

全身持久力と時間帯別の身体活動の関連

伊佐常紀(PT)¹⁾, 澤龍一(PT)²⁾³⁾, 鳥澤幸太郎(PT)¹⁾, 小野玲(PT)¹⁾

¹⁾ 神戸大学大学院保健学研究科

²⁾ 公益財団法人 日本国際交流センター

³⁾ 神戸大学大学院保健学研究科 研究員

キーワード: 全身持久力, 時間帯別身体活動, 児童期

はじめに

文部科学省は、昭和 39 年から続く「体力・運動能力調査」を全面的に見直し、現状に合ったものとして平成 11 年度より「新体力テスト」を導入した¹⁾。新体力テストの項目の一つである 20m シャトルランは全身持久力を評価している。児童期における全身持久力は健康関連指標として世界でも広く用いられており、児童期および成人期の様々な健康に影響を与えるとされ²⁾、新体力テストの項目の中でも重要であると考えられる。思春期にあたる 13 歳の全身持久力は、新体力テストが導入された平成 11 年度から平成 28 年度にかけて上昇傾向にある。しかし、昭和 50 年ごろと比較すると、依然として低い水準にあり¹⁾、全身持久力の向上は取り組むべき課題とされている。思春期の全身持久力の向上のためには、前段階である児童期の全身持久力の向上が重要である。

学校保健分野の大きな課題の一つとして、児童期における身体活動の低下が報告されており¹⁾、身体活動の実施は全身持久力の向上に対して重要な関連要因として挙げられる³⁾。児童期における身体活動の低下は、全身持久力の低下の他に肥満の原因となる上、成人期の運動不足や肥満、生活習慣病に影響することが報告されており⁴⁾、児童期の身体活動が思春期の全身持久力や生涯の健康における基盤となることは明確である。これまでに、平日および休日における身体活動や組織化されたスポーツの実施が全身持久力の向上に影響を与えることが知られている^{5),6)}。さらに、時間帯別の身体活動は一日の総身体活動に影響を与えることが報告されており⁷⁾、時間帯別の身体活動の重要性が示唆されている。先行研究では、9 時から 12 時の身体活動が新体力テスト全項目で評価した運動能力と関連したことを報告しているが⁸⁾、どの時間帯の身体活動が全身持久力に影響を与えるかについて検討した報告は我々の知る限りない。

本研究の目的は、全身持久力と各時間帯の身体活動

との関連を調査することである。

対象と方法

1. 対象者

対象者は、神戸市内の公立小学校 2 校に通う小学 4 年生から 6 年生のうち、2016 年 9 月～10 月の期間中に測定会に参加した 350 名(4 年生; 114 名, 5 年生; 117 名, 6 年生; 119 名)とした。解析データに欠損があった 4 名、日本語版 Physical Activity Questionnaire for Older Children (以下, PAQ-C) の問 10 において「過去 1 週間において、ケガや病気によって通常の身体活動が行えなかった」と回答した 26 名を除外した結果、最終解析対象者は 320 名(平均年齢; 10.5 ± 1.0, 男子; 167 名[52.2%])であった。本研究は神戸大学大学院保健学研究科倫理委員会の承認を得て実施した(承認番号 第 545 号)。

2. 調査方法および内容

自己記入式質問紙にて、年齢、学年、性別を聴取した。身長は身長計、体重はインピーダンス計測機器(バイオスペース社製, InBody430)を用いて測定し、これらの値より BMI を算出した。

全身持久力は、20m シャトルランの記録を使用した。20m シャトルランは文部科学省の「新体力テスト実施要項」に準拠した。20m シャトルランの記録が高いほど、全身持久力が高いことを示す。

各時間帯の身体活動は、PAQ-C を用いて聴取した。PAQ-C の下位項目である「体育」、「休み時間」、「昼休み」、「放課後(午後 6 時まで)」、「放課後(午後 6 時以降)」、「休日」の身体活動について、それぞれの強度もしくは頻度を 5 件法で聴取した。点数が高いほど、身体活動が高いことを示す。

3. 統計解析

統計解析には、Stata14.0 (StataCorp, College Station, TX, USA)を使用した。対象者特性は性別間で対応のない t 検定、またはウィルコクソンの順位和検定およびカイ二乗検定を用いて比較した。単回帰分析は、目的変数を全身持久力、説明変数を各時間帯の身体活動とした。さらに、単回帰分析に学年、性別、BMI を交絡変数として強制投入した重回帰分析について、7 つのモデルを作成した。モデル 1, 2, 3, 4, 5, 6 はそれぞれ、「体育」、「休み時間」、「昼休み」、「放課後(午後 6 時まで)」、「放課後(午後 6 時以降)」、「休日」の身体活動を説明変数とした。最後に、モデル 7 はすべての時間帯の身体活動および学年、性別、BMI を強制投入した。

表 1 対象者特性

		全体 320 名	男子 167 名	女子 153 名	<i>p</i>
学年					0.29
4 年生	n [%]	108 [33.8]	51 [30.5]	57 [37.3]	
5 年生	n [%]	107 [33.4]	62 [37.1]	45 [29.4]	
6 年生	n [%]	105 [32.8]	54 [32.3]	51 [33.3]	
BMI	kg/m ²	17.51 ± 2.79	17.60 ± 3.04	17.42 ± 2.50	0.99
身体活動					
体育	[1-5]	2.98 ± 1.64	3.07 ± 1.59	2.88 ± 1.69	0.43
休み時間	[1-5]	3.05 ± 1.40	3.46 ± 1.39	2.61 ± 1.26	<0.01
昼休み	[1-5]	2.95 ± 1.39	3.34 ± 1.40	2.53 ± 1.26	<0.01
放課後 (6 時まで)	[1-5]	2.69 ± 1.33	2.80 ± 1.31	2.56 ± 1.35	0.11
放課後 (6 時以降)	[1-5]	2.31 ± 1.36	2.30 ± 1.36	2.31 ± 1.37	0.95
休日	[1-5]	2.58 ± 1.16	2.74 ± 1.14	2.41 ± 1.17	<0.01
全身持久力	回	44.0 ± 21.5	49.9 ± 22.8	37.6 ± 17.9	<0.01

BMI: Body Mass Index 学年はカイ二乗検定を用いた。

その他は t 検定およびウィルコクソンの順位和検定を用い、平均値 ± 標準偏差で表示した。

表 2 全身持久力と時間帯別の身体活動の関連

	単変量 β	モデル 1 ^a β	モデル 2 ^a β	モデル 3 ^a β	モデル 4 ^a β	モデル 5 ^a β	モデル 6 ^a β	モデル 7 ^b β
体育	0.22**	0.05	—	—	—	—	—	-0.09
休み時間	0.23**	—	0.21**	—	—	—	—	0.12
昼休み	0.18**	—	—	0.18**	—	—	—	0.02
放課後 (6 時まで)	0.32**	—	—	—	0.27**	—	—	0.15**
放課後 (6 時以降)	0.29**	—	—	—	—	0.27**	—	0.14**
休日	0.30**	—	—	—	—	—	0.23**	0.10
学年	—	0.36**	0.42**	0.42**	0.37**	0.38**	0.37**	0.44**
性別	—	-0.29**	-0.22**	-0.23**	-0.26**	-0.29**	-0.26**	-0.22**
BMI	—	-0.29**	-0.27**	-0.28**	-0.27**	-0.26**	-0.27**	-0.25**

***p* < 0.01

β : 標準化 β

BMI: Body Mass Index

体育, 休み時間, 昼休み, 放課後 (6 時まで), 放課後 (6 時以降), 休日は, それぞれの時間帯の身体活動を示す。

^a 学年, 性別, BMI で調整

^b 学年, 性別, BMI およびすべての時間帯の身体活動で調整

なお, モデル 7 における説明変数間の多重共線性を検出するために, 分散拡大要因 (Variance Inflation Factor; VIF) を算出し, VIF が 5 以下の場合には多重共線性がないことを示す。統計学的有意水準はすべて 5% とした。

結 果

対象者全体および男女における対象者特性を表 1 に示した。男子は女子に比べて, 休み時間 (男子 vs. 女

子; 3.46 ± 1.39 vs. 2.61 ± 1.26 , $p < 0.01$), 昼休み (3.34 ± 1.40 vs. 2.53 ± 1.26 , $p < 0.01$), 休日の身体活動が有意に多かった (2.74 ± 1.14 vs. 2.41 ± 1.17 , $p < 0.01$)。また, 全身持久力は男子が女子より有意に高い結果であった (49.9 ± 22.8 vs. 37.6 ± 17.9 , $p < 0.01$)。

全身持久力と時間帯別の身体活動の関連を表 2 に示した。単回帰分析の結果, 全身持久力とすべての時間帯の身体活動は有意に関連したが, 学年, 性別, BMI

で調整した結果、体育以外の身体活動が全身持久力と有意な関連を示した(表 2)。さらに、すべての時間帯の身体活動で調整した結果、放課後(午後 6 時まで)と放課後(午後 6 時以降)の身体活動が全身持久力と有意な関連を示した(放課後(午後 6 時まで); $\beta = 0.15$, $p < 0.01$, 放課後(午後 6 時以降); $\beta = 0.14$, $p < 0.01$)。なお、モデル 7 における説明変数間の多重共線性は見られなかった(IVF: 1.69)。

考 察

本研究では、全身持久力と時間帯別の身体活動の関連を調査した。その結果、すべての時間帯の身体活動の中で、放課後(午後 6 時まで)と放課後(午後 6 時以降)の身体活動が全身持久力と関連することが明らかとなった。

本研究において、単回帰分析および学年、性別、BMI で調整したモデルの結果から、体育、休み時間、昼休み、放課後(午後 6 時まで)、放課後(午後 6 時以降)、休日の身体活動が全身持久力と有意な正の関連を示した。身体活動の実施は全身持久力の向上に強い影響を与えることが報告されているが⁹⁾、本研究では時間帯別の身体活動が全身持久力と関連したことから、先行研究を支持・拡大する結果となったと考える。

モデル 7 において、全身持久力とすべての時間帯の身体活動との関連を検討した結果、放課後(午後 6 時まで)と放課後(午後 6 時以降)の身体活動のみが有意な関連を示した。先行研究では、運動能力と時間帯別の身体活動との関連が検討されているが⁸⁾、単変量解析に留まっているため、すべての時間帯を考慮した上で、全身持久力と放課後(午後 6 時まで)および放課後(午後 6 時以降)の身体活動との関連を示した初めての研究となった。児童期における外遊びやスポーツ活動は、ヘルスケア促進のために非常に重要な活動であることが報告されている¹⁰⁾。放課後の身体活動は外遊びやスポーツ活動が含まれているため⁸⁾、放課後における身体活動の実施が高い全身持久力と関連したことが考えられる。一方で、休み時間や体育の時間を積極的に活用すべきとする見方もあるが、多くの研究で放課後の介入研究が行われているように、学校の教育活動外の身体活動に対する介入が全身持久力の向上の一助となる可能性が示唆された。また、本研究の結果より、放課後(午後 6 時まで)および放課後(午後 6 時以降)の身体活動の平均点は、体育、休み時間、昼休みの学校の教育活動内の身体活動の平均点よりも低い値を示していることから、

学校の教育活動外の身体活動の向上に対する介入の意義があると考ええる。

文 献

- 1) 文部科学省ホームページ: 新体力テスト実施要項. http://www.mext.go.jp/a_menu/sports/stamina/03040901.htm (2017 年 6 月 21 日引用)
- 2) Ramírez-Vélez R, Cruz-Salazar SM, et al.: Construct validity and test-retest reliability of the International Fitness Scale (IFIS) in Colombian children and adolescents aged 9–17.9 years- the FUPRECOL study. *PeerJ*. 2017 May 23; 5:e3351. <http://dx.doi.org/10.7717/peerj.3351>.
- 3) Telford RM, Telford RD, et al.: The influence of sport club participation on physical activity, fitness and body fat during childhood and adolescence: The LOOK Longitudinal Study. *J Sci Med Sport*. 2016; 19: 400-406.
- 4) Telama R, Yang W, et al.: Physical activity from childhood to adulthood. A 21-year tracking study. *Am J Prev Med*. 2005; 28(3): 267-273.
- 5) Ridgers ND, Graves LE, et al.: Examining influences on boy's and girls' physical activity patterns: the A-CLASS project. *Pediatr Exerc Sci*. 2010; 22(4): 638-650.
- 6) Hardy LL, O'Hara BJ, et al.: Contribution of organized and nonorganized activity to children's motor skills and fitness. *J Sch Health*. 2014; 84(11): 690-696.
- 7) Jago R, Baranowski T: Non-curricular approaches for increasing physical activity in youth: a review. *Prev Med*. 2004; 39(1): 157-163.
- 8) 松坂晃, 松坂佳子, 他: 小学生の一日の身体活動量と 3 時間ごとの身体活動量および体力運動能力の影響. 茨城大学教育学部紀要, 教育科学, 2009; 58: 63-70.
- 9) Bermejo-Cantarero A, Álvarez-Bueno C, et al.: Association between physical activity, sedentary behavior, and fitness with health related quality of life in healthy children and adolescents: A protocol for a systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*.

2017; 96(12): e6407. doi: 10.1097/MD.00000000000006407.

- 10) Liu J, Sekine M, et al.: Outdoor physical activity and its relation with self-reported health in Japanese children: results from the Toyama birth cohort study. *Child Care Health Dev.* 2015; 41(6): 920-927.