



## 報告

## 20歳代健常者の下肢筋力

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

## The lower extremity muscle strength in 20s of the healthy people

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

## 要 旨

下肢筋力の基準値を提供するため、20歳代健常者の股関節伸筋、屈筋、外転筋、膝関節伸筋、屈筋の等尺性筋力を測定した。対象は、健常者40名（男性20名、女性20名）で、年齢は $22.2 \pm 4.9$ 歳であった。筋力測定には、ハンドヘルドダイナモメータ（アニマ社製  $\mu$ Tas F-1）を使用し、いずれの筋力測定もベルト固定を併用して行った。男性の筋力体重比は股関節伸筋、屈筋、外転筋、膝関節伸筋、屈筋の順に、 $0.58 \pm 0.10$ ,  $0.62 \pm 0.17$ ,  $0.46 \pm 0.13$ ,  $0.95 \pm 0.31$ ,  $0.41 \pm 0.09$ kgf/kgであった。女性の筋力体重比は股関節伸筋、屈筋、外転筋、膝関節伸筋、屈筋の順に、 $0.46 \pm 0.18$ ,  $0.51 \pm 0.16$ ,  $0.33 \pm 0.07$ ,  $0.70 \pm 0.23$ ,  $0.32 \pm 0.08$ kgf/kgであった。股関節伸筋、外転筋、膝関節伸筋、屈筋の筋力は女性に比較して男性で高値を示した( $p < 0.05$ )。

これまで固定ベルトを併用したハンドヘルドダイナモメータによって下肢の主要筋群の健常者データを測定した報告はない。本研究結果は、下肢筋力の基準値として活用できるものと考えられた。

キーワード：下肢筋力、ハンドヘルドダイナモメータ、ベルト固定

## 【はじめに】

股関節伸筋や外転筋、膝伸筋、膝屈筋は主要な抗重力筋であり、その筋力低下は移動能力の低下を生じさせる。また、股関節屈筋の筋力は高齢者の歩行能力と密接に関連することが報告されている<sup>1)</sup>。対象者の能力障害に筋力低下がどの程度影響を与えているのか、トレーニングによって筋力がどの程度改善させられたのか、といった情報は効率的な理学療法を実施するうえで欠くことができない。以上のことから、これら下肢筋群の筋力測定意義は大きいといえよう。

理学療法現場における筋力評価では、徒手筋力検

査が行われるが、Grade 4以上の筋力が検査者の主観によって決定されるため、能力障害の原因分析やトレーニング効果の判定には利用できない。徒手筋力検査の欠点を補うため、ハンドヘルドダイナモメータによる筋力評価が普及してきたが、被験者の筋力が強い場合や検査者の固定力が不足する場合には、測定値の信頼性に問題を有することが指摘されてきた<sup>2-4)</sup>。

我々は、ハンドヘルドダイナモメータに固定用ベルトを装着した膝伸展・屈曲、股関節外転の筋力測定方法を考案し、良好な同時的妥当性と再現性をもった筋力測定ができることを立証してきた<sup>5-7)</sup>。

さらに、Katohらは股関節屈曲、内転、回旋筋力においても良好な再現性が得られる筋力測定方法を報告した<sup>8)</sup>。本研究は、これらの方法によって20歳代健常者の下肢筋力を測定し、基準値を提供することを目的とした。

【方法】

対象は、健常者40名（男性20名，女性20名）で、年齢は22.2±4.9歳であった。男性の身長は170.9±6.1cm，体重は64.2±9.1kg，女性は身長158.7±5.1cm，体重50.8±5.8kgであった。対象者には事前に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実施した。

筋力測定には、ハンドヘルドダイナモメータ（アニマ社製μTas F-1）を使用し、以下の等尺性筋力を測定した。股関節伸筋群の測定は（図1）、ベッド上腹臥位にて膝関節から遠位をベッドから出させた。大腿後面で顆部直上にセンサーを面ファスナーで固定した。固定用ベルトはベッド支柱の底と床の間に挟むようにして固定し、股関節を伸展させた際に0度位になるようにベルト長を調節した。股関節屈筋群の測定では（図2）、体幹を30度後方に傾斜した椅子座位をとらせ、センサーを大腿前面顆部の直上に固定した。固定用ベルトはベッド支柱の底と

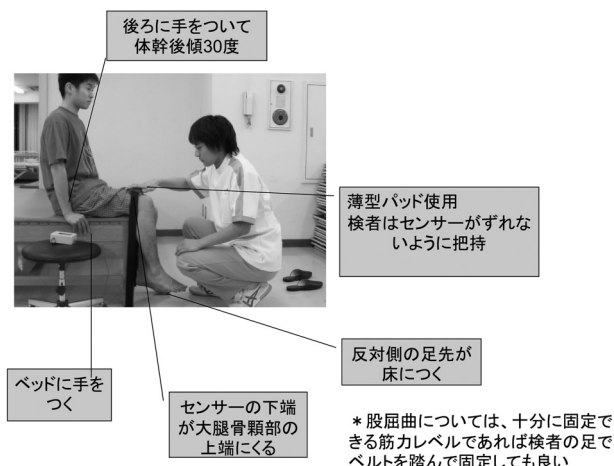


図2 股屈曲筋力測定方法

床の間に挟むようにして固定し、股関節屈曲させた際に大腿が水平になるようにベルト長を調節した。股関節外転筋は（図3）、ベッド上仰臥位、内外転中間位にて山崎ら<sup>7)</sup>の先行研究の方法で測定した。膝関節伸展筋は（図4）、椅子座位下腿下垂位で測定した。下腿遠位部前面にセンサーを固定し、固定用ベルトは下腿後方の支柱に連結した。そして、筋力を発揮した際に下腿が下垂位になるようにベルト長を調節した。膝関節屈曲筋は（図5）、椅子座位で下腿遠位後面にセンサーを固定した。下腿前方の検査者の下腿に固定ベルトを連結し、筋力を発揮した際に下腿が下垂位になるようにベルト長を調節した。センサーパッドは、下腿に対しては局面半径25mmの厚パッドを使用した。大腿については局面半径70mmの薄パッドを使用した<sup>9)</sup>。

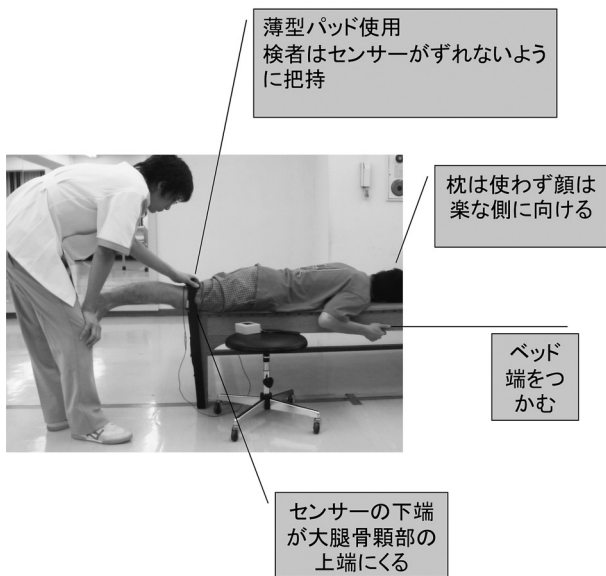


図1 股伸展筋力測定方法

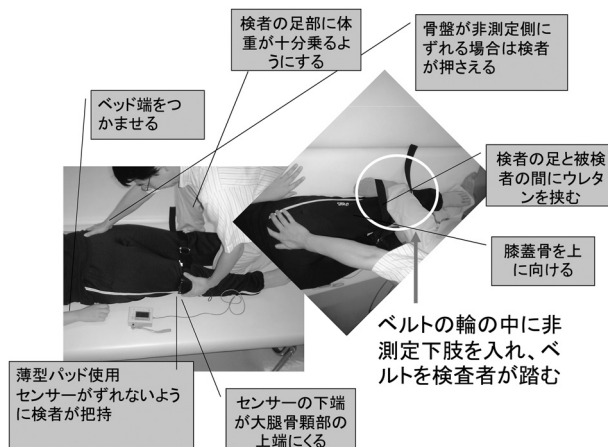


図3 股外転筋力測定方法

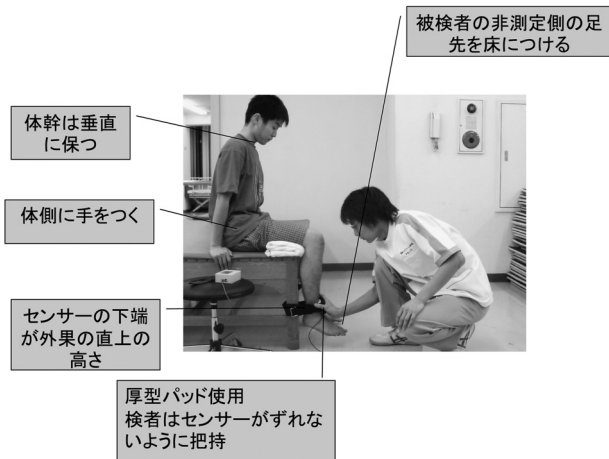


図4 膝伸展筋力測定方法

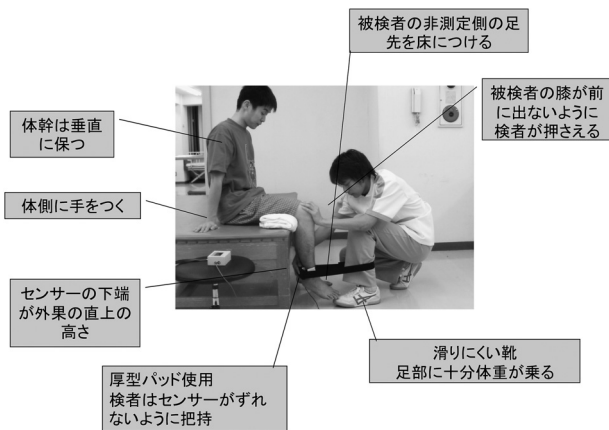


図5 膝屈曲筋力測定方法

いずれの筋群も利き足にて測定した。利き足はボールを蹴る側の足とした。1回の練習の後、5秒間の最大努力による筋力発揮を行わせた。それを3回実施し、最良値を採用した。さらに筋力を体重で除した筋力体重比を求めた。

統計的手法としては、一元配置の分散分析と多重比較検定を用い、危険率5%未満を有意水準とした。

## 【結果】

男性、女性の筋力体重比を表1に示した。股関節伸展、外転、膝関節伸展、屈曲筋力は女性に比較して男性で高値を示した( $p < 0.05$ )。

男女の筋力比(女性/男性)は、股関節伸展、屈曲、外転、膝関節伸展、屈曲の順に、79%、82%、72%、74%、78%で、女性の筋力は男性の80%前後であった。

表1 20歳代健常者の下肢筋力(体重比:kgf/kg)

	男性20名	女性20名
股関節伸展	0.58±0.10	0.46±0.18
屈曲	0.62±0.17	0.51±0.16
外転	0.46±0.13	0.33±0.07
膝関節伸展	0.95±0.31	0.70±0.23
屈曲	0.41±0.09	0.32±0.08

平均値±標準偏差

## 【考察】

股関節・膝関節周囲筋群の筋力測定を実施し、20歳代男女の正常筋力値について検討した。Katohらは<sup>8)</sup>、20歳男女の主要な下肢筋群の筋力測定を今回と同じ方法(股関節外転を除く)で測定している。そこでの股関節屈曲、伸展、外転、膝伸展、屈曲の筋力は、それぞれ0.44、0.52、0.50、0.79、0.50と報告した。股関節伸展、屈曲、膝伸展のデータは、本研究における男性のデータを下回っていたが、先行研究では半数以上が女性で占められているため、本研究と近似したデータと考えられた。股関節屈曲筋力値は先行研究に比較し、本研究で明らかに大きかった。椅子座位における股関節屈曲筋力の測定では、健常者であっても股関節の屈曲可動域が小さい症例で筋力値が小さくなることが明らかとなっている<sup>10)</sup>。本研究では、関節可動域が筋力測定値に及ぼす影響を回避するため体幹を後方に30度傾斜させた。このことが測定値を大きくしたものと考えられた。股関節外転筋力は、先行研究<sup>8)</sup>のデータが大きかった。この研究では、外転筋力の測定はベッドの支柱にベルトを固定し、非測定側はベッド柵に押し付けて固定されていた。本研究では、検査者の足部で外転運動に拮抗しており、この固定力の差が影響したものと推察された。本研究における外転筋力測定方法は、先行研究<sup>7)</sup>において級内相関係数0.915の良好な検者間再現性を認めており、測定値の信頼性の点でも問題は小さいものと考えられる。

膝屈曲筋力は先行研究<sup>8)</sup>で高値を示し、膝伸展筋力に対する割合は63%に達していた。同じ測定方法で膝伸展屈曲筋力を測定した他の研究では<sup>5,6)</sup>、膝

伸展と屈曲の筋力比は43%, 52%と報告されており, 本研究結果(男性43%, 女性46%)に近似していた。膝関節伸筋群について平澤らは<sup>11)</sup>, 20歳男女の筋力体重比を0.96, 0.74と報告している。これらの値は, 今回の測定値といずれも近似しており, 今回の測定値の妥当性を示唆するものと考えられた。

今回, 膝伸展筋力の男女比は, 74%であった。等速性筋力測定装置を用いて同条件で測定された等尺性膝伸展トルクの男女比は約70-80%と報告されており<sup>12,13)</sup>, 本研究と近似していた。以上のことも, 今回の測定値の妥当性を支持していると考えられた。

膝伸展筋力を除いて, これまで固定ベルトを併用したハンドヘルドダイナモメータによって下肢の主要筋群の健常者データを測定した報告はない。本研究結果は, 今後同様の測定方法によって下肢筋力の健常者データを調査するうえでの基準値として活用できるものと考えられた。

## 文 献

- 1) 久野譜也: 高齢者の筋力トレーニング. 体育の科学52: 617-625, 2002.
- 2) 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.
- 3) Wikholm JB, Bohannon RW: Hand-held dynamometer measurements: Tester strength makes a difference. JOSPT 13: 191-198, 1991.
- 4) 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.
- 5) 柏 智之, 山崎裕司・他: 固定用ベルトを装着したハンドヘルドダイナモメータによる等尺性膝屈曲・伸展筋力測定方法の再現性. 高知県理学療法11: 20-24, 2004.
- 6) 山下隆則, 山崎裕司: 固定用ベルトを装着したハンドヘルドダイナモメータによる等尺性膝屈曲・伸展筋力測定方法. 高知県理学療法12: 29-32, 2005.
- 7) 山崎裕司, 片岡千春・他: ハンドヘルドダイナモメータによる等尺性股関節外転筋力の測定. 高知リハビリテーション学院紀要10: 61-66, 2009.
- 8) Katoh M, Yamasaki H: Comparison of reliability of isometric leg muscle strength measurements made using a hand-held dynamometer with and without a restraining belt. J Phys Ther Sci 21: 37-42, 2009.
- 9) 山崎裕司, 祖川稔史・他: センサーパッド形状が等尺性膝伸展筋力値に及ぼす影響. 理学療法科学24: 693-696, 2009.
- 10) 山崎裕司, 楠瀬龍八・他: 腰椎・骨盤固定が股関節屈曲角度と屈曲筋力に与える影響について. 高知リハビリテーション学院紀要13: 59-61, 2012.
- 11) 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.
- 12) Aniansson A, Grimby G, et al.: Isometric and isokinetic quadriceps muscle strength in 70-year-old men and women. Scan J Rehab Med 12: 162-168, 1980.
- 13) Borges O: Isometric and isokinetic knee extension and flexion torque in men and women aged 20-70. Scan J Rehab Med 21: 45-53, 1989.