

Hand-held Dynamometerを使用した背臥位での股関節外転筋力測定方法の信頼性についての検討

清水 菜穂, 平野 正広, 柊 幸伸, 加藤 宗規
了徳寺大学・健康科学部理学療法学科

要旨

本研究の目的は、背臥位でのベルト固定による等尺性股関節外転筋力測定の信頼性を明らかにし、今後の理学療法の発展に繋げていくことである。対象は大学生31名（男性23名、女性8名、平均年齢19.7歳）の右下肢31脚とした。等尺性股関節外転筋力の測定は、Hand-held Dynamometerを使用し、センサー固定用ベルト使用下において背臥位と側臥位の2肢位で行った。測定時間、回数は、約3秒間の最大努力による股関節外転運動を30秒以上の間を空けて3回ずつ行わせ、股関節外転筋力の値は2回目と3回目においての測定値の最大値を採用した。データの分析は、級内相関係数（Intraclass correlation coefficients : ICC）、対応のあるt検定、単回帰分析を行った。結果、信頼性に関しては側臥位ICC (1,1) =0.832, 背臥位ICC (1,1) =0.974であった。等尺性股関節外転筋力値は背臥位において有意に高値となった。背臥位での計測法は信頼性が高く、多様な場面において計測可能な肢位であることが示唆された。

キーワード：股関節外転筋力, Hand-held Dynamometer, 信頼性

Reliability of hip joint abduction muscle strength measurement on supine position using a Hand-held dynamometer

Nao Shimizu, Masahiro Hirano, Yukinobu Hiiragi, Munenori Katoh
Department of Physical Therapy, Faculty of Health Sciences, Ryotokuji University

Abstract

The purpose of this study is to examine the reliability of the method of hip joint abduction muscle strength measurement by a Hand-held dynamometer(HHD) with a belt. 31 healthy subjects were participated in this study. We measured the subjects in the supine position and the lateral position. The interclass correlation coefficient (ICC) was 0.832(lateral position) and 0.974(supine position). The muscular strength was significantly greater in the supine position than in the lateral position. In order to measure hip joint abduction muscle strength, it was suggested that fixing HHD with a belt in supine position is a reliable method.

Keywords : hip joint abductor muscle strength , Hand-held dynamometer, reliability

I. はじめに

股関節外転筋力は、骨盤を水平面に保つ働きを担い、歩行やスポーツ動作時の安定性に関与していることが知られている。臨床現場では、変形性股関節症や大腿骨近位部骨折術後などの股関節疾患を抱える患者において、股関節外転筋力の低下を理由に日常生活活動動作の獲得が遅延することを多く経験す

る。股関節外転筋力の評価の多くは、徒手筋力検査法（Manual Muscle Testing：MMT）¹⁾ が用いられる。MMTは、簡便で器具の使用もなく計測可能な測定法であるが、抵抗力により差が生じてしまうことや筋力の軽微な差を評価できないことなどが指摘されている^{2,3)}。そのため、定量的な評価としてHand-held dynamometer（以下、HHD）が用いられている。HHDは、筋力値を数値化することが可能であり、軽量であることから客観性や携帯性に優れている。しかし、HHDにおいても下肢筋群などの筋力が大きい場合や検者の固定力が不十分な場合は、測定誤差が大きいことなどが指摘されており^{4,6)}、測定法の標準化に至っていない現状がある。病態や症状などは患者ごとに異なるため、簡便性や汎用性のある測定方法が求められている。股関節外転筋力の測定肢位には、MMTにおいてFair以上は側臥位である¹⁾ が、臨床においては側臥位がとれない場合や、筋力が大きいためHHDを用いても誤差が生じてしまう問題などが存在するため、計測方法を確立する必要がある。

側臥位をとることが困難な場合、背臥位での測定法を選択することがある。筋力が大きい場合の被験者要因や検者要因の対応方法については、ベルトを使用してHHDを固定することで検者間の体格差があっても再現性の高い測定が可能であることをベルト不使用と比較し報告されている^{4,8)}。これらより、側臥位をとることが困難な場合、HHDの使用において再現性を確保し簡便に股関節外転筋力を測定するには、計測肢位は背臥位とし、HHDをベルト固定によって使用することが望ましいと考えた。

背臥位での股関節外転筋力測定方法においては、非測定側を壁に接した上で股関節外転筋力を測定することや、固定用ベルトを両下肢に巻き、対側下肢とベルトの間に検者の足を差し入れて検者の体重で股関節外転筋力に拮抗するように固定する方法があり、それぞれ高い検者間信頼性の報告がある^{9,10)}。

これまで、股関節外転筋力の測定は、側臥位ベルト使用する方法においてベルトを踏みつける方法や、柵にベルトを固定する方法が報告されてきた。対側下肢にベルトを固定する方法であれば柵のないベッドサイドや外環境においても評価可能である。しかし、背臥位と側臥位での測定値間の差については検討がなされていない。よって、等尺性股関節外転筋力測定結果の解釈に支障を来すことが予想され、測定肢位と筋力についての検討が必要である。

Ⅱ. 目的

本研究は、簡便かつ汎用性のある股関節外転筋力計測法を確立するため、背臥位でのベルト固定による測定法の信頼性を検討することである。

Ⅲ. 方法

対象は、大学生31名（男性23名、女性8名）の右下肢31脚であった。対象は、年齢 19.7 ± 0.5 歳（平均値 \pm 標準偏差）、身長 168.9 ± 9.0 cm、体重 60.5 ± 9.0 kgであった。なお、股関節の整形外科疾患や股関節痛を有する者はいなかった。

等尺性股関節外転筋力の測定は、Hand-held dynamometer（アニマ株式会社製、 μ TAS F-1）を使用し、センサー固定用ベルト使用下において背臥位と側臥位の2肢位で測定した。センサーパッドを当てる位置は膝関節直上の大腿遠位部外側とし、面ファスナーでセンサーパッドを同部位に固定した。背臥位では、ベルトを両下肢に巻き付け、対側の大腿遠位部で固定した。両下肢は屈曲伸展、内外転、内外旋中間位とした。測定中はセンサーパッドのずれを防止するため、検者がパッドを手で固定した。側臥位において、測定肢位はMMT3、4、5の計測肢位¹⁾とし、対側は股・膝関節軽度屈曲位とした。ベルトはベッドの

支柱と床の間を通して固定し、検者は代償動作が入らないように骨盤を固定し、他方の手でセンサーパッドを固定した。センサーパッドは厚型を使用し、固定方法はmake test法で実施した。

測定時間、回数は、約3秒間の最大努力による股関節外転運動を右下肢のみ実施し、30秒以上の間を空けて3回ずつ行わせ、股関節外転筋力は2回目と3回目における測定値の最大値を採用した。背臥位および側臥位における測定の順番は、15名、16名の2グループで交互の実施とした。全ての測定は1名の検者（男性、年齢34歳、身長168.0cm、体重62.0kg）によって行った。

データの分析は、①検者内信頼性、および②肢位の違いによる差を検証するため、①は背臥位・側臥位における計測2回目と3回目の級内相関係数（Intraclass correlation coefficients：ICC）、②は対応のあるt検定と単回帰分析を用いた。いずれも危険率5%をもって有意と判断した。



図1. HHD



図2. 側臥位での計測肢位



図3. 背臥位での計測肢位

IV. 倫理的配慮

本研究は、了徳寺大学の倫理審査委員会の承認（承認番号：2709）を得ており、対象には本研究の目的、内容を説明し、同意を得たのちに測定を行った。

V. 結果

等尺性股関節外転筋力値を表1に示した。側臥位での測定における平均股関節外転筋力値は、 24.6 ± 6.5 kgf、背臥位での測定値は 29.2 ± 10.0 kgfであり、背臥位が有意に高値を示した。データの信頼性に関しては、側臥位ICC (1,1) =0.832、背臥位ICC (1,1) =0.974であった。

表1. 測定結果

測定方法	等尺性股関節外転筋力 (単位 : kgf)
側臥位	24.6 ± 6.5
背臥位	29.2 ± 10.0

Mean \pm SD * : p<0.01

表2. 検者内信頼性

		ICC (1,1)	95%CI
股関節外転筋力	側臥位	0.832	0.721-0.908
	背臥位	0.947	0.893-0.974

95%CI (95% confidence interval) : 95%信頼区間

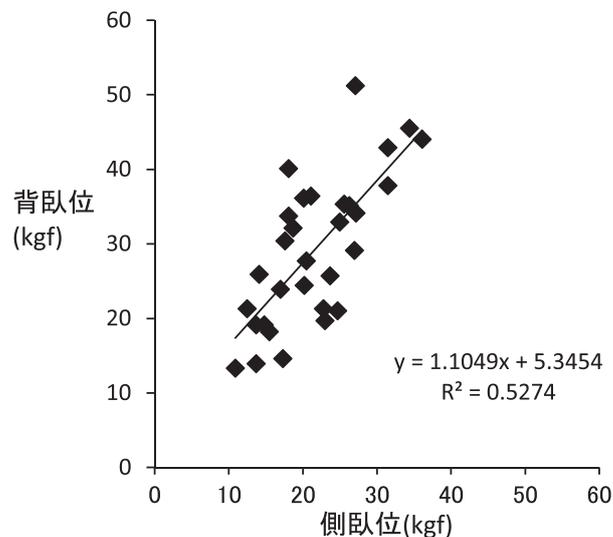


図4. 2肢位の股関節外転筋力最大値

VI. 考察

本研究の目的は、等尺性股関節外転筋力の計測に対する背臥位での対側下肢のベルト固定による計測法について、側臥位でのベルト固定法と比較し信頼性を検証することである。

側臥位と背臥位の信頼性に関しては、両肢位共にICC 0.8以上の結果となった。対馬は、ICC が 0.7 以上であれば信頼性は良好だとしている⁷⁾。背臥位における測定法の信頼性についての報告は、加藤らは、センサーを大腿部または下腿部にあてた際のICCは大腿部0.628、下腿部0.828であったことを報告している⁸⁾。体側下肢とベルトの間に検者の足をいれて検者の体重で股関節外転筋力に拮抗するように固定する方法では、ベルト不使用でICC 0.917、使用で0.953、ベルトを用いた検者間信頼性ICCは0.915と報告している⁹⁾。また、治療台にベルトを巻き付けて骨盤を固定し、センサーも治療台に固定した測定方法では、ICC (1,1) は0.88~0.958と高い信頼性が報告されている¹⁰⁾。以上の報告からも、本研究における背臥位での対側下肢のベルト固定法のICCは先行研究と比較しても同等であり、信頼性は高いと言える。

側臥位と背臥位の計測値については、背臥位の方が有意に大きい数値となった。理由として、隅元らは、背臥位と側臥位の外転筋力を比較した際に、筋活動量には差が無く筋力としては背臥位で大きくなり、その理由として下肢の重量による影響が考えられると報告している¹¹⁾。対馬は、股関節屈曲伸展中間位に近づくにつれ中殿筋の活動が有効に作用すると報告している¹²⁾。側臥位は骨盤拳上や股関節屈曲などの代償が入りやすいことから、側臥位での計測時に股関節中間位での固定が一定で無かった可能性もある。また、対側下肢固定ベルトの影響についても多数の報告があり、対側下肢の固定は非固定よりも筋力が大きく検出されるとの報告が多いとされている¹³⁻¹⁵⁾。以上のことから、下肢の重量、側臥位での代償、対側下肢固定ベルトによる連合運動の影響が考えられるものの本研究では検討が困難であり、今後の検討が必要である。

本研究の限界は、前述で述べた通り背臥位と側臥位での計測値の差を検討できないことである。下肢の重量の問題においては、今後下肢の長さを測りモーメントによる影響を考察していく必要がある。また、対側下肢の影響においても、対側下肢を固定したことにより対側下肢の筋発揮が促進され前額面での骨盤の水平位安定化をもたらした結果、計測下肢の筋力惹起が生じるとの報告¹³⁾もあるが、本研究においては詳細な評価をしていないため推測に過ぎず、今後の課題であり筋電図等による検討が必要になると考える。

本研究の意義は、側臥位での計測が困難な者に対し使用できる測定法であること、背臥位での測定により筋力が弱い時期からの継続的な計測が可能となることである。股関節外転筋力の計測法は、MMT2以下は背臥位、MMT3以上は側臥位である。前述で述べた通り、臨床においては側臥位をとることが困難な場合も多々見受けられる。また、継続的な変化を評価する場合も多い。本研究では、背臥位でのベルト固定による測定法は高い信頼性が示された。よって、側臥位での計測が困難な者、筋力が弱い時期からの継続的な計測が必要となる者に関しては、背臥位での計測は有用である可能性が示唆された。

VII. 結論

本研究では、等尺性股関節外転筋力の計測に対する背臥位での対側下肢のベルト固定による計測法について、側臥位でのベルト固定法と比較し信頼性について検討した。背臥位における測定法は、側臥位における測定法よりも高い数値を出力する傾向であった。高い信頼性も認められ、背臥位で計測することで継続的な介入が可能であり、長期的な変化を評価できる可能性が示唆された。

謝辞

本研究を行うにあたり，御多忙の中ご指導賜りました了徳寺大学・健康科学部理学療法学科加藤宗規教授，終幸伸教授，平野正広助教，そしてご配慮賜りました理学療法学科教員先生方に深く感謝致します。今後も，教育，研究，臨床活動に力を注いでまいりますので，皆様方の温かいご指導，ご鞭撻を賜りたくよろしくお願い申し上げます。

文献

- 1) Helen J. Hislop, Jacqueline Montgomery (2014) 新・徒手筋力検査法. 協同医書出版社. 9, 202-203.
- 2) 中山彰博 (1996) 理学療法から見た計る. 理学療法科学. 11, 137-143.
- 3) 板場英行 (1990) 筋力測定 - 筋力評価の問題と今後の課題 -. 理学療法学. 17, 236-237.
- 4) 加藤宗規, 山崎裕司 (2001) ハンドヘルドダイナモメーター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 -. 総合リハビリテーション. 1047-1050.
- 5) Hyde SA, Scott OM et al (1983) The myometer : the development of a clinical tool. Physiotherapy. 68, 424-427.
- 6) Wiles CM, Karni Y (1983) The measurement of muscle strength in patients with peripheral neuromuscular disorders. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 46, 1006-1013.
- 7) 対馬栄輝：信頼性指標としての級内相関係数, <http://www.hs.hirosaki-u.ac.jp/~pteiki/research/stat/icc.pdf> (2016.11.30 9:30アクセス)
- 8) 加藤宗規 (2002) ハンドダイナモメーターによる等尺性股外転筋力の測定. 高知リハビリテーション学院紀要. 4, 7-11.
- 9) 谷川広樹, 向野雅彦ほか (2015) 非測定下肢の固定がHand-Held Dynamometerによる股関節外転筋力測定値に及ぼす影響. Japanese Journal of Comprehensive Rehabilitation Science. 6, 137-142.
- 10) Click Fenter P, Bellew JW, et al (2003) Reliability of stabilized commercial dynamometers for measuring hip abduction strength: a pilot study. Br J Sports Med . 37, 331-334.
- 11) 隅元康夫, 伊藤俊一ほか (2010) 背臥位での股関節外転筋力検査の有用性. 北海道理学療法士会誌. 27, 21-23.
- 12) 対馬栄輝 (2001) 股関節屈曲・伸展角度の違いによる股関節外転筋力値の変化 - 健常者を対象とした基礎研究-. 理学療法学. 28, 9-13.
- 13) 吉田友紀 (1991) 対側下肢の非固定化と固定における股関節外転筋力に関する一考察. 神大医短紀要. 7, 75-80.
- 14) 志波直人 (1991) 股関節外転筋力測定における基礎的研究 - isokinetic machine を用いて -. リハビリテーション医学. 28, 535-540.
- 15) 山崎裕司 (2001) ハンドヘルドダイナモメーターによる等尺性股関節外転筋力の測定 - 固定用ベルトの使用が再現性に与える影響 -. 高知リハビリテーション学院紀要. 10, 61-66

(平成28年11月30日稿)

査読終了日 平成28年12月12日