

1. 運動による骨格筋の代謝変化・筋量増加のメカニズム

特定助教 教授
野村 和弘, 小川 渉

神戸大学大学院医学研究科内科学講座糖尿病・内分泌・総合内科学分野
糖尿病・内分泌内科学部門

▼ Summary

運動時、骨格筋は筋収縮活動を継続させるため、絶えずエネルギー基質を取り込み、それらを用いてエネルギーを産生しなければならない。そのために、急性運動時には骨格筋内へエネルギー基質の取り込みを亢進させ、また慢性運動時には筋線維のタイプ変化やミトコンドリアの増加といった骨格筋の代謝特性を変化させ、より効率的にエネルギーを産生することによってエネルギー代謝を亢進させる。また、骨格筋は運動時に骨格筋に加わるさまざまな刺激により、細胞内情報伝達分子の応答を介して、蛋白合成シグナルを活性化させ、筋量を増加させる。こうした骨格筋における運動時の質的・量的変化は、エネルギー代謝の亢進や骨格筋量の増加という形で運動療法の効果をもたらすと考えられる。

▼ Key Words

骨格筋, エネルギー代謝, 運動, 骨格筋量

○ はじめに

ヒトの体重のおよそ40%を占める生体内で最大の臓器である骨格筋は、運動という機能を発揮するために高度に分化した臓器であり、運動によって質的・量的に大きく変化する。これらの変化はエネルギー代謝の亢進や骨格筋量の増加をもたらす、全身レベルで運動療法の効果として表れる。本稿では、このような運動による骨格筋の代謝変化・筋量増加のメカニズムについて生化学的、分子医学的観点から概説する。

運動時の骨格筋へのエネルギー供給系とエネルギー源

骨格筋の収縮に必要な直接的なエネルギーはアデノシン三リン酸 (ATP) であるが、骨格筋の収縮活動を継続させるため、運動時は絶えずATPを合成しなければならない。運動により骨格筋のエネルギー消費は安静時の数十倍にまで増加するが、骨格筋細胞内のATP量には限りがあるため、運動開始後の時間経過とともにエネルギー供給系も次のように変化する。

1 瞬発的なエネルギー供給系 (ATP ホスホクレアチン系)

瞬発的な最大の力を発揮するために、骨格筋内に貯蔵