



## 股関節外転筋筋力増強訓練法の筋電図学的検討

山本, 宏茂  
市橋, 則明  
吉田, 正樹  
篠原, 英記

---

(Citation)

神戸大学医療技術短期大学部紀要, 9:69-73

(Issue Date)

1993

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLDOI)

<https://doi.org/10.24546/80070234>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/80070234>



## 股関節外転筋筋力増強訓練法の筋電図学的検討

山本 宏 茂<sup>1</sup>, 市橋 則 明<sup>2</sup>,  
吉田 正 樹<sup>2</sup>, 篠原 英 記<sup>2</sup>

### 緒 言

股関節は、体幹と下肢を連結する静的、動的安定性および多方向の可動性を有する重要な関節である。この股関節の安定性に関与しているのが股関節外転筋である。股関節外転筋の筋力は起居動作、歩行および階段昇降能力に相関があるといわれている<sup>1-4)</sup>。したがって股関節疾患患者の日常生活動作を改善する意味からも股関節外転筋力の増強は理学療法において重要である。

臨床においては、側臥位で重錘バンドを抵抗負荷とし、下肢を挙上させる片側性外転運動を行うのが一般的である。しかし、三浦ら<sup>5)</sup>は片側および仰臥位にて両股関節を開く両側性股関節外転運動における股関節外転筋および骨盤挙上筋の筋活動を調べ、片側性外転運動よりも両側性外転運動のほうが筋活動が高く、骨盤の代償が防止でき有効と報告している。このように一般によく行われている訓練を筋電図学的に検討することは重要であると考えられる。

今回の研究の目的は、ゴムバンドを抵抗とした両側性外転運動と重錘バンドを抵抗とした片側性外転運動の中殿筋と大腿筋膜張筋の筋活動を測定し、それぞれの運動における負荷量と筋活動量の関係を客観視することにより股関節外転筋の筋力増強訓練方法を検討することである。

### 対象と方法

対象は男性6名、女性4名からなる健常者10名である。年齢は21歳から33歳、平均年齢25.1

±4.7歳である。

測定筋は中殿筋と大腿筋膜張筋の2カ所とし、表面筋電図を双極誘導するために直径8mmの銀塩化銀電極2個を電極中心間距離3cmでそれぞれの筋腹に貼り付けた。皮膚と電極の接触抵抗を10K $\Omega$ 以下にすることにより、皮膚および皮下組織のインピーダンスが増幅器の入力抵抗に比べ非常に小さくなり、その影響を少なくした<sup>6)</sup>。また、アース電極を耳介に貼り付けた。筋電図はフルサワ・ラボ社製の筋電計を用いて誘導した。この筋電計はラップトップコンピュータに内蔵したもので筋電信号を差動増幅した後全波整流し平滑処理を行ったものである。したがって、この筋電計より出力される信号（整流平滑筋電図）は、筋の発生張力の推定値として利用できる。この信号をサンプル周波数20Hzでサンプルし、AD変換器を通しコンピュータに保存した。

測定は以下の方法をすべての被験者に行われた。

① 両側性外転運動として、仰臥位股関節外転0度にて足関節内外果直上に5種類のゴムバンドを締め過ぎず、緩まないように巻き、股関節を15度外転させ3秒間の等尺性収縮を行わせた。ゴムバンドは黄色、赤色、緑色、青色、黒色の順で弾力性が強くなるロリアン社製のセラバンドである。

② 片側性外転運動として、被験者の体重の0%、2%、4%、6%、8%の重さの重錘バンドを足関節内外果直上に巻き、側臥位にて股関節15度外転させ3秒間の等尺性収縮を行わせた。

1. 三菱神戸病院  
Mitsubishi Kobe Hospital
3. 神戸大学医療技術短期大学部  
School of Allied Medical Sciences, Kobe University

③ 仰臥位および側臥位における股関節15度外転位での股関節外転筋の3秒間最大等尺性収縮を測定した。

筋電波形は整流平滑筋電図（以下RFEMG）として3秒間の平均値を求め、最大収縮時のRFEMGを100%として正規化し、%RFEMGとして表わした<sup>7~8)</sup>。統計処理はt検定 ( $p<0.05$ ) にて行った。

## 結 果

各色のセラバンドにおける両側外転運動の中殿筋および大腿筋膜張筋の%RFEMGを表1に示した。中殿筋における%RFEMGをみると、

表1 セラバンドにおける%RFEMG

|   | 中殿筋  | 大腿筋膜張筋 |
|---|------|--------|
| 黄 | 17.4 | 18.9   |
| 赤 | 30.4 | 30.9   |
| 緑 | 28.5 | 31.7   |
| 青 | 48.0 | 42.8   |
| 黒 | 48.1 | 47.3   |

黄色のセラバンドの17.4%と赤色のセラバンドの30.4%、緑色のセラバンドの28.5%と青色のセラバンドの48.0%に有意差が認められ、赤色のセラバンドと緑色のセラバンドおよび青色のセラバンドと黒色のセラバンドに有意差はなかった。また、大腿筋膜張筋においても、黄色のセラバンドの18.9%と赤色のセラバンドの30.9%、緑色のセラバンドの31.7%と青色のセラバンドの42.8%に有意差が認められ、赤色のセラバンドと緑色のセラバンドおよび青色のセラバンドと黒色のセラバンドの47.3%に有意差はなかった。

これらのことから股関節外転筋の負荷抵抗としてのセラバンドは黄色のグループ、赤色と緑色のグループおよび青色と黒色を1つのグループにした3つのグループに分かれることが認められた。また、おのおののセラバンドにおける中殿筋と大腿筋膜張筋の活動量に有意差は認められず、中殿筋と大腿筋膜張筋の活動量は同程度であることが認められた。

重錘バンドにおける片側性外転運動の中殿筋と大腿筋膜張筋の%RFEMGを表2に示した。

表2 重錘バンドにおける%RFEMG

|    | 中殿筋  | 大腿筋膜張筋 |
|----|------|--------|
| 0% | 23.3 | 26.8   |
| 2% | 29.4 | 30.8   |
| 4% | 33.9 | 38.1   |
| 6% | 40.1 | 45.1   |
| 8% | 50.0 | 54.7   |

中殿筋において、重錘バンドの重さが体重比0%、2%、4%、6%、8%なるにつれ23.3%、29.4%、33.9%、40.1%、50.0%とほぼ比例して増加していた。大腿筋膜張筋においても、26.8%、30.8%、38.1%、45.1%、54.7%と比例して増加していた。また、中殿筋と大腿筋膜張筋の活動量に有意差は認められず、片側性外転運動においても中殿筋と大腿筋膜張筋の活動量は同程度であった。

## 考 察

臨床における股関節外転筋筋力訓練として側臥位にて重錘バンドを負荷抵抗とした方法が多く用いられているが、三浦ら<sup>5)</sup>は骨盤の代償を考慮すれば仰臥位での両側性股関節外転運動の方が有効であると指摘している。しかし、実際

には双方の方法を比較検討した報告は少ない。今回の研究は各訓練方法での中殿筋および大腿筋膜張筋の筋活動量を測定した。両側性外転運動での黄色のセラバンドおよび片側性外転運動での負荷なしでは筋出力が20%前後と低く、筋力強化としての訓練効果は乏しいと考えられる。最大筋力の30%代の赤色と緑色のセラバンドおよび体重比2~4%の重錘バンドでは、訓練回数を考慮すれば筋持久力訓練として有効であると考えられる。金久<sup>9)</sup>が述べているように最大筋力の45%に相当する負荷で最大筋力、力の立ち上がり、筋断面積が増加したことから筋力強化訓練としてセラバンドでは青色か黒色、重錘バンドでは6~8%以上の負荷が必要であると考えられる。

これまではダニエルらによる徒手筋力テストにもあるように股関節伸展位での股関節外転は一般的に中殿筋の筋活動が大きく、股関節屈曲位での股関節外転は大腿筋膜張筋の筋活動が高いと考えられてきたが、今回の研究では、股関節伸展位での股関節外転において中殿筋と大腿筋膜張筋は同程度の活動を示した。このことは、大腿筋膜張筋は前内側線維と後外側線維に分かれ、後外側線維が股関節伸展位での外転時に活動するという報告<sup>10)</sup>や立位時の動揺に対して大腿筋膜張筋が間歇的に収縮する報告<sup>11~12)</sup>があることから股関節外転筋のなかで大腿筋膜張筋がどのように働いているのかを今後検討していく必要があると考えられる。

今回の研究では、臨床によく用いられる股関節外転筋筋力増強訓練法の負荷量と外転筋筋活動の関係を明らかにしたが、今後、股関節外転筋筋力増強の効率的な方法を筋電図学の立場から検討していきたい。

## 結 語

1. セラバンドを抵抗負荷とした両側性股関節外転運動と重錘バンドを抵抗負荷とした片側性股関節外転運動の中殿筋と大腿筋膜張筋の筋活動を求めた。

2. セラバンドは筋活動から3つのグループに分かれ、おのおの20%前後、30%代、40%代の%RFEMGであった。

3. 重錘バンドは負荷の増加にともない%RFEMGは20%代から50%にほぼ比例して増加していた。

4. セラバンドおよび重錘バンドにおいて、各負荷の中殿筋と大腿筋膜張筋の筋活動は同程度であった。

## 文 献

1. 篠原英記, 市橋則明, 田中雅子他 床上移動動作の筋電図学的分析 理学療法学 16: 111, 1989.
2. 大塚三郎: 基本動作(階段昇降, 歩行動作など)訓練が筋力増強に及ぼす影響について 理学療法学 13: 167, 1986.
3. 鈴木良平: 下肢の筋動作学 日整会誌 46: 139, 1972.
4. 菊永弘至, 大掘隆則, 西本勝夫他 階段昇降時における支持脚の筋電図学的検討 理学療法学学会特別号 14: 191, 1987.
5. 三浦 元, 中西裕紀, 山林啓子他 股関節外転筋筋力増強訓練方法の検討 -筋電図学的分析- 理学療法学学会特別号 17: 228, 1990.
6. 阿部 靖: 筋電図積分値による四肢諸筋機能判定に関する研究 日整会誌 37: 79, 1963.
7. 木村真治: 筋力と筋電図 運動生理 7: 175, 1992.
8. 佐鹿博信: 動作分析と表面筋電図 総合リハ 18: 347, 1990.
9. 金久宏昭: 筋出力とトレーニング 体育の科学 39: 274, 1989.
10. Pare E. B., Stern J. T., Schwartz J. F.: Functional differential within in the Tensor Fasciae Latae. J Bone Joint Surg 63-A: 1457, 1981.
11. Jonsson B., Synnerstad B.: Electromyographic study of muscle function in standing.

Acta morphol. Neerl. Scand. 6:361, 1966.

12. Jonsson B., Steen B.: Function of the hip and thigh muscles in Romberg's test and "standing at ease" an electromyographic study. Acta Morphol. Neerl. Scand. 5 : 269, 1963.

## Electromyographic Analysis on the Resistance Exercises of Hip Abductor Muscles

Hiroshige Yamamoto<sup>1</sup>, Noriaki Ichihashi<sup>2</sup>, Masaki Yoshida<sup>2</sup> and Hideki Shinohara<sup>2</sup>

**ABSTRACT:** The purpose of this study was to investigate the activities of the hip abductor muscles in the case of resistance exercises using elastic bands and weight bands. Ten adults (6 males and 4 females), ranging in age from 21 to 33 years, participated in this study. Subjects performed two types of resistance exercises using five kinds of elastic bands

and five grades of weight bands. The rectified filtered electromyography (RFEMG) was obtained from gluteus medius (GM) and tensor fasciae latae (TFL) muscles. Relative values of the RFEMG were calculated (%RFEMG). Each %RFEMG of both muscles depended on the strength of elastic bands. Five grades of elastic bands were divided into three groups by referring %RFEMG.

The %RFEMG increased from 20 to 55 % in proportion with the load of weight bands. There was no significant difference in the %RFEMG of GM or TFL on the same load.

**Key Words :** EMG,  
Hip abductor muscles,  
Resistance exercises.

---

1. Mitsubishi Kobe Hospital  
2. School of Allied Medical Sciences, Kobe University