



Las nuevas tecnologías como herramienta terapéutica en un grupo con discapacidad intelectual, un estudio piloto

The use of novel technologies as a therapeutic tool in a sample of intellectual disability subjects, a pilot study

Marta Torra, Universidad Rovira i Virgili, Asociación Jeroni de Moragas, Fundación Privada AJEM, martmora@copc.cat

Maria Teresa Colomina, NEUROLAB, Grup de recerca en Neurocomportament i Salut, CRAMC, Universidad Rovira i Virgili, mariateresa.colomina@urv.cat

Resumen

Las nuevas tecnologías se han convertido en una herramienta potencial en neurorehabilitación, aspectos como la sencillez del manejo y su atractivo favorecen su uso y las convierten en tareas altamente motivantes para el usuario. Este estudio tiene como objetivo valorar el uso de las nuevas tecnologías como herramienta para mejorar las habilidades cognitivas en adultos con discapacidad intelectual. Para ello, se han valorado las habilidades de atención, inhibición e impulsividad mediante tres tareas diseñadas con el programa E-Prime 2.0 antes y después de la intervención con las nuevas tecnologías. La intervención consistió en una sesión semanal de 30 minutos a lo largo de 7 semanas. En cada sesión los sujetos jugaban 15 min con la Wii™ y 15 minutos con la aplicación para tableta Angry birds™. Nuestros resultados muestran mejoras significativas en el número de respuestas correctas en la tarea de atención en el retest en las mujeres, en el grupo de 20-40 años, y en los grupos de discapacidad intelectual (DI) leve y moderada. Además, el grupo de DI leve muestra una mejora significativa reduciendo el tiempo de reacción (TR) en las respuestas. En la tarea de inhibición, disminuyen en el retest los errores de omisión y el grupo de DI moderada mejora significativamente el número de respuestas correctas. En la tarea de impulsividad, aumenta significativamente el número de respuestas correctas en el grupo edad. El TR de anticipación disminuye significativamente en el retest. Estos datos indican que las nuevas tecnologías son una herramienta importante para ser usada en las intervenciones terapéuticas. Se necesita un estudio más detallado para diseñar intervenciones personalizadas en función del sexo, la DI y la edad.

Palabras clave: nuevas tecnologías, atención, inhibición, impulsividad.

Abstract

New technologies have been converted in a potential tool in neurorehabilitation. Their simplicity and attractive favour their use and increase the motivation in the user. This study aims to introduce the use of novel technologies as a tool to improve cognitive skills in adults with intellectual disability. We assessed attention, inhibition and impulsivity through three tasks designed with the E-Prime 2.0 program before and after the novel technology-based interventions. The intervention consisted in a one weekly session of 30 minutes administered during seven weeks. In each session, the subjects played 15 minutes with Wii™ and 15 minutes with the tablet application Angry birds™. Significant improvements in the number of correct answers in the attention task in the re-test are found in women, between 20-40 years, in mild Intellectual Disability (ID) and moderate ID groups. Moreover, the mild ID group shows a significant improvement, reducing its reaction time for answers. In the Inhibition Task, omission errors were diminished in the retest and the group of moderate ID significantly improves the number of correct

answers. In the impulsivity task, the number of correct waits responses increases significantly in the aged group. Anticipation RT is significantly reduced in the re-test. These data indicate that the novel technologies are an important tool to be used for therapeutic interventions. A more detailed study is needed to design personalized interventions according to the sex, the ID and the age.

Keywords: novel technologies, attention, inhibition, impulsivity.

1. Introducción

En los últimos años las nuevas tecnologías se han introducido progresivamente en los programas de rehabilitación. Estas herramientas son atractivas y tienen unas instrucciones sencillas, con objetivos claros, un ambiente virtual, colores llamativos, música y sonidos divertidos. Hidrian & Weyler (2008) sugieren que la motivación juega un rol importante para la efectividad del tratamiento mediante Wii™.

En 2010, Anderson crea el concepto de Wiihabilitation utilizando la Wii™ en la rehabilitación física. También informa que en los últimos años, la Wii™ se ha introducido en la Terapia Ocupacional debido a su uso sencillo y a la variedad de juegos. Se ha estudiado en la enfermedad de Parkinson (DosSantos et al. 2012; Holmes et al. 2012; Pompeu et al. 2012), pacientes con accidente cerebro-vascular crónico (Hurkmans et al. 2011), niños con TDAH (Shih et al. 2011), niños con parálisis cerebral espástica hemipléjica (Jelsma et al. 2012), multidiscapacidad (Shih et al. 2011) y como herramienta de rehabilitación cognitiva y fisioterapéutica (Salem et al. 2012; Gordon et al. 2012; Fung V. et al. 2012; de Kloet et al. 2012). Sin embargo, existen pocos estudios realizados con adultos con discapacidad intelectual (Shih et al. 2011). La consola Nintendo Wii™ permite un alto rendimiento en la orientación tridimensional y permite controlar la estimulación ambiental preferida. Un estudio con dos participantes con discapacidad intelectual demuestra que el uso de Wii™ incrementa la respuesta objetivo en una actividad ocupacional asignada (Shih et al. 2011). Otra investigación aplicando Nintendo Wii™ con dos participantes con múltiple discapacidad que presentaban serias dificultades en el mantenimiento de la cabeza erguida, ha encontrado una mejora durante la intervención (Shih et al. 2011). Además, un estudio con dos niños con múltiple discapacidad y trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) mostró una reducción de su comportamiento hiperactivo utilizando Nintendo Wii™ (Shih et al. 2011). Por otra parte, sujetos con Daño Cerebral Adquirido (DCA) de edades comprendidas entre 6 y 29 años han obtenido cambios significativos en la cantidad de actividad física, la velocidad del procesamiento de la información, la atención, respuestas de inhibición y la coordinación visomotora después de 12 semanas (De Kloet et al. 2012).

Referente a la efectividad de Nintendo Wii Sports™, un estudio con cuarenta participantes con alteración en el desarrollo (edades de 30 a 58 años) demuestra que el uso de ésta durante dos sesiones semanales a lo largo de 10 semanas es una herramienta terapéutica para la mejora de la rehabilitación en personas con alteraciones en el desarrollo (Salem et al. 2012). Otro estudio realizado en un grupo de siete niños con parálisis cerebral discinética (PC) que habían jugado a la Wii Sports™ concretamente en los juegos de boxeo, béisbol y tenis dos veces por semana durante seis semanas durante 45 minutos mostró que mejoraron sus puntuaciones durante las sesiones. Estos resultados indican que Nintendo Wii Sports™ tiene un potencial como

herramienta terapéutica en el tratamiento de niños con parálisis cerebral mejorando la función motora (Gordon et al. 2012).

En relación con la atención y la Wii Sports™, una investigación concluye que dos mujeres con deterioro cognitivo leve (DCL) prestaron más atención a la tarea (programa de bolos Nintendo Wii™) y demostraron niveles más altos de afecto positivo. Estos autores sugieren que este programa puede proporcionar la cantidad apropiada de estimulación y reto tanto física como mental en personas mayores con DCL (Weybirght et al. 2010).

En cuanto a las tabletas, existen pocos estudios. Flores et al. (2012) refiere que el uso de Apple iPad™ mejora las habilidades de comunicación en una muestra de niños con Trastornos del Espectro Autista (TEA) y alteraciones en el desarrollo. En los procedimientos pediátricos, este instrumento es útil en el tratamiento del dolor y la ansiedad porque se utiliza como distractor (McQueen et al. 2012). En pacientes con demencia leve, iPad™ –al igual que las tabletas, ofrece indicaciones oportunas, alarmas y recordatorios que ayudan a preservar las capacidades y mejorar la calidad de vida de las personas con esta afección contribuyendo a su independencia (Mokhtari et al. 2012). Finalmente, una revisión sistemática sugiere que 15 estudios en los cuales se ha utilizado iPods™, iPod Touch™, iPads™ y dispositivos relacionados son ayudas tecnológicas viables para las personas con discapacidades del desarrollo, ya que estos instrumentos permiten trabajar diferentes dominios: académico, comunicación, empleo, ocio y transición a través de las escuelas. Sobre la base de nuestro conocimiento, no hay estudios publicados que evalúen los efectos de las nuevas tecnologías en las habilidades de atención, inhibición e impulsividad en personas con discapacidad intelectual. Solamente un estudio realizado en una muestra de pacientes con Daño Cerebral Adquirido (DCL) muestra cambios en la atención y en la respuesta de inhibición utilizando Nintendo Wii™ (De Kloet et al. 2012). El objetivo del presente estudio es utilizar la Wii Sports™ y la tableta como técnica motivacional para la mejora de atención, impulsividad e inhibición. Nuestra hipótesis es que el uso de estas técnicas pueden mejorar las habilidades en sujetos que presentan una afectación en estas habilidades.

2. Materiales y metodología

2.1. Muestra

Los participantes fueron usuarios del Centro Ocupacional de la Asociación Jeroni de Moragas y residentes del hogar-residencia de la Fundación Privada AJEM de Mora del Ebro en Tarragona. Eran sujetos caucásicos, mayores de 23 años, con DI (Discapacidad Intelectual) leve y moderada. Fueron excluidos del estudio los sujetos con DI severa o profunda, dificultades motoras en las extremidades superiores y/o inferiores, un número de respuestas correctas por debajo del 20% en todas las tareas diseñadas por el programa E-PRIME 2.0 que implica elevadas dificultades de comprensión o aquellos sujetos que no realizaron el retest.

Todos los participantes y su tutor legal firmaron un consentimiento informado para participar en el estudio. La muestra estaba formada por 29 participantes con discapacidad intelectual. Dos de ellos fueron excluidos por no realizar el retest y uno

por mostrar importantes dificultades. Un total de 26 participantes completaron todas las tareas, 14 mujeres y 12 hombres con edades comprendidas entre los 23 y 69 años. La edad media del total de la muestra es de 38.77 años, el grupo de las mujeres es de 34.36 y el grupo de los hombres de 43.92. Referente a la DI, 9 participantes presentaban DI leve y 17 DI moderada. 12 participantes presentan un nivel de apoyos intermitente y 14 un nivel de apoyos limitado. DINCAT (Discapacitat Intelectual Catalunya) define Niveles de Apoyo como los recursos y estrategias que tienen como objetivo promover el desarrollo, la educación, los intereses y el bienestar de una persona y que mejoran el funcionamiento individual. En un nivel de apoyos intermitente, los apoyos se dan cuando se necesitan. Esto significa que no siempre es necesario el apoyo, o sólo es necesario por períodos cortos, que coinciden con las transiciones de la vida. Puede ser de intensidad alta o baja. El apoyo limitado se caracteriza por su consistencia en el tiempo, por un tiempo limitado pero no intermitente. Puede requerir un menor coste económico y menor personal.

2.2. Instrumentos

Los experimentos para evaluar la impulsividad, atención e inhibición fueron diseñados utilizando el programa E-Prime 2.0 basadas en las tareas descritas anteriormente, este tipo de batería es muy sensible tanto a trastornos del SNC (Sistema Nervioso Central) como a otros. CANTAB fue administrado a una muestra de niños con DI y mostró que los niños con DI presentan un perfil específico en la función ejecutiva, con unas habilidades apropiadas en cuanto a la edad y dificultades en la inhibición de respuestas prepotentes, planificación y memoria de trabajo con información no verbal (Denielsson et al. 2012).. Diseñamos las tareas de atención, impulsividad e inhibición mediante el E-Prime basándonos en tareas en el Tiempo de Reacción en la Elección (TRE) y Tarea de Señal de Parada (TSP). El programa E-Prime ha permitido diseñar tareas que han sido utilizadas para la investigación, para estudiar la distribución espacial de la atención, la impulsividad y la inhibición de respuesta (Hollingworth et al. 2012).

2.2.1. Tarea de Impulsividad

Hemos administrado estas tareas utilizando un portátil. Las instrucciones se dan en formato verbal y escrito. Cuando el sujeto está preparado para empezar la tarea, tiene que presionar cualquier tecla. La tarea consiste en la presentación de un estímulo en forma de una flecha azul hacia la derecha o hacia la izquierda aleatoriamente Si el sujeto presenta una respuesta correcta, el programa produce un refuerzo positivo; si el sujeto da una respuesta incorrecta o no responde, el programa lo comunica. A medida que el test progresa, el tiempo entre presentación del estímulo se hace mayor y el tiempo en que el estímulo permanece en la pantalla disminuye. Así, podemos esperar que los sujetos impulsivos aumentaran el número de respuestas anticipatorias cuando los estímulos tardan más en aparecer en la pantalla. Esta tarea nos permite conocer el número de respuestas de espera, errores de anticipación, tiempo de reacción (TR) de las respuestas anticipadas, las respuestas correctas, errores de comisión, errores omisión y el TR de las respuestas correctas.

2.2.2. Tarea Atencional

Hemos administrado esta tarea utilizando una pegatina roja y verde en el ratón del ordenador para dar un apoyo visual. Se presentan las instrucciones en el ordenador de forma escrita y verbal. La tarea consiste en la presentación de una serie de imágenes de animales. Éstas se presentan en parejas separadas una de la otra mediante un espacio con una pequeña cruz. El sujeto tiene que indicar si las dos imágenes pertenecen al mismo animal (pulsando la tecla con la señal verde) o no (pulsando la tecla con la señal roja). Mediante el mismo programa, el sujeto recibe retroalimentación de su ejecución. Esta tarea nos permite conocer el número de respuestas correctas, errores de comisión, errores de omisión, TR de las respuestas correctas.

2.2.3. Tarea de Inhibición

Como en la tarea anterior, las instrucciones aparecen en la primera pantalla de forma escrita y verbal. En esta tarea el sujeto tiene que pulsar la tecla con la misma flecha que aparece en el ordenador. Las flechas azules aparecen aleatoriamente tanto hacia la derecha como hacia la izquierda. Cuando aparece una flecha roja, el sujeto tiene que inhibir la respuesta. Como en la tarea anterior, se da al sujeto una retroalimentación sobre su ejecución. Esta tarea nos permite conocer el número de respuestas correctas, errores de comisión, de inhibición y omisión; y el TR de las respuestas correctas.

Definición de las variables analizadas: Respuestas de espera: el sujeto no ofrece ninguna respuesta antes de la presentación del estímulo. Errores de anticipación: el sujeto pulsa una tecla, dando una respuesta, antes que el estímulo se presente. TR de respuestas anticipadas: el tiempo que el sujeto emplea en dar una respuesta antes que el estímulo aparezca. Medida en milisegundos. Respuestas correctas: la respuesta que da el sujeto es apropiada de acuerdo con el estímulo presentado. Errores de comisión: el sujeto proporciona una respuesta incorrecta después de la aparición del estímulo. Errores de omisión: el sujeto no proporciona ninguna respuesta. TR de respuestas correctas: el tiempo empleado para presentar una respuesta correcta. Medido en Milisegundos. Errores de inhibición: el sujeto presenta una respuesta en el momento que correspondía.

2.3. Programa de Intervención

Tenemos dos modelos diferentes, Wii Sports™ y una tableta utilizando como juego los Angry birds™ el cual se puede descargar gratuitamente y es muy sencillo. Con estos dos enfoques, queremos combinar los dos juegos con diferentes demandas de ejercicio físico, porque nuestros participantes presentan diferencias en las habilidades motoras. Además, desde un punto de vista realista, debido al horario y organización espacial en nuestro centro el uso de dos tareas y dos dispositivos nos facilita la intervención.

2.3.1. Nintendo Wii Sports™

Nintendo Wii™ consiste en un videojuego conectado a la televisión. Utilizando el mando a distancia, el sujeto puede controlar la estimulación ambiental. Escogimos Wii Sports™ por su amplia variedad a la hora de seleccionar el juego de acuerdo con las capacidades que queríamos trabajar y el perfil de la muestra. Del Wii Sports™ seleccionamos los bolos por su sencilla tarea, fáciles instrucciones y un sistema de turnos claros. Hemos descartado el boxeo por la agresividad implícita, y otros juegos como el tenis y baseball por su complejidad. El juego consiste en el uso de del mando de la Wii™ como si fuera una bola de bolos, pulsando el botón A cuando es el turno del sujeto y luego pulsando el botón B mientras el sujeto mueve su brazo hacia la espalda. Cuando el sujeto está preparado para lanzar, tiene que mover el brazo de atrás hacia delante y soltar el botón B. El sujeto tiene que tener en cuenta la dirección y la velocidad de la bola. El objetivo es hacer caer el máximo número de bolos para conseguir la máxima puntuación.

Cada sujeto tiene su propio Mii. Un Mii es un personaje virtual que representa el sujeto, el cual le ayuda a su propia identificación. Fueron creados antes que el sujeto tuviera contacto con la Nintendo Wii™ y cada uno tiene las características básicas del sujeto: color de pelo, forma, color de los ojos, altura, talla y características personales. Para entender los turnos en el juego, el mando vibra.

2.3.2. Tableta– Angry birds™

Usamos una tableta por su gran pantalla táctil. Decidimos utilizar el juego de los

Angry birds™ ya que es una posibilidad de llevar temas actuales al lugar de trabajo de las personas con DI. De esta manera, los usuarios se podrían acercar al resto de la población. Además, es un juego atractivo, con colores vibrantes, música y sonidos divertidos, se pueden obtener puntos extra, la dificultad es progresiva y es un juego de fácil comprensión. El juego consiste en ayudar a los pájaros, cada especie tiene diferentes capacidades, a recuperar sus huevos que habían sido capturados por cerdos verdes. Utilizando un tirachinas, el sujeto lanza los pájaros contra las estructuras que los cerdos habían construido para protegerse, con el objetivo de destruirlos (Vidal, P. 2012). Mediante este juego, el sujeto mejora las habilidades espaciales, la planificación de la ruta que tiene que hacer el pájaro para destruir los cerdos (calculando la fuerza y el ángulo) y la atención, ya que el participante tiene que centrar su atención en el pájaro y no existen elementos distractores.

2.3.3. Registros observacionales

En cada sesión se ha llenado un registro observacional para cada participante. Este registro incluye aspectos motivacionales, cognitivos, relacionales y conductuales. Se registra la puntuación obtenida en la Nintendo Wii™ y el nivel máximo vencido en el juego de los Angry birds™ para evaluar la mejoría del sujeto. También, el sujeto indica el grado de agradabilidad con apoyo visual.

2.4. Procedimiento

Las tareas de atención, impulsividad e inhibición se administraron utilizando dos ordenadores portátiles. Cada sujeto estaba con su portátil en una habitación individual. Con este test nosotros pudimos obtener la línea base. El test y el retest fueron administrados la semana anterior y posterior a la intervención. La intervención consiste en siete sesiones incluyendo la sesión de instrucción. Se trata de una sesión semanal. En la sesión de instrucción, los participantes recibieron explicaciones verbales, demostración física y ellos pudieron jugar por un corto espacio de tiempo para tener el primer contacto con los juegos. En cada sesión el sujeto juega 15 minutos con la Wii™ y 15 minutos con los Angry birds™. En el juego de la Wii™ los sujetos juegan con parejas y en los Angry birds™ cada sujeto juega en una habitación individual con una tableta.

2.5. Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utiliza la versión 17.0 del SPSS. Usamos el análisis multivariante de la varianza MANOVA. También usamos medidas repetidas para un mejor análisis de la progresión y cambios a lo largo del tiempo. Hemos comparado los resultados obtenidos en el test y en el retest en las tareas de atención, inhibición e impulsividad. Las variables dependientes son: respuestas de espera, errores de anticipación, TR de respuestas anticipadas, respuestas correctas, errores de comisión, errores de omisión, TR de las respuestas correctas y errores de inhibición. Comparamos todos los resultados en relación el sexo, edad y nivel de DI.

3. Resultados

3.1. Tarea atencional

Se observa una mejoría general en las respuestas correctas en el retest. Existe un efecto significativo del sexo y DI. Concretamente, una mejora significativa en los grupos de mujeres, 20-40 años, DI leve y DI moderada. Los resultados muestran una ligera disminución en los errores de comisión. Existe una ligera mejora en cuanto a los errores de omisión. La mejora es significativa en el grupo de mujeres y sujetos jóvenes. En general, se observa una ligera disminución del TR. El grupo de DI leve muestra una mejora significativa, reduciendo el TR en las respuestas.

3.2. Tarea de inhibición

En el retest se obtiene un incremento de las respuestas correctas. Existe un efecto general del sexo y de la DI. En el grupo de DI moderada la mejoría es significativa. Los resultados muestran un efecto de la edad en los errores de comisión. En general, podemos observar una ligera mejoría. En el retest, se observan diferencias significativas entre mujeres y hombres en los errores de inhibición ($p=0,031$; $p < 0,05$). En términos de errores de omisión, los resultados muestran una mejora significativa que puede ser atribuida a una mejor comprensión en la tarea. Las variables sexo, edad y DI tienen un efecto significativo. Se observa una disminución significativa en el grupo de 20-40 años en el tiempo de reacción.

3.3. Tarea de impulsividad

Las puntuaciones en general han mejorado. En general, las respuestas de espera correctas han mejorado ligeramente y existe un efecto significativo de la edad. También, hay diferencias significativas entre mujeres y hombres ($p=0,037$; $p<0,05$). Referente a los errores de anticipación, hay una mejora general, es decir, una disminución del número de errores de anticipación en el retest. También se observan diferencias significativas entre mujeres y hombres ($p=0,039$; $p<0,05$), siendo las mujeres las que muestran un menor número de errores de anticipación.

Se reduce significativamente el TR de anticipación en el retest. Se observa un efecto de la edad y del DI. El número de respuestas correctas mejora significativamente en el retest. Podemos señalar un efecto general del sexo, edad y DI ya que el grupo de 20-40 años es el que obtiene mejor puntuación seguido del grupo de mujeres. Los errores de comisión disminuyen, existiendo un efecto del sexo, edad y DI en este parámetro. También, los errores de omisión y TR han mejorado significativamente. El factor edad influye significativamente en los errores de omisión en el grupo más joven. El factor DI influye tanto en errores de omisión como en TR. El factor sexo influye en los errores de omisión. En el caso del TR, el grupo de DI y hombres son los que mejoran significativamente.

Pensábamos que la tarea de atención podría presentar mayores problemas de comprensión por su complejidad. Si esto fuera cierto, calculando el promedio de las respuestas correctas tanto en el test como en retest, la tarea de atención habría obtenido la peor puntuación y no se hubiera observado ninguna mejoría. En el test, la tarea de impulsividad es la que ha obtenido peor puntuación (media= 0,3720) y la de atención en el retest (media=0,5402). Por esta razón, pensamos que la tarea de atención no es tan difícil como creíamos en un inicio. Se ha observado que la mejoría más importante se encuentra en la tarea de impulsividad (media test=0,3720 media retest=0,7282).

4. Discusión

Las nuevas tecnologías han sido muy aceptadas. Los sujetos opinan mediante una escala de tipo Likert 1(nada)-5(mucho) que la Wii™ les gusta un poco más que los Angry birds™. La Wii™ obtiene una puntuación media de 4.9 y la tableta de 4.5. No se ha observado ningún efecto adverso o daño. Esto apoya la idea que los participantes asistieron altamente predispuestos a la intervención, pudiendo considerar que la motivación les ayudó a mejorar a lo largo de las sesiones en el entrenamiento cognitivo.

Se ha sugerido que Wii™ es útil para personas introvertidas, aisladas o con ansiedad social ya que potencia las habilidades sociales y también para personas a las que no les gustan los deportes. Pensamos que la tableta está más indicada para sujetos que necesitan un ambiente controlado sin estímulos distractores. Como Pino B. (2011) describe de su estudio, utilizando la Wii™ con personas con autismo, ayuda a entrenar, entre otras, las habilidades de interacción social.

Todos los sujetos pueden realizar estas dos actividades, en el caso de personas con dificultades motoras nosotros les podemos ofrecer apoyo verbal y físico acompañando su brazo y ayudando a pulsar el botón trasero del mando a distancia.

En general, se ha observado una mejora en las puntuaciones de las tres tareas. Hay diferencias significativas entre mujeres y hombres, especialmente en el retest, en los errores de inhibición, respuestas de espera correcta y errores de anticipación. En todos los casos las mujeres realizan una mejor ejecución que los hombres. Desde un punto de vista neurológico, las mujeres podrían tener mejores habilidades de autocontrol que los hombres debido a un dimorfismo sexual (Diekhof et al. 2012). Kamarajan et al. (2008) asocia la impulsividad a diferencias en la actividad theta del cerebro entre hombres y mujeres durante la realización de una tarea de juegos al azar. Las mujeres presentaban una mayor actividad theta después de la condición de ganancia, pero los hombres presentaban una actividad theta máxima tanto en la condición de ganancia como de pérdida. Esto apoya la idea de diferencias neurobiológicas de género, que según Jentsch et al. (2003) podría ser debido a diferencias hormonales.

Se ha observado un efecto general de la edad en el grupo de 20-40 años los cuáles han realizado una mejor ejecución comparado con el grupo de 41-60 en todas las tareas. Se podría especular que está relacionado con el deterioro cognitivo natural relacionado con las dificultades de aprendizaje asociadas a la edad. En discapacidad intelectual (DI) las personas de edad, el envejecimiento empieza alrededor de los 45 años. Un estudio llevado a cabo por Haishy et al. (2013) concluye que la velocidad y la estabilidad del procesamiento de la información se desarrolla durante la adolescencia independientemente del nivel de DI, pero que el tiempo de reacción en el grupo de DI severo aumenta después de los 30 años indicando que las personas con DI severa pueden mostrar signos de envejecimiento a partir de los 30. Carmeli et al. (2012) sugiere que el estrés oxidativo y moléculas inflamatorias (óxido nítrico y citoquinas interleucinas) pueden producir un proceso inflamatorio en el torrente sanguíneo en personas mayores con DI que podría explicar el envejecimiento prematuro.

Se ha observado un efecto general de la DI ya que el grupo de DI leve presenta una mejor ejecución que el grupo de DI moderada. Esto podría relacionarse con las estructuras cerebrales relacionadas con funciones cognitivas en las personas con DI leve estarían menos dañadas que las personas con DI moderada. Probablemente, las habilidades de atención, inhibición e impulsividad están más preservadas en el grupo con DI leve. Una manifestación de esta alteración a nivel cerebral es que el tiempo de reacción y tiempo de movimiento es mayor en personas con DI cuando se compara con personas sin DI (Wade et al. 1978).

Según Coady (2009) hemos observado diferencias después de 7 sesiones. Los sujetos pueden participar en deportes virtuales, mejorar el mantenimiento de la atención durante un largo tiempo y mejorar las habilidades de comunicación. Pensamos que si este programa se llevara a cabo durante un periodo de tiempo más largo, los efectos serían más visibles y podrían generalizar estas habilidades en su vida cotidiana. En general, los participantes han aprendido las instrucciones rápidamente y han mejorado a través de las sesiones. No sabemos si los efectos se mantienen a lo largo del tiempo.

En el presente estudio, es difícil diferenciar si los resultados en la tarea impulsividad se deben a un rasgo de impulsividad, a un déficit en esta área debido a la DI o una

combinación de ambos. Limitaciones relacionadas con la estructura de la institución obligaron a este diseño experimental el uso de la tableta i la Wii™ en el mismo grupo y con un número limitado de sesiones. Para una futura aplicación, sugerimos la colaboración de otro observador para realizar un registro observacional más preciso.

Con el uso de las nuevas tecnologías, podemos ofrecer a las personas con DI las herramientas necesarias para expresar sus preferencias, aprender nuevas habilidades, crear un ambiente estimulantes, evitar aburrimiento y promover una vida con la máxima autonomía posible. Como conclusión, el uso de nuevas tecnologías como Wii Sports™ y la tableta motivan a las personas con discapacidad gracias a sus colores, sonidos, música y sencillas instrucciones y son buenos instrumentos para la potenciación de la atención, impulsividad e inhibición.

5. Agradecimientos

Esta investigación fue apoyada por la Universidad Rovira i Virgili. Nos gustaría agradecer a todos los participantes del Centro Ocupacional de la Asociación Jeroni de Moragas y residentes del hogar-residencia de la Fundación Privada AJEM de Móra d'Ebre en Tarragona.

6. Referencias

- Anderson F, Annett M, Bischof WF. (2010). Lean on Wii: Physical rehabilitation with virtual reality and Wii peripherals. *Annual Review of CyberTherapy and Telemedicine*, vol. 8, pp. 181-184.
- Buchmann J, Gierow W, Reis O, Haessler F. (2011). Intelligence moderates impulsivity and attention in ADHD children: an ERP study using a go/nogo paradigm. *World J Biol Psychiatry*. Sep;12 Suppl 1:35-9
- Cambridge Cognition. <http://www.cambridgecognition.com>
- Carmeli E, Imam B, Bachar A, Merrick J. (2012). Inflammation and oxidative stress as biomarkers of premature aging in persons with intellectual disability. *Res Dev Disabil*. Mar-Apr;33(2):369-75.
- Coday, G. (2009). Wii Therapy for Special Needs Students. <http://thinkonline.smarttutor.com/wii-therapy-for-special-needs-children/>
- Correa A, Triviño M, Pérez-Dueñas C, Acosta A, Lupiáñez J. (2010). Temporal preparation, response inhibition and impulsivity. *Brain Cogn*. Aug;73(3):222-8.
- De Kloet AJ, Berger MA, Verhoeven IM, Van Stein Callenfels K, Vlieland TP. (2012). Gaming supports Youth with acquired brain injury? A pilot study. *Brain Inj*. 26 (7-8):1021-9.
- Denielsson H, Henry LA, Messer DJ, Rönnberg J.(2012). Strengths and weaknesses in executive functioning in children with intellectual disability. *Research in Developmental Disabilities*, 33(2): 600-607.

- Diekhof EK, Keil M, Obst KU, Henseler I, Dechent P, Falkai P, Gruber O. (2012). A functional neuroimaging study assessing gender differences in the neural mechanisms underlying the ability to resist impulsive desires. *Rain Res. Sep 14;1473:63-77.*
- DINCAT. Discapacitat Intel·lectual Catalunya. (www.dincat.cat)
- DosSantos FA, Pompeu JE, Modenesi A, Guedes K, Oliveira TdeP, Peterson A, Pimintel ME. (2012). Motor learning, retention and transfer after virtual-reality-based training in Parkinson's disease-effect of motor and cognitive demands of games: a longitudinal, controlled clinical study. *Physiotherapy. Sep;98(3):217-23.*
- Flores M, Musgrove K, Renner S, Hinton V, Stroizer S, Franklin S, Hil D. (2012). A comparison of Communications using the Apple iPad and a picture-based system. *Augment. Altern Commun. Jun; 28(2):74-84.*
- Fung V, Ho A, Shaffer J, Chung E, Gomez M. (2012). Use of Nintendo Wii Fit™ in the rehabilitation of outpatients following total knee replacement: a preliminary randomized controlled trial.
- Gordon C, Roopchand-Martin S, Gregg A. (2012). Potential of the Nintendo Wii™ as a rehabilitation tool for children with cerebral palsy in a developing country: a pilot study. *Physiotherapy. Sep,98(3):238-42.*
- Haishi K, Okuzumi H, Kokubun M. (2013). Age-related change of the mean level and intraindividual variability of saccadic reaction time performance in persons with intellectual disabilities. *Res Dev Disabil. Mar;34(3):968-75.*
- Hidrian A, Weyler I (2008). Comparison of the Effect of Cyriax Cross Friction Massage and a Nintendo Wii-Exercise Program for the Treatment of Pain in Chronic Lateral. Professional Assignment Project. European School of Physiotherapy, Hogeschool van Amsterdam.
- Hollingworth A, Maxcey-Richard A.M, Vecera SP. (2012). The spatial distribution of attention within and across objects. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 38, 135-151.*
- Holmes JD, Jenkins ME, Johnson AM, Hunnt MA, Clark RA. (2012). Validity of the Nintendo Wii® balance board for the assessment of standing balance in Parkinson's disease. *Clin Rehabil. Sep 7.*
- Hurkmans HL, Ribbers GM, Streur-Kranenburg ME, Stam HJ, van den Berg-Emons RJ. (2011). Energy expenditure in chronic stroke patients playing Wii Sports: a pilot study. *Neuroeng Rehabil. Jul 14;8:38.*
- Jelsma J, Pronk M, Ferguson G, Jelsma-Smit D. (2012). The effect of the Nintendo Wii Fit on balance control and gross motor function of children with spastic hemiplegic cerebral palsy. *Dev. Neurorehabil. Oct. 3.*
- Jentsch JD, Taylor JR. (2003). Sex-related differences in spatial divided attention and motor impulsivity in rats. *Behav. Neurosci. Feb;117(1):76-83.*

- Kamarajan C, Rangaswamy M, Chorlian DB, Manz N, Tang Y, Pandey AK, Roopesh BN, Stimus AT, Porjesz B. (2008). Theta oscillations during the processing of monetary loss and gain: a perspective on gender and impulsivity. *Oct 15;1235:45-62.*
- López-Ibar Aliño. J.J. (2005) DSM-IV-TR. Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales. Texto revisado. Barcelona: Masson.
- McQueen A, Cress C, Tothy A. (2012). Using a tablet computer Turing pediatric procedures: a case series and review of the “apps”. *Pediatr. Emerg. Care. Jul;28(7):712-4.*
- Mokhtari M, Aloulou H, Tiberghien T, Biswas J, Racoceanu D, Yap P. (2012). New trends to support independence in persons with mild dementia – mini-review. *Gerontology. 58(6):554-63.*
- Pino B. (2011). Potencial y experiencias de uso de la Wii para personas con autismo. <http://www.aetapi.org/congreso2010/experiencias/siete.pdf>
- Pompeu JE, Menses FA, Silva KG, Lobo AM, Oliveira Tde P, Zomignani AP, Piemontse EM. (2012). Effect of Nintendo Wii™- based motor and cognitive training on activities of daily living in patients with Parkinson’s disease: a randomized clinical trial. *Physiotherapy. Sep;(3):196-204.*
- Salem Y, Gropack SJ, Coffin D, Godwin EM. (2012). Effectiveness of a low-cost virtual reality system for children with developmental delay: a preliminary randomized single-blind controlled trial. *Pshysiotherapy. Sep;98(3):189-95.*
- Shih CH, Shih CJ, Shih CT. (2011). Assisting people with multiple disabilities by actively keeping the head in an upright position with a Nintendo Wii Remote Controller through the control o fan environmental stimulation. *Res Dev Disabil. Sep-Oct; 32(5):2005-10.*
- Shih CH, Wang SH, Chan ML, Shih CH. (2012). Enabling people with developmental disabilities to actively perform designated occupational activities according to simple instructions with a Nintendo Wii Remote Controller by controlling environmental stimulation. *Res Dev Disabil. Jul-Aug; 33(4):1194-9.*
- Shih CH, Yeh JC, Shih CT, Chang ML. (2011). Assisting children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder actively reduces limb hyperactive behavior with Nintendo Wii Remote Controller through controlling environmental stimulation. *Res Dev Disabil. Sep-Oct; 32(5):1631-7.*
- Vidal, PC (2012). <http://www.idg.es/macworld/content.asp?idn=124204>
- Wade MG, Newel KM, Wallace SA. (1978). Decision time and movement time as a function of response complexity in retarded persons. *Am J Ment Defic. Sep;83(2):135-44.*
- Weybright E, Dattilo J, Rusch F. (2010). Effects of an Interactive Video Game (Nintendo Wii™) on Older Women with Mild Cognitive Impairment. *Therapeutic. Recreation Journal. Vol. 44, No 4 (2010).*
- Wii Nintendo. http://wiisports.nintendo.com/games_section/