

COMPORTAMENTO DO PICO DE TORQUE EM UM TREINAMENTO AQUÁTICO FRENTE A DIFERENTES VELOCIDADES DE EXECUÇÃO

**Tales C. SOARES¹; Tatiana G. Cruz²; Matheus M. FAVARO³; Daniela G.M. BUENO⁴;
Wagner Z. FREITAS⁵**

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi analisar o comportamento do pico de torque a 180°/s, de mulheres, frente a dois protocolos de diferentes velocidades de execução, determinados pela cadência das músicas após 7 semanas de treinamento aquático. Participaram do estudo 25 mulheres com idade 50,7±4,9 anos, massa corporal 66,7±9,1 kg e estatura 157,3±5,0 cm, do projeto de extensão do IFSULDEMINAS, fisicamente ativas na modalidade hidroginástica. A amostra foi dividida em dois grupos: n=10, Grupo velocidade Rápida (GR-140bpm) e n=15, Grupo velocidade Moderada (GM-80bpm). Ambos os grupos executaram 21 sessões de treinamento resistido com 70 contrações para os movimentos unilaterais de adução, abdução, flexão e extensão de coxa e flexão e extensão de joelho. O tempo 1 minuto, e 1 minuto e meio de tensão, durante a execução de cada movimento, foi atribuído para o GR e GM respectivamente, com o objetivo de igualar o trabalho mecânico. O pico de torque a 180°/s (5 repetições), foi medidos antes e após 7 semanas de treinamento para cada velocidade, no aparelho isocinético (Biodex). Fez-se uso do teste de Shapiro-Wilk e do teste t para amostras independentes, ANOVA e o post hoc de Turkey. O GR obteve ganhos significativos de 7,7% nos extensores e 13,3% nos flexores, e o GM de 10,6% nos flexores do joelho. No entanto não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos. Conclui-se que ambos os treinamentos foram eficientes para promover melhora do pico de torque.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Muzambinho. Muzambinho/MG, email: prof.talesscristian@gmail.com;

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Muzambinho. Muzambinho/MG, email: tatianacruz05@gmail.com;

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Muzambinho. Muzambinho/MG, email: matheusmendesfavar@hotmail.com;

⁴ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Muzambinho. Muzambinho/MG, email: daniela.bueno@ifsuldeminas.edu.br;

⁵ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Muzambinho. Muzambinho/MG, email: wagnerzf@yahoo.com.br;

INTRODUÇÃO

Segundo Krueel (2000), a hidroginástica possui fatores que a diferencia das outras modalidades de ginástica, como menor sobrecarga cardiovascular e menor impacto articular, principalmente de membros inferiores, portanto é um exercício físico que possui forte ligação com o combate ao sedentarismo, melhora e ganho das capacidades de força. Com todos os seus benefícios, a hidroginástica passou a ser vista também como treinamento aquático. Madureira e Lima (1998) desenvolveram um estudo onde foi utilizado o treinamento aquático com duração de 16 semanas. Estes autores obtiveram ganhos significativos nos aspectos psicossomáticos, de força, resistência muscular abdominal e nas capacidades cardiorrespiratórias de mulheres idosas.

Pinto et al. (2008), relatam que a intensidade dos exercícios neste ambiente é alterada por meio do aumento da velocidade de execução, aumento da área projetada, facilitada pela fácil mudança de posicionamento corporal na água e utilização de materiais resistidos. A amplitude articular associada a uma maior velocidade de execução proporciona maior resistência de água arrastada, automaticamente, maior a intensidade do exercício (SOUZA et al., 2010).

Os exercícios de uma aula de hidroginástica são conduzidos por músicas, que pode influenciar na velocidade do movimento, através da sua cadência, ou seja batimentos por minutos (bpm). Diante da relevância desta temática e da pequena quantidade de estudos referentes à velocidade de execução do movimento durante um treinamento resistido no meio líquido, o objetivo deste estudo foi analisar o comportamento do pico de torque a $180^{\circ}/s$, frente a dois protocolos de diferentes velocidades de execução do movimento, determinados pela cadência das músicas utilizadas durante o experimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Participaram do estudo 25 mulheres ativas fisicamente, matriculadas no Projeto de Extensão na modalidade Hidroginástica no IFSULDEMINAS - Câmpus Muzambinho. A amostra apresentou idade de $50,7 \pm 4,9$ anos, massa corporal $66,7 \pm 9,1$ kg e estatura $157,3 \pm 5,0$ cm. Os indivíduos foram divididos em 2 grupos: Grupo de Velocidade Rápida (GR) (n=10), que executaram os exercícios utilizando

músicas com 140 batimentos por minutos (bpm); e Grupo de Velocidade Moderada (GM) (n=15), os quais executaram os exercícios com músicas de 80 batimentos por minutos (bpm) das músicas. A cadência musical (140 e 80 bpm) foi utilizada para determinar a intensidade do treinamento.

A figura 1 representa o delineamento da pesquisa no momento pré e pós-testes, contendo familiarização, métodos utilizados, avaliações, frequência semanal e momento dos testes.

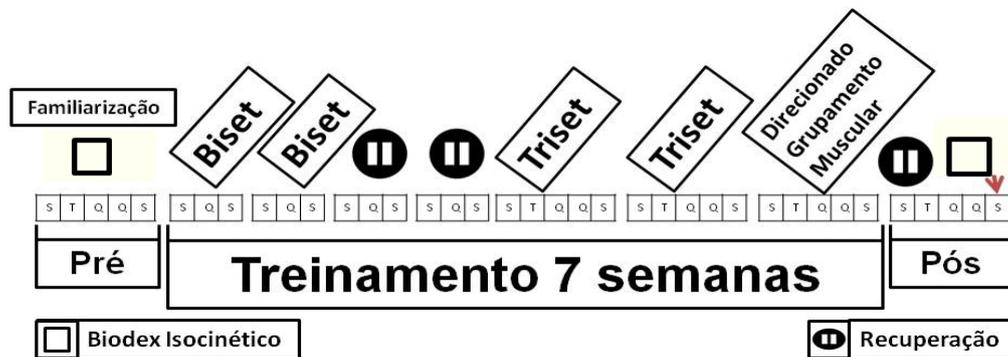


FIGURA 1 – Delineamento da Pesquisa.

Legenda: Familiarização – familiarização com as velocidades de execução; Pré – momento antes do treinamento; Pós – momento depois do treinamento; Sessões de treinamento – S: 2ª feira; T: 3ª feira; Q: 4ª feira; Q: 5ª feira; S: 6ª feira; Métodos de Treinamento – Biset (dois exercícios em sequência sem descanso), Triset (três exercícios em sequência sem descanso), Direcionado por Grupamento Muscular: exercícios dirigidos a exercícios que trabalhem a mesma musculatura seguidamente.

Antes da aplicação do teste foi realizado um aquecimento com duração de cinco minutos a 6 km/h, os sujeitos foram submetidos às avaliações no dinamômetro isocinético (5 repetições a 180º/s), calibrado de acordo com as especificações do fabricante, no momento pré e pós-testes, com objetivo de analisar o pico de torque dos músculos extensores e flexores do joelho direito. Os exercícios de hidroginástica foram realizados sobre imersão entre o processo xifóide e ombros, com água sob a temperatura entre 21 e 26°C, enfatizaram os músculos quadríceps, isquiotibiais, adutores e abdutores. Os indivíduos foram submetidos a dois protocolos de diferentes velocidades (rápida e moderada) utilizando a cadência musical, ou seja, os batimentos por minutos (bpm) das músicas para determinar a intensidade. A diferença entre o tempo de duração das séries fez-se necessária para que o trabalho mecânico fosse igualado.

Para análise estatística utilizou-se do teste de Shapiro-Wilk para determinação da normalidade da amostra, o teste t para amostras independentes, o teste da ANOVA e o post hoc de Tukey, calculados através do pacote estatístico Statistical Pack age for the Social Sciences (SPSS) versão 20 (IBM).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as variáveis analisadas para ambos os grupos apresentaram uma distribuição classificada como normal para $p > 0,05$ de acordo com os resultados do teste Shapiro-Wilk.

Como objetivo de verificar se os grupos partiram de uma situação de igualdade em relação às variáveis estudadas, foi observado, após a realização o teste t para amostra independente que não havia diferenças significativas entre os grupos no pré-teste ($p < 0,05$).

A figura 1 apresenta o comportamento do pico de torque a $180^\circ/s$ dos GR e GM dos movimentos de flexão e extensão do joelho.

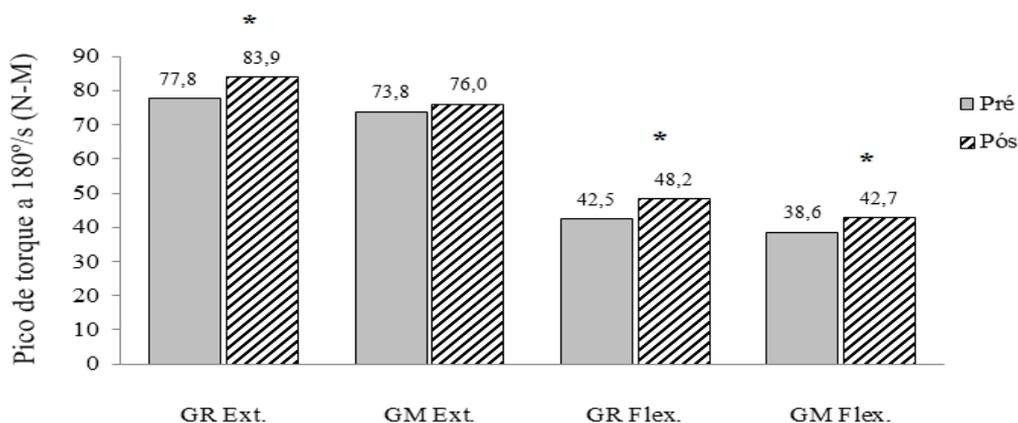


FIGURA 1 - Valores médios absolutos do pico a $180^\circ/s$ (em newtons por metro) dos grupos de velocidade rápida e moderada nos movimentos de flexão e extensão do joelho. Legenda: GR Ext.: Grupo velocidade rápida de extensão de perna; GM Ext.: Grupo velocidade moderada de extensão de perna; GR Flex.: Grupo velocidade rápida de flexão de perna; GM Flex.: Grupo velocidade moderada de flexão de perna; * significativo para $p < 0,05$, quando comparado os valores pré e pós-testes intra grupo.

Os valores médios do pico de torque a $180^\circ/s$ no pré-teste para o movimento de extensão do joelho para os grupos GR e GM foram respectivamente de $77,8 \pm 10,4$ N-M e $73,8 \pm 7,9$ N-M. Ao final dos treinamentos os valores médios do pico de torque para o movimento de extensão do joelho para os grupos GR e GM foram de $83,9 \pm 14,6$ N-M e $76,0 \pm 6,7$ N-M, sendo observado um aumento 3,0% para GM e um aumento significativo para $p < 0,05$ de 7,7% para GR em relação ao pré-teste.

No movimento de flexão, o pico de torque a $180^\circ/s$ no pré-teste para os grupos GR e GM foi respectivamente de $42,5 \pm 2,9$ N-M e $38,6 \pm 4,6$ N-M, enquanto que no pós-teste obteve-se $48,2 \pm 5,8$ N-M e $42,7 \pm 5,2$ N-M para GR e GM

respectivamente, sendo observado um aumento significativo para $p < 0,05$ de 13,3% no grupo GR e 10,6% no grupo GM quando comparado com o pré-teste (figura 1).

Os resultados apresentados na figura 1 mostram melhoras significativas para os movimentos de extensão e flexão do joelho para o grupo GR. Segundo Chapman (2006), este fato pode ser explicado através da observação que velocidades elevadas promovem maiores magnitudes de adaptações neurais.

Segundo Dudley e Djamil (1985) e Chromiak e Mulvaney (1990) o desenvolvimento da força depende dos fatores neurais e do recrutamento de unidades motoras. Assim com uma maior velocidade, maior contração das fibras rápidas, maiores adaptações neurais, haverá uma melhora da potência muscular (HALL, 2003). De acordo com Häkkinen et al. (2001), os ganhos no desenvolvimento de força advêm das adaptações neurais e musculares. Como destacado anteriormente as adaptações neurais melhoram as capacidades de força, a qual leva ao aumento da potência muscular, desta forma, esta pode ser uma das possíveis explicações para o aumento significativo do torque a 180°/s no grupo GR.

CONCLUSÕES

Após a intervenção proposta pode-se verificar um aumento significativo para $p < 0,05$ no pico de torque a 180°/s nos movimentos de extensão e flexão para o grupo GR e no movimento de flexão do grupo GM. No entanto não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos. Conclui-se que ambos os treinamentos foram eficientes para promover melhora do pico de torque.

Sugere-se que para estudos posteriores seja utilizado um maior número de semanas de treinamento, diferentes grupos amostrais, cadências musicais e frequência de sessões semanais a fim de observarmos melhor o fenômeno estudado nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHAPMAN, D. et al. Greater muscle damage induced by fast versus slow velocity eccentric exercise. **Journal Sports Med**, v. 27, n. 8 p. 591-598, 2006.

CHROMIAK, J. A., and D. R. MULVANEY. The effects of combined strength and endurance training on strength development. **J. Appl. Sports Sci.** Res. 4:55-60, 1990.

DUDLEY, G. A., and R. DJAMIL. Incompatibility of endurance and strength-training modes of exercise. *J. Appl. Physiol.* 59:1446-1451, 1985.

HÄKKINEN, K. et al. Selective muscle hypertrophy, changes in EMG and force, and serum hormones during strength training in older women. *Journal of Applied Physiology*, v. 91, p.569-580, 2001b.

HALL, S. J. Biomecânica Básica. Rio de Janeiro: **Guanabara**, 2003.

Kruel LFM (2000). Alterações fisiológicas e biomecânicas em indivíduos praticando exercícios de hidroginástica dentro e fora d'água. Santa Maria. **Tese de Doutorado**. Universidade Federal de Santa Maria.

LINDSEY, J. Anderson; DAVID, N. Erceg; EDWARD, T. Schroeder. Utility of multifrequency bioelectrical impedance compared with dual-energy x-ray absorptiometry for assessment of total and regional body composition varies between men and women. *Nutrition Research*. v. 32, n. 7, p.479-485, 2012.

LUND H, SØNDERGAARD K, ZACHARIASSEN T, CHRISTENSEN R, BÜLOW P, HENRIKSEN M, BARTELS EM, DANNESKIOLD SAMSØE B, BLIDDAL H. Learning effect of isokinetic measurements in healthy subjects, and reliability and comparability of Biodex and Lido dynamo meters. *Clin Physiol Funct Imaging* 25:75 -82, 2005.

MADUREIRA, Alberto Saturno; LIMA, Sônia Maria Toyoshima. Influência do treinamento físico no meio aquático para mulheres na terceira idade. **Atividade Física e Saúde**, Maringá, v. 3, n. 3, p.59-66, jan. 1998.

MORITANI T and DEVRIES HA. Neural factors versus hypertrophy in the time course of muscle strength gain. *Am J Phys Med Rehabil* 58: 115–130, 1979.

NAKAMURA, P. M., DEUSTCH, S., & KOKUBUN, E. (2008). Influência da música preferida e não preferida no estado de ânimo e no desempenho de exercícios realizados na intensidade vigorosa. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, 22, 247-255.

PASSOS, Betânia Maria Araújo et al. contribuições da hidroginástica nas atividades da vida diária e na flexibilidade de mulheres idosas. **Educação Física Uem**, Maringa, v. 1, n. 19, p.71-76, jan. 2008.

PEREIRA MIR, GOMES PSC. Movement velocity in resistance training. **Sports Med.** 2003;33:427-38.

PINTO, S. S.; ALBERTON, C. L., FIGUEIREDO, P. A. P., TIGGEMANN, C. L.; KRUEL, L. F. M. Respostas de Frequência Cardíaca, Consumo e Oxigênio e Sensação Subjetiva ao Esforço em um Exercício de Hidroginástica Executado por Mulheres em Diferentes Situações Com e Sem o Equipamento Aquafins®. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte, São Paulo**, v. 14, n. 4, p. 357-361, 2008.

PITANGA, Francisco José Gondim. Epidemiologia, atividade física e saúde. **Ciências e Movimento**, Brasília, v. 10, n. 3, p.49-54, jul. 2002.

SBME. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. **Rev Bras Med Esporte** .v. 15, n. 3, p. 3-12, 2009.

SOUZA, Andréia Silveira de et al. Treinamento de força no meio aquático em mulheres jovens. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 16, n. 3, p.649-657, set. 2010.