琉球大学学術リポジトリ

日本の青少年において体力は学力に影響を与えるか？個人内効果と個人間効果を二分したハイブリッドアプローチ

メタデータ	言語:
	出版者: 琉球大学
	公開日: 2019-03-29
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: Kyan, Akira, 喜屋武, 享
	メールアドレス:
	所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/44047

（様式第３－１号）

論　文　要　旨

論 文 題 目

日本の青少年において体力は学力に影響を与えるか？個人内効果と個人間効果を二分したハイブリッドアプローチ

氏　　　名

喜屋武　享

要　　　旨

緒言

近年、青少年の体力が認知的発達や学力に対して好影響をもたらす可能性があるとして議論が活発化している。とりわけ体力は、運動による認知機能や脳構造への効果を媒介する要因であると考えられてきた。しかしながら、これまで多くの横断研究が体力と学力の正の相関関係を支持してきたものの、縦断研究の不足からその因果関係については議論の余地がある。

これまで、いくつかの縦断研究が体力の学力に対する積極的効果を示してきた一方で、マルチレベル分析を用いて体力と学力との関連を検討した最新の研究では、体力が一貫して高い子どもと低い子どもの学力差は、継時的に変化しない可能性を明らかにした。このことから、体力の変化が将来の学力の変化にどのような影響を与えるか、さらなる研究の蓄積が求められている。

したがって、本研究の目的は、不変性の高い社会経済的状況および個人の心理的特徴と、時間の経過に伴って変化する BMI および学習時間を交絡因子として考慮に入れた上で、日本の中学生における学力に対する体力の因果的効果を検討することとした。

方法

沖縄県 2 市町の公立中学校 5 校において、2015 年 4 月から 2017 年 7 月を調査期間とした 2 年間 3 時点の縦断研究を実施した。質問紙の未提出者と体力および学力データが全て欠損している者を除いた 567 名データをもとに分析を行った。学力は、5 教科 5 段階評定平均を用いて評価した。総合的な体力得点を以下の体力・運動能力テスト記録から算出した。すなわち、50m 走、立ち幅とび、反復横とび、長座体前屈、上体起こし、握力、ハンドボール投げ、20m シャトルランあるいは持久走であった。BMI は学校から提供をうけた身長・体重のデータを用いて体重（kg）/身長（m）^{2} によって算出した。家族構成、親の学歴、達成動機、学習時間は自記式質問紙を用いて評価した。学力の変化に対する体力の変化の影響を検討するために、追跡時のデータの欠損を多重代入法によって補完したハイブリッドモデル分析を採用した。ハイブリッドモデル分析

は、個人間効果を示す個人レベルの分散と個人特性を示す個人内効果の分散を同時に検討できる点において優れた特徴を持っている。すなわち、個人間効果は体力の 3 時点平均が学力に関連するかどうかを検証することができ、個人内効果は学力の変化を比較することによって個人内における体力の変化の影響を検証することができる。

結果

個人内効果を示す係数は、男子における総合体力得点の変化が学力の変化と関連することを示した（β = 0.007、95%信頼区間 = 0.002–0.011）。個人間効果を示す係数は、2 年間の総合体力得点の平均が、男子においてのみ、学力と関連することを示した（β = 0.026、95%信頼区間 = 0.014–0.037）。これらの関連は、BMI、学習時間、達成動機、家族構成、親の学歴を考慮に入れてもなお認められた。女子では、個人内および個人間の効果において、いずれも体力と学力との関連を示さなかった。

結論

ハイブリットモデル分析を用いることにより、中学生男子における体力の向上が、個人間の体力差に関わらず学力の向上をもたらす可能性が示された。さらに、この効果は社会経済状況による負の影響を受けることなく有効であることが示唆された。女子における関連は認められなかったものの、体力が学力を阻害する可能性は低い結果となった。総じて、体力を増強する機会は、中学生の学力向上を支援する可能性があるといえる。男女差について言及した研究は本領域において不足している。今後、性別による交互作用効果の検証とそれらのメカニズムの解明が必要とされる。

(様式第３－２号)

Abstract

T i t l e

Does Physical Fitness Affect Academic Achievement among Japanese Adolescents? A Hybrid Approach for Decomposing Within-Person and Between-Persons Effects

N a m e

Akira Kyan

Abstract

Background

In the last few decades, a growing body of research has built an argument that physical fitness (PF) among youth might affect their cognitive development and academic achievement (AA). PF has especially been regarded as a potential mediator of the effects of exercise training on cognitive functions/structure. Although many cross-sectional studies supported the positive correlation between PF and AA, the causal effect of PF on AA remains unclear due to few longitudinal studies.

To date, some longitudinal studies have shown positive effect of PF on AA, whereas a recent study using multilevel models demonstrated that an academic gap between consistently fit and consistently unfit students did not change over time. Therefore, more research is needed to investigate how changes in PF may be related to subsequent changes in academic outcomes.

The aim of this study is thus to examine the causal impact of PF on AA of junior high school students in Japan, while taking into account essential time constant covariates including socio-economic status (SES) and individual psychological characteristics and time varied covariates including body mass index (BMI) and learning duration.

Methods

A two-year, with three-time points longitudinal study was conducted in five public junior high schools in two suburban municipalities in Okinawa Prefecture, Japan from April 2015 to July 2017. Analyses were based on data of 567 students (aged 12–13 years old at the baseline-point; 303 boys; 92.4% of the original sample), excluded those who did not submit the questionnaires and had incomplete PF and AA data. Academic achievement was evaluated using the student's overall grade point average (GPA). Comprehensive physical fitness score was summed up from eight fitness tests: 50-m sprint, standing broad jump, repeated side-steps, sit and reach, sit-ups, hand-grip strength, handball

throw, and 20-m shuttle run or endurance run. Body mass index (BMI) was calculated as weight (kg)/ height (m)^2, data were obtained from school records. Family structure, parental education level, achievement motives, and learning duration were assessed by self-reported questionnaire. The hybrid regression model was applied to examine the impact of change in physical fitness on change in academic achievement using multiple imputation to account for non-response at follow-up. The great advantage of hybrid models is that these estimate two coefficients for each variable: a person-level mean which captures between-person effects, and a measure of the deviation of each observation from the person-specific mean which captures the within-person effects. Namely, the between-person effects generated conclusions on whether AA is associated with three time-point averages of PF. The within-person effects generated conclusions about the impacts of three time-point changes of PF within-person by comparing the change of GPA in two years.

Results

The within-person coefficients showed that the change of total fitness scores through two-year time periods is associated with a change in GPA for boys (beta = 0.007, 95 % confidential interval = 0.002–0.011). The between-person coefficients showed that total fitness scores on the average of two years is positively associated with GPA only for boys (beta = 0.026, 95% confidential interval = 0.014–0.037). These associations were observed after adjustment for BMI, learning duration, achievement motive, absence of parents, and parental education. On the other hand, neither within- nor between-person coefficients showed significant association between fitness score and GPA in girls.

Conclusion

By using the hybrid model analysis, we detected a possibility that an increase in PF leads to good AA among junior high school boys, regardless of between-person differences of PF level. Moreover, it is suggested that the effect of PF on AA is effective without negative influences by SES. Although the lack of relationship in PF and AA was observed in girls, PF is unlikely to negatively influence AA. Collectively, opportunities for promoting PF may support AA among junior high school students. The research pursuing sex differences is insufficient in this research field. More research is needed to examine the moderation effect by sex and elucidate the possible explanatory mechanism.