

平成 30 年 6 月 12 日現在

機関番号：32644

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K16464

研究課題名(和文) バスケットボールにおける身体接触を伴うプレーに着目した持久力トレーニング法の開発

研究課題名(英文) Development of An Endurance Training Method for Basketball Skills Requiring Physical Contacts

研究代表者

小山 孟志 (Koyama, Takeshi)

東海大学・スポーツ医科学研究所・講師

研究者番号：90734830

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、バスケットボールにおいて身体接触を伴うプレーをはじめとする高強度運動に着目し、持久力トレーニング法を開発することを目的とした。試合中の選手の加速度および移動距離・速度、心拍数を計測した結果、競技特有の身体接触や加減速などの動きの激しさは加速度によって評価できることが明らかになった。バスケットボール選手は、高加速度が出現する激しい動きを繰り返し発揮するトレーニングの必要性が示唆された。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study was to develop an endurance training method focusing on high intensity exercises such as physical contact. As a result of the basketball player's acceleration, moving distance, moving speed and heart rate that were observed in games, high intensity exercises such as skills required physical contacts could be evaluated by acceleration. This finding suggested that basketball players were required continuous high acceleration exercises.

研究分野：トレーニング科学

キーワード：バスケットボール 持久力 身体接触 トレーニング法 加速度

1. 研究開始当初の背景

バスケットボール競技において、国際競技力向上を目的としたトレーニング法を考える上で、フィジカルの弱さを無視することはできない。国際試合では、日本国内の試合では起こりえない身体接触を伴う高強度運動により持久力の消耗が起きている現状があるため、これまで一般的に行われてきた素走りの持久力トレーニングだけでは不十分であると考えられる。しかし、競技特有の身体接触や加減速などの「動きの激しさ」は、高い競技レベルの相手との試合で初めて計測できると考えられるが、未だ定量的に明らかになっていない。

2. 研究の目的

本研究は、現在の国内トップレベル選手の体力水準を把握した上で〔研究1〕、競技特有の身体接触や加減速などの動きの激しさを定量化し〔研究2〕、運動・生理的特性を考慮した持久力トレーニング法を開発する〔研究3〕ことを目的とした。

3. 研究の方法

〔研究1〕国内トップレベル選手の体力水準を把握することを目的として、男子バスケットボール選手総計 62 名を対象に、フィールドテストである 20m シャトルラン(往復持久走)(以下、20mSR)を測定するとともに、トレッドミルによる漸増負荷テストにより最大酸素摂取量の測定を行い、目標値ガイドラインを作成した。

〔研究2〕試合時の「動きの激しさ」を定量化することを目的として、評価指標の候補として3名の選手に慣性センサを装着し、そこから取得された加速度のピーク値に着目し、各方向に関して速度帯を5つに分割して移動速度との関係を検証した。

〔研究3〕試合中の選手の運動出力として加速度をワイヤレス慣性センサから、移動距離・速度をビデオカメラから、生理的指標として心拍数をワイヤレス心拍計から計測し、試合中の負荷の包括的理解を試みた。ポジションの異なる4名の選手を対象に、分析は各変数を試合の前半・後半でそれぞれ算出し、異なる競技レベルの相手(大学2部、大学1部、プロ1部)との試合において検証した。

4. 研究成果

〔研究1〕20mSRの記録は 131.2 ± 14.3 回、最大酸素摂取量は 56.4 ± 5.7 ml/kg/minであり、20mSRと最大酸素摂取量の間には有意な正の相関関係が認められた($r=0.67$, $p < 0.01$)。先行研究によると諸外国のバスケットボール選手は、本研究の第3四分位数相当の結果であったことから、本研究の平均値を最低限達成すべき基準値とし、第3四分位数を最終目標値として設定した(表1)。なお、本研究におけるセンター選手(身長198cm以上の大型選手)の最大酸素摂取量は諸外国に

比べて低いことが明らかになった。

| Position | Height [cm] | First Target [rep] | Final Target [rep] |
|--------------|-------------|--------------------|--------------------|
| Small Guards | ~180cm | 145 | 150 |
| Guards | 180-188cm | 135 | 145 |
| Forwards | 188-198cm | 130 | 140 |
| Centers | 198cm~ | 120 | 135 |

表1 20mSRの目標値

〔研究2〕加速度のピーク値と移動速度との関係を検証した結果、個人差があるものの、低速度でもピーク加速度が観察される(図1)ことが明らかとなり、動きの激しさが移動速度だけでは評価できない可能性が示唆された。また、身体接触に関しては、平面移動の加速度と差がなく、「動きの激しさ」として他の運動(平面移動の加減速や跳躍)と同じように評価できる可能性が示唆された。

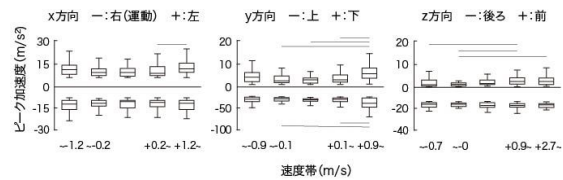


図1 各速度帯におけるピーク加速度

〔研究3〕異なる競技レベルの相手との試合において、運動・生理的各指標を測定した結果、相手の競技レベルが高いほうが高加速度を記録した時間が長くなることがわかった。試合時間帯別に検討すると、試合前半においては、競技レベルが高いプロ相手には運動出力のレベルを高める傾向があるものの、心拍応答に関しては相手の競技レベルに関係ない傾向であった。しかし、試合後半においては、移動距離・速度は対プロにおいても高いレベルを維持していたものの、高加速度の頻度(2G以上の加速度を記録した時間の割合)は4名中3名が低下した(図2)。このことにより、高加速度運動は、移動速度とは必ずしも関連しない「動きの激しさ」を示す指標であり、高い競技レベル相手に生じる物理的負荷を示す指標になる可能性が示唆された。

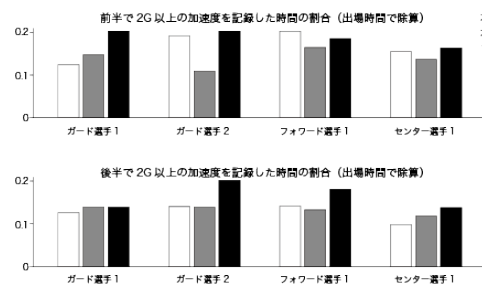


図2 高加速度を記録した時間の割合(前後半別)

以上のことから、バスケットボール競技における持久力トレーニング法を検討する際

には、最大酸素摂取量に代表される全身持久力を一定レベル(表1)まで高めた上で、本研究で定量化した加速度を指標にトレーニングすることが有用であると考えられる。これにより国際試合など高いレベルの試合を想定したトレーニングや試合の「動きの激しさ」を把握することができる可能性がある。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計6件)

1. 小山孟志, 古屋諒児, 名取謙, 陸川章, 宮崎誠司. 男子バスケットボール選手の無酸素性パワーおよび有酸素性持久力の評価基準表の作成. 東海大学スポーツ医科学雑誌, 30, 51-57, 2018.
2. 藤井慶輔, 小山孟志. 競技レベルの高い相手と試合中におけるバスケットボール選手の運動出力と心拍応答. スポーツパフォーマンス研究, 9, 542-556, 2017.
3. 小山孟志, 藤井慶輔, 陸川章, 山田洋. バスケットボールにおける心拍数を用いた高強度運動の評価についての検討. 東海大学スポーツ医科学雑誌, 29, 7-11, 2017.
4. 小山孟志, 陸川章, 山田洋, 國友亮佑, 古賀賢一郎, 有賀誠司. 男子バスケットボール選手における全身持久力目標値ガイドライン作成の試み. 東海大学スポーツ医科学雑誌, 28, 43-49, 2016.
5. 藤井慶輔, 小山孟志, 陸川章, 山田洋, 山田憲政, 山本裕二. ワイヤレス慣性センサを用いたゲーム中の動きの激しさの評価: 光学式カメラによる自動プレー判定システムを併用して. バスケットボール研究, 1, 33-46, 2015.
6. 小山孟志, 國友亮佑, 陸川章, 有賀誠司, 長尾秀行, 山田洋. バスケットボールにおける男子トップレベル選手の試合中の移動距離及び移動速度 世界トップレベルの試合と日本国内の試合の比較から-. バスケットボール研究, 1, 63-71,

2015.

[学会発表](計10件)

1. 小山孟志, 古屋諒児, 山田洋, 宮崎誠司. 男子バスケットボール選手の最大パワーおよび全身持久力の評価基準表の作成. 第28回日本臨床スポーツ医学会学術集会, ポスター発表, 東京, 2017年11月.
2. 小山孟志, 藤井慶輔, 陸川章, 山田洋. 球技のゲーム中に選手にかかる運動・生理的負荷の包括的理解の試み. 日本体育学会第68回大会, ポスター発表, 静岡, 2017年9月.
3. Takeshi Koyama, Akira Rikukawa. Comparison of Different Types of Jump Ability in Basketball Players. 22nd Annual Congress of European College of Sports Science, Poster, Germany, 7/2017.
4. Takeshi Koyama, Akira Rikukawa. Physical Characteristics of Tall Players in Basketball -By Focusing on the Field Test of Endurance-. 5th NSCA International Conference, Poster, Chiba, 1/2017.
5. 藤井慶輔, 小山孟志, 稲葉優希, 陸川章, 山本裕二. トラッキング・センサデータを用いたゲーム中のチーム・個人パフォーマンスの推定手法. 日本バスケットボール学会第三回大会, 口頭発表, 東京, 2016年12月.
6. 小山孟志, 藤井慶輔, 陸川章, 有賀誠司. バスケットボールにおける心拍数を指標にした高強度運動の評価に関する検討. 日本体育学会大会第67回大会, ポスター発表, 大阪, 2016年8月.
7. 藤井慶輔, 小山孟志, 陸川章, 山田洋, 山本裕二. トラッキングデータおよび自動プレー判定システムを用いたバスケットボール5対5におけるスクリーンブ

レーに関する基礎的研究 . 日本バスケットボール学会第 2 回大会 , 口頭発表 , 東京 , 2015 年 12 月 .

8. Keisuke Fujii, Takeshi Koyama, Akira Rikukawa, Hiroshi Yamada, Yuji Yamamoto. Helping behavior toward a teammate: real-time group problem-solving at multiple spatial scales during a ballgame. The First International Symposium on Swarm Behavior and Bio-Inspired Robotics . Mini-Oral , Kyoto , 10/2015 .
9. 小山孟志 , 陸川章 , 藤井慶輔 , 有賀誠司 , 長尾秀行 , 山田洋 . バスケットボールにおける加速度に着目した高強度運動量推定の試み . 日本体育学会第 66 回大会 , ポスター発表 , 東京 , 2015 年 8 月 .
10. 藤井慶輔 , 小山孟志 , 陸川章 , 山田洋 , 山本裕二 . 球技における味方を助ける行動 : 空間マルチスケール性に着目して . 日本体育学会第 66 回大会 , 口頭発表 , 東京 , 2015 年 8 月 .

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

取得状況 (計 0 件)

〔その他〕

なし

6 . 研究組織

(1) 研究代表者

小山 孟志 (KOYAMA TAKESHI)

東海大学・スポーツ医科学研究所・講師

研究者番号 : 90734830

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし

(4) 研究協力者

なし