

Reabilitação na paralisia cerebral com o Nintendo™ Wii® associado ao Wii Fit®

Rehabilitation in cerebral palsy with Nintendo™ Wii® associated with Wii Fit®

Juliane Diniz Rossi¹; Giselle de Camargo Oliveira¹; Thais Helena Oliveira Böck²; Claudia Morais Trevisan³

¹Fisioterapeutas – Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Santa Maria, RS – Brasil.

²Bolsista de Iniciação Científica – Programa de Bolsas de Iniciação Científica/Hospital Universitário de Santa Maria – PROIC-HUSM, curso de Fisioterapia – Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Santa Maria, RS – Brasil.

³Doutora, Professora Adjunta do Departamento de Fisioterapia e Reabilitação – Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Santa Maria, RS – Brasil.

Endereço para correspondência

Claudia Morais Trevisan
Av. Rodolfo Behr, nº 1410, Camobi
97105-440, Santa Maria, RS [Brasil]
ctrevisan@smail.ufsm.br

Resumo

Introdução: Paralisia cerebral constitui um grupo de distúrbios permanentes de movimento e postura, que causa limitação de atividades. **Objetivo:** Investigar o efeito da realidade virtual, na função motora ampla e no equilíbrio na paralisia cerebral. **Métodos:** Dez sujeitos, entre 7 e 14 anos, selecionados pelo Gross Motor Function Classification System, nível I, II ou III, com capacidade de cognição verificada pelo minixame do estado mental, foram avaliados pré- e pós-intervenção utilizando-se medida da função motora grossa e escala de equilíbrio de Berg. O treinamento com realidade virtual foi elaborado a partir dos jogos inseridos no pacote do Wii Fit®. **Resultados:** Todos apresentaram melhora na função motora ampla e no equilíbrio, com mediana pré- e pós-intervenção de 90,41% e 93,63%; 51,5% e 53,5%, respectivamente, após 24 sessões. **Conclusões:** O protocolo com realidade virtual propiciou melhoras clínicas, porém, não estatisticamente significativas, mas constatou-se o aperfeiçoamento na função motora ampla e no equilíbrio.

Descritores: Jogos de Vídeo; Paralisia Cerebral; Modalidades de Fisioterapia.

Abstract

Introduction: Cerebral palsy is a group of permanent disorders of movement and posture causing activity limitation. **Objective:** To assess the effect of virtual reality in gross motor function and balance in cerebral palsy. **Methods:** Ten subjects between 7 and 14 years old were selected by the Gross Motor Function Classification System, levels I, II, or III, and their cognitive capacity verified by the mini-mental state examination in order to assess pre- and post-intervention using the gross motor function measure and the Berg balance scale. The training with virtual reality was developed on top of the games included in the Wii Fit package®. **Results:** All participants showed an improvement in gross motor function, and in the balance, with the pre- and post-intervention median as 90.41 and 93.63; 51.5 and 53.5, respectively, after 24 sessions. **Conclusions:** The protocol with virtual reality led to clinical improvements, though not statistically significant, but we noted the improvement in gross motor function and balance.

Key words: Video games; Cerebral palsy; Physical therapy modalities.

Introdução

A paralisia cerebral (PC) constitui um grupo de distúrbios permanentes do movimento e postura, causando limitação de atividades. Esses distúrbios são atribuídos a perturbações não progressivas ocorridas no desenvolvimento fetal e infantil¹. Geralmente, exigem estratégias de tratamento ao longo de muitos anos, envolvendo uma equipe multidisciplinar². Entre os distúrbios secundários na PC, encontram-se os problemas musculoesqueléticos, contraturas musculares e tendíneas, rigidez articular, deslocamento de quadril e deformidades na coluna que podem se desenvolver ao longo da vida e estão relacionados ao crescimento físico e à espasticidade muscular. A comunicação expressiva e receptiva e a habilidade de interação social podem também estar afetadas na PC por distúrbios primários ou secundários³.

Uma forma avançada de interação ser humano-computador é a realidade virtual (RV) que permite ao usuário fazer parte e interagir com um ambiente sintético tridimensional gerado pelo programa de computador, com o objetivo de representar ao máximo a sensação de realidade ao usuário⁴. A RV oferece uma variedade de situações pessoais de um ambiente interativo em que se pode brincar, aprender e desenvolver habilidades. A eficácia do uso da RV com a população infantil de todos os níveis de habilidades está sendo explorada; entretanto, crianças com deficiência têm uma experiência de jogo mais restrita do que as sem deficiência⁵. Esta modalidade constitui-se de uma tecnologia acessível, de baixo custo, porém deve ser utilizada com a orientação de um profissional.

O Wii Fit® Balance Board é um pacote de jogos para o Nintendo™ Wii® que proporciona uma melhora no desempenho funcional e no equilíbrio, aumentando força e demanda energética, sendo também um treinamento de coordenação^{6,7}. Uma vantagem do sistema Nintendo™ Wii® é o *feedback* visual que o participante recebe durante o treinamento na sessão. Este benefício auxilia o participante, enquanto a simulação do

jogo cria uma percepção de que ele pode executar atividades de alto nível⁶, proporcionando um atendimento lúdico e motivador em suas sessões⁸. Um jogo específico deve ser adotado com o intuito de ajudar o paciente a realizar os movimentos necessários para seu desenvolvimento neuromotor. Os objetivos do tratamento são alcançados por meio da movimentação correta do corpo para uma determinada ação exigida pelo jogo⁹. Assim, neste estudo, investigou-se o efeito da utilização da RV na melhora da função motora ampla e no equilíbrio na PC.

Material e métodos

Este estudo do tipo ensaio clínico não randomizado envolveu a replicação intrassujeito com comparações entre conjuntos de dados coletados ao longo de três condições sucessivas, sendo a primeira – linha de base –, diferente da segunda – intervenção com RV – e a terceira semelhante à primeira (delineamento A-B-A)¹⁰. Deste modo, as avaliações foram realizadas em dois momentos distintos: A1 – antes do início da intervenção com RV e A2 – ao final da 24ª sessão de RV.

A amostra, por conveniência, foi composta por crianças e adolescentes de 7 a 14 anos, de ambos os sexos, inseridos no processo de reabilitação, em três instituições, na cidade de Santa Maria (RS). A seleção dos sujeitos foi realizada a partir dos seguintes critérios de inclusão: sujeitos que apresentassem o diagnóstico clínico comprovado de PC espástica; indivíduos classificados pelo Gross Motor Function Classification System – Expanded & Revised (GMFCS E&R)^{11,12} de acordo com sua mobilidade, em nível I, II ou III; capacidade de cognição verificada por meio do Miniexame do Estado Mental (MEEM)¹³, adaptado para crianças e adolescentes, com pontuação igual ou superior a 24. Foram excluídos do estudo, os sujeitos que não apresentassem diagnóstico clínico de PC espástica, classificados no GMFCS E&R^{11,12} quanto à mobilidade no nível IV e V ou com pontuação menor que 24 no MEEM adaptado¹³.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFSM, sob protocolo nº 725.130, tendo os responsáveis assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, e os sujeitos analisados o termo de assentimento.

Os instrumentos utilizados para coleta de dados foram: o Gross Motor Function Measure (GMFM)^{11,12} e a escala de equilíbrio de Berg (EEB)¹⁴.

O GMFM é uma escala que busca quantificar a função e as mudanças nas atividades funcionais das crianças com PC e alguns outros problemas neurológicos ao longo do tempo¹¹. O teste utilizado neste estudo foi composto de 88 itens divididos em cinco dimensões, dentre as quais, a atividade funcional da criança é avaliada em várias tarefas, como deitar e rolar (17 itens), sentar (20 itens), engatinhar e ajoelhar (14 itens), ficar em pé (13 itens), e andar correr e pular (24 itens)¹². O tempo de aplicação é de 45 minutos para ser administrado. O escore dado a cada item é baseado em uma escala de 4 pontos: 0 = a criança não inicia; 1 = inicia e realiza menos de 10% da tarefa; 2 = completa parcialmente (executa mais que 10% e menos do que 100% da tarefa); 3 = completa (efetua 100% da tarefa). Os escores para cada dimensão são expressos em porcentagens de uma pontuação máxima para aquela dimensão¹⁵. A pontuação total é obtida pela soma de todas as dimensões divididas por cinco, em que cada uma contribui igualmente para o escore total que varia de 0 a 100¹⁵.

A EEB foi utilizada para avaliar o equilíbrio estático e dinâmico dos sujeitos em 14 situações, que representam atividades diárias, tais como ficar de pé, levantar-se, andar, inclinar-se para frente, transferir-se, virar-se; e a cada uma podem ser atribuídos escores de zero (incapaz de realizar) a quatro pontos (realiza com independência). O teste avalia tanto a forma como é realizada cada tarefa como o tempo para efetuarla. Os escores totais variam de 0 a 56 pontos, e a máxima pontuação corresponde ao melhor desempenho. Estes pontos devem ser subtraídos caso o tempo ou a distância não sejam atingidos, o sujeito necessitar de supervisão para a execu-

ção da tarefa ou precisar apoiar-se num suporte externo ou receber ajuda do examinador¹⁴.

A intervenção constou de um protocolo de treinamento elaborado a partir dos jogos inseridos no pacote do Wii Fit® (Figura 1). Os exercícios escolhidos tiveram como objetivo: o controle de grupos musculares importantes para a estabilidade postural, como quadríceps e paravertebrais – Yoga (Deep Breathing, Tree, Standing Knee, Dance); o aperfeiçoamento do equilíbrio com deslocamentos laterolateral e anteroposterior – Balance Games (Table Tilt, Penguin Slide, Ski Jump, Ski Slalom, Soccer Heading, Tightrope Walk, Balance Bubble); e o deslocamento do centro de gravidade e treino de marcha – Aerobics (Hula Hoop, Super Hula Hoop, Basic Step, Advanced Step).

1ª Semana	Deep Breathing Hula Hoop Table Tilt
2ª Semana	Deep Breathing Super Hula Hoop Soccer Heading
3ª Semana	Tree Basic Step Tightrope Walk
4ª Semana	Tree Advanced Step Penguin slide
5ª Semana	Standing Knee Ski Slalom Super Hula Hoop
6ª Semana	Standing Knee Ski Jump Soccer Heading
7ª Semana	Dance Table Tilt Tightrope Walk
8ª Semana	Dance Advanced Step Ski Slalom
9ª Semana	Deep Breathing Penguin slide Balance Bubble
10ª Semana	Tree Snowball Fight Ski Slalom
11ª Semana	Standing Knee Soccer Heading Ski Jump
12ª Semana	Dance Skateboard Arena Snowball Fight

Figura 1: Protocolo de treinamento

O pesquisador atuou como facilitador e incentivador, sendo disponibilizado, quando necessário, um dispositivo de mobilidade manual (andador anterior) aos sujeitos com nível III, no GMFCS E&R. O protocolo de treinamento foi aplicado durante 12 semanas, em duas sessões semanais, de aproximadamente 40 minutos cada, sendo constituídas de quatro jogos, repetidos três vezes, totalizando 12 partidas em cada sessão. Os jogos foram apresentados da seguinte forma: três jogos visando a um conjunto de atividades pré-definidas (voltadas aos objetivos do estudo), e o quarto jogo ficando a critério do participante, estimulando-o a ser ativo no tratamento e desenvolvendo sua capacidade de escolha. O estudo foi realizado de outubro de 2012 a outubro de 2013.

Os dados foram analisados por meio da análise de variância (ANOVA) com fator duplo de repetição e *post hoc* para análise de variância, utilizando-se o programa R – Project, versão 2.14.1. O nível de significância adotado para todas as análises foi $p < 0,05$.

Resultados

Um total de 25 sujeitos elegíveis com PC foi selecionado. Destes participantes, cinco foram excluídos por não estarem de acordo com os critérios de inclusão, e dez por não completarem a intervenção. Desta forma, dez sujeitos concluíram o estudo, sendo sete do sexo masculino, e três do feminino.

Quanto ao GMFCS E&R¹¹, cinco participantes (50%) foram classificados no nível I; dois (20%), no nível II; e três (30%), no nível III. A quadriplegia espástica representou metade do grupo (50%), e a diplegia espástica o restante (50%). Os dados demográficos e características clínicas estão expostos na Figura 2.

Os resultados referentes à função motora ampla e ao equilíbrio são apresentados na Figura 3.

Os dados não revelaram diferenças significativas entre os sujeitos ($p > 0,05$).

Sujeitos	Sexo	Idade	GMFCS E&R***	Tipo de paralisia cerebral
1	M*	14	III	Quadriplegia
2	M	10	II	Diplegia
3	M	14	I	Diplegia
4	M	13	III	Quadriplegia
5	F**	13	I	Diplegia
6	F	12	III	Quadriplegia
7	M	08	II	Quadriplegia
8	M	11	I	Quadriplegia
9	M	07	I	Diplegia
10	F	10	I	Diplegia

Figura 2: Dados demográficos e características clínicas dos sujeitos

M* = masculino; F** = feminino; GMFCS E&R*** = gross motor function classification system – expanded & revised (I – andam sem restrições; II – andam sem dispositivos auxiliares ou III – andam com dispositivos auxiliares).

Sujeitos	GMFM*		EEB**	
	A1	A2	A1	A2
1	60,22%	66,21%	13	14
2	91,53%	97,14%	51	54
3	100%	100%	56	56
4	58,26%	68,89%	7	10
5	96,91%	99,16%	53	56
6	22,07%	27,94%	5	4
7	85,31%	88,51%	49	50
8	99,72%	99,72%	56	56
9	99,16%	99,44%	55	56
10	89,29%	90,13%	52	53

Figura 3: Resultados dos sujeitos quanto à função motora e ao equilíbrio pré- e pós-intervenção. GMFM* = gross motor function measure; EEB = escala de equilíbrio de Berg**

Discussão

Ao replicar a condição A, observou-se o não restabelecimento do padrão de comportamento inicialmente verificado em linha de base, em relação à função motora ampla. Desta forma,

pode-se pressupor que as mudanças oportuni-
zadas pela condição B podem ser atribuídas à
intervenção com realidade virtual e não a fato-
res externos coincidentes que atuaram ao longo
da passagem do tempo, da exposição repetida
aos procedimentos experimentais ou de proble-
mas nos instrumentos de coleta de dados¹⁰.

Tavares et al.⁷ propuseram uma interven-
ção com o Nintendo™ Wii®, realizando um pro-
tocolo semelhante ao utilizado neste estudo, não
encontrando diferenças significativas. Contudo,
assim como na atual pesquisa, foram observa-
das melhoras clínicas quanto à função motora
ampla e ao equilíbrio.

Em concordância com os resultados obti-
dos quanto a melhora no equilíbrio estático na
EEB, Silva et al.¹⁸ fizeram uso de um programa
de treinamento com o Wii Fit® em uma crian-
ça, observando melhorias no ajuste postural em
ortostatismo e equilíbrio. Além disso, Jelsma et
al.¹⁹ analisaram crianças hemiplégicas espásticas
e verificaram melhora significativa no equilí-
brio, quando usado este programa em associa-
ção com a terapia convencional.

Tarakci et al.⁶ argumentam que o Wii Fit®,
com enfoque no treinamento de equilíbrio, tem
potencial para melhorar não somente este, mas
também a deambulação funcional em pacientes
com PC. Os autores afirmam serem necessárias
mais investigações para desenvolver diretrizes
baseadas em evidências que confirmem os efei-
tos da terapia com Wii® na PC para a melhora
do equilíbrio.

Deutsch et al.²⁰ – no primeiro relato sobre
um estudo de caso com indivíduos com PC di-
plégica espástica, classificados no nível III do
GMFCS –, mostraram que o uso de jogos do
Wii Sports™ melhoraram a percepção visual, a
postura e a mobilidade funcional dos pacien-
tes. Howcroft et al.²¹, utilizando o Wii sports™
e o jogo de dança (Dance Dance Revolution), de-
monstraram, com 17 crianças com PC, que esta
modalidade pode oferecer uma oportunidade
agradável de atividade física nessa população
avaliada por meio de gasto de energia, ativação
muscular e qualidade de movimento.

A RV parece ser um meio promissor para o
desenvolvimento de um programa de reabilitação
motivador para crianças com PC, pois cria um
ambiente acessível, propiciando a elas se envol-
verem em atividades que dificilmente seriam realiza-
das em seu dia a dia, como esquiar, voar, andar
em uma corda bamba. Este ambiente acessível e
motivador pode capacitar esses pacientes a ter um
papel ativo na sua reabilitação. Como nem todos
os ambientes de RV são igualmente estimulantes
é importante explorar os elementos daqueles que
promovem a motivação do público infantil⁵.

Algumas limitações devem ser conside-
radas no atual estudo, tais como a inclusão de
sujeitos no nível III do GMFCS, o tempo e a
frequência de intervenção e a assiduidade dos
integrantes da amostra. Sugere-se, assim, para
outros trabalhos uma investigação com maior
número de crianças de variadas classificações
funcionais, um tempo maior de intervenção, a
utilização de outros jogos e a formação de um
grupo controle.

Conclusão

O protocolo com realidade virtual propi-
ciou melhoras clínicas nos indivíduos analisa-
dos; porém, não estatisticamente significativas,
mas constatou-se o aperfeiçoamento na função
motora ampla e no equilíbrio dos participantes.
Os resultados individuais demonstraram que a
RV pode ser um recurso que propicia a reabilita-
ção do paciente e uma ferramenta de uso conti-
nuo, podendo ser introduzida em domicílio com
supervisão do fisioterapeuta.

Agradecimentos

Os autores agradecem às acadêmicas Natieli
Camponogara Righi e Fabiane Kurtz Martins, no
procedimento de coleta de dados, e à Fundação
de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande
do Sul, ao Ministério da Saúde, ao Conselho
Nacional de Desenvolvimento Científico e

Tecnológico, à Secretaria da Saúde do Rio Grande do Sul (FAPERGS/MS/CNPq/SESRS n. 002/2013) e ao Programa Pesquisa para o SUS: Gestão Compartilhada em Saúde (PPSUS – 2013/2015, nº do processo: 1251-2551/13-1) pelo apoio financeiro.

Referências

- Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol Suppl.* 2007 Feb;109:8-14. Errata em: *Dev Med Child Neurol.* 2007 Jun;49(6):480.
- Rotta NT. Paralisia cerebral, novas perspectivas terapêuticas. *J Pediatr.* 2002;78, Supl.1.
- Ministério da Saúde (Brasil). Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Diretrizes de atenção à pessoa com paralisia cerebral, Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2013.
- Sandlund M. Motion interactive games for children with motor disorders [dissertação]. Sweden: Umeå University; 2011.
- Harris K, Reid D. The influence of virtual reality play on children's motivation. *Can J Occup Ther.* 2005 Feb;72(1):21-9.
- Tarakci D, Ozdincler AR, Tarakci E, Tutuncuoglu F, Ozmen M. Wii-based balance therapy to improve balance function of children with cerebral palsy: a pilot study. *J Phys Ther Sci.* 2013; 25(9).
- Tavares CN, Carbonero FC, Finamore PS, Kós RS. Uso do Nintendo® Wii para reabilitação de crianças com paralisia cerebral: estudo de caso. *Rev Neurociênc.* 2013;21(2):286-93.
- Barcala L, Colella F, Araujo MC, Salgado ASI, Oliveira CS. Análise do equilíbrio em pacientes hemiparéticos após o treino com o programa Wii Fit. *Fisioter Mov.* 2011 abr/jun;24(2):337-43.
- Dias RS, Taddeo LS, Sampaio ILA. Fisioterapia X Wii: a introdução do lúdico no processo de reabilitação de pacientes em tratamento fisioterápico. VIII Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment. Faculdade Integrada do Ceará – FIC. Jogos Digitais. 2009 Oct; Rio de Janeiro, BR. Ceará: FIC; 2009.
- Velasco SM, Garcia-Mijares M, Tomanari GY. Fundamentos metodológicos da pesquisa em análise experimental do comportamento. *Psicol Pesqu.* 2010;4(2):150-5.
- Russell DJ, Rosenbaum PL, Avery L, Lane M. Medida da função motora grossa (GMFM-66 & GMFM-88): manual do usuário. Tradução de Luara Tomé Cyrillo e Maria Cristina dos Santos Galvão. São Paulo: Memnon; 2011.
- Palisano RJ, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston MH. Content validity of the expanded and revised Gross Motor Function Classification System. *Dev Med Child Neurol.* 2008 Oct;50(10):744-50.
- Jain M, Passi GR. Assessment of a modified minimal scale for cognitive functions in children. *Indian Pediatr.* 2005 Sep;42(9):907-12.
- Miyamoto ST, Lombardi Junior I, Berg KO, Ramos LR, Natour J. Brazilian version of the Berg balance scale. *Braz J Med Biol Res.* 2004;37(9):1411-21.
- Nunes LCBG. Tradução e validação de instrumentos de avaliação motora e de qualidade de vida em paralisia cerebral. [Tese de Doutorado]. São Paulo: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação; 2008.
- Gordon C, Roopchand-Martin S, Gregg A. Potential of the Nintendo Wii™ as a rehabilitation tool for children with cerebral palsy in a developing country: a pilot study. *Physiother.* 2012 Sep;98(3):238-42.
- Salem Y, Gropack SJ, Coffin D, Godwin EM. Effectiveness of a low-cost virtual reality system for children with developmental delay: a preliminary randomised single-blind controlled trial. *Physiother.* 2012 Sep;98(3):189-95.
- Silva MZ, Bracciali LMP, Pereira AG, Bracciali AC. Efetividade da gameterapia no controle postural de uma criança com paralisia cerebral hemiplégica espástica. VII Encontro da Associação Brasileira de Pesquisadores em Educação Especial; 2011 nov 8 a 10; Londrina, PR. São Carlos: Abpee. p. 3094-106.
- Jelsma J, Pronk M, Ferguson G, Jelsma-Smit D. The effect of the Nintendo Wii Fit on balance control and gross motor function of children with spastic hemiplegic cerebral palsy. *DevNeurorehabil.* 2013;16(1):27-37.
- 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. *PhysTher.* 2008 Oct.;88(10):1196-207.
- Howcroft J, Klejman S, Fehlings D, Wright V, Zabjek K, Andrysek J, Biddiss E. Active video game play in children with cerebral palsy: potential for physical activity promotion and rehabilitation therapies. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012 Aug;93(8):1448-56.