

Comparison of quadriceps muscle activation in exercises with different duration of concentric and eccentric contractions

Gisele Freire da Silva^{1,2}, Frank Douglas Tourino¹, Rodrigo César Ribeiro Diniz¹, Lucas Túlio de Lacerda¹, Hugo César Martins Costa^{1,3}, André Gustavo Pereira de Andrade¹, Mateus Camargos Gomes¹, Mauro Heleno Chagas¹, Fernando Vitor Lima¹

¹School of Physical Education, Physiotherapy and Occupational Therapy; Federal University of Minas Gerais, Brazil. ²University Center of Belo Horizonte, MG, Brazil. ³Pontifical Catholic University of Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brazil.

doi: 10.18176/archmeddeporte.0002

Recibido: 11/07/2019
Aceptado: 22/05/2020

Summary

Aim: The objective of the present study was to compare the amplitude of the electromyographic (EMG) signal of the quadriceps muscle portions vastus medialis (VM), vastus lateralis (VL) and rectus femoris (RF) and the activation ratio (VM/VL, VM/RF and VL/RF) in protocols with different durations of concentric and eccentric muscular actions.

Material and method: Twelve female volunteers performed the knee extensor exercise with two different protocols [1s for concentric muscle action and 5s for eccentric muscle action (1:5); 5s of concentric muscle action and 1s of eccentric muscle action (5:1)] and 3 sets of 6 repetitions, 180s of pause between each sets and a intensity of 50% of 1RM. The root mean square of the amplitude of the normalized EMG signal was calculated for each repetition in each series.

Results: it was observed an increase in the activation of the VM and VL portions in equivalent repetitions of each series and for the VL portion, the 1: 5 protocol provided greater activation compared to the other protocol. No differences were found for muscles activation ratios VM/RF and VL/RF, being that for the VM/VL ratio there was only change at one repetition.

Conclusion: The results suggest that the portions of the quadriceps muscle may present different EMG responses in similar protocols, but this fact may not interfere in the synergism between them. The reduced degrees of freedom of the knee extension exercise and the characteristics of the protocols adopted may be the elements that contributed to the limited alterations that occurred in the present study.

Key words:

Resistance Training.
Electromyography.
Quadriceps muscle.

Comparación de la activación muscular del cuádriceps en ejercicios con diferente duración de las contracciones concéntricas y excéntricas

Resumen

Objetivo: El objetivo del presente estudio fue comparar la amplitud de la señal electromiográfica (EMG) de las porciones de músculo cuádriceps vasto medial (VM), vasto lateral (VL) y recto femoral (RF) y la relación de activación (VM/VL, VM/RF y VL/RF) en protocolos con diferentes duraciones de acciones musculares concéntricas y excéntricas.

Material y método: Doce mujeres voluntarias realizaron el ejercicio extensor de rodilla con dos protocolos diferentes [1 s para la acción muscular concéntrica y 5 s para la acción muscular excéntrica (1:5); 5s de acción muscular concéntrica y 1s de acción muscular excéntrica (5: 1)] y 3 series de 6 repeticiones, 180s de pausa entre cada serie y una intensidad del 50% de 1RM. La raíz media cuadrática de la amplitud de la señal electromiográfica normalizada se calculó para cada repetición en cada serie.

Resultados: se observó un aumento en la EMG de las porciones de VM y VL en repeticiones equivalentes de cada serie y para la porción de VL, el protocolo 1: 5 proporcionó una mayor activación en comparación con el otro protocolo. No se encontraron diferencias para las relaciones de activación de los músculos VM/RF y VL/RF, siendo que para la relación VM/VL solo hubo cambios en una repetición.

Conclusión: Los resultados sugieren que las partes del músculo del cuádriceps pueden presentar diferentes respuestas de EMG en protocolos similares, pero este hecho puede no interferir en el sinergismo entre ellos. Los grados reducidos de libertad del ejercicio de extensión de la rodilla y las características de los protocolos adoptados pueden ser los elementos que contribuyeron a las alteraciones limitadas que se produjeron en el presente estudio.

Palabras clave:
Entrenamiento de fuerza.
Electromiografía.
Músculo cuádriceps.

Correspondencia: Fernando Vitor Lima
E-mail: ferlima@eefito.ufmg.br