

原著

高用量の抗酸化成分を複数含有する食品の短期摂取が若年スポーツ競技者における高強度運動後の筋損傷指標および運動能力に及ぼす影響：無作為化二重盲検クロスオーバー比較試験

河村 亜希^{*1,*2}、橋本 峻^{*3}、中澤 翔^{*4}、杉田 正明^{*3}

^{*1} 金沢大学人間社会研究域、^{*2} 日本学術振興会特別研究員 PD、^{*3} 日本体育大学体育学部、

^{*4} ノースアジア大学経済学部

【目的】

筋損傷抑制作用を有するコラーゲンペプチドおよび高用量の抗酸化成分を複数含有した食品の摂取が、高強度運動後の筋損傷指標および運動能力に及ぼす影響について検討した。

【方法】

スポーツ競技者男女16名（21.8±0.4歳）を抗酸化条件およびプラセボ条件に無作為に割り付けた。抗酸化条件には、コラーゲンペプチドおよび高用量の抗酸化成分を複数含有した食品を、プラセボ条件には同様の味および形状のプラセボ食品を1日2回、7日間摂取させた。8日目に高強度繰り返し跳躍運動を実施し、筋損傷を誘発させ、運動前、運動直後、3時間後、19時間後において運動能力（垂直跳び跳躍高）および主観的な脚の痛みを測定した。さらに、運動前、運動3時間後、19時間後において血中筋損傷指標（Creatine phosphokinase：CPKなど）を測定した。その後、3週間のウォッシュアウト期間を設けてクロスオーバーさせ、同試験を行った。

【結果】

両条件で跳躍運動前と比較し、運動3時間後の跳躍高（cm）が低下し（ $p < 0.01$ ）、筋損傷指標CPK（IU/L）および主観的な脚の痛み（mm）が上昇したが（ $p < 0.01$ ）、いずれの測定項目においても条件間差を認めなかった。

【結論】

コラーゲンペプチドと高用量かつ複数の抗酸化成分を短期的に同時摂取することは、高強度運動後の筋損傷指標および運動能力に影響を及ぼさなかった。

キーワード：抗酸化食品 筋損傷 高強度運動 跳躍力

I 緒言

運動時には、骨格筋を収縮させるために多くのエネルギーが必要となり、この大部分がミトコンドリアによる酸化系エネルギー代謝によって賄われる。酸化系エネルギー代謝の亢進に伴う酸素消費量の増加は、活性酸素種（Reactive Oxygen Species：ROS）の産生量を増加させる^{1)~3)}。ROSの産生量は、運動強度や持続時間などに依存しており、その量によって生理機能の適応を獲得するためのシグナル因子となるか、炎

症を誘発する障害因子となるかが異なる⁴⁾。生体内には、内因性抗酸化酵素と外因性抗酸化成分（ビタミン、ポリフェノールなど食事由来成分）からなる抗酸化防御システムが存在しており、生じたROSを効率よく消去している。特にスポーツ競技者においては、高強度運動の繰り返しによるROSへの暴露が大きく、過剰なROSが体内の抗酸化力を上回ることで酸化ストレスが引き起こされ、筋疲労や筋損傷⁵⁾、あるいは運動能力の低下に繋がるとされている^{6), 7)}。したがって、筋損傷を誘発するような高強度運動時においては、外因性

連絡先：〒920-1192 石川県金沢市角間町

E-mail：akikawamura@staff.kanazawa-u.ac.jp

Original Article

Effects of a short-term multiple high-dose antioxidant dietary intervention on muscle damage indices and exercise capacity after high-intensity exercise in young athletes: a randomized, double-blind, crossover-controlled trial

Aki KAWAMURA ^{*1, *2}, Shun HASHIMOTO ^{*3}, Sho NAKAZAWA ^{*4}, Masaaki SUGITA ^{*3}

^{*1} Institute of Human and Social Sciences, Kanazawa University

^{*2} Research Fellow of Japan Society for the Promotion of Science

^{*3} Faculty of Sport Science, Nippon Sport Science University

^{*4} Faculty of Economics, North Asia University

ABSTRACT

【Aim】

This study was conducted to investigate the interventional effects of collagen peptide, which can potentially attenuate muscle damage, and high-dose multi-antioxidant supplementation on muscle-damage indices and exercise capacity after high-intensity exercise.

【Methods】

Sixteen male and female athletes (21.8 ± 0.4 years old) were randomly assigned to the antioxidant and placebo arms. On Day 8, the participants performed high-intensity repetitive jumping exercise (100 jumps) to induce muscle damage. Using a visual analog scale (VAS), exercise capacity (vertical jump height) and subjective leg pain were measured before, immediately after, and 3 and 19 hours after exercise. Blood indices of muscle damage (e.g., creatine phosphokinase [CPK]) were measured before exercise and 3 and 19 hours after exercise. After a crossover 3-week washout period, the same test was repeated.

【Results】

In both arms, compared to before high-intensity repetitive jumping exercise, the vertical jump height (cm) significantly decreased ($p < 0.01$), and the muscle damage index (CPK, IU/L) and subjective leg pain (mm) significantly increased ($p < 0.01$) after 3 hours of exercise. There was no difference in these measurements between the two study arms.

【Conclusion】

Short-term, collagen peptide and high-dose multi-antioxidant supplementation did not affect muscle damage indices or exercise capacity after high-intensity exercise.

Keywords: Antioxidant foods, muscle damage, high-intensity exercise, jumping power