



ORIGINAL

Influencia del sexo en la capacidad funcional, y fuerza muscular y motricidad fina de miembros superiores en pacientes con esclerosis múltiple

María Cuerda-Ballester^{a,*}, Antonio Bustos^b, Maribel Arollo-Calvillo^b, Belén Proaño^c, Amalia Correcher-Calap^d y Jose Enrique de la Rubia Ortí^c

^a Escuela de Doctorado, Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir, Valencia, España

^b Clínica de Fisioterapia, Valencia, España

^c Departamento de Enfermería, Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir, Valencia, España

^d Gimnasio de Valientes, Valencia, España

Recibido el 12 de noviembre de 2021; aceptado el 1 de julio de 2022

Disponible en Internet el 10 de agosto de 2022

PALABRAS CLAVE

Esclerosis múltiple;
Género;
Capacidad funcional;
Fuerza y motricidad fina

Resumen

Introducción: La esclerosis múltiple (EM) es una enfermedad neurodegenerativa caracterizada por daños en la vaina de mielina que recubre las neuronas, y que muestra diferencias entre hombres y mujeres en cuanto a la susceptibilidad y progresión de la enfermedad relacionada a su vez con la capacidad funcional y calidad de vida.

Objetivos: Conocer las diferencias en función del género, valorando la capacidad funcional, y fuerza muscular y motricidad fina de las extremidades superiores de pacientes con EM.

Material y métodos: Estudio cuantitativo, descriptivo de carácter transversal que contó con una muestra poblacional de 51 pacientes diagnosticados de EM, a los que se valoró la capacidad funcional (escala DASH), el equilibrio estático, dinámico (escala Berg) y percibido (escala ABC); fuerza (Jamar y dinamómetro); y la motricidad fina de las manos (NHPT).

Resultados: La muestra consistió en 15 hombres y 36 mujeres, con una edad media de 47 ± 12 años. No se observaron diferencias en la capacidad funcional DASH ($p = 0,616$). Además, se observó en los hombres mayor fuerza en pinza ($p < 0,001$) y mayor fuerza en tríceps ($p < 0,05$) de ambos brazos. En cuanto a la motricidad fina, esta fue mejor en las mujeres tanto en la mano dominante como en la no dominante ($p < 0,05$).

Conclusiones: A pesar de no observarse diferencias funcionales por sexo, sí existen diferencias en los parámetros de fuerza en pinza y fuerza en el tríceps, que es mayor en hombres; y en destreza manual de ambas manos, que es mejor en las mujeres.

© 2022 Sociedad Española de Enfermería Neurológica. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: m.cuerda@mail.ucv.es (M. Cuerda-Ballester).

KEYWORDS

Multiple sclerosis;
Sex;
Functional capacity;
Strength and fine
motor skills

Influence of sex on functional capacity, and muscle strength and fine motor skills of upper limbs in patients with multiple sclerosis**Abstract**

Introduction: Multiple sclerosis (MS) is a neurodegenerative disease characterized by damage to the myelin sheath that covers neurons, and which shows differences between men and women in terms of susceptibility and disease progression related in turn to functional ability and quality of life.

Objectives: To know the differences based on gender, assessing the functional capacity, muscle strength and fine motor skills of the upper extremities of patients with MS.

Material and methods: A quantitative, descriptive, cross-sectional study was conducted with a sample of 51 MS patients, that were assessed for functional capacity (DASH scale); static and dynamic balance (Berg scale), perceived balance (ABC); strength (Jamar and dynamometer); and fine motor skills (NHPT).

Results: The sample consisted of 15 men and 36 women, with a mean age of 47 ± 12 years. No differences were observed in functional capacity DASH ($p = .616$). In addition, men showed greater pincer strength ($p < .001$) and greater triceps strength ($p < .05$) in both arms. Regarding fine motor skills, it was better in women in both the dominant and non-dominant hands ($p < .05$).

Conclusions: Despite not observing functional differences by sex, there are differences in the parameters of pincer and triceps strength, which is higher in men; and in manual dexterity of both hands, which is better in women.

© 2022 Sociedad Española de Enfermería Neurológica. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La esclerosis múltiple (EM) es una enfermedad neurodegenerativa que causa atrofia muscular progresiva¹. Anatómicamente, la enfermedad muestra daños en la vaina de mielina que recubre las neuronas, lo que tendrá un efecto drástico sobre la actividad axonal². Este daño neuronal en el área cortical, principalmente en la sustancia gris, está relacionado con la discapacidad funcional característica de la enfermedad^{3,4} que a su vez se ha relacionado para otras enfermedades con el equilibrio y fuerza muscular⁵. En este sentido, para enfermos con EM se ha descrito principalmente la pérdida de masa y fuerza muscular para las extremidades inferiores⁶, lo que implica que la mayoría de las intervenciones basadas en ejercicio físico tuvieron como finalidad mejorar la función de las extremidades inferiores^{7,8}. Sin embargo, durante el curso de la enfermedad, aproximadamente 3 de cada 4 pacientes con EM presentan disfunción de las extremidades superiores⁹ que puede manifestarse de manera bilateral. Como consecuencia, un número considerable de estos enfermos experimenta un impacto negativo en actividades importantes de la vida diaria (AVD) como pueden ser comer o ir al baño¹⁰, lo cual tiene una influencia devastadora en el grado de dependencia y calidad de vida¹¹.

Además, en relación con las extremidades superiores, la propiocepción y el toque ligero o motricidad fina presentan un rol importante en la funcionalidad¹². Se estima que el 80% de los pacientes muestran deficiencias sensoriales, y en gran parte presentan problemas de coordinación y habilidad de la mano fina en las extremidades superiores, lo que también influye de manera directa en la realización de las AVD^{13,14}.

Por otra parte, existe una clara preponderancia femenina a una variedad de enfermedades autoinmunes, como lupus eritematoso sistémico o artritis reumatoide. En este sentido, también en EM hay que destacar cómo la prevalencia de la enfermedad es mayor en mujeres, ya que por cada hombre afectado hay 3 mujeres con EM y sobre todo adultas¹⁵⁻¹⁷.

Además, existen diferencias en función del género de los pacientes, en el desarrollo de las lesiones dentro de la sustancia gris y sustancia blanca¹⁸ y en la progresión de la enfermedad¹⁹. En cuanto a la progresión, se ha visto cómo son los hombres los que más la evidencian, pasando en un mayor porcentaje de EM remitente recurrente (EMRR) a EM secundaria progresiva (EMSP)^{20,21}. Además, cabe destacar que la progresión de la enfermedad está vinculada al deterioro funcional, que a su vez se relaciona con las AVD y por tanto con la calidad de vida^{22,23}. Sin embargo, ser hombre se ha relacionado con una mejor calidad de vida en pacientes con EM²⁴; en este sentido, otros autores han evidenciado que las mujeres muestran una mayor tasa de brotes que los hombres, registrando un mayor número de recaídas^{25,26}. Además, se ha observado que las mujeres presentan más fatiga y ansiedad, destacando también que muestran menor capacidad para caminar²⁷.

A pesar de estos hallazgos, no existe en la literatura científica estudios que valoren diferencias en la funcionalidad de las extremidades superiores en relación con el sexo. Por lo que, dada la importancia de la discapacidad de las extremidades superiores en las AVD y viendo las diferencias clínicas en otras funciones, se plantea la hipótesis de que también existan diferencias entre ambos sexos en la capacidad funcional, y fuerza muscular y motricidad fina de miembros superiores.

Los objetivos que se plantean en este trabajo son determinar posibles diferencias en la capacidad funcional, y fuerza muscular y motricidad fina de las extremidades superiores, en función del sexo de pacientes con EM.

Material y métodos

Se trata de un estudio cuantitativo, descriptivo de carácter transversal.

Muestra del estudio

La muestra se obtuvo contactando con las asociaciones de EM de la Comunidad Valenciana (ACVEM) y la Comunidad de Murcia (AMDEM), las cuales informaron a sus miembros sobre la naturaleza de la investigación. Tras unos meses de reclutamiento, se aplicaron los siguientes criterios de selección a las 67 personas interesadas en participar en el estudio:

Criterios de inclusión: pacientes mayores de 18 años diagnosticados de EM al menos 6 meses antes del estudio y tratados con acetato de glatiramer e interferón beta (tratamiento común para la enfermedad).

Criterios de exclusión: se aplicaron causas fisiológicas o patológicas, relacionadas con alteraciones metabólicas que puedan influir principalmente en la actividad funcional, alterando los resultados e impidiendo responder a los objetivos planteados en el estudio. Es por esto que se excluyó a mujeres embarazadas o en período de lactancia, pacientes con traqueotomía, estoma o síndrome del intestino corto, pacientes con demencia, abuso de alcohol o drogas, pacientes que habían sufrido infarto de miocardio, insuficiencia cardíaca, arritmia cardíaca, angina u otra afección cardíaca, pacientes con problemas renales con niveles de creatinina 2 veces más altos de lo normal, pacientes con marcadores hepáticos elevados 3 veces más altos de lo normal o con enfermedad hepática crónica, pacientes con hipertiroidismo, con acromegalia, síndrome de ovario poliquístico o pacientes con EM incluidos en otros estudios con medicamentos o tratamientos experimentales.

Tras la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión, fueron 51 los pacientes diagnosticados de EM admitidos en el estudio. Posteriormente se realizó una codificación que permitiera mantener el anonimato y la confidencialidad de datos de cada paciente y finalmente se les citó en sus correspondientes asociaciones para realizar las mediciones estipuladas.

Análisis estadístico

Se utilizó el programa SPSS v.23 (IBM Corporation, Armonk, NY, EE.UU.) para todos los análisis. Se obtuvieron los datos descriptivos de media (M) y desviación estándar (DE). Las variables cualitativas se compararon mediante chi-cuadrado. Para las variables cuantitativas, se analizó la normalidad de los grupos mediante el test de Shapiro-Wilk, tras lo cual se analizaron las diferencias significativas entre hombres y mujeres mediante la prueba t de student para muestras independientes en los casos de datos normales, y la prueba U de Mann-Whitney para datos no normales. Para la comparación entre derecha e izquierda se realizó la t de

student para muestras dependientes o el test de Wilcoxon, según si las variables fueron normales o no normales. El nivel de significación estadística fue de $p < 0,05$ en todos los casos.

Mediciones

En este apartado se describen todas las mediciones que se llevaron a cabo en las mismas condiciones y por el mismo investigador asignado al inicio del estudio. Los cuestionarios o escalas se facilitaron a los participantes en papel:

Escala de equilibrio de Berg: Esta escala se utilizó para medir el equilibrio dinámico y estático, consta de 14 ítems que se puntúan de 0-4 y se suman para poder obtener la puntuación total que va de 0-56. Mejor es el equilibrio cuanto mayor es la puntuación²⁸.

Escala de confianza del equilibrio (ABC): Esta escala cuantifica cómo de seguro se siente el paciente de no perder el equilibrio en el momento de realizar AVD. Las puntuaciones van de 0-10. Mejor equilibrio percibido cuanto mayor es la puntuación²⁹.

Cuestionario DASH: Empleado para la valoración global de la extremidad superior, desarrollado conjuntamente por el Institute for Work and Health y la American Academy of Orthopedic Surgeons (AAOS). Consta de 30 preguntas, que se puntúan de 1-5. La puntuación final va de 0-100, siendo mayor la discapacidad a mayor puntuación obtenida, y considerando variaciones con trascendencia clínica aquellas que superan los 10 puntos³⁰.

Jamar: Utilizado para medir la fuerza de agarre, permite registrar la fuerza máxima alcanzada en cada mano³¹.

Dinamómetro: NedDFM/IBV (Instituto de Biomecánica de Valencia, España) permite determinar el grado de debilidad presente en grupos musculares en diferentes planos de movimiento³².

9-Hole Peg Test (9-HPT): Es una prueba que valora la destreza fina de la extremidad superior de ambas manos. El paciente debe estar cómodamente sentado, colocar y quitar las 9 clavijas con una sola mano lo más rápido que pueda cronometrando el tiempo y repitiendo dos veces con cada mano la prueba³³.

Aspectos éticos

El estudio se desarrolló de acuerdo con la Declaración de Helsinki previa aprobación del protocolo por el Comité de Investigación en Humanos de la Comisión de Ética en Investigación Experimental (número de procedimiento: H1512345043343).

Asimismo, el tratamiento de todos los datos obtenidos de carácter personal de los sujetos participantes en el ensayo, en especial en lo que al consentimiento se refiere, se ajustará a lo establecido en la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal, 3/2018 de 5 de diciembre, a la Directiva Europea sobre Privacidad de Datos y al Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) 679/2016. Los datos obtenidos en este ensayo serán utilizados exclusivamente para obtener conclusiones científicas.

Tabla 1 Características sociodemográficas de la muestra de estudio (N total = 51)

	Global Recuento (%)	Hombre Recuento (%)	Mujer Recuento (%)	p	gl	
EM recurrente remitente	32 (63)	8 (25)	24 (75)	0,658	2,267 ^c	2
EM secundaria progresiva	17 (33)	7 (41)	10 (52)			
EM primaria progresiva	2 (4)	0	2 (100)			
	M ± DE	M ± DE	M ± DE	p	z	gl
Edad	47 ± 12	48 ± 12	46 ± 12	0,606	-0,516	50

DE: desviación estándar; gl: grados de libertad; M: media; p: significación estadística, z: z calculada para U de Mann-Whitney (datos no normales).

^c valor chi-cuadrado.

Tabla 2 Valores medios (\pm DE) de todas las variables de la muestra de estudio: capacidad funcional (DASH, Berg y ABC), fuerza muscular (pruebas Jamar y dinamómetro) y motricidad fina (test de NHPT)

	M ± DE
DASH	27,86 ± 21,7
Berg	46,4 ± 12,7
ABC	65,04 ± 28,4
Jamar D (kg)	23,1 ± 8,85
Jamar I (kg)	20,9 ± 7,98
Din BB-D (N)	7,23 ± 2,17
Din BB-I (N)	8,13 ± 2,54
Din TB-D (N)	6,1 ± 2,69
Din TB-I (N)	6,07 ± 2,51
NHPT Dom (s)	23,1 ± 13,5
NHPT No Dom (s)	24,1 ± 12,8

BB: músculo bíceps; D: derecho; DE: desviación estándar; Din: prueba del dinamómetro; Dom: dominante; I: izquierdo; M: media; N: Newtons; No Dom: no dominante; NHPT: Nine Hole Peg Test; kg: kilogramos; s: segundos; TB: músculo tríceps.

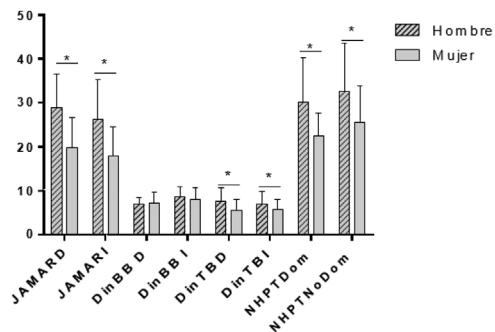
Resultados

Se analizaron 51 pacientes, que fueron los que cumplieron los criterios de selección, de los cuales 15 son hombres y 36 mujeres. Las características sociodemográficas de la muestra de estudio se encuentran en la [tabla 1](#), pudiéndose observar cómo no hay diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de hombres y el de mujeres, a nivel de los tipos de ELA y la edad.

En la [tabla 2](#) se muestran los valores medios (\pm DE) de las variables analizadas, para toda la muestra de estudio (51 pacientes de EM).

En cuanto a las variables analizadas, en la [tabla 3](#) se puede observar que para la capacidad funcional no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres enfermos de EM en ninguna de las 3 pruebas aplicadas (DASH, Berg y ABC).

Sin embargo, en cuanto a variables relacionadas con la fuerza muscular y la motricidad fina sí se pueden observar diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres ([tabla 4](#), [fig. 1](#)). Concretamente, en los parámetros de fuerza en pinza de ambas manos (JAMAR D - JAMAR

**Figura 1** Comparación entre hombres y mujeres de las variables fuerza muscular y motricidad fina en miembros superiores. BB: músculo bíceps; D: derecho; Din: prueba dinamómetro; Dom: dominante; I: izquierdo; NHPT: Nine Hole Peg Test; No Dom: no dominante; TB: músculo tríceps.

* Diferencias estadísticamente significativas $p < 0,05$.

I), y de fuerza medida con el dinamómetro del tríceps de ambos brazos (Din TB-D - Din TB-I), donde los hombres presentaron mayor fuerza que las mujeres. Y en la motricidad fina, donde se pudo observar que los hombres emplearon el mismo tiempo en completar la prueba NHPT con la mano dominante y no dominante; sin embargo, las mujeres fueron significativamente más rápidas que los hombres en completar la prueba tanto con la mano dominante como con la no dominante.

También se comparó por separado, para hombres y mujeres, la fuerza y motricidad de mano derecha/dominante e izquierda/no dominante ([tabla 5](#), [fig. 2](#)). La fuerza en pinza (JAMAR) no presenta diferencias estadísticamente significativas entre la mano derecha y la izquierda para ninguno de los sexos. La fuerza en el tríceps braquial (Din TB) tampoco presentó diferencias estadísticamente significativas entre brazo derecho e izquierdo en ninguno de los sexos. Sin embargo, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los brazos derecho e izquierdo en la fuerza del bíceps (Din BB) tanto para hombres como para mujeres, siendo en ambos casos, mayor para el brazo izquierdo. En el caso de la motricidad fina (NHPT), hubo diferencias estadísticamente significativas entre la mano dominante y la no dominante únicamente para mujeres, donde se ve un incremento de tiempo al realizar la tarea cuando se usa la mano no dominante.

Tabla 3 Comparación entre hombres y mujeres en la capacidad funcional (DASH, Berg y ABC)

	Hombre(M ± DE)	Mujer(M ± DE)	p	z	gl
DASH	29,2 ± 21,8	27,2 ± 22,1	0,6166	-0,5006	46
ABC	65,2 ± 25,9	65 ± 30,1	0,8063	-0,2452	48
BERG	47,2 ± 8,4	46 ± 14,2	0,5227	-0,6392	46

DE: desviación estándar; gl: grados de libertad; M: media; p: significación estadística, z: z calculada para U de Mann -hitney (datos no normales).

Tabla 4 Comparación entre hombres y mujeres en las variables fuerza muscular y motricidad fina en miembros superiores

	Hombre(M ± DE)	Mujer(M ± DE)	p	t/z	gl
Jamar D (kg)	28,9 ± 7,6	19,9 ± 6,6	< 0,001*	4,322 ^a	49
Jamar I (kg)	26,3 ± 9	18 ± 6,6	< 0,001*	3,739 ^a	49
Din BB-D (N)	6,99 ± 1,5	7,28 ± 2,44	0,673	-0,425 ^a	48
Din BB-I (N)	8,54 ± 2,35	8,05 ± 2,7	0,529	0,634 ^a	49
Din TB-D (N)	7,57 ± 3,07	5,43 ± 2,54	0,011*	2,613 ^a	49
Din TB-I (N)	7,02 ± 2,9	5,63 ± 2,38	0,046*	2,340 ^a	49
NHPT Dom (s)	30,2 ± 10,1	22,5 ± 5,2	0,006*	-2,688 ^b	44
NHPT No Dom (s)	32,5 ± 11,2	25,7 ± 8,1	0,028*	-2,178 ^b	45

BB: músculo bíceps; D: derecho; DE: desviación estándar; Din: prueba del dinamómetro; Dom: dominante; gl: grados de libertad; I: izquierdo; kg: kilogramos; M: media; N: Newtons; No Dom: no dominante; NHPT: Nine Hole Peg Test; p: significación estadística; s: segundos; t: estadístico t calculado; TB: músculo tríceps; z: z calculada para U de Mann-Whitney.

^a t de student para muestras independientes (datos normales).

^b U de Mann-Whitney (datos no normales).

* Diferencias estadísticamente significativas p < 0,05.

Tabla 5 Comparación de medidas de fuerza (JAMAR y Dinámómetro) y destreza fina (NHPT) entre manos derecha e izquierda en hombres y mujeres. Se muestran datos de media ± desviación estándar para ambas manos

	Hombre		Mujer	
	D	I	D	I
JAMAR	28,9 ± 7,6 t(20) = 1,816; p = 0,084	26,3 ± 9 t(48) = 1,798; p = 0,078	19,9 ± 6,6	18 ± 6,6
Din BB	6,99 ± 1,5 t(19) = -3,295; p = 0,004*	8,54 ± 2,35 t(46) = -2,462; p = 0,018*	7,28 ± 2,44	8,05 ± 2,7
Din TB	7,57 ± 3,07 t(20) = 0,157; p = 0,877	7,02 ± 2,9 t(47) = 0,049; p = 0,961	5,43 ± 2,54	5,63 ± 2,38
	Dom	No Dom	Dom	No Dom
NHPT	30,2 ± 10,1 t(17) = -0,994; p = 0,334	32,5 ± 11,2 z(37) = -2,028; p = 0,043*	22,5 ± 5,2	25,7 ± 8,1

Se realizó t de student (t) para muestras dependientes para las variables normales, y la prueba de Wilcoxon (z) para las variables no normales.

BB: músculo bíceps; D: derecho; Din: prueba del dinamómetro; Dom: dominante; I: izquierdo; No Dom: no dominante; NHPT: Nine Hole Peg Test; TB: músculo tríceps.

* Diferencias estadísticamente significativas p < 0,05.

Discusión

Con el objeto de aportar a la bibliografía actual un mayor conocimiento en las diferencias existentes entre hombres y mujeres con EM, que permita, entre otras cosas, plantear diferentes abordajes terapéuticos de la enfermedad en función del sexo, en el presente estudio se comparó la capacidad funcional, así como la fuerza muscular y motricidad

fina de las extremidades superiores, entre dos poblaciones de hombres y mujeres con EM.

En cuanto a la capacidad funcional, y teniendo en cuenta que la mayoría de las personas con EM tienen disfunción de las extremidades superiores, como temblores, déficit de coordinación y debilidad muscular³⁴, en nuestro estudio no se observaron diferencias entre ambos sexos, ni a nivel cuantitativo, con el cuestionario y escala DASH y

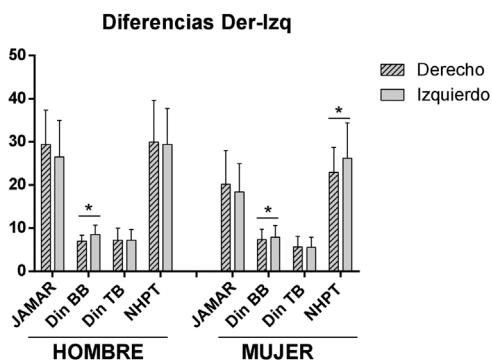


Figura 2 Comparación entre hombres y mujeres de las variables fuerza muscular y motricidad fina entre ambas manos. Din BB: prueba dinamómetro bíceps; Din TB: prueba dinamómetro tríceps; NHPT: Nine Hole Peg Test.

* Diferencias estadísticamente significativas $p < 0,05$.

Berg, respectivamente, ni en la percepción del equilibrio evaluado mediante escala ABC.

La posibilidad de realizar AVD se relaciona con la calidad de vida y, a su vez, ambas se ven condicionadas por la capacidad funcional, destacando especialmente la fuerza en las extremidades superiores¹¹, la cual está disminuida en más de un 50% en esta población. Desde esta premisa, se trató de valorar en nuestro estudio la posible influencia del sexo. Al aplicar los test de Jamar y dinamómetro, respectivamente, sí se pudo observar mayor fuerza en pinza y mayor fuerza en tríceps de ambos brazos en los hombres, lo cual es lo esperado dadas las diferencias físicas entre ambos; sin embargo, cabe destacar que para los músculos bíceps izquierdo y derecho no se observaron diferencias, lo que podría indicar una menor atrofia en mujeres en estos músculos concretos.

A su vez, Guclu-Gunduz et al. (2012) demostraron que no solo el fortalecimiento de las extremidades superiores, sino también el entrenamiento sensorial de la mano puede contribuir a la función de las extremidades superiores en los pacientes con EM¹⁴. De hecho, se da correlación entre las funciones sensoriales y motoras para la misma extremidad³⁵⁻³⁷. En este sentido, también cabe destacar cómo los pacientes con EM tenían pérdida de los movimientos motores finos en un porcentaje del 67%, y disminución de la capacidad de escritura en un 56%³⁸. De hecho, los movimientos más difíciles para los pacientes con EM son los relacionados con cortarse las uñas, usar un martillo, pelar frutas y verduras, abotonarse, mezclar y distribuir tarjetas³⁹. Por tanto, dada la relevancia de estas actividades para los pacientes en nuestro estudio también tratamos de determinar posibles diferencias en la motricidad fina por género, pudiendo observar cómo en este caso, y a pesar de que no existen diferencias funcionales entre ambos sexos y que los hombres muestran mayor fuerza en los tríceps, hay mejor motricidad fina en las mujeres en ambas manos. En este sentido, existe un trabajo previo que determinó diferencias entre mujeres y hombres sanos, a la hora de realizar el test. Concretamente se observó que las mujeres lo realizaron más rápido con ambas manos, ya que los varones adultos sanos completaron el test NHPT en $19,0 \pm 3,2$ segundos con la mano derecha y en $20,6 \pm 3,9$ con la mano izquierda, mientras que las mujeres lo completaron en

$17,9 \pm 2,8$ segundos con la mano derecha y $19,6 \pm 3,4$ con la mano izquierda⁴⁰. Estas diferencias, aproximadamente de 1 segundo para cada mano, no parecen significativas, mientras que en los pacientes de EM de nuestro estudio sí que lo es (con diferencias de aproximadamente 7 segundos en la realización de la prueba para cada mano). Es por esto por lo que la enfermedad parece aumentar las diferencias ya existentes entre hombres y mujeres sanos; ya que, además, nuestros resultados coinciden con los obtenidos en el único estudio detectado de esta naturaleza, en el que también se pudo observar cómo esta función manual estaba estadísticamente más deteriorada en los hombres (80,7%) que en las mujeres (64,8%) con EM⁴¹. Por lo tanto, los resultados de nuestro estudio en la prueba de NHPT nos hacen pensar en que tal vez la actividad del músculo bíceps (que parece verse atrofiada en menor medida en mujeres) pueda estar relacionada precisamente con la motricidad fina de las manos.

Finalmente, tratando de profundizar en el análisis de las diferencias de estas variables en función del sexo, también se valoró que independientemente de cuál fuera la mano dominante, es mayor la fuerza del bíceps del brazo izquierdo tanto para hombres como para mujeres; mientras que la mano dominante presenta mejor motricidad fina que la no dominante, únicamente para mujeres. Estos resultados no se han podido contrastar con otros, ya que hasta la fecha no se han identificado trabajos publicados de esta naturaleza.

Nuestros resultados, además de profundizar en el análisis de las diferencias clínicas de la enfermedad en función del sexo, también podrían ayudar en el manejo terapéutico de los enfermos en función de si son hombres o mujeres, tratando de potenciar especialmente la fuerza de los músculos tríceps en las mujeres y la motricidad fina en los hombres; y teniendo a su vez en cuenta las diferencias observadas dentro de cada muestra (hombres o mujeres).

Por tanto, las conclusiones de nuestro estudio, respondiendo a los objetivos planteados, son que, a pesar de no evidenciarse diferencias funcionales en función del género, sí se dan diferencias entre hombres y mujeres en los parámetros de fuerza en pinza de ambas manos (JAMAR D/I), fuerza en el TB de ambos brazos (Din TB D/I) que es mayor en hombres; y en destreza manual de ambas manos (NHPT Dom/No Dom) que es mejor en las mujeres.

Esto hace que estos indicadores se tengan en cuenta en futuros estudios en los que se valore cambios en algunas de estas variables en función del sexo; por ejemplo, tras algún tipo de intervención. Sin embargo, y a pesar de las conclusiones obtenidas, el estudio tiene importantes limitaciones. Entre estas, quizás cabe destacar que no se han tenido en cuenta parámetros clínicos de la población relacionados con los estadios de la enfermedad, lo que hubiera servido para establecer el grado de afectación de la población de estudio. Además, teniendo en cuenta que la población se dividió en hombres y mujeres para responder a los objetivos planteados, hay que destacar que el tamaño muestral es pequeño. Es por estos dos aspectos, principalmente, por lo que, a pesar del interés de los resultados obtenidos, se debería replicar el estudio con una población mayor. Además, resultaría de interés, al comparar por sexos, tener en cuenta el tipo de EM o la edad de los pacientes.

Financiación

Los autores fueron financiados por la Fundación Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir (código de promoción 2018-203-001), España.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Harp MA, McCully KK, Moldavskiy M, Backus D. Skeletal muscle mitochondrial capacity in people with multiple sclerosis. *Mult Scler J Exp Transl Clin*. 2016;2055217316678020, <http://dx.doi.org/10.1177/2055217316678020>.
- Bitsch A, Schuchardt J, Bunkowski S, Kuhlmann T, Brück W. Acute axonal injury in multiple sclerosis. Correlation with demyelination and inflammation. *Brain*. 2000;123 Pt 6:1174–83, <http://dx.doi.org/10.1093/brain/123.6.1174>.
- Lansley J, Mataix-Cols D, Grau M, Radua J, Sastre-Garriga J. Localized grey matter atrophy in multiple sclerosis: a meta-analysis of voxel-based morphometry studies and associations with functional disability. *Neurosci Biobehav Rev*. 2013;37:819–30, <http://dx.doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.03.006>.
- Mike A, Glanz BI, Hildenbrand P, Meier D, Bolden K, Liguori M, et al. Identification and clinical impact of multiple sclerosis cortical lesions as assessed by routine 3T MR imaging. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2011;32:515–21, <http://dx.doi.org/10.3174/ajnr.A2340>.
- Pfeifer LO, Botton CE, Diefenthäler F, Umpierre D, Pinto RS. Effects of a power training program in the functional capacity, on body balance and lower limb muscle strength of elderly with type 2 diabetes mellitus. *J Sports Med Phys Fitness*. 2021;61:1529–37, <http://dx.doi.org/10.23736/S0022-4707.21.11880-8>.
- Thoumie P, Mevellec E. Relation between walking speed and muscle strength is affected by somatosensory loss in multiple sclerosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2002;73:313–5, <http://dx.doi.org/10.1136/jnnp.73.3.313>.
- Dalgas U, Stenager E, Ingemann-Hansen T. Multiple sclerosis and physical exercise: recommendations for the application of resistance-, endurance- and combined training. *Mult Scler*. 2008;14:35–53, <http://dx.doi.org/10.1177/1352458507079445>.
- Snook EM, Motl RW. Effect of exercise training on walking mobility in multiple sclerosis: a meta-analysis. *Neurorehabil Neural Repair*. 2009;23:108–16, <http://dx.doi.org/10.1177/1545968308320641>.
- Johansson S, Ytterberg C, Claesson IM, Lindberg J, Hillert J, Andersson M, et al. High concurrent presence of disability in multiple sclerosis. Associations with perceived health. *J Neurol*. 2007;254:767–73, <http://dx.doi.org/10.1007/s00415-006-0431-5>.
- Paltamaa J, Sarasoa T, Leskinen E, Wikström J, Mälkiä E. Measures of physical functioning predict self-reported performance in self-care, mobility, and domestic life in ambulatory persons with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007;88:1649–57, <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2007.07.032>.
- Yozbatiran N, Baskurt F, Baskurt Z, Ozakbas S, Idiman E. Motor assessment of upper extremity function and its relation with fatigue, cognitive function and quality of life in multiple sclerosis patients. *J Neurol Sci*. 2006;246:117–22, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jns.2006.02.018>.
- Fling BW, Dutta GG, Schlueter H, Cameron MH, Horak FB. Associations between Proprioceptive Neural Pathway Structural Connectivity and Balance in People with Multiple Sclerosis. *Front Hum Neurosci*. 2014;8:814, <http://dx.doi.org/10.3389/fnhum.2014.00814>.
- Chen CC, Kasven N, Karpatkin HI, Sylvester A. Hand strength and perceived manual ability among patients with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007;88:794–7, <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2007.03.010>.
- Guclu-Gunduz A, Citaker S, Nazliel B, Irkec C. Upper extremity function and its relation with hand sensation and upper extremity strength in patients with multiple sclerosis. *NeuroRehabilitation*. 2012;30:369–74, <http://dx.doi.org/10.3233/NRE-2012-0768>.
- MSIF (Multiple Sclerosis International Federation). *Atlas of multiple sclerosis*. 2013. [consultado 5 Nov 2021]. Disponible en: <https://www.msif.org/about-us/advocacy/atlas/>
- Rivera-Navarro J, Morales-González JM, Benito-León J, Madrid Demyelinating Diseases Group (GEDMA). Informal caregiving in multiple sclerosis patients: data from the Madrid Demyelinating Disease Group study. *Disabil Rehabil*. 2003;25:1057–64, <http://dx.doi.org/10.1080/0963828031000137766>.
- Whitacre CC, Reingold SC, O’Looney PA. A gender gap in autoimmunity. *Science*. 1999;283:1277–8, <http://dx.doi.org/10.1126/science.283.5406.1277>.
- Marschallinger R, Mühlau M, Pongratz V, Kirschke JS, Marschallinger S, Schmidt P, et al. Geostatistical Analysis of White Matter Lesions in Multiple Sclerosis Identifies Gender Differences in Lesion Evolution. *Front Mol Neurosci*. 2018;11:460, <http://dx.doi.org/10.3389/fnmol.2018.00460>.
- Golden LC, Voskuhl R. The importance of studying sex differences in disease: The example of multiple sclerosis. *J Neurosci Res*. 2017;95:633–43, <http://dx.doi.org/10.1002/jnr.23955>.
- Koch M, Kingwell E, Rieckmann P, Tremlett H. UBC MS Clinic Neurologists. The natural history of secondary progressive multiple sclerosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2010;81:1039–43, <http://dx.doi.org/10.1136/jnnp.2010.208173>.
- Shirani A, Zhao Y, Kingwell E, Rieckmann P, Tremlett H. Temporal trends of disability progression in multiple sclerosis: findings from British Columbia, Canada (1975–2009). *Mult Scler*. 2012;18:442–50, <http://dx.doi.org/10.1177/1352458511422097>.
- Jelinek GA, De Rivera AM, Marck CH, Brown CR, Neate SL, Taylor KL, et al. Lifestyle, medication and socio-demographic determinants of mental and physical health-related quality of life in people with multiple sclerosis. *BMC Neurol*. 2016;16:235, <http://dx.doi.org/10.1186/s12883-016-0763-4>.
- Ysraelit MC, Fiol MP, Gaitán MI, Correale J. Quality of Life Assessment in Multiple Sclerosis: Different Perception between Patients and Neurologists. *Front Neurol*. 2018;8:729, <http://dx.doi.org/10.3389/fneur.2017.00729>.
- Abdulla FA, Albagmi FM, Al-Khamis FA. Factors that influence quality of life in patients with multiple sclerosis in Saudi Arabia. *Disabil Rehabil*. 2021;1:1–9, <http://dx.doi.org/10.1080/09638288.2021.1919929>.
- Kalincik T, Vivek V, Jokubaitis V, Lechner-Scott J, Trojano M, Izquierdo G, et al., MSBase Study Group. Sex as a determinant of relapse incidence and progressive course of multiple sclerosis. *Brain*. 2013;136 Pt 12:3609–17, <http://dx.doi.org/10.1093/brain/awt281>.
- Bosca I, Coret F, Valero C, Pascual AM, Magraner MJ, Landete L, et al. Effect of relapses over early progression of disability in multiple sclerosis patients

- treated with beta-interferon. *Mult Scler.* 2008;14:636–9, <http://dx.doi.org/10.1177/1352458507086666>.
27. Kister I, Bacon T, Cutter GR. How Multiple Sclerosis Symptoms Vary by Age, Sex, and Race/Ethnicity. *Neurol Clin Pract.* 2021;11:335–41, <http://dx.doi.org/10.1212/CPJ.0000000000001105>.
 28. Downs S. The Berg Balance Scale. *J Physiother.* 2015;61:46, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jphys.2014.10.002>.
 29. Myers AM, Fletcher PC, Myers AH, Sherk W. Discriminative and evaluative properties of the activities-specific balance confidence (ABC) scale. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 1998;53:M287–94, <http://dx.doi.org/10.1093/gerona/53a.4.m287>.
 30. Kennedy CA, Beaton DE, Solway S, McConell S, Bombardier C. El manual del usuario de las medidas de resultado DASH y Quick-DASH. 3.^a ed Toronto: Instituto de Trabajo y Salud; 2011.
 31. Mathiowetz V, Weber K, Volland G, Kashman N. Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. *J Hand Surg Am.* 1984;9:222–6, [http://dx.doi.org/10.1016/s0363-5023\(84\)80146-x](http://dx.doi.org/10.1016/s0363-5023(84)80146-x).
 32. Brown LE, Weir JP. ASEP procedures recommendation i: accurate assessment of Muscular strength and power. *J Exerc Physiol Online.* 2001;4:1–21.
 33. Mathiowetz V, Weber K, Kashman N, Volland G. Adult norms for the Nine Hole Peg Test of finger dexterity. *Occup Ther J Res.* 1985;5:24–38.
 34. Kister I, Chamot E, Salter AR, Cutter GR, Bacon TE, Herbert J. Disability in multiple sclerosis: a reference for patients and clinicians. *Neurology.* 2013;80:1018–24, <http://dx.doi.org/10.1212/WNL.0b013e3182872855>.
 35. Holper L, Coenen M, Weise A, Stucki G, Cieza A, Kesselsring J. Characterization of functioning in multiple sclerosis using the ICF. *J Neurol.* 2010;257:103–13, <http://dx.doi.org/10.1007/s00415-009-5282-4>.
 36. Kelleher KJ, Spence WD, Solomonidis SE, Apatsidis DP. The Effect of Impaired Plantar Sensation on Gait in People with Multiple Sclerosis. *Int J MS Care.* 2009;11:25–31, <http://dx.doi.org/10.7224/1537-2073-11.1.25>.
 37. Kelleher KJ, Spence WD, Solomonidis S, Apatsidis D. The effect of textured insoles on gait patterns of people with multiple sclerosis. *Gait Posture.* 2010;32:67–71, <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2010.03.008>.
 38. Scalha TB, Miyasaki E, Lima NM, Borges G. Correlations between motor and sensory functions in upper limb chronic hemiparetics after stroke. *Arq Neuropsiquiatr.* 2011;69:624–9, <http://dx.doi.org/10.1590/s0004-282x2011000500010>.
 39. Rajkumar P, Premkumar R, Richard J. Grip and pinch strength in relation to function in denervated hands. *Indian J Lepr.* 2002;74:319–28.
 40. Mathiowetz V, Kashman N, Volland G, Weber K, Dowe M, Rogers S. Grip and pinch strength: normative data for adults. *Arch Phys Med Rehabil.* 1985;66:69–74.
 41. Mendes MF, Tilbery CP, Balsimelli S, Moreira MA, Cruz AM. Teste de destreza manual da caixa e blocos em indivíduos normais e em pacientes com esclerose múltipla [Box and block test of manual dexterity in normal subjects and in patients with multiple sclerosis]. *Arq Neuropsiquiatr.* 2001;59:889–94, <http://dx.doi.org/10.1590/s0004-282x2001000600010>.