健常者の腰部背筋・腹筋筋力バランスの検討

—KIN COM3による定量的検討—

山口大学 整形外科

池田 耀裕・小田 裕胤
田口 敏彦・中村 克己
日浦 泰裕・藤 真太郎
河合 伸也

Assessment of Isokinetic Evaluation of Trunk Muscles Using Kin-Com 3

by

Yousuke Ikeda, Hirotugu Oda, Toshihiko Taguchi, Katsumi Nakamura,
Yasuhiro Hiura, Sinterou Toh and Sinya Kawai

Department of Orthopedic Surgery Yamaguchi University School of Medicine

Kin-Com 3 machine was used to measure trunk strength in 174 normal subjects 71 males, 74 females. Both extension and flexion stops were set at 30°. Testing was performed three reciprocal repetitions at 10° and 30°/second isokinetic speed. The study showed that male had 1.6-1.8 times as large as female at the average torque and the peak torque. The trunk muscles were stronger at 10°/sec than 30°/sec. The average torque of males was decreased with ages in the extensor and flexor. The average torque of females was decreased at random in the extensor, and was decreased with ages in the flexor. The ratio of extensors to flexors was greater in the males than in the females. The ratio of extensors to flexors was greater with ages. The trunk muscle strength was different among individuals. The trunk muscle strength was different in different ages, sex, and individuals, but the ratio of extensors to flexors was almost fixed. We considered to analyze at this ratio as an index.

腰痛の発現に腰部の筋力の役割が大きいと考えられているが、腰部の筋力を定量的に測定した報告は少ない。今回、健常者を対象として、Kin-Com3を用いて、腰部の伸展・屈曲運動を等角速度性に測定し、特に伸筋と屈筋の比について検討した。

対 象

測定時、腰痛又は明らかな腰椎疾患を有しない健常者 145 名で、男性 71 名、女性 74 名である。年齢は男性 20-79 歳（平均 42.0 歳）、女性 20-79 歳（平均 42.2 歳）である。年代別内訳は 20 代では男 24 名、女 24 名、30 代では男 12 名、女 11 名、40 代、50 代

では男女共 10 名、60 代では男 8 名、女 11 名、70 代では男 7 名、女 8 名であり、男女別にはほぼ同様の数である。

方 法

筋力の測定はチャテックス社製 Kinetic Communicator-3 (Kin-Com3) を使用し、等角速度性に腰椎屈曲 30°-伸展 30°の範囲で、角速度を 10 と 30deg/sec に設定して、腰部の伸展力と屈曲力を測定した。得られた値を torque に換算し、average torque と peak torque をとめた。

被検者を坐位とし、センサー・バーを伸展時には肩

図1 伸展・屈曲時の角速度10及び30deg/secにおける average torque と peak torque を男女差で見た棒グラフ

図2 男性における年代別の average torque の棒グラフ

図3 女性における年代別の average torque の棒グラフ

図4 10deg/sec・average torque における伸展・屈曲比を年代別に見た折れ線グラフ

甲骨の midpoint に置き、屈曲時には棟骨中上 1/3 に設定した。

結 果

伸展・屈曲時の角速度 10 及び 30deg/sec における average torque と peak torque を男女差でみると、平均して男性が女性の 1.6-1.8 倍に上回り、いずれも伸展力は屈曲力の約 1.5 倍を示している (図 1)。10° と 30° とではいずれも 10°/sec でやや強い筋力が得られており、その傾向は性別、伸展・屈曲別にも変わらず、したがって今回は 10°/sec の値を主体として検討を進めることとする。10°/sec における全症例の average torque の平均値は、男性では伸展時 119.6Nm、屈曲時 78.0Nm、女性では伸展時 64.9Nm、屈曲時 49.9Nm である。peak torque の平均値は、男性では伸展時 156.2Nm、屈曲時 97.3Nm、女性では伸展時 82.9、屈曲時 59.0Nm である。

年代別に average torque をみると、男性では伸展・屈曲とも 40 歳代から急速に減少し、以後、漸次加齢と共に減少している (図 2)。

女性では伸展はややばつつきながら減少するのに比して、屈曲は加齢と共に着実に減少し、伸展・屈曲の差が次第に大きくなっている (図 3)。

さて、伸展・屈曲の比については average torque では男性 1.53、女性 1.3、peak torque では男性 1.61、女性 1.4 である。男性が average torque、peak torque とやや大きい値を示している。

10°/sec average torque における伸展・屈曲比を年代別にみると年代が高くなるにつれて、値が大きくなり、特に女性においてその傾向が強い。すなわち、年齢が進むにつれ、屈曲力の低下が強く表れる（図4）。健常者における筋力のバラツキを各年代においてその標準偏差で見ると10.3～51.4Nmと大きく、筋力に個人差が大きい事を意味している。

考 察

腰部筋力の定量的測定は必ずしも容易ではない。従来は主としてCybex^{1), 2), 3), 4)}を用いて検討が行われており、その結果は測定時の姿勢やアームの設定部位によって異なってくる。Kin-Com3はすでにback testing systemを装置しており、それを用いることにより再現性のある数値を得ることができる点で利点がある。一般に腰痛の発現に腰筋力に関与が大きいことが述べられてはいるものの、これまでの結果から筋力が弱いことが必ずしも腰痛の発現と直結するものではなくむしろ伸展力と屈曲力のアンバランスが関与すると考えられている。

しかしながら、筋力は個人差が大きいだけに、まず健常者の状態を十分に把握している必要がある。一般に腰筋は静的に近い負荷が加わることが多く、低角速度性の筋力を評価することが望ましいと考えている。今回の検討から腰筋筋力は性別、年齢別にかなり異なり、かつ個人的なバラツキも決して少なくないが、伸展・屈曲の比はほぼ一定であり、これを指標として分析することが可能であると考えている。

ま と め

1) 健常者145名を対象とし、Kin-Com3を用いて、腰部の伸展・屈曲力を等角速度性に計測した。

2) 伸展力は屈曲力の約1.5倍で、男性は女性の1.6-1.8倍である。

3) 筋力は経年的に減少する。男性は伸展力と屈曲力とがほぼ同程度に減少し、女性は屈曲力の減少が特

に強い。

4) 筋力は個体差が大きく、伸展・屈曲の比を指標として評価することが必要である。

参 考 文 献

- 1) Hasue, M.: A New Method of Quantitative Measurement of Abdominal and Back Muscle Strength. Spine 5: 143-148, 1980
- 2) Langrana, N.A.: Isokinetic Evaluation of Trunk Muscles. Spine 9: 171-175, 1984
- 3) Mayer, T.G.: Quantification of Lumbar Function. Spine 10: 765-772, 1985
- 4) Suzuki, N.: A Quantitative Study of Trunk Muscle Strength and Fatigability in the Low-Back-Pain Syndrome. Spine 8: 69-74, 1983

質 問 山口赤十字病院 佐々木邦雄
筋力測定を坐位でされた理由を御教示下さい。

解 答 山口大学 池田 耀裕
理由の一つとして、安定性で坐位が、臥位や立位よりも完全であると考えからです。

もう一つの理由は、坐位で股関節45°屈曲、膝関節90°屈曲することにより、腰伸・屈筋に及ぼす下肢に停止する筋の筋力の影響をできるだけ除いて測定するためです。

質 問 宮崎医科大学 田島 直也
運動開始時に筋力（トルク）に特に特徴はみられたでしょうか。
又、疲労の影響等、調べられていたら教えて下さい。

解 答 山口大学 池田 耀裕
運動開始時は、比例直線を描くように筋力が加わっている傾向がありました。

今回は疲労の影響については検討を加えていません。今後検討したいと思います。