

Retardo eletromecânico: eletromiografia, mecanomiografia e torque na análise das propriedades mecânicas do músculo infraespinal

Bárbara M. D. Falcão, Markus Von Kossel, Fávio A. de S. Castro
Laboratório de Pesquisa do Exercício – Escola de Educação Física



UFRGS
PROPESQ

XXV SIC
Salão Iniciação Científica

CS - Ciências da Saúde



INTRODUÇÃO

O retardo eletromecânico (REM) corresponde ao tempo decorrido entre o início da ativação elétrica do músculo e o início do desenvolvimento de torque articular, ou seja, tempo necessário para o processo de excitação-contração (condução do potencial de ação sobre a membrana e para o interior das fibras musculares, promovendo a formação das pontes cruzadas entre os filamentos de actina e miosina), desenvolvimento de tensão nos componentes contráteis, alongamento dos elementos elásticos em série e posterior transferência da tensão ao osso.

A eletromiografia de superfície (EMG) é uma técnica não invasiva que permite representar graficamente a atividade elétrica do músculo. Desta forma, a EMG fornece a informação temporal da excitação muscular.

A mecanomiografia (MMG), também método não-invasivo, permite registrar, com o uso de acelerômetros, as vibrações do músculo esquelético durante sua contração. Deste modo, a MMG reflete os primeiros eventos mecânicos durante o processo de ativação muscular: o reposicionamento dos elementos contráteis.

O torque articular (T) pode ser mensurado com dinamometria isocinética.

O objetivo deste estudo é descrever metodologia utilizada para identificar os intervalos de tempos entre os sinais EMG, MMG e de Torque (retardo eletromecânico).

METODOLOGIA

Para realização deste estudo, foram analisados os sinais EMG, MMG e T de um sujeito do sexo masculino, com 35 anos de idade.

Para coleta dos dados o sujeito foi posicionado na cadeira de um dinamômetro isocinético, com o ombro a 90° de abdução, 20° de adução horizontal e 90° de rotação externa, cotovelo flexionado a 90° e antebraço em posição neutra; os eletrodos de EMG foram posicionados sobre o músculo infraespinal, o acelerômetro para coleta dos dados da MMG foi fixado à pele no espaço entre os dois eletrodos de EMG; o torque de rotação externa foi medido no dinamômetro.

Os sinais EMG, MMG e T foram coletados simultaneamente, a 2000 Hz, durante uma contração voluntária máxima explosiva de rotação externa.

Após a filtragem dos sinais, o sinal de repouso foi usado como parâmetro para identificar o início das atividades EMG, MMG e T. O limiar para detecção utilizado foi a média do sinal de repouso + 3 desvios-padrão.

Deste modo, foi possível identificar o início da ativação elétrica (EMG), o início dos movimentos internos do músculo infraespinal (MMG) e o início da produção de T, ou seja, o REM dos mesmos.

RESULTADOS

A Figura 1 mostra os sinais coletados simultaneamente: a linha vermelha representa a EMG, a linha verde a MMG e a linha preta o T.

Podemos observar que sinal EMG foi o primeiro a ser detectado, seguido da MMG e do T.

O Δt EMG-MMG, representado pela área cinza clara, foi de 34,5 ms. O Δt MMG-T, representado pela área cinza escura, foi de 84,4 ms. O REM (Δt EMG-T), desta forma, foi de 118,9 ms.

Os resultados encontrados estão de acordo com a literatura e indicam que os métodos adotados se mostraram adequados.

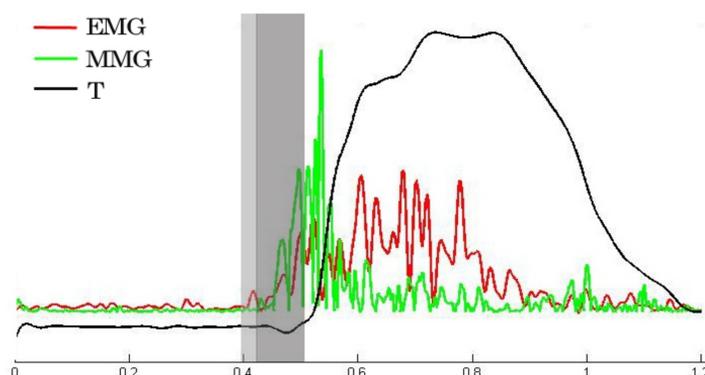


Figura 1: Sinais de EMG e MMG do infra-espinal e do torque durante rotação externa explosiva de ombro.

REFERÊNCIAS

- Esposito F, Limonta E, Cè E. Passive stretching effects on electromechanical delay and time course of recovery in human skeletal muscle: new insights from electromyographic and mechanomyographic combined approach. *Eur J Appl Phys.* 111:485-495, 2011.
- Vaz M, Herzog W. A Mecanomiografia como técnica não-invasiva para o estudo da função muscular. *Rev. Movimento.* Ano V, Vol 10, p.15-20, 1999.