



平成 30 年 2 月 23 日

新 潟 大 学

阿 賀 野 市

## 一体力テストが中学生の生活習慣病高リスク者の発見に有用— 心肺持久力と筋力の両方が低い中学生は、共に 高い者より代謝異常リスクを有する可能性が約 4 倍高い

新潟大学大学院医歯学総合研究科血液・内分泌・代謝内科の曾根博仁教授・森川咲子客員研究員、同健康寿命延伸・生活習慣病予防治療医学講座（阿賀野市寄附講座）の藤原和哉特任准教授らと新潟県阿賀野市は、同市の中学生を対象とした共同研究において、心肺持久力と筋力の両方が低い中学生では、代謝異常リスク（＝生活習慣病あるいはメタボ傾向）を有する可能性が相乗的に高くなることを明らかにしました。

研究成果は、2017 年 12 月 19 日、米国の医学専門誌にオンライン掲載されました。

### 【本研究成果のポイント】

- 心肺持久力と握力の両方が低い中学生は、共に高い中学生に比べ代謝異常リスクを持つ可能性が統計的に有意に、しかも相乗的に約 4.3 倍まで上昇
- 代謝異常リスクのうち、肥満度の指標である BMI は、心肺持久力、上肢筋力、下肢筋力が低いと有意に高くなり、血圧および non-HDL-C（非 HDL コレステロール）\* は、心肺持久力が低いと有意に高くなった。

\* non-HDL-C：総コレステロール値から HDL(善玉)コレステロール値を引いた値

### 研究の背景と概要

青少年期の代謝異常は、成人以降まで持ち越されることが多く、将来的に動脈硬化を促進させることから、早期発見と生活習慣改善が望まれています。しかしこの世代は血液検査や血圧測定を含む健康診断を受ける機会がないため、発見されず放置されているのが現状です。大人では心肺持久力が高いことが、生活習慣病予防に重要であることはよく知られていますが、最近、筋力も生活習慣病と関連することが注目を浴びています。しかし青少年において、これら複数の体力指標と生活習慣病指標との関連を調べた研究は少なく、特に心肺持久力と筋力との組合せが、どのように生活習慣病指標と関連するかは明らかではありませんでした。

新潟大学医学部と新潟県阿賀野市とは、市民の健康寿命延伸を目的としたプロジェクトの一環として中学生生活習慣病予防事業を行っており、中学 2 年生に対して血液検査



や血圧測定を含む健康診断や生活習慣実態調査を実施しています。今回、その結果と体力テストの結果とを併せて解析したところ、心肺持久力(20m シャトルランの成績)と上肢筋力(握力の成績)の両方が低い者は、両方が高い者と比べ、統計学的有意かつ相乗的に約 4.3 倍代謝異常リスクが高いことが判明しました。しかし、たとえ低筋力の者であっても、同時に心肺持久力も低くなければ、心肺持久力も筋力も高い者と比較して代謝異常リスクは有意に高まらないことも確認されました。これらの成果は、国際専門誌 (Pediatric diabetes) に掲載されました。

### **研究方法と結果の詳細**

阿賀野市の中学生生活習慣病予防健診事業において健診と体力テストを受け、研究に同意した 13-14 歳の 993 名(男子 523 名、女子 470 名)を対象に、体力指標と代謝指標との関連を検討しました。体力テストの、心肺持久力(20m シャトルラン)、上肢筋力(握力)、下肢筋力(立ち幅跳び)、筋耐久力(上体おこし)の成績と健康診断の結果との関連を重回帰分析で検討したところ、肥満度の指標である BMI は、心肺持久力、上肢筋力、下肢筋力が低いと統計的に有意に高くなり、血圧および動脈硬化促進性の血中脂質である non-HDL-C (非 HDL コレステロール) は、心肺持久力が低いと有意に高くなりました。

さらに体力指標同士を組み合わせると解析したところ、心肺持久力と上肢筋力が共に高い者と比べて、両方とも低い者では代謝異常リスク(代謝異常傾向が全体の中で 1 SD 以上の者)を有する可能性が相乗的に約 4.3 倍まで有意に高まることが分かりました。同様に心肺持久力と下肢筋力が共に高い者と比べても、両方とも低い者では代謝異常リスクを持つ可能性が、約 3.2 倍有意に高まることが判明しました。しかし上肢筋力や下肢筋力が低くとも心肺持久力が中程度以上であれば、代謝異常リスクである可能性は、心肺持久力も筋力ともに高い者より高まりませんでした。

### **結果の解釈**

今回の研究結果から、心肺持久力と上肢筋力の両方が低い者は、両方とも高い者に比べ、高代謝異常リスクに該当する可能性が相乗的に上昇することが明らかになりました。同時に、心肺持久力が中程度以上であれば筋力が低くとも、共に高い者と比べて代謝異常リスクは高まらないこともわかりました。

このことより、心肺持久力と筋力の両方が低い中学生は代謝異常リスクが高いことから、運動を強く勧める指導を行っていく必要があると考えられます。

### **今回の研究の特長(研究手法の強み)**

これまでの多くの研究では、体力指標として心肺持久力のみを用い、筋力と代謝指標の関連について詳細に検討した研究はほとんどありませんでした。今回は心肺持久力に加えて上下肢の筋力を評価することにより、中学生の代謝異常リスクをさらに細分化して評価し、重点指導対象者を絞り込むことができるようになりました。

真の強さを学ぶ。



新潟大学



阿賀野市

Agano City Website

## 研究成果の公表

本研究は、2017年12月、米国の医学専門誌 Pediatric diabetes（国際小児思春期糖尿病学会誌）（IF: 4.267）に掲載（電子版早期公開）されました。

論文タイトル：Relationships among cardiorespiratory fitness, muscular fitness, and cardiometabolic risk factors in Japanese adolescents: Niigata screening for and preventing the development of non-communicable disease study-Agano (NICE EVIDENCE Study-Agano) 2

著者：Morikawa SY, Fujihara K, Hatta M, Osawa T, Ishizawa M, Yamamoto M, Furukawa K, Ishiguro H, Matsunaga S, Ogawa Y, Shimano S, Sone H.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27712966>

DOI: 10.1111/pedi.12623 [Epub ahead of print]

本件に関するお問い合わせ先

新潟大学医学部 藤原 和哉 特任准教授

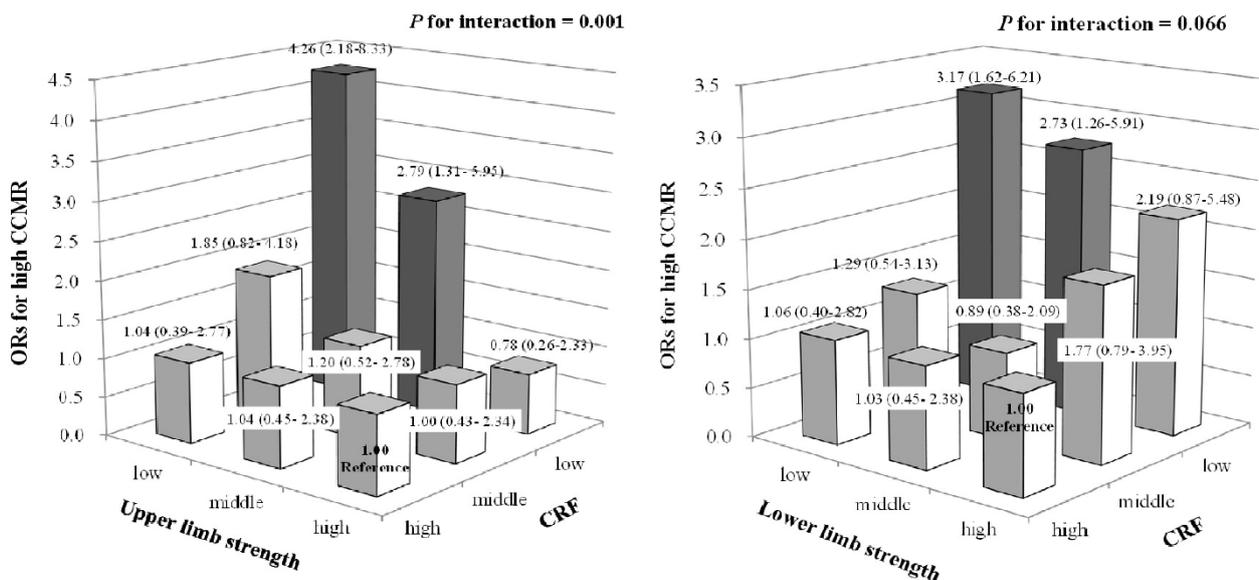
E-mail : kafujihara-dm@umin.ac.jp

表1 体力要素(心肺持久力、上肢筋力、下肢筋力、筋持久力)と代謝指標の関連 (偏回帰係数 (95%信頼区間)、重回帰分析)

	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	平均血圧 (mm Hg)	non-HDL-C (mg/dl)	HbA1c (%)	代謝異常傾向 (sum of Z score)
	<i>B</i> (95% CI)*	<i>B</i> (95% CI)*	<i>B</i> (95% CI)*	<i>B</i> (95% CI)*	<i>B</i> (95% CI)*
<b>体力要素 (測定方法)</b>					
1) 心肺持久力 (20m シャトルラン)	-0.87 (-1.05, -0.70)	-0.68 (-1.18, -0.17)	-2.40 (-3.69, -1.10)	0.02 (0.00, 0.03)	-0.11 (-0.15, -0.08)
2) 筋フィットネス					
2-1) 筋力					
a) 上肢筋力 (握力)	-1.03 (-1.19, -0.87)	-0.33 (-0.81, 0.15)	-1.77 (-3.01, -0.52)	0.01 (0.00, 0.03)	-0.11 (-0.15, -0.08)
b) 下肢筋力 (立ち幅跳び)	-0.45 (-0.63, -0.28)	-0.11 (-0.60, 0.38)	-1.51 (-2.76, -0.25)	0.02 (0.00, 0.03)	-0.04 (-0.08, -0.01)
2-2) 筋持久力					
(上体起こし)	-0.25 (-0.43, -0.07)	-0.43 (-0.94, 0.07)	-0.45 (-1.75, 0.85)	0.01 (0.00, 0.02)	-0.03 (-0.07, 0.01)

体力は男女別に標準化(Z スコアに変換)し、1 Z スコア上昇あたりの予測値とした。代謝異常傾向は BMI、平均血圧、non-HDL-C、HbA1c の4つの指標により合成されたスコアで、高いほど代謝異常の傾向が強いことを示す。基本属性(性別、学区、検診年度)、画面閲覧時間、朝食習慣(欠食の有無)の影響を補正済み。

図 体力レベルの組み合わせによる代謝異常リスクの階層化



(図左)心肺持久力(20m シャトルランにより測定)と上肢筋力(握力により測定)の両方が低い者は、心肺持久力と上肢筋力の両方が高い者に比べ、相乗的に代謝異常リスクを持つ確率が高かった(4.26倍)。

真の強さを学ぶ。



新潟大学



阿賀野市

Agano City Website

(図右)心肺持久力と下肢筋力(立ち幅跳びにより測定)の両方が低い者は、心肺持久力と下肢筋力の両方が高い者に比べ 3.17 倍代謝異常リスクを持つ確率が高値であった。

基本属性(性別、学区、検診年度)、画面閲覧時間、朝食習慣(欠食の有無)の影響を補正済み。