

Changes in muscle coactivation during running: a comparison between two techniques, forefoot vs rearfoot

Daniel Araya, Juan López, Germán Villalobos, Rodrigo Guzmán-Venegas, Oscar Valencia

Laboratorio Integrativo de Biomecánica y Fisiología del Esfuerzo, Escuela de Kinesiología, Universidad de los Andes, Chile.

doi: 10.18176/archmeddeporte.00059

Recibido: 30/10/2021
Aceptado: 04/06/2021

Summary

Introduction: Surface electromyography has been a technique used to describe muscle activity during running. However, there is little literature that analyses the behaviour of muscle coactivation in runners, describing the effect between two techniques associated with the initial contact, such as the use of rearfoot (RF) and forefoot (FF).

Material and method: The purpose of this study was to compare muscle coactivation levels developed in the lower limb during two running techniques, FF vs RF. Fourteen amateur runners were evaluated (eight men, six women; age = 23.21 ± 3.58 years, mass = 63.89 ± 8.13 kg, height = 1.68 ± 0.08 m). Surface electromyography was used to measure muscle activity during both running techniques evaluated on a treadmill, considering the muscle pairs: Rectus femoris - Biceps femoris (RFe-BF), Lateral Gastrocnemius - Tibialis Anterior (LG-TA), and Medial Gastrocnemius - Tibialis Anterior (MG-TA). These were calculated in three windows considering ten running cycles (0-5%, 80-100%, and 0-100%). To compare FF vs RF t-student test for paired data was used.

Results: It was observed significant differences in the MG-TA pair (FF = $18.42 \pm 11.84\%$ vs RF = $39.05 \pm 13.28\%$, $p = 0.0018$ during 0-5%, and RFe-BF pair (FF = $42.38 \pm 18.11\%$ vs RF = $28.37 \pm 17.2\%$, $p = 0.0331$) during 80-100% of the race.

Conclusion: Our findings show that the behaviour of muscle coactivation is different between FF vs RF techniques if we analyze little windows in the running cycle. This could be associated with an increase in the joint stability between these short intervals, represented in the initial and final regions of the running cycle.

Key words:

Lower limb. Muscle pairs. Running cycle. Surface electromyography.

Cambios en la coactivación muscular durante la carrera: una comparación entre dos técnicas (antepié vs retropié)

Resumen

Introducción: La electromiografía de superficie ha sido una técnica usada para describir la actividad muscular durante la carrera. Sin embargo, hay poca literatura que analice el comportamiento de la coactivación muscular en corredores, describiendo el efecto entre dos técnicas asociadas al contacto inicial, tal como el uso de retropié y antepié.

Material y método: El propósito de este estudio fue comparar los niveles de coactivación desarrollados en la extremidad inferior, utilizando dos técnicas de carrera, antepié (FF) vs retropié (RF). Catorce corredores *amateurs* fueron evaluados (8 hombres, 6 mujeres; edad = $23,21 \pm 3,58$ años, masa = $63,89 \pm 8,13$ kg, estatura = $1,68 \pm 0,08$ m). Se utilizó electromiografía de superficie para medir la actividad muscular al momento de ejecutar ambas técnicas de carrera sobre una trotadora, considerando los siguientes pares musculares: Recto Femoral - Bíceps Femoral (RFe-BF), Gastrocnemio Lateral - Tibial Anterior (LG-TA) y Gastrocnemio Medial - Tibial Anterior (MG-TA). Estos se calcularon en tres ventanas considerando diez ciclos de ejecución (0-5%, 80-100% y 0-100%). Para comparar FF vs RF se utilizó la prueba t-student para datos pareados.

Resultados: Se observan diferencias significativas en el par MG-TA (FF = $18,42 \pm 11,84\%$ vs RF = $39,05 \pm 13,28\%$, $p = 0,0018$) durante el 0-5%, y el par RFe-BF (FF = $42,38 \pm 18,11\%$ vs RF = $28,37 \pm 17,2\%$, $p = 0,0331$) durante el 80-100% de la carrera.

Conclusión: Nuestros hallazgos muestran que el comportamiento de la coactivación muscular es diferente entre las técnicas de FF y RF si analizamos pequeñas ventanas en el ciclo de carrera. Esto podría estar asociado con un aumento de la estabilidad articular entre estos cortos intervalos, representados en la región inicial y final del ciclo de carrera.

Palabras clave:

Extremidad inferior. Pares musculares. Ciclo de carrera. Electromiografía de superficie.

Correspondencia: Oscar Valencia
E-mail: ovalencia@uandes.cl