

Efeitos de uma intervenção com realidade virtual no controle motor de uma criança com paralisia cerebral: um relato de caso

Effects of a virtual reality intervention on the motor control of a child with cerebral palsy: a case report

Francisco Fleury Uchoa Santos Júnior^{1,2,3}, Prodamy da Sila Pacheco Neto^{1*}, Erika Samantha Freitas Cavalcante¹, Jefferson Pacheco Amaral Fortes², Paulo Cezar do Nascimento Filho², José Rogério Santana³

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

A paralisia cerebral (PC) é uma patologia que pode acometer diversas funções orgânicas, dentre elas o aprendizado motor e, conseqüentemente, o equilíbrio. O objetivo do presente estudo foi Avaliar os efeitos de uma intervenção com realidade virtual no controle motor de uma criança com PC. Trata-se de um estudo de caso intervencionista, quantitativo e longitudinal realizado com uma criança de 8 anos de idade, do sexo masculino com PC, em uma clínica de fisioterapia privada do estado do Ceará. A criança primeiramente foi ambientada ao local, em seguida, submetida a uma avaliação composta por eletroencefalografia quantitativa pelo sistema 10/20 com olhos abertos e olhos fechados por um profissional habilitado. Os dados foram coletados pelo eletroencefalograma juntamente com o software Bio-Explorer e o sistema TQ-7 para quantificação de dados. Para uma análise mais aprofundada das alterações de equilíbrio, foi realizada uma avaliação inicial e outra final por estabilometria. Após as avaliações o paciente realizou treinamento de uma hora com Jogos de realidade virtual no videogame Nintendo Wii (R) com jogos que envolviam coordenação motora e equilíbrio. Os dados evidenciaram uma redução de ondas lentas e aumento de ondas rápidas após a realização da intervenção com realidade virtual. Este fato foi observado juntamente com um aumento das frequências de ondas médias e rápidas, todas elas no cérebro em geral. Além disso, foi observada uma maior estabilidade no controle motor da criança, por meio de um maior equilíbrio na plataforma de baropodometria. Portanto, a prática de jogos com realidade virtual influencia no comportamento das ondas cerebrais e no controle motor de uma criança com paralisia cerebral.

Palavras-chave: equilíbrio, neurologia, fisioterapia.

ABSTRACT

Cerebral paralysis (PC) is a pathology that may compromise several organic functions, among them, the motor development and, consequently the equilibrium. The aim of the present study was to assess the effects of an intervention of virtual reality in the motor control of a child with PC. This was a longitudinal, quantitative case study with a 8 year old male patient from a private clinic in Ceará. Firstly, the child was familiarized with the site of the experiment, then underwent a EEG record with 10/20 system, both with open eyes and closed. Data was obtained from the EEG records, with software Bio-Explorer TQ-7 system. Equilibrium changes were assessed with a stabilometry evaluation. Evaluations were performed pre- and post- an experiment, which consisted of virtual reality gaming using a Nintendo Wii, console. The games that were chosen involved motor control and equilibrium. Data showed a reduction in slow waves and an increase in rapid waves post-experiment. Frequency of median and rapid waves also increased concomitantly. Moreover, a high stability in motor control was observed post-experiment. Therefore, gaming with virtual reality games has the potential to influence positively cerebral waves and motor control in children with cerebral paralysis.

Keywords: equilibrium, neurology, physiotherapy.

¹ Centro Universitário Estácio do Ceará

² Instituto Le Santé do Ceará

³ Universidade Federal do Ceará

* Autor correspondente: Centro Universitário Estácio do Ceará. Rua Eliseu Uchoa Beco, 600, Água Fria. CEP: 60810-270, Fortaleza, CE, Brasil. E-mail: prodamypn@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A paralisia cerebral ocasiona distúrbios posturais, déficit de coordenação neurocognitivos que ocorrem no cérebro, podendo causar alterações na comunicação e no comportamento (Riquelme et al., 2014; Rosenbaum et al., 2007). A consequência desta patologia pode interferir no desenvolvimento da marcha da criança e no desenvolvimento neuropsicomotor como um todo, especialmente no controle motor (do Nascimento Filho et al., 2017).

Uma das formas de atuar com crianças é por meio de ferramentas que envolvam o componente lúdico, como os jogos de realidade virtual. A tecnologia está integrada nas atividades realizadas habitualmente o que leva a criança a aprender rapidamente a encarar com naturalidade o mundo virtual. A fisioterapia por tem buscado amparo nessas possibilidades para a recuperação funcional de diversos pacientes, inclusive pacientes com alterações neurológicas que envolvem força, equilíbrio e controle motor (Lopes et al., 2017).

Assim, avaliar os efeitos de uma intervenção com realidade virtual no controle motor de uma criança com paralisia cerebral foi o objetivo deste estudo.

MÉTODO

Trata-se de um estudo de caso intervencionista, quantitativo e longitudinal realizado com uma criança de 8 anos de idade, do sexo masculino com paralisia cerebral, em uma clínica de fisioterapia privada do estado do Ceará. A criança primeiramente foi ambientada ao local, em seguida, submetida a uma avaliação composta por eletroencefalografia quantitativa pelo sistema 10/20 com olhos abertos e olhos fechados por um profissional habilitado. Consiste em um sistema de coordenadas onde os números ímpares representam os pontos no hemisfério esquerdo e os pares no direito, enquanto as letras se referem aos lobos ou regiões específicas, sendo F (frontal), Fp (polo frontal), T (temporal), O (occipital), P (parietal), C (central ou córtex sensorio motor), Z (linha central que separa os dois hemisférios ou fissura

inter-hemisférica). Assim, o site Fpz representa o ponto anterior ventral medial do lobo pré-frontal, enquanto P3 representa o ponto posterior dorsal lateral esquerdo do lobo parietal. Após cada avaliação foram coletados os dados de cada um dos pontos do sistema 10/20 e realizada a média de cada onda cerebral, considerando todos os pontos mensurados. Portanto, os valores de cada onda cerebral corresponderam a uma média do cérebro e não de uma área isolada. Os dados foram coletados pelo eletroencefalograma amplificador Pocket Neurobics modelo Q-wiz juntamente com o software Bio-Explorer para coleta de dados eletro encefálicas e utilização do sistema TQ-7 para quantificação de dados. No processo de quantificação dos dados elétricos foi usado filtro de interferências do sistema TQ7, sem alterações na impedância.

Para uma análise mais aprofundada das alterações de equilíbrio, foi realizada uma avaliação inicial e outra final (pós intervenção) por Estabilometria, por meio do equipamento T-Plate da Medicapteurs® (França), no qual foram coletados dados de oscilações no tempo de 30 segundos, na posição bípede com a paciente sobre a plataforma após pequena adaptação. Na estabilometria foram mensuradas a largura dos deslocamentos (mm) e a velocidade (mm/s) tanto antero-posterior como latero-lateral.

Após as avaliações o paciente realizou treinamento de uma hora com Jogos de realidade virtual no videogame Nintendo Wii® com jogos que envolviam coordenação motora e equilíbrio.

O estudo foi aprovado pelo comitê de Ética do Centro Universitário Estácio do Ceará, com parecer de número 2.352.010. Os dados obtidos no início e final da pesquisa foram organizados e analisados no Microsoft Office Excel 2007 e no Software Graphpad Prism 7. Os dados foram apresentados como média \pm erro padrão da média, com $p < 0,05$.

RESULTADOS

Nossos resultados evidenciam mudanças em todo o padrão das ondas cerebrais da criança avaliada após a realização da intervenção com realidade virtual, diminuindo ondas lentas e

aumentando ondas cerebrais rápidas e médias (Tabela 1). Observamos ainda que imediatamente após a realização da intervenção com realidade virtual o controle motor da

criança aumentou, evidenciado na Tabela 2 pela redução da amplitude dos desvios antero-posterior e latero-lateral na estabilometria.

Tabela 1

Análise das médias das ondas de 20 regiões distintas do cérebro da criança antes e após a intervenção com realidade virtual

	Pré-Intervenção	Pós-Intervenção
Ondas Lentas OF (%)	59,2	52,05
Ondas Lentas OA (%)	57,8	52,95
Ondas Médias OF (%)	21,8	25,1
Ondas Médias OA (%)	20,35	22,9
Ondas Rápidas OF (%)	19,05	22,8
Ondas Rápidas OA (%)	21,75	24,25

Tabela 2

Nível de equilíbrio da criança antes e após a intervenção com realidade virtual

	Pré-Intervenção	Pós-Intervenção
ANTERO-POSTERIOR		
Largura (mm)	55,9	37,2
Desvio médio (mm)	11,5	6,3
Velocidade média (mm/s)	18,1	12,7
LATERO-LATERAL		
Largura (mm)	77,8	53,6
Desvio médio (mm)	11,0	12,3
Velocidade média (mm/s)	15,2	18,1

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Identificamos que houve uma redução maior nas ondas lentas com olhos fechados e um pouco menor com olhos abertos, assim como um aumento nas frequências de ondas médias e rápidas, tanto de olhos abertos quanto de olhos fechados. Foi observado ainda um maior controle motor após a intervenção, pois a oscilação antero-posterior e latero-lateral reduziu os valores absolutos.

Os resultados apresentados descrevem que o treinamento com Realidade Virtual tem a capacidade de alterar as ondas cerebrais no sistema nervoso central e, conseqüentemente, as funções ligadas a elas, por meio de condicionamento operante (Ribas et al., 2016). Os resultados do presente estudo corroboram com o resultado de um estudo prévio com uma criança com ataxia cerebelar e intervenção com condicionamento operante por neurofeedback (de Melo et al., 2017). Nosso estudo demonstrou redução de ondas lentas, o que foi positivo, já que o aumento dessas ondas é

descrito na literatura como um padrão disfuncional, inclusive em crianças (Gonçalves & Boggio, 2016). Em outro estudo com uma criança com PC, o uso de ferramentas de realidade virtual por meio de neurofeedback proporcionou redução de ondas cerebrais lentas (delta e theta) e aumento de ondas tidas como ondas de trabalho, ou ondas médias (alpha e beta), reduzindo o nível de espasticidade da criança (do Nascimento Filho et al., 2017).

A redução de ondas lentas associada ao aumento das ondas médias e rápidas está associada a um melhor processo cognitivo e melhor aprendizado e controle motor (Gonçalves & Boggio, 2016). Este ponto pode ser identificado no presente estudo, pois o paciente aumentou o controle motor e o nível de equilíbrio após a intervenção com realidade virtual.

Portanto, a prática de jogos com realidade virtual influencia no comportamento das ondas cerebrais e no controle motor de uma criança com paralisia cerebral, o que pode aumentar as

possibilidades terapêuticas na recuperação funcional de crianças com disfunções neuropsicomotoras.

Agradecimentos:

Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar.

REFERÊNCIAS

- De Melo, V., Coelho, G., Costa da Silva, G., Fortes, J. P. A., do Nascimento Filho, P. C. & Santos Júnior, F. F. U. (2017). Equilíbrio estático por baropodometria em paciente com ataxia cerebelar após tratamento com neurofeedback. *Fisioterapia Brasil*, 18(2), 249-256.
- Do Nascimento Filho, P. C., Duarte, F. T., Fortes, J. P. A., & Santos Júnior, F. F. U. Alterações no comportamento elétrico cerebral de uma criança com paralisia cerebral após atendimento com neurofeedback. *Fisioterapia Brasil*, 18(3), 369-373.
- Gonçalves, O. F., & Boggio, P. S. (2016). *Neuromodulação autorregulatória princípios e prática*. São Paulo: Casa do Psicólogo.
- Lopes, P. C., Carvalho, J. P., Neto, H. B. S., ..., & Santos Junior, F. F. U. (2017). Realidade virtual em uma estratégia de reabilitação neurofuncional: revisão sistemática. *Varia Scientia Ciências da Saúde*, 3(1), 86-98.
- Ribas, V. R., Ribas, R. M. G., de Oliveira, D. C. L., Regis, C. L. S., do Nascimento Filho, P. C., Sales, T. S. R., Martins, H. A. L., & Deusen, P. V. (2016). The functioning of the brain trained through neurofeedback with behavioral techniques from a learning curve perspective. *Journal of Psychology and Psychotherapy Research*, 3, 12-19.
- Riquelme, I., Padrón, I., Cifre, I., González-Roldán, A. M., & Montoya, P. (2014). Differences in somatosensory processing due to dominant hemispheric motor impairment in cerebral palsy. *BMC Neuroscience*, 15(1), 10.
- Rosenbaum, P., Paneth, N., Leviton, A., Goldstein, M., Bax, M., Damiano, D., & Jacobsson, B. (2007). A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Developmental Medicine and Child Neurology Supplement*, 109, 8-14.



Todo o conteúdo da revista **Motricidade** está licenciado sob a [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/), exceto quando especificado em contrário e nos conteúdos retirados de outras fontes bibliográficas.