
The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine (JPFSM)

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

Volume 10, Number 1 January 25, 2021

CONTENTS

Review Article

Update on vegetarian and vegan athletes: a review

K. Vitale and S. Hueglin 1

Regular Articles

Transcranial direct current stimulation of primary motor cortex modulates post-contraction potentiation

T. Ishii, S. Sasada, S. Suzuki and T. Komiyama 13

Effect of yoga on autonomic nervous system function in females

R. Kimoto, I. Kambayashi, A. Akizuki, M. Tsukamoto, M. Fukushi and A. Shionoya 25

Tennis singles match play induces inspiratory muscle fatigue in female tennis players

J. Osakabe, T. Ohya, J. Koizumi, R. Inada, T. Matsumoto and Y. Umemura 33

Effect of pre-season training camp on oral immune functions in elite collegiate volleyball players

R. Sone, K. Yamamoto and K. Ohishi 39

Short Communications

Association between self-reported empathy and level of physical activity in healthy young adults

T. Shima, S. Jesmin, H. Nakao, K. Tai, T. Shimofure, Y. Arai, K. Kiyama and Y. Onizawa 45

Stair climbing–descending exercise following meals improves 24-hour glucose excursions in people with type 2 diabetes

H. Honda, M. Igaki, M. Komatsu, SI. Tanaka, T. Takaishi and T. Hayashi 51

Abstracts

The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine (JPFSM)

Vol. 10, No. 1 January 2021

Review Article

Update on vegetarian and vegan athletes: a review

(p. 1-11)

¹Department of Orthopedic Surgery, Division of Sports Medicine, University of California San Diego, CA, USA²Senior Sports Dietitian, United States Olympic Committee, CA, USAKenneth Vitale¹ and Shawn Hueglin²

Interest in vegetarian and vegan diets continues to grow, not only in the general population, but in the high-performing athlete. Vegetarian diets may lower risk of chronic diseases and have proposed ergogenic benefits to the athlete regarding exercise performance and enhanced recovery. However, controversy and confusion exist in the literature regarding vegetarianism. Traditionally, a vegetarian or vegan diet was considered low in certain micronutrients (iron, zinc, calcium, iodine, vitamin A, B2, B12, D), as well as protein, omega-3 fatty acids, and total energy needs. However, a vegetarian diet typically contains higher complex carbohydrates, dietary fiber, magnesium, nitrates, folic acid, vitamin C and E, carotenoids and other phytochemicals which may offer certain performance benefits to the athlete. This review summarizes the current literature on the benefits of a vegetarian diet specific to the athlete, clarifies nutritional requirements, and provides insight on the potential performance benefits. With proper meal planning, an athlete can meet all their nutritional needs with foods derived from plants without any loss in physical performance.

Regular Articles

一次運動野に対する経頭蓋的直流電流刺激が筋収縮後増強に及ぼす影響 (p. 13-23)

¹東京学芸大学大学院, ²相模女子大学, ³北海道医療大学, ⁴千葉大学石井智也¹, 笹田周作², 鈴木伸弥³, 小宮山伴与志^{1,4}

等尺性肘関節屈曲において微細な力発揮後に大きな力発揮を行うと、その後の微細な力発揮時の上腕二頭筋(BB)の筋電図量が増大することが報告されている。この現象は筋収縮後増強(PCP)と呼ばれている。PCPに中枢神経系が関与しているかどうかを明らかにするために、一次運動野(M1)への経頭蓋的直流刺激(tDCS)がPCPに与える影響、ならびにPCP中のM1への経頭蓋的磁気刺激(TMS)の影響を調査した。最初の実験では、被験者は最大随意筋収縮(MVC)の2% MVCのテスト収縮(Test 1)に続いて25, 50, 100% MVCのいずれかのコンディショニング収縮(CC)を行い、再び2% MVC

(Test 2)を行う様に教示された。次の実験では、CC強度を50% MVCとし、運動課題前にtDCS(陽極、陰極、偽刺激)をM1に与えた。最後の実験では、TMSをM1に与え、Test 1とTest 2における皮質脊髄路の興奮性を評価した。結果、50%または100% MVCのCC強度ではPCPが生じたが、25% MVCではPCPを生じなかった。偽tDCSと比較して、陽極tDCSはPCPを減少させたが、陰極tDCSはPCPを増加させた。BBの運動誘発電位の振幅はTest 1と比較して、Test 2で低下した。これらの結果は、皮質脊髄路の興奮性の変化と、その結果として生じる運動単位の活動パターンの変化がPCP生成に影響することを示唆している。

女性の自律神経系活動に対するヨガ実施の効果

(p. 25-32)

¹藤女子大学人間生活学部, ²北海道教育大学札幌校, ³拓殖大学北海道短期大学, ⁴東海大学国際文化学部, ⁵ヨガライフスクールインサッポロ, ⁶長岡技術科学大学木本理可¹, 神林 勲², 秋月 茜³, 塚本未来⁴, 福土宗光⁵, 塩野谷明⁶

自律神経系は、交感神経系と副交感神経系のバランスにより恒常性の維持に重要な役割を果たしている。近年、心拍変動(HRV)の分析により、自律神経系活動を非侵襲的に定量化することが可能となっている。不規則な生活やストレス等により自律神経系のバランスが崩れると、様々な疾病にも影響することが知られている。また、自律神経系活動と女性の更年期症状に関連があることも明らかとなっている。そこで本研究では、女性を対象としたヨガの実施が自律神経系活動に与える効果について、年齢やヨガ歴等に注目して検討することを目的とした。健康な女性113名(45.4±12.4歳)がこの研究に参加し、ヨガは90~120分間のプログラムをインストラクターによる指導のもとに行った。自律神経系活動はHRVパワースペクトル分析により、ヨガ実施前後に測定を行った。その結果、ヨガの実施により疲労感を軽減させ、自律神経系活動について交感神経系を中心に高められる効果が認められた。また、60歳以上の被験者においては、副交感神経系活動の指標であるLnHFがヨガ実施後に増加する傾向が認められた。交感神経系および副交感神経系活動値の変化量には個人差があり、実施前の活動値が低い者は増加し、高い者は減少する変化が認められた。さらに、5年以上のヨガ歴がある被験者においては、自律神経系活動の各パラメータと被験者の年齢との間に有意な相関関係は認められなかった。以上のことから、女性においてヨガを実施することにより、自律神経系活動をバランスよく整え、継続的に実施すると自律神経系活動の改善に貢献する可能性が示唆された。

テニスシングルスマッチは大学女子テニス選手の吸気筋疲労を誘発する (p. 33-37)

中京大学大学院体育学研究科

刑部純平, 大家利之, 小泉 潤, 稲田峻佑, 松本孝朗, 梅村義久

吸気筋疲労は、運動パフォーマンスを制限する可能性がある。様々な運動後に吸気筋疲労が引き起こされることが報告されているが、テニスの試合後にIMFが起こるか不明である。本研究の目的は、テニスのシングルスマッチが吸気筋疲労 (IMF) を引き起こすかどうかを検証することであった。対象者は、9名の大学女子テニス選手であった。対象者はテニスの競技レベルが同等になるようにペアになり、Effective playing time (EPT) 20分の試合を行った。心拍数と主観的指標は、EPT 2.5分毎に測定した。最大吸気圧 (MIP) は、吸気筋疲労の指標として試合の前後に携帯式オートスパイロメータを用いて測定した。本研究における試合時間は96 ± 8分であった。試合後のMIPは試合前より有意に低下し (103 ± 21 cmH₂O vs. 92 ± 22 cmH₂O, $p < 0.05$, effect size = 0.47), MIPの低下率は10.0 ± 9.7%であった。本研究の結果は、テニスのシングルスマッチ後にIMFが引き起こされることを示した。

エリート大学バレーボール選手における口腔内免疫機能に対してシーズン前の合宿が及ぼす影響 (p. 39-44)

日本体育大学

曾根良太, 山本健之, 大石健二

様々なスポーツにおける高強度トレーニングは口腔内の免疫機能を低下させる。しかし、バレーボールのトレーニング合宿が口腔内免疫機能に及ぼす影響は明らかではない。そこで、本研究ではエリート大学バレーボール選手における口腔内免疫機能にシーズン前の合宿が及ぼす影響を調査することを目的とした。エリート大学バレーボール選手21名 (平均年齢: 19.6 ± 1.1歳, 平均身長: 185.2 ± 7.8 cm, 平均体重: 78.0 ± 8.6 kg) が本観察研究に参加した。唾液試料はシーズン前合宿初日のDay-1および最終日のDay-11において採取した。主観的な疲労感VAS (Visual Analog Scale) を用いて合宿中毎日調査した。口腔内免疫機能として、唾液中SIgA (secretory immunoglobulin A) 分泌速度および唾液中一酸化窒素分泌速度を評価した。唾液中一酸化窒素分泌速度は、Day-1 (0.69 ± 0.49 μmol/min) からDay-11 (0.56 ± 0.33 μmol/min) にかけて有意な変化は認められなかった。一方で、唾液中SIgA分泌速度はDay-1 (35 ± 18 μg/min) と比較してDay-11 (28 ± 16 μg/min) で有意に低下した ($P < 0.05$)。加えて、合宿初日から合宿最終日への主観的な疲労感の変化量と唾液中一酸化窒素分泌速度の変化量との間に有意な正の相関関係 ($r_s = .591$, $P < 0.01$) が認められたが、唾液中SIgA分泌速度の変化量との間には有意な相関関係は認められなかった ($r_s = .411$, $P = 0.06$)。本研究では、冷凍保存した唾液中一酸化窒素濃度を定量したが、保存方法が与える影響については今後の研究で検討すべきである。本研究の結果は、バレーボール競技におけるシーズン前の合宿は他のスポーツ同様口腔内免疫機能に影響を与える可能性があることを示唆している。

Short Communications

健康な若齢成人において自己認識的な共感性は身体活動量と関連する (p. 45-49)

¹群馬大学共同教育学部保健体育講座, ²東邦大学医学部 島 孟留¹, ジェスミン サブリナ², 中雄 勇人¹, 田井 健太郎¹, 霜 触智紀¹, 新井 淑弘¹, 木山 慶子¹, 鬼澤 陽子¹

認知的共感と情動的共感で構成される共感性は、ヒトにとって、他者との関係を築く上で重要な能力であるが、世の中のハラスメントの増加を鑑みると、共感性の欠けたヒトが多くいると考えられる。共感性を高める方法として運動が示唆されているものの、健康なヒトにおける身体活動量と認知的共感や情動的共感の関係については不明であった。そこで本研究では、健康な若齢成人における日常の身体活動量と自己認識的な共感性の関係を明らかにすることを目的とした。893人の健康な若齢成人の日常の身体活動量をIPAQ短縮版で、自己認識的な認知的共感および情動的共感をQuestionnaire of Cognitive and Affective Empathyで評価した。結果、IPAQ短縮版により定義づけられた中程度の活動量ならびに高い活動量を有する若齢成人は、低い活動量の若齢成人に比べて、自己認識的な認知的共感が有意に高いことが明らかとなった。また、日常の身体活動量と自己認識的な認知的共感の間に有意な正の相関関係がみられた。一方で、自己認識的な情動的共感には、身体活動量による違いは見られず、相関関係も見られなかった。本研究の結果から、日常の身体活動量を高めておくことは、優れた認知的共感を維持することに貢献する可能性が示唆された。

食後に行う階段昇降運動は2型糖尿病患者における24時間血糖変動を改善する (p. 51-56)

¹藍野大学医療保健学部理学療法学科, ²公立豊岡病院日高医療センターリハビリテーション技術科, ³公立豊岡病院日高医療センター内科, ⁴名古屋市立大学大学院システム自然科学研究科, ⁵京都大学大学院人間・環境学研究科

本田寛人¹, 井垣 誠², 小松素明³, 田中慎一郎³, 高石鉄雄⁴, 林 達也⁵

本研究では、2型糖尿病患者を対象に、短時間の階段昇降運動による24時間の血糖コントロールの改善効果を検証した。対象は、糖尿病合併症がない男性2型糖尿病患者7名 (年齢70.1 ± 1.3歳) で、研究期間中、食事は全て糖尿病食とした。毎食後60分と120分時点で1セッションずつの階段昇降運動を実施する日 (運動日)、および運動を実施しない日 (安静日) を設けた。階段昇降運動について、1階から2階までの3分間の往復を2回行うことを1セッションとした。研究期間中の血糖値は、持続血糖測定器を用いて記録した。運動日の24時間平均血糖値および血糖曲線下面積は、安静日に比してそれぞれ有意に低下した (ともに $p < 0.05$)。運動日の高血糖 (> 10 mmol/L) 暴露時間は、安静日に比して有意に短縮した ($p < 0.05$)。毎食後に繰り返す3分間の階段昇降運動によって、2型糖尿病患者における24時間の血糖変動が改善する可能性が示された。