
The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine (JPFSM)

Official Journal of the Japanese Society of Physical Fitness and Sports Medicine

Volume 14, Number 1 January 25, 2025

CONTENTS

Regular Articles

Effects of acute arm-cranking exercise with electrical muscle stimulation at different intensities on vascular endothelial function

M. Nakamura, H. Miura, A. Murakami and
Y. Tamura 1

Modulation of mitochondrial dynamics in skeletal muscle during endurance training: early activation of fission and late induction of fusion protein expression

H. Takakura, H. Banba, T. Yamada, R. Koma,
T. Shibaguchi, Y. Nonaka and K. Masuda 9

Short Communication

Effects of repetitive or consecutive fasting-induced weight loss on glucose tolerance in rats fed high-fat diet

Y. Nonaka, M. Inai, S. Nishimura, S. Urashima and
S. Terada 19

Abstracts

The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine (JPFSM)

Vol. 14, No. 1 January 2025

Regular Articles

一過性の上肢の有酸素性運動と異なる強度の骨格筋電気刺激が血管内皮機能に及ぼす影響 (p. 1-8)

¹大阪行岡医療大学医療学部理学療法学科, ²徳島大学大学院社会産業理工学研究部, ³四国大学生生活科学部健康栄養学科, ⁴徳島県鳴門病院リハビリテーション部

中村みづき¹, 三浦 哉², 村上亜弥子³, 田村靖明⁴

上肢の有酸素性運動と最大耐性強度の下肢への骨格筋電気刺激 (EMS) の併用運動は血管内皮機能を向上させる。このプログラムを臨床応用させるためには、運動プログラムの低強度化が求められるが低強度化した運動プログラムが血管内皮機能に及ぼす影響については、十分に検討されていない。本研究では、一過性の上肢の有酸素性運動と異なる強度の下肢EMSの併用が上腕動脈の血管内皮機能に及ぼす影響について検討した。被験者は、健康な成人男性8名であり仰臥位安静後、50% $\dot{V}O_2\max$ 強度で20分間の上肢クランク運動と下肢へのEMSを最大耐性強度 (A+100%EMS) 条件、50%強度 (A+50%EMS) 条件、25%強度 (A+25%EMS) 条件の3条件を実施させた。運動前後に血管内皮機能を反映するFMDを測定し、標準化FMD (nFMD) を算出した。運動前および運動終了30分後のnFMDは、A+100%EMS条件で 0.8 ± 0.3 , 2.3 ± 1.8 であり、A+50%EMS条件で 0.9 ± 0.4 , 1.4 ± 1.0 であり、両条件ともに運動前と比較して運動終了30分後に有意な増加を示した。A+25%EMS条件では、運動前後に変化は認められなかった。50%強度のEMSにおいても、他動的な筋収縮による血流量の増加、一酸化窒素などの血管拡張物質の産生促進などにより、nFMDが増加したことが考えられる。上肢の有酸素性運動と50%強度の下肢EMSの併用運動は、血管内皮機能の改善を目的とした臨床応用可能な運動プログラムとなる可能性が示唆された。

ミトコンドリアの分裂と融合は持久力的トレーニング期間中の異なるタイミングで促進される (p. 9-17)

¹同志社大学スポーツ健康科学部, ²金沢大学人間社会研究域人間科学系, ³ネブラスカ州立大学リンカーン校生化学部門, ⁴日本学術振興会, ⁵金沢大学国際基幹教育院GS教育系

高倉久志¹, 番場 瞳², 山田達也³, 小間陸嗣^{2,4}, 芝口 翼⁵, 野中雄大⁵, 増田和実²

ミトコンドリアは非常に可塑性の高い細胞小器官である。運動トレーニングは骨格筋のミトコンドリアダイナミクス (ミトコンドリアの分裂と融合) に影響を及ぼす。その結果として、ミトコンドリア形態は変化し、新しいネットワークが形成されることにより、ミトコンドリア機能は改善する。しかしながら、運動トレーニング期間中のミトコンドリア動態の経時的変化はこれまで検討されていなかった。本研究では、ラットに4週間の持久的

水泳トレーニングを行わせ、ミトコンドリアの分裂および融合タンパク質の発現量の変化を調べた。ミトコンドリア分裂タンパク質である GTPase protein dynamin-related protein 1 (Drp1) の発現は、トレーニング期間の初期に増加した。一方、ミトコンドリア融合タンパク質である optic atrophy type 1 (OPA1) の発現は、トレーニング後期に増加した。これらの結果から、ミトコンドリアの分裂はトレーニング期間の初期に、ミトコンドリアの融合は後期に部分的に生じていることが示唆された。結論として、ミトコンドリアダイナミクスは運動トレーニングに対する適応の段階に応じて調節される可能性が考えられた。また、この変化は骨格筋におけるミトコンドリア機能の増強に寄与していると考えられる。

Short Communication

分散型および連続型絶食が高脂肪食負荷ラットにおける糖代謝機能に及ぼす影響 (p. 19-23)

¹東京大学大学院総合文化研究科, ²金沢大学国際基幹教育院

野中雄大^{1,2}, 稲井 真¹, 西村脩平¹, 浦島章吾¹, 寺田 新¹

我々はこれまでの研究により、連続3日間の絶食による急速な減量が全身の糖代謝機能を悪化させることを明らかにしてきた。その際、連日にわたり絶食を行うことで、生体に大きな負担がかかり、糖代謝機能が悪化したという可能性が考えられる。そこで本研究では、絶食日を数回に分散し1回の絶食に伴う負担を軽減することで、糖代謝機能に対する悪影響をなくすことができるか検討することとした。6週齢のWistar系雄性ラットに高脂肪食を2週間摂取させた後、1) 引き続き高脂肪食を2週間自由摂取させる群 (CON群), 2) 11日間は高脂肪食を自由摂取させ、最後の3日間連続して絶食させる群 (CF群), 3) 絶食を週1日、合計3回に分散して行わせる群 (RF群) の3群に分けた。飼育期間終了後に経口糖負荷試験を行い全身の糖代謝機能を評価した。その結果、飼育期間終了後の体重および摂餌量はCON群とRF群の間に有意な差は認められなかったが、CF群における終体重および摂餌量はCON群およびRF群と比較して有意に低い値を示した。腹腔内脂肪量はCON群と比較してCF群では有意に低い値を示し、RF群においても低値を示す傾向が認められた。経口糖負荷試験時の血漿グルコース濃度は両絶食群でCON群と比較して有意に高い値を示し、CF群ではRF群と比べても有意に高い値を示した。一方、血漿インスリン濃度は、CON群に比べてCF群では有意に低い値を示し、RF群においても低値を示す傾向が認められた。以上のことから、絶食日を数回に分散し、1回の絶食に伴う負担を軽減させたとしても、数日間連続して絶食した場合と同様にインスリンの分泌能力が低下し、全身の糖代謝機能が悪化する可能性が示唆された。