



Universidad
de Navarra

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Working Paper nº 17/09

sEMG Wavelet-based Indices predicts Muscle Power Loss during Dynamic Contractions

Miriam González Izal
Centro de Estudios, Investigación y Medicina del Deporte
Gobierno de Navarra/
Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica
Universidad Pública de Navarra

Ignacio Rodríguez Carreño
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Universidad de Navarra

Armando Malanda Trigueros
Departamento Ingeniería Eléctrica y Electrónica
Universidad Pública de Navarra

Fermín Mallor Giménez
Departamento de Estadística e Investigación Operativa
Universidad Pública de Navarra

Ion Navarro Amézqueta
Centro de Estudios e Investigación en Medicina del Deporte
Gobierno de Navarra

Esteban Gorostiaga
Centro de Estudios e Investigación en Medicina del Deporte
Gobierno de Navarra

Mikel Izquierdo
Centro de Estudios e Investigación en Medicina del Deporte
Gobierno de Navarra

sEMG WAVELET-BASED INDICES PREDICTS MUSCLE POWER LOSS DURING DYNAMIC CONTRACTIONS

González-Izal M, Rodríguez-Carreño I, Malanda A, Mallor-Giménez F, Navarro-Amézqueta I, Gorostiaga EM, Izquierdo M

Working Paper No 17/09

December 2009

ABSTRACT

Purpose: To compare the sensitivity to estimate acute exercise-induced changes on muscle power output during a dynamic fatiguing protocol from new surface electromyography (sEMG) indices based on the discrete wavelet transform, as well as from amplitude and spectral indices of muscle fatigue (i.e. mean average voltage, median frequency and ratios between spectral moments). **Methods:** 15 trained subjects performed 5 sets consisting of 10 leg press, with 2 minutes rest between sets. sEMG was recorded from vastus medialis (VM) muscle. Several surface electromyographic parameters were computed. These were: mean average voltage (MAV), median spectral frequency (Fmed), Dimitrov spectral index of muscle fatigue (FInsm5), as well as other five parameters obtained from the discrete wavelet transform (DWT) as ratios between different scales. **Results:** The new wavelet indices as a single parameter predictor accounted for 46.6% of the performance variance of changes in muscle power and the log FInsm5 and MAV as a two factor combination predictor accounted for 49.8%. On the other hand, they showed the highest robustness in presence of additive white Gaussian noise for different signal to noise ratios (SNRs). **Conclusions:** The sEMG wavelet indices proposed may be a useful tool to map changes in muscle power output during dynamic high-loading fatiguing task.

Key words: Median Frequency, surface EMG, wavelet transform, muscle fatigue.

Miriam González Izal
Departamento de Ingeniería
Eléctrica y Electrónica
Universidad Pública de Navarra
gonzalez.38546@e.unavarra.es

Fermín Mallor Giménez
Universidad Pública de Navarra
Depto. Estadística e Inv. Operativa
31006 Pamplona
mallor@unavarra.es

Ignacio Rodríguez Carreño
Universidad de Navarra
Depto. Métodos Cuantitativos
Campus Universitario
31080 Pamplona
irodriguez@unav.es

Ion Navarro Amézqueta
Centro de Estudios, Investigación y
Medicina del Deporte
Gobierno de Navarra

Armando Malanda Trigueros
Universidad Pública de Navarra
Depto. Ing. Eléctrica y Electrónica
31006 Pamplona
malanda@unavarra.es

Esteban Gorostiaga
Centro de Estudios, Investigación y
Medicina del Deporte
Gobierno de Navarra

Mikel Izquierdo
Centro de Estudios, Investigación y
Medicina del Deporte
Gobierno de Navarra
mikel.izquierdo@ceimd.org