

## 「びわスポキッズプログラム」事業の 運動能力，身体活動量，生活習慣の効果検証

秋武 寛<sup>1)</sup>

### Validation of Motor Ability, Physical Activity, and lifestyle habit in BIWA SPO KIDS PROGRAM

Hiroshi AKITAKE

Key words : oxygen uptake, heart rate, calibration, reliability, validity

キーワード : 酸素摂取量, 心拍数, キャリブレーション, 信頼性, 妥当性

#### はじめに

子どもの肥満は，男女ともにここ10年間は緩やかであるものの増加傾向にあり（文部科学省，2016），小児肥満の約70%は成人肥満へと移行することが報告されており（Sallis et al., 1993），肥満に関する解決策は急務であることが考えられる。

身体活動は，「安静時よりも多くのエネルギー消費を生じる骨格筋の収縮活動によってもたらされるすべての身体的な動き」と定義され，どのくらい動いていたかの程度を示す指標が身体活動量である。WHO（2009，2010）は，死亡リスク要因として，第1位を高血圧，第2位を喫煙，第3位を高血糖とし，身体活動不活動は，第4番目の原因にあげている。わが国でも同様の推計を行った結果で，第1位が喫煙，第2位が高血圧，第3位が身体活動不活動となっている（Ikeda et al., 2012）。運動は，エネルギー低下，心拍数の増加，血流増加，発汗などの全身性の代謝変化を引き起こす強力な刺激であり，これらの変化は，内分泌系，自律神経系の活性化をともなっている。身体活動は，寿命を延長することができるだけでなく，健康寿命の延長

にも影響していることが考えられる。

本学は，スポーツ開発・支援センターを中心に，上述するような社会的ニーズに貢献するために，滋賀県の子どもの運動能力，日常の身体活動量，生活習慣との関連性を科学的データから検証することにより，「びわスポキッズプログラム」の開発に向けて資料を得ることを目的のひとつとして実施している。

そこで，2017年度本学の「びわスポキッズプログラム」事業の一部で，研究を実施した一部を紹介する。

#### 研究報告

##### 背景

幼児を対象に加速度計ActiGraphを用いて手首および腰部装着時のカットオフ値を作成している。しかし，幼児の加速度計を用いた身体活動量の評価は，手首および腰部装着時の妥当性には議論が残る。

先行研究において，加速度計ActiGraphのカットオフ値および推定式（回帰式）は，幼児の異なった身体活動レベルを分類している（Pate et al., 2006; Butte et al., 2014; Johansson et al., 2014）。これまで報告されている加速度計ActiGraphのカットオフ値を用いること

1) スポーツ学部

は、疑問が残り、日本人幼児を対象とした新たなカットオフ値を作成することが必要であると考えた。

本研究は、幼児を対象にトレッドミル漸増運動負荷テストを実施し、3軸方向の加速度計ActiGraphの妥当性を検討し、カットオフ値を検討することを目的とした。

## 方法

### 1. 対象

対象は、3歳から6歳の幼児を対象に行った。

### 2. 研究倫理的配慮

本研究は、びわこ成蹊スポーツ大学学術研究倫理専門委員会にて倫理審査を受け、承認(成ス第29, 96号)を得て実施した。対象の幼児、保育士、幼稚園教諭および保護者には、本研究の趣旨を説明し、対象の保護者に対して調査内容を書面と対面して説明を行い、測定目的と意義、個人情報保護、利益、不利益、侵襲、安全管理、データの公表について説明を行い、保護者から書面にて署名、捺印を頂き、同意を得た。

### 3. 研究デザイン

トレッドミル漸増運動負荷テストは、先行研究を参考に、座位安静20分、歩行(3km/h)3分、速歩(4km/h)3分、走行(6km/h)3分とした。

分析時間は、各ステージの後半1分間をサンプリングし、分析を行った。3軸加速度計を用いて右腰部、非利き手に装着し、測定した。

呼吸代謝の測定は、呼吸代謝計測システム(ミナト医科学株式会社製, AE-300S, 東京)を用いてbreath by breath法にて酸素摂取量を測定した。ガス分析器の校正は、測定前に、室内大気と校正ガスを用いて行った。

心拍数の測定は、心拍数記録装置(Polar社製, A300, Finland)を用いて、幼児の胸部に装着し、そのデータを左腕の心拍時計に記録し、専用ソフトを用いてPCにデータを保

存した後、解析を行った。

## 結果および考察

加速度計ActiGraphの運動強度は、酸素摂取量と正の相関関係が認められた( $r=.882$ ,  $p<0.01$ )。

本研究では、座位安静およびトレッドミルを用いたトレッドミル多段階漸増運動負荷テスト中における歩行、速歩、走行のみの検討であった。今後は、階段の昇降、ボール投げ、お絵かきなど様々な生活行動を検討する必要性がある。

## 結論

加速度計ActiGraphの運動強度は、酸素摂取量および心拍数と有意に正の相関関係が認められた。ActiGraphの運動強度は、酸素摂取量および心拍数の関係から、中強度身体活動および高強度身体活動のカットオフ値を明らかにした。

## 「びわスポキッズプログラム」の取り組み 内容と今後の計画

### —びわスポキッズフェスティバル—

#### 1. 測定日時

「びわスポキッズフェスティバル」では、2017年9月3日第1回神照運動公園(長浜市)、2017年9月30日第2回安曇川スポーツセンター(高島市)、2017年11月19日第4回本学サッカーフィールド(大津市)において運動強度、歩数、心拍数の測定を行った。なお、2017年10月15日第3回烏丸半島多目的広場(草津市)では、小雨の中の開催であったために、安全面を考慮に入れて、測定の実施を取りやめた。

#### 2. 測定項目

身体活動量(運動強度、歩数)の測定は、3軸方向の加速度計ActiGraph wGT3X-BT(ActiGraph, Pensacola, FL, USA, 4.6×3.3×1.5cm, 19g)を用いた。ActiGraph wGT3X-

BTは，専用のベルトに固定し，右腰部に装着した。身体活動量の測定は，運動強度および1分間に歩いた歩数を測定した。

心拍数の測定は，心拍数記録装置（Polar社製，A300，Finland）を用いて，幼児の胸部に装着し，そのデータを左腕の心拍時計に記録した。または，心拍数記録装置（Polar社製，OH1，Finland）を用いて左上腕部分に固定し，記録した。心拍数のデータは，専用ソフトを用いてPCにデータを保存した後，解析を行った。サンプリング周波数は，1分間に60Hzとした。

### 3. 測定の解析経過

「びわスポキッズプログラム」で測定した運動強度，歩数，心拍数は，現在解析中であることを報告した。

### 4. 「びわスポキッズプログラム」の10周年記念の創刊に向けて

本学は，2009年より産官学が連携して「びわスポキッズプログラム」を展開し，2019年夏には，10周年を迎えることになる。そこで，記念行事や記念誌の創刊の提案を行った。記念誌は，目次を作成し，①創刊に寄せて，②「びわスポキッズプログラム」について，③幼稚園，保育所の巡回指導，④びわスポキッズフェスティバル，⑤特色あるあそびの実践例を約10例，⑥幼児の運動能力別にみた運動あそび，⑦幼児の運動あそびの実践例，⑧運動能力の測定方法，⑨研究成果，⑩キッズリーダー経験者のコメント（現役学生および卒業生）など，具体的な提案を行った。2019年度夏には，「びわスポキッズプログラム」10周年記念誌の創刊に向けて取り組みたい。

### 文献

Butte, N. F., Wong, W. W., Lee, J. S., Adolph, A. L., Puyau, M. R. and Zakeri, I. F. (2013) Prediction of energy expenditure and physical

activity in preschoolers. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 46: 1216-1225.

Caspersen, C. J., Powell, K. E. and Christenson, G. M. (1985) Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Publish Health Rep*, 100: 126-129.

Ikeda, N., Inoue, M., Iso, H., Ikeda, S., Satoh, T., Noda, M., Mizoue, T., Imano, H., Saito, E., Katanoda, K., Sobue, T., Tsugane, S., Naghavi, M., Ezzati, M. and Shibuya, K. (2010) Adult mortality attributable to preventable risk factors for non-communicable diseases. *PLoS ONE*, 5(12): e16763.

Johansson, E., Larisch, L. M., Marcus, C. and Hagströmer, M. (2016) Calibration and Validation of a Wrist- and Hip-Worn Actigraph Accelerometer in 4-Year-Old Children. *PLoS ONE*, 11 (9): e0162434.

文部科学省 (2016) 平成27年学校保健統計学校保健統計調査報告書。

Pate, R. R., Almeida, M. J., McIver, K. L., Pfeiffer, K. A. and Dowda, M. (2006) Validation and Calibration of an Accelerometer in Preschool Children. *Obesity*, 14: 2000-2005.

Sallis, J. F., McKenzie, T. L. and Alcaraz, J. E. (1993) Habitual physical activity and health-related physical fitness in fourth-grade children. *AM J. Dis. Child*, 147 (8): 890-895.

WHO (2009) Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks: 9-11.

WHO (2008) Global Recommendations on Physical Activity for Health.

### 謝辞

本研究の趣旨にご理解，ご協力いただきました子ども，園長先生，主任の先生，先生方，保護者のみなさま，滋賀県教育委員会，天津市立教育委員会をはじめ各市教育委員会，滋賀県スポーツ協会，天津市スポーツ協会をはじめ各市スポーツ協会のみなさま，ご協賛くださりました企業のみなさまには，心より感謝いたします。研究を遂行するに当たり，本学スポーツ・開発支援

センター教職員みなさまに感謝申し上げます。渉外業務など本プロジェクトを遂行するにあたり多岐にご担当いただきました本学スポーツ開発・支援センターの課長松井茂孝氏、中山亮氏には、多大なるご協力を頂きました。心より感謝いたします。また測定にあたり、ご協力いただきました本学の教職員および学生みなさまに、心より感謝いたします。

#### 付記

今回のアカデミックアワーは、日本発育発達

学会 第16回大会（於：明治大学，2017年3月10，11日）で発表した内容を，再構成し，発表を行ったものである。

本研究は，びわこ成蹊スポーツ大学2017年度学内共同研究費，JSPS科研費17K13212「幼児の運動能力に及ぼす「幼児期運動指針」の身体活動量推奨値作成の基礎研究」（平成28-29年度 若手研究（B）および独立基盤形成支援）の研究助成を受けて実施したものである。