

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ
FACULTAD DE MEDICINA
TRABAJO DE FIN DE GRADO EN PODOLOGÍA



***ANÁLISIS DEL TIEMPO DE CONTACTO Y DE LA LONGITUD DEL PASO
DURANTE LA MARCHA EN MUJERES CON FIBROMIALGIA***

Nº expediente: **570**

Autor: **RUIZ RUIZ, LUCÍA**

Tutor: **JOSÉ BERNÁ GASCÓN**

Cotutor: **SALVADOR PEDRO SÁNCHEZ PÉREZ**

Departamento y Área: **PSICOLOGÍA DE LA SALUD. ENFERMERIA**

Curso académico: **2016-17**

Convocatoria: **JUNIO**

ÍNDICE GENERAL

1. Índices	2-4
1.1 Índice de tablas.....	4
1.2 Índice de figuras.....	4
1.3 Índice de abreviaturas y siglas.....	4
2. Agradecimientos	5
3. Resumen	6
4. Abstract	7
5. Introducción	8-10
5.1 Hipótesis.....	11
5.2 Objetivos.....	11
6. Material y métodos	11-18
6.1 Estrategias de búsqueda.....	11
6.2 Variables.....	12-13
6.3 Población a estudiar.....	13
6.4 Muestra.....	13-14
6.5 Criterios de inclusión y exclusión.....	15

6.7 Diseño.....	16-17
6.8 Instrumentos empleados.....	18
6 Resultados.....	19-21
7 Discusión.....	22-24
8 Conclusión.....	25
9.1 Limitaciones del estudio.....	25
9 Referencias bibliográficas.....	26-28
10 Anexos.....	29-33
10.1 Consentimiento informado.....	29-31
10.2 Formulario para pacientes con FM.....	32-33



1.2 ÍNDICE DE TABLAS

✚ Tabla 1: Número de muestra en el grupo FM y grupo C.....	14
✚ Tabla 2: Talla y edad media en los dos grupos de estudio.....	14
✚ Tabla 3: Comparativa de la edad, altura, TC y LP en el grupo FM y C.....	19
✚ Tabla 4: participación según las asociaciones.....	20
✚ Tabla 5: Prueba T-STUDENTS en LP y TC.....	21
✚ Tabla 6: Diferencia en las medias de LP Y TC en los grupos de FM y C.....	21
✚ Tabla 7: Comparación de datos de nuestro estudio con las investigaciones que tuvieron resultados significativos.....	22

1.3 ÍNDICE DE FIGURAS

✚ Figura 1: Los 18 puntos dolorosos necesarios para el diagnóstico (imagen tomada del grupo de Fibromialgia UMH).....	8
✚ Figura 2: Figura 2: Esquema de la marcha humana.....	12
✚ Figura 3: Pasillo de marcha y paciente con FM.....	17
✚ Figura 4: Optogait Photoelectric System.....	18
✚ Figura 5: Software “Optogait” con un resultado del test “Gait test” en una paciente con FM.....	18

1.4 ABREVIATURAS Y SIGLAS

FM Grupo con fibromialgia

TC Tiempo de contacto

FA Fase de apoyo

C Grupo control

LP Longitud de paso

FO Fase de oscilación

2. AGRADECIMIENTOS

“Quiero agradecer a mi familia todo su apoyo y confianza depositados en mí para realizar este trabajo. También a mis compañeros y amigos que han estado ayudándome en todo momento; a las señoras de las asociaciones por su participación y cariño, pero sobre todo a mi tutor y cotutor, José Berná y Salvador Sánchez por hacer posible este estudio y aportar su granito de arena.”



3. RESUMEN

Introducción: La Fibromialgia es una enfermedad caracterizada por un dolor generalizado sin causa conocida y con una prevalencia mayor en la población femenina. Las personas que la padecen tienen una evidente afectación de la capacidad funcional pudiendo alterar la marcha humana. Se les recomienda caminar diariamente, entre otros ejercicios físicos.

Objetivos: El objetivo del estudio es conocer y comparar la marcha en pacientes con fibromialgia para ver si los parámetros seleccionados están alterados y cuantificarlos con el Optogait photoelectric system.

Métodos: El estudio consta de una muestra de 56 pacientes, 35 diagnosticados de fibromialgia y 21 sanos. Se toman los datos de tiempo de contacto y longitud de paso en ambos grupos a través del Gait Test, medidos con el Optogait photoelectric system.

Resultados: El tiempo de contacto y la longitud de paso entre pacientes con fibromialgia y controles fueron muy parecidos. En el grupo con FM, el tiempo de contacto fue de 0.81s y en el grupo C de 0.69s, mientras que para la longitud de paso, 43.48cm y 46.28cm respectivamente. No encontramos diferencias significativas en cuanto al tiempo de contacto y la longitud del paso entre las personas que padecen fibromialgia y las que no.

Conclusión: No se encontraron diferencias estadísticamente significativas como para afirmar la alteración de la marcha en pacientes con Fibromialgia.

Palabras clave: Fibromialgia, marcha, biomecánica, longitud de paso, tiempo de contacto.

4. ABSTRACT

Objectives: The objective of the study is to know and compare the gait in patients with Fibromyalgia, to see if the selected parameters are altered and to quantify them with the Optogait photoelectric system.

Introduction: Fibromyalgia is a disease characterized by generalized pain with no known cause and with a higher prevalence in the female population. The people who suffer from it have an evident affectation of the functional capacity being able to affect to the human march, reason why they are recommended to walk daily, among other physical exercises.

Methods: The study consists of a sample of 56 patients, 35 patients with Fibromyalgia and 21 healthy. The contact time and step length data are taken in both groups through the Gait Test, measured with the Optogait photoelectric system.

Results: The contact time and the length of step between patients with Fibromyalgia and controls were very similar. In the group with FM the contact time was 0.81s and in the group C 0.69s, while for the length of step, 43.48cm and 46.28cm respectively. There are no significant differences in contact time and length of step between people with Fibromyalgia and those who do not.

Conclusion: No statistically significant differences were found to confirm gait alteration in patients with fibromyalgia. It is possible that, with a greater number of samples, locomotion is affected.

Key Words: Fibromyalgia, gait, biomechanics, step length, contact time.

5. INTRODUCCIÓN

La fibromialgia (FM) es una enfermedad que se caracteriza por la presencia de un dolor musculoesquelético crónico y generalizado sin causa conocida. ⁽⁷⁾ La prevalencia estimada en la población española mayor de 20 años es del 2,3%, predominando sobre el sexo femenino. Presenta un pico de prevalencia entre los 40 y 49 años. ^(1, 5, 7)

Es importante saber que la fibromialgia no es una enfermedad degenerativa, sino que evoluciona por crisis. Hay fases de mejoría y de empeoramiento que dependen de las circunstancias de cada persona. Las crisis se pueden desencadenar por cualquier acontecimiento estresante para el paciente, por realizar ejercicio físico intenso o incluso por temperaturas bajas. ⁽⁷⁾

El diagnóstico de FM se hace por exclusión del resto de enfermedades reumáticas y valorando los síntomas que presenta el paciente junto con la presencia de, al menos, 11 puntos gatillo de 18 posibles (FIGURA 1). ^(1, 6, 7, 26)

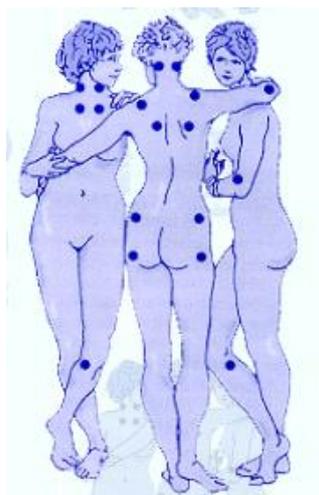


FIGURA 1: Los 18 puntos dolorosos necesarios para el diagnóstico (imagen tomada del grupo de Fibromialgia UMH)

En 2010 aparecieron nuevos criterios como son el Índice de dolor generalizado (Widespread Pain Index [WPI]) y una Escala de gravedad de síntomas (Symptom Severity Score [SS-Score]). Estos criterios, fundamentalmente se basan en la información aportada por los pacientes, no requiere del examen físico y no necesita un entrenamiento especializado del observador. El WPI comprende 19 áreas del cuerpo y el paciente debe señalar dónde ha tenido dolor durante la última semana. Se calculó la puntuación de WPI sumando un punto por cada área dolorosa (puntuación de 0-19). La SS-Score se determinó teniendo en cuenta los siguientes síntomas: fatiga, insomnio, manifestaciones cognitivas y síntomas somáticos. A cada uno de los síntomas se le asignó una puntuación de 0 a 3, de acuerdo con la gravedad. ^(6,8)

El síntoma principal es el dolor generalizado del aparato locomotor, pero se acompaña también de fatiga o cansancio, alteraciones del sueño, pérdida de concentración y memoria, ansiedad y tristeza. Otros síntomas como dolor de cabeza, alteraciones digestivas, mareos, contracturas musculares, escalofríos, febrícula, ruidos en los oídos, sequedad de boca y ojos o picores generalizados, son menos frecuentes y no los presentan todos los pacientes, aunque pueden aparecer en cualquier momento a lo largo de la enfermedad. ^(1, 2, 7, 26)

Hay que tener muy en cuenta que no existe un tratamiento definitivo, puesto que es una enfermedad crónica. Es cierto que, sí se puede mejorar la situación general hasta el punto de permitir al paciente hacer una vida normal, convivir con la enfermedad y evitar que vaya progresando con el paso del tiempo. ^(1, 3, 6, 7, 26)

Hay estudios que han demostrado la utilidad de las terapias de información y educación, el ejercicio físico regular, algunas modalidades de terapia psicológica y fármacos antidepresivos y anticonvulsivantes. (1, 3, 6, 26) Al tratarse de una enfermedad que tiene numerosas crisis, es conveniente retirar toda la medicación posible en las épocas de mejoría.

La fibromialgia afecta a la capacidad funcional por lo que se recomienda hacer ejercicio físico diario (caminar), siendo el tratamiento necesario para mantener y/o mejorar la enfermedad, y a su vez, mejorar las labores cotidianas y el bienestar psicológico y social. Hay estudios que aseguran la mejora de FM en quienes caminan a diario más de una hora. (1,6, 9, 10, 11, 26) Como sabemos, los seres humanos utilizamos la marcha como método de desplazamiento. *Sánchez J et al.* definen en su libro la marcha humana como “*modo de locomoción bípedo donde se suceden los periodos de apoyo monopodal y bipodal, posibilitando el desplazamiento del centro de gravedad del cuerpo humano con un coste energético menor a cualquier forma de locomoción humana*”. (27)

Ahora bien, hay estudios que muestran la posibilidad de una alteración en la marcha en pacientes con FM, por lo que el presente estudio tratará de comprobar, y comparar con un grupo control, si existe afectación en los parámetros de la marcha seleccionados para el estudio y después, poder cuantificarlos. El fin de esta investigación nos ayudará a comprender los mecanismos fisiopatológicos de esta enfermedad aún desconocidos y mejorar la calidad de vida de los afectados.

5.1 HIPÓTESIS

Aparecerán alteraciones en los siguientes parámetros de la marcha en pacientes con FM:

- Longitud de paso
- Tiempo de contacto

5.2 OBJETIVOS

El objetivo del presente estudio, no es otro que: (1) Conocer los parámetros de la marcha de tiempo de contacto y longitud de paso en personas con FM, (2) determinar si están afectados comparando los datos con los del grupo control y, (3) poder cuantificar los resultados mediante el Optogait.

6. MATERIAL Y MÉTODOS

6.1 ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA

En cuanto a las estrategias de búsqueda empleadas para obtener la información de referencia se hizo uso de Pubmed, UpToDate, SCOPUS y Google académico como bases de datos, así como de diferentes libros sobre biomecánica y FM.

De este modo, se realizaron distintas búsquedas en la bibliografía, utilizando como palabras clave, las siguientes: "Fibromyalgia"; "Chronic pain"; "locomotion"; "biomechanic"; "gait variability".

Al combinar las palabras claves he obtenido de la bibliografía un total de 27 artículos de interés.

6.2 VARIABLES

- Variables dependientes:

- Longitud de paso
- Tiempo de contacto

La marcha se compone de pasos. Un paso consta de dos apoyos de talón alternos con el suelo. En 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) donde el pie se halla en el aire, al tiempo que avanza, como preparación para el siguiente apoyo. La FA comienza con el choque de talón y finaliza con el despegue del antepié, constituye el 60% del ciclo de la marcha, mientras que la FO es el 40%.^(27, 17)

El tiempo de contacto (TC) son los segundos que el pie está en contacto con el suelo, es decir, los segundos de la FA.

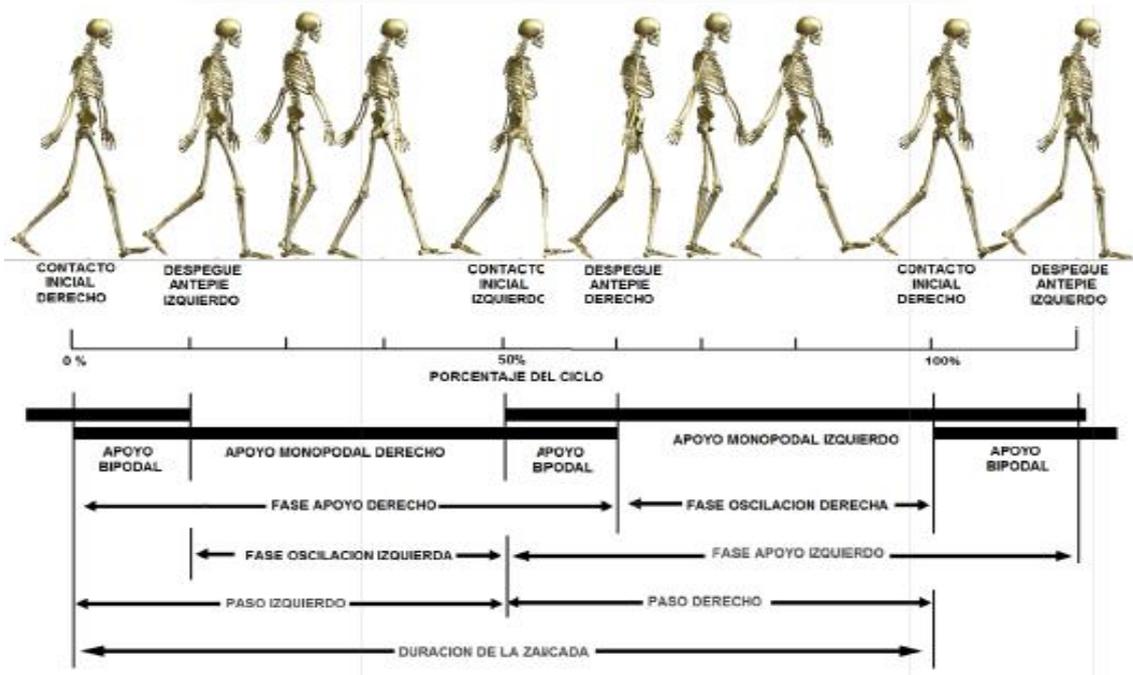


FIGURA 2: Esquema de la marcha humana.

La longitud del paso (LP) es la distancia comprendida entre dos puntos de apoyo de talón de un pie y de su contrario. Cabe destacar que, como éste estudio se realizará en personas mayores, se debe de tener en cuenta que a partir de los sesenta años las personas empiezan a disminuir la longitud de paso ⁽¹¹⁾. También es necesario anular la influencia de la altura sobre esta variable, con lo cual se anotará la altura de los sujetos en centímetros ⁽¹⁶⁾.

▪ Variables independientes:

- Edad: Se anotarán los años de edad de cada paciente.
- Altura: Se anotará la altura de cada paciente en cm.
- Fibromialgia: Se diferenciará por grupos según el diagnóstico.

6.3 POBLACIÓN A ESTUDIAR

Para el estudio participaron 3 asociaciones de mujeres que padecen FM. Dichas asociaciones fueron AFIBROVILA (Villajoyosa), AFACSV, (San Vicente del Raspeig) y ASFIAL (Alcoy). Los integrantes del grupo control fueron mujeres seleccionadas con los mismos criterios de inclusión y exclusión, pero sin FM, ni otra patología que repercutiera en la marcha.

6.4 MUESTRA

Fueron seleccionados para el estudio 59 sujetos voluntarios, todos ellos mujeres. El grupo FM lo formaron 38 pacientes y el grupo C, 21, con un rango de edad entre los 40 y 71 años.

A ambos grupos se les realizó una exploración básica junto con una encuesta (sólo para los sujetos con FM) y se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión, quedando la muestra final en 35 pacientes para el grupo con FM.



TABLA 1: Número de muestra en el grupo FM y grupo C

El tamaño de la muestra se determinó teniendo en cuenta la disponibilidad de los pacientes y del tiempo del estudio.

La media de edad en el grupo FM fue de 58,42 años y para el grupo C de 51,23 años. También se apuntó la altura, siendo la media de estatura de 160 cm para las mujeres con FM y 163.8 cm en el caso de los controles, como se muestra en la tabla 2.

	FM	C
N	35	21
TALLA (MEDIA ± SD)	160 ± 6.7	163.8 ± 8.7
EDAD (MEDIA ± SD)	58.4 ± 8.1	51.2 ± 10

TABLA 2: Talla y edad media en los dos grupos de estudio.

6.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Los criterios de inclusión y exclusión que se tuvieron en cuenta a la hora de obtener la muestra, fueron:

- Mujeres voluntarias entre 40-75 años.
- Personas que estén diagnósticas por un médico de FM.
- Personas que puedan andar sin la necesidad de andador o cualquier otro elemento.
- Ninguna lesión previa de cadera, rodilla, tobillo o pie, en los últimos 6 meses.
- No pueden llevar osteosíntesis u otros elementos médicos derivados de alguna intervención quirúrgica en el pie/tobillo en el último año.
- No pueden presentar artrosis o cualquier enfermedad ósea/articular que pueda alterar la marcha.
- Se excluirán del estudio a todos aquellos individuos que hayan sufrido alguna amputación o malformación en miembro inferior.

A todos los sujetos se les realizó una exploración biomecánica básica de la marcha y una encuesta (ANEXO 2, sólo se realizó en el grupo FM) para asegurarnos de que no hubiese ningún criterio de exclusión. También se les entregó un consentimiento informado (ANEXO 1), mediante el cual aceptaban ser evaluados y partícipes de la investigación.

6.6 DISEÑO

Se trata de un estudio experimental descriptivo, en el que se obtuvo como muestra 56 pacientes. El estudio estuvo formado por dos grupos: el grupo FM con pacientes que padecen FM (35 partícipes) y el grupo C, formado por personas sin FM (21 partícipes). Del presente estudio, 3 personas con FM fueron excluidas, dos por no acudir a la cita de recogida de datos y una por estar operada recientemente de juanete.

Una vez acordado el estudio con las diferentes asociaciones, se les entregó un consentimiento informado (ANEXO 1) junto con una encuesta (ANEXO 2). Después fue necesario concretar un día en cada asociación para realizar la toma de datos.

La toma de datos se realizó con el "*Optogait photoelectric system*" (FIGURA 3). Este sistema estaba formado por dos barras colocadas en paralelo, a un metro de distancia aproximadamente, que determinaban la zona donde el paciente debía caminar. Cada barra contenía 96 ledes infrarrojos, con frecuencia de 890nm que se comunicaban con los ledes de la barra opuesta y transmitían la información al ordenador. También nos daba la posibilidad de poner unas cámaras, posicionadas en diferentes planos, para grabar el movimiento.

Para el análisis de la marcha de este estudio se utilizaron dos tipos de test: "TREADMILL WALKING 3MPH FOR 30 SECONDS" y "GAIT TEST". El primer test nos dio resultados muy dispares, puesto que las señoras andaban a velocidades diferentes, por lo que decidimos descartarlo y obtener los datos del

segundo test que no tenía en cuenta la velocidad. Obtuvimos los datos de LP (cm) y TC (S).



FIGURA 3: Pasillo de marcha y paciente con FM

En primer lugar, se les preguntaba a los participantes la altura y se apuntaba en dicho software; después se colocaban descalzos en estática entre las barras para que los leds captasen la longitud de los pies. Se les preparó un pasillo de marcha de unos 3 metros de longitud para la realización de los test. Primero se tomó la muestra del test “TREADMILL WALKING 3MPH FOR 30 SECONDS” que consistía en andar sin parar durante 30 segundos (daban entre 2 y 3 vueltas) a una marcha normal (3 Km/h). Una vez finalizado el primer test, se hizo el “GAIT TEST” dónde sólo tenían que dar una vuelta a una velocidad confortable y lo repetíamos dos veces para ver si había concordancia entre los datos.

Todo el análisis fue guardado en el propio software y se seleccionaron los datos del primer paso de cada paciente. Después, se traspasaron los datos al programa SPSS versión 24 para realizar la estadística correspondiente y obtener los datos de LP y de TC en cada grupo.

6.7 INSTRUMENTOS EMPLEADOS

- Optogait Photoelectric System: Validado por *Karin Lienhard et al. (2017)*⁽²⁷⁾ para valorar los diferentes parámetros de la marcha.



FIGURA 4: Optogait Photoelectric System.

- Ordenador portátil con el software “OptoGait” descargado.

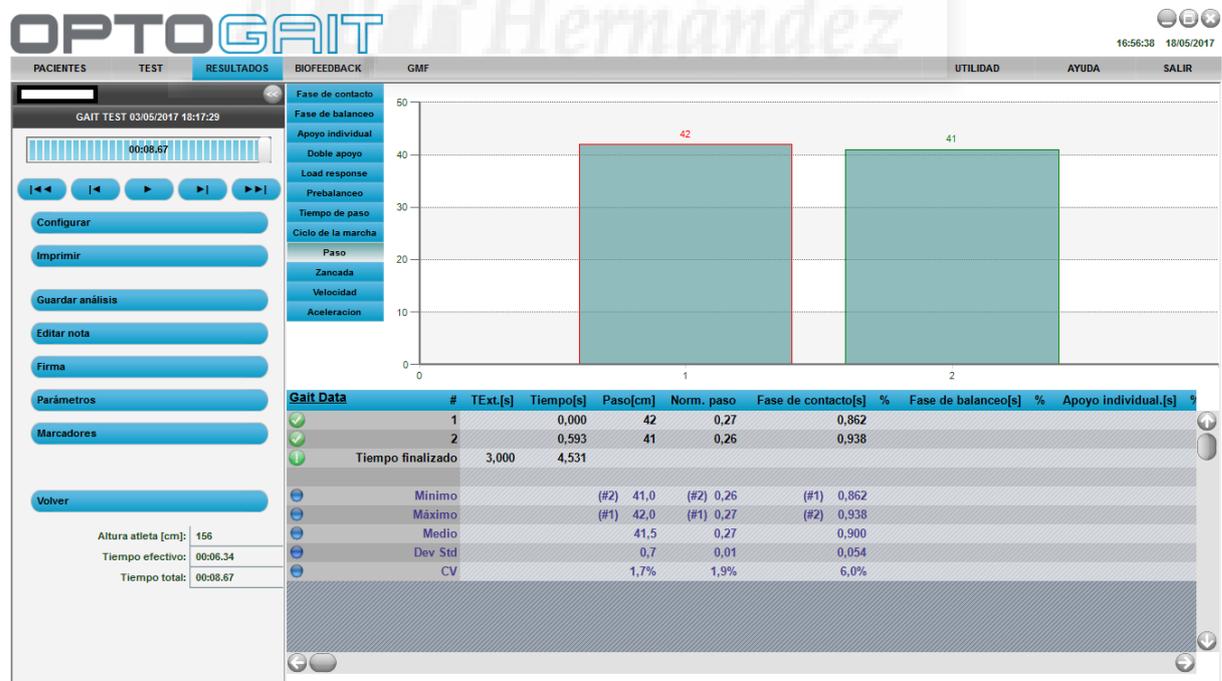


FIGURA 5: Software “Optogait” con un resultado del test “Gait test” en una paciente con FM.

7. RESULTADOS

De 59 sujetos en total que participaron, nos quedamos finalmente con 56, ya que fueron los que presentaron los criterios de inclusión del estudio.

Participaron 35 mujeres con FM (62.5 %) y 21 sin FM (37.5%), con una edad media de 55,73 años del total de la muestra. La media de edad del grupo FM fue de 58.42 años y de 51.24 años en el grupo C, siendo 7,18 años la diferencia de edad entre los grupos. Con los datos que se obtuvieron en la encuesta de nuestro grupo FM, se observó el tiempo medio desde que la FM se diagnosticó, siendo éste de 14,22 años.

Según la bibliografía, la altura influye en la longitud del paso ⁽¹⁶⁾, por lo que se apuntó la altura de todos los pacientes. Una vez hecho esto, se realizó la media y se observó que no hay mucha diferencia de estatura entre las muestras (160 cm en el grupo FM y 163.8 cm en el C, con una diferencia de 3.8 cm) con lo que en nuestro estudio no es influyente la altura en los resultados de longitud de paso. En la siguiente tabla (TABLA 3), vemos el porcentaje de la muestra en ambos grupos y las medias de edad, altura, LP y TC.

		FM	C
		N=35	N=21
	PORCENTAJE DE MUESTRA	62,50%	37,50%
	MEDIA DE EDAD	58,42	51,24
	MEDIA DE ALTURA (CM)	160	163,8
TIEMPO DE CONTACTO LONGITUD DEL PASO	MEDIA (S)	0,81	0,69
	MEDIA (CM)	43,5	46,3

TABLA 3: Comparativa de la edad, altura, TC y LP en el grupo FM y C.

La investigación se llevó a cabo en diferentes asociaciones, las cuales tuvieron la siguiente participación (TABLA 4):

En Alcoy, la muestra fueron 13 mujeres (N=13) con un 37.14%, La Villajoyosa también fueron 13 mujeres (N=13) con un 37.14% y San Vicente del Raspeig, 9 mujeres (N=9) con un 25.71%; todas ellas diagnosticadas de FM por un médico.

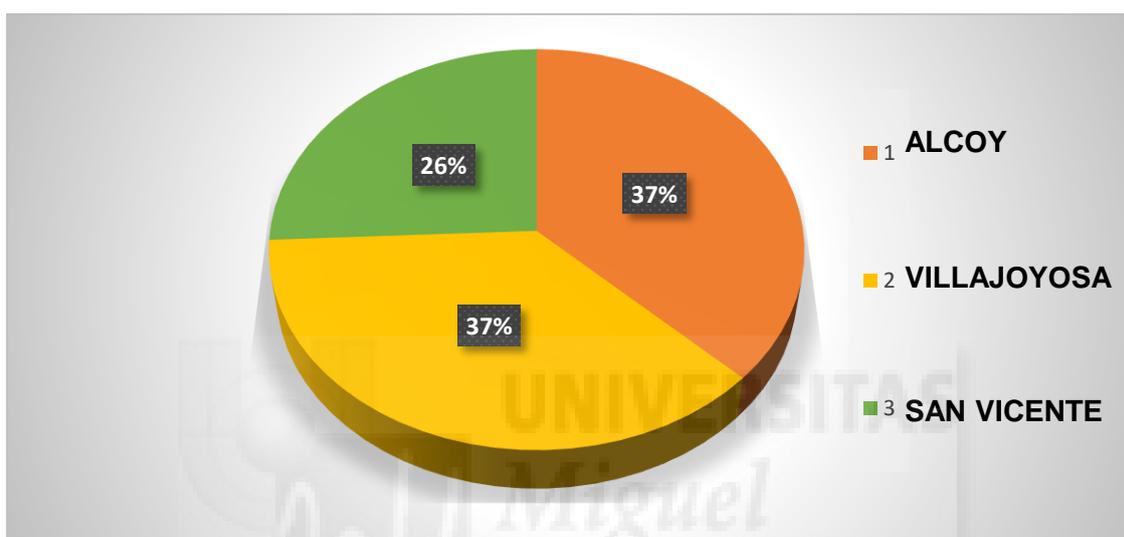


TABLA 4: Participación según las asociaciones.

El análisis inferencial se basó en el contraste de medias, utilizando la prueba t-Student para muestras independientes y así analizar las diferencias de los parámetros de la marcha entre los sujetos del grupo FM y el grupo C. Se calculó el contraste de Levene para estimar la homogeneidad o igualdad de las varianzas. El nivel de significación se estableció en $P < 0.05$.

En la Tabla 5 observamos las medias, con sus respectivas desviaciones típicas, de las variables de LP y TC según si presentan FM (grupo 1) o no (grupo 2). La media de LP en pacientes con FM es $43,48 \pm 11.24$ y en pacientes sin FM $46,28 \pm 11,04$. Después, el TC en pacientes con FM es $0,81 \pm 0.32$ y en pacientes sin FM $0.69 \pm 0,07$. Por lo que, los pacientes con FM presentan una longitud de

paso menor y un tiempo de contacto mayor comparado con los pacientes sin FM, pero al presentar $P > 0.005$ no hay diferencias significativas.

	PATOLOGÍA	N	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	MEDIA DE ERROR ESTÁNDAR
LONGITUD DE PASO	1	35	43,48	11,23	1,89
	2	21	46,28	11,03	2,40
TIEMPO DE CONTACTO	1	35	0,81	0,32	0,05
	2	21	0,68	0,07	0,01

TABLA 5: Prueba t-STUDENT en LP y TC. (1= FM y 2= C)

La tabla 6 nos muestra la diferencia visual entre los parámetros y los grupos estudiados.



TABLA 6: Diferencia en las medias de LP Y TC en los grupos de FM y C.

8. DISCUSIÓN

Como ya hemos mencionado, la FM es una enfermedad padecida por cada vez más mujeres (aunque también puede darse en hombres). Se caracteriza por dolor generalizado músculo-esquelético. Se sabe que las personas diagnosticadas de FM tienen una afectación de la capacidad motora al disminuir la actividad física por el dolor incapacitante y al aumentar el IMC por pasar a una vida más sedentaria (12, 20, 25, 26).

Es recomendable realizar ejercicio físico diario, como es el caminar mínimo una hora al día para evitar la disminución de la capacidad motora. Por ello, hay estudios que refieren afectación de la marcha por la disminución de la capacidad motora (1, 3, 6, 7, 9, 10, 11).

El TC y LP son dos parámetros relacionados, puesto que al aumentar la LP, aumentará el TC. Esto es así porque cuanto más distancia recorra el pie en un paso, permanecerá más tiempo en contacto con el suelo esperando a que el pie contralateral le sobrepase. Un aumento en alguno de ellos podría desencadenar lesiones al generar fuerzas prolongadas bajo el pie que está en contacto. (15, 17,27)

En nuestro estudio, los resultados obtenidos fueron que sí hay un aumento del TC (0.81s) mientras que la longitud del paso disminuye (43.48cm) en comparación con el grupo control (0.69s y 46.28cm respectivamente). Estos datos no son estadísticamente significativos tras ser medidos con la t-Student.

Es probable que una nueva toma de datos o un incremento del número de pacientes arrojen significación, aunque según los autores *Suelen M. Góes et al. (2014)* ⁽¹²⁾, *Xavier Marí et al. (2010)* ⁽¹⁹⁾ y *Michael R. Pierrynowski et al. (2005)* ⁽²³⁾ no existen diferencias significativas en cuanto a los parámetros estudiados (TC y LP entre otros); concluyendo que caminan de forma similar las personas con FM y las personas sin la enfermedad. Las muestras del grupo con FM fueron 10, 42 y 22 respectivamente. En los tres estudios se utilizó un sistema similar para analizar los datos (Vicon MX13+, NedScan/IBV, OptoTrak respectivamente), al igual que en este estudio (Optogait photoelectric system).

En nuestro estudio, contamos con una muestra mayor (N=35) que en el caso de *Suelen M. Góes et al.* y *Michael R. Pierrynowski et al.* La media de edad, en el estudio de *Xavier Marí et al. (2010)* fue de 58 años, al igual que en nuestro estudio, mientras que el estudio de *Michael R. Pierrynowski et al. (2005)* tiene una media menor (47 años) y el de *Góes et al. (2014)* contó con mujeres mayores de 65 años.

Con lo que podemos concluir que estos tres estudios, aunque sobre todo el de *Xavier Marí et al. (2010)*, tienen el mismo método que el nuestro y unos resultados parecidos, ya que muestran diferencias sin llegar a ser significativas.

Los estudios de *J.M. Heredia et al. (2009)* ⁽²⁰⁾, *Wanda L. Boda et al. (1995)* ⁽²¹⁾ y *Bernard Auvinet et al. (2006)* ⁽²²⁾ sí muestran diferencia en cuanto a los parámetros estudiados por lo que concluyen que sí hay diferencias en la marcha de los pacientes con FM y el grupo C, datos que difieren de los nuestros como se muestra a continuación:

	<i>Nuestro estudio (2017)</i>		<i>J.M. Heredia et al. (2009)</i>		<i>Wanda L. Boda et al. (1995)</i>		<i>Bernard Auvinet et al. (2006)</i>	
SIGNIFICACIÓN	P>0.005		P<0.005		P<0.005		P<0.005	
GRUPOS	FM	C	FM	C	FM	C	FM	C
N	35	21	60	45	11	10	14	14
EDAD	58.4	51.2	49.6	47.2	33.6	29.9	50	-
SISTEMA UTILIZADO	OPTOGAIT		GAITRITE		TREADMILL WALKING FOR 5 MINTS		LOCOMATRIX	
LONGITUD PASO (cm)	43.5	46.3	119	134.2	45	89	-	-
LONGITUD ZANCADA (cm)	-	-	119	134.2	-	-	119	143
TIEMPO DE CONTACTO (s)	0.81	0.69	0.63	0.61	-	-	-	-

TABLA 7: comparación de datos de nuestro estudio con las investigaciones que tuvieron resultados significativos.

Quizás el tiempo de evolución de la enfermedad sea un dato a tener en cuenta. En nuestro estudio, el tiempo medio de convivencia con la enfermedad es de 14,22 años. En los estudios anteriormente citados no valoran este dato.

Es de destacar que en pocos trabajos se estudia el parámetro TC, por lo que al estar relacionado con LP decidimos valorarlo (en situaciones de normalidad, a mayor longitud de paso, mayor tiempo de contacto). Hemos observado que en los estudios que comparan estos datos, el grupo FM presenta una disminución de LP pero en cambio hay un aumento del TC que dará lugar a un mayor riesgo de padecer lesiones por las continuas cargas prolongadas para su LP.

9. CONCLUSIÓN

1. Los datos obtenidos con el *Optogait Photoelectric System*, no muestran diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la longitud del paso y el tiempo de contacto en mujeres con y sin fibromialgia. Por un lado, los resultados de tiempo de contacto en el grupo de personas con fibromialgia fue de 0.81s, y en el grupo control de 0.69s. Por otro lado, la longitud del paso en el grupo de fibromialgia fue de 43.48cm y en el grupo control de 46.28cm.
2. La falta de diferencias significativas en los resultados de nuestro estudio, como en los de otros autores, podría deberse al tiempo de evolución de la enfermedad. En 1995, *Wanda L. Boda et al.* ⁽²¹⁾ obtuvieron la primera muestra con diferencias significativas, pero la última investigación que fue de *Góes et al.* ⁽¹²⁾ en 2014, no encontraron diferencias, por lo que esto demuestra que hay un largo camino de criterios diagnósticos.

9.1 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

En la provincia de Alicante existen varias asociaciones, una unidad de Fibromialgia y un grupo importante de investigación. Por lo que, el tratamiento y la información que reciben los afectados puede dar lugar a que los voluntarios de nuestro estudio no sean representativos, en comparación con las muestras de otros estudios donde sí se han encontrado diferencias. Por el mismo motivo, las diferentes muestras que conforman los estudios y el momento temporal en el que se han realizado, pueden ser la causa de esta variedad en los resultados.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lozano JA. Fibromialgia: Un síndrome de dolor osteomuscular generalizado. OFFARM. 2004; 23 (2): 109-118.
2. Berger A, Dukes E, Martin S, Edelsberg J, Oster G. Characteristics and healthcare costs of patients with fibromyalgia syndrome. International Journal of Clinical Practice. 2007; 61(9): 1498-1508.
3. Goldenberg MD. Multidisciplinary modalities in the treatment of Fibromyalgia. The Journal of Clinical Psychiatry. 2008; 69(2): 30-34.
4. Inanici F, Yunus MB. History of fibromyalgia: past to present. Current Pain and Headache Rep. 2004 Oct; 8(5):369-78.
5. Mas AJ, Carmona L, Valverde M, Ribas B; EPISER Study Group. 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. 2008 Jul-Aug; 26(4): 519-526.
6. Bellato E, Marini E, Castoldi F, Barbasetti N, Mattei L, Bonasia DE, Blonna D. Fibromyalgia syndrome: etiology, pathogenesis, diagnosis, and treatment. Pain Research and Treatment. 2012; 2012:426130.
7. Yuste FJ, Yuste FJ, Vidal A. La Fibromialgia una enfermedad real bajo sospecha injustificada. Asociación de Fibromialgia de Gran Canaria (AFRIGRANCA). 2008.
8. Moyano S, Kilstein JG, Alegre de Miguel C. Nuevos criterios diagnósticos de Fibromialgia: ¿vinieron para quedarse? Reumatología Clínica. 2015; 11(4):210-2014.

9. Mannerkorpi K. Exercise in Fibromialgia. *Current opinión in Rheumatology*. 2005; 17: 190-194.
10. Mannerkorpi K, Iversen MD. Physical exercise in fibromyalgia and related syndromes. *Best Practice and Research in Clinical Rheumatology*. 2003 Aug; 17(4):629-647.
11. Richards SC, Scott DL. Prescribed exercise in people with fibromyalgia: parallel group randomised controlled trial. *BMJ*. 2002 Jul 27; 325 (7357):1-4.
12. Góes SM, Leite N, De Souza RM, Homann D, Osiecki A, Stefanello J et al. Características de la marcha de mulheres com fibromialgia: un padrao prematuro de envelhecimento. *Revista Brasileira de Reumatología*. 2014; 54 (5): 335-341.
13. Paul L, Rafferty D, Marshal R. Physiological cost of walking in those with chronic fatigue syndrome. *Disability and Rehabilitation*, 2009; 31(19): 1-19.
14. Bohannon RW. Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20-79 years: Reference values and determinants. 1997 Jan; 26(1):15-19.
15. Danion F, Varraine E, Bonnard M, Pailhous J. Stride variability in human gait: the effect of stride frequency and stride length. *Gait Posture*. 2003 Aug; 18(1):69-77.
16. Gómez M, Lopez de Subijana C. Influencia de la estatura en el patrón de la marcha de hombres y mujeres. *Apunts*. 2016; 126 (4): 30-36.
17. Cámara J. Análisis de la marcha: sus fases y variables espacio-temporales. *Entramado*. 2011; 7(1): 160-173.
18. Maki BE. Gait changes in older adults: predictors of falls or indicators of fear. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1997 Mar; 45(3):313-20.

19. Mari X, Giancotti A, Bogdam G, Garrido JD, Márquez L, Germes MJ. Estudio de correlación entre variables clínicas y biomecánicas en pacientes con Fibromialgia. *Fundación Mapfre*. 2010; 24(2): 87-92.
20. Heredia JM, Soto VM. Desórdenes de la locomoción, a dos velocidades de paso, en pacientes con Fibromialgia. *Departamento de Educación física y deportiva de Universidad de Granada*. 2011; 19: 28-34.
21. Boda WL, Natelson BH, Sisto SA, Tapp WN. Gait abnormalities in chronic fatigue syndrome. *Journal of the Neurological Sciences*. 1995 Aug; 131(2):156-161.
22. Auvinet B, Bileckot R, Alix AS, Chaleil D, Barrey E. Gait disorders in patients with fibromyalgia. *Joint Bone Spine*. 2006 Oct; 73(5):543-546.
23. Pierrynowski MR, Tiidus PM, Galea V. Women with fibromyalgia walk with an altered muscle synergy. *Gait Posture*. 2005 Nov; 22(3):210-218.
24. Heredia JM. Desórdenes en los parámetros cinemáticos de la locomoción en pacientes con fibromialgia y su relación con la actividad física y la calidad de vida. *Departamento de educación física y Deportiva de la Universidad de Granada*. 2009. 1-330.
25. Lienhard K, Schneider D, Maffiuletti NA. Validity of the Optogait photoelectric system for the assessment of spatiotemporal gait parameters. *Medical Engineering & Physics*. 2013 Apr; 35(4):500-504.
26. Belenguer R, Carbonell A, García J, Luciano JV, Martín AM, Martínez M et al. *Guía de debut en Fibromialgia*. 2º edición. Vitoria: Asociación de divulgación de Fibromialgia; 2016.
27. Sánchez J, Hoyos JV, Viosca E, Soler C, Comín M, Lafuente R et al. *Biomecánica de la marcha humana normal y patológica*. 3º edición. Valencia: Instituto de biomecánica de Valencia; 2015.

11. ANEXOS

11.1 CONSENTIMIENTO INFORMADO



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Fecha:

ANÁLISIS DEL TIEMPO DE CONTACTO Y DE LA LONGITUD DEL PASO DURANTE LA MARCHA EN MUJERES CON FIBROMIALGIA

Financiador: Universidad Miguel Hernández de Elche

Investigador: Lucía Ruiz Ruiz

Número de teléfono del investigador: 656716684

Estas hojas de Consentimiento Informado pueden contener palabras que usted no entienda. Por favor pregunte al investigador principal o a cualquier persona del estudio para que le explique cualquier palabra o información que usted no entienda claramente.

Introducción

Usted ha sido invitado a participar en un estudio de investigación. Antes de que usted decida participar en el estudio por favor lea este consentimiento cuidadosamente. Haga todas las preguntas que usted tenga, para asegurarse de que entienda los procedimientos del estudio.

Propósito del estudio

Este proyecto explorará la marcha en pacientes con fibromialgia para ver cómo afecta la enfermedad a la movilidad.

Participantes del estudio

El estudio es completamente voluntario. Usted puede participar o abandonar el estudio en cualquier momento sin ser penalizado ni perder los beneficios. Para éste proyecto se contará con pacientes que padezcan fibromialgia de las diferentes asociaciones de Alicante.

Procedimientos

Para la recolección de información necesaria para este estudio, primero se les explicará a los voluntarios en qué consiste. Después, se solicitará que realicen una encuesta para obtener información personal y una vez realizado todo lo anterior, se le harán las maniobras necesarias junto con el análisis de la marcha.

Riesgos o incomodidades

Este estudio no supondrá ningún riesgo sobre el voluntario.

Beneficios

Debe quedar claro que usted no recibirá ningún beneficio económico por participar en este estudio. Su participación es una contribución para el desarrollo de la ciencia y en concreto del conocimiento de la fibromialgia. Solo con la contribución solidaria de muchas personas como usted podremos comprender mejor la posible afectación de la marcha.

Privacidad y confidencialidad

La información personal que usted dará a nuestros investigadores en el curso de este estudio permanecerá en secreto y no será proporcionada a ninguna persona diferente a usted bajo ninguna circunstancia. Los resultados de esta investigación pueden ser publicados en revistas científicas o ser presentados en las reuniones científicas, pero la identidad suya no será divulgada.

Derecho a retirarse del estudio

Usted puede retirarse del estudio en cualquier momento. Sin embargo, los datos obtenidos hasta ese momento seguirán formando parte del estudio a menos que usted solicite expresamente que su identificación y su información sea borrada de nuestra base de datos. No firme este consentimiento si usted no ha tenido la oportunidad de hacer preguntas y recibir contestaciones satisfactorias.

Nombre del voluntario

Teléfono de contacto

Firma del voluntario

Firma del investigador

11.2 FORMULARIO PACIENTES CON FM



FORMULARIO PARA ESTUDIO:

ANÁLISIS DEL TIEMPO DE CONTACTO Y DE LA LONGITUD DEL PASO DURANTE LA MARCHA EN MUJERES CON FIBROMIALGIA

Nombre:

Edad:

Sobre la enfermedad:

1. ¿Con qué edad le diagnosticaron la enfermedad?
2. ¿Cómo fueron los primeros síntomas? (cansancio, imposibilidad para dormir, dolor, depresión, rigidez...)
3. ¿Dónde le comenzó el dolor? Describa cómo fue el dolor
4. ¿Qué síntomas tiene en la actualidad? (dolor generalizado, cansancio, cefalea, insomnio, mareos...)
5. ¿Cuál cree que ha sido la causa de su fibromialgia? (menopausia, estrés, no lo sabe...)
6. ¿Sigue algún tratamiento farmacológico para la fibromialgia? (analgésicos, tranquilizantes, antidepresivos...) indique el nombre del fármaco si lo recuerda
7. ¿Sigue algún tratamiento no farmacológico? (ejercicio, fortalecimiento muscular, dieta, acupuntura...)
8. ¿Cuántas veces al mes asiste a su médico de cabecera?
9. ¿Algún familiar padece la enfermedad?

10. ¿Padece alguna otra enfermedad? (Diabetes, hipertensión, colesterol...)
11. Indique los fármacos que toma para las enfermedades anteriormente citadas

Podología y fibromialgia:

12. ¿Le duelen los pies o las piernas al caminar? Indique la zona
13. ¿Le duelen los pies o las piernas en reposo? Indique la zona
14. ¿Ha acudido alguna vez al podólogo?
15. ¿Qué calzado usa habitualmente?

Actividad diaria:

16. ¿Cuántas horas camina diariamente?
17. ¿Realiza algún deporte? ¿cual? ¿Cuántas horas a la semana?
18. ¿Usted trabaja? Indique cuál es su ocupación actual (ama de casa, administrativa...)
19. ¿Siente que los síntomas de la fibromialgia le impiden realizar su trabajo con normalidad?
20. ¿Puede realizar su vida diaria con normalidad? (subir las escaleras, ir a comprar, hacer la comida, hacer la cama...)
- 0: Imposibilidad
- 1: Las hago con mucho esfuerzo
- 2: Las hago con mínimo esfuerzo
- 3: Puedo hacerlas sin problemas