

## 健康づくりのための身体活動・運動の実践に影響を及ぼす原因の解明と科学的根拠 に基づく対策の推進のためのエビデンス創出(22FA1004)

### 分担研究課題：身体活動・運動による健康効果の機序解明

研究分担者 宮地元彦（早稲田大学・教授、医薬基盤・健康・栄養研究所・部長）  
研究協力者 渡邊大輝（早稲田大学・助教）

#### 研究要旨

身体活動・運動による健康効果の機序解明研究班では、1)加齢に伴う身体活動量ならびに体力の縦断的变化の解明と、2)文献研究から得られたデータのメタ解析による全身持久力の性年齢別標準値の推定、の二つの研究に取り組んだ。1)では、身体活動の縦断的軌跡が曲線的で、70歳前後で変化が加速し、その変化に体力指標やBMIなどの変化が関連することが示唆された。2)メタ解析により、日本人の性・年齢別推定標準値を推定した。日本人男性のVO<sub>2</sub>peak/kg(mL/kg/min)の推定平均値は、47.6、51.2、43.2、37.2、34.5、31.7、28.6、26.3で、日本人女性は42.0、43.2、33.6、30.6、27.4、25.6、23.4、23.1(それぞれ4-9、10-19、20-29、30-39、40-49、50-59、60-69、70-79歳)であった。有酸素能力は20歳以降に低下し、日本人は他国よりも低かった。これらの研究の成果は、健康増進のための身体活動量や全身持久力の基準値の策定に役立つかもしれない。

#### A. 研究目的

身体活動・運動による健康効果の機序解明研究班では、1)加齢に伴う身体活動量ならびに体力の縦断的变化の解明と、2)全身持久力の性年齢別標準値の推定の二つの研究に取り組んだ。

1)客観的に測定された身体活動の動的変化に関連する要因はよく理解されていない。私たちは、年齢に関連する性別による身体活動軌道の縦断的变化を評価し、日本の成人の幅広い年齢層にわたる身体活動関連変数の動的変化に関連する要因を決定することを目的とした。

2)健康状態に強く関連する有酸素能力は、可能な限り迅速かつ長く全身の身体活動を維持する能力である。ここでは、日本人の全身持久力(最高酸素摂取量VO<sub>2</sub>peak/kgと無酸素性閾値AT/kg)に関するこれまでに報告された論文に掲載されたデータを統合した。さらに、日本の人口の性別と年齢に応じて有酸素能力の標準値を推定し、他の国の人口と比較した。

#### B. 研究方法

1)これまで国立健康・栄養研究所と早稲田大学は、栄養と運動の相互作用解明のための大規模介入研究(NEXIS)を継続的に実施してきた。この縦断的前向き研究には、26～85歳の689人の日本人成人(3914測定値)が含まれており、少なくとも2回の繰り返し調査で身体活動データが利用可能であった。不活動時間、低強度活動時間[1.5～2.9メッツ]、中高強度活動時間[≥3.0メッツ]、総エネルギー消費(TEE)、身体活動レベル(PAL)、歩数などの身体活動関連変数は、妥当性が検証された三軸加速度計を使用して測定された。統計分析には、潜在成長曲線モデルとランダム効果パネルデータの多変量回帰分析が含まれた。

2)日本人の全身持久力に関する原著論文のシステムティックレビューと、他国の全身持久力に関するレビュー論文のアンブレラレビューを実施した。PubMed、Ichushi-Web、Google Scholarが文献検索に使用された。2人の研究者が独立して審査し、最良論文を決定した。それらから日本およびその他の国の性年齢別のVO<sub>2</sub>peak/kgとAT/kgの値が抽出された。平均値と95%信頼区間を算出した。

### 3. 倫理的配慮

1) NEXIS はヘルシンキ宣言に基づき、医薬基盤・健康・栄養研究所の倫理審査委員会で承認を受け、すべての参加者から書面による同意を得て実施した。

2) この研究は文献研究であり、人を対象とする医学研究ではなく、個人情報を取り扱うこともないため、倫理的な配慮は不要であった。

### C. 研究結果

1) 6.8 年の平均追跡期間中、身体活動は男性で平均 5.1 回、女性で 5.9 回評価された。不活動時間、低強度活動時間(男性のみで)、中高強度活動時間、歩数、PAL、および TEE は曲線的変化を示し、70 歳前後で減少率が加速した。対照的に、他の変数は年齢にわたって一定もしくは直線的な変化を示した。MVPA の縦断的变化は、アルコール消費量、握力、脚進展パワー、長座位体前屈の縦断的变化と正の相関を示し、年齢、地域、BMI、疾患罹患数、心拍数の縦断的变化と負の相関が見られた。

2) 日本人の 23 の原著論文と他国の人の 7 つのレビュー論文がそれぞれ採択された。日本人男性の VO<sub>2</sub>peak/kg(mL/kg/min) の推定平均値は、47.6、51.2、43.2、37.2、34.5、31.7、28.6、26.3(4-9、10-19、20-29、30-39、40-49、50-59、60-69、70-79 歳)であった。女性の推定平均値は 42.0、43.2、33.6、30.6、27.4、25.6、23.4、23.1 であった。日本人男性の AT/kg(mL/kg/min) の推定標準値は、21.1、18.3、16.8、15.9、15.8、15.2(20-29 から 70-79 歳)であった。女性では、17.4、17.0、15.7、15.0、14.5、14.2 であった。日本人は他国と比較して VO<sub>2</sub>peak/kg(男性:-6.6%、女性:-5.4%)と AT/kg(男性:-19.5%、女性:-11.8%)が共に低かった。

### D. E. 考察と結論

1) では、身体活動の縦断的軌跡が曲線的で、70 歳前後で変化が加速し、その変化に体力指標や BMI な

どの変化が関連することが示唆された。2) メタ解析により、日本人の性・年齢別推定標準値を推定した。日本人男性の VO<sub>2</sub>peak/kg(mL/kg/min) の推定平均値は、47.6、51.2、43.2、37.2、34.5、31.7、28.6、26.3 で、日本人女性は 42.0、43.2、33.6、30.6、27.4、25.6、23.4、23.1(それぞれ 4-9、10-19、20-29、30-39、40-49、50-59、60-69、70-79 歳)であった。有酸素能力は 20 歳以降に低下し、日本人は他国よりも低かった。力の基準値を確立するのに役立つかもしれない。

### F. 健康危険情報

なし。

### G. 研究発表

#### 1. 論文発表

- 1) Factors associated with changes in the objectively measured physical activity among Japanese adults: A longitudinal and dynamic panel data analysis. Watanabe D, Murakami H, Gando Y, Kawakami R, Tanisawa K, Ohno H, Konishi K, Sasaki A, Morishita A, Miyatake N, Miyachi M. PLoS One. 2023 Feb 16;18(2):e0280927.
- 2) Longitudinal trajectory of vascular age indices and cardiovascular risk factors: a repeated-measures analysis. Watanabe D, Gando Y, Murakami H, Kawano H, Yamamoto K, Morishita A, Miyatake N, Miyachi M. Sci Rep. 2023 Apr 3;13(1):5401.

#### 2. 学会発表

1. 宮地 元彦、酸素利用と健康、シンポジウム「酸素利用効率を高める重要性-健康のカギは細胞の低酸素状態への対応-」、日本スポーツ栄養学会 第 8 回大会、2022 年 8 月 27 日

### H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。