

Original **USO DE LA WII BALANCE BOARD® EN TERAPIA OCUPACIONAL: ESTUDIO DE LA MEJORÍA DEL CONTROL DEL CENTRO DE GRAVEDAD EN PARÁLISIS CEREBRAL Y ANÁLISIS DE LOS NIVELES DE SATISFACCIÓN DE LOS PROFESIONALES QUE LA APLICAN**

USE OF THE WII BALANCE BOARD® IN OCCUPATIONAL THERAPY: STUDY OF THE IMPROVEMENT OF GRAVITY CONTROL CENTER IN CEREBRAL PALSY AND ANALYSIS OF THE LEVELS OF SATISFACTION OF THE PROFESSIONALS WHO APPLY IT

Autor Ángel Ruiz de Alarcón Cuesta^a.



Resumen

Objetivo: valorar si la Wii Balance Board ® produce cambios en el control del centro de gravedad en personas con parálisis cerebral. Valorar la percepción/motivación de los sujetos participantes y conocer la percepción de los profesionales que llevan a cabo el entrenamiento con la Wii Balance Board®. **Método:** estudio experimental pretest-posttest, cuantitativo, prospectivo y longitudinal con un grupo de 10 personas con parálisis cerebral (de 7 a 45 años). Intervención con Wii Balance Board ® con sesiones de 15-20 minutos semanales (13 sesiones cada participante). Se valoró el equilibrio, control del centro de gravedad, motivación, esfuerzo percibido por los sujetos participantes y la percepción de los profesionales que aplicaron el sistema. Se realiza un análisis descriptivo usando el parámetro "media aritmética" y se analiza la correlación de variables mediante coeficiente de Pearson. **Resultados:** mejoría en el control del centro gravedad tras la intervención (70% de la muestra mejora); niveles altos de motivación de los participantes (90% participantes muy motivados); los profesionales puntúan notablemente al sistema (puntuación media 8,6 sobre 10). **Conclusiones:** ayuda a mejorar el control de centro de gravedad y podría ser útil para trabajar las destrezas de equilibrio necesarias para las actividades de la vida diaria. Este tipo de intervención es muy motivante para los participantes. Los profesionales perciben que esta herramienta es útil para llevar a cabo una intervención conjunta con la terapia convencional.

DeCS Terapia ocupacional; Realidad virtual; Parálisis cerebral; Equilibrio; Motivación; Actividades de la vida diaria.

Summary

Objective: to assess whether Wii Balance Board ® produces changes in gravity control center in people with cerebral palsy. To assess the perception / motivation of the participants and to know the perception of the professionals who applied the training with Wii Balance Board®. **Methods:** experimental pretest-posttest, quantitative, prospective and longitudinal study with a group of 10 people with cerebral palsy (from 7 to 45 years old). Intervention with Wii Balance Board ® in sessions of 15-20 minutes per week (13 sessions per participant). The balance, gravity control center, motivation, perceived effort by the participating subjects and the perception of the professionals who applied the system were assessed. A descriptive analysis is carried out using the parameter "arithmetic average" and the correlation of variables is analyzed by the Pearson coefficient. **Results:** improvement in gravity control center after the intervention (70% of the sample improves); high levels of motivation of the participants (90% of the sample highly motivated); the professionals score notably on the system (average score 8.6 out of 10). **Conclusions:** Wii Balance Board ® helps to improve gravity control center and could be useful to stimulate the balance skills necessary for the activities of daily life. This type of intervention is very motivating for the participants. The professionals perceive that this tool is useful to carry out a joint intervention with conventional therapy

MeSH Occupational therapy; Virtual reality; Cerebral palsy; Balance; Motivation; Activities of daily life.

Como citar este documento

De Alarcón Cuesta AR. Uso de la Wii Balance Board® en terapia ocupacional: estudio de la mejoría del control del centro de gravedad en parálisis cerebral y análisis de los niveles de satisfacción de los profesionales que la aplican. TOG (A Coruña) [revista en Internet]. 2018 [fecha de la consulta]; 15(28): 237-48. Disponible en: <http://www.revistatog.com/num28/pdfs/original5.pdf>

Lévanos _ Get up _ Lévanos



Derechos de autor



Texto recibido: 13/09/2018 **Texto aceptado:** 28/11/2018 **Texto publicado:** 30/11/2018

^a Terapeuta Ocupacional en ASPACEBA Zafra. E-mail: angelruizdeac@gmail.com



Introducción

La parálisis cerebral es un trastorno del movimiento, del tono muscular y de la postura tras un daño producido en el cerebro, con mayor frecuencia, antes del nacimiento (durante la etapa fetal) o en los primeros años de vida. Pueden verse afectadas funciones como el procesamiento somatosensorial, el funcionamiento intelectual, el lenguaje y la gestión emocional. ⁽¹⁾

La parálisis cerebral se puede clasificar en función del tono muscular y de la postura (espástica, atáxica, disquinética o atetoide), en función de las partes del cuerpo comprometidas (hemiplejía, diplejía, tetraplejía, paraplejía y monoplejía) y en función del grado de afectación (leve, moderada y severa). ^(1,2)

Para el tratamiento de estas personas se aplican tratamientos médicos, de rehabilitación y de inserción social. Desde el enfoque de la rehabilitación, normalmente se aborda desde diferentes disciplinas (terapia ocupacional, fisioterapia, logopedia, psicoterapia, etc) y aplicando una serie de técnicas basadas en un enfoque neurofisiológico o de facilitación como Bobath, Rood, Kabat y Brunsstrom⁽³⁾. Pero por otra parte, en los últimos años surgen una serie de tratamientos novedosos como la Realidad Virtual aplicándose como intervención complementaria al tratamiento convencional de fisioterapia y terapia ocupacional. Estas terapias novedosas suponen un nuevo paradigma que se centra en la neuroplasticidad del Sistema Nervioso Central, en el reaprendizaje motor orientado a tareas y en la aplicación de nuevas tecnologías al tratamiento rehabilitador. ⁽³⁾

La realidad virtual es la simulación de un entorno real producida por un ordenador. La principal característica es la interacción y el feedback del usuario con el entorno virtual facilitando la realización de diferentes actividades. La realidad virtual engloba tres aspectos claves en neurorrehabilitación: repetición, feedback y motivación. ⁽⁴⁾

Este estudio se centra en el uso de la Nintendo Wii Balance Board (WBB)® con el juego Wii Fit® para el valorar-entrenar el equilibrio y control postural de personas con parálisis cerebral. La WBB® es un accesorio para la consola Wii de Nintendo® que consiste en una tabla capaz de calcular la presión ejercida sobre ella. Este accesorio junto con el uso de las actividades que ofrece Wii Fit Plus®, permite disponer de una herramienta útil para trabajar aspectos motores, de equilibrio y lúdicos.

El tratamiento con la WBB® es combinado con el tratamiento convencional de terapia ocupacional tratando de extrapolar los patrones de movimientos aprendidos a tareas funcionales y/o actividades de la vida diaria (AVD). No obstante, este estudio irá enfocado analizar a priori la mejoría del equilibrio para comprobar si realmente es efectivo. Establecida esta base, en estudios posteriores se podría estudiar la correlación entre el control del equilibrio adquirido y la mejoría del desempeño ocupacional.

Este dispositivo reúne los tres aspectos claves de neurorrehabilitación mencionados anteriormente y además, posee una serie de características clave (similares a otros dispositivos de realidad virtual) ⁽³⁻¹⁰⁾ para obtener un tratamiento exitoso (en combinación con el tratamiento convencional):

- Es de carácter lúdico y la persona tiene total libertad para elegir la actividad y entorno a realizar.
- Supone una fuente alta de motivación para la mayoría de los participantes.
- La WBB® (como cualquier dispositivo de realidad virtual) ofrece un feedback visual, auditivo y propioceptivo clave para la corrección de movimientos y posturas.
- Se puede usar como una herramienta de valoración en donde se aprecia el centro de gravedad de la persona y la carga de peso de miembros inferiores.
- La actividad a realizar son de carácter ensayo-error, aspecto fundamental para el aprendizaje de movimientos (sobre todo en la infancia).
- Es una actividad que se puede realizar en grupo, favoreciendo la participación social de las personas.
- Además de trabajar aspectos motores, es una herramienta útil para trabajar componentes cognitivos y sociales.

Se decidió llevar este proyecto por la necesidad de hacer uso de tratamientos complementarios de última tendencia y motivantes que ayuden a la mejora de las personas con parálisis cerebral. En este estudio y en terapia ocupacional, pretendemos hacer uso de la WBB® para favorecer patrones



de movimientos y de control postural necesarios para la mayoría de las AVD. Además, es una herramienta con la que se trabaja el área ocupacional del ocio y participación social, por lo que muchas personas incluyen la WBB|® en su rutina diaria y de ocio.

Otro aspecto clave para la realización de este proyecto es la existencia de evidencia científica acerca de la utilidad de la WBB ®. Tal y como dicen diferentes estudios ⁽⁸⁻¹³⁾ este sistema de realidad virtual resultó útil en la consecución de objetivos terapéuticos de las personas participantes.

Objetivos

1. Valorar el efecto y/o cambios producidos tras la intervención con la WBB® en el equilibrio y control del centro de gravedad en personas con parálisis cerebral. Tras esto, considerar si dicho sistema sería eficaz para estimular las destrezas de equilibrio necesarias para las AVDs, estableciendo así la base para futuras investigaciones.

Hipótesis: Los resultados esperados indican que los sujetos participantes consiguen mejorar el control del centro de gravedad y el equilibrio tras la intervención. Dichos hallazgos establecerán una base importante para futuras investigaciones donde se tratase de comprobar la mejora de las destrezas de equilibrio necesarias para las AVD.

2. Conocer la motivación y esfuerzo percibido por parte de los participantes tras realizar un entrenamiento con la WBB®.

Hipótesis: Los participantes se sentirán muy motivados tras usar la WBB®. Los esfuerzos percibidos o niveles de fatiga serán normales, es decir, físicamente la actividad no será ni muy costosa ni poco costosa.

3. Conocer la percepción de los profesionales que llevan a cabo el entrenamiento con el dispositivo WBB® en términos de satisfacción, utilidad, facilidad de uso y facilidad de aprendizaje.

Hipótesis: Los profesionales estarán satisfechos y percibirán la WBB® como una herramienta útil para aplicarla en sus tratamientos.

4. Comprobar si existe correlación significativa entre las variables medidas en la muestra de los sujetos con parálisis cerebral ("equilibrio escala Berg"; "control centro gravedad en el medio"; "motivación"; "esfuerzo percibido"; "estado/afectación cognitiva"; "edad").

Hipótesis

Los resultados indicarán correlación significativa entre algunas de las variables medidas. La "afectación cognitiva" será una de las implicadas.

Métodos

Diseño y población de referencia del estudio

Este estudio corresponde a un estudio experimental pretest-posttest, cuantitativo, prospectivo y longitudinal. Para el mismo se creó un grupo experimental de 10 personas con parálisis cerebral (de 7 a 45 años) susceptible de recibir tratamiento de realidad virtual con la Nintendo WBB|®. Las personas participantes de dicho estudio pertenecen a la Asociación de Parálisis cerebral de Badajoz y Zafra (ASPACEBA).

Criterios inclusión y exclusión

Para formar el grupo de intervención se tuvo que atender a una serie de criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión:

- Tener diagnóstico de parálisis cerebral.
- Edad comprendida entre 7 y 45 años.
- Capacidad cognitiva normal, media o límite.



Criterios de exclusión:

- Personas con afectación articular o muscular de miembros superiores y/o inferiores que no le permitan mantenerse en bipedestación/sedestación.
- Grave afectación motora
- Personas con afectación cognitiva grave y/o psiquiátrica.
- Personas con dificultades en términos de visión y percepción.
- Presencia de crisis o convulsiones no controladas.

Selección de participantes

La selección de los participantes se realizó aplicando un procedimiento de muestreo no probabilístico y atendiendo a los criterios de inclusión-exclusión descritos. El tamaño muestral corresponde a 10 sujetos de ASPACEBA de edades comprendidas entre los 7 y 45 años.

Ante la selección de los mismos, se contactó con los familiares y tutores legales de cada participante. Se les explicó los objetivos del estudio y forma de llevarlo a cabo: tratamiento con WBB® durante 15-20 minutos en las sesiones de tratamiento del servicio de Rehabilitación Funcional y en el taller de realidad virtual de Centro de Día. Se les consultó si estaban de acuerdo en la participación (tanto familiares como al propio participante) y además se les informó de que no se publicaría ningún dato personal.

Del mismo modo, se consulta a dos profesionales más si están de acuerdo en utilizar el sistema y colaborar en la investigación. En total son dos profesionales y el propio autor del artículo quienes llevan a cabo la intervención. Para la selección de los mismos sólo se ha aplicado el criterio de ser terapeuta ocupacional y estar de acuerdo en colaborar con la investigación.

Durabilidad y/o número de sesiones llevadas a cabo

Los participantes recibieron de manera general 1 sesión por semana (siempre y cuando no coincidiera con festivos o los horarios permitieran el uso de la Wii®) de 15 a 20 minutos. En total 13 sesiones con WBB® cada uno.

Recogida de datos e instrumentos de evaluación aplicados

Para realizar el estudio se realizó una valoración pretest en el que se valoró el centro de gravedad, carga de miembros inferiores (con el dispositivo WBB®), y por otro lado se valoró el equilibrio estático y dinámico con la escala Berg. Al finalizar el estudio, se realizó una valoración posttest donde se volvió a valorar todos los aspectos recientemente mencionados. El estado cognitivo de cada uno se conocía previamente a la realización del estudio.

A parte de esta valoración, también se estudió la percepción de los sujetos participantes del estudio en cuanto a motivación y esfuerzo percibido tras la finalización del mismo. De igual modo, se valoró la percepción de los trabajadores que llevaron a cabo las sesiones con el dispositivo WBB® (utilidad, facilidad de uso, facilidad de aprendizaje y satisfacción).

Las herramientas para valorar todo lo mencionado anteriormente son las siguientes:

Wii Balance Board®: con esta herramienta se valora dónde está situado el centro de gravedad y el reparto de peso de miembros inferiores. En un primer momento se trata de pedir a la persona que permanezca en su posición natural (en bipedestación), ocultando la pantalla para no recibir feedback visual. Una vez valorado esto, se realiza una prueba donde se le pide a la persona llevar su centro de gravedad al centro y mantenerlo durante 3 segundos (recibiendo feedback visual). Esta segunda prueba es la que se ha aplicado para valorar tras la intervención si los participantes logran mantener el centro de gravedad.

Escala de equilibrio Berg:⁽¹⁸⁾ comprende 14 ítems (puntuación comprendida 0-4). Las puntuaciones totales pueden oscilar entre 0 (equilibrio gravemente afectada) a 56 (excelente equilibrio). Sirve para valorar y seguir el déficit de equilibrio en personas con lesión cerebral. Los grupos de personas que se pueden establecer en función de las puntuaciones son las siguientes: 0-20 alto riesgo de caída; 21-40 riesgo moderado de caída; 41-56 leve riesgo de caída.



Escala de motivación "The intrinsic motivation inventory" (IMI): ⁽¹⁹⁾ mide la motivación intrínseca de un sujeto con respecto a un tratamiento o actividad realizada. Los aspectos valorados son "interés-disfrute", "competencia percibida"; "esfuerzo-importancia"; "presión-tensión"; "elección percibida"; "valor-utilidad". El total de ítems que compone esta escala es de 45 de los cuales se eligen aquellos que se adapten mejor a la información que se quiere recoger. La manera de responder a cada ítem es marcando el grado de acuerdo/desacuerdo de 1 a 7, donde 1 significa que estás en total desacuerdo y 7 totalmente de acuerdo. Para aplicar esta escala se ha traducido la misma de Inglés a Castellano y se ha adaptado a responder del 1 al 10 el grado de motivación para mayor facilidad del sujeto participante.

Escala Borg de esfuerzo percibido: ⁽²⁰⁾ "mide la gama entera del esfuerzo que el individuo percibe al hacer ejercicio". Esta escala da criterios para hacer ajustes a la intensidad de ejercicio y así pronosticar y dictaminar las diferentes intensidades del ejercicio en los deportes y en la rehabilitación médica.

Para rellenar la escala, el sujeto debe asignar un número del 1 al 20, para representar la sensación subjetiva de la cantidad de trabajo desempeñado. De 1 a 3 la actividad es excesivamente relajada; 4 a 8 muy relajada; 9 a 10 puntos relajada; 11 ni relajada ni costosa; 12 a 13 costosa; 14 a 16 muy costosa; 17 a 18 muy muy costosa; 19 a 20 puntos excesivamente costosa. Puede ser aplicada a cualquier tipo de población.

Tanto la escala de motivación como la escala Borg se adaptó en cuanto a facilidad para aquellos participantes con mayores limitaciones de comprensión. Además, a la hora de plasmar los resultados se reflejan en porcentajes en lugar de las puntuaciones directas de cada prueba.

Escala "Use questionnaire usefulness, Satisfaction and Ease of use" (USE): ⁽²¹⁾ traducida al español, para valorar la utilidad, facilidad de uso y satisfacción percibida del terapeuta sobre la WBB|®. Para cada ítem se marca un valor del 1 al 10 para mostrar el grado de acuerdo. Fueron valorados 3 profesionales. La satisfacción se refiere a la que experimenta el profesional como herramienta de intervención; la utilidad se refiere a nivel de utilidad que percibe el terapeuta respecto a la WBB|® para abordar los objetivos terapéuticos, y facilidad de uso y aprendizaje se refiere a la facilidad que percibe para aprender a usar y aplicar el sistema Wii|® como medio de intervención.

Para valorar el estado cognitivo se hizo uso de herramientas propia de valoración del centro y el Mini Examen Cognitivo (MEC). El nivel cognitivo se mide en "normal"; "leve"; "moderado"; "grave" en función de la clasificación que establece la escala MEC.

VARIABLES DEL ESTUDIO

Por un lado las variables medidas en los sujetos participantes son:

- Equilibrio escala Berg: se mide con la escala Berg y la puntuación es sobre 56 puntos (consultar la definición de dicha escala citada anteriormente en el texto). Puntuación reflejada en porcentaje.
- Control centro Gravedad en el medio (con el dispositivo Wii Balance Board®): "Sí" para los sujetos capaces de mantener el centro de Gravedad en el centro y "No" para quien no lo consiguen. Variable medida previo a comenzar la intervención y tras su finalización. Se hizo uso de la prueba de valoración que dispone el sistema (llevar el centro de gravedad al centro durante más de 3 segundos recibiendo feedback visual)
- Motivación: puntuación reflejada en porcentaje donde el 100% significa motivación total y 0% nada de motivación.
- Esfuerzo Percibido: puntuación traducida y reflejada en porcentaje donde el 100% significa excesivamente costosa y 0 % excesivamente relajada.
- Estado/Afectación cognitiva: corresponde a una variable nominal donde se encuadran a los sujetos en: "sin afectación cognitiva", "leve", "moderada" y "grave". Los usuarios con afectación cognitiva grave no fueron incluidos en el estudio. Esta clasificación se establece según la escala MEC.
- Edad.



Cada una de las variables que se acaban de describir tiene una puntuación numérica, pero se ha tratado de convertirlas en porcentajes para posteriormente estudiar la correlación entre ellas al introducir los datos en el programa estadístico. Para ver los resultados numéricos en lugar de porcentajes consultar tabla 1 y 2 en los anexos.

Las variables medidas para la valoración de la percepción de los profesionales son: utilidad, facilidad de uso, facilidad de aprendizaje y satisfacción. Puntuaciones reflejadas en intervalos de 0 a 10.

Análisis de los datos del estudio

Se realizó un análisis descriptivo usando el parámetro "media aritmética" y se analizó la correlación de variables mediante coeficiente de Pearson.

Todas las variables recogidas en el estudio de los sujetos participantes se analizaron con el programa estadístico SPSS 17. Dichas variables se introdujeron en el SPSS para comprobar si existe correlación significativa entre ellas mediante el Coeficiente de Pearson.

Las variables medidas para los profesionales se utilizaron para conocer del 1 al 10 cómo perciben el uso de la WBB® en cuanto a utilidad, facilidad de uso y aprendizaje y satisfacción y calculando posteriormente la media aritmética de las puntuaciones.

Materiales y actividades aplicadas

El material necesario para llevar a cabo la intervención consta de la Nintendo Wii® (con todos los accesorios necesarios para su funcionamiento: sensor, mandos, y pantalla), el juego Wii Fit Plus® y el dispositivo WBB®. Este último dispositivo consiste en una tabla donde se sube el participante colocando sus pies sobre las huellas y mide el centro de gravedad y distribución de cargas de miembros inferiores.

Como se dijo anteriormente, con este videojuego (Wii fit® con accesorio WBB®) se pueden realizar actividades de valoración y actividades de entrenamiento de equilibrio. Dentro de las de valoración se puede comprobar el centro de gravedad del usuario y la distribución de cargas de miembros inferiores; primero con la posición natural de la persona sin recibir feedback visual; posteriormente hay una actividad donde se le pide que lleve al centro de gravedad al centro y lo mantenga durante 3 segundos (dicha prueba es la que usó para medir la variable "control del centro gravedad").

En cuanto a actividades de entrenamiento de equilibrio, las principales que se utilizaron son:

- Juego de cabeceo: de pie en la WBB® el sujeto tiene que controlar el centro de gravedad y realizar inclinaciones de peso en dirección izquierda derecha para cabecear los balones que van apareciendo en la pantalla.
- Juego de Ski: controlar del centro de gravedad realizando cargas en sentido derecha e izquierda para evitar obstáculos.
- La cuerda Floja: en esta actividad el participante tiene que levantar alternamente los pies manteniendo el centro de gravedad próximo al centro para no caerse de la cuerda.
- Saltos de esquí: el sujeto tiene que flexionar las rodillas y en el momento de saltar extenderlas.
- Juego de Plataforma: la persona tiene que realizar cambios del centro de gravedad o inclinaciones en todas las direcciones para introducir las bolas en los agujeros.
- Cada sesión de intervención se ha realizado mediante una valoración previa del centro de gravedad y posterior realización de los juegos. Siempre con la supervisión de los terapeutas, graduando la actividad en dificultad y proporcionando apoyo físico en caso necesario.

Aspectos éticos de la investigación

Este trabajo de investigación no tiene informe de comité de ética, pero se siguieron las recomendaciones de los principios éticos de la declaración de Helsinki. Además, todos los participantes fueron informados y tuvieron la posibilidad de revocar su participación en cualquier fase del estudio. En esta misma línea se ha respetado el anonimato y confidencialidad de todos los participantes en el estudio, atendiendo a la ley orgánica 15/1999 de protección de datos de carácter



personal. No se firmó ningún consentimiento informado para la toma de datos debido a que los datos recabados corresponden a datos no personales.

Resultados

En este apartado se reflejan todos los resultados obtenidos a través del estudio. Por un lado están las variables recogidas directas de los sujetos participantes (ver tabla 1 y 2), la correlación de dichas variables (ver tabla 3) y la percepción de los profesionales expresadas en puntuaciones sobre 10 y media aritmética de las mismas (ver tabla 4).

Tabla 1: Variables medidas (pretest) de los sujetos participantes

| NOMBRE Y (EDAD) | ESCALA BERG | ESTADO/AFECCIÓN COGNITIVA | CONTROL Y/O MANTENIMIENTO CENTRO GRAVEDAD EN EL MEDIO | MOTIVACIÓN | ESFUERZO PERCIBIDO |
|-----------------|-------------|---------------------------|---|-----------------|--------------------|
| P1 (38) | 77% | LEVE | NO | NO VALORABLE | NO VALORABLE |
| P2 (42) | 79% | LEVE | NO | NO VALORABLE | NO VALORABLE |
| P3 (43) | 89% | MODERADA | NO | NO VALORABLE | NO VALORABLE |
| P4 (30) | 53% | MODERADA | NO | NO VALORABLE | NO VALORABLE |
| P5 (38) | 85% | MODERADA | NO | NO VALORABLE | NO VALORABLE |
| P6 (41) | 57% | MODERADA | NO | NO VALORABLE | NO VALORABLE |
| P7 (7) | 89% | NO HAY | NO | NO VALORABLE | NO VALORABLE |
| P9 (30) | 64% | LEVE | NO | NO VALORABLE | NO VALORABLE |
| P9 (19) | 100% | LEVE | NO | NO VALORABLE | NO VALORABLE |
| P10 (28) | 94% | NO HAY | NO | NO VALORABLE | NO VALORABLE |

(Fuente: elaboración propia. 2018)

En la tabla 1 y 2 están recogidas los datos y las variables de los participantes posttest: edad, diagnóstico, puntuación escala Berg, afectación cognitiva, Control o no del Centro de gravedad, motivación y esfuerzo percibido. Las medidas pretest son iguales que las posttest exceptuando las variables "control centro gravedad" (ningún sujeto conseguía mantenerlo en el medio más de 3 segundos). La "motivación" y "esfuerzo percibido" no era valorable en la valoración pretest debido a que no conocían ni habían usado nunca el sistema.

Atendiendo a las variables donde mayor incidencia tiene la intervención, destacan los siguientes datos:

Respecto a la capacidad para mantener el centro de gravedad en el medio durante más de 3 segundos, han sido 7 participantes (70%) que tras la finalización del estudio/intervención lograron controlar su centro de gravedad y mantenerlo en el medio; 3 (30%) no lo consiguieron. Previo a la realización del estudio ningún participante era capaz de lograrlo ni si quiera mantenerlo en el centro durante 1 segundo. Por lo tanto, la intervención con la Wii® resultó efectiva en el 70%. A pesar de este logro, las puntuaciones de la escala de equilibrio BERG no variaron tras la finalización del estudio.

Otro dato significativo tras la intervención fue la motivación experimentada: se destaca que el 90% (9) de la muestra experimentaron niveles de motivación altos (niveles entre el 90 y 100%) exceptuando el 10% (1) que experimentó un nivel de motivación del 50 %. Es decir, el 90 % de la muestra se encontró muy motivada con la intervención de WBB® combinada con el tratamiento convencional de terapia ocupacional. Los participantes demandaron el uso de la WBB® en sus tratamientos de manera regular después de finalizar el estudio.



Tabla 2 Variables medidas (postest) de los sujetos participantes

| NOMBRE Y (EDAD) | ESCALA BERG | AFECCIÓN COGNITIVA | CONTROL MANTENIMIENTO GRAVEDAD EN EL MEDIO | Y/O CENTRO | MOTIVACIÓN | ESFUERZO PERCIBIDO |
|-----------------|-------------|--------------------|--|------------|------------|--------------------|
| P1 (38) | 77% | LEVE | SI | | 100% | 70% |
| P2 (42) | 79% | LEVE | SI | | 90% | 45% |
| P3 (43) | 89% | MODERADA | NO | | 80% | 45% |
| P4 (30) | 53% | MODERADA | NO | | 100% | 50% |
| P5 (38) | 85% | MODERADA | NO | | 100% | 45% |
| P6 (41) | 57% | MODERADA | SI | | 90% | 35% |
| P7 (7) | 89% | NO HAY | SI | | 100% | 50% |
| P9 (30) | 64% | LEVE | SI | | 50% | 65% |
| P9 (19) | 100% | LEVE | SI | | 90% | 50% |
| P10 (28) | 94% | NO HAY | SI | | 100% | 50% |

(Fuente: elaboración propia. 2018)

Tabla 3: Correlación de variables mediante Coeficiente de Pearson

| | | BERG | A.COGNITIVA | CONTROL CENTRO GRAVEDAD | MOTIVACIÓN | ESFUERZO | EDAD |
|--------------------------------|------------------------|-------|---------------|-------------------------|------------|----------|--------------|
| BERG | Correlación de Pearson | 1 | -,498 | ,131 | ,236 | ,092 | -,343 |
| | Sig. (2-tailed) | | ,143 | ,718 | ,511 | ,800 | ,332 |
| | N | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| A.COGNITIVA | Correlación de Pearson | -,498 | 1 | -,700* | -,090 | -,507 | ,659* |
| | Sig. (2-tailed) | ,143 | | ,024 | ,805 | ,135 | ,038 |
| | N | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| CONTROL CENTRO GRAVEDAD | Correlación de Pearson | ,131 | -,700* | 1 | -,147 | ,316 | -,324 |
| | Sig. (2-tailed) | ,718 | ,024 | | ,685 | ,374 | ,361 |
| | N | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| MOTIVACIÓN | Correlación de Pearson | ,236 | -,090 | -,147 | 1 | -,202 | -,136 |
| | Sig. (2-tailed) | ,511 | ,805 | ,685 | | ,576 | ,708 |
| | N | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| ESFUERZO | Correlación de Pearson | ,092 | -,507 | ,316 | -,202 | 1 | -,196 |
| | Sig. (2-tailed) | ,800 | ,135 | ,374 | ,576 | | ,588 |
| | N | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| EDAD | Correlación de Pearson | -,343 | ,659* | -,324 | -,136 | -,196 | 1 |
| | Sig. (2-tailed) | ,332 | ,038 | ,361 | ,708 | ,588 | |
| | N | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

*. La correlación es significativa al nivel de 0.05. (Fuente: elaboración propia. 2018)

Respecto al esfuerzo percibido o el esfuerzo que le suponía al sujeto realizar la actividad, la media aritmética de esfuerzo de toda la muestra corresponde al 45 %. Es decir, la actividad no suponía ser ni muy forzosa ni muy costosa para la muestra en general. No obstante, hubo dos participantes que la actividad les supuso costosa a la hora de realizarla.

Estos resultados son los mismos previo a realizar el estudio; exceptuando las variables de "motivación, "esfuerzo percibido" y "control del centro de gravedad" (donde ningún participante era capaz de controlarlo).

En la tabla 3 se detalla la correlación que hay entre todas las variables estudiadas de los sujetos participantes. Analizando dicha tabla, se observa que hay una correlación significativa entre las variables "afectación cognitiva" y "control del centro de gravedad en el centro" ($p=0.700$, $p=0.024$). Y entre las variables "edad" y "afectación cognitiva" ($p=0.659$, $p=0,038$). El resto de

variables no existe correlación significativa. Estos resultados indican por un lado que a menor afectación cognitiva mayor capacidad para controlar el centro de gravedad (correlación negativa), y por otro lado, que mientras más edad tenga el sujeto mayor afectación cognitiva tendrá (correlación positiva).

Tabla 4: Variables medidas de los profesionales que llevan a cabo la intervención

| PROFESIONAL | UTILIDAD | FACILIDAD DE USO | FACILIDAD DE APRENDIZAJE | SATISFACCIÓN | MEDIA Puntuación |
|-------------|----------|------------------|--------------------------|--------------|------------------|
| T1 | 8/10 | 7/10 | 9/10 | 9/10 | 8,25 |
| T2 | 8/10 | 8/10 | 9/10 | 9/10 | 8,5 |
| T3 | 9/10 | 10/10 | 9/10 | 9/10 | 9,25 |

(Fuente: elaboración propia. 2018)

En la tabla 4 se detalla la percepción de los profesionales encargados de llevar a cabo la intervención. En dichos resultados se aprecia que las medias aritméticas para conocer la percepción global de sistema corresponden a notas superiores de 8 (T1= 8.25, T2=8.5, T3=9.25). Otro dato significativo es que las variables "facilidad de aprendizaje" y "satisfacción" corresponden para los tres profesionales una nota de 9. Estas puntuaciones (entre 7 y 10 sobre 10: notable-sobresaliente) indican que los profesionales que usaron la WBB® en sus tratamientos, la consideraron una herramienta útil para el tratamiento y fácil de usar y aprender a manejarla. A partir de probar este sistema en el estudio, los profesionales quisieron seguir utilizando la Wii® en sus terapias.

Discusión

Haciendo alusión a los objetivos del estudio, hay 7 participantes (70%) frente a 3 (30%) que consiguieron llevar al medio el centro de gravedad (durante más de 3 segundos) tras finalizar el estudio (ver tabla 2). Hay que precisar que este logro no conlleva un cambio en su carga/distribución de pesos de miembros inferiores debido a que son personas con parálisis cerebral y con un patrón postural muy establecido difícil de cambiar. Igualmente la puntuación de la valoración con la escala BERG tampoco varía (ver tabla 1 y 2). Teniendo en cuenta este hecho, la WBB® es una herramienta útil de entrenamiento que ofrece un feedback sobre la distribución de carga y localización del centro de gravedad. Con este feedback, la persona puede corregir lo mencionado anteriormente como dicen los resultados, y además, sería una herramienta útil para personas con afectación neurológica en fase aguda de la enfermedad donde los cambios se pueden dar en mayor medida ⁽²²⁾.

Respecto a la percepción de los participantes, la mayoría de ellos experimentaron niveles altos de motivación (entre el 90% y el 100%) en 9 casos de la propia muestra (ver tabla 2). Este hecho indica (junto con los resultados positivos de quienes lograron controlar el centro de gravedad) que la WBB® sería un medio útil en terapia ocupacional para trabajar muchos objetivos terapéuticos. En múltiples estudios como por ejemplo los de Maclean y Tatla^(6,8), demostraron que si las personas que reciben tratamiento están motivados los resultados o logros terapéuticos serán aún mayores. Además, no resultó ser una actividad ni costosa ni leve a nivel de esfuerzo. Los resultados muestran que el 80% de la muestra percibió la actividad ni costosa ni liviana, aspecto fundamental para mantener un nivel alto de motivación (ver tabla 2). En caso de que el esfuerzo percibido fuera muy leve o muy costoso los niveles de motivación podrían ser menores (tanto por cansancio como por aburrimiento).

Otro factor que corrobora que la WBB es un dispositivo eficaz, es la percepción de los profesionales los cuales perciben que es una herramienta útil para abordar los objetivos terapéuticos, fácil de aprender a usar/manejar y están satisfechos en gran medida (ver tabla 4).

Los resultados obtenidos en estos tres aspectos (control centro gravedad, percepción participantes y percepción profesionales) hacen que la WBB® sea una herramienta útil en todo lo expuesto anteriormente.



Estos datos podemos relacionarlos con diversos estudios realizados por diferentes autores ⁽⁸⁻¹⁴⁾, donde los resultados afirman que la WBB resulta motivante y útil para valorar y mejorar aspectos concretos (si es combinada con tratamiento rehabilitador). Aunque existan estudios la evidencia científica es muy escasa, y además, actualmente no hay estudios que traten de comprobar la afectividad del tratamiento con WBB® combinado con la terapia ocupacional.

Haciendo referencia al objetivo de comprobar la correlación entre las variables del estudio (ver tabla 3), el dato más destacable en los resultados es la correlación negativa significativa entre las variables "afectación cognitiva" y "control del centro de gravedad en el centro" ($p_c = -0.700$, $p = 0.024$). Es decir, mientras menor afectación cognitiva haya, mayor control del centro de gravedad habrá. Este dato resulta lógico dado a que mientras mejor estado cognitivo poseamos, seremos más consciente de nuestras limitaciones y de crear o aplicar estrategias compensatorias para la ejecución de cualquier actividad; en este caso controlar el centro de gravedad y/o extrapolar las estrategias aprendidas a las AVD. Según el libro de "Terapia Ocupacional en daño cerebral adquirido" ⁽²²⁾, uno de los primeros objetivos que debemos trabajar en una lesión neurológica (y en cualquier discapacidad) es la conciencia de enfermedad y de limitaciones. Este hecho se da cuando hay un esto cognitivo óptimo, por lo tanto, los resultados de este estudio corroboran este hecho.

Otra correlación significativa hallada (ver tabla 3) es la correlación positiva entre las variables "edad" y "afectación cognitiva" ($p_c = 0.659$, $p = 0,038$). Este dato también resulta lógico; a mayor edad mayor afectación cognitiva, aunque dado el tamaño muestral no son resultados que se puedan extrapolar a población general. No obstante, tanto en la población general como en la población de personas con parálisis cerebral se conoce que mientras mayor edad, mayor riesgo de reducirse el funcionamiento cognitivo ⁽²³⁾.

En terapia ocupacional es necesario trabajar aquellas destrezas cognitivas y físicas necesarias para la realización de las AVDs. Relacionando este hecho con la intervención de la WBB® en terapia ocupacional, se ha hecho uso de esta herramienta para potenciar aspectos de equilibrio y control de centro de gravedad tan necesario para realizar cualquier AVD. Los participantes que consiguieron mantener mejor el centro de gravedad declararon mantener mejor el equilibrio para realizar actividades básicas como el vestido, la ducha, aseo personal, movilidad funcional, etc. Durante la intervención, se hacía hincapié en extrapolar estas destrezas trabajadas en la realización de alguna actividad, siendo este el fin con el que debemos usar este tipo de herramientas. Con estos resultados podría caber como hipótesis que la WBB® podría ser una herramienta eficaz para estimular dichas destrezas en parálisis cerebral.

Además de esto, la WBB® puede utilizarse también como otro medio para trabajar otras áreas ocupacionales: Ocio y Participación Social. Las características de dicho sistema favorece un ambiente lúdico y de juego motivante para disfrutar durante el tiempo libre. Muchos de los participantes incluirían la Wii® como actividad de ocio en sus rutinas y para jugar/competir con otros compañeros. Como limitaciones del propio estudio nos encontramos con un tamaño muestral pequeño (10 sujetos) y una selección no probabilística de los participantes, lo cual conlleva a no poder extrapolar los resultados a una población más generalizada. Otra limitación es el uso de las escalas de percepción aplicadas en el estudio (BORG, IMI y USE), las cuales poseen gran fiabilidad, validez y consistencia interna en la lengua inglesa pero no en castellano. En este aspecto se necesita validar dichas escalas a la lengua castellana.

Como consideraciones futuras se ve necesario seguir investigando sobre este tema. En este mismo estudio, el tamaño muestral es pequeño y la diversidad de la misma no permite extrapolar los resultados a una población más generalizada. Por lo tanto, sería necesario realizar la investigación con una muestra mayor y utilizando escalas de percepción validadas en castellano.

Actualmente existen estudios sobre realidad virtual de bajo coste como la Wii® y otros sistemas, pero la mayoría están enfocados al tratamiento de fisioterapia. No existe o es muy escasa la literatura científica que avale que las destrezas potenciadas y adquiridas con este sistema o cualquier otro de realidad virtual, se extrapolen a la ejecución de las actividades de la vida diaria. Se necesita investigar en esta línea para justificar científicamente por qué los terapeutas ocupacionales pueden usar estos sistemas, sin olvidar el fin ocupacional. Aunque este estudio no haya analizado la mejoría



del desempeño ocupacional tras la intervención con la WBB®, se considera necesario partir de este punto para seguir investigando. Por eso, sería óptimo enfocar la investigación a correlacionar la mejora del centro de gravedad con la mejora en la ejecución de las AVD. Tanto en parálisis cerebral como en lesiones neurológicas la realidad virtual es efectiva ^(3,4,7-17), es por ello que hay que investigar en esta línea e innovar en el tratamiento rehabilitador.

Conclusión

1. Los resultados obtenidos en el presente estudio reflejan que la WBB® es un sistema eficaz para potenciar aspectos de equilibrio y control de centro de gravedad. Esto indica que la WBB® podría ser una herramienta útil para estimular y extrapolar las destrezas de equilibrio necesarias para la realización de las AVD, y por lo tanto, sería necesario investigar este aspecto en futuros estudios.
 2. Este tipo de intervención resulta muy motivante para los participantes, siendo este un aspecto clave para tener una mayor adhesión al tratamiento y para llevar a cabo una intervención eficaz.
 3. Los profesionales perciben que esta herramienta es útil para llevar a cabo una intervención conjunta con la terapia convencional.
- Hay que citar también que las hipótesis planteadas para los objetivos se cumplen.

Agradecimientos

En el desarrollo de esta investigación no hubo soporte financiero ni conflicto de intereses. Agradecemos a todos los participantes del presente estudio su colaboración durante el desarrollo del mismo.

Referencias bibliográficas

1. Argüelles Póo P. Parálisis Cerebral Infantil. *Asoc Esp Ped.* 2008; 36: 271-277.
2. Castellanos GR, Rodríguez SR, Castellanos MR. Definición y clasificación de la parálisis cerebral: ¿un problema ya resuelto?. *Rev de neurolog.* 2007; 45(2):110-117.
3. Bayón Calatayud M, Gil Agudo A, Benavente Valdepeñas A, Drozdowskyj Palacios O, Sanchez Martín G, del Alamo Rodríguez M. Eficacia de nuevas terapias en la neurorrehabilitación del miembro superior en pacientes con ictus. *Rehabilitación.* 2014; 48(4):232-240.
4. Gil Agudo A, Dimbwadyo Terrer I, Peñasco-Martín B, de los Reyes Guzmán A, Bernal Sahún A, Berbel García A. Experiencia clínica de la aplicación del sistema de realidad TOyRA en la neuro-rehabilitación de pacientes con lesión medular. *Rehabilitación.* 2012; 46(1):41-48.
5. Lohse K, Shirzad N, Verster A, Hodges N, Van der Loos HF. Video games and rehabilitation: using design principles to enhance engagement in physical therapy. *J Neurol Phys Ther.* 2013; 37(4):166-175.
6. Maclean N, Pound P, Wolfe C, Rudd A. The concept of patient motivation a qualitative analysis of stroke professional's attitudes. *Stroke.* 2002; 33(2):444-448.
7. Jaumei Capó A, Martíne Bueso P, Moyà Alcover B, Varona J. Interactive Rehabilitation System for Improvement of Balance Therapies in People With Cerebral Palsy. *IEEE Trans Neural SystRehabil Eng.* 2013; 22(1): 10-11.
8. Tatla SK, Radomski A, Cheung J, Maron M, Jarus T. Wii-habilitation as balance therapy for children with acquired brain injury. *Dev Neurorehabil.* 2014; 17(1): 1-15.
9. Sebastián MY, Sebastián MY, Amiano AL, Rubio MS. Los videojuegos en el tratamiento fisioterápico de la parálisis cerebral. *Fisioterapia* 2016; 38(6): 295-8302.
10. Clark RA, Bryant AL, Pua Y, McCrory P, Bennell K, Hunt M. Validity and reliability of the Nintendo Wii Balance Board for assessment of standing balance. *Gait Posture.* 2010; 31(3): 307-310.
11. Gatica Rojas V, Cartes Velásquez R, Guzmán Muñoz E, Méndez Rebolledo G, Soto Poblete A, Pacheco Espinoza AC, et al. Effectiveness of a Nintendo Wii balance board exercise programme on standing balance of children with cerebral palsy: A randomised clinical trial protocol. *Contemp Clinical Trials Comm.* 2017; 6: 17-21.
12. Jelsma J, Pronk M, Ferguson G, Jelsma Smit D. The effect of the Nintendo Wii Fit on balance control and gross motor function of children with spastic hemiplegic cerebral palsy. *Develop neurorehab.* 2013; 16(1): 27-37.
13. Tarakci D, Ozdincler AR, Tarakci E, Tutuncuoglu F, Ozmen M. Wii based balance therapy to improve balance function of children with cerebral palsy: a pilot study. *J physic ther science.* 2013; 25(9):1123-1127.
14. Gatica Rojas V, Elgueta Cancino E, Vidal Silva C, Cantin López M, Fuentealba Arcos J. Impacto del entrenamiento del balance a través de realidad virtual en una población de adultos mayores. *Int J Morp.* 2010; 28(1): 303-308.
15. Bonnechère B, Omelina L, Jansen B, Van SJ. Balance improvement after physical therapy training using specially developed serious games for cerebral palsy children: preliminary results. *Disabil Rehabil.* 2017; 39(4):403-406.



16. Ravi DK, Kumar N, Singhi P. Effectiveness of virtual reality rehabilitation for children and adolescents with cerebral palsy: an updated evidence-based systematic review. *Physiotherapy*. 2017; 103(3):245-258.
17. Sajan JE, John JA, Grace P, Sabu SS, Tharion G. Wii-based interactive video games as a supplement to conventional therapy for rehabilitation of children with cerebral palsy: A pilot, randomized controlled trial. *Developmental Neurorehabilitation*. 2017; 20(6):361-367.
18. Vithas. Escala Berg. Valoración del equilibrio en pacientes con DCA. 2018; Available at: <https://www.neurorhb.com/blog-dano-cerebral/escala-berg-valoracion-del-equilibrio-en-pacientes-con-dca/>. Accessed Agosto/1, 2018.
19. Markland D, Hardy L. On the factorial and construct validity of the Intrinsic Motivation Inventory: conceptual and operational concerns. *Res Q Exerc Sport*. 1997; 68(1):20-32.
20. Burkhalter N. Evaluación de la escala Borg de esfuerzo percibido aplicada a la rehabilitación cardiaca. *Rev latino-am enfermagem*. 1996; 4(3): 65-73.
21. Laund AM. USE Questionnaire: Usefulness, Satisfaction, and Ease of use. 2001; Available at: <http://garyperlman.com/quest/quest.cgi?form=USE>.
22. Polonio López B, Romero Ayuso D. Terapia ocupacional aplicada al daño cerebral adquirido. Madrid: Médica Panamericana; 2010.
23. Cancino M, Rehbein L. Factores de riesgo y precursores del Deterioro Cognitivo Leve (DCL): Una mirada sinóptica. *Terapia psicológica*. 2016; 34(3):183-189.

Lévanos_ Get up_ Llévanos



Derechos de autor

