

# Influência do uso do Nintendo® Wii™ na destreza e na força de preensão manuais: estudo de caso na distrofia muscular de Becker

## *Influence of the use of the Nintendo® Wii™ on manual dexterity and hand grip strength: a case study of Becker muscular dystrophy*

Bruno Augusto de Carvalho<sup>1</sup>; Daniela Carrogi-Vianna<sup>2</sup>; Silvana Maria Blascovi-Assis<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduado em Fisioterapia, Universidade Paulista – Unip. Sorocaba, SP – Brasil.

<sup>2</sup>Mestre em Distúrbios do Desenvolvimento, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, Professora do curso de Fisioterapia, Universidade Paulista – Unip. Sorocaba, SP – Brasil.

<sup>3</sup>Docente do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento da Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, e Professora Doutora do curso de Fisioterapia, Universidade Paulista – Unip. Sorocaba, SP – Brasil.

**Endereço para correspondência**  
Bruno Augusto de Carvalho  
R. Shigueru Yagui, 446  
18.310-000 – Guapiara – SP [Brasil]  
fisio.brunocarvalho@gmail.com

### Resumo

**Objetivo:** Verificar a relação dos jogos virtuais do console Nintendo® Wii™ com a destreza e a força de preensão manuais em um adolescente com diagnóstico de distrofia muscular de Becker. **Métodos:** Utilizou-se o console Nintendo® Wii™ com jogos da linha Wii Sports Resort™. As mensurações foram realizadas antes do início da prática dos jogos e após as sessões, por meio do teste caixa e blocos para destreza manual e de um dinamômetro bulbar (Sammons Preston®) para força manual. **Resultados:** Após análise comparativa pré e pós-protocolo, verificou-se que o paciente obteve, no teste caixa e blocos, um aumento de 17,95% na destreza manual no membro superior direito, e de 7,4% no superior esquerdo. Referente à dinamometria houve aumento de força de preensão manual de 20% no membro direito, e de 25% no esquerdo. **Conclusão:** Observou-se progresso nas habilidades manuais de destreza e de força de preensão, avaliadas antes e após a intervenção, porém, sugerem-se novas pesquisas para comparação dos dados encontrados com os do atual estudo.

**Descritores:** Destreza motora; Distrofia Muscular de Becker; Força da mão; Jogos de vídeo.

### Abstract

**Objective:** To investigate the relationship between virtual games of the Nintendo® Wii™ console and dexterity and hand grip strength in an adolescent patient with Becker muscular dystrophy. **Methods:** A Nintendo® Wii™ console was used with games of the Wii Sports Resort™ series. The measurements were performed before the beginning of the gaming sessions and after their execution using the box and block test for manual dexterity and a bulbar dynamometer (Sammons Preston® brand) for hand strength. **Results:** A pre- and post-protocol comparative analysis of the box and block test results showed that the patient obtained an increase of 17.95% in the score for manual dexterity of the right arm, and 7.4% of the left. As to grip strength, there was an increase of 20% in handgrip strength of the right arm, and 25% of the left. **Conclusion:** The results demonstrated improvement in the manual skills of dexterity and grip strength as measured before and after the intervention; however, more research is necessary in order to obtain new data to be compared with the current study's findings.

**Descriptors:** Hand strength; Motor skills; Muscular dystrophy, Becker; Video games.

## Introdução

A Distrofia Muscular de Becker (DMB) e a Distrofia Muscular de Duchenne (DMD) são distrofinopatias advindas de distúrbios progressivos do músculo estriado esquelético que ocorrem devido a mutações no gene que expressa a proteína distrofina. São de caráter hereditário, ligadas ao cromossomo X, as mulheres carregam o gene afetado e os homens desenvolvem a afecção<sup>1,2</sup>.

A DMB é uma distrofia das menos graves, pois se caracteriza pela diminuição da proteína distrofina, enquanto que a DMD, mais agressiva, pela ausência dessa proteína. A DMB apresenta incidência de 1/30.000 nascimentos de meninos vivos e é reconhecida por volta dos dez anos de idade, quando eles se apresentam lentos durante a prática de esportes escolares. A deambulação se mantém, em média, até os 25 anos, e a sobrevida pode chegar até a quarta década<sup>1,3</sup>.

A distrofina proporciona integridade ao citoesqueleto muscular, especialmente durante a fase de estresse dos ciclos de contração e relaxamento do músculo. A ausência dessa proteína provoca instabilidade e rompimento do sarcolema, ocasionando morte da fibra muscular que é substituída por tecido adiposo e conjuntivo, resultando em fraqueza muscular gradativa<sup>1,2</sup>. Como resultado desse evento em cascata, muitas variáveis de controle motor são afetadas, tais como equilíbrio, alinhamento postural, coordenação global e função manual<sup>3</sup>.

A funcionalidade manual pode ser verificada por meio da análise da força de preensão, e da destreza manual, pelas intervenções fisioterapêuticas<sup>3,4,5</sup>.

Percebe-se no dia a dia clínico fisioterapêutico uma crescente dificuldade de aceitação às terapias convencionais por parte dos pacientes pediátricos e desistência destes a esses tipos de tratamentos, exigindo uma abordagem mais atraente e com maior grau de motivação. É possível explicar isso pelo fato de a reabilitação motora ser repetitiva em sua natureza, aspecto que pode culminar em falta de interesse do paciente em se tratar<sup>6</sup>.

A tecnologia tem introduzido uma gama extensa de recursos terapêuticos, especialmente direcionados às pessoas com distúrbios neurológicos<sup>7</sup>. A realidade virtual simula um ambiente real, criando uma conexão entre componentes computacionais e os canais sensorio-motores, possibilitando ao paciente uma interação individualizada em cada atividade proposta<sup>8</sup>. Os jogos virtuais, em sua própria essência e característica possuem o fator recreativo e lúdico. As novas plataformas de videogames adicionaram a essa realidade virtual a possibilidade de interagir com os jogos por meio do movimento do corpo. Além disso, a neurociência tem feito avanços no estudo do treino por *biofeedback* visual, uma ferramenta de aprendizagem motora, no qual as habilidades de planejamento motor e controle motor são continuamente estimuladas, beneficiando a plasticidade neural<sup>9</sup>. O console da Nintendo®, denominado Wii™, reúne essas características e vem sendo pesquisado mostrando-se eficaz como instrumento terapêutico para diversas patologias que resultam em distúrbios motores, atuando em correções de postura e equilíbrio, aumento da capacidade de locomoção e da amplitude de movimento dos membros, além de elevar o fator motivacional dos pacientes<sup>7</sup>. No entanto, não foi encontrada nenhuma pesquisa sobre os efeitos dos jogos do Wii™ em indivíduos com distrofia muscular de Becker e sua possível relação com a destreza e a força de preensão manuais. Contudo um trabalho com outro aparelho similar de videogames foi encontrado nessa busca, com a utilização do Playstation®3, no qual os autores referiram melhora nas funções manuais de força e destreza em um paciente com sequelas motoras decorrentes de traumatismo crânio-encefálico<sup>10</sup>.

A realização de exercícios em alta intensidade e de forma excêntrica pode ser prejudicial em indivíduos com DMB. Entretanto, os de baixa intensidade melhoram a força, a resistência e a fadiga, sem efeitos deletérios para a musculatura<sup>11</sup>.

Assim, objetivou-se neste trabalho investigar a relação da prática de jogos virtuais do console Nintendo® Wii™ com a destreza e a força

de preensão manuais, em um paciente adolescente com diagnóstico de DMB.

## Material e métodos

Participou desta pesquisa, de modo voluntário, um paciente adolescente, de 13 anos de idade, com diagnóstico de DMB que já realizava fisioterapia na clínica-escola de uma universidade particular na região de Sorocaba. O voluntário não possuía o equipamento virtual em casa e, portanto, não praticava regularmente atividades com jogos virtuais. Ao ser convidado a participar do estudo, demonstrou grande interesse e motivação para a atividade proposta, aceitando prontamente a experiência com o aval de seu responsável legal, no caso, sua mãe, que o acompanhava às terapias e apresentou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado, tornando-o apto para a prática dos jogos virtuais utilizados neste estudo. Todos os princípios de ética foram respeitados e estão de acordo com a Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Paulista, sob o número de parecer 142.394.

Utilizou-se o Teste Caixa e Blocos (TCB)<sup>12,13</sup> para avaliação da destreza e para a mensuração da força de preensão manual, empregou-se um dinamômetro da marca Sammons Preston®, o qual se caracteriza por um modelo com bulbo, em que o paciente deve apertar com o máximo de força que puder.

As avaliações ocorreram antes do início da prática dos jogos e imediatamente após a realização do programa proposto com dez sessões.

O TCB, validado e padronizado por Mthiowetz et al.<sup>13</sup>, consiste no transporte de pequenos cubos de madeira de um lado para o outro durante um minuto, em uma caixa de madeira com divisória. Registra-se o número de blocos levados pela mão direita e esquerda, por duas tentativas.

Para a aplicação do teste de preensão, foi utilizada a padronização recomendada pela Sociedade

Americana dos Terapeutas da Mão (SATM)<sup>4,5</sup> em relação ao posicionamento do corpo, que é descrito a seguir: para mensurar a força e preensão manual, o adolescente manteve-se sentado em um banco giratório, sem encosto e com regulagem de altura do assento, seus pés permaneceram apoiados no chão com flexão de joelhos e quadril a 90°. O ombro foi mantido em adução junto ao tronco, o cotovelo foi posicionado a 90° com o antebraço em posição neutra, sem que houvesse desvios, enquanto o participante sustentava o dinamômetro. O movimento de preensão foi solicitado do modo mais forte que o adolescente pudesse conseguir.

Para os dois testes, três repetições foram solicitadas, alternando-se na atividade o membro direito e o esquerdo. O intervalo entre uma tentativa e outra foi o de um minuto, havendo, dessa forma, o controle da fadiga muscular durante a realização dos exercícios. Como resultado, utilizou-se a medida mais alta, tanto para o número de blocos transportados como para a força de preensão.

Foi utilizado o console da Nintendo®, denominado Wii™, com jogos da linha Wii Sports Resort™.

O jogo é controlado pelo Wiimote™, o controle do Wii™, que tem o formato de um controle remoto, com um botão direcional digital na parte superior frontal, o botão “A” abaixo deste, os botões “-”, *home* e “+” logo abaixo, dispostos em posição horizontal, os botões 1 e 2 na parte inferior frontal, dispostos na vertical, e o botão “B”, na forma de gatilho, que fica na parte traseira superior. Ele também possui um sistema de detecção de movimento e de posição, o Wii MotionPlus™. Por medidas de segurança, há uma alça que deve ser presa no punho do jogador.

Os jogos escolhidos visaram à agilidade de planejamento motor e às habilidades motoras grossa e fina das mãos, e foram os seguintes:

- *Swordplay* no modo *Duel* – luta com espadas em que o objetivo é derrubar o oponente da plataforma.
- *Swordplay* no modo *Slice* – com uma espada em punho, devem-se fatiar objetos jogados

por um personagem, numa direção de corte aleatorizada, podendo ser na vertical, horizontal e diagonal, tanto no sentido de baixo para cima quanto de cima para baixo, antes do adversário.

- *Power Cruising* – com um *jet-ski* deve-se fazer um trajeto através de argolas no mar, usando o acessório Nunchuck™ (um controle secundário que deve ser conectado ao Wiimote), posicionados, um em cada mão, simulando um guidão.
- *Table Tennis* no modo *Match* – simulação do tênis de mesa.
- *Air Sports* no modo *Island Flyover* – segurando o Wiimote™ como se fosse um avião de papel, deve-se guiar um avião sobre uma ilha em que há pontos estratégicos, por onde se deve passar, e balões, que devem ser estourados.

Cada jogo foi jogado quatro vezes, durante 15 minutos cada vez, sendo dois jogos por dia, com um intervalo de cinco minutos entre eles para evitar fadiga muscular.

As sessões foram programadas, agendadas e realizadas na clínica-escola, em uma sala de aula, com espaço apropriado para movimentação segura durante a prática dos jogos (9 m<sup>2</sup>). A imagem do jogo foi projetada por um projetor de vídeo tradicional da marca Sony em uma tela retrátil.

O estudo foi desenvolvido durante os meses de agosto a novembro de 2012 e a coleta de dados ocorreu nos meses de março e abril do ano de 2013, com duração de seis semanas e frequência de duas sessões semanais que duravam 35 minutos cada uma.

## Resultados

Após a realização das sessões programadas, os resultados foram analisados considerando-se os escores obtidos para a destreza (blocos transferidos por minuto na avaliação inicial e final) e para a força. Foram observadas mudanças entre os escores iniciais e finais para as duas

variáveis avaliadas, ou seja, a força de preensão e a destreza manual. A comparação dos resultados encontrados antes e após as sessões de intervenção foi baseada nos escores obtidos, da mesma forma que o trabalho desenvolvido pelo grupo liderado por Burdea<sup>6</sup>, que comparou os escores iniciais e finais e referiu mudanças positivas para o desempenho em tarefas de destreza motora, força de preensão e medidas de mineralidade óssea em estudo de caso.

A Figura 1 apresenta a comparação da pontuação obtida pelo paciente na Avaliação Inicial da Mão Direita (AIMD), representada pelo total de 78 pontos, e a Avaliação Final da Mão Direita (AFMD), pelo total de 92 pontos; também a Avaliação Inicial da Mão Esquerda (AIME), com o total de 81 pontos, e a Avaliação Final da Mão Esquerda (AFME), com o total de 87 pontos, por meio da aplicação do teste caixa e blocos. O eixo Y representa a pontuação considerada máxima para indivíduos normais, na faixa etária média do paciente de acordo com a validação brasileira do teste<sup>13</sup>, e o eixo X representa a pontuação obtida pelo paciente na AIMD, AIME, AFMD e AFME. Ao se comparar as avaliações pré e pós-protocolo, observa-se uma tendência de melhores pontuações para a destreza manual, especialmente na mão direita, que foi referida como dominante pelo participante.

Na Figura 2, é apresentada a comparação da pontuação obtida nas aplicações do teste de força de preensão manual pelo dinamômetro bulbar em Newtons (N) na AIMD/AFMD e AIME/AFME, considerando o valor de 2,5 N, para AIMD; de 3 N, para AFMD; de 3,5 N, para AIME e de 3,75 N, para AFME. O eixo Y mostra os valores em N para força de preensão manual, e o eixo X demonstra os valores obtidos pelo paciente nas avaliações iniciais e finais.

## Discussão

As pesquisas com realidade virtual têm sido realizadas em indivíduos com diferentes diagnósticos, sendo relatados diversos benefícios para pessoas acometidas e não acometidas

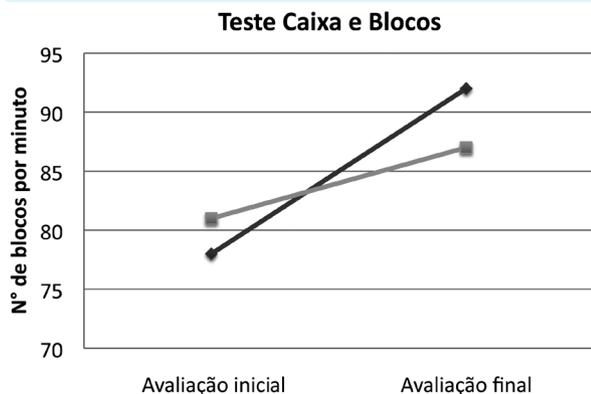


Figura 1: Comparação da pontuação obtida pelo paciente no teste caixa e blocos em ambas as mãos

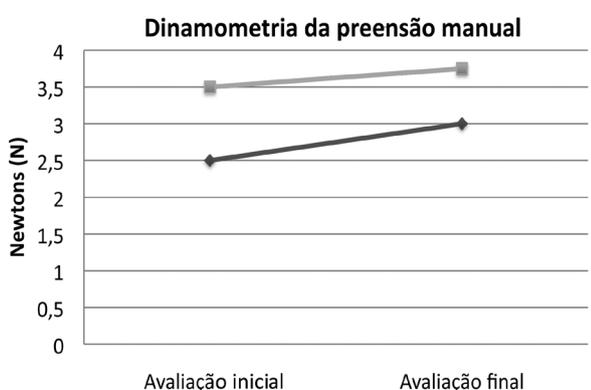


Figura 2: Comparação da pontuação obtida pelo paciente no teste de força de preensão manual em ambas as mãos

por algum tipo de doença. Hurkmans et al.<sup>14</sup> demonstraram num estudo, com uma amostragem de dez pacientes com acidente vascular encefálico, que os jogos de tênis e boxe da linha Wii Sports™ possibilitaram aos jogadores gastarem uma quantidade de energia suficiente para beneficiar a saúde. Barcala et al.<sup>15</sup> verificaram benefícios para o equilíbrio em 12 pacientes hemiparéticos, em um estudo no qual utilizaram o jogo Wii Fit™, com o acessório Wii Balance Board™ – uma plataforma que identifica precisamente a pressão exercida sobre ela. Outra pesquisa com o Wii Balance Board™, na influência do equilíbrio numa paciente com ataxia cerebelar precoce, realizada por Schiavinato et al.<sup>16</sup>, demonstrou bons resultados com uma evolução de 35 para 48 pontos na escala

de Berg, que vai de 0 a 60. No estudo de Carrogi-Vianna et al.<sup>17</sup>, foi possível quantificar os dados de aceleração do movimento de 21 adolescentes, com diagnóstico de síndrome de Down, por meio do uso do Nintendo® Wii™ associado à técnica de acelerometria. Estes resultados se harmonizam com os achados do trabalho aqui apresentado, sugerindo que a realidade virtual, especificamente por meio dos jogos e acessórios de movimento do console Nintendo® Wii™, beneficia a avaliação, a reabilitação e a saúde, tornando-se uma nova ferramenta para intervenção fisioterapêutica.

A partir do uso do teste caixa e blocos, pôde-se observar uma melhora de 17,95% na pontuação para destreza manual no membro superior direito, e de 7,4% no membro superior esquerdo. Estes ganhos parecem indicar uma melhora na destreza e agilidade manual após as sessões com os jogos.

Em relação à dinamometria, houve um aumento da pontuação em newtons de 20%, no membro direito, e de 25%, no esquerdo, sugerindo aumento da força da musculatura envolvida na função de preensão manual.

Assim como no estudo de Burdea et al.<sup>10</sup>, esta pesquisa sugere relação entre ganho de força e aumento na destreza manual com a prática de jogos virtuais, mesmo considerando-se o caráter progressivo das miopatias. Os resultados atuais reforçam também a afirmação de Sveen<sup>11</sup> de que exercícios de baixa intensidade melhoraram a força, sem efeitos deletérios para a musculatura de pessoas com diagnóstico de DMB.

Todavia, poucos estudos abordam a influência da realidade virtual no desempenho de diferentes funções em populações com desenvolvimento típico ou atípico, o que motiva a busca por pesquisas futuras envolvendo grupos maiores de pessoas com ou sem diagnósticos neurológicos ou neuromusculares.

## Conclusão

Os resultados obtidos neste estudo sugerem que os jogos da linha Wii Sports Resort™,

uma vez utilizados como estratégia de estímulo à realização de movimentos ativos, possam ser benéficos para indivíduos com DMB, pois encontrou-se no praticante melhora da sua destreza manual direita e esquerda, aumento da força de preensão de suas mãos por meio de um treino por *biofeedback* visual imediato e alto grau de motivação. No entanto, por se tratar de um estudo de caso com uma única amostra, fazem-se necessárias novas pesquisas com maior número de indivíduos utilizando-se os mesmos jogos virtuais e idênticas ferramentas de mensuração, durante um período similar de intervenção, a fim de que seja possível realizar a comparação dos dados adquiridos na atual pesquisa.

## Referências

1. Leung DG, Wagner KR. Therapeutic advances in muscular dystrophy. *Ann Neurol*. 2013;74:404-11.
2. Roque JM, Carvalho VO, Pascoalino LN, Ferreira SA, Bocchi EA, Guimarães GV. Physical training in Becker muscular dystrophy associated with heart failure. *Arq Bras Cardiol*. 2011;97(6):128-31.
3. Marques ORF, Rizzo NSS, Lemos SF. Atualização do tratamento fisioterapêutico das distrofias musculares de Duchenne e de Becker. *Rev Bras Prom Saúde*. 2005;18(1):1841-9.
4. Priosti P, Germano RG, Blascovi-Assis SM. Instrumentos de avaliação da força de preensão e destreza manual para crianças com síndrome de Down: dinamometria e teste da caixa e blocos. In: D'antino M, Brunoni D, Schwartzman IS. Contribuição para inclusão escolar de alunos com necessidades especiais: estudos interdisciplinares em educação e saúde no município de Barueri, SP. Memnon, SP; 2012.
5. Heesuk S, Seung WM, Gab-Soon K, Jung DP, Jin HK, Mi JJ et al. Reliability of the pinch strength with digitalized pinch dynamometer. *Ann Rehabil Med*. 2012;36:394-9.
6. Burdea GC. Virtual rehabilitation – benefits and challenges. *Methods Inf Med*. 2003;42(5):519-23.
7. Merians AS, Jack D, Boian R, Tremaine M, Burdea GC, Adamovich SV et al. Virtual reality – augmented rehabilitation for patients following stroke. *Phys Ther*. 2002;82(9):898-915.
8. Albuquerque EC, Scalabrin EE. O uso de computador em programas de reabilitação neuropsicológicas. *Psicol Argum*. 2007;25(50):267-73.
9. Cho SH, Shin HK, Kwon YH, Lee MY, Lee YH, Lee CH, et al. Cortical activation changes induced by visual biofeedback tracking training in chronic stroke patients. *Neuro Rehabilitation*. 2007;22(2):77-84.
10. Burdea GC, Jain A, Rabin B, Pellosie R, Golomb M. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*. 2011;2011:1835-8.
11. Svein ML, Jeppesen TD, Hauerslev S, Kober L, Krag TO, Vissing J. Endurance training improves fitness and strength in patients with Becker muscular dystrophy. *Brain*. 2008;131(11):2824-31.
12. Mendes MF, Tilbery CP, Balsimelli S, Moreira MA, Cruz AMB. Teste de destreza manual da caixa e blocos em indivíduos normais e em pacientes com esclerose múltipla. *Arq Neuropsiquiatr*. 2001;59(4):889-94.
13. Mthiowetz V, Volland G, Kashman N, Weber K. Adult norms for the box and block test of manual dexterity. *Am J Occup Ther*. 1985;39(6):386-91.
14. Hurkmans HL, Ribbers GM, Streur-Kranenburg MF, Stam HJ, van den Berg-Emons RJ. Energy expenditure in chronic stroke patients playing Wii Sports: a pilot study. *J Neuroeng Rehabil*. 2011;8:38.
15. 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.
16. Schiavinato AM, Baldan C, Melatto L, Lima LS. Influência do Wii Fit no equilíbrio de paciente com disfunção cerebelar: estudo de caso. *J Health Sci Inst*. 2010;28(1):50-2.
17. Carrogi-Vianna D, Oberg T, Jesus J, Yazaki M, Lopes P, Cymrot R, Blascovi-Assis S. Acceleration measurement of the movement of teenagers with Down syndrome. *Developmental Medicine & Child Neurology*. Abstracts of the European Academy of Childhood Disability. October. Newcastle-Gateshead, UK. 2013.