
The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine (JPFMSM)

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

Volume 8, Number 1 January 25, 2019

CONTENTS

Regular Articles

Magnitude and frequency of head impact among university American football players

T. Fukuda, S. Koike, S. Miyakawa, H. Fujiya and Y. Yamamoto 1

Effects of moderate-intensity exercise on diet-induced increase in resting oxygen uptake

K. Tsuji, Y. Xu and I. Tabata 15

Use of “Nutriatlet” smartphone application-based personalized nutrition program to improve energy consumption, body mass index, and body fat percentage among martial arts athletes

I. Budiono, T. Rahayu, Soegiyanto and AR. Kurnia 29

Asymmetry of force generation and neuromuscular activity during multi-joint isometric exercise

S. Kuki, Y. Konishi, M. Okudaira, T. Yoshida, T. Exell and S. Tanigawa 37

Effects of bilateral lesions in the central amygdala on spontaneous baroreceptor reflex in conscious rats

K. Tsukioka, K. Yamanaka and H. Waki 45

Short Communication

Higher left ventricular wall thickness and forearm blood flow may be associated with higher systolic blood pressure in swimmers

S. Hayashi and T. Otsuki 51

Letters to the Editors

Letter to the Editor: Comments on Uchida (2018): “Unit of oxygen uptake efficiency slope”

R. Baba, N. Hotta and A. Hori 57

Reply to “Letter to the Editor: Comments on Uchida (2018): ‘Unit of oxygen uptake efficiency slope’”

K. Uchida 59

Abstracts

The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine (JPFSM)

Vol. 8, No. 1 January 2019

Regular Articles

大学アメリカンフットボール選手における頭部衝突の大きさと頻度 (p. 1-13)

¹筑波大学体育系, ²聖マリアンナ医科大学, ³筑波大学アスレチックデパートメント

福田 崇¹, 小池関也¹, 宮川俊平¹, 藤谷博人², 山元勇樹³

本研究の目的は、6DOF 測定機器を用いて日本の大学アメリカンフットボール選手の衝突時における頭部キネマティクスを衝突部位で解析することである。対象は関東大学アメリカンフットボール連盟2部リーグに所属するT大学の部員43名とした。6軸センサーが組み込まれたVector マウスガード (il Biometrics Inc) を用いて、衝突時の頭部直線加速度、頭部角加速度、頭部角速度、衝突数を測定し、4か所の衝突部位 (front, side, back, top) 毎に評価した。2年間の秋季レギュラーシーズンにおける7試合と41回の練習での頭部衝突総数は、それぞれ2,070回と10,007回であった。最も多い頭部衝突部位はfront (43.5%) に次いで、side (41.9%), top (10.9%), back (3.7%) の順であった。ポジション別で頭部衝突部位における頭部衝突総数を分類すると、skill playersはsideで最も多い割合を示した ($p < 0.05$) が、Linemenはfrontで最も多い割合を示した ($p < 0.05$)。これら結果は米国の大学アメリカンフットボール選手を対象とした先行研究を支持しており、頭部衝突頻度と部位はポジションによって大きく影響されると考えられる。頭部衝突部位における頭部キネマティクスでは、backでの最大直線加速度と最大角加速度の値は試合時と練習時ともに最も高かった。さらにtopでの最大角加速度の値はfrontとsideでの値よりも有意に高かった ($p < 0.05$)。また試合時と練習時におけるポジション別のすべての頭部衝突部位において、最大直線加速度と最大角加速度の間に有意な正の相関が認められた ($p < 0.05$)。skill playersは試合時と練習時のすべての頭部衝突部位において、最大角加速度と最大角速度の間に有意な正の相関が認められた ($p < 0.05$)。対照的にLinemenは試合時のfrontとside、練習時のfront, side, topでの頭部衝突部位において、最大角加速度と最大角速度の間に有意な正の相関が認められた ($p < 0.05$)。これらの結果から、日本の大学選手は衝突時に頭部を安定することができていないことが明らかとなった。結論として、日本の大学選手における頭部衝突部位の頻度は米国大学選手と同様であった。頭部キネマティクスでは、日本の大学選手は米国大学選手とは異なる特徴を示した。今後、我々は日本の大学アメリカンフットボール選手における衝突時の頭部キネマティクスをより良く理解するために頸部筋力と動作解析を考慮すべきである。

中強度運動が食事誘発性安静時酸素摂取量の増加量に与える影響 (p. 15-27)

立命館大学スポーツ健康科学部

街 勝憲, 徐 宇中, 田畑 泉

本研究の目的は、中強度運動 (MIE) 後の食事誘発性安静時酸素摂取量を測定し、それを高強度・短時間・間欠運動 (HIIE) 後の値と比較することである。8名の若年男性を対象に、メタボリックチャンバー内に10時から16時まで滞在させ、MIE, HIIE及び非運動日の昼食の有無による、6つの条件における安静時酸素摂取量を測定した。MIEは、最大酸素摂取量の70%の強度で30分間の運動とし、HIIEは、最大酸素摂取量の170%の強度の20秒間の運動を10秒間の休憩を挟んで、6~8回で疲労困憊に至る運動とした。昼食摂取実験日の運動時間 (144.1 ± 10.0 秒) と昼食非摂取日の運動時間 (142.8 ± 10.3 秒) に有意差は無かった。昼食 (713 kcal) は、各運動の約1.5時間後の12:00に供与した。非運動日と比較して、MIEおよびHIIE後の総酸素摂取量 (AOU) は、運動終了時から11:30まで有意に高かった ($p < 0.001$)。MIE日及びHIIE日の11:30~12:00におけるAOUと非運動日との差は認められなかった為、昼食前に運動後過剰酸素摂取量の影響が消失したことが示唆された。MIE, HIIE及び非運動日の食事誘発性安静時酸素摂取量 (昼食摂取条件と絶食条件の間の12時から16時までのAOUの差として定量化した値) は、それぞれ 132.7 ± 37.2 , 102.8 ± 48.0 及び 77.8 ± 40.7 ml/kgであった。非運動日からの食事誘発性安静時酸素摂取量の差として計算したMIE日の食事誘発性安静時酸素摂取量の増加量 (25.0 ± 17.8 ml/kg) は、HIIE日の Δ DIT (55.0 ± 25.4 ml/kg) より有意に低かった。これらの結果より、HIIEと同様にMIEも食事誘発性安静時酸素摂取量を増加させるが、その程度はHIIEより小さいことが示された。

Use of "Nutriatlet" smartphone application-based personalized nutrition program to improve energy consumption, body mass index, and body fat percentage among martial arts athletes (p. 29-35)

Faculty of Sport Science, Semarang State University

Irwan Budiono, Tandiyo Rahayu, Soegiyanto and Arif Rahmat Kurnia

There was a nutritional issue in the training camp of Central Java BPPLP (*Balai Pemusatan Pendidikan Latihan Olahraga Pelajar/Student Sport Education and Training Center*). The year 2017 data showed that 8% of athletes experienced nutritional deficiency and 10% of athletes experienced nutritional excess. This research aimed to evaluate the effectiveness of a personalized nutrition program toward percentage of energy consumption level (%ECL), body mass index (BMI), and body

fat percentage (%BF). This research utilized one-group pretest-posttest design. The subjects were 59 martial arts athletes in Central Java BPLOP. The personalized nutrition program intervention lasted a month and was encouraged by a smartphone application called Nutriatlet. The statistical test was a paired sample t test. The research concluded that mean %ECL improved significantly after intervention, from 63.37 ± 8.57 to 82.91 ± 6.31 ($p < 0.001$). The BF percentage also improved from 14.36 ± 6.19 to 13.40 ± 5.88 ($p < 0.001$). Mean BMI was not significantly different after intervention, from 21.95 ± 2.51 to 22.02 ± 2.25 ($p = 0.524$). We concluded that Nutriatlet usage to evaluate a personalized nutrition program could improve the energy consumption level and body fat percentage while maintaining body mass index.

アイソメトリックな多関節エクササイズ中の力発揮と神経筋活動における左右差 (p. 37-44)

¹筑波大学大学院人間総合科学研究科, ²防衛大学校体育学教育室, ³筑波大学体育系, ⁴Department of Sport and Exercise Science, University of Portsmouth

九鬼靖太¹, 小西 優², 奥平征道¹, 吉田拓矢³, Tim Exell⁴, 谷川 聡³

本研究の目的は, (a) アイソメトリックミッドサプル (Isometric Mid Thigh Pull: IMTP) を用いて自己報告による利き脚と力発揮における利き脚が一致するかどうかを検討すること, (b) 競技者が有する筋力のアシンメトリーの検出という観点における両脚支持のIMTP (Bilateral IMTP: IMTP_{Bi}) と片脚支持のIMTP (Unilateral IMTP: IMTP_{Uni}) のそれぞれの特徴を明らかにすることを目的とした。15名の学生競技者がIMTP_{Bi}とIMTP_{Uni}を行なった。地面反力と表面筋電図は, それぞれ力発揮ならびに大臀筋 (gluteus maximus: G_{max}), 中臀筋 (gluteus medius: G_{med}), 半腱様筋 (semitendinosus: ST), 大腿二頭筋 (biceps femoris: BF), 大腿直筋 (rectus femoris: RF), 外側広筋 (vastus lateralis: VL) の神経筋活動を評価するために1000Hzのサンプリング周波数で収集された。下肢は, 自己報告による利き脚と力発揮における利き脚を定義する2種類の定義に従って, それぞれ利き脚と非利き脚に分けられた。IMTP_{Bi}とIMTP_{Uni}の力発揮と神経筋活動において, 機能的な利き脚と非利き脚との間に統計的に有意な差は認められなかった。そのため, 自己報告による利き脚と力発揮における利き脚は一致しなかったと言える。一方, 力発揮における利き脚は非利き脚よりも有意に大きな力を発揮しており, そのアシンメトリーの大きさはIMTP_{Uni}よりもIMTP_{Bi}の方が有意に大きかった。加えて, IMTP_{Bi}において, 力発揮の利き脚におけるVLの神経筋活動は非利き脚よりも有意に大きかった。したがって, IMTP_{Bi}とIMTP_{Uni}で検出された筋力の不均衡性はそれぞれ異なる意味を有している可能性があるため, 2種類のIMTPは使い分けられる必要があることが示された。

扁桃体破壊がラットの圧受容器反射に及ぼす影響

(p. 45-50)

順天堂大学大学院スポーツ健康科学研究科生理学研究室
月岡恵惟, 山中 航, 和気秀文

扁桃体は情動に関連し, さらに循環調節も行っている脳領域である。我々はこれまでに負の情動に関連する扁桃体中心核 (CeA) を破壊すると血圧 (AP) が慢性的に上昇することを明らかにしているが, そのメカニズムはわかっていない。本研究ではCeAによる循環調節機序を理解するための一助としてCeAの破壊が心拍数 (HR), 心拍変動の高周波成分 (HF), および圧受容器反射の感度 (sBRG) に及ぼす影響について調べた。その結果, CeAの破壊は慢性的なHRの減少とsBRGの上昇を引き起こした。このことから, CeAはAPだけではなく圧受容器反射の感度も調節していることが示された。しかしながら, 各パラメータの変化の方向性から検証した結果, CeAを介したAP調節の機序は圧受容器反射感度を調節する機序とは独立して存在している可能性が示唆された。CeAによる循環調節機能の特殊性は種々のストレスに対する循環応答の多様性を裏付けるものであると考えられた。

Short Communication

スイマーの高い収縮期血圧と心臓左室壁厚および前腕血流量との関連性 (p. 51-56)

¹流通経済大学大学院スポーツ健康科学研究科, ²流通経済大学スポーツ健康科学部

林 克¹, 大槻 毅²

健康なヒトにおいて, 水泳は安静時における収縮期血圧を上昇させるが, その機序は不明である。本研究では, 若年健常男性スイマーを対象に, 心血管系の形態および機能評価を行った。上腕動脈の収縮期血圧はスイマーで非スイマーに比べて高かった。心臓左室の壁厚, 前腕の血流量および血管コンダクタンスも, スイマーで非スイマーに比べて高値を示した。ステップワイズの重回帰分析では, 身体特性および心血管系の形態の指標を独立変数にした場合, 左室壁厚が上腕動脈収縮期血圧の予測因子として採択された。これらの独立変数に心血管系機能の指標を加えた場合には, 前腕の血流量および血管コンダクタンスが予測因子として採択された。左室壁厚と前腕血流量との間に相関関係が認められた。前腕の骨格筋への血流量増加により, スイマーの上腕動脈収縮期血圧は上昇するのかもしれない。また, 左室壁の肥厚は前腕血流量の増大を介して上腕動脈収縮期血圧の上昇に関連するかもしれない。