

そ の 他

## 腕立て伏せから健康を考える

衣 川 隆<sup>1)</sup>・岩 城 翔 平<sup>1)</sup>

## Thinking about Health from Push-ups

Takashi KINUGAWA<sup>1)</sup>・Shohei IWAKI<sup>1)</sup>

キーワード：腕立て伏せ、健康、心血管疾患、姿勢と呼吸

### I. は じ め に

1990年代から始まった大規模な疫学研究<sup>1-3)</sup>によって、骨格筋量やその機能の低下は多くの生活習慣病罹患率や死亡率にかかわっていることがわかってきている。また認知症に対しても機能低下率を上昇させる独立した因子であるとのエビデンスが蓄積されてきている。

運動は有酸素運動のように低強度長時間運動によるマラソンランナーのような適応から、レジスタンス運動のように高強度短時間運動による筋肥大などのボディビルダーのような適応まで、骨格筋においてその負荷強度や刺激時間に応じて幅広い適応を生み出すことができる<sup>4)</sup>。したがって、骨格筋がどのようにして運動・筋収縮による様々な刺激を読み取り、刺激に応じた適応を生み出すのか理解することは、運動パフォーマンスの向上のみならず、加齢、生活習慣病、心血管疾患などによる予防や治療などに貢献することで、健康の維持・増進に大きく寄与すると考えられる。

本稿では、場所を選ばず道具も不要なことから、取り組みやすい運動の代表として腕立て伏せを取り上げる。単純に思われがちな腕立て伏せも、さまざまなトレーニング方法があり、それぞれ期待する効果が変わっているという視点から、加齢、生活習慣病、心血管疾患、姿勢と呼吸など、どのようにかわるのかを先行する研究をもとにして紹介していく。

### II. 運動のプロトコルと効果

#### 1. 心血管イベントと腕立て伏せ

Yang ら<sup>5)</sup>の研究では、腕立て伏せができた回数と心血管イベント（心筋梗塞・狭心症・心不全の発症、心臓突然死など）の有無を、2000年から2010年の約10年間にわたって追跡調査した。

対象は平均年齢39.6歳のアメリカの男性消防士1,104人であった。

腕立て伏せ運動は、1分間に80回のペースで、メトロノームの拍子に合わせて実施した。腕立て伏せ運動実施中はスタッフが監視し、メトロノームに合わせられなかった回が3回になるまで、もしくは疲労または他の症状（めまいや胸痛、息切れなど）により本人がやめるまでの実施回数を記録した。いずれか一番早い



図1 腕立て伏せ

1) 群馬パース大学教養部

時点までカウントした。

効果として分析の結果、腕立て伏せの回数が多いほど心血管イベントリスクが少ないことが分かった。登録時点の心血管疾患の危険因子（BMI、血圧、総コレステロール値、LDLコレステロール値、中性脂肪、血糖値など）の数値が低いという、逆相関関係があることも分かった。

心肺持久力が良好な人では、心肺機能が効率的に働いてたくさんの酸素を体内に取り込むことができる。決まったペースで10回以下しか腕立て伏せができなかった人に比べ、40回を超えて腕立て伏せができた人の心血管イベントリスクは、96%も低くなっていた。11回以上実施できた人々の心血管イベントリスクは、全て統計学的に有意に低くなっていた。

日本循環器学会ほか合同研究班による、冠動脈疾患の一次予防に関する診療ガイドライン（2023年改訂版）<sup>6)</sup>では、筋力や筋肉量が低下している高齢者の場合にはレジスタンス運動が体力・筋力の向上や動脈硬化性疾患の危険因子改善に有用であると報告している。

腕立て伏せは運動の基本を捉えた諸要素の詰まった動作であり、腕の力でおこなうトレーニングのように見えるが、腹直筋や広背筋など全身を鍛えることができる。そのため多関節が筋、腱で繋がっており、一部位ごとに関係なくバラバラには作用しない。動作をするとき運動連鎖が始まり、うまくそれらを協調させ合ってひとつのまとまった動作をつくることができる。いわゆる全身的な協調を必要とするレジスタンス運動である。

このような腕立て伏せの特徴を鑑みると、Yangらの研究報告は、腕立て伏せの能力が高い方がより心臓病の発症リスクが低いことを示しているので、少しでも多くできれば心臓病にはなりにくいということになる。しかしながら、被験者が平均40歳の男性消防士に限られていて、活動的な成人男性の中での研究であったので、さらに研究が必要と考えられる。一方で、筋肉は何歳になっても成長していく<sup>1-3)</sup>ので、今は腕立て伏せが10回以下しかできなくても、将来の心血管イベントの発症リスクを減らすために、腕立て伏せを始めてもよいのではないかと考える。

## 2. 背中が丸くなり、肩が前方突出するような不良姿勢修正：椅子を使った腕立て伏せ

姿勢の悪さは現代人に共通する悩みといわれている。特に肩の不良姿勢を自覚する人が多いという結果が示

されている<sup>7)</sup>。長時間に及ぶデスクワークや運動不足など、さまざまな原因があるのは分かっているが、何をすれば改善できるのかが分からないという人も少なくないのではないか。

株式会社ティップネスによる姿勢に関する意識調査<sup>8)</sup>では、姿勢が良くないと、自覚している人が52.2%いて、姿勢が良い人よりも体の不調を感じる割合が約2倍いることがわかった。具体的に感じる不調としては、「肩こり」「疲れやすい」「腹痛」など、様々な症状が上位にあり、体調に影響を及ぼす可能性が示唆された。また姿勢改善には「ストレッチング」が効きそうというイメージはあるものの、7割以上の人「自分が何から着手すべきか分からない」と回答していた。

この調査結果を踏まえると、多くの人が姿勢の改善を望んでいると考えられることから、できるだけ簡便で安全な、かつ有効なトレーニングを提供することが求められる。

トレーニングを述べるにあたって、姿勢が良い、姿勢が良くない、とはどういうことか整理しなければならない。ところが姿勢が良いとは厳密な定義を行うことはできず、古典的ではあるがわかりやすく、側面からみた理想的な姿勢は、重心線が耳垂、頸椎椎体、肩峰、胸郭中央から腰椎椎体、股関節のわずかに後方、膝関節軸のわずかに前方、外果前方をまっすぐ通過している状態が良く使われている<sup>9)</sup>。

このことから、良い姿勢に反している背中が丸くなり、肩が前方突出するような不良姿勢の修正は、肩が丸まり猫背のようになることが多い。この不良姿勢を改善するトレーニングとストレッチングを、椅子を使った腕立て伏せで紹介する。

椅子を用いた腕立て伏せ図2-1（強度高い）は、肘の伸展状態から屈曲へ移行し、その際に大胸筋にストレッチングがかかり始めたところに肩甲骨は内転していく。大胸筋にストレッチングをかけながら、胸鎖関節や肩鎖関節の可動域を連動して広げる。椅子を使うことで、身体を床に近づけた際に大胸筋はもとより、胸鎖関節や肩鎖関節、胸肋関節や肩甲胸郭関節もストレッチングがかかるので、動的ストレッチングとレジスタンストレーニングが同時に行うことができる。

椅子を用いた腕立て伏せ図2-2（強度低い）は、図2-1と同じ動作ではあるが、膝を地面に着いて行うことによって強度を弱くできる。

図2-3は肩甲上腕関節によって腕立て伏せをする。すなわち肘の伸展状態を維持しながら肩甲骨内転外転

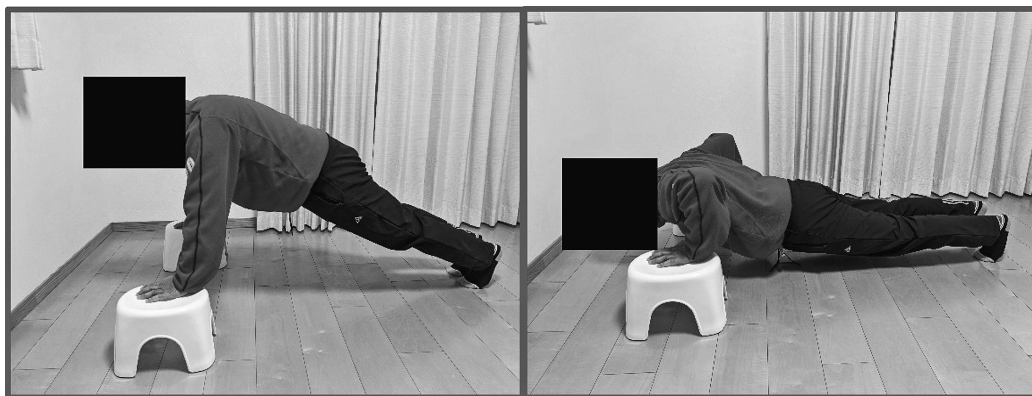


図 2-1 椅子を使った腕立て伏せ（強度高い）



図 2-2 椅子を使った腕立て伏せ（強度低い）

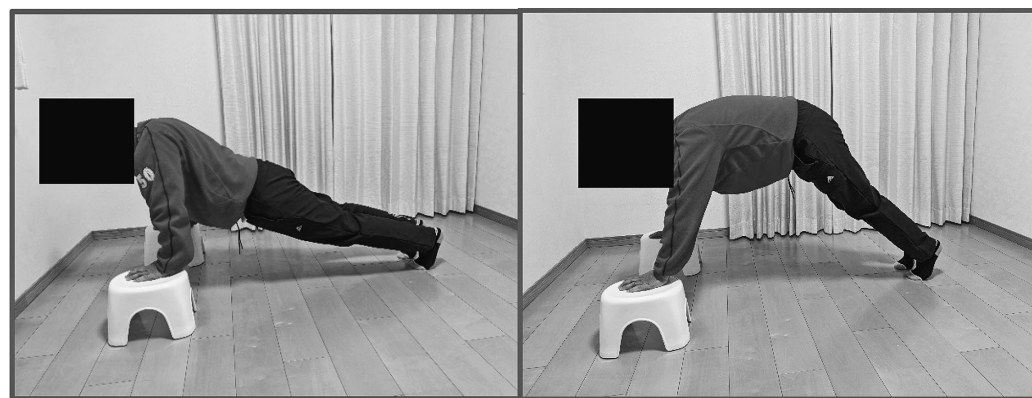


図 2-3 肩甲上腕関節の腕立て伏せ（強度低い）

運動が行われる。

このような目的や強度に適した運動方法の一例は下記のとおりである。

- （1）自重で3回から12回×3セット（自分のコンディションを検討し行う）
- （2）スロートレーニング<sup>10,11)</sup>（下ろすのに5秒くらい、あげるのに5秒くらい）
- （3）週3回前後の頻度で、1日以上空けてトレーニングをする。

この方法は筋力向上やストレッチ効果も期待で

き、同時に安全性も鑑みて、スロートレーニングを行う。予想される効果としてストレッチの効果では、胸鎖関節や肩鎖関節、胸肋関節、肩甲胸郭関節の可動域を広げる。またトレーニング効果は、大胸筋、上腕二頭筋、腹直筋、広背筋が鍛えられる。鎖骨を上昇させることと上肢を引き上げる事によって、胸郭の動きや呼吸機能といった生理学的な機能を改善させることが可能になる<sup>12)</sup>。

更に腕立て伏せ中の呼気時に、腹直筋と広背筋との同時収縮による活動が影響し、これにより筋疲労によ



る経時的な腹腔内圧の減少が抑えられ、横隔膜の挙上や肋骨の引き下げを補助し、呼吸量を増すよう作用したと推察される。したがって腹直筋や広背筋の筋持久力の増加は、努力性の最大換気時に呼吸補助筋として有効に作用していると思われる<sup>13)</sup>。

一方で、肩甲骨が内転することで複合する肩関節が連鎖するように動くので、肩の不良姿勢の改善効果が期待できる。良い姿勢が胸郭の動きや呼吸機能を向上させる。しかし良い姿勢の維持が重要であり、自覚的に健康と考えられるうちから良い姿勢についての知識を持つことが重要である。姿勢の良否については、不健康になる前から姿勢に関する知識を増やすことが大切であると考えられる。

### Ⅲ. 考 察

複数の腕立て伏せのトレーニングは、心血管イベントや柔軟性と筋肉強化に効果的であると述べた。トレーニングには、筋力のトレーニング(筋の収縮する力)・瞬発力を向上させるトレーニング(筋の収縮の速度)・筋持久力のトレーニング(筋の収縮の持続時間)があり、目的によって適切なトレーニングを行うことが重要である。一方で筋の柔軟性は骨格や関節の形状、関節や筋を取り巻く結合組織の構造、筋の伸縮性によって変化する。骨格や関節については、多くの場合は思春期後期までに形成されるためそれまでのトレーニングが重要となるが、結合組織については成人以降でも努力による改善が可能であり、筋を伸展することで付随する結合組織を伸展させることができる。

筋をしばらく使用していない時や、使い過ぎで疲労している場合には筋の伸縮性は低下するが、これらは柔軟性のトレーニングで改善することが可能な場合も多い。このように、ストレッチングは柔軟性のトレーニングの基本であり、準備運動やトレーニング後のケアといった目的で実施されることが多い。また椅子を使った腕立て伏せのように、筋の伸縮性を増大させ筋出力を向上させるための筋力トレーニングとしての側面も持っている。すなわち椅子を使った腕立て伏せは、多関節の柔軟性と筋力強化のトレーニングに数えられる一種の動的ストレッチングレジスタンストレーニングの手法であると言える。今後は健康のためのトレーニングストレッチングはもとより、目的に合った方法を検討していきたい。

### 利 益 相 反

本文内容に関連する利益相反事項はない。

### 参 考 文 献

- 1) 荒井秀典. 世界のサルコペニアの最新知見. 日本食生活学会誌, 2018, vol.29, no.2, p.81-84.
- 2) Hodari A, Hammoud ZT, Borgi JF, et al. Assessment of morbidity and mortality after esophagectomy using a modifind frailty index. Ann Thorac Surg 96, 2013, p.1240-1245.
- 3) 杳沢智子. サルコペニアとフレイル. 日本呼吸ケア・リハビリテーション学会誌. 2021, vol.29, no.3, p.359-364.
- 4) 小笠原理紀. 運動による骨格筋肥大メカニズム. 日本農芸化学会, 科学と生物, 2021, vol.59, no.8, p.377-384.
- 5) Justin Yang, Costas A Christophi. Association Between Push-up Exercise Capacity and Future Cardiovascular Events Among Active Adult Men. Jama Netw Orkopen. 2019, vol.2, no.2.
- 6) 日本循環器学会ほか合同研究班. 冠動脈疾患の一次予防に関する診療ガイドライン2023年改訂版, p.40-43.
- 7) 太田めぐみ, 大森重宜. 姿勢に影響を与える要因の検討. Kanazawa Seiryo University human sciences, 2018-09, vol.12, no.1, p.65-69.
- 8) 株式会社ティップネス. 2023年最新. 姿勢に関する意識調査. <https://prtimes.jp/main/html/rd/p/0000267.000009907.html>. 姿勢に関する意識調査, PDF.
- 9) 中村隆一, 斎藤 宏, 長崎 浩. 臨床運動学. 医歯薬出版, 第3版, 2008, p.407-432.
- 10) 石井直方. 健康づくりのためのスロートレーニング—その効果と実際—. 全国公認スポーツプログラマー研究大会兼全国体育施設管理者研修会. <https://www9.jp-sfa.jp/wp-content/uploads/5de8e9fc76beb122079957be732b8fe7.pdf>
- 11) 谷本道哉. 100歳まで歩くために, スロートレーニングの理論と実践. 臨床整形外科, 2015, vol.50, no.9, p.867-870.
- 12) 高橋尚明, 山下康次, 阿部康次, 藤原孝之. 換気運動に伴う上肢の挙上と肺活量の変化についての検

討. 第43回日本理学療法学術大会 抄録集, 2008,  
vol.35, Suppl, No.2, p.206.

- 13) 田辺康二, 洲崎俊男. 広背筋のトレーニング効果が呼吸機能に与える影響について. 第38回日本理学療法学術大会, 2003, vol.30, Suppl, No.2.