

Análisis de las habilidades motrices mediante la Plataforma Cobs Biofeedback en persona con esclerosis múltiple

Analysis of motor skills using the Cobs Biofeedback Platform in people with multiple sclerosis

Yuneisys Coronados Valladares^{1*} <http://orcid.org/0000-0001-7818-272X>

Pedro Luis Pazo Mollineda² <https://orcid.org/0000-0003-2092-2910>

Diorlys Claro Frómeta³ <https://orcid.org/0000-0003-3336-2967>

Claribel Puentes Martínez¹ <https://orcid.org/0000-0001-6453-9652>

¹Hospital de Rehabilitación “Julio Díaz”, Centro de Referencia Nacional. La Habana, Cuba.

²Centro de Rehabilitación Rehalife. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

³Hospital General Docente “Dr. Agustino Neto”. Guantánamo, Cuba.

*Autor para la correspondencia: yuneisyscv86@gmail.com

RESUMEN

La alteración en el equilibrio es una de las causas que genera mayor discapacidad en las personas con esclerosis múltiple. La Plataforma Cobs Biofeedback constituye un equipo de respuesta informativa y entrenamiento, que brinda información sencilla sobre los movimientos del cuerpo de manera rápida y precisa. El objetivo de este trabajo fue describir, a través de métodos gráficos, el uso de la plataforma Cobs Biofeedback en el diagnóstico y tratamiento de los trastornos de equilibrio y coordinación, presentes en la esclerosis múltiple. Se presentó una paciente femenina de 57 años de edad con diagnóstico de esclerosis múltiple. Para el análisis se utilizaron métodos gráficos, entre ellos, las caras de Chernoff. La Plataforma Cobs Biofeedback aparece como un método útil para el diagnóstico, la evaluación y el tratamiento de los trastornos del equilibrio y la postura. Las caras

de Chernoff permiten identificar fácilmente los datos y los valores que se representan en estas.

Palabras clave: Plataforma Cobs Biofeedback; esclerosis múltiple; habilidades motrices.

ABSTRACT

The alteration in balance is one of the causes that generates greater disability in people with multiple sclerosis. The Cobs Biofeedback Platform constitutes an informative response and training team, which provides simple information on body movements quickly and accurately. The objective of this work was to describe, through graphic methods, the use of the Cobs Biofeedback platform in the diagnosis and treatment of balance and coordination disorders in multiple sclerosis. A 57-year-old female patient diagnosed with multiple sclerosis is reported. Graphical methods were used for the analysis, including Chernoff faces. The Cobs Biofeedback Platform appears as a useful method for the diagnosis, evaluation and treatment of balance and posture disorders. Chernoff faces allow easily to identify the data and the values that are represented on them.

Keywords: Cobs Biofeedback Platform; multiple sclerosis; motor skills.

Recibido: 15/04/2022

Aceptado: 09/05/2022

Introducción

La esclerosis múltiple (EM) es una enfermedad inflamatoria crónica del sistema nervioso central (SNC), con carácter autoinmune y desmielinizante, que impide el funcionamiento normal de la sinapsis. Esto acarrea déficits motores y sensitivos, que pueden durar días o semanas y resultar total o parcialmente reversibles. Por tanto, la evolución está marcada por brotes y recidivas agudas, o sigue un curso clínico progresivo.^(1,2)

A nivel mundial, esta enfermedad suma más de 2,8 millones de pacientes diagnosticados; es decir, 1 de cada 3000 personas viven con esta patología. Incluso,

en los países con la prevalencia más elevada, esta cifra puede llegar hasta 1 caso por cada 300 personas.⁽³⁾

Típicamente pueden ocurrir numerosas restricciones para el individuo, iniciadas con fatiga o debilidad incontrolable, que pueden seguir con paresia o hemiparesia, espasticidad, alteración de la marcha, incoordinación de movimientos y temblores involuntarios. Los síntomas más comunes son la pérdida visual monocular, debido a la neuritis óptica; la visión doble, causada por la disfunción del tronco cerebral; y la pérdida sensorial por causa de la mielitis transversa o ataxia, debido a una lesión cerebelar.^(2,4,5,6)

La Plataforma Cobs Biofeedback (PCB) representa un dispositivo de respuesta informativa y entrenamiento terapéutico de las funciones locomotoras, como la coordinación, el equilibrio, el balance, la postura y la fuerza. Esta plataforma ayuda a detectar valores en forma objetiva (cualitativa y cuantitativamente).^(7,8,9)

Es multifuncional e innovadora, con capacidad de doble medición. No requiere un posicionamiento predefinido; por tanto, sus aplicaciones responden a una amplia gama. También permite medir y practicar varias funciones de equilibrio. La carga que ejerce cada pierna (fuerza expresada en Newton) se muestra de forma visual en el monitor de un computador.

A partir de diferentes posiciones, pueden medirse diversas funciones de movimiento, de actividades de la vida diaria; por ejemplo, estar sentado, subir escaleras o saltar.^(7,8,9)

De este modo, se pueden medir la situación funcional y las alteraciones de las extremidades inferiores y del cuerpo completo, así como registrar estos valores.^(7,10)

Los pacientes con un equilibrio dañado distribuirán su peso de forma no uniforme y esta información se mostrará en el monitor. El paciente puede observar y controlar los valores obtenidos en la medición en el monitor. Las opciones versátiles del *software* permiten utilizar programas personalizados y atractivos para entrenar el equilibrio, la coordinación, la fuerza, la reacción y la anticipación.^(7,8,9)

El objetivo de este artículo fue describir, a través de métodos gráficos, el uso de la PCB en el diagnóstico y tratamiento de los trastornos de equilibrio y coordinación en un caso de esclerosis múltiple.

Métodos

Se utilizaron diferentes métodos de representación gráfica, fundamentalmente el análisis de las caras de Chernoff y el *boxplot*.

Consideraciones éticas

El presente trabajo tuvo en cuenta los principios de la ética médica, la Declaración de Helsinki⁽¹¹⁾ y las normas éticas institucionales nacionales vigentes. La paciente autorizó la divulgación de la información personal presentada en este artículo.

Presentación del caso

Paciente femenina de 57 años con discapacidad físico-motora por esclerosis múltiple, con 7 años de evolución. Inició con cuadros dolorosos en región lumbosacra, irradiación a miembro inferior izquierdo, de intensidad moderada, que aliviaba con el reposo, asociada a limitación para la marcha y disminución de la fuerza muscular. Fue valorada por neurocirugía en el área de salud, la cual determinó que su sintomatología se debía a las hernias discales que padecía. El cuadro neurológico comenzó a empeorar y fue remitida al Instituto de Neurología, donde se le realizaron múltiples estudios: potenciales auditivos, visuales, somato sensoriales, punción lumbar, y resonancia magnética de cráneo y columna vertebral.

Se diagnosticó esclerosis múltiple y, desde entonces, ha realizado tratamiento rehabilitador y farmacológico. Ingresó por segunda ocasión en el Hospital de Rehabilitación “Julio Díaz” en enero de 2020, por presentar deficiencia moderada en las funciones neuromusculares y el movimiento. Aspira con el ingreso a mejorar su equilibrio durante la marcha y a mejorar la fuerza de la pierna izquierda.

Examen físico

- Peso: 82 kg
- Talla: 164 cm
- IMC: 30,6 (malnutrición por exceso)

Examen físico por aparatos (positivo)

- SNC: Fuerza muscular: miembros inferiores disminuidos a predominio del izquierdo (tabla).

Tabla - Evaluación de la función motora

Índice acumulado motor	Derecho	Izquierdo
C5	5	5
C6	5	5
C7	5	5
C8	5	5
T1	5	5
L2	4	3
L3	4	3
L4	4	3
L5	4	3
S1	4	3

- Taxia estática: Robert simple positivo.
- Taxia dinámica: realiza con dificultad maniobras de talón-rodilla de miembro inferior izquierdo.
- Marcha: la realiza independiente, pasos cortos, asimétricos, con alternancia de miembros superiores, oscilaciones con pérdida del equilibrio durante la ambulación, mirada al suelo. Deficiencia moderada en las funciones relacionadas con la marcha.
- Validismo: independiente en las actividades de la vida diaria y presenta urgencias urinarias. Índice de Barthel 95/100 puntos. Deficiencia moderada para control de esfínter vesical.

Análisis de las habilidades motrices y rehabilitación mediante la Plataforma Cobs Biofeedback

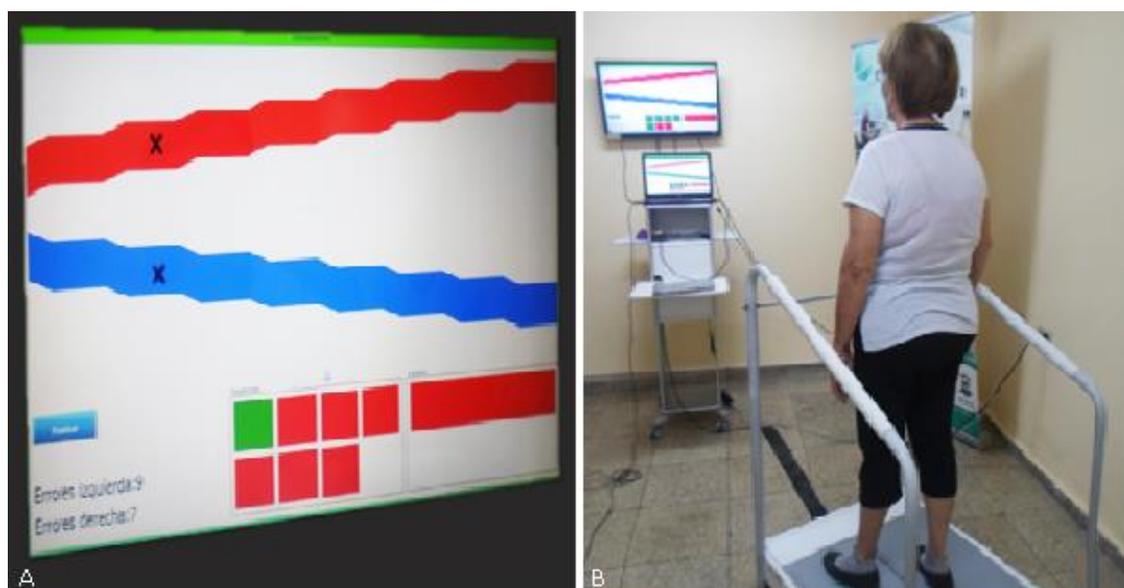
Las funciones de medición-reacción de la PCB, permiten evaluar de forma cualitativa y cuantitativa las siguientes capacidades motoras: equilibrio, capacidad de carga, fuerza, coordinación y rapidez.

Además de las capacidades motoras, pueden comprobarse otras capacidades que influyen en la motricidad como: percepción, propiocepción, cognición, atención, reacción y anticipación.^(8,9)

La PCB presenta los tres niveles de actuación siguientes:

1. Análisis clínico: que permite la evaluación, el diagnóstico, la documentación y la evolución de los casos.
2. Entrenamiento motor perceptual: planificación de terapias.
3. Entrenamiento lúdico.

En este caso se utilizó el entrenamiento con la prueba de los caminos ascendentes. Se valoraron las cargas en las dos piernas y se evaluaron los errores cometidos en la prueba durante 11 días (fig. 1 A y B).



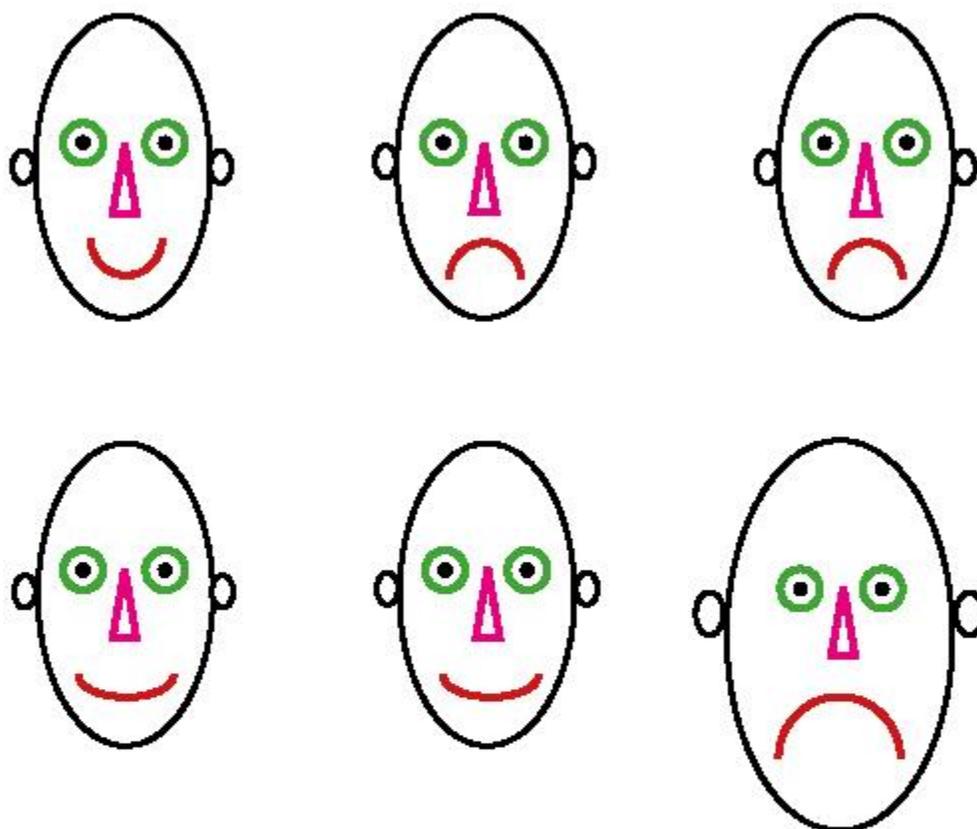
Nota: Configuración según el patrón equilibrio, cuesta. Departamento de Alta Tecnología, Hospital de Rehabilitación "Julio Díaz".

Fig. 1 A y B - Plataforma Cobs Biofeedback (*Physiomed, Technology for Therapy*).

Las caritas de Chernoff son un método gráfico en el cual ciertas características cuantitativas de un grupo se asocian con datos físicos de la cara de una persona. Con esto resulta posible realizar un dibujo que representa dichas características y hacer comparaciones.⁽¹²⁾

En la figura 2 se muestran los resultados del entrenamiento con 10 niveles de complejidad durante la primera semana, a través de los gráficos caras de Chernoff. Se evidenció una notable mejoría clínica en todos los niveles, excepto en el nivel 8, que puede explicarse por falta de concentración de la paciente o alguna interrupción externa durante la prueba.

Icon Plot
Evento 2 10v*6c



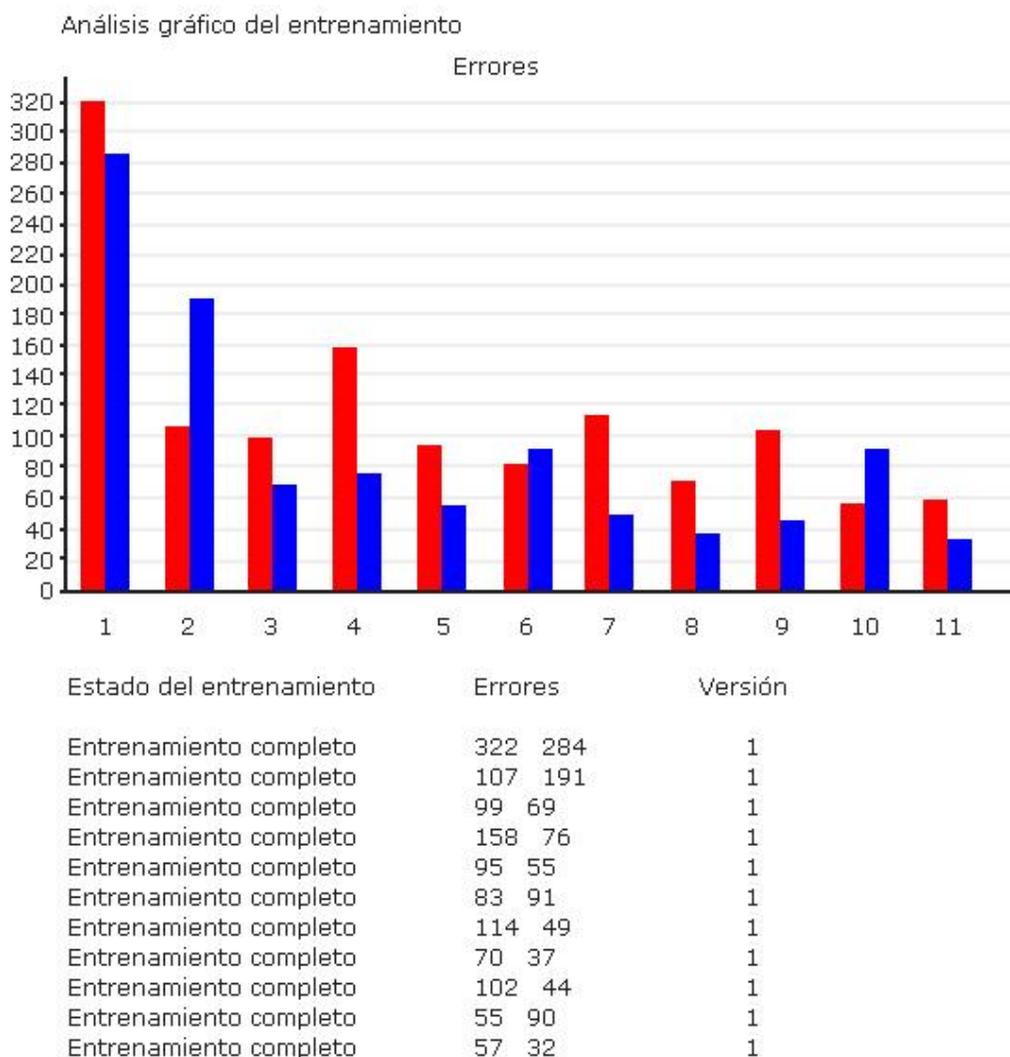
- fase/w = P1
- ear/lev = P2
- halfface/h = P3
- upface/ecc = P4
- loface/ecc = P5
- nose/l = P6
- mouth/cent = P7
- mouth/curv = P8
- mouth/l = P9
- eyes/h = P10

Fuente: Base de datos *Statistics*.

Nota: Configuración: Juego de entrenamiento, equilibrio, *Balloon*. Caras de Chernoff.

Fig. 2 - Evaluación del entrenamiento Physiofeedback.

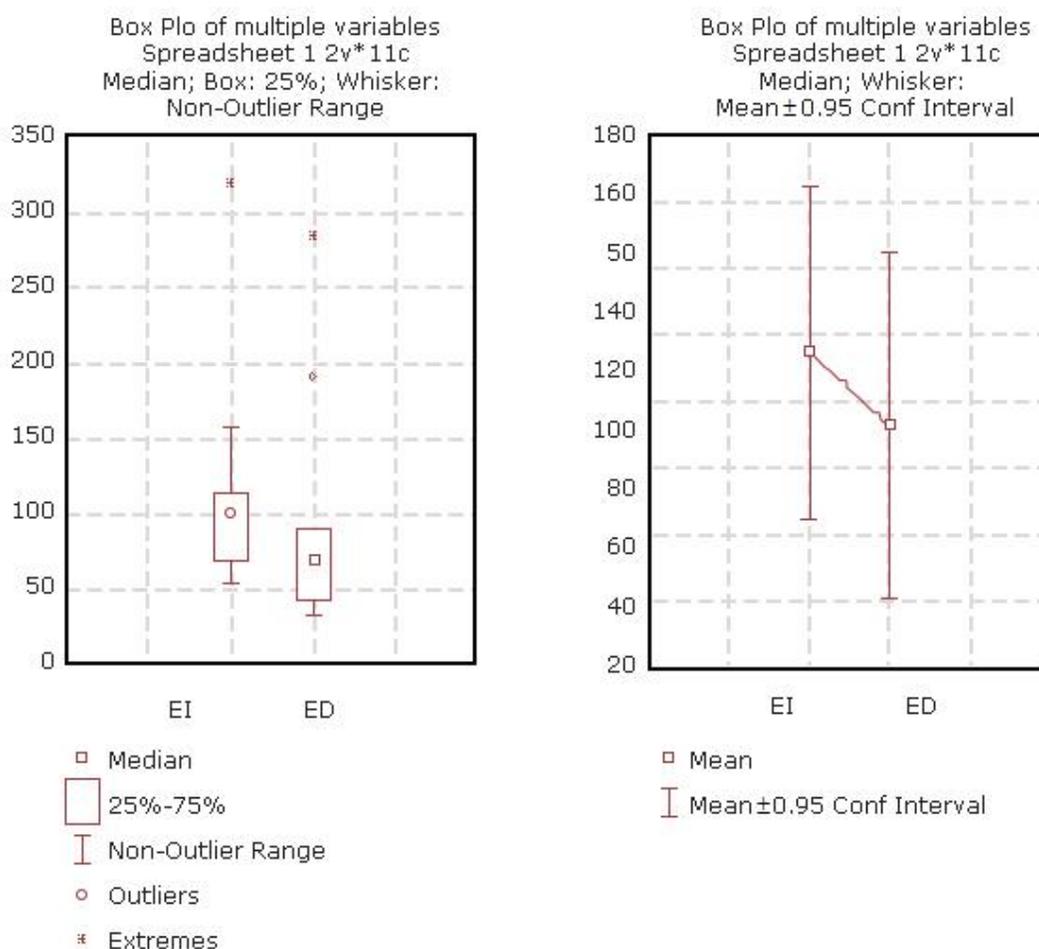
Para la prueba de los caminos ascendentes, se valoraron las cargas en las dos piernas (datos pierna izquierda-El y datos pierna derecha-ED) y se evaluaron los errores en cada prueba; es decir, el recorrido (fig. 3).



Nota: Configuración según el patrón equilibrio, cuesta. Departamento de Alta Tecnología, Hospital de Rehabilitación "Julio Díaz".

Fig. 3 - Plataforma Cobs Biofeedback (*Physiomed, Technology for Therapy*). Registro gráfico.

Se midió durante 11 días cada resultado de los errores y se realizaron dos gráficos (fig. 4): el primero fue un *boxplot*, donde se observó que el comportamiento en ambas piernas fue diferente. Se cometieron más errores en la pierna izquierda -el valor de la mediana que fija el comportamiento del 50 % de los datos resultó mayor y estaban un poco dispersos los datos sobre esta mediana-. Sin embargo, en la pierna derecha el número de errores como valor de la mediana se mostró menor; además, se observó menos dispersión de los datos. También se observaron tres datos *outliers*, lo que pudo deberse a la desconcentración de la paciente al realizar la prueba.

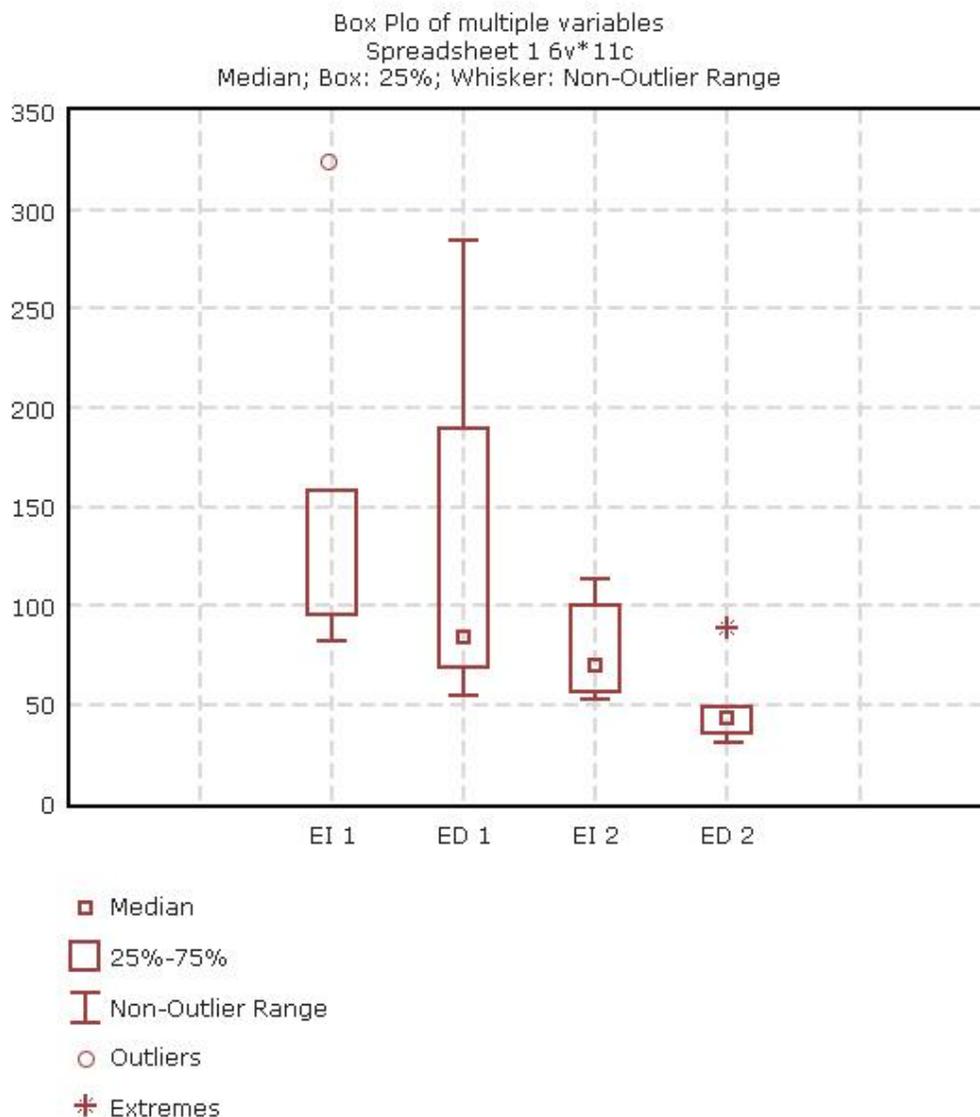


Fuente: Base de datos Statistics.

Nota: Según el patrón equilibrio, cuesta. Cantidad de errores. Gráficos *boxplot*.

Fig. 4 - Evaluación del entrenamiento Physiofeedback.

A partir de este resultado, se hizo un análisis en cada miembro inferior al principio de la rehabilitación y una semana después, donde claramente se vio la mejoría en ambos miembros. Las medianas de cada gráfico habían sido menores, lo que demuestra que se cometieron menos errores (fig. 5).



Fuente: Base de datos Statistics.

Nota: Según el patrón equilibrio, cuesta. Cantidad de errores. Gráficos boxplot.

Fig. 5 - Evaluación del entrenamiento Physiofeedback.

Discusión

Las investigaciones demuestran un predominio de síntomas como problemas de equilibrio y coordinación, visuales, del habla, espasticidad, dolor muscular, trastornos motores y sensitivos en pacientes con esclerosis múltiple.^(13,14)

La mayoría de los autores aluden al tratamiento farmacológico y algunos mencionan determinados elementos de la rehabilitación sin profundizar en su efectividad.^(13,14)

Sobre la utilización de la PCB en pacientes con esclerosis múltiple, no se encontró ningún resultado, aunque en la literatura consultada se muestran algunos estudios donde abordan el uso de la PCB en la rehabilitación de patologías neurológicas, como la investigación de *López*,⁽¹⁵⁾ donde se concluyó que, tras seis meses de tratamiento fisioterapéutico, hubo una discreta mejoría del validismo para las AVD.

En el estudio de *Valle* y otros⁽⁷⁾ se evidenciaron cambios después del tratamiento en el caso de la variable carga en posición habitual y de pie derecha. Esto mostró cambios positivos después del tratamiento, mediante la utilización de la Plataforma Cobs en la paciente con trastornos del equilibrio por Parkinson.

También *Ríos-Tanchiva* y otros⁽⁸⁾ expusieron la utilidad de la PCB para la rehabilitación de pacientes con enfermedad cerebrovascular, al mejorar el estado neurológico y la independencia funcional en relación con el tratamiento convencional.

El equipo de investigación compuesto por *Cisneros* y otros⁽⁹⁾ llegó a la conclusión de que la Plataforma Cobs mostraba mayor eficacia que el tratamiento con ejercicios en los adultos mayores con trastornos del equilibrio, la postura y la marcha.

Con la presentación de este caso se expone el uso de la PCB en las alteraciones del equilibrio y la coordinación de pacientes con esclerosis múltiple con resultados favorables y a corto plazo, por lo que es esta una alternativa a incluir en los programas de neurorrehabilitación, tanto para la medición y evaluación de los resultados cuantitativos como para la programación de los entrenamientos.

Conclusiones

El tratamiento rehabilitador es importante para la mejoría de las personas con afecciones neurológicas; en este caso, la esclerosis múltiple. La PCB resulta un método útil en el diagnóstico, la evaluación y el tratamiento de los trastornos de equilibrio y la coordinación.

Referencias bibliográficas

1. Martínez-Espejo MD, Limiñana-Gras RM, Patró-Hernández RM, Meca Lallana JE, Aznar Robles E, Márquez Rebollo MC. Evaluación de la calidad de vida en Esclerosis Múltiple a través del MSQOL-54 y su relación con la salud de la persona. *Enferm. Glob.* 2021;20(64):217-33. DOI: <https://doi.org/10.6018/eglobal.474161>
2. De Souza Oliveira-Kumakura AR, Bezutti LM, Gomes Silva JL. Capacidad funcional y de autocuidado de personas con esclerosis múltiple. *Rev. Latino-Am. Enfermagem.* 2019;27:e3183. DOI: <https://doi.org/10.1590/1518-8345.3068.3183>
3. SANOFI. Esclerosis múltiple, una enfermedad que afecta a más de 2,8 millones de personas en todo el mundo. Lima-Perú; 2021 [acceso 28/01/2022];80(1):62-7. Disponible en: https://www.sanofi.com.pe/-/media/Project/One-Sanofi-Web/Websites/Latin-America/Sanofi-CO/Home/media/VF_Per_Da-Mundial-Esclerosis-Mltiple.pdf.
4. Cotsapas C, Mitrovic M, Hafler D. Multiple sclerosis. *Handb Clin Neurol.* 2018 [acceso 29/01/2022];148:723-30. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29478610/>.
5. Reich DS, Lucchinetti CF, Calabresi PA. Multiple Sclerosis. *N Engl J Med.* 2018 [acceso 29/01/2022];378(2):169-80. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMra1401483>.
6. Zeydan B, Kantarci OH. Progressive Forms of Multiple Sclerosis: Distinct Entity or Age-Dependent Phenomena. *Neurol Clin.* 2018;36(1):163-71. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2017.08.006>
7. Valle Ramos Y, Lorigados Pedré L, González Figueredo V, Rodríguez Peguero AM, Damas González A, Reyes Herrera A. La plataforma Cobs Biofeedback como alternativa en la evaluación de pacientes con párkinson. *Rev Cub Med Fís Rehabil.* 2022 [acceso 29/01/2022];14(1):e605. Disponible en: <http://www.revrehabilitacion.sld.cu/index.php/reh/article/view/605/702>

8. Ríos-Tanchiva A, Cisneros-Perdomo V, Falcón-Calzadilla J, Hernández Chisholm D, Berbes-Villalón L, Pazo-Mollineda P. Eficacia terapéutica de la plataforma Cobs en la calidad de vida de pacientes con enfermedad cerebrovascular. Rev Cub Med Fís Rehabilit. 2016 [acceso 30/01/2022];8(1):87-98. Disponible en: <http://revrehabilitacion.sld.cu/index.php/reh/article/view/24>
9. Cisneros Perdomo V, Carmona Ferrer B, Cecilia NMD, Hernández Chisholm D, Sánchez Castillo Y. Eficacia de la plataforma Cobs en trastornos de equilibrio, postura y marcha del adulto mayor. Rev Cuban Med Fís y Rehabilit. 2015 [acceso 30/01/2022];7(1):42-54. Disponible en: <http://revrehabilitacion.sld.cu/index.php/reh/article/view/111>
10. Sabater-Hernández H, Almanza-Díaz Y, Semino-García LE, Toca-Smith S, Berbes-Villalón L. Rehabilitación del ictus. Segunda parte. Rev Cub Med Fís y Rehabilit. 2016 [acceso 30/01/2022];8(1):125-37. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedfisreah/cfr-2016/cfr161k.pdf>.
11. World Medical Association. Declaration of Helsinki. Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. Clin Rev Educ. 2013 [acceso 30/05/2021];310(20):2191-4. Disponible en: <https://www.wma.net/wp-content/uploads/2016/11/DoH-Oct2013-JAMA.pdf>
12. Águila Delgado R. Integración de técnicas de visualización científica en SIG para el análisis de grandes volúmenes de datos [Tesis de grado]. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. 2013 [acceso 30/01/2022]. Disponible en: <https://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/3786/Tesis%20Ruperto%20Aguila%20Delgado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
13. Mesa Walwyn IJ, Bravo Acosta T. Influencia del tratamiento neurorrehabilitador en la calidad de vida de pacientes con esclerosis múltiple. Rev Cub Med Fís Rehabilit. 2018 [acceso 29/01/2022];10(2):163-71. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedfisreah/cfr-2018/cfr182e.pdf>
14. Fundación de esclerosis múltiple. Guía de orientación para la valoración de la discapacidad en esclerosis múltiple. En: Biblioteca virtual de la comunidad de Madrid; 2015 [acceso 28/01/2022]. Disponible en: <http://www.comunidad.madrid/publicacion/1354408755855>
15. López Muñoz P. Tratamiento fisioterapéutico en esclerosis múltiple: a propósito de un caso clínico. Revista de Fisioterapia. 2005 [acceso 30/01/2022];27(1):27-30. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-fisioterapia-146-articulo-tratamientofisioterapeutico-esclerosis-multiple-proposito-13070654>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.