5.3
Evaluación del uso de la videoconsola Wii en personas con daño cerebral adquirido.

Juan José García, Marta Pérez, Carlos González, Antonio Gómez y Luis Felipe Croche

Juan José García y Marta Pérez

Actividades físico deportivas y de ocio para daño cerebral.
Club deportivo elemental deporte para DCA.
www.deporteparadca.com
info@deporteparadca.com

Felipe Croche

Actividades físico deportivas y de ocio para daño cerebral.

Carlos González y Antonio Gómez

Centro Estatal de Atención al Daño Cerebral (CEADAC).
www.ceadac.es
info@ceadac.es

El Centro Estatal de Atención al Daño Cerebral (CEADAC) es un Centro de Referencia sociosanitario público dedicado a la rehabilitación integral e intensiva de personas con daño cerebral adquirido (DCA). Los programas de rehabilitación se diseñan de manera individualizada para cada usuario y tienen un tiempo determinado (CEADAC, 2011).

Objetivo: analizar y evaluar la utilidad de 14 videojuegos (VJ) de la videoconsola Wii en personas con daño cerebral adquirido. Metodología: han participado 72 usuarios. Se ha valorado: implicación del miembro superior parético e inferior parético, equilibrio, compresión del juego, beneficio global sobre el usuario, adherencia al juego y jugabilidad.

Conclusiones: el usuario debe comprender la dinámica de cada VJ y ser capaz en un nivel mínimo de llevarlo a cabo con éxito. Es necesario realizar una clasificación que permita evaluar los VJ que impliquen el uso del miembro superior parético.

Introducción

La videoconsola Wii de Nintendo desde su comercialización aporta un nuevo modo de juego debido a la incorporación de su mando inalámbrico, el Control Remoto Wii (o Wiimote), el cual puede ser usado como un dispositivo de mano con el que se puede apuntar, además de poder detectar la aceleración de los movimientos en tres dimensiones (Arya, Pandian, Verma, y Garg, 2011; Deutsch, Borbely, Filler, Huhn, y Guarrera-Bowlby, 2008; Joo, et al., 2010).

Esto aporta facilidad de utilización, mayor interacción del individuo con el juego y facilidad de juego mediante movimientos intuitivos. Todo ello, ha hecho más accesible los juegos de videoconsola a personas con discapacidad, muchos de los videojuegos (VJ) se puede jugar utilizando solo una mano (Bateni, 2011; Deutsch, et al., 2008; Fung, et al., 2010; Mouawad, Doust, Max, y McNulty, 2011; Saposnik, Teasell, et al., 2010).

En los últimos años han proliferado los estudios relacionados con el uso de las videoconsolas en diferentes colectivos: como por ejemplo la prevención de la obesidad (Bailey y McInnis, 2011; Graf, Pratt, Hester, y Short, 2009; Penko y Barkley, 2010) o las caídas en personas mayores (Bateni, 2011; Pigford y Andrews, 2010; Yamada, et al., 2011). También existen estudios sobre la utilización de las videoconsolas en el campo de la rehabilitación: recuperación de lesiones deportivas (Middlemas, Basilicato, Prybicien, Savoia, y Biodoglio, 2009) y en personas con distintas discapacidades (Fung, et al., 2010; Lange, Flynn, Proffitt, Chang, y Rizzo, 2010), como parálisis cerebral infantil (Deutsch, et al., 2008; Deutsch, Morrison, y Bowlby, 2009) y DCA (Brown, Sugarman, y Burstin, 2009; Golden y Slezak, 2010; Joo, et al., 2010; Mouawad, et al., 2011; Saposnik, Mamdani, et al., 2010).

El objetivo del presente documento es describir la experiencia y el protocolo de trabajo realizado en CEADAC utilizando la videoconsola Wii en personas con daño cerebral adquirido, además de analizar y dar una primera recomendación de cuáles son los juegos y dispositivos que nos parecen más apropiados para aplicar en este colectivo, en función de sus déficits y capacidades.

Material y método

Material

Dos videoconsolas Wii de Nintentdo la Wii Balance Board (tabla de equilibrio), dos mandos inalámbricos, dos televisiones, el VJ Wii Sport Resort compuesto por cinco juegos (golf, bolos, boxeo, tenis y beisbol) y el VJ Wii Fit Plus del que se han seleccionado los ejercicios de equilibrio compuestos por nueve juegos (cabezazos, eslalon de esquí, saltos de esquís, plataformas, la cuerda floja, río abajo, pesca bajo cero, eslalon de snowboard, zazen). Para jugar al Wii Fit Plus es necesario la utilización de la Wii Balance Board.

Muestra de estudio

Se han valorado un total de 72 usuarios del CEADAC. Los criterios de inclusión seleccionados para la participación de los usuarios han sido los siguientes: querer participar libremente en la actividad, capacidad cognitiva para entender las instrucciones de los juegos, iniciativa suficiente para jugar de forma autónoma, procesamiento de la información adecuado a las demandas de los juegos y posibilidad de encadenar movimientos.

Se ha encuadrado a cada usuario en uno de los seis niveles motores (nivel I mayor afectación física, nivel VI sin afectación física), siguiendo la clasificación para personas con DCA de García-Hernández, et al.(2011) y que se desarrolla a continuación:

· Nivel I: usuarios con severa afectación física, incapaces de mantener la bipedestación de forma independiente (realizan los desplazamientos en silla de ruedas), que no tienen ningún miembro funcional.

· Nivel II: usuarios con severa afectación física, incapaces de mantener la bipedestación de forma independiente (realizan los desplazamientos en silla de ruedas), que tienen al menos un miembro funcional.

· Nivel III: usuarios con hemiparesia espástica severa; o que presentan alteraciones del control postural, que para su desplazamiento emplean bastón inglés/andador.

· Nivel IV: usuarios que presentan una paresia leve en un miembro inferior, emplean productos de apoyo y requieren apoyo ocasional de otra persona en exteriores. Usuarios con paresia que requieren ortesis antiequino prefabricada y emplean bastón en exteriores. En ambos casos el tándem es inestable, incluso imposible, el apoyo monopodal no es posible sobre el miembro afectado y es inestable en el contralateral. Existe inestabilidad en los movimientos iniciados por sí mismo.

· Nivel V: usuarios con sensación de desequilibrio o dificultad principalmente en relación a actividades complejas, con buen nivel funcional, sin déficits neurológicos (focalidad) claros en la exploración, que no precisan productos de apoyo ni supervisión en exteriores y presentan inestabilidad en el apoyo monopodal.

· Nivel VI: usuarios sin alteraciones físicas.

Se ha tomado como factores de corrección la seguridad, y la capacidad del participante para jugar sin necesidad de supervisión, con la intención de evitar caídas. De este modo algunos usuarios, se han clasificado en un nivel motor menor al que les habría correspondido sin tener en cuenta estos factores. Así pues, algunos usuarios del nivel III han sido reubicados en un nivel II ante la incapacidad de jugar en bipedestación con seguridad y/o sin necesidad de supervisión.

Protocolo de medida

Se han valorado diferentes aspectos en cada uno de los juegos con cada usuario. El rango de medida utilizado por el observador ha sido de 1 a 5. Los aspectos valorados con las diferentes medidas observacionales se exponen a continuación:

1. A nivel motor:

1.1 Miembro superior parético (MSP). 1: se consigue mínima implicación de la extremidad. 5: se consigue máxima implicación de la extremidad.

1.2 Miembro inferior parético (MIP). 1: se consigue mínima implicación de la extremidad. 5: se consigue máxima implicación de la extremidad.

1.3 Equilibrio en sedestación (ESE) en los niveles I y II o equilibrio en bipedestación (EBI) en los niveles III a VI. 1: mínimo grado de desestabilización. 5: máximo grado de desestabilización.

2. A nivel cognitivo:

2.1 La comprensión del juego (CJU). 1: menor facilidad. 5: mayor facilidad.

2.2 La capacidad de ejecución del objetivo (CEO). 1: mínima capacidad de ejecución. 5: máxima capacidad de ejecución.

3. Beneficio global sobre el usuario (BGU): valoración del profesional sobre la capacidad del juego en el trabajo de los déficits del usuario. 1: mínima utilidad. 5: máxima utilidad.

4. Adherencia del usuario al juego (AUJ): aceptación e interés en la práctica. 1: mínimo interés. 5: máximo interés.

5. Jugabilidad (JUG): la capacidad del usuario para poder interaccionar con el juego. 1: mínima jugabilidad. 5: máxima jugabilidad.

6. Siguiendo el trabajo realizado por Yamada, et al. (2011) en personas mayores con la Wii Balance Board en sedestación, se realizó un pilotaje con usuarios nivel II de dos formas: en sedestación con los pies apoyados sobre la tabla y sentados sobre la tabla (ver foto 1). Se consideró que la manera más segura y eficiente para que los usuarios del nivel II realizaran los ejercicios de equilibrio de Wii Fit Plus era sentado sobre la tabla.

En la realización de la actividad se ha valorado el miembro superior parético siempre que ha resultado ser funcional en la práctica de los diferentes juegos, dado que es necesario poseer cierto grado de movilidad con éste, y ser capaz de realizar la acción de pinza con los dedos pulgar e índice para pulsar los botones; siendo valorado en caso contrario el miembro superior sano.

Foto 1. Usuario del Nivel II jugando al Wii Fit Plus sentado sobre la Wii Balance Board.

Resultados

En las tablas 1 a 6 se describen según nivel motor del usuario, las puntuaciones de los juegos en función del aspecto valorado, así como la puntación media total.

Tabla 1. Puntación de los juegos para el nivel motor I

JUEGO	Nº	ASPECTO VALORADO							
		MSP	ESE	CJU	CEO	BGU	AUJ	JUG	PMJ
Golf	3	3,0	5,0	3,3	2,7	2,7	2,7	2,3	**3,1**
Bolos	3	3,0	4,7	3,3	2,3	2,3	3,0	3,0	**3,1**
Boxeo	2	-	4,5	4,0	3,5	3,0	3,0	3,5	**3,6**
Tenis	3	3,0	4,7	2,7	2,0	2,7	3,0	1,7	**2,8**
Beisbol	3	3,0	5,0	2,7	3,3	2,7	2,3	3,0	**3,1**
Puntación media Wii Sport	***2,8***	***3,0***	***4,8***	***3,2***	***2,8***	***2,7***	***2,8***	***2,7***	***3,1***

Nº: número de usuarios que han sido evaluado. MSP: miembro superior parético. MIP: miembro inferior parético. ESE: equilibrio en sedestación. EBI: equilibrio en bipedestación. CJU: comprensión del juego. CEO: capacidad de ejecución del objetivo. BGU: beneficio global del usuario. AUJ: adherencia del usuario al juego. JUG: jugabilidad. PMJ: puntación media del juego.

No ha sido factible realizar con los usuarios del nivel I los ejercicios de equilibrio del VJ Wii Fit Plus por necesitar apoyo posterior o lateral en el control postural autónomo en sedestación.

Tabla 2. Puntación de los juegos para el nivel motor II

JUEGO	Nº	ASPECTO VALORADO							
		MSP	ESE	CJU	CEO	BGU	AUJ	JUG	PMJ
Golf	8	2,3	4,3	2,8	2,3	2,5	2,5	2,1	**2,7**
Bolos	10	2,2	4,4	3,3	3,2	3,4	3,4	3,5	**3,3**
Boxeo	10	1,9	4,3	3,1	2,7	2,9	3,0	2,9	**3,0**
Tenis	9	1,6	4,3	3,1	2,6	3,0	3,2	2,3	**2,9**
Beisbol	10	1,6	4,4	3,3	2,8	3,0	3,2	2,7	**3,0**
Puntación media Wii Sport	***9,4***	***1,9***	***4,3***	***3,1***	***2,7***	***3,0***	***3,1***	***2,7***	***3,0***
Cabezazos	4		4,8	4,3	3,3	3,3	3,0	2,8	**3,5**
Eslalon de esquí	4		4,8	3,8	2,5	3,3	3,8	3,3	**3,5**
Plataformas	4		5,0	4,3	3,3	3,5	4,3	4,0	**4,0**
La cuerda floja	4		4,8	3,8	3,3	3,8	3,8	4,0	**3,9**
Río abajo	4		5,0	4,3	3,5	3,5	4,5	3,3	**4,0**
Pesca bajo cero	4		5,0	4,8	4,3	3,8	4,5	4,5	**4,5**
Zazen	4		5,0	5,0	4,3	3,0	2,0	2,0	**3,5**
Puntuación media Wii Fit	***4***		***4,9***	***4,3***	***3,5***	***3,5***	***3,7***	***3,4***	***3,8***

Nº: número de usuarios que han sido evaluado. MSP: miembro superior parético. MIP: miembro inferior parético. ESE: equilibrio en sedestación. EBI: equilibrio en bipedestación. CJU: comprensión del juego. CEO: capacidad de ejecución del objetivo. BGU: beneficio global del usuario. AUJ: adherencia del usuario al juego. JUG: jugabilidad. PMJ: puntación media del juego.

Los juegos Salto de Esquí y Slalom de Snow no han podido realizarse en sedestación con usuarios del nivel II, dado que precisan un alto nivel de desplazamiento del peso en el eje anteroposterior que no puede llevarse a cabo en dicha posición.

Tabla 3. Puntación de los juegos para el nivel motor III

JUEGO	Nº	ASPECTO VALORADO									
		MSP	MIP	ESE	EBI	CJU	CEO	BGU	AUJ	JUG	PMJ
Golf	8	2,6	3,9		3,9	3,5	2,9	3,0	2,6	3,3	**3,2**
Bolos	8	2,1	3,6		3,8	3,5	3,6	3,1	3,1	3,9	**3,3**
Boxeo	7	2,9	3,9		4,1	4,1	3,9	3,6	3,6	4,2	**3,8**
Tenis	7	2,6	3,9		4,3	4,4	3,9	4,0	3,4	3,9	**3,8**
Beisbol	7	2,6	3,9		4,3	4,3	3,9	3,6	3,4	3,3	**3,6**
Puntación media Wii Sport	***7,4***	***2,6***	***3,8***		***4,1***	***4,0***	***3,6***	***3,5***	***3,2***	***3,7***	***3,5***
Cabezazos	4		3,8		3,8	4,0	3,3	3,3	3,5	3,5	**3,6**
Eslalon de esquí	4		3,0		3,3	4,0	3,3	3,5	4,0	3,8	**3,5**
Saltos de esquís	4		3,8		4,0	3,3	2,5	3,3	3,5	3,0	**3,3**
Plataformas	4		3,0		3,3	4,3	3,5	3,3	3,3	3,5	**3,4**
La cuerda floja	5		3,2		3,0	3,4	3,2	3,4	3,8	3,8	**3,4**
Río abajo	4		3,0		3,3	4,0	3,5	3,5	4,0	3,8	**3,6**
Pesca bajo cero	4		3,3		3,5	3,5	3,5	2,8	3,3	3,3	**3,3**
Eslalon de snowboard	4		3,8		4,3	3,5	3,3	3,0	3,0	3,5	**3,5**
Zazen	4			4,3		3,8	3,8	1,5	1,8	2,3	**2,9**
Puntuación media Wii Fit	***4,1***		***3,4***	***4,3***	***3,6***	***3,8***	***3,3***	***3,1***	***3,4***	***3,4***	***3,4***

Nº: número de usuarios que han sido evaluado. MSP: miembro superior parético. MIP: miembro inferior parético. ESE: equilibrio en sedestación. EBI: equilibrio en bipedestación. CJU: comprensión del juego. CEO: capacidad de ejecución del objetivo. BGU: beneficio global del usuario. AUJ: adherencia del usuario al juego. JUG: jugabilidad. PMJ: puntación media del juego.

Tabla 4. Puntación de los juegos para el nivel motor IV

JUEGO	Nº	ASPECTO VALORADO									
		MSP	MIP	ESE	EBI	CJU	CEO	BGU	AUJ	JUG	PMJ
Golf	6	2,3	4,0		4,5	3,3	3,2	2,8	2,8	2,3	**3,1**
Bolos	6	2,0	3,7		4,5	3,3	3,3	3,0	3,0	3,3	**3,3**
Boxeo	6	1,5	4,0		4,3	3,7	3,2	3,2	3,5	3,5	**3,4**
Tenis	6	2,3	3,8		4,2	3,3	3,3	3,3	3,3	3,2	**3,3**
Beisbol	6	2,3	3,8		4,2	3,7	3,5	3,2	3,7	3,2	**3,4**
Puntación media Wii Sport	***6***	***2,1***	***3,9***		***4,3***	***3,5***	***3,3***	***3,1***	***3,3***	***3,1***	***3,3***
Cabezazos	5		3,6		4,0	3,8	3,0	3,4	3,4	4,4	**3,7**
Eslalon de esquí	4		3,3		3,8	3,3	3,3	3,0	3,5	3,3	**3,3**
Saltos de esquís	4		3,3		4,0	3,5	2,5	2,3	3,3	3,3	**3,1**
Plataformas	4		3,3		3,3	3,8	3,3	3,3	3,0	3,3	**3,3**
La cuerda floja	4		3,3		3,5	3,3	2,7	2,7	3,0	3,7	**3,2**
Río abajo	4		3,0		3,8	3,8	3,0	3,0	2,5	3,3	**3,0**
Pesca bajo cero	4		3,3		4,0	3,8	3,0	3,3	3,5	4,3	**3,6**
Eslalon de snowboard	4		3,5		4,0	3,3	2,5	2,5	3,0	3,5	**3,2**
Zazen	4			4,5		3,3	3,5	2,5	2,3	3,0	**3,2**
Puntuación media Wii Fit	***4,1***		***3,4***	***4,5***	***3,8***	***3,5***	***3,1***	***3,0***	***3,1***	***3,6***	***3,3***

Nº: número de usuarios que han sido evaluado. MSP: miembro superior parético. MIP: miembro inferior parético. ESE: equilibrio en sedestación. EBI: equilibrio en bipedestación. CJU: comprensión del juego. CEO: capacidad de ejecución del objetivo. BGU: beneficio global del usuario. AUJ: adherencia del usuario al juego. JUG: jugabilidad. PMJ: puntación media del juego.

Tabla 5. Puntación de los juegos para el nivel motor V

JUEGO	Nº	ASPECTO VALORADO									
		MSP	MIP	ESE	EBI	CJU	CEO	BGU	AUJ	JUG	PMJ
Golf	6	2,5	4,5		5,0	4,3	3,5	3,0	3,0	3,2	**3,6**
Bolos	6	2,5	4,3		5,0	4,3	4,0	3,8	3,7	3,5	**4,1**
Boxeo	6	2,3	4,3		5,0	4,7	4,5	4,5	4,0	3,6	**4,1**
Tenis	6	2,0	4,2		5,0	4,3	4,3	4,5	3,8	3,8	**4,0**
Beisbol	6	2,3	4,2		5,0	4,5	4,0	3,8	4,0	3,7	**3,9**
Puntación media Wii Sport	***6,0***	***2,3***	***4,3***		***5,0***	***4,4***	***4,1***	***3,9***	***3,7***	***3,6***	***3,9***
Cabezazos	9		3,9		4,4	4,4	4,1	4,1	3,6	3,9	**4,1**
Eslalon de esquí	8		3,9		4,9	4,8	4,4	3,9	3,6	4,0	**4,2**
Saltos de esquís	8		4,4		5,0	4,5	4,3	3,8	3,4	3,9	**4,2**
Plataformas	8		4,3		5,0	4,0	3,7	3,7	3,7	3,7	**4,0**
La cuerda floja	6		4,0		5,0	4,7	4,3	4,2	4,0	4,2	**4,3**
Río abajo	6		4,3		5,0	4,3	3,7	3,7	3,3	3,3	**4,0**
Pesca bajo cero	6		3,7		5,0	4,3	4,3	4,3	3,7	3,3	**4,1**
Eslalon de snowboard	6		3,7		4,3	4,0	3,7	3,7	3,7	3,3	**3,8**
Zazen	4			4,3		4,5	4,3	1,8	1,8	2,3	**3,1**
Puntuación media Wii Fit	***6,8***		***4,0***	***4,3***	***4,8***	***4,4***	***4,1***	***3,7***	***3,4***	***3,5***	***4,0***

Nº: número de usuarios que han sido evaluado. MSP: miembro superior parético. MIP: miembro inferior parético. ESE: equilibrio en sedestación. EBI: equilibrio en bipedestación. CJU: comprensión del juego. CEO: capacidad de ejecución del objetivo. BGU: beneficio global del usuario. AUJ: adherencia del usuario al juego. JUG: jugabilidad. PMJ: puntación media del juego.

Tabla 6. Puntación de los juegos para el nivel motor VI

JUEGO	Nº	ASPECTO VALORADO								
		MIP	ESE	EBI	CJU	CEO	BGU	AUJ	JUG	PMJ
Golf	6	4,5		4,8	4,3	4,0	3,5	3,7	4,3	**4,2**
Bolos	6	3,8		4,7	4,7	4,8	4,2	4,0	4,5	**4,4**
Boxeo	6	4,3		5,0	4,8	4,8	4,3	4,5	4,3	**4,6**
Tenis	6	4,2		5,0	5,0	4,8	4,5	4,0	4,3	**4,5**
Beisbol	6	4,3		5,0	4,8	4,7	3,8	3,7	4,2	**4,4**
Puntación media Wii Sport	***6,0***	***4,2***		***4,9***	***4,7***	***4,6***	***4,1***	***4,0***	***4,3***	***4,4***
Cabezazos	6	4,8		4,8	4,5	3,7	4,2	4,0	4,5	**4,4**
Eslalon de esquí	6	4,8		4,8	5,0	4,3	4,0	4,2	4,8	**4,6**
Saltos de esquís	6	4,5		5,0	4,2	4,3	4,3	4,0	4,8	**4,5**
Plataformas	5	4,2		4,2	4,6	4,4	3,8	3,6	3,8	**4,1**
La cuerda floja	6	4,5		4,7	4,5	4,8	4,2	4,3	5,0	**4,6**
Río abajo	6	4,7		4,5	4,2	4,2	4,2	4,2	4,3	**4,3**
Pesca bajo cero	6	4,5		4,2	4,2	4,3	4,0	4,0	4,8	**4,3**
Eslalon de snowboard	6	4,7		4,5	3,8	3,8	4,3	4,3	4,3	**4,3**
Zazen	6		4,7		4,2	3,8	3,0	2,3	4,3	**3,7**
Puntuación media Wii Fit	***5,9***	***4,6***	***4,7***	***4,6***	***4,4***	***4,2***	***4,0***	***3,9***	***4,5***	***4,3***

Nº: número de usuarios que han sido evaluado. MSP: miembro superior parético. MIP: miembro inferior parético. ESE: equilibrio en sedestación. EBI: equilibrio en bipedestación. CJU: comprensión del juego. CEO: capacidad de ejecución del objetivo. BGU: beneficio global del usuario. AUJ: adherencia del usuario al juego. JUG: jugabilidad. PMJ: puntación media del juego.

Discusión

Tras consenso del grupo de autores de este trabajo y según las puntuaciones obtenidas en los juegos en los diferentes aspectos valorados, nos atrevemos a realizar los siguientes grados de recomendación (marcados con distintos colores en las tablas): no recomendado entre 1,0 y 2,9 (color rojo), baja recomendación entre 3,0-4,0 (color naranja), alta recomendación entre 4,1 y 5,0 (color verde).

Las puntaciones medias globales del VJ Wii Sport y los ejercicios de equilibrio del VJ Wii Fit Plus obtienen una recomendación baja para los niveles I a V y alta para el nivel VI.

Al observar la puntuación media global de cada uno de los juegos, se obtiene cierto grado de recomendación en cada nivel motor. A excepción del juego de tenis para los niveles I y II, y el juego de golf para el nivel II, que no alcanzan un nivel de recomendación. Estos dos juegos son los que menor puntuación obtienen en los demás niveles motores.

Como es de esperar, se observa que los usuarios con mayor nivel motor presentan mayor puntuación en jugabilidad y en implicación del miembro inferior parético, así como mayor grado de recomendación en los juegos.

Ninguno de los juegos del Wii Sport ha conseguido alcanzar un grado de recomendación cuando se valora la implicación del miembro superior parético en los usuarios de niveles motores (II-V). Sin embargo, en los usuarios del nivel motor I, sí se alcanza un grado de recomendación.

El Zazen es el juego de equilibrio que menor recomendación obtiene en todos los grupos.

Los juegos de equilibrio han obtenido una puntuación mayor en el nivel motor II que el nivel III, probablemente porque los usuarios del nivel II han jugado sentados sobre la tabla y los del nivel III lo han hecho en bipedestación.

Conclusiones

Ha sido evidente la necesidad de establecer como base los criterios de inclusión a nivel cognitivo para realizar las evaluaciones. Resulta imprescindible que el usuario que vaya a jugar a esta videoconsola, comprenda la dinámica de cada juego y sea capaz en un nivel mínimo de llevarlo a cabo con éxito, de no ser así exponemos al usuario a cierta frustración y desmotivación.

La consola Wii tiene una alta jugabilidad en los usuarios con DCA de todos los niveles motores ya que se alcanza un adecuado nivel

de jugabilidad con pequeños rangos de movilidad articular activa en miembros superiores (para los juegos de Wii Sport) y la facilidad de control postural autónomo en sedestación (para los juegos de Wii Fit Plus).

La funcionalidad del miembro superior parético ha resultado ser una variable que condiciona la evaluación del VJ Wii Sport. Por ello, se llega a la conclusión de que independientemente del nivel motor de cada sujeto, el grado de funcionalidad del miembro superior parético puede limitar la capacidad de jugar. Por esta razón consideramos necesario realizar una nueva clasificación en función de la movilidad del miembro parético para evaluar los VJ que impliquen el uso del miembro superior.

Es necesario ampliar la muestra para obtener conclusiones más específicas en las que se pueda dar mayor grado de recomendación de los distintos juegos para cada tipo de déficits en cada persona.

Agradecimientos

A los usuarios del CEADAC que han participado en el presente trabajo y a Alexandra de la Fuente Sánchez, Cristina Hierro del Álamo, Rebeca Adrados Abarco y Lara Terrés Barcala por su colaboración.

Referencias bibliográficas

- Arya, K. N., Pandian, S., Verma, R., y Garg, R. K. (2011). Movement therapy induced neural reorganization and motor recovery in stroke: A review, *Journal of Bodywork and Movement Therapies* (pp. 10).

- Bailey, B. W., y McInnis, K. (2011). Energy cost of exergaming: a comparison of the energy cost of 6 forms of exergaming. *Arch Pediatr Adolesc Med, 165*(7), 597-602

- Bateni, H. (2011). Changes in balance in older adults based on use of physical therapy vs the Wii Fit gaming system: a preliminary study. *Physiotherapy*, 6. doi:10.1016/j.physio.2011.02.004

- Brown, R., Sugarman, H., y Burstin, A. (2009). Use of the Nintendo Wii Fit for the Treatment of Balance Problems in an Elderly Patient with Stroke: A Case Report. *International Journal of Rehabilitation Research*, *32*(Supplemento 1), S109-S110

- CEADAC. (2011). Centro de Referencia Estatal de Atención al Daño Cerebral. Acceso el 15 de julio de 2011, disponible en http://www.ceadac.es/ceadac_01/index.htm

- Deutsch, J. E., Borbely, M., Filler, J., Huhn, K., y Guarrera-Bowlby, P. (2008). Use of a low-cost, commercially available gaming console (Wii) for rehabilitation of an adolescent with cerebral palsy. *Physical therapy, 88*(10), 1196-1207

- Deutsch, J. E., Morrison, J., y Bowlby, P. G. (2009). Wii-based compared to standard of care balance and mobility rehabilitation for two individuals poststroke. *Virtual Rehabilitation*, 117-120

- Fung, V., So, K., Park, E., Ho, A., Shaffer, J., Chan, E., et al. (2010). The utility of a video game system in rehabilitation of burn and nonburn patients: a survey among occupational therapy and physiotherapy practitioners. *Journal of burn care and research, 31*(5), 768-775

- García-Hernández, J. J., González-Alted, C., Bilbao, Á., Croche, L. F., Pérez-Rodríguez, M., Bravo, S., et al. (2011). *Daño cerebral adquirido. Guía de actividades físico-deportivas*. Madrid: IMSERSO.

- Golden, S., y Slezak, K. (2010). Making things possible. Technology plays a role in neurorehabilitation for stroke patients. *Rehab management, 23*(10), 10-13

- Graf, D. L., Pratt, L. V., Hester, C. N., y Short, K. R. (2009). Playing active video games increases energy expenditure in children. *Pediatrics, 124*(2), 534-540. Joo, L. Y., Yin, T. S., Xu, D., Thia, E., Chia, P. F., Kuah, C. W. K., et al. (2010).

- A feasibility study using interactive commercial off-the-shelf computer gaming in upper limb rehabilitation in patients after stroke. *Journal of Rehabilitation Medicine, 42*(5), 437-441

- Lange, B., Flynn, S., Proffitt, R., Chang, C. Y., y Rizzo, A. S. (2010). Development of an interactive game-based rehabilitation tool for dynamic balance training. *Topics in stroke rehabilitation, 17*(5), 345-352

- Middlemas, D. A., Basilicato, J., Prybicien, M., Savoia, J., y Biodoglio, J. (2009). Incorporating Gaming Technology into Athletic Injury Rehabilitation. *Athletic Training and Sports Health Care: The Journal for the Practicing Clinician, 1*(2), 79-84

- Mouawad, M. R., Doust, C. G., Max, M. D., y McNulty, P. A. (2011). Wii-based movement therapy to promote improved upper extremity function post-stroke: a pilot study. *Journal of rehabilitation medicine, 43*(6), 527-533

- Penko, A. L., y Barkley, J. E. (2010). Motivation and physiologic responses of playing a physically interactive video game relative to a sedentary alternative in children. *Ann Behav Med, 39*(2), 162-169

- Pigford, T., y Andrews, A. W. (2010). Feasibility and Benefit of Using the Nintendo Wii Fit for Balance Rehabilitation in an Elderly Patient Experiencing Recurrent Falls. *Journal of Student Physical Therapy Research, 2*(1), 12-20

- Saposnik, G., Mamdani, M., Bayley, M., Thorpe, K. E., Hall, J., Cohen, L. G., et al. (2010). Effectiveness of Virtual Reality Exercises in STroke Rehabilitation (EVREST): rationale, design, and protocol of a pilot randomized clinical trial assessing the Wii gaming system. *International journal of stroke, 5*(1), 47-51

- Saposnik, G., Teasell, R., Mamdani, M., Hall, J., McIlroy, W., Cheung, D., et al. (2010). Effectiveness of virtual reality using Wii gaming technology in stroke rehabilitation: a pilot randomized clinical trial and proof of principle. *Stroke, 41*(7), 1477-1484

- Yamada, M., Aoyama, T., Nakamura, M., Tanaka, B., Nagai, K., Tatematsu, N., et al. (2011). The reliability and preliminary validity of game-based fall risk assessment in community-dwelling older adults. *Geriatric nursing, 32*(3), 188-194