



ARTÍCULO ORIGINAL

Resultados tras la rehabilitación vestibular y terapia Wii® en pacientes con hipofunción vestibular unilateral crónica



Daniel H. Verdecchia*, Marcela Mendoza, Florencia Sanguineti y Ana C. Binetti

Área de Rehabilitación Vestibular, Servicio de Kinesiología, Universidad Maimónides, Ciudad de Buenos Aires, Argentina

Recibido el 13 de diciembre de 2013; aceptado el 26 de febrero de 2014

Disponible en Internet el 1 de julio de 2014

PALABRAS CLAVE

Enfermedad vestibular;
Rehabilitación;
Videojuegos

Resumen

Introducción y objetivos: La rehabilitación vestibular está destinada a maximizar la compensación central de la enfermedad vestibular periférica. El objetivo del presente estudio fue analizar las diferencias de la percepción de discapacidad, el riesgo de caídas y la estabilidad de la mirada antes y después de un tratamiento de rehabilitación vestibular con el uso complementario de terapia Wii® en pacientes con diagnóstico de hipofunción vestibular unilateral crónica.

Materiales y métodos: Se revisaron registros de pacientes entre abril de 2009 y mayo de 2011 del área de rehabilitación vestibular de un hospital universitario. Las variables estudiadas fueron el *Dizziness Handicap Inventory*, el índice dinámico de la marcha y la agudeza visual dinámica. Todos los sujetos usaron Wii® como complemento.

Resultados: Sesenta y nueve casos (41 mujeres y 28 hombres). La mediana de edad fue 64 años. La mediana de *Dizziness Handicap Inventory* inicial fue de 40 puntos (rango 0-84, percentil 25-75 = 20-59) y final de 24 (rango 0-76, percentil 25-75 = 10-40) $p < 0,0001$. La mediana del índice dinámico de la marcha inicial fue 21 puntos (rango 8-24, percentil 25-75 = 17,5-23) y final de 23 (rango 12-24, percentil 25-75 = 21-23) $p < 0,0001$. La mediana de la agudeza visual dinámica inicial fue 2 (rango 0-6, percentil 25-75 = 1-4) y final de 1 (rango 0-3, percentil 25-75 = 0-2) $p < 0,0001$.

Conclusión: Se observó una disminución de los valores del *Dizziness Handicap Inventory*, un aumento de los valores del índice dinámico de la marcha y una mejoría en la agudeza visual dinámica; todas estas variaciones fueron estadísticamente significativas.

© 2013 Elsevier España, S.L.U. y Sociedad Española de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: dhverdecchia@yahoo.com.ar, posgradovestibular@gmail.com (D.H. Verdecchia).

KEYWORDS

Vestibular diseases;
Rehabilitation;
Video games

Outcomes after vestibular rehabilitation and Wii® therapy in patients with chronic unilateral vestibular hypofunction

Abstract

Introduction and objectives: Vestibular rehabilitation therapy is an exercise-based programme designed to promote central nervous system compensation for inner ear deficit. The objective of the present study was to analyse the differences in the perception of handicap, the risk of falls, and gaze stability in patients diagnosed with chronic unilateral vestibular hypofunction before and after vestibular rehabilitation treatment with complementary Wii® therapy.

Materials and methods: A review was performed on the clinical histories of patients in the vestibular rehabilitation area of a university hospital between April 2009 and May 2011. The variables studied were the Dizziness Handicap Inventory, the Dynamic Gait Index and dynamic visual acuity. All subjects received complementary Wii® therapy.

Results: There were 69 cases (41 woman and 28 men), with a median age of 64 years. The initial median Dizziness Handicap Inventory score was 40 points (range 0-84, percentile 25-75 = 20-59) and the final, 24 points (range 0-76, percentile 25-75 = 10.40), $P < .0001$. The initial median for the Dynamic Gait Index score was 21 points (range 8-24, percentile 25-75 = 17.5-2.3) and the final, 23 (range 12-24, percentile 25-75 = 21-23), $P < .0001$. The initial median for dynamic visual acuity was 2 (range 0-6, percentile 25-75 = 1-4) and the final, 1 (range 0-3, percentile 25-75 = 0-2), $P < .0001$.

Conclusion: A reduction was observed in the Dizziness Handicap Inventory Values. Values for the Dynamic Gait Index increased and dynamic visual acuity improved. All these variations were statistically significant.

© 2013 Elsevier España, S.L.U. and Sociedad Española de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial. All rights reserved.

Introducción

Las personas con disfunción de su sistema vestibular (vestibulopatía) presentan síntomas de mareo, vértigo, disturbios visuales y problemas en el equilibrio corporal que impactan negativamente en sus vidas.

En la década de los 40 del siglo pasado Cawthorne y Cooksey¹ sentaron las bases de la rehabilitación vestibular (RV). Posteriormente diferentes grupos de investigadores, a través de ensayos clínicos y de laboratorio, fundamentaron científicamente la RV como tratamiento eficaz para este grupo de pacientes.

En el año 2007 Hillier y Hollohan² realizaron una revisión sistemática sobre la RV en disfunción vestibular periférica unilateral, y concluyeron que existe una moderada a fuerte evidencia de que la RV (ejercicios basados en movimiento) es un método seguro y efectivo para los pacientes con desórdenes vestibulares periféricos unilaterales. Esto se encuentra basado en 9 estudios de moderada a alta calidad que comparaban RV con placebo, u otra forma de rehabilitación no vestibular. En el año 2011 estos autores actualizaron la revisión analizando 27 ensayos clínicos aleatorizados y obtuvieron similares resultados³.

La RV posee su propia herramienta de evaluación específica (batería de pruebas clínicas y test funcionales) y un grupo de ejercicios destinados a maximizar la compensación central de la enfermedad vestibular periférica⁴. Puede llegar a lograrse una compensación adecuada, sobre todo si se produce una perfecta y completa integración de información visual y propioceptiva⁵.

La consola de videojuegos Wii®, de la marca Nintendo (Japón), fue diseñada para el entretenimiento de la familia.

Consta de una consola, un control (wii® remote) con 3 acelerómetros que captan la aceleración en las 3 dimensiones del espacio y envía la información a través de una señal Bluetooth a una barra sensora ubicada bajo la pantalla (TV). Permite realizar movimientos del miembro superior que son transmitidos al juego en tiempo real. Además cuenta con un accesorio, la Balance Board, que es una plataforma con 4 sensores de presión que envía una señal de las mismas características que el wii® remote y permite realizar juegos en bipedestación sobre la misma, por ejemplo el juego Wii® Fit Plus, con lo que permite entrenar el equilibrio, estimular las respuestas posturales, visuales y cognitivas⁶. Nosotros no conocemos si el uso de esta tecnología, de uso lúdico, utilizada como complemento de la terapia vestibular pudo interferir en los resultados de la misma. El objetivo del presente estudio fue analizar las diferencias de la percepción de discapacidad, el riesgo de caídas y la estabilidad de la mirada antes y después de un tratamiento de RV convencional con el uso complementario de terapia Wii® en pacientes con diagnóstico de hipofunción vestibular unilateral crónica.

Materiales y métodos**Participantes**

Se revisaron los registros de pacientes tratados en el área de RV del servicio de kinesiología de un hospital universitario entre abril de 2009 y mayo de 2011, y que presentaran hipofunción vestibular periférica unilateral crónica; se consideró crónica cuando los pacientes presentaban síntomas con un tiempo de permanencia mayor a 2 meses^{7,8}. Los pacientes

fueron derivados a nuestra área desde el sector vestibular del servicio de otorrinolaringología de 2 hospitales universitarios ubicados en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Todos los sujetos fueron evaluados con historia médica y oto-neurológica completa realizada por un profesional médico especialista en otoneurología de 15 años de experiencia en la especialidad, quien realizó la derivación al área de rehabilitación. Los diagnósticos médicos fueron neuritis vestibular, fallo cocleovestibular agudo, laberintitis, posquirúrgico de neurinoma del acústico, hidrops endolinfático (con más de 3 meses sin crisis), posgentamicina intratimpánica y vestibulopatía crónica inespecífica. Todos los pacientes tenían informes de videonistagmografía con pruebas calóricas con una disminución de la función unilateral mayor al 25%, que fueron clasificados como hipofunción vestibular derecha o izquierda. Los síntomas referidos por los pacientes fueron mareo agravado por el movimiento cefálico y del ambiente (estímulos optokinéticos), inestabilidad e inseguridad en la marcha y miedo a la caída. Para el análisis fueron incluidos los registros de pacientes con resultados completos (antes/después) del índice dinámico de la marcha (IDM), el test clínico de agudeza visual dinámica (AVD) y el *Dizziness Handicap Inventory* (DHI), además que hubieran utilizado Wii® en su rehabilitación como complemento. Quedaron excluidos los casos con seguimiento incompleto, con signos asociados de lesión vestibular central, con vértigo posicional paroxístico benigno asociado, con antecedentes de reemplazos articulares en miembros inferiores y con afecciones locomotoras y neurológicas severas.

VARIABLES ESTUDIADAS

El IDM fue evaluado al inicio y al final del tratamiento. Fue desarrollado por Shumway-Cook y Woolacott⁹ para evaluar la habilidad de cambiar la marcha frente a diferentes órdenes externas y obstáculos. Consiste en 8 pruebas con una puntuación de 0 (pobre) a 3 (excelente), incluyendo marcha a velocidad confortable, marcha con cambios de velocidad, marcha realizando rotaciones de cabeza, giro, pasando sobre y alrededor de obstáculos y escalera. El rango de resultado es de 0 a 24 puntos. Resultados menores a 16 indican riesgo alto de caídas; se considera como valor de corte 19 puntos. El IDM ha mostrado buena fiabilidad inter-evaluador (0,96) y fiabilidad test-retest (0,98) y es un predictor válido de caída en la población de adultos mayores¹⁰. Existe una moderada correlación entre el IDM y la escala de balance de Berg evaluado en pacientes con desórdenes vestibulares, pero el IDM es una herramienta de evaluación más sensible en pacientes con este desorden¹¹. En contraste, Wrisley et al.¹² reportaron que el IDM debe utilizarse con precaución debido a la falta de fiabilidad fuerte. Sin embargo, Whitney et al.¹³ reportaron que el IDM puede ser un buen indicador de riesgo de caídas en pacientes con problemas vestibulares, sin importar la edad.

La estabilización de la mirada durante el movimiento cefálico (reflejo vestibulo-ocular) fue evaluada con el test clínico de la ADV. Se utilizó la carta de optotipos Chart «R» in LogMar Sizes ETDRS Good-Lite®. Este test detecta anomalías cuando se utilizan frecuencias altas (1,5 o 2 Hz), en comparación con frecuencias de 0,5 a 1 Hz¹⁴. El paciente fue sentado frente a una carta de optotipos, colocada a 3 m



Figura 1 Dispositivo para regular el rango de movimiento en la realización del test clínico de agudeza visual dinámica. Fuente: adaptada de Dannenbaum et al.¹⁵.

de distancia desde el respaldo de la silla. Primero, el terapeuta registró la línea más inferior que el paciente fue capaz de leer con su cabeza quieta, sin equivocación, y que debía leer a una velocidad de un optotipo por segundo. Luego el terapeuta sujetó la cabeza del paciente con sus 2 manos a cada lado, con una flexión de 30° de cabeza para colocar el canal semicircular lateral en el plano horizontal. Se utilizaron movimientos en este plano 20° hacia cada lado a 2 Hz de frecuencia (el rango completo de movimiento 40° debía ser realizado en 1 s). El terapeuta registró la línea más inferior que el paciente fue capaz de leer mientras estaba en movimiento su cabeza, con la misma exigencia que cuando tenía la cabeza quieta. Se consideró como valor normal hasta 2 líneas de diferencia entre la agudeza visual estática (cabeza quieta) y la agudeza visual dinámica (cabeza en movimiento); valores de 3 o superiores fueron considerados anormales. Se registró esta diferencia como variable de estudio. Para disminuir el error del operador se utilizó un metrónomo y un dispositivo similar publicado por Dannenbaum et al.¹⁵ que consta de un rectángulo plástico transparente que posee un dibujo de un ángulo de 40° orientado hacia adelante, con una línea central que divide en 2 partes iguales de 20° a cada lado, sujetado por un soporte al suelo. Esta línea central fue alineada con una marca colocada sobre el plano sagital de la cabeza del paciente sin tocar la misma, lo que permitió respetar el rango de movimiento (fig. 1).

La percepción de discapacidad fue evaluada con el cuestionario autoadministrado conocido en inglés como DHI, que fue descrito por Jacobson et al.¹⁶ en 1990 y validado al español por Pérez et al.¹⁷ en el año 2000. Consiste en 25 preguntas que evalúan los aspectos emocional, físico y funcional relacionados con el mareo y la inestabilidad, con una puntuación de 0 a 100, siendo la máxima puntuación el mayor grado de percepción de discapacidad. El DHI tiene una alta fiabilidad y consistencia interna (Cronbach = 0,89) y una alta fiabilidad test-retest (coeficiente de correlación de Pearson = 0,97)¹⁶.

Al finalizar el tratamiento todos los pacientes manifestaban la percepción de cambio de su problema mediante una

escala de síntomas postterapia (ESPT) diseñada por Shepard et al.¹⁸. El valor 0 indicaba «sin síntomas», el 1 «marcada mejoría», el 2 «leve mejoría con persistencia de síntomas», el 3 «sin cambios» y el valor máximo de 4 indicaba «los síntomas están peor después de la terapia».

Tratamiento

El tratamiento consistió en ejercicios de adaptación, y/o habituación y/o sustitución según cada caso, determinados y adaptados según la evaluación individual. Además fueron incluidos 5 juegos de la consola de videojuegos Wii® de Nintendo durante 20 min 2 veces por semana hasta la finalización del tratamiento. Los juegos utilizados (tabla 1) fueron plataformas, cabeceo, bicicleta (Wii® Fit Plus), bowling (Wii® Sport), tiro al blanco (Wii® Play). Todos los sujetos realizaron en sus domicilios ejercicios de adaptación de los reflejos vestibulo-ocular y vestibulo-espinal de 3 a 5 veces por día con un tiempo de estímulo total de 20 a 40 min diarios. Los ejercicios vestibulo-oculares y oculomotores incluyeron paradigma X1 y X2 (cerca y lejos), ejercicios 2 tarjetas, recuerdo de tarjeta, movimientos sacádicos y seguimiento ocular. Los ejercicios vestibulo-espinales incluyeron equilibrio con reducción progresiva de la base de sustentación, ojos abiertos a cerrados y superficie firme a blanda. Los ejercicios durante la marcha incluyeron en tándem, con ojos cerrados, con movimiento cefálico en los planos sagital y horizontal, cambios de velocidad y giros. Los ejercicios de habituación fueron indicados según el resultado de los 16 movimientos del cociente de sensibilidad al movimiento de Neil Shepard¹⁸. Los movimientos elegidos para habitar fueron realizados de la siguiente forma: 4

Tabla 1 Juegos Wii® utilizados como complemento de la rehabilitación vestibular

Juego	Acción
Wii Fit® Plus Plataformas	Estimula estrategia de tobillo en múltiples direcciones
Wii Fit® Plus Cabeceos	Estimula equilibrio en bipedestación con movimientos cefálicos rápidos
Wii Fit® Plus Bicicleta	Estimula equilibrio dinámico (marcha en el lugar) y estimula el reflejos optokinéticos y sacádicos
Wii Sport® Bowling	Desplazamiento del centro de gravedad hacia adelante, abajo y atrás. Coordinación y equilibrio corporal global
Wii Play® Tiro al blanco	Estimula movimientos oculares: sacádicos, fijación ocular y seguimiento lento Coordinación ojo-mano

repeticiones 4 veces por día, los pacientes suspendían estos ejercicios cuando durante 48 h los mismos no generaban síntomas. En la tabla 2 se describe el protocolo de tratamiento. Los ejercicios de RV estuvieron basados en los protocolos de Susan Herdman¹⁹.

Análisis estadístico

Estadísticas descriptivas fueron utilizadas para las características de la población estudiada. Las comparaciones pre y postratamiento se realizaron mediante la prueba de los

Tabla 2 Protocolo de tratamiento

	Sesiones	Programa de ejercicios en el hogar
Evaluación inicial	Historia clínica personal Evaluación oculomotora Evaluación vestibulo-ocular: - Test de impulso cefálico - Test de sacudidas cefálicas (vídeo Frenzel's) - Test clínico de agudeza visual dinámica Sensibilidad en miembros inferiores y coordinación <i>Dizziness Handicap Inventory</i> Índice dinámico de la marcha Indicación de ejercicios de adaptación y/o habituación y/o sustitución según evaluación Educación del paciente	Uno o 2 ejercicios 3 veces por día según tolerancia Estimular el retorno a actividades cotidianas progresivamente Recomendar para el hogar pautas de prevención de caídas
Seguimiento	Revisar ejercicios domiciliarios Progresar ejercicios en tiempo y velocidad Incorporar ejercicios de Wii según tolerancia, progresar hasta 30 min por sesión	Aumentar el número de ejercicios Incrementar tiempo y velocidad en los ejercicios Progresar a 5 veces por día Énfasis en la velocidad de marcha
Evaluación final	Evaluación física y revisión de los síntomas (como en la evaluación inicial) Escala de síntomas postterapia Informe al médico derivador	Reforzar recomendaciones para el hogar sobre prevención de caídas y retorno a actividades habituales Enfatizar sobre mantener una actividad física acorde a la edad

Tabla 3 Tiempo con síntomas y número de sesiones. Distribución

	Tiempo Sts	Sesiones
Media	14,46	13,03
Mediana	12,00	10,00
Desviación típica	10,141	7,227
Mínimo	2	5
Máximo	48	50
Percentiles	25	6,00
	50	12,00
	75	21,00

Sts: síntomas; Tiempo: expresado en meses.

rangos con signo de Wilcoxon. Se consideró significativa una $p \leq 0,05$. Para el análisis fue utilizado el programa estadístico SPSS v. 17.

Resultados

Se revisaron 107 fichas kinésicas y 38 quedaron excluidas; los motivos fueron: por seguimiento incompleto (18), por VPPB asociado (13), por antecedentes de reemplazos articulares en miembros inferiores (2), por afecciones locomotoras (4) y neurológicas severas (1). Se realizó un análisis para evaluar los cambios en la percepción de discapacidad, el riesgo de caídas y la estabilidad de la mirada tras un programa de rehabilitación complementado con juegos de Nintendo® Wii. Fueron estudiados 69 casos. La mediana de edad fue de 64 años (rango = 19-84, percentil 25-75 = 50-69). La frecuencia del sexo femenino fue de 41 (59,4%) y la del masculino de 28 (40,6%). El tiempo de evolución de los síntomas y el número de sesiones realizadas se describe en la [tabla 3](#). No hubo diferencias significativas entre los diagnósticos de hipofunción vestibular derecha

($n=36$, 52,2%) e izquierda ($n=33$, 47,8%). La distribución de las mediciones del DHI, IDM y de la AVD al inicio y final del tratamiento se muestran en la [tabla 4](#). Ningún paciente clasificó su estado postterapia con un 4 (sentirse peor) en la ESPT ([tabla 4](#)). Las comparaciones pre y postratamiento de la percepción de discapacidad medida por el DHI, el riesgo de caídas medido por el IDM y la estabilidad de la mirada medida por la AVD fueron estadísticamente significativas y se muestran en la [tabla 5](#).

Discusión

El trabajo presenta los resultados obtenidos después de un plan de RV, al cual se agregó, como complemento, el uso de un equipo de videojuegos de uso lúdico, no convencional desde el punto de vista médico, que está siendo estudiado en la actualidad por la comunidad científica como herramienta de uso lúdico terapéutico. Los sujetos con síntomas vestibulares de evolución crónica desarrollan alteraciones en la esfera emocional, como la ansiedad y la depresión²⁰. Rosenberg et al.²¹ sugieren que los juegos conocidos como *exergames*, dentro de este grupo la Wii® de Nintendo, puede representar un nuevo camino en la mejora de los síntomas depresivos en los ancianos.

Desde el enfoque de rehabilitación nos interesó poder clasificar a los pacientes desde un aspecto funcional y no etiológico. Por esto, los pacientes fueron incluidos por presentar una disminución de la función vestibular unilateral independientemente de su etiología, ya que el plan de ejercicios no difiere entre una neuronitis vestibular o tras una cirugía de neurinoma del acústico, ya que ambos comparten la hipofunción vestibular unilateral. El plan de rehabilitación varió entre sujetos, ya que se organizó en función de la evaluación funcional individual, y no de la etiología.

En el año 2010 Clark et al.²² validaron el uso de la plataforma Balance Board de la Wii® para la evaluación

Tabla 4 Distribución de los resultados antes y después de la rehabilitación

	DHI inicial	DHI final	IDM inicial	IDM final	AVD inicial	AVD final	ESPT
Media	40,30	26,43	19,78	21,88	2,62	1,72	1,17
Mediana	40,00	24,00	21,00	23,00	2,00	1,00	1,00
Desviación típica	23,935	20,137	3,674	2,704	1,758	1,756	,747
Mínimo	0	0	8	12	0	0	0
Máximo	84	76	24	24	6	7	3
Percentiles	25	20,00	10,00	17,50	1,00	,00	1,00
	50	40,00	24,00	21,00	2,00	1,00	1,00
	75	59,00	40,00	23,00	24,00	4,00	2,00

AVD: agudeza visual dinámica; DHI: *Dizziness Handicap Inventory*; ESPT: escala de síntomas postterapia; IDM: índice dinámico de la marcha.

Tabla 5 Comparaciones de las variables estudiadas antes-después de la rehabilitación

	DHI inicial-DHI final	IDM inicial-IDM final	AVD inicial-AVD final
Z ^a	-5,194	-5,919	-4,420
p	0,0001	0,0001	0,0001

AVD: agudeza visual dinámica; DHI: *Dizziness Handicap Inventory*; IDM: índice dinámico de la marcha.

^a Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon.

del equilibrio corporal, comparando la misma con una plataforma de fuerza de un laboratorio de biomecánica, y sugirieron utilizar el juego Wii® Fit Plus como herramienta de evaluación. Luego, en el año 2011, estos autores obtuvieron resultados fiables en 23 participantes (coeficientes de correlación intraclase entre 0,81 y 0,88) al utilizar 2 Balance Boards conectadas a un software especial, para registrar la asimetría de carga de peso y el centro de presión entre el día 1 y 2 de medición²³. Graves et al.²⁴ encontraron un mayor porcentaje de satisfacción después de utilizar diferentes juegos de Wii® Fit en 3 poblaciones (adolescentes, adultos jóvenes y adultos mayores) comparado con el uso de videojuegos que solo utilizan un control manual. Los juegos de Wii que incluían actividades aeróbicas y de equilibrio obtuvieron un 80% de satisfacción promedio. Posteriormente, Reed-Jones et al.²⁵ recomiendan utilizar los test de balance de la Wii® Fit como información complementaria, pero no de forma aislada. Encontramos una publicación acerca de lesiones provocadas por el uso de esta tecnología en la población general: fractura de la base del 5.º metatarsiano, lesiones en el hombro, hemotórax traumático (caída durante el uso), luxaciones y traumatismo de cabeza (provocado por un compañero de juego)²⁶, pero la incidencia es baja y está relacionada con el uso indebido de la tecnología, generalmente con el uso excesivo, aunque la implementación del uso de esta tecnología podría acompañarse de un arnés con anclaje al techo, como utilizaron en su reciente trabajo Sparrer et al.²⁷, para reducir los riesgos de caídas durante la práctica del juego. Ellos no registraron efectos colaterales por el uso de esta tecnología en sujetos con diagnóstico de neuritis vestibular; los resultados obtenidos indicaron efectos favorables para la recuperación en este grupo de pacientes, pero los sujetos, a diferencia de nuestro estudio, solo fueron entrenados con los juegos de la consola durante 10 semanas y no utilizaron ejercicios de RV. Los resultados presentados por Gatica et al.²⁸ confirman que el entrenamiento programado con la Wii® Fit Plus para pacientes adultos mayores con trastornos del equilibrio mostró cambios sustantivos en las variables de velocidad media y área de desplazamiento del centro de presión (COP) en las modalidades posturográficas estándar y tándem tras 8 semanas de tratamiento.

La utilización de esta tecnología fue ampliamente aceptada por nuestros pacientes en el presente estudio, similar a lo obtenido por Meldrum et al.²⁹ en el año 2011, donde ellos evaluaron la facilidad con la que los pacientes con problemas vestibulares y otros desórdenes neurológicos centrales utilizaron la Nintendo Wii® Fit Plus. Los autores reportaron que al 88,5% de los pacientes les gustaría utilizar esta herramienta en futuros tratamientos, y ningún paciente sufrió una caída durante el uso. En nuestro estudio ningún paciente refirió estar peor después del tratamiento, y no registramos caídas durante el mismo. Solo 3 pacientes manifestaron no obtener cambios después de la terapia según el ESPT, 2 no presentaban percepción de discapacidad, incremento de riesgo de caídas y alteración de la AVD en ambas evaluaciones (pre y post) y el tercer paciente mantuvo una percepción de discapacidad severa (DHI inicial de 82 y final de 68), sin incremento del riesgo de caídas, pero con persistencia de alteración de la AVD al final del tratamiento; los 2 primeros tenían una permanencia de los síntomas mayor a 2 años y el último de 18 meses.

Al inicio de este estudio no contábamos con la validación cultural en nuestro país del DHI, por tanto fue utilizada la versión española. La versión argentina fue publicada recientemente por Caldara et al.³⁰, posterior a la recolección de nuestros datos. Ambas versiones son similares y creemos que no afectó los resultados de nuestro análisis.

La utilización de esta tecnología en combinación con ejercicios convencionales incluidos en un plan de RV no nos permitió diferenciar los resultados por separado. La mejoría obtenida postterapia es similar a estudios previos publicados por otros autores, que evaluaron la eficacia de diferentes protocolos de RV en pacientes con hipofunción vestibular unilateral crónica sin el uso de videojuegos. Por lo tanto, encontramos como limitación de nuestro estudio diferenciar el aporte de los juegos de la Wii® en los beneficios hallados después del tratamiento, aunque sabemos que los desafíos de un ambiente visual complejo son importantes en la compensación de una hipofunción vestibular unilateral, por lo que este tipo de videojuegos podría ayudar a generar ambientes enriquecidos de estímulos sensoriales, similares a la realidad virtual. Además, que la mayoría de los pacientes prefiera la Nintendo Wii® Fit Plus con el tratamiento convencional puede tener implicaciones para el cumplimiento del paciente con el ejercicio²⁹.

En el futuro se necesitan ensayos clínicos controlados y aleatorizados para evaluar los beneficios de la terapia Wii® en pacientes con desórdenes vestibulares.

Conclusión

En nuestro estudio se observó una disminución de la percepción de discapacidad, un aumento de los valores del índice dinámico de la marcha y una mejoría en la estabilidad de la mirada después del tratamiento, todas estas variaciones fueron estadísticamente significativas. No podemos recomendar el uso exclusivo de la consola de videojuegos como herramienta de tratamiento, pero el uso de la misma no generó complicaciones o reducción en los beneficios de los ejercicios de RV convencionales utilizados en nuestros pacientes, y probablemente ayude en el cumplimiento del plan de ejercicios.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Cooksey FS. Rehabilitation and vestibular injuries. *Proc R Soc Med.* 1946;39:273.
2. Hillier SL, Hollohan V. Vestibular rehabilitation for unilateral peripheral vestibular dysfunction. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007, <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD005397.pub2>. Art. N.º: CD005397.
3. Hillier SL, McDonnell M. Vestibular rehabilitation for unilateral peripheral vestibular dysfunction. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011, <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD005397.pub3>. Art. No.: CD005397.
4. Denham T, McKinnon Wolf A. Vestibular rehabilitation. *Rehab Manag.* 1997;10:93-4.
5. Halmagyi GM, Curthoys IS, Cremer PD, Henderson CJ, Todd MJ, Staples MJ, et al. The human horizontal vestibulo-ocular

- reflex in response to high-acceleration stimulation before and after unilateral vestibular neurectomy. *Exp Brain Res.* 1990;81:479–90.
6. Chang WD, Chang WY, Lee CL, Feng CY. Validity and reliability of wii fit balance board for the assessment of balance of healthy young adults and the elderly. *J Phys Ther Sci.* 2013;25:1251–3.
 7. Cohen HS, Kimball KT. Decreased ataxia and improved balance after vestibular rehabilitation. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004;130:418–25.
 8. Aratani MC, Ricci NA, Caovilla HH, Ganança FF. Brazilian version of the vestibular disorders activities of daily living scale (VADL). *Braz J Otorhinolaryngol.* 2013;79:203–11.
 9. Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor control theory and practical applications. Baltimore: Williams & Wilkins; 1995.
 10. Shumway-Cook A, Baldwin M, Polissar NL, Gruber W. Predicting the probability for falls in community dwelling older adults. *Phys Ther.* 1997;77:812–9.
 11. Whitney S, Wrisley D, Furman J. Concurrent validity of the Berg balance scale and the dynamic gait index in people with vestibular dysfunction. *Physiother Res Int.* 2003;8:178–86.
 12. Wrisley DM, Walker ML, Echternach JL, Strasnick B. Reliability of the dynamic gait 8 index in people with vestibular disorders. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84:1528–33.
 13. Whitney SL, Hudak MT, Marchetti GF. The dynamic gait index relates to self-reported fall history in individuals with vestibular dysfunction. *J Vestib Res.* 2000;10:99–105.
 14. Dannenbaum E, Paquet N, Chilingaryan G, Fung J. Clinical evaluation of dynamic visual acuity in subjects with unilateral vestibular hypofunction. *Otol Neurotol.* 2009;30:368–72.
 15. Dannenbaum E, Paquet N, Hakim-Zadeh R, Feldman AG. Optimal parameters for the clinical test of dynamic visual acuity in patients with a unilateral vestibular deficit. *J Otolaryngol.* 2005;34:13–9.
 16. Jacobson GP, Newman CW. The development of the dizziness handicap inventory. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1990;116:424–7.
 17. Perez N, Garmendia I, Martin E, García-Tapia R. Adaptación cultural de dos cuestionarios de medida de la salud en pacientes con vértigo. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2000;51:572–80.
 18. Shepard NT, Telian SA, Smith-Wheelock M. Habituation and balance retraining: a retrospective review. *Neurol Clin.* 1990;8:459.
 19. Herdman S. Vestibular rehabilitation. 3th ed Philadelphia: F.A. Davis; 2007.
 20. Piker EG, Jacobson GP, McCaslin DL, Grantham SL. Psychological comorbidities and their relationship to self-reported handicap in samples of dizzy patients. *J Am Acad Audiol.* 2008;19:337–47.
 21. Rosemberg D, Depp CA, Vahia IV, Reichstadt J, Palmer BW, Kerr J, et al. Exergames for subsyndromal depression in older adults: A pilot study of a novel intervention. *Am J Geriatr Psychiatry.* 2010;18:221–6.
 22. Clark RA, Bryant AL, Pua Y. Validity and reliability of the Nintendo Wii balance board for assessment of standing balance. *Gait Posture.* 2010;31:307–10.
 23. Clark RA, McGough R, Paterson K. Reliability of an inexpensive and portable dynamic weight bearing asymmetry assessment system incorporating dual Nintendo Wii balance boards. *Gait Posture.* 2011;34:288–91.
 24. Graves LEF, Ridgers ND, Williams K, Stratton G, Atkinson G, Cable NT. The physiological cost and enjoyment of Wii Fit in adolescents, young adults, and older adults. *J Phys Act Health.* 2010;7:393–401.
 25. Reed-Jones RJ, Dorgo S, Hitchings MK, Bader JO. Wii Fit Plus balance test scores for the assessment of balance and mobility in older adults. *Gait Posture.* 2012. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.03.027>
 26. Sparks DA, Coughlin LM, Chase DM. Did too much Wii cause your patient's injury? *J Fam Pract.* 2011;60:404–9.
 27. Sparrer I, Duong Dinh TA, Ilgner J, Westhofen M. Vestibular rehabilitation using the Nintendo® Wii Balance Board—a user-friendly alternative for central nervous compensation. *Acta Otolaryngol.* 2013;133:239–45.
 28. Rojas VG, Cancino EE, Silva CV, López MC, Arcos JF. Impacto del entrenamiento del balance a través de realidad virtual en una población de adultos mayores. *Int J Morphol.* 2010;28:303–8.
 29. Meldrum D, Glennon A, Herdman S, Murray D, McConn-Walsh R. Virtual reality rehabilitation of balance: Assessment of the usability of the Nintendo Wii® Fit Plus. *Disabil Rehabil Assist Technol.* 2012;7:205–10.
 30. Caldara B, Asenzo AI, Brusotti Paglia G, Ferreri E, Gomez RS, Laiz MM, et al. Adaptación cultural y validación del Dizziness Handicap Inventory: versión argentina. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2012;63:106–14, <http://dx.doi.org/10.1016/j.otorri.2011.09.006>.