

INVESTIGACIÓN
2010

**ESTUDIO DE CORRELACIÓN ENTRE
VARIABLES CLÍNICAS Y BIOMECÁNICAS
EN PACIENTES CON FIBROMIALGIA**

FUNDACIÓN MAPFRE

www.fundacionmapfre.org

Investigador Principal

Xavier Mari i Cerezo

Ldo. en Medicina. Director General
Termas de Fuencaliente
Balneario Chulilla. Valencia

Equipo Investigador

Alessandro Giancotti

Fisioterapeuta. Jefe de Sección
Termas de Fuencaliente
Balneario Chulilla. Valencia

Gaman Bogdam

Ldo. en Medicina. Médico Terapeuta
Termas de Fuencaliente
Balneario Chulilla. Valencia

José David Garrido Jaén

Ingeniero Industrial
Director de Valoración Biomecánica
Instituto de Biomecánica de Valencia

Laura Márquez Harnández

Fisioterapeuta
Termas de Fuencaliente
Balneario Chulilla. Valencia

María José Germes Esteve

Fisioterapeuta
Termas de Fuencaliente
Balneario Chulilla. Valencia

Índice

	Página
1. OBJETIVOS	4
2. INTRODUCCIÓN	4
3. MATERIAL Y MÉTODOS	4
3.1. Participantes	4
3.2. Instrumentos de medida	4
3.3. Protocolo de medida	5
3.4. Análisis estadístico	6
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	6
5. CONCLUSIONES	8
6. LÍNEAS FUTURAS	9
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	9

1. OBJETIVOS

El presente proyecto tenía los siguientes objetivos:

- Objetivo principal:
 - o Conocer las variables biomecánicas de la valoración funcional de la marcha y el equilibrio que mejor caracterizan a la fibromialgia.
- Objetivos secundarios:
 - o Analizar la marcha y equilibrio de los pacientes con fibromialgia.
 - o Clasificar a los pacientes con fibromialgia en distintos grupos según su estado funcional partiendo de las variables biomecánicas y clínicas.

2. INTRODUCCIÓN

La fibromialgia (FM) es un trastorno doloroso crónico, no inflamatorio, que afecta a las partes blandas del aparato locomotor. Si bien la Organización Mundial de la Salud la reconoce como una entidad diferenciada, algunos autores la consideran como un síndrome que sirve para explicar la existencia de personas con dolor generalizado, persistente e idiopático. El hecho de que no se conozca con certeza sus causas y mecanismos fisiopatológicos supone un desafío a la medicina actual.

Según el Documento de Consenso de la Sociedad Española de Reumatología, en España existen unas 800.000 personas adultas que padecen este síndrome, lo que significa que afecta al 1-3% de la población mayor de 18 años. Por sexos, afecta a un 4,2% en mujeres y 0,2% en hombres, lo que es una relación mujer/varón de 21:1 [1].

En los últimos años se ha comenzado a investigar en diversos ámbitos sobre la afectación clínica de los pacientes que sufren la enfermedad. En este sentido, la biomecánica se postula como una disciplina complementaria en el estudio de la fibromialgia a la que puede aportar la objetividad, la repetitividad y el método estandarizado de sus valoraciones.

El objetivo de este trabajo es realizar un análisis biomecánico del equilibrio y la marcha en pacientes con fibromialgia que proporcione parámetros significativos que permitan hacer una correlación con su estado funcional percibido.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. Participantes

La muestra de estudio estuvo formada por 42 pacientes (40 mujeres y 2 hombres) con una media de edad de 58 años (DE=10), con diagnóstico médico de Fibromialgia. Se excluyeron del estudio aquellos pacientes con patología vestibular asociada, o enfermedad concomitante con afectación de la marcha (ortopédica o neurológica) y aquellos que por su velocidad de marcha (inferior a 0,6

m/s o longitud de paso no eran susceptibles de ser valorados con el sistema de medida elegido.

3.2. Instrumentos de medida

El análisis biomecánico se llevó a cabo mediante la utilización de la plataforma dinamométrica NedScan/IBV, empleando la aplicación informática NedAMH/IBV® (figura 1) para la valoración cinética de la marcha y la aplicación NedSVE/IBV® (figura 2) para la valoración del equilibrio.

El sistema NedAMH/IBV valora la capacidad funcional y la regularidad de la marcha a partir de un análisis cinético y del registro de la velocidad de la misma. Consta de una plataforma dinamométrica para el registro de las fuerzas de reacción durante la pisada, dos barreras de fotocélulas y de una aplicación informática para el registro y análisis de los datos [2]. La valoración del equilibrio postural con el sistema NedSVE/IBV se realiza mediante posturografía estática, utilizando una plataforma dinamométrica instrumentada que consta de cuatro captadores extensométricos articulados, que valora de manera objetiva el control postural a través del estudio de los movimientos del centro de presiones (proyección vertical en el suelo del centro de gravedad) [3].

El sistema NedAMH/IBV compara los valores de los diferentes parámetros, con los correspondientes a un grupo de sujetos con características similares al paciente analizado, separando los datos para cada una de las extremidades inferiores [2]. Los parámetros obtenidos del análisis cinético de la marcha proporcionados por el sistema NedAMH/IBV son:

- Velocidad de la marcha: es la distancia recorrida por el cuerpo en la unidad de tiempo, en la dirección considerada.
- Tiempo de apoyo: duración del intervalo de tiempo durante el cual cada uno de los pies está en contacto con el suelo.
- Frenado: es la fuerza horizontal que ejerce el sujeto durante los primeros instantes del apoyo del talón en el suelo con la finalidad de asentar correctamente el pie en el suelo.
- Propulsión: es la fuerza horizontal que ejerce el sujeto al final del apoyo con la finalidad de lanzar el cuerpo hacia adelante e iniciar el siguiente paso.
- Despegue: es la fuerza vertical que ejerce el sujeto al final de apoyo con la finalidad de elevar el pie y en combinación con la fuerza de propulsión iniciar el siguiente paso.
- Oscilación: es la fuerza vertical que el sujeto ejerce contra el suelo en la fase media de apoyo del pie.
- Morfología Fx: compara la similitud de la componente medio-lateral de la fuerza durante el apoyo con el patrón de normalidad.
- Morfología Fy: compara la similitud de la componente medio-lateral de la fuerza durante el apoyo con el patrón de normalidad.

- Morfología Fz: compara la similitud de la componente vertical de la fuerza durante el apoyo con el patrón de normalidad.

Todos los parámetros se expresan en % de normalidad, basado en la comparación con la base de datos del Instituto de Biomecánica de Valencia [2].

Se registraron al menos 6 pisadas con cada pie. El índice de normalidad corresponde al promedio ponderado de la valoración en porcentaje de normalidad de todos los parámetros analizados en esta prueba. Se calcula de forma global para los dos miembros inferiores y para el derecho e izquierdo individualmente. Valores inferiores al 90% se consideran no normales o alterados funcionalmente.

esta forma, un resultado inferior al 100% indica un alejamiento de la normalidad. Este alejamiento es indicativo de que el paciente en estudio utiliza una estrategia distinta a la adoptada por sujetos normales para el mantenimiento del equilibrio. Además se obtiene una valoración global a partir de la ponderación de las pruebas realizadas. Los parámetros son ponderado de 0-100% de manera que valoraciones por debajo de 95% se consideran alteradas.

La valoración de cada prueba se basa en la comparación de los parámetros que mejor discriminan a la población normal de la patológica, con los obtenidos de patrones de normalidad segmentados de la base de datos del Instituto de Biomecánica de Valencia.



Figura 1. Análisis de la marcha.

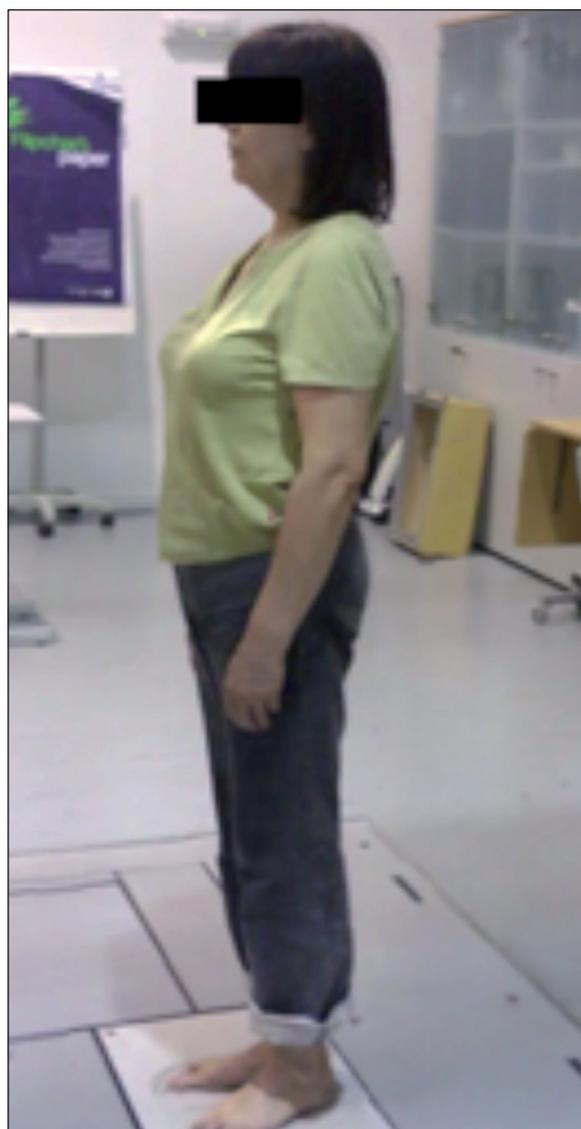


Figura 2. Valoración del equilibrio postural.

La aplicación NedSVE/IBV calcula un índice de valoración de la estabilidad medio-lateral (ML) y antero-posterior (AP) para cada una de las pruebas de Romberg. Dicho índice cuantifica la fuerza máxima ML y AP en cada una de las pruebas respecto al patrón de normalidad correspondiente (en función de la edad del paciente). De

3.3. Protocolo de medida

Los sujetos incluidos en el estudio fueron remitidos al Balneario de Chulilla. Inicialmente fueron valorados por un médico, que tras verificar el cumplimiento de los criterios de inclusión en el estudio, proporcionaba a

cada uno de los participantes la información acerca de los objetivos del proyecto y finalmente facilitaba el consentimiento informado que debía ser firmado. Seguidamente, se procedía a rellenar el cuestionario inicial con los datos personales del paciente y los antecedentes de su patología. Una vez obtenidos los datos iniciales, se procedía a la cumplimentación del Cuestionario de Impacto de la Fibromialgia (FIQ versión 3). A continuación se realizaba la valoración funcional de la marcha con el paciente descalzo, pidiendo que caminara por un trayecto determinado (de 3,5 m) y en ambos sentidos, a una velocidad que les resultara confortable. Posteriormente se realizaba la valoración funcional del equilibrio mediante las pruebas de Romberg Ojos Abiertos (ROA) y Romberg Ojos Cerrados (ROC).

3.4. Análisis estadístico

Se realizó un estudio de la correlación entre los datos clínicos (FIQ) y los datos obtenidos de la valoración biomecánica de la marcha y el equilibrio mediante el programa estadístico SPSS 18.0. En primer lugar se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson.

Posteriormente, se analizaron las correlaciones mediante el coeficiente de Pearson y el test de Chi cuadrado tras dividir a los sujetos en dos grupos según su puntuación en el Cuestionario FIQ: menor afectación ($FIQ < 55$) y mayor afectación ($FIQ > 55$). El intervalo de confianza fue del 95%.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La muestra estuvo constituida en su mayoría por mujeres (95%), con una edad media de 58 ($DE=10$) y con un peso promedio de 75,4 Kg ($DE=15,5$). Por otra parte, los pacientes tenían asociadas múltiples patologías, especialmente procesos artrósicos, osteopenia y osteoporosis.

Los datos del análisis del equilibrio postural arrojaron valoraciones sobre el 95% de normalidad para la valoración global, la estabilidad medio lateral y la estabilidad anteroposterior en el ROA (tabla 1). Para el ROC se encontró una valoración global por debajo del 95% de normalidad (91,99%) y de estabilidad medio lateral y estabilidad anteroposterior superior al 95% (tabla 1). De los 42 sujetos evaluados, 18 presentaban alteración en la valoración global de la prueba de ROC (43%), mientras que las otras 24 (57%) no tenían afectación del equilibrio.

En relación a la valoración del estado subjetivo (FIQ), se encontró que un 74% presentaban una puntuación superior a 55 (alta afectación subjetiva) y un 26% inferior (figura 3).

Al realizar un análisis de la correlación entre la puntuación del FIQ y las puntuaciones del ROA y ROC se encontró que era significativa en la valoración de la estabilidad medio lateral en la prueba de ROC ($P=0,020$), encontrán-

dose igualmente un nivel de significación con la prueba de ANOVA ($P=0,025$), como se observa en la tabla 2.

Tabla 1. Valoración media de los parámetros del equilibrio de la muestra. Valores por encima de 95% indican normalidad..

	Variable	Valoración (%)
ROA	Valoración Global	96.79
	Estabilidad Medio Lateral	99.98
	Estabilidad Antero Posterior	98.61
ROC	Valoración Global	91.99
	Estabilidad Medio Lateral	99.45
	Estabilidad Antero Posterior	96.15

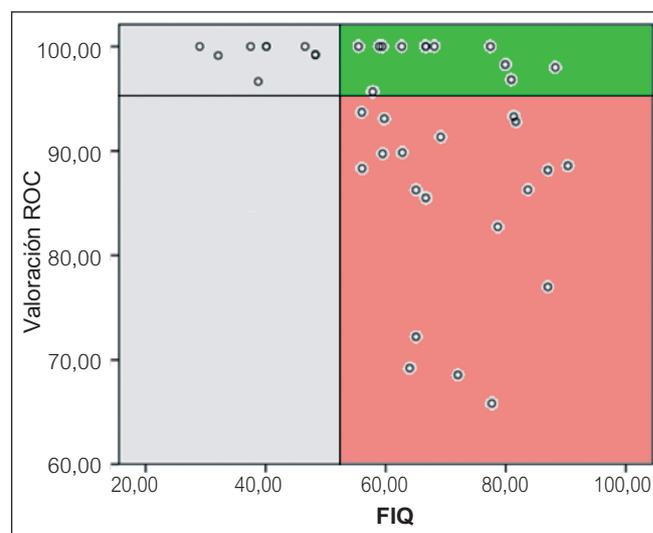


Figura 3. Gráfica de dispersión despegue/FIQ agrupando los sujetos según su afectación y valoración biomecánica.

No se encontró asociación entre los sujetos con menor afectación subjetiva ($FIQ < 55$) y alteración del equilibrio (tabla 2, figura 3). En el grupo compuesto por aquellos sujetos con mayor afectación subjetiva, se encontró que el 61% presentaba una afectación del equilibrio.

Entre las variables del test FIQ, las que se correlacionaron estadísticamente con el resultado de la valoración del equilibrio fueron: caminar varios centenares de metros ($p=0,011$), visitar a amigos o parientes ($p=0,002$), cuántos días de la semana se sintió bien ($p=0,033$), el dolor ($p=0,023$), el cansancio ($p=0,001$) y el resultado global ($p=0,007$) (tabla 3).

En relación a la valoración de la marcha, la velocidad media ha sido de $0,947 \pm 0,191$ m/s. Todos los sujetos superaban el límite del 90% de normalidad en la valoración, es decir, tenían una marcha global similar a la de sujetos de control de su misma edad y sexo. Por otra parte se observó una alteración en las valoraciones de la morfología de las fuerzas anteroposteriores (84,47%), mediolaterales (76,23%) y verticales (89,08%) (tabla 4). No se ha encontrado ninguna correlación estadística entre las variables analizadas en la prueba de marcha y las variables clínicas del FIQ,

tampoco se hallaron diferencias significativas para las variables principales de la valoración de la marcha.

Tabla 2. Correlación de la valoración de las pruebas de Romberg Ojos Abiertos (ROA) y Romberg Ojos Cerrados (ROC). Prueba de ANOVA para ROA y ROC. Comparado con la puntuación obtenida en el FIQ.

	FIQ<55		FIQ>55		FIQ<55		FIQ>55		ANOVA
	Corr.	Sig.	Corr.	Sig.	Media (DE)	Media (DE)	Media (DE)	Media (DE)	
ROA									
Valoración Global (%)	-0,115	0,737	0,069	0,711	98.37 (3.37)	95.79 (5.09)			0,127
Estabilidad ML (%)	--	--	-0,253	0,170	100 (0)	99.97 (0.13)			0,402
Estabilidad AP (%)	-0,091	0,791	-0,272	0,139	98.99 (2.26)	98.21 (2.30)			0,338
ROC									
Valoración Global (%)	0,111	0,759	-0,172	0,354	97.89 (4.74)	90.04 (10.21)			0,025
Estabilidad ML (%)	--	--	0,415	0,020	100 (0)	99.30 (1.61)			0,179
Estabilidad AP (%)	-0,034	0,926	-0,314	0,085	97.81 (4.82)	95.05 (6.50)			0,225

Tabla 3. Correlación entre las variables del FIQ y la valoración del equilibrio en la prueba de ROC.

¿Durante la última semana Usted pudo...	Corr.	Sign.
P1.1 Ir a comprar	-0.200	0.209
P1.2 Lavar y tender la ropa	-0.304	0.054
P1.3 Preparar la comida	-0.233	0.142
P1.4 Lavar los platos a mano	-0.029	0.855
P1.5 Limpiar el suelo	-0.039	0.810
P1.6 Hacer las camas	-0.137	0.394
P1.7 Caminar varios centenares de metros	-0.396	0.011
P1.8 Visitar a los amigos o a los parientes	-0.472	0.002
P1.9 Cuidar el jardín	0.025	0.884
P1.10 Conducir un coche	0.109	0.526
P2 ¿De los 7 días de la semana pasada, cuántos se sintió bien?	0.343	0.033
P3 ¿Cuántos días de trabajo perdió de la semana pasada por la fibromialgia?	-0.146	0.457
P4.4 Cuando trabajó, ¿cuánto afectó el dolor u otros síntomas a su capacidad de trabajar?	-0.368	0.023
P4.5 ¿Hasta qué punto ha sentido dolor?	-0.313	0.046
P4.6 ¿Hasta qué punto se ha sentido cansada?	-0.492	0.001
P4.7 ¿Cómo se ha sentido al levantarse por la mañana?	-0.180	0.261
P4.8 ¿Hasta qué punto se ha sentido agorrotada?	-0.235	0.149
P4.9 ¿Hasta qué punto se ha sentido tensa, ansiosa o nerviosa?	-0.195	0.221
P4.10 ¿Hasta qué punto se ha sentido deprimida o triste?	-0.086	0.594
FIQ global	-0.301	0.007

Tabla 4. Valoración media de los parámetros de la marcha en los sujetos valorados. Valores por encima de 90% indican normalidad.

Parámetro	Valoración (%)
Valoración marcha (%)	94.58
Velocidad (%)	101.56
T.Apoyo(%)	98.53
F. Frenado(%)	99.97
F. Propulsion (%)	99.34
Despegue(%)	97.75
Oscilación(%)	99.98
Morf_Fx(%)	84.47
Morf_Fy(%)	76.23
Morf_Fz(%)	89.08
Global(%)	94.63

Los participantes de estudio fueron en su mayoría mujeres (95%), dato que concuerda con la frecuencia estadística encontrada para esta patología [1].

Los hallazgos señalan que existe correlación entre la situación clínica del sujeto con fibromialgia y su equilibrio postural medido con posturografía estática. Por un lado, se aprecia una correlación estadísticamente significativa entre el resultado global del test FIQ y la estabilidad mediolateral en la prueba de Romberg Ojos Cerrados (ROC). Además, al dividir a los sujetos en dos grupos según su estado funcional, se han encontrado diferencias significativas mediante una prueba ANOVA para la valoración global del Romberg Ojos Cerrados, así, casi la mitad de los pacientes con un FIQ > 55 presentaban alteraciones en la prueba de ROC. Estos hallazgos podrían permitir dividir los pacientes en tres grupos diferenciados, como se expresa a continuación:

- Sujetos con baja afectación subjetiva (FIQ<55) y equilibrio normal (ROC >95%).
- Sujetos con alta afectación subjetiva (FIQ>55) y con alteración del equilibrio (ROC>95).
- Sujetos con alta afectación subjetiva (FIQ>55) y equilibrio normal.

Por otra parte, en este estudio no se encontraron sujetos con baja afectación subjetiva y alteración del equilibrio, lo que podría considerarse como un factor discriminante en la clasificación de la fibromialgia. Los hallazgos anteriormente descritos pueden sugerir la importancia de seguir estudiando este grupo de pacientes para poder clasificar adecuadamente a los sujetos con parámetros objetivos y poder determinar una posible exageración de síntomas o de nivel de severidad documentado en el cuestionario FIQ.

En los estudios sobre equilibrio en sujetos con fibromialgia se aprecia una buena correlación entre el equilibrio y el grado de severidad de la enfermedad [4,5]. El grado de severidad de la fibromialgia medida con el FIQ es buen predictor de la estabilidad postural. De esta manera, vista la buena correlación entre ambas, es posible sugerir que la posturografía estática sea considerada como una herramienta de ayuda en la valoración funcional de las personas con fibromialgia.

En este estudio, en el análisis de la marcha se encontró que los parámetros estaban dentro de la normalidad. Se aprecia una menor velocidad media entre los pacientes, aunque es de destacar la gran variabilidad entre pacientes y el hecho de haber realizado las pruebas en un pasillo de marcha de menores dimensiones. Pierrynowski et al, no encontraron diferencias significativas en los parámetros temporoespaciales y cinéticos de la valoración de la marcha [6], otros autores solo reportan una disminución en la velocidad de la marcha, en la distancia y la frecuencia de paso [7-10]. En el estudio de Auvinet [8] la frecuencia de paso reveló ser el mejor parámetro para diferenciar los sujetos afectados de los sujetos sanos en el análisis de clusters. Parece, por tanto, que estos parámetros podrían ser significativos para discriminar entre sujetos con y sin fibromialgia. En otros estudios con pacientes con alteración en la fuerza de los miembros inferiores [4,11] o la presencia de síndrome miofascial en gemelos [12], no se encontró una alteración significativa en las fuerzas de la pisada [6], dato que concuerda con lo hallado en el presente estudio. En relación a la valoración cinemática de la marcha, algunos autores [6] sugieren una diferencia en el reclutamiento muscular, con preferencia en el uso de los flexores de cadera sobre los flexores plantares de tobillo.

No se han hallado correlaciones entre los parámetros de la valoración cinética de la marcha y la puntuación con el FIQ. Auvinet et al. obtuvieron una correlación aunque negativa entre los resultados del FIQ y la regularidad del paso [8]. Otro estudio halló una buena correlación entre el nivel de afectación medido con el FIQ y la velocidad, la longitud, frecuencia de paso y la duración de las fases de apoyo bipodal, monopodal y de oscilación [9].

Es de destacar que no se encontró ninguna correlación significativa entre el FIQ > 55 y el nivel de ansiedad o depresión percibida, como cabría esperar en este tipo de pacientes. Un factor de confusión puede ser la asociación de síntomas depresivos y la fibromialgia [13]. La depresión presenta un patrón de marcha con disminución de la velocidad, del movimiento de los brazos y de los movimientos verticales de la cabeza y aumento de los movimientos laterales de la parte superior del cuerpo y postura inclinada [14]. Teóricamente, el aumento en el movimiento en el plano lateral aumentaría las fuerzas mediolaterales durante la pisada, sin embargo, Auvinet [7] no encontró aumento de la actividad medio-lateral medida con acelerómetros en una muestra de pacientes de fibromialgia que no cumplían criterios de depresión. Tampoco lo hizo Pierrynowski [6] en una muestra de pacientes seleccionados en un gimnasio y con buen nivel de actividad física. En el presente estudio, se encontró un aumento de las fuerzas en el plano lateral; no obstante, debe tenerse en cuenta que la muestra no fue seleccionada por criterios de depresión ni de participación en actividad física.

Diversos estudios han registrado un empeoramiento de la funcionalidad de la marcha o el equilibrio en la exploración física de pacientes con fibromialgia [15], sin embargo, es importante establecer qué parámetros biomecánicos definen mejor estas alteraciones para ayudar en su diag-

nóstico y valoración. En este trabajo se ha evidenciado que el equilibrio postural tiende a estar afectado en algunos pacientes con fibromialgia, según coinciden otros estudios realizados al respecto, [5,12,16,17], aunque es importante resaltar que en dichos estudios se ha utilizado otro tipo de tests y métodos de valoración del equilibrio. Sin embargo, es interesante destacar que, en el presente estudio, un 43% de la muestra tenía alteración en el equilibrio, por tanto el 57% se encontraba dentro de los parámetros de normalidad. Este dato es similar a los resultados obtenidos en los estudios sobre el equilibrio en pacientes con fibromialgia realizados mediante posturografía estática [12,16], con lo que se puede intuir la utilidad de valorar individualmente a cada sujeto y realizar un seguimiento del mismo.

Es necesario recordar que la medicación que toman los pacientes con fibromialgia podría influir en el equilibrio y aumentar el riesgo de caídas [5], así como provocar trastornos de la marcha [18]. Los relajantes musculares, analgésicos opiáceos y antidepresivos también tienen esos efectos secundarios. En un estudio [12], ni el uso de medicación analgésica, ni la fuerza de miembros inferiores mostraron correlación con los problemas de equilibrio. [12]. En nuestro estudio, la medicación ingerida por los pacientes era muy escasa y se considera que no debería influir en los resultados obtenidos.

En conclusión, los hallazgos indican una buena correlación entre la situación clínica subjetiva del sujeto con fibromialgia (FIQ) y su equilibrio postural medido con posturografía. No se han hallado correlaciones entre los parámetros de la valoración cinética de la marcha y la puntuación con el FIQ. Para nuevos estudios realizados en la misma línea sería de interés homogeneizar la muestra, tener en cuenta el nivel de actividad física de los pacientes, el efecto de las patologías concomitantes (tales como la artrosis) y la medicación que ingieren habitualmente.

5. CONCLUSIONES

Los hallazgos señalan una correlación entre la situación clínica del sujeto con fibromialgia y su equilibrio postural medido con posturografía.

Añadir la valoración posturográfica a la valoración subjetiva del FIQ permite dividir los pacientes en tres grupos diferenciados como se expresa a continuación:

- Sujetos con baja afectación subjetiva (FIQ < 55) y equilibrio normal (ROC > 95%).
- Sujetos con alta afectación subjetiva (FIQ > 55) y con alteración del equilibrio (ROC > 95).
- Sujetos con alta afectación subjetiva (FIQ > 55) y equilibrio normal.

La marcha de los sujetos con fibromialgia analizados ha sido caracterizada como normal. Todos los sujetos superaban el límite del 90% de normalidad en la valoración, es decir, tenían una marcha global similar a los de sujetos de control de su misma edad y sexo.

No se ha encontrado ninguna correlación estadística entre las variables de la marcha y las variables clínicas del FIQ. Mediante una prueba ANOVA entre los dos grupos de afectación, tampoco se han encontrado diferencias significativas para las variables principales de la valoración de la marcha.

6. LÍNEAS FUTURAS

Es preciso continuar investigando sobre marcadores para el diagnóstico y el control evolutivo de la fibromialgia con

objeto de mejorar metodológicamente los estudios clínicos al respecto. Los estudios realizados han hallado diferentes marcadores que, combinados, pueden contribuir a ese propósito.

Es necesario aumentar la potencia de los estudios para alcanzar resultados significativos. En este sentido, el análisis de la respuesta a la fatigabilidad, síntoma característico de la fibromialgia, puede ayudar a encontrar mayores diferencias en los valores biomecánicos entre sujetos normales y afectados, aumentando, de esta forma, la potencia y la significación de los estudios.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Rivera, J., Alegre, C., Ballina, F.J., Carbonell, J., Carmona, L., Castel, B., *et al.* «Documento de Consenso de la Sociedad Española de Reumatología sobre la fibromialgia». *Reumatol Clin* 2006 Mar; 2S1: 55-66.
- [2] Lafuente, R., Belda, J.M., Sánchez-Lacuesta, J., Soler, C., Poveda, R., Prat, J. «Quantitative assessment of gait deviation: contribution to the objective measurement of disability». *Gait Posture* 2000 Jun;11(3):191-198.
- [3] Baydal-Bertomeu, J.M., Viosca-Herrero, E., Ortuño-Cortés, M.A., Quinza-Valero, V., Garrido-Jaen, D., Vivas Broseta, M.J. «Estudio de la eficacia y fiabilidad de un sistema de posturografía en comparación con la escala de Berg». *Rehabilitación* 2010, 25 de septiembre de 2010; 44(4): 304-310.
- [4] Aparicio, V.A., Carbonell-Baeza, A., Ruiz, J.R., Aranda, P., Tercedor, P., Delgado-Fernández, M., *et al.* «Fitness testing as a discriminative tool for the diagnosis and monitoring of fibromyalgia». *Scand J Med Sci Sports* 2011 Oct 24.
- [5] Jones, K.D., Horak, F.B., Winters-Stone, K., Irvine, J.M., Bennett, R.M. «Fibromyalgia is associated with impaired balance and falls». *J Clin Rheumatol* 2009 Feb; 15 (1): 16-21.
- [6] Pierrynowski, M.R., Tiidus, P.M., Galea, V. «Women with fibromyalgia walk with an altered muscle synergy». *Gait Posture* 2005 Nov; 22(3): 210-218.
- [7] Auvinet, B., Bileckot, R., Alix, A.S., Chaleil, D., Barrey, E. «Gait disorders in patients with fibromyalgia». *Joint Bone Spine* 2006 Oct; 73(5): 543-546.
- [8] Auvinet, B., Chaleil, D., Cabane, J., Dumolard, A., Hatron, P., Juvin, R., *et al.* «The interest of gait markers in the identification of subgroups among fibromyalgia patients». *BMC Musculoskelet Disord* 2011 Nov 11; 12(1): 258.
- [9] Heredia Jiménez, J.M., Aparicio García-Molina, V.A., Porres Foulquie, J.M., Delgado Fernández, M., Soto Hermoso, V.M. «Spatial-temporal parameters of gait in women with fibromyalgia». *Clin Rheumatol* 2009 May; 28(5): 595-598.
- [10] Pankoff, B., Overend, T., Lucy, D., White, K. «Validity and responsiveness of the 6 minute walk test for people with fibromyalgia». *J Rheumatol* 2000 Nov; 27(11): 2666-2670.
- [11] Goes, S.M., Leite, N., Shay, B.L., Homann, D., Stefanello, J.M., Rodacki, A.L. «Functional capacity, muscle strength and falls in women with fibromyalgia». *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2012 Jan 7.
- [12] Jones, K.D., King, L.A., Mist, S.D., Bennett, R.M., Horak, F.B. «Postural control deficits in people with fibromyalgia: a pilot study». *Arthritis Res Ther* 2011 Aug 2; 13(4): R127.
- [13] Gracely, R.H., Ceko, M., Bushnell, M.C. «Fibromyalgia and depression». *Pain Res Treat* 2012; 2012: 486590.
- [14] Michalak, J., Troje, N.F., Fischer, J., Vollmar, P., Heidenreich, T., Schulte, D. «Embodiment of sadness and depression-gait patterns associated with dysphoric mood». *Psychosom Med* 2009 Jun; 71(5): 580-587.
- [15] Watson, N.F., Buchwald, D., Goldberg, J., Noonan, C., Ellenbogen, R.G. «Neurologic signs and symptoms in fibromyalgia». *Arthritis Rheum* 2009 Sep; 60 (9): 2839-2844.
- [16] Russek, L.N., Fulk, G.D. «Pilot study assessing balance in women with fibromyalgia syndrome». *Physiother Theory Pract* 2009 Nov; 25(8):555-565.
- [17] Thomas, A.W., White, K.P., Drost, D.J., Cook, C.M., Prato, F.S. «A comparison of rheumatoid arthritis and fibromyalgia patients and healthy controls exposed to a pulsed (200 microT) magnetic field: effects on normal standing balance». *Neurosci Lett* 2001 Aug 17; 309 (1): 17-20.
- [18] Moore, R.A., Wiffen, P.J., Derry, S., McQuay, H.J. «Gabapentin for chronic neuropathic pain and fibromyalgia in adults». *Cochrane Database Syst Rev* 2011 Mar 16; (3) (3): CD007938.

Conflicto de intereses

Los autores hemos recibido ayuda económica de FUNDACIÓN MAPFRE para la realización de este proyecto. No hemos firmado ningún acuerdo por el que vayamos a recibir beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial o de FUNDACIÓN MAPFRE.