

運動による筋損傷に対する分岐鎖アミノ酸の投与効果

名古屋工業大学 下村 吉治
(共同研究者) 同 Gustavo Bajotto

Effects of Branched-chain Amino Acid Supplementation on Muscle Damage Induced by Exercise

by

Yoshiharu Shimomura, Gustavo Bajotto
*Department of Materials Science and Engineering
Nagoya Institute of Technology*

ABSTRACT

Branched-chain amino acids (BCAA) are major building blocks of proteins and are known to promote protein synthesis. In the present study, we addressed to examine the effects of BCAA on muscle damage induced by exercise in humans and rats. Since it has been reported that delayed-onset muscle soreness (DOMS) induced by squat exercise is decreased by supplementation of 5 g BCAA before exercise, we examined effects of the BCAA supplementation (0.1 g/kg BW) just after exercise. The results obtained showed that the BCAA supplementation just after exercise tended to decrease DOMS, but was not so effective as the supplementation before exercise. These findings let us to conclude that the BCAA supplement should be ingested before exercise to obtain the BCAA efficacy. In the animal study, we used rats catheterized through jugular vein in order to take blood samples at many time points. The skeletal muscles of the rat hindlimb were contracted by electric stimulation and muscle damage was detected by measurement of serum creatine kinase activity. Further study is required to establish the rat model for exercise-induced muscle damage.

要 旨

分岐鎖アミノ酸 (BCAA) は、タンパク質の主要構成成分であると同時に、タンパク質合成を促進するアミノ酸である。本研究では、運動により生じる筋損傷に対する BCAA 投与の効果をヒトおよびラットで検討することを目的とした。ヒトにおける研究では、スクワット運動により誘発される遅発性筋肉痛は運動前の 5g の BCAA 投与により有意に低下することが認められているので、本研究では運動直後に 0.1g/kg 体重 (約 5g) の BCAA を投与することによるその影響を検討した。その結果、運動後の BCAA 投与は遅発性筋肉痛を抑制する傾向はあったが、運動前投与に比べてその効果は小さかった。したがって、BCAA 投与効果を得るためには運動前の投与が有効であると結論された。ラットにおける研究では、頸静脈にカテーテルを固定し、連続的に採血できるラットを用いた。そのラット後肢の下肢骨格筋を電気刺激により強縮させることにより、筋損傷を誘発する動物モデルの調製を試みた。筋損傷は、血清クレアチンキナーゼ活性の測定により検出された。今後筋収縮の条件をさらに検討し、筋損傷モデルを完成させる予定である。

緒 言

ロイシン、イソロイシン、バリンの3種類のアミノ酸は分岐鎖アミノ酸 (branched-chain amino acids:BCAA) と呼ばれ、いずれもヒトの必須アミノ酸である。BCAA は、タンパク質の約 20% を構成するため¹⁾、ヒトは体内に大量の BCAA をタンパク質として保有するが、遊離アミノ酸としての BCAA 量は身体全体で数 g 程度であり非常に少ない^{2,3)}。この遊離 BCAA の体内における濃度は一定に保たれており、タンパク質合成の基質となるばかりでなく、タンパク質合成促進と分解抑制のシグナルになるなどの重要な生理作用を担っ

ている^{4,5)}。よって、BCAA をサプリメントとして投与するとタンパク質代謝に大きな影響が及ぶことが明らかにされつつある。この事実は、BCAA サプリメントが運動により発生する筋損傷の予防および回復に対して有効に作用する可能性を示唆しており、本研究ではこの点をヒトおよびラットで検討した。ヒトにおける研究では、われわれの最近の研究において運動前の 5g BCAA 摂取は運動翌日以降に発生する遅発性筋肉痛 (delayed-onset muscle soreness: DOMS) を有意に軽減したので (図 1)⁶⁾、本研究では BCAA を運

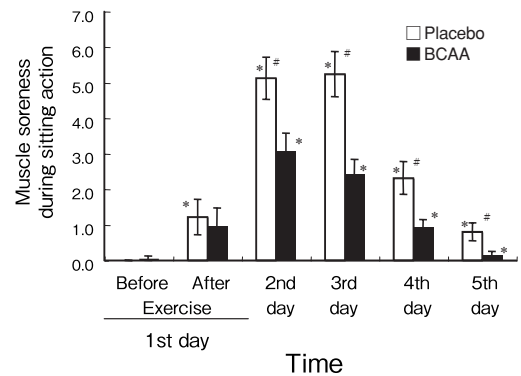


図1 スクワット運動により誘発される DOMS に対する運動前の BCAA (5g) 摂取の効果⁶⁾。

座る動作をした場合の主に大腿部の筋肉痛を visual analog scale 法で測定した。この図は、文献6中のデータを改変して作成した。値は平均値±SE (n=12)、*運動前との有意差、#同じ時点における BCAA 実験との有意差を示す。

動直後に摂取した場合の影響について検討した。さらに、ラットにおける研究では、運動による筋損傷を研究する動物モデルを確立することを目的とした。