

---

---

# The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine (JPFMSM)

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

---

Volume 12, Number 3 May 25, 2023

## CONTENTS

### *Regular Articles*

**Functional connectivity in central nucleus of amygdala, paraventricular hypothalamus, and nucleus tractus solitarius circuits during high-intensity endurance treadmill exercise in rats**

S. Ezure, H. Ichihara, K. Yamanaka and H. Waki ..... 69

**Impacts of myosin heavy chain phenotypes on recovery of leg extension force after ACL-reconstructed knee**

T. Kobayashi, Y. Ogura, S. Kishiro, M. Kurosaka,  
T. Yoshihara, R. Kakigi, N. Minakawa, K. Uehara,  
T. Suzuki, K. Goto and H. Niki ..... 77

**Effects of wearing non-woven face mask and performing calculation task while walking on gait pattern, breathlessness, and calculation performance**

K. Oshita, K. Imayoshi and M. Suzue ..... 87

## Abstracts

## The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine (JPFSM)

Vol. 12, No. 3 May 2023

## Regular Articles

## 高強度持久性運動時のラットにおける扁桃体中心核、視床下部室傍核、延髄孤束核の機能的接続について

(p. 69-75)

<sup>1</sup>順天堂大学大学院スポーツ健康科学研究科, <sup>2</sup>順天堂大学スポーツ健康医科学研究所江連眞一郎<sup>1</sup>, 市原弘康<sup>1</sup>, 山中 航<sup>1</sup>, 和氣秀文<sup>1,2</sup>

高強度持久性運動は、疲労、苦痛、心血管応答の変化とともに負の情動を引き起こすが、これらの制御は運動パフォーマンスの発揮に重要である。先行研究において、扁桃体中心核 (CeA)、視床下部室傍核 (PVH)、孤束核 (NTS) を含む辺縁系および脳幹領域が、情動反応や自律神経系の調節に重要な役割を果たすことが報告されている。しかしながら、高強度持久性運動時にこれらの脳領域がどのように相互作用して機能しているかは、未だ不明である。本研究では、Wistarラットに、異なる運動強度 (強制運動なし群、低強度持久性運動群、高強度持久性運動群: それぞれ 0, 20, 34m/分, 各群n = 9) で90分間のトレッドミル走行をさせた。その後、脳組織を摘出し、各運動強度におけるCeA, PVH, NTSの脳領域でのc-Fos陽性細胞数を定量化し、偏相関解析を行い、運動中の機能的接続を検討した。その結果、CeA, PVH, NTSのc-Fos陽性細胞数は、運動強度依存的に増加した。さらに、CeAとNTS (CeA-NTS)、PVHとNTS (PVH-NTS)、CeAとPVH (CeA-PVH) 間のc-Fos陽性細胞の偏相関解析では、高強度持久性運動群においては有意な相関を示したが、強制運動なし群および低強度持久性運動群においては有意な相関を示さなかった。これらの結果は、高強度持久性運動時にCeA-PVH-NTS回路の機能的接続が強くなる可能性を示唆するものである。この機能的接続は、運動中の情動や心血管系の調節にも関与している可能性がある。

## ミオシン重鎖タイプの発現量の差が膝前十字靭帯再建術後の脚伸展筋力回復に及ぼす影響 (p. 77-85)

<sup>1</sup>国立病院機構静岡医療センター整形外科, <sup>2</sup>聖マリアンナ医科大学生理学講座, <sup>3</sup>聖マリアンナ医科大学整形外科科学講座, <sup>4</sup>順天堂大学大学院スポーツ健康科学研究科・順天堂大学スポーツ健康科学部, <sup>5</sup>城西国際大学経営情報学部, <sup>6</sup>聖マリアンナ医科大学病院リハビリテーションセンター, <sup>7</sup>豊橋創造大学大学院健康科学研究科小林哲士<sup>1,3</sup>, 小倉裕司<sup>2</sup>, 木城 智<sup>3</sup>, 黒坂光寿<sup>2</sup>, 吉原利典<sup>4</sup>, 柿木 亮<sup>5</sup>, 皆川直毅<sup>3</sup>, 植原健二<sup>3</sup>, 鈴木智裕<sup>6</sup>, 後藤勝正<sup>7</sup>, 仁木久照<sup>3</sup>

骨格筋の機能はミオシン重鎖タイプに影響されることはよく知られている。スポーツ外傷の中でも比較的多い膝前十字靭帯断裂では患側膝関節周囲の筋萎縮が引き起こされる。前十字靭帯断裂の治療では前十字靭帯

再建術を行うことが一般的であるが、前十字靭帯再建術後の筋力回復とミオシン重鎖タイプの関係はわかっていない。本研究では、ミオシン重鎖タイプと前十字靭帯再建術後の脚伸展筋力回復の関係について調査した。対象は本研究に同意を得た前十字靭帯断裂症例で前十字靭帯再建術を行った27名とした。移植腱に半腱様筋腱を用いた前十字靭帯再建術を行い、半腱様筋腱に付着した筋を筋サンプルとした。この筋サンプルを用いて電気泳動法でミオシン重鎖タイプを評価した。脚伸展筋力は手術前日、術後3, 6, 12ヵ月後に評価した。対象を40%以上の発現量を示すミオシン重鎖タイプを基準にI群, IIa群, IId/x群に分類し、いずれの発現量も40%未満である群をeven (E) 群とした。術前の脚伸展筋力とミオシン重鎖タイプII (IIa + IId/x) との間に正の相関を認めた。また、ミオシン重鎖タイプIIaの発現量が高い群で、前十字靭帯再建術後の脚伸展筋力回復は促進された。本研究結果より、前十字靭帯再建術で用いる半腱様筋のミオシン重鎖タイプを評価することは、術後膝関節筋力回復の予測につながる事が示唆された。

## 不織布マスク着用歩行時における計算課題が歩行パターン、息苦しさおよび計算成績に及ぼす影響 (p. 87-93)

岡山県立大学情報工学部人間情報工学科

大下和茂, 今吉海斗, 鈴江瑞貴

本研究は不織布マスクを装着した歩行時における計算課題の付加が、歩行パターン、呼吸困難感および計算成績に及ぼす影響について検討した。健康成人男性21名を対象に、マスク着用時および非着用時条件で時速4.0kmおよび6.0kmのトレッドミル歩行を実施した。歩行時にスマートフォンを用いた2桁の加算計算課題をできるだけ早く、かつ正確に回答する課題を加えた。歩行課題中の心拍数、主観的運動強度、呼吸困難感およびケイデンスを測定した。マスク着用は歩行時の心拍数およびケイデンスに有意な影響を与えなかったが、息苦しさの主観的運動強度を有意に増加させた。歩行中の計算課題は、マスク装着により回答数に影響しなかったが、正答率が有意に減少した。そのため、マスク着用は歩行時の計算能力を低下させることを示している。これらの結果は、歩行中のマスク着用は、生理反応や歩行パターンに影響を及ぼさないとすると、息苦しさを増大させ、計算タスクなどの精神的要求の実行に悪影響を及ぼす可能性を示している。日常生活における歩行は様々な認知的・精神的な要求を必要とするため、日常生活でのマスク着用はこれらの要求の遂行に与える影響を考慮するべきかも知れない。