posible relación entre la fuerza de presión manual como un determinante de la fuerza muscular periférica y de la fuerza muscular pulmonar en pacientes con FM comparándolos con sujetos sanos, obteniendo una correlación significativa entre los valores de presión máxima inspirada y espirada y los valores obtenidos en la prueba de fuerza de presión manual en los sujetos con FM.

En estudios más recientes, (Mannerkorpi et al., 2006) aportan que el valor obtenido en la prueba de presión manual, mostraba una

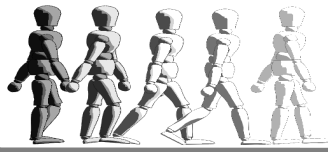
correlación con las 3 sub escalas de dolor del cuestionario FIQ, el SF-36 y la EAA.

1.8.4. Cuestionarios para la evaluación de la calidad de vida

La identificación de los principales determinantes de la CVRS ha basado la elaboración de los constructos para poder evaluar operativamente dicha calidad de vida. Cada agrupación de constructos han permitido la evaluación y validación de diferentes cuestionarios en los cuales se expresa distintos factores, escalas, o dimensiones de la CVRS (Tomas Carus, 2005).

Los cuestionarios que se utilizan para evaluar la CVRS pueden ser genéricos (EuroQol-5D, Short Form 36, McMastem Health Index Questionnaire, etc.) o específicos (Fibromyalgia Impact Questionnaire, Swedish Obese Subjects, Gastrointestinal Quality of Life Index, etc.). La utilización de unos u otros va a depender de:

- a) El objetivo para el que estén diseñados.
- b) La población a la que van dirigidos.
- c) La información que proporcionan.
- d) Su extensión.
- e) Forma de administración.
- f) Puntuación.



Por tanto, la elección del cuestionario dependerá de los objetivos del estudio, de las características de la población, y de los recursos disponibles (Tomas Carus, 2005).

Los cuestionarios genéricos pueden ser aplicados tanto para la población general como a grupos específicos de pacientes, ya que cubren un amplio espectro de dimensiones, facilitando información sobre las tres dimensiones básicas de la salud: la física, la psicológica y la social. Estos cuestionarios se dividen en dos grandes grupos; por un lado están los perfiles de salud, y por otro, las medidas de utilidad (Tomas Carus, 2005).

Los perfiles de salud proporcionan una estimación del grado de salud de una población mediante un sistema de preguntas sobre diferentes aspectos de la CVRS en un gran número de situaciones. Permiten conocer las necesidades de recursos sanitarios de una determinada población, comparar los niveles de salud de poblaciones diferentes, o estudiar el efecto de una intervención sobre una población determinada. Su principal aplicación es la elaboración de tratamientos médicos, la evaluación de la CVRS de pacientes y no pacientes como fuente de información complementaria en la clínica y como instrumento de ayuda en la toma de decisiones (Tomas Carus, 2005).

Si bien los cuestionarios que evalúan diferentes perfiles de salud y por lo tanto distintos aspectos de la CVRS en escalas diferentes, se debe destacar la importancia de obtener un índice único que integre y pondere la relevancia de los diferentes aspectos, dimensiones o subescalas para poder orientar las decisiones en el ámbito de las actuaciones en salud (Tomas Carus, 2005). Este valor integral se denomina medida de utilidad. Este parámetro puede ser utilizado para calcular, comparar y orientar acciones a partir del razonamiento individual, para tomar decisiones en entornos donde existe un determinado grado de falta de certeza como es

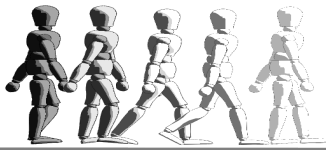
el caso del entorno sanitario (M.M. Brown, Brown, Sharma y Landy, 2003). Estas utilidades se pueden determinar a partir de los valores mostrados en las diferentes dimensiones de determinados cuestionarios como el EuroQol-5D (Euroqol Group, 1990) y el Short Form 36 (Ware y Sherbourne, 1992).

Por otro lado, los cuestionarios específicos fueron creados para la evaluación de enfermedades concretas. Así el Fibromyalgia Impact Questionnaire (Burckhardt et al., 1991) es un cuestionario específico para pacientes con FM que evaluar la función física, el estado de trabajo, y el sentirse bien en general (Tomas Carus, 2005).

a. Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ)

El "Fibromyalgia Impact Questionnaire" (FIQ) fue desarrollado a finales de los 80 por científicos de "Oregon Health & Science University" en un intento de registrar el espectro total de los problemas relacionados con la FM (Burckhardt et al., 1991). El FIQ fue publicado por primera vez en 1991 y con el paso del tiempo se ha usado de forma extensiva como un índice de la eficacia de las terapias aplicadas para paliar los síntomas de la FM (Bennett, 2005).

A mediados de 1980 eran dos los cuestionarios más usados en las consultas de reumatología, el "Arthritis Impact Measurement Scale" (AIMS) (Meenan, Gertman y Mason, 1980) y el "Stanford Health Assessment Questionnaire" (HAQ) (Pincus, Summey, Soraci, Wallston y Hummon, 1983). Pero el contenido de estos cuestionarios no recogen fielmente los síntomas multidimensionales que padecen los pacientes de FM (Bennett, 2005). Por ello, basados en el cuestionario usado en la unidad de reumatología clínica de la "Oregon Health & Science University" y la discusión informal con los pacientes, se creó la versión inicial del FIQ en el



año 1986. Se aplicó por primera vez en 1987 junto al AIMS en una investigación con 64 mujeres con FM (Bennett et al., 2005).

Los constructos de validación del FIQ se realizaron mediante una correlación con los ítems del AIMS (después de estandarizar en un rango de 0 a 10 las escalas de ambos cuestionarios). Los ítems de dolor, depresión y ansiedad del FIQ, mostraron una correlación significativa con sus correspondientes del AIMS. El primer ítem del FIQ, sobre función física tuvo una fuerte correlación con el componente funcional físico de la extremidad inferior del AIMS. La escala analógica visual (VAS) del cuestionario AIMS tuvo una fuerte correlación con los 10 ítems presentados en la misma escala del FIQ, encontrándose las mayores correlaciones en los aspectos tan relevantes en la FM como son el dolor, la fatiga, cansancio matutino, rigidez y habilidad para trabajar. También se constató que el recuento de los puntos gatillos generalmente mostraba una correlación pobre con los ítems del FIQ con la excepción del que valoraba la pérdida de días de trabajo y la función física (Bennett, 2005).

α.1. Contenido del FIQ

El FIQ está compuesto de diez preguntas. La primera pregunta se divide y contiene once sub-ítems relacionados con la habilidad de realizar tareas musculares, estando cada cuestión valorada sobre cuatro puntos en una escala de Likert. En las preguntas 2 y 3 el paciente debe marcar el número de días que se sintió bien y el número de días que fue incapaz de trabajar (incluyendo el trabajo doméstico) debido a los síntomas de la FM. Los ítems o preguntas del 4 al 10 se presentan en una escala linear horizontal dividida en 10 incrementos en los cuales el paciente debe

marcar su estado para realizar trabajos difíciles, dolor, fatiga, cansancio matutino, rigidez, ansiedad y depresión (Burckhardt et al., 1991) (anexo III).

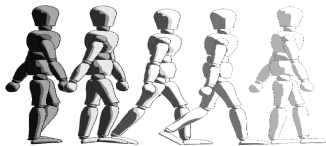
El FIQ es un instrumento auto-administrado que se completa en aproximadamente 3-5 minutos. La dirección es simple y la puntuación de los ítems es de fácil entendimiento, pudiendo la mayoría de los sujetos seguir las instrucciones escritas en el cuestionario sin apenas ayuda adicional.

a.2. Puntuación del FIQ

La puntuación del FIQ es incremental, es decir, los sujetos que obtienen puntuaciones más altas son los que padecen un mayor impacto del síndrome. Cada uno de los diez ítems tiene una puntuación máxima de diez puntos, obteniéndose un valor máximo del test de 100 puntos. La media de los pacientes con FM ronda alrededor de los 50 puntos, pero los pacientes con una afección severa normalmente puntúan en torno a 70 (Bennett, 2005; Burckhardt, 2004; Burckhardt et al., 1991).

El cuestionario se valora de la siguiente manera (Tabla 1.6.):

- a) El primer ítem consiste en 11 preguntas sobre la función física. Cada ítem tiene un rango de puntuación de 4 en una escala Likert. El rango de puntuación de cada ítem oscila de 0 (siempre) a 3 (nunca) siendo la puntuación máxima posible 33. Como los pacientes tiene la opción en el cuestionario, de no cumplimentar algunos de los ítems, para obtener la puntuación de este apartado en el caso de que haya ítems sin responder, se realiza una adaptación que consiste en sumar la puntuación total obtenida por el paciente en los ítems y dividirlo por el número de ítems que ha contestado. Por ejemplo: Si el



paciente responde sólo a 9 ítems, y en cada uno de ellos su puntuación es dos, el resultado final obtenido sería $9 \times 2 / 9 = 2$. Como se observa, de esta forma, se trata de obtener un valor medio que oscile de 0 a 3.

- b) El ítem 2 es valorado de forma inversa, siendo el valor mayor el que indica la peor puntuación. Como la escala se corresponde a los días de la semana, si el paciente marca 0 días equivaldría a 7 puntos y si marcase 7 días, equivaldrá a 0 puntos. Como ejemplo: si el sujeto marca 0 equivaldría a 7 puntos, si marca 1 equivale a 6 puntos, elegir 2 equivale a 5 puntos y así sucesivamente hasta marcar el valor 7 que supondría 0 puntos.
- c) El ítem 3, que también se corresponde con los días de la semana, es valorado directamente, así si el sujeto elige 0 días equivale a 0 puntos y 7 días a 7 puntos.
- d) Los ítems 4 a 10 están plasmados en una escala visual dividida en 10 incrementos y se valoran de 0 a 10 puntos.

Una vez calculado la puntuación total según las indicaciones anteriores, el resultado se somete a un proceso de normalización, para que todas las puntuaciones anteriores sean expresadas en unidades similares. El rango de normalización es de 0 a 10, indicando el valor 0 ausencia de deterioro y el valor 100 el máximo deterioro.

Para finalizar y mantener en lo posible una puntuación máxima de 100, es necesario emplear un cálculo de ecualización para los pacientes que no hayan respondido a las 10 preguntas. Si uno o más ítems están sin responder, la puntuación final debe ser multiplicada por $10/x$, siendo "x" el número de respuestas contestadas por el paciente. Así, por ejemplo, un

paciente que no ha respondido a una pregunta, la puntuación final se multiplicaría por 10/9, si no ha respondido a dos, se multiplicaría por 10/8 y así sucesivamente.

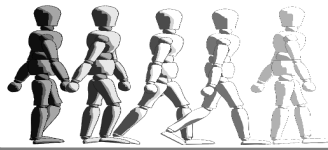
Tabla 1.6. Calculo de la puntuación del FIQ

Escala	Ítem	Codificación	Rango de puntuación	Normalización
Deterioro físico	1	No	0 – 3	S X 3.33
Bienestar	2	Si	0 – 7	S X 1.43
Baja laboral	3	No	0 – 7	S X 1.43
Tareas	4	No	0 – 10	No
Dolor	5	No	0 – 10	No
Fatiga	6	No	0 – 10	No
Descanso	7	No	0 – 10	No
Rigidez	8	No	0 – 10	No
Ansiedad	9	No	0 – 10	No
Depresión	10	No	0 – 10	No

α.3. Experiencia en el uso del FIQ

En los últimos 20 años, el FIQ ha sido utilizado de forma extensiva en numerosos estudios e investigaciones científicas y es citado en más de 100 artículos, tal y como se resume en la Tabla 1.7. (Bennett, 2005) Este uso es debido a que parece ser un instrumento sensible a los cambios producidos en la FM y en los síntomas relacionados, los cuales correlacionan con el grado de incapacidad y además discrimina entre FM y otros síndromes de dolores crónicos.

El FIQ ha sido el cuestionario más utilizado en las medidas ambulatorias en pruebas terapéuticas, ya que muestra una buena respuesta a los cambios clínicos de los tratamientos aplicados. Además, el FIQ ha sido usado como variable de correlación en estudios epidemiológicos.



White, Nielson, Harth, Ostbye, & Speechley (2002) probó en pacientes con FM la utilidad del FIQ y otros ocho cuestionarios, para poder predecir el estrés psicológico de los pacientes. El autor encontró que la puntuación del FIQ fue uno de los test que mejor predecía del estrés psicológico.

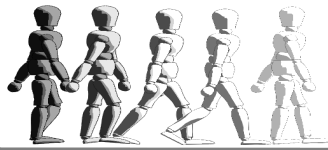
Pero el FIQ no está exento de problemas, así cabe destacar que dicho cuestionario fue desarrollada originalmente para la población clínica que sufría FM, que en su gran mayoría, era predominantemente femenina. Esto puede suponer a la hora de cumplimentar el cuestionario que aparezcan problemas en la puntuación debido a la discriminación de género, particularmente en el ítem número uno, en el cual cuatro de los once sub-ítems están habitualmente considerados de realización femenina. Sin embargo, en las sociedades desarrolladas del siglo XXI no es infrecuente que los hombres realicen actividades como poner la lavadora, hacer las camas, limpiar el suelo etc. (Bennett, 2005), pero si puede suponer un problema en otras culturas. Cabe destacar que no existe ningún estudio que realice en una comparación sistemática del FIQ entre hombres y mujeres. Sin embargo, un estudio comparó la sub-escala de función física del FIQ entre hombres y mujeres sin encontrar diferencias (Buskila, Neumann, Alhoashle y Abu-Shakra, 2000).

Tabla 1.7. Resumen de los cambios en la puntuación total del FIQ en algunos estudios terapéuticos. Tomado de (Bennett, 2005)

Autor	año	Intervención	FIQ pre	FIQ post	Valor P
Burckhardt	1994	Educación	67.1	57.8	<0.001
Gowans	2001	Ejercicio	56.6±12.9	48.6±16.2	<0.05
Bennett	1998	Hormona Crecimiento	50.0±13.1	36.2±16.6	<0.0025
Arnold	2004	Duloxetina	48.7±14.7	35.1±18.2	<0.027
Goldenberg	1996	Fluoxetina + amitriptilina	57.3±17.6	38.0±21.2	<0.006
Cedraschi	2004	Educación/ Piscina	55.0±13.0	49.0±14.0	<0.001
Valim	2002	Ejercicio	53.0±15.0	30.4±19.2	<0.05
Creamer	2000	Educación /CBT	51.0±10.8	42.1±13.8	<0.001
Bennett	2003	Tramadol/APAP	54.0±11.0	44.7±17.0	<0.008
Astin	2003	Qigong	57.8±10.8	46.4±19.5	<0.05
Arnold	2002	Fluoxetina	42.0±14.0	33.4±14.5	<0.002
Bailey	1989	Ejercicio	67.0±17.0	56.0±22	<0.001
Bennett	1996	Terapia grupal	50.4±12.9	37.7±15.8	<0.00001
Geel	2002	Ejercicio	53.1±18.6	28.3±15.0	<0.0005
Rooks	2002	Ejercicio	44.3±9.0	31.8±13.5	<0.002
Redondo	2004	CBT	52.0±11.4	40.8±13.7	<0.01
Gowans	2004	Ejercicio	58.6±49	49.3±50.5	<0.002

a.4. Traducción del FIQ

Además el FIQ ha sido traducido a 10 idiomas: alemán (Offenbacher, Waltz y Schoeps, 2000), francés (Perrot, Dumont, Guillemin, Pouchot y Coste, 2003), coreano (Bae y Lee, 2004; Kim, Lee y Park, 2002), español (Rivera y González, 2004) , turco (Sandstrom y Keefe,



1998), italiano (Sarzi-Puttini et al., 2003), hebreo (Buskila y Neumann, 1996) y sueco (Hedin, Hamne, Burckhardt y Engstrom-Laurent, 1995), Holandés (Zijlstra et al., 2007) y Portugués (Rosado et al., 2006), estando todas estas traducciones, excepto una, validada con el HAQ o AIMS.

Tabla 1.8. Traducción del FIQ a los diferentes idiomas no anglosajones

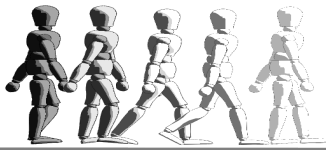
Primer autor	Año	Idioma	Consistencia interna	Test-retest	Validado con
Offenbaecher	2000	Alemán	0.92	0.62-1.0	HAQ, SF-36
Bae	2004	Coreano	--	0.53-0.96	HAQ
Kim	2002	Coreano	0.80	0.46-0.78	HAQ, SCLR-90
Perrot	2003	Francés	--	0.04-0.84	SF-36, AIMS2, GHQ
Rivera	2004	Español	0.82	0.61-0.85	HAQ, SF-36, SCLR-90
Monterde	2004	Español	0.81	---	SF-36
Sarmer	2000	Turco	0.72	0.81	HAQ
Sarzi-Puttini	2003	Italiano	0.90	0.74-0.95	HAQ, SF-36
Buskila	1996	Hebreo	0.93	0.8-0.96	Dolorimetría y Puntos gatillo
Hedin	1995	Sueco	0.83	0.5-0.95	AIMS
Rosado	2006	Portugués	0.81	--	HAQ
Zijlstra	2007	Holandés	0.91	0.45-0.71	RAND-36, BDI, MPQ, CIS
Poca-Días	2007	Catalán	0.85	0.52-0.97	Dolorimetría y Puntos gatillo

Todas las traducciones muestran datos de fiabilidad entre test y retest. En nuestro país son dos los estudios que han validado el cuestionario al español, uno realizado por (Rivera y González, 2004) y otro a cargo de (Monterde, Salvat, Montull y Fernández-Ballart, 2004) siendo también traducido el FIQ al catalán (Poca-Dias, Almirall-Bernabé, Cuscó-Segarra y Garcia-Fructuoso, 2007) (Tabla 1.8).

b. Short Form 36 Health Survey (SF-36)

El cuestionario de salud Short Form 36 Health Survey (SF-36) fue desarrollado a principios de los noventa, en Estados Unidos, para su uso en el Estudio de los Resultados Médicos (Medical Outcomes Study) (Ware y Sherbourne, 1992). Es una escala genérica que proporciona un perfil del estado de salud y es aplicable tanto a los pacientes como a la población general. El cuestionario ha resultado útil para evaluar la CVRS en la población general y en subgrupos específicos, comparar la carga de muy diversas enfermedades, detectar los beneficios en la salud producidos por un amplio rango de tratamientos diferentes y valorar el estado de salud de pacientes individuales (Ware, 2000). Sus buenas propiedades psicométricas, que han sido evaluadas en más de 400 artículos (Garratt, Schmidt, Mackintosh y Fitzpatrick, 2002) y 40 países como parte del proyecto IQOLA “International Quality of Life Assessment” donde se ha estudiado la validez y fiabilidad del cuestionario (Ware, 2000), junto a la multitud de estudios ya realizados, que permiten la comparación de resultados, lo convierten en uno de los instrumentos con mayor potencial en el campo de la calidad de vida (Vilagut et al., 2005).

Dicho cuestionario consta de 36 preguntas (SF-36) aunque posteriormente se ha desarrollado una versión reducida de 12 ítems (SF-12). El SF-36 se desarrolló a partir de una extensa batería de cuestionarios que incluían 40 conceptos relacionados con la salud (Ware, 2000). Para crear el cuestionario, se seleccionó el mínimo número de conceptos necesarios para mantener la validez y las características operativas del test inicial (Vilagut et al., 2005). El cuestionario final cubre 8 escalas, que representan los conceptos de salud empleados con más frecuencia en los principales cuestionarios de salud, así como los aspectos más relacionados con la enfermedad y el tratamiento.



Los 36 ítems del instrumento cubren las siguientes escalas:

- Función física (FF)
- Rol físico (RF)
- Dolor corporal (DC)
- Salud general (SG)
- Vitalidad (VIT)
- Función social (FS)
- Rol emocional (RE)
- Salud mental (SM)

Adicionalmente, el SF-36 incluye un ítem de transición que pregunta sobre el cambio en el estado de SG respecto al año anterior. Este ítem no se utiliza para el cálculo de ninguna de las escalas pero proporciona información útil sobre el cambio percibido en el estado de salud durante el año previo a la administración del SF-36 (Ware, Snow, Kosinski y Gandek, 1993). El cuestionario está dirigido a personas con una edad igual o superior a 14 años y preferentemente debe ser auto-administrado, aunque también es aceptable la administración mediante entrevista personal y telefónica. La consistencia interna no presentó diferencias entre los cuestionarios autoadministrados y los administrados mediante entrevista (Ware et al., 1993).

b.1. Puntuación de las escalas del SF-36

Las escalas del SF-36 están ordenadas de forma que a mayor puntuación mejor es el estado de salud. La tabla 1.9 contiene el número de ítems incluidos en las diferentes escalas del cuestionario, así como una breve descripción del significado de puntuaciones máximas y mínimas

(Vilagut et al., 2005). Para el cálculo de las puntuaciones, después de la administración del cuestionario, hay que realizar los siguientes pasos:

- I. Homogeneización de la dirección de las respuestas mediante la recodificación de los 10 ítems que lo requieren, con el fin de que todos los ítems sigan el gradiente de: “a mayor puntuación, mejor estado de salud”.
- II. Cálculo del sumatorio de los ítems que componen la escala (puntuación cruda de la escala).
- III. Transformación lineal de las puntuaciones crudas para obtener puntuaciones en una escala entre 0 y 100 (puntuaciones transformadas de la escala).

Así pues, para cada dimensión, los ítems son codificados, agregados y transformados en una escala que tiene un recorrido desde 0 (el peor estado de salud para esa dimensión) hasta 100 (el mejor estado de salud) (Tabla 1.9). En caso de que falte información, si se han contestado al menos el 50% de los ítems de una escala, los autores recomiendan sustituir cualquier ítem ausente por el promedio de los ítems completados de ésta. En caso contrario (más del 50% de ítems no contestados), la puntuación de dicha escala no se debería calcular. Además el cuestionario permite el cálculo de dos puntuaciones sumario, la Componente Sumario Física (CSF) y la Componente Sumario Mental (CSM), mediante la combinación de las puntuaciones de cada dimensión (Vilagut et al., 2005). Los ítems del cuestionario SF-36 también representan múltiples indicadores operacionales de salud, incluyendo función y disfunción conductual, estrés y bienestar así como una auto-evaluación favorable o desfavorable des estado general de salud.

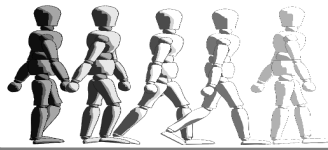


Tabla 1.9. Contenido de las escalas del SF-36. Tomado de Vilagut et al. (2005)

Dimensión	Nº Ítems	Peor Puntuación (0)	Mejor Puntuación (100)
Función física	10	Muy limitado para llevar a cabo todas las actividades físicas incluido bañarse o ducharse, debido a la salud	Lleva a cabo todo tipo de actividades físicas incluidas las más vigorosas sin ninguna limitación debido a la salud
Rol físico	4	Problemas con el trabajo u otras actividades diarias debido a la salud física	Ningún problema con el trabajo u otras actividades diarias debido a la salud física
Dolor corporal	2	Dolor muy intenso y extremadamente limitante	Ningún dolor ni limitaciones debidas a él
Salud general	5	Evalúa como mala la propia salud y cree posible que empeore	Evalúa la propia salud como excelente
Vitalidad	4	Se siente cansado y exhausto todo el tiempo	Se siente muy dinámico y lleno de energía todo el tiempo
Función social	2	Interferencia extrema y muy frecuente con las actividades sociales normales, debido a problemas físicos o emocionales	Lleva a cabo actividades sociales normales sin ninguna interferencia debido a problemas físicos o emocionales
Rol emocional	3	Problemas con el trabajo y otras actividades diarias debido a problemas emocionales	Ningún problema con el trabajo y otras actividades diarias debido a problemas emocionales
Salud mental	5	Sentimiento de angustia y depresión durante todo el tiempo	Sentimiento de felicidad, tranquilidad y calma durante todo el tiempo
Ítem transición de salud	1	Cree que su salud es mucho peor ahora que hace 1 año	Cree que su salud general es mucho mejor ahora que hace 1 año

La mayoría de los ítems del cuestionario SF-36 tienen su raíz en instrumentos que han sido utilizados desde 1970 y 1980 (Stewart y Ware, 1992), entre ellos se utilizó el cuestionario de bienestar psicológico general (Dupuy, 1984) y varios instrumentos para medidas físicas y rol funcional (Hulka y Cassel, 1973; Patrick, Bush y Chen, 1973; Reynolds, Rushing y Miles, 1974; Stewart, Ware y Brook, 1981), el cuestionario de percepción de la salud y diversos cuestionarios relacionados con la salud (Brook, Ware y Davies-Avery, 1979). El Medical Outcomes Study seleccionó y

adaptó los ítems de los cuestionarios anteriores y de otras fuentes y desarrolló un nuevo cuestionario denominado 149-item Functioning and Well-Being Profile (Stewart y Ware, 1992). Este último cuestionario fue la fuente originaria para el desarrollo de los ítems e instrucciones que fueron adaptadas en el cuestionario SF-36

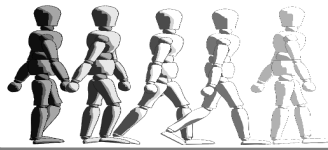
b.2. Versión 2.0 del cuestionario SF-36

En 1996, se creó la versión 2.0 del cuestionario SF-36, se mejoró las dos escalas sobre rol de valoración funcional (Ware y Kosinski, 1996), además, la versión 2.0 del cuestionario mejoró con respecto a la 1.0 en que las instrucciones se simplificaron al igual que los ítems del cuestionario, así como la presentación de las preguntas y respuestas en la versión auto-administrada. La versión 2.0 también posee una mayor posibilidad de comparación con un mayor número de traducciones a otros idiomas y adaptaciones culturales. Además destacar que también se incluyeron 5 niveles de respuestas, en lugar de respuestas dicotómicas para los ítems de las escalas del rol funcional (físico y mental) (Ware, 2000).

b.3. Modelo de Medida del cuestionario SF-36

La Figura 1.9 ilustra la taxonomía de los ítems y conceptos subyacentes de la construcción de las escalas y puntuaciones sumario de las medidas del cuestionario SF-36. Dicha taxonomía se compone de tres niveles:

- I. Los ítems.
- II. Las 8 escalas resultantes que se componen de entre 2 a 10 ítems cada una.
- III. Las dos medidas sumarias que se obtienen de las escalas



Todos los ítems del cuestionario SF-36 son usados para puntuar en una de las 8 escalas resultantes, siendo cada ítem utilizado en una sola escala (Ware, 2000). Las 8 escalas se sintetizan en dos de orden mayor que se corresponden con los factores físicos y mentales. Algunos estudios han confirmado que estos dos factores, el CSM y CSF cuentan con un intervalo de confianza del 80-85% con respecto a las 8 escalas en la población general americana (Ware, Kosinski y Keller, 1994) en la población de Suecia (Wagner, Keller y Kosinski, 1995) y del Reino Unido (Ware, Gandek y Keller, 1996).

Desde 1998, estudios similares han sido replicados en una docena de países (Bullinger, 1995; Ware et al., 1994). Tres escalas (FF, RF y DC) correlacionan altamente con el componente físico y son las que más contribuyen en la puntuación del CSF. Por otro lado, el componente mental correlaciona de forma significativa con el valor de las escalas SM, RE y FS y son los que más contribuyen en la puntuación del CSM.

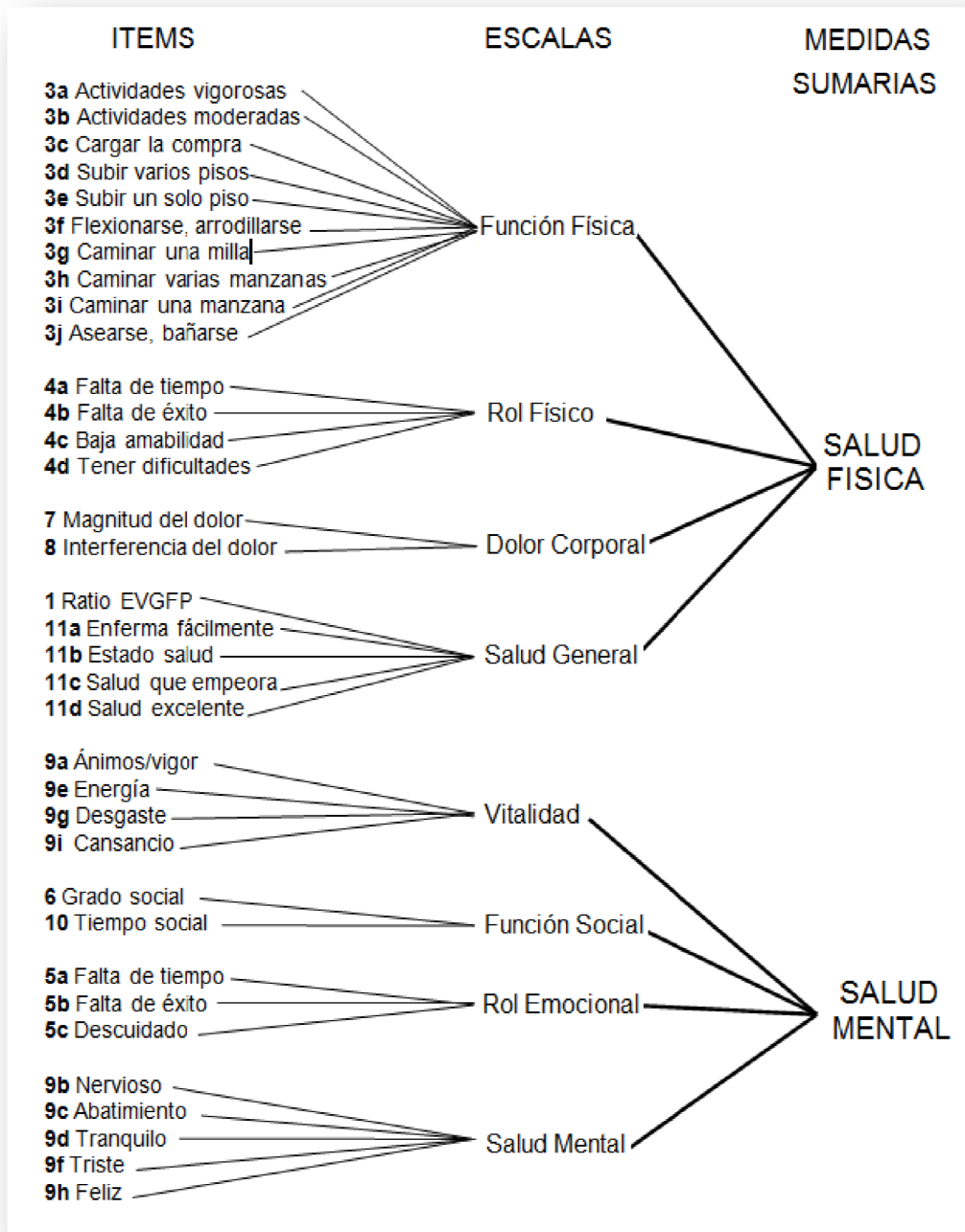
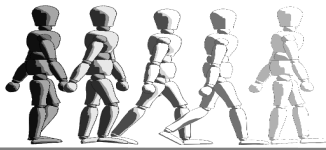


Figura 1.9. Taxonomía de los ítems y conceptos del SF-36



Cabe destacar también que las escalas VIT, SG y FS no tuvieron una correlación con ambas componentes sumarias. La importancia de estos hallazgos, muestran la validez empírica del cuestionario. De forma específica, destacando que los niveles que tienen una alta carga sobre el componente físico, tienen una mayor respuesta a los tratamientos basados en la AF, mientras que las escalas que tienen una alta carga en el componente mental responde mejor a terapias farmacológicas y que tienen como objetivo la salud mental.

b.4. Fiabilidad e intervalos de confianza del test SF-36

La fiabilidad de las 8 escalas de test y los dos componentes sumario ha sido estimada, en diversos estudios, usando los métodos de consistencia interna y de test-retest (Ware, 2000).

En raras excepciones, los datos estadísticos publicados sobre la fiabilidad han excedido el mínimo estandarizado de 0.70 recomendado para las medidas usadas en las comparaciones en grupo, en más de 25 estudios realizados con dicho cuestionario (Tsai, Bayliss y Ware, 1997) destacando que se ha superado en la mayoría de los estudios el valor de 0.80 (McHorney, Ware, Lu y Sherbourne, 1994).

La fiabilidad estimada para las dos componentes sumario (físico y mental) ha sobrepasado de forma usual el valor 0.90 (Ware et al., 1994). Una revisión de los primeros 15 estudios publicados sobre la fiabilidad media del cuestionario SF-36 revela que el coeficiente de fiabilidad para cada una de las 8 escalas fue igual o mayor a 0.80 excepto para la escala FS, que obtuvo una fiabilidad media en los estudios revisados de 0.76 (Ware et al., 1993). La tendencia en el coeficiente de fiabilidad de las escalas y puntuaciones sumarias del SF-36 ha sido replicada a través de

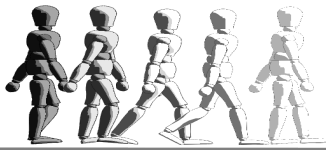
24 grupos de pacientes de diferentes características sociodemográficas y diagnósticos (McHorney et al., 1994).

b.5. Validez del SF-36

Estudios de validación general apoyan la interpretación de puntuaciones altas y bajas en el SF-36 tal y como se recogen en el manual de usuario original del test. La validación del cuestionario SF-36 ha sido comparada con otras encuestas generales de salud ampliamente utilizadas (Ware et al., 1994; Ware et al., 1993). Una comparación sistemática indica que el cuestionario SF-36 incluye los 8 conceptos que con mayor frecuencia se miden en salud. Si se observa las áreas de contenidos incluidas en las encuestas generales de salud más utilizadas, pero que no incluye el SF-36 podemos encontrar: sueño adecuado, función cognitiva, función sexual, estrés, función familiar, autoestima, apetito, ocio y tiempo libre, comunicación y otros síntomas y problemas que son específicos de algún síndrome o enfermedad (Ware, 2000). Aunque cabe destacar que los síntomas y problemas específicos de una condición no están incluidos en el cuestionario SF-36 porque este cuestionario es una medida general de salud.

Para facilitar la evaluación de los conceptos no incluidos en el cuestionario, el manual de usuario del SF-36 incluye tablas de correlación entre las 8 escalas y las dos puntuaciones sumario obtenidas en el SF-36 y 32 medidas sobre conceptos generales de salud así como de 19 síntomas específicos.

Las escalas del SF-36 correlacionaron de forma substancial ($r=0.40$ o mayor) con la mayoría de los conceptos generales de salud. Aunque cabe destacar la excepción con la escala función sexual, donde la correlación es relativamente débil con las escalas del SF-36 y sería una



variable candidata a incluir para complementar la información aportada por el cuestionario SF-36.

La validez, y por consiguiente la interpretación, de cada una de las 8 escalas y las dos medidas sumarias del cuestionario SF-36 han mostrado diferencias notables, tal y como cabe de esperar, según los estudios de análisis factorial podemos ver las diferencias de la validez de los constructos Figura 1.10 (McHorney, Ware y Raczek, 1993; Ware et al., 1994). De forma específica, la SM, el RE y la FS, así como la CSM han mostrado la mayor validez de las escalas del cuestionario como medidas de la SM. Estos patrones de resultado han sido replicados en estudios longitudinales y transversales donde se utilizaron validación mediante grupos conocidos. Las escalas FF, RF y DC así como la CSF mostraron la mayor validez de las escalas del SF-36 para la medición de la salud física. Los criterios utilizados para la validación mediante grupos conocidos incluyó indicadores clínicos aceptados sobre la diagnosis y severidad de la depresión, disfunción cardiaca y otras condiciones que han sido bien documentadas en revisiones y en los manuales de usuario del cuestionario (Kravitz, Greenfield y Rogers, 1992; McHorney et al., 1993; Ware et al., 1994).

La escala de SM ha mostrado ser muy útil en el cribado de desordenes psiquiátricos (Berwick, Murphy y Goldman, 1991) así como CSM (Ware et al., 1994). En relación a otras medidas publicadas, las escalas del SF-36 han mostrado un buen rendimiento en la mayoría de los estudios realizados hasta la fecha (Brazier, Harper y Jones, 1992; Kantz, Harris y Levitsky, 1992; Krousel-Wood, McCune y Abdoh, 1994; Krousel-Wood y Re, 1994). Los resultados de estudios clínicos donde se comparan las puntuaciones obtenidas por pacientes antes y después del tratamiento han arrojado hipótesis certeras sobre la validez de las escalas del SF-36

basándose en los resultados de los estudios psicométricos realizados (Ware, 2000). Por ejemplo, diversos estudios clínicos han mostrado que tres de las escalas (FF, RF y DC) que son indicativas del factor físico, tienden a ser las más sensibles de los beneficios de la sustitución y prótesis de rodilla, de cadera (Figura 1.10.) (Lansky, Butler y Waller, 1992) y de la cirugía cardiaca (Phillips y Lansky, 1992).

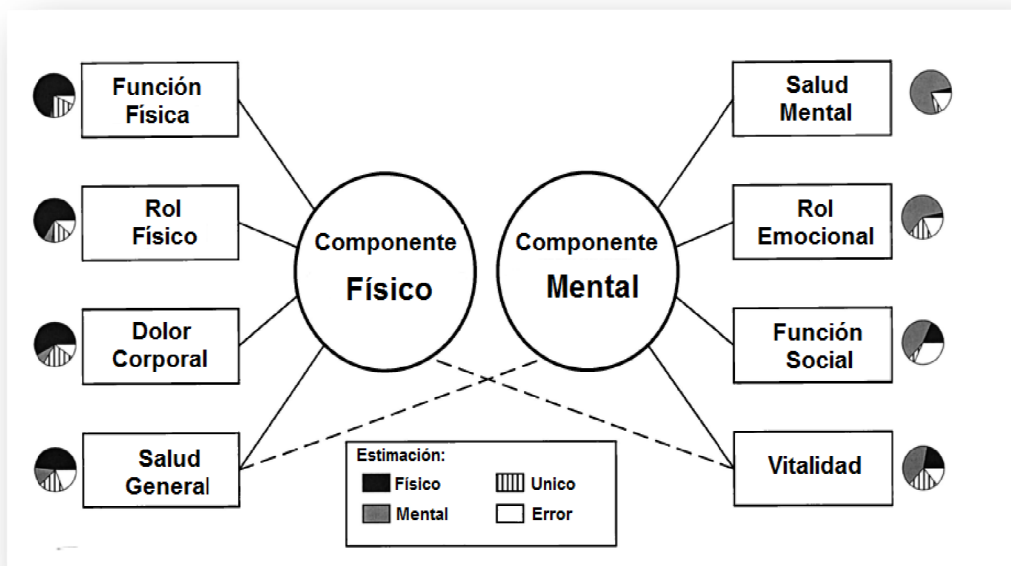
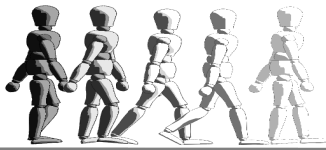


Figura 1.10. Validez de los constructos del SF-36. Tomado de Ware (2000)

Por otro lado, las tres escalas con el mayor contenido mental (SM, RE y FS) en estudios analíticos han mostrado la mayor sensibilidad al comparar pacientes antes y después de un tratamiento de recuperación de la depresión, cambios en el grado de depresión, así como en el tratamiento farmacológico y la terapia para la depresión (Coulehan, Schulberg y Block, 1997).



b.6. Traducción del SF-36

El proyecto International Quality of Life Assessment (IQOLA) es el encargado de trasladar, validar y normalizar el cuestionario SF-36 para su uso en estudios internacionales y en otros países de lengua no anglosajona (Aaronson, Acquadro y Alonso, 1992; Garratt, Ruta y Abdalla, 1994). El proyecto empezó en 1991 bajo la supervisión de investigadores de 14 países: Australia, Bélgica, Canadá, Dinamarca, Francia, Alemania, Italia, Japón, Holanda, Noruega, España, Suecia, Reino Unido y EE.UU. (Ware, 2000).

Además investigadores de más de 30 países han trasladado y validado el cuestionario SF-36 usando la metodología del proyecto IQOLA, incluyendo Argentina, Bangladesh, Brasil, Bulgaria, Camboya, China, Croacia, República Checa, Estonia, Finlandia, Grecia, Hong Kong, Hungría, Islandia, Indonesia, Israel, Corea, México, Nueva Zelanda, Polonia, Rumanía, Rusia, Singapur, Eslovenia, Sudáfrica, Tailandia, Tanzania, Turquía, Gales, EE.UU. (traducido al chino, japonés y vietnamita) y Yugoslavia. Se siguieron tres actividades principales en el proceso de traducción. Primero, traducción siguiendo los protocolos estándar, siguiendo métodos cuantitativos y cualitativos para evaluar la calidad de la traducción y la equivalencia de los conceptos con el cuestionario original. En segundo lugar test psicométricos para asumir las escalas y puntuaciones antes de la publicación de la traducción. Tercero, obtención de datos, pruebas clínicas y otros estudios que analicen la validez y se compare con las traducciones de otros países.

Se han recogido datos normativos de la población general de once países para poder tener datos normativos básicos de interpretación de los resultados del test. Las normas de publicación están disponibles para 10 países. Los manuales de usuario se encuentran traducidos en inglés,

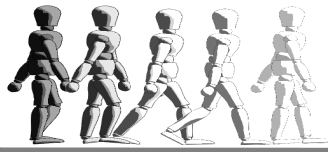
sueco e italiano y a posteriori se incluyó formularios en alemán (Bullinger, 1995), español (Alonso, Prieto y Antó, 1995), sueco (Sullivan, Karlsson y Ware, 1995) e italiano (Apolone, Cifani y Liberati, 1997) y la adaptación al inglés para su uso en Australia, Nueva Zelanda, Canadá, y Reino Unido.

b.7. El cuestionario SF-36 y su uso en pacientes con FM

El cuestionario SF-36 ha sido utilizado en numerosos estudios para evaluar el estado de salud de los pacientes con FM y otros síndromes de dolor en la población general (Hoffman y Dukes, 2008). Las personas que poseen algún síndrome que represente dolor generalizado, puntúan significativamente peor en cada una de las ocho escaladas del cuestionario comparados con personas sanas de la población general (Bergman, 2005; Picavet y Hoeymans, 2004), destacando que el deterioro del estado de salud está especialmente pronunciado en los pacientes con FM.

En estudios de corte transversal en pacientes con FM no hospitalizados, se observa puntuaciones significativamente menores que los sujetos C en las ocho escalas del cuestionario SF-36 y en las dos componentes sumarias del cuestionario SF-12 (CSM y CSF) (Hoffman y Dukes, 2008).

Además los pacientes del grupo de FM presentan también puntuaciones muy bajas del estado de salud y las ocho escalas al completar el cuestionario SF-36 comparado con los pacientes que sufren otro tipo de enfermedad que les causa dolor, como son el caso del síndrome de dolor miofascial, lupus eritematoso, artritis reumatoide, dolor generalizado y síndrome primario de Sjögren (Da Costa et al., 2000; Picavet y Hoeymans, 2004; Strömbeck, Ekdahl, Manthorpe, Wikstrom y Jacobsson, 2000; Tüzün, Albayrak, Eker, Sozay y Daskapan, 2004; Walker et al., 1997).



Cabe destacar, que también son numerosas las pruebas clínicas con pacientes con FM que incluían evaluaciones del estado de salud usando los cuestionarios SF-36 o SF-12 (tabla 1.10.). Estas pruebas examinan el impacto de los tratamientos farmacológicos y no farmacológicos sobre los pacientes con FM. Todas estas pruebas muestran una mejora significativa de la línea base en al menos uno de los aspectos del estado de salud medidos a través de estos cuestionarios (SF-36 o SF-12) (Arnold et al., 2004; Bennett et al., 2003; Crofford et al., 2005).

En los diversos estudios con pacientes con FM donde se han utilizado los cuestionarios SF-36 y SF-12 se ha observado que en la CSM dichos pacientes presentan un valor inferior de una desviación estándar por debajo de la media de la población general sana y con el valor del CSF del cuestionario ocurre que los pacientes con FM presentan un valor equivalente a dos desviaciones estándar por debajo de la media de la población general sana (Hoffman y Dukes, 2008).

Tabla 1.10. Resumen de investigaciones donde se utilizó el cuestionario SF-36. Adaptado de Hoffman & Dukes (2008)

Primer Autor, año (país)	N (%mujeres)	Edad	FF	RF	DC	SG	VIT	FS	RE	SM	CSF	CSM
Arnold, 2004 (EE.UU.)	207(89)	49.1	45.5	17	31.9	50.4	23.8	58.3	59.1	63.7	29.8	45.2
Assis, 2006 (Brasil)	60(100)	42.8									64.9	57.2
Bennet, 2005 (EE.UU.)	315(94)	50	38.5	11.5	28	46.5	20	49.5	42	59.5	28.5	41.5
Crofford, 2005 (EE.UU.)	529(90)	47.6	40.8	15.4	27.8	47.7	20.5	49.2	46.4	58.9		
Donaldson, 2001 (EE.UU.)	26(93)		36.3	6.3	32.6	44.1	18	40	25	57.2		
Faull, 2005 (Nueva Zelanda)	13(100)	46.3	51.7	44.6	39.3	48.5	34.6	64.4	64.4	66.6		
Fregni, 2006 (Brasil)	32(100)	53	30.9	33.6	37.9	43.6	41.7	42.3	33.6	39.2		
Mannerkorpi, 2000 (Suecia)	26(100)	45	44.3	16.1	24.7	38.3	22.5	46.9	47.6	59.9		
Neuman, 2001 (Israel)	48(100)	54.4	34	19	19	27	39	42	48	51		
Valim, 2003 (Brasil)	76(100)	46.8	55	23.1	34.9	49.8	31.4	52.2	39.8	43	36.3	35.7

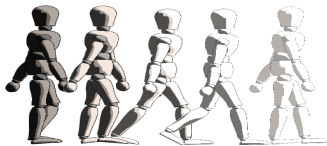
Primer Autor, año (país)	N (%mujeres)	Edad	FF	RF	DC	SG	VIT	FS	RE	SM	CSF	CSM
Vitorino, 2006 (Brasil)	50(100)	47.7	35.5	16.7	19.7	34.6	29.6	38.5	15	40.4		
Hidalgo, 2006 (España) SF-12	35(93)	47.2									27.7	29.5
Zijlstra, 2005 (Holanda)											28.2	46.1
Puntuaciones SF-36 en población holandesa según su patología												
Patología	N (%mujeres)	Edad	FF	RF	DC	SG	VIT	FS	RE	SM	CSF	CSM
FM	18(94)	51.2	61.7	38.9	39.2	60.1	32.8	61.1	53.7	68.2		
Incontinencia	30(90)	76.9	11.1	21.7	46.6	42.6	40.7	62.5	42.2	69.6		
Cáncer próstata	12(0)	63.4	93.3	91.7	80.8	69.8	73.8	85.4	97.2	79.3		
Dolor crónico pulmonar obstructivo	13(62)	66.7	23.1	9.6	58.5	35.5	40.8	52.9	41	59.1		
SIDA	35(14)	39.5	47.4	87.9	40.5	30.1	35.3	52.5	41.9	69.6		
Hiperlipidemia	213(47)	46.1	89.6	80.8	73.1	76.5	61.4	87.7	80.3	75.6		

La FM es muy poco común en hombres y son muy poco conocidos la severidad y el espectro de las características clínicas de esta enfermedad en hombres (Buskila et al., 2000). Como ya se ha mencionado en apartados anteriores, la FM afecta en su gran medida a mujeres, siendo muy inusual en hombres, el 80-90% de los casos son mujeres. En España se estima una prevalencia en la población mayor de 20 años de entre un 1 y un 4%, con un pico de prevalencia entre los 40 y los 49 años de edad (García, 2000; Valverde et al., 2001). En todos los estudios se constata que la afectación en mujeres es muy superior a la afectación en hombres, siendo la relación en la mayoría de los trabajos de 20/1 (Bosch Romero, Saenz Moya, Valls Esteve y Vinolas Valer, 2002; Campos Sánchez, 2000; González, Tornero, Carbonell, Gabriel y Sánchez-Magro, 2005; Mulero Mendoza, 1997; Valverde et al., 2001).

1.9. FM en la población masculina

Por lo tanto, la información que hay disponible sobre la CVRS, afectación de la FM y los síndromes relacionados a la misma y demás evaluaciones en pacientes con FM están tomados generalmente en mujeres. Siendo muy limitada la información y los estudios científicos que encontramos sobre la afectación de la FM en hombres (Buskila et al., 2000).

En el estudio de Cohen et al. (2001), se mostró que los hombres con FM presentan una disfunción en el sistema autónomo, revelando una respuesta anormal en la función ortoestática del mismo comparado con hombres sanos, pero no recogió datos entre sexos afectados por la FM. Esta anomalía puede tener implicaciones en referencia a los síntomas de la FM.



En un estudio en nuestro país, realizado por Ruíz Pérez et al. (2007) se constata que en los servicios sanitarios hay mayor resistencia a diagnosticar la FM a hombres, pensándose que es una enfermedad exclusiva de mujeres. Además en el mismo estudio se recoge que los hombres tienen peor percepción de su salud, mayor porcentaje de antecedentes psiquiátricos y patología mental actual y mayor impacto de la enfermedad.

Buskila et al. (2000) relata en su estudio realizado con 40 hombres con FM, comparados con 40 mujeres con la misma afectación, que los hombres que padecen FM registran síntomas más severos que las mujeres, disminuyendo su función física y por lo tanto su CVRS.

Yunus, Celiker y Aldag (2004) compararon las características psicológicas entre hombres y mujeres con FM, a fin de determinar si los síntomas de la enfermedad son más severos en este aspecto entre hombres y mujeres, sin encontrar diferencias significativas entre ambos sexos en el estado psicológico.

El mismo autor, comparó además en otro artículo (Yunus et al., 2000) los síndromes clínicos entre sexos afectados por FM. En esta ocasión concluyó que los hombres presentan menos síntomas y menor número de puntos gatillos que las mujeres. Así las mujeres presentaron resultados significativamente peores que los hombres en síntomas como la fatiga en general, la fatiga matutina, síndrome de colon irritable, número de puntos gatillos localizados y puntuación de dolor en los mismos, ansiedad global y estrés general.

Como observamos, son pocos los estudios que se centran en la afectación en hombres y su comparativa tanto con sujetos sanos como con

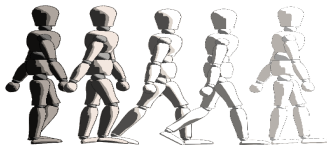
mujeres con FM. Lo que sí parece vislumbrarse, a la vista de los resultados de los estudios previos, es que no está clara la diferencia en la afectación de la FM entre hombres y mujeres, pero parece ser, siendo cautelosos, que los síntomas de la FM así como los síndromes relacionados son menores en hombres que en mujeres.

1.10. Objetivos

El objetivo principal de esta tesis, pretende desde un enfoque multidisciplinar, analizar los desórdenes en los parámetros cinemáticos de la locomoción en pacientes con FM, y su relación con la AF y la CVRS. De esta manera pensamos que se puede conseguir una innovadora metodología indirecta no invasiva, de especial utilidad para diagnosticar el grado de afectación de esta enfermedad, así como evaluar el resultado de programas de intervención.

Para la consecución del anterior objetivo principal, proponemos cinco estudios donde se generan líneas de investigación que emplean metodologías similares para la resolución de diversos ámbitos de estudios relacionados con la locomoción en FM.

- El primer estudio pretende valorar los desórdenes en los parámetros cinemáticos entre mujeres sanas y mujeres con FM.
- El segundo estudio pretende valorar que cambios se producen en dichos parámetros cuando se aumenta la V de locomoción entre mujeres con FM y el grupo C.
- El tercer estudio analiza otras variables que influyen en la CVRS en los enfermos con FM como son las variables psicosociales y



biomédicas, comparándolas con mujeres sanas, Además se analizarán qué relación existe entre las variables de estas dos áreas y los parámetros de marcha a V confortable.

- El cuarto estudio pretende demostrar si los resultados obtenidos en los dos primeros estudios de marcha (marcha a V confortable y marcha rápida) ocurren también en enfermos de FM del sexo masculino.
- El quinto estudio desarrollará un estudio experimental de 3 meses de duración, donde 2 grupos de enfermas de FM serán sometidas a 2 intervenciones diferentes, siendo estas: un grupo C sedentario, un segundo grupo experimental que realiza un tratamiento multidisciplinar, consistente en AF, hábitos de higiene e intervención psicológica.

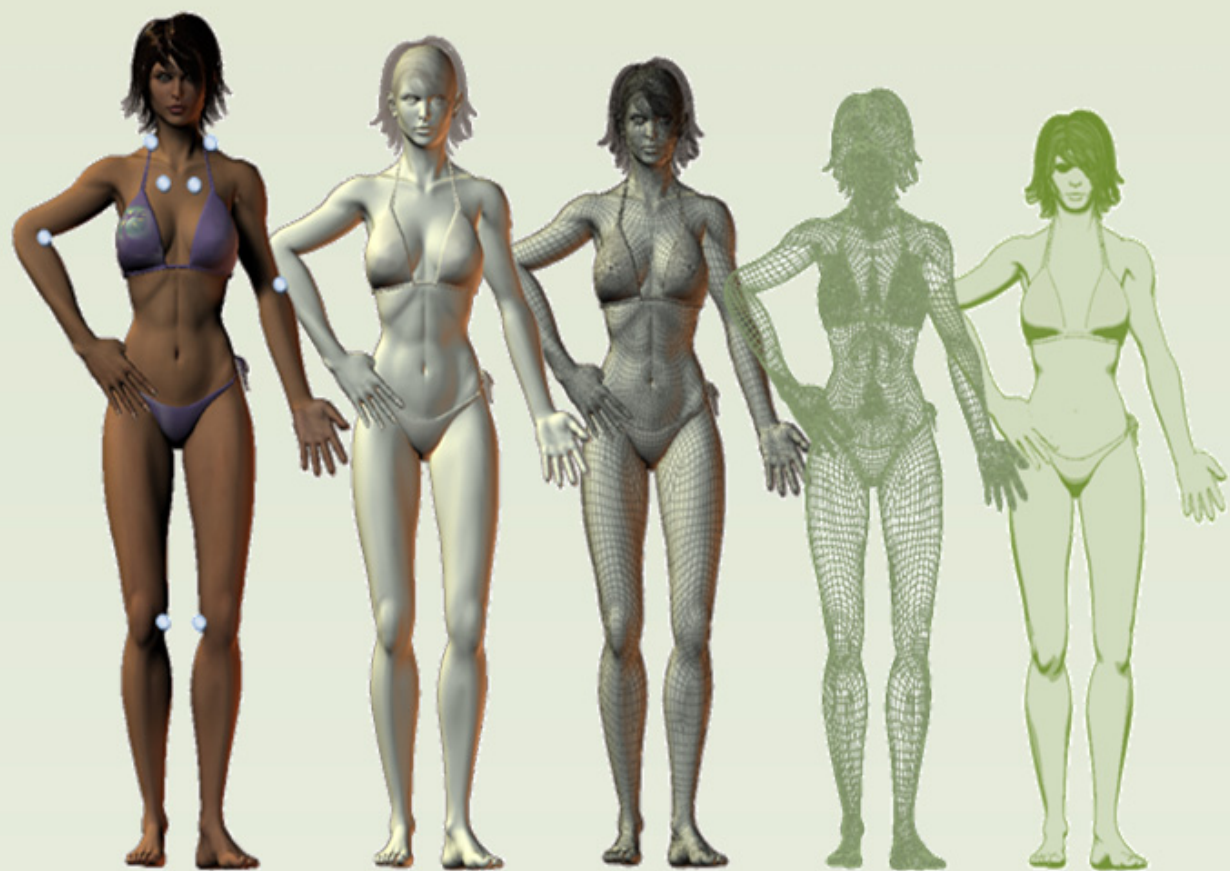
Los objetivos secundarios planteados en este trabajo serán:

- Valorar los parámetros espacio-temporales y la variabilidad de la locomoción de los enfermos de FM comparada con un grupo C sano.
- Determinar si las alteraciones en los parámetros de locomoción en los enfermos de FM se mantienen a una V de paso mayor.
- Comprobar si existen relaciones entre las variables de marcha analizadas y los parámetros biomecánicos y fisiológicos.
- Comprobar que los objetivos planteados con enfermas de FM, se cumple también con enfermos de FM del género masculino.

El quinto estudio que desarrollaremos, al ser un diseño experimental, supone la siguiente hipótesis:

La valoración de los parámetros cinemáticos de la locomoción es una herramienta válida para evaluar el efecto de programas terapéuticos de intervención en enfermos con FM. En concreto pretendemos analizar las variaciones de locomoción en dos grupos de mujeres con FM, uno sometido a terapia basada en la AF con un enfoque multidisciplinar y otro grupo sedentario. A la vista de los estudios previos revisados, pensamos que una intervención durante 3 meses basada en un tratamiento multidisciplinar, mejora los parámetros de locomoción.

Método



"Si buscas resultados distintos, no hagas siempre lo mismo"

Albert Einstein.





2. Método

2.1. Consideraciones generales metodológicas

En la presente tesis se han realizado 5 estudios diferenciados que intentan responder al carácter multidisciplinar y el enfoque prioritariamente biomecánico del trabajo. Los 5 estudios planteados son:

- Estudio 1 (EST1): valoración de los desordenes en los parámetros cinemáticos de locomoción entre mujeres sanas y mujeres con FM.
- Estudio 2 (EST2): Se valoró los cambios que se producen en los parámetros de marcha citados en el estudio anterior al caminar a mayor V con respecto a la marcha confortable del EST1. Además se realiza un análisis comparativo para ver el efecto conjunto, de la V de locomoción y del grado de enfermedad (sanos o FM), que se produce en las variables espaciotemporales analizadas.
- Estudio 3 (EST3): Se establece como afecta la enfermedad a otros parámetros de CVRS, como son las variables dinamométricas, psicosociales y sobre la composición corporal comparando el grupo de enfermas de FM y el grupo C. Además se establecieron correlaciones entre las variables de marcha analizadas y las variables psicosociales y biomédicas.
- Estudio 4 (EST4): Se pretende demostrar si los resultados obtenidos en los 3 estudios anteriores ocurren también en enfermos de FM del sexo masculino.

- Estudio 5 (EST5): Estudio experimental de 3 meses de duración, donde 2 grupos de enfermas de FM serán sometidas a 2 intervenciones diferentes, siendo estas: Un grupo C sedentario y un grupo Experimental que realiza un tratamiento multidisciplinar, consistente en AF, hábitos de higiene e intervención psicológica 3 veces a la semana con una duración de 60-90 min por sesión.

2.2. Consideraciones generales de los sujetos

Para la realización de la tesis se evaluaron a pacientes de FM, seleccionados de forma aleatoria entre los miembros de la Asociación Granadina de FM (AGRAFIM) y un grupo C sano de sujetos, el número de sujetos evaluados se detalla más adelante en cada uno de los estudios realizados. A todos los participantes se les entregó un consentimiento informado por escrito donde declaran su participación voluntaria en la investigación y se les informó de los aspectos más relevantes del estudio (ver anexo II). El plan de trabajo de la tesis está aprobado por el comité ético de la Universidad de Granada.

Todos los sujetos del grupo de pacientes de FM fueron diagnosticados por un reumatólogo siguiendo los criterios del American College of Rheumatology (Wolfe et al., 1990) quedando excluidos los pacientes que no cumplieran dichos requisitos. En el grupo C, los participantes no debían presentar ninguna enfermedad que les limite a la hora de realizar algunas de las pruebas del estudio.



2.3. Estudio 1

Cabe mencionar que parte de los resultados de este estudio han sido publicados en forma de artículo internacional con el título: Spatial-temporal parameters of gait in women with fibromyalgia. En la revista *Clinical Rheumatology* (2009), 28:595-598 (ver anexo I).

2.3.1. Sujetos

Para este estudio se seleccionaron 105 mujeres que se dividieron en dos grupos, el primero formado por 60 mujeres con FM y otro grupo de 45 mujeres sanas, que pertenecían al grupo C. Los criterios de inclusión y exclusión de la muestra así como el consentimiento informado se detallan en el apartado anterior de esta tesis. Las características de peso, talla y edad de ambos grupos se describen en la tabla 2.1

Tabla 2.1. Valores medios (\bar{x}) y desviaciones típicas (DT) de peso, talla y edad de los grupos FM y C

Variables	FM (\bar{x} +DT)	C (\bar{x} +DT)
N	60	45
Peso (Kg)	69.3 \pm 13.0	67.5 \pm 13.4
Talla (cm)	157.9 \pm 6.6	157.4 \pm 5.1
Edad (años)	49.6 \pm 8.9	47.2 \pm 6.8

2.3.2. Material, equipamiento e instalaciones

La evaluación de los sujetos del estudio se realizó en el laboratorio Ergolab, del grupo de investigación CTS-545 ubicado en la Facultad de

CC.A.F.D. de la Universidad de Granada y en uno de los pabellones de dicha facultad.

Para la realización de la prueba de marcha se usó una plataforma que permite la evaluación de los parámetros espacio-temporales y las presiones plantares (GAITRite system; CIR Systems Inc, Clifton, NJ, USA) (Figura 2.1.). El sistema GAITRite está formado por una alfombra de marcha de 4.6m de longitud que conecta por el puerto serie a un ordenador con sistema operativo Microsoft Windows XP. La alfombra de locomoción mide 4.6 m y contiene 16128 sensores entre la capa de vinilo superior del pasillo y la capa inferior de goma, que es la que se apoya al pavimento. El área activa en los sensores es de 0.61m de anchura por 3.66m de longitud y la frecuencia de muestreo es de 80 Hz. La alfombra GAITRite es un sistema portable. Además los sujetos fueron tallados y pesado antes de realizar la prueba de marcha.



Figura 2.1. Plataforma GAITRite



2.3.3. Protocolo

Para la prueba de locomoción se creó un pasillo de marcha de 18.6m delimitado por dos conos en cada extremo, que servirá de zona de giro. La alfombra GAITRite se colocará en el centro, desechando así la toma de datos en el inicio y el fin del pasillo, ya que en dichas zonas los sujetos estarán acelerando o desacelerando su marcha y los parámetros espacio-temporales no seguirán un patrón estable (Auvinet et al., 2006) (Figura 2.2).

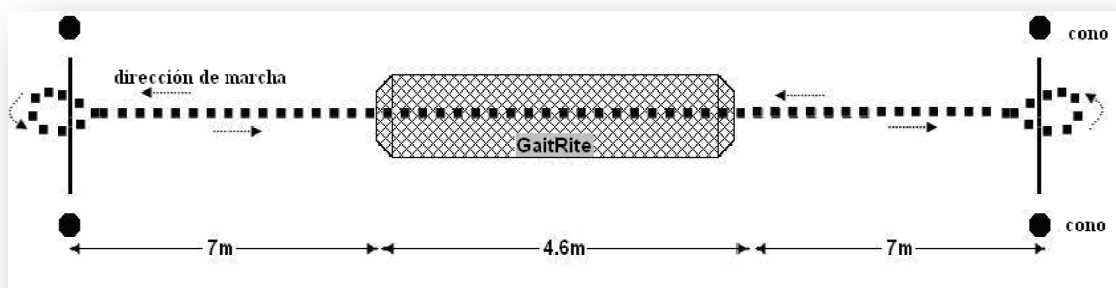


Figura 2.2. Diseño del pasillo de marcha propuesto para el protocolo de Evaluación de locomoción andando (marcha)

Cada sujeto caminó por el pasillo 5 veces, para poder registrar al menos 20 pasos sobre la plataforma GAITRite, ya que es la cantidad de pasos idónea para realizar un estudio de la marcha con precisión en estudios de marcha patológica (Kaufman, Chambers y Sutherland, 1996). Los sujetos no dispusieron de ningún tipo de ayuda o apoyo durante la prueba y se les pidió que realizasen la misma en ropa deportiva y calzado cerrado deportivo con suela flexible (figura 2.3)



Figura 2.3. Sujeto realizando el protocolo de marcha

En el protocolo realizado en la prueba de marcha los sujetos de ambos grupos debían completar 5 pasadas al pasillo de marcha con la siguiente indicación: “Camine usted de la forma más natural posible, como lo hace cuando va a pasear cómodamente, a la compra, a sus labores cotidianas”. Durante la ejecución de la prueba, no se animó a los sujetos ni se les instó a acelerar o desacelerar su marcha. Simplemente se le informó de cuantas vueltas le quedan al pasillo de marcha para completar los 5 intentos.



2.3.4. Variables

Como variable independiente (VI) del estudio se tiene el grado de afectación de la FM, con dos niveles, sujetos que padecen FM (grupo FM) y sujetos sanos o C

Como variables dependientes (VD) obtenemos todas las variables directas que se obtienen de la plataforma GAITRite, que son:

Velocidad de la marcha (V) y Velocidad normalizada (VN): Distancia cubierta por el cuerpo entre el tiempo transcurrido. La unidad de medida es el cm/s. para normalizar la V (Hof, 1996; Pierrynowski y Galea, 2001) (VN), dividiremos dicho valor entre la altura del sujeto así evitaremos el error debido a las diferencias en altura y longitud de extremidades de los sujetos analizados. La fórmula utilizada es:

$$VN = V / \text{Altura (cm)}$$

Cadencia (C): Numero de pasos ejecutados en unidad de tiempo. Se mide en pasos/minuto.

Longitud de zancada (LZ) y Longitud de zancada normalizada (LZN): Es la distancia de la línea de progresión entre el punto del talón de dos apoyos consecutivos del mismo pie. En la figura 2.4 sería la distancia desde el punto A al punto G. Su valor es expresado en cm. La longitud de zancada normalizada se calcula dividiendo la longitud de zancada, expresada en cm entre la altura del sujeto en centímetros.

Con el fin de normalizar las siguientes variables, se expresan como porcentaje del ciclo de marcha. Por tiempo de ciclo de marcha entendemos el tiempo que transcurre entre dos repeticiones consecutivas de un mismo

evento, por ejemplo: cuando el pie derecho toma contacto con el suelo hasta que vuelve a ocurrir el mismo evento. Tomando dicho tiempo como total, se deducen las siguientes variables normalizadas:

Fase apoyo (FA): Esta fase se inicia con el contacto del talón y finaliza con el despegue de los dedos, es el tiempo que transcurre entre el primer contacto y el último contacto de dos pisadas consecutivas del mismo pie. Se mide como porcentaje del ciclo de marcha.

Fase de apoyo monopodal (FAM): Es el tiempo transcurrido entre el último contacto del pie y el primer contacto de la pisada siguiente del mismo pie. Referido a la figura 2.4, el tiempo de apoyo simple es igual al tiempo de oscilación del pie opuesto. Se expresa como porcentaje del ciclo de marcha para normalizar los datos entre sujetos de diferentes longitudes de paso y por lo tanto diferentes tiempos de apoyo y ciclo de marcha.

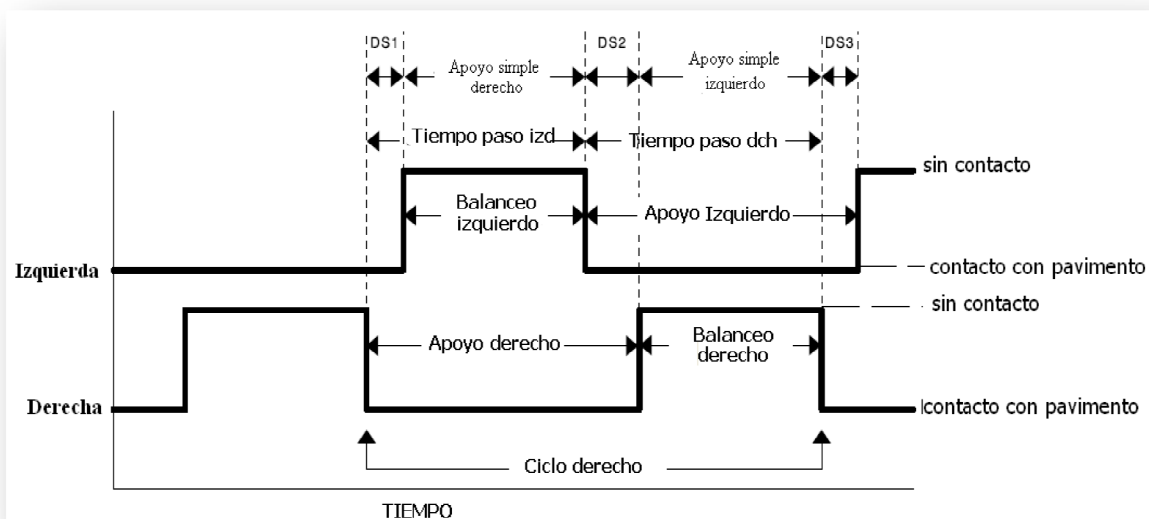


Figura 2.4. Fases del ciclo de marcha y definición de variables



Fase de apoyo bipodal (FAB): Los dos periodos donde ambos pies están en el pavimento se llaman apoyo doble inicial y apoyo doble final. El apoyo doble inicial se produce desde el apoyo del talón de un pie al despegue de los dedos del pie opuesto. El apoyo doble final ocurre desde que el talón del pie opuesto toma contacto hasta el despegue de los dedos. El apoyo doble total es la suma del apoyo doble inicial y el apoyo doble final. En referencia a la figura 2.5, la suma de DS1+DS2 es el apoyo doble total para el pie derecho, mientras que la suma de DS2+DS3 es el apoyo doble total para el pie izquierdo. Es medida en segundos. Este valor se expresa normalizado como % del ciclo de marcha.

Fase de oscilación (FO): esta se inicia con el final del despegue de los dedos y acaba con el apoyo del talón. Es el tiempo que transcurre entre el último contacto de la pisada actual al primer contacto de la siguiente pisada del mismo pie. Se expresa en segundos. El tiempo de oscilación es igual al tiempo de apoyo simple del pie opuesto.

Base de sustentación (BS): La distancia vertical desde el centro del talón a la línea de progresión formada por 2 huellas del pie opuesto. En la figura 2.5 la altura del triángulo “AGD” es “DL” el cual es la anchura de la base de sustentación del pie derecho. La unidad de medida es el centímetro.

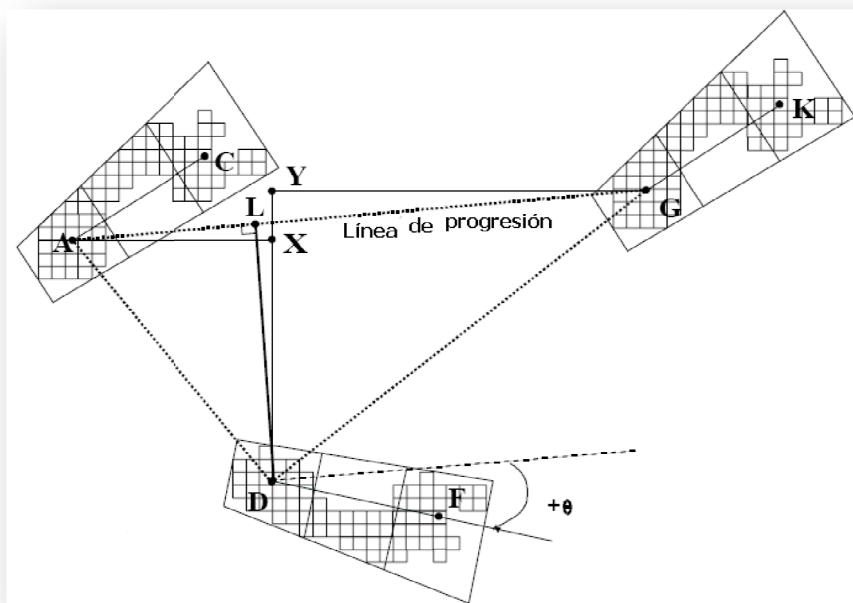


Figura 2.5. Representación de las pisadas analizadas mediante GAITRite

Anchura de paso (AP): Es la medida desde la línea media del punto medio de la pisada actual a la línea media del punto medio de la pisada previa. En la Figura 2.6 la distancia XY es la AP del pie derecho, mientras que la distancia YZ es la AP del pie izquierdo. La unidad de medida es el cm.

Además de las variables directas de la plataforma de contacto, se han deducido las siguientes variables de forma indirecta para realizar un análisis pormenorizado de la marcha:

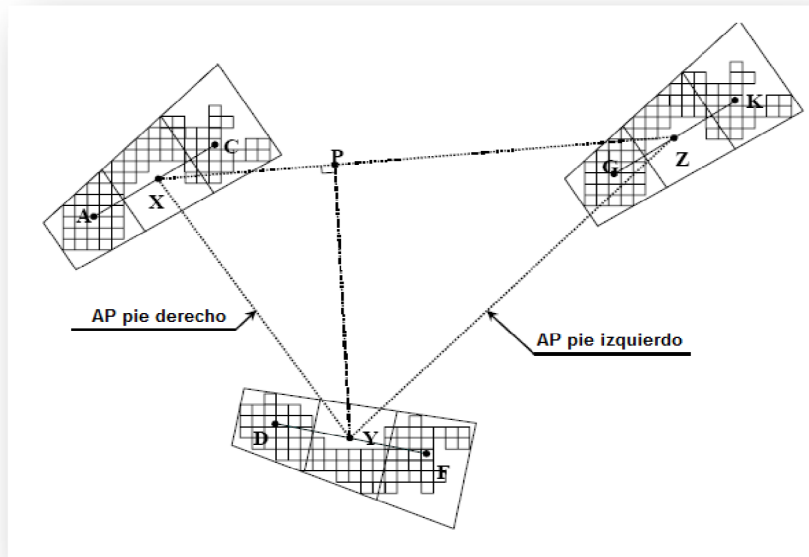
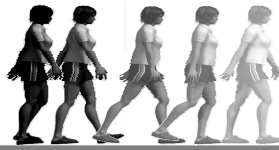


Figura 2.6. Representación de la AP analizada mediante la GAITRite

Coefficiente de variación (CV): El coeficiente de variación mide la variabilidad o ritmo de la marcha, la cual ha sido asociada en estudios previos a caídas (Hausdorff, Ríos y Edelberg, 2001; Maki, 1997; Schaafsma et al., 2003). El CV se calcula como el cociente de la desviación típica entre la media y expresado en porcentaje (Hausdorff, Nelson et al., 2001). Su fórmula es:

$$CV = \frac{DT}{\bar{\chi}} \times 100$$

Se calculará también el coeficiente de variación de:

- Tiempo de la fase de oscilación (CV FO): Es una medida del equilibrio dinámico y que no está influenciada por la V de locomoción (Frenkel-Toledo et al., 2005)
- Tiempo de la longitud de zancada (CV LZ)
- Anchura de paso (CV AP)

Asimetría de la Marcha (AM): la AM fue evaluada comparando el tiempo de la FO de una pierna con respecto a la otra mediante la fórmula:

$$AM = 100 \times | \text{Ln} [\text{TFO (máx)} / \text{TFO (mín)}] |$$

Donde TFO máximo y TFO mínimo se define como el valor medio del tiempo empleado en la FO para la pierna con el tiempo de la FO medio máximo y mínimo respectivamente (Plotnik, Giladi, Balash, Peretz y Hausdorff, 2005; Plotnik et al., 2007).

Coordinación bilateral de la marcha (CBM): La CBM fue evaluada cuantificando la relación de la fase del ciclo de marcha (ρ) entre el tiempo de paso (TP) de ambas extremidades inferiores. Para evaluar la ρ en relación al tiempo de paso de la pierna derecha e izquierda, se ha utilizado la metodología propuesta por Plotnik et al. (2007) para locomoción, que fue adaptado de la propuesta realizada para ciclismo por Abe et al. (2003) donde en dicho estudio se define la coordinación durante el pedaleo bipodal definiendo la ρ para el ciclo de pedaleo, así como el índice de coordinación de la ρ (IC ρ). Nuestro planteamiento, basándonos en el estudio de Plotnik et al. (2007) es que cada zancada (desde el contacto del talón del pie hasta el contacto del talón del mismo pie) se define como



un ciclo de marcha. El TP (el tiempo que transcurre entre el comienzo del ciclo de la marcha hasta el momento del impacto del talón del pie opuesto al que comienza el ciclo) es utilizado para determinar la ρ . Normalizando el TP con respecto al TZ, definimos la ρ . Para preservar la uniformidad en todos los sujetos, primero calculamos el valor medio del TFO para ambas piernas y usamos la pierna que presenta el valor medio mayor de TFO como referencia del ciclo de marcha y calculamos el valor de la ρ para la otra pierna. (Ver figura 2.7)

. Se define mediante la fórmula:

$$\rho = \frac{TP}{TZ} \times 360$$

El factor 360 es utilizado para transformar la variable en grados (o tiempo relativo del ciclo). En resumen, la diferencia temporal entre dos apoyos del talón consecutivos de diferentes pies, normalizados entre la duración del ciclo de marcha es lo que definimos como ρ (Plotnik et al., 2007).

El ICp determina la precisión y consistencia del valor de ρ . Desde la consideración de simetría de la locomoción como marcha correcta, el valor de ρ debería tener un valor aproximado de 180° , ya que el TP para cada pie debería ser igual a la mitad del ciclo. Como mediante ρ hemos determinado que el ciclo equivale a 360° , una marcha simétrica debería corresponderse a un valor para cada paso de 180° .

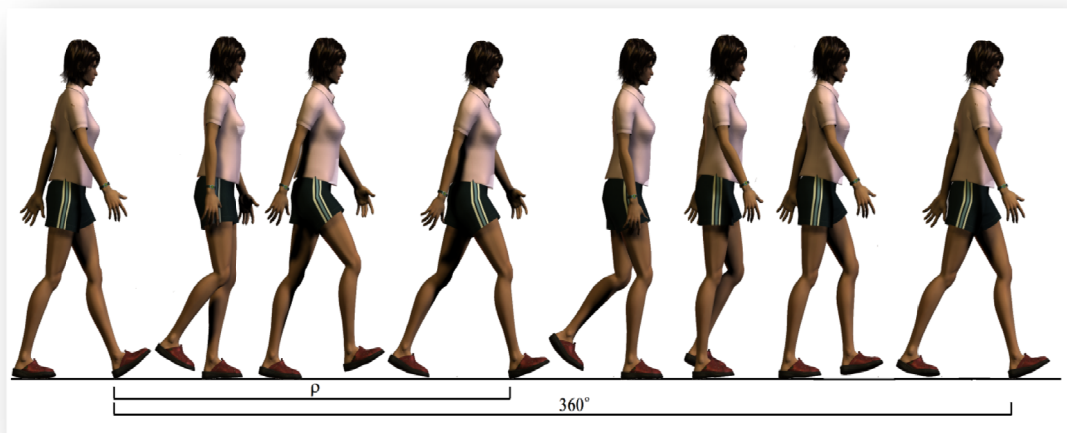


Figura 2.7. Determinación de la fase de una pierna determinada con respecto al ciclo de marcha de la otra pierna

Por ello, para determinar el valor medio durante la locomoción como diferencia absoluta entre la ρ y cada pada paso, definimos el valor absoluto de la ρ (ρ_{ABS}) como:

$$\rho_{ABS} = |\rho - 180|$$

Para poder evaluar el nivel de consistencia de la ρ a través de todos los ciclos de locomoción de los sujetos también calculamos el coeficiente de variación de la ρ (CV_{ρ})

A pesar de que ρ_{ABS} y CV_{ρ} describen diferentes aspectos de asociación entre extremidad derecha e izquierda, existe una relación algebraica entre ambas medidas (Plotnik et al., 2007). Además las anteriores dos variables pueden ser asociadas entre sí y con dependencia de, por ejemplo, la desviación estándar de ρ como una covarianza. Así



definimos una medida sumaria, entre las anteriores medidas, denominada IC_p y que definimos como:

$$IC_p = CV_p + Pp_{ABS}$$

$$\text{Donde } Pp_{ABS} = 100 \times (p_{ABS}/180)$$

De este modo, IC_p es la suma del valor de los dos percentiles y refleja la precisión y consistencia de la generación de la p.

2.3.5. Análisis Estadístico

Se realizó una estadística descriptiva de las variables anteriormente mencionadas. Se llevó a cabo una prueba de Kolmogorov-Smirnov para verificar la distribución normal de la muestra. El análisis inferencial se basó en el contraste de las medias, utilizando para ello la prueba T de Student para muestras independientes para analizar las diferencias de los parámetros de marcha entre los sujetos del grupo FM y grupo C. Se calculó el contraste de Levene para estimar la homogeneidad o igualdad de las varianzas. El nivel de significación se estableció en $p \leq 0.05$. El análisis estadístico se realizó mediante el software SPSS v.15 para Windows (SPSS. Chicago. IL. EE.UU.).

2.4. Estudio 2

2.4.1. Sujetos

Para este estudio se tomó la misma muestra que en el EST1, cuyas características de peso, talla y edad se detallan en el apartado correspondiente del EST1. Todos los sujetos pudieron aclarar sus dudas y firmaron el consentimiento informado descrito anteriormente.

2.4.2. Material, Equipamiento e Instalaciones

El material, equipamiento e instalaciones utilizados para el EST2 son los mismos descritos en el EST1.

2.4.3. Protocolo

Los sujetos realizarán el mismo pasillo de marcha del EST1, pero en esta ocasión, las indicaciones que se les proporciona antes de realizar la prueba es la siguiente: “Camine usted rápido pero sin llegar a correr, imagine que llega tarde a una cita o que se le escapa el autobús”.

2.4.4. Variables

En este estudio se han utilizado las variables definidas en el EST1.

2.4.5. Análisis Estadístico

Para este estudio, en primer lugar se realizaron los mismos test estadísticos (descriptivos e inferenciales) descritos en el EST1, utilizando en el EST2 los datos de locomoción a V rápida.

Una vez finalizada las comparaciones entregupo (T de Student para muestra independientes) de las variables de locomoción a V rápida, para ver las diferencias entre el grupo FM y el grupo C, se realizó una comparación intrasujeto, para ver si hay cambios significativos entre las variables de marcha por el efecto de incrementar la V, analizando por pares las variables recogidas en la prueba a V confortable y los datos de marcha a V rápida. Para ello se realizó una prueba inferencial consistente en la T de Student para muestras relacionadas, tanto en los sujetos del grupo FM, como del grupo C. Así en este estudio, la VI enfermedad, con dos niveles: mujeres con FM y grupo C, se somete a un tratamiento



estadístico inferencial entre grupos y la VI V, con dos niveles: V confortable y V rápida sigue un tratamiento inferencial mediante análisis estadísticos intrasujeto para cada uno de los grupos anteriormente mencionados (grupo FM y C).

2.5. Estudio 3

En este estudio, además de las variables de marcha analizadas en el EST1 y EST2, también se valoró como afecta la FM a otros parámetros de CVRS analizados en esta tesis (composición corporal, dinamometría de prensión manual y test psico-sociales) y la existencia de alguna relación entre los valores de locomoción y los parámetros relacionados con la calidad de vida mencionados.

2.5.1. Sujetos

Para este estudio se seleccionaron 105 mujeres que se dividieron en dos grupos, el primero formado por 60 mujeres con FM y otro grupo de 45 mujeres sanas, que pertenecían al grupo C. Los criterios de inclusión y exclusión de la muestra así como el consentimiento informado se detallan en el EST1 de esta tesis.

2.5.2. Material, equipamiento e instalaciones

La evaluación de las pruebas biomédicas y psicosociales de los pacientes del EST3 se realizó en el laboratorio Ergolab ubicado en la facultad de ciencias de la AF y el deporte de la universidad de Granada. La prueba de marcha se realizó en uno de los pabellones de la misma facultad.

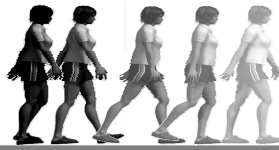
El material empleado en cada una de las pruebas fue el siguiente:

Prueba de marcha: se usó una plataforma que permite la evaluación de los parámetros espacio-temporales y las presiones plantares (GAITRite system; CIR Systems Inc, Clifton, NJ, USA) descrita en el EST1.

Composición corporal: El sistema de medición empleado para evaluar la composición corporal y segmentaria de los sujetos fue un bioimpedanciómetro de 8 electrodos modelo Inbody720 (fabricado por Biospace, S. L. en Korea) (Figura 2.8).



Figura 2.8. Inbody 720 de Biospace



Dinamometría manual: Se llevó a cabo con un dinamómetro de prensión manual (Takei Physical Fitness Test T.K.K 5401, Grip-D. Japón) (figura 2.9).



Figura 2.9. Dinamómetro TKK Takei

- Test Psicosociales: los sujetos cumplimentarán los formularios sobre salud general SF-36 (Alonso et al., 1995; Ware y Sherbourne, 1992) y sobre la incidencia de la FM (el cuestionario FIQ (Burckhardt et al., 1991; Rivera y González, 2004), ambos en la versión en castellano y descritos previamente en la introducción de este trabajo.

El orden de desarrollo de la evaluación en el EST3 fue el siguiente:

- I. Recepción en el laboratorio Ergolab, explicación del protocolo previamente entregado en papel, aclaración de dudas y preguntas firma del consentimiento informado.
- II. Realización de la prueba de composición corporal.

- III. gRealización de la prueba de dinamometría manual.
- IV. Cumplimentación de los test psicosociales.
- V. Traslado al pabellón y realización de la prueba de locomoción a V de marcha normal.

2.5.3. Protocolo

A todos los sujetos se les realizó la medición de su composición corporal mediante un sistema de bioimpedancia (Inbody 720) al menos tras dos horas del último almuerzo, liberados de la mayor cantidad de ropa posible y accesorios metálicos (pendientes, pulseras, etc.) y habiendo permanecido al menos 5 minutos de pie antes de la prueba (figura 2.10). Se les informó previamente a los sujetos que no se aplicasen ningún tipo de crema o aceite corporal. Ninguno de los sujetos fue evaluado tras haberse dado un baño o sauna o realizado ejercicio (Malavolti et al., 2003; Sartorio et al., 2005).

Después de la prueba de composición corporal, y en el mismo laboratorio, los sujetos realizaron la prueba de dinamometría de prensión manual.



Figura 2.10. Sujeto realizando la prueba de composición corporal

Para realizar la prueba, los sujetos se colocaron de pie, sujetando el dinamómetro con la mano con la que fueron evaluados y tras la señal, apretaron con la mano el mango del dinamómetro en posición bípeda y sin flexionar la muñeca hasta ejercer su máxima presión manual (figura 2.11). Cada sujeto realizó dos intentos con cada mano teniendo 3 minutos de recuperación entre un intento y otro. Se seleccionó el mejor intento que se obtuvo con cada mano. Con esta prueba se midió la fuerza de presión manual de los sujetos. Se llevó a cabo con un dinamómetro de presión manual (Takei Physical Fitness Test T.K.K 5401, Grip-D. Japón).

La longitud óptima del agarre es calculada en base a la fórmula de Ruiz, Mesa, Gutiérrez y Castillo (2002):

$$y = 5.5 \text{ en hombres}$$

$$y = x/5 + 1.5 \text{ en mujeres}$$

Siendo x el tamaño de la mano, e y la longitud del agarre. Para medir la longitud de la mano se utilizó una plantilla a modo de regla (ver anexo V)



Figura 2.11. Sujeto realizando la prueba de dinamometría de prensión manual

Una vez realizadas las pruebas anteriores, los sujetos cumplieron los formularios sobre salud general SF-36 en la versión española (Alonso et al., 1995) (ver anexo IV) y sobre la incidencia de la FM (FIQ) (Ver anexo III) en la versión española (Rivera y González, 2004). Ambos cuestionarios están descritos en la introducción de esta tesis y en los anexos III y IV de la presente tesis doctoral se ha recogido la copia que se le pasó a los sujetos analizados en este estudio.



Tras la finalización de los test, que además les sirvió de recuperación de las pruebas anteriores, los sujetos se trasladaron al pabellón para realizar la prueba de marcha. En este estudio se realizó la prueba a V confortable, siguiendo el protocolo descrito en el EST1. Las instrucciones facilitadas al sujeto así como la información verbal fueron las mismas que se encuentran descritas en el EST1.

2.5.4. Variables analizadas

Como VI tenemos la afectación de la enfermedad, con dos niveles: pacientes de FM y mujeres sanas que constituyen el grupo C.

Las VD de la prueba de marcha, analizadas en este estudio, son las que ya se definieron en el EST1.

Para la composición corporal, las VD estudiadas tras la bioimpedanciometría fueron: el peso de los sujetos (P), el Índice de Masa Corporal (IMC) y el %grasa.

Para el cuestionario SF-36 se analizaron las 8 escalas así como las dos puntuaciones sumarias, cuyo cálculo está reflejado en el apartado introducción de la presente tesis. Las 8 escalas analizadas fueron: FF, RF, DC, SG, VIT, FS, RE, SM y como componente sumarias se calcularon tanto la física, como la mental, CSF y CSM respectivamente, todas ellas puntuadas de 0 a 100, siendo el mejor valor 100 y el peor 0

Para el FIQ, se calculó la puntuación total mediante el algoritmo descrito en la introducción de esta tesis. La puntuación del FIQ es expresada de 0 a 100 siendo el mayor impacto de la FM 100 y el menor 0 considerándose FM a partir del valor 50.

Las variables de la prueba de dinamometría de prensión manual fueron el mejor valor de dos intentos de la mano derecha (DIM_D) e izquierda (DIM_I) y la suma de ambos valores (DIM_S)

2.5.5. Análisis Estadístico

Se realizó una estadística descriptiva de las variables psico-sociales, de composición corporal y dinamometría de prensión manual anteriormente mencionada. Se llevo a cabo una prueba de Kolmogorov-Smirnov de dichas variables para verificar la distribución normal de la muestra. El análisis inferencial se basó en el contraste de las medias utilizando para ello la prueba T de Student para muestras independientes para analizar las diferencias en las variables de marcha entre los sujetos del grupo FM y grupo C. Se calculó el contraste de Levene para estimar la homogeneidad o igualdad de las varianzas. El nivel de significación se estableció en $p < 0.05$. El análisis estadístico se realizó mediante el software SPSS v.15 para Windows (SPSS. Chicago. IL. EE.UU.).

Además se realizó una correlación de Pearson entre las variables de marcha y los parámetros psico-sociales, de composición corporal y de dinamometría de prensión manual para poder determinar la relación existente entre las variables de locomoción con otras de índole biomédico o psicosocial.

2.6. Estudio 4

Este estudio es una réplica de los estudios EST1, EST2 y EST3 pero en pacientes del sexo masculino.



2.6.1. Sujetos

Dado que la FM es una enfermedad que afecta en su gran mayoría al género femenino, con este estudio se pretende valorar si los cambios observados en los parámetros evaluados en los estudios anteriores, se cumplen en pacientes de género masculino. Para ello, se formaron dos grupos, uno compuesto por 12 sujetos correspondientes a los pacientes masculinos de FM y el otro grupo formado por 13 hombres sanos. Las características de ambos grupos en cuanto a peso, talla y edad quedan reflejadas en la tabla 2.2. Los criterios de inclusión y exclusión de ambos grupos así como el consentimiento informado fueron los mismos que los del EST1.

Tabla 2.2. Valores medios (\bar{x}) y desviaciones típicas (DT) de peso, talla y edad de los grupos FM y C

Variables	FM (\bar{x} ±DT)	C (\bar{x} ±DT)
N	12	13
Peso (Kg)	81.1±7.8	81.9±13.1
Talla (cm)	173.3±5.2	173.9±5.5
Edad (años)	45.8±7.4	44.4±7.2

2.6.2. Materiales, Protocolo y Variables analizadas

Los materiales utilizados, el protocolo desarrollado, así como las variables analizadas, son las mismas que en los estudios anteriores (ver EST1, EST2 y EST3).

La VI de este estudio es el grado de afectación de la FM en hombres, con dos niveles, un grupo de hombres afectados con FM y otro grupo de hombres sanos que será el grupo C

2.6.3. Estadística

Una vez calculados los estadísticos descriptivos se realizó el análisis inferencial. Para este estudio, en primer lugar se realizó un análisis estadístico entregrupos, consistente en un T de Student para muestras independientes, siguiendo las premisas del EST1. En este caso se realizaron dos pruebas entre grupos, una con las variables a V confortable y otra con las variables al caminar a V rápida, comparando el grupo FM con el grupo C.

Una vez finalizada las comparaciones entregrupos (T de Student para muestras independientes), se realizó una comparación intrasujeto descrita en el EST2. Con dicha prueba se verifica si hay cambios significativos entre las variables de marcha por el efecto de incrementar la V, analizando por pares las variables recogidas en la prueba a V confortable y los datos de marcha a V rápida. Para ello, se realizó una prueba inferencial consistente en la T de Student para muestras relacionadas, tanto en los sujetos del grupo FM como del grupo C. Así en este estudio, la VI enfermedad, con dos niveles: hombres con FM y grupo C, se somete a un tratamiento estadístico inferencial entregrupos y la VI V, con dos niveles, V confortable y V rápida, sigue un estudio inferencial mediante análisis



estadísticos intrasujeto para cada uno de los grupos anteriormente mencionados (grupo FM y C).

2.7. Estudio 5

2.7.1. Sujetos

El objetivo de este estudio es comprobar, mediante un estudio piloto integrado dentro de un proyecto mayor, que una intervención multidisciplinar basada en AF y tratamiento psicológico provoca cambios sobre los parámetros de marcha en pacientes con FM. Nuestra hipótesis de trabajo es que unos hábitos de vida activos, junto a la terapia psicológica adecuada, mejoran los parámetros de marcha, que están relacionados directamente con el incremento de la CVRS. Para ello, se seleccionaron 40 mujeres con FM cuyos criterios de inclusión se detallan en el EST1. Dichas mujeres se dividieron en dos grupos de forma aleatoria, el grupo experimental (E) compuesto por 16 mujeres con FM, que fueron sometidas a una terapia multidisciplinar tres veces por semana durante tres meses. Las características de la terapia se detallan en el apartado protocolo. El otro grupo, denominado C compuesto de 26 mujeres con FM que no realizó ninguna AF extraordinaria a la que realizan en sus actividades cotidianas ni se sometían a ningún tratamiento farmacológico o psicológico excepcional o a otras terapias, excepto lo que ya tomaban antes de realizar el estudio para tratar su enfermedad.

2.7.2. Material, equipamiento e instalaciones

El material de la prueba de marcha para este estudio es el mismo definido en el EST1. Para la terapia multidisciplinar se utilizaron materiales habituales en las sesiones de educación física, (balones, picas, conos,

etc.,) así como material propio de las sesiones de AF en piscina. Las sesiones en piscina se realizaron en el vaso pequeño climatizado del hospital de traumatología de Granada. Las sesiones de intervención psicológica se desarrollaron en las instalaciones de la F.CC.A.F.D. (aulario y pabellones) así como en el laboratorio ERGOLAB. Para dichas sesiones se utilizó pequeño material como pizarras, tizas, cuadernos, entre otros.

2.7.3. Protocolo

Para la medida inicial (pretest) los sujetos fueron recibidos en el laboratorio ERGOLAB, donde se les explicó la prueba a realizar, pudieron aclarar dudas y se les hizo firmar el consentimiento informado. A la finalización, los sujetos se trasladaron a un pabellón de la F.CC.A.F.D. donde realizaron la prueba de locomoción descrita en el EST1.

Una vez finalizada la prueba de locomoción, el grupo C seguirá con sus actividades cotidianas, sin poder realizar AF extraordinaria que no sea la habitual en su vida laboral. Además no podrán someterse a nuevas terapias de FM ni a tratamiento psicológico alguno. Sí seguirán el tratamiento para la FM que tenían antes de someterse al estudio. Este periodo control lo realizarán durante 3 meses. El grupo E, fue sometido durante el mismo periodo de tiempo, a una terapia experimental multidisciplinar. Como criterios generales del programa han quedado establecido los siguientes:

- 12 semanas de intervención.
- 3 sesiones por semana.
- Sesiones combinadas de terapia psicológica y física (con baja carga física).
- Sesiones aisladas de terapia física.



- Durante las 6 primeras semanas, doble sesión en agua y una en seco. Las sesiones en agua duraron alrededor de 45 min por la elevada temperatura.
- Durante las dos primeras semanas, las sesiones en seco estuvieron muy focalizadas en el control postural, sobre todo para que manejen muy bien los cambios de posición corporal.
- Durante las 6 últimas semanas, se realizó doble sesión en seco y una en agua.

Tras los tres meses, tanto el grupo C como el E fueron sometidos de nuevo a la prueba de locomoción descrita en el EST1 (postest).

2.7.4. Variables

El diseño experimental de este estudio se engloba dentro de los diseños mixtos, ya que tenemos dos VI: el factor tratamiento y el factor tiempo.

Así la variable tratamiento, tiene dos niveles: un grupo de mujeres con FM sometido a un entrenamiento multidisciplinar, que denominaremos grupo experimental (E) y un grupo de mujeres con FM sedentario que no realizara tareas físicas extras a la de la vida diaria, denominado grupo control (C).

En cuanto a la variable tiempo, tenemos dos niveles, una medida realizada antes de comenzar con el tratamiento, que denominamos medida pres y otra al finalizar el periodo de tratamiento denominada medida post.

Las VD analizadas fueron todas las relacionadas con el análisis cinemático de la marcha, que están definidas en el EST1.

2.7.5. Análisis estadístico

Una vez divididos los sujetos en dos grupos de forma aleatoria, se realizó una estadística descriptiva de las variables de marcha evaluadas. Se llevó a cabo una prueba de Kolmogorov-Smirnov para verificar la distribución normal de la muestra.

Al tener dos VI, cada una de ellas con dos niveles, y que se van a comparar con análisis inferenciales entregrupos e intrasujetos, nos encontramos ante un diseño experimental mixto.

El diseño mixto nos permite abordar el análisis estadístico inferencial comparando una variable entregrupos y la otra intrasujeto. Así en nuestro caso la VI tratamiento será analizada entregrupos, comparando el grupo E con el grupo C. Y la variable tiempo será tratada estadísticamente con medidas intrasujeto, donde se comparará los resultados de los sujetos antes y después del periodo de tratamiento.

Para ello, realizaremos análisis de la varianza o Anova. Así para la VI tiempo, realizaremos un análisis mediante la prueba Anova unifactorial de medidas repetidas, mientras que para la VI tratamiento, aplicaremos un Anova unifactorial entregrupos. Las hipótesis de investigación quedan detalladas en la Tabla 2.3

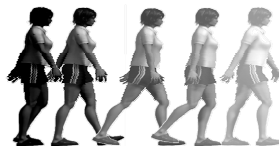
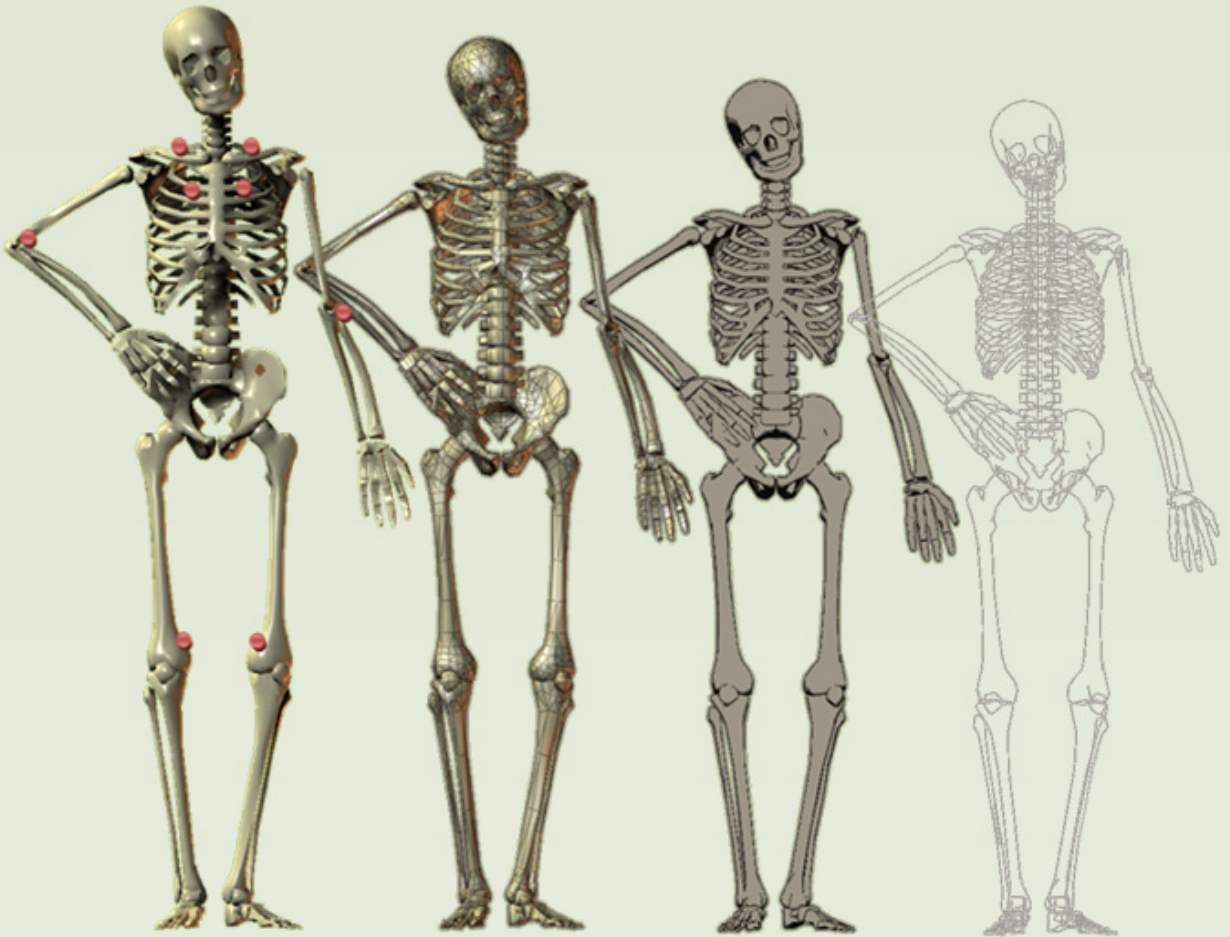


Tabla 2.3. Representación estadística de la hipótesis de investigación

Variable	Hipótesis	Técnica estadística
Tiempo 2 niveles: Pre y Post	$\left\{ \begin{array}{l} H_0: \mu_{pre} = \mu_{post} \\ H_1: \mu_{pre} < \mu_{post} \end{array} \right\}$	Anova unifactorial de medidas repetidas
Tratamiento 2 niveles: Experimental(multidisciplinar) Control (inactivos)	$\left\{ \begin{array}{l} H_0: \mu_{GC-post} = \mu_{GE-post} \\ H_0: \mu_{GC-post} < \mu_{GE-post} \end{array} \right\}$	Anova unifactorial entregrupos

Todos los análisis se realizaron usando el software SPSS 15.0 (SPSS INC. Chicago, USA). Se estableció el nivel de significación en un valor $p < 0.05$.

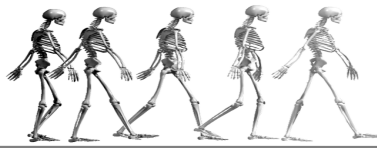
Resultados



*"Lo maravilloso de aprender algo es que
nadie puede arrebatárnoslo"*

B.B. King





3. Resultados

3.1. Estudio 1

Parte de los resultados de este estudio han sido publicado en la revista *Clinical Rheumatology*, en el año 2009, volumen 28, páginas 595-598 (ver anexo I). La tabla 3.1 muestra como ambos grupos del EST1 parten con una línea base igual en referencia a las variables peso, talla y edad.

Tabla 3.1. Valores medios y nivel de significación de peso, talla y edad de los sujetos.

Variables	FM (\bar{x} +DT)	C (\bar{x} +DT)	Valor p
N	60	45	
Peso (Kg)	69.3 \pm 13.0	67.5 \pm 13.4	0.58
Talla (cm)	157.9 \pm 6.6	157.4 \pm 5.1	0.31
Edad (años)	49.6 \pm 8.9	47.2 \pm 6.8	0.13

Como muestra la tabla 3.2 se encontraron diferencias significativas ($p < 0.001$) entre el grupo C y FM en todas las variables espacio-temporales de la marcha, como son: V, VN, CADN, LZ, LZN, FO, FA, FAM, FAB, AP. No se encontraron diferencias significativas en la variables BS ($p = 0.06$). Destacar que, los valores medios de las variables espacio-temporal que mostraron diferencias estadísticas significativas fueron mayores para el grupo C respecto al FM en todas las variables excepto en la FA (FM =63.4 \pm 2.2; C= 61.0 \pm 1.4), y la FAB (FM =26.7 \pm 4.4; C= 22.1 \pm 2.8).

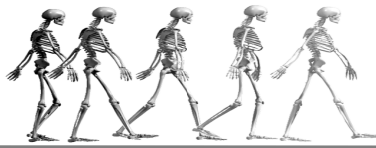
En referencia a la variabilidad de la marcha, los sujetos del grupo FM presenta mayor variabilidad en los parámetros analizados, como son la

CV_LZ ($p= 0.02$), CV_TFO ($p< 0.001$) y en la variable CV_AP ($p= 0.03$) (tabla 3.2).

Tabla 3.2. Valores medios, desviación típica y significación de las variables espacio-temporales de la marcha para los grupos FM y C del EST1

Variables	FM (N=64)		C (N=45)		Valor p
	\bar{x}	DT	\bar{x}	DT	
Velocidad (cm/s)	109.0	20.5	139.2	16.8	< 0.001
Velocidad Normalizada	0.69	0.13	0.88	0.10	< 0.001
Cadencia (pasos/min)	109.5	12.6	124.5	8.7	< 0.001
Longitud Zancada (cm)	119.1	14.7	134.2	11.7	< 0.001
Long. Zancada Normalizada	0.76	0.08	0.85	0.06	< 0.001
Fase de Oscilación (% ciclo marcha)	36.6	2.2	39.0	1.4	< 0.001
Fase de Apoyo (% ciclo marcha)	63.4	2.2	61.0	1.4	< 0.001
Fase apoyo monopodal (% ciclo marcha)	36.6	2.2	39.0	1.4	< 0.001
Fase de apoyo bipodal (% ciclo marcha)	26.7	4.4	22.1	2.8	< 0.001
Anchura Paso (cm)	60.9	6.8	67.9	5.7	< 0.001
Base de sustentación (cm)	9.3	2.9	8.3	2.7	0.06
Variabilidad de la marcha					
CV longitud zancada	2.9	1.4	2.4	0.9	0.02
CV tiempo fase oscilación	4.9	1.7	3.6	0.8	< 0.001
CV anchura paso	3.4	1.4	2.7	0.8	0.03
Asimetría de la marcha					
AM	3.3	3.6	2.2	1.5	0.04
Coordinación bilateral de la marcha					
ρ (grados)	178.1	2.1	178.4	1.6	0.4
Valor absoluto ρ	2.2	1.9	1.8	1.2	0.3
CV de la ρ	2.6	0.7	2.1	0.6	< 0.001
Índice coordinación de la ρ	3.8	1.5	3.2	1.1	0.01

Se observa, en las variables calculadas para evaluar la asimetría y coordinación de la marcha, diferencias significativas en el valor de la AM ($p< 0.04$), CV_ ρ ($p< 0.001$) y en la variable de ICp ($p< 0.01$) (tabla 3.2). No



se encontraron diferencias estadísticas entre grupos en el valor de la p y CV_p ($p= 0.4$ y $p= 0.3$ respectivamente).

En la figura 3.1 se recoge la relación entre la V de locomoción, la LZ y la CAD, se puede observar que el grupo C presenta valores mayores significativos en los tres parámetros descritos que el grupo FM.

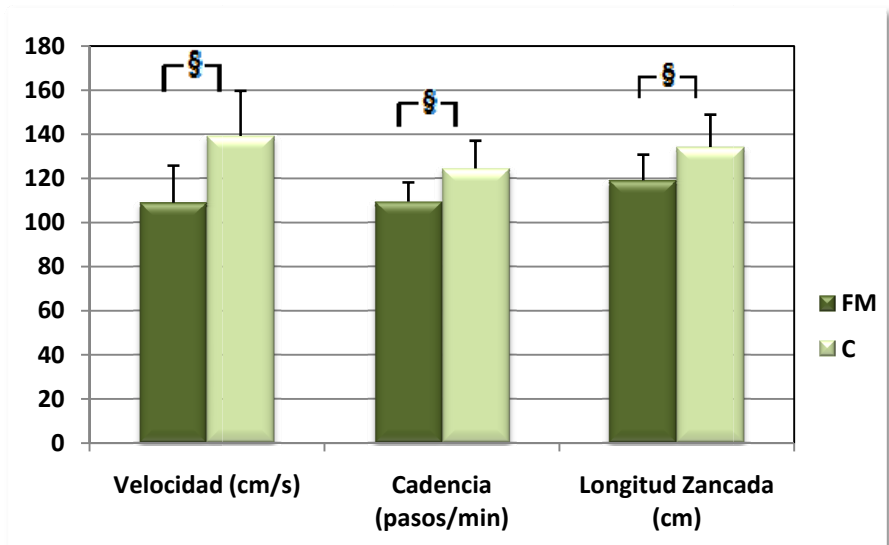


Figura 3.1. Valores medios de Velocidad, cadencia y longitud de zancada en los grupos FM y C (§ $p < 0.001$)

A la vista de los resultados obtenidos, observamos en la figura 3.2 una relación inversa entre la FO y la FA dispar en el grupo C y FM. Así el grupo FM presenta un valor significativamente menor ($p < 0.001$) en la FO que el grupo C (FM = 36.6 ± 2.2 frente a C = 39.0 ± 1.4) mientras que en la FA el los sujetos que padecen FM presentan un valor mayor ($p < 0.001$) que el grupo C (FM= 63.4 ± 2.2 frente a C= 61.0 ± 1.4)

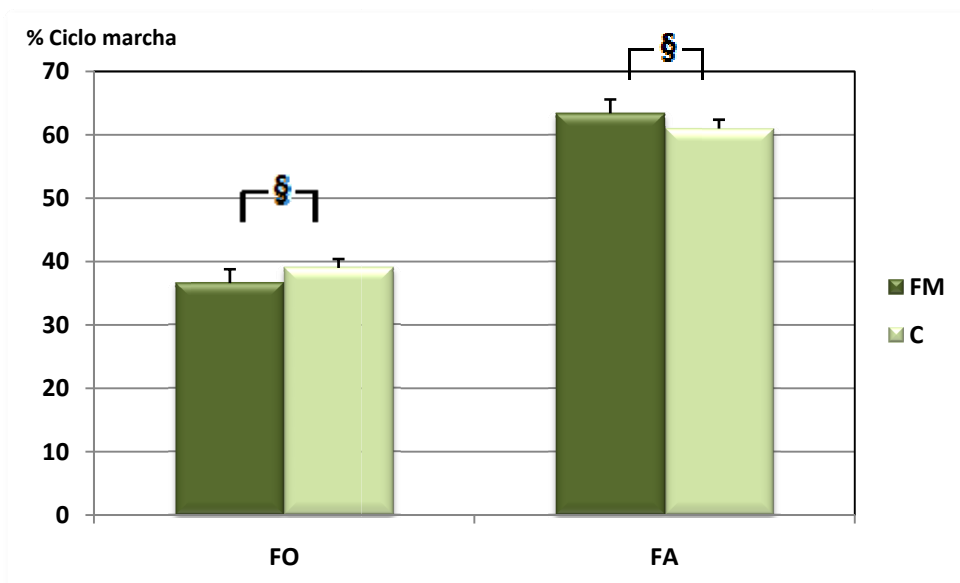


Figura 3.2. Comparación entre la FO y FA en los grupos FM y C (§ p < 0.001)

Si atendemos a los componentes de la FA, (FAM y FAB) vuelve a presentarse una relación similar a la descrita en el párrafo anterior. Así, el grupo FM presenta valores significativos menores ($p < 0.001$) en la FAM con respecto al grupo control (FM= 36.6 ± 2.2 ; C= 39.0 ± 1.4) y valores mayores en la FAB ($p < 0.001$) con respecto al grupo C (FM= 26.7 ± 4.4 ; C= 22.1 ± 2.8) (Figura 3.3).

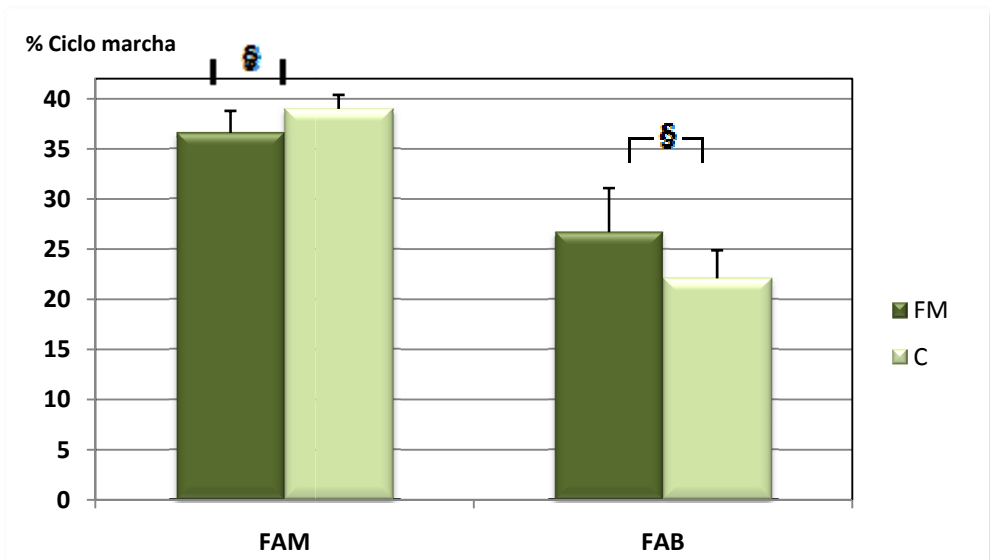
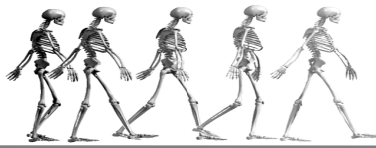


Figura 3.3. Comparación entre la FAM y FAB en los grupos FM y C (§ $p < 0.001$)

Los resultados también arrojan valores de asimetría significativamente mayores ($p = 0.04$) para el grupo FM comparado con el grupo C (FM = 3.3 ± 3.6 ; C = 2.2 ± 1.5).

En cuanto a la CBM, aunque no se presentaron diferencias significativas en la generación de la p , el grupo FM sí presentó diferencias estadísticas mayores que el C en el CV_p ($p < 0.001$) y en el IC_p ($p = 0.01$). En la figura 3.4 se muestra la interpretación gráfica del IC_p de un sujeto del grupo FM frente a los valores de un sujeto del grupo C.

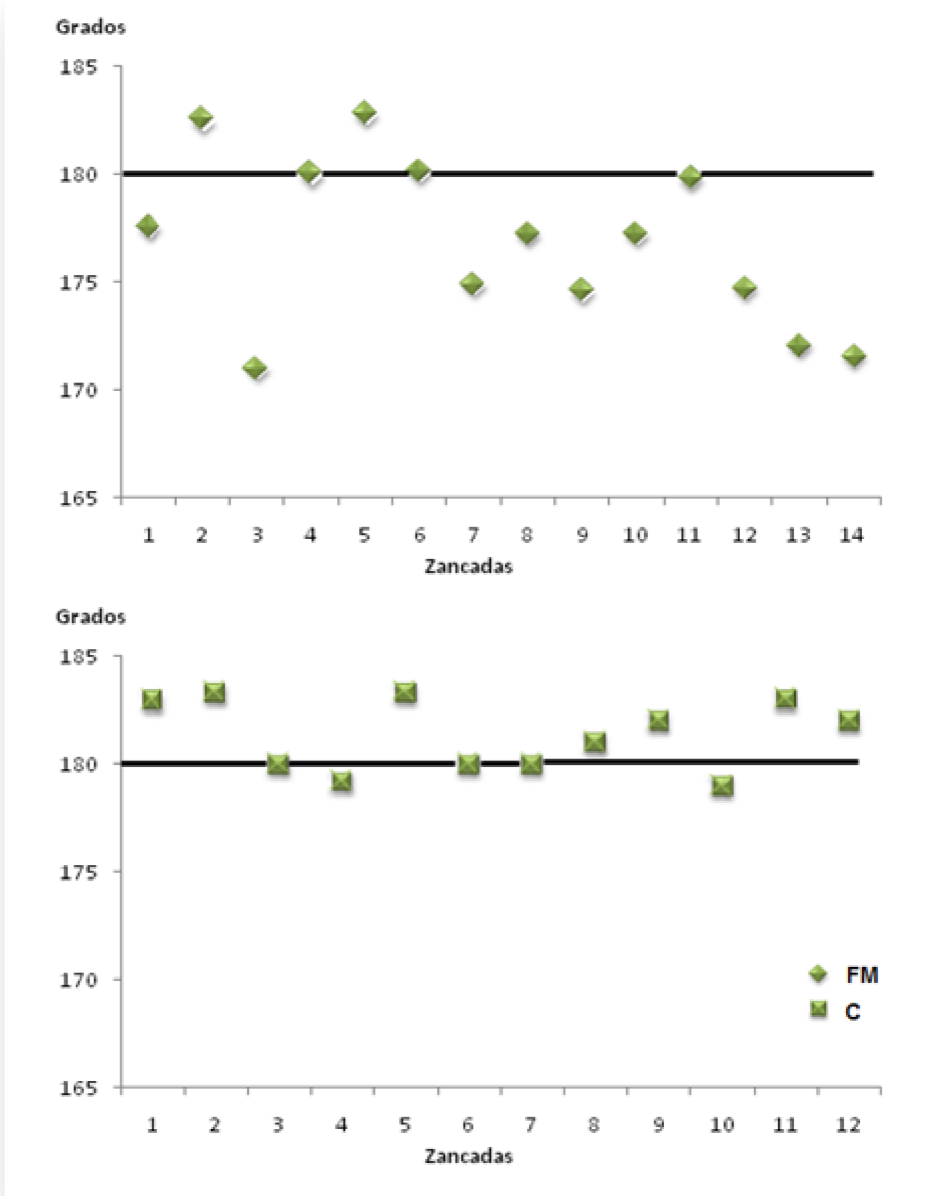
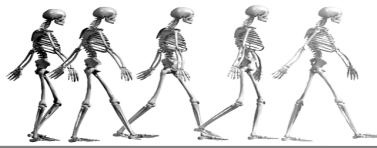


Figura 3.4. Ejemplo de dispersión de p entre un sujeto representativo seleccionado al azar del grupo FM y otro del grupo C



3.2. Estudio2

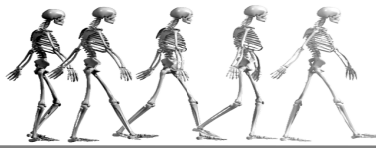
En la tabla 3.3 se recogen los datos comparativos de las variables para la prueba de locomoción a V rápida. Podemos observar, que se producen las mismas diferencias significativas ($p < 0.001$) entre grupos, que a V de marcha confortable, estas diferencias se presentan en las variables de marcha V, VN, CAD, LZ, LZN, FO, FA, FAM, FAB y AP. Y al igual que en EST1 no se muestran diferencias significativas en las variables BS ($p=0.07$).

En cuanto a la variabilidad de la locomoción a mayor V, se observa más variabilidad en los tres parámetros analizados (CV_LZ, CV_TFO y CV_AP) en el grupo FM respecto al grupo C, denotándose una mayor inestabilidad de la marcha en el citado grupo.

El nivel de significación en la variable AM se ve incrementada ($p=0.02$) de forma significativa con respecto al EST1 ($p=0.04$). En relación con las variables que hacen referencia a la coordinación bilateral de la locomoción, en esta segunda prueba, aparece significación estadística en los parámetros de CV_p ($p=0.002$) e IC_p ($p=0.03$) con valores mayores en el grupo FM que en el C (CV_p: FM= 2.9 ± 1.1 ; C= 2.4 ± 0.8 ; IC_p: FM= 4.3 ± 1.7 ; C= 3.6 ± 1.2)

Tabla 3.3. Valores medios, desviación típica y significación de las variables espacio-temporales de la marcha para los grupos FM y C del EST2

Variables	FM (N=64)		C (N=45)		Valor p
	\bar{x}	DT	\bar{x}	DT	
Velocidad (cm/s)	144.3	23.1	172.3	17.6	< 0.001
Velocidad Normalizada	0.91	0.14	1.10	0.10	< 0.001
Cadencia (pasos/min)	130.7	13.2	140.1	9.4	< 0.001
Longitud Zancada (cm)	132.6	16.6	147.7	12.7	< 0.001
Long. Zancada Normalizada	0.84	0.09	0.94	0.06	< 0.001
Fase de Oscilación (% ciclo marcha)	38.6	2.1	40.5	1.3	< 0.001
Fase de Apoyo (% ciclo marcha)	61.4	2.1	59.4	1.4	< 0.001
Fase apoyo monopodal (% ciclo marcha)	38.5	2.1	40.5	1.3	< 0.001
Fase de apoyo bipodal (% ciclo marcha)	23.1	4.2	19.1	2.7	< 0.001
Anchura Paso (cm)	67.2	7.9	74.6	6.2	< 0.001
Base de sustentación (cm)	9.2	2.7	8.7	2.8	0.07
Variabilidad de la marcha					
CV longitud zancada	3.0	1.3	2.1	0.9	< 0.001
CV tiempo fase oscilación	5.0	1.6	3.6	0.7	< 0.001
CV anchura paso	3.5	1.4	2.4	0.8	< 0.001
Asimetría de la marcha					
AM	3.5	4.5	1.9	1.7	0.02
Coordinación bilateral de la marcha					
Fase (grados)	178.0	2.4	178.2	2.0	0.6
Valor absoluto fase	2.4	1.9	2.3	1.3	0.9
CV de la fase	2.9	1.1	2.4	0.8	0.002
Índice coordinación de la fase	4.3	1.7	3.6	1.2	0.03



Se puede observar también, al igual que en el EST1, la relación estadísticamente significativa ($p < 0.001$) entre las variables FO y FA en ambos grupos, presentando los pacientes con FM un valor medio menor que los sujetos del grupo C en la variable FO (FM= 38.6 ± 2.1 ; C= 40.5 ± 1.3) y sin embargo un valor medio mayor en la variable FA (FM= 61.4 ± 2.1 ; C= 59.4 ± 1.4) tal y como se muestra en la Figura 3.5.

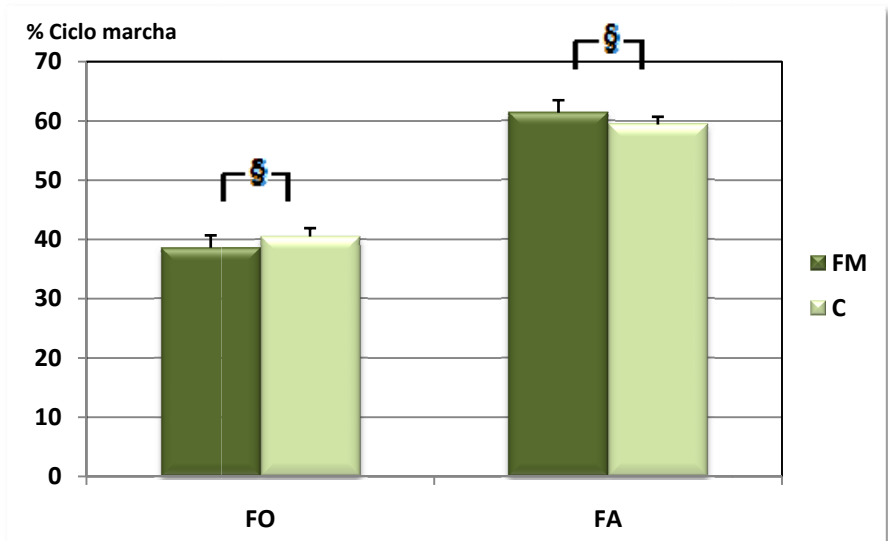


Figura 3.5. Comparación entre la FO y FA en los grupos FM y C (§ $p < 0.001$)

Atendiendo a las variables FAM y FAB, cabe destacar que el grupo FM presenta diferencias significativas ($p < 0.001$) en ambos parámetros, siendo el valor medio de la FAM para el grupo FM menor que el del grupo C (FM= 38.5 ± 2.1 ; C= 40.5 ± 1.3) y mayor en la FAB respecto al grupo C (FM= 23.1 ± 4.2 ; C= 19.1 ± 2.7) como se observa en la figura 3.6.

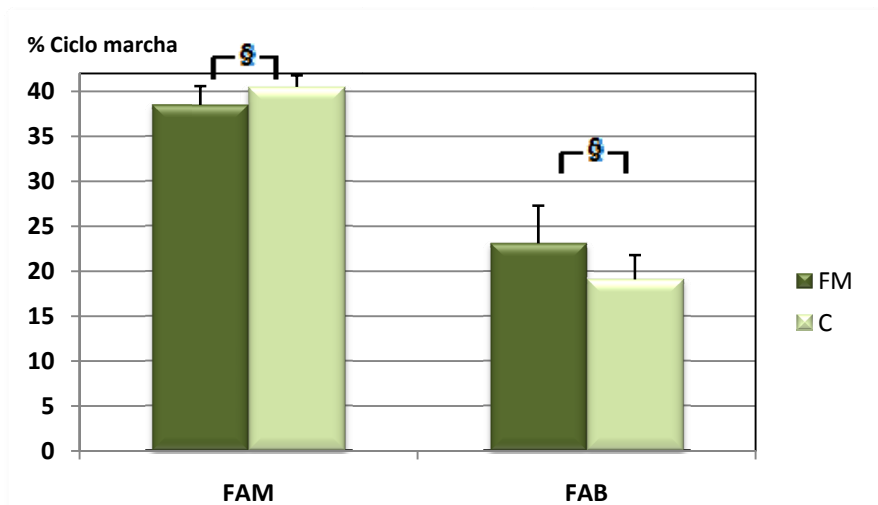


Figura 3.6. Comparación entre la FAM y FAB en los grupos FM y C (§ $p < 0.001$)

La tabla 3.4 recoge en las columnas el valor medio y DT de las variables a V confortable analizadas en el EST1 y a continuación los mismos valores de las variables a V rápida. La última columna expresa el grado de significación intrasujeto de las dos velocidades de marcha analizadas (confortable y rápida) tanto en el grupo FM como C, utilizando para este análisis inferencial una prueba T de Student para muestras relacionadas. En las filas se recogen cada una de las variables analizadas tanto para el grupo FM como para el grupo C.



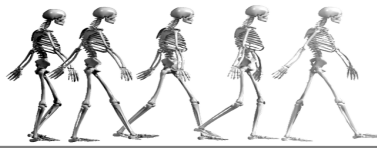
Tabla 3.4. Valores medios y desviaciones típicas de las variables del EST1 y EST2

Variables	CONFORTABLE		RÁPIDA		Valor p
	\bar{x}	DT	\bar{x}	DT	
V GRUPO FM	109.0	20.5	144.3	23.1	< 0.001
V GRUPO C	139.2	16.8	172.3	17.6	< 0.001
C GRUPO FM	109.5	12.6	130.7	13.2	< 0.001
C GRUPO C	124.5	8.7	140.1	9.4	< 0.001
LZ GRUPO FM	119.1	14.7	132.6	16.6	< 0.001
LZ GRUPO C	134.2	11.7	147.7	12.7	< 0.001
FO GRUPO FM	36.6	2.2	38.6	2.1	< 0.001
FO GRUPO C	39.0	1.4	40.5	1.3	< 0.001
FA GRUPO FM	63.4	2.2	61.4	2.1	< 0.001
FA GRUPO C	61.0	1.4	59.4	1.4	< 0.001
FAM GRUPO FM	36.6	2.2	38.5	2.1	< 0.001
FAM GRUPO C	39.0	1.4	40.5	1.3	< 0.001
FAB GRUPO FM	26.7	4.4	23.1	4.2	< 0.001
FAB GRUPO C	22.1	2.8	19.1	2.7	< 0.001
AP GRUPO FM	60.9	6.8	67.2	7.9	< 0.001
AP GRUPO C	67.9	5.7	74.6	6.2	< 0.001
BS GRUPO FM	9.3	2.9	9.2	2.7	< 0.001
BS GRUPO C	8.3	2.7	8.7	2.8	0.06
Variabilidad de la marcha					
CV_LZ GRUPO FM	2.9	1.4	3.0	1.3	< 0.001
CV_LZ GRUPO C	2.4	0.9	2.1	0.9	0.06
CV_TFO GRUPO FM	4.9	1.7	5.0	1.6	< 0.001
CV_TFO GRUPO C	3.6	0.8	3.6	0.7	0.90
CV_AP GRUPO FM	3.4	1.4	3.5	1.4	< 0.001
CV_AP GRUPO C	2.7	0.8	2.4	0.8	0.1
Asimetría de la marcha					
AM GRUPO FM	3.3	3.6	3.5	4.5	< 0.001
AM GRUPO C	2.2	1.5	1.9	1.7	0.44
Coordinación bilateral de la marcha					
ρ GRUPO FM	178.1	2.1	178.0	2.4	< 0.001
ρ GRUPO C	178.4	1.6	178.2	2.0	0.57
ρ_{ABS} GRUPO FM	2.2	1.9	2.4	1.9	< 0.001
ρ_{ABS} GRUPO C	1.8	1.2	2.3	1.3	0.09
CV_ ρ GRUPO FM	2.6	0.7	2.9	1.1	0.06
CV_ ρ GRUPO C	2.1	0.6	2.4	0.8	0.11
IC ρ GRUPO FM	3.8	1.5	4.3	1.7	< 0.001
IC ρ GRUPO C	3.2	1.1	3.6	1.2	0.04

Los datos de la tabla 3.4, que recoge los resultados de la estadística inferencial realizada para analizar el factor intrasujeto (V de locomoción), aunando los datos del EST1 y EST2 de las variables más relevantes de la locomoción, muestran como el efecto de incrementar la V hace que aumente de forma significativa ($p < 0.001$) el valor de la V, C, LZ, FO, FAM y AP y a su vez, como disminuye el valor de las variables FAB y FA. Todas estas variables, cambian por el efecto de incrementar la V en ambos grupos, tanto en las mujeres con FM como en el grupo C de mujeres sanas.

Sin embargo, el cambio en los datos referentes a la AM, los coeficientes de variación y la CBM no son iguales entre ambos grupos al aumentar la V a la que se camina. Mientras que en el grupo C, no se producen variaciones significativas en CV_LZ (confortable= 2.4 ± 0.9 ; rápida= 2.1 ± 0.9 ; $p = 0.06$), CV_TFO (confortable= 3.6 ± 0.8 ; rápida= 3.6 ± 0.7 ; $p = 0.9$) y CV_AP (confortable= 2.7 ± 0.8 ; rápida= 2.4 ± 0.8 ; $p = 0.1$), en el grupo FM, la variabilidad en estos parámetros si es altamente significativa para las tres variables ($p < 0.001$), incrementándose los valores de variabilidad al aumentar la V de locomoción (CV_LZ: confortable= 2.9 ± 1.4 ; rápida= 3.0 ± 1.3 ; CV_TFO: confortable= 4.9 ± 1.7 ; rápida= 5.0 ± 1.6 ; CV_AP confortable= 3.4 ± 1.4 ; rápida= 3.5 ± 1.4).

En cuanto a la AM, en el grupo C no se producen cambios significativos al incrementar la V, disminuyendo su valor en el test de marcha rápida con respecto al de marcha confortable (confortable= 2.2 ± 1.5 ; rápida= 1.9 ± 1.7 ; $p = 0.44$), en el caso de los sujetos con FM, si hay un incremento significativo ($p < 0.001$) de la AM entre ambos test (confortable= 3.3 ± 3.6 ; rápida= 3.5 ± 4.5). Resultados similares se observan en las variables de CBM. Así el grupo C no presenta diferencias estadísticas en la p (confortable= 178.4 ± 1.6 ; rápida= 178.2 ± 2.0 ; $p = 0.57$).



Tampoco hay incrementos significativos al aumentar la V en los valores ρ_{ABS} (confortable= 1.8 ± 1.2 ; rápida= 2.3 ± 1.3 ; $p = 0.09$) ni CV_{ρ} (confortable= 2.1 ± 0.6 ; rápida= 2.4 ± 0.8 ; $p = 0.11$). Si se produjo un aumento significativo en el grupo C en el valor de ICp (confortable= 3.2 ± 1.1 ; rápida= 3.6 ± 1.2 ; $p = 0.04$). Sin embargo, en el grupo FM si hay incrementos significativos altos ($p < 0.001$) cuando aumentamos la V en las variables ρ (confortable= 178.1 ± 2.1 ; rápida= 178.0 ± 2.4) ρ_{ABS} (confortable= 2.2 ± 1.9 ; rápida= 2.4 ± 1.9) e ICp (confortable= 3.8 ± 1.5 ; rápida= 4.3 ± 1.7). En la variable CV_{ρ} en el grupo de FM se obtuvieron datos cercanos a la significación ($p = 0.06$).

3.3. Estudio 3

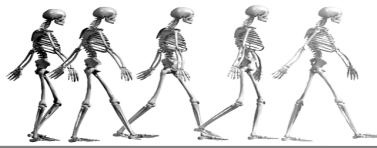
En la tabla 3.5 se recoge el resultado de la estadística inferencial de las variables de composición corporal, parámetros psico-sociales y dinamometría de presión manual entre las pacientes del grupo FM y el grupo C. Se observa como no hay diferencias significativas en las variables de composición corporal, presentado los sujetos del grupo FM valores similares a los del grupo C en cuanto a P (FM= 69.3 ± 13.0 ; C= 67.5 ± 13.4 , $p = 0.5$), %grasa (FM= 37.9 ± 8.3 ; C= 36.1 ± 7.1 ; $p = 0.2$) e IMC (FM= 27.8 ± 5.1 ; C= 27.3 ± 5.3 ; $p = 0.6$). En referencia a las variables psico-sociales, si se encontraron diferencias estadísticas significativas ($p < 0.001$) entre ambos grupos en las 8 categorías del cuestionario SF-36, así como en las dos puntuaciones sumarias. Atendiendo a los valores de dinamometría de presión manual, se observa, al igual que en las variables psico-sociales, una alta significación ($p < 0.001$) en DIM_D (FM = 19.9 ± 6.7 ; C= 29.6 ± 5.1), DIM_I (FM= 18.7 ± 6.6 ; C= 27.2 ± 5.1) y DIM_S (FM = 38.6 ± 12.6 ; C= 56.8 ± 9.9) entre los dos grupos estudiados.

Tras la comparativa de las variables entregrupos, se realizó un análisis correlacional entre las variables de marcha confortable y los parámetros de composición corporal, dinamometría de presión manual y test psico-sociales.

Tabla 3.5. Valores medios y DT de las variables de composición corporal, Psico-sociales y dinamometría de presión manual

Variables	FM (N=60)		C (N=45)		Valor p
	\bar{x}	DT	\bar{x}	DT	
Composición Corporal					
Peso	69.3	13.0	67.5	13.4	0.5
Porcentaje grasa	37.9	8.3	36.1	7.1	0.2
IMC	27.8	5.1	27.3	5.3	0.6
Psico-Sociales					
Función Física	32.1	18.1	83.1	17.2	< 0.001
Rol Físico	6.7	22.9	83.3	32.8	< 0.001
Rol Emocional	40.3	45.0	83.7	28.9	< 0.001
Vitalidad	18.9	16.3	62.9	15.3	< 0.001
Salud Mental	46.0	24.2	68.8	14.7	< 0.001
Función Social	39.2	25.8	83.7	17.6	< 0.001
Dolor corporal	19.2	17.4	70.2	27.4	< 0.001
Salud General	30.8	18.6	64.0	17.4	< 0.001
Componente sumario Físico	22.2	14.6	75.1	17.8	< 0.001
Componente sumario Mental	36.1	22.5	74.8	14.7	< 0.001
Dinamometría Presión Manual					
DIM D	19.9	6.7	29.6	5.1	< 0.001
DIM I	18.7	6.6	27.2	5.1	< 0.001
Suma DIM	38.6	12.6	56.8	9.9	< 0.001

Las correlaciones entre las variables de marcha analizadas en el presente estudio y las variables obtenidas de los test psico-sociales en el grupo de mujeres que padecen FM están recogidas en la tabla 3.6. Tal y como se observa, la puntuación total del FIQ, presentó una correlación inversa con los parámetros V ($r = -0.35$, $p = 0.01$); LZ ($r = -0.41$, $p = 0.002$); FO ($r = -0.35$, $p = 0.01$); FA ($r = -0.34$, $p = 0.01$); FAM ($r = -0.35$, $p = 0.01$); FAB



($r = -0.35$, $p = 0.01$); AP ($r = -0.040$, $p = 0.003$) en cuanto a los CV, no se encontró una correlación significativa con la puntuación total del FIQ. La asimetría, si correlaciono de forma directa con la puntuación total del FIQ ($r = 0.31$, $p = 0.02$); en cuanto a la CBM, ninguna de las variables tuvo una correlación significativa con la puntuación del FIQ.

En cuanto al cuestionario SF-36, la escala FF tuvo una correlación directa con la V ($r = 0.40$, $p < 0.001$), LZ ($r = 0.52$, $p < 0.001$), FO ($r = 0.47$, $p < 0.001$), FAM ($r = 0.47$, $p < 0.001$) y AP ($r = 0.52$, $p < 0.001$) y de forma inversa con FA ($r = -0.46$, $p < 0.001$) y FAB ($r = -0.47$, $p < 0.001$). En referencia a las demás variables calculadas de la marcha, la escala FF correlaciono de forma inversa con el coeficiente de variación CV_TFO ($r = -0.47$, $p < 0.001$) y con la AM ($r = -0.45$, $p < 0.001$) y la relación con la CBM se produjo de forma inversa con las variables CV_ρ e ICp ($r = -0.31$, $p = 0.02$ y $r = -0.30$, $p = 0.02$ respectivamente). En cuanto a la variable RF de las pacientes con FM sólo correlaciono de forma directa con la V ($r = 0.28$, $p = 0.03$).

La escala RE no correlaciono con ninguna variable de marcha. Sin embargo la variable VIT si presento una correlación directa significativa con FO ($r = 0.30$, $p = 0.02$), FAM ($r = 0.30$, $p = 0.02$), FAB ($r = 0.31$, $p = 0.02$), AP ($r = 0.27$, $p = 0.04$) y de forma inversa con FA ($r = 0.30$, $p = 0.03$), FAB ($r = -0.31$, $p = 0.02$) y además con los coeficientes de variación de CV_TFO ($r = -0.36$, $p = 0.08$), CV_AP ($r = -0.30$, $p < 0.03$) y también correlacionó de forma significativa con los parámetros bilaterales de la marcha como ρ ($r = 0.35$, $p = 0.08$) y de forma inversa con ABS_ρ ($r = -0.45$, $p = 0.001$), CV_ρ ($r = -0.44$, $p = 0.001$) e ICp ($r = -0.45$, $p < 0.001$).

La escala SG correlaciona de forma directa con la LZ ($r= 0.31$, $p= 0.02$), AP ($r= 0.31$, $p= 0.02$) y de forma inversa con CV_AP ($r= -0.29$, $p= 0.04$) y AM ($r= -0.30$, $p= 0.008$)

La variable FS correlacionó de forma directa con la V ($r=0.31$, $p= 0.02$), CAD ($r= 0.33$, $p= 0.01$) y presenta una correlación inversa con FAB ($r= -0.27$, $p= 0.05$) y AM ($r= -0.32$, $p= 0.02$).

La escala DC correlaciona de forma directa con la V, LZ ($r= 0.37$, $p= 0.005$ respectivamente), FO, FAM ($r= 0.33$, $p= 0.01$ respectivamente) y AP ($r= 0.41$, $p= 0.002$) y de forma inversa con las variables de marcha FA ($r= -0.33$, $p= 0.01$), FAB ($r= -0.34$, $p= 0.01$), CV_TFO ($r= -0.30$, $p= 0.02$), AM ($r= -0.29$, $p= 0.03$), e ICp ($r= -0.30$, $p= 0.03$).

La SG de las pacientes con FM sólo correlacionó de forma inversa con la AM ($r= -0.29$, $p= 0.03$).

En cuanto a las componentes sumarias del SF-36, la CSF correlaciona de forma directa con las variables de marcha V ($r= 0.41$, $p= 0.002$), LZ ($r= 0.42$, $p= 0.001$), FO, FAM ($r= 0.31$, $p= 0.02$ respectivamente) y AP ($r= 0.46$, $p< 0.001$) y de forma inversa con las variables FA ($r= -0.31$, $p= 0.02$), FAB ($r= -0.32$, $p= 0.01$), CV_TFO ($r= -0.33$, $p= 0.01$), CV_AP ($r= -0.28$, $p= 0.04$), AM ($r= -0.39$, $p= 0.003$) y con las variables relacionadas con la CBM como ABS_ p ($r= -0.27$, $p= 0.04$), CV_p ($r= -0.28$, $p= 0.04$) e ICp ($r= -0.32$, $p= 0.02$). En relación a la componente CSM, correlaciona de forma directa con la V ($r= 0.28$, $p= 0.04$), LZ ($r= 0.29$, $p= 0.03$), AP ($r= 0.31$, $p= 0.02$) y de forma inversa con CV_AP ($r= -0.29$, $p= 0.03$), AM ($r= -0.36$, $p= 0.008$), p_ABS ($r= -0.30$, $p= 0.03$) e ICp ($r= -0.32$, $p= 0.02$).

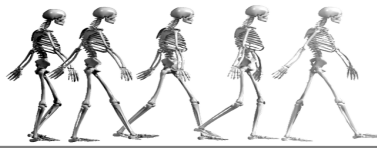
Tabla 3.6. Correlaciones entre las variables de locomoción y los cuestionarios psico-sociales del grupo FM

Variable	Correl.	FIQ	FF	RF	RE.	VIT	SG	FS	DC	SG	CSF	CSM
V	Pearson	-0.35**	0.47**	0.28*	0.20	0.24	0.19	0.31*	0.37**	0.15	0.41**	0.28**
	Sig.	0.01	<0.001	0.03	0.14	0.07	0.15	0.02	0.005	0.27	0.002	0.04
CAD	Pearson	-0.13	0.22	0.24	0.052	0.16	-0.02	0.33*	0.21	0.001	0.23	0.14
	Sig.	0.33	0.10	0.08	0.71	0.23	0.87	0.01	0.12	0.99	0.09	0.31
LZ	Pearson	-0.41**	0.52**	0.21	0.25	0.24	0.31*	0.17	0.37**	0.22	0.42**	0.29*
	Sig.	0.002	<0.001	0.12	0.07	0.07	0.02	0.21	0.005	0.10	0.001	0.03
FO	Pearson	-0.35*	0.47**	0.08	0.08	0.30*	0.15	0.26	0.33*	0.12	0.31*	0.20
	Sig.	0.01	<0.001	0.53	0.55	0.02	0.26	0.06	0.01	0.37	0.02	0.13
FA	Pearson	0.34*	-0.46**	-0.086	-0.083	-0.30*	-0.15	-0.26	-0.33*	-0.13	-0.31*	-0.20
	Sig.	0.01	<0.001	0.53	0.55	0.03	0.27	0.06	0.01	0.36	0.02	0.14
FAM	Pearson	-0.35*	0.47**	0.09	0.08	0.30*	0.15	0.26	0.33*	0.12	0.31*	0.20
	Sig.	0.01	<0.001	0.54	0.55	0.02	0.26	0.06	0.01	0.38	0.02	0.14
FAB	Pearson	0.35**	-0.47**	-0.09	-0.08	-0.31*	-0.16	-0.27*	-0.34*	-0.13	-0.32*	-0.21
	Sig.	0.01	<0.001	0.51	0.55	0.02	0.25	0.05	0.01	0.34	0.018	0.13
AP	Pearson	-0.40**	0.52**	0.26	0.24	0.27*	0.31*	0.19	0.41**	0.25	0.46**	0.31*
	Sig.	0.003	<0.001	0.06	0.08	0.04	0.02	0.17	0.002	0.07	<0.001	0.02
BS	Pearson	0.06	-0.21	0.07	0.10	0.01	-0.02	0.04	0.03	0.16	0.02	0.06
	Sig.	0.66	0.11	0.61	0.47	0.93	0.89	0.77	0.85	0.24	0.88	0.68

Variable	Correl.	FIQ	FF	RF	RE.	VIT	SG	FS	DC	SG	CSF	CSM
Variabilidad de la marcha												
CV_LZ	Pearson	0.14	-0.16	-0.12	-0.13	-0.21	-0.18	-0.11	-0.12	-0.08	-0.16	-0.18
	Sig.	0.29	0.24	0.38	0.35	0.12	0.18	0.43	0.38	0.56	0.25	0.19
CV_TFO	Pearson	0.20	-0.47**	-0.19	-0.03	-0.36**	-0.17	-0.24	-0.30*	-0.06	-0.33*	-0.18
	Sig.	0.141	0.000	0.151	0.849	0.008	0.218	0.082	0.025	0.686	0.015	0.18
CV_AP	Pearson	0.26	-0.26	-0.16	-0.23	-0.30*	-0.29*	-0.19	-0.23	-0.22	-0.28*	-0.29*
	Sig.	0.06	0.06	0.24	0.08	0.03	0.04	0.17	0.10	0.11	0.04	0.03
Asimetría de la marcha												
AM	Pearson	0.31*	-0.45**	-0.19	-0.26	-0.23	-0.30**	-0.32*	-0.29*	-0.29*	-0.39**	-
	Sig.	0.02	0.001	0.15	0.06	0.09	0.008	0.02	0.03	0.03	0.003	0.36**
Coordinación bilateral de la marcha												
P	Pearson	-0.18	0.16	0.14	0.15	0.35**	0.14	0.18	0.19	0.09	0.19	0.23
	Sig.	0.19	0.23	0.32	0.28	0.008	0.28	0.17	0.16	0.49	0.16	0.10
P_ABS	Pearson	0.25	-0.22	-0.19	-0.20	-0.45**	-0.21	-0.24	-0.25	-0.18	-0.27*	-0.30*
	Sig.	0.06	0.10	0.16	0.14	0.001	0.13	0.08	0.07	0.19	0.04	0.03
Cv_p	Pearson	0.17	-0.31*	-0.13	-0.11	-0.44**	-0.19	-0.20	-0.27	-0.17	-0.28*	-0.24
	Sig.	0.22	0.02	0.35	0.42	0.001	0.15	0.15	0.06	0.23	0.04	0.08
ICp	Pearson	0.26	-0.30*	-0.20	-0.19	-0.53**	-0.24	-0.26	-0.30*	-0.20	-0.32*	-0.32*
	Sig.	0.06	0.02	0.15	0.15	<0.001	0.08	0.06	0.03	0.14	0.02	0.02

** La correlación es significativa al nivel 0.01 (bilateral).

* La correlación es significante al nivel 0.05 (bilateral).



En la Tabla 3.7 se recoge las correlaciones entre las variables de marcha y las pruebas de dinamometría de presión manual y composición corporal. En cuanto a la dinamometría de composición corporal, se produjo una correlación significativa directa con las variables V (DIM_D: $r = 0.30$, $p = 0.02$; DIM_I: $r = 0.27$, $p = 0.05$; DIM_S: $r = 0.31$, $p = 0.02$), LZ (DIM_D: $r = 0.38$, $p = 0.004$; DIM_I: $r = 0.38$, $p = 0.005$; DIM_S: $r = 0.41$, $p = 0.002$) y AP (DIM_D: $r = 0.41$, $p = 0.002$; DIM_I: $r = 0.39$, $p = 0.004$; DIM_S: $r = 0.42$, $p = 0.001$) y de forma inversa con BS (DIM_D: $r = -0.28$, $p = 0.04$; DIM_I: $r = -0.30$, $p = 0.02$; DIM_S: $r = -0.31$, $p = 0.02$) de forma inversa, se presentó también, una correlación en DIM_D y DIM_S, pero no en DIM_I con las variables CV_TFO (DIM_D: $r = -0.34$, $p = 0.01$; DIM_S: $r = -0.27$, $p = 0.05$), CV_ρ (DIM_D: $r = -0.35$, $p = 0.01$; DIM_S: $r = -0.32$, $p = 0.02$) y ICp (DIM_D: $r = -0.31$, $p = 0.02$; DIM_S: $r = -0.29$, $p = 0.03$).

En cuanto a las correlaciones entre los parámetros de composición corporal y las variables de marcha destacar que se produjo significación directa del peso con la FA y FAB ($r = 0.50$, $p < 0.001$ respectivamente), BS ($r = 0.37$, $p = 0.005$) CV_LZ ($r = 0.41$, $p = 0.002$) y CV_AP ($r = 0.39$, $p = 0.003$) y correlaciona de forma inversa con FO y FAM ($r = -0.50$, $p < 0.001$ respectivamente). Tanto el % grasa como el IMC correlacionaron con FA y FAB (% grasa: $r = 0.51$, $p < 0.001$; IMC: $r = 0.41$, $p = 0.002$), BS (% grasa: $r = -0.39$, $p = 0.003$; IMC: $r = -0.40$, $p = 0.002$) CV_LZ (% grasa: $r = 0.42$, $p = 0.002$; IMC: $r = 0.38$, $p = 0.004$) y CV_AP (% grasa: $r = 0.40$, $p = 0.002$; IMC: $r = 0.34$, $p = 0.01$) y de forma inversa con LZ (% grasa: $r = -0.39$, $p = 0.003$; IMC: $r = -0.40$, $p = 0.002$), FO y FAM (% grasa: $r = -0.51$, $p < 0.001$; IMC: $r = -0.41$, $p = 0.002$ respectivamente) y AP (% grasa: $r = -0.38$, $p = 0.004$; IMC: $r = -0.39$, $p = 0.003$).

Tabla 3.7. Correlaciones entre las variables de velocidad y las variables antropométricas y de dinamometría de presión manual. Grupo FM

		DIM_D	DIM_I	SUM_DIM	PESO	%Grasa	IMC
V	Pearson	0.30*	0.27*	0.31*	-0.20	-0.26	-0.21
	Sig.	0.02	0.05	0.02	0.14	0.06	0.12
CAD	Pearson	0.11	0.04	0.09	-0.11	0.01	0.10
	Sig.	0.39	0.75	0.53	0.41	0.97	0.48
LZ	Pearson	0.38**	0.38**	0.41**	-0.20	-0.39**	-0.40**
	Sig.	0.004	0.005	0.002	0.14	0.003	0.002
FO	Pearson	0.25	0.16	0.22	-0.50**	-0.51**	-0.41**
	Sig.	0.07	0.23	0.10	<0.001	0.001	0.002
FA	Pearson	-0.25	-0.16	-0.22	0.50**	0.51**	0.41**
	Sig.	0.07	0.23	0.10	<0.001	<0.001	0.002
FAM	Pearson	0.24	0.16	0.22	-0.50**	-0.51**	-0.41**
	Sig.	0.07	0.24	0.11	0.001	0.001	0.002
FAB	Pearson	-0.24	-0.16	-0.22	0.51**	0.51**	0.41**
	Sig.	0.08	0.22	0.11	0.001	<0.001	0.002
AP	Pearson	0.41**	0.39**	0.42**	-0.19	-0.38**	-0.39**
	Sig.	0.002	0.004	0.001	0.17	0.004	0.003
BS	Pearson	-0.28*	-0.30*	-0.31*	0.37**	0.40**	0.47**
	Sig.	0.04	0.02	0.02	0.005	0.003	<0.001
Variabilidad de la marcha							
CV_LZ	Pearson	-0.18	-0.17	-0.19	0.41**	0.42**	0.38**
	Sig.	0.18	0.22	0.17	0.002	0.002	0.004
CV_TFO	Pearson	-0.34*	-0.16	-0.27*	0.22	0.24	0.21
	Sig.	0.01	0.25	0.05	0.10	0.07	0.11
CV_AP	Pearson	-0.21	-0.13	-0.18	0.39**	0.40**	0.34*
	Sig.	0.13	0.36	0.19	0.003	0.002	0.01
Asimetría de la marcha							
AM	Pearson	-0.12	-0.05	-0.09	0.1	0.17	0.18
	Sig.	0.38	0.73	0.51	0.27	0.22	0.19
Coordinación bilateral de la marcha							
P	Pearson	0.22	0.19	0.22	-0.01	0.09	0.05
	Sig.	0.11	0.16	0.11	0.94	0.52	0.73
P_ABS	Pearson	-0.21	-0.17	-0.20	0.13	0.03	0.04
	Sig.	0.13	0.23	0.14	0.36	0.80	0.79
Cv_ρ	Pearson	-0.35**	-0.24	-0.32*	0.10	0.14	0.10
	Sig.	0.01	0.07	0.02	0.46	0.30	0.44
ICp	Pearson	-0.31*	-0.23	-0.29*	0.14	0.09	0.07
	Sig.	0.02	0.09	0.03	0.31	0.51	0.59

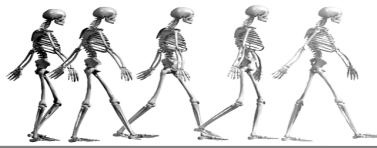
Tabla 3.8. Correlaciones entre las escalas del SF-36 y las variables de locomoción del grupo C

		FF	RF	RE.	VIT	SG	FS	DC	SG	CSF	CSM
V	Pearson	0.25	-0.09	0.02	0.17	0.14	0.04	0.14	0.22	0.12	0.10
	Sig.	0.10	0.56	0.89	0.27	0.37	0.79	0.37	0.15	0.42	0.51
CAD	Pearson	0.16	-0.09	0.16	0.002	0.11	0.08	0.02	0.21	0.06	0.13
	Sig.	0.29	0.54	0.29	0.99	0.47	0.61	0.88	0.15	0.70	0.39
LZ	Pearson	0.20	-0.03	-0.11	0.22	0.08	-0.01	0.17	0.11	0.13	0.02
	Sig.	0.17	0.82	0.48	0.15	0.59	0.92	0.26	0.45	0.40	0.90
FO	Pearson	0.27	0.09	0.08	0.08	0.07	0.09	0.14	0.25	0.22	0.11
	Sig.	0.07	0.56	0.59	0.60	0.65	0.53	0.37	0.10	0.15	0.48
FA	Pearson	-0.27	-0.08	-0.09	-0.08	-0.08	-0.10	-0.14	-0.26	-0.22	-0.12
	Sig.	0.07	0.58	0.56	0.58	0.61	0.49	0.37	0.09	0.15	0.45
FAM	Pearson	0.27	0.09	0.09	0.08	0.07	0.10	0.13	0.25	0.22	0.11
	Sig.	0.07	0.56	0.57	0.60	0.66	0.52	0.38	0.09	0.15	0.47
FAB	Pearson	-0.27	-0.08	-0.09	-0.08	-0.07	-0.09	-0.12	-0.25	-0.21	-0.11
	Sig.	0.07	0.58	0.57	0.61	0.64	0.55	0.43	0.09	0.16	0.48
AP	Pearson	0.19	-0.03	-0.10	0.20	0.07	-0.02	0.17	0.10	0.12	0.01
	Sig.	0.20	0.85	0.48	0.19	0.63	0.90	0.27	0.51	0.42	0.94
BS	Pearson	-0.14	0.01	-0.02	-0.25	-0.22	-0.06	-0.09	-0.11	-0.09	-0.15
	Sig.	0.35	0.94	0.89	0.1	0.13	0.69	0.54	0.47	0.55	0.32
Variabilidad de la marcha											
CV_LZ	Pearson	0.02	-0.07	-0.04	0.11	0.15	0.008	-0.05	0.16	-0.01	0.05
	Sig.	0.87	0.65	0.78	0.49	0.33	0.96	0.73	0.29	0.97	0.76
CV_TFO	Pearson	-0.03	-0.06	-0.09	0.002	0.15	0.16	0.03	-0.19	-0.07	0.04
	Sig.	0.83	0.67	0.54	0.99	0.33	0.28	0.85	0.21	0.63	0.79
CV_AP	Pearson	0.06	-0.03	-0.005	0.13	0.20	0.07	0.001	0.21	0.05	0.10
	Sig.	0.69	0.82	0.97	0.39	0.18	0.66	10.00	0.16	0.74	0.51

		FF	RF	RE.	VIT	SG	FS	DC	SG	CSF	CSM
Asimetría de la marcha											
AM	Pearson	-0.25	-0.07	-0.33*	-0.07	-0.11	-0.02	-0.05	0.10	-0.09	-0.21
	Sig.	0.10	0.63	0.03	0.63	0.49	0.92	0.76	0.52	0.57	0.16
Coordinación bilateral de la marcha											
ρ	Pearson	0.08	0.07	-0.02	-0.07	-0.04	-0.004	0.06	-0.02	0.07	-0.04
	Sig.	0.58	0.63	0.89	0.65	0.78	0.98	0.67	0.89	0.63	0.79
ρ_ABS	Pearson	-0.05	-0.15	0.01	0.01	-0.03	-0.03	-0.05	0.19	-0.09	-0.006
	Sig.	0.75	0.33	0.93	0.92	0.84	0.85	0.72	0.90	0.52	0.97
Cv_ρ	Pearson	0.03	-0.06	-0.08	-0.02	-0.04	-0.03	0.02	-0.03	-0.02	-0.06
	Sig.	0.84	0.68	0.61	0.91	0.81	0.85	0.91	0.85	0.89	0.69
ICρ	Pearson	-0.01	-0.13	-0.04	0.000	-0.04	-0.04	-0.02	-0.004	-0.08	-0.04
	Sig.	0.93	0.38	0.81	0.999	0.78	0.81	0.87	0.98	0.62	0.80

** La correlación es significativa al nivel 0.01 (bilateral).

* La correlación es significante al nivel 0.05 (bilateral).

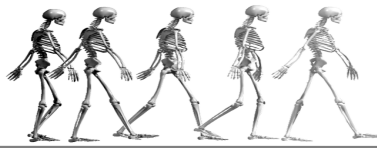


En cuanto al grupo C, las correlaciones que se producen entre las escalas del SF-36 y las variables de la prueba de V se recogen en la tabla 3.8. Como se observa, sólo se produce una correlación significativa inversa entre la AM y el RE ($r = -0.33$, $p = 0.03$) siendo muy dispar el resultado obtenido en las correlaciones del grupo C comparado con las que ya se han descrito en el grupo de pacientes de FM.

En la Tabla 3.9 se muestra las correlaciones entre las variables de marcha y las de dinamometría de presión manual y composición corporal del grupo C. Se produjeron correlaciones directas significativas entre las variables de dinamometría y la LZ (DIM_D: $r = 0.41$, $p = 0.02$; DIM_I: $r = 0.30$, $p = 0.005$; DIM_S: $r = 0.04$, $p = 0.01$) y AP (DIM_D: $r = 0.42$, $p = 0.004$; DIM_I: $r = 0.32$, $p = 0.03$; DIM_S: $r = 0.39$, $p = 0.01$) y entre las variables de composición corporal, se encontraron diferencias significativas entre el P y la BS ($r = 0.52$, $p < 0.001$). En cuanto al %grasa e IMC correlacionaron de forma negativa con FO y FAM ($p = 0.03$) y de forma positiva con FA, FAB y BS ($p = 0.03$, $p = 0.04$ y $p < 0.001$ respectivamente). Se puede apreciar la falta de correlaciones existente entre las variables analizadas pertenecientes al grupo C si se compara con las obtenidas por el grupo FM.

Tabla 3.9. Correlaciones entre las variables de marcha y la dinamometría de prensión manual y los parámetros de composición corporal en sujetos del grupo C

		DIM_D	DIM_I	SUM_DIM	PESO	%Grasa	IMC
V	Pearson	0.23	0.11	0.18	-0.06	-0.13	-0.16
	Sig.	0.12	0.45	0.23	0.68	0.39	0.29
CAD	Pearson	-0.11	-0.183	-0.152	-0.060	0.016	0.100
	Sig.	0.47	0.23	0.32	0.70	0.92	0.51
LZ	Pearson	0.41**	0.30*	0.37*	-0.03	-0.18	-0.29
	Sig.	0.005	0.04	0.01	0.87	0.23	0.06
FO	Pearson	0.09	0.07	0.08	-0.28	-0.32*	-0.32*
	Sig.	0.55	0.65	0.59	0.06	0.03	0.02
FA	Pearson	-0.09	-0.07	-0.08	0.28	0.33*	0.33*
	Sig.	0.55	0.64	0.58	0.06	0.03	0.03
FAM	Pearson	0.08	0.07	0.08	-0.28	-0.32*	-0.33*
	Sig.	0.57	0.66	0.60	0.06	0.03	0.03
FAB	Pearson	-0.08	-0.05	-0.06	0.26	0.30*	0.30*
	Sig.	0.62	0.72	0.65	0.08	0.04	0.04
AP	Pearson	0.42**	0.32*	0.39**	0.004	-0.15	-0.28
	Sig.	0.004	0.03	0.01	0.98	0.31	0.06
BS	Pearson	0.20	0.10	0.16	0.52**	0.57**	0.48**
	Sig.	0.180	0.524	0.306	<0.001	<0.001	<0.001
Variabilidad de la marcha							
CV_LZ	Pearson	0.21	0.27	0.25	-0.06	0.001	-0.08
	Sig.	0.17	0.07	0.07	0.72	0.99	0.60
CV_TFO	Pearson	0.006	0.21	0.11	-0.11	-0.14	-0.17
	Sig.	0.97	0.16	0.45	0.47	0.37	0.26
CV_AP	Pearson	0.10	0.17	0.14	-0.09	-0.02	-0.05
	Sig.	0.54	0.26	0.35	0.56	0.88	0.73
Asimetría de la marcha							
AM	Pearson	-0.13	-0.16	-0.14	0.13	0.14	0.17
	Sig.	0.41	0.30	0.34	0.37	0.37	0.25
Coordinación bilateral de la marcha							
ρ	Pearson	0.16	0.17	0.17	0.02	0.06	-0.008
	Sig.	0.30	0.25	0.26	0.88	0.70	0.96
ρ_ABS	Pearson	-0.13	-0.17	-0.16	-0.02	-0.03	0.09
	Sig.	0.40	0.26	0.30	0.91	0.86	0.57
Cv_ρ	Pearson	0.07	0.15	0.12	0.06	0.04	0.07
	Sig.	0.61	0.32	0.44	0.68	0.79	0.65
ICp	Pearson	-0.04	-0.02	-0.03	0.02	0.006	0.09
	Sig.	0.79	0.88	0.83	0.86	0.97	0.52



3.4. Estudio 4

En el estudio 4 se comparan los resultados de las pruebas de marcha a V confortable y rápida en pacientes del género masculino con FM comparados con un grupo C de hombres sanos, para determinar si las diferencias que se producen en los resultados obtenidos en el grupo de enfermas de FM se cumple también con los hombres, que representan un porcentaje ínfimo de los pacientes que padecen la enfermedad.

En la Tabla 3.10 se recogen las características de peso, talla y edad de los grupos masculinos de pacientes con FM y C. Se observa que no hay diferencias significativas en la línea base de las variables mencionadas.

Tabla 3.10. Valores medios y desviaciones típicas de las variables peso, talla y edad en pacientes masculinos con FM y grupo C

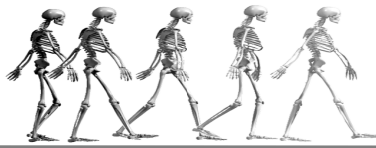
Variables	FM (\bar{x} ±DT)	C (\bar{x} ±DT)	Valor p
N	12	13	
Peso (Kg)	81.1±7.8	81.9±13.1	0.8
Talla (cm)	173.3±5.2	173.9±5.5	0.8
Edad (años)	45.8±7.4	44.4±7.2	0.6

En la tabla 3.11 se recogen los datos comparativos de la marcha a V confortable entre hombres sanos (grupo C) y enfermos con FM. Podemos observar que existen diferencias significativas entre ambos grupos en las variables V ($p= 0.001$), VN ($p= 0.002$), CAD ($p= 0.008$), LZ ($p= 0.003$), LZ_N ($p= 0.006$) y AP ($p= 0.002$).

Tabla 3.11. Valores medios y desviaciones típicas de las variables de marcha a velocidad confortable en hombres sanos (C) y pacientes con FM

Variables	FM (N=12)		C (N=13)		Valor p
	\bar{x}	DT	\bar{x}	DT	
Velocidad (cm/s)	115.8	19.5	145.5	19.4	0.001
Velocidad Normalizada	0.7	0.1	0.8	0.12	0.002
Cadencia (pasos/min)	101.4	11.8	112.9	7.6	0.008
Longitud Zancada (cm)	136.6	14.9	154.4	10.6	0.003
Long. Zancada Normalizada	0.79	0.09	0.89	0.07	0.006
Fase de Oscilación (% ciclo marcha)	36.6	1.3	37.3	1.4	0.22
Fase de Apoyo (% ciclo marcha)	63.4	1.3	62.7	1.4	0.21
Fase apoyo monopodal (% ciclo marcha)	36.6	1.3	37.3	1.4	0.22
Fase de apoyo bipodal (% ciclo marcha)	26.9	2.6	25.3	3.04	0.16
Anchura Paso (cm)	69.9	6.5	78.2	5.5	0.002
Base de sustentación (cm)	10.3	4.5	10.3	3.1	0.9
Variabilidad de la marcha					
CV longitud zancada	2.4	0.9	2.7	1.1	0.59
CV tiempo fase oscilación	4.5	1.1	3.4	0.8	0.007
CV anchura paso	2.7	0.7	2.9	0.9	0.002
Asimetría de la marcha					
AM	2.7	2.3	1.8	1.5	0.25
Coordinación bilateral de la marcha					
ρ (grados)	177.8	1.8	179.2	2.4	0.13
Valor absoluto ρ	2.3	1.6	2	1.4	0.66
CV de la ρ	2.4	0.7	2.1	1.1	0.44
Índice coordinación de la ρ	3.7	1.4	3.2	1.7	0.50

En cuanto a la variabilidad de la marcha encontramos diferencias estadísticas en las variables CV_TFO y CV_AP ($p= 0.007$ y $p= 0.002$ respectivamente). No se encontraron diferencias significativas entre el grupo C y FM en las variables relacionadas con la AM ni en las de coordinación bilateral de la locomoción.



Podemos observar en la Figura 3.7 como existe, al igual que en el grupo de mujeres, diferencias estadísticas entre el grupo C y FM, aunque en el caso de las mujeres las diferencias estadísticas fueron mucho más marcadas ($p < 0.001$) que en hombres.

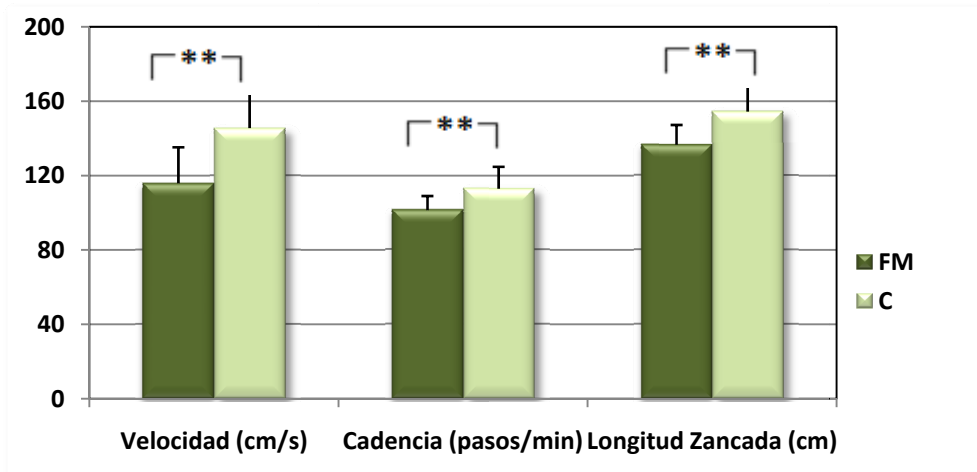
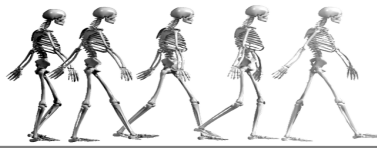


Figura 3.7. Valores medios de Velocidad, cadencia y longitud de zancada en los grupos FM y C masculinos (** $p < 0.01$)

En cuanto a la marcha a V rápida (tabla 3.11) los hombres con FM presentaron diferencias significativas respecto al grupo C en las variables: V, VN, LZ, LZN y AP ($p=0.001$ respectivamente). Además se encontraron diferencias estadísticas en el valor de p_{ABS} ($p=0.05$)

Tabla 3.12. Valores medios y desviaciones típicas de las variables de marcha a velocidad rápida en hombres sanos (C) y pacientes con FM

Variables	FM (N=12)		C (N=13)		Valor p
	\bar{x}	DT	\bar{x}	DT	
Velocidad (cm/s)	155.5	24.9	191.9	23.1	0.001
Velocidad Normalizada	.9	0.1	1.1	0.1	0.001
Cadencia (pasos/min)	120.0	12.2	128.4	8.8	0.61
Longitud Zancada (cm)	155.3	16.6	179.3	14.4	0.001
Long. Zancada Normalizada	0.9	0.1	1.0	0.1	0.001
Fase de Oscilación (% ciclo marcha)	38.8	1.3	39.5	1.3	0.2
Fase de Apoyo (% ciclo marcha)	61.2	1.3	60.5	1.3	0.2
Fase apoyo monopodal (% ciclo marcha)	38.7	1.3	39.5	1.3	0.1
Fase de apoyo bipodal (% ciclo marcha)	22.8	2.6	21.3	2.7	0.1
Anchura Paso (cm)	79.3	7.3	90.6	7.3	0.001
Base de sustentación (cm)	11.4	4.9	11.2	3.2	0.9
Variabilidad de la marcha					
CV longitud zancada	3.2	1.6	2.5	0.9	0.1
CV tiempo fase oscilación	4.5	2.8	3.1	0.7	0.1
CV anchura paso	3.5	1.1	2.7	0.7	0.03
Asimetría de la marcha					
AM	3.2	2.8	1.3	1.7	0.06
Coordinación bilateral de la marcha					
ρ (grados)	176.6	3.3	178.8	2.5	0.08
Valor absoluto ρ	3.8	2.7	1.8	2.1	0.05
CV de la ρ	3.4	3.4	2.8	1.5	0.5
Índice coordinación de la ρ	5.5	4.5	3.8	2.4	0.2

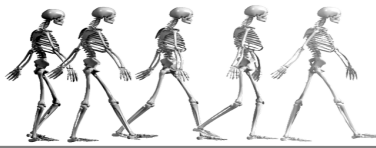


En la Tabla 3.13 observamos la comparativa intrasujeto, entre la V confortable y la V rápida. Se ha comparado las variables de locomoción a V confortable de cada uno de los grupos (FM y C) con las variables de locomoción a V rápida. Se observa como en todas las variables tanto en el grupo C como en los enfermos con FM se producen cambios significativos al aumentar la V a la que se camina. Así hay un aumento significativo en ambos grupos al aumentar la V de locomoción en las variables V, CAD, LZ, FO, FAM y AP y una disminución en las variables FA y FAB. En referencia a los datos de asimetría y variabilidad, sólo se encontraron diferencias significativas al aumentar la V en el grupo FM en las variables CV_AP ($p=0.01$) y CV_LZ ($p=0.03$).

En la misma tabla se observa como en los parámetros de AM, variabilidad y CBM, los hombres del grupo C no presentan ningún cambio significativo entre dichas variables al caminar a V confortable o rápida, mientras que en los pacientes con FM se ven agravadas todas las variables relacionadas con la calidad de la marcha (AM, las variables referentes a CV y las variables relacionadas con la p) de forma significativa ($p < 0.001$) cuando estos enfermos pasan de caminar a V confortable a andar a V rápida.

Tabla 3.13. Valores medios y DT de las variables del EST1 y EST2

Variables	CONFORTABLE		RÁPIDA		Valor p
	\bar{x}	DT	\bar{x}	DT	
V GRUPO FM	109.0	20.5	144.3	23.1	< 0.001
V GRUPO C	139.2	16.8	172.3	17.6	< 0.001
C GRUPO FM	109.5	12.6	130.7	13.2	< 0.001
C GRUPO C	124.5	8.7	140.1	9.4	< 0.001
LZ GRUPO FM	119.1	14.7	132.6	16.6	< 0.001
LZ GRUPO C	134.2	11.7	147.7	12.7	< 0.001
FO GRUPO FM	36.6	2.2	38.6	2.1	< 0.001
FO GRUPO C	39.0	1.4	40.5	1.3	< 0.001
FA GRUPO FM	63.4	2.2	61.4	2.1	< 0.001
FA GRUPO C	61.0	1.4	59.4	1.4	< 0.001
FAM GRUPO FM	36.6	2.2	38.5	2.1	< 0.001
FAM GRUPO C	39.0	1.4	40.5	1.3	< 0.001
FAB GRUPO FM	26.7	4.4	23.1	4.2	< 0.001
FAB GRUPO C	22.1	2.8	19.1	2.7	< 0.001
AP GRUPO FM	60.9	6.8	67.2	7.9	< 0.001
AP GRUPO C	67.9	5.7	74.6	6.2	< 0.001
BS GRUPO FM	9.3	2.9	9.2	2.7	< 0.001
BS GRUPO C	8.3	2.7	8.7	2.8	0.06
Variabilidad de la marcha					
CV_LZ GRUPO FM	2.9	1.4	3.0	1.3	< 0.001
CV_LZ GRUPO C	2.4	0.9	2.1	0.9	0.06
CV_TFO GRUPO FM	4.9	1.7	5.0	1.6	< 0.001
CV_TFO GRUPO C	3.6	0.8	3.6	0.7	0.90
CV_AP GRUPO FM	3.4	1.4	3.5	1.4	< 0.001
CV_AP GRUPO C	2.7	0.8	2.4	0.8	0.1
Asimetría de la marcha					
AM GRUPO FM	3.3	3.6	3.5	4.5	< 0.001
AM GRUPO C	2.2	1.5	1.9	1.7	0.44
Coordinación bilateral de la marcha					
ρ GRUPO FM	178.1	2.1	178.0	2.4	< 0.001
ρ GRUPO C	178.4	1.6	178.2	2.0	0.57
ρ_{ABS} GRUPO FM	2.2	1.9	2.4	1.9	< 0.001
ρ_{ABS} GRUPO C	1.8	1.2	2.3	1.3	0.09
CV_ ρ GRUPO FM	2.6	0.7	2.9	1.1	0.06
CV_ ρ GRUPO C	2.1	0.6	2.4	0.8	0.11
IC ρ GRUPO FM	3.8	1.5	4.3	1.7	< 0.001
IC ρ GRUPO C	3.2	1.1	3.6	1.2	0.04



3.5. Estudio 5

El EST5 es un estudio piloto, de un proyecto mayor, donde se recoge una intervención con enfermas de FM, sometidas a un tratamiento multidisciplinar, descrito en el apartado método, y un grupo C de mujeres con FM sin cambios en sus hábitos de vida normales. Ambos grupos fueron sometidos a la prueba de locomoción antes (pretest) y después (postest) de la intervención.

En la Tabla 3.14 se recogen los valores medios y desviaciones típicas de las variables de locomoción del grupo C y E, y de las dos medidas tomadas, antes (pretest) y al final de la intervención (postest).

Podemos atender, en dicha tabla, a dos tipos de análisis entregrupos e intrasujeto. Si atendemos al primero, observamos como no hay diferencias significativas entre el grupo E y C en las variables V ($E= 153.3 \pm 35.8$, $C= 156.3 \pm 23.0$, $p= 0.72$), CAD ($E= 147.9 \pm 14.8$, $C= 150.6 \pm 12.4$, $p= 0.49$), LZ ($E= 123.1 \pm 21.1$, $C= 124.5 \pm 14.2$, $p= 0.77$) antes de la intervención, si encontrando diferencias significativas en dichas variables después de la intervención, observando un aumento de los valores a favor del grupo C frente al E en las variables V ($E= 129.8 \pm 23.3$, $C= 164.4 \pm 21.8$, $p < 0.001$) y CAD ($E= 116.2 \pm 10.3$, $C= 155.1 \pm 8.9$, $p < 0.001$) y un disminución en la LZ ($E= 134.1 \pm 17.4$, $C= 127.1 \pm 14.5$, $p= 0.17$).

Sin embargo, si encontramos diferencias significativas de partida entre los grupos C y E en las variables FO ($E= 36.1 \pm 1.6$, $C= 37.1 \pm 1.7$, $p= 0.04$), FA ($E= 63.8 \pm 1.6$, $C= 62.8 \pm 1.7$, $p= 0.03$), FAM ($E= 36.1 \pm 1.6$, $C= 37.2 \pm 1.7$, $p= 0.04$), FAB ($E= 27.8 \pm 3.2$, $C= 25.5 \pm 3.5$, $p= 0.02$) y BS ($E= 9.7 \pm 2.0$, $C= 8.1 \pm 2.3$, $p= 0.01$) que se mantienen en la evaluación postest.

En cuanto a la CBM, encontramos diferencias significativas con valores menores en el grupo C en las variables CV_p (E= 2.6±1.2, C= 2.0±0.6, p= 0.05) e IC_p (E= 4.0±2.8, C= 2.8±1.1, p= 0.04) y que en la evaluación posttest, no hay diferencias significativas entre ambos grupos (CV_p : E= 1.9±0.5, C= 2.0±0.6, p= 0.92; IC_p: E= 3.0±1.2, C= 2.9±1.0, p= 0.70). Observándose mejoras en los parámetros de coordinación en el grupo E.

En cuanto al análisis intrasujeto, destacar que en el grupo E, después de la intervención, se produce una disminución significativa en la V (Pre= 153.3±35.8, Post= 129.8±23.3, p< 0.001) y en la CAD (Pre= 147.9±14.8, Post= 116.2±10.3, p< 0.001) y un aumento en la LZ (Pre= 123.1±21.1, Post= 134.1±17.4, p< 0.001). También observamos una tendencia a la significación, en las variables FO Y FAM (p= 0.06), que se ven incrementadas después de la intervención. Se muestra una disminución tendente a la significación en la variable FA (p= 0.06) y de forma significativa en la FAB (p= 0.04). La variable AP sí incrementó de forma significativa entre la prueba pre y post (p< 0.001).

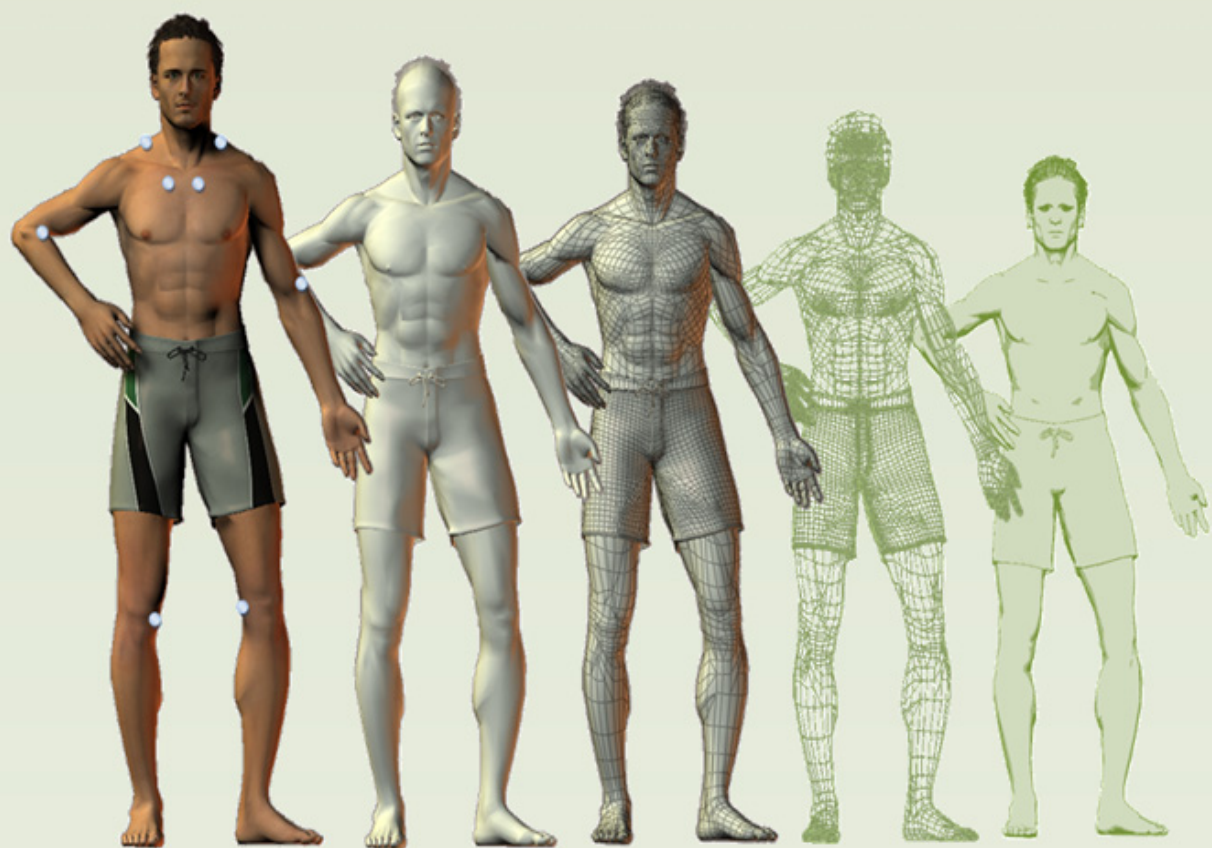
Si atendemos a las variables de AM, CV y CBM en el grupo E, no encontramos diferencias significativas entre las pruebas pre y post, aunque si se observa una disminución en dichos parámetros.

Tabla 3.14. Comparativa de las variables de marcha entre el grupo C y E antes y después de la intervención

Variables	PRETEST					POSTEST						
	EXPERIM.		CONTROL		P entre grupos	EXPERIMENTAL			CONTROL			p entre grupos
	\bar{x}	DT	\bar{x}	DT		\bar{x}	DT	p intra	\bar{x}	DT	p intra	
V	153.3	35.8	156.3	23.0	0.72	129.8	23.3	<0.001	164.4	21.8	0.004	<0.001
CAD	147.9	14.8	150.6	12.4	0.49	116.2	10.3	<0.001	155.1	8.9	0.23	<0.001
LZ	123.1	21.1	124.5	14.2	0.77	134.1	17.4	<0.001	127.1	14.5	0.005	0.17
FO	36.1	1.6	37.1	1.7	0.04	36.6	1.7	0.06	37.9	1.9	0.001	0.03
FA	63.8	1.6	62.8	1.7	0.03	63.3	1.7	0.06	62.0	1.9	0.001	0.04
FAM	36.1	1.6	37.2	1.7	0.04	36.6	1.7	0.07	37.9	1.9	0.001	0.03
FAB	27.8	3.2	25.5	3.5	0.02	26.5	3.5	0.04	24.1	3.7	0.002	0.04
AP	62.8	10.3	63.2	6.8	0.89	68.1	8.4	<0.001	64.5	7.2	0.004	0.22
BS	9.7	2.0	8.1	2.3	0.01	9.0	2.9	0.22	8.3	2.5	0.84	0.44
Variabilidad de la marcha												
CV_LZ	3.0	1.2	2.7	1.2	0.39	2.7	1.1	0.66	2.4	1.2	0.34	0.49
CV_TFO	5.0	2.5	4.1	1.0	0.10	4.0	1.4	0.14	4.0	0.9	0.49	0.96
CV_AP	3.3	1.3	2.9	1.1	0.32	3.0	1.2	0.68	2.7	1.0	0.29	0.53
Asimetría de la marcha												
AM	4.5	8.5	2.1	1.7	0.15	2.8	2.4	0.99	2.3	1.6	0.92	0.41
Coordinación bilateral de la marcha												
P	178.4	3.8	178.7	1.2	0.66	178.7	2.1	0.48	178.7	1.7	0.93	0.93
ρ_{ABS}	2.5	3.1	1.4	1.0	0.08	1.9	1.4	0.74	1.6	1.3	0.72	0.54
CV $_{\rho}$	2.6	1.2	2.0	0.6	0.05	1.9	0.5	0.10	2.0	0.6	0.29	0.92
IC $_{\rho}$	4.0	2.8	2.8	1.1	0.04	3.0	1.2	0.42	2.9	1.0	0.75	0.70

En referencia al grupo C, al comparar las variables antes y después del periodo de intervención, observamos que aumentan de forma significativa la V (Pre= 156.3 \pm 23.0, Post= 164.4 \pm 21.8, p= 0.004), LZ (Pre= 124.5 \pm 14.2, Post= 127.1 \pm 14.5, p= 0.005) FO (Pre= 37.1 \pm 1.7, Post= 37.9 \pm 1.9, p= 0.001), FAM (Pre= 37.2 \pm 1.7, Post= 37.9 \pm 1.9, p= 0.001) y AP (Pre= 63.2 \pm 6.8, Post= 64.5 \pm 7.2, p= 0.004) y una disminución en FA (Pre= 62.8 \pm 1.7, Post= 62.1 \pm 1.9, p= 0.001) y FAB (Pre= 25.5 \pm 3.5, Post= 24.1 \pm 3.7, p= 0.002). En cuanto a las variables de AM, CV y CBM, no se aprecian cambios significativos en estas variables, siendo las medias muy similares entre las medidas pre y post.

Discusión



*"Quien le avergüenza preguntar,
es porque teme aprender"*

Proverbio Danés





4. Discusión

A la vista de los resultados, la evaluación de la CVRS desde una perspectiva multidisciplinar, es sumamente útil para tener un enfoque global, tanto del estado de salud de personas sanas, como de las que padecen alguna patología.

La medida de los parámetros espacio-temporales de la marcha es usada de forma muy frecuente para obtener e identificar problemas y desviaciones de la locomoción humana, para realizar diagnósticos, determinar terapias apropiadas o monitorizar las progresiones del paciente (Heredia, Aparicio, Porres, Delgado y Soto, 2009).

En concordancia con estudio previos realizados (Bilney, Morris y Webster, 2003; McDonough, Batavia, Chen, Kwon y Ziai, 2001), en los que se utilizaba una metodología para el análisis de la marcha similar a la de la presente tesis, podemos afirmar que las variables medidas con la plataforma GAITrite®, como pueden ser la V, CAD, LZ entre otras, muestran tener una validez concurrente alta. Cabe destacar que el método de análisis de la marcha, propuesto en esta tesis doctoral, facilita la toma de datos y supone un gran número de ventajas para los pacientes de FM, debido a los problemas de desplazamiento propios de su enfermedad.

Además, este método de evaluación es sencillo y muy útil para los evaluadores, pues no supone medidas experimentales especiales y los datos se obtienen de forma rápida y no invasiva, simulando la marcha natural al no requerir de marcadores epidérmicos u otros sensores que deban colocarse sobre los pacientes además de ser un sistema portable ideal para condiciones tanto de campo, como de laboratorio. Por lo que podemos concluir que la metodología de marcha utilizada en los estudios

de esta tesis, es muy válida para ser aplicada en la cuantificación de desordenes de locomoción en la práctica clínica.

Los principales hallazgos, recogidos en los estudios de esta tesis doctoral, constatan la disminución de la CVRS que presentan los enfermos de FM con respecto a las personas sanas. La CVRS ha sido definida como la percepción que tiene la persona sobre su estado emocional, funcional, físico y social (Last, 1995).

A pesar de que queda claro que los pacientes con FM están afectados en su estado emocional y funcional (Hammond y Freeman, 2006; White, Speechley, Harth y Ostbye, 1999c), la extensión de que la capacidad física y el estado de fitness de los pacientes también queda afectado, está lleno de controversias (Ayan et al., 2007). Así, mientras que algunos estudios no han encontrados cambios en la fuerza muscular (Le Goff, 2006), otros si encuentran un claro deterioro físico (Mannerkorpi, Burckhardt y Bjelle, 1994), especialmente de la capacidad aeróbica (Mannerkorpi et al., 2000). Y aún menos claro está la relación existente entre la capacidad física y las dimensiones emocionales, sociales y funcionales.

Por lo tanto, en esta tesis, tal y como se observa en los resultados del EST1 y EST2, las mujeres con FM presentan una disminución en su función física y funcional, evaluada con una prueba no invasiva y con un gesto cotidiano y natural como es la locomoción humana. En el EST3 se recoge de forma fehaciente como dichas enfermas presentan una disminución del estado emocional, funcional y social y su relación directa con los parámetros de marcha. En el EST4 observamos que las consideraciones de los 3 estudios anteriores pueden ser extrapolables en gran medida a la población masculina afectada por FM. Por ello, podemos



cotejar, desde las diferentes dimensiones que engloban el término CVRS, que los enfermos con FM presentan una peor calidad de vida que las personas sanas.

Además, cabe destacar, que la regularidad es una característica importante de la locomoción humana en todos los grupos, independientemente del género y la edad en sujetos activos y sanos entre 20 y 70 años (Auvinet et al., 2002; Gabell y Nayak, 1984). Esta característica de la marcha es importante para ser utilizada como herramienta de evaluación clínica.

Observamos, en el EST1, como las mujeres con FM muestran un deterioro significativo en la gran mayoría de variables de marcha analizadas con respecto a las mujeres sanas. Al incrementar la V de marcha (EST2), se encuentra un mayor deterioro en los parámetros de simetría, coordinación y variabilidad de la locomoción, en las mujeres con FM, debido al incremento de la V de locomoción.

Se muestra una disminución en la V de marcha en las pacientes con FM, tanto a V de locomoción confortable, (FM= 109.0 ± 20.5 ; C= 139.2 ± 16.8 , $p < 0.001$) como si aumentamos la V de locomoción, como es el caso del EST2 (FM= 144.3 ± 23.1 , C= 172.3 ± 17.6 , $p < 0.001$). Estos resultados concuerdan con los datos recogidos en otras investigaciones previas (Auvinet et al., 2006; Pankoff et al., 2000b), donde la V de marcha se vio considerablemente reducida en mujeres con FM. Esta reducción en la V de locomoción está influenciada por diversos factores como puede ser el grado de AF, la edad o el género (Auvinet et al., 2006).

Aunque la variación en la V de marcha puede estar provocada por un número indeterminado de mecanismos (McGibbon y Krebs, 2004), la

reducción de la V al caminar, presentada por las enfermas de FM del EST1 con respecto al grupo C, viene condicionada por una disminución significativa ($p < 0.001$) en la variable CAD (FM= 109.5 ± 12.6 pasos/min; C= 124.5 ± 8.7 pasos/min) y una menor LZ (FM= 119.1 ± 14.7 cm; C= 134.2 ± 11.7 cm; $p < 0.001$). Ambas variables son dependientes de la V de marcha (Danion, Varraine, Bonnard y Pailhous, 2003). Y pueden variar independientemente una de la otra durante la locomoción, aún cuando se camina a V normal (Hausdorff, Edelberg, Mitchell, Golderberger y Wei, 1997).

Estos resultados concuerdan con los de Auvinet et al. (2006), que atribuyen esta disminución de la V a la bradiquinesia que presentan las mujeres con FM. Además dichos autores afirman en su estudio, que la bradiquinesia es la principal característica que distingue la marcha patológica de los pacientes con FM. Y además, es la causa fundamental que diferencia la marcha de las pacientes con FM, comparada con la de las mujeres sanas. La bradiquinesia está íntimamente relacionada con el número de movimientos realizados en la dirección cráneo-caudal y puede ser adecuado para cuantificar la AF en pacientes con FM (Auvinet et al., 2006). Por consiguiente, la fatiga, así como el dolor, pueden estar involucrados en la bradiquinesia de estos enfermos y son los máximos responsables de la baja CVRS en las pacientes con FM (Valkeinen, Hakkinen et al., 2008) y otras de las causas que provocan el deterioro en la locomoción.

Hay estudios realizados con enfermos de FM donde se ha utilizado el 6-MWT para evaluar el estado físico de dichos pacientes y que, aunque no se analizan las variables de marcha de forma exhaustiva, con el 6-MWT se puede afirmar, al comparar las distancias cubiertas en dicha prueba,



que existe una disminución en la V de marcha de estos enfermos (Pankoff et al., 2000b).

Así, en el estudio de Hulens, Vansant, Claessens, Lysens y Muls (2002), donde analiza, entre otros parámetros, la distancia recorrida en el 6-MWT por mujeres sanas sin sobrepeso ($IMC= 22.1 \pm 2.1 \text{Kg/m}^2$), mujeres obesas ($IMC= 32.3 \pm 1.9 \text{Kg/m}^2$) y mujeres con obesidad mórbida ($IMC= 40.7 \pm 4.4 \text{Kg/m}^2$) la distancia recorrida en el 6-MWT fue de $722.3 \pm 64.3 \text{m}$, $591.3 \pm 54.2 \text{m}$ y $538.9 \pm 67.6 \text{m}$ respectivamente, y la V media de los tres grupos de mujeres fue de 200.0 cm/s , 163.9 cm/s y 150 cm/s respectivamente. En el estudio de Pankoff et al. (2000b) la distancias recorridas en el 6-MWT por mujeres con FM es de $487 \pm 75 \text{ m}$. Los resultados obtenidos por Ayan et al. (2007) son similares a los del estudio anterior, habiendo recorrido las mujeres con FM una distancia de $432.7 \pm 61.2 \text{m}$.

Como se observa, las pacientes con FM presentan una V de marcha inferior a las mujeres sanas, e incluso recorren distancias menores, y por lo tanto caminan a menor V, que las mujeres que presentan obesidad mórbida.

En cuanto a la variable V, las pacientes con FM presentan una disminución en dicho parámetro, si la comparamos con el grupo de mujeres sanas del estudio anterior. En el estudio de Auvinet et al. (2006), realizado con mujeres con FM y desarrollado con una metodología de pasillo de marcha, similar a la desarrollada en esta tesis, los valores de V obtenidos fueron de $109 \pm 24 \text{ cm/s}$ para las mujeres con FM y $150 \pm 9 \text{ cm/s}$ para las mujeres sanas, valores muy similares a los obtenidos en el EST1 de nuestra tesis, donde las pacientes con FM desarrollaron una V media de $109.0 \pm 20.5 \text{ cm/s}$ y las mujeres del grupo C registraron de V media

139.2±16.8 cm/s. Aunque metodológicamente, la prueba de 6-MWT y los pasillos de marcha diseñados en el EST1 de esta tesis y el estudio de Auvinet et al. (2006) son diferentes para realizar comparativas, se observa que la V desarrollada por las mujeres con FM es menor, tanto comparada con las mujeres C de sus respectivos estudios, como con las velocidades desarrolladas por las mujeres sanas en el 6-MWT.

La V de las mujeres sanas de nuestro estudio, es menor que el registrado en el estudio de Auvinet et al. (2006) y en el estudio de Hulens et al. (2002) debido a que las mujeres sanas de nuestra investigación presentan un ligero sobrepeso, con un valor de IMC igual a 27.3 Kg/m² algo superior a los valores normales. Caber destacar, comparando los 3 estudios anteriores, que la V de locomoción de las mujeres con FM es inferior a la de las mujeres con obesidad mórbida (FM= 09.0±20.5 cm/s; obesas mórbidas = 150 cm/s). Y si comparamos los datos de V de locomoción con datos normativos (Bohannon, 1997) para mujeres de la misma edad, la V de referencia es 139.1±15.1 cm/s por lo que observamos que las mujeres C de nuestro trabajo presentan valores normales (139.2±16.8), mientras que las mujeres con FM tienen disminuida la V de locomoción comparada con los valores normativos (109.0±20.5).

Además, cabe destacar, que está demostrado que la V al caminar, es un indicativo de rendimiento de la movilidad en mayores (Buchner et al., 1996). Y es un indicador de la función física en un amplio abanico de habilidades (Cress et al., 1995).

Las pacientes con FM analizadas en esta tesis, presentaron sobrepeso (IMC = 27.8±5.1 Kg/m²), con un %grasa medio de 37.9±8.3%, tal y como indican los valores recogidos en el EST3. En un estudio reciente (Okifuji et al., 2009) afirman que unos de los factores que contribuyen al



empeoramiento de los síntomas de la FM es la obesidad. Ya que las personas con sobrepeso, generalmente presentan anomalías en la regulación de la función neuroendocrina, con un desequilibrio en el eje hipotalámico-pituitario-adrenal (Bjorntorp y Rosmond, 2000) y un aumento en los niveles de cortisol (Roth, Qiang, Marbán, Redelt y Lowell, 2004). Además evidencias recientes también sugieren que la obesidad se caracteriza por unos niveles elevados en algunos marcadores inflamatorios como son la interleuquina-6 y la proteína C reactiva (Blüher et al., 2005).

Las alteraciones, mencionadas en el párrafo anterior, que se producen en las personas obesas, concuerdan con muchos de los síntomas y factores característicos que muestran los enfermos con FM y que contribuyen a padecer la enfermedad, como es la regulación anormal del sistema central modulador del dolor (Arendt-Nielsen y Graven-Nielsen, 2003), disfunción en el eje hipotalámico-pituitario-adrenal en estos enfermos (Okifuji et al., 2009), y vulnerabilidad inmunológica (Wallace, 2006). Por ello, y como se menciona en algunos estudios, podemos afirmar que el sobrepeso puede aumentar los síntomas relacionados con la FM (Yunus et al., 2002) así como alterar de forma más drástica los parámetros de marcha.

Por otro lado, en el EST1 observamos también que las enfermas con FM presentan, de forma significativa, un porcentaje de tiempo menor en la FO (FM= 36.6 ± 2.2 ; C= 39.0 ± 1.4) y un mayor tiempo en la FA (FM= 63.4 ± 2.2 ; C= 61.0 ± 1.4) que el grupo C. Además durante la FA, las enfermas con FM permanecen, de forma significativa, con respecto al total del ciclo de marcha, menos tiempo en FAM (FM= 36.6 ± 2.2 ; C= 39.0 ± 1.4) y más tiempo en FAB (FM= 26.7 ± 4.4 ; C= 22.1 ± 2.8) que las mujeres sanas. Esto nos indica el grado de incomodidad que padecen estas mujeres cuando soportan su peso corporal sobre una sola pierna de forma repetida

y durante un largo periodo de tiempo, como sucede al caminar. Estos hallazgos han sido confirmados en estudios anteriores con otros colectivos. Por ejemplo, Hills & Parker (1991) afirman que las personas obesas presentan durante la locomoción un mayor tiempo en la FAB y una mayor AP, aunque las mujeres de nuestro estudio no son obesas, si presentan sobrepeso, que unido al dolor altera el patrón de locomoción.

Cabe destacar, como se recoge en diversos estudio recientes (Valkeinen, Alen et al., 2008; Valkeinen, Hakkinen et al., 2008), que las mujeres con FM presentan una menor fuerza isométrica en los extensores bilaterales del muslo, en los extensores unilaterales de la pierna y en los flexores de la pierna que las mujeres sanas. En una revisión actual sobre la fuerza en pacientes con FM (Dombernowsky, Dreyer, Bartels y Danneskiold, 2008) se constató que esta disminución de fuerza se produce, en las mujeres con FM a nivel general, y no sólo de las extremidades inferiores.

En otro estudio específico de locomoción entre mujeres sanas y con FM, Pierrynowski et al. (2005) recoge que las mujeres con FM presentan patrones de reclutamiento muscular diferentes a las mujeres sanas, utilizando, de forma preferente al caminar, los flexores de la cadera mucho más que los plantaflexores del tobillo, algo que ocurre en personas sanas al caminar rápido. Estas alteraciones, unidas a los niveles de fatiga general y dolor que presentan las pacientes con FM, más el sobrepeso mostrado por las mujeres evaluadas en esta tesis doctoral y la bradiquinesia, son los factores responsables del deterioro en los parámetros de locomoción de estas pacientes y en su menor CVRS comparada con personas sanas.



Además de las alteraciones en los parámetros espacio-temporales de la marcha, en esta tesis se calculó también las variables de AM, CV y CBM. En los valores referentes a la AM, las pacientes con FM presentaron valores mayores que las mujeres sanas (FM= 3.3 ± 3.6 ; C= 2.2 ± 1.5 ; $p=0.004$).

Los datos anteriores concuerdan con otros estudios donde se analizaron la AM y CV_FO entre sujetos mayores sanos, mayores propensos a sufrir caídas por tener alteraciones en la locomoción, y sujetos que padecían Parkinson (Yogev, Plotnik, Peretz, Giladi y Hausdorff, 2007). Estos dos últimos grupos mostraron valores significativamente más altos que el grupo C en las variables mencionadas. Los datos de las variables de AM y CV_FO, obtenidos en nuestro estudio por las mujeres que padecen FM, son similares a los presentados por el grupo de mayores con alteraciones al caminar y el grupo que padecía Parkinson del estudio de Yogev et al. (2007).

Además, las personas que presentan un mayor CV en las variables de la marcha, presentan mayor inestabilidad y equilibrio y son más propensas a sufrir caídas (Maki, 1997). Así una mayor variabilidad, como es la que presentan las mujeres con FM respecto al grupo C, en el parámetro CV_TFO, indica un equilibrio dinámico peor de estas mujeres (Frenkel-Toledo et al., 2005). Por lo tanto, podemos afirmar que estas pacientes son más propensas a sufrir caídas, ya que dicha variable es un buen indicativo para predecirlas.

Tras los resultados anteriores, se constata que las mujeres de mediana edad que padecen FM presentan alteraciones en los parámetros de marcha muy similares a grupos de mayores que sufren caídas o enfermos de Parkinson. Esto, unido al dolor, la bradiquinesia y los demás

síntomas asociados a la FM, limita su capacidad de locomoción, incapacita para realizar trabajos o actividades cotidianas y merma la CVRS de estas mujeres.

Cabe destacar, que en sujetos sanos, que no padecen ninguna alteración fisiológica o física, en general, se producen situaciones de locomoción simétrica (Yogev et al., 2007). Lo que si queda claro, en una revisión realizada por Sadeghi, Allard, Prince y Labelle (2000), dejan de manifiesto que cuando se presentan valores ligeramente altos de AM en adultos sanos, son provocados por alteraciones tanto en los parámetros espacio-temporales (como por ejemplo la longitud de zancada) como en los parámetros cinéticos, como pueden ser asimetrías en la amplitud de la señal de EMG en algunos músculos de las piernas. Aún así, los mecanismos responsables de la coordinación entre ambas piernas no están totalmente claros (Yogev et al., 2005).

Además, en el estudio de Yogev et al. (2007) existe una correlación significativa inversa entre la AM y las variables V (ρ de Spearman= -0.50), LZ (ρ de Spearman= -0.47) y una correlación directa entre la AM y el CV_FO (ρ de Spearman= 0.35). También se han encontrado correlaciones significativas directas entre el ICp y la AM (ρ de Spearman= 0.53) y la variabilidad en el tiempo de zancada (ρ de Spearman= 0.25) y así como una correlación inversa significativa entre el ICp y la V (ρ de Spearman= -0.53). Además en el mismo estudio, tras un análisis de regresión múltiple, estimaron que sólo el 42% de la varianza del ICp puede ser explicado por la V de locomoción, la AM y el CV del tiempo de zancada. Por ello, son otros factores los que intervienen en la diferencias en la AM, CV e ICp entre los sujetos con alguna alteración, como puede ser el Parkinson o, en nuestro caso, la FM y los sujetos sanos.



Mencionar que, son numerosos los estudios recientes (O'Shea, Morris y Lansek, 2002; Springer et al., 2006; Woollacott y Shumway-Cook, 2002; Yogev et al., 2007) que recogen una clara asociación entre las alteraciones en la simetría de la marcha y la función cognitiva. Los cambios en el ICp, junto a la correlación directa que existe entre el ICp y la AM, hacen especular que son debidas a alteraciones y deterioro inicial en el control motor bilateral durante la marcha y que se ve afectado por problemas cognitivos en pacientes con Parkinson en los primeros estadios de la enfermedad (Plotnik et al., 2007). Está demostrado, que los pacientes con FM presentan también alteraciones cognitivas siendo habitual que estos pacientes muestren dificultades en la concentración, en la memoria y en la capacidad para expresarse (Bee et al., 2007). En otros estudio, se observó un incremento mayor en la actividad cerebral en los pacientes con FM respecto a sujetos sanos cuando se les aplicaba un estímulo no doloroso, presentando los sujetos con FM, mayores diferencias en las regiones involucradas en los procesos sensoriales, cognitivos y en aspectos emocionales relacionados con el dolor (Cook et al., 2004).

Además, los enfermos con FM muestran un estilo cognitivo hacia la catástrofe, que les hace anticiparse a la sensación de dolor y percibirlo como una sensación horrible e indeseable. Esto se asocia a la actividad en las zonas del cerebro relacionadas con la anticipación del dolor (córtex medio-frontal del cerebelo), en la atención constante al dolor, alteraciones en el control motor y aspectos emocionales hacia el dolor (Gracely et al., 2004).

Estos hallazgos nos hacen explicar el deterioro en los parámetros de ICp, la mayor variabilidad y AM en mujeres de mediana edad que sufren FM, comparables con los valores mostrados por mayores que sufren caídas o por enfermos de Parkinson.

La disminución en la locomoción, conlleva que estas mujeres de mediana edad vean mermada su capacidad para realizar actividades cotidianas (Kop et al., 2005; Mengshoel y Haugen, 2001), disminuyan su nivel de AF diaria y presenten limitaciones sobre su capacidad para salir a pasear, hacer la compra, trabajar y llevar una vida normal. Lo que les conlleva, a las mujeres que sufren FM, a disminuir la CVRS (Burckhardt, Clark y Bennett, 1993; Marques, Ferreira, Matsutani, Pereira y Assumção, 2005; Martínez, 2004).

Es importante reflejar que, además de los factores cognitivos, el sobrepeso tiene una influencia directa sobre el control postural y la variabilidad y asimetría en la locomoción. Los pacientes con sobrepeso, incrementan el estrés articular y el riesgo de que se produzcan fracturas (Goulding et al., 2000). El peso corporal es un fuerte predictor de la estabilidad postural (Hue et al., 2007) y la pérdida de peso tiene una relación directa en la mejora del control postural (Teasdale et al., 2007).

Además las personas obesas caminan más lento, con una mayor AP y un incremento en la FAB (Hills y Parker, 1991). Esta afirmación se cumple en nuestras pacientes con FM, ya que como se ha mencionado anteriormente, las enfermas de FM presentan un mayor tiempo en la FAB junto a una disminución de la FAM. Además, aunque las mujeres con FM no presentan una mayor AP que las mujeres sanas, pensamos que debido a la menor longitud de paso que mostrado por dichas pacientes.

Pero si observamos valores tendentes a la significación ($p= 0.06$) en la variable de BS, donde las pacientes con FM muestran valores mayores que las mujeres sanas (FM= 9.3 ± 2.9 ; C= 8.3 ± 2.7). Este incremento en la BS es debido a que las personas con FM presentan problemas de estabilidad y equilibrio, tal y como recogen en otros estudios



(Wolfe et al., 1990) y problemas de estabilidad cuando son sometidas a pruebas en plataformas de inclinación (Bou-Holaigah et al., 1997).

Como resumen final de este EST, las alteraciones en la AM, CV_FO y/o ICp, presentes en otras patologías como el Parkinson o en personas mayores, y que se debe, en mayor o menor medida a las alteraciones cognitivas, explican que en mujeres con FM se produzcan también alteraciones en dichas variables, al padecer alteraciones cognitivas y de percepción del dolor. La incapacidad para mantener una locomoción estable y la falta de una buena coordinación bilateral de las extremidades, afectan también a los parámetros espacio temporales de la marcha, previamente disminuidos por una acusada bradiquinesia.

A la vista de los resultados, podemos afirmar que la alteración en la locomoción de las mujeres con FM viene determinada por el dolor característico de la enfermedad, que provoca una acusada bradiquinesia, y alteraciones en el reclutamiento muscular. Además los síntomas asociados al dolor, como pueden ser las alteraciones cognitivas, empeoran aún más la locomoción de estas pacientes, provocando inestabilidad y variabilidad en la marcha. El sobrepeso, podría ser otro factor que merma aún más la locomoción humana de estas enfermas, como se ha explicado anteriormente y agrava las condiciones ya alteradas de la locomoción en las mujeres con FM debido a un incremento del dolor y la falta de confort y estabilidad al caminar. Así lo demuestran recientes investigaciones donde las pacientes de FM que presentan sobrepeso, muestran mayor sensibilidad al dolor comparadas con las pacientes normopeso (Neumann, Lerner, Glazer, Bolotin, Shefer, Buskila et al., 2008). Esto también ocurre en mujeres obesas sanas, que registran mayor sensibilidad al dolor que las mujeres normopeso control y por lo tanto, presentan índices significativamente menores de CVRS (Buskila et al., 2005).

En el EST2 se abordan problemas de locomoción desde dos puntos de vista diferentes. En primer lugar, se ha realizado una comparación entre el grupo C y FM igual que en el EST1 pero en este caso ambos grupos caminaban a V más rápida que la habitual. En segundo lugar, se ha comparado de forma individual en cada grupo, que alteraciones se producen en las variables de marcha al aumentar la V a la que se camina.

En el primer caso, a la vista de los resultados, al comparar las variables de marcha a V rápida entre el grupo FM y C, observamos que se producen los mismos cambios, con un grado de significación prácticamente similar a los que ocurrían en el EST1. Estas diferencias ya quedan explicadas anteriormente en el EST1, donde concluimos que la disminución de la V, LZ y C de los parámetros de marcha viene determinada por la bradiquinesia que padecen los sujetos (Auvinet et al., 2006).

Además, el sobrepeso de las mujeres con FM, junto a los problemas de dolor, y demás síntomas asociados a la enfermedad, como problemas cognitivos y de estabilidad y equilibrio, o la inactividad, conllevan a que las mujeres que padecen FM presenten un menor tiempo en la FO y FAM, y un mayor tiempo de FA y FAB durante el ciclo de marcha, ya que les resulta menos fatigante estar en bipedestación y apoyados ya que distribuyen el peso corporal entre las dos extremidades inferiores, reduciendo el dolor y la fatiga mucho más que si lo hacen sobre una sola extremidad, como ya se ha explicado anteriormente en los resultados del EST1.

Aunque en el EST1 y EST2 observamos cambios significativos en los parámetros espacio-temporales de la marcha entre las mujeres con FM y el grupo C y que estos resultados son coincidentes con los de otros



investigadores (Auvinet et al., 2006), cabe destacar que hay cierta controversia, ya que Pierrynowski et al. (2005) al analizar la locomoción de dos grupos de mujeres, uno con FM y otro sano, andando a V confortable y a V rápida, obtuvo que ambos grupos caminaban con similares longitudes de paso, tiempos y V , además de similares fuerza de reacción, pero que sin embargo, si existían diferencias internas en los patrones de reclutamiento muscular. Así las mujeres con FM usaban, de forma preferente al caminar, los flexores de la cadera en lugar de los flexores del tobillo. Como vemos, hay cierto debate entre los resultados en los parámetros espacio temporales obtenidos en esta tesis y que concuerdan con los de Auvinet et al. (2006), frente a los resultados obtenidos por Pierrynowski et al. (2005).

Cabe destacar también, que en otra investigación, donde se comparaba la locomoción de pacientes que padecen fatiga crónica y un grupo de personas sanas, se obtuvo que ambos grupos presentaban patrones cinemáticos similares a V confortable, pero presentaba patrones diferentes al aumentar o disminuir la V de locomoción (Boda, Natelson, Sisto y Tapp, 1995).

El incremento de la V al caminar, está asociado a alteraciones en los patrones de reclutamiento muscular interno (Winter, 1991). De forma usual, cuando se incrementa la V , el valor de la ratio tobillo/cadera disminuye (Lelas, Merriman, Riley y Kerrigan, 2003). Esto puede ser interpretado de forma que el sistema humano de control motor prefiere reclutar la musculatura proximal flexora de la cadera antes que la distal, como los músculos plantaflexores del tobillo para propulsar el cuerpo hacia adelante (Pierrynowski et al., 2005). Dicha característica se observa en el estudio de Pierrynowski et al. (2005) en los sujetos sanos del grupo C al incrementar la V de locomoción y en los sujetos con FM al caminar a V

normal. Por ello, el sistema de control motor de los pacientes con FM interpreta la marcha a V comfortable como una actividad fatigante, que requiere minimizar el incremento en el gasto metabólico, maximizar la estabilidad o conseguir ambos objetivos (Alexander, 1989).

Los sujetos con FM tienen una implicación muscular al caminar a V comfortable similar a la de los pacientes sanos cuando caminan rápido. Como caminar rápido es fatigante, el patrón de reclutamiento muscular en los enfermos con FM a V comfortable se asemeja, desde un punto de vista neurológico al que presentan cuando se camina rápido, con el correspondiente mayor gasto metabólico e incremento de la fatiga (Pierrynowski et al., 2005). Este hallazgo explica, entre otros factores, la fatiga presentado por los pacientes con FM a V comfortable.

En el segundo análisis estadístico del EST2, donde se analiza, de forma intrasujeto, las alteraciones que se producen en las variables evaluadas de la marcha, por el hecho de aumentar la V de locomoción, observamos cómo tanto en el grupo C como en el grupo FM se incrementan las variables V, LZ, C, FO, FAM de forma significativa, algo que ocurre normalmente por la acción de aumentar la V de locomoción (Buchner et al., 1996).

Donde si encontramos mayores diferencias, entre el grupo FM y el grupo C al incrementar la V de locomoción, es en las variables relacionadas con la asimetría, la variabilidad y la CBM. Así mientras que el grupo C no presenta mayor AM ($p = 0.44$) al aumentar de V (marcha comfortable= 2.2 ± 1.5 ; marcha rápida= 1.9 ± 1.7), no ocurre lo mismo en el grupo con FM, donde si se ve incrementado la AM de forma significativa ($p < 0.001$) (marcha comfortable= 3.3 ± 3.6 ; marcha rápida= 3.5 ± 4.5). Lo mismo ocurre con los valores de CV, donde al grupo C no le afecta el



incremento de V de la marcha en la variabilidad de la misma, presentando valores no significativos en CV_LZ ($p= 0.06$), CV_TFO ($p= 0.90$) y CV_AP ($p= 0.1$), mientras que, las mujeres que padecen FM sí mostraron un incremento altamente significativo ($p< 0.001$) en los tres CV analizados cuando caminan a V rápida con respecto a la V confortable.

En cuanto a los valores de CBM, el grupo con FM presentó cambios significativos ($p<0.001$) en todos los parámetros analizados mientras que el grupo C sólo obtuvo valores significativamente mayores en el ICp ($p= 0.04$). Estos valores mayores de AM, variabilidad y CBM, están relacionados con desequilibrios (Frenkel-Toledo et al., 2005), inestabilidad a la hora de caminar y caídas (Hausdorff, Ríos et al., 2001; Maki, 1997; Schaafsma et al., 2003) junto a alteraciones cognitivas (Bee et al., 2007).

Aunque son pocos los estudios realizados con estas pacientes para comparar resultados, si se ha observado, en personas mayores, que los cambios mencionados en el párrafo anterior, pueden ser atribuidos a un deterioro en la función musculo-esquelética (Morley, 2003), así como cambios en el sistema nervioso central (Hausdorff, Mitchell et al., 1997) y que ocurren de igual forma en las mujeres con FM analizadas en esta tesis doctoral.

A la vista de los resultados, podemos decir que el incremento de la V en las personas sanas, a pesar de provocar cambios en los parámetros espacio-temporales, no afecta a la variabilidad, coordinación y AM, presentando las personas sanas una locomoción estable y simétrica similar a la registrada cuando caminan a V confortable. Sin embargo, en las mujeres con FM, el aumento en la V de locomoción, además de provocar los cambios lógicos, en cuanto a los parámetros espacio-temporales de la marcha, si lleva asociado un incremento aun más acusado en la

inestabilidad, asimetría y falta de coordinación, que al caminar a V confortable.

Por lo tanto, podemos afirmar que al aumentar la V a la que se camina, las mujeres con FM empeoran su calidad de locomoción, convirtiéndose en una marcha más asimétrica y descoordinada. Esto se debe a que si a V confortable existe, en estas pacientes, alteración en los patrones de reclutamiento muscular, con una mayor demanda energética y fatiga (Pierrynowski et al., 2005), el incremento de la V al caminar empeora aún más estos síntomas.

Por ello, a mayor V, la calidad de la marcha medida por la AM y la CBM y variabilidad en la locomoción, se ve agravada, incrementándose también los niveles de dolor que padecen estas enfermas al realizar tareas más intensas que le generan mayor fatiga (Zautra, Fasman, Parish y Davis, 2007). El dolor por el sobreesfuerzo al realizar una tarea mucho más intensa y fatigante de lo habitual, como puede ser caminar a más V, hace que ese dolor permanezca incluso en los días posteriores a la ejecución de la tarea intensa (Parrish, Zautra y Davis, 2008).

En el EST3 se comparó como la FM afecta a otras variables además de las biomecánicas analizadas mediante la locomoción. Por ello, se compararon entre el grupo C y el grupo FM parámetros relacionados con el P y composición corporal, cuestionarios psicosociales (SF-36 y FIQ) y fuerza de prensión manual.

Además se determinó si existen correlaciones entre las variables espacio-temporales de la locomoción en pacientes con FM y los parámetros anteriormente mencionados, relacionados con la CVRS, como son aspectos biomédicos y de composición corporal o psico-sociales.



Se puede observar, en los resultados del EST3, que existen diferencias altamente significativas ($p < 0.001$) en todas las escalas del cuestionario SF-36 así como en las dos componentes sumarias entre las mujeres que padecen FM y el grupo C. Esto nos indica el deterioro general en el estado de salud, ya que dicho cuestionario evalúa componentes físicos y mentales.

Los resultados obtenidos en nuestro estudio concuerdan con otras investigaciones realizadas con población en general, como es el caso del estudio realizado con pacientes de FM y otros síndromes de dolor realizados con población holandesa (Picavet y Hoeymans, 2004) y sueca (Bergman, 2005), donde en ambos estudios, las personas que padecían FM mostraron valores significativamente menores en las 8 escalas de salud comparados con la población general. Por lo tanto, el deterioro en el estado de salud de los pacientes con FM es especialmente pronunciado con respecto a otros grupos que presentan dolor crónico (Hoffman y Dukes, 2008).

Además son numerosos los estudios clínicos de corte transversal, donde los pacientes con FM que acuden a los centros de salud, presentan puntuaciones significativamente menores que los sujetos sanos en las ocho escalas del cuestionario SF-36 (Da Costa et al., 2000; Neumann, Berzak y Buskila, 2000; Pagano, Matsutani, Ferreira, Marques y Pereira, 2004; Tüzün et al., 2004; Ulas et al., 2006; Walker et al., 1997) y en las dos componentes sumarias, física y mental, del SF-12 (Reisine, Fifield, Walsh y Dauser, 2004; Reisine, Fifield, Walsh y Forrest, 2008).

Los hallazgos encontrados en nuestros resultados y en las investigaciones realizadas previamente por otros investigadores, nos indican que los pacientes con FM presentan un deterioro en todas las

escalas del SF-36, tanto físicas como mentales, comparados con personas sanas, y por lo tanto, muestran un peor estado de salud general, llegando a puntuar los enfermos de FM peor que los pacientes que sufren otras alteraciones con dolor crónico como puede ser la artritis reumatoide (Walker et al., 1997), síndrome de dolor miofascial (Tüzün et al., 2004), lupus eritematoso sistémico (Da Costa et al., 2000) o fatiga crónica (Neumann et al., 2000).

En cuanto a las correlaciones presentadas entre el cuestionario SF-36 y las variables de marcha en el grupo C, cabe destacar que en el grupo de mujeres sanas, observamos como las dimensiones del cuestionario SF-36 no correlacionan con ningún parámetro de marcha. Sólo se observó una correlación inversa entre la dimensión RE del cuestionario SF-36 y la AM, aunque no se ha analizado el estado emocional de los sujetos sanos de este estudio ni los niveles de depresión, por no ser un objetivo de la tesis, la correlación inversa entre el valor de AM de locomoción y la variable RE del cuestionario SF-36 es existente debido a que, según como muestran algunos estudios, las personas que padecen depresión caminan con un patrón de movimiento alterado (Sloman, Berridge, Homatidis, Hunter y Duck, 1982) que puede provocar alteraciones en parámetros como la AM.

Sin embargo, si observamos correlaciones significativas entre las distintas escalas recogidas en el SF-36 y los parámetros de marcha en pacientes con FM. Así las escalas referentes a los componentes físicos del test fueron las que correlacionaron con un mayor número de ítems de marcha. Tanto la FF como la componente sumaria CSF presentaron correlaciones significativas directas con la V, LZ, FO, FA y AP e inversas con la FA y FAB. En cuanto a la variable de marcha que correlacionaron con más escalas del SF-36 encontramos la V, que mostró correlaciones



significativas directas con las escalas FF, RF, FS, DC y con las dos componentes sumarias CSM y CSF.

Otra de las variables que tiene una mayor correlación con las componentes físicas y mentales del cuestionario SF-36 es la LZ, no presentando estas mismas características la CAD. Por lo tanto, la V y LZ son mejores indicadores del estatus de salud y calidad de vida que la CAD. En cuanto a los parámetros de AM, CV y CBM, encontramos algunas correlaciones lógicas, como las que se producen con las escalas físicas del SF-36. Así, cuando la FF o la CSF empeoran, se incrementa la variabilidad del TFO, la AM y la CV_p e IC_p.

Los resultados anteriores concuerdan con los obtenidos en otros estudios, así los resultados obtenidos por Mannerkorpi, Svantesson y Broberg (2006) en su estudio con pacientes de FM, muestran una correlación positiva directa entre la escala FF (< 0.001) y DC (< 0.01) del cuestionario SF-36 y el resultado obtenido en el 6-MWT. También, en el mismo estudio, se obtuvo correlaciones directas entre el resultado de la escala de autoeficacia de la artritis (EAA), en las escalas de dolor y funcionalidad y los resultados del 6-MWT.

En otro estudio, realizado por Gowans et al. (2001) con mujeres que padecen FM, se obtuvieron también correlaciones directas positivas entre la escala de funcionalidad del EAA y la distancia recorrida en el 6-MWT.

En cuanto al FIQ, si encontramos correlaciones entre la puntuación total de dicho cuestionario y las variables de marcha excepto con la CAD en el grupo FM. Así hay una correlación inversa significativa entre la puntuación total del FIQ y las variables de marcha V, LZ, FO, FAM y AP y

una correlación directa con las variables FA y FAB. En cuanto a la inestabilidad de la locomoción en las mujeres con FM, el FIQ no presenta una buena correlación con los parámetros de variabilidad de la marcha, ni con los índices de CBM, aunque si presenta una correlación directa entre la AM y la puntuación del FIQ. Hay diversos estudios que correlacionan el 6-MWT con la puntuación total del FIQ (King et al., 1999; Mannerkorpi et al., 2006; Pankoff et al., 2000b). Por lo tanto, podemos afirmar que una mayor afectación de la enfermedad, o empeoramiento de los síntomas asociados a la FM, medida mediante la puntuación total del FIQ, conlleva una pérdida de capacidad en la locomoción, por lo que la evaluación realizada en esta tesis doctoral es un buen instrumento para determinar, junto a los punto gatillo y demás pruebas, si un enfermo padece o no dicha enfermedad y su grado de afectación.

Podemos concluir que ambos test (SF-36 y FIQ) presentan una correlación aceptable con los parámetros de marcha. A la vista de los resultados y estudios previos, tanto el FIQ como las escalas físicas (FF y CSF) del cuestionario SF-36 tienen una correlación alta con las variables espacio-temporales de la marcha, como son la V y LZ, y que pueden ser evaluadas, de forma sencilla, en pruebas de campo. La CAD no presentó correlación con ninguno de los dos test psicosociales.

Además, en cuanto a los CV, AM y coordinación de la marcha, tanto el test SF-36 como el FIQ, presentan una alta correlación con la AM y por otro lado, sólo las funciones físicas del test SF-36 correlacionaron de forma inversa con el CV_TFO y ICp, siendo dicho tests una herramienta útil para determinar estos parámetros de variabilidad y CBM. Además, tal y como muestran las correlaciones entre FIQ y parámetros de marcha, a mayor afectación de la enfermedad, mayor deterioro en las variables de



locomoción, siendo la V y LZ de marcha buenos indicativos para predecir el estado de afectación de los pacientes.

En cuanto a los parámetros de composición corporal, no encontramos diferencias significativas entre las mujeres del grupo C y las afectadas en FM en cuanto a las variables de P, %grasa o IMC, siendo ambos muy similares en su composición corporal. Los dos grupos presentan sobrepeso, con unos valores medios elevados de IMC (FM= 27.8 ± 5.1 Kg/m²; C= 27.3 ± 5.3 Kg/m²) y % de grasa (FM= 37.9 ± 8.3 ; C= 36.1 ± 7.1).

Hay estudios que relatan que en pacientes con FM, el P correlaciona de forma positiva con las medidas de dolor, incapacidad funcional e interferencia en la sensación de dolor (Shapiro et al., 2005). Además los pacientes obesos que padecen FM muestran más sensibilidad al dolor y peores niveles de CVRS (Neumann, Lerner, Glazer, Bolotin, Shefer y Buskila, 2008). También se observó que el P de las personas tiene una alta relación con la estabilidad postural (Hue et al., 2007) y reduce la V de locomoción (Colne et al., 2008), problemas que pueden verse agravados por el dolor y los síndromes relacionados con la FM.

Si atendemos a las correlaciones entre los parámetros de composición corporal y las variables de marcha, destacar que, en los sujetos con FM existe una correlación directa significativa entre las tres variables, P, IMC y %grasa y las variables de marcha FA y FAB y una correlación significativa inversa con las variables LZ, FO, FAM. Estos datos concuerdan con los resultados obtenidos en el EST1, donde los sujetos con FM presentaban, con respecto a las mujeres sanas, mayor tiempo de

FA y FAB y menor tiempo en FO y FAM. Dichos resultados, unidos a la correlación que hemos obtenido, nos hace confirmar que el incremento de peso en las mujeres con FM es un parámetro que afecta directamente a la locomoción, ya que el aumento de peso aumentan el dolor (Shapiro et al., 2005), cuya consecuencia queda reflejada en la marcha mediante una reducción el tiempo que las mujeres permanecen en la FAM, al tener que soportar todo el peso sobre una sola extremidad, permaneciendo más tiempo en la FAB durante el ciclo de marcha, al repartir el peso entre las dos extremidades y reducir la fatiga y el dolor. Este mismo suceso ocurre al comparar la FO y FA.

Además existe una correlación significativa directa, en el grupo FM, entre la variable BS y las tres variables de composición corporal, P, IMC y %grasa. Este resultado coincide con los de Hills y Parker (1991) que atribuye el aumento de peso con un incremento en la BS.

En cuanto a la simetría y coordinación de la marcha, podemos decir que las variables de composición corporal no son elementos que predigan dichos parámetros, ya que no existen correlaciones entre las variables. En referencia a la variabilidad, si se presentaron correlaciones significativas altas directas entre las tres variables de composición corporal y el CV_LZ y CV_AP.

En relación al grupo de mujeres sanas, destacar que el peso solo correlacionó de forma significativa ($p < 0.001$) con la BS, algo que concuerda con los resultados previos encontrados en otros estudios (Hills y Parker, 1991). Los parámetros IMC y %grasa de las mujeres sanas tuvieron una correlación inversa significativa con la FO, FAM y directa con FA y FAB. Este cambio en las variables, ya constatamos que se producían entre el grupo C y FM a V de marcha confortable, presentando el grupo FM



un mayor FO y FAM y menor FA FAB que el grupo C. En este caso, vemos que la correlación significativa en las mujeres sanas, reafirma que el sobrepeso provoca problemas de incomodidad y falta de confort al caminar, ya que las mujeres que presentan mayor peso, aumentan su fase de apoyo total y apoyo bipodal en decremento del tiempo de apoyo monopodal y FO, ya que se atribuye una menor comodidad al soportar todo el peso sobre una sola extremidad, como se ha mencionado anteriormente. Alteraciones similares ya se han recogido en mujeres obesas sin otras patologías, mostrándose que caminan más lento, con una mayor AP y un incremento en la FAB (Hills y Parker, 1991).

En referencia a la dinamometría de presión manual, podemos observar como las mujeres con FM presentan un decremento significativo ($p < 0.001$) en la fuerza de presión manual con respecto a las mujeres sanas, en las tres variables de fuerza de presión manual.

Estos hallazgos coinciden con los recogidos en estudios previos, donde las mujeres con FM presentan, con respecto a las mujeres sanas, una reducción en la fuerza muscular voluntaria (Lindh, Johansson, Hedberg y Grimby, 1994; Mengshoel, Forre y Komnaes, 1990; Nordenskiöld y Grimby, 1993; Norregaard, Bulow, Mehlsen y Danneskiold Samsoe, 1994) así como en la funcionalidad de los brazos (Mannerkorpi et al., 2006; Mannerkorpi, Svantesson, Carlsson y Ekdahl, 1999) y reducción en la fuerza de presión manual (Nordenskiöld y Grimby, 1993; Sahin et al., 2004). En una revisión reciente (Dombernowsky et al., 2008), realizada sobre 22 estudios, sobre si los pacientes con FM tenían reducida la capacidad para general fuerza muscular, se concluye que estos enfermos presentan un decremento en sus niveles de fuerza en manos y cuádriceps.

El valor de la dinamometría, como la sumatoria de ambas manos, que es un valor más consistente que el de cada extremidad de forma independiente, correlacionó en las pacientes con FM con los parámetros de marcha V, LZ, AP en inversamente con la BS. De nuevo la CAD no es un buen indicativo predictivo de los resultado obtenidos en la prueba de dinamometría, al no encontrarse correlaciones entre esta variable y las de locomoción.

Además a mayor fuerza de prensión manual, menores valores de CV_TFO, CV_p e ICp, con lo cual podemos vislumbrar, que la fuerza de prensión manual es un reflejo de la inestabilidad en la locomoción de estos pacientes, que presentan una disminución general de la fuerza a nivel general, y no sólo en las piernas, tal y como indica una revisión actual (Dombernowsky et al., 2008). Por ello, la dinamometría de prensión manual puede ser un instrumento sencillo para evaluar la capacidad de fuerza en la extremidad superior y valorar problemas de inestabilidad en la locomoción. Los datos obtenidos concuerdan con estudios previos realizados, donde los valores de dinamometría de prensión manual, correlacionan de forma significativa con el 6-MWT ($p < 0.001$) (Mannerkorpi et al., 2006). En el mismo estudio, se mostró que la fuerza de prensión manual desarrollada por las mujeres con FM, muestra correlación con las escalas de FF de diversos cuestionarios, así existe una correlación moderada con la escala FF del SF-36 y también correlaciona con la escala funcional de la EAA y con el FIQ, sobre todo con las preguntas relacionadas con la FF de este último test. (Mannerkorpi et al., 2006).

Por los resultados del EST3 podemos concluir que las mujeres con FM evaluadas en esta tesis doctoral, presentan una reducción significativamente alta en su CVRS, con alteraciones en los parámetros de marcha, una reducción acusada en la capacidad para generar fuerza y un



deterioro en su estado emocional y social, comparadas con mujeres sanas de su mismo rango de edad.

El EST4 analiza los valores del EST1 y EST2 en una población de hombres sanos y que padecen FM, con el fin de determinar si se producen las mismas modificaciones en los parámetros de marcha que sucede con mujeres.

Al comparar las variables de locomoción entre hombres que padecen FM y hombres sanos, observamos que el grupo que padecen FM tienen un decremento estadístico significativo respecto al grupo C en las variables de locomoción V ($p < 0.001$), CAD ($p = 0.008$), LZ ($p = 0.003$) y AP ($p = 0.002$). Se observa, al igual que en las mujeres con FM, una disminución clara de la V y las demás variables dependiente de la misma. La reducción de la V al caminar presentada por estos enfermos respecto al grupo C viene condicionada, al igual que en las mujeres que padecen FM, por una disminución significativa en la CAD y una menor LZ. Ambas variables son dependientes de la V de marcha (Danion et al., 2003).

Sin embargo no hay cambios significativos en los pacientes masculinos de FM comparado con los sujetos sanos en las demás variables de locomoción como son el FA, FO, FAM y FAB y que si se observaba en las mujeres con FM.

Este hallazgo puede ser explicado, como muestran los estudios previos, debido a que los hombres que padecen FM, presentan menores síntomas que las mujeres que sufren la misma enfermedad, sobre todo en aspectos relacionados con la percepción del dolor y fatiga general y matutina (Buskila et al., 2000). La menor percepción al dolor y la reducción de la fatiga en hombres con FM, podría explicar que no se registre una

mayor FAB y FA y una menor FO y FAM en el grupo masculino con FM comparados con sujetos sanos y que si se producía entre mujeres con FM y el grupo C. Ya que, los hombres con FM, al presentar niveles menores de dolor y fatiga, no les resulta tan inconfortable soportar todo su peso sobre una única extremidad inferior, como ocurre en el apoyo monopodal durante la locomoción humana y por eso no se ven alterados de forma significativa los parámetros FAM y FAB con respecto a los sujetos sanos.

En cuanto a las variables de AM, CBM y CV, se observaron diferencias significativas en las variables CV_TFO y CV_AP. La variabilidad de la marcha, tal y como relatan algunos autores es un buen método para evaluar el control motor de los sujetos (Hausdorff, Ríos et al., 2001; Owings y Grabiner, 2004). Además tal y como muestran diversos estudios, realizados en personas mayores, las caídas dependen de la variabilidad de la marcha, así como de decrementos en la CV_AP, tal y como presentan los sujetos de nuestro estudio comparados con los hombres sanos, siendo un indicativo de caídas (Maki, 1997).

A V rápida, observamos que se producen diferencias significativas ($p < 0.001$) en las variables de locomoción entre los hombres con FM y el grupo C, pero no hay diferencias en la CAD, tal como ocurría a V confortable. De nuevo no se observan cambios significativos en las variables como FA, FO, FAM y FAB como si ocurría en las mujeres con FM, explicándose este suceso de la misma forma que se relata en los párrafos anteriores con el mismo suceso a V de locomoción confortable.

En cuanto al análisis intrasujeto, cabe destacar el cambio significativo en las variables de marcha, provocadas por el incremento de V (Buchner et al., 1996). Donde si encontramos diferencias significativas al aumentar de V es en las variables relacionadas con la asimetría, la



variabilidad y la CBM, como ocurría también en el grupo de mujeres FM comparada con mujeres sanas.

Así los hombres que padecen FM incrementan la asimetría, variabilidad y CBM comparándolos con su propia locomoción a V confortable. Este suceso no ocurre con los hombres sanos, que al aumentar su V de locomoción mantienen estables los parámetros de variabilidad y AM y sólo se ve alterado el ICp en los parámetros de CBM.

Por ello, los hombres con FM, al caminar más rápido, deterioran la estabilidad, simetría y coordinación bilateral de su locomoción, pudiéndose atribuir, al igual que en personas mayores, al deterioro de la función músculo-esquelética (Morley, 2003), así como cambios en el sistema nervioso central (Hausdorff, Mitchell et al., 1997), como ya se ha constatado en el EST3 de esta tesis en el grupo de mujeres con FM.

Podemos afirmar, que se observa un deterioro en los parámetros de locomoción en hombres que padecen FM con respecto a los hombres sanos. Esto concuerda con los resultados obtenidos en mujeres que padecen FM. Pero se observa que, las alteraciones en la marcha en hombres con FM comparados con los sujetos C, son menores que en mujeres con FM comparadas con su grupo C. Esto concuerda con estudios previos donde se recoge que los síntomas y síndromes relacionados con la FM, como el dolor o la fatiga general, son menores en hombres que en mujeres (Yunus et al., 2000).

En el EST5 se recoge un estudio piloto, donde a través de una terapia multidisciplinar basada en AF se valoran los cambios en la locomoción de mujeres con FM.

Podemos observar cómo de partida hay homogeneidad entre los grupos C y E en las variables V, CAD y LZ así como en los CV y la AM de la misma. Si encontramos, como factor limitante, diferencias en parámetros como FA, FAM, FAB, FO, BS y los relacionados con la CBM, presentando mejores valores el grupo C.

En cuanto al grupo C, se muestra una mejora entre los parámetros pre y post. Ya que hay una mejora significativa en la V ($p= 0.004$) y LZ ($p= 0.005$) pero no en la CAD ($p= 0.23$) así como una menor FA ($p= 0.001$ y FAB ($p= 0.002$) entre la medida pre y post y una mayor FO y FAM ($p= 0.001$ en ambas variables). Así, podemos destacar que una mejora en la V conlleva una menor FA y FAM y una mejora en la FAB y FO, confirmando el efecto contrario mostrado en el EST1, EST2 y EST4.

Esta mejora se puede atribuir a la variabilidad de los síntomas en estos enfermos, que a pesar de no someterse a ningún tratamiento extraordinario, la variabilidad e intensidad del dolor crónico no es constante a lo largo del tiempo en los pacientes con FM (Clauw y Crofford, 2003; Williams et al., 2004).

Así en diversos estudios se refleja que el dolor de un paciente con FM a lo largo de un mismo día, puede variar de forma considerable, siendo habitual que su nivel de dolor, medido mediante una VAS de 10 cm, puede fluctuar de un valor 2 a 10 cm a lo largo del día (Williams et al., 2004). Esta variabilidad en la magnitud del dolor puede reflejar el dolor volátil mostrado en algunos individuos (Harris et al., 2005).

La variación en la intensidad del dolor crónico ha sido explicada por dos mecanismos: por una tendencia sistemática en los niveles de dolor que pueden ser atribuidos a la patogénesis de la enfermedad (Affleck,



Tennen, Urrows y Higgins, 1991; Jamison y Brown, 1991; Peters et al., 2000), o fluctuaciones sobre el nivel medio de dolor que carece de una tendencia fija (Affleck et al., 1991). Por otro lado, algunos autores afirman que los pacientes que presentan fluctuaciones de dolor poco predecibles, tiene síndromes de depresión (Jamison y Brown, 1991), aunque en otros estudios esto no ha sido confirmado (Peters et al., 2000).

Aunque esto justifica el cambio en los sujetos C entre ambas tomas de datos, si cabe destacar que la prueba de marcha diseñada, así como el instrumento elegido es sensible a evaluar dichas mejoras y detectar las fluctuaciones de dolor, reflejándose estas en los parámetros de locomoción.

Si observamos los parámetros de AM, CV y CBM, no se muestran diferencias significativas en dichas variables en el grupo C antes y después de la intervención, pudiéndose establecer como valores más fiables y menos contaminantes a las fluctuaciones de dolor de los sujetos.

Tras el periodo de intervención de 3 meses, observamos, comparando ambos grupos, como hay diferencias significativas en los valores V, CAD, mostrando los sujetos del grupo E, una reducción de la V y CAD de marcha, pero si se constata una mejora significativa en la LZ que aunque no es significativa entre el grupo C y E después del periodo experimental ($E = 134.1 \pm 17.4$; $C = 127.1 \pm 14.5$), si se observa que hay una mejora significativamente alta ($p < 0.001$) entre el valor de la LZ antes de la intervención y después en el grupo E ($Pre = 123.1 \pm 21.1$; $Post = 134.1 \pm 17.4$).

En estudios previos, se observó que las mejoras en la longitud de paso, están relacionadas con la recuperación tras un desequilibrio (Hsiao-Wecksler y Robinovitch, 2007) con la fuerza y potencia en personas

mayores (Schulz, Ashton-Miller y Alexander, 2007) y con la prevención de caídas (Lindemann et al., 2008; Zijlstra, de Bruin, Bruins y Zijlstra, 2008).

Además de los cambios observados en la LZ en el grupo E, por el efecto de la intervención multidisciplinar, también constatamos que hay tendencias a la significación entre los resultados pre y post de la intervención, con un valor mayor en las variables FO ($p= 0.06$) y FAM ($p= 0.07$) y un descenso en la FA ($p= 0.06$) y valores significativos en la variable FAB ($p= 0.04$). En el caso de los valores tendentes a la significación, estos podrían ser significativos, pero se ven limitados por el pequeño tamaño de la muestra, al ser el EST5 un estudio piloto. Esta disminución significativa en la variable FAB, que unido a la tendencia de la significación en los demás parámetros y la mejora de la LZ, nos hacen afirmar, con cierta cautela, que tras un tratamiento multidisciplinar, hay una mejora en las variables de marcha, ya que, como recogen otros estudios, el aumento en la FAB es síntoma de un deterioro en la locomoción en personas obesas (Hills y Parker, 1991).

Si atendemos a la variabilidad, asimetría y coordinación de la marcha después de la intervención, comparando los grupos E y C, se puede observar cómo hay un descenso en la significación entre las variables. Mostrando el grupo E, valores menores de variabilidad asimetría e IC_p que en el pretest, y haciendo desaparecer, en el posttest, la significación encontrada entre el grupo C y E en el pretest en las variables ρ_{ABS} , CV_p e IC_p. Siendo en estos valores junto a los de la AM y CV los que presentan una mayor estabilidad y menor variabilidad influenciada por el dolor entre ambos grupos. Por ellos consideramos que quizás sean las variables menos influenciadas por el dolor fluctuante de los pacientes con FM.



Destacar que aunque no se encontraron diferencias significativas, que podrían deberse al pequeño tamaño de la muestra, entre los resultados pre y post del grupo E en las variables AM, CV y CBM, si hay una reducción en dichas variables, que nos hacen pronosticar, de forma muy cautelosa, las mejoras producidas por el entrenamiento multidisciplinar.

A la vista de los resultados, debemos considerar, que el estudio piloto arroja valores no homogéneos en el pretest entre los grupos, así como la mejora presentada por el grupo C después del periodo experimental, posiblemente influenciada por la variabilidad del dolor en estos pacientes.

Aunque con cautela, debido a las limitaciones de este estudio, como pueden ser la homogeneidad de los grupos, así como el tamaño de las muestras, se observan ligeras modificaciones en los parámetros de marcha en el grupo E, comparado con su estado antes de la intervención, aunque estos resultados deben ser considerados con prudencia, por las limitaciones del EST5 y serán completados cuando tengamos más datos del proyecto que está desarrollándose actualmente, donde se valorarán además mejoras en otros parámetros como son la reducción de peso y masa grasa, la fuerza, el equilibrio y aspectos psicosociales, que serán objeto de estudio de otras tesis doctorales de nuestro grupo de investigación y de artículos de impacto siguiendo una línea multidisciplinar.

Aún así, sin estar enfocada la intervención multidisciplinar de nuestro estudio a la mejora de los parámetros de locomoción, los cambios que se recogen auguran una ligera mejora observada en los parámetros de locomoción en el grupo E tras un tratamiento multidisciplinar basado en AF y estos resultados concuerdan con los estudios previos realizados.

Así Arnold et al. (2008) recogen que en los pacientes con FM, un plan de tratamiento que incluya una adecuada educación del paciente, ejercicio aeróbico y terapia cognitiva-conductual es un tratamiento muy efectivo para paliar los síntomas provocados por la FM. Clayton y West (2006) constatan que es necesaria la combinación de diversos tratamientos para conseguir una mejora en los pacientes con FM. Por otro lado, en una revisión sobre tratamientos multidisciplinarios en pacientes con FM, Burckhardt (2006) recogió que este tipo de terapia, reducen el dolor y el impacto de la enfermedad e incrementan la auto-eficacia y la función física del paciente.

En una revisión muy reciente (Spaeth y Briley, 2009) se afirma que la compleja sintomatología de la FM requiere un tratamiento multidisciplinar que incluya educación y ejercicio físico además de la terapia farmacológica como medio más eficaz para tratar la enfermedad. En dicha revisión recoge un cuadro resumen de las pruebas clínicas controladas que se han realizado con terapia multidisciplinar, mostrando mejoras en los síntomas de la enfermedad y que recogemos en la Tabla 4.1.

En otro estudio reciente (Suman et al., 2009), el autor afirma que si los síntomas antes del tratamiento permanecen constante, un tratamiento intensivo multidisciplinar, en pacientes residentes, durante un periodo de tres semanas, muestra unas mejoras que tienen una duración de hasta un año en cuanto al dolor y la condición aeróbica. La mejora de hábitos saludables, mediante la realización de ejercicio físico, es una buena estrategia para aceptar el dolor crónico y explica los efectos beneficiosos a largo plazo.



Tabla 4.1. Pruebas clínicas controladas en FM con un tratamiento multidisciplinar, tomado de Spaeth y Briley (2009)

Primer autor y año	muestra	Tratamiento	Tratamiento control
Burckhardt 1994	99	Ejercicio+ Educación	Sin tratamiento, 3 meses
Mannerkorpi 2002	69	Ejercicio+ Educación	Ejercicio
King 2002	152	Ejercicio+ Educación	Educación o ejercicio
Gustafsson, 2002	43	Ejercicio+ Educación	Tratamiento habitual
Keel 1998	32	Ejercicio+ Educación+ cognitivo conductual	Ejercicio
Gowans 1999	45	Ejercicio+ Educación+ cognitivo conductual	Tratamiento habitual
Mason 1998	23	Ejercicio+ cognitivo conductual	Tratamiento habitual
Buckelew 1998	119	Ejercicio+ Educación+ biofeedback/relajación	Programa educacional
Lemstra 2005	79	Ejercicio+ control del dolor+ educación+ masaje	Cuidados médicos
Zijlstra, 2005	134	Ejercicio+ talasoterapia+ grupo de educación	Tratamiento habitual
Isomeri 1993	51	Ejercicio+ amitriptilina	Ejercicio
Foes 2002	55	Imágenes guiadas+ amitriptilina	Tratamiento habitual

Destacar que la AF tiene un papel importante en estas terapias multidisciplinarias y que por sí sola, complementando al tratamiento farmacológico clásico, supone una mejora importante en el estado de salud y CVRS de estos pacientes.

Así ejercicios de intensidad baja a moderada como caminar, ir en bicicleta o correr, produce mejoras en estos pacientes, como son: una mayor capacidad aeróbica, un incremento en el umbral de dolor de los puntos gatillo y en el estado de salud general (Isomeri et al., 1993; L.

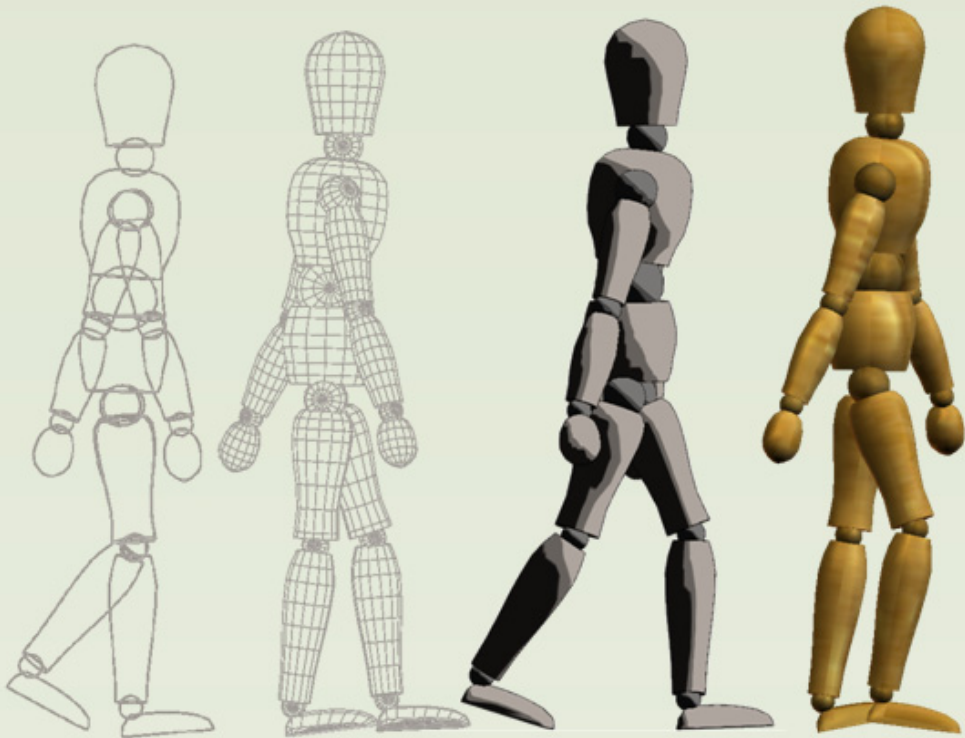
Martin et al., 1996; McCain et al., 1988; Richards y Scott, 2002) (Busch et al., 2002).

Aunque en los últimos años, se ha generalizado el uso de AF en agua caliente para estos enfermos, tal y como se ha realizado también en la intervención del EST5. Los tratamientos basados en AF en piscina de agua caliente mejora los síntomas de la FM, la capacidad aeróbica de los pacientes y reduce el estrés (Gowans et al., 1999; Gowans et al., 2001; Gusi et al., 2006).

Además en otros estudio, se observa que la AF previene la aparición futura de la FM en hombres que han sufrido estrés postraumático (Arnson et al., 2007)

Como se observa, el tratamiento multidisciplinar, con un componente en AF alto, provoca mejoras en el estado de dolor y en la condición aeróbica de los pacientes con FM, aspectos de suma importancia para mejorar los parámetros de marcha, y sobre todo de la CVRS de los pacientes que padecen la FM.

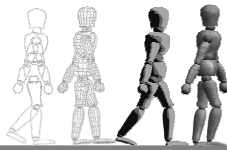
Conclusiones



"Pensar es como vivir dos veces"

Marcus Tullius Cicerón.





5. Conclusiones

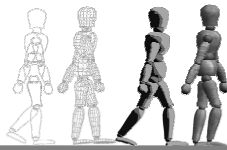
- I. A la vista de los resultados, la evaluación de la CVRS, desde una perspectiva multidisciplinar, es sumamente útil para tener un enfoque global, tanto del estado de salud de personas sanas, como de las que padecen alguna patología.
- II. Las mujeres con FM presentan, tanto a V confortable como rápida, una disminución en la gran mayoría de los parámetros de locomoción respecto a las mujeres sanas. Este decremento es debido a la acusada bradiquinesia, a las alteraciones en el reclutamiento de los patrones musculares y falta de fuerza y el ligero sobrepeso, que incrementa los niveles de dolor y fatiga de las enfermas afectando no sólo a la locomoción, sino a la CVRS de las mujeres que padecen la enfermedad.
- III. Las mujeres con FM también muestran valores mayores de variabilidad, AM y CBM que las mujeres sanas. Estas alteraciones se ven agravadas en las pacientes con FM al aumentar la V de locomoción, cosa que no ocurre en las mujeres sanas. Los parámetros de AM, CV y CBM están relacionados con alteraciones cognitivas y en el control bilateral de los pacientes. Además la variabilidad en la locomoción es un factor determinante para sufrir caídas.
- IV. Las mujeres con FM de esta tesis presentan un deterioro significativo respecto a las mujeres sanas en la fuerza de

presión manual y en los parámetros psico-sociales, existiendo además una asociación entre estas variables y los parámetros de locomoción, dejando en evidencia el deterioro general de la salud provocado por la enfermedad que conlleva una gran merma en la CVRS de las afectadas. Además a mayor incidencia de la enfermedad, mayor es el deterioro funcional de las variables analizadas.

- V. El mayor peso, %grasa e IMC en mujeres con FM aumentan la FO y el apoyo bipodal y disminuyen la FA y el apoyo, que influyen en el deterioro de la locomoción y son indicativos de incomodidad y dolor durante la marcha. Por lo tanto el sobrepeso afecta directamente sobre los parámetros de locomoción y la CVRS de las pacientes con FM.

- VI. Los parámetros de locomoción en hombres que padecen FM se presentan también disminuidos en comparación con los hombres sanos, y la inestabilidad de la marcha al aumentar la V se ve incrementada, al igual que en mujeres con FM. Destacar que si hay valores de significación algo menores que en mujeres, lo que concuerda con los estudios que relatan una menor incidencia de los síntomas en hombres con FM respecto a mujeres con la misma afectación.

- VII. En el estudio piloto, donde las pacientes con FM se sometieron a un programa multidisciplinar durante 3 meses, no podemos afirmar de forma exhaustiva que se produjeron mejoras entre el grupo E y el grupo C, aunque si se observan, con cautela, una mejora en la FAB, y una



reducción en la inestabilidad de la marcha. Estos hallazgos, están en concordancia con los estudios previos realizados, donde un tratamiento multidisciplinar disminuye el dolor, mejora la fuerza y la capacidad aeróbica, entre otras capacidades y en definitiva, incrementa la CVRS de los enfermos con FM.

- VIII. El análisis de la marcha en enfermos con FM ayuda al diagnóstico de la enfermedad y los síndromes asociados a ella, además el uso de parámetros novedosos y poco utilizados salvo en algunas patologías como Parkinson, muestran valores de descoordinación y asimetría en la marcha, que se ven agravados por la mayor afectación de la enfermedad.

Futuras líneas de actuación

Tras la realización de la tesis doctoral, nos planteamos mejoras y futuras líneas de actuación, entre ellas:

- I. Crear un software de desarrollo propio, que integre los resultados de los parámetros espacio-temporales de la GaitRITE© y calcule, de forma automatizada, las variables de AM, CBM y CV que no se obtienen de forma directa por el software comercial de la GaitRITE©.
- II. Evaluar que cambios se producen en la locomoción y parámetros de inestabilidad de la marcha, comparando grupos de mujeres con FM normopeso, sobrepeso y obesas y grupos C sanos normopeso, sobrepeso y obesas.

- III. Establecer categorizaciones en cuanto a la afectación de la FM basándonos en criterios objetivos establecidos por los resultados en las diferentes pruebas realizadas en esta tesis doctoral.
- IV. Aplicar diferentes intervenciones, (multidisciplinar, sólo AF, sólo intervención psicológica, AF en agua caliente, combinaciones de varias terapias, etc.) y evaluar, con el sistema de evaluación multidisciplinar utilizado en esta tesis doctoral, los cambios que conllevan estas terapias sobre la afectación de la FM.
- V. Aumentar la base de datos de parámetros de locomoción de mujeres con FM, a fin de crear valores normativos según el rango de afectación de la enfermedad.
- VI. Comparar si los desórdenes que presentan las enfermas con FM se asemejan a la de otras patologías con afectación en la locomoción (Parkinson, mayores, etc.)
- VII. Determinar si hay relaciones entre las diferentes herramientas utilizadas en la presente tesis doctoral con el recuento de puntos gatillo, y la determinación de los mismos, mediante metodologías más automatizadas como la termografía.

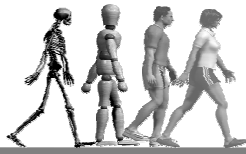
Referencias



*"Daría todo lo que sé
por la mitad de lo que no sé"*

Descartes

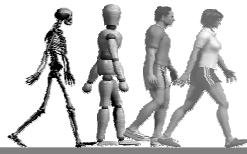




6. Referencias

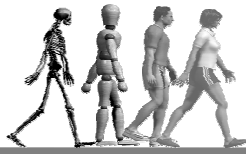
- Aaron, L.A., Bradley, L.A., Alarcon, G.S., Alexander, R.W., Triana-Alexander, M., Martin, M.Y., et al. (1996). Psychiatric diagnoses in patients with fibromyalgia are related to health care-seeking behavior rather than to illness. *Arthritis & Rheumatism*, 39(3), 436-445.
- Aaron, L.A. y Buchwald, D. (2001). A review of the evidence for overlap among unexplained clinical conditions. *Annals of Internal Medicine*, 134(9 Pt 2), 868-881.
- Aaron, L.A. y Buchwald, D. (2003). Chronic diffuse musculoskeletal pain, fibromyalgia and co-morbid unexplained clinical conditions. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 17, 563-574.
- Aaron, L.A., Burke, M.M. y Buchwald, D. (2000). Overlapping conditions among patients with chronic fatigue syndrome, fibromyalgia, and temporomandibular disorder. *Archives of Internal Medicine*, 160(2), 221-227.
- Aaronson, N.K., Acquadro, C. y Alonso, J. (1992). International Quality of Life Assessment (IQOLA) Project. *Quality of Life Research Journal*, 1, 349-351.
- Abe, K., Asai, Y., Matsuo, Y., Nomura, T., Sato, S., Inoue, S., et al. (2003). Classifying lower limb dynamics in Parkinson's disease. *Brain Research Bulletin*, 61, 219-226.
- Adams, N. (2004). Psychological interventions in chronic illness In S. French y J. Sim (Eds.), *Physiotherapy: A Psychosocial Approach* (3 ed., pp. 275-297). Edinburgh: Butterworth-Heinemann.
- Adler, G.K. y Geenen, R. (2005). Hypothalamic-pituitary-adrenal and autonomic nervous system functioning in fibromyalgia. *Rheumatic Disease Clinics of North America*, 31(1), 187-202.
- Affleck, G., Tennen, H., Urrows, S. y Higgins, P. (1991). Individual differences in the day-to-day experience of chronic pain: a prospective daily study of rheumatoid arthritis patients. *Health Psychology*, 10, 419-426.
- Albornoz, J., Povedano, J., Quijada, J., De la Iglesia, J.L., Fernández, A., Pérez-Vilchez, D., et al. (1997). Características clínicas y sociolaborales de la fibromialgia en España: descripción de 193 pacientes. *Revista Española de Reumatología*, 24, 38-44.
- Alexander, R.M.N. (1989). Optimization and gaits in the locomotion of vertebrates. *Physiological Reviews*, 69, 1199-1227.
- 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. *Medicina Clínica*, 104, 771-776.

- Altan, L., Bingol, U., Aykac, M., Koc, Z. y Yurtkuran, M. (2004). Investigation of the effects of pool-based exercise on fibromyalgia syndrome. *Rheumatology international*, 24(5), 272-277.
- Apolone, G., Cifani, S. y Liberati, M.C. (1997). Questionario sullo stato di salute SF-36. Traduzione e validazione della versione italiana: risultati del progetto IQOLA. *Metodologia e Didattica Clinica*, 5, 86-94.
- Arendt-Nielsen, L. y Graven-Nielsen, T. (2003). Central sensitization in fibromyalgia and other musculoskeletal disorders. *Current Pain and Headache Reports*, 7(5), 355-361.
- Arnold, L.M., Bradley, L.A., Clauw, D.J., Glass, J.M., Goldenberg, D.L., Arnold, L.M., et al. (2008). Multidisciplinary care and stepwise treatment for fibromyalgia. *Journal of Clinical Psychiatry*, 69(12), e35.
- Arnold, L.M., Goldenberg, D.L., Stanford, S.B., Lalonde, J.K., Sandhu, H.S., Keck, P.E., Jr., et al. (2007). Gabapentin in the treatment of fibromyalgia: a randomized, double-blind, placebo-controlled, multicenter trial. *Arthritis & Rheumatism*, 56(4), 1336-1344.
- Arnold, L.M., Keck, P.E. y Welge, J.A. (2000). Antidepressant treatment of fibromyalgia. *Psychosomatics*, 41(2), 104.
- Arnold, L.M., Lu, Y., Crofford, L.J., Wohlreich, M., Detke, M.J., Iyengar, S., et al. (2004). A double-blind, multicenter trial comparing duloxetine with placebo in the treatment of fibromyalgia patients with or without major depressive disorder. *Arthritis & Rheumatism*, 50(9), 2974-2984.
- Arnold, L.M., Iyengar, S. y Khan, M. (2003). Genetic linkage of fibromyalgia to the serotonin receptor 2A region on chromosome 13 and the HLA region on chromosome 6 [Abstract]. *Arthritis & Rheumatism*, 48(suppl 9), S228-S229.
- Arnson, Y., Amital, D., Fostick, L., Silberman, A., Polliack, M.L., Zohar, J., et al. (2007). Physical activity protects male patients with post-traumatic stress disorder from developing severe fibromyalgia. *Clinical and Experimental Rheumatology*, 25(4), 529-533.
- Arroyo, J.F. y Cohen, M.L. (1993). Abnormal responses to electrocutaneous stimulation in fibromyalgia. *The Journal of Rheumatology*, 20, 1925-1931.
- Atzeni, F., Salaffi, F., Bazzichi, L., Gracely, R.H., Carignola, R., Torta, R., et al. (2008). The evaluation of the fibromyalgia patients. *Reumatismo*, 60(Supl 1), 36-49.
- Auquier, L., Bontoux, D., Loo, H., Godeau, P., Menkes, C.J., Paolaggi, J.B., et al. (2008). La fibromyalgie. *La Revue de medecine interne fondee par la Societe nationale francaise de medecine interne*, 29(2), 161-168.
- Auvinet, B., Berrut, G., Touzard, C., Moutel, L., Collet, N. y Chaleil, D. (2002). Reference data for normal subjects obtained with an accelerometric device. *Gait Posture*, 16, 124-134.



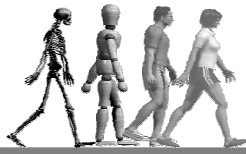
- Auvinet, B., Bileckot, R., Alix, A.S., Chaleil, D. y Barrey, E. (2006). Gait disorders in patients with fibromyalgia. *Joint Bone Spine*, 73(5), 543-546.
- Ayan, C., Martin, V., Alonso-Cortes, B., Alvarez, M.J., Valencia, M. y Barrientos, M.J. (2007). Relationship between aerobic fitness and quality of life in female fibromyalgia patients. *Clinical Rehabilitation*, 21(12), 1109-1113.
- Babu, A.S., Mathew, E., Danda, D. y Prakash, H. (2007). Management of patients with fibromyalgia using biofeedback: a randomized control trial. *Indian Journal of Medical Sciences*, 61(8), 455-461.
- Bach, F. (1947). Physical medicine in the treatment of the rheumatic diseases in the armed forces an impression of the war years. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 27, 734-737.
- Bae, S.C. y Lee, J.H. (2004). Cross-cultural adaptation and validation of the Korean fibromyalgia impact questionnaire in women patients with fibromyalgia for clinical research. *Quality of Life Research Journal*, 13, 857-861.
- Bagge, E., Bengtsson, B.A., Carlsson, L. y Carlsson, J. (1998). Low growth hormona secretion in patients with fibromyalgie: a preliminary report on 10 patients and 10 contols. *The Journal of Rheumatology*, 25, 145-148.
- Baker, K. y Barkhuizen, A. (2005). Pharmacologic treatment of fibromyalgia. *Current pain and headache reports*, 9(5), 301-306.
- Balfour, W. (1815). Observations on the pathology and cure of rheumatism. *Edinburgh Medical & Surgical Journal*, 11, 168-187.
- Bannwarth, B., Blotman, F., Roue-Le Lay, K., Caubere, J.-P., Andre, E. y Taieb, C. (2009). Fibromyalgia syndrome in the general population of France: a prevalence study. *Joint Bone Spine*, 76(2), 184-187.
- Bao, S. y Silverstein, B. (2005). Estimation of hand force in ergonomic job evaluations. *Ergonomics*, 48, 288-301.
- Barkhuizen, A. (2002). Rational and targeted pharmacologic treatment of fibromyalgia. *Rheumatic diseases clinics of North America*, 28(2), 261-290.
- Barnekow-Bergkvist, M., Hedberg, G., Janlert, U. y Jansson, E. (1996). Development of muscular endurance and strength form adolescence to adulthood and level of physical capacity in men and women at the age of 34 years. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* , 6, 145-155.
- Baumgartner, R.N., Chumlea, W.C. y Roche, A.F. (1989). Estimation of body composition from bioelectric impedance of body segments. *American Journal of Clinical Nutrition*, 50, 221-226.
- Beard, G. (1880). *A practical treatise on nervous exhaustion (Neurasthenia)*. Nueva York: William Wood & Co.
- Bedogni, G., Malavolti, M., Severi, S., Poli, M., Mussi, C., Fantuzzi, A.L., et al. (2002). Accuracy of an eight-point tactile electrode impedance method in

- the assessment of total body water. *European Journal of Clinical Nutrition*, 56, 1143-1148.
- Bee, S., Townsend, C., Bruce, B., Hayes, S., Utesch, S., Dokken, P., et al. (2007). Cognitive functioning of patients with fibromyalgia: A comparison to patients with chronic back pain. *The Journal of Pain*, 8(4), S61-S61.
- Beeson, P. y Scott, T. (1942). Clinical epidemiological and experimental observations in an acute myalgia of the neck and shoulders: its possible relation to certain cases of generalized fibrositis. *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, 35, 733-740.
- Bengtsson, A. y Henriksson, K.G. (1989). The muscle in fibromyalgia--a review of Swedish studies. *The Journal of Rheumatology Suppl*, 19, 144-149.
- Bennett, R.M. (1996a). Fibromyalgia and the disability dilemma. A new era in understanding a complex, multidimensional pain syndrome. *Arthritis & Rheumatism*, 39(10), 1627-1634.
- Bennett, R.M. (1996b). Multidisciplinary group programs to treat fibromyalgia patients. *Rheumatic Disease Clinics of North America*, 22, 351-366.
- Bennett, R.M. (1999). Emerging concepts in the neurobiology of chronic pain: evidence of abnormal sensory processing in fibromyalgia. *Mayo Clin Proceedings*, 74(4), 385-398.
- Bennett, R.M. (2001). Pharmacological treatment of fibromyalgia. *J Funct Syndr*, 1, 79-92.
- Bennett, R.M. (2002). Rational management of fibromyalgia. *Rheumatic Disease Clinics of North America*, 28(2), XIII-XV.
- 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.
- Bennett, R.M., Clark, S.R., Campbell, S.M. y Burckhardt, C.S. (1992). Low levels of somatostatin C in patients with the fibromyalgia syndrome. A possible link between sleep and muscle pain. *Arthritis & Rheumatism*, 35, 1113-1116.
- Bennett, R.M., Clark, S.R. y Goldberg, L. (1989). Aerobic fitness in patients with fibrositis. A controlled study of respiratory gas exchange and 133xenon clearance from exercising muscle. *Arthritis & Rheumatism*, 32, 454-460.
- Bennett, R.M., Gatter, R.A. y Campbell, S.M. (1988). A comparison of cyclobenzaprine and placebo in the management of fibrositis: a double-blind, controlled study. *Arthritis & Rheumatism*, 31, 1535-1542.
- Bennett, R.M., Kamin, M., Karim, R. y Rosenthal, N. (2003). Tramadol and acetaminophen combination tablets in the treatment of fibromyalgia pain: a double-blind, randomized, placebo-controlled study. *The American Journal of Medicine*, 114(7), 537-545.



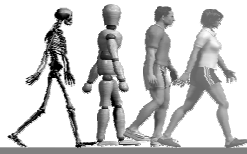
- Bennett, R.M., Schein, J., Kosinski, M.R., Hewitt, D.J., Jordan, D.M. y Rosenthal, N.R. (2005). Impact of fibromyalgia pain on health-related quality of life before and after treatment with tramadol/acetaminophen. *Arthritis & Rheumatism*, 53(4), 519-527.
- Berger, A., Dukes, E., Martin, S., Edelsberg, J. y Oster, G. (2007). Characteristics and healthcare costs of patients with fibromyalgia syndrome. *International Journal of Clinical Practice*, 61(9), 1498-1508.
- Bergman, S. (2005). Psychosocial aspects of chronic widespread pain and fibromyalgia. *Disability & Rehabilitation*, 27(12), 675-683.
- Berman, B.M. y Swyers, J.P. (1999). Complementary medicine treatments for fibromyalgia syndrome. *Bailliere's Clinical Rheumatology*, 13, 487-492.
- Berwick, D.M., Murphy, J.M. y Goldman, P.A. (1991). Performance of a five-item mental health screening test. *Medical Care*, 29(2), 169-176.
- Bhambhani, Y. y Maikala, R. (2000). Gender differences during treadmill walking with graded loads: biomechanical and physiological comparisons. *European Journal of Applied Physiology*, 81, 75-83.
- Biaggi, R.R., Vollman, M.W., Nies, M.A., Brenner, C.E., Flakoll, P.J. y Levenhagen, D.K. (1999). Comparison of air displacement plethysmography with hydrostatic weighing and bioelectrical impedance analysis for the assessment of body composition in healthy adults. *American Journal of Clinical Nutrition*, 69, 898-903.
- Biasi, G., Manca, S., Manganelli, S. y Marcolongo, R. (1998). Tramadol in the fibromyalgia syndrome: a controlled clinical trial versus placebo. *International Journal of Clinical Pharmacological Research*, 18, 13-19.
- Bilney, B., Morris, M. y Webster, K. (2003). Concurrent related validity of the GAITrite walkway system for quantification of the spatial and temporal parameters of gait. *Gait & Posture*, 17, 68-74.
- Bjorntorp, P. y Rosmond, R. (2000). Neuroendocrine abnormalities in visceral obesity. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders Journal*, 24(Supl 2), S80-S85.
- Blain, H., Vuillemin, A., Blain, A. y Jeandel, C. (2000). The preventive effects of physical activity in the elderly. *Presse Medicale*, 29, 1240-1248.
- Block, S.R. (1993). Fibromyalgia and the rheumatisms: common sense and sensibility. *Rheumatic Disease Clinics of North America*, 19, 61-78.
- Blüher, M., Fasshauer, M., Tönjes, A., Kratzsch, J., Schön, M.R. y Paschke, R. (2005). Association of interleukin-6, C-reactive protein, interleukin-10 and adiponectin plasma concentrations with measures of obesity, insulin sensitivity and glucose metabolism. *Experimental and Clinical Endocrinology & Diabetes*, 113(9), 534-537.

- Boch, E., Sáenz, N., Valls, M. y Víñolas, S. (2002). Estudio de la calidad de vida en pacientes con fibromialgia: impacto de un programa de educación sanitaria. *Atención Primaria*, 30, 16-21.
- Boda, W.L., Natelson, B.H., Sisto, S.A. y Tapp, W.N. (1995). Gait abnormalities in chronic fatigue syndrome. *Journal of the Neurological Sciences*, 131, 156-161.
- Bohannon, R.W. (1997). Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20–79 years: reference values and determinants. *Age & Ageing*, 26, 15-19.
- Bohannon, R.W. (2008). Hand-grip dynamometry predicts future outcomes in aging adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 31(1), 3-10.
- Boland, P. y Corr, W. (1943). Psychogenic rheumatism. *The Journal of the American Medical Association*, 123, 805-809.
- Bombardier, C.H. y Buchwald, D. (1996). Chronic fatigue, chronic fatigue syndrome, and fibromyalgia: disability and health-care use. *Medical Care*, 34, 924-930.
- Boonen, A., van den Heuvel, R., van Tubergen, A., Goossens, M., Severens, J.L., van der Heijde, D., et al. (2005). Large differences in cost of illness and wellbeing between patients with fibromyalgia, chronic low back pain, or ankylosing spondylitis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 64(3), 396-402.
- Bosch Romero, E., Saenz Moya, N., Valls Esteve, M. y Vinolas Valer, S. (2002). [Study of quality of life of patients with fibromyalgia: impact of a health education programme]. [see comment]. *Atención Primaria*, 30(1), 16-21.
- Bou-Holaiigah, I., Calkins, H., Flynn, J.A., Tunin, C., Chang, H.C., Kan, J.S., et al. (1997). Provocation of hypotension and pain during upright tilt table testing in adults with fibromyalgia. *Clinical and Experimental Rheumatology*, 15, 239-246.
- Branco, J.C. (1995). The diagnosis and treatment of fibromyalgia. *Acta Medicina Portuguesa*, 8, 233-238.
- Brazier, J.E., Harper, R. y Jones, N.M.B. (1992). Validating the SF-36 Health Survey Questionnaire: new outcome measure for primary care. *British Medical Journal*, 305, 160-164.
- Brook, R.H., Ware, J.E. y Davies-Avery, A. (1979). Overview of adult health status measures fielded in RAND's Health Insurance Study. *Medical Care*, 17(supl 1), 1-131.
- Brown, J. (2002). *Charles Darwin: the power of place*. New York: Knopf.
- Brown, M.M., Brown, G.C., Sharma, S. y Landy, J. (2003). Health care economic analysis and value-based medicine. *Survey of Ophthalmology*, 48, 204-223.
- 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



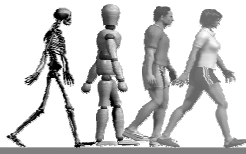
- fibromyalgia: a prospective trial. *Arthritis Care and Research*, 11(3), 196-209.
- Buckelew, S.P., Murray, S.E., Hewett, J.E., Johnson, J. y Huyser, B. (1995). Self-efficacy, pain, and physical activity among fibromyalgia subjects. *Arthritis Care and Research*, 8, 43-50.
- Buchner, D.M., Cress, M.E., Esselman, P.C., Margherita, A.J., de Lateur, B.J., Campbell, A.J., et al. (1996). Factors associated with changes in gait speed in older adults. *Journals of Gerontology Series A-Biological Sciences & Medical Sciences*, 51(6), M297-302.
- Bullinger, M. (1995). German translation and psychometric testing of the SF-36 Health Survey: preliminary results from the IQOLA Project. *Social Science & Medicine*, 41, 1359-1366.
- Burckhardt, C.S. (2004). The Fibromyalgia Impact Questionnaire. *Fibromyalgia AWARE*, Marzo-Junio, 12.
- Burckhardt, C.S. (2005). Educating patients: self-management approaches. *Disability & Rehabilitation*, 17, 703-709.
- Burckhardt, C.S. (2006). Multidisciplinary approaches for management of fibromyalgia. *Current Pharmaceutical Design*, 12(1), 59-66.
- Burckhardt, C.S. y Bjelle, A. (1994). Education programmes for fibromyalgia patients: description and evaluation. *Bailliere's Clinical Rheumatology*, 8, 935-956.
- Burckhardt, C.S., Clark, S.R. y Bennett, R.M. (1991). The fibromyalgia impact questionnaire: development and validation. *The Journal of Rheumatology*, 18(5), 728-733.
- Burckhardt, C.S., Clark, S.R. y Bennett, R.M. (1993). Fibromyalgia and quality of life: a comparative analysis. *The Journal of Rheumatology*, 20(3), 475-479.
- Burckhardt, C.S., Clark, S.R. y Padrick, K.P. (1989). Use of the modified Balke treadmill protocol for determining the aerobic capacity of women with fibromyalgia. *Arthritis Care & Research*, 2, 165-167.
- 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. *The Journal of Rheumatology*, 21, 714-720.
- Busch, A.J., Barber, K.A., Overend, T.J., Peloso, P.M. y Schachter, C.L. (2007). Exercise for treating fibromyalgia syndrome. *Cochrane database of systematic reviews Online Update Software*, (4), CD003786.
- Busch, A.J., Schachter, C.L., Overend, T.J., Peloso, P.M. y Barber, K.A. (2008). Exercise for fibromyalgia: a systematic review. *The Journal of Rheumatology*, 35(6), 1130-1144.
- Busch, 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), CD003786.

- Buskila, D. (1999). Drug therapy. *Baillieres Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 13, 479-485.
- Buskila, D. y Neumann, L. (1996). Assessing functional disability and health status of women with fibromyalgia: validation of a Hebrew version of the Fibromyalgia Impact Questionnaire. *The Journal of Rheumatology*, 23, 903-906.
- Buskila, D. y Neumann, L. (2000). Musculoskeletal injury as a trigger for fibromyalgia/posttraumatic fibromyalgia. *Current rheumatology reports*, 2(2), 104-108.
- Buskila, D., Neumann, L., Alhoashle, A. y Abu-Shakra, M. (2000). Fibromyalgia syndrome in men. *Seminars in arthritis and rheumatism*, 30(1), 47-51.
- Buskila, D., Neumann, L., Frenkel, A., Bolotin, A., Levi, I. y Press, J. (2002). Increased nonarticular tenderness in obese woman. *The Clinical Journal of Pain*, 13, 313-318.
- Buskila, D., Neumann, L., Malkin, S. y Levi, I. (2005). Does nonarticular tenderness change after bariatric surgery? *Obesity Surgery*, 15, 1243-1246.
- Buskila, D., Neumann, L., Vaisberg, G., Alkalay, D. y Wolfe, F. (1997). Increased rates of fibromyalgia following cervical spine injury: a controlled study of 161 cases of traumatic injury. *Arthritis & Rheumatism*, 40, 446-452.
- Buskila, D. y Sarzi-Puttini, P. (2006). Biology and therapy of fibromyalgia. Genetic aspects of fibromyalgia syndrome. *Arthritis Research & Therapy*, 8(5), 218.
- Buskila, D., Sarzi-Puttini, P. y Ablin, J.N. (2007). The genetics of fibromyalgia syndrome. *Pharmacogenomics*, 8(1), 67-74.
- Byström, S. y Fransson-Hall, C. (1994). Acceptability of intermittent handgrip contractions based on physiological response. *Human Factors*, 36, 158-171.
- Campbell, S.M., Clark, S., Tindall, E.A., E., F.M. y Bennett, R.M. (1983). Clinical characteristics of fibrositis. I. A "blinded" controlled study of symptoms and tender points. *Arthritis and Rheumatism* 26: 817-824. *Arthritis and Rheumatism*, 26, 817-824.
- Campos Sánchez, S. (2000). Fibromialgia. *Revista Española de Reumatología*, 27, 417-420.
- Carette, S., Bell, M.J., Reynolds, W.J., Haraoui, B., McCain, G.A., Bykerk, V.P., et al. (1994). Comparison of amitriptyline, cyclobenzaprine, and placebo in the treatment of fibromyalgia: a randomized, placebo-controlled, double-blind, clinical trial. *Arthritis & Rheumatism*, 37, 32-40.
- Carette, S., McCain, G.A., Bell, D.A. y Fam, A.G. (1986). Evaluation of amitriptyline in primary fibrositis: a double-blind, placebo-controlled study. *Arthritis & Rheumatism*, 29, 655-659.



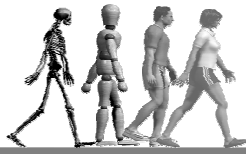
- Carlyon, R.G., Bryant, R.W., Gore, C.J. y Walker, R.E. (1998). Apparatus for precision calibration of skinfold calipers. *American Journal of Human Biology*, 10, 689-697.
- Cedraschi, C., Desmeules, J., Rapiti, E., Baumgartner, E., Cohen, P., Finckh, A., et al. (2004). Fibromyalgia: a randomised, controlled trial of a treatment programme based on self management. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 63, 290-296.
- Cetinus, E., Buyukbese, M.A., Uzel, M., Ekerbicer, H., Karaoguz, A., Cetinus, E., et al. (2005). Hand grip strength in patients with type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Research & Clinical Practice*, 70(3), 278-286.
- Clark, S.R. (1994). Prescribing exercise for fibromyalgia patients. *Arthritis care and research the official journal of the Arthritis Health Professions Association*, 7(4), 221-225.
- Clark, S.R., Burckhardt, C.S., O'Rielly, C. y Bennett, R.M. (1993). Fitness characteristics and perceived exertion in women with fibromyalgia. *Journal of Musculoskeletal Pain*, 1, 191-197.
- Clauw, D.J. y Crofford, L.J. (2003). Chronic widespread pain and fibromyalgia: what we know, and what we need to know. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 17(4), 685-701.
- Clayton, A.H. y West, S.G. (2006). Combination therapy in fibromyalgia. *Current Pharmaceutical Design*, 12(1), 11-16.
- Cohen, H., Neumann, L., Alhoshle, A., Kotler, M., Abu-Shakra, M. y Buskila, D. (2001). Abnormal sympathovagal balance in men with fibromyalgia. *The Journal of Rheumatology*, 28(3), 581-589.
- Colne, 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.
- Collins, D. (1940). Fibrositis and infection. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 2, 114-125.
- Cook, D.B., Lange, G., Ciccone, D.S., Liu, W.C., Steffener, J. y Natelson, B.H. (2004). Functional imaging of pain in patients with primary fibromyalgia. *The Journal of Rheumatology*, 31, 364-378.
- Cornelius, A. (1903). Narben und nerven: deutsche militatarzliche. *Zeitschrift*, 32, 657-673.
- Coulehan, J.L., Schulberg, H.C. y Block, M.R. (1997). Treating depressed primary care patients improves their physical, mental, and social functioning. *Archives of Internal Medicine*, 157, 1113-1120.
- Cress, M.E., Schechtman, K.B., Mulrow, C.D., Fiatarone, M.A., Gerety, M.B. y Buchner, D.M. (1995). Relationship between physical performance and selfperceived function. *Journal of the American Geriatrics Society*, 45, 93-101.

- Crofford, L.J. y Appleton, B.E. (2001). Complementary and alternative therapies for fibromyalgia. *Current Rheumatology Reports*, 3(2), 147-156.
- Crofford, L.J. y Clauw, D.J. (2002). Fibromyalgia: where are we a decade after the American College of Rheumatology classification criteria were developed?[see comment]. *Arthritis & Rheumatism*, 46(5), 1136-1138.
- Crofford, L.J., Pillemer, S.R., Kalogeras, K.T., Cash, J.M., Michelson, D., Kling, M.A., et al. (1994). Hypothalamic-pituitary-adrenal axis perturbations in patients with fibromyalgia. *Arthritis & Rheumatism*, 37(11), 1583-1592.
- Crofford, L.J., Rowbotham, M.C., Mease, P.J., Russell, I.J., Dworkin, R.H., Corbin, A.E., et al. (2005). Pregabalin for the treatment of fibromyalgia syndrome: results of a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Arthritis & Rheumatism*, 52(4), 1264-1273.
- Croft, P.M., Rigby, A.S., Boswell, R., Schollum, J. y Silman, A. (1993). The prevalence of chronic widespread pain in the general population. *The Journal of Rheumatology*, 20(4), 710-713.
- Croft, P.M., Schollum, J. y Silman, A. (1994). Population study of tender point counts and pain as evidence of fibromyalgia. *British Medical Journal*, 309(6956), 696-699.
- Croft, P. (1993). Soft tissue rheumatism. In A. J. Silman y M. C. Horchberg (Eds.), *Epidemiology of the rheumatic diseases*. Oxford: Oxford Medical Publications.
- Csillage, C. (1992). Fibromyalgia: the Copenhagen declaration. *Lancet*, 340, 663-664.
- 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 Oxford*, 44(11), 1422-1427.
- Da Costa, D., Dobkin, P.L., Fitzcharles, M.A., Fortin, P.R., Beaulieu, A., Zummer, M., et al. (2000). Determinants of health status in fibromyalgia: a comparative study with systematic lupus erythematosus. *The Journal of Rheumatology*, 27, 365-372.
- Danion, F., Varraine, E., Bonnard, M. y Pailhous, J. (2003). Stride variability in human gait: the effect of stride frequency and stride length. *Gait & Posture*, 18, 69-77.
- De Coverley Veale, D.M. (1987). Exercise and mental health. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 76, 113-120.
- Demerath, E.W., Guo, S.S., Chumela, W.C., Towne, B., Roche, A.F. y Siervogel, R.M. (2002). Comparison of percent body fat estimates using air displacement plethysmography and hydrodensitometry in adults and children. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 26, 389-397.



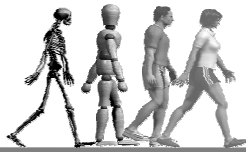
- Desmeules, J.A., Cedraschi, C., Rapiti, E., Baumgartner, E., Finckh, A., Cohen, P., et al. (2003). Neurophysiologic evidence for a central sensitization in patients with fibromyalgia. *Arthritis & Rheumatism*, *48*, 1420-1429.
- Deurenberg, P. y Deurenberg-Yap, M. (2002). Validation of skinfold thickness and hand-held impedance measurements for estimation of body fat percentage among Singaporean Chinese, Malay and Indian subjects. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, *11*, 1-7.
- Dietz, V. (2002). Do human bipeds use quadrupedal coordination? *Trends Neuroscience*, *25*, 462-467.
- Dombernowsky, T., Dreyer, L., Bartels, E.M. y Danneskiold, B. (2008). Muskelstyrken hos patienter med fibromyalgi. Et litteraturstudie. *Ugeskrift for Laeger*, *170*(4), 217-224.
- Doymaz, F., Cavlak, U., Doymaz, F. y Cavlak, U. (2007). Relationship between thigh skinfold measurement, hand grip strength, and trunk muscle endurance: differences between the sexes. *Advances in Therapy*, *24*(6), 1192-1201.
- Dupuy, H.J. (1984). The Psychological General Well-Being (PGWB) index. In N. K. Wenger, M. E. Mattson y C. D. Furberg (Eds.), *Assessment of quality of life in clinical trials of cardiovascular disease* (pp. 170-183). Nueva York: Le Jacq Publishing, Inc.
- Dworkin, R.H., Backonja, M., Rowbotham, M.C., Allen, R.R., Argoff, C.R., Bennett, G.J., et al. (2003). Advances in neuropathic pain: diagnosis, mechanisms, and treatment recommendations. *Archives of Neurology*, *60*, 1524-1534.
- Economos, C.D., Nelson, M.E., Fiatarone, M.A., Dallal, G.E., Heymsfield, S.B., Wang, J., et al. (1997). A multi-center comparison of dual energy X-ray absorptiometers: in vivo and in vitro soft tissue measurement. *European Journal of Clinical Nutrition*, *51*, 312-317.
- Ellman, P., Savage, O., Wittkower, E. y Rodger, T. (1942). A biographical study of fifty civilian and military cases from the rheumatic unit, St Stephen's Hospital (London County Council), and a military hospital. *Annals of the Rheumatic Diseases*, *3*, 56-76.
- Endresen, G.K.M. (2007). Fibromyalgia: a rheumatologic diagnosis? *Rheumatology International*, *27*(11), 999-1004.
- Euroqol Group. (1990). Euroqol A new facility for the measurement of health related quality of life. *Health Policy*, *16*, 199-208.
- Evans, E., Saunders, M., Spano, M., Arngrimsson, S., Lewis, R. y Cureton, K. (1999). Body-composition changes with diet and exercise in obese women: a comparison of estimates from clinical methods and a 4-component model. *American Journal of Clinical Nutrition*, *70*(1), 5-12.
- Figueroa, A., Kingsley, J.D., McMillan, V. y Panton, L.B. (2008). Resistance exercise training improves heart rate variability in women with fibromyalgia. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, *28*(1), 49-54.

- Fitzcharles, M.-A. y Boulos, P. (2003). Inaccuracy in the diagnosis of fibromyalgia syndrome: analysis of referrals. *Rheumatology*, 42, 263–267.
- Fornetti, W.C., Pivarnik, J.M., Foley, J.M. y Fiechtner, J.J. (1999). Reliability & validity of body composition measures in female athletes. *Journal of Applied Physiology*, 87, 1114-1122.
- Forseth, K.O., Forre, O. y Gran, J.T. (1999). A 5.5 year prospective study of self-reported musculoskeletal pain and of fibromyalgia in a female population: significance and natural history. *Clinical Rheumatology*, 18(2), 114-121.
- Forseth, K.O. y Gran, J.T. (2002). Management of fibromyalgia: what are the best treatment choices? *Drugs*, 22, 577-592.
- Frenkel-Toledo, S., Giladi, N., Peretz, C., Herman, T., Gruendlinger, L. y Hausdorff, J.M. (2005). Effect of gait speed on gait rhythmicity in Parkinson's disease: variability of stride time and swing time respond differently. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 2, 23.
- Gabell, A. y Nayak, U.S. (1984). The effect of age on variability in gait. *Journals of Gerontology*, 39, 662-666.
- García, A. (2000). Fibromialgia. *Revista Española de Reumatología*, 27, 447-449.
- Garratt, A.M., Ruta, D.A. y Abdalla, M.I. (1994). SF-36 Health Survey Questionnaire: II. responsiveness to changes in health status in four common clinical conditions. *Quality and Safety in Health Care*, 3, 186–192.
- Garratt, A.M., Schmidt, L., Mackintosh, A. y Fitzpatrick, R. (2002). Quality of life measurement: bibliographic study of patient assessed health outcome measures. *British Medical Journal*, 324, 1417.
- Gelman, S.M., Lera, S., Caballero, F. y López, M.J. (2002). Tratamiento multidisciplinario de la fibromialgia. Estudio piloto prospectivo controlado. *Revista Española de Reumatología*, 29, 323-329.
- Gendreau, R.M., Thorn, M.D., Gendreau, J.F., Kranzler, J.D., Ribeiro, S., Gracely, R.H., et al. (2005). Efficacy of milnacipran in patients with fibromyalgia. *The Journal of Rheumatology*, 32(10), 1975-1985.
- Genton, L., Hans, D., Kyle, U.G. y Pichard, C. (2002). Dual-Energy X-ray absorptiometry and body composition: differences between devices and comparison with reference methods. *Nutrition*, 8(1), 66-70.
- Giesecke, T., Gracely, R.H., Williams, D.A., Geisser, M.E., Petzke, F.W. y J., C.D. (2005). The relationship between depression, clinical pain and experimental pain in chronic pain cohort. *Arthritis & Rheumatism*, 52, 1577-1584.
- Glass, J.M. (2006). Cognitive dysfunction in fibromyalgia and chronic fatigue syndrome: new trends and future directions. *Current Rheumatology Reports*, 8(6), 425-429.
- Glass, J.M. (2008). Fibromyalgia and cognition. *J Clin Psychiatry*, 69 Suppl 2, 20-24.



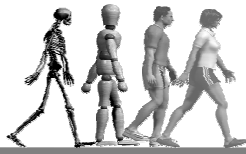
- Goldenberg, D.L. (1989). Psychiatric and psychologic aspectd of fibromyalgia syndrome. *Rheumatic Disease Clinics of North America*, 15, 105-114.
- Goldenberg, D.L. (1998). Fibromyalgia and related syndromes. In J. H. Klippel, Dieppe, P. A., Arnett, F.C., et al. (Ed.), *Rheumatology* (2 ed., pp. 15.11-15.12). St Louis: Mosby.
- Goldenberg, D.L. (1999). Fibromyalgia syndrome a decade later: what have we learned? *Archives of internal medicine*, 159(8), 777-785.
- Goldenberg, D.L. (2008). Multidisciplinary modalities in the treatment of fibromyalgia *Journal of Clinical Psychiatry*, 69(supl 2), 30-34.
- Goldenberg, D.L., Felson, D.T. y Dinerman, H. (1986). A randomized, controlled trial of amitriptyline and naproxen in the treatment of patients with fibromyalgia. *Arthritis & Rheumatism*, 29, 1371-1377.
- Goldenberg, D.L., Simms, R.W., Geiger, A. y Komaroff, A.L. (1990). High frequency of fibromyalgia in patients with chronic fatigue seen in a primary care practice. *Arthritis & Rheumatism*, 33(3), 381-387.
- González, M., Tornero, J., Carbonell, J., Gabriel, R. y Sánchez-Magro, I. (2005). Calidad de vida y depresión en el estudio EPIDOR. *Revista Española de Reumatología*, 32(2), 52-59.
- Goulding, A., Taylor, R.W., Jones, I.E., McAuley, K.A., Manning, P.J. y Williams, S.M. (2000). Overweight and obese children have low bone mass and area for their weight. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders Journal*, 24, 627-632.
- Gowans, S.E. y deHueck, A. (2004). Effectiveness of exercise in management of fibromyalgia. *Current Opinion in Rheumatology*, 16(2), 138-142.
- Gowans, S.E. y deHueck, A. (2007). Pool exercise for individuals with fibromyalgia. *Current Opinion in Rheumatology*, 19(2), 168-173.
- Gowans, S.E., deHueck, A., Voss, S. y Richardson, M. (1999). A randomized, controlled trial of exercise and education for individuals with fibromyalgia. *Arthritis Care & Research*, 12(2), 120-128.
- Gowans, S.E., deHueck, A., Voss, S., Silaj, A., Abbey, S.E. y Reynolds, W.J. (2001). Effect of a randomized, controlled trial of exercise on mood and physical function in individuals with fibromyalgia. *Arthritis & Rheumatism*, 45(6), 519-529.
- Gowers, W. (1904). Lumbago: its lessons and analogues. *British Medicine Journal*, 1, 117-121.
- Gracely, R.H., Geisser, M.E., Giesecke, T., Grant, M.A., Petzke, F., Williams, D.A., et al. (2004). Pain catastrophizing and neural responses to pain among persons with fibromyalgia. *Brain*, 127, 835-843.
- Graham, D. (1893). Massage in muscular rheumatism and its possible value in the diagnosis of muscular rheumatism from neuritis. *American Journal of Medicine and Science*, 106, 190-198.

- Graham, W. (1949). Fibrositis. In H. JL (Ed.), *Arthritis and Allied Conditions* (4 ed., pp. 622-647). Philadelphia: Lea & Febiger.
- Granges, G. y Littlejohn, G. (1993). Pressure pain threshold in pain-free subjects, in patients with chronic regional pain syndromes, and in patients with fibromyalgia syndrome. *Arthritis & Rheumatism*, 36, 642-646.
- Griep, E.N., Boersma, J.W. y de Kloet, E.R. (1993). Altered reactivity of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis in the primary fibromyalgia syndrome. *The Journal of Rheumatology*, 20(3), 469-474.
- Griep, E.N., Boersma, J.W. y de Kloet, E.R. (1994). Pituitary release of growth hormone and prolactin in the primary fibromyalgia syndrome. *The Journal of Rheumatology*, 21, 2125-2130.
- Gusi, N. y Tomas Carus, P. (2008). Cost-utility of an 8-month aquatic training for women with fibromyalgia: a randomized controlled trial. *Arthritis Research and Therapy*, 10(1), R24.
- Gusi, N., Tomas Carus, P., Hakkinen, A., Hakkinen, K. y Ortega Alonso, A. (2006). Exercise in waist-high warm water decreases pain and improves health-related quality of life and strength in the lower extremities in women with fibromyalgia. *Arthritis and rheumatism*, 55(1), 66-73.
- Gutstein, M. (1938). Diagnosis and treatment of muscular rheumatism. *British Journal of Physical Medicine*, 1, 302-321.
- Guymer, E.K. y Littlejohn, G.O. (2002). Fibromyalgia. Diagnosis and management. *Australasian Chiropractic & Osteopathy*, 10(2), 81-84.
- Haberling, W. (1932). Johan Georg Mezger of Amsterdam: the founder of scientific massage. *Medicine Life*, 39, 190-207.
- Hadhazy, V.A., Ezzo, J., Creamer, P. y Berman, B.M. (2000). Mind-body therapies for the treatment of fibromyalgia. A systematic review. *The Journal of rheumatology*, 27(12), 2911-2918.
- Haidar, S.G., Kumar, D., Bassi, R.S. y Deshmukh, S.C. (2004). Average versus maximum grip strength: which is more consistent? *Journal of Hand Surgery*, 29B, 82-84.
- Häkkinen, A., Häkkinen, K., Hannonen, P. y Alen, M. (2001). Strength training induced adaptations in neuromuscular function of premenopausal women with fibromyalgia: a comparison with healthy women. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 60, 21-26.
- Halliday, J. (1937). Psychological factors in rheumatism *British Medical Journal*, 1:213-217, 264-269.
- Halliday, J. (1942). The obsession with fibrositis. *British Medical Journal*, 1, 164.
- Hammond, A. y Freeman, K. (2006). Community patient education and exercise for people with fibromyalgia: a parallel group randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 20(10), 835-846.



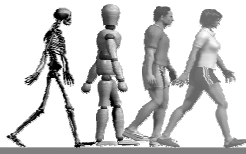
- Hannonen, P., Malminiemi, K., Yli-Kerttula, U., Isomeri, R. y Roponen, P.A. (1998). Randomized, double-double blind, placebo-controlled study of moclobemide and amitriptyline in the treatment of blind, fibromyalgia in females without psychiatric disorder. *The Journal of Rheumatology*, 37, 1279-1286.
- Harris, R.E., Williams, D.A., McLean, S.A., Sen, A., Hufford, M., Gendreau, R.M., et al. (2005). Characterization and consequences of pain variability in individuals with fibromyalgia. *Arthritis & Rheumatism*, 52(11), 3670-3674.
- Hausdorff, J.M., Cudkowicz, M.E., Firtion, R., Wei, J.Y. y Goldberger, A.L. (1998). Gait variability and basal ganglia disorders: stride-tostride variations of gait cycle timing in Parkinson's disease and Huntington's disease. *Movement Disorder*, 13, 428-437.
- Hausdorff, J.M., Edelberg, H.K., Mitchell, S.L., Golderberger, A.L. y Wei, J.Y. (1997). Increased gait unsteadiness in community-dwelling elderly fallers. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 78, 278-283.
- Hausdorff, J.M., Mitchell, S.L., Firtion, R., Peng, C.K., Cudkowicz, M.E., Wei, J.Y., et al. (1997). Altered fractal dynamics of gait: reduced stride-interval correlations with aging and Huntington's disease. *Journal of Applied Physiology*, 82, 262-269.
- Hausdorff, J.M., Nelson, M.E., Kaliton, D., Layne, J.E., Bernstein, M.J., Nuernberger, A., et al. (2001). Etiology and modification of gait instability in older adults: a randomized controlled trial of exercise. *Journal of Applied Physiology*, 90(6), 2117-2129.
- Hausdorff, J.M., Rios, D. y Edelberg, H.K. (2001). Gait variability and fall risk in community-living older adults: a 1-year prospective study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82, 1050-1056.
- Haward, B.M. y Griffin, M.J. (2002). Repeatability of grip strength and dexterity tests and the effects of age and gender. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 75, 111-119.
- Hawley, D.J. y Wolfe, F. (1993). Depression is not more common in rheumatoid arthritis: a 10-year longitudinal study of 6153 patients with rheumatic disease. *The Journal of Rheumatology*, 20, 2025-2031.
- Hedin, P.J., Hamne, M., Burckhardt, C.S. y Engstrom-Laurent, A. (1995). The Fibromyalgia Impact Questionnaire, a Swedish translation of a new tool for evaluation of the fibromyalgia patient. *Scandinavian Journal of Rheumatology*, 24, 69-75.
- Hench, P. (1976). Non articular rheumatism, 22nd rheumatism review: review of the American and English literature for the years 1973 and 1974. *Arthritis & Rheumatism*, 19(supl), 1081-1089.

- Heredia, J.M., Aparicio, V.A., Porres, J.M., Delgado, M. y Soto, V.M. (2009). Spatial-temporal parameters of gait in women with fibromyalgia. *Clinical rheumatology*, 28, 595-598.
- Hewitt, G., Withers, R.T. y Brooks, A.G. (2002). An improve rig for dinamicly calibrating skinfold calipers: comparison between Harpenden and Slim Guide instruments. *American Journal of Human Biology*, 14, 721-727.
- Heymsfield, S.B., Lohman, T.G., Wang, Z. y Going, S.B. (2005). *Composición Corporal*. México: McGraw-Hill.
- Hills, A.P. y Parker, A.W. (1991). Gait characteristics of obese children. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 72, 403-407.
- Hingtgen, C.M. (1999). The painful perils of a pair of pianists: the chronic pain of Clara Schumann and Sergei Rachmaninov. *Seminars in Neurology*, 19(supl 1), 29-34.
- Hof, A.L. (1996). Scaling gait data to body size. *Gait & Posture*, 4(3), 222-223.
- Hoffer, E.C., Meador, C.K. y Simpson, D.C. (1969). Relationship between whole body impedance and total body water volume. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 170, 452-461.
- Hoffman, D.L. y Dukes, E.M. (2008). The health status burden of people with fibromyalgia: a review of studies that assessed health status with the SF-36 or the SF-12. *International Journal of Clinical Practice*, 62(1), 115-126.
- Holtgreffe, K., McCloy, C. y Rome, L. (2007). Changes associated with a quota-based approach on a walking program for individuals with fibromyalgia. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 37(12), 717-724.
- Horne, J.A. y Shackell, B.S. (1991). Alpha-like EEG activity in non-REM sleep and the fibromyalgia (fibrositis) syndrome. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 79, 271-276.
- Hoyos, J.V., Lafuente, R., Sánchez-Lacuesta, J., Prat, J. y Soler-García, C. (1999). El laboratorio de análisis de la marcha humana. In J. Prat y J. Sanchez Lacuesta (Eds.), *Biomecánica de la Marcha Humana Normal y Patológica*. Valencia: Instituto de Biomecánica de Valencia.
- Hsiao-Wecksler, E.T. y Robinovitch, S.N. (2007). The effect of step length on young and elderly women's ability to recover balance. *Clinical Biomechanics*, 22, 574-580.
- Hudson, J.J. y Pope, H.G., Jr. (1989). Fibromyalgia and psicopatology: Is fibromyalgia a form of "affective spectrum disorder?" *The Journal of Rheumatology*, 19(supl), 15-22.
- Hue, O., Simoneau, M., Marcotte, J., Berrigan, F., Dore, J. y Marceau, P. (2007). Body weight is a strong predictor of postural stability. *Gait & Posture*, 26, 32-38.
- Hughes, G., Martinez, C., Myon, E., Taieb, C. y Wessely, S. (2006). The impact of a diagnosis of fibromyalgia on health care resource use by primary care



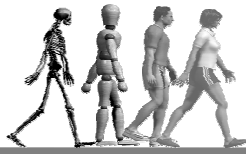
- patients in the UK: an observational study based on clinical practice. *Arthritis & Rheumatism*, 54(1), 177-183.
- Hulens, M., Vansant, G., Claessens, A.L., Lysens, R. y Muls, E. (2002). Predictors of 6-minute walk test results in lean, obese and morbidly obese women. *Scandinavian journal of Medicine & Science in Sports*, 13, 98-105.
- Hulka, B.S. y Cassel, J.C. (1973). The AAFP-UNC study of the organization, utilization and assessment of primary medical care. *American Journal of Public Health*, 63, 494-501.
- Inanici, F. y Yunus, M.B. (2004). History of fibromyalgia: past to present. *Current Pain and Headache Reports*, 8(5), 369-378.
- Inman, T. (1858). Remarks on myalgia or muscular pain. *British Medicine Journal*, 407-408.
- Isomeri, R., Mikkelsen, M., Latikka, P. y Kammonen, K. (1993). Effects of Amitriptyline and cardiovascular fitness training on pain in patients with primary fibromyalgia. *Journal of Musculoskeletal Pain*, 3/4, 253-260.
- Iwaoka, H., Yokoyama, T., Nakayama, T., Matsumura, Y., Yoshitake, Y., Fuchi, T., et al. (1998). Determination of percent body fat by the newly developed sulfur hexafluoride dilution method and air displacement plethysmography. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*, 44, 561-568.
- Jacobsson, L., Lindgärde, F. y Manthorpe, R. (1989). The commonest rheumatic complaints of over six weeks' duration in a twelve month period in a defined Swedish population. *Scandinavian Journal of Rheumatology*, 18, 353-360.
- Jamison, R.N. y Brown, G.K. (1991). Validation of hourly pain intensity profiles with chronic pain patients. *Pain*, 45, 123-128.
- Jenin, P., Lenoir, J., Rouillet, C., Thomasset, A.L. y Ducrot, H. (1975). Determination of body fluid compartments by electrical impedance measurements. *Aviation Space & Environment Medicine*, 46, 152-155.
- Jones, K.D., Burckhardt, C.S., Clark, S.R., Bennett, R.M. y Potempa, K.M. (2002). A randomized controlled trial of muscle strengthening versus flexibility training in fibromyalgia. *The Journal of Rheumatology*, 29, 1041-1048.
- Josa, S. (2008). Traumatología y cirugía ortopédica. Extraído el 20/10/2008 de <http://www.peritajes.com/salvadorjosa>
- Kantz, M.E., Harris, W.J. y Levitsky, K. (1992). Methods for assessing condition specific and generic functional status outcomes after total knee replacement. *Medical Care*, 30(supl), MS240-M252.
- Katz, R.S., Wolfe, F. y Michaud, K. (2006). Fibromyalgia diagnosis: A comparison of clinical, survey, and American College of Rheumatology criteria. *Arthritis & Rheumatism*, 54(1), 169-176.

- Kaufman, K.R., Chambers, H.G. y Sutherland, D.H. (1996). Variability of temporal distance measurements in pathological gait studies. *Gait & Posture*, 4(2), 169.
- Keefe, F.J. y Caldwell, D.S. (1997). Cognitive behavioral control of arthritis pain. *Medical Clinics of North America*, 81, 277-290.
- Keel, P.J. (1999). Pain management strategies and team approach. *Bailliere's Clinical Rheumatology*, 13, 493-503.
- Kellgren, J. (1938). Observations on referred pain arising from muscle. *Clinical Science*, 3, 175-190.
- Kellgren, J. (1939). On distribution of pain arising from deep somatic structures with charts of segmental pain areas. *Clinical Science*, 4, 35-46.
- Kelly, M. (1941). The treatment of fibrositis and allied disorder by local anesthesia. *The Medical Journal of Australia*, 1, 294-298.
- Kelly, M. (1962). Local injections for rheumatism. *The Medical Journal of Australia*, 1, 4-7.
- Kilbom, A., Hägg, G.M. y Käll, C. (1992). One-handed load carrying-cardiovascular, muscular and subjective indices of endurance and fatigue. *European Journal of Applied Physiology*, 65, 52-58.
- Kim, Y.A., Lee, S.S. y Park, K. (2002). Validation of a Korean version of the fibromyalgia impact questionnaire. *Journal of Korean Medical Science*, 17, 220-224.
- King, S., Wessel, J., Bhambhani, Y., Maikala, R., Sholter, D. y Maksymowych, W. (1999). Validity and reliability of the 6 minute walk in persons with fibromyalgia. *The Journal of Rheumatology*, 26, 2233-2237.
- Knapik, J.J., Harper, W. y Crowell, H.P. (1999). Physiological factors in stretcher carriage performance. *European Journal of Applied Physiology*, 79, 409-413.
- Kohrt, W.M. (1998). Preliminary evidence that DEXA provides an accurate assessment of body composition. *Journal of Applied Physiology*, (84), 372-377.
- Kop, W.J., Lyden, A., Berlin, A.A., Ambrose, K., Olsen, C., Gracely, R.H., et al. (2005). Ambulatory monitoring of physical activity and symptoms in fibromyalgia and chronic fatigue syndrome. *Arthritis & Rheumatism*, 52(1), 296-303.
- Korszun, A. (2000). Sleep and circadian rhythm disorders in fibromyalgia. *Current rheumatology reports*, 2(2), 124-130.
- Kravitz, R.L., Greenfield, S. y Rogers, W.H. (1992). Differences in the mix of patients among medical specialties and systems of care: results from the Medical Outcomes Study. *Journal of the American Medical Association*, 267, 1617-1623.



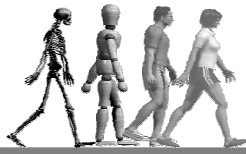
- Krousel-Wood, M.A., McCune, T.W. y Abdoh, A. (1994). Predicting work status for patients in an occupational medicine setting who report back pain. *Archives of Family Medicine*, 3, 349-355.
- Krousel-Wood, M.A. y Re, R.N. (1994). Health status assessment in a hypertension section of an internal medicine clinic. *The American Journal of the Medical Sciences*, 308, 211-217.
- Kushner, R.F. (1992). Bioelectrical impedance analysis: a review of principles and applications. *Journal of the American College of Nutrition*, 11, 199-209.
- Lansky, D., Butler, J.B.V. y Waller, F.T. (1992). Using health status measures in the hospital setting: from acute care to "outcomes management". *Medical Care*, 30(supl), MS77-MS73.
- Last, J.M. (1995). *A dictionary of epidemiology*: Oxford University Press.
- Lautenschläger, J., Brückle, W., Seglias, J. y Müller, W. (1989). Lokalisierte Druckschmerzen in der Diagnose der generalisierten Tendomyopathie (Fibromyalgie). *Zeitschrift für Rheumatologie*, 48, 132-138.
- Le Goff, P. (2006). Is fibromyalgia a muscle disorder? *Joint Bone Spine*, 73(3), 239-242.
- Lelas, J.L., Merriman, G.J., Riley, P.O. y Kerrigan, D.C. (2003). Predicting peak kinematic parameters from gait speed. *Gait & Posture*, 17, 106-112.
- Lemstra, M. y Olszynski, W.P. (2005). The effectiveness of multidisciplinary rehabilitation in the treatment of fibromyalgia: a randomized controlled trial. *The Clinical Journal of Pain*, 21(2), 166-174.
- Levenhagen, D.K., Borel, M.J., Welch, D.C., Piasecki, J.H., Piasecki, D.P. y Chen, K.Y. (1999). A comparison of air displacement plethysmography with three other techniques to determine body fat in healthy adults. *Parenteral and Enteral Nutrition*, 23, 293-299.
- Leyk, D., Gorges, W., Ridder, D., Wunderlich, M., Ruther, T., Sievert, A., et al. (2007). Hand-grip strength of young men, women and highly trained female athletes. *European Journal of Applied Physiology*, 99(4), 415-421.
- Leyk, D., Rohde, U., Erley, O., Gorges, W., Wunderlich, M., Ruther, T., et al. (2006). Recovery of hand grip strength and hand steadiness after exhausting manual stretcher carriage. *European Journal of Applied Physiology*, 96, 593-599.
- Lindell, L., Bergman, S., Petersson, I.F., Jacobsson, L.T. y Herrström, P. (2000). Prevalence of fibromyalgia and chronic widespread pain. *Scandinavian journal of primary health care*, 18(3), 149-153.
- Lindemann, U., Lundin-Olsson, L., Hauer, K., Lengert, M., Becker, C. y Pfeiffer, K. (2008). Maximum step length as a potential screening tool for falls in non-disabled older adults living in the community. *Aging-Clinical & Experimental Research*, 20, 394-399.

- Lindh, M., Johansson, G., Hedberg, M. y Grimby, G. (1994). Studies on maximal voluntary muscle contraction in patients with fibromyalgia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 75, 1217-1222.
- Lohan, T.G., Roche, A.F. y Martorell, R. (1988). *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Lohman, T.G., Harris, M., Teixeira, P.J. y Weiss, L. (2000). Assessing body composition and changes in body composition. Another look at dual-energy X-ray absorptiometry. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 904, 45-54.
- Luna-Heredia, E., Martín, G. y Ruiz Galiana, J. (2005). Handgrip dynamometry in healthy adults. *Clinical Nutrition*, 24, 250-258.
- Llewellyn, L. y Jones, A. (1913). *Fibrositis*. London: William Heinemann.
- Magaldi, M., Moltoni, I., Biasi, G. y Marcolongo, R. (2000). Modifications of calcium and magnesium ions in the intracellular fibromyalgia pathophysiology of the syndrome. *Minerva Medicine*, 91, 137-140.
- Makela, M. y Heliövaara, M. (1991). Prevalence of primary fibromyalgia in the Finnish population. *British Medical Journal*, 303, 216-219.
- Maki, B.E. (1997). Gait changes in older adults: predictors of falls or indicators of fear. *Journal of the American Geriatrics Society*, 45, 313-320.
- Malavolti, M., Mussi, C., Poli, M., Fantuzzi, A.L., Salvoli, G., Battistini, N., et al. (2003). Cross-calibration 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. *Annals of Human Biology*, 30, 380-391.
- Mannerkorpi, K. (2005). Exercise in fibromyalgia. *Current opinion in rheumatology*, 17(2), 190-194.
- Mannerkorpi, K., Ahlmen, M. y Ekdahl, C. (2002). Six- and 24-month follow-up of pool exercise therapy and education for patients with fibromyalgia. *Scandinavian journal of rheumatology*, 31(5), 306-310.
- Mannerkorpi, K., Burckhardt, C.S. y Bjelle, A. (1994). Physical performance characteristics of women with fibromyalgia. *Arthritis Care & Research*, 7(3), 123-129.
- Mannerkorpi, K. y Iversen, M.D. (2003). Physical exercise in fibromyalgia and related syndromes. *Best practice and research Clinical rheumatology*, 17(4), 629-647.
- Mannerkorpi, K., Nyberg, B., Ahlmen, M. y Ekdahl, C. (2000). Pool exercise combined with an education program for patients with fibromyalgia syndrome. A prospective, randomized study. *The Journal of Rheumatology*, 27(10), 2473-2481.
- Mannerkorpi, K., Svantesson, U. y Broberg, C. (2006). Relationships between performance-based tests and patients' ratings of activity limitations, self-



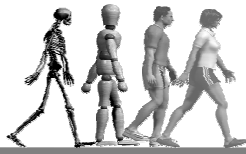
- efficacy, and pain in fibromyalgia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87(2), 259-264.
- Mannerkorpi, K., Svantesson, U., Carlsson, J. y Ekdahl, C. (1999). Tests of functional limitations in fibromyalgia syndrome: a reliability study. *Arthritis Care & Research*, 12(3), 193-199.
- Marques, A.P., Ferreira, E.A., Matsutani, L.A., Pereira, C.A. y Assumção, A. (2005). Quantifying pain threshold and quality of life of fibromyalgia patients. *Clinical Rheumatology*, 24(3), 266-271.
- Martin, D.P., Sletten, C.D., Williams, B.A. y Berger, I.H. (2006). Improvement in fibromyalgia symptoms with acupuncture: results of a randomized controlled trial. *Mayo Clinical Proceedings*, 81(6), 749-757.
- Martin, L., Nutting, A., MacIntosh, B.R., Edworthy, S.M., Butterwick, D. y Cook, J. (1996). An exercise program in the treatment of fibromyalgia. *The Journal of Rheumatology*, 23(6), 1050-1053.
- Martinez-Lavin, M., Amigo, M.-C., Coindreau, J. y Canoso, J. (2000). Fibromyalgia in Frida Kahlo's life and art. *Arthritis & Rheumatism*, 43(3), 708-709.
- Martinez, J.E. (2004). The question of quality of life in fibromyalgia patients. *Journal of Psychosomatic Research*, 57(5), 501-502.
- Mas, A.J., Carmona, L., Valverde, M. y 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.
- Massy-Westropp, N., Health, M., Rankin, W., Ahern, M., Krishnan, J. y Hearn, T.C. (2004). Measuring grip strength in normal adults: reference ranges and a comparison of electronic and hydraulic instruments. *Journal of Hand Surgery*, 29(3), 514-519.
- Mayhew, E. y Ernst, E. (2007). Acupuncture for fibromyalgia--a systematic review of randomized clinical trials. *Rheumatology*, 46(5), 801-804.
- McCain, G.A. (1989). Non medical treatment in primary fibromyalgia. *Rheumatic Disease Clinics of North America*, 15, 73-90.
- McCain, G.A., Bell, D.A., Mai, F.M. y Halliday, P.D. (1988). A controlled study of the effects of a supervised cardiovascular fitness training program on the manifestations of primary fibromyalgia. *Arthritis & Rheumatism*, 31, 1135-1141.
- McDonough, A.L., Batavia, M., Chen, F.C., Kwon, S. y Ziai, J. (2001). The validity and reliability of the GAITRite system's measurements: a preliminary evaluation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82, 419-425.
- McGibbon, C.A. y Krebs, D.E. (2004). Discriminating age and disability effects in locomotion: neuromuscular adaptations in musculoskeletal pathology. *Journal of Applied Physiology*, 96, 149-160.

- McLean, S.A., Williams, D.A., Harris, R.E., Kop, W.J., Groner, K.H., Ambrose, K., et al. (2005). Momentary relationship between cortisol secretion and symptoms in patients with fibromyalgia. *Arthritis & Rheumatism*, 52(11), 3660-3669.
- McQuay, H., Carroll, D., Jadad, A.R., Wiffen, P. y Moore, A. (1995). Anticonvulsant drugs for management of pain: a systematic review. *British Medical Journal*, 311, 1047-1052.
- McHorney, C.A., Ware, J.E., Lu, J.F.R. y Sherbourne, C.D. (1994). The MOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36): III. tests of data quality, scaling assumptions and reliability across diverse patient groups. *Medical Care*, 32, 40-66.
- McHorney, C.A., Ware, J.E. y Raczek, A.E. (1993). The MOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36): II. psychometric and clinical tests of validity in measuring physical and mental health constructs. *Medical Care*, 31, 247-263.
- Mease, P. (2005). Fibromyalgia syndrome: review of clinical presentation, pathogenesis, outcome measures, and treatment. *The Journal of rheumatology*, Sup, 6-21.
- Meenan, R.F., Gertman, P.M. y Mason, J.H. (1980). Measuring health status in arthritis. The arthritis impact measurement scales. *Arthritis & Rheumatism*, 23, 146-152.
- Mengshoel, A.M., Forre, O. y Komnaes, H. (1990). Muscle strength and aerobic capacity in primary fibromyalgia. *Clinical and Experimental Rheumatology*, 8, 475-479.
- Mengshoel, A.M. y Haugen, M. (2001). Health status in fibromyalgia--a followup study. *The Journal of Rheumatology*, 28(9), 2085-2089.
- Mengshoel, A.M., Komnaes, H.B. y Forre, O. (1992). The effects of twenty weeks of physical fitness training in female patients with fibromyalgia. *Clinical and Experimental Rheumatology*, 10, 345-349.
- Merskey, H. y Bogduk, N. (1994). *Classification of Chronic Pain* (2 ed.). Seattle: International Association for the study of Pain press.
- Meyer-Lindenberg, A. y Gallhofer, B. (1998). Somatized depression as a subgroup of fibromyalgia syndrome. *Zeitschrift für Rheumatologie*, 57(supl 2), 92-93.
- Ministerio de Sanidad y Consumo. (1994). *Clasificación internacional de enfermedades, 9 revisión, modificación clínica: CIE-9-MC* (2 ed.). Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo. Centro de Publicaciones
- Miyatake, N., Nonaka, K. y Fujii, M. (1999). A new air displacement plethysmograph for the determination of Japanese body composition. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 1, 347-351.



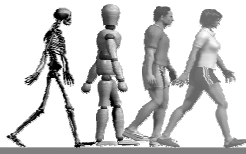
- Moldofsky, H., Scarisbrick, P., England, R. y Smythe, H. (1975). Musculoskeletal symptoms and non-REM sleep disturbance in patients with "fibrositis syndrome" and healthy subjects. *Psychosomatic Medicine*, 37, 341-351.
- Monterde, S., Salvat, I., Montull, S. y Fernández-Ballart, J. (2004). Validación de la versión española del Fibromyalgia Impact Questionnaire. *Revista Española de Reumatología*, 31, 507-513.
- Morley, J.E. (2003). Mobility performance: a high-tech test for geriatricians. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Science*, 58, 712-714.
- Mountz, J.M., Bradley, L.A., Modell, J.G., Alexander, R.W., Triana-Alexander, M., Aaron, L.A., et al. (1995). Fibromyalgia in women: abnormalities of regional cerebral blood flow in the thalamus and the caudate nucleus are associated with low pain threshold levels. *Arthritis & Rheumatism*, 38, 926-938.
- Müller, W. (1976). Der Begriff des Weichteilrheumatismus. *Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Innere Medizin*, 82., 593-598.
- Müller, W. y Lautenschläger, J. (1990). Die generalisierte Tendomyopathie (GTM), Teil 1: Klinik, Verlauf and Differentialdiagnose. *Zeitschrift für Rheumatologie*, 49, 11-21.
- Mulero Mendoza, J. (1997). Fibromialgia. *Medicine*, 7, 2682-2687.
- National Institute of Arthritis and Musculoskeletal and Skin Diseases y Department of Health and Human Services of US. (2007). What Is Fibromyalgia? Fast Facts: An Easy-to-Read Series of Publications for the Public. 2008, de [http:// www.niams.nih.gov](http://www.niams.nih.gov)
- Neeck, G. (2002). Pathogenic mechanisms of fibromyalgia. *Ageing Research Reviews*, 1(2), 243-255.
- Neeck, G. y Riedel, W. (1994). Neuromediator and hormonal perturbations in fibromyalgia syndrome: results of chronic stress? *Bailliere's Clinical Rheumatology*, 8, 763-775.
- Neumann, L., Berzak, A. y Buskila, D. (2000). Measuring health status in Israeli patients with fibromyalgia syndrome and widespread pain and healthy individuals: utility of the short form 36-item health survey (SF-36). *Seminars in Arthritis & Rheumatism*, 29(6), 400-408.
- Neumann, L., Lerner, E., Glazer, Y., Bolotin, A., Shefer, A. y 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. *Clinical Rheumatology*, 27(12), 1543-1547.
- Neumann, L., Lerner, E., Glazer, Y., Bolotin, A., Shefer, A., Buskila, D., et al. (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. *Clinical Rheumatology*, 27(12), 1543-1547.
- Nilsson, P.M., Kandell-Collen, A. y Andersson, H.I. (1997). Blood pressure and metabolic factors in relation to chronic pain. *Blood Press*, 6, 294-298.
- Nordenskiöld, U. y Grimby, G. (1993). Grip force in patients with rheumatoid arthritis and fibromyalgia and in healthy subjects: a study with the Grippit instrument. *Scandinavian Journal of Rheumatology*, 22, 14-19.
- Norregaard, J., Bulow, P.M., Mehlsen, J. y Danneskiold Samsøe, B. (1994). Biochemical changes in relation to a maximal exercise test in patients with fibromyalgia. *Clinical Physiology Oxford, England*, 14(2), 159-167.
- Nuñez, C., Kovera, A.J., Pietrobelli, A., Heshka, S., Horlick, M. y Kehayias, J.J. (1999). Body composition en childrens and adults by air displacement plethysmography. *European Journal of Clinical Nutrition*, 53, 382-387.
- O'Malley, P.G., Balden, E., Tomkins, G., Santoro, J., Kroenke, K. y Jackson, J.L. (2000). Treatment of fibromyalgia with antidepressants: a meta-analysis. *Journal of general internal medicine official journal of the Society for Research and Education in Primary Care Internal Medicine*, 15(9), 659-666.
- O'Shea, S., Morris, M.E. y Iansek, R. (2002). Dual task interference during gait in people with Parkinson disease: effects of motor versus cognitive secondary tasks. *Physical Therapy*, 82, 888-897.
- Offenbacher, M. y Stucki, G. (2000). Physical therapy in the treatment of fibromyalgia. *Scandinavian Journal of Rheumatology*, 5(Supl), 78-85.
- Offenbacher, M., Waltz, M. y Schoeps, P. (2000). Validation of a German version of the Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ-G). *The Journal of Rheumatology*, 27, 1984-1988.
- Okifuji, A., Bradshaw, D.H., Olson, C., Okifuji, A., Bradshaw, D.H. y Olson, C. (2009). Evaluating obesity in fibromyalgia: neuroendocrine biomarkers, symptoms, and functions. *Clinical Rheumatology*, 28(4), 475-478.
- Organización Mundial de la Salud. (2006). The WHO Family of International Classifications. Extraído el 11/09/2008, 2008, desde <http://www.who.int/classifications/en/>
- Owings, T.M. y Grabiner, M.D. (2004). Variability of step kinematics in young and older adults. *Gait & Posture*, 20(1), 26-29.
- Pagano, T., Matsutani, L.A., Ferreira, E.A., Marques, A.P. y Pereira, C.A. (2004). Assessment of anxiety and quality of life in fibromyalgia patients. *Sao Paulo Medical Journal*, 122(6), 252-258.
- Pankoff, B.A., Overend, T.J., Lucy, S.D. y White, K.P. (2000a). Reliability of the six-minute walk test in people with fibromyalgia. *Arthritis Care & Research*, 13(5), 291-295.



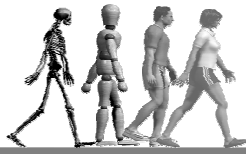
- Pankoff, B.A., Overend, T.J., Lucy, S.D. y White, K.P. (2000b). Validity and responsiveness of the six minute walk test for people with fibromyalgia. *The Journal of Rheumatology*, 27(11), 2666-2670.
- Panton, L.B., Kingsley, J.D., Toole, T., Cress, M.E., Abboud, G., Sirithienthad, P., et al. (2006). A comparison of physical functional performance and strength in women with fibromyalgia, age- and weight-matched controls, and older women who are healthy. *Physical Therapy*, 86(11), 1479-1488.
- Parrish, B.P., Zautra, A.J. y Davis, M.C. (2008). The role of positive and negative interpersonal events on daily fatigue in women with fibromyalgia, rheumatoid arthritis, and osteoarthritis. *Health Psychology*, 27(6), 694-702.
- Pasero, C. y McCaffery, M. (2003). Tramadol. An atypical, second-line opioid analgesic treats stable, mild to moderate pain. *American Journal of Nursing*, 103, 71-73.
- Patrick, D.L., Bush, J.W. y Chen, M.M. (1973). Toward an operational definition of health. *Journal of Health and Social Behavior*, 14, 6-21.
- Penrod, J.R., Bernatsky, S., Adam, V., Baron, M., Dayan, N. y Dobkin, P.L. (2004). Health services costs and their determinants in women with fibromyalgia. *The Journal of Rheumatology*, 31(7), 1391-1398.
- Perrot, S., Dumont, D., Guillemin, F., Pouchot, J. y Coste, J. (2003). Quality of life in women with fibromyalgia syndrome: validation of the QIF, the French version of the fibromyalgia impact questionnaire. *The Journal of Rheumatology*, 30(5), 1054-1059.
- Peters, M.L., Sorbi, M.J., Kruse, D.A., Kerssens, J.J., Verhaak, P.F. y Bensing, J.M. (2000). Electronic diary assessment of pain, disability, and psychological adaptation in patients differing in duration of pain. *Pain*, 84, 181-192.
- Petzke, F., Clauw, D.J., Ambrose, K., Khine, A. y Gracely, R.H. (2003). Increased pain sensitivity in fibromyalgia: effects of stimulus type and mode of presentation. *Pain*, 105, 403-414.
- Petzke, F., Gracely, R.H., Park, K.M., Ambrose, K. y Clauw, D.J. (2003). What do tender points measure? Influence of distress on 4 measures of tenderness. *The Journal of Rheumatology*, 30, 567-574.
- Phillips, R.C. y Lansky, D.J. (1992). Outcomes management in heart valve replacement surgery: early experience. *Journal of Heart Valve Disease*, 1, 42-50.
- Picavet, H.S.J. y Hoeymans, N. (2004). Health related quality of life in multiple musculoskeletal diseases: SF-36 and EQ-5D in the DMC3 study. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 63(6), 723-729.
- Pierrynowski, M.R. y Galea, V. (2001). Enhancing the ability of gait analyses to differentiate between groups: scaling gait data to body size. *Gait & Posture*, 13(3), 193-201.

- Pierrynowski, M.R., Tiidus, P.M. y Galea, V. (2005). Women with fibromyalgia walk with an altered muscle synergy. *Gait & Posture*, 22(3), 210-218.
- Pierson, R.N., Wang, J., Heymsfield, S.B., Russell-Aulet, M., Mazariegos, M., Tierney, M., et al. (1991). Measuring body fat: calibrating the rulers. Intermethod comparisons in 389 normal Caucasian subjects. *American Journal of Physiology, Endocrinology & Metabolism*, 261, E103-E108.
- Pillemer, S.R. (1994). The fibromyalgia syndrome: current research and future directions in epidemiology pathogenesis and treatment. NIH conference, 2, 113-115.
- Pincus, T., Summey, J.A., Soraci, S.A., Wallston, K.A. y Hummon, N.P. (1983). Assessment of patient satisfaction in activities of daily living using a modified Stanford Health Assessment Questionnaire. *Arthritis & Rheumatism*, 26, 1346-1353.
- Plotnik, M., Giladi, N., Balash, Y., Peretz, C. y Hausdorff, J.M. (2005). Is freezing of gait in Parkinson's disease related to asymmetric motor function? *Annals of Neurology*, 57(5), 656-663.
- Plotnik, M., Giladi, N. y Hausdorff, J.M. (2007). A new measure for quantifying the bilateral coordination of human gait: effects of aging and Parkinson's disease. *Experimental Brain Research*, 181(4), 561-570.
- Poca-Dias, V., Almirall-Bernabé, M., Cuscó-Segarra, A. y Garcia-Fructuoso, F.J. (2007). Validación de la versión catalana (C-FIQ) del Fibromialgia Impact Questionnaire. (Poster).
- Prescott, E., Jacobsen, S., Kjoller, M., Bulow, P.M., B., D.-S. y Kamper-Jorgensen, F. (1993). Fibromyalgia in the adult Danish population: A study of clinical features. *Scandinavian Journal of Rheumatology*, 22, 238-242.
- Price, D.D. y Staud, R. (2005). Neurobiology of fibromyalgia syndrome. *The Journal of Rheumatology, Sup*, 22-28.
- Prior, B., Cureton, K., Modlesky, C., Evans, E., Sloniger, M., Saunders, M., et al. (1997). In vivo validation of whole body composition estimates from dual-energy X-ray absorptiometry. *Journal of Applied Physiology*, 83, 623-630.
- Prokop, T., Berger, W., Zijlstra, W. y Dietz, V. (1995). Adaptational and learning processes during human split-belt locomotion: interaction between central mechanisms and afferent input. *Experimental Brain Research*, 106, 449-456.
- Ramsay, C., Moreland, J., Ho, M., Joyce, S., Walker, S. y Pullar, T. (2000). An observer-blinded comparison of supervised and unsupervised aerobic exercise regimens in fibromyalgia. *Rheumatology*, 39(5), 501-505.
- Rao, S.G. y Bennett, R.M. (2003). Pharmacological therapies in fibromyalgia. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 17, 611-627.



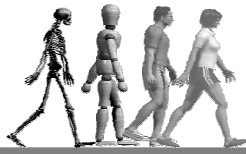
- Raspe, H. y Baumgartner, C. (1993). The epidemiology of the fibromyalgia syndrome, different criteria – different results. *Journal of Musculoskeletal Pain*, 1(3-4), 149-152.
- Rauch, F., Neu, C.M., Wassmer, G., Beck, B., Rieger-Wettengl, G.R., E., Manz, F., et al. (2002). Muscle analysis by measurement of maximal isometric grip force: new reference data and clinical applications in pediatrics. *Pediatric Research*, 51, 505-510.
- Reichart, A. (1938). Reflexschmerzen auf grund von myoglosen. *Deutsche Medizinische Wochenschrift*, 64, 823-824.
- Reisine, S., Fifield, J., Walsh, S. y Dauser, D. (2004). Employment and quality of life outcomes among women with fibromyalgia compared to healthy controls. *Women Health*, 39(4), 1-19.
- Reisine, S., Fifield, J., Walsh, S. y Forrest, D.D. (2008). Employment and health status changes among women with fibromyalgia: A five-year study. *Arthritis Care & Research*, 59(12), 1735-1741.
- Reynolds, W.J., Rushing, W.A. y Miles, D.L. (1974). The validation of a functional status index. *Journal of Health and Social Behavior*, 15, 271-289.
- Rice, V.J.B., Tharion, W.J., Sharp, M.A. y Williamson, T.L. (1996). The effects of gender, team size, and a shoulder harness on a prolonged stretcher-carry task and post carry performance. Part I. A simulated carry from a remote site. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 18, 27-40.
- Richards, S.C. y Scott, D.L. (2002). Prescribed exercise in people with fibromyalgia: parallel group randomised controlled trial. *British Medical Journal*, 325, 185.
- Rikli, R.E. y 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.
- Rivera, J. y 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.
- Robinson, R.L., Birnbaum, H.G. y Morley, M.A. (2003). Economic cost and epidemiological characteristics of patients with fibromyalgia claims. *The Journal of Rheumatology*, 30, 1318-1325.
- Rooks, D.S. (2008). Talking to patients with fibromyalgia about physical activity and exercise. *Current opinion in Rheumatology*, 20(2), 208-212.
- Rooks, D.S., Silverman, C.B. y Kantrowitz, F.G. (2002). The effects of progressive strength training and aerobic exercise on muscle strength and cardiovascular fitness in women with fibromyalgia: a pilot study. *Arthritis & Rheumatism*, 47(1), 22-28.

- Rosado, L., Pereira, J.P., da Fonseca, J.P. y Branco, J.C. (2006). Cultural adaptation and validation of the "Fibromyalgia Impact Questionnaire" Portuguese version. *Acta Reumatologica Portuguesa*, 31, 157-165.
- Rossy, L.A., Buckelew, S.P., Dorr, N., Hagglund, K.J., Thayer, J.F., Mc Intosh, M.J., et al. (1999). A metaanalysis of fibromyalgia treatment interventions. *Annals of Behavioral Medicine*, 21, 180-191.
- Roth, J., Qiang, X., Marbán, S.L., Redelt, H. y Lowell, B.C. (2004). The obesity pandemic: where have we been and where are we going? *Obesity Research*, 12(Supl 2), 88S-101S.
- Ruhman, W. (1940). The earliest book on rheumatism. *British Journal of Rheumatology*, 2, 140-162.
- Ruiz, J.R., Mesa, J.L., Gutiérrez, A. y Castillo, M.J. (2002). Hand size influences optimal grip span in women but not in men. *Journal of Hand Surgery*, 27, 897-901.
- Ruíz Pérez, I., Ubago Linares, M.C., Bermejo Pérez, M.J., Plazaola Castaño, J., Olry de Labry-Lima, A. y Hernández Torres, E. (2007). Differences in sociodemographic, clinical, psychosocial and health care characteristics between men and women diagnosed with fibromyalgia. *Revista Clínica Española*, 207(9), 433-439.
- Russell, I.J. (1989). Neurohormonal aspects of fibromyalgia syndrome. *Rheumatic Disease Clinics of North America*, 15, 149-168.
- Russell, I.J., Kamin, M., Bennett, R.M., Schnitzer, T.J., A., G.J. y Katz, W.A. (2000). Efficacy of tramadol in treatment of pain in fibromyalgia. *Journal of Clinical Rheumatology*, 6, 250-257.
- Russell, I.J., Orr, M.D., Littman, B., Vipraio, G.A., Alboukrek, D. y Michalek, J.E. (1994). Elevated cerebrospinal fluid levels of substance P in patients with the fibromyalgia syndrome. *Arthritis & Rheumatism*, 37, 1593-1601.
- Sadeghi, H., Allard, P., Prince, F. y Labelle, H. (2000). Symmetry and limb dominance in able-bodied gait: a review. *Gait & Posture*, 12, 34-45.
- Sahin, G., Ulubas, B., Calikoglu, M. y Erdogan, C. (2004). Handgrip strength, pulmonary function tests, and pulmonary muscle strength in fibromyalgia syndrome: is there any relationship? *Southern Medical Journal*, 97(1), 25-29.
- Sallis, J.F., Prochaska, J.J. y Taylor, W.C. (2000). A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32, 963-975.
- Sanchez Lacuesta, J.J. (1999). Biomecánica de la Marcha Humana Normal. In J. Prat y J. Sanchez Lacuesta (Eds.), *Biomecánica de la Marcha Humana Normal y Patológica*. Valencia: Instituto de Biomecánica de Valencia.
- Sanchez Lacuesta, J.J., Prat Pastor, J.M., Hoyos Fuentes, J.V., Viosca Herrero, E., Soler Gracia, C., Comín Clavijo, M., et al. (1999). *Biomecánica de la marcha*



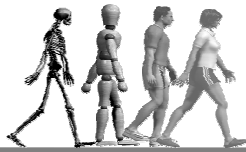
- Humana Normal y Patológica*. Valencia: Instituto de Biomecánica de Valencia.
- Sandstrom, M.J. y Keefe, F.J. (1998). Self-management of fibromyalgia: the role of formal coping skills training and physical exercise training programs. *Arthritis care and research the official journal of the Arthritis Health Professions Association*, 11(6), 432-447.
- Santandrea, S., Sarzi-Puttini, P., Boccassini, L. y Caruso, I. (1993). A double blind crossover study of two cyclobenzaprine regimens in primary fibromyalgia syndrome. *Journal of International Medical Research*, 21, 74-80.
- Sarac, A.J. y Gur, A. (2006). Complementary and alternative medical therapies in fibromyalgia. *Current Pharmaceutical Design*, 12(1), 47-57.
- 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. *European Journal of Clinical Nutrition*, 59, 155-160.
- Sarzi-Puttini, P., Atzeni, F., Diana, A., Doria, A. y Furlan, R. (2006). Increased neural sympathetic activation in fibromyalgia syndrome. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1069, 109-117.
- Sarzi-Puttini, P., Atzeni, F., Fiorini, T., Panni, B., Randisi, G., Turiel, M., et al. (2003). Validation of an Italian version of the Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ-I). *Clinical and Experimental Rheumatology*, 21, 459-464.
- Sarzi-Puttini, P., Buskila, D., Carrabba, M., Doria, A. y Atzeni, F. (2008). Treatment strategy in fibromyalgia syndrome: where are we now? *Seminars in Arthritis & Rheumatism*, 37(6), 353-365.
- Sawynok, J., Esser, M.J. y Reid, A.R. (2001). Antidepressants as analgesics: an overview of central and peripheral mechanisms of action. *Journal of Psychiatry & Neuroscience*, 26, 21-29.
- Scudamore, C. (1827). A treatise on the nature and cure of rheumatism. *London*, 1827, II.
- Schaafsma, J.D., Giladi, N., Balash, Y., Bartels, A.L., Gurevich, T. y Hausdorff, J.M. (2003). Gait dynamics in Parkinson's disease: relationship to Parkinsonian features, falls and response to levodopa. *Journal of the Neurological Sciences*, 212, 47-53.
- Schachter, C.L., Busch, A.J., Peloso, P.M. y Sheppard, M.S. (2003). Effects of short versus long bouts of aerobic exercise in sedentary women with fibromyalgia: a randomized controlled trial. *Physical therapy*, 83(4), 340-358.
- Schneider, M.J., Brady, D.M. y Perle, S.M. (2006). Commentary: differential diagnosis of fibromyalgia syndrome: proposal of a model and algorithm for patients presenting with the primary symptom of chronic widespread

- pain. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 29(6), 493-501.
- Schochat, T., Croft, P. y Raspe, H.H. (1994). Conference report: the epidemiology of fibromyalgia. Workshop of the Standing Committee on Epidemiology of the European League against Rheumatism. *British Journal of Rheumatology*, 33, 783-786.
- Schulz, B.W., Ashton-Miller, J.A. y Alexander, N.B. (2007). Maximum step length: relationships to age and knee and hip extensor capacities. *Clinical Biomechanics*, 22, 689-696.
- 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), 275-282.
- Sim, J. y Adams, N. (1999). Physical and other non-pharmacological interventions for fibromyalgia. *Bailliere's Clinical Rheumatology*, 13, 507-523.
- Sinaki, M., Mwaogwugwu, N.C., Phillips, B. y Mokri, M. (2001). Effect of gender, age, and anthropometry on axial and appendicular muscle strength. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 80, 330-338.
- Slocumb, C. (1936). Differential diagnosis of periarticular fibrositis and arthritis. *Proceedings of the staff meetings. Mayo Clinic*, 11, 363-368.
- Slocumb, C. (1943). Fibrositis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 2, 169-178.
- Sloman, L., Berridge, M., Homatidis, S., Hunter, D. y Duck, T. (1982). Gait patterns of depressed patients and normal subjects. *The American Journal of Psychiatry*, 139, 94-97.
- Smythe, H. (1972). Nonarticular rheumatism and psychogenic musculoskeletal syndromes. In M. DJ (Ed.), *Arthritis and Allied Conditions* (8 ed., pp. 881-891). Philadelphia: Lea & Febiger.
- Smythe, H. (1979). Nonarticular rheumatism and the fibrositis syndrome. In J. L. Hollander yD. J. McCarthy (Eds.), *Arthritis and Allied Conditions* (9 ed.). Philadelphia: Lea & Febiger.
- Smythe, H. y Moldofsky, H. (1978). Two contributions to understanding the "fibrositis" syndrome. *Bulletin on the Rheumatic Diseases*, 26, 928-931.
- Sofuwa, O., Niuwboer, A., Desloovere, K., Willems, A.M., Chavert, F. y Jonkers, I. (2005). Quantitative gait analysis in Parkinson's disease: comparison with healthy control group. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86, 1007-1013.
- Souweine, G., Lenoir, J., Jenin, P., Lachanat, J., A.L., T. y A., B. (1981). Determination of body fluid compartments by impedance measurements: Differences in the repartition of water between Duchenne muscular dystrophy and some neurological diseases. *Journal of Neurology*, 226, 199-203.



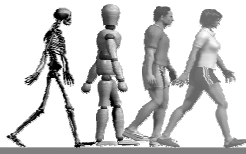
- Spaeth, M. y Briley, M. (2009). Fibromyalgia: a complex syndrome requiring a multidisciplinary approach. *Human Psychopharmacology*, 24 (Supl 1), S3-10.
- Springer, S., Giladi, N., Peretz, C., Yogev, G., Simon, E.S. y Hausdorff, J.M. (2006). Dual-tasking effects on gait variability: the role of aging, falls, and executive function. *Movement Disorders*, 21(7), 950-957.
- Staud, R. y Rodriguez, M.E. (2006). Mechanisms of disease: pain in fibromyalgia syndrome. *Nature Clinical Practice Rheumatology*, 2(2), 90-98.
- Steindler, A. (1940). The interpretation of sciatic radiation and the syndrome of low back pain. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 22, 28-34.
- Stewart, A.L. y Ware, J.E. (1992). Measuring Functioning and Well-Being: The Medical Outcomes Study Approach. *Duke University Press*,
- Stewart, A.L., Ware, J.E. y Brook, R.H. (1981). Advances in the measurement of functional status: construction of aggregate indexes. *Medical Care*, 19, 473-488.
- Stockman, R. (1904). The causes, pathology, and treatment of chronic rheumatism. *Edinburgh Medical Journal*, 15, 107-116.
- Strömbeck, B., Ekdahl, C., Manthorpe, R., Wikstrom, I. y Jacobsson, L. (2000). Health-related quality of life in primary Sjogren's syndrome, rheumatoid arthritis and fibromyalgia compared to normal population data using SF-36. *Scandinavian Journal of Rheumatology*, 29(1), 20-28.
- Sullivan, M., Karlsson, J. y Ware, J.E. (1995). The Swedish SF-36 Health Survey: I. evaluation of data quality, scaling assumption, reliability and construct validity across general populations in Sweden. *Social Science Medical*, 41, 1349-1358.
- Suman, A.L., Biagi, B., Biasi, G., Carli, G., Gradi, M., Prati, E., et al. (2009). One-year efficacy of a 3-week intensive multidisciplinary non-pharmacological treatment program for fibromyalgia patients. *Clinical & Experimental Rheumatology*, 27(1), 7-14.
- Taggart, H.M., Arslanian, C.L., Bae, S. y Singh, K. (2003). Effects of Tai Chi exercise on fibromyalgia symptoms and health-related quality of life. *Orthopaedic Nursing*, 22(5), 353-360.
- Teasdale, N., Hue, O., Marcotte, J., Berrigan, F., Simoneau, M. y Dore, J. (2007). Reducing weight increases postural stability in obese and morbid obese men. *International Journal of Obesity*, 31, 153-160.
- 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*, 40(4), 248-252.

- Tomas Carus, P. (2005). *Entrenamiento y posterior desentrenamiento tras un programa de ejercicio físico en medio acuático en pacientes con fibromialgia [Tesis Doctoral]*. Universidad de Extremadura, Cáceres.
- Tomas Carus, P., Gusi, N., Leal, A., García, Y. y Ortega Alonso, A. (2007). El tratamiento para la fibromialgia con ejercicio físico en agua caliente reduce el impacto de la enfermedad en la salud física y mental de mujeres afectadas. *Reumatología Clínica*, 3(1), 33-37.
- Tomas Carus, P., Hakkinen, A., Gusi, N., Leal, A., Hakkinen, K. y Ortega Alonso, A. (2007). Aquatic training and detraining on fitness and quality of life in fibromyalgia. *Medicine & Science in Sports and Exercise*, 39(7), 1044-1050.
- Tornero, J. y Vidal, J. (1999). Impacto social y económico de las enfermedades reumáticas: la discapacidad laboral. *Revista Española de Reumatología*, 26, 357-366.
- Traut, E. (1968). Fibrositis. *Journal of the American Geriatrics Society*, 16, 531-538.
- Travell, J.G. y Rinzler, S. (1952). Myofascial genesis of pain. *Postgraduate Medicine*, 11, 425-434.
- Travell, J.G. y Simons, D.G. (1983). *Myofascial Pain and Dysfunction*. Baltimore, London: Williams & Wilkins.
- Tsai, C., Bayliss, M.S. y Ware, J.E. (1997). *SF-36 Health Survey Annotated Bibliography: Second Edition (1988–1996)*. Boston Health Assessment Lab, New England Medical Center.
- Tüzün, E.H., Albayrak, G., Eker, L., Sozay, S. y Daskapan, A. (2004). A comparison study of quality of life in women with fibromyalgia and myofascial pain syndrome. *Disability & Rehabilitation*, 26(4), 198-202.
- Turk, D.C., Okifuji, A., Starz, T.W. y Sinclair, J.D. (1998). Differential responses by psychosocial subgroups of fibromyalgia syndrome patients to an interdisciplinary treatment. *Arthritis Care & Research*, 11, 397-404.
- Ubago Linares, M.d.C., Ruiz Perez, I., Bermejo Perez, M.J., Olry de Labry Lima, A. y Plazaola Castano, J. (2005). Características clínicas y psicosociales de personas con Fibromialgia. Repercusión del diagnóstico sobre sus actividades. *Revista Española de Salud Pública*, 79(6), 683-695.
- Ulas, U.H., Unlu, E., Hamamcioglu, K., Odabasi, Z., Cakci, A. y Vural, O. (2006). Dysautonomia in fibromyalgia syndrome: sympathetic skin responses and RR interval analysis. *Rheumatology International*, 26(5), 383-387.
- Valim, V., Oliveira, L., Suda, A., Silva, L., de Assis, M., Barros Neto, T., et al. (2003). Aerobic fitness effects in fibromyalgia. *The Journal of Rheumatology*, 30, 1060-1069.
- Valkeinen, H., Alen, M., Hakkinen, A., Hannonen, P., Kukkonen-Harjula, K. y Hakkinen, K. (2008). Effects of concurrent strength and endurance training on physical fitness and symptoms in postmenopausal women



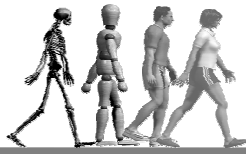
- with fibromyalgia: a randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89(9), 1660-1666.
- Valkeinen, H., Hakkinen, A., Alen, M., Hannonen, P., Kukkonen Harjula, K. y Hakkinen, K. (2008). Physical fitness in postmenopausal women with fibromyalgia. *International journal of Sports Medicine*, 29(5), 408-413.
- Valkeinen, H., Hakkinen, A., Hannonen, P., Hakkinen, K. y Alen, M. (2006). Acute heavy-resistance exercise-induced pain and neuromuscular fatigue in elderly women with fibromyalgia and in healthy controls: effects of strength training. *Arthritis and Rheumatism*, 54(4), 1334-1339.
- Valkeinen, H., Hakkinen, K., Pakarinen, A., Hannonen, P., Hakkinen, A., Airaksinen, O., et al. (2005). Muscle hypertrophy, strength development, and serum hormones during strength training in elderly women with fibromyalgia. *Scandinavian Journal of Rheumatology*, 34(4), 309-314.
- Valverde, M., Juan, A., Ribas, B., Benito Urbina, J.C. y Carmona, L. (2000). *Prevalencia de la fibromialgia en la población española*. Ponencia presentada en el XXVI Congreso Nacional de la Sociedad Española de Reumatología.
- Valverde, M., Juan, A., Rivas, B. y Carmona, L. (2001). Fibromialgia. En: Estudio EPISER. Prevalencia e impacto de las enfermedades reumáticas en la población adulta española. En Sociedad Española de Reumatología, (pp. 77-79). Madrid.
- Valleix, F. (1841). *Traite des neuralgies ou affections douloureuses des nerfs* (Vol. 1841). Paris: JB Bailliere.
- van-Wilgen, C.P., van-Ittersum, M.W., Kaptein, A.A. y Wijhe, M.v. (2008). Illness perceptions in patients with fibromyalgia and their relationship to quality of life and catastrophizing. *Arthritis & Rheumatism*, 58(11), 3618-3626.
- van der Ploeg, G.E., Gunn, S.M., Withers, R.T., Modra, A.C. y Crockett, A.J. (2000). Comparison of two hydrodensitometric methods for estimating percent body fat. *Journal of Applied Physiology*, 88, 1175-1180.
- Van Houdenhove, B., Egle, U. y Luyten, P. (2005). The role of life stress in fibromyalgia. *Current Rheumatology Reports*, 7(5), 365-370.
- 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 patients with fibromyalgia. *The Journal of Rheumatology*, 29, 575-581.
- van Wilgen, C.P., Bloten, H. y Oeseburg, B. (2007). Results of a multidisciplinary program for patients with fibromyalgia implemented in the primary care. *Disability & Rehabilitation*, 29(15), 1207-1213.
- Verstappen, F.T., van Santen-Hoeufft, H.M., Bolwijn, P.H., van der Linden, S. y Kuipers, H. (1997). Effects of a group activity program for fibromyalgia

- patients on physical fitness and well being. *Journal of Musculoskeletal Pain*, 5, 17-28.
- Vilagut, G., Ferrer, M., Rajmil, L., Rebollo, P., Permanyer-Miralda, G., Quintana, J.M., et al. (2005). El Cuestionario de Salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. *Gaceta Sanitaria*, 19(2), 135-150.
- Villanueva, V.L., Valía, J.C., Cerdá, G., Monsalve, V., Bayona, M.J. y de Andrés, J. (2004). Fibromialgia: diagnóstico y tratamiento. El estado de la cuestión. *Rev. Soc. Esp. Dolor*, 11, 430-443.
- von Restorff, W. (2000). Physical fitness of young women: carrying simulated patients. *Ergonomics*, 43, 728-743.
- Wagner, A.K., Keller, S.D. y Kosinski, M. (1995). Advances in methods for assessing the impact of epilepsy and antiepileptic drug therapy on patients' health-related quality of life. *Quality of Life Research Journal*, 4, 115-134.
- Walker, E.A., Keegan, D., Gardner, G., Sullivan, M., Katon, W.J. y Bernstein, D. (1997). Psychosocial factors in fibromyalgia compared with rheumatoid arthritis: psychiatric diagnoses and functional disability. *Psychosomatic Medicine*, 59, 565-571.
- Wallace, D.J. (2006). Is there a role for cytokine based therapies in fibromyalgia. *Current Pharmaceutical Design*, 12(1), 17-22.
- Ware, J.E. (2000). SF-36 Health Survey Update. *Spine*, 25(24), 3130-3139.
- Ware, J.E., Gandek, B. y Keller, S.D. (1996). the IQOLA Project Group. Evaluating instruments used cross-nationally: methods from the IQOLA Project. In B. Spilker (Ed.), *Quality of Life and Pharmacoeconomics in clinical trials* (pp. 681-692). New York: Raven Press.
- Ware, J.E. y Kosinski, M. (1996). *The SF-36 Health Survey (Version 2.0) Technical Note*. Boston Health Assessment Lab.
- Ware, J.E., Kosinski, M. y Keller, S.K. (1994). *SF-36 Physical and Mental Health Summary Scales: A User's Manual*. Boston: The Health Institute.
- Ware, J.E. y Sherbourne, C.D. (1992). The MOS 36-item short-form health survey (SF-36) (I). Conceptual framework and item selection. *Medical Care*, 30, 473-483.
- Ware, J.E., Snow, K.K., Kosinski, M. y Gandek, B. (1993). *SF-36 Health Survey: manual and interpretation guide*. Boston: New England Medical Center.
- Wennemer, H.K., Borg-Stein, J., Gomba, L., Delaney, B., Rothmund, A., Barlow, D., et al. (2006). Functionally oriented rehabilitation program for patients with fibromyalgia: preliminary results. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 85(8), 659-666.
- Wessely, S. y Hotopf, M. (1999). Is fibromyalgia a distinct clinical entity? Historical and epidemiological evidence. *Baillieres Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 13, 427-436.



- White, K.P., Nielson, W.R., Harth, M., Ostbye, T. y Speechley, M. (2002). Chronic widespread musculoskeletal pain with or without fibromyalgia: psychological distress in a representative community adult sample. *The Journal of Rheumatology*, 29, 588-594.
- White, K.P., Speechley, M., Harth, M. y Ostbye, T. (1999a). The London Fibromyalgia Epidemiology Study: comparing the demographic and clinical characteristics in 100 random community cases of fibromyalgia versus controls. *The Journal of Rheumatology*, 26, 1577–1585.
- White, K.P., Speechley, M., Harth, M. y Ostbye, T. (1999b). The london fibromyalgia epidemiology study: direct health care costs of fibromyalgia syndrome in London, Canada. *The Journal of Rheumatology*, 26, 885-889.
- White, K.P., Speechley, M., Harth, M. y Ostbye, T. (1999c). The London Fibromyalgia Epidemiology Study: the prevalence of fibromyalgia syndrome in London, Ontario. *Journal of Rheumatology*, 26(7), 1570-1576.
- Wigers, S.H., Stiles, T.C. y Vogel, P.A. (1996). Effects of aerobic exercise versus stress management treatment in fibromyalgia. A 4.5 year prospective study. *Scandinavian journal of rheumatology*, 25(2), 77-86.
- Williams, D.A., Gendreau, M., Hufford, M.R., Groner, K., Gracely, R.H. y Clauw, D.J. (2004). Pain assessment in patients with fibromyalgia syndrome: a consideration of methods for clinical trials. *The Clinical Journal of Pain*, 20(5), 348-356.
- Winter, D.A. (1991). *The biomechanics and motor control of human gait: normal, elderly and pathological*. Waterloo, Canada: University of Waterloo Press.
- Withers, R., LaForgia, J., Pillans, R., Shipp, N., Chatterton, B., Schultz, C.G., et al. (1998). Comparisons of two-, three-, and four-compartment models of body composition analysis in men and women. *Journal of Applied Physiology*, 85, 238-245.
- Wolfe, F. (1990). Diagnosis of fibromyalgia: the new criteria. *The Journal of Musculoskeletal Medicine*, 7, 53–69.
- Wolfe, F. (1996). The fibromyalgia syndrome: a consensus report on fibromyalgia and disability. *The Journal of Rheumatology*, 23(3), 534-539.
- Wolfe, F. (2003). Stop using the American College of Rheumatology criteria in the clinic. *The Journal of Rheumatology*, 30, 1671-1672.
- Wolfe, F., Anderson, J., Harkness, D., Bennett, R.M., Caro, X.J., Goldenberg, D.L., et al. (1997a). Health status and disease severity in fibromyalgia: results of a six-center longitudinal study. *Arthritis & Rheumatism*, 40(9), 1571-1579.
- Wolfe, F., Anderson, J., Harkness, D., Bennett, R.M., Caro, X.J., Goldenberg, D.L., et al. (1997b). A prospective, longitudinal, multicenter study of service utilization and costs in fibromyalgia. *Arthritis & Rheumatism*, 40(9), 1560-1570.

- Wolfe, F., Cathey, M.A. y Hawley, D.J. (1994). A double-blind placebo controlled trial of fluoxetine in fibromyalgia. *Scandinavian Journal of Rheumatology*, 23, 255-259.
- Wolfe, F., Ross, K. y Anderson, J. (1995). The prevalence and characteristics of fibromyalgia in the general population. *Arthritis & Rheumatism*, 38, 19-28.
- Wolfe, F., Ross, K., Anderson, J. y Russell, I.J. (1995). Aspects of fibromyalgia in the general population: sex, pain threshold, and fibromyalgia symptoms. *The Journal of Rheumatology*, 22, 151-156.
- Wolfe, F., Ross, K., Anderson, J., Russell, I.J. y Hebert, L. (1995). The prevalence and characteristics of fibromyalgia in the general population. *Arthritis & Rheumatism*, 38(1), 19-28.
- Wolfe, F., Russell, I.J., Vipraio, G., Ross, K. y Anderson, J. (1997). Serotonin levels, pain threshold, and fibromyalgia symptoms in the general population. *The Journal of Rheumatology*, 24, 555-559.
- 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.
- Woollacott, M. y Shumway-Cook, A. (2002). Attention and the control of posture and gait: a review of an emerging area of research. *Gait & Posture*, 16, 1-14.
- Yogev, G., Giladi, N., Peretz, C., Springer, S., Simon, E.S. y Hausdorff, J.M. (2005). Dual tasking, gait rhythmicity, and Parkinson's disease: which aspects of gait are attention demanding? *European Journal of Neuroscience*, 22, 1248-1256.
- Yogev, G., Plotnik, M., Peretz, C., Giladi, N. y Hausdorff, J.M. (2007). Gait asymmetry in patients with Parkinson's disease and elderly fallers: when does the bilateral coordination of gait require attention? *Experimental Brain Research*, 177(3), 336-346.
- Yunus, M.B. (1984). Primary fibromyalgia syndrome: current concepts. *Comprehensive Therapy*, 10(8), 21-28.
- Yunus, M.B. (1988). Diagnosis, etiology, and management of fibromyalgia syndrome: an update. *Comprehensive Therapy*, 14(4), 8-20.
- Yunus, M.B. (1992). Towards a model of pathophysiology of fibromyalgia: aberrant central pain mechanisms with peripheral modulation. *The Journal of Rheumatology*, 19(6), 846-850.
- Yunus, M.B. (1994). Psychological aspects of fibromyalgia syndrome: a component of the dysfunctional spectrum syndrome. *Bailliere's Clinical Rheumatology*, 8(4), 811-837.



- Yunus, M.B. (2000). Central sensitivity syndromes: a unified concept for fibromyalgia and other similar maladies. *Journal of Indian Rheumatology Association*, 8, 27-33.
- Yunus, M.B., Ahles, T., Aldag, J. y Masi, A. (1991). Relationship of clinical features with psychological status in primary fibromyalgia. *Arthritis & Rheumatism*, 34(1), 15-21.
- Yunus, M.B., Arslan, S. y Aldag, J.C. (2002). Relationship between body mass index and fibromyalgia features. *Scandinavian Journal of Rheumatology*, 31(1), 27-31.
- Yunus, M.B., Celiker, R. y Aldag, J.C. (2004). Fibromyalgia in men: comparison of psychological features with women. *The Journal of Rheumatology*, 31(12), 2464-2467.
- Yunus, M.B., Inanici, F., Aldag, J.C. y Mangold, R.F. (2000). Fibromyalgia in men: comparison of clinical features with women. *The Journal of Rheumatology*, 27(2), 485-490.
- Yunus, M.B., Masi, A.T. y Aldag, J.C. (1989a). A controlled study of primary fibromyalgia syndrome: Clinical features and association with other functional syndromes. *The Journal of Rheumatology*, 16 (sup 19), 62-71.
- Yunus, M.B., Masi, A.T. y Aldag, J.C. (1989b). Preliminary criteria for Primary Fibromyalgia Syndrome (PFS): multivariate analysis of a consecutive series of PFS, other pain patients, and normal subjects. *Clinical and Experimental Rheumatology*, 7, 63-69.
- Yunus, M.B., Masi, A.T. y Calabro, J.J. (1981). Primary fibromyalgia (fibrositis): clinical study of 50 patients with matched normal controls. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*, 11, 151-171.
- Yunus, M.B., Masi, A.T., Calabro, J.J., Miller, K.A. y Feigenbaum, S.L. (1981). Primary fibromyalgia (fibrositis): clinical study of 50 patients with matched normal controls. *Seminars in Arthritis & Rheumatism*, 11(1), 151-171.
- Zautra, A.J., Fasman, R., Parish, B.P. y Davis, M.C. (2007). Daily fatigue in women with osteoarthritis, rheumatoid arthritis, and fibromyalgia. *Pain*, 128(1-2), 128-135.
- Zijlstra, T.R., de Bruin, E.D., Bruins, N. y Zijlstra, W. (2008). The step length-frequency relationship in physically active community-dwelling older women. *European Journal of Applied Physiology*, 104, 427-434.
- Zijlstra, T.R., Taal, E., van de Laar, M.A. y Rasker, J.J. (2007). Validation of a Dutch translation of the fibromyalgia impact questionnaire. *Rheumatology*, 46, 131-134.

Anexos

Anexo I

Artículo Publicado en la revista: **Clinical Rheumatology** de la editorial **Springer**, en el **año 2009. Volumen 28, tomo 5 paginas 595-598**. Dicha revista se encuentra indexada en el Journal Citation Reports Science Edition, con un factor de impacto internacional de 1,644 en el año 2007. Ocupando la posición 15 en el área de Reumatología.

Spatial-temporal parameters of gait in women with fibromyalgia

Heredia Jiménez, JM,¹ Aparicio, V.¹ Porres, JM², Delgado, M.¹Soto, VM.¹

- 1- University of Granada, Physical Education & Sports. Spain
- 2- University of Granada, Physiology. Spain

Abstract

Objective: the aim of the present study was to determine if there are differences in such parameters among patients affected by fibromyalgia (FM) and healthy subjects, and whether the degree of affectation by fibromyalgia can decrease the gait parameters.

Methods: We studied 55 women with fibromyalgia and 44 controls. Gait analysis was performed using an Instrumented walkway for measurement of the kinematic parameters of gait (GAITRite system) and patients completed a Spanish version of Fibromyalgia Impact Questionary (FIQ).

Results: Significant differences ($p < 0.001$) between FM and control groups were found in velocity, stride length, cadence, single support ratio, double support ratio, stance phase ratio and swing phase ratio. There were significant inverse correlations between FIQ and velocity, stride length, swing phase and single support, whereas significant direct correlations were found with stance phase and double support.

Conclusion: Gait parameters of women affected by fibromyalgia were severely impaired when compared to those of healthy women. Different factors such as lack of physical activity, bradikinesia, overweight, fatigue and pain together with a lower isometric force in the legs can be responsible for the alterations in gait and poorer life quality of women with FM.

Keywords: gait, fibromyalgia, biomechanics, quality of life.

1. Introduction

Fibromyalgia syndrome (FM) is a systemic chronic pain and multiple tender points condition found primarily in woman, characterized by reduced physical work capacity and muscular fatigue [1], muscle weakness [2], widespread muscle pain, and lower pressure pain thresholds of tender sites in the upper and lower limbs [3]. This pathology also affects several gait parameters and different muscle recruitment patterns [1, 4-6]. Auvinet et al. [4] and Pankoff et al. [5] have reported that gait in patients with fibromyalgia is characterized by reduced walking speed, cycle frequency and stride length. The slower walk of fibromyalgia patients appears to be a consequence of decreases in stride length and cycle frequency, and

Bradykinesia [4]. Others researches found a significant correlation between Fibromyalgia Impact questionnaire (FIQ) and a 6 minute walk test after an exercise program [5, 6], but there are currently not reports correlating FIQ results with gait parameters. On the other hand, Pierrynowskia et al.[1] reported that patients affected by FM and control subjects (C) walked with similar stride lengths, times, and velocities, and exhibited similar joint angles and ground reaction force, although they used different muscle recruitment patterns. Refer data reported by Pierrynowskia et al. [1] has been scaled and normalized, but the same authors related in his article that both scaled and non-scaled exhibited similar gait characteristic between FM and C.

In view of the controversy found among various research studies concerning the differences in velocity, frequency and stride length between FM and control subjects, the aim of the present study was to determine if there are differences in such parameters among patients affected by fibromyalgia and healthy subjects, and whether the degree of affectation by fibromyalgia can decrease the gait parameters.

2. METHODS

2.1 Participants.

We studied 55 women who met American College of Rheumatology criteria for fibromyalgia [7]. Controls were recruited among individuals with a negative history for musculoskeletal disease, neurological disorders, and gait abnormalities. The 44 controls were women matched to the patients on age, height, body weight, body mass index (BMI) and percent of body fat (PBF) (FM group: age: 49.5 ± 8.9 years; height: 157.9 ± 6.6 cm; body weight:

69.2±12.9 kg; BMI: 27.8±5.1; PBF: 37.9±8.2%; Control group: age: 47.1±6.8 years; height: 157.0±5.4 cm; body weight: 67.8±13.4 kg; BMI: 27.3±5.3; PBF: 36.4±6.6%). 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.

2.2 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" 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 by 3.66 m long. The carpet is portable, and can be rolled up for transfer [8].

Patients completed a Spanish version of Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ) [9]. 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 (10).

2.3. Gait Protocol.

Each participant of the study walked five trials unassisted at her comfortable speed along a 18.6 m walkway. We recorded at least 20 steps over the GaitRite, a condition recognized as improving precision in studies

of gait disorders [10]. The GaitRite system was located in the middle of the walkway in order to avoid the nonstabilized walking periods at the beginning and end of the test [2]. Participants wore closed shoes with flat flexible soles.

2.4. Definition of Variables.

Velocity: 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 (%); stance phase ratio: stance phase duration/gait cycle duration (%). Heel to heel base of support or base width (H-H base support) (cm): the vertical distance from heel centre of one footprint to the line of progression formed by two footprints of the opposite foot and total score of FIQ.

2.5 Statistical analysis.

Student t-test was used to analyze differences in gait parameters between patient and control groups. The Pearson correlation was used to calculate the relationship between gait parameters and FIQ in fibromyalgia group. The significance level was determined at $P < 0.05$. Statistical analysis was carried out using SPSS v.14 for Windows (SPSS, Chicago, IL).

3. RESULTS

Significant differences ($p < 0.001$) between FM and C groups were found in velocity, stride length, cadence, single support ratio, double support ratio, stance phase ratio and swing phase ratio (Table 2). With regard to H-H base support, the p-value in this last parameter ($p = 0.058$) was very close to the level of significance established for the present study. All gait variables except double support, stance phase and H-H base support were significantly lower in the group with fibromyalgia, compared to the control group.

Table 1. Gait Analysis Variables between Fibromyalgia and Control groups

Variables	Fibromyalgia (Mean±S.D.)	Controls (Mean±S.D.)	P value
Gait velocity (cm/s)	109±20.5	139.2±16.9	< 0.001
Cadence (steps/min)	109.5±12.6	124.8±8.5	< 0.001
Stride length (cm)	119.1±14.7	133.9±11.6	< 0.001
Single support (%)	36.6±2.2	39.0±1.4	< 0.001
Double support (%)	26.7±4.5	22.1±2.8	< 0.001
Swing phase (%)	36.6±2.2	39.0±1.4	< 0.001
Stance phase (%)	63.4±2.2	60.9±1.4	< 0.001
H-H Base Support (cm)	9.3±2.9	8.2±2.7	0.058

There were significant inverse correlations between FIQ and velocity ($r = -0.354$, $p < 0.01$), stride length ($r = -0.425$, $p = 0.001$), swing phase ($r = -0.352$, $p < 0.01$) and single support

($r = -0.350$, $p < 0.01$), whereas significant direct correlations were found with stance phase ($r = 0.349$, $p = 0.01$) and double support ($r = 0.354$, $p < 0.01$). There were no significant correlation between H-H base support and FIQ.

4. DISCUSSION

Measurements of the spatial and temporal parameters from footstep patterns are frequently obtained to identify gait deviations, make diagnoses, determine appropriate therapy and monitor patient progress. In concordance with previous findings [11, 12] GAITRite® measures of speed, cadence and stride length demonstrated good concurrent validity. The method used in our study has a number of advantages for outpatient gait analysis. No special experimental setup is needed and the data is obtained rapidly and non-invasively, all that makes this methodology suitable for gait disorder quantification in clinical practice.

In agreement to what has been reported by other researchers [4, 5], walking speed was severely reduced in our patients with fibromyalgia. A reduction in gait speed/velocity can be influenced by several factors like the degree of physical activity, age or gender [4]. In the present study, the reduction in gait velocity exhibited by the patients affected by fibromyalgia syndrome was matched by a decrease in cadence and a lower stride length. These results agree with those reported by Auvinet et al. [4] who

related these changes in gait parameters to bradikinesia. Moreover, these authors stated that bradikinesia may be suitable for quantifying physical activity in patients with fibromyalgia. Therefore, fatigue rather than pain would be the main factor responsible for the lower life quality of women with FM [13]

On the other hand, the women with FM showed, a significantly higher double support phase (FM: 26.7+4.5 vs C: 22.1+2.8) and a minor single support phase (FM: 36.6+2.2; C: 39.0+1.4) than a control group. It has been reported that the women with FM had significantly lower isometric force in bilateral leg extensors, unilateral knee extensors and flexors than healthy women [13]. These muscular alterations together with general pain and overweight exhibited by the women in the FM group of the present study (PBF: 37.9+ 8.2) impedes these women to support their corporal weight upon a single support during a long period of time and causes them to decrease the single support time in the gait cycle.

In the present study, women affected by FM had the lowest scores in the FIQ and the poorer gait parameters, as show Pearson correlation, decreasing the velocity, stride length, swing phase and single support and increasing the stance phase and double support. These results can be associated to the lack of physical activity and overweight of the FM women of this study. In previous studies[14, 15], women that carried out aerobic exercise or aerobic exercise associated with progressive strength training improved their score in the FIQ and the distance travelled in a 6 minute walk test, and, therefore, their gait parameters.

5. CONCLUSION

Gait parameters of women affected by fibromyalgia were severely impaired when compared to those of healthy women. Furthermore, a significant correlation was found between the poorer gait parameters and lowest FIQ results of women with FM. Different factors such as lack of physical activity, bradikinesia, overweight, fatigue and pain together with a lower isometric force in the legs can be responsible for the alterations in gait and poorer life quality of women with FM.

6. ACKNOWLEDGEMENTS AND AFFILIATIONS

Acknowledgements to the Fibromyalgia's Granada Association (AGRAFIM) for their participation and collaboration.

7. REFERENCES

1. Pierrynowskia MR, Tiidusb PM, Galea V. (2005) Women with fibromyalgia walk with an altered muscle synergy. *Gait & Posture* 22: 210-8.
2. Maquet D, Croisier J, Renard C, Crielaard J. (2002) Muscle performance in patients with fibromyalgia. *Joint Bone Spine* 69: 293-9.
3. Bendtsen L, Norregaard J, Jensen R, Olesen J. (1997) Evidence of qualitatively altered nociception in patients with fibromyalgia. *Arthritis & Rheumatism* 40: 98-102.
4. Auvinet B, Bileckot R, Alix AS, Chaleil D, Barrey E. (2006) Gait disorders in patients with fibromyalgia. *Joint Bone Spine* 73: 543-6.
5. Pankoff B, Overend T, Lucy D, White K. (2000) Validity and responsiveness of the 6 minute walk test for people with fibromyalgia. *The Journal of Rheumatology* 27: 2666-70.
6. Mannerkorpi K, Nyberg B, Ahlmen M, Ekdahl C. (2000) Pool exercise combined with an education program for patients with fibromyalgia

- syndrome. A prospective, randomized study. *The Journal of Rheumatology* 27: 2473-81.
7. Wolfe F, Smythe HA, Yunus MB, Bennett RM, Bombardier C, Goldenberg DL et al. (1990) The american college of rheumatology 1990 criteria for the classification of fibromyalgia. *Arthritis & Rheumatism* 33: 160-72.
 8. Ashwini KR, Lori Q, Karen SM. (2005) Reliability of spatiotemporal gait outcome measures in Huntington's disease. *Movement Disorders* 20: 1033-7.
 9. 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: 554-60.
 10. Kaufman KR, Chambers HG, Sutherland DH. (1996) Variability of temporal distance measurements in pathological gait studies. *Gait & Posture* 4: 169.
 11. Bilney B, Morris M, Webster K. (2003) Concurrent related validity of the GAITRite walkway system for quantification of the spatial and temporal parameters of gait. *Gait and Posture* 17: 68-74.
 12. McDonough AL, Batavia M, Chen FC, Kwon S, Ziai J. (2001) The validity and reliability of the GAITRite system's measurements: a preliminary evaluation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 82: 419-25.
 13. Valkeinen H, Häkkinen A, Alen M, Hannonen P, Kukkonen-Harjula K, Häkkinen K. (2007) Physical Fitness in Postmenopausal Women with Fibromyalgia. *International Journal of Sports Medicine* Oct 24
 14. Gowans SE, deHueck A. (2007) Pool exercise for individuals with fibromyalgia. *Current Opinion in Rheumatology* 19: 168-73.
 15. Rooks DS, Silverman CB, Kantrowitz FG. (2002) The effects of progressive strength training and aerobic exercise on muscle strength and cardiovascular fitness in women with fibromyalgia: a pilot study. *Arthritis and Rheumatism* 47: 22-8.

Anexo II

Hoja informativa para los sujetos participantes en la tesis y consentimiento informado.

HOJA DE INFORMACIÓN PARA EL PARTICIPANTE

PROYECTO de EVALUACIÓN y PROMOCIÓN de CALIDAD de VIDA para enfermos de FIBROMIALGIA

Propuesta realizada por el Grupo

**"ERGOLAB" (Universidad de Granada) en colaboración con la
Asociación Granadina de Fibromialgia (AGRAFIM)**

Información referente a los siguientes aspectos del estudio:

1. **Objetivo:** Evaluar los parámetros de marcha, composición corporal y estado psicosocial de los participantes, y en una segunda fase, la efectividad de un programa de intervención con personas con fibromialgia.
2. **Metodología empleada:** Se realizará una evaluación completa, no invasiva de los parámetros de locomoción, composición corporal y test psicosociales. EN la segunda etapa, se emplearan dos tipos de programas: tratamiento multidisciplinar combinando terapias de Actividad física (AF) y psicológica, y tratamiento integral mediante biodanza. Se realizarán diferentes tests de condición física (capacidad aeróbica, fuerza muscular, flexibilidad, velocidad-agilidad-coordinación, etc.), composición corporal, cuestionarios para recabar información sobre variables psicosociales, así como filmaciones y pruebas biomecánicas.
3. **Beneficios derivados del estudio.** El usuario recibirá un tratamiento de supuesta eficacia terapéutica para mejorar aspectos biológicos y psicosociales y, por tanto, su calidad de vida.

4. **Incomodidades y riesgos derivados del estudio:** Todo la intervención será realizada y supervisada por especialistas en el ámbito de la fisioterapia, ciencias de la actividad física y el deporte y psicológico. Todas las pruebas de evaluación realizadas están basadas en gestos y movimientos de la vida cotidiana: marcha, carrera, levantarse de una silla, etc. Se trata de pruebas no invasivas y no extenuantes (submáximas), utilizadas habitualmente en los proyectos de investigación llevados a cabo desde la Universidad de Granada (Departamentos de Fisiología y Educación Física y Deportiva). Las pruebas psicosociales se realizarán mediante cuestionarios, salvo la anamnesis inicial que se desarrollará mediante entrevista individual.

5. **Posibles acontecimientos adversos.** No se prevé ningún acontecimiento adverso, más allá de los propios de la práctica de AF. En todo momento la intervención será mediatizada por la aparición del dolor durante la ejecución.

6. **Voluntariedad.** El participante lo hace de forma voluntaria, pudiéndose retirar del estudio en cualquier momento, habiendo sido informado explícitamente de la finalidad del mismo.

7. **Los datos** obtenidos en 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** con los investigadores principales.

HOJA DE CONSENTIMIENTO PARA EL PARTICIPANTE

**PROYECTO de EVALUACIÓN y PROMOCIÓN de CALIDAD de VIDA
para enfermos de FIBROMIALGIA**

**Propuesta realizada por el Grupo "ERGOLAB" (Universidad de
Granada) en colaboración con la Asociación Granadina de
Fibromialgia (AGRAFIM)**

Yo D/D^a.....
con D.N.I.

DECLARO bajo mi juramento y responsabilidad:

- Que participo en este estudio de forma libre y voluntaria.
- Que he sido informado de forma detallada del tratamiento que voy a realizar durante el estudio y las pruebas que voy a realizar.
- Que he podido preguntar y aclarar todas las dudas acerca de las pruebas que voy a realizar y del estudio en general.
- Que puedo retirarme del estudio en cualquier momento si lo deseo oportuno y sin tener que dar ninguna explicación.
- Que soy consciente y he sido informado de los posibles riesgos que conlleva la realización de las sesiones terapéuticas y las pruebas que voy a realizar.
- Que los datos obtenidos del 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 la confidencialidad de los mismos sin que aparezca ninguna alusión que me identifique en futuras publicaciones o explotación de los datos.

En Granada a..... de de 200_

Firma del participante:
responsable:

Firma del investigador

Anexo III

FIQ Versión española (Rivera y González, 2004)

1. Ha sido usted capaz de:

	Siempre	La mayoría de las veces	En Ocasiones	Nunca
a. Hacer la compra	0	1	2	3
b. Lavar la ropa usando lavadora	0	1	2	3
c. Preparar la comida	0	1	2	3
d. Lavar los platos y los cacharros de la cocina a mano	0	1	2	3
e. Pasar la fregona, la mopa o la aspiradora	0	1	2	3
f. Hacer las camas	0	1	2	3
g. Caminar varias manzanas	0	1	2	3
h. Visitar a amigos / parientes	0	1	2	3
i. Utilizar transporte público o conducir un coche	0	1	2	3

2. ¿Cuántos días de la última semana se sintió bien?

0 1 2 3 4 5 6 7

3. ¿Cuántos días de la última semana faltó usted al trabajo por causa de su fibromialgia? (Si no trabaja usted fuera de casa, deje esta pregunta en blanco)

0 1 2 3 4 5 6 7

(En las siguientes preguntas, ponga una marca como esta X en el punto de la línea que mejor indique cómo se sintió en general durante la última semana)

4. Cuando fue a trabajar, ¿cuánta dificultad le causaron el dolor u otros síntomas de su fibromialgia en el desempeño de su trabajo?

Sin problemas _____ Mucha Dificultad

5. ¿Cómo ha sido de fuerte el dolor?

Sin dolor _____ Dolor Muy Fuerte

6. ¿Cómo se ha encontrado de cansada/o?

Nada cansada _____ Muy Cansada

7. ¿Cómo se ha sentido al levantarse por las mañanas?

Bien _____ Muy Cansada

8. ¿Cómo se ha notado de rígida o agarrotada?

Nada Rígida ————— Muy Rígida

9. ¿Cómo se ha notado de nerviosa, tensa o angustiada?

Nada Nerviosa ————— Muy Nerviosa

10. ¿Cómo se ha sentido de deprimida o triste?

Nada Deprimida ————— Muy Deprimida.

Anexo IV

Cuestionario SF-36 en versión española (Alonso et al., 1995)

INSTRUCCIONES: Las preguntas que siguen a continuación se refieren a lo que usted piensa sobre su salud. Sus respuestas permitirán saber cómo se encuentra usted y hasta qué punto es capaz de hacer sus actividades habituales. Conteste cada pregunta tal como se indica. Si no está seguro/a de cómo responder a una pregunta, por favor conteste lo que le parezca más cierto. Marque una sola respuesta.

1. En general, usted diría que su salud es:

- 1 Excelente
- 2 Muy buena
- 3 Buena
- 4 Regular
- 5 Mala

2. ¿Cómo diría que es su salud actual, comparada con la de hace un año?

- 1 Mucho mejor ahora que hace un año
- 2 Algo mejor ahora que hace un año
- 3 Más o menos igual que hace un año
- 4 Algo peor ahora que hace un año
- 5 Mucho peor ahora que hace un año

LAS SIGUIENTES PREGUNTAS SE REFIEREN A ACTIVIDADES O COSAS QUE USTED PODRÍA HACER EN UN DÍA NORMAL.

3. Su salud actual, ¿le limita para hacer esfuerzos intensos, tales como correr, levantar objetos pesados, o participar en deportes agotadores?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

4. Su salud actual, ¿le limita para hacer esfuerzos moderados, como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de una hora?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

5. Su salud actual, ¿le limita para coger o llevar la bolsa de la compra?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

6. Su salud actual, ¿le limita para subir varios pisos por la escalera?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

7. Su salud actual, ¿le limita para subir un solo piso por la escalera?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

8. Su salud actual, ¿le limita para agacharse o arrodillarse?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

9. Su salud actual, ¿le limita para caminar un kilómetro o más?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

10. Su salud actual, ¿le limita para caminar varias manzanas (varios centenares de metros)?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

11. Su salud actual, ¿le limita para caminar una sola manzana (unos 100 metros)?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

12. Su salud actual, ¿le limita para bañarse o vestirse por sí mismo?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

LAS SIGUIENTES PREGUNTAS SE REFIEREN A PROBLEMAS EN SU TRABAJO O EN SUS ACTIVIDADES COTIDIANAS.

	SI	NO
13. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que reducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?		
14. Durante las 4 últimas semanas, ¿hizo menos de lo que hubiera querido hacer, a causa de su salud física?		
15. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que dejar de hacer algunas tareas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?		
16. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo dificultad para hacer su trabajo o sus actividades cotidianas (por ejemplo, le costó más de lo normal), a causa de su salud física?		
17. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que reducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?		
18. Durante las 4 últimas semanas, ¿hizo menos de lo que hubiera querido hacer, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?		
19. Durante las 4 últimas semanas, ¿no hizo su trabajo o sus actividades cotidianas tan cuidadosamente como de costumbre, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?		

20. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto su salud física o los problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales habituales con la familia, los amigos, los vecinos u otras personas?

- 1 Nada
- 2 Un poco
- 3 Regular
- 4 Bastante
- 5 Mucho

21. ¿Tuvo dolor en alguna parte del cuerpo durante las 4 últimas semanas?

- 1 No, ninguno
- 2 Sí, muy poco
- 3 Sí, un poco
- 4 Sí, moderado
- 5 Sí, mucho
- 6 Sí, muchísimo

22. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto el dolor le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?

- 1 Nada
- 2 Un poco
- 3 Regular
- 4 Bastante
- 5 Mucho

LAS PREGUNTAS QUE SIGUEN SE REFIEREN A CÓMO SE HA SENTIDO Y CÓMO LE HAN IDO LAS COSAS DURANTE LAS 4 ÚLTIMAS SEMANAS. EN CADA PREGUNTA RESPONDA LO QUE SE PAREZCA MÁS A CÓMO SE HA SENTIDO USTED.

23. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió lleno de vitalidad?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

24. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo estuvo muy nervioso?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

25. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió tan bajo de moral que nada podía animarle?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

26. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió calmado y tranquilo?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces

- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

27. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo tuvo mucha energía?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

28. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió desanimado y triste?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

29. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió agotado?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

30. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió feliz?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

31. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió cansado?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Algunas veces
- 4 Sólo alguna vez

32. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia la salud física o los problemas emocionales le han dificultado sus actividades sociales (como visitar a los amigos o familiares)?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Algunas veces
- 4 Sólo alguna vez
- 5 Nunca

POR FAVOR, DIGA SI LE PARECE CIERTA O FALSA CADA UNA DE LAS SIGUIENTES FRASES.

33. Creo que me pongo enfermo más fácilmente que otras personas.

- 1 Totalmente cierta
- 2 Bastante cierta
- 3 No lo sé
- 4 Bastante falsa
- 5 Totalmente falsa

34. Estoy tan sano como cualquiera.

- 1 Totalmente cierta
- 2 Bastante cierta
- 3 No lo sé
- 4 Bastante falsa
- 5 Totalmente falsa

35. Creo que mi salud va a empeorar.

- 1 Totalmente cierta
- 2 Bastante cierta
- 3 No lo sé
- 4 Bastante falsa
- 5 Totalmente falsa

36. Mi salud es excelente.

- 1 Totalmente cierta
- 2 Bastante cierta
- 3 No lo sé
- 4 Bastante falsa
- 5 Totalmente falsa

Anexo VI

Índice de tablas y figuras

Tablas

Tabla 1.1. Cronología de los términos usados para describir el dolor musculoesquelético. (Adaptado de Inanici & Yunus, 2004).....	42
Tabla 1.2. Resumen cronológico de publicaciones y eventos más relevantes relacionados con la FM (Adaptado de Inanici & Yunus, 2004).....	47
Tabla 1.3. Prevalencia de la FM por comunidades autónomas (Sociedad Española de Reumatología)	54
Tabla 1.4. Definición de los puntos gatillo propuesto por el ACR.....	63
Tabla 1.5. Criterios preliminares para el diagnóstico del síndrome de FM establecidos por Yunus et al. (1989)	66
Tabla 1.6. Cálculo de la puntuación del FIQ.....	118
Tabla 1.7. Resumen de los cambios en la puntuación total del FIQ en algunos estudios terapéuticos. Tomado de (Bennett, 2005)	120
Tabla 1.8. Traducción del FIQ a los diferentes idiomas no anglosajones	121
Tabla 1.9. Contenido de las escalas del SF-36. Tomado de Vilagut et al.,(2005).	125
Tabla 1.10. Resumen de investigaciones donde se utilizó el cuestionario SF-36. Adaptado de Hoffman & Dukes (2008)	136
Tabla 2.1. Valores medios (\bar{x}) y desviaciones típicas (DT) de peso, talla y edad de los grupos FM y C	147
Tabla 2.2. Valores medios (\bar{x}) y desviaciones típicas (DT) de peso, talla y edad de los grupos FM y C	169

Tabla 2.3. Representación estadística de la hipótesis de investigación	175
Tabla 3.1. Valores medios y nivel de significación de peso, talla y edad de los sujetos.	179
Tabla 3.2. Valores medios, desviación típica y significación de las variables espacio-temporales de la marcha para los grupos FM y C del EST1	180
Tabla 3.3. Valores medios, desviación típica y significación de las variables espacio-temporales de la marcha para los grupos FM y C del EST2	186
Tabla 3.4. Valores medios y desviaciones típicas de las variables del EST1 y EST2	189
Tabla 3.5. Valores medios y DT de las variables de composición corporal, Psico-sociales y dinamometría de presión manual.....	192
Tabla 3.6. Correlaciones entre las variables de locomoción y los cuestionarios psico-sociales del grupo FM	195
Tabla 3.7. Correlaciones entre las variables de velocidad y las variables antropométricas y de dinamometría de presión manual. Grupo FM	198
Tabla 3.8. Correlaciones entre las escalas del SF-36 y las variables de locomoción del grupo C	199
Tabla 3.9. Correlaciones entre las variables de marcha y la dinamometría de presión manual y los parámetros de composición corporal en sujetos del grupo C	202
Tabla 3.10. Valores medios y desviaciones típicas de las variables peso, talla y edad en pacientes masculinos con FM y grupo C	203
Tabla 3.11. Valores medios y desviaciones típicas de las variables de marcha a velocidad confortable en hombres sanos (C) y pacientes con FM.....	204
Tabla 3.12. Valores medios y desviaciones típicas de las variables de marcha a velocidad rápida en hombres sanos (C) y pacientes con FM	206

Tabla 3.13. Valores medios y DT de las variables del EST1 y EST2	208
Tabla 3.14. Comparativa de las variables de marcha entre el grupo C y E antes y después de la intervención	211
Tabla 4.1. Pruebas clínicas controladas en FM con un tratamiento multidisciplinar, tomado de Spaeth y Briley (2009).....	249

Figuras

Figura 1.1. Interconexión entre el síndrome de FM y otros síndromes propuesto por Yunus (1984).	44
Figura 1.2. Prevalencia de la FM en España. Datos estudio Episer 1998-1999	55
Figura 1.3. Localización de los puntos gatillo propuestos por el ACR.....	62
Figura 1.4. Diferenciación del síndrome de FM. Tomado de Schneider et al. (2006)	69
Figura 1.5. Algoritmo de actuación para la FM.....	71
Figura 1.6. Modelos de Intervención en FM.....	77
Figura 1.7. Ciclo de marcha y sus fases	95
Figura 1.8. Apoyos de los pies durante el ciclo de marcha	96
Figura 1.9. Taxonomía de los ítems y conceptos del SF-36	128
Figura 1.10. Validez de los constructos del SF-36. Tomado de Ware (2000).....	132
Figura 2.1. Plataforma GAITRite.....	148
Figura 2.2. Diseño del pasillo de marcha propuesto para el protocolo de.....	149

evaluación de locomoción andando (marcha)	149
Figura 2.3. Sujeto realizando el protocolo de marcha	150
Figura 2.4. Fases del ciclo de marcha y definición de variables	152
Figura 2.5. Representación de las pisadas analizadas mediante GAITRite	154
Figura 2.6. Representación de la AP analizada mediante la GAITRite	155
Figura 2.7. Determinación de la fase de una pierna determinada con respecto al ciclo de marcha de la otra pierna	158
Figura 2.8. Inbody 720 de Biospace	162
Figura 2.9. Dinamómetro TKK Takei.....	163
Figura 2.10. Sujeto realizando la prueba de composición corporal.....	165
Figura 2.11. Sujeto realizando la prueba de dinamometría de presión manual	166
Figura 3.1. Valores medios de Velocidad, cadencia y longitud de zancada en los grupos FM y C	181
Figura 3.2. Comparación entre la FO y FA en los grupos FM y C	182
Figura 3.3. Comparación entre la FAM y FAB en los grupos FM y C	183
Figura 3.4. Ejemplo de dispersión de ρ entre un sujeto representativo seleccionado al azar del grupo FM y otro del grupo C	184
Figura 3.5. Comparación entre la FO y FA en los grupos FM y C	187
Figura 3.6. Comparación entre la FAM y FAB en los grupos FM y C	188
Figura 3.7. Valores medios de Velocidad, cadencia y longitud de zancada en los grupos FM y C masculinos	205