

Revisão de Literatura

A utilização do NINTENDO WII na reabilitação de pacientes pediátricos: uma revisão bibliográfica

Use of NINTENDO WII in Rehabilitation of Pediatric Patients: a review

Ellen Juliane Bueno dos Santos¹, Giulliano Gardenghi²

Resumo

Introdução: A realidade virtual é uma tecnologia inovadora que fornece uma imagem em três dimensões em que o grau de movimento real é o correspondente ao grau de movimento demonstrado na tela. Vários estudos mostram que o seu uso na reabilitação de pacientes com disfunções motoras tem sido eficaz como mais uma ferramenta na terapia. Atualmente o uso de consoles de jogos de vídeo como Nintendo Wii vem sendo utilizado nas terapias por serem tecnologias de baixo custo e fácil comercialização. **Objetivo:** Este estudo tem como objetivo identificar na literatura as evidências científicas a respeito do uso do console Nintendo Wii no atendimento fisioterápico na população pediátrica e comentar os pontos positivos e negativos do seu uso. **Métodos:** A revisão foi realizada por meio de indexadores nacionais e internacionais através de pesquisas nas bases de dados Lilacs, Scielo, Google Acadêmico, Cochrane e PubMed, publicados de 2006 a 2012, utilizando os descritores: reabilitação, jogos de vídeo, crianças com deficiência. **Resultados:** Foram encontrados 51 artigos relacionados ao tema, dos quais foram selecionados para o desenvolvimento da discussão 14, tendo eles relação direta com o tema referido. Foi utilizado como critério de exclusão: pesquisas de revisão bibliográficas e pesquisas que utilizaram outros tipos de realidade virtual. **Conclusão:** Observou-se que o uso do console Wii foi eficaz no ganho de equilíbrio, descarga de peso, preensão palmar, o controle postural, na coordenação motora grossa, na concentração e motivação para o tratamento, mostrando-se eficaz como um dispositivo a mais na reabilitação de crianças com disfunções motoras.

Descritores: Reabilitação, Jogos de vídeo, Crianças com deficiência.

Abstract

Introduction: The virtual reality is an innovative technology which provides a three-dimensional image in which the degree of motion is the one corresponding to the actual degree of motion shown on the screen. Several studies have shown that its use in the rehabilitation of patients with motor dysfunctions has been effective as another tool in therapy. Nowadays the use of video game consoles like Nintendo Wii

has been used in therapy for being technologies of low cost and easy marketing. **Objective:** This study aims to identify scientific evidence in the literature regarding the use of the Nintendo Wii console in physiotherapy care in the pediatric population and review the pros and cons of their use. **Methods:** A review was undertaken by national and international indices through searches in databases Lilacs, SciELO, Google Scholar, PubMed and Cochrane, published from 2006 to 2012, using the keywords: rehabilitation, video games, and children with disabilities. **Results:** We found 51 articles related to the topic of which were selected for the development of the discussion 14. All selected papers have a direct relationship with the theme. **Exclusion criteria:** papers containing research with other kinds of virtual reality devices. **Conclusion:** We found that the use of the Wii console was effective in gaining balance, weight bearing, grip, posture control, gross motor coordination, concentration and motivation for treatment, being effective on the rehabilitation of children with motor dysfunctions.

Keywords: Rehabilitation, Video Games, Children with disabilities.

1. Discente do curso de Pós Graduação em Pediatria e Neonatologia do Centro de Estudos Avançados e Formação Integrada – CEAFI. Graduada no Curso de Fisioterapia do Centro Universitário de Anápolis – Uni Evangélica, Anápolis - GO, Brasil.
2. Fisioterapeuta, Doutor em Ciências pela FMUSP, Coordenador Científico do Serviço de Fisioterapia do Hospital ENCORE/GO, Coordenador Científico do CEAFI Pós-graduação/GO e Coordenador do Curso de Pós-graduação em Fisioterapia Hospitalar do Hospital e Maternidade São Cristóvão – São Paulo/SP.

Artigo recebido para publicação em 03 de janeiro de 2013.

Artigo aceito para publicação em 23 de janeiro de 2013.

Introdução

Nos últimos 21 anos vêm-se utilizando a realidade virtual (RV) como um método educacional, avaliativo, em treinamentos (simuladores), e em pesquisas na Medicina e outras áreas da saúde, participando de procedimentos clínicos em crianças e adultos, educando e/ou desviando a atenção de sintomas dolorosos associados a intervenções médicas, proporcionando ao usuário experiências que combinam os sentidos visuais, vestibulares, auditivos e táteis¹⁻¹⁰.

A RV fornece uma imagem tridimensional (3D), onde o grau do movimento real corresponde ao grau do movimento demonstrado na tela do computador ou da televisão, ensinando e permitindo o movimento, o *feedback* visual, a orientação do participante e manipulação de objetos tal como a raquete de tênis, permitindo que o

jogador possa corrigir um movimento errado, se necessário, e realizando movimentos que não seriam possíveis normalmente^{1,3,5,11-19}.

As melhoras causadas pelo uso da RV em pacientes são justificadas por movimentos repetitivos e novas habilidades motoras. Estudos já mostraram que a quantidade, a duração e a intensidade do exercício são variáveis importantes no aprendizado e reaprendizado das habilidades motoras e na neuroplasticidade sendo a RV uma ferramenta que fornece esse treinamento individualizado, intensivo e repetitivo. Outros estudos mostram que enfatizar o aprendizado de novas habilidades motoras é essencial na indução da neuroplasticidade^{20,21}.

Os participantes podem praticar tarefas simples ou tarefas mais complexas e podem medir seu sucesso em tempo real^{3,13,19} sendo indicado para crianças e adultos com variados níveis de escolaridade, linguagem, quadro motor e capacidade cognitiva²², tornando possível trabalharem-se objetivos como: coordenação motora, amplitude de movimento, força, equilíbrio, melhora do desempenho motor, cognitivo, socialização e funcionalidade^{2,11,19,22-25}.

Estudos mostram que crianças com disfunções motoras e cognitivas podem de beneficiar com a RV em vários aspectos, como por exemplo: controlar o número de estímulos enviados a autistas; treinar a utilização da cadeira de rodas; melhorar a comunicação com outras crianças com deficiências similares; melhorar a capacidade de concentração e permitir a experiência de observação em outro ponto de vista²².

Além de prover aos jogadores um ambiente seguro com situações diárias que normalmente seria inacessível devido a limitações motoras, cognitivas e/ou psicológicas, o uso da RV na reabilitação aumenta o grau de motivação na participação da terapia, tornando-a mais divertida e prazerosa, sendo esse uma dificuldade nas terapias comuns^{1,3,5,9,12,13,16,19,22,23,25-30}.

Sistemas de RV têm sido desenvolvidos especificamente para a reabilitação de membros superiores, membros inferiores e treinos de marcha. Deve-se considerar que a maioria desses sistemas não está disponível comercialmente, e os que estão são ainda caros. Por essa razão tem sido cada vez mais testado em clinicas e centros de reabilitação os sistemas de jogos, como os *vídeo games*, por serem de baixo custo e disponíveis comercialmente¹⁶. Hoje os consoles mais

utilizados são o *Sony Playstation 2 EyeToy* (*Sony Corporation*, Minato, Tóquio, Japão) e o *Nintendo Wii* e *WiiFit* (*Nintendo Corporation Ltd.*, Kyoto, Japão) tendo como população indivíduos saudáveis ou não de variadas idades^{24,28}.

O *Nintendo Wii* é um pequeno computador interativo, criado em 2006, baseado em um processador de 700MHz *Power PC* com 64 megabytes de memória, 24 MB de memória gráfica e 512 MB de memória flash para os dados dos jogos³¹.

Faz uso de um controle remoto sem-fio *Bluetooth* (*Wii Remote* ou *Wiimote*) que detecta o movimento e o traduz em animação em uma caricatura (*Avatar* ou *Mii*) que representa o participante na tela^{18,32} e um pequeno alto-falante que podem reproduzir sons dos impactos nos jogos³¹. O usuário segura o controle remoto (*Wiimote*) de modo que a mão se mantenha como se estivesse segurando algum objeto (como uma raquete de tênis). No controle há sensores que mensuram os movimentos de quem o manipula e mapeia-os no sistema, provocando um *feedback* no *Wiimote*, então, caso a bola toque na raquete, o indivíduo, além de vê-la no televisor, vai senti-la na mão que esta com controle em forma de vibração e ainda ouvir sons específicos da batida da raquete na bola, sendo que o *feedback* vai depender da força aplicada ou aceleração do movimento realizada pelo jogador¹⁶. No final da jogada é possível rever o movimento que foi realizado, onde o jogador pode observar o que foi feito de certo e de errado, buscando corrigir o movimento na próxima vez³³.

O controlador de jogo pode ser ligado a uma série de outras extensões de baixo-custo, como o *Nunchuck*, que além de dois botões e um manche, tem sensor de movimento com semelhante tecnologia, fazendo com que o dispositivo seja flexível, e os dados enviados sejam interpretados de maneira variada, dependendo do contexto pretendido³⁴. Há também controles com sensores embutidos, ainda mais sensíveis à aceleração e alterações de velocidade e direção¹⁰.

O pacote do *Wii Sports* permite ao jogador realizar cinco atividades esportivas: tênis, beisebol, boliche, golfe e boxe, podendo haver partidas individuais onde o jogador joga contra o console, ou com *multiplayers*, ou seja, contra um oponente externo. Alguns jogos são tão reais que requerem movimentos maiores

com corpo, como o tênis, congruente com o que acontece na realidade dos esportes, trabalhando assim a agilidade e a coordenação^{16, 30}.

Na modalidade do boxe trabalha-se controle de tronco, orientação de tronco, e a resistência dos músculos que o compõe, exigindo sempre da criança o objetivo de manter o corpo na linha média¹⁶.

Para o boliche, necessita-se de uma estabilização de tronco enquanto se move um dos membros superiores em vários graus de força¹⁶.

A maioria dos jogos é jogada com o indivíduo sentado ou em pé, uma vez que os dispositivos são posicionados nas mãos, sendo operados por botões e alavancas de polegar³¹. Tal fato viabiliza a possibilidade do uso do console em pacientes em cadeiras de rodas ou até acamados.

Uma das características que mais chama atenção para o uso do *Wii* na reabilitação é o seu custo baixo e a facilidade na comercialização do console¹⁶, sendo o sistema, seus dispositivos extras e seus jogos facilmente encontrados para compra.

O *Wii Fit* é um dos pacotes do *Nintendo Wii*, e tem como objetivo melhorar a qualidade de vida do jogador dispondo a ele uma serie de exercícios aeróbios, de condicionamento muscular, equilíbrio e força. Ele utiliza uma prancha de equilíbrio (*Balance Board*) que possui vários sensores de pressão informando o centro de gravidade e a descarga de peso do jogador, transmitindo os dados para o console e os reproduzindo na tela^{31,35}. Os jogos desafiam o equilíbrio de várias maneiras e necessitam de concentração, para que ele possa interpretar as imagens mostradas na tela e decidir quais movimentos devem ser realizados para que se obtenha êxito. O indivíduo controla os movimentos do seu *avatar* deslocando seu peso na plataforma. Quando ele se desloca para a direita o *Avatar* também se desloca para direita e vice-versa^{18,24}.

Utilizados em conjunto, o *Balance Board* e os pacotes do *Wii fit* apresentam cerca de 40 atividades de treino como *yoga*, *Cooper*, atividades aeróbias, Pilates, e jogos como andar em uma corda bamba, cabeceando bolas de futebol, navegar em um rio dentro de uma bolha, esquiando, pescar enquanto se equilibra em um cubo

de gelo entre outras, além de fornecer dados sobre a saúde do jogador, como o índice de massa corpórea e peso^{35, 36}.

O presente artigo tem como objetivo analisar pesquisas científicas indexadas nas bases de dados citadas abaixo que utilizaram o *Nintendo Wii* como ferramenta terapêutica na reabilitação de crianças e adolescentes com alguma deficiência motora causada por uma seqüela neurológica e citar os pontos positivos e negativos do uso do mesmo.

Metodologia

Foi feita uma revisão de literatura, onde a busca foi realizada com os seguintes descritores: Reabilitação, Jogos de vídeo, Crianças com deficiência, coletados de revistas científicas indexadas disponíveis gratuitamente ou não nas seguintes bases de dados: Biblioteca *Cochrane*, *PubMed*; *MedLine*, *Lilacs*, *Scielo* e *Google* acadêmico.

Os critérios de inclusão foram: artigos originais e experimentais publicados na língua inglesa, espanhola, francesa e portuguesa, entre 2006 e 2012, em periódicos especializados e indexados nas bases de dados consultadas. Foram definidos como critérios de exclusão: pesquisas de revisão bibliográfica, pesquisas realizadas com adultos e pesquisas que usaram outro modo de RV.

A apresentação dos resultados da discussão foi distribuída em quatro subtópicos, sendo eles, *WiiHab*; Sistemas adaptados do *Nintendo Wii*; Pontos positivos e Pontos negativos.

Resultados e Discussão

Foram encontrados 51 artigos relacionados ao tema, dos quais foram selecionados para o desenvolvimento da discussão 14, tendo eles relação direta com tema referido.

WiiHab

WiiHab é uma abreviação para o termo *WiiHabilitation* (Wii Reabilitação), uma nova idéia que usa o console na habilitação e reabilitação de pacientes com disfunções motoras¹⁸.

Dias³⁵ pontuou alguns fatores que devem ser levados em consideração na indicação e início do uso do console na terapia. A escolha do jogo é baseada na

lesão do paciente e no tipo de exercício que ele precisará realizar. Uma vez selecionado, o jogo é ensinado ao paciente, e as posições necessárias ao tratamento são acompanhadas pelo fisioterapeuta no decorrer do jogo. Por isso, é mais que necessário uma avaliação minuciosa para que seja detectado o tipo de seqüela deixado pela lesão e um fisioterapeuta capacitado para acompanhar toda a atividade, não só para manter a segurança do paciente, mas também para posicioná-lo, ensiná-lo e motivá-lo, caso necessário.

Visando aumentar o interesse e a motivação do paciente, o objetivo do jogo e suas disputas podem reforçar o estímulo lúdico do tratamento e conseqüentemente sua cooperação. Sendo que, deve ser levado em consideração para a escolha do jogo, a idade e o estado cognitivo do indivíduo. Se for uma criança com uma menor idade ou com cognitivo não totalmente preservado deve-se colocar uma atividade com níveis de facilidade maior, para melhor compreensão e desempenho e conseqüentemente melhores resultados³⁵.

A velocidade com que o exercício é realizado varia de acordo com o nível do jogo: fácil (lento), médio (moderado) e difícil (rápido). Inicialmente todo paciente joga no nível fácil, para aprender a forma correta do exercício, elevando o nível de acordo com a força de vontade do paciente e seu ritmo natural de treino. Deve ser observado o momento certo para mudar o nível do jogo, para que o jogador não perca o interesse e a motivação, caso ele não se saia bem na partida³⁵.

A duração do exercício pode variar de acordo com a intensidade do jogo e com o condicionamento físico de paciente, assegurando ao fisioterapeuta que o paciente não entrará em fadiga. Assegurando também que o interesse do paciente se mantenha para a próxima sessão, e os movimentos repetitivos realizados continuamente durante a partida não causem nenhuma lesão ou dor após o tratamento³⁵.

Rahman¹⁸, em 2010, fez um estudo com 30 crianças de 10 a 13 anos com Síndrome de *Down*, com o cognitivo na média e capaz de ficar de pé e deambular de forma independente. As crianças foram divididas em grupos de quantidades iguais sendo que o primeiro grupo (grupo controle) recebeu fisioterapia normalmente, com exercícios de alongamento, fortalecimento, e exercícios aeróbios.

O outro grupo além dos exercícios citados, no final de cada terapia ainda fez uso do *Wii*, alternando cinco minutos de atividades com 5 minutos de descanso, sendo usando os jogos de cabecear a bola, andar na corda bamba, e equilibrar o pinguim, respectivamente. Evidenciou-se que o equilíbrio melhorou em ambos os grupos, mas foi maior ($p=0,000$) no grupo associado à *Wii* reabilitação.

Em um estudo de caso realizado em 2010, foi utilizado o *Wii* em um adolescente com paralisia cerebral (PC) de 13 anos com diplegia espástica e asma, classificado no GMFM (*Gross motor functional measure*) III. Foi selecionado para a pesquisa por ter habilidades funcionais nas mãos adequada para manejar o controle, coordenação motora grossa para trabalhar tanto sentado quanto em pé, cognição suficiente para seguir as instruções, se manter na atividade e entender os jogos. Foi utilizado o sistema *Wii Sports*, usando as modalidades de golfe, boxe, boliche, beisebol e tênis. Em algumas sessões o paciente pôde jogar com uma ou duas pessoas. Foram realizadas 11 sessões ao longo de quatro semanas, que variavam de 60 a 90 minutos e alternadas por períodos de descanso durando o tempo que o jogador precisasse para reposicionar o controle remoto e ajustar as configurações para o próximo jogo. Os jogos eram realizados entre alternâncias de posições de pé ou sentado de acordo com a necessidade do paciente e do jogo. Foram constatadas melhoras na percepção visual, no controle postural, onde houve maior descarga de peso nos membros inferiores, menor dependência ao andador na marcha com olhos fechados. Além desses fatores o balanço reduziu em 60% ao permanecer estático de olhos fechados, a distribuição de peso latero-lateral se tornou mais simétrica na condição de olhos fechados assim como na ântero-posterior de olhos abertos. A mobilidade funcional (deambulação com dispositivos auxiliares) aumentou de 4,6 metros para 76,2 metros¹⁶.

Em um estudo³⁶ quase-experimental, do tipo longitudinal realizado em 2010 com sete crianças, de idade entre quatro e 13 anos, com diagnóstico de PC de níveis I (no caso do estudo, hemiplégicas espásticas) e II (e no caso do estudo, diplégicas espásticas) do Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS), com cognitivo preservado e já realizando o tratamento de fisioterapia e hidroterapia. Foi utilizado como método de avaliação de equilíbrio na posição de pé

o *Wii Balance Board*, que avalia o equilíbrio em pé através da medida de trajetória do centro de pressão realizada sobre a plataforma considerando uma porcentagem para cada hemisfério, sendo que o equilíbrio é eficiente quando cada hemisfério possuir uma porcentagem de 50% ou o mais próximo desse valor. O tratamento associou o conceito *Bobath* no solo, terapia aquática (exercícios de adaptação na água, flutuação, controle da respiração, deslocamentos na água, exercícios de rotações e treino de natação) e reabilitação virtual que sendo utilizado o sistema *Wii Balance Board* da *Nintendo*, com jogos que davam ênfase aos membros inferiores como “Andar na corda bamba”, “Atravessar o rio em uma bolha”, “Pinguim no bloco de gelo” e *Lotus Focus* (o jogador deve estar sentado sobre a plataforma e tentar manter-se o mais imóvel possível para que a vela na tela não apague), selecionados de acordo com o interesse e capacidade de cada criança. As intervenções foram realizadas duas vezes por semana por 30 minutos cada, em período de 16 semanas. O resultado foi: a medida do centro de gravidade do hemisfério esquerdo obteve uma evolução de 4,75% e do hemisfério direito de 4,91%, porém essa melhora não se mostrou significativa quando se separou os grupos por localização da lesão e nível de GMFCS. Apesar disso, mostrou-se que o uso do *Wii*, associado com as outras terapias convencionais, pode auxiliar na melhora do equilíbrio e na descarga de peso de crianças encefalopatas.

Berry³⁷ realizou um estudo com crianças de sete a 13 anos, com diagnóstico de PC hemiplégica espástica ou diplégica espástica, GMFCS nível I. Eles tinham como objetivos: descrever os padrões típicos e as variações de movimentos dos membros superiores durante os jogos; analisar a relação do tipo de jogo e o uso do membro plégico para explicar os resultados terapêuticos; explorar as características pessoais em cada jogo. Foram usados jogos de boliche, tênis e boxe, sendo que cada um foi jogado por 8 minutos, alternando com períodos de descanso de cinco minutos. Observou-se que todos os jogadores realizaram movimentos realistas, ou seja, movimentos similares aos movimentos realizados na realidade do esporte, como o boliche, onde o jogador começou com o cotovelo flexionado e com um pequeno grau de flexão de ombro, depois estendendo o cotovelo e o ombro para depois flexionar o ombro, mantendo o cotovelo estendido e “jogando a bola”. Em

todo o movimento o punho foi mantido imóvel. No tênis, 69% dos participantes realizaram movimentos realistas, principalmente nos movimentos de abdução e adução dos ombros e na flexão e extensão do cotovelo, sendo que os movimentos irrealistas, ou seja, os movimentos que não pareciam com os jogos na realidade, consistiam em movimentos de flexão e extensão de punho. 63% também realizaram movimentos realistas no boxe, que consistiam em flexão e extensão de cotovelo e os movimentos irrealistas consistiram na redução da amplitude dos movimentos de flexão e extensão de cotovelo, que foram compensados com a flexão e extensão dos punhos. O estudo mostrou que os movimentos realizados, tanto os realistas quanto os irrealistas podem trazer melhorias funcionais.

Jelsma³⁸ realizou uma pesquisa com 14 crianças, entre sete a 14 anos, com hemiplegia espástica e nos níveis I ou II no grau de funcionalidade. Foram realizadas sessões de 25 minutos, quatro vezes por semana, por três semanas. Os jogos foram escolhidos de acordo com o objetivo da pesquisa, que no caso era melhorar o equilíbrio e melhorar a descarga de peso dos membros inferiores em todas as direções sem o apoio das mãos, sendo então utilizados os jogos: *snowboard* (para descarga ântero-posterior); esqui, jogo do pinguim e futebol (descarga médio-lateral); jogo de bolha e o bambolê (descarga multidirecional). No final das três semanas foi observada uma melhora no equilíbrio de todas as crianças, e essa melhora permaneceu após dois meses, mostrando assim que os resultados do uso do *Wii* podem permanecer também em médio prazo.

Janssen³³ estudou o caso de um adolescente de 18 anos que sofreu um acidente vascular encefálico há três meses antes do início do estudo ocasionando uma hemiparesia à direita onde o membro superior foi mais afetado que o inferior. Apresentava também afasia, problemas comportamentais e déficit de atenção e concentração. Ele utilizou os jogos duas horas e meia por semana, em 16 semanas, sendo uma no *GameLab* (Laboratório de jogos onde no Maximo oito pacientes utilizam o *Wii*), onde utilizaram-se os jogos do *Wiifit* (boliche) e o *Wii-Guitar Hero*, um pacote do *Wii* com ênfase na musica em que o controlador de jogo é em forma de guitarra onde o jogador simula a reprodução da musica *rock*. Havendo jogos em grupo, onde ele gerenciava o jogo, e jogos individuais onde ele aperfeiçoava suas

habilidades. Observou-se, no final do estudo, uma melhora na função e um melhor controle do braço e da mão lesada, melhora no controle da afasia e na concentração. O autor comenta que há três possíveis razões para essa melhora: primeiro como o paciente já sabia jogar, isso facilitou o uso dos jogos na reabilitação não requerendo um tempo para aprendizado dos jogos. Segundo, a variedade de jogos disponíveis; e por último, os terapeutas envolvidos estavam familiarizados com os jogos e experientes em motivar o paciente. Os autores não relataram se as sessões foram realizadas de pé ou sentadas e se houve alguma melhora no membro inferior lesado.

Realizou-se um estudo³⁹ no qual usou-se o *Wii* como ferramenta terapêutica por oito semanas com uma criança de 12 anos com Síndrome de *Down*. Foi realizada uma avaliação prévia, na qual foi observada a percepção visual, a auto-eficácia, auto-percepção, coordenação motora, força e agilidade, equilíbrio e composição corporal. A criança usou o console em casa por oito semanas, por pelo menos quatro vezes por semana e por no mínimo 20 minutos a cada sessão. Segundo os autores a frequência e a duração de cada sessão foram escolhidas como razoavelmente suficientes para encorajar o cumprimento, mas não tão intensa que fosse interferir nas atividades físicas típicas e não encorajar a superutilização do dispositivo, sendo registrada pelos pais o tempo e a frequência do uso. Após as oito semanas a criança foi reavaliada e pode-se observar que a mesma jogou no total 547 minutos (cerca de 68 minutos por semana) e escolheu para jogar, do *Wii Sports*: boliche, beisebol, boxe e *snowboard*. Observou-se melhora na destreza manual, na coordenação dos membros superiores, no equilíbrio, na agilidade e na estabilidade postural. Não houve melhora na força e na percepção visual. Na composição corporal pode ver-se que a criança cresceu um centímetro e não ganhou peso. Por ter sido uma atividade realizada em casa sem a supervisão do fisioterapeuta, não foi avaliado o desempenho da criança durante o uso, caracterizando-se o uso do dispositivo para entretenimento e não para tratamento.

Um estudo⁴⁰ multicêntrico realizado na Holanda com 50 pessoas de 06-29 anos, diagnosticados com lesão cerebral adquirida e usando o *Nintendo Wii* disponibilizado pelos pesquisadores, em casa, por 12 semanas, em sessões que

duravam 60 minutos. Os responsáveis foram instruídos de como montar o console. Foram atribuídos três jogos do *Wii*, combinando-se esses com os objetivos de cada paciente, que foram traçados com base em um protocolo fixo, digital, chamado *TherapWii* (disponível em WWW.therapwii.nl), incluindo uma lista de objetivos comuns de tratamento de lesões cerebrais adquiridas. Os mesmos estão ligados a 16 diferentes jogos do *Wii*, sendo que cada um ligado a vários outros subjogos. Por exemplo, se o objetivo for melhorar o equilíbrio os jogos mais indicados são o *Wii Fit*, *Sports*, *Sports Resorts*, *EA Sports*, *Samba de Amigo* e *Kororinpa*, e mais 57 subjogos. Como resultado eles obtiveram: um aumento da velocidade no processamento das informações, da atenção, uma redução da inibição, com melhora da qualidade de vida. Não foram avaliados os aspectos da motricidade dos pacientes.

Na Jamaica, em 2012, foi feito um estudo⁴¹ com sete crianças de seis a 12 anos com paralisia cerebral discinética, onde usou-se uma frequência de duas vezes por semana, por seis semanas, e com cada sessão durando 45 minutos, utilizando como método avaliativo o GMFM. As crianças começaram lutando boxe, sendo o jogo mudado de acordo com a progressão no desempenho. No final, ao reavaliar o GMFM observou-se melhora na capacidade de deitar e rolar, rastejar e ajoelhar, e três dos pacientes melhoraram suas posturas ao sentar. Tais melhoras podem ser explicadas pelo aumento da força dos músculos do quadril, joelho e extensores de tronco.

Já outro estudo⁴² com 40 crianças com atraso do desenvolvimento motor e idade entre três e cinco anos de idade, sendo que todas as crianças deambulavam sozinhas teve como programa de treinamento 30 minutos de sessões em duas vezes por semana e individuais, por 10 semanas acompanhadas por um fisioterapeuta ou um terapeuta ocupacional. O grupo controle recebeu o tratamento fisioterapêutico convencional focado na facilitação dos movimentos, no equilíbrio, na marcha e no controle da coordenação motora grossa e fina. No grupo experimental utilizou-se o *WiiFit* e o *WiiSports* com foco no equilíbrio, na marcha, na força, na descarga de peso e no exercício aeróbio jogando jogos como futebol, pinguim no bloco de gelo, corda bamba, concluindo com boxe, beisebol ou boliche. Os

resultados mostraram que as crianças de ambos os grupos melhoraram, exaltando que o grupo que usou o *Wii* obteve melhora no apoio unipodal e na força de preensão palmar, explicada pela mudança de posição constante durante o jogo e na necessidade de segurar os controles. Mostrou-se que um tratamento que some o tratamento convencional+*WiiHab* pode trazer melhores benefícios com maior velocidade.

Sistemas adaptados do Nintendo Wii

Anderson⁹ adaptou o *Wii* para que pudesse suprir carências do uso do *console* na reabilitação de disfunções, havendo o encorajamento, dependendo do objetivo de tratamento, do trabalho na precisão do movimento e no controle postural, ou no equilíbrio e na estabilidade. Além de não haver mais a contagem de tempo presente no jogo não adaptado, o terapeuta pôde alterar a velocidade dos objetos movimentados, o tamanho, o número e o local para onde ele deve ir, sendo que todas as medidas de comportamento seriam gravadas. O tipo de retorno, o cronograma de retorno e a frequência dos *feedbacks* visuais, auditivos e táteis eram adaptados de acordo com o terapeuta. O jogo também poderia ser realizado com múltiplos *players*.

Há quatro tipos de jogos:

O *Snowball fight* no qual o paciente está de pé, sentado ou ajoelhado no *Wii Balance Board*, que requer que o paciente se incline para desviar das bolas de neve vindas do oponente, sendo que para lançar bolas de neve no adversário o praticante utiliza o *Wii Remote*. A velocidade, o ângulo e a distância da bola dependem do movimento de comando do controle, sendo que, quando a bola toca o paciente, o controle na sua mão treme. Objetivo terapêutico: trabalhar o controle dinâmico da postura e a precisão do movimento.

O *Mouse House* em que o paciente desempenha o papel de um rato que procura em uma casa pedaços de queijos, utilizando o *Wii Balance Board* e o *Wii Remote*, podendo estar sentado, de pé ou ajoelhado, devendo deslocar seu peso na prancha para mover o rato. Pode-se jogar individualmente ou em duplas. Objetivo terapêutico: trabalhar equilíbrio e controle de movimento.

O *Startle fish* onde o paciente realiza o papel de um mergulhador que deve permanecer o máximo possível estático para não ser comido por tubarões. Se o paciente move seu centro de gravidade na prancha o controle vibra, mas se ele se movimenta além do limite pré-determinado, o tubarão come o *Avatar* do jogador. Pode ser jogado em duplas. Objetivo terapêutico: trabalhar o equilíbrio estático.

O *Alien Abduction* em que o paciente é o líder de um grupo de alienígenas que devem raptar o máximo de animais possíveis. Para se mover o paciente deve deslocar seu centro de gravidade em uma direção na prancha e manter o equilíbrio nessa posição para transferir o animal para a nave, sendo que nesse momento o controle irá vibrar. Se o jogador não permanecer na posição o objeto a ser transferido para a nave irá cair no chão. Objetivo terapêutico: trabalhar controle postural estático, equilíbrio, precisão dos movimentos e estabilidade dos movimentos inferiores.

O *GameLab* foi criado em 2008 em um centro de reabilitação, onde uma vez por semana, por 16 semanas, crianças e adolescentes utilizam os jogos do *Nintendo Wii*, sendo que os jogos selecionados dependem dos objetivos que os terapeutas definem para cada paciente. As sessões têm no máximo 08 jogadores ao mesmo tempo. Dois terapeutas (fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais, fonoaudiólogo ou assistente social, em turnos alternados) coordenam a sessão³³. Em nossa opinião, o ideal seria um terapeuta para cada jogador, para que este possa receber a ajuda necessária em caso de dificuldade. Apesar desse dado, a ideia do laboratório é interessante para se trabalhar a socialização e a motivação, com o sentimento de competição que é alimentado.

Pontos positivos

O console é de baixo custo em comparação com os outros aparelhos de RV. É portátil, sendo possível a locomoção do mesmo. Tem fácil manuseio e é facilmente encontrado no comércio. O mesmo se aplica aos seus jogos.

Um dos vários pontos positivos do uso do console na reabilitação é que ele é capaz de criar vários ambientes que se assemelham aos ambientes em que o paciente convive, como uma casa, uma rua, um *shopping*, uma fazenda ou um campo de futebol, de modo que o 'jogador/paciente' possa, depois, assimilar as

ações realizadas na terapia às realizadas na vida real, apesar de sabermos que os efeitos em uma criança com cognitivo preservado ou parcialmente preservado serão ainda mais benéficos, quando comparados aos efeitos em crianças com o cognitivo não preservado.

O jogo é escolhido de acordo com a necessidade e interesse do jogador, e pode ser moldado de acordo com os objetivos do fisioterapeuta para com o paciente, sendo possível a adaptação do console e seus extras facilmente, por meio da modificação de alguns parâmetros do programa do jogo.

Várias pesquisas comprovaram que o uso desses consoles de RV reduz o sedentarismo de crianças e adultos com seus jogos ativos, que necessitam de movimentos constantes, em uma atividade, com potenciais benefícios cardiorrespiratórios. Pode se considerar para futuras pesquisas o uso do console com pacientes portadores de doenças cardíacas ou pulmonares, tanto pediátricos quanto adultos.

É possível o uso do console tanto em posição sentada quanto em pé, possibilitando o seu uso em crianças com cadeiras de rodas ou andadores.

Há opções nos jogos que possibilitam as avaliações de biomecânica e controle motor, sendo então uma base para que se possa escolher qual o jogo adequado para cada paciente, observando também sua evolução.

A possibilidade de ser jogado com *multiplayers* trabalha a socialização e comunicação do paciente com outras crianças e adolescentes.

Pontos negativos

Uma das consequências indesejadas de interagir com a RV e que podem interferir no desempenho são as reações físicas indesejáveis como náuseas e tonturas, sendo sempre responsabilidade do terapeuta alertar aos pais e os pacientes sobre essas eventuais reações adversas do organismo².

Anderson⁹ pontificou negativamente em seu estudo que os movimentos e as interações do *Wii* não foram criados com a finalidade de reabilitação, O autor destaca que existe dificuldade em alguns jogos, tornando-os, em muitos casos, não indicados. Ressalta também o fato de que a mensuração dos progressos provida

pelo sistema é genérica, sendo insuficiente para observar o real progresso dos pacientes.

O uso indevido e/ou exagerado do console pode acarretar em alguns malefícios como o relatado por Robinson⁴³, que reporta o caso de um adolescente de 16 anos que foi internado em um hospital apresentando uma torção no joelho enquanto jogava um jogo do *Wii*. Os exames complementares mostraram luxação da patela e um fragmento ósseo proveniente do côndilo femoral lateral. O artigo lembrou que o uso do console pode causar lesões de caráter desportivo.

Rubin⁴⁴ diz que os criadores do *Nintendo Wii* não levaram em consideração dois fatores: primeiro, a criança pode jogar o jogo de vídeo por horas, favorecendo o desenvolvimento de lesões por repetições ou pelo uso excessivo. Segundo, a lesão pode aparecer pelo uso de apenas um braço ou pelos movimentos rápidos do corpo. Deve-se considerar, segundo o autor, que apesar de não haver nenhuma resistência, o jogador pode realizar, automaticamente, uma força excessiva no movimento. O mesmo autor apresentou quatro casos de eventos adversos causados pelo uso do *Wii*. Um menino de oito anos chegou a jogar o jogo por oito horas, com um breve intervalo, o que não é indicado. A criança relatou dor no ombro e pescoço. Foi diagnosticado com cervicalgia, disfunção espinhal e dor nos ombros, sendo essa situação clínica chamada de tríade de '*Wii-ites*'. Os outros três casos basearam-se em 3 crianças na mesma família, que brincaram com console por mais de 10 horas em 2 dias, sendo que os 3 relataram as mesmas queixas como rigidez no lado direito do pescoço e ombro.

Considerações Finais

Para garantir a eficácia e a segurança do uso do *Wii* na reabilitação devem-se levar em consideração alguns pontos importantes como escolher o jogo mais apropriado para a(s) necessidade(s) de cada paciente. Isso requer que o terapeuta esteja familiarizado com os conteúdos dos jogos e saiba avaliar o desempenho do jogador para assim intervir, manipulando também o jogo, facilitando ou dificultando os processos, sem que o paciente perca o interesse e mantendo-se a segurança do mesmo. As evidências apresentadas nesse artigo embasam sua eventual indicação, em casos neurológicos específicos. Essa revisão tem um viés que deve ser

considerado. Todos os artigos aqui incluídos são compostos de séries de casos, onde não havia grupos controle bem definidos e nem um processo claro de randomização, o que limita, em parte, as conclusões aqui apresentadas.

Referências

1. Merians, AS; Jack, D; Boian, R; Treamaine, M; Burdea, GC; Adamovich, SV; Recce, M; Poizner, H. Virtual Reality- augmented Rehabilitation for patients following Strokes. *Physical Therapy*. 2002 V. 82. nº 9, 898-915.
2. Kizony, R; Katz, N; Weiss, PL. Virtual reality based intervention in rehabilitation: relationship between motor and cognitive abilities and performance within virtual environments for patients with stroke. *Proc. 5th Intl Conf. Disability, Virtual Reality & Assoc. Tech.* 2004.
3. Kizony, R; Raz, L; Katz, N; Weingarden, H; Tamar, PL. Video-capture virtual reality system for patients with paraplegic spinal cord injury. *Journal of Rehabilitation Research & Development*. 2005. V. 42, Nº 5, 595–608.
4. Gold, JI; Kant, AJ; Kim, SH; Rizzo, AS. Virtual anesthesia: The use of virtual reality for pain distraction during acute medical interventions. *Seminars in Anesthesia, Perioperative Medicine and Pain*. 2005. 24, 203-210.
5. Holden, MK. Virtual Environments for Motor Rehabilitation: Review. *Cyberpsychology & behavior* 2005.V. 8, Nº 3.
6. Eng, K; Siekierka, E; Pyk, P; Chevrier, P; Hauser, Y; Cameirao, M; Holper, L; Hägni, K; Zimmerli, L; Duff, A; Schuster, C; Bassetti, C; Verschure, P; Kiper, D. Interactive visuo-motor therapy system for stroke rehabilitation. *Med Bio Eng Comput*. 2007. 45:901–907.
7. Maani, C; Hoffman, HG; DeSocio, PA; Morrow, M; Galin, C; Magula, J; Maiers, A; Gaylord, K. Pain control during wound care For combat-related burn injuries using Custom articulated arm mounted virtual Reality goggles. *Journal of CyberTherapy & Rehabilitation*. 2008, V. 1.
8. Cameirão, MS; Badia, SB; Oller, ED; Verschure, P. The rehabilitation gaming system: a review. *Stud Health Technol Inform*. 2009; 145:65-83.
9. Anderson, F; Annet, M; Bischof, WF. Lean on Wii: physical rehabilitation with virtual reality Wii peripherals. *Stud Health Technol Inform*. 2010; 154:229-34.
10. Saposnik, G; Teasell, R; Mamdani, M; Hall, J; Mcllroy, W; Cheung, D; Thorpe, KE; Cohen, LG; Bayler, M. Effectiveness of Virtual Reality Using Wii Gaming

- Technology in Stroke Rehabilitation A Pilot Randomized Clinical Trial and Proof of Principle. *Stroke*. 2010; 41; 1477-1484.
11. Reid, D. Benefits of a virtual play rehabilitation environment for children with cerebral palsy on perceptions of self-efficacy: a pilot study. *Pediatric rehabilitation*. 2002. V. 5, Nº. 3, 141-148.
 12. Weiss, PL; Pninabialik, BA; Kizony, R. Virtual Reality Provides Leisure Time Opportunities for Young Adults with Physical and Intellectual Disabilities. *Cyberpsychology & Behavior*. 2003. V. 6, Nº 3, 335-342.
 13. Broeren, J; Rydmark, M; Sunnerhagen, K. Virtual Reality and Haptics as a Training Device for Movement Rehabilitation After Stroke: A Single-Case Study. *Arch Phys Med Rehabil*. Agosto 2004. V. 85, 1247-1250.
 14. CHEN, Y; Kang, LJ; Chuang, TY; Doong, JL; Lee, SJ; Tsai, MW; Jeng, SF; Sung, WH. Use of Virtual Reality to Improve Upper-Extremity Control in Children With Cerebral Palsy: A Single-Subject Design. *Physical Therapy*. 2007. V.87 Nº 11.
 15. Henderson, A; Korner-Bitensky, N; Levin, M. Virtual Reality in Stroke Rehabilitation: A Systematic Review of its Effectiveness for Upper Limb Motor Recovery. *Top Stroke Rehabil*. 2007; 14(2):52–61.
 16. Deutsch, JE; Borbely, M; Filler, J; Huhn, K; Guarrera-Bowlby, P. Use of a Low-Cost, Commercially available gaming console (Wii) for rehabilitation of an adolescent with cerebral palsy. *Physical Therapy*. 2008 88 (10): 1196- 1207.
 17. Cameirão, MS; Badia, SB; Oller, ED; Verschure, P. Neurorehabilitation using the virtual reality based Rehabilitation Gaming System: methodology, design, psychometrics, usability and validation. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. 2010, 7:48.
 18. Rahmand, S. Efficacy of Virtual Reality-Based Therapy on Balance in Children with Down Syndrome. *World Applied Sciences Journal*. 2010. 10 (3): 254-261.
 19. Sinder, L; Majnemer, A; Darsaklis, V. Virtual reality as a therapeutic modality for children with cerebral palsy. *Developmental Neurorehabilitation*,. 2010; 13(2): 120–128.
 20. Sung, HY, Sung, HJ, Yun-Hee, K; Yong-Hyun, K; Barrow, I; Hallett, M; Cortical reorganization induced by virtual reality therapy in a child with hemiparetic cerebral palsy. *Developmental Medicine e Child Neurology*. 2005, 47:628-635.
 21. Adamovich, SV; Fluet, GG; Tunik, E; Merians, A. Sensorimotor Training in Virtual Reality: A Review. *NeuroRehabilitation*. 2009; 25(1): 29.

22. Mccomas, J; Pivik, J; Laflamme, M. Current uses of virtual reality for children with disabilities. *Virtual Environments in Clinical Psychology and Neuroscience*. 1998.
23. Bryanton, C; Bossé, J; Brien, M; Mclean, J; McCormick, A. Sveistrup, H. Feasibility, Motivation, and Selective Motor Control: Virtual Reality Compared to Conventional Home Exercise in Children with Cerebral Palsy. *Cyberpsychology & behavior*. 2006. V. 9, Nº 2.
24. Lange, BS; Requejo, P; Flynn, SM; Rizzo, AA; Valero-Cuevas, FJ; Baker, L. The Potential of Virtual Reality and Gaming to Assist Successful Aging with Disability. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2010. 339–356.
25. Gil-Gómez, JA; Lloréns, R; Alcañiz, M; Colomer, C. Effectiveness of a Wii balance board-based system (eBaViR) for balance rehabilitation: a pilot randomized clinical trial in patients with acquired brain injury. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. 2011, 8:30.
26. Betker, AL; Szturm, T; Moussavi, ZK; Nett, C. Video Game–Based Exercises for Balance Rehabilitation: A Single-Subject Design. *Arch Phys Med Rehabil* 2006. V. 87.
27. Betker, AL; Desai, A; Nett, C; Kapadia, N; Szturm, T. Game-based exercises for Dynamic Short-Sitting Balance Rehabilitation of people with Chronic Spinal Cord and Traumatic Brain Injuries. *Physical Therapy*. 2007. V. 87. Nº 10. 1389-1398.
28. Lange, B; Flynn, S; Rizzo, A. Initial usability assessment of off-the-shelf video game consoles for clinical game-based motor rehabilitation. *Physical Therapy Reviews* 2009 V.14 Nº 5.
29. Pyk, P; Wille, D; Chevrier, E; Hauser, Y; Fatton, I; Greipl, R; Schlegl, S; Ottiger, L; Rückreim, B; Pescatore, A; Meyer-Heim, A; Kiper, D; Eng, K. A Paediatric Interactive Therapy System for Arm and Hand Rehabilitation. *Virtual Rehabilitation*. 2008, 25-27.
30. Lucca, LF. Virtual Reality And Motor Rehabilitation Of The Upper Limb After Stroke: A Generation Of Progress? *J Rehabil Med*. 2009; 41: 1003–06.
31. Tanaka, K; Parker, J; Barody, G; Sheehan, D; Holash, JR; Katz, L; A Comparison of Exergaming Interfaces for use in rehabilitation programs and research. *The Journal of the Canadian Game Studies Association*. 2012, 6 (9): 69-81.

32. Willems, MET; Bond, T. Comparison of Physiological and Metabolic Responses to Playing Nintendo Wii Sports and Brisk Treadmill Walking. *Journal of Human Kinetics*. 2009. 22, 43-50.
33. Janssen, J; Verschuren, O; Levac, D; Emers, J; Ketellar, M. Structured game-related group therapy for an adolescent with acquired brain injury: a case report. *Journal of Pediatric Rehabilitation Medicine: An Interdisciplinary Approach*. 2012 (50, 125-132).
34. Chow, Y. 3D Spatial Interaction with the Wii Remote for Head-Mounted Display Virtual Reality. *World Academy of Science, Engineering and Technology*. 2009.
35. Dias, RS; Sampaio, ILA; Taddeo, LS; Fisioterapia X Wii: A introdução do lúdico no processo de reabilitação de pacientes em tratamento fisioterápico. VIII Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment. 2009.
36. Abdalla, TCR; Prudente, COM; Ribeiro, MFM; Souza, JS. Análise da evolução do equilíbrio em pé de crianças com paralisia cerebral submetidas à reabilitação virtual, terapia aquática e fisioterapia tradicional. *Revista Moviementa* ISSN. 2010, 3 (4): 181-6.
37. Berry, T; Howcroft, CJ; Klejman, S; Fehlings, PED; Wright, V; Biddiss, E. Variations in movement patterns during active video game play in children with cerebral palsy. *J Bioengineer e Biomedical Sci*. S1: 2011.
38. Jelsma, J; Pronk, M; Ferguson, G; Smit-Jelsma, D. The effect of the Nintendo Wii Fit on balance control and gross motor function of children with spastic hemiplegic cerebral palsy. *Developmental Neurorehabilitation*, 2012, 1–11.
39. Berg, P; Becker, T; Martian, A; Primrose, KD; Wingen, J; Motor control outcomes following Nintendo Wii use by a child with Down Syndrome. *Pediatric Physical Therapy*, 2012; 24(1): 78-84.
40. Kloet, AJ; Berger, MAM; Verhoeven, IMAJ.; Callenfels, KVS; Vlieland, TPMV. Gaming supports youth with brain injury? A pilot study. *Brain Injury*, July 2012; 26(7–8): 1021–1029
41. Gordon, C; Roopchand-Martin, S; Gregg, A. Potential of Nintendo Wii as a rehabilitation tool for children with cerebral palsy in a developing country: a pilot study. *Physiotherapy*. 98 (2012): 238–242

42. Salem, Y; Gropack, SJ; Coffin, D; Godwin, EM; Effectiveness of a low-cost virtual reality system for children with developmental delay: a preliminary randomized single-blind controlled trial. *Physiotherapy*. 98 (2012): 189-195.
43. Robinson, RJ; Barron, DA; Grainger, AJ; Venkatesh, R. Wii knee. *Emerg. Radiol.* 2008 15: 255-257.
44. Rubim, D. Triad of spinal pain, spinal joint dysfunction, and extremity pain in 4 pediatric cases of Wii-it is: a 21st century pediatric condition. *Journal of Chiropractic Medicine* (2010) 9, 84–89.

Endereço para correspondência:

Ellen Juliane Bueno dos Santos

Av. Professora Zenaíde Roriz, nº 18, quadra 45. Edifício Viena, apartamento 901.
Bairro: Vila São José

Anápolis – GO

CEP: 75110-510

e-mail: ellenjuliane@hotmail.com