

原 著

# 腰痛症例の職場復帰に対するリハビリテーション —体幹筋持久力の定量的評価—

坂本 親宣

鹿児島医療福祉専門学校理学療法学科

(2019年9月24日受付)

**要旨：**同一の姿勢を長時間持続したり，同一の動きを頻回に繰り返したりすることを余儀なくされる職場への復帰に際しては，体幹筋の筋力のみならず，筋持久力についても視野に入れたアプローチが必要である．そこで今回，慢性腰痛を有する20名（腰痛群）および，腰痛を有しない38名（健常群）の計58名に対し，等速度における体幹前・後屈の反復運動を米国ロレダン社製リドバックシステムにて30回連続で行わせ，体幹筋持久力の定量的評価を行った．なお，筋持久力の指標は30回目の仕事を1回目の仕事量で除した値とした．健常群では，男女ともに後屈筋は前屈筋に比べ，筋持久力が優れていた( $p < 0.01$ )．一方，腰痛群では，男性のみで後屈筋が前屈筋に比べ，筋持久力が優れていた( $p < 0.05$ )．また，男女ともに腰痛群は健常群に比べ，前屈筋および後屈筋の筋持久力が劣っていた ( $p < 0.01$ )．

(日職災医誌, 68:223—226, 2020)

—キーワード—

腰痛, 体幹筋, 筋持久力

## 1. 目 的

体幹筋の筋力低下は腰痛発症の一要因になり，また，腰痛を有する症例では健常者に比べ，体幹筋の筋力が低下していることが諸家<sup>1)~5)</sup>により報告されている．よって著者も，腰痛を有する症例が職場復帰を目指すに際して，体幹筋の筋力強化を重要視したリハビリテーションを行ってきた．しかし，長時間の立位や，頻回な重量物運搬を余儀なされるような職種では，体幹筋の筋力のみならず，筋持久力についても視野に入れたアプローチが必要となる．ところが，腰痛を有する症例における体幹筋の筋持久力に関して定量的な評価を行った報告は少ない．そこで今回，体幹の筋力測定器を用いて筋持久力の定量的な評価を行い，腰痛を有する症例の職場復帰に関するリハビリテーションにおいて活用していくことを考えた．

## 2. 対 象

男性29名(平均年齢23.8歳，平均体重54.6kg，平均身長172.7cm)および女性29名(平均年齢21.8歳，平均体重52.9kg，平均身長158.8cm)を被検者とした．そのうち，慢性腰痛を有する男性12名，女性8名を腰痛群とし，そして残りの男性17名，女性21名を健常群とした．

## 3. 方 法

まず被検者に端坐位をとらせ，米国ロレダン社製リドバックシステムを用いて等速度運動(60度，120度/sec)における体幹前・後屈運動を30回連続で行わせ，毎回の仕事量を測定した(図1)．そして，30回目の仕事量を1回目の仕事量で除した値を，筋持久力の指標とした(図2)．

統計解析は統計ソフトStat Flex Ver.6(株式会社アーテック社製)を使用し，t検定にて有意水準は5%とした．

## 4. 結 果 (図3)

### 1) 健常群における体幹筋の持久力

#### (1) 角速度60度/sec

男性における体幹前屈筋の筋持久力は $0.86 \pm 0.02$ ，体幹後屈筋の筋持久力は $0.91 \pm 0.02$ であった．また，女性における体幹前屈筋の筋持久力は $0.85 \pm 0.06$ ，体幹後屈筋の筋持久力は $0.89 \pm 0.08$ であった．

#### (2) 角速度120度/sec

男性における体幹前屈筋の筋持久力は $0.89 \pm 0.03$ ，体幹後屈筋の筋持久力は $0.94 \pm 0.02$ であった．また，女性における体幹前屈筋の筋持久力は $0.88 \pm 0.05$ ，体幹後屈筋

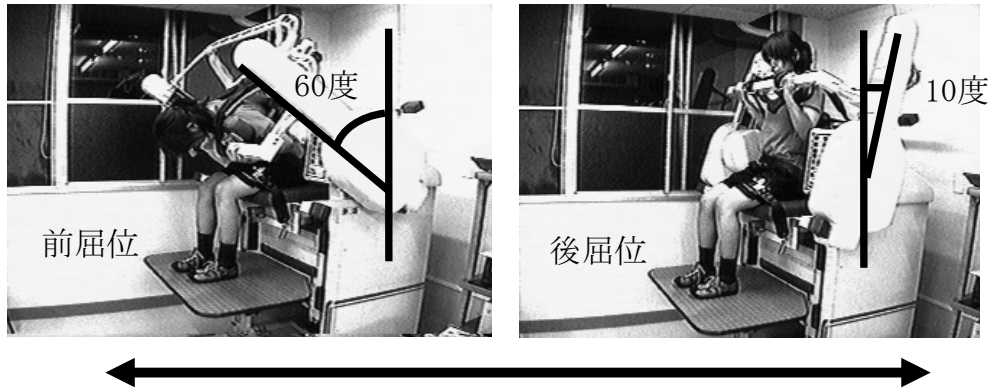


図1 体幹筋仕事量の評価

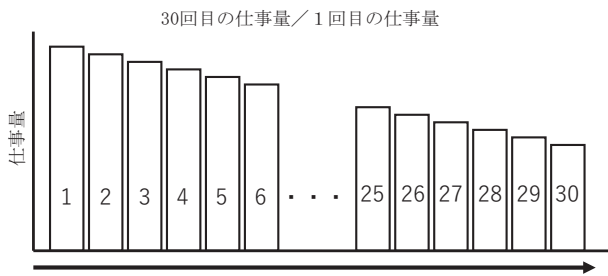


図2 筋持久力の指標

## 5. 考 察

等速運動では運動速度により発揮できる最大トルク値は異なってくるのが特徴であるが、信頼性の面から、120度/sec以上の角速度は信頼性がなく、120度/sec以下で評価されるべきであると前澤ら<sup>6)</sup>は述べている。また、李ら<sup>7)</sup>は日常生活の動作から、角速度60度/secを選択して測定を行っている。著者もこれらの先行研究に基づき、角速度60度/secおよび120度/secに設定し、等速度運動による測定を行った。

Macnabら<sup>8)</sup>が船のマストを支えるために用いる索と人間の脊椎の筋性の支えとの類似性を指摘した(図4)ように、脊柱の安定性は体幹筋の筋活動によって図られている。よって仮に体幹の筋力や筋持久力のアンバランスが生じた場合、脊柱の不安定性が誘発されてしまい、腰痛の発症に結び付いてしまう。

脊柱起立筋に代表される後屈筋は、腹直筋に代表される前屈筋に比べ、瞬発性よりむしろ持久性に優位であるtypeI線維、いわゆる遅筋線維を多く含んでいることはJohnsonら<sup>9)</sup>により明らかにされている。よって、このような前・後屈筋各々を構成する筋線維の性状の違いが今回のわれわれが得た健常群の筋持久力の結果に反映していると考えられる。

前屈筋および後屈筋の筋持久力が、腰痛を有する症例においては健常者に比べ有意に劣っていることは伊藤ら<sup>10)</sup>の報告にもみられる。腰痛を有する症例において体幹筋の筋持久力が劣っている理由としては、疼痛を原因とした廃用性によるものが否めず、それゆえ、腰痛症の罹病期間が体幹筋の筋持久力に影響すると考えられる。しかし今回は、腰痛群の被検者数が少なく、罹病期間と筋持久力の関係を追究するまでには至らなかった。

腰痛を有する症例における体幹筋力では、後屈筋がより障害されるという報告<sup>11)12)</sup>が多いが、反面、前屈筋がより障害されるという報告<sup>12)</sup>もある。よって、これらと同様に、筋持久力の検討においても、その対象者の選択や筋持久力の評価方法により、異なった結果が出現する可

の筋持久力は  $0.93 \pm 0.04$  であった。

### (3) 健常群における体幹筋の筋持久力の特徴

男性・女性ともに体幹後屈筋は体幹前屈筋に比べ、筋持久力が優れていた ( $p < 0.01$ )。

### 2) 腰痛群における体幹筋の筋持久力

#### (1) 角速度 60度/sec

男性における体幹前屈筋の筋持久力は  $0.64 \pm 0.07$ 、体幹後屈筋の筋持久力は  $0.69 \pm 0.08$  であった。また、女性における体幹前屈筋の筋持久力は  $0.74 \pm 0.09$ 、体幹後屈筋の筋持久力は  $0.75 \pm 0.14$  であった。

#### (2) 角速度 120度/sec

男性における体幹前屈筋の筋持久力は  $0.72 \pm 0.04$ 、後屈筋の体幹筋持久力は  $0.73 \pm 0.04$  であった。また、女性における体幹前屈筋の筋持久力は  $0.78 \pm 0.06$ 、体幹後屈筋の筋持久力は  $0.81 \pm 0.09$  であった。

### (3) 腰痛群における体幹筋の筋持久力の特徴

男性においては体幹後屈筋が体幹前屈筋に比べ、筋持久力が優れていた ( $p < 0.05$ )。だが、女性においては体幹前屈筋および体幹後屈筋の間に筋持久力の有意差がみられなかった。

### 3) 健常群および腰痛群における体幹筋の筋持久力の比較

男性・女性ともに腰痛群は健常群に比べ、体幹前屈筋および体幹後屈筋の筋持久力が劣っていた ( $p < 0.01$ )。

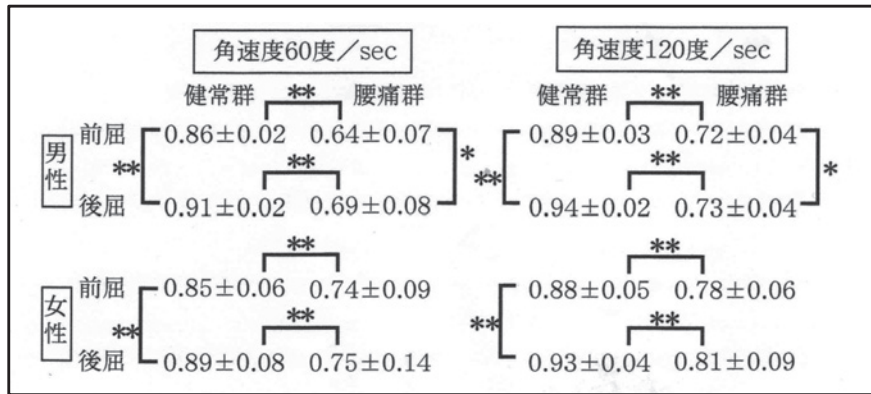
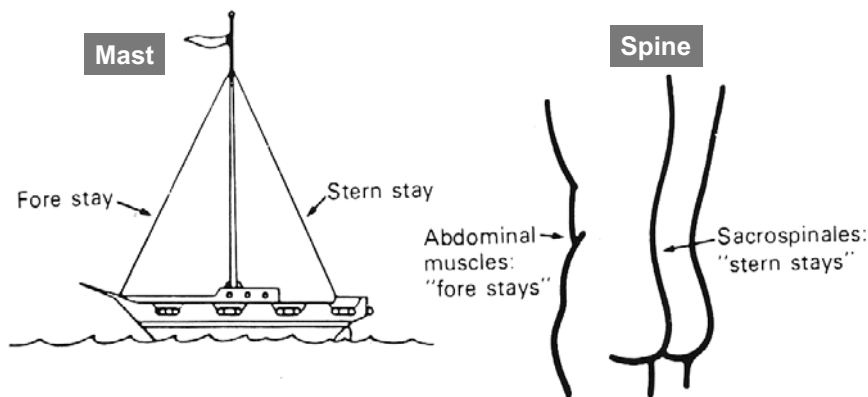


図3 体幹筋の筋持久力 \*\* : p<0.01 \* : p<0.05



From Macnab I: Backache. Williams, Wilkns, Baltimore (1977), p142

図4 船のマストを支えるために用いる索と人間の脊椎の筋性の支え

能性があり、細かい分析が必要となる。

Akebi ら<sup>13)</sup>は等速度下での前・後屈の連続運動における“the coefficient of variance”,つまり、筋トルク曲線の変動係数に着目し、腰痛を有する症例が健常者に比べ、有意に高値を示したと報告している。これは、体幹の前・後屈の連続運動のなかで、腰痛を有する症例が健常者に比べ、体幹筋力のピークトルク値にばらつきが多くみられることを意味しており、この意味では、筋持久力がピークトルク値のばらつきに影響を及ぼす一因子となっていることを示唆しているのではないであろうか。

ただ、久保<sup>14)</sup>の報告によれば腹筋筋力は20歳代がピークで、年齢とともに低下し、男性では50歳代以降、女性では70歳代以降で低下の割合が大きくなるとある。また、腹筋筋力と体重の間には高い正の相関が認められたとする報告<sup>1)</sup>がある。さらに、青木ら<sup>15)</sup>は男女ともに腹筋筋力と背筋筋力は身長が高くなるにつれ増加したと述べている。このように今回、検討していない年齢や体格が体幹持久力に影響を及ぼしていることも否めない。今後は健常群、腰痛群ともに対象数を増加した上で、年齢や体格による影響についても検討し、また腰痛群におけ

る体幹筋の筋持久力の特徴を細かく分析することが必要となる。このように、本研究は現段階で多くの課題は残している状況ではあるが、体幹筋の筋持久力の評価を、腰痛を有する症例の職場復帰に際しての定量的かつ客観的指標として確立できるように今後、検討を重ねていきたい。

[COI 開示] 本論文に関して開示すべき COI 状態はない

### 文 献

- 1) 角南昌三, 鈴木康三, 黒木裕士, 他: 腰痛に対する筋力強化. 理学療法学 17: 264—269, 1990.
- 2) Pope MH, Bevins T, Wilder DG, et al: The relationship between anthropometric, postural, muscular, and mobility characteristics of males ages 18-55. Spine 10: 644—648, 1985.
- 3) Langrana NA, Lee CK: Isokinetic evaluation of trunk muscles. Spine 9: 171—175, 1984.
- 4) 明日 徹, 中山彰一: 体幹筋力と腰痛. 理学療法 13: 47—54, 1996.
- 5) Chaffin DB, Herrin GD, Keyserling WM: Preemployment strength testing -An updated position. J Occup Med 20: 403—408, 1978.

- 6) 前澤靖久, 馬場久敏: 腰痛症における体幹筋の重要性とその測定の臨床的意義. 日本腰痛会誌 7: 26—30, 2001.
- 7) 李 俊熙, 星野雄一: 腰痛例に対する体幹筋力の測定. 運動・物理療法 10: 330—333, 1999.
- 8) Macnab I, McCulloch J: 神経根刺激のない椎間板変性, Macnab/McCulloch 腰痛. 原著第2版. 鈴木信治訳. 東京, 医歯薬出版, 1993, pp 216—247.
- 9) Johnson MA, Polgar J, Weightman D, et al: Data on the distribution of fibre types in thirty-six human muscles. An autopsy study. J Neurol Sci 18: 111—129, 1973.
- 10) 伊藤俊一, 白土 修, 金田清志: 職業性腰痛と体幹筋持久力. 理学療法 13: 39—45, 1996.
- 11) Addison R, Schultz A: Trunk strengths in patients seeking hospitalization for chronic low-back disorders. Spine 5: 539—544, 1980.
- 12) Mayer TG, Smith SS, Keeley J, et al: Quantification of lumbar function Part2; Sagittal plane trunk strength in chronic low-back pain. Spine 10: 765—772, 1985.
- 13) Akebi T, Saeki S, Hieda H, et al: Factors affecting the variability of the torque curves at Isokinetic trunk strength testing. Arch Phys Med Rehabil 79: 33—35, 1998.
- 14) 久保 晃: 腹筋筋力の加齢化について. 日老医誌 31: 525—530, 1984.
- 15) 青木一治, 平野孝行, 太田智子: 腹筋・背筋筋力(第一報)—健常者について—. 理学療法学 16: 33—37, 1989.

別刷請求先 〒890-0034 鹿児島県鹿児島市田上 8-21-3  
鹿児島医療福祉専門学校理学療法学科  
坂本 親宣

**Reprint request:**

Chikanori Sakamoto  
Department of Physical Therapy, Kagoshima medical welfare college, 8-21-3, Tagami, Kagoshima, 890-0034, Japan

**Rehabilitation for the Returning to Work for the Patients with Low Back Pain  
—Quantitative Evaluation of the Trunk Muscular Endurance—**

Chikanori Sakamoto

Department of Physical Therapy, Kagoshima medical welfare college

In this study, we examined the muscular endurance of the abdominal and back muscles. The subjects were healthy 38 peoples (healthy group) and twenty peoples with chronic low back pain (LBP group). The LIDO-ACT system (Loredan Biomedical Corp, USA) was used to examine the muscular endurance of the trunk muscle. In addition, the index of the muscular endurance assumed the value that divided the 30th work load by the first work load. In the healthy group, the muscular endurance of the back muscles was more superior than that of the abdominal muscles significantly ( $p < 0.01$ ). For the men in LBP group, the muscular endurance of the back muscles was more superior than that of the abdominal muscles significantly ( $p < 0.05$ ). The abdominal and back muscular endurance in the LBP group were more inferior than those in the healthy group significantly ( $p < 0.01$ ).

(JJOMT, 68: 223—226, 2020)

**—Key words—**

low back pain, trunk muscle, muscular endurance