

筋肉の性質を変えるカルシウムと そのスポーツ科学への応用

聖マリアンナ医科大学 山下 勝 正
(共同研究者) 同 吉 岡 利 忠

Calcium ion movements in skeletal muscle cells modify muscular contractile properties - Meaning of muscular calcium ion in sports sciences -

by

Katsumasa Yamashita-Goto, Toshitada Yoshioka
Department of Physiology,
St. Marianna University School of Medicine

ABSTRACT

We examined the functional properties of the Ca^{2+} uptake, the Ca^{2+} leakage and the Ca^{2+} release channel of the sarcoplasmic reticulum (SR) in skeletal muscle fibers from the suspended hindlimbs of rats. Adult male Wistar rats were obtained and randomly divided into a hindlimb suspension (HS) group and a control group. On the 14th day of HS, animals in both groups were anesthetized and the soleus muscle was immediately removed. In the SR of suspended soleus muscle fibers, the capacity of Ca^{2+} uptake was higher than that in the control muscles. The passive Ca^{2+} leakage from the SR in soleus was apparently increased following HS. Ryanodine treatment reduced the Ca^{2+} uptake capacity of the SR in the control muscle fibers. Following HS, the depression of Ca^{2+} uptake of the SR by the treatment of ryanodine was smaller than that in the control SR. The functional properties of the SR were qualitatively altered during atrophy. These observations suggest that the contractile properties of skeletal muscles may be related to muscular Ca^{2+} movements involved in the SR function.

要 旨

本研究では、筋細胞内 Ca^{2+} を制御する筋小胞体 (SR) の機能を修飾する因子を探ることを目的とし、ラット後肢懸垂モデルを用い萎縮に伴う骨格筋線維の SR における Ca^{2+} 制御機構について検討した。萎縮に伴い SR への Ca^{2+} 取り込みが亢進し、SR からの受動的な Ca^{2+} の漏出が増加した。リアノジンによる SR の Ca^{2+} 取り込みの抑制は、対照筋に比べて萎縮筋の SR では弱かった。このことは、萎縮に伴い SR における Ca^{2+} 制御機構に機能的な変化が生じたことを示すものと考えられた。神経系と筋収縮系の間における情報伝達を担っている SR の機能が萎縮により修飾を受けることから、神経からの情報あるいは筋の活動レベルは筋細胞内 Ca^{2+} の動態を介して、筋の特性を大きく変化させることができるかもしれない。