

PROTOCOLOS DE AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR ISOMÉTRICA

Paulo José Oliveira Cortez^{1,2}, Ticiane Franco¹, José Elias Tomazini².

¹Centro Universitário de Itajubá – UNIVERSITAS / FEPI, Avenida Dr. Antônio Braga Filho, 687 – Bairro Varginha - Itajubá – MG - CEP: 37501-002, paulojoc@yahoo.com.br

²Universidade Estadual Paulista (UNESP) / Departamento de Mecânica, Avenida Dr. Ariberto Pereira da Cunha, 333 – Guaratinguetá – SP – CEP: 12.516-410, tomazini@feg.unesp.br

Resumo- O objetivo do presente estudo foi identificar protocolos utilizados na avaliação de força muscular isométrica, a partir de um levantamento bibliográfico, considerando três fatores metodológicos: número de contrações (NC), o tempo de cada contração muscular (TC) e o intervalo entre cada contração muscular (IC). Os testes musculares são largamente utilizados no esporte, em reabilitação física, ergonomia e na prática clínica, devido à óbvia validade para as funções de avaliação muscular e relativa simplicidade. A força muscular pode ser avaliada por meio de contrações isotônicas, isocinéticas e isométricas, sendo este último o mais freqüente e tema de nosso estudo. O constante questionamento dos atuais métodos utilizados, bem como da validade e confiabilidade dos testes de força, motivaram o presente trabalho. Conclui-se que não há consenso na literatura corrente a respeito de aspectos metodológicos na avaliação da força muscular isométrica

Palavras-chave: Avaliação muscular, força muscular e teste isométrico.

Área do Conhecimento: Ciências da Saúde.

Introdução

Os testes que visam a avaliação da força muscular são extensivamente empregados no esporte, em reabilitação física, ergonomia e na prática clínica (JARIC, 2002).

Em esporte, os testes, são utilizados para investigar desempenho atlético, evolução do condicionamento físico, efeitos do treinamento físico, entre outras variáveis (MURPHY, SPINKS, 2000).

No campo da medicina, a força muscular tem sido testada a fim de avaliar a função muscular, fornecer valores normativos para populações saudáveis, avaliar resultados de procedimentos cirúrgicos ou terapêuticos, ou ainda, para estimar o risco de lesões ou problemas de saúde (VAN WILGEN, WIERINGA, DIJKSTRA, 2003).

A popularidade dos testes de força é baseada em sua óbvia validade para as funções de avaliação muscular e relativa simplicidade. No entanto, os métodos utilizados, bem como a confiabilidade e a validade dos testes de força são freqüentemente questionados. Uma série de fatores afeta o resultado dos testes de força, por exemplo, as diferenças de sexo, idade, atividade física e composição corporal. Outros fatores estão predominantemente relacionados a aspectos metodológicos, tais como o tipo de contração muscular, o número de contrações, o tempo de cada contração e o intervalo entre elas (KEATING; MATYAS, 1996).

De acordo com Brown; Weir (2001) uma variedade de fatores deve ser considerada quando um teste isométrico é escolhido para avaliar a

força muscular. Isto inclui o ângulo da articulação ao se executar o teste, o intervalo de descanso entre as repetições consecutivas, o número de repetições executadas, a duração da contração, e o intervalo de tempo sobre o qual a força ou a torque é calculada. Não existem diretrizes específicas para estes fatores, e poucos dados existem que avaliam diferentes procedimentos.

De acordo com Jaric (2002) a força muscular pode ser registrada em diferentes tipos de contração muscular, sendo que a maior parte dos testes são realizados de forma isométrica a partir de contrações voluntárias máximas (CVM) porém, muitos estudos avaliam a força muscular por meio de contrações isotônicas (concêntrica e excêntrica) e isocinéticas.

O objetivo do presente estudo foi identificar protocolos utilizados na avaliação da força muscular isométrica considerando o número de contrações (NC), o tempo de cada contração muscular (TC) e o intervalo entre cada contração muscular (IC).

Metodologia

Este estudo foi realizado por meio de um levantamento bibliográfico, englobando livros disponíveis na biblioteca da Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá FEG/UNESP e artigos publicados no período de 1996 a 2006, indexados nas bases de dados OVID Journals e SCIELO.

Resultados

A Tabela 1 a seguir apresenta uma série de estudos envolvendo a avaliação da força muscular isométrica com os protocolos utilizados.

Tabela 1 - Protocolos de avaliação da força muscular isométrica considerando o número de contrações (NC), o tempo de cada contração muscular (TC) e o intervalo entre cada contração (IC).

ESTUDO	NC	TC (s)	IC (s)
NIMS (1996)	2	3-4	5-8
Bohannon (1997)	NI	4-5	60
Callaghan et al. (2000)	3	10	120
Peolsson et al. (2001)	5	NI	NI
Brown, Weir (2001)	3	5	120
Ericson et al. (2002)	3	5	3
Poulis et al. (2003)	2	NI	NI
Bizzini, Mannion (2003)	NI	3-5	60-120
Carvalho et al (2003)	NI	NI	60
Beck et al. (2004)	2	6	120
Schneider et al. (2004)	3	5	90
Fleming; McGregor (2005)	NI	3	30
Li et al (2006)	5	3	10-20
Reuters et al. (2006)	3	NI	NI
Madeleine et al. (2006)	3	5	3

NI: Não informado;

Discussão

Em relação ao número de contrações musculares utilizadas, constata-se que não existe um consenso entre os pesquisadores sendo que dos 15 estudos analisados: 6 ou 40% utilizaram 3 CVM, 4 (\cong 26,66%) dos estudos não informaram o número de CVM, 3 ou 20% utilizaram 2 CVM e 2 estudos (\cong 13,33%) avaliaram a força muscular a partir de 5 CVM.

Outro fator importante nos testes de força segundo Jaric (2002) é o tempo de contração muscular. Os estudos também não concordam nesse aspecto metodológico. Dos artigos estudados: 4 (\cong 26,66%) não informaram sobre o tempo de cada CVM e o restante equivalente a mais de 70% dos artigos indicam análise da força muscular com tempos de CVM variando entre 3-10 segundos.

Em última análise consideramos o intervalo para repouso muscular entre cada contração. Os estudos também não corroboram nesse fator metodológico. Dos 15 artigos estudados, a maioria (80%) utilizaram intervalos entre cada CVM de 5 a 120 segundos.

Os resultados do presente estudo concordam com a afirmação de Brown; Weir (2001) de que não existem diretrizes específicas para aspectos metodológicos em pesquisas envolvendo a avaliação da força muscular.

Para Dvir (2002) a atenção metodológica garante a reprodutibilidade, validade e sensibilidade de determinada medida. Estas colocações perfazem três exigências que devem ser satisfeitas para uma medida ter sentido e ser interpretável.

Conclusão

Conclui-se que não há consenso na literatura corrente a respeito de aspectos metodológicos na avaliação da força muscular isométrica e que estes aspectos são determinantes para o conhecimento preciso do nível de força muscular de um indivíduo.

Referências

- BECK, T.W. et al. Mechanomyographic amplitude and mean power frequency versus torque relationships during isokinetic and isometric muscle actions of the biceps brachii. **Journal of Electromyography and Kinesiology**. V.14. p. 555–564, 2004.
- BIZZINI, M.; MANNION, A.F. Reliability of a new, hand-held device for assessing skeletal muscle stiffness. **Clinical Biomechanics** 18 459–461. (2003).
- BOHANNON, R.W. Reference Values for Extremity Muscle Strength Obtained by Hand-Held dynamometry From Adults Aged 20 to 79 Years. **Arch Phys Med Rehabil**. Vol. 78, 1997.
- BROWN, L.E.; WEIR, J.P. ASEP procedures recommendations I: accurate assessment of muscle strength and power. **Journal of Exercise Physiologyonline**, v.4, p.1-21, 2001.
- CALLAGHAN, M.J. et al. The reproducibility of multi-joint isokinetic and isometric assessments in a healthy and patient population. **Clinical Biomechanics**, 15: 678±683, 2000.

- CARVALHO, J et al. Efeito de um programa de treino em idosos: Comparação da avaliação isocinética e isotônica. **Rev. paul. Educ. Fís.**, São Paulo, 17(1): 74-84, 2003.
- DVIR, Z. **Isocinética – Avaliações Musculares, Interpretações e Aplicações Clínicas**. 1ª Ed. São Paulo: Manole, 2002.
- ERICSON, K et al. Unintentional forces developed during isometric test of the shoulder. **Clinical Biomechanics**. V. 17. p. 383–389, 2002.
- JARIC, S. Muscle Strength Testing - Use of Normalization for Body Size. **Sports Med**, v.32, n.10, p. 615-631, 2002.
- KEATING JL; MATYAS TA. The influence of subject and test design on dynamometric measurements of extremity muscles. **Phys Ther**.76:866-89, 1996.
- LI, R.C. et al. The Development, Validity, and Reliability of a Manual Muscle Testing device With Integrated Limb Position Sensors. **Arch Phys Med Rehabil** . 87:411-7, 2006.
- MADELEINE, P., NIE, H; ARENDT-NIELSEN, L. Dynamic shoulder dynamometry: a way to develop delay onset muscle soreness in shoulder muscles. **Journal of Biomechanics**, v.39, p. 184–188, 2006.
- PEOLSSON, A; HEDLUND, R; OBERG. B. Intra-and-Inter-tester reliability and reference values for hand strength. **J Rehab Med**. 33: 36–41, 2001.
- POULIS, S. et al. Force-velocity relationship of the wrist flexors and extensors: The influence of small and large handgrips. **Isokinetics and Exercise Science** 11:101–108, 2003.
- REUTERS, V.S. et al. Avaliação Clínica e da Função Muscular em Pacientes Com Hipotireoidismo Subclínico. **Arq Bras Endocrinol Metab** vol. 50 nº 3 Jun., 2006.
- SCHNEIDER, P; BENETTI, B; MEYER, F. Força muscular de atletas de voleibol de 9 a 18 anos através da dinamometria computadorizada. **Rev Bras Med Esporte**. Vol. 10, Nº 2 – Mar/Abr, 2004.
- FLEMING, J.C.; MCGREGOR, A.H. Forearm muscle profiles in tennis players. **Isokinetics and Exercise Science**. V. 13, p.147–151, 2005.
- MURPHY, A.J.; SPINKS, W.L. The importance of movement specificity in isokinetic assessment. **J Hum Move Stud**. V. 38. p. 167-83, 2000.
- THE NATIONAL ISOMETRIC MUSCLE STRENGTH (NIMS) Database Consortium. Muscular weakness assessment: use of normal isometric strength data. **Arch Phys Med Rehabil**. 77:1251-5, 1996.