

股関節外転運動と Exercise-Band の

抵抗力について

- 1) 市立宇和島病院 リハビリテーション科
- 2) 高知リハビリテーション学院 理学療法学科

中屋 雄太¹⁾・橋本 良平¹⁾・片山 訓博²⁾

【はじめに】

Exercise-Band (以下 Ex-Band) の使用法は簡便性、且つ安全性に優れており、レジスタンス・トレーニングによく使用される。しかし Ex-Band の抵抗力は、重錘のように一定でなく、伸張状態により変化する。Krebs ら¹⁾は Ex-Band の訓練により 6 ヶ月後 7.3~17.7% の下肢筋力増加を認めた、Jette ら²⁾は 6 か月後 6~12% 下肢筋力が増加した、竹川ら³⁾は 3 ヶ月後下肢筋力が有意に増加したとそれぞれ報告しているが、Ex-Band 抵抗力に関しては検討されていない。また Ex-Band の検討では、ほとんどが膝関節伸展運動に対する報告である。

本研究の目的は、Ex-Band を用いた股関節外転運動時の抵抗力の定量化を行い、その抵抗力に影響を与える身体的因子である両側大腿幅と等尺性股外転筋力との関連を検討する事である。

【対象と方法】

対象は、下肢に整形外科的疾患を有さない健常成人 21 名 (男性 10 名, 女性 11 名) で、平均年齢 41.0 ± 13.4 歳, 平均身長 165.1 ± 7.1 cm, 平均体重 54.2 ± 6.3 kg とした (表 1)。なお、対象者には本研究の目的および方法を説明し、同意を得た上で実施した。

測定項目は、両側大腿幅、左右の等尺性股外転筋力及び Ex-Band 抵抗力とした。両側大腿幅は、仰臥位でノギスを用い、両側下肢伸展閉脚位における左右外側膝関節裂隙高の前額面上で最短距離 (cm) を測定した。等尺性股外転筋力の測定は、アニマ社製徒手筋力測定器機 μ -tas MF-1 を用い、測定肢位は仰臥位とした。両側下肢伸展閉脚位から股関節外転運動を行わせ、3 秒間の等尺筋力を測定した⁴⁾。Ex-Band 抵抗力は、強度が異なる酒井医療社製 Ex-Band, MEDIUM (青) と HEAVY (オレンジ) の 2 種類を用いた。測定方法は等尺性股外転筋力測定と同肢位において、大腿骨顆部直上外側部に設置する筋力計センサーパッド上に Ex-Band (縦半分折り一辺が環状の 40cm と 30cm) を通し、左右同時に股関

節外転運動を行った (図 1)。股関節外転運動は両踵距離が 90 cm (当院一般病棟のベッド横幅) となるまでとした。等尺性股外転筋力および Ex-Band 抵抗力は左右の下肢を 2 回ずつ測定し、それぞれ最大値を記録した。各 Ex-Band 抵抗力は多重比較検定、両側大腿幅と等尺性股外転筋力及び各 Ex-Band 抵抗力、等尺性股外転筋力と各 Ex-Band 抵抗力との関連分析はピアソンの相関係数を用いた。尚、統計学的有意水準は 5% 未満とした。

表 1 男女別年齢および身長, 体重

	男性 (10 名)	女性 (11 名)
年齢 (歳)	40.1 ± 17.1	41.7 ± 9.5
身長 (cm)	170.2 ± 4.7	160.5 ± 5.6
体重 (kg)	59.4 ± 3.7	49.1 ± 3.4

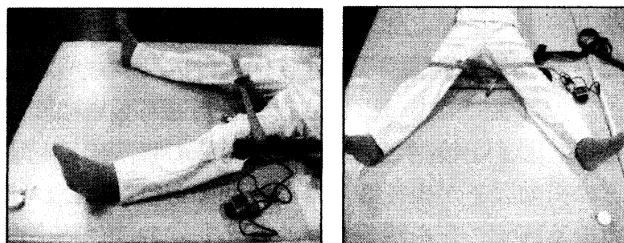


図 1 Ex-Band 抵抗力測定場面

【結果】

両側大腿幅の男女比較は男性 25.2 ± 1.7 cm, 女性 22.9 ± 1.1 cm で男性が有意に広く、等尺性股外転筋力の左右比較では有意差なく、男女比較は男性 25.8 ± 6.0 kgf, 女性 19.3 ± 3.8 kgf で男性が有意に強い値を示した (表 2)。Ex-Band 抵抗力は青・オレンジの順に 40cm は 2.2 ± 0.3 kgf・2.6 ± 0.3 kgf, 30cm は 3.1 ± 0.3 kgf・3.7 ± 0.4 kgf であり、色別ではオレンジが有意に値が強く、長さ別では 30cm が有意に値が強かった (表 3)。Ex-Band 抵抗力の左右および男女比較では有意差を認めなかった。両側大腿幅と左右等尺性股外転筋力及び各左右 Ex-Band 抵抗力、更に左右等尺性股外転筋力と各左右 Ex-Band 抵抗力には相関を認めなかった ($r = -0.06 \sim 0.49$)。

表 2 両側大腿幅と等尺性股外転筋力

	男性 (10 名)	女性 (11 名)
両側大腿幅 (cm)	25.2 ± 1.7	22.9 ± 1.1
等尺性股外転筋力 (kgf)	25.8 ± 6.0	19.3 ± 3.8

**p < 0.01

表3 Ex-Band 抵抗力 (30cm と 40cm)

	30cm	40cm
青	3.1±0.3	2.2±0.3
オレンジ	3.7±0.4	2.6±0.3

**p<0.01

(単位: kgf)

【考察】

Ex-Band は臨床のみならず在宅訓練^{1~3)}や集団トレーニング⁵⁾にもよく使用されるが, その抵抗力について検討されている報告は少ない. また Ex-Band 抵抗力は身体的因子により変化することが予測される. そこで本研究では股関節外転運動時の Ex-Band 抵抗力の定量化を行い, 両側大腿幅, 股関節外転筋力との関連の検討を行った.

Ex-Band は伸張が増加するほど抵抗力が増加し, 運動角度が一定であれば Ex-Band を取り付ける位置により抵抗力が増加する特徴を持っている. つまり, 0 脚など下肢に整形外科的疾患を有し両側大腿幅が大きい場合, Ex-Band に加わる伸張が増加し抵抗力も増加すると予測される. しかし, 男女別の両側大腿幅差が約 2.3cm 認められたが, 両側大腿幅と Ex-Band 抵抗力に相関は認められなかった. これは対象者が健常成人であり両側大腿幅差の性差が小さく, 両側大腿幅は 22.9~25.2cm の範囲内であれば Ex-Band 抵抗力に影響を与えるほどの伸張を生じないと考える.

股関節外転筋力値の男女比較では, 男性が有意に強かったが, 筋力値と Ex-Band 抵抗力には相関が認められなかった. Ex-Band の性質は伸張により抵抗力が変化するため, 筋力値に比例して抵抗力が変化するのではなく, 伸張した長さの程度により抵抗力が変化する. 測定結果からも全例が Ex-Band に抗して外転運動が可能であり, Ex-Band の同じ伸張力が生じたため, 筋力値に関係なく抵抗力は一定であったと考える.

以上より, Ex-Band は両側大腿幅や股関節外転筋力値に関係なく一定の抵抗力を負荷することが可能であることが分かった. 股関節外転運動による Ex-Band 抵抗力の定量化を行ったことにより, 今後のレジスタンス・トレーニングにおける対象者への適切な Ex-Band 抵抗力の選択につながると示唆される. しかし Ex-Band 抵抗力は最大でも約 3.7kgf と低値であった. 筋力強化には最低でも最大筋力の 60%以上を必要としている. 横山ら⁶⁾は女性を対

象に股関節外転筋力の 1 Repetition Maximum を年齢別に, 20~39 歳 10.1±2.3kg, 40~59 歳 7.0±2.3kg, 60 歳以上 5.6±1.4kg と報告している. 本研究で得られた Ex-Band 抵抗力では女性若年者の筋力強化に必要な負荷より小さく, 女性高齢者には筋力強化に必要な負荷を与えられる可能性が高いと示唆される. また SAKANOUÉ ら⁷⁾は, 膝伸展運動と Ex-Band 抵抗力との検討で身長差が 20cm 以上あると下腿長差も拡大するため抵抗力に差が生じたと報告している. 本研究では運動に関与する抵抗部位が大腿部なため直接比較することは出来ないが, 男女別平均身長差が約 9.7cm であったことから, 大腿長差が小さく, 抵抗力に性差を認めなかったと考える.

今回 Ex-Band 抵抗力の定量化を行ったが, より正確な検討を行うためには, その他の身体的因子である大腿周径や大腿長と抵抗力関係の検討など, 多くの課題も残ったため, 今後も追及する必要がある.

【引用・参考文献】

- 1) David E Kreds et al: Moderate Exercise Improves Gait Stability in Disabled Elders. Arch Phys Med Rehabil. Vol 79, p1489-1495, 1998.
- 2) Alam M Jette et al: Exercise-It's Never Too Late: The Strong-for-Life Program. American Journal of Public Health .Vol 89, p66-72, 1999.
- 3) 竹川徹・他: 変形性膝関節症に対するセラバンドを用いた運動療法の効果-膝伸展・屈曲同時訓練についての検討-. 体力科学 52, p305-312, 2003.
- 4) 畑山聡・他: ハンドヘルドダイナモメーターによる等尺性外転筋力の測定-ベルト固定方法の違いが測定値に与える影響-. 理学療法学 30, p366, 2003.
- 5) 山田拓実: 高齢障害者の運動能力改善のためのプログラム. 総合リハ 34 巻 1 号, p27-31, 2006.
- 6) 横山仁志・他: 下肢筋群における 1 Repetition Maximum の測定-その再現性と加齢変化について-. PT ジャーナル第 32 巻第 11 号, p875-878, 1998.
- 7) NOBORU SAKANOUÉ et al: The Resistance Quantity in Knee Extension Movement of Exercise Bands (Thera-Band®). J Phys Ther Sic. Vol 19, No 4, p287-291, 2007.