



Tratamiento rehabilitador para mejorar la discapacidad motriz en pacientes con esclerosis múltiple

Rehabilitation treatment to improve motor disability in patients with multiple sclerosis

Sonia Alexandra Alvarez Carrión¹ <https://orcid.org/0000-0002-9439-2257>

María Belén Pérez García^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-1015-6212>

David Marcelo Guevara Hernández¹ <https://orcid.org/0000-0001-5063-0519>

Marcos Vinicio Caiza Ruiz¹ <https://orcid.org/0000-0002-9181-5699>

¹Universidad Nacional de Chimborazo. Chimborazo, Ecuador.

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: maria.perez@unach.edu.ec

RESUMEN

Introducción: La esclerosis múltiple es una enfermedad desmielinizante, autoinmune y compleja. La persona enferma presenta síntomas que limitan el estado funcional, el 75 % presenta pérdida de equilibrio y trastornos de la marcha que condicionan un aumento del número de caídas con las consiguientes complicaciones que esto genera para el estado de salud general.

Objetivo: Evaluar los resultados de una intervención fisioterapéutica para mejorar la discapacidad motriz en pacientes con esclerosis múltiple.

Métodos: Se realizó una investigación aplicada, que contó con un diseño descriptivo. El universo estuvo compuesto por 21 pacientes con diagnóstico confirmado de esclerosis múltiple. Se aplicó una intervención fisioterapéutica durante un periodo de 10 meses que incluyó como variables el equilibrio y la marcha. Se utilizó la prueba de rangos con signos de Wilcoxon para comparar los resultados del pretest y postest en relación con el equilibrio, la longitud y amplitud del paso; así como la prueba d de Cohen para determinar el tamaño del efecto.

<http://scielo.sld.cu>

<https://revmedmilitar.sld.cu>



Resultados: Promedio de edad de 43,56 años (desviación estándar de 15,44), predominio del sexo femenino (52,38 %) y con tiempo de evolución de la enfermedad entre 3 y 6 años (57,14 %). Durante el pretest predominaron los pacientes con fuerza muscular deficiente (47,62 %) y la media de longitud del paso fue de 51,7 cm y de la amplitud fue de 23,4 cm. Durante el postest mejoraron todos los indicadores.

Conclusiones: La intervención fisioterapéutica aplicada en pacientes con esclerosis múltiple mejora el equilibrio y los elementos relacionados con la marcha.

Palabras clave: enfermedades del sistema nervioso central; equilibrio postural; esclerosis múltiple; marcha.

ABSTRACT

Introduction: Multiple sclerosis is a complex, autoimmune, demyelinating disease. In the sick person there are symptoms that limit the functional state, 75% present loss of balance and gait disorders that condition an increase in the number of falls with the consequent complications that this generates for the general state of health.

Objective: To evaluate the results of a physiotherapeutic intervention to improve motor disability in patients with multiple sclerosis.

Methods: Applied research was carried out, which had a descriptive design. The universe was made up of 21 patients with a confirmed diagnosis of multiple sclerosis. A physiotherapy intervention was applied over a period of 10 months that included balance and gait as variables. The Wilcoxon signed rank test was used to compare the results of the pretest and posttest in relation to balance, step length and amplitude; as well as Cohen's d test to determine the effect size.

Results: Average age of 43.56 years (standard deviation of 15.44), predominance of the female sex (52.38%) and duration of the disease between 3 and 6 years (57.14%). During the pretest, patients with deficient muscle strength predominated (47.62%) and the average step length was 51.7 cm and amplitude was 23.4 cm. During the posttest all indicators improved.

Conclusions: The physiotherapeutic intervention applied in patients with multiple sclerosis improved balance and gait-related elements.

Keywords: nervous system disease; postural balance; multiple sclerosis; gait.



Recibido: 03/10/2023

Aprobado: 15/01/2024

INTRODUCCIÓN

La esclerosis múltiple (EM) es conceptualizada como una enfermedad neurodegenerativa, autoinmune, que afecta al sistema nervioso central y cuyo curso evolutivo es hacia la cronicidad.⁽¹⁾ Es reportado como el trastorno desmielinizante más significativo, con incidencia creciente, y que genera gran afectación a la percepción de calidad de vida y la capacidad funcional de los pacientes con esta enfermedad. Se estima que mundialmente alrededor de 2,5 millones de personas tienen diagnóstico confirmado de esta enfermedad, con una prevalencia de 60 casos por cada 100 000 habitantes; es considerada como la primera causa de discapacidad de origen neurológico en adultos jóvenes,⁽²⁾ sobre todo, entre los 20 y 40 años de edad, se reporta predominio en el sexo femenino en proporción 2:1 en comparación con el sexo masculino.^(1,2)

Es posible encontrar resultados de investigaciones sobre temas variados relacionados con esta enfermedad, sin embargo, aún existe desconocimiento en cuanto a elementos relacionados con la etiopatogenia o la fisiopatología y su desarrollo general; se valora su origen por causas genéticas, ambientales, influencia hormonal y epigenéticas;⁽³⁾ también son referidas otras causas que incluyen niveles bajos de vitamina D y el consumo de tabaco entre otras.⁽⁴⁾

Se ha podido estudiar y demostrar afectación de la corteza cerebral, los ganglios basales y el cerebelo como consecuencia de la desmielinización total o parcial, con daño que puede ser temporal o permanente.⁽¹⁾ Aunque la EM no presenta un comportamiento muy común en lo referente a las formas que puede presentar, la clasificación más acertada, dependiendo del curso clínico se puede presentar de las siguientes formas: remitente-recurrente (EMRR), forma secundaria progresiva (EMSP), forma



progresiva primaria (EMPP) y forma progresiva recurrente (EMPR), cada una de ellas presentan expresiones diferentes de la enfermedad.^(1,2,4)

Las deficiencias en el equilibrio, la movilidad, y las caídas se encuentran entre las manifestaciones motrices más comunes.⁽⁵⁾ El 75 % de los pacientes presenta un déficit de equilibrio que se agudiza en el tiempo. Este déficit aumenta el riesgo de caídas y afecta el estado general del paciente.^(5,6)

En la actualidad, los esquemas terapéuticos orientados al control de la enfermedad incluyen la utilización de esteroides, inmunoglobulinas, inmunosupresores y otros grupos farmacológicos formas parte frecuentemente los esquemas terapéuticos de la enfermedad.^(5,6) El tratamiento rehabilitador se orienta al mejoramiento de elementos vitales como son el equilibrio y la marcha, los cuales, de no mejorarse, pueden aumentar el riesgo de morbimortalidad por complicaciones secundarias.⁽⁷⁾

El objetivo de esta investigación es evaluar los resultados de una intervención fisioterapéutica para mejorar la discapacidad motriz en pacientes con esclerosis múltiple.

MÉTODOS

Diseño

Se realizó una investigación aplicada, con diseño descriptivo. El estudio se realizó durante el periodo julio 2022 – mayo 2023, en los centros de salud de área urbana del cantón Riobamba de la provincia de Chimborazo, Ecuador.

Sujetos

El universo estuvo constituido por un total de 21 pacientes con diagnóstico de EM, se trabajó con la totalidad de los pacientes. A cada uno de los pacientes se le solicitó, mediante la firma del consentimiento informado, que expresaran su deseo de participar en el estudio.

Variables

Características generales: incluyó la edad (agrupada en 20-29 años; 30-39 años, 40-49 años y 50 años y más), sexo y tiempo de evolución de la enfermedad (menor de 3 años, entre 3 y 6 años y más de 6 años).



Equilibrio: se determinó mediante los resultados (puntuación) de la escala de equilibrio de Berg (EEB). Esta escala tiene tres categorías (0-20 puntos: alto riesgo de caída, 21-40 puntos: moderado riesgo de caída y 41-56 puntos: leve riesgo de caída); sin embargo, en esta investigación se utilizó la media de puntuación, se considera considerado que mientras mayor es la media de puntuación, menor es riesgo de caída del paciente.⁽⁸⁾

Marcha: incluyó la fuerza muscular determinada por la escala de Daniels (normal, buena, regular, deficiente, vestigios de actividad y nula), longitud del paso (menos de 40 cm, entre 40 y 59 cm, entre 60 y 79 cm y 80 cm y más) y amplitud del paso (menos de 20 cm, entre 20 y 29 cm, entre 30 y 39 cm y mayor de 40 cm).

Procedimientos

Se utilizó un modelo de recolección de información dividido en 3 secciones. La primera, con 3 preguntas, para identificar las características generales de los pacientes con diagnóstico de EM. La segunda, incluyó la EEB, para obtener información relacionada con el equilibrio de los pacientes. La tercera y última sección incluyó la evaluación del test de Daniels,⁽⁹⁾ y las demás mediciones relacionadas con la longitud y amplitud del paso. La intervención se llevó a cabo durante 10 meses.

Inicialmente, se recogió la información antes de iniciar las actividades de la intervención (pretest) y sus resultados permitieron identificar los ejercicios fisioterapéuticos a incluir dentro del esquema rehabilitador a utilizar.

La intervención fisioterapéutica consistió en aplicar ejercicios rehabilitadores para mejorar la fuerza muscular de los miembros inferiores y el equilibrio de los pacientes con diagnóstico de EM (se anexa listado de ejercicios aplicados). Cada paciente que participó en el estudio tuvo acceso a un esquema individualizado de ejercicios de rehabilitación que se implementaron en una frecuencia de 3 veces por semana; cada sesión de ejercicios tuvo una duración de 45 minutos, y cada paciente participó del estudio por un periodo de 6 meses; como la incorporación de los pacientes no fue al unísono, el estudio se extendió durante 10 meses.

Después de terminada la intervención, se obtuvo nuevamente la información (postest) y se comparó con los resultados del pretest.



Para determinar el equilibrio se utilizó la EEB que incluye 14 pruebas. Mide la capacidad del paciente para sentarse, mantenerse en pie, extender los brazos sin perder el equilibrio, mantenerse sobre una sola pierna y girar. Se asignan puntuaciones entre 0 (imposibilidad de realizar un movimiento o mantener una postura) hasta 4 (normalidad en el desempeño de la función). Tiene una puntuación máxima de 56 puntos y mínima de 0 puntos, mientras menor es la puntuación mayor es la afectación del equilibrio y por ende también el riesgo de caída del paciente; si la puntuación es menor de 40 puntos, existe riesgo de caídas múltiples.⁽⁸⁾

La escala de Daniels,⁽⁹⁾ fue utilizada para identificar la fuerza muscular; consiste en evaluar la contracción muscular y establecer una escala que es la siguiente:

- 0: el músculo no se contrae, parálisis completa.
- 1: el músculo se contrae, pero no hay movimiento. La contracción puede palparse o visualizarse, pero no hay movimiento.
- 2: el músculo se contrae y efectúa todo el movimiento, pero sin resistencia, pues no puede vencer a la gravedad.
- 3: el músculo puede efectuar el movimiento en contra de la gravedad como única resistencia.
- 4: el músculo se contrae y efectúa el movimiento completo, en toda su amplitud, en contra de la gravedad y en contra de una resistencia manual moderada.
- 5: el músculo se contrae y efectúa el movimiento en toda su amplitud en contra de la gravedad y con una resistencia manual máxima.

La medición de la longitud y la amplitud del paso se determinaron en cm.

Procesamiento

Se utilizó una base de datos en Microsoft Excel para organizar y homogeneizar la información recopilada. El procesamiento de la información se realizó mediante el programa estadístico IBM SPSS en su versión 26 para Windows. Se determinaron medidas de tendencia central y de dispersión en el procesamiento de las variables cuantitativas; para las variables cualitativas fueron determinados frecuencias absolutas y porcentajes. Se utilizó la prueba no paramétrica de rangos con signos de *Wilcoxon* para comparar los

<http://scielo.sld.cu>

<https://revmedmilitar.sld.cu>



resultados del pretest y postest en relación con el equilibrio, la longitud y amplitud del paso; así como la prueba d de Cohen para determinar el tamaño del efecto. El nivel de confianza se definió en el 95 % y valor de significación estadística correspondiente a $p \leq 0,05$.

Aspectos bioéticos

Durante el desarrollo del estudio se cumplieron principios éticos de investigación. Se informó a los participantes sobre los objetivos y métodos de investigación; la incorporación de los pacientes fue voluntario, no significó gasto alguno y se confirmó con la firma del consentimiento informado. Los datos obtenidos se utilizaron únicamente con fines investigativos y no se utilizaron datos de identificación personal durante el desarrollo del estudio.

RESULTADOS

El análisis de las características generales de los pacientes con diagnóstico de EM participantes en el estudio mostró un promedio de edad de 43,56 años con desviación estándar de 15,44 años; existió predominio de pacientes entre 40 y 49 años (38,09 %), del sexo femenino (52,38 %) y con tiempo de evolución entre 3 y 6 años (26,15 %) (tabla 1).



Tabla 1 - Distribución de pacientes con EM según características generales

Características Generales	n= 21 Frecuencia (porcentaje)
Promedio de edad (años)	43,56 *DE 15,44
Grupos de edades	
Entre 20 y 29 años	3 (14,29)
Entre 30 y 39 años	5 (23,81)
Entre 40 y 49 años	8 (38,09)
De 50 años y más	5 (23,81)
Sexo	
Femenino	11 (52,38)
Masculino	10 (47,62)
Tiempo de evolución de la enfermedad	
Menor de 3 años	4 (19,05)
Entre 3 y 6 años	12 (57,14)
Más de 6 años	5 (23,81)

*DE: desviación estándar.

El análisis del equilibrio comparando los resultados del pretest y postest muestra que la media de las puntuaciones de la EEB mejoró durante el postest en casi 5 puntos (tabla 2). El resultado de la prueba de rangos con signos de Wilcoxon mostró que se analizaron 21 pares correspondientes a los 21 pacientes; se identificaron 2 empates, 6 resultados negativos y 13 resultados positivos. El valor de p de 0,038 permite plantear que la intervención fisioterapéutica generó cambios positivos en el equilibrio de los pacientes que fueron estadísticamente significativos. El valor obtenido de d (0,63) evidencia un tamaño entre medio y alto del efecto observado.



Tabla 2 - Distribución de pacientes con EM según equilibrio durante el pretest y postest

Equilibrio según EEB	Media de puntuación de la escala de equilibrio de Berg			
	Pretest	Postest	p	d
Puntuación	39,7	44,6	0,038	0,63

Durante el postest se identificó un mejoramiento de la longitud de la marcha (9,1 cm) y de la amplitud de esta, que disminuyó en 8,3 cm (tabla 3). Los resultados de la prueba de rangos con Signos de Wilcoxon mostraron que se analizaron 21 pares; de ellos, en relación con la longitud del paso, se identificaron 13 rangos positivos, 5 rangos negativos y 3 empates; en relación con la amplitud del paso los resultados mostraron 15 rangos positivos, 2 empates y 4 negativos. La significación estadística, menor de 0,05 en ambos casos permite afirmar que la intervención fisioterapéutica generó cambios positivos en la longitud y amplitud del paso. El valor de d obtenido para la longitud del paso fue de 0,61, lo que evidencia un tamaño medio; por su parte el valor de 0,73 que se obtuvo en relación con la amplitud del paso muestra un tamaño del efecto fuerte.

Tabla 3 - Distribución de pacientes con EM según amplitud y longitud de la marcha durante el pretest y postest

Evaluación de la Marcha	Media de puntuación			
	Pretest	Postest	*p	d
Longitud del paso	51,7	60,8	0,043	0,61
Amplitud del paso	23,4	15,3	0,032	0,73

El análisis de la fuerza muscular, comparando resultados del pretest y postest se muestra en la tabla 4. Al inicio del estudio predominaron los pacientes con fuerza muscular deficiente (47,62 %); sin embargo, durante el postest predominaron los pacientes con fuerza muscular regular (42,86 %) y se identificó 2 pacientes con fuerza normal (9,52 %), e igual número y porcentaje con fuerza muscular buena. El valor conjunto de d (0,77) muestra que el tamaño del efecto, en relación al mejoramiento de la fuerza muscular, fue alto.



Tabla 4 - Distribución de pacientes con EM según fuerza muscular comparando resultados del pretest y postest

Fuerza muscular	Muestra total de 21 pacientes. Frecuencia (Porcentaje)			
	Pretest	Postest	*p	d
Normal	-	2 (9,52)	0,02	0,77
Buena	2 (9,52)	2 (9,52)		
Regular	6 (28,57)	9 (42,86)		
Deficiente	10 (47,62)	7 (33,33)		
Vestigios de actividad	3 (14,28)	1 (4,76)		
Nula	-	-		

DISCUSIÓN

La rehabilitación física ofrece múltiples ventajas en pacientes con afecciones crónicas; su utilización ha sido ampliamente difundida como parte de los esquemas terapéuticos de distintas enfermedades crónicas no transmisibles; dentro de ellas, las enfermedades reumáticas y neurológicas son algunas de las que se han beneficiado de las ventajas de su aplicación.⁽¹⁰⁾

El análisis de las características generales de los pacientes no aportó datos estadísticamente significativos y los resultados son difíciles de comparar con otros estudios. La poca frecuencia de presentación de la EM hace que la mayoría de los trabajos publicados sean presentaciones o reportes de casos clínicos.

Sin embargo, se describe en la literatura,^(2,5,6) que la enfermedad se presenta con mayor frecuencia entre los 20 y los 60 años, con pico de incidencia entre los 20 y 40 años; el resultado obtenido se acerca bastante a lo descrito ya que se encontró un promedio de edad ligeramente superior a los 43.

El objetivo de la intervención fue mejorar la marcha y el equilibrio de los pacientes con EM. En este sentido se obtuvieron resultados satisfactorios; en relación con la marcha se aumentó la longitud del paso, se disminuyó la amplitud del paso y se logró obtener una mayor fuerza muscular en los miembros inferiores. Este resultado es similar al que reporta *Bienzobas Asensio*,⁽²⁾ que expone en su trabajo que los ejercicios fisioterapéuticos condicionan un mejoramiento de la fuerza muscular. Este elemento es fundamental para poder mejorar tanto la longitud como la amplitud del paso. Al existir una mejor condición muscular el paciente siente mayor estabilidad que se traduce en disminución de la amplitud del paso y,



por ende, aumento de la longitud del paso. Este resultado evidencia que la intervención fisioterapéutica aplicada mejoró los 3 parámetros medidos de la variable marcha.

En torno al equilibrio también se encontraron resultados favorables en el postest comparándolos con el pretest. Mejorar las puntuaciones de la escala de Berg significa, además de un mejoramiento de los parámetros relacionados con la coordinación estática y dinámica, una disminución del riesgo de caída, lo que minimiza las complicaciones que pueden llegar a generar las caídas, independientemente de la edad o la condición física del paciente.

Este resultado se basó en los parámetros de referencia de la escala *Berg*,⁽¹¹⁾ y es similar al que reporta *Luque-Moreno* y otros,⁽¹²⁾ en su estudio. Estos autores describen un caso de una paciente con Em que recibió tratamiento rehabilitador y que después del esquema terapéutico implementado presentó mejoría en varios parámetros incluidos el equilibrio.

Las mejoras obtenidas en la marcha y el equilibrio evidencian las ventajas que ofrecen la aplicación de intervenciones fisioterapéuticas en pacientes con afecciones neurológicas. Estas se justifican en el mejoramiento de la fuerza muscular, que genera mayor estabilidad articular. Es necesario recordar que los músculos juegan un papel fundamental en la estabilidad de la articulación, por lo que se puede identificar, por cada articulación, grupos musculares responsables de dar sostén a la misma.^(11,12) Los pacientes con enfermedades crónicas tienen elevadas expectativas en torno a su recuperación, erróneamente piensan que esta será rápida y que los avances serán visibles o muy notables en pocos días, lo cual está muy alejado de la realidad. El no ver resultados o cambios a corto plazo puede desmotivar al paciente y llegar a que abandone la fisioterapia, sin embargo, este resultado muestra que, si hay margen de mejora, lo que es a mediano y largo plazo.^(3,7,10,11,12)

Varias son las investigaciones,^(11,12) que han coincidido en señalar las ventajas que ofrece la rehabilitación física en el mejoramiento de la marcha y el equilibrio en pacientes con EM. Un ejemplo es lo descrito por *Nackachima* y otros,⁽¹¹⁾ quienes además de señalar las ventajas de la rehabilitación, resaltan las bondades de la escala de Berg para determinar el estado del equilibrio de pacientes con afectación neurológica o de cualquier otro tipo.

También *Luque-Moreno* y otros,⁽¹²⁾ señalan que la rehabilitación física juega un papel fundamental en el mejoramiento del equilibrio y la marcha de los pacientes con EM. Los autores describen que, después de



aplicar una intervención fisioterapéutica, obtuvieron mejoría de todos los parámetros investigados. Señalan además que mejorar estos elementos condiciona una disminución del riesgo de caída de los pacientes.

En la actualidad se hacen urgentes esfuerzos por mejorar la percepción de calidad de vida y la independencia en los pacientes con EM;⁽¹³⁾ en este sentido se hace necesario socializar las ventajas de la aplicación de esquemas de rehabilitación para lograr dicho objetivo.

El aporte fundamental de la investigación es evidenciar que la rehabilitación, basada en esquemas de ejercicios realizados durante un tiempo prolongado, mejora la marcha y el equilibrio en pacientes con EM. Las limitaciones del estudio están dadas por ser solo 21 casos los que participaron en la investigación, de igual manera puede señalarse como una limitación el tipo de estudio realizado que no incluyó un grupo control y el tiempo de seguimiento de los pacientes que fue de 6 meses; tener un mayor tiempo de seguimiento y la incorporación de un grupo control hubieran aportado más solides a los resultados del estudio.

Se concluye que con la intervención fisioterapéutica aplicada en pacientes con EM se logra mejoría del equilibrio y la marcha.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bonnemaision J. Efectividad de la rehabilitación vestibular sobre el equilibrio en pacientes con esclerosis múltiple: protocolo de un ensayo clínico aleatorizado. [Tesis de grado]. España: Universidad San Jorge; 2022. [acceso: 27/06/2023]. Disponible en: <http://repositorio.usj.es/handle/123456789/840>
2. Bienzobas Asensio A. Beneficios del ejercicio físico en personas que padecen esclerosis múltiple: propuesta de un programa específico de 12 semanas. País Vasco. [Tesis de grado]. España: Universidad del País Vasco; 2022. [acceso: 24/06/2023]. Disponible en: <https://addi.ehu.es/handle/10810/60835>
3. Iridoy Zulet M, Pulido Fontes L, Ayuso Blanco T, Lacruz Bescos F, Mendioroz Iriarte M. Modificaciones epigenéticas en neurología: alteraciones en la metilación del ADN en la esclerosis múltiple. *Neurología*. 2017 [acceso: 28/06/2023];32(7):463-8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213485315000638>



4. Bermúdez Galindo B. La terapia acuática como tratamiento fisioterápico en la esclerosis múltiple. *V N Punto*. 2022 [acceso: 25/06/2023]; V(50):100-27. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8484338>
5. Moreno Verdú M, Ferreira Sánchez M R, Cano de la Cuerda R, Jiménez Antona C. Eficacia de la realidad virtual sobre el equilibrio y la marcha en esclerosis múltiple. Revisión sistemática de ensayos controlados aleatorizados. *Revista de Neurología*. 2019 [acceso: 27/06/2023]; 68(9):357-68. Disponible en: <https://medes.com/publication/142639>
6. Cárdenas Martínez M, Torres Parejo M, Mendoza Laiz N. Valoración del uso de las nuevas tecnologías en personas con esclerosis múltiple. *Revista Española de Discapacidad*. 2019 [acceso: 26/06/2023]; 6(II):149-71. Disponible en: <http://riberdis.cedid.es/handle/11181/5586>
7. Kim M, Kaneko F. Virtual reality-based gait rehabilitation intervention for stroke individuals: a scoping review *Journal of Exercise Rehabilitation*. 2023 [acceso: 27/06/2023]; 19(2):95-104. Disponible en: <https://www.e-jer.org/journal/view.php?number=2013600983>
8. Martínez JDV, Tuesca JJM, Clason ER. Bloqueo del canal de los aductores por vía suprapatelar ecoguiado, control de dolor y evaluación de la fuerza muscular en pacientes sometidos a cirugía de rodilla en una institución de la ciudad de Sincelejo en el primer semestre de 2022. *Archivos de medicina*. 2022 [acceso: 27/06/2023];18(6):5. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8540254>
9. Nackachima MA, Souza ML, Scheicher ME. Determinação de valores de referência para os testes Escala de Equilíbrio de Berg e Velocidade de Marcha em idosos institucionalizados. *Revista Kairós-Gerontologia*. 2022 [acceso: 24/06/2023];23(3):241-52. Disponible en: <https://revistas.pucsp.br/kairos/article/view/52811>
10. Guadamuz Delgado J, Miranda Saavedra M, Mora Miranda N. Actualización sobre neuroplasticidad cerebral. *Revista Médica Sinergia*. 2022 [acceso: 23/06/2023];7(6):e:829. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/sinergia/rms-2022/rms226g.pdf>
11. Nackachima MA, Souza ML, Scheicher ME. Determinação de valores de referência para os testes Escala de Equilíbrio de Berg e Velocidade de Marcha em idosos institucionalizados. *Kairós-*



Gerontologia. 2020 [acceso: 22/06/2023];23(3):241-52. Disponible en:

<https://revistas.pucsp.br/index.php/kairos/article/view/52811>

12. Luque-Moreno C, Garvey-Canivell G, Cano-Bravo F. Análisis y reeducación del equilibrio y la marcha en paciente con esclerosis múltiple. Revista Científica de la Sociedad Española de Enfermería Neurológica. 2018 [acceso: 25/06/2023];48:28-31. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2013524618300138#preview-section-snippets>

13. Muiño Souto N. Eficacia de la electroestimulación craneal no invasiva sobre la calidad de vida en relación con el equilibrio y la marcha en pacientes con esclerosis múltiple. [Tesis de posgrado].

Cordova: Universidad de Córdoba; 2021. [acceso: 25/06/2023]. Disponible en:

https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/28885/Mui%C3%B1oSouto_Natalia_TFG_2021.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Conflictos de interés

Los autores no refieren conflictos de interés.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: *Sonia Alexandra Alvarez Carrión, María Belén Pérez García, Marcos Vinicio Caiza Ruiz, David Marcelo Guevara Hernández.*

Curación de datos: *María Belén Pérez García.*

Análisis formal: *Sonia Alexandra Alvarez Carrión.*

Investigación: *David Marcelo Guevara Hernández.*

Metodología: *María Belén Pérez García, David Marcelo Guevara Hernández.*

Administración del proyecto: *Sonia Alexandra Alvarez Carrión.*

Recursos: *Marcos Vinicio Caiza Ruiz.*

Supervisión: *David Marcelo Guevara Hernández, Marcos Vinicio Caiza Ruiz.*

Validación: *Sonia Alexandra Alvarez Carrión, Marcos Vinicio Caiza Ruiz.*

Visualización: *Marcos Vinicio Caiza Ruiz.*

<http://scielo.sld.cu>

<https://revmedmilitar.sld.cu>



Redacción – borrador original: *Sonia Alexandra Alvarez Carrión, Marcos Vinicio Caiza Ruiz.*

Redacción – revisión y edición: *María Belén Pérez García, David Marcelo Guevara Hernández.*