

全身持久力以外の体力と健康に関するレビュー

研究協力者 門間 陽樹（東北大学大学院 医学系研究科・講師）

研究協力者 川上 諒子（早稲田大学 スポーツ科学学術院・講師）

研究協力者 本田 貴紀（九州大学大学院 医学研究院・助教）

研究要旨

国民の身体活動の促進を目指すには、身体活動の多様性が重要である。これまで推奨されてきた有酸素性の身体活動については健康効果が十分に確認されているが、有酸素性の身体活動以外の様式については不十分である。筋力を向上させるような身体活動（例：筋力トレーニング）は、ウォーキングやランニングなどの有酸素性の身体活動と同様によく行われている身体活動様式であり、近年特に注目されている。本研究では筋力トレーニングと健康の関連を検討する準備段階として、エビデンスの基となる筋力トレーニングの疫学研究についてレビューを行った。

A. 研究目的

生活習慣病等及び生活機能低下のリスクの低減効果を高めるためには、身体活動量を増加させるだけでなく、体力も向上させることが重要であることから、健康づくりのための身体活動基準 2013 においては体力（全身持久力）の基準が設定されている。実際に、全身持久力の基準の達成は、糖尿病の低い罹患リスクと関連することが報告されており（Kawakami et al. 2014. PMID: 24240630）、さらに、継続的に達成することで糖尿病（Momma et al. 2018. PMID: 29176273）および高血圧（Momma et al. 2019. PMID: 30817464）の罹患リスクは低い値を示すことが明らかにされている。身体活動基準 2013 においては、その時点で入手可能なデータが限られていたため、数ある体力要素のうち全身持久力の基準しか策定することができず、筋力など全身持久力以外の体力に関する基準の策定が課題として残された状況となっている。

こうした背景を受けて、本分担班では身体活動基準 2013 で参照値として報告された握力（筋力の指標）の基準を策定する方向で検討を始めた。しかしながら、①握力はあくまでも全身の筋力の代理指標でしかないこと、②特定の部位（例えば下肢

における筋力の向上が必ずしも握力に反映されるわけではないことが議論になった。握力の基準を設けた場合、値のみが独り歩きする可能性（全身の筋力を向上させることなく、握力を向上させることが目的になってしまう可能性）が考えられ、筋力の基準として握力を採用する難しさが問題となった。

そこで、本分担班では、身体活動基準 2013 で確認されているように有酸素性の身体活動については十分なエビデンスがある一方で、筋力を向上させるような身体活動（例えば、筋力トレーニング）自体の健康効果については、これまでの基準策定のプロセスにおいては検討されてこなかったことに注目し、筋力トレーニングと健康の関連に関するエビデンスを整理し、統合した結果を定量的に示すことに目的を変更した。

2020 年度は、筋力トレーニングと健康の関連を検討する準備段階として、エビデンスの基となる筋力トレーニングの疫学研究についてナラティブレビューを行った。

B. 研究方法

1. 文献レビューのストラテジー

本分担班の最終目的は、筋力トレーニングと健康の関連に関するエビデンスを整理し、統合した結果を定量的に示すことである。そのため、筋力トレーニングと健康をアウトカムにした研究を網羅的にレビューするシステマティックレビューが求められる。本ナラティブレビューは、上記のシステマティックレビュー用に実施された網羅的検索の結果をベースにしており、論文の採択条件は以下の通りである。

1. 重度の疾病を有していない者を縦断的に観察し、死亡率や発症率を筋力トレーニング実施状況別に分析した観察研究（アウトカムが代理指標である研究は除外）
2. 18歳以上の対象者
3. 英語で書かれた論文

さらに、上記でヒットした文献に加えて、国の身体活動ガイドラインやその報告書、別途検索した筋力トレーニングに関する疫学研究の検索結果、筋力トレーニングに関する書籍の記載情報を収集した。

2. レビュー項目

レビューした結果は、(1) 用語の整理、(2) 身体活動ガイドラインにおける歴史的経緯、(3) 健康との関連を検討した論文に関する情報、(4) 実施割合、(5) 実施に関する阻害要因と促進要因、の項目ごとに分けてまとめた。

3. 倫理的配慮

本研究は文献レビューおよび論文の執筆が中心であり、一般に公表されているデータを使用しているため、個人情報を取り扱うことはなかった。

C. 研究結果

1. 用語の整理

筋力を向上させるような活動を示す用語として、日本語では一般的に筋力トレーニングやレジスタンストレーニング、ウェイトトレーニング、自重トレーニングなどがあり、医学分野では筋力増強運動が多用されている。これらの用語は、トレーニン

グや運動の目的に言及したものと、トレーニングの手段（抵抗や重り、自分の体重の利用）に言及したものに分類されることがわかる。一方、海外の身体活動ガイドラインでは **muscle-strengthening activity** という用語が用いられることが多。

“activity”と記載されていることからわかるように、この概念には上述したトレーニングだけではなく、重い荷物の運搬やガーデニング（穴掘りや鍬の使用）などの日常の生活活動も含まれている。原田ら（2011. 運動疫学研究）はこの訳語として筋力向上活動を提案している。

2. 身体活動ガイドラインにおける歴史的経緯

国外において、Muscle-strengthening activity が初めて国レベルの身体活動ガイドラインに盛り込まれたのは、2008年に公表されたアメリカのガイドラインである。これを契機に、その後、WHOをはじめ、各国のガイドラインに **muscle-strengthening activity** が含まれるようになった（表1）。例えば、WHOでは、18歳以上の成人に向けて、主要な筋群を使って週2日以上実施することが推奨されている。なお、主要な筋群とは、胸、背中、腕、肩、腹部、下肢にそれぞれ存在する筋肉のひとまとまりと捉えることができ、これは一部の筋肉だけを鍛えるのではなく全身の筋肉を鍛えることを促している。

3. 健康との関連を検討した論文に関する情報

先述した論文の採択条件に従うと、筋力トレーニングとの関連が検討されている健康アウトカムとして、死亡（総死亡、心疾患死亡、がん死亡など）や心疾患、がん、糖尿病の発症などがヒットした。最も古い論文でも2002年の発表であり、2010年代中旬以降から論文が多く発表されている状況であった。

4. 実施割合

国外の疫学研究において、筋力トレーニングを実施している人の割合は概ね15~30%程度であった。これらの研究の多くはアメリカで実施されて

おり、イギリスやオーストラリアの結果もわずかに含まれている。国内においては、勤労者を対象とした研究が報告されており、実施割合は4.1%と海外と比較するとかなり低い値になっている (Kuwahara et al. 2015. PMID: 26543539)。その一方で、高齢者を対象にした郵送調査では、73.8%の高齢者が週2回以上 muscle-strengthening activity を実施していると回答した結果が報告されている (Harada et al. 2015. PMID: 24306457)。

5. 実施に関する阻害要因と促進要因

筋力トレーニングの実施に関する阻害要因と促進要因については、ガイドラインの達成状況(週2回以上)との関連について検討されている。ガイドラインの達成を阻害する要因として、高齢、女性、低学歴・低収入、肥満、低い主観的健康感、喫煙、地方や辺境地での居住が海外の研究から特定されている。さらに、筋力トレーニング実施の促進要因としては、自己効力感、感情的判断、自己調整力、プログラムリーダーシップ、主観的規範などの社会心理的な側面も特定されている。

D. 考察

1. 用語の整理

筋力を向上させるような身体活動の実施を新しい身体活動基準のなかで推奨したほうがよいという結果が得られた場合、どの用語を用いるかは非常に大きな問題である。筋力トレーニングに関連する用語は数多く存在し、使用する人や立場、分野、文脈などにより異なった用語が用いられているのが現状である。そのなかで最も概念が広い用語を優先するならば、運動やトレーニングに限定しない筋力向上活動が第一候補となるだろう。しかし、実際のところ、生活活動ではなくいわゆる筋力トレーニングの影響について検討した研究ばかりであること、さらに、一般市民への身体活動の普及・啓発の観点から見れば、馴染みのある用語を使用することが重要であるように思われる。どの用語が適切であるかは、今後さらに検討していく必要がある。

2. 身体活動ガイドラインにおける歴史的経緯

表1からは主に2つの情報が得られる。1つ目は週2日以上の実施が採用されていること、そして、2つ目は有酸素性の身体活動がベースにあり、muscle-strengthening activity は追加効果であること、である。Muscle-strengthening activity がガイドラインに盛り込まれた経緯は、主に介入研究で確認された筋骨格系(骨密度や筋機能など)に対する健康効果が主たる理由であり、これらの介入研究で行われていた筋力トレーニングが週2~3回であったことから、それを踏襲する形で週2日以上の実施が推奨されているものと推察される。以上のように、現在、国外の身体活動ガイドラインでは muscle-strengthening activity の実施が推奨されているが、その根拠は死亡リスクや非感染性疾患の発症リスクとの関連からではなく、さらに、週2日以上の実施を推奨する根拠についても明確ではない。

3. 健康との関連を検討した論文に関する情報

筋力トレーニングに関する疫学研究はここ10年ほどで増加し始めている。これは2008年に初めてアメリカの身体活動ガイドラインに盛り込まれたことに端を発すると推察できる。検討されているアウトカムは多岐にわたるが、1つの報告しかないアウトカムも複数ある。現在、システムティックレビューおよびメタ解析の作業を進めているところで、来年度報告する予定である。

4. 実施割合

国外と比較すると、国内の筋力トレーニング実施者の割合は低い値を示している。この理由としては、筋力トレーニングに関する環境(ジムの数やアクセスのよさなど)や文化的な背景の違いが考えられる。日本における一般成人を対象とした研究はKuwahara et al. の報告など限定的であり、追報が期待される。

一方、国内の結果を比較してみても、勤労者と高齢者では顕著な差が認められた。その原因として、

高齢者を対象とした Harada et al. (2015. PMID: 24306457) の研究では筋力トレーニングだけではなく、**muscle-strengthening activity** が評価されている点、すなわち、日常の生活活動（重い食料品を持つ、階段や坂を登るなど）も考慮されている点に注目すべきだろう。上記のような生活活動は高齢者の日常生活のなかに多く含まれ、それが結果に反映されている可能性がある。実際に、Harada et al. は機具を使用した活動に限れば、実施者は9.2%に留まっていることを報告している。この結果は、どの用語を用いるかという先述の問題に大きく関係しており、用いる用語を慎重に判断しなければならない一例となることだろう。

5. 実施に関する阻害要因と促進要因

今後は、個人の要因だけではなく、環境要因等との関連に関する検討が進むことが期待される。さらに、報告されている研究の多くは海外の報告であるため、日本からの報告が期待される。

E. 結論

筋力トレーニングと健康の関連を検討する準備段階として、エビデンスの基となる筋力トレーニングの疫学研究についてナラティブレビューを行い、(1) 用語の整理、(2) 身体活動ガイドラインにおける歴史的経緯、(3) 健康との関連を検討した論文に関する情報、(4) 実施割合、(5) 実施に関する促進要因と阻害要因、の項目ごとに分けてまとめた。これらの成果は総説として学術誌に掲載されるに至った（門間ら. 運動疫学研究. 2021）。日本人を対象にした筋力トレーニングに関する疫学研究

は非常に限られる。国民の身体活動を増加させるためには、ウォーキングやランニングだけではなく、他の活動様式も選択肢としてあることを意識してもらうことが重要である。言うなれば、国民が安心して身体活動を選べる環境、すなわち、身体活動の多様性がある社会が鍵となる。安心して選んでもらうためには、エビデンスがしっかり確立されていること、さらに、実施上のリスクがどの程度あるのかを明確に示すことが望まれる。

F. 健康危険情報

なし。

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 門間陽樹、川上諒子、山田綾、澤田亨. “筋トレ”の疫学：Muscle-strengthening exercise に関するナラティブレビュー. 運動疫学研究. 2021. (in press)

2. 学会発表

- 1) 門間陽樹、川上諒子、澤田亨. 体力と健康～いわゆる“筋トレ”は健康増進に寄与するか？～. 第31回日本疫学会学術総会. 佐賀（オンライン開催）, 2021.

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

表 1 国外の身体活動ガイドラインにおける筋力トレーニングの記載内容

国	年	内容
フィンランド	2009	有酸素性の身体活動に加えて、週 2 日以上の MST を実施することを推奨。
アイルランド	2009	有酸素性の身体活動に加えて、週 2 日以上の MSA を実施することを推奨。
イギリス	2011	有酸素性活動 150 分に加えて、週 2 日以上の MSA を実施することを推奨。
オーストラリア	2014	週 2 日以上の MSA を実施することを推奨。
アメリカ	2018	有酸素性の身体活動に加えて さらなる健康を効果を得るために、中強度・高強度の MSA を週 2 日以上実施することを推奨。
WHO	2020	さらなる健康効果を得るため、主要な筋群を使う MSA を週 2 日以上実施することを推奨。
カナダ	2020	主要な筋群を使う MSA を週 2 日以上実施することを推奨。

MSA, muscle-strengthening activities; MST, muscle-strengthening training