



Enfermería Neurológica

www.elsevier.es/rcsedene



CASO CLÍNICO

Análisis y reeducación del equilibrio y la marcha en paciente con esclerosis múltiple



Carlos Luque-Moreno^{a,b,c,*}, Gonzalo Garvey-Canivell^b y Fátima Cano-Bravo^d

^a Laboratorio de Análisis del Movimiento, Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla, España

^b Departamento de Fisioterapia, Universidad de Sevilla, Sevilla, España

^c Departamento de Enfermería y Fisioterapia, Universidad de Cádiz, Cádiz, España

^d Comunidad Terapéutica de Salud Mental II, Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla, España

Recibido el 20 de abril de 2018; aceptado el 14 de junio de 2018

PALABRAS CLAVE

Esclerosis múltiple;
Trastornos
neurológicos de la
marcha;
Balance postural;
Rehabilitación

Resumen La esclerosis múltiple es una enfermedad autoinmune que causa discapacidad progresiva en adultos jóvenes, quienes experimentan disfunciones motoras y sensitivas que contribuyen a las alteraciones del equilibrio y de la marcha. El objetivo del presente estudio es determinar estas alteraciones en una paciente de 29 años de edad con esclerosis múltiple progresiva primaria, describir e implementar una intervención fisioterapéutica (40 min/día, 2 días/semana durante 5 meses) y objetivar los resultados mediante un sistema de análisis instrumentalizado de la marcha. Se obtuvo un aumento en el balance muscular (test de Daniels) en el miembro inferior derecho y el equilibrio (6 puntos) mediante la escala del equilibrio de Berg, y una disminución de la espasticidad en la escala modificada de Ashworth en el tríceps sural derecho. Los parámetros espacio-temporales de la marcha mejoraron: aumento de la velocidad media en un 0,11 m/s, disminución de 4,7 pasos/minuto en la cadencia, disminución de la anchura del paso en 0,03 m y aumento 0,08 m en la longitud de paso derecho y de 0,09 m en el izquierdo. Los datos implicaron una mejora funcional, aun tratándose de una enfermedad progresiva. Resulta fundamental una actuación conjunta del equipo interdisciplinar para reforzar el tratamiento de fisioterapia en estos pacientes, así como el uso de herramientas de evaluación innovadoras que nos permitan implementar los tratamientos más óptimos.

© 2018 Sociedad Española de Enfermería Neurológica. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Multiple sclerosis;
Neurologic gait
disorders;
Postural balance;
Rehabilitation

Analysis and rehabilitation of balance and gait in a patient with multiple sclerosis

Abstract Multiple sclerosis is an autoimmune disease that causes progressive disability in young adults, in which they experience motor and sensory dysfunctions that contribute to alterations in balance and gait. The aim of this study is to determine these alterations in a 29-year-old patient with primary progressive multiple sclerosis, and to describe and implement a physiotherapeutic intervention (40 min/day, 2 days/week for 5 months), and objectify the

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: carlos.luque@uca.es (C. Luque-Moreno).

results through instrumental gait analysis. An increase was obtained in the muscular balance (Daniels Test) in the right lower limb, and in balance using the Berg Balance Scale (6 points), as well as a decrease in spasticity in the Modified Ashworth Scale in the right triceps surae. There was also an improvement in the spatiotemporal gait parameters, an increase in average speed by 0.11 m, a decrease of 4.7 steps/min of the cadence, a decrease in step width by 0.03 m, and an increase in stride lengths (0.08 m right, 0.09 m left). The data suggested a functional improvement, even in the case of a progressive disease. The joint action of an interdisciplinary team is essential to reinforce the physiotherapy treatment in these patients, as well as the use of innovative assessment tools that allow us to achieve the most optimal treatments.

© 2018 Sociedad Española de Enfermería Neurológica. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La esclerosis múltiple (EM) es una enfermedad autoinmune degenerativa que afecta al sistema nervioso central y causa una discapacidad progresiva en adultos jóvenes. Déficits neurológicos variables como debilidad motora, espasticidad, ataxia y alteraciones sensitivas son comunes incluso en las primeras etapas de la enfermedad y pueden conducir a un deterioro significativo de la marcha¹. Más del 80% de los pacientes con EM cursan con espasticidad, que es más prevalente en miembros inferiores (MMII), sobre todo en flexores y aductores de cadera, flexores de rodilla y flexores plantares e inversores de tobillo. Algunos autores señalan que la espasticidad en el tríceps sural parece tener un efecto negativo en el equilibrio y la marcha en personas con EM².

Givon et al.¹ analizaron los parámetros espacio-temporales de la marcha en 81 pacientes con EM y los compararon con un grupo control de 25 sujetos. Objetivaron una reducción de la velocidad media, una disminución de la cadencia y de la longitud del paso de ambos MMII, así como un incremento significativo de la base de sustentación durante la locomoción. Remelius et al.³ compararon los cambios de las variables espacio-temporales de la marcha en pacientes con EM al caminar a velocidad cómoda y a una velocidad prefijada. Al completar el test caminando a una velocidad cómoda, los sujetos con EM disminuyeron su velocidad, cadencia, longitud de paso y fase de balanceo. En un intento por aumentar la estabilidad durante la marcha, los sujetos aumentaron la anchura del paso y la fase de doble apoyo. Es importante determinar en estos pacientes qué alteraciones de la marcha son debidas a los déficits anteriormente descritos o a las compensaciones que realizan para suplir estos déficits.

Las disfunciones del equilibrio han sido asociadas con un incremento del riesgo de caídas. Los ejercicios de entrenamiento específico del equilibrio han demostrado mejorar el equilibrio en EM, con una evidencia emergente de los efectos positivos en la mejora de la marcha. Dicho entrenamiento incluiría entrenamiento visuopropioceptivo y ejercicios de realidad virtual, entre otros⁴. Se estima que al menos el 50% de las personas con EM necesitarán un dispositivo de ayuda para la deambulación dentro de los 10 primeros años

del diagnóstico, lo que puede reducir el riesgo de caídas, el esfuerzo y el estrés musculoesquelético. Algunos autores han estudiado la influencia que tiene el uso del bastón en la marcha en la EM: han obtenido un incremento de la velocidad, cadencia, longitud de zancada y fase de balanceo, y un descenso en la fase de doble apoyo y apoyo monopodal⁵.

La evidencia de la efectividad de los tratamientos en la mejora funcional es limitada. Además de nuevos fármacos⁶, existe un consenso general en cuanto a la disminución de los síntomas en la EM cuando el ejercicio terapéutico está bien organizado y programado. Negahban et al.⁷ encontraron mejoras significativas en cuanto a espasticidad, equilibrio y velocidad de marcha al aplicar 15 sesiones de masaje y ejercicio físico distribuidas en 5 semanas. La Fisioterapia ofrece así soluciones funcionales interesantes. El objetivo del presente estudio es determinar las alteraciones del equilibrio y de la marcha en una paciente con EM, describir e implementar una intervención fisioterapéutica y objetivar los resultados mediante un sistema de escalas clínicas y de análisis instrumentalizado de la marcha.

Desarrollo

Presentación del caso clínico

Mujer de 29 años de edad, diagnosticada de EM de tipo primario progresivo hace 3 años. Desde entonces refiere un aumento progresivo de la sintomatología. Destaca la hemiparesia derecha, de predominio distal en miembro inferior derecho (MID). Acude a la sala de Fisioterapia Neurológica del Hospital Universitario Virgen del Rocío (Sevilla) de forma ambulatoria.

Valoración inicial

- Balance articular: rangos articulares libres (sin limitaciones a la movilidad pasiva).
- Balance muscular en MID (test de Daniels: medición de la fuerza muscular en escala de un mínimo de 0 a un máximo de 5): cadera (flexores 3, extensores 5, abductores 2, aductores 4); rodilla (flexores 4, extensores 3);

- tobillo (flexores plantares 4, flexores dorsales 3). En MII disminuido pero funcional.
- Sensibilidad propioceptiva alterada (dificultad para captar la posición de los diferentes segmentos del miembro inferior sin control visual).
 - Tono en Escala Modificada de Ashworth (EMA: escala clínica de valoración de la espasticidad de 0 sin aumento del tono hasta 4 con la extremidad rígida en flexión o extensión): 1+EMA en tríceps sural derecho, 1 en psoas iliaco derecho y 1 en recto anterior derecho (test de Duncan-Ely positivo derecho: espasticidad en recto femoral derecho), con ángulo poplíteo de 40° bilateral y 0 EMA en isquiotibiales. En cuanto a reflejos, respuesta cutáneo-plantar extensora bilateral (más marcada en la derecha).
 - Equilibrio: 43/56 en la Escala del Equilibrio de Berg (EEB), fallando sobre todo en los últimos ítems, como la monopodestación.
 - Marcha: se realizó registro en el Laboratorio de Análisis del Movimiento del Hospital Universitario Virgen del Rocío (Sevilla) con sistema de captura de movimiento BTS (Italia), que consta de 6 cámaras infrarrojas optoelectrónicas, 2 cámaras de vídeo y una plataforma dinamométrica Kistler, integradas en una estación de control, usando el protocolo Davis de marcha. Se pidió a la paciente que caminase de forma espontánea repetidas veces y se registraron 6 ciclos de la zancada, con los que se obtuvieron la media y la desviación estándar. En la [tabla 1](#) (pretest) se muestran los resultados obtenidos en la evaluación inicial.

Planificación y ejecución de los cuidados

Como tratamiento farmacológico antiespástico le fue administrado baclofeno. Con base en los hallazgos objetivados en las escalas clínicas y en el análisis del movimiento (cinemática-cinética) de la marcha, se elaboró un programa de fisioterapia (40 min/día, 2 días/semana durante 5 meses), con el fin de conseguir una mejora del equilibrio y la funcionalidad de marcha. Se usaron técnicas de movilización neuromeningea, estiramientos musculares analíticos y

globales (reeducación postural global), métodos neuromotores como Bobath y facilitación neuromuscular propioceptiva y métodos sensitivo-motores como el ejercicio terapéutico cognoscitivo (ejercicios de primer grado para controlar la reacción exagerada al estiramiento y mejora de la propiocepción, segundo y tercer grado para el reclutamiento de unidades motoras, sobre todo para controlar la espasticidad del tríceps sural y mejorar su potencia muscular). Se dieron pautas para el uso de bicicleta estática en domicilio sin carga, ya que ha sido demostrado que reduce el reflejo de Hoffman y la espasticidad en EMA en pacientes con EM². Antes del tratamiento la paciente recibía sesiones de entrenamiento personal en un gimnasio de una hora de duración mediante entrenamiento anaeróbico con pesas y aeróbico en tapiz rodante. Dada la fatiga que refería en la realización de algunas de las actividades de la vida diaria, se recomendó suspender las sesiones de entrenamiento e iniciar sesiones de hipoterapia con el objetivo de mantener el tono postural, trabajar la disociación de cintura escapular y pélvica, el equilibrio y el automatismo de marcha. Se le enseñaron pautas de estiramientos activos siempre a velocidad reducida con Theraband (psoas iliaco, tríceps sural y recto anterior del cuádriceps), incidiendo en la musculatura hipertónica.

Fue muy importante la integración de todo el trabajo analítico en la reeducación de la marcha, objetivando las fases del ciclo en la que se encontraron mayores dificultades, sobre todo en la fase de apoyo medio por el déficit de equilibrio, la debilidad del psoas iliaco, cuádriceps, tríceps sural y glúteo medio (que provocaban un colapso de la rodilla en el plano sagital y una desalineación en el plano frontal), así como por la espasticidad del tríceps sural, que pudo contribuir a la inestabilidad en el apoyo. Se apostó por el trabajo excéntrico para el control de la espasticidad y por el «reaprendizaje motor orientado a tareas». El primer objetivo funcional de esta reeducación fue el aumento de la velocidad de marcha, disminuyendo compensaciones anómalas para conseguir una marcha lo más económica posible a nivel costo-energético.

Para el tratamiento del equilibrio, además de todo lo anterior, se incluyó un trabajo propioceptivo y un trabajo

Tabla 1 Tabla comparativa de parámetros espacio-temporales de marcha (pretest, normalidad y postest)

	Pretest		Normalidad		Postest	
	MID	MII	MID	MII	MID	MII
Fase de apoyo (%)	61 ± 3,9	68,4 ± 2	59,6 ± 1,2	59,3 ± 1,8	61,4 ± 2,5	62,2 ± 1,5
Fase de balanceo (%)	39 ± 3,9	31,6 ± 2	40,4 ± 1,2	40,7 ± 1,8	38,6 ± 2,5	31,8 ± 1,5
Doble apoyo (%)	12,6 ± 1,9	17,2 ± 3,5	13,4 ± 1,1	12,5 ± 1,1	15,2 ± 3,2	15,4 ± 1,7
Fase de apoyo (s)	0,78 ± 0,1	0,88 ± 0,09	0,63 ± 0,02	0,63 ± 0,04	0,81 ± 0,04	0,93 ± 0,08
Fase de balanceo (s)	0,5 ± 0,05	0,4 ± 0,03	0,43 ± 0,02	0,43 ± 0,02	0,51 ± 0,04	0,43 ± 0,2
Tiempo de zancada (s)	1,28 ± 0,11	1,28 ± 0,11	1,06 ± 0,03	1,05 ± 0,05	1,32 ± 0,05	1,37 ± 0,09
Cadencia (pasos/min)	94,4 ± 8,49		113,844 ± 7,302		89,7 ± 4,11	
Longitud del paso (m)	0,31 ± 0,14	0,3 ± 0,13	0,73 ± 0,02	0,74 ± 0,02	0,39 ± 0,02	0,39 ± 0,02
Velocidad (m/s)	0,65 ± 0,12	0,65 ± 0,1	1,39 ± 0,06	1,39 ± 0,07	0,63 ± 0,04	0,63 ± 0,06
Velocidad del balanceo (m/s)	1,53 ± 0,26	1,81 ± 0,25	3,3 ± 0,14	3,27 ± 0,2	1,52 ± 0,11	1,74 ± 0,11
Longitud de zancada (m)	0,82 ± 0,08	0,82 ± 0,07	1,47 ± 0,08	1,47 ± 0,06	0,84 ± 0,03	0,85 ± 0,03
Anchura del paso (m)	0,19 ± 0,04	0,19 ± 0,04	0,11 ± 0,03	0,13 ± 0,01	0,16 ± 0,01	0,16 ± 0,01
Velocidad media (m/s)	0,49 ± 0,07		1,39 ± 0,06		0,6 ± 0,4	

específico mediante la videoconsola Nintendo Wii Fit en las sesiones de fisioterapia, ya que aunque la evidencia no es muy amplia, la literatura indica efectos beneficiosos⁸.

Resultados

Se consiguió un aumento del balance muscular en un punto en flexores y abductores de cadera, así como en extensores de rodilla en el MID. A pesar de que el balance muscular del tríceps sural no mejoró, disminuyó la espasticidad y se consiguió un punto en EMA. El equilibrio mejoró 6 puntos, obteniendo una puntuación 49/56 en EEB. En la [tabla 1](#) se pueden apreciar los resultados de los parámetros espacio-temporales de la marcha postratamiento de fisioterapia.

Discusión

Las alteraciones espacio-temporales de la marcha mostraban inicialmente una disminución de la velocidad media de marcha, la cadencia (n.º de pasos/min), la longitud de ambos pasos, así como un aumento del porcentaje de fase de apoyo izquierdo, de la anchura del paso, porcentaje de doble apoyo y tiempo de zancada, en consonancia con los datos obtenidos por otros autores⁹.

Tras la intervención, se observó un mayor equilibrio entre ambos MMII en cuanto a las fases de apoyo y de oscilación, con una reducción de la fase de apoyo izquierdo que la paciente probablemente usaría como compensación para ganar en seguridad antes de la intervención. Se redujo la anchura del paso y se equilibraron las fases de doble apoyo derecha e izquierda durante la marcha, lo que se tradujo en una mayor estabilidad, probablemente relacionada con la mejora del equilibrio, como se objetivó en las escalas clínicas (EEB). El aumento de la longitud de ambos pasos correlaciona con el aumento de la velocidad de marcha. Los datos anteriores muestran una marcha más funcional (más rápida y más estable a velocidad cómoda). La disminución de la cadencia también es un dato positivo, ya que aunque se aleje de la normalidad, se aproxima a la cadencia que el sujeto tendría que mostrar con una velocidad de marcha tan reducida (el sujeto podría no tener la necesidad de dar más pasos por unidad de tiempo para mejorar la velocidad de marcha, usando una mayor longitud de paso, estrategia mucho más económica). La mejora de 6 puntos en EEB fue muy superior a los 3 puntos reportados en la literatura¹⁰ como mínima diferencia clínicamente significativa. La mejora del balance muscular a nivel proximal en el MID es positiva. Ya que a nivel distal continúa la debilidad, una buena opción sería plantear el uso de electroestimulación funcional para suplir el déficit de fuerza distal y evitar que la paciente necesite usar estrategias compensatorias que alteren la cinemática de articulaciones más craneales. Tras el análisis cinemático-cinético de la marcha, se aconsejó una férula para el pie caído tipo «foot-up» cuando camine largas distancias para evitar compensaciones

anómalas a nivel proximal y el uso de bastón de *trekking* (y no el bastón canadiense que la paciente solía usar, ya que alteraba la cinemática por exceso de apoyo y compensaciones) solo cuando camine en exteriores en terrenos inestables, para garantizar su seguridad. Es fundamental que el resto del equipo interdisciplinar, incluida Enfermería, conozca el plan de cuidados establecido por Fisioterapia para reforzar las pautas y optimizar los resultados.

Conclusiones

Los datos implicaron una mejora funcional, aun tratándose de una enfermedad crónica. Resulta fundamental una actuación conjunta del equipo interdisciplinar para reforzar el tratamiento de Fisioterapia en estos pacientes, así como el uso de herramientas de evaluación innovadoras que nos permitan implementar los tratamientos más óptimos.

Bibliografía

1. Givon U, Zeilig G, Achiron A. Gait analysis in multiple sclerosis: characterization of temporal-spatial parameters using GAITRite functional ambulation system. *Gait Posture*. 2009;29: 138-4.
2. Sosnoff JJ, Gappmaier E, Frame A, Motl RW. Influence of spasticity on mobility and balance in persons with multiple sclerosis. *J Neurol Phys Ther*. 2011;35:129-32.
3. Remelius JG, Jones SL, House JD, Busa MA, Averill JL, Sugumaran K, et al. Gait impairments in persons with multiple sclerosis across preferred and fixed walking speeds. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012;93:1637-42.
4. Cameron MH, Wagner JM. Gait abnormalities in multiple sclerosis: Pathogenesis, evaluation, and advances in treatment. *Curr Neurol Neurosci Rep*. 2011;11:507-15.
5. Gianfrancesco MA, Triche EW, Fawcett JA, Labas MP, Patterson TS, Lo AC. Speed- and cane-related alterations in gait parameters in individuals with multiple sclerosis. *Gait Posture*. 2011;33:140-2.
6. Pérez-Luque A, Rus-Hidalgo M, Arellano-Velázquez E, Becerril-Ríos N, García-Alonso JA, Escudero-Urbe S. Uso de Fampyra para la mejoría de la marcha en el paciente con esclerosis múltiple y sus repercusiones en la calidad de vida del paciente. *Rev Cient Soc Esp Enferm Neurol*. 2015;42:25-8.
7. Negahban H, Rezaie S, Goharpey S. Massage therapy and exercise therapy in patients with multiple sclerosis: A randomized controlled pilot study. *Clin Rehabil*. 2013;27:1126-36.
8. Bricchetto G, Spallarossa P, de Carvalho ML, Battaglia MA. The effect of Nintendo Wii on balance in people with multiple sclerosis: A pilot randomized control study. *Mult Scler*. 2013;19:1219-21.
9. Cofré Lizama LE, Khan F, Lee PV, Galea MP. The use of laboratory gait analysis for understanding gait deterioration in people with multiple sclerosis. *Mult Scler*. 2016;22:1768-76.
10. Gervasoni E, Jonsdottir J, Montesano A, Cattaneo D. Minimal clinically important difference of berg balance scale in people with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2017;98: 337-40.