
The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine (JPFMSM)

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

Volume 11, Number 1 January 25, 2022

CONTENTS

Regular Articles

An 18-hole round of golf acutely elevates serum interleukin-6 and brain-derived neurotrophic factor concentration - a pilot study

Y. Yasuoka, T. Nakamura, Y. Umemoto, T. Kinoshita, SP. Hoekstra, K. Hoshiai, H. Ohko, M. Abo and F. Tajima 1

Wearing lacrosse uniform during exercise-simulated match in heat increases physiological strain index

J. Osakabe, M. Kajiki, R. Inada, T. Matsumoto and Y. Umemura 9

Acute influence of mild cycle exercise on cold sensory function in young women with awareness of cold constitution

F. Yamazaki, W. Kobayashi, M. Suenaga and K. Tsuchimoto 21

Effect of hip adduction/abduction contraction on pelvic floor in young healthy women

H. Kamio, H. Maruyama, N. Ito, M. Kunieda, A. Chiba and Y. Furukawa 29

Resting energy expenditure is lower in Japanese female athletes with menstrual disorders than in eumenorrheic athletes

K. Moto, M. Goshozono, S. Torii, A. Namba and M. Taguchi 35

Variabilities of salivary human herpesvirus 6/7 and cortisol levels during a three-day training camp in judo athletes

S. Tamai, H. Hiraoka, K. Shimizu, K. Miyake, D. Hoshi, K. Aoki, K. Yanazawa, T. Sugasawa, K. Takekoshi and K. Watanabe 43

Short Communication

Effect of chronic muscle contraction on expression of contractile and metabolic proteins in mouse primary cultured myotubes

Y. Mita, M. Ito, M. Yamada, NL. Fujii, Y. Manabe and Y. Furuichi 51

Author Correction 57

Abstracts

The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine (JPFSM)

Vol. 11, No. 1 January 2022

Regular Articles

18ホールのゴルフラウンドは血清IL-6及びBDNF濃度を上昇させる (p. 1-7)

¹和歌山県立医科大学リハビリテーション医学講座, ²横浜市立大学医学部リハビリテーション科学教室, ³School of Sport, Exercise and Health Sciences, Loughborough University, ⁴東京慈恵会医科大学リハビリテーション医学講座

安岡良訓¹, 中村 健², 梅本安則¹, 木下利喜生¹, Sven P. Hoekstra³, 星合敬介¹, 大古拓史¹, 安保雅博⁴, 田島文博¹

本研究は18ホールのゴルフラウンドが血清インターロイキン-6 (IL-6) および脳由来神経栄養因子 (BDNF) 濃度に及ぼす影響を調査した。定期的なゴルフプレー習慣がない若年健常男性9名を対象に18ホールのゴルフラウンド (コース長; 5,807m) を実施した。ゴルフラウンド前, 直後, 終了1時間後に血液採取を行い, 血清IL-6, BDNF, クレアチンキナーゼ (CK), ミオグロビン, 血漿アドレナリン濃度を測定した。ゴルフラウンドの所要時間は303±4分であった。ゴルフラウンド直後のIL-6濃度は8.6±5.4倍, BDNF濃度は1.2±0.3倍に上昇した (IL-6; $p = 0.008$, BDNF; $p = 0.038$). CK ($p = 0.008$). ミオグロビン ($p = 0.011$), アドレナリン濃度 ($p = 0.038$) もゴルフラウンド直後に上昇した。さらに, CKおよびミオグロビン濃度はゴルフラウンド直後のIL-6濃度の上昇と有意な相関があった (CK; $r = 0.70$ $p = 0.034$, ミオグロビン; $r = 0.79$ $p = 0.012$) が, BDNF濃度には相関は認められなかった (CK; $r = 0.37$ $p = 0.333$, ミオグロビン; $r = 0.08$ $p = 0.833$). 18ホールのゴルフラウンドはIL-6とBDNF濃度を急性的に上昇させる。CKおよびミオグロビン濃度とIL-6上昇との相関は, 筋損傷が影響を与えている可能性を示唆している。18ホールのゴルフラウンドはIL-6とBDNF上昇の観点から, 代謝や認知機能改善といった健康を促進させる身近で低強度の活動として支持される可能性がある。

暑熱環境下における模擬男子ラグロス試合中の Physiological strain indexは特に後半において高くなる (p. 9-19)

中京大学スポーツ科学研究科

刑部純平, 加治木政伸, 稲田峻佑, 松本孝朗, 梅村義久

ラグロス全国学生・クラブチーム公式戦は, しばしば夏の酷暑の中で開催される。また, ラグロス選手は, 熱中症発症要因の一つとされている防具の装着が義務付けられている。それにもかかわらず, ラグロス選手の体温調節反応は十分に明らかとなっていない。そこで, 本研究では, 暑熱環境下における模擬ラグロス試合中において, ラグロスのユニフォームを着用した場合と着用して

いない場合の体温調節反応を比較した。8名の男性対象者は, 暑熱環境下 (気温35℃, 相対湿度50%) で, 4×15分間の間欠的自転車漕ぎ運動を2回実施した。すべての対象者は, 男子ラグロスユニフォーム (WEAR), もしくは一般的なスポーツウェアを着用した条件 (CON) の2試行を実施した。Physiological strain indexは, WEAR条件においてCON条件と比較して有意に高い値を示し ($p < 0.05$), WEAR条件において第3クォーター中に熱中症発症リスクが高くなる水準を超えた。また, 直腸温, 皮膚温, 心拍数, 主観的運動強度, 温熱感覚, 熱快適性もWEAR条件においてCON条件と比較して有意に高い値を示した ($p < 0.05$)。ハーフタイム中の直腸温は, WEAR条件において上昇したがCON条件では変化しなかった。これらの結果から, ラグロス選手は防具を装着するため, 他のチームスポーツ選手より試合中の熱中症発症リスクが高く, 特にハーフタイム以降に熱中症発症リスクが高くなると示唆された。本研究の結果は, 熱中症予防対策に有益な情報となり得るが, 実際の試合中の体温調節反応を調査するためにはさらなる研究が必要である。

冷え症の自覚のある若年女性の冷覚機能に及ぼす運動の急性効果 (p. 21-28)

山口県立大学看護栄養学部看護学科

山崎文夫, 小林若菜, 末永愛菜, 土本花菜

冷え症女性の冷覚機能に及ぼす運動の急性効果を明らかにするために, 冷え症の自覚のある12名の若年女性を被験者として, 軽度から中程度の強度の自転車運動を15分間行う運動条件と運動を行わないで安静を維持する対照条件の2つの実験をクロスオーバーデザインで行った。手を15℃の冷水に1分間浸漬する冷却テストを運動前, 運動直後, 運動後30分目に実施し, 皮膚温, 手の温冷感と快適感の変化から冷覚機能の感受性を評価した。対照条件では冷却テストを運動条件と同じタイミングで実施した。手部冷却中の冷覚と温熱性不快感は運動後の深部体温の有意な上昇 (+0.5 ± 0.3℃) によって減少した。運動によって温冷感の感受性は変化しなかったが, 温熱性快適感の感受性は低下した。これらの感受性は対照条件の実験を通して変化しなかった。運動直後に温感と体幹部で増加したが, 足の冷感と運動後30分目に減少した。これらの結果から, 運動後の深部体温と皮膚温の変化によって温冷感と部位特異的に影響されること, 冷覚感受性を変化させることなく, 冷却誘発性不快感の感受性は一過性に抑制されることが示唆された。

健常若年女性の股関節の内転/外転の最大努力下での筋収縮が骨盤底に与える影響 (p. 29-34)

¹東京都立大学健康福祉学部理学療法学科, ²福岡国際医療福祉大学医療学部理学療法学科, ³東京腎泌尿器セン

ター大和病院, ⁴羽島市民病院, ⁵千葉県千葉リハビリテーションセンター

神尾博代¹, 丸山仁司², 伊藤 望³, 国枝真子⁴, 千葉彩加⁵, 古川順光¹

骨盤底筋トレーニングは、尿失禁の予防と改善に効果があると報告されている。患者は、他の筋群を収縮させて骨盤底を押し下げることなく、骨盤底筋収縮を行うことを学ぶ必要がある。本研究では、股関節の内転・外転筋の最大努力下での等尺性収縮が骨盤底に与える影響について明らかにすることを目的とした。出産経験のない健康女性23名を対象とした。背臥位で一側ずつ股関節内転・外転筋を最大努力下で収縮させた時の膀胱後面の動きを超音波画像診断装置で計測した。安静時の腹壁から膀胱後面までの距離を基準とし、最大努力下で収縮させた時の膀胱底の変位を算出した。結果、股関節内・外転の最大努力下での等尺性収縮時に膀胱底は有意に下降していた。最大努力下での等尺性股関節内転/外転筋力は膀胱底部の下降と正の相関があった。これらの結果は、股関節内転・外転筋を最大努力下で等尺性収縮させた場合、骨盤底を下方に押し下げていることを示している。股関節の運動を利用して骨盤底筋群トレーニングを行う場合、股関節の内転・外転動作を最大努力下で行わせると、骨盤底筋群の収縮を学習できず、かえって運動を阻害する可能性があることがわかった。

月経異常を有する日本人女性アスリートの安静時代謝量は正常月経のアスリートよりも低い (p. 35-42)

¹早稲田大学スポーツ科学研究科, ²聖徳大学, ³早稲田大学スポーツ科学学術院, ⁴埼玉医科大学医学部

本 国子^{1,2}, 御所園実花³, 鳥居 俊³, 難波 聡⁴, 田口素子³

月経異常は、女性アスリートの健康問題であり、無月経で代謝抑制が起こるといふ報告もある。しかし、月経異常を有する日本人女性アスリートの安静時代謝量(REE)に関する報告は不足している。本研究の目的は、月経異常を有する日本人女性アスリートにおいて、REEの低下が起きているかどうかを検討することであった。22名の大学生女性アスリートを対象に、身体組成、REE、甲状腺ホルモン値、性ホルモン値の測定及び食事調査を行った。REEの推定値(REEp)は、2重エネルギーX線吸収法(DXA)の測定値を用いて、除脂肪量(FFM)または臓器組織重量による2つの式から算出した。月経異常を有する群(MD群)では正常月経の群(EU群)に比較して、身長、体重、脂肪量は有意に低値であった。しかし、FFMは群間に差は認められなかった。MD群のREE実測値(REEm)及びFFMで補正したREEmはEU群よりも有意に低値を示した。エネルギー不足の状態を示すREEm/REEpは、MD群で有意に低値であった。さらに、MD群では正常範囲であるものの、トリヨードサイロニンとプロゲステロン値は低値を示した。月経異常を有する日本人女性アスリートは、甲状腺ホルモンや性ホルモンが正常範囲であっても正常月経のアスリートと比較してREEが低値である可能性が考えられた。

柔道選手における3日間の強化合宿期間中の唾液中ヒトヘルペスウイルス6・7型およびコルチゾールの変動 (p. 43-49)

¹筑波大学大学院人間総合科学研究科スポーツ医学専攻, ²筑波大学体育系, ³国立スポーツ科学センタースポーツ研究部, ⁴中京大学スポーツ科学部, ⁵筑波大学医学医療系臨床検査医学/スポーツ医学研究室, ⁶日本学術振興会, ⁷筑波大学大学院人間総合科学研究科フロンティア医科学専攻

玉井伸典¹, 平岡拓晃², 清水和弘³, 三宅恵介⁴, 星 大輔¹, 青木 海^{5,6}, 柳沢巨輝⁷, 菅澤威仁⁵, 竹越一博⁵, 渡部厚一²

アスリートにおいて、トレーニングに伴う身体的疲労は長きに渡って問題となっている。身体的ストレスの評価には唾液中コルチゾールが従来用いられてきたが、近年、唾液中ヒトヘルペスウイルス6型および7型(HHV-6/7)が新たな微生物学的指標として注目を集めている。そこで我々は、アスリートにおける唾液中HHV-6/7とコルチゾール値の短期的な変動の違いを調査した。3日間の合宿に参加した健康男子大学生柔道選手14名から、毎日トレーニング前後に唾液を採取し、唾液中HHV-6/7およびコルチゾール値を測定した。また、身体的および精神的ストレスの指標として、血漿中スーパーオキシドジスムターゼ(SOD)阻害率と気分プロフィール検査の総合的気分状態(TMD)得点をそれぞれ測定した。血漿中SOD阻害率はトレーニング後有意に上昇したが、TMD得点は変化しなかった。このことから、合宿期間中は精神的ストレスよりも身体的ストレスの方が高かったことが示された。唾液中HHV-6/7値はトレーニング後に上昇し、トレーニングによる主効果が認められたが、日間の変動は認めなかった。また、唾液中HHV-7値のみでトレーニング×経過日の相互作用が認められた。唾液中コルチゾール値についてはトレーニングの主効果が認められたものの、トレーニング後に低下していた。以上の結果から、唾液中HHV-6/7は唾液中コルチゾールよりも身体的疲労に対する反応性が高い指標であることが示唆された。

Short Communication

マウス初代培養筋管細胞における継続的な筋収縮が収縮および代謝関連タンパク質の発現におよぼす影響 (p. 51-56)

東京都立大学大学院人間健康科学研究科ヘルスプロモーションサイエンス学域

三田佳貴, 伊藤美由紀, 山田美緒, 藤井宣晴, 眞鍋康子, 古市泰郎

継続した運動は、筋線維タイプの変化、ミトコンドリア新生、血管新生、および糖処理能力の向上など骨格筋の適応を引き起こし、全身の代謝を改善する。骨格筋の適応現象は、体温、pH、浸透圧、神経伝達物質や血液中のホルモンの変化など複合的な要因によって生じると考えられるが、それぞれの要因がどの程度筋の適応現象に寄与しているかは不明である。これを明らかにするには、骨格筋細胞のみを用いたin vitroの系でそれぞれ単独刺激を加えて検証する必要がある。本研究では、マウス由来の初代培養筋管細胞の長期収縮モデルを構築し、収縮刺激そのものが筋の適応現象のトリガーになり得るか検証を行った。単縮刺激や強縮刺激を含む5種の収縮刺激による筋細胞への応答を検証した結果、1 Hz,

6V/15 mA (20 msec収縮, 980 msec弛緩) の刺激を24時間与えた条件において, type I 線維 (遅筋線維) のマーカーであるMyosin heavy chain (MyHC) Iのタンパク質発現量が有意に増加し, またtype II 線維の中で最も遅筋型線維の性質を示すMyHC IIaの発現量が上昇傾向を示した. 一方, この条件ではGLUT4, COX IVやhexokinase IIといった, 糖の輸送や代謝機能に関連したタンパク質の発現量に変化は観察されなかった. 以上の結果より, 継続的な長期収縮刺激は代謝関連タンパク質の発現を誘導しないもののMyHCの発現パターンを制御していることが示された. 本研究で構築したモデルは, 骨格筋細胞の収縮刺激に応じた遅筋型MyHCの発現制御の分子メカニズムを探るための有用なツールとなることが示された.