

筋音図と筋電図の同時計測による 関節運動に寄与する筋群の質的評価

川崎医療福祉大学 福原 真一
(共同研究者) 岡山大学 岡 久雄
川崎医療福祉大学 小野 紗佑里
川崎リハビリテーション学院 河島 隆貴

Evaluation of Quadriceps Femoris by Simultaneous Measurement of Mechanomyography and Electromyography

by

Shinichi Fukuhara, Sayuri Ono
Kawasaki University of Medical Welfare

Hisao Oka

Okayama University

Takaki Kawashima

Kawasaki Junior College of Rehabilitation

ABSTRACT

Athletic capability in sports and rehabilitation scenarios is generally evaluated based on parameters such as maximum muscle strength, number of repetitions, and maximum time. However, the performance of individual target muscles is not evaluated directly in many cases. It is difficult to express muscle quality quantitatively. The purpose of this study was to simultaneously perform electromyography (EMG) and mechanomyography (MMG) using an MMG/EMG hybrid transducer developed by us, and to evaluate muscle performance during pedaling exercise based on the electrical/mechanical transformations during muscle contraction. Nine healthy adult men

participated in the experiment. The pedaling exercise was performed using a recumbent bicycle that can be seated and exercised. The target muscles were the vastus medialis (VM) and vastus lateralis (VL) of the quadriceps femoris, and EMG and displacement MMG (dMMG) were performed during pedaling. The cadence was constant at 30 rpm, and the pedaling work rate was varied from 30 W to 150 W in five steps of 30 W each. The measurement was performed for 30 s with a sampling frequency of 1 kHz. The study demonstrated the following: (1) The VL contributes more to pedaling than VM. This is based on the mechanical aspect of muscle contraction. (2) The correlation between EMG and dMMG indicates that the MMG / EMG ratio of VL is higher than that of VM. In conclusion, it is indicated that the combined evaluation of EMG and MMG may yield an index that reflects the muscle performance during exercise.

要 旨

本研究では、大腿四頭筋群に対して開発した筋音 (Mechanomyography: MMG) / 筋電 (Electromyography: EMG) ハイブリッドセンサシステムから得られる EMG と MMG を同時計測し、筋収縮時の電氣的 / 機械的側面からペダリング運動における筋パフォーマンスを評価することを目的とした。健康な成人男性 9 名が実験に参加した。ペダリング運動は着座してペダリング可能なリカンベントバイクを用いて実施した。対象とする筋は大腿四頭筋のうち内側広筋 (Vastus medialis: VM) と外側広筋 (Vastus lateralis: VL) とし、ペダリング中の EMG と変位 MMG (displacement MMG: dMMG) をそれぞれ計測した。ケイデンスは 30rpm 一定とし、ペダリング負荷を 30W から 150W まで 30W ずつ増加させた。計測は 30 秒間、サンプリング周波数 1kHz とした。VL は VM よりもペダリングに対する寄与率が大きかった。また、EMG と dMMG の相関関係から、VL の筋音筋電比は VM より大きいことが確認された。これらの結果により、EMG と MMG の複合的評価は運動時に発揮される筋パフォーマンスを反映する指標となる可能性が示唆された。