

報告

股関節外転運動と Exercise-Band の抵抗力について

中屋 雄太¹⁾, 片山 訓博²⁾, 橋本 良平¹⁾, 西本 和弘¹⁾, 中屋 久長²⁾, 山本 双一²⁾
 山崎 裕司²⁾, 平賀 康嗣²⁾, 重島 晃史²⁾, 高地 正音²⁾

The resistance quantity in hip abduction movement of exercise-band

Yuta Nakaya¹⁾, Kunihiro Katayama²⁾, Ryouhei Hashimoto¹⁾, Kazuhiro Nishimoto¹⁾, Hisanaga Nakaya²⁾
 Souichi Yamamoto²⁾, Hiroshi Yamasaki²⁾, Yasushi Hiraga²⁾, Koji Shigesima²⁾, Masato Kochi²⁾

要 旨

股関節外転運動中の Exercise-Band の抵抗力を測定するとともに、抵抗力に影響を与える因子について検討した。対象は、健康成人33名(年齢 39.3 ± 11.9 歳)である。Exercise-Band には、酒井医療社製 MEDIUM (青)と HEAVY (オレンジ)を2種類の長さで用いた。仰臥位で両大腿遠位端に Exercise-Band を装着して外転運動を行った際に Exercise-Band と大腿側面の間に生じる圧迫力を計測し、それを抵抗力とした。

Exercise-Band の長さ40cm, 30cm の順に抵抗力は、青が 2.1 ± 0.3 kgf, 3.3 ± 0.3 kgf, オレンジが 2.7 ± 0.4 kgf と 3.8 ± 0.5 kgf であった。Exercise-Band の種類、長さの違いによって抵抗力には有意差を認めた($p < 0.01$)。各 Exercise-Band 抵抗力と両側大腿幅、股関節外転筋力、大腿周径などの身体的因子間には有意な相関を認めなかった。

以上のことから、Exercise-Band は対象者の身体的因子に影響を受けることなく一定の抵抗力を負荷できるものと考えられた。

キーワード：Exercise-Band, レジスタンス・トレーニング, 抵抗力, 身体的因子

【はじめに】

Exercise-Band (以下 Ex-Band) による筋力増強運動は簡便性, 価格性, 携帯性に優れており, 病院・施設だけでなく自宅での自主訓練場面でよく使用されている。Krebs ら¹⁾は Ex-Band の訓練により6ヶ月後7.3~17.7%の下肢筋力増加を報告した。Jette ら²⁾は6ヶ月後6~12%下肢筋力増加を報告した。また、竹川ら³⁾は3ヶ月後下肢筋力の有意な増加を報告した。手軽で有効な訓練方法ではあるが、

Ex-Band の抵抗力は、その伸張状態によって変化するため処方した運動強度が明らかにできないという限界を有している。Ex-Band 抵抗力の検討は、膝関節伸展運動に対する報告が散見される程度であり⁴⁻⁶⁾、その他の運動方向については全く検討がなされていない。

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、その抵抗力に影響を与える身体的因子について検討した。

1) 市立宇和島病院 リハビリテーション科

Department of Rehabilitation, Uwajima City Hospital

2) 高知リハビリテーション学院 理学療法学科

Department of Physical Therapy, Kochi Rehabilitation Institute

【対象と方法】

対象者は下肢に整形外科的疾患を有さない健康成人33名(男性13名,女性20名)で,年齢は 39.3 ± 11.9 歳,身長は 163.7 ± 6.2 cm,体重は 54.3 ± 6.0 kgであった。対象者には本研究の目的と方法を説明し,同意を得た上で実施した。

Ex-Band 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。Ex-Band 抵抗力の測定にはアニマ社製徒手筋力測定器機 μ Tas F-1 を用い,測定肢位は仰臥位とした。Ex-Band を縦半分に折り,長さは一辺が40cm と30cm になるように留め具にて固定した。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 を重ね,両側下肢伸展閉脚位から左右同時に両踵距離が90cm (当院一般病棟ベッドの横幅)となるまで股関節外転運動を行わせ保持させた際に記録された値を抵抗力とした。これを2回実施し,最大値を採用した(図1)。

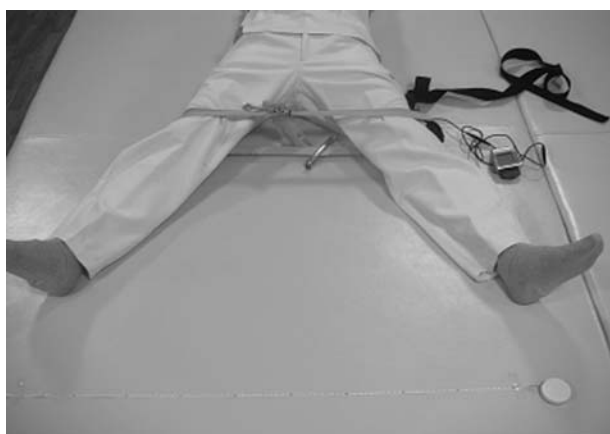


図1 Ex-Band 抵抗力測定場面

身体的因子として,両側大腿幅,大腿周径,等尺性股外転筋力を測定した。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を1mm単位まで測定した(図2)。大腿周径はメジャーを用い,仰臥位にて Ex-Band の設定位置に相当する膝蓋骨直上から上方5cmの位置で少数一位まで測定した。左右測定を行い,左右の平均値を記録した。等尺性股外転筋力の測定は,アニマ社製徒手筋力測定



図2 両側大腿幅測定場面



図3 等尺性股外転筋力測定場面

器機 μ Tas F-1 を用い,測定肢位は仰臥位とした。センサーパッドは大腿遠位外側面に設置し,固定用ベルトを被験者の両大腿,検査者の足部に通して固定。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⁷⁾。左右2回ずつ測定し,左右の中での最大値を採用した(図3)。

各 Ex-Band 抵抗力の比較には,多重比較検定,両側大腿幅と等尺性股外転筋力,大腿周径と Ex-Band 抵抗力との関連分析にはピアソンの相関係数を用いた。いずれも統計学的有意水準は危険率5%未満とした。

【結果】

両側大腿幅は男性 25.1 ± 1.2 cm,女性 23.8 ± 1.5 cmであり,男女間に有意差を認めた($p < 0.05$)。

等尺性股外転筋力は男性 $29.9 \pm 5.4\text{kgf}$ 、女性 $22.1 \pm 5.1\text{kgf}$ であり、男女間で有意差を認めた($p < 0.01$)。大腿周径は男性 $37.8 \pm 2.2\text{cm}$ 、女性 $38.5 \pm 2.7\text{cm}$ であったが、男女間に有意差は認められなかった。

各 Ex-Band の40cm と30cm の抵抗力は、青が $2.1 \pm 0.3\text{kgf}$ と $3.3 \pm 0.3\text{kgf}$ 、オレンジが $2.7 \pm 0.4\text{kgf}$ と $3.8 \pm 0.5\text{kgf}$ であった。各 Ex-Band 抵抗力間に有意差を認め、長さ別では30cm、性別ではオレンジが有意に強かった($p < 0.01$)。男女別における各 Ex-Band 抵抗力には有意差を認めなかった。

各 Ex-Band 抵抗力と両側大腿幅($r = 0.08 \sim 0.27$)、等尺性股外転筋力($r = -0.39 \sim -0.40$)、大腿周径($r = -0.11 \sim -0.43$)には有意な相関を認めなかった。

【考察】

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、大腿周径が抵抗力に与える影響について検討した。

Ex-Band の抵抗力は、Ex-Band の強度、伸長度によって変化することが確認できた。よって、これらを変化させることで対象に応じた負荷強度の調節が可能なものと考えられた。30cm の青の抵抗力は、Ex-Band の強度が大きなオレンジの40cm 条件の抵抗力よりも大きかった。このことは負荷強度調節において Ex-Band の長さ条件が重要なことを示唆しており、セラピストは訓練指導時に Ex-Band の長さについても指導する必要がある。

Ex-Band の40cm と30cm の抵抗力は、大きな伸長を要する30cm で抵抗力は高値を示した。しかし、強度の強いオレンジにおいてもその抵抗力は 3.8kgf にとどまった。横山ら⁹⁾は女性を対象に股関節外転筋力の 1 Repetition Maximum を年齢別に報告している。それによると20～39歳の筋力は 10.1kgf 、40～59歳では 7.0kgf 、60歳以上では 5.6kgf であった。筋力強化に最低限必要な負荷を最大筋力の60%とすると、20～39歳では 6.0kgf 、40～59歳では 4.2kgf 、60歳以上では 3.4kgf の負荷が必要となる。よって、今回の設定では20～39歳を対象とした場合、負荷が

不足するものと考えられる。負荷の増量については Ex-Band を2重にすることで対応可能であり今後はこのような条件での抵抗力の変化についても検討される必要がある。

Ex-Band は伸張されるほど抵抗力が増加するため、O 脚によって両側大腿遠位端の周径が大きい場合や大腿周径が大きい場合などでは、抵抗力が増加すると予測されたが、両側大腿幅、大腿周径と Ex-Band 抵抗力に相関は認められなかった。これは今回の対象者が健常成人であり、両側大腿幅のばらつきが小さかった($23.8 \sim 25.1\text{cm}$)ことが関与したもの推察された。

等尺性股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 抵抗力には相関は認められなかった。全例が Ex-Band に抗して設定した外転運動が可能であり、Ex-Band に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られた。

以上より、健常者を対象とした場合、Ex-Band は両側大腿幅や股関節外転筋力値、大腿周径に関係なく一定の抵抗力を提供することが可能なものと考えられた。

【結語】

Ex-Band の抵抗力は、Ex-Band の強度、伸長度によって変化させることができ、定量的な負荷強度調節の可能性が示唆された。

【文献】

- 1) Kreds DE, Jette AM, et al: Moderate Exercise Improves Gait Stability in Disabled Elders. Arch Phys Med Rehabil 79: 1489-1495, 1998.
- 2) Jette AM, Lachman M, et al: Exercise — It's Never Too Late: The Strong-for-Life Program. Am J Public Health 89: 66-72, 1999.
- 3) 竹川徹, 殷祥洙・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: 305-312, 2003。

- 4) 坂上昇, 片山訓博: 膝関節伸展動作における Exercise Bands (Thera-Bands) の抵抗力. 理学療法学33 (Suppl): 335, 2006.
- 5) Sakanoue N, Katayama K: The Resistance Quantity in Knee Extension Movement of Exercise Bands (Thera-Band[®]). J Phys Ther Sic 19: 287-291, 2007.
- 6) 松山青夏: 膝関節伸展動作における Exercise Bands (Thera-Band[®]) の抵抗力. 高知リハビリテーション学院卒業研究論文集30: 91-93, 2008.
- 7) 山崎裕司, 片岡千春・他: ハンドヘルドダイナモメーターによる等尺性股関節外転筋力の測定ー固定用ベルトの使用が再現性に与える影響ー. 高知リハビリテーション学院紀要10: 61-66, 2009.
- 8) 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: 27-31, 2006.
- 9) 横山仁志, 山崎裕司・他: 下肢筋群における 1 Repetition Maximum の測定ーその再現性と加齢変化についてー. PT ジャーナル32: 875-878, 1998.