

La plataforma Cobs *Biofeedback* como alternativa en la evaluación de pacientes con párkinson

The Cobs Biofeedback Platform as an Alternative in the Evaluation of Patients with Parkinson's

Yamilé Valle Ramos^{1*} <http://orcid.org/0000-0002-6441-9121>

Lourdes Lorigados Pedré¹ <http://orcid.org/0000-0003-4913-0706>

Vilma González Figueredo¹ <http://orcid.org/0000-0001-6400-5714>

Ana Mary Rodríguez Peguero¹ <http://orcid.org/0000-0001-5942-0593>

Alina Damas González¹ <http://orcid.org/0000-0001-8077-6316>

Alexander Reyes Herrera¹ <http://orcid.org/0000-0001-6783-8113>

¹Centro Internacional de Restauración Neurológica (CIREN). La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: yamilevr@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: En el Centro Internacional de Restauración Neurológica, se cuenta con equipamiento de alta tecnología y robótica para la rehabilitación. Ejemplo de ello es la plataforma Cobs *Biofeedback*, un dispositivo de respuesta informativa y entrenamiento terapéutico de las funciones locomotoras como la coordinación, el equilibrio, la postura, el balance y la fuerza.

Objetivo: Determinar los cambios en el equilibrio en posición habitual y de pie en pacientes con enfermedad de Parkinson incluidos en un programa de neurorrehabilitación del CIREN.

Métodos: Se estudiaron 30 pacientes con enfermedad de Parkinson, antes y después del tratamiento neurorrestaurador, mediante la utilización de la plataforma Cobs *Biofeedback*, que mide el equilibrio en posición habitual y de pie, para lo cual se incluyeron carga (derecha e izquierda), índice de simetría e índice de coordinación (derecha e izquierda).

Resultados: La comparación de las evaluaciones pre y posintervención mostraron una disminución estadísticamente significativa para la carga izquierda ($p \leq 0,001$), el resto de las variables evaluadas no mostraron cambios estadísticamente significativos. Este estudio demostró la eficacia de la utilización de la plataforma Cobs *Biofeedback*, al permitir guardar todos los parámetros que se utilizan durante las fases de medición. De este modo se consigue una supervisión objetiva de la evolución clínica del paciente.

Conclusiones: La plataforma Cobs *Biofeedback* permite determinar de manera rápida y confiable datos objetivos sobre las discapacidades motoras propias del paciente con enfermedad de Parkinson, lo que ha demostrado ser una opción más de evaluación en este tipo de enfermedad.

Palabras clave: enfermedad de Parkinson; plataforma Cobs *Biofeedback*; programa de rehabilitación.

ABSTRACT

Introduction: At the International Center for Neurological Restoration (CIREN) we have high-tech and robotic equipment for rehabilitation, such as the Cobs Biofeedback platform, an informative response device and therapeutic training of locomotor functions such as coordination, balance, posture, balance and strength.

Objective: To determine the balance changes in normal and standing position in patients with Parkinson's disease (PD), included in a neurorehabilitation program at CIREN.

Methods: Thirty patients with PD were studied before and after neurorestorative treatment using the Cobs Biofeedback platform that measures balance in normal and standing position, for which load (right and left), symmetry index and coordination index were included (right and left).

Results: The comparison of the evaluations before and after the intervention showed a statistically significant decrease for the left load ($p \leq 0.001$), the rest of the evaluated variables did not show statistically significant changes. This study confirmed the efficiency of using the Cobs Biofeedback platform by allowing to save all the parameters used during the measurement phases. In this way an objective supervision of the clinical evolution of the patient is achieved.

Conclusions: The Cobs Biofeedback platform makes it possible to quickly and reliably determine objective data on the motor disabilities of patients with PD, which has proven to be one more evaluation option in this type of disease.

Keywords: Parkinson's disease; Cobs Biofeedback platform; rehabilitation program.

Recibido: 02/12/2020

Aceptado: 05/08/2021

Introducción

La enfermedad de Parkinson es un trastorno neurodegenerativo, progresivo y crónico, de comienzo insidioso, de larga duración, irreversible y con una sintomatología que empeora con el paso del tiempo. Conforme avanza la enfermedad, sus síntomas se agravan y las alteraciones son más incapacitantes.⁽¹⁾ Es un padecimiento causado por la degeneración de las neuronas dopaminérgicas de la sustancia nigra, que afecta al menos a 10 millones de personas en todo el mundo.⁽²⁾

Las deficiencias motoras fundamentales de la enfermedad de Parkinson son temblor, bradicinesia (lentitud de movimiento), rigidez muscular e inestabilidad postural.⁽³⁾ Debido a la naturaleza progresiva de la enfermedad, estos síntomas tienden a empeorar con el tiempo, lo que lleva a pérdida del equilibrio y caídas frecuentes,^(4,5) disminución general de la independencia en las actividades de la vida diaria (AVD).⁽⁶⁾ En los casos más graves, implica morbilidad y mortalidad.

Si bien la medicación dopaminérgica, los tratamientos quirúrgicos y la estimulación cerebral han demostrado mejorar las alteraciones motoras, el temblor, la bradicinesia y la rigidez muscular, no son tan eficaces para tratar la inestabilidad postural.^(7,8) La fisioterapia convencional y los ejercicios para el equilibrio, así como la rehabilitación, han demostrado mejorar el control del equilibrio y la estabilidad postural en pacientes con enfermedad de Parkinson.

Sin embargo, la falta de equipamiento adecuado que permita recoger la información de los cambios que van operándose en el paciente una vez recibido

el tratamiento, es un factor negativo en el monitoreo de la evolución de los tratamientos. En este sentido, la Plataforma Cobs podría ser una alternativa.

En rehabilitación se considera que todo aquello que se puede medir, puede mejorarse y que, a su vez, todo lo que se puede comparar también se puede entrenar y entonces, nuevamente, ser medido. Los avances de la ciencia y los aportes de las nuevas tecnologías en rehabilitación permiten conocer la evolución de los tratamientos en esta rama de la medicina.

Hoy día, el Centro Internacional de Restauración Neurológica (CIREN) cuenta con un equipamiento de alta tecnología y robótica para la rehabilitación; específicamente, en el Laboratorio de Evaluación Integral Sicomotriz (LEIS), existe una Plataforma Cobs *Biofeedback* (Fig. 1), dispositivo de respuesta informativa y entrenamiento terapéutico de las funciones locomotrices como la coordinación, el equilibrio, el balance, la postura y la fuerza. Esta plataforma ayuda a detectar valores en forma objetiva (cualitativa y cuantitativamente).



Fig. 1 - Plataforma Cobs *Biofeedback*, utilizada en la evaluación de pacientes con enfermedad de Parkinson en el LEIS del CIREN (Physiomed, Technology for Therapy).

La Plataforma Cobs 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 incluso 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. Partiendo de diferentes posiciones, se pueden medir diversas funciones de movimiento de actividades de la vida diaria, por ejemplo, estar sentado, subir escaleras o saltar. 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 medidos.⁽⁹⁾

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. La respuesta informativa directa que recibe constituye un modo de motivar al paciente para que su terapia tenga éxito, además de ayudarlo a aumentar su confianza en sí mismo en la vida diaria. Las opciones versátiles del *software* permiten utilizar programas personalizados y atractivos para entrenar el equilibrio, la coordinación, la fuerza, la reacción y la anticipación.⁽¹⁰⁾

Considerando que la incorporación de los análisis con la plataforma Cobs brindaría informaciones más confiables y reproducibles para la mejor orientación de la evolución del paciente con enfermedad de Parkinson, se desarrolló la presente investigación con el objetivo de determinar los cambios en el equilibrio en posición habitual y de pie en pacientes con enfermedad de Parkinson (EP) incluidos en un programa de neurorrehabilitación del CIREN.

Métodos

Tipo de estudio: Cuasi-experimental, longitudinal y prospectivo.

Población: Todos los pacientes con diagnóstico de EP valorados en la Clínica de Trastornos del Movimiento y Enfermedades Neurodegenerativas del Centro Internacional de Restauración Neurológica (CIREN), independientemente de su lugar de residencia, y que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión.

Muestra: Quedó conformada por 30 pacientes atendidos consecutivamente en el período comprendido entre septiembre de 2018 y septiembre de 2019.

Criterios de inclusión

Los pacientes incluidos en este estudio fueron de ambos sexos, con edades entre 17 y 67 años de edad, que conservaban su capacidad para trasladarse de forma independiente o con ayuda de algún aditamento, pacientes cuyas comorbilidades se encontraban clínicamente compensadas y que dieran su consentimiento informado para participar en dicha investigación.

Criterio de exclusión

Fueron excluidos del estudio aquellos pacientes que presentaron trastorno cognitivo o déficit de atención, que les impedía interactuar con el dispositivo para evaluación.

Evaluación integral y Plataforma Cobs

Una vez ingresado el paciente, durante la primera semana se le realizó un examen médico completo que incluyó una exhaustiva evaluación neurológica en la cual se confirmó el diagnóstico, se descartaron otras comorbilidades y se estableció el estado funcional. Se evaluaron las funciones motoras en general y dentro de estas se incluyó la Plataforma Cobs, estas evaluaciones se realizaron también después del tratamiento neurorrestaurativo.

Al finalizar la semana de evaluación se hicieron conclusiones diagnósticas, pronósticas y pautas de tratamiento que comprendieron diferentes especialidades como la rehabilitación física, la defectología, los agentes físicos, la medicina holística y el tratamiento farmacológico.

Variables analizadas en el estudio

Para la realización del trabajo se utilizaron los datos de las variables obtenidas durante las mediciones aportadas por la Plataforma Cobs, consistentes en capacidad de carga, índice de coordinación e índice de simetría. El *software* expresa los resultados a través de gráficos, valores de medición y valores de referencia. Los parámetros de evaluación son los que se describen en el manual de instrucciones para el manejo. Se realizó una evaluación inicial a cada paciente, según el protocolo del *software* para el equilibrio en posición habitual y equilibrio en posición de pie.

El comportamiento de las diferentes variables se analizó mediante técnicas descriptivas, examinando las diferencias entre las distintas posiciones de una medición a otra. Se confeccionó una base de datos con los resultados de cada paciente en cada una de las evaluaciones.

Consideraciones éticas

La investigación que se describe cumplió con las normas éticas, según lo estipulado en la Declaración de Helsinki. Los pacientes dieron su consentimiento informado para participar en el estudio.

Análisis estadístico

El procesamiento de los datos se realizó mediante el programa Statistica (versión 6.0). Se realizó un análisis descriptivo de cada una de las variables que permiten caracterizar al grupo de estudio y de las variables de respuesta con su comportamiento antes y después de la intervención.

Los indicadores utilizados en la estadística descriptiva fueron rangos, porcentuales, media y desviación estándar. Las comparaciones entre grupos se realizaron por medio de la prueba estadística Wilcoxon. Los valores se expresan como media \pm SEM. En todos los casos, se consideran diferencias estadísticamente significativas cuando la $p \leq 0,05$. Los gráficos se confeccionaron utilizando el *software* GraphPad Prism 5 (GraphPad Software, Inc., La Jolla, CA, EE. UU.).

Resultados

En la tabla 1 se observa que predominaron los pacientes con más de 60 años, lo que constituye el 53,3 % de la muestra. La mayoría tenía tres años de evolución de la enfermedad (42 %). En cambio, en la figura 2, donde se puede apreciar la distribución de pacientes en estudio según el género, se observa un predominio de los sujetos del sexo masculino, con un 76 %. La tabla 1 muestra la relación de pacientes agrupados según el rango de edad y el tiempo de evolución de la enfermedad.

| Grupo de Edades (años) | Tiempo de evolución de la enfermedad (años) | | | | | | | | | |
|------------------------|---|-----------|----------|----|----------|------|----------|-----|----------|-------------|
| | 0-3 | | 4-7 | | 8-10 | | >10 | | Total | |
| | Cantidad | % | Cantidad | % | Cantidad | % | Cantidad | % | Cantidad | % |
| 17-39 | 2 | 6,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 6,6 |
| 40-59 | 6 | 20 | 1 | 3 | 3 | 10 | 2 | 6,6 | 12 | 40 |
| +60 | 5 | 16,6 | 6 | 20 | 4 | 13,3 | 1 | 3 | 16 | 53,3 |
| Total * | 13 | 42 | 7 | 23 | 7 | 23,3 | 3 | 10 | 30 | 100 |

Fuente: Investigación realizada
 Nota: * \rightarrow Porcentaje calculado del total de la fila. El resto de los porcentajes fueron calculados del total de la columna correspondiente

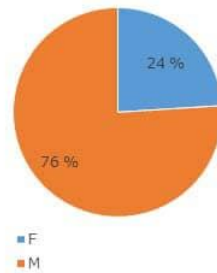


Fig. 2- Relación según género de la muestra de pacientes con EP estudiados.

La figura 3 representa la estadística descriptiva (Media \pm desviación estándar) y comparativa antes y después de la intervención neurorestaurativa de la carga de equilibrio en posición habitual (izquierdo y derecho) y en posición de pie (izquierdo y derecho). Se evidenció un incremento estadísticamente significativo después del tratamiento para la variable carga en posición habitual derecha, mientras que para la carga en posición habitual izquierda se apreció una disminución.

El análisis estadístico realizado antes y después del tratamiento neurorestaurativo para la variable carga en posición de pie izquierda no evidenció cambios estadísticamente significativos.

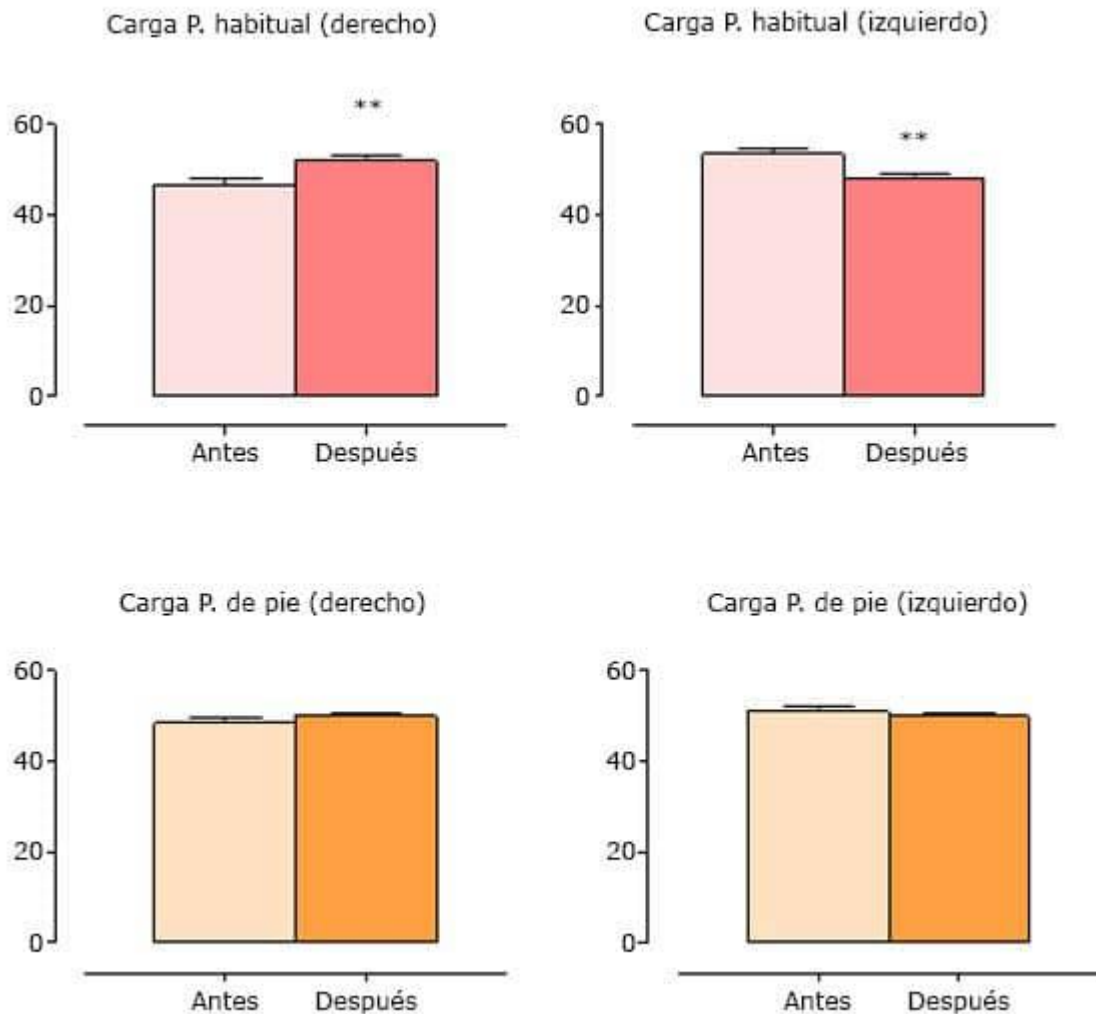


Fig. 3 - Comparación de las variables carga en posición habitual y de pie antes y después del tratamiento neurorrestaurador en pacientes con EP.

Prueba Wilconxon para muestras pareadas

** $p \leq 0,001$.

Por otro lado, la figura 4 representa la estadística descriptiva (Media \pm desviación estándar) y comparativa del Índice de Coordinación Derecha e Izquierda en posición habitual y de pie, antes y después de la intervención neurorrestaurativa en los pacientes estudiados. En ninguna de las comparaciones se observaron diferencias estadísticamente significativas.

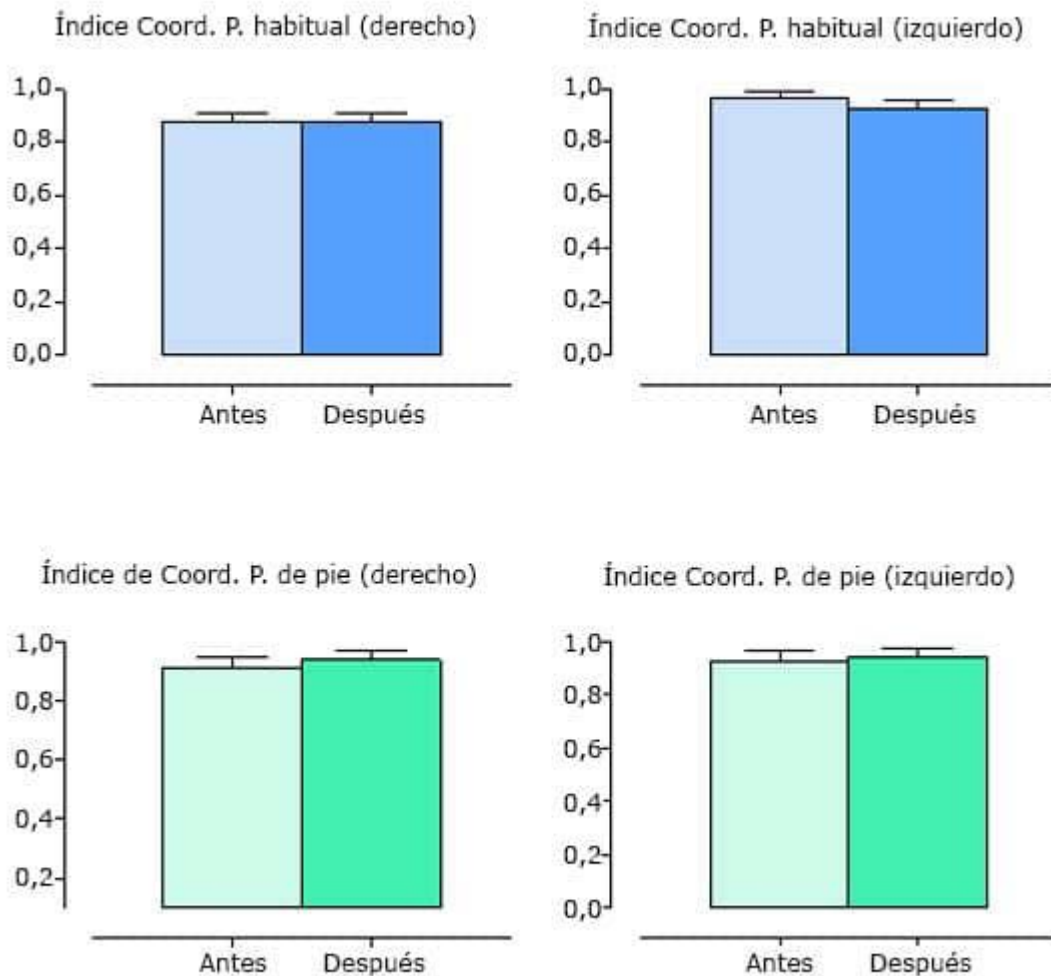


Fig. 4- Comparación de la variable índice de coordinación en posición habitual y de pie antes y después del tratamiento neurorestaurador en pacientes EP. Prueba Wilconxon: no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas.

Por otro lado, la figura 5 representa la estadística descriptiva (Media \pm desviación estándar) y comparativa del índice de simetría en posición habitual y en posición de pie, antes y después de la intervención neurorestaurativa en los pacientes con EP analizados. A pesar de no mostrar diferencias estadísticamente significativas, se pudo apreciar una tendencia al incremento después del tratamiento.

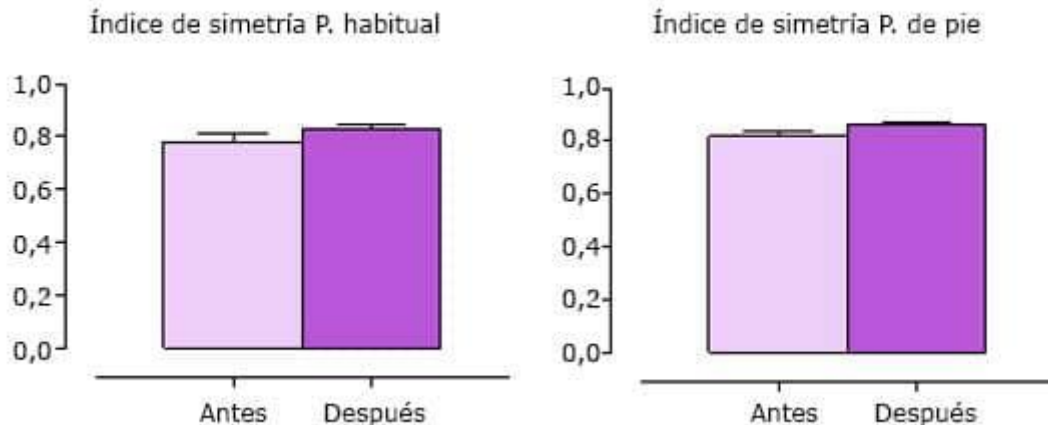


Fig. 5- Comparación de la variable índice de simetría en posición habitual y de pie antes y después del tratamiento neurorestaurador en pacientes con EP. Prueba Wilconxon: no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas.

Discusión

Dentro de la bibliografía consultada para la realización de este trabajo, se pudo constatar que es escasa la información que refiera la utilización de la Plataforma Cobs en la EP. No obstante, fue posible encontrar algunos trabajos que emplean este equipamiento en otras enfermedades neurológicas.^(10,11,12,13)

La variable “Carga, Izquierda/Derecha” precisa la proporción de la capacidad promedio entre ambos miembros inferiores en un tiempo determinado: 50/50 significa que la capacidad promedio de la pierna izquierda y de la derecha es igual, 50 % cada una. La capacidad, expresión de la carga ejercida por uno u otro miembro se comporta positivamente en la carga en posición habitual y en posición de pie con la pierna derecha. En este estudio no se reportan valores significativos con la pierna izquierda, lo cual discretamente se aleja de los valores de referencia. No obstante, se detectó que en algunos pacientes se modifican dichos valores cualitativamente, lo que pudiera estar en relación con el tiempo de evolución de la enfermedad.

La variable “Coordinación, Izquierda/Derecha” (0,90-1,00) define cuán armónicos son los movimientos. Mientras más alto y cercano a 1,00 se muestre el valor, mejor será la coordinación. Los 30 casos estudiados se encuentran por encima del valor mínimo de referencia (0,90) y no mostraron diferencias entre el estudio pre

y postratamiento neurorrestaurador. Se infiere que este hallazgo podría estar asociado al hecho de que solo fueron evaluados en estado de ON.

La variable “Índice de Simetría” (0,95-1,00) especifica la coherencia o irregularidad entre las mediciones de derecha/izquierda en un tiempo determinado. Mientras más alto sea el índice, mejor será la coherencia en los valores medidos. En este aspecto, los pacientes evaluados no reportaron resultados estadísticamente significativos, aunque sí una tendencia al incremento después de recibir el tratamiento.

Es importante referir que no se encontraron trabajos que utilizaran la Plataforma Cobs para evaluar la efectividad del tratamiento neurorrestaurativo en pacientes con EP, lo cual confiere a este estudio un significativo valor.

No se encontraron cambios después del tratamiento para las variables carga en posición habitual y de pie izquierda y en coordinación, hecho que podría estar asociado a la heterogeneidad de la muestra seleccionada y del tiempo de evolución de esos cambios.

El estudio evidenció cambios después del tratamiento en el caso de la variable carga en posición habitual y de pie derecha, ello evidencia cambios positivos después del tratamiento mediante la utilización de la Plataforma Cobs. Este resultado avala la utilización de la Plataforma Cobs en pacientes con EP. No obstante, los pacientes solo se evaluaron en fase ON, o sea, bajo los efectos del medicamento, lo cual, a consideración de los autores, representa una limitación de este estudio.

En resumen, esta investigación abre nuevas posibilidades de utilización de las ventajas que brinda la Plataforma Cobs aplicada a pacientes con afecciones neurológicas, entre las que se encuentran la EP.

Conclusiones

La plataforma Cobs posibilita que todos los parámetros que se utilizan durante las fases de medición se puedan guardar y recuperar posteriormente para realizar comparaciones. De este modo, se consigue una supervisión efectiva y objetiva de la evolución clínica del paciente. Además, permite determinar de manera rápida y confiable datos objetivos sobre las discapacidades motoras propias de quienes

padecen EP, lo que demuestra ser una opción más de evaluación en este tipo de enfermedad.

Referencias bibliográficas

1. Palomino Alonso S. Ejercicio físico en la rehabilitación de la enfermedad de Parkinson. España: Universidad Pública de Navarra, Facultad de Fisioterapia; 2015 [acceso 30/07/2021]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/2454/18350>
2. Armstrong MJ, Okun MS. Diagnosis and treatment of Parkinson disease: a review. *Jama*. 2020; 323(6):548-60. DOI: <https://10.1001/jama.2019.22360>
3. Poewe W, Seppi K, Tanner CM, Halliday GM, Brundin P, Volkman J, *et al*. Parkinson disease. *Nature reviews Disease primers*. 2017 [acceso 30/07/2021];3(1):1-21. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/nrdp201713>
4. Abal Durán A. Eficacia de un protocolo de ejercicio terapéutico en pacientes con enfermedad de Parkinson: proyecto de investigación. España: Universidad de la Coruña, Facultad de Fisioterapia; 2019. [acceso 30/07/2021]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2183/24011>
5. Bresson DP, Ortega Carbajales E, Turon Florenza C. Tai Chi para la prevención de caídas en pacientes con enfermedad de Parkinson en los Estadios I y II de la escala Hoehn y Yahr. España: Escuela Universitaria de Fisioterapia Gimbernat; 2017 [acceso 20/07/2021]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/123456789/422>
6. Silva D, Corrêa JC, de Sá MA, Normando VM, Silva SM, Dal Corso S, *et al*. Validación y reproducibilidad de la prueba Glittre de actividades de la vida diaria en personas con enfermedad de Parkinson. *Revista de neurología*. 2019 [acceso 29/07/2021];69(10):395-401. Disponible en: <http://hdl.handle.net/123456789/422>
7. Gómez-Regueira N, Escobar-Velando G. Tratamiento fisioterapéutico de las alteraciones posturales en la enfermedad de Parkinson. *Revisión sistemática. Fisioterapia*. 2017 [acceso 29/07/2021];39(1):33-43. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ft.2016.02.002>
8. Arredondo-Blanco K, Zerón-Martínez R, Rodríguez-Violante M, Cervantes-Arriaga A. Breve recorrido histórico de la enfermedad de Parkinson a 200 años

de su descripción. Gaceta Médica de México. 2018; 154(6):719-26. DOI:

<https://doi.org/10.24875/GMM.18003702>

9. Herrera Palacios JM, Ordóñez Pasaje DL, Posada Téllez A, Lendínez-Parra NS. Fisioterapia y balance en deportistas de voleibol sentado en la Selección Colombia de Voleibol Sentado rama masculina. Rev Cuban Invest Bioméd 2014 [acceso 29/07/2021];33(4):356-66. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002014000400002&lng=es&nrm=iso>

10. 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 29/07/2021];8(1):87-98. Disponible en:

<http://revrehabilitacion.sld.cu/index.php/reh/article/view/24>

11. 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 29/07/2021];7(1):42-54. Disponible en:

<http://revrehabilitacion.sld.cu/index.php/reh/article/view/111>

12. Sabater-Hernández H, Almanza-Díaz Y, Semino-García LE, Toca-Smith S, Berbes-Villalón L. Rehabilitación del ictus. Segunda parte. Rev Cuban Med Fís y Rehabilit. 2016 [acceso 30/07/2021];8(1):125-37. Disponible en:

<https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedfisreah/cfr-2016/cfr161k.pdf>

13. Dunn-García E, Valdes-Montes N, Sánhez-Castillo Y, Zaldívar-Suárez E, Díaz-Morales C, Méndez-Rionda R, *et al.* Protocolo para la atención integral al paciente con diagnóstico de parálisis cerebral. Rev Cuban Med Fís y Rehabilit. 2012 [acceso 29/07/2021];4(1). Disponible en:

<https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedfisreah/cfr-2012/cfr121a.pdf>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Yamilé Valle Ramos.

Investigación: Yamilé Valle Ramos.

Metodología: Yamilé Valle Ramos.

Visualización: Yamilé Valle Ramos.

Redacción del borrador original: Yamilé Valle Ramos y Alina Damas González.

Análisis formal: Lourdes Lorigados Pedré.

Validación: Vilma González Figueredo y Ana Mary Rodríguez Peguero.

Redacción, revisión y edición: Alexander Reyes Herrera.