

短報

ハンドヘルドダイナモメータによる徒手圧迫力の測定

柏 智之, 稲岡 忠勝, 片山 訓博, 重島 晃史, 平賀 康嗣
宮崎 登美子, 栗山 裕司, 山崎 裕司

Measurements of manipulative compression force by the hand-held dynamometer

Tomoyuki Kashiwa, Tadakatsu Inaoka, Kunihiro Katayama, Koji Shigeshima, Yasushi Hiraga
Tomiko Miyazaki, Hiroshi Kuriyama, Hiroshi Yamasaki

要 旨

本研究では、徒手圧迫力の再現性とその規定要因について検討した。

対象は、健康学生50名で、年齢は 21.8 ± 5.0 歳であった。徒手圧迫力の測定には、アニマ社製徒手筋力測定器 μ Tas F-1を用いた。

男性徒手圧迫力は 23.9 ± 6.2 kgf、女性は 15.4 ± 4.3 kgfであり、有意差を認めた ($p < 0.01$)。握力、体重、身長と徒手圧迫力の間には、 $r = 0.64, 0.57, 0.58$ の有意な相関を認めた ($p < 0.01$)。握力が30kgfを下回る対象者では、14名中12名(全て女性)において徒手圧迫力が20kgfを下回った。1日目、2日目徒手圧迫力の平均値は 20.8 ± 6.9 kgf、 21.7 ± 8.3 kgfであり、有意差を認めなかった。1日目と2日目徒手圧迫力の間級内相関係数は0.924であった ($p < 0.01$)。

女性で握力が30kgfを下回り、体格が小さい対象者において徒手圧迫力が弱くなることが確認できた。また、徒手圧迫力の再現性には問題がないものと考えられた。徒手圧迫力は高い妥当性と再現性を有し、徒手固定力の評価指標となり得る。

キーワード：徒手圧迫力、徒手固定力、ハンドヘルドダイナモメータ

【はじめに】

安価で、簡便な筋力評価機器としてハンドヘルドダイナモメータが臨床に普及しつつある¹⁾。しかし、徒手固定力が不足する場合、測定値の妥当性に問題が生じることが明らかとなっている²⁻⁴⁾。我々は⁵⁾、膝伸展運動モデルを考案し、徒手固定力を測定した。その結果、女性や体格の小さな検査者における徒手固定力は20kgfを下回り、これまで考えていたよりも徒手固定力が小さいことを報告した。したがって、理学療法士は自身の徒手固定力を知り、徒手固定が

可能な範囲においてハンドヘルドダイナモメータを活用する必要がある。

先行研究⁵⁾における徒手固定力の測定には、時間と特別な機器を必要とするため多数の対象者の徒手固定力を評価するには限界がある。一方、徒手圧迫力は、徒手固定力と高い相関を有することが報告されており⁶⁾、ハンドヘルドダイナモメータがあれば場所を選ばず、短時間で測定可能である。

そこで、本研究では、徒手圧迫力の再現性とその規定要因について検討したので報告する。

【対象および方法】

対象は、健常学生50名（男性32名，女性18名）で，年齢は 21.8 ± 5.0 歳，身長は 166.1 ± 8.6 cm，体重は 61.4 ± 9.6 kgであった．対象者には本研究の目的と内容について説明し，同意を得た後に測定を開始した．

徒手圧迫力の測定には，ハンドヘルドダイナモメータ（アニマ社製徒手筋力測定器 μ Tas F-1）を用いた（図1）．下腿に見立てた柱にハンドヘルドダイナモメータのセンサー部分をマジックテープで固定した．前方に片膝立ち位をとり，利き手でセンサー部を最大努力によって5秒間柱に向かって押しつけさせた⁶⁾．2回これを繰り返し，最大値を採用した．同日にヤガミ社製握力計を用い，立位にて利き手握力を測定した．測定は2回繰り返し，最大値を採用した．再現性について検討するため日を変えて同様の測定を行った．

得られたデータから，徒手圧迫力の再現性と徒手圧迫力と身長，体重，性別，握力の関連について検討した．

統計的手法としては，級内相関係数，ピアソンの相関係数とマンホイットニーのU検定， χ^2 検定を用い，危険率5%未満を有意水準とした．

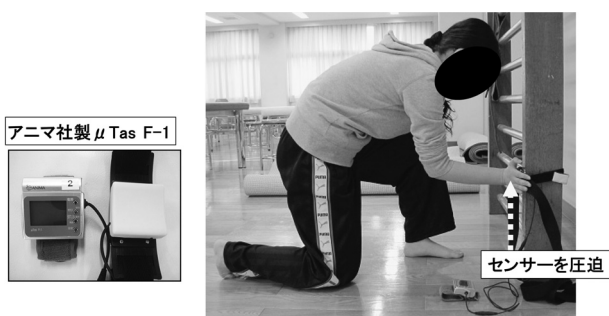


図1 徒手圧迫力の測定方法

下腿に見立てた柱にアニマ社製 μ Tas F-1のセンサー部分を固定し，片膝立ち位でセンサー部を最大努力によって5秒間押しつけさせた．

【結果】

男性徒手圧迫力は 23.9 ± 6.2 kgf，女性は 15.4 ± 4.3 kgfであり，有意差を認めた（ $p < 0.01$ ）．男性

の徒手圧迫力は，最小14.3kgf，最大42.3kgfであった．女性の徒手圧迫力は，最小7.7kgf，最大25.7kgfであった．

徒手圧迫力が20kgfを下回る対象者は，男性で32名中7名（22%），女性で18名中14名（78%）であり，女性において有意に多かった．

握力，体重，身長と徒手圧迫力の間的相关係数は， $r = 0.64, 0.57, 0.58$ であり，いずれにも有意な関連を認めた（ $p < 0.01$ ）．握力が30kgfを下回る対象者では，14名中12名（全て女性）において徒手圧迫力が20kgfを下回った．

1日目，2日目徒手圧迫力の平均値は 20.8 ± 6.9 kgf， 21.7 ± 8.3 kgfであり，有意差を認めなかった．1日目と2日目徒手圧迫力の間には，級内相関係数0.924を認めた（ $p < 0.01$ ）．

【考察】

性別，握力，体重，身長と徒手圧迫力の間には有意な関連を認めた．女性で，握力30kgfを下回り，体格が小さい対象者において徒手固定力が弱くなることが確認できた．

平澤ら⁷⁾は，70歳代健常高齢者の平均膝伸展筋力を，男性31.3kgf，女性23.2kgfと報告している．今回の平均徒手圧迫力は，その66%（女性），89%（男性）に相当していた．階段昇降が自立するには体重1kgあたり0.4kgf程度の膝伸展筋力が必要である⁸⁾．高齢者の体重を60kgと仮定した場合，必要な膝伸展筋力は24kgfとなる．この値は，今回の対象者の平均徒手圧迫力を上回り，女性の徒手圧迫力のほとんどはこの値に達しなかった．以上のことは，徒手固定の場合，移動能力が制限されるレベルまで筋力が低下したとしても検者の固定力が不足すること示唆している．

したがって，徒手圧迫力の小さなセラピストは，徒手固定による筋力検査は避けるべきと考えられた．加藤ら³⁾は，固定用ベルトを併用したハンドヘルドダイナモメータによる筋力測定方法を考案した．そして，検査者の体格によらず，再現性，妥当性に優れた下肢筋群の筋力測定が実施可能であるこ

とを報告した。よって、徒手固定力が不足すると思われる検査者では、固定用ベルトを併用すべきと考えられる。

徒手圧迫力の測定値は、1日目、2日目で有意差を認めなかった。また両者の間には高い級内相関係数を認め、再現性の点で問題ないものと考えられた。山崎らは徒手固定力と徒手圧迫力の間に、 $r=0.89$ の極めて高い相関を認めている⁶⁾。よって、徒手圧迫力は、高い妥当性と再現性を有する徒手固定力の評価指標として利用可能なものと考えられた。

文 献

- 1) 川瀬紘平, 山崎裕司・他: 日本理学療法学会における筋力測定機器の使用状況. 高知リハビリテーション学院紀要10: 61-66, 2009.
- 2) Wikholm JB, Bohannon RW: Hand-held dynamometer measurements: Tester strength makes a difference. J Orthop Sports Phys Ther 13: 191-198, 1991.
- 3) Agre JC, Magness JL, et al.: Strength testing with a portable dynamometer: reliability for upper and lower extremities. Arch Phys Med Rehabil 68: 454-458, 1987.
- 4) 加藤宗規, 山崎裕司・他: ハンドヘルド・ダイナモメータによる等尺性膝伸展筋力の測定—固定用ベルトの使用が検者間再現性に与える影響. 総合リハ29: 1047-1050, 2001.
- 5) 山崎裕司, 加藤宗規・他: 膝伸展筋力評価における徒手固定の限界. 総合リハ35: 1369-1371, 2007.
- 6) 山崎裕司, 小川千衣美・他: 徒手最大固定重量と徒手最大圧迫力の関連. 高知リハビリテーション学院紀要13: 59-61, 2012.
- 7) 平澤有里, 長谷川輝美・他: 健常者の等尺性膝伸展筋力. PTジャーナル38: 330-333, 2004.
- 8) 山崎裕司, 長谷川輝美・他: 等尺性膝伸展筋力と移動動作の関連. 総合リハ30: 747-752, 2002.

