

VALIDACIÓN DE LA PLATAFORMA NINTENDO WII BALANCE BOARD PARA LA EVALUACIÓN DEL EQUILIBRIO ESTÁTICO EN PACIENTES CON DIABETES TIPO II

Francisco Álvarez¹, Jesús Del Pozo-Cruz¹, Borja Del Pozo-Cruz²,
Rosa Alfonso-Rosa¹ y Enrique Sicardo¹

1. Universidad de Sevilla (Departamento de Educación Física y Deporte)

2. Universidad de Auckland (Departamento de Ciencias del Deporte y del Ejercicio)

Correspondencia: pacoalv88@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La medición del equilibrio puede resultar útil para determinar el riesgo de caída en una persona mayor (Muir, Kiel, Hannan, Magaziner, & Rubin, 2013), riesgo que se ve aumentado cuando estas personas padecen diabetes (Roman de Metteling, Cambier, Calders, Van Den Noortgate, & Delbaere, 2013).

Existen numerosas pruebas para medir el equilibrio como el Timed Up and Go Test o el Tinetti test entre otros, sin embargo, estos métodos tienen ciertas limitaciones como pueden ser su propio carácter subjetivo y la poca precisión a la hora de detectar pequeños cambios (Blum & Korner-Bitensky, 2008; Pardasaney et al., 2012). Por ello, el criterio de referencia que se utiliza para medir el equilibrio es una prueba de laboratorio que registra el centro de presión (COP) a través de una plataforma de fuerza (PF) (Haas & Burden, 2000). Sin embargo, las PF son costosas y a veces no fácilmente portables, con lo que a pesar de su validez a la hora de medir el equilibrio (Bauer, Groger, Rupprecht, & Gassmann, 2008) es difícil que sea un medio generalmente utilizado en el ámbito clínico.

La Wii Balance Board® (WBB) nos puede ofrecer una solución a la presente problemática ya que esta plataforma posee características similares a una PF de laboratorio. Por ello nuestro objetivo fue validar la WBB como método para evaluar el equilibrio estático en personas diabéticas.

MÉTODO

Participantes

La estabilidad postural fue medida en 22 sujetos (11 mujeres y 11 hombres) con diabetes tipo II (edad media 63.32 ± 13.95 años) utilizando una PF Kistler (Kistler Instruments AG, Winterthur, Switzerland) y una Wii Balance Board (Nintendo, Kyoto, Japan)

Procedimiento

Se recogieron los valores de desplazamiento del centro de presiones (COP) en los ejes antero-posterior (AP) y medio-lateral (ML) en dos prueba de 30 segundos, la primera de ellas con los ojos cerrados (OC) en una posición de pie y erguida y la segunda con los ojos abiertos en la misma posición añadiendo una interferencia cognitiva (IC) consistente en realizar una cuenta atrás de 3 en 3 desde un numero aleatorio comprendido entre el 100-200. Estas dos pruebas se seleccionaron debido a que son consideradas las dos pruebas que más comprometen la condición de equilibrio estático dado que suponen mantener el equilibrio sin un sistema de referencia visual, o bien el hecho de mantener el equilibrio realizando una doble tarea (IC). El valor escogido para la validación de la WBB fue el área (mm²) como variable representativa de la estabilidad postural.

Los datos en la PF y de la WBB fueron obtenidos con una velocidad de muestreo de 1000Hz y 100Hz respectivamente, y transformados para obtener los valores del centro de presión usando el programa matemático Matlab V.7.12 (The MathWorks, Inc.), para el cual se elaboró una rutina de codificación de datos siguiendo las fórmulas propuestas por Prieto y cols. (Prieto, Myklebust, Hoffmann, Lovett, & Myklebust, 1996) para el cálculo del equilibrio estático.

Análisis estadístico

La media y su desviación típica fueron dadas para la variable de estudio. Un análisis de regresión fue realizado para determinar la relación entre ambos dispositivos, por lo que la pendiente y el punto de intercepción-y fueron calculados con un intervalo de confianza al 95%. Para ver el grado de acuerdo entre los dos métodos se utilizó el método Bland-Altman consistente en representar gráficamente la media de las dos mediciones, como la mejor estimación del verdadero valor, frente a la diferencia absoluta entre los dos valores. Al tener una distribución normal de los datos, el coeficiente de Pearson fue utilizado para medir como están relacionadas la variable estudiada. Todos los análisis fueron realizados con SPSS v.18 (SPSS Inc., Chicago, IL).

RESULTADOS

La tabla 1 muestra los valores de relación lineal para cada una de las pruebas realizadas en ambos dispositivos. Además, la misma tabla muestra los datos de concordancia a partir del análisis de Bland-Altman. Las figuras 1 y 2 muestran los gráficos correspondientes al análisis de regresión entre la PF y WBB para las pruebas OC e IC respectivamente.

El nivel de validez de la WBB respecto a la PF, teniendo como variable representativa el área del COP es pobre (Pearson=0.42) para la prueba OC, sin embargo, la validez en la prueba IC es excelente (Pearson=0.95).(Cohen, 1988).

TABLA 1
Validación de WBB

Variables	Ojos Cerrados (n=22)		Interferencia Cognitiva(n=22)	
	Plataforma	Wii	Plataforma	Wii
Media	2.7 (1.8)	1.8 (1.5)	3.9 (7.0)	2.6 (3.5)
y-intercepción	1.127 (-0.556 - 2.810)		-1.143 (-2,337 - 0.051)	
Error típico estimado	2.93 (2.34 - 3.97)		2.13 (1.63 -3.08)	
Bland-Altman				
límite de concordancia 95%	5.61		7.48	
Error total	2.86		3.82	
Pendiente	0.863		0.279	
Correlación de Pearson	0.42		0.95	

DS: Desviación estándar; IC: Intervalo de confianza

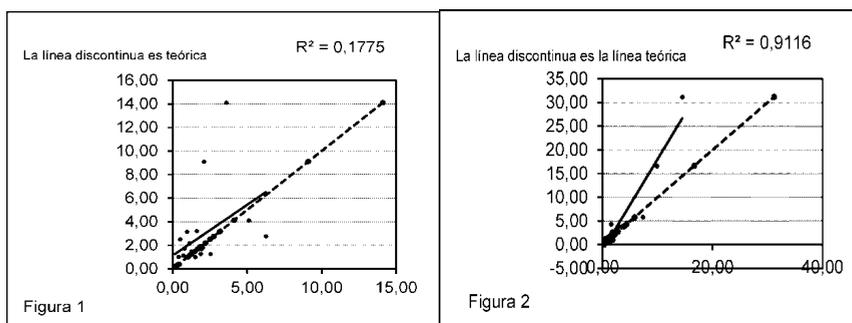


Figura 1 y figura 2. Análisis de regresión

DISCUSIÓN

Este estudio fue diseñado con el objetivo de validar, en confrontación con una PF (medida “goal standard”) las medidas que una WBB puede tomar sobre el equilibrio estático en personas diabéticas. Los primeros descubrimientos a partir de los resultados preliminares demuestran que la WBB no es válida para la medición del equilibrio estático en condiciones de ojos cerrados. Sin embargo, los resultados encontrados en condiciones de interferencia cognitiva demuestran una validez alta de dicho dispositivo para medir el equilibrio estático en personas con diabetes tipo 2.

En dos estudios realizados y publicados con anterioridad en adultos sanos, se concluyó que la WBB tiene potencial para ser un “puente” entre los test de

laboratorio realizados con PF y las evaluaciones clínicas del equilibrio en condiciones de interferencia cognitiva realizadas con WBB (Park & Lee, 2014). Otros autores recientemente han mencionado además que la WBB es un medio barato, objetivo y con condiciones de reproducibilidad y validez óptimas para la evaluación del equilibrio estático en personas mayores que viven en comunidad (Jorgensen, Laessoe, Hendriksen, Nielsen, & Aagaard, 2014).

Dado los resultados derivados de la PF y la WBB podemos sugerir que esta última puede ser un medio válido y objetivo para evaluar el equilibrio estático de personas afectadas por diabetes tipo 2. Además, el uso de la WBB puede ser de conveniencia dadas sus características de portabilidad y bajo precio. No obstante, y dados los datos no tan alentadores en la prueba de ojos cerrados, es necesario tomar con cautela esta recomendación. Se necesitan, de hecho, más estudios que apoyen o contradigan los resultados mostrados en el presente estudio.

REFERENCIAS

- Bauer, C., Groger, I., Rupperecht, R., & Gassmann, K. G. (2008). Intrasession reliability of force platform parameters in community-dwelling older adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89(10), 1977-1982. doi: 10.1016/j.apmr.2008.02.033
- Blum, L., & Korner-Bitensky, N. (2008). Usefulness of the Berg Balance Scale in stroke rehabilitation: a systematic review. *Physical Therapy*, 88(5), 559-566. doi: 10.2522/ptj.20070205
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Hillsdale: NJ: Lawrence Erlbaum Associates INC.
- Haas, B. M., & Burden, A. M. (2000). Validity of weight distribution and sway measurements of the Balance Performance Monitor. *Physiotherapy Research International*, 5(1), 19-32.
- Jorgensen, M. G., Laessoe, U., Hendriksen, C., Nielsen, O. B., & Aagaard, P. (2014). Intrarater reproducibility and validity of Nintendo Wii balance testing in community-dwelling older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 22(2), 269-275. doi: 10.1123/japa.2012-0310
- Muir, J. W., Kiel, D. P., Hannan, M., Magaziner, J., & Rubin, C. T. (2013). Dynamic parameters of balance which correlate to elderly persons with a history of falls. *PLoS One*, 8(8), e70566. doi: 10.1371/journal.pone.0070566
- Pardasaney, P. K., Latham, N. K., Jette, A. M., Wagenaar, R. C., Ni, P., Slavin, M. D., & Bean, J. F. (2012). Sensitivity to change and responsiveness of four balance measures for community-dwelling older adults. *Physical Therapy*, 92(3), 388-397. doi: 10.2522/ptj.20100398

- Park, D. S., & Lee, G. (2014). Validity and reliability of balance assessment software using the Nintendo Wii balance board: usability and validation. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 11:99. doi: 10.1186/1743-0003-11-99
- Prieto, T. E., Myklebust, J. B., Hoffmann, R. G., Lovett, E. G., & Myklebust, B. M. (1996). Measures of postural steadiness: differences between healthy young and elderly adults. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 43(9), 956-966. doi: 10.1109/10.532130
- Roman de Mettelinge, T., Cambier, D., Calders, P., Van Den Noortgate, N., & Delbaere, K. (2013). Understanding the relationship between type 2 diabetes mellitus and falls in older adults: a prospective cohort study. *PLoS One*, 8(6), e67055. doi: 10.1371/journal.pone.0067055
- Woollacott, M., & Shumway-Cook, A. (2002). Attention and the control of posture and gait: a review of an emerging area of research. *Gait and Posture*, 16(1), 1-14.