

# ペプチド食摂取が激運動後の骨格筋および 肝臓でのタンパク質代謝に及ぼす影響

日本医科大学 三上俊夫  
(共同研究者)筑波大学 伊藤 朗  
昭和女子大学大学院 吉野芳夫

## Effect of Administration of Peptides on Protein Synthesis and Breakdown in Skeletal Muscle and Liver after Strenuous Exercise

by

Toshio Mikami

*Department of Health and Physical Education, Nippon Medical School*

Akira Ito

*Laboratory of Biochemistry of Exercise,*

*Institute of Health and Sports Sciences, The University of Tsukuba*

Yoshio Yoshino

*Showa Women's College*

### ABSTRACT

To examine the effect of administration of peptides on protein synthesis and breakdown in skeletal muscle and liver after strenuous exercise, male ICR mice were orally administered four kinds of test solutions, containing either 10% (w/v) peptides, protein or amino acids, immediately after a 3 hour- period of treadmill running. The fractional rate of protein synthesis (Ks) in skeletal muscle and liver was measured using a flooding dose of [<sup>3</sup>H]phenylalanine. The rate of plasma albumin synthesis was estimated by intraperitoneally injecting a tracer dose of [<sup>14</sup>C]leucine and measuring the [<sup>14</sup>C]radioactivity incorporated into plasma albumin. The Ks in skeletal muscle was essentially the same in mice administered any of the four kinds of

test solutions. The Ks in liver for the peptides, protein and amino acids administered was significantly higher than that for water. However, there was no difference in Ks in liver between the peptides, protein and amino acids. Plasma levels of 3-methylhistidine were significantly higher in mice administered water than in those given the other test solutions. The rate of plasma albumin synthesis was higher in mice administered peptides than in those given the protein or amino acid solutions. These results suggest that a supply of protein after prolonged exercise enhances protein synthesis in the liver and inhibits protein breakdown in skeletal muscle. Moreover, peptides, which are a more readily digestible and more readily absorbable nitrogen source than protein or amino acids, more effectively enhance liver protein synthesis than administered protein or amino acids.

## 要 旨

長時間の激しい運動時には骨格筋タンパク質の異化が亢進し、エネルギー源として利用される割合も増加する。一方、激運動時には消化器官への血流が低下し消化吸収能力も低下する。このような条件下での食事性タンパク質源の補給には、タンパク質およびアミノ酸よりも消化吸収の点で優れているタンパク質の部分分解物であるペプチドが有効であると考えられた。そこで本研究では、ペプチド摂取が長時間の持続的運動後の骨格筋および肝臓でのタンパク質合成と分解に及ぼす影響を調べることを目的とした。

高炭水化物食で飼育したマウスにトレッドミルでの3時間のランニングを負荷し、運動直後に化学形態の異なる3種類のタンパク質源（タンパク質、ペプチド、アミノ酸）を経口投与し、運動後の回復期における骨格筋および肝臓でのタンパク質の合成と分解を調べた。タンパク質の合成は静注した放射性標識 [ $^3\text{H}$ ] フェニルアラニンの組織への取り込み率と、腹腔内投与した放射性標識 [ $^{14}\text{C}$ ] ロイシンの血漿アルブミンへの取り込み率より調べた。また、タンパク質の分解は血漿3-メチルヒスチジン値 (3-MeHis) より検討した。

その結果、3種類のタンパク質源の投与はタンパク質源の無投与に比して有意に高い肝臓でのタ

ンパク質合成と、骨格筋でのタンパク質分解の低下をもたらしたが、投与したタンパク質源の化学形態の違いによる差は認められなかった。しかし、運動直後から運動3時間後までのタンパク質合成を肝臓でのアルブミン合成に限定して調べると、ペプチド投与はタンパク質およびアミノ酸の投与に比して有意に高い値を示した。

これらの結果より、運動直後のタンパク質源の補給は運動後の回復期におけるタンパク質代謝の回復に対して効果的であり、この時のタンパク質源としては消化吸収性の優れたペプチドとして摂取することがより効果的であることが示唆された。