

# Uso do Nintendo® Wii e adaptações cardiorrespiratórias agudas em uma criança com Síndrome de Down: relato de caso

Aerobic exercise using the Nintendo Wii in a child with Down syndrome: a case report

PEREIRA, Silvana Alves<sup>1</sup>;  
LAGO, Flavia<sup>2</sup>;  
MELO, Leana da Silva<sup>2</sup>;  
MORAN, Cristiane Aparecida<sup>3</sup>;  
BARONI, Marina Pegoraro<sup>4</sup>

---

## Resumo

O impacto, a longo prazo, da anomalia cromossômica da Síndrome de Down (SD) é destacado por estudos que sugerem que essas crianças têm maior risco de se tornarem obesas e desenvolverem problemas cardiorrespiratórios, devido à diminuição dos níveis de participação na atividade física. No entanto, o processo de reabilitar e monitorar o dispêndio energético na criança com SD é dificultoso, pois elas apresentam um nível de atenção e concentração diferente daquelas sem a síndrome. Artefatos lúdicos, como o Nintendo® Wii, vêm sendo utilizados, como ferramenta de trabalho, para essas crianças, adolescentes e adultos. Os jogos do Nintendo Wii incorporam o movimento ao jogo, contrariando a ideia do sedentarismo e passividade do jogador, resultando em elevado gasto energético. Relatamos um caso, no qual, foi utilizado o Nintendo Wii, como artefato terapêutico para avaliar o impacto das alterações cardiorrespiratórias agudas na reabilitação de uma criança com Síndrome de Down. Foram realizadas 12 sessões, em um período de 30 dias, três vezes por semana, com duração média de 20 minutos cada sessão, por meio de jogos que proporcionaram movimentação repetitiva e controlada. Durante esses games, foi medida a Frequência Cardíaca (FC), Respiratória (FR) e Saturação de Oxigênio (SatO<sub>2</sub>). A FC máxima alcançada foi de 164bpm e FR final média de 28rpm. Durante toda a terapia, a SatO<sub>2</sub> variou na faixa de 98% a 95%. As atividades propostas pelo ambiente virtual emulado pelo Nintendo® Wii, nesse relato de caso, foram capazes de alterar as respostas cardiovasculares agudas, em uma criança portadora da Síndrome de Down, cujas alterações não ultrapassaram os valores preditivos máximos para esta criança.

**Palavras-chave:** Síndrome de Down; Terapia de Exposição à Realidade Virtual; Exercício; Modalidades de Fisioterapia.

---

<sup>1</sup> Professora Adjunto do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, FACISA-UFRN, Santa Cruz, RN. E-mail: [apsilvana@gmail.com](mailto:apsilvana@gmail.com); [apsilvana@usp.br](mailto:apsilvana@usp.br)

<sup>2</sup> Graduanda do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, FACISA-UFRN, Santa Cruz, RN.

<sup>3</sup> Professora do curso de Fisioterapia da Universidade Nove de Julho, São Paulo, SP.

<sup>4</sup> Professora Assistente do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, FACISA-UFRN, Santa Cruz, RN.

## Abstract

**Background:** The measurement of slow vital capacity (SVC) assists in the prevention and diagnosis of abnormalities affecting the respiratory system. The maximum phonation time (MPT) is a test used routinely to evaluate the function of the glottis and pulmonary efficiency without using specific equipment. The vocal and pulmonary physiology has an intimate relationship and any imbalance between exhaled strength of the lungs and larynx myoelastics forces can exert direct effects on speech and voice. **Objective:** To investigate the correlation between MPT and SVC. **Methods:** This is a cross-sectional and crossover study. The order of techniques was established randomly (simple random). We evaluated 39 adult individuals of both genders. The SVC was measured using a ventilometer and the MPT was assessed by the technique of counting in ascending order. **Results:** There was a positive correlation between the MPT and SVC for males ( $r = 0.870$ ;  $p = 0.01$ ) and for females ( $r = 0.818$ ;  $p = 0.01$ ). For both genders, we also found a positive correlation with  $r = 0.856$  ( $p = 0.01$ ). **Conclusion:** Our study has shown that the greater the slow vital capacity, the higher the maximum phonation time of the patient, for both genders and for men and women individually.

**Keywords:** Lung function; Slow vital capacity; Maximum phonation time.

## Introdução

As crianças com Síndrome de Down (SD) apresentam alterações bioquímicas, fisiológicas, anatômicas, comportamentais e evoluem com dificuldades, no desenvolver motor e na aptidão cardiorrespiratória (1). Em razão da inatividade física, o impacto, em longo prazo, é a obesidade (2) e problemas cardiorrespiratórios (3).

A intervenção precoce pode melhorar a capacidade funcional motora das crianças com SD, no entanto, o dispêndio energético é desfavorável, pois, geralmente, são desatentas e desconcentradas (4).

Os videogames interativos vêm sendo utilizados como ferramenta para as crianças, adolescentes e adultos (5), de maneira motivacional para a reabilitação motora (6) e para a tolerância ao esforço físico (7).

Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi relatar as alterações cardiorrespiratórias agudas, na reabilitação de uma criança com Síndrome de Down, utilizando o Nintendo® Wii.

## Descrição do Caso

O estudo foi realizado, entre dezembro 2012 e janeiro de 2013, com a participação de uma criança de oito anos de idade, sexo masculino, 30 kg e 124 cm de altura, com Síndrome de Down, não apresentando qualquer outra doença associada. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do UniCEUB/DF (número 0161/11 em 22/11/2011) e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelo responsável.

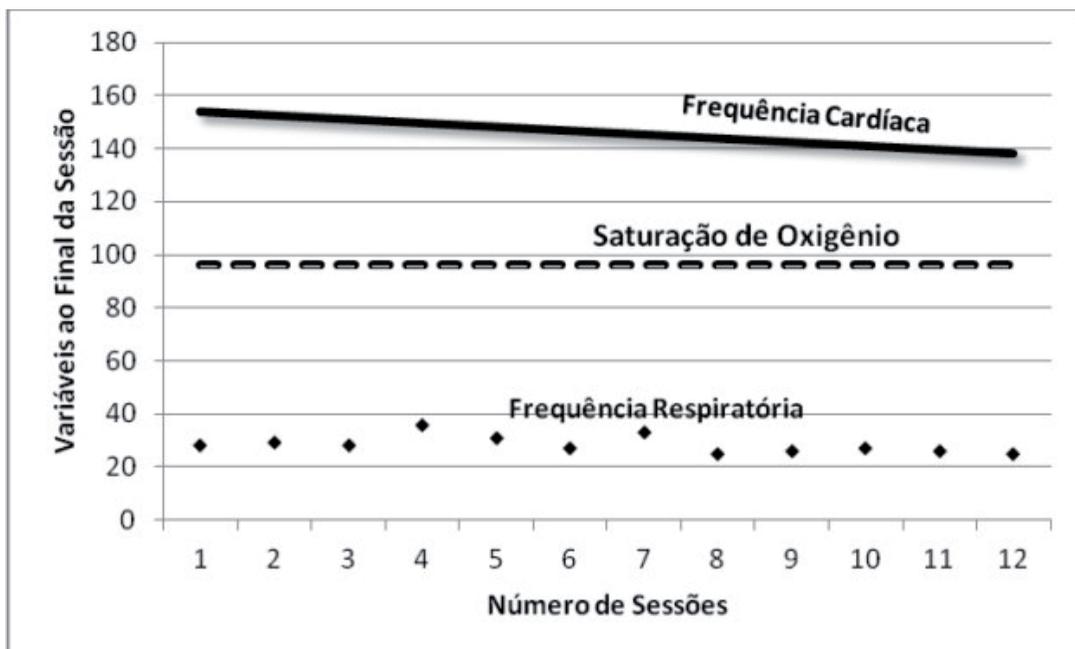
No estudo, foi utilizado um console Nintendo® Wii, ligado a uma tela de 17 polegadas da marca Samsung, uma plataforma (*Balance Board*) e uma cinta fixada à cintura, onde ficaram posicionados os controles do console. Desta forma, o movimento dos membros inferiores era captado, ao invés de realizá-lo com os membros superiores.

Para o programa de exercícios, selecionaram-se três jogos que proporcionaram movimentação repetitiva e controlada dos membros inferiores e superiores, jogo *Wii Fit* (modalidade corrida), *Wii Sports Resort* (modalidade basquete) e *Exerbeat* (modalidade soco no muro) (Figura 1).

**Figura 1** | Posição da criança durante a aplicação dos jogos. Para a realização do estudo, era utilizado um console Nintendo Wii, ligado a uma tela de 17 polegadas marca Samsung, uma balança (Balance Board) e uma cinta fixada à cintura, para apoio do console.



**Figura 2** | Valor das Variáveis Mensuradas, ao final de cada sessão. O eixo x apresenta a sequência das sessões realizadas ao longo do estudo e o eixo y apresenta os valores finais das variáveis mensuradas: frequência cardíaca (linha contínua), respiratória (linha pontilhada) e saturação de oxigênio (linha tracejada).



Na modalidade de corrida, a criança executava o movimento de correr, em um ritmo regular, ditado por seu instrutor virtual, com o controle preso à cintura por uma cinta, deixando as mãos livres para realizar o movimento requerido pelo exercício. Na modalidade basquete, realizou-se o movimento de saltar e arremessar bolas, simulada nesse jogo pelo controle do console. O console era arremessado em direção à cesta e o objetivo era acertar o máximo de bolas possível, num curto período de tempo. Na modalidade soco no muro, os consoles eram posicionados em suas mãos e a criança realizava o movimento de socar um muro virtual, até que fosse abalado e caísse.

Foram realizadas 12 sessões, com frequência de três vezes por semana, num período de um mês. Entre uma sessão e outra, era respeitado um intervalo mínimo de 24 horas e cada sessão tinha a duração aproximada de 20 minutos.

Durante os jogos, a Frequência Cardíaca (FC) foi mensurada, usando-se um monitor cardíaco da marca Polar, modelo FT40, que se encarregava de registrar continuamente a frequência cardíaca, por meio da comunicação com a cinta posicionada na região peitoral da criança, apresentando, ao final dos exercícios, as frequências cardíacas média e máxima.

A Frequência Respiratória (FR) foi aferida, com a criança ainda em repouso e, imediatamente, após a atividade, com a observação visual do movimento da caixa torácica, durante um minuto, e a saturação de oxigênio (SatO<sub>2</sub>) foi mensurada, nos mesmos intervalos da FR, com um oxímetro modelo OxyWatch C20. Todas as sessões foram realizadas no mesmo ambiente, com a criança trajando roupas leves.

Ao estimar a FC máxima pela equação de Tanaka H. et al (8) e considerando a zona de treinamento entre 55% a 90% da FC máxima, a FC alvo, calculada para os 20 minutos de jogos, foi de 111 bpm a 182 bpm, respectivamente.

## Resultados

A criança permaneceu em média, 16 minutos e 40 segundos ( $\pm 2:00$ min) dentro da zona alvo. A FC máxima alcançada foi de 164bpm com frequência média de 132bpm ( $\pm 11,01$ ) e frequência respiratória final média de 28rpm ( $\pm 3,34$ ). Durante todo o tempo de terapia, a saturação de oxigênio variou na faixa de 98% a 95%. Não houve alteração da FR e SatO<sub>2</sub> entre as 12 sessões realizadas, entretanto, a FC média reduziu 24,2% da primeira sessão (164bpm) para a última (132bpm).

A criança atingiu a zona alvo de frequência cardíaca, em todas as sessões, permanecendo em média 80% do tempo de terapia dentro da zona alvo e, com o passar das atividades, o pico máximo das frequências cardíacas, ao final das sessões, diminuíram, indicando uma adaptação da condição cardíaca da criança.

A figura 2 apresenta os valores alcançados em cada uma das 12 sessões.

## Discussão

Os resultados demonstraram a efetividade aeróbica da atividade realizada com o ambiente virtual na criança com SD, pois a FC média reduziu 24,2%, da primeira para a última sessão, e a criança permaneceu na zona alvo de frequência cardíaca, em todas as sessões, durante 80% do tempo de terapia. Essas alterações cardiorrespiratórias corroboram com os resultados de Guderian et al. (9) que, também, utilizam o Nintendo® Wii como recurso terapêutico.

As respostas cardiovasculares e metabólicas dos jogos do Wii Fit foram descritas por Guderian et al. (9) com adultos e idosos, com intensidade média dos exercícios de 16,7% da FC de reserva, indicando que os ambientes virtuais podem ser recomendados como uma alternativa para a reabilitação e condicionamento físico nesta faixa etária (9).

Os programas de reabilitação em crianças, geralmente, estabelecem de 2 a 5 sessões por semana, com duração de 30 a 60 minutos, em um período de pelo menos 6 semanas (10). Apesar do objetivo do estudo ser primariamente avaliar as alterações cardiorrespiratórias em um programa de exercício, podemos inferir que o protocolo instituído apresentou uma intensidade adequada, que pode ser utilizada como referência em futuros programas de treinamento físico de crianças com SD.

O uso do videogame foi capaz de gerar alterações agudas no sistema cardíaco, exigindo precisão e coordenação, ao executar os desafios dos jogos e incorporar o movimento, contrariando a ideia do sedentarismo, da passividade e da inatividade da criança com esse diagnóstico. A compreensão das respostas agudas cardiovasculares com o uso do Nintendo Wii para a reabilitação em crianças, especialmente as crianças com déficit de atenção, coordenação e cognitivo, supera suas limitações, permitindo, inclusive, sugerir perspectivas de estudos que observem as respostas fisiológicas com o treinamento aeróbico.

Apesar dessas limitações inerentes à síndrome, o uso do Nintendo Wii permitiu a criação de um ambiente divertido, facilitando tarefas estimulantes, como correr e saltar. O interesse e a motivação pela terapia podem ser interpretados pelos valores da frequência cardíaca atingidos durante o jogo.

O ambiente virtual influenciou o comportamento cardíaco da criança com Síndrome de Down. Contudo, por se tratar de um relato de caso, os resultados não sustentam a viabilidade do uso do videogame em programas de reabilitação. Os resultados devem ser considerados como fonte inicial para formulação de novos estudos com protocolos randomizados e uma amostra calculada.

## References

1. Rivilis I, Hay J, Cairney J, Klentrou P, Liu J, Faught BE. Physical activity and fitness in children with developmental coordination disorder: A systematic review. *Res Dev Disabil*. 2011 May-Jun;32:894-910.
2. Cairney J, Hay J, Veldhuizen S, Missiuna C, Mahlberg N, Faught BE. Trajectories of relative weight and waist circumference among children with and without developmental coordination disorder. *CMAJ*. 2010 Aug 10;182(11):1167-72.
3. Faught BE, Hay JA, Cairney J, Flouris A. Increased risk for coronary vascular disease in children with developmental coordination disorder. *J Adolesc Health*. 2005 Nov;37(5):376-80.
4. Piek JP, Bradbury GS, Elsley SC, Tate L. Motor coordination and social-emotional behaviour in preschool-aged children. *Int J Disabil Dev Educ*. 2008;55(2):143-51.
5. Ferguson GD, Jelsma D, Jelsma J, Smits-Engelsman BCM. The efficacy of two task-orientated interventions for children with Developmental Coordination Disorder: neuromotor task training and nintendo Wii Fit training. *Res Dev Disabil*. 2013 Sep;34(9):2449-61.
6. Berg P, Becker T, Martian A, Primrose KD, Wingen J. Motor control outcomes following Nintendo Wii use by a child with down syndrome. *Pediatr Phys Ther*. 2012 Spring;24(1):78-84.
7. White K, Schofield G, Kilding AE. Energy expended by boys playing active video games. *J Sci Med*

Sport. 2011 Mar;14(2):130-4.

8. Tanaka H, Monahan KD, Seals DR. Age-predicted maximal heart rate revisited. J Am Coll Cardiol. 2001 Jan;37(1):153-6.

9. Guderian B, Borreson IA, Sletten IE, Cable K, Stecker TP, Probst MA, Dalleck LC. The cardiovascular and metabolic responses to Wii Fit video game playing in middle-aged and older adults. J Sports Med Phys Fitness 2010 Dec;50(4):436-42.

10. Edouard P, Gautheron V, D'Anjou MC, Pupier L, Devillard X. Training programs for children: literature review. Ann Readapt Med Phys. 2007 Jul;50(6):510-9.

**Recebido em:** 02/05/2013

**Aceito em:** 19/12/2013