

EXPERIÊNCIA COM DINAMOMETROS ASSOCIADOS A JOGOS DE VIDEOGAME NO FORTALECIMENTO DA MUSCULATURA DA MÃO APÓS FRATURA DISTAL DE RÁDIO

Suraya Gomes Novais Shimano, UFTM, surayagnovais@gmail.com

Luciane Fernanda Rodrigues Martinho Fernandes, UFTM, fernandes.luciane72@gmail.com

Christielle Gomes Botelho, UFTM, chris.gbotelho@hotmail.com

Marco Aurélio Sertorio Grecco, UFTM, marcoasgrecco@metalnet.com.br

Dernival Bertoncello, UFTM, bertoncello@fisioterapia.uftm.edu.br

Resumo. Este estudo teve como objetivo comparar o efeito do videogame em relação a um programa de fortalecimento convencional para os músculos da preensão e das pinças em homens após tratamento cirúrgico para fratura distal de rádio. Participaram do estudo 6 homens com diagnóstico de fratura distal de rádio e estes foram divididos aleatoriamente em dois grupos: grupo exercitador (GE) e grupo videogame (GV). Para o grupo exercitador foi utilizado o kit de exercitadores da marca Digiflex® e para o grupo videogame foram realizados exercícios nos dinamômetros associados a 5 jogos de videogame do kit E-link da marca Biometrics®. Os pacientes dos dois grupos realizaram o protocolo de fortalecimento das preensões grossa e gancho e das pinças lateral, polpa a polpa e tripode durante 18 sessões. As forças de preensão palmar e das pinças foram mensuradas por meio de dinamômetros da Biometrics® e realizadas avaliações funcionais do membro superior e do punho por meio dos questionários DASH e PRWE respectivamente. Houve aumento das forças de preensão palmar e das pinças e diminuição no score da incapacidade funcional nos dois grupos, porém o ganho da preensão palmar e das pinças lateral e tripode foi maior no grupo GV. Os protocolos com o exercitador e o videogame foram eficazes no ganho de força e na melhora da capacidade funcional dos homens após o tratamento cirúrgico da fratura distais de rádio, entretanto, o videogame obteve destaque nesses ganhos.

Palavras chave: fratura distal de rádio, reabilitação, força da mão, videogame

1. INTRODUÇÃO

As fraturas distais de rádio são definidas como as fraturas que ocorrem até 3 cm da articulação rádio cárpica (MALLMIN e LJUNGHALL, 1992). Em decorrência do aumento dos acidentes de trânsito, quedas de altura e traumas esportivos, tem ocorrido com maior prevalência em jovens, resultando em fraturas complexas e instáveis (LASETER e CARTER, 1996). Estas fraturas acarretam limitações físicas e funcionais. Sendo a diminuição da amplitude de movimento e a força de preensão palmar os acometimentos mais frequentes, com redução de 40% e 50% respectivamente após a intervenção cirúrgica (MACDERMID et al 2001; HARRIS et al 2005).

Para o aumento da força dos músculos da mão, a fisioterapia dispõe de recursos tradicionais como o kit de exercitadores de mãos e dedos com resultados satisfatórios (FERNANDES et al 2003; LIMA et al 2006). Entretanto com o avanço tecnológico na área da saúde os videogames passaram a ser utilizados na reabilitação proporcionando uma maior interação com o paciente (BATISTA et al 2012).

Visando aumentar o interesse e a motivação dos pacientes na fase de fortalecimento e recuperação funcional, este estudo tem como objetivo verificar se os pacientes submetidos à intervenção com o videogame apresentarão maior ganho de força para os músculos da preensão e das pinças e menor incapacidade funcional do membro superior em relação a um grupo tratado com intervenção convencional.

2. METODOLOGIA

2.1. Tipo de estudo e amostra

O presente estudo é um piloto com avaliação dinamométrica e funcional no pré e pós intervenção fisioterapêutica utilizando o videogame para fortalecimento da musculatura da mão em homens após fratura distal de rádio. Para o estudo foram selecionados 08 homens com diagnóstico de fratura distal de rádio unilateral, submetidos a tratamento cirúrgico. O estudo foi aprovado pelo Comitê de ética em Pesquisa da UFTM (protocolo nº969).

Após a inclusão, os pacientes foram divididos aleatoriamente em dois grupos por meio de 2 envelopes que continham as identificações GE (Grupo Exercitador) e GV (Grupo Videogame). Sendo que 5 pacientes permaneceram no GE e 3 no GV. Todos leram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido e a seguir, foi realizada a avaliação dinamométrica da preensão palmar e pinças (lateral, polpa a polpa e tripode) e os questionários funcionais DASH (*Disability of the Arm, Shoulder and Hand*) e PRWE (*Patient Rated Wrist Evaluation*). Foram excluídos 2 participantes do GE por abandono ao tratamento fisioterapêutico.

2.4. Materiais e Procedimentos

Para o desenvolvimento da pesquisa foram utilizados: a) o Kit E-link da marca *Biometrics*® com goniômetros e dinamômetros de preensão e de pinça; b) software de avaliação para os membros superiores (*ESW - Upper Extremity Evaluation Software*) e c) material de mecanoterapia (kit exercitador da marca *Digiflex*®).

No teste de força instrumental de preensão e das pinças foram realizadas 3 medidas e calculada a média das três medidas das forças isométricas máximas. Durante esta avaliação os pacientes permaneceram sentados, com o cotovelo fletido a 90° e o antebraço em neutro, segundo a recomendação da Sociedade Americana dos Terapeutas da Mão (FESS e MORAN, 1991). Foi utilizada a empunhadura do dinamômetro na posição 3 (FERNANDES et al. 2011)

O treinamento foi realizado com 3 séries de 10 repetições mantendo a isometria de 3 segundos ao final de cada repetição, sendo a primeira série com 100% da carga, a segunda série com 75% da carga e a terceira série com 150% da carga. Foi mantido um intervalo de 30 segundos entre as séries e de 1 minuto entre os exercícios. Esse protocolo foi adaptado ao Protocolo de Oxford desenvolvido por Zinovieff (ZINOVIEFF, 1951). O GE realizou o fortalecimento com o exercitador, e o GV utilizou os jogos do Kit E-link. Foi realizado o fortalecimento da preensão grossa, preensão gancho, pinça lateral, polpa a polpa e trípede e ao final realizavam alongamentos dos músculos flexores e extensores do punho e dedos. Para o GV, foram selecionados 5 jogos (Figura 1) correspondentes a estes exercícios.

Nessa fase foram mantidas as 2 sessões semanais, com duração de 30 minutos, por 18 sessões. Para a análise dos dados foram considerados o valores do início e após as 18 sessões de fortalecimento.

2.5. Análise dos dados

As variáveis analisadas foram os valores das medidas dinamométricas da preensão e das pinças e os scores das avaliações funcionais do DASH e PRWE. Para os scores das avaliações funcionais foram calculadas a média antes e após o treinamento em cada grupo. Para a análise das forças de preensão palmar e das pinças mensuradas pelo dinamômetro, os valores foram normalizados pela razão da medida da força do lado lesado pelo lado são (sem a fratura) e calculada a média e o desvio padrão.



Fig 1a. Monkey

Fig 1b. Package
Man

Fig 1c. Living

Fig 1d. Skateboard

Fig. 1e. Hit halls

Figura 1 – Jogos de Videogame selecionados para o programa de fortalecimento

3. RESULTADOS

3.1. Avaliação da força de preensão palmar e pinças

Os valores das forças foram normalizados em relação ao lado sadio e expressos em porcentagem. Observamos que em ambos os protocolos utilizados (Exercitador e Videogame) houve um aumento das forças isométricas máximas da preensão palmar e das pinças. Entretanto, o ganho de força da preensão palmar e das pinças lateral e trípede foram maiores no grupo GV.

O ganho da força de preensão palmar do grupo GV foi de 16% em relação ao lado são, enquanto que no grupo GE o ganho foi de apenas 4,4%. O ganho de força da pinça polpa a polpa foi semelhante nos grupos GE e GV, 18% e 21,5% respectivamente. Todavia, os ganhos de força da pinça lateral e trípede no grupo videogame obteve ganho de 9,6% e 13,9% nas respectivas pinças (Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4 e Fig. 5).

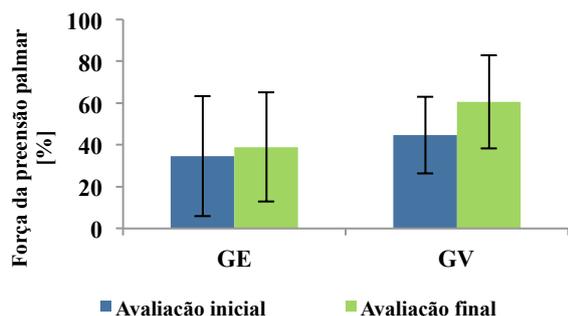


Figura 2 – Médias de desvios padrões das medidas da força da preensão palmar do lado lesado em relação ao lado sadio para os grupos Exercitador (GE) e Videogame (GV).

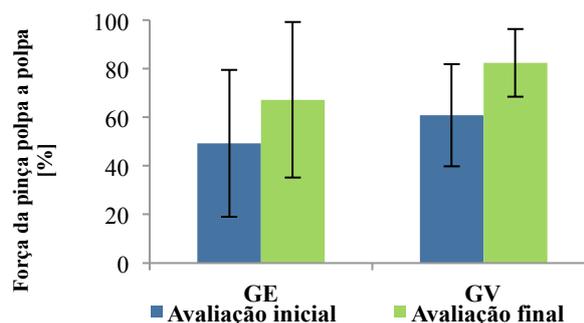


Figura 3 – Médias de desvios padrões das medidas da força pinça polpa-polpa do lado lesado em relação ao lado sadio para os grupos Exercitador (GE) e Videogame (GV).

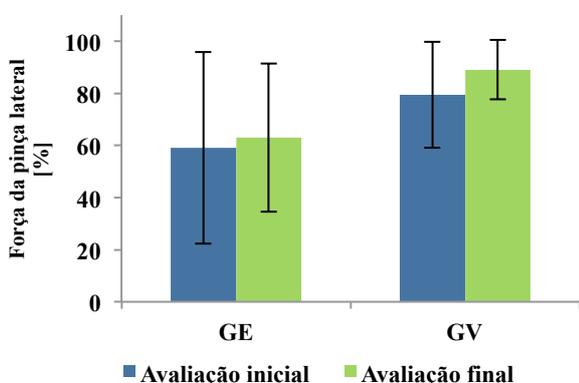


Figura 4 – Médias de desvios padrões das medidas da força da pinça lateral do lado lesado em relação ao lado sadio para os grupos Exercitador (GE) e Videogame (GV).

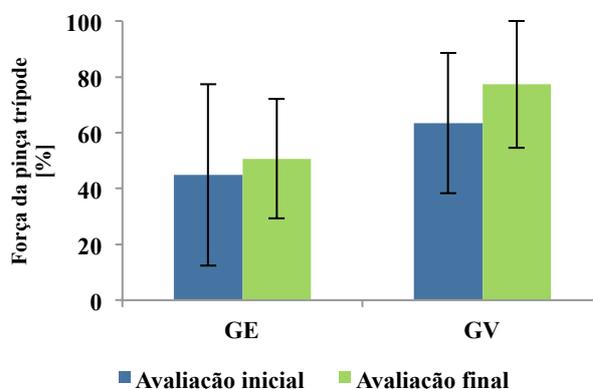


Figura 5 – Médias de desvios padrões das medidas da força da pinça trípole do lado lesado em relação ao lado sadio para os grupos Exercitador (GE) e Videogame (GV).

3.2. Avaliação funcional

Quanto à avaliação funcional houve redução da incapacidade nos dois grupos, determinada pela diminuição dos escores dos questionários funcionais DASH e PRWE. Sendo que o grupo GV obteve 5,6% de incapacidade na avaliação final, diferente do grupo GE com 26% no DASH (Tab. 2).

Tabela 2 – Valores das avaliações funcionais antes e após a realização do fortalecimento

Pacientes	Grupo Exercitador (GE)		Grupo Videogame (GV)	
	DASH	PRWE	DASH	PRWE
1	5%	40%	12,5%	23,0%
2	23,3%	34%	4,2%	13,5%
3	48,3%	65%	0%	4%
Média	26%	46%	5,6%	13,5%

4. DISCUSSÃO

O objetivo do estudo foi avaliar se os pacientes submetidos à intervenção com o videogame iriam apresentar maior ganho de força da mão e menor incapacidade funcional em relação a um grupo tratado com intervenção convencional e verificamos que os pacientes submetidos ao protocolo de fortalecimento com o videogame apresentaram os melhores resultados após a intervenção.

Na literatura são apresentados aspectos positivos e negativos quanto ao uso da reabilitação virtual. Levanon et al. (2013) verificou que a reabilitação virtual facilita o processo de avaliação e da terapia, contribuindo para a satisfação e a motivação dos pacientes, além dos resultados funcionais satisfatórios. Entretanto estes recursos tecnológicos

apresentam alto custo, dificuldade na manutenção e diversidade na metodologia. Em nosso estudo os resultados foram satisfatórios nas duas intervenções, porém no grupo no videogame a média da força foi maior e a incapacidade funcional foi menor. E foi observado uma maior adesão ao tratamento no grupo videogame.

Resultados positivos com o uso do videogame foram observados por De Grande et al. (2011) que utilizou o Nintendo® Wii em um paciente com lesão alta dos nervos mediano e ulnar e por Bôas et al. (2013) que avaliou o efeito da terapia virtual nas habilidades motoras do membro superior em crianças hemiparéticas. Em relação à utilização do Kit E-link da Biometrics®, Jannink et al. (2008) utilizou avliou as forças de preensão e pinças após uma intervenção com exercícios resistidos (halteres, exercitador, faixa elástica). O estudo comprovou a eficácia desse equipamento na avaliação de pacientes, e a melhora da força com os recursos utilizados. Porém, na literatura estudos realizados para fortalecer a preensão palmar em pacientes com fratura distal de rádio com a utilização de videogames não foram encontrados.

Em relação a fase de fortalecimento da mão após essa fratura, Wakefield e Mcqueen (2000), Kay et al. (2000) e Krischak et al. (2009) apenas citam a realização de exercícios resistidos, mas não descrevem qual o protocolo utilizado. No fortalecimento da preensão palmar podem ser utilizados dois protocolos distintos de fortalecimento, o *Oxford* e o *Delorme*. Estes protocolos foram comparados em mulheres sem doenças no membro superior e os autores verificaram que ambos foram efetivos para o ganho da força da preensão palmar, sendo que o maior ganho de força foi no grupo *Oxford*, porém esse ganho não foi significativo (FERNANDES et al., 2003). Dessa forma nosso estudo escolheu utilizar o protocolo de *Oxford* pois este demonstrou ser mais eficaz para os músculos da mão e por ter como princípio diminuir a resistência a medida que o músculo se fadiga. Essa preocupação com a fadiga deve ser constante visto que os pacientes que iniciam a fase de fortalecimento ainda apresentam fraqueza muscular.

Nessa pesquisa observa-se que a amplitude de movimento e a capacidade funcional também são limitadas na fratura distal de rádio. Kriskak et al., (2009) propôs a realização de dois protocolos na reabilitação dessa fratura com exercícios passivos, ativos e de resistência, observando melhora significativa de força, amplitude de movimento e de capacidade funcional após as intervenções. Bôas et al. (2013) analisou o efeito da intervenção fisioterapêutica na fratura distal de rádio com exercícios de amplitude ativa dos movimentos dos membros superiores, exercícios de estabilização do punho e de fortalecimento da mão, obtendo resultados significativos no quadro algico, nas atividades e na satisfação do tratamento.

5. CONCLUSÃO

Concluímos que tanto o programa que utilizou o videogame com ferramenta terapêutica quanto o de fortalecimento convencional foram eficazes no ganho de força e na redução do score de incapacidade funcional dos homens após o tratamento cirúrgico da fratura distal de rádio que realizaram os protocolos. Entretanto o grupo videogame se destacou com um ganho maior de força.

6. REFERÊNCIAS

- Mallmin H, Ljunghall S. Incidence of Colles' fracture in Uppsala. A prospective study of a quarter-million population. *Acta orthop scand.* 1992; 63 (2): 213-15.
- Graff S, Jupiter J. Fracture of the distal radius: Classification of treatment and indications for external fixation. *Injury.* 1994; 25(4): 14-25.
- Laseter GF, Carter PR. Management of Distal Radius Fractures. *J hand ther.* 1996 Abr-jun; 114-28.
- Macdermid JC, Richards RS, Roth JH. Distal Radius Fracture: A Prospective Outcome Study of 275 Patients. *J Hand Ther.* 2001 abr-jun; 154-69.
- Harris JE, Macdermid JC, Roth J. The International Classification of Functioning as an explanatory model of health after distal radius fracture: A cohort study. *Health Qual Life Outcomes.* 2005 nov; 3(73): 1-9.
- Fernandes LFRM, Araujo MS, Matheus JPC, Medalha CC; Shimano AC, Pereira GA. Comparação de dois protocolos de fortalecimento para preensão palmar. *Rev Bras Fisioter.* 2003; 7(1): 17-23.
- Lima APT, Ribeiro IA, Coimbra LMC, Dos Santos MRN, De Andrade, ER. Mecanoterapia e fortalecimento muscular: um embasamento seguro para um tratamento eficaz. *Rev Saúde.Com.* 2006; 2(2): 143-52.
- Batista JS, Wibeling LM, De Marchi ACB, Schneider RH, Pasqualotti A. Reabilitação de idosos com alterações cognitivas através do videogame Nintendo Wii®. *RBCEH maio-ago; 2012, 9(2): 293-99.*
- De Grande APB, Galvão FRO, Gondim CA. Reabilitação virtual através do videogame: relato de caso no tratamento de um paciente com lesão alta dos nervos mediano e ulnar. *Acta Fisiatr.* 2011; 18(3): 157 – 62.
- Bôas AV, Fernandes WLM, Silva AM, Silva AT. Efeito da terapia virtual na reabilitação motora do membro superior de crianças hemiparéticas. *Rev Neurocienc.* 2013; 21(4): 556-62.
- Levanon Y. The advantages and disadvantages of using high technology in hand rehabilitation. *J Hand Ther.* 2013; 26: 179-83.

- Fess EE, Moran C. Clinical assessment recommendations. Indianapolis: American Society of Hand therapists Monograph; 1981.
- Fernandes LFRM, Bertonecello D, Pinheiro NC, Drumond LC. Correlações entre força de preensão manual e variáveis antropométricas da mão de jovens adultos. *Fisioter Pesqui.* 2011 abr-jun; 18(2): 151-56.
- Zinovieff NA. Heavy-resistance exercises: The “Oxford technique.” *Br J Phys Med.* 1951; 14(6): 129-132.
- Jannink MJA, Wilden JG, Gussinklo J, Visser G, Navis DW, Ijzerman M. Low-cost video game applied for training of upper extremity function in children with cerebral palsy: a pilot study. *Cyberpsychol Behav.* 2008; 11(1): 27 -32.
- Wakefield AE, McQueen MM. The role of physiotherapy and clinical predictors of outcome after fracture of the distal radius. *J Bone Joint Surg.* 2000 set; 82-B(7): 972-76.
- Kay S, Haensel N, Stiller K. The effect of passive mobilisation following fractures involving the distal radius: a randomised study. *Aust J Physiother.* 2000; 46:893-101.
- Krischak GD, Krasteva A, Schneider F, Gulkin D, Gebhard F, Kramer M. Physiotherapy after volar plating of wrist fractures is effective using a home exercise program. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009 abr; 90: 537- 44.

4. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a FAPEMIG e CNPq pelo financiamento.

5. ABSTRACT

The aim of this study was to compare the effects of rehabilitation with video games compared to conventional rehabilitation for strengthening grip and pinch muscles. The study was a pilot trial evaluating the effect of an 18 weeks physical therapy program using video games compared with a conventional program using exercisers (control) for hand muscle strengthening. The exerciser group used the kit with five exercisers and the video game group used grip and pinch gauge dynamometers attached to a microcomputer with video games. The study included six men with unilateral distal radius fractures resulting in surgical treatment with a mean age of 46 years. The force values were normalized by the ratio of the side fracture strength and the contralateral side. There was an increasing in the values of the normalized forces during the intervention period for both groups. The proposed protocols for strengthening muscles using the video game as a therapeutic tool or the exerciser demonstrated to be effective for increasing the strength of the muscles and grip and the pinch.

Key words: hand, pinch, grip, strength, video game

6. RESPONSABILIDADE PELAS INFORMAÇÕES

Os autores são os únicos responsáveis pelas informações incluídas neste trabalho.