
The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine (JPFMSM)

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

Volume 9, Number 1 January 25, 2020

CONTENTS

Regular Articles

Skeletal age and biological maturity in Japan Professional Soccer League U15 category players

R. Takahara and S. Miyakawa 1

Relationship of height, body mass, muscle mass, fat mass, and the percentage of fat with athletic performance in male Japanese college sprinters, distance athletes, jumpers, throwers, and decathletes

Y. Aikawa, M. Murata and N. Omi 7

Investigation on the development of batting imagery in youth baseball players

T. Tsutsui, T. Maemichi, S. Iizuka and S. Torii 15

N-terminal fragments of titin in urine as a biomarker for eccentric exercise-induced muscle damage

S. Yamaguchi, K. Suzuki, K. Kanda and J. Okada 21

Short Communications

Repeated sprint training in hypoxia delays fatigue during 30-sec all-out sprint and reduces blood lactate concentrations after exercise in trained cyclists: a case study

N. Takei, K. Kakinoki and H. Hatta 31

Effects of static stretching on active muscle stiffness with and without the stretch reflex

T. Suzuki, K. Sugawara, Y. Iizuka and K. Kubo 37

Abstracts

The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine (JPFMS)

Vol. 9, No. 1 January 2020

Regular Articles

日本プロサッカーリーグU15チームに所属する選手の骨年齢と生物学的成熟度の検討 (p. 1-5)

¹筑波大学附属病院つくばスポーツ医学健康科学センター, ²筑波大学体育系高原 亮¹, 宮川俊平²

人の生物学的な成熟度を知る方法に、骨の成熟度を評価する方法がある。成長期のスポーツ選手は、成熟度の違いにより身体的能力に差があるとされている。スポーツ選手の選手選抜を行う際には、生物学的な成熟度を知る必要がある。日本プロサッカーリーグにおける若年期日本人サッカー選手の生物学的成熟度について検討をする。2007-2012年に、日本プロサッカーリーグに所属する下部組織の男子サッカー選手282名(年齢 12.4 ± 0.7 歳, 身長 154.0 ± 9.1 cm)を対象とした。暦年齢とTW法による骨年齢との差を検討する為に、対応のあるt検定をおこなった。暦年齢とTW2-RUS法(日本)の骨年齢には、有意差は認められなかった($t=1.012$, $df=277$, ns)。暦年齢とTW3-RUS法の骨年齢には、有意差が認められた($t=-4.075$, $df=281$, $p<0.05$)。TW2-RUS法(日本)を基にした生物学的成熟度の分類は、成熟:3名, 早熟:45名, 平均:196名, 晩熟:38名であった。TW3-RUS法を基にした生物学的成熟度の分類では、成熟:3名, 早熟:53名, 平均:132名, 晩熟:94名であった。TW2-RUS法(日本)とTW3-RUS法の成熟度についてカイ二乗検定にて検定した結果では、有意な差がみとめられた($p<0.001$)。骨年齢の評価法は、TW2-RUS法(日本)の評価法を基に行うことが妥当と言える。また生物学的成熟度では、欧米の先行研究とは異なり平均的な成熟度の選手の割合が多いことがわかった。

日本人男性大学生の陸上短距離選手, 中・長距離選手, 跳躍選手, 投擲選手, 十種競技選手の競技記録と身長, 体重, 筋量, 脂肪量, 体脂肪率の関係 (p. 7-14)

¹筑波大学大学院人間総合科学研究科, ²三重短期大学生活科学科, ³筑波大学体育系相川悠貴^{1,2}, 邨田真優¹, 麻見直美³

身体特徴は競技会で成功を収めるための一つの重要な因子であり、その特徴は競技や種目によって異なる。本研究の目的は、日本人男性大学生の陸上短距離選手, 中・長距離選手, 跳躍選手, 投擲選手, 十種競技選手の競技記録と身長, 体重, 筋量, 脂肪量, 体脂肪率の関係を明らかにすることだった。対象者は短距離・障害選手24名, 中長距離選手21名, 跳躍選手22名, 投擲選手22名, 混成競技選手7名だった。身長は身長計, 体重は電子体重計を用いて測定した。筋量および脂肪量は二重エックス線吸収法を用いて測定した。競技記録は国際陸上競技連盟スコア(IAAFスコア)に換算した。結果, 短距離・障

害選手群と中長距離選手群は、体脂肪率とIAAFスコアに有意な負の相関関係が認められた(短距離・障害: $r = -0.456$) (中長距離: $r = -0.453$)。混成競技選手群は、体重とIAAFスコア($r = 0.835$), 筋量とIAAFスコア($r = 0.797$)に有意な正の相関関係が認められた。跳躍選手群と投擲選手群は、体組成の項目とIAAFスコアに有意な相関が認められなかった。結論として、日本人男性大学生の陸上短距離選手, 中・長距離選手, 十種競技選手において、いくつかの身体組成の項目と競技記録に相関関係があることが明らかとなった。

発育期野球選手における打撃感覚の発達の検討

(p. 15-20)

¹早稲田大学スポーツ科学学術院, ²早稲田大学スポーツ科学研究科筒井俊春¹, 前道俊宏¹, 飯塚哲司², 鳥居 俊²

本研究の目的は発育期野球選手を対象に打撃感覚の発達過程を明らかにすることとした。対象は6-14歳の野球選手138名とした。対象者をリトルリーグのカテゴリー分類に則り、4つの年齢群に分けて比較検討を行った。打撃の試技はティー打撃およびトス打撃とし、それぞれティー台およびトスマシンを用いて試技を実施した。また、対象者の打撃イメージを明らかにするため、実際の打撃試技の前にティー台を用いて、対象者が最もボールインパクトしたい位置にバットを合わせる打撃イメージ試技を行った。解析点はティーおよびトス打撃時のインパクト位置とイメージ試技の際のインパクト位置との誤差距離とし、絶対値(AED)をもって表した。AEDに関して年齢群(4群)×打撃試技(ティー・トス)の二元配置分散分析の結果、6-8歳群と比較して11-12歳群でティーならびにトス打撃におけるAEDが低値を示していた。また、各年齢群においてティー打撃とトス打撃との誤差距離の関係を検討したところ、全年齢群において有意な正の相関が認められ、また年齢群が上がるにつれて相関係数が $r=1$ となっていた。このことから11-12歳で最も打撃感覚の発達が見られ、13-14歳になると打撃課題によらず同様の位置でインパクトできるようになることが明らかとなった。

運動誘発性筋損傷を評価するためのバイオマーカーとして使用する尿中タイチンN末端フラグメントの検出能の検討 (p. 21-29)

¹早稲田大学スポーツ科学研究科, ²早稲田大学スポーツ科学学術院, ³早稲田大学ナノ・ライフ創新研究機構山口翔大¹, 鈴木克彦², 神田和江³, 岡田純一²

本研究は、近年発見された運動誘発性筋損傷を評価するための非侵襲的なバイオマーカーである尿中タイチンN末端フラグメント(TF)のピーク値と経時変化及びクレアチンキナーゼやその他の運動誘発性筋損傷指標と

の相関関係を明らかにすることを目的に実施された。17名の若年男性を対象に、最大努力にて30回の伸張性運動を肘関節屈曲筋で実施した。筋痛 (SOR) と関節可動域 (ROM), 等尺性最大筋力 (MVIC), クレアチンキナーゼ (CK), TFは運動の直前、直後、24から144時間後まで採取され、全項目の経時変化と相関関係は全時間を対象に分析された。経時変化と相関関係を明らかにするためにスピアマンの順位相関係数と一元配置分散分析が使用された。その結果、TFは運動から96時間後にピークに達し、全測定項目は24時間以降でpre値と比較して有意に低値または高値を示した ($P < 0.05$)。また相関関係は、TFとMVIC間の24時間以降で負の相関関係 ($r \leq -0.485$)、TFとSOR間の48時間以降で正の相関関係 ($r \geq 0.549$)、TFとROM間の48時間以降で負の相関関係 ($r \leq -0.485$)、TFとCK間の全ての時間で正の相関関係 ($r \geq 0.647$) が確認された。尿中TFは伸張性運動から96時間後にピーク値に達し、144時間経過しても完全に回復することはなかった。加えて、TFが他の筋損傷指標、特に全時間を通してCKとの高い相関関係を示したことから、尿中TFは血液から採取されるCKとほぼ同じ検知能を有している可能性がある。

Short Communications

低酸素環境下での繰り返しスプリントトレーニングによる30秒間全力漕ぎ運動の疲労軽減および筋グリコーゲン節約効果：自転車競技選手によるケーススタディ
(p. 31-35)

¹東京大学, ²Blue Wych合同会社

竹井尚也¹, 柿木克之², 八田秀雄¹

繰り返しスプリントトレーニング (RSH) は、短時間・高強度運動のパフォーマンスの向上や運動時の乳酸代謝に対する適応を起こしうるトレーニング方法である。そこで、本研究ではRSHがウイングートテストのパフォーマンスや乳酸代謝に与える影響について検討した。8名の自転車競技選手に対して6回のRSHを6日間連続で実施した。トレーニング介入の2日前およびトレーニング介入の7-9日後にウイングートテストを実施した。ウイングートテストの直前および0.5, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10分後に採血し、血中乳酸濃度を測定した。ウイングートテストの平均パワー値はトレーニング介入により変化しなかった ($p=0.09, d=0.23$)。一方で、疲労指数は有意に改善した ($p=0.02, d=0.43$)。ウイングートテスト中のパワーの推移によると、26, 29, 30秒時点でのパワーはトレーニング介入後に有意に改善した ($p=0.02, 0.001$ and $0.001; d=0.54, 0.74$ and 0.74 , respectively)。血中乳酸濃度の曲線下面積 (AUC) はトレーニング介入後に有意に低値を示した ($p=0.04, d=0.46$)。6日間連続の6回のRSHは、単回のウイングートテスト中の疲労を遅らせ、血中乳酸濃度のAUCを減少させた。同一仕事量のウイングートテスト後の血中乳酸濃度のAUCが低値を示したことは、ウイングートテスト時の糖分解量の減少を示唆している (グリコーゲン節約効果)。このグリコーゲン節約効果は、スプリントを反復する際に有利に働く可能性が考えられる。

静的ストレッチングが伸張反射の影響を含むまたは含まないアクティブ筋スティッフネスに与える影響

(p. 37-41)

東京大学大学院総合文化研究科

鈴木隆之, 菅原一樹, 飯塚洋二郎, 久保啓太郎

本研究の目的は、静的ストレッチングが伸張反射の影響を含むまたは含まないアクティブ筋スティッフネスに及ぼす影響を調べることである。足底屈筋群に対して10分間の静的ストレッチング前後で、速い角速度 (最大角速度250度/秒, 伸張反射の影響を含まない) または遅い角速度 (最大角速度100度/秒, 伸張反射の影響を含む) による急速伸張中におけるトルクおよび筋束長の変化から、アクティブ筋スティッフネスを測定した。測定中における足底屈筋群の筋電図活動を記録し、急速伸張前 (mEMGa) および後 (mEMGb) の平均積分値を算出した。さらに、mEMGb/mEMGa比が伸張反射の影響を評価するために算出された。10分間の静的ストレッチング後に、mEMGb/mEMGa比は速い角速度条件では変化が認められなかったが、遅い角速度条件では低下する傾向がみられた。両角速度条件において、アクティブ筋スティッフネスは10分間の静的ストレッチング後に変化はみられなかった。これらの結果より、長い時間の静的ストレッチングは伸張反射を低下させるが、伸張反射の影響を含むおよび含まないアクティブ筋スティッフネスに影響しないことが明らかになった。さらに、アクティブ筋スティッフネスは伸張反射の影響を受けないことが示唆された。