

報告

徒手筋力検査における徒手圧迫力のばらつきと再現性の検討

柏 智之¹⁾, 片岡 達也²⁾, 栗山 裕司¹⁾, 稲岡 忠勝¹⁾, 平賀 康嗣¹⁾
宮崎 登美子¹⁾, 片山 訓博¹⁾, 重島 晃史¹⁾, 山崎 裕司¹⁾

Variation and reproducibility of manual pressing force in manual muscle testing

Tomoyuki Kashiwa¹⁾, Tatsuya Kataoka²⁾, Hiroshi Kuriyama¹⁾, Tadakatsu Inaoka¹⁾, Yasushi Hiraga¹⁾
Tomiko Miyazaki¹⁾, Kunihiro Katayama¹⁾, Koji Shigeshima¹⁾, Hiroshi Yamasaki¹⁾

要 旨

本研究では、徒手筋力検査でGrade5に相当する徒手圧迫力のばらつきと検者内再現性について調査・検討した。検査者は、理学療法士養成課程にある4年次生20名である。模擬患者は、1名の健常男性である。検査者は、模擬患者の肘屈曲、膝伸展、肩外旋、膝屈曲の徒手筋力検査を実施した。その際、アニマ社製徒手筋力計 μ Tas-F1を用いて前腕遠位部、下腿遠位部の徒手圧迫力を測定した。肘屈曲、膝伸展、肩外旋、膝屈曲における1日目の徒手圧迫力は、順に 10.1 ± 3.3 kgf, 14.2 ± 5.7 kgf, 4.5 ± 2.1 kgf, 10.1 ± 3.1 kgfであった。徒手圧迫力は、肘屈曲と膝屈曲間を除く全ての筋群間で有意差を認めた($p < 0.05$)。肘屈曲、膝伸展、肩外旋、膝屈曲における徒手圧迫力の最小値ならびに最大値は、順に 4.1 - 18.6 kgf, 4.6 - 27.0 kgf, 1.3 - 8.5 kgf, 5.5 - 16.4 kgfであった。同様に2日目の徒手圧迫力は、順に 10.6 ± 3.2 kgf, 13.5 ± 5.8 kgf, 5.0 ± 2.7 kgf, 8.6 ± 2.7 kgfであった。膝屈曲筋力には、1日目・2日目の徒手圧迫力に有意差を認めた($p < 0.05$)。1日目、2日目徒手圧迫力間の級内相関係数(1,1)は、肘関節屈曲、膝関節伸展、肩関節外旋、膝関節屈曲の順に、0.717, 0.859, 0.745, 0.765であった。

徒手圧迫力には検査者間で大きなばらつきが存在し、徒手筋力検査結果の妥当性を低下させる原因になるものと考えられた。

キーワード：徒手筋力検査, 徒手圧迫力, 検者内再現性, ばらつき, ハンドヘルドダイナモメータ

【はじめに】

理学療法現場では、筋力評価として徒手筋力検査が実施されている。徒手筋力検査では、Grade4以上において筋力の大小は徒手抵抗に抗する力によって主観的に判断される。徒手による最大圧迫力は、性別や体格によって異なることが報告されている¹⁾。また同一のGradeであっても、異なる検査者が評価した場合、客観的に測定された筋力値は大きな範囲にばらつくことが知られている^{2,3)}。したがって、

検査者間で徒手圧迫力に大きなばらつきが存在する可能性は否定できない。

強すぎる徒手圧迫力はGradeを低くし、弱すぎる徒手圧迫力はGradeを高める。したがって、検査者が与える徒手圧迫力が一定であることは、検査結果の妥当性を向上させるうえで必須条件である。しかし、これまで検査者の徒手圧迫力のばらつきや再現性については、まったく検討がなされていない。

本研究では、代表的な上肢・下肢筋群を取り上げ、

1) 高知リハビリテーション学院 理学療法学科
Department of Physical Therapy, Kochi Rehabilitation Institute

2) 高知整形・脳外科病院リハビリテーション科
Department of Rehabilitation, Kochi Orthopedic Neuro Surgery Hospital

徒手筋力検査でGrade5に相当する圧迫力の検査者間ばらつきについて調査・検討した。

【方法】

検査者は、健常学生20名（男性10名，女性10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，Body Mass Indexは， 22.1 ± 1.3 であった。模擬患者役は，年齢21歳，身長182cm，体重75.0kgの健常男性である。対象者，模擬患者には本研究の目的と内容について説明し，同意を得た後に実験を開始した。

徒手圧迫力の測定には，アニマ社製徒手筋力計 μ Tas-F1を用いた。椅子座位にて肘関節屈曲，膝関節伸展，腹臥位で肩関節外旋，膝関節屈曲の徒手筋力検査を実施した。徒手筋力検査は，新徒手筋力検査法（第8版）に従って実施した⁴⁾。その際，前腕遠位部，下腿遠位部の徒手抵抗を加える位置に μ Tas-F1のセンサーを面ファスナーにて固定した。検査者には，センサーの上から徒手筋力検査でGrade5と判断できる徒手圧迫力を加えるよう指示した。模擬患者は圧迫力に対して全力で抗した。測定された圧迫力は検査者には知らせず，4種類の検査を実施させた（図1-4）。

検査者内の徒手圧迫力の再現性について検討するため，日を変えて同じ実験を実施した。

各筋群間の徒手圧迫力の比較には，一元配置の分

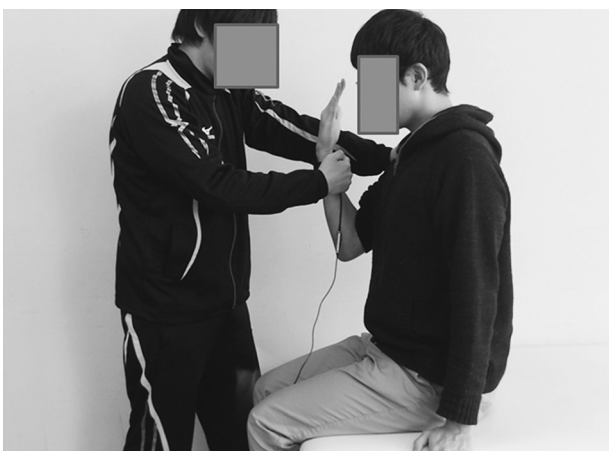


図1 肘関節屈曲における圧迫力の測定

前腕遠位部掌面に μ Tas-F1のセンサーを面ファスナーで固定



図2 膝関節伸展における圧迫力の測定

下腿遠位部前面に μ Tas-F1のセンサーを面ファスナーで固定



図3 肩関節外旋における圧迫力の測定

前腕遠位部背面に μ Tas-F1のセンサーを面ファスナーで固定



図4 膝関節屈曲における圧迫力の測定

下腿遠位部後面に μ Tas-F1のセンサーを面ファスナーで固定

散分析と多重比較検定を用いた。1日目・2日目の徒手圧迫力の比較には、対応のあるt検定を、再現性の検定には級内相関係数(1,1)を用いた。いずれも危険率5%未満を有意水準とした。統計ソフトには、R2.2を用いた。

【結果】

肘関節屈曲、膝関節伸展、肩関節外旋、膝関節屈曲における1日目の徒手圧迫力は、順に $10.1 \pm 3.3\text{kgf}$ 、 $14.2 \pm 5.7\text{kgf}$ 、 $4.5 \pm 2.1\text{kgf}$ 、 $10.1 \pm 3.1\text{kgf}$ であった。肘関節屈曲と膝関節屈曲間を除くすべての筋群間に有意差を認めた($p < 0.05$)。肘関節屈曲、膝関節伸展、肩関節外旋、膝関節屈曲における徒手圧迫力の最小値ならびに最大値は、順に、 $4.1-18.6\text{kgf}$ 、 $4.6-27.0\text{kgf}$ 、 $1.3-8.5\text{kgf}$ 、 $5.5-16.4\text{kgf}$ であった(図5)。

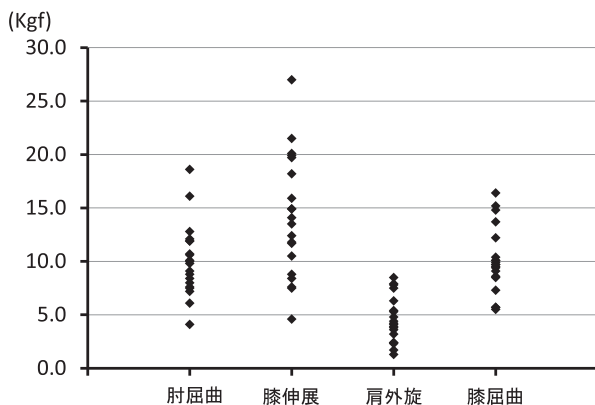


図5 各筋群における徒手圧迫力のばらつき

同様に2日目の徒手圧迫力は、順に $10.6 \pm 3.2\text{kgf}$ 、 $13.5 \pm 5.8\text{kgf}$ 、 $5.0 \pm 2.7\text{kgf}$ 、 $8.6 \pm 2.7\text{kgf}$ であった。肘関節屈曲、膝関節伸展、肩関節外旋の徒手圧迫力には、1日目、2日目で差を認めなかった。膝関節屈曲には、1日目、2日目の徒手圧迫力に有意差を認めた($p < 0.05$)。

1日目・2日目徒手圧迫力間の級内相関係数(1,1)は、肘関節屈曲、膝関節伸展、肩関節外旋、膝関節屈曲の順に、0.717、0.859、0.745、0.765であった。

【考察】

本研究では、徒手筋力検査におけるGrade5に相当する徒手圧迫力のばらつきと検査者内再現性について検討した。

1日目の徒手圧迫力は、肘関節屈曲、膝関節伸展、肩関節外旋、膝関節屈曲の順に検査者間で最大 14.5kgf 、 22.4kgf 、 7.2kgf 、 10.9kgf の開きを認めた。例えば、膝関節伸展における検査者の徒手圧迫力は $4.1-18.6\text{kgf}$ に分布していた。健常女性の膝伸展筋1 Repetition Maximumは、体重比で0.22、 0.24kgf/kg と報告されている^{5,6)}。体重 50kg の女性の膝伸展筋1 Repetition Maximumは、 $11-12\text{kgf}$ となる。 4.1kgf の徒手圧迫力で負荷を与えた場合、健常女性の筋力が半減していてもGrade5と判断される。一方、 18.6kgf の徒手圧迫力を与えられた場合には、健常であってもGrade4と判断される可能性がある。

本研究は、理学療法士養成課程の4年生を対象とした。臨床経験を積むことによって検査者間のばらつきが小さくなる可能性もある。しかし、徒手抵抗感の妥当性について否定的な研究が報告されている。小松ら⁷⁾は、理学療法学科2年生の徒手筋力検査の授業中にハンドヘルドダイナモメータを用いて徒手的抵抗感を得ると同時にハンドヘルドダイナモメータで実測値をフィードバックした。授業開始から週1回の頻度で2か月間のトレーニング後、徒手抵抗感によって筋力値を予測させた。その結果、フィードバック授業を受けていない3年生、4年生に比較して2年生の膝伸展筋力予測値は、有意に誤差が小さかった。このことは徒手筋力検査の反復だけでは、徒手抵抗感から筋力値を予測する能力は向上しないことを示している。もちろん臨床でも、上述したフィードバック学習を行うことはない。よって、本研究結果は、臨床現場にある理学療法士においても十分生じ得るものと推察できる。徒手圧迫力のばらつきは、徒手筋力検査の妥当性を危うくしているであろう。

1日目・2日目徒手圧迫力間の級内相関係数(1,1)は、肘関節屈曲、膝関節伸展、肩関節外旋、膝関節屈曲の順に、0.717、0.859、0.745、0.765であった。通

常級内相関係数が0.7以上場合、信頼性は普通と判断される⁸⁾。よって、徒手圧迫力の検査者内の再現性は比較的良好なものと同推察された。

4つの筋群の中では、肩関節外旋筋群において徒手圧迫力のばらつきは最も小さかった。これは新徒手筋力検査法の中で徒手圧迫力の加え方が指2本で加えるように規定されている⁴⁾ことに起因したものと推察される。徒手圧迫力の統制は、圧迫形態の変化によってある程度調節できるかもしれない。

【文献】

- 1) 柏 智之, 稲岡忠勝・他: ハンドヘルドダイナモメータによる徒手圧迫力の測定. 高知リハビリテーション学院紀要17: 39-41, 2016.
- 2) 平木幸治, 山崎裕司・他: 膝伸展筋の徒手筋力検査値と膝伸展ピークトルク値の関連. 総合リハ 31: 785-790, 2003.
- 3) 北川了三, 山崎裕司, 平木幸治: 膝伸展筋の徒手筋力検査値と等尺性膝伸展筋力値の関連. 高知県理学療法11: 2-8, 2004.
- 4) Hislop HJ, Avers D, Brown M: 新徒手筋力検査法 (第8版). 協同医書出版社, 東京, 2008.
- 5) 横山仁志, 山崎裕司・他: 下肢筋群における1 Repetition Maximumの測定 - その再現性と加齢変化について -. PTジャーナル32: 875-878, 1998.
- 6) 山崎裕司, 上村朋美・他: 下肢筋群1 Repetition Maximumの測定. 高知リハビリテーション学院紀要11: 9-12, 2010.
- 7) 小松弘典, 片山訓博・他: 徒手抵抗感の妥当性 - 筋力の実測値フィードバック施行の効果 -. 高知リハビリテーション学院紀要9: 39-43, 2008.
- 8) 今井 樹, 潮見泰藏: 理学療法研究における“評価の信頼性”の検査法. 理学療法科学19: 261-265, 2004.