

FORÇA DE REAÇÃO DO SOLO VERTICAL DE UM EXERCÍCIO DE HIDROGINÁSTICA REALIZADO POR MULHERES IDOSAS E JOVENS COM E SEM EQUIPAMENTO

ROCHELE B. PINHEIRO¹; GABRIELA N. NUNES²; DAVI B. DOLINSKI³;
CRISTINE L. ALBERTON⁴

¹Universidade Federal de Pelotas – rochele.pinheiro@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – gabi_nnunes@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – davi_dolinski@hotmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – tinialberton@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

A hidroginástica pode ser uma alternativa de exercício físico para indivíduos de qualquer idade para fins de reabilitação e de promoção da saúde, visto que programas de exercícios aquáticos têm sido considerados adequados para indivíduos de todas as idades, de jovens saudáveis (PÖYHÖNEN et al., 2002; PINTO et al., 2014) a idosos (BENTO et al., 2012; PINTO et al. 2015). Além disso, modalidades aquáticas podem ser benéficas para estas populações devido a combinação das propriedades físicas da água, em especial a flutuabilidade e a força de arrasto, que permitem a realização de exercícios que não poderiam ser executados em ambiente terrestre. Estudos demonstram que a força de reação do solo vertical (Fz) é reduzida no ambiente aquático (MIYOSHI et al., 2004; ALBERTON et al., 2013). No entanto, apenas dois estudos foram encontrados na literatura com análise da influência do uso de equipamento na Fz durante exercícios aquáticos (TRIPLETT et al., 2009; COLADO et al., 2010), sendo investigados saltos uni e bipodais com e sem equipamento resistido. A influência de equipamentos flutuantes, por sua vez, já investigada em estudos com parâmetros fisiológicos e neuromusculares (PINTO et al., 2011), ainda não foi avaliada durante a Fz de exercícios de hidroginástica. Dessa forma, este estudo tem como objetivo comparar as respostas de Fz durante a realização da corrida estacionária com e sem equipamento flutuante realizado por mulheres jovens e idosas.

2. METODOLOGIA

Esse estudo foi realizado com trinta mulheres, 15 idosas (idade: $68,5 \pm 5,0$ anos; massa corporal: $69,0 \pm 9,5$ kg) e 15 jovens ($21,5 \pm 3,0$ anos; massa corporal $60,0 \pm 4,22$ kg). Inicialmente, as participantes realizaram uma sessão inicial para coletar dados de caracterização da amostra. O exercício corrida estacionária com flexão e extensão de cotovelos foi realizado em duas situações: sem equipamento (SEM) e com equipamento flutuante (FLU) no ritmo de execução de 100bpm, controlado por metrônomo. O protocolo experimental iniciou-se com a medição do peso aparente no ambiente aquático. Em seguida, o exercício foi realizado, sendo realizadas 15 repetições para cada situação com intervalos de 5 min. O protocolo foi realizado com os pés descalços. O equipamento flutuante foi posicionado a 3 cm acima do maléolo lateral nos membros inferiores e com o agarre das mãos nos membros superiores.

Uma plataforma de força subaquática foi utilizada para medir a FRS. A taxa de amostragem dos valores coletados foi de 2.000 Hz, e os dados foram

adquiridos utilizando o software V1.1 EMGLab. Os arquivos foram exportados para análise no software SAD32. O sinal digital foi filtrado usando um filtro *Butterworth* passa-baixa com frequência de corte de 10 Hz e ordem 3. Para cada ciclo, o pico de Fz (Fz_{pico}) e o impulso foram obtidos. O Fz_{pico} foi definido como o valor máximo apresentado pela Fz, que poderia ocorrer em qualquer momento desde o início até ao final do ciclo. Estes dados foram normalizados pelo peso corporal, medidos fora da água. O impulso foi definido como a área calculada pela integral da força-tempo.

Estatística descritiva foi utilizada, e os dados foram apresentados através da média \pm desvio padrão. O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para verificar a normalidade dos dados. ANOVA para medidas repetidas com fator grupo foi utilizada. Os dados estatísticos foram processados no programa SPSS versão 20.0, adotando-se um $\alpha = 0,05$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso de equipamentos flutuantes resultou em valores significativamente menores de Fz_{pico} que a situação sem equipamentos, independente do exercício de hidroginástica ter sido realizado pelas mulheres idosas ou jovens. Adicionalmente, foram observados valores significativamente menores da Fz_{pico} nas mulheres idosas comparadas às jovens. Não houve interação significativa entre situações de uso de equipamento e grupo. Os dados são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados do pico da força de reação do solo vertical (Fz_{pico}) nas diferentes situações de uso ou não de equipamento realizado por mulheres jovens e idosas.

	$Fz_{pico}(PC)$			
	IDOSAS		JOVENS	
	Média	$\pm DP$	Média	$\pm DP$
Flutuante	0,45 [#]	$\pm 0,12$	0,64	$\pm 0,16$
Sem equipamento	0,58 ^{*#}	$\pm 0,16$	0,76 [*]	$\pm 0,20$

*Indica diferença significativa entre o uso de equipamento em relação a sem equipamento ($p < 0,05$). #Indica diferença significativa entre idosas e jovens nas duas situações ($p < 0,05$).

4. CONCLUSÕES

O uso de equipamentos flutuantes reduza Fz_{pico} durante o desempenho de exercícios de hidroginástica tanto para mulheres jovens quanto para mulheres idosas e a magnitude da Fz_{pico} é influenciada pela idade. Portanto, as pessoas que tem como objetivo minimizar a Fz, podem se beneficiar de realizar o exercício de corrida estacionária como uso de equipamentos flutuantes.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTON, C.L.; TARTARUGA, M.P.; PINTO, S.S.; CADORE, E.L.; ANTUNES, A.H.; FINATTO, P.; KRUEL, L.F.M. Vertical Ground Reaction Force during Water Exercises Performed at Different Intensities. **International Journal of Sports Medicine**. 34:881-887, 2013.

BENTO, P.C.B.; PEREIRA, G.; UGRINOWITSCH, C.; RODACKI, A.L.F. The effects of a water-based exercise program on strength and functionality of older adults. **Journal of Aging and Physical Activity**. 20:469-483, 2012.

COLADO, J.C.; GARCIA-MASSO, X.; GONZÁLEZ, L.M.; TRIPLETT, N.T.; MAYO, C.; MERCE, J. Two-leg squat jumps in water: an effective alternative to dry land jumps. **International Journal of Sports Medicine**. 31:118-122, 2010.

MIYOSHI, T.; SHIROTA, T.; YAMAMOTO, S.; NAKAZAWA, K.; AKAI, M. Effect of the walking speed to the lower limb joint angular displacements, joint moments and ground reaction forces during walking in water. **Disability and Rehabilitation**. 26:724-732, 2004.

PINTO, S.S.; CADORE, E.L.; ALBERTON, C.L.; SILVA, E.M.; KANITZ, A.C.; TARTARUGA, M.P.; KRUEL, L.F.M. Cardiorespiratory and neuromuscular responses during water aerobics exercise performed with and without equipment. **International Journal of Sports Medicine**. 32(12):916-923, 2011.

PINTO, S.S., CADORE, E.L., ALBERTON, C.L., ZAFFARI P., BAGATINI N.C., BARONI B.M., RADAELLI R., LANFERDINI F.J., COLADO J.C., PINTO R.S., VAZ M.A., BOTTARO M., KRUEL L.F. Effects of intra-session exercise sequence during water-based concurrent training. **International Journal of Sports Medicine**. 2014 Jan;35(1):41-8.

PINTO, S.S., ALBERTON, C.L., BAGATINI, N.C., ZAFFARI, P., CADORE, E.L., RADAELLI, R., BARONI, B.M., LANFERDINI, F.J., FERRARI, R., KANITZ, A.C., PINTO, R.S., VAZ, M.A., & KRUEL, L.F. (2015). Neuromuscular adaptations to water-based concurrent training in postmenopausal women: effects of intrasession exercise sequence. **Age**. 37(1):9751, 2015.

PÖYHÖNEN T., SIPILÄ S., KESKINEN K.L., HAUTALA A., SAVOLAINEN J., MÄLKIÄ E. Effects of aquatic resistance training on neuromuscular performance in healthy women. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. 2002 Dec;34(12):2103-9.

TRIPLETT, N.T.; COLADO, J.C.; BENAVENT, J.; ALAKHDAR, Y.; MADERA, J.; GONZALEZ, L.M.; TELLA, V. Concentric and impact forces of single-leg jumps in an aquatic environment versus on land. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. 41(9):1790-1796, 2009.