



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](mailto:gonzalez.38546@e.unavarra.es)

Fermín Mallor Giménez  
Universidad Pública de Navarra  
Depto. Estadística e Inv. Operativa  
31006 Pamplona  
[mallor@unavarra.es](mailto:mallor@unavarra.es)

Ignacio Rodríguez Carreño  
Universidad de Navarra  
Depto. Métodos Cuantitativos  
Campus Universitario  
31080 Pamplona  
[irodriguez@unav.es](mailto: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](mailto: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](mailto:mikel.izquierdo@ceimd.org)