

# Influência da ordem de exercícios para membros superiores na atividade eletromiográfica dos músculos envolvidos

Gabriel F. Z. Pacheco, Rodolfo P. Menezes, Thiago M. Guimarães, Paula Avakian, Alberto Carlos Amadio, Julio C. Serrão.

Laboratório de Biomecânica da Escola de Educação Física e Esporte, USP  
Grupo PET

## 1. Introdução

Apesar da carência de evidências científicas, a ordem tradicional de execução de exercícios no treinamento de força vem sendo amplamente utilizada. Desse modo, o objetivo do presente estudo foi avaliar a influência da ordem de execução de seis exercícios de força para membros superiores na atividade eletromiográfica.

## 2. Materiais e Métodos

A amostra foi composta por 2 sujeitos com experiência mínima de dois anos de treinamento de força. Os exercícios selecionados foram supino horizontal (SH), crucifixo horizontal (CH) desenvolvimento pela frente (DF), elevação lateral (EL), tríceps supino (TS) e tríceps testa (TT). Dois protocolos foram utilizados. O primeiro na ordem tradicional – P1 (SH, CH, DF, EL, TS, TT) e o segundo na ordem inversa – P2 – raramente utilizada (TT, TS, EL, DF, CH, SH). Foram escolhidos para análise os músculos peitoral maior esternocostal (PME), peitoral maior clavicular (PMC), deltóide anterior (DA), deltóide medial (DM) e tríceps braquial cabeça longa (TBL). O procedimento experimental envolveu a realização de três séries de oito repetições máximas, a uma velocidade auto-selecionada, com intervalo de dois minutos entre as séries. Por meio de rotinas desenvolvidas em *Matlab 6.5*, calculou-se o valor RMS do sinal eletromiográfico obtido. O tratamento estatístico foi realizado através do programa Minitab 15.

## 3. Resultados e Discussão

Os resultados apontaram que, nos exercícios SH, CH, DF e EL o protocolo 1 não provocou alterações notáveis na ativação dos músculos analisados. Ainda este mesmo protocolo mostrou alterações significativas apenas no TBL no exercício TS, com valor de RMS de  $85,45 \pm 19,94\%$  da CVIM no P1 em detrimento de  $66,36 \pm 16,07\%$  da CVIM no P2. Nesse exercício, os outros músculos não apresentaram alterações significativas. O protocolo 2 demonstrou alterações significativamente maiores na ativação do PME, DA e TBL quando da execução do supino

horizontal. Em adição, no crucifixo horizontal os músculos DA, DM e TBL também se mostraram significativamente maiores do que no P1. Já o DM sofreu alterações expressivas tanto no desenvolvimento pela frente quanto na elevação lateral. No DF o valor de RMS do DA no P1 foi  $97,43 \pm 3,96\%$  da CVIM e no P2 foi  $97,33 \pm 4,51\%$  da CVIM; o DM apresentou RMS de  $100,52 \pm 16,07\%$  da CVIM no P1, enquanto no P2 este valor elevou-se para  $161,48 \pm 72,58\%$  da CVIM. Já o exercício EL, o músculo DA teve RMS de  $93,34 \pm 6,07\%$  da CVIM no P1 e  $89,26 \pm 22,22\%$  da CVIM no protocolo de ordem inversa. O músculo DM teve RMS de  $103,60 \pm 18,48\%$  da CVIM no protocolo de ordem tradicional e  $148,10 \pm 68,46\%$  da CVIM no P2, evidenciando a maior participação do grupo muscular DM primeiro o exercício monoarticular e posteriormente o multiarticular. No tríceps testa para o P2, observou-se alterações mais acentuadas na atividade dos músculos PME e PMC e DM, elucidados pelos valores RMS de  $76,60 \pm 41,56$ ,  $115,06 \pm 13,82$  e  $34,20 \pm 13,95\%$  da CVIM no P1 e;  $64,09 \pm 16,73$ ,  $72,70 \pm 43,86$  e  $23,43 \pm 13,11\%$  da CVIM no P2.

## 4. Conclusões

Apesar da diferença de ativação eletromiográfica apenas em determinados músculos e em alguns dos exercícios, ainda não é possível afirmar se a elevada atividade se deve à alteração da ordem de execução *per se* ou se a nova situação proposta no protocolo 2 causa esta diferença no nível de atividade deste grupo muscular pela falta de adaptação ou treinamento dos sujeitos nesta situação relativamente nova.

## 5. Referências Bibliográficas

WATHEN, D. Exercise order. In: BAECHLET, T. (Org.). **Essentials of Strength Training and Conditioning**. Champaign: Human Kinetics, 1994. cap.25, p.431-434.  
SFORZO, G.A.; TOUEY, P.R. Manipulating exercise order affects muscular performance during a resistance exercise training session. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Colorado, v.10, n.1, p.20-4, feb. 1996.