

Plataforma Cobs para los trastornos de equilibrio, postura y marcha en el adulto mayor

Cobs platform for balance, posture and gait disorders in the elderly

Beatriz Carmona Ferrer^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-7772-861X>

Yaima Almanza Díaz¹ <https://orcid.org/0000-0001-8193-2552>

Noraida M. Domínguez Cecilia¹ <https://orcid.org/0000-0002-7427-6080>

Dianelys Hernández Chisholm² <https://orcid.org/0000-0002-7482-1907>

Vianka Cisneros Perdomo¹ <https://orcid.org/0000-0003-4644-7900>

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

²Universidad de Ciencias Médicas, Facultad de Tecnología de la Salud. La Habana, Cuba.

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

RESUMEN

Introducción: Para un envejecimiento satisfactorio resulta valiosa la preservación de la marcha. Las alteraciones de marcha y equilibrio son un factor predictor de futuras caídas.

Objetivo: Evaluar la eficacia de la plataforma Cobs para el diagnóstico y tratamiento de trastornos de equilibrio, postura y marcha del adulto mayor con lesiones del SOMA.

Métodos: Se realizó un estudio cuasi-experimental, prospectivo y longitudinal a 74 pacientes con lesiones del SOMA, en el Hospital de Rehabilitación “Julio Díaz”, durante el período septiembre de 2015-2016. La muestra se dividió en dos grupos: uno recibió tratamiento con la plataforma y otro con ejercicios. Se aplicaron

escalas: Pruebas de Tinetti, Levántate y camina, Romberg, Evaluación cronometrada de estación unipodal y 8 ítems de evaluación de la plataforma Cobs antes y después del tratamiento. En el procesamiento estadístico se utilizó la prueba X^2 .

Resultados: Todos los ancianos presentaron trastornos del equilibrio, postura y marcha, que se diagnosticaron antes del tratamiento mediante métodos clínicos y la plataforma; y después, a través de métodos clínicos (35,1 %) y la plataforma (43,2 %). Los tratados con plataforma mejoraron en un 86,4 % y con ejercicios en un 81 %; la plataforma fue más sensible en diagnóstico y tuvo mayor eficacia con 64,8 % en la respuesta al tratamiento.

Conclusiones: La plataforma Cobs es una opción diagnóstica y terapéutica eficaz para el diagnóstico y tratamiento de los adultos mayores con trastornos de equilibrio, postura y marcha.

Palabras clave: plataforma Cobs; adultos mayores; equilibrio; postura; marcha.

ABSTRACT

Introduction: For satisfactory aging, preservation of the march is valuable. Alterations in gait and balance are predictor of future falls.

Objective: To evaluate the efficacy of the Cobs platform for diagnosis and treatment of balance, posture and gait disorders in the elderly with SOMA injuries.

Methods: A quasi-experimental, prospective and longitudinal study was carried out on 74 patients with SOMA injuries, at Julio Díaz Rehabilitation Hospital, from September 2015 to 2016. The sample was divided into two groups: one received treatment with the platform and the other with exercises. Scales were applied as Tinetti tests, "Get up and walk", Romberg, Unipodal station timed evaluation and 8 evaluation items of Cobs platform before and after treatment. In the statistical processing, the X^2 test was used.

Results: All the elderly showed balance, posture and gait disorders, which were diagnosed before treatment by clinical methods and the platform; and afterwards, through clinical methods (35.1%) and the platform (43.2%). Those treated with the platform improved by 86.4% and with exercises by 81%; the platform was more sensitive in diagnosis and had greater efficacy with 64.8% in response to treatment.

Conclusions: Cobs Platform is an effective diagnostic and therapeutic option for the diagnosis and treatment of older adults with balance, posture and gait disorders.

Keywords: Cobs platform; older adults; balance; position; march.

Recibido: 22/09/2021

Aceptado: 11/05/2022

Introducción

El cuidado de los ancianos requiere del entendimiento de la biología y neuropsicología del envejecimiento; de enfermedades y condiciones de salud más comunes de este grupo; y de cómo estos procesos afectan la función, impiden sus metas y resultan en discapacidad.⁽¹⁾

La locomoción está afectada por múltiples factores: visión, cognición, control motor, equilibrio, sensibilidad superficial, fuerza, salud articular y demandas metabólicas. También resulta cada vez más claro que la marcha, la cognición, las caídas y la demencia son procesos interdependientes. La marcha del anciano se caracteriza por la disminución de la velocidad, un mayor apoyo de las extremidades, la zancada más corta y la base de apoyo más amplia, que se asocian con las caídas y el miedo a caer.⁽¹⁾

La frecuencia de los trastornos de la movilidad aumenta con la edad. Esto causa dependencia progresiva, aumenta la morbilidad, contribuye a la institucionalización y el ingreso en hogares de ancianos, y finalmente puede provocar inmovilidad parcial o total. El movimiento es vital: la pérdida de capacidad de marcha y equilibrio indican alto riesgo para su salud, que se mide en términos de capacidad funcional y se evalúa por medio de escalas.^(1,2,3,4,5)

De los parámetros utilizados para identificar la fragilidad en ancianos, la velocidad de la marcha constituye uno de los más extendidos. Las velocidades basales varían entre individuos, pero son relativamente estables hasta los 65 años. Recientes estudios sugieren que la velocidad de la marcha puede predecir la mortalidad, a 5 años vista, en mayores de 85 años; el riesgo aumenta con velocidades menores a 0,5 m/s.^(1,5)

Las caídas representan un síntoma importante que puede producir un quiebre precoz de la funcionabilidad, señalar el inicio de una enfermedad o llevar al anciano a una institución. Debe considerarse un síntoma cardinal porque tiene un impacto psicológico y físico en los ancianos: los lleva a perder la confianza en sí y los transforma en más vulnerables y frágiles. Las caídas aumentan con la edad y

son más frecuente en el sexo femenino; hacia los 85 años alrededor de dos tercios de las muertes en los ancianos se deben a las caídas.⁽⁶⁾

Según el Anuario Estadístico de Salud de 2020,⁽⁷⁾ en Cuba 20,8 % de las personas tiene 60 años y más; y, dentro de las principales causas de muerte, los accidentes ocupan el quinto lugar y representan 5,2 años de vida potencial perdidos. Las caídas accidentales originan el 46,8 % de las defunciones por accidente. Esta resulta la tasa de mortalidad más elevada del grupo y ocasiona, junto con las secuelas de accidentes, más muertes en el sexo femenino.

Resulta imposible estudiar el equilibrio mediante la observación de las actividades de la vida diaria (AVD) o la monitorización continuada. Hay varias pruebas para obtener la información adicional sobre déficits de postura en una posición estática. Aunque hay balanzas funcionales fáciles de usar para tasar el control de postura, han avanzado los sistemas de laboratorio que proporcionan información más detallada, tanto sobre el equilibrio estático como el dinámico.^(5,8,9)

La plataforma Cobs Feedback es un equipo de respuesta informativa y entrenamiento, que ofrece información sencilla y representación gráfica -acústica o ambas- en tiempo real, utilizada para el diagnóstico precoz, la evaluación y la rehabilitación de los trastornos del equilibrio.^(10,11)

Las plataformas dinamométricas representan sistemas de análisis cinético del movimiento, que permiten medir las fuerzas que el pie ejerce sobre el plano de apoyo durante la marcha, la carrera o el salto. Estas pueden ser una herramienta diagnóstica y terapéutica. Además, permiten valorar distintos parámetros de la marcha de forma objetiva y eficaz, apreciar los factores que pueden modificarla y valorar la efectividad del tratamiento. Resulta un método repetible, cuantificable, objetivo y confiable.^(3,12,13,14)

El adulto mayor se mide por su nivel de funcionamiento -en relación con su condición de salud- y su interacción con el entorno. La edad no contraindica la rehabilitación ni la ejecución de ejercicios físicos.^(15,16)

Cada año aproximadamente el 20 % de los adultos mayores tiene problemas del equilibrio y mareos. Entre el 30 % y el 40 % de los que sobrepasan 65 años se caen anualmente, lo que aumenta al 50 % a los 80 años; casi el 60 % de ellos posee antecedentes de una caída en el año anterior. Las caídas constituyen un problema de salud pública con un costo económico considerable y son la segunda causa de muerte a nivel mundial por lesiones no intencionales, lo que representa un 11 %.^(17,18)

En 1950 había aproximadamente 200 millones de personas mayores de 60 años en todo el mundo; y para 2000, más de 550 millones. Para 2030 se espera que la cifra

alcance los 1400 millones; y para 2050, más de 1900 millones. Ello supone un incremento del 64 % en tan solo 15 años, al ser el grupo de edad que más crece.^(19,20)

Se estima que el porcentaje de los muy ancianos alcance el 25 % para 2025, momento en el que Cuba será el país más envejecido de América Latina; y, para 2050, uno de los más envejecidos del mundo.^(19,20,21)

Esta investigación tuvo el objetivo de evaluar la eficacia de la plataforma Cobs para el diagnóstico y tratamiento de trastornos de equilibrio, postura y marcha del adulto mayor con lesiones del SOMA en el Hospital de Rehabilitación “Julio Díaz”.

Métodos

Se realizó un estudio cuasi-experimental, prospectivo y longitudinal en el Hospital de Rehabilitación “Julio Díaz” con los adultos mayores afectados por trastornos de equilibrio, postura y marcha, ingresados en el Servicio Afecciones del Sistema Osteomioarticular (SOMA) y que acudieron a la consulta de fisioterapia en el período septiembre 2015-2016.

El universo lo constituyeron todos los adultos mayores que ingresaron en el servicio de SOMA, que acudieron a la consulta de fisioterapia del hospital, independientemente de su lugar de procedencia, y que cumplieron con los siguientes criterios inclusión:

- Edad \geq 60 años y compensado clínicamente de enfermedad crónica.
- Diagnóstico de trastorno de equilibrio, postura y marcha, según método clínico y plataforma.
- Paciente con buen estado cognitivo para seguir las demandas del estudio.

Por su parte, los criterios de exclusión tuvieron en cuenta a los pacientes con enfermedades mentales, demencia, ciegos y amputados.

La muestra fue seleccionada a través de la técnica no probabilística muestreo por sucesión. Quedó conformada por 74 pacientes.

Los pacientes se clasificaron y diagnosticaron en la consulta de fisioterapia. Se incluyeron técnicas puramente clínicas: Tinetti, “levántate y camina”, Romberg y evaluación cronometrada de la estación unipodal. Se utilizó la plataforma Cobs,

que permitió establecer el diagnóstico de certeza de los trastornos de equilibrio, postura y marcha.

Los pacientes se dividieron en dos grupos: grupo control (ejercicios N = 37) y grupo de estudio (plataforma N = 37). Todos recibieron tratamiento con una frecuencia diaria (de lunes a viernes) durante seis semanas (total 30 sesiones), y evaluaciones al inicio y al final del estudio.

Para la evaluación se tuvieron en cuenta los resultados y las puntuaciones de las diferentes técnicas clínicas, y las mediciones de los parámetros de la plataforma Cobs antes y después del tratamiento, según los siguientes criterios:

- Excelente
 - Prueba de Tinetti \geq 25 puntos.
 - Prueba “levántate y camina” 10 s.
 - Romberg negativo.
 - Evaluación cronometrada de estación unipodal 30 s.
 - Plataforma: de 7-8 parámetros de medición sin alteración o un parámetro alterado.
- Buena
 - Prueba de Tinetti \geq 25 puntos.
 - Prueba “levántate y camina” $>$ 10 s.
 - Romberg negativo.
 - Evaluación cronometrada de estación unipodal 30 s.
 - Plataforma: de 5-6 parámetros de medición sin alteración o 2-3 parámetros alterados.
- Regular
 - Prueba de Tinetti $<$ 25 puntos.
 - Prueba “levántate y camina” $>$ 10 s.
 - Romberg positivo.
 - Evaluación cronometrada de estación unipodal $<$ 30 s.
 - Plataforma: de 3-4 parámetros de medición sin alteración o 4-5 parámetros alterados.
- Mala
 - Pacientes que se encuentren peor que al inicio del tratamiento.
 - Prueba de Tinetti $<$ 25 puntos.
 - Prueba “levántate y camina” $>$ 10 s.
 - Romberg positivo.
 - Evaluación cronometrada de estación unipodal $<$ 30 s.

- Plataforma: de 0-2 parámetros de medición sin alteración o 6-8 parámetros alterados.

Las variables cualitativas se describieron mediante frecuencias y porcentajes. La asociación entre variables cualitativas se materializó con la prueba X^2 de Pearson. En todos los casos se consideró el rechazo de la hipótesis nula, cuando la probabilidad $p < 0,05$. Se utilizó el programa estadístico SPSS v22.0.

Consideraciones éticas

El paciente no se vio sometido a riesgos físicos, legales ni sociales. La información obtenida fue de uso únicamente del investigador y cumplió lo establecido en la Declaración de Helsinki⁽²²⁾ y las normas de ética médica; además, se aprobó por el comité científico del Hospital de Rehabilitación “Julio Díaz”.

Resultados

La distribución de los pacientes según sexo mostró predominio del femenino. La muestra se organizó de forma homogénea en ambos grupos de tratamiento. Se apreció un franco predominio de las edades entre 60 y 74 años, con 73 %, con una media de 71 años. No existieron diferencias significativas entre los grupos de tratamientos y las edades (tabla).

La presencia de comorbilidades reveló una superioridad de la artrosis, a la que siguieron los trastornos visuales y la hipertensión arterial. La evaluación geriátrica reflejó preponderancia de los ancianos no frágiles, sin diferencias significativas entre los grupos (tabla).

Con respecto a los antecedentes de caídas en el último año, la mayoría los presentó. Reportó una caída el 59,5 %, seguido por los que se cayeron en dos o más ocasiones. No se observaron diferencias significativas entre ambos grupos (tabla).

Tabla - Personas de la tercera edad, de acuerdo con los grupos de tratamiento y las principales características clínicas y demográficas

| Indicadores | Plataforma | | Ejercicios | | Total | |
|-----------------------------|------------|-------|------------|-------|-------|-------|
| | No. | % | No. | % | No. | % |
| Grupo de edad | | | | | | |
| 60-74 años | 26 | 35,14 | 28 | 37,84 | 54 | 72,97 |
| 75-89 años | 11 | 14,86 | 9 | 12,16 | 20 | 27,03 |
| $\chi^2 = 0,069; p = 0,794$ | | | | | | |
| Sexo | | | | | | |
| Femenino | 23 | 31,08 | 25 | 33,78 | 48 | 64,86 |
| Masculino | 14 | 18,92 | 12 | 16,22 | 26 | 35,14 |
| $\chi^2 = 0,059; p = 0,808$ | | | | | | |
| Evaluación geriátrica | | | | | | |
| Frágiles | 10 | 13,51 | 7 | 9,46 | 17 | 22,97 |
| No frágiles | 27 | 36,49 | 30 | 40,54 | 57 | 77,03 |
| $\chi^2 = 0,306; p = 0,581$ | | | | | | |
| Comorbilidades | | | | | | |
| Artrosis | 37 | 50 | 37 | 50 | 74 | 100 |
| Alts. Visuales | 33 | 44,59 | 34 | 45,95 | 67 | 90,54 |
| Hipertensión | 28 | 37,84 | 32 | 43,24 | 60 | 81,08 |
| Alts. Circulatorias | 28 | 37,84 | 27 | 36,49 | 55 | 74,32 |
| Cardiopatía isquémica | 11 | 14,86 | 16 | 21,62 | 27 | 36,49 |
| Depresión | 11 | 14,86 | 8 | 10,81 | 19 | 25,68 |
| D. Mellitus | 17 | 22,97 | 13 | 17,57 | 30 | 40,54 |
| ACV | 5 | 6,76 | 2 | 2,70 | 7 | 9,46 |
| $\chi^2 = 3,516; p = 0,834$ | | | | | | |
| Antecedentes de caídas | | | | | | |

| | | | | | | |
|-----------------------------|----|-------|----|-------|----|-------|
| No | 5 | 6,76 | 4 | 5,41 | 9 | 12,16 |
| Una | 23 | 31,08 | 21 | 28,38 | 44 | 59,46 |
| Dos o más | 9 | 12,16 | 12 | 16,22 | 21 | 28,38 |
| Total | 37 | 50 | 37 | 50 | 74 | 100 |
| $\chi^2 = 0,577; p = 0,749$ | | | | | | |

Fuente: Base de datos en SPSS.

Antes de iniciar el tratamiento todos los ancianos fueron diagnosticados con alteraciones del equilibrio, la postura y la marcha, tanto por los métodos clínicos como por la plataforma. Después de los tratamientos se diagnosticó mediante la plataforma un 43,2 % aún con algún trastorno; de ellos, 48,6 % realizó entrenamiento con ejercicios, mientras que los de plataforma obtuvieron una prevalencia menor. La diferencia no alcanzó la significación estadística ($p = 0,876$) (fig. 1).

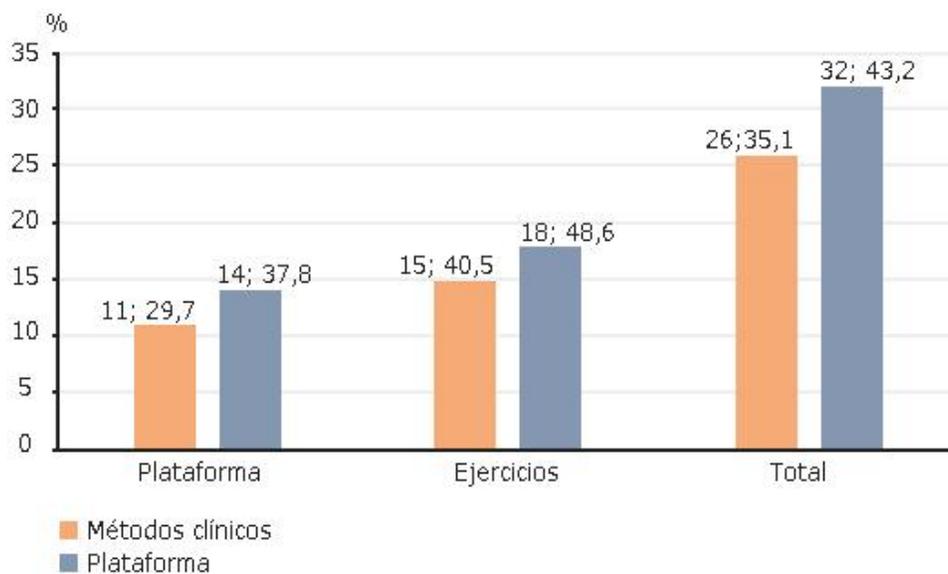


Fig. 1 - Ancianos con alteraciones de equilibrio, marcha y postura después del tratamiento, según grupo y método diagnóstico.

De acuerdo con las alteraciones específicas registradas en el examen inicial de la plataforma “el balance con el paciente sentado” se encontraba alterado en 93,2 % y “torcer la parte superior del cuerpo” estuvo afectado en 82,4 %. En los demás apartados todos mostraron afectación en la evaluación inicial. Al finalizar el tratamiento, la totalidad de los ítems presentó una mejoría, que fue mayor en el grupo de entrenamiento en la plataforma, pero sin llegar a considerarse significativa ($p = 0,999$) (fig. 2).

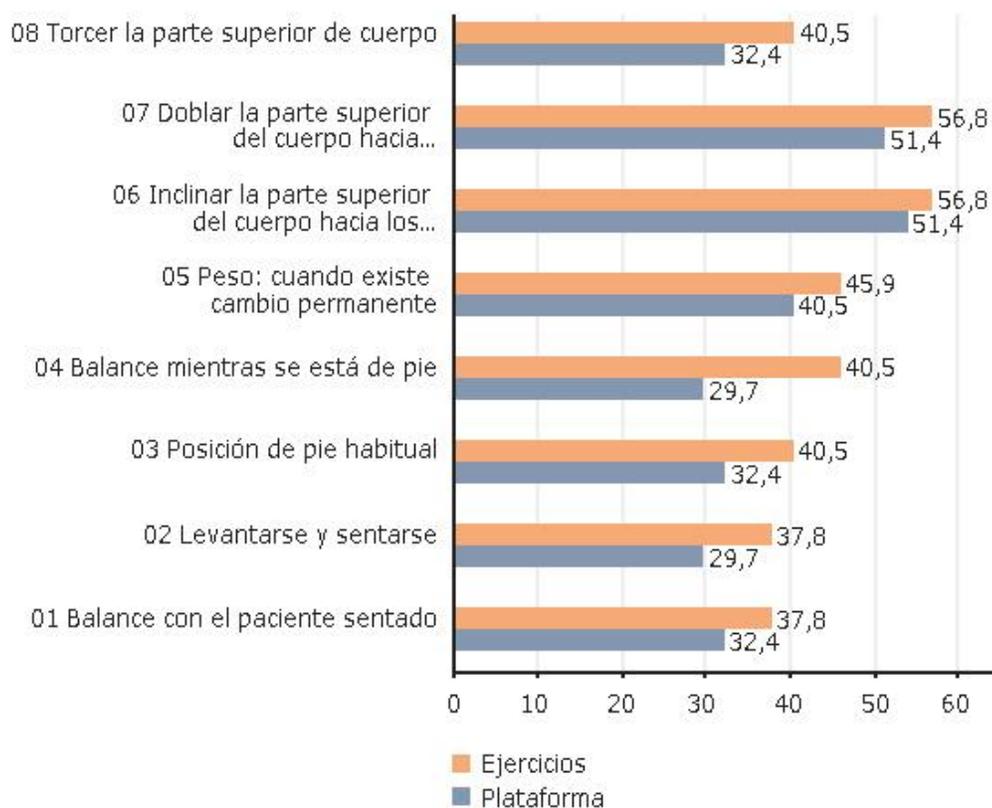


Fig. 2 - Ancianos con alteraciones del equilibrio, marcha y postura después del tratamiento según diagnóstico con la plataforma.

La evaluación integral, al inicio, fue mala (70,3 % y 73 %) en ambos grupos de tratamiento, respectivamente. Luego del entrenamiento, la mayoría pasó a tener una evaluación buena, donde resaltaron los que se entrenaron en la plataforma (64,9 %) con diferencias significativas ($p = 0,000$) (fig. 3).

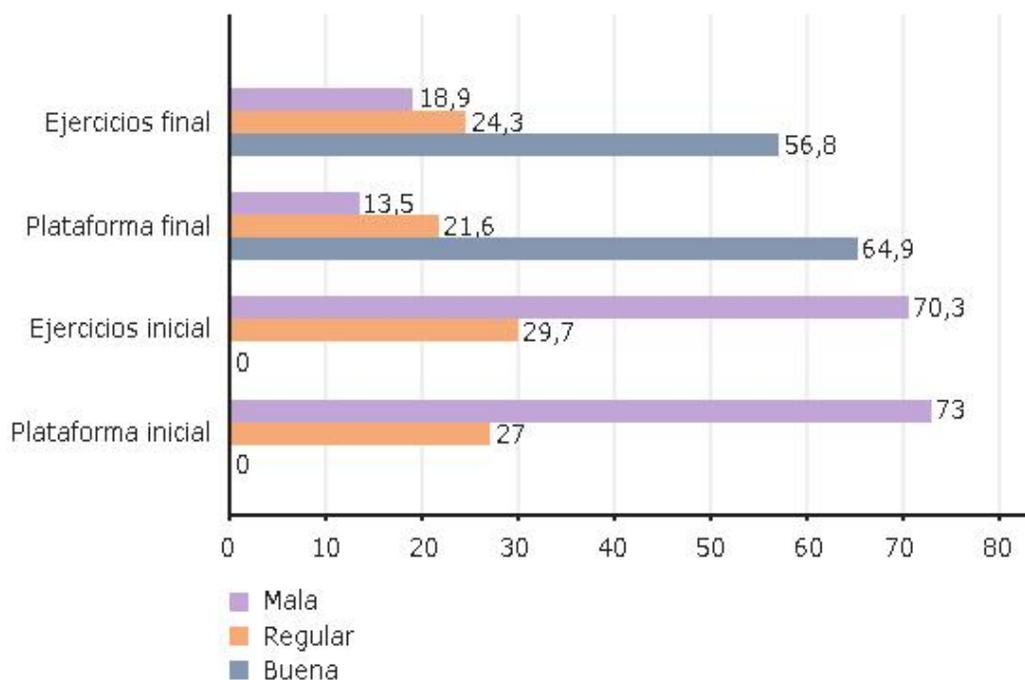


Fig. 3 - Ancianos, según grupo de tratamiento y evaluaciones fisiátricas inicial y final.

Discusión

Las nuevas metodologías de valoración funcional del equilibrio humano económicamente asequible y aplicable en la práctica clínica suponen un avance significativo en ámbitos tan importantes como el diagnóstico precoz del riesgo de caídas, y el diagnóstico funcional y evolutivo de patologías del equilibrio.^(22,23)

Asimismo, la artrosis es una enfermedad común que puede causar fuertes dolores en las articulaciones afectadas. Los dolores articulares están estrechamente relacionados con el incremento en el trastorno de la marcha y el equilibrio.^(17,24,25)

Con respecto a las comorbilidades, *Corcuera* y otros⁽¹⁷⁾ encontraron que la diabetes mellitus tipo 2 aumentaba el riesgo de trastornos de la marcha y el equilibrio 1,25 veces en comparación con los no diabéticos. Estos autores encontraron una alta prevalencia de hipertensión arterial similar a los resultados expuestos en el presente trabajo.

Cada año se producen 37,3 millones de caídas. Aunque no sean mortales, requieren atención médica y suponen la pérdida de más de 17 millones de años de vida

ajustados en función de la discapacidad (AVAD). La mayor morbilidad corresponde a los mayores de 65 años.⁽²⁶⁾

Varios autores resaltan que las caídas constituyen un evento frecuente entre los mayores de 65 años. Aproximadamente 1 de cada 3 adultos que viven en la comunidad tiene riesgo de presentar una caída en el último año. Ese riesgo también aumenta con la edad, la presencia de comorbilidades, el antecedente de caídas previas y los trastornos en la marcha, entre otros. Sus consecuencias resultan graves y pueden llevar a la institucionalización, e incluso a la muerte.^(27,28,29)

Según los datos expuestos por *Corcuera* y otros,⁽¹⁷⁾ el 55,8 % de la serie estudiada tenían trastorno de la marcha y el equilibrio; es decir, algún riesgo de caída, según aplicación de la escala Tinetti. En el presente trabajo estos porcentajes resultaron superiores.

Las caídas aparecen con mayor frecuencia en las mujeres, aunque conforme avanzan los años, la tendencia es a igualarse. Dos terceras partes de los ancianos que se caen sufrirán una nueva caída en los siguientes seis meses. Varios autores^(29,30,31,32) coinciden en que el registro en la historia clínica de antecedente de caída se considera un factor predictor de fractura de cadera en el futuro. En el actual estudio se obtuvo 87,8 % de los ancianos con antecedentes de caídas en el último año y la muestra fue en su mayoría del sexo femenino, lo que coincide parcialmente con lo referido en estos trabajos.

En Cuba existen insuficientes estudios que utilicen la plataforma en los trastornos de equilibrio, postura y marcha en adultos mayores. Hay investigaciones sobre cómo mejora la funcionabilidad y calidad de vida en los pacientes con una enfermedad cerebrovascular y en niños con parálisis cerebral espástica.^(33,34,35) Se encontró un solo artículo de 2015 de *Cisneros* y otros,⁽³⁾ el cual permitirá efectuar comparaciones con el presente estudio.

Cisneros y otros⁽³⁾ diagnosticaron, después del programa de tratamiento, que el 66,7 % de su serie aún presentaban algún trastorno; de ellos, la mayoría en el grupo que realizó entrenamiento con ejercicios, mientras que en los que usaron la plataforma se obtuvo una prevalencia menor, con diferencias significativas entre los grupos de tratamiento. Resultados que coinciden de forma parcial con los del presente trabajo, pues los porcentajes fueron mayores también en el grupo que realizó ejercicios, pero la persistencia de los trastornos solo se observó en el 43,2 % después del tratamiento.

Los mismos autores⁽³⁾ hallaron diferencias significativas en los resultados postratamiento a favor de la plataforma como opción terapéutica para los

siguientes parámetros: “posición de pie habitual”, “balance mientras se está de pie” e “inclinación de la parte superior del cuerpo hacia los lados”. En el actual estudio, aunque se registraron mejorías en todos los parámetros y más en “balance mientras se está de pie”, “posición de pie habitual”, “levantarse y sentarse” y “balance con el paciente sentado”, estas no resultaron significativas.

Al comparar la evaluación integral de ambos grupos de tratamiento, Cisneros y otros⁽³⁾ hallaron que después del tratamiento ningún paciente obtuvo evaluación mala y predominó la evaluación buena (53,3 %), seguida por regular (46,7 %). En el presente estudio se obtuvieron resultados semejantes, pero con porcentajes superiores de una evaluación catalogada como buena (64,9 %). Los autores consideran que esto se debe, en gran medida, a la experiencia en la utilización de estas nuevas tecnologías para el diagnóstico y tratamiento de dichos trastornos.

La plataforma Cobs es una opción diagnóstica y terapéutica eficaz para el diagnóstico y tratamiento de los adultos mayores con trastornos de equilibrio, postura y marcha.

Referencias bibliográficas

1. Kane RL, Ouslander J, Abrass I. Geriátría clínica. México: McGraw-Hill; 2009.
2. Alonso Galván P, Sansó Soberats FJ, Díaz-Canel Navarro AM, Carrasco García M, Oliva T. Envejecimiento poblacional y fragilidad en el adulto mayor. Rev Cub Sal Públ. 2007 [acceso 22/12/2020];33(1):1-17. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rcsp/v33n1/spu10107.pdf>
3. Cisneros V, Carmona B, Domínguez NM, Hernández D, Sánchez Y. Eficacia de la plataforma Cobs en trastornos de equilibrio, postura y marcha del adulto mayor. Rev Cub de Medic Fís y Rehabil. 2015 [acceso 26/12/2020];7(1):42-54. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedfisreah/cfr-2015/cfr151d.p>
4. Barañano FT, Abreus JL, González VB, Bernal EJ. Velocidad de la marcha, como prescriptor de caídas, en adultos mayores. Combinado Deportivo #1, Cienfuegos. Universidad y Sociedad. 2020 [acceso 22/12/2020];12(2):103-9. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v12n2/2218-3620-rus-12-02-103.pdf>
5. Gómez M, Millor N, Martínez A, Izquierdo M. Biomecánica y valoración de la movilidad y de la capacidad funcional en el anciano. En: Abizanda P, Rodríguez L, (editores). Tratado de Medicina Geriátrica. Fundamentos de la atención sanitaria a los mayores. 1 ed. Barcelona: Elsevier España, S.L.U.; 2015. p. 263-9.

6. Pérez H. Rehabilitación en salud en geriatría. 1 ed. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2017.
7. MINSAP. Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud. Anuario Estadístico de Salud. La Habana; 2020 [acceso 22/12/2020]. Disponible en: <https://temas.sld.cu/estadisticassalud/>
8. Sánchez Y, Cisneros V, Hernández D, Dunn E. Protocolo de actuación para el uso de la Plataforma Cobs Biofeedback en el tratamiento rehabilitador de pacientes con parálisis cerebral espástica. Rev Cub de Medic Física y Rehabil. 2018 [acceso 22/12/2020];10(1):35-47. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=79069>
9. Hernández D, Sánchez Y, Cisneros V. Uso de la plataforma Cobs Biofeedback en la rehabilitación de niños con parálisis cerebral. Rev Cub de Tecnologia de la Sal. 2017 [acceso 22/12/2020];8(3):10-7. Disponible en: <http://www.revtecnologia.sld.cu/index.php/tec/article/view/928/777>
10. Sánchez Y, Cisneros V, Díaz CE, Hernández D, Pazo PL, Rodríguez Y. Evaluación de la respuesta terapéutica de la plataforma Cobs Feedback asociada a estímulos eléctricos en la rehabilitación de la parálisis cerebral. Rev Med Hondur 2016 [acceso 22/12/2020];84(2):1-124. Disponible en: <https://revistamedicahondurena.hn/assets/Uploads/Vol84-S2-2016-19.pdf>
11. Aladro AR, Esparza D, Tricás JM, Lucha MO. Validation of a force platform clinical for the assessment of vertical jump height. Journal of Human Sport and Exercise. 2017;12(2):367-79. DOI: <https://doi.org/10.14198/jhse.2017.122.13>
12. Araguas C. Repercusiones estructurales y funcionales de las hiperqueratosis plantares en adultos mayores. España: Universidad de Lleida; 2018. [acceso 26/12/2020]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10803/667951>
13. González S. Modificaciones en la propiocepción en pacientes con esguinces de tobillo en el ámbito del accidente de trabajo. España: Universidad de Sevilla, Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología; 2015 [acceso 26/12/2020]. Disponible en: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/39878/Tesis%20doctoral%20Salvador%20Gonzalez%20I%20C3%B1igo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
14. Fernández R. Entrenamiento del equilibrio con información visual sobre la actividad muscular de las extremidades inferiores y la estabilidad. Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Enfermería, Carrera de Terapia Física; 2016 [acceso 26/12/2020]. Disponible en:

<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12515/Tesis%20Ricardo%20Fernandez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

15. Perou Y, Faez M, San Miguel J, Díaz M. Evaluación funcional del adulto mayor y el proceso de atención de enfermería. Rev Inf Cient. 2016 [acceso 26/12/2020];95(5):851-61. Disponible en: <http://revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/78/2235>

16. Chalapud LM, Escobar A. Actividad física para mejorar fuerza y equilibrio en el adulto mayor. Universidad y Salud. 2017 [acceso 26/12/2020];19(1):94-101. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Luz_Chalapud_Narvaez/publication/317056416_Actividad_fisica_para_mejorar_fuerza_y_equilibrio_en_el_adulto_mayor/links/592341750f7e9b9979464882/

17. Corcuera R, Patio AF, Paima R, Chambergo D, Parodi JF, Runzer FM. Trastornos de la marcha y el equilibrio en adultos mayores y su asociación con diabetes mellitus tipo 2. Med Int Méx. 2019;35(5):676-84. DOI: <https://doi.org/10.24245/mim.v35i5.2554>

18. Valencia A, Rodríguez V, Mora I. Síndrome caídas en el adulto mayor: factores de riesgo y prevención. Medicina familiar. 2019 [acceso 26/12/2020]. Disponible en: <https://medicina.uc.cl/publicacion/sindrome-caidas-adulto-mayor/>

19. Asociación Colombiana de Hospitales y Clínicas. Envejecimiento de la población mundial. Portal web AHC; 2019 [acceso 26/12/2020]. Disponible en: http://ahc.org.co/hospital360/contextos/demografico/Envejecimiento/Envejecimiento_de_la_poblacion_mundial.pdf

20. HelpAge Internacional. El Informe sobre el Envejecimiento y el Desarrollo: un resumen. 2018 [acceso 26/12/2020]. Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/gericuba/informe_sobre_env_y_desarrollo_1.pdf

21. S. Huenchuan (editor). Envejecimiento, personas mayores y Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible: perspectiva regional y de derechos humanos. CEPAL: Libros de la CEPAL; 2018. Disponible en: https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/44369/S1800629_es.pdf

22. WMA- The World Medical Association. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos; 2017 [acceso 29/01/2020]. Disponible en:

<https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>

23. Medina LF, Cordero J. Plataforma Cobs en geriatría. Sistemas modernos de Entrenamiento motor eficaz como elementos multisistémicos en el diagnóstico, prevención, tratamiento y documentación de los problemas motores del adulto mayor en un proceso de rehabilitación geriátrica [Blog]. Costa Rica; 2015 [acceso 26/12/2020]. Disponible en:

<http://luisfelipemedinacabezas.blogspot.com/2015/09/plataforma-cobs-en-geriatria.html>

24. Soler C, Sánchez J. Diagnóstico y evaluación de patologías del equilibrio humano. Aplicaciones tecnológicas. Rev de Biomecánica. 2002 [acceso 26/12/2020];35:31-3. Disponible en:

<https://www.google.com/url?esrc=s&q=&rct=j&sa=U&url=https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4749117.pdf&ved=2ahUKEwjN66T-w5PwAhW0sDEKHYPQDZQQFjAAegQIAhAB&usg=AOvVaw0Xf40aWAeAeGt7QzJmjWQG>

25. Munch T, Harrison SL, Barrett E, Lane NE, Nevit MC, Schousboe JT, *et al.* Pain and falls and fractures in community-dwelling older men. Age Ageing. 2015;44(6):973-9. DOI: <https://doi.org/10.1093/ageing/afv125>

26. Welmer AK, Rizzuto D, Calderón-Larrañaga A, Johnell K. Sex differences in the association between pain and injurious falls in older adults: a population-based longitudinal study. Am J Epidemiol 2017;186(9):1049-56. DOI: <https://doi.org/10.1093/aje/kwx170>

27. OMS. Informe Mundial de la OMS sobre la prevención de caídas en las personas mayores. OMS; 2018 [acceso 26/12/2020]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/falls>

28. Quintar E, Giber F. Las caídas en el adulto mayor: factores de riesgo y consecuencias. Actual. Osteol 2014 [acceso 26/12/2020];10(3):278-86. Disponible en: http://www.osteologia.org.ar/files/pdf/rid39_quintar.pdf

29. Hernández JJ. Validez y fiabilidad de protocolos de valoración del equilibrio y estabilidad medidos con acelerometría en Smartphone. España: Universitas Miguel Hernández, Máster en alto rendimiento deportivo; 2016 [acceso 26/12/2020]. Disponible en: <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/2801/1/Hern%C3%A1ndez%20Mic%C3%B3%2C%20Jos%C3%A9%20Javier.pdf>

30. Pérez A, Roque L, Plaín C. Las caídas, causa de accidente en el adulto mayor. 16 de Abril. 2020 [acceso 26/12/2020];59(276):e705. Disponible en: http://www.rev16deabril.sld.cu/index.php/16_4/article/view/705
31. Álvarez Rodríguez LM. Síndrome de caídas en el adulto mayor. Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica. 2016 [acceso 26/12/2020];72(617):807-10. Disponible en: <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDARTICULO=67205>
32. Romero A, Anabel K, Figueroa Figueroa EE. Efectividad de un entrenamiento propioceptivo como factor de prevención de riesgo de caídas en adultos mayores de 55 a 85 años de edad. Ecuador: Pontificia Universidad Católica Del Ecuador, Facultad de Enfermería, Carrera de terapia física; 2016 [acceso 26/12/2020]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/12509>
33. Guerrero C, de los Angeles M, González G, Cenelia J, López EP. Factores de riesgo que predisponen caídas en adultos mayores, región Centro-Norte de Nicaragua. Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2016 [acceso 26/12/2020]. Disponible en: <http://repositorio.unan.edu.ni/3679/1/Articulo%20Cientifico-Maryeli.pdf>
34. Ríos AM, Cisneros V, Falcón JC, Hernández D, Berbes L, Pazo PL. Eficacia terapéutica de la plataforma Cobs en la calidad de vida de pacientes con enfermedad cerebrovascular. Revi Cub de Medic Fís y Rehabil. 2016 [acceso 26/12/2020];8(1):87-98. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedfisreah/cfr-2016/cfr161h.pdf>
35. Sánchez Y, Cisneros V, Hernández D, Dunn E. Protocolo de actuación para el uso de la Plataforma Cobs Biofeedback en el tratamiento rehabilitador de pacientes con parálisis cerebral espástica. Revi Cub de Medic Fís y Rehabil. 2018 [acceso 26/12/2020];10(1):35-47. Disponible en: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjv-a7-sNXuAhWytlkKHcXBDRkQFjAAegQIAxAC&url=http%3A%2F%2Fwww.revrehabilitacion.sld.cu%2Findex.php%2Freh%2Farticle%2Fdownload%2F273%2F389&usg=AOvVaw0o1ou7oO-98hF9LQUL9q8X>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Beatriz Carmona Ferrer.

Curación de datos: Dianelys Hernández Chisholm.

Análisis formal: Yaima Almanza Díaz.

Investigación: Beatriz Carmona Ferrer y Noraida M. Domínguez Cecilia.

Metodología: Yaima Almanza Díaz.

Administración del proyecto: Beatriz Carmona Ferrer.

Recursos: Dianelys Hernández Chisholm.

Software: Yaima Almanza Díaz.

Supervisión: Vianka Cisneros Perdomo.

Validación: Beatriz Carmona Ferrer.

Visualización: Yaima Almanza Díaz.

Redacción-borrador original: Beatriz Carmona Ferrer.

Redacción-revisión y edición: Beatriz Carmona Ferrer y Yaima Almanza Díaz.