

# 腰部コルセット装着が腰背部、大腿部へ及ぼす 影響について

長須 達也・清水 匠太・甲斐 範光

帝京短期大学 ライフケア学科

## 【抄録】

**【目的】** コルセット装着による体幹、大腿部筋活動への影響を検討するため、腰背部筋の活動を認めやすい等尺性体幹伸展運動における条件設定によって、体幹筋活動、大腿部の筋活動がどのように変化するかを調査した。

**【方法】** 成人健常者（4人の男性；20-34歳）に対して、軟性コルセット装着、非装着時にて脊柱起立筋と大腿四頭筋の最大随意収縮運動と30秒間の等尺性体幹伸展（5回；間隔2分）を行った。筋電図電極を脊柱起立筋と大腿四頭筋に貼付し、表面筋電図（EMG）を測定した。コルセットなし条件とコルセット条件の2条件を設定し二乗平均平方根（RMS）は、27秒間の信号を分析した。

**【結果】** 脊柱起立筋、大腿四頭筋共に、間欠的な等尺性体幹伸展の後で最大随意収縮（Maximal voluntary contraction: MVC）は減少しなかった。また、コルセットなし条件に比べ、コルセット条件において左脊柱起立筋は間欠的な等尺性体幹伸展後に有意な増加を示した。5回の間欠的な等尺性体幹伸展時においては、コルセットなし条件と比較してコルセット条件において左右の脊柱起立筋は減少傾向を示し、左右の大腿四頭筋は増加傾向を示した。

**【考察】** これらの結果は、間欠的な等尺性体幹伸展時にコルセットの影響により姿勢の保持が補償され、腰背部の筋活動の減少が生じ、大腿部において代償された可能性を示唆した。

**【キーワード】** 脊柱筋、大腿四頭筋、EMG、腰部コルセット、等尺性運動

## I. 緒言

いわゆる「腰痛症」は複数の病態・疾患から構成された症候群であり、日常生活、スポーツ活動などにおいて自らまたは他者の腰背部痛に遭遇する機会は多い。筋骨格系の痛みは世界中で最大20%の成人に影響を及ぼすとされ<sup>1)</sup>、世界的にも腰背部痛は有病率が高く、関心の高い問題であるといえる。

腰痛の原因疾患には、腰椎椎間板ヘルニア、変形性脊椎症、腰椎すべり症等多種が挙げられる<sup>2)</sup>。その中でも最も多いのが、筋・筋膜性腰痛症である。この種の腰痛は、過度な労働・スポーツや姿勢の悪さが起因するとされ、通常外科的治療の対象とはならないことが多い<sup>3)</sup>。体幹において、深部に位置する腹横筋、腰部多裂筋、内腹斜筋などのローカル筋は、脊柱の分節の剛性や椎間の運動の制御に関与するが腰椎の術後や腰痛患者ではローカル筋が機能不全をき

たとされる<sup>4)</sup>。また、これらローカル筋の機能不全が長期間にわたる腰痛悪化の原因となる可能性を示し、またさらなる損傷を受けやすい状態を招くと示唆されている<sup>5)</sup>。そうした症状に対し、各種の保存療法が行われ、その一つとして腰椎コルセットがある。コルセットの臨床的効果としては、体幹可動性の制限、腹圧の上昇、脊柱起立筋と腹筋の筋活動に対する影響が考えられており、疼痛緩和において有効な場合もあるが、臨床的効果の裏付けの機序について一定の見解は得られていない<sup>6)</sup>。三本木ら<sup>7)</sup>は、ベルトを装着することにより良好な姿勢が保たれ歩行中における脊柱起立筋の筋活動が減少する可能性について報告している。また、コルセットや腰部ベルトの使用の有無により、腰部安定化運動中の筋活動を調べた報告<sup>4)</sup>によると、コルセット非装着時よりもコルセット装着でローカル筋群が十分に賦活されていないとしている。腰部コルセットを装着することは、体幹だけで

なく骨盤や下肢への影響も生じさせる。腹部ベルトによる下肢へのパフォーマンスを検討した報告<sup>8)9)</sup>では、下肢筋群を主に活動させるデッドリフト動作を運動課題とするものや、下肢伸展挙上動作による報告がある。体幹と下肢筋群への脊柱の筋や大腿部の筋は、抗重力筋とされ姿勢の保持にも重要な役割を果たす部位であり、大阪谷ら<sup>10)</sup>は腹部ベルトの装着が基本動作や垂直位でのバランスといった身体能力に影響するかを検討し、脳卒中片麻痺患者を対象に腹部ベルトの装着は起き上がり動作に影響を及ぼさない結果を報告している。しかしながら、下肢筋群への影響についても一定の見解は得られていない。コルセット装着による影響が不確定な要因の一つとしては、腰部運動時のコルセットの腰背筋への機械力学的作用がはっきりしないことが挙げられ、複雑な動作や、筋に対する負荷量が動作によって異なっていることが結果の比較を困難にしていると考えられる。

そこで本研究では、負担が自重である体幹伸展の姿勢保持運動において、姿勢保持筋である腰背部筋および大腿部筋活動への影響について検討することを目的とした。

## II. 対象と方法

### 1. 対象

対象は日常生活動作に不自由を有せず、特に既往歴の無い健常な成人男性4名（年齢  $26.5 \pm 5$  歳，身長  $171.7 \pm 4.7\text{cm}$ ，体重  $63.5 \pm 6.2\text{kg}$ ）とした。なお、被験者を募る際は現在の腰痛がないか測定動作を行うことで疼痛が誘発されないかを確認し、該当するものがあれば除外した。測定に先立ち対象者には、本研究の目的および内容、手順、考えられる危険性やその対処、補償について、口頭および文章にて十分に説明を行い、同意を得たうえで本測定を実施した。

### 2. 方法

#### (1) 測定手順

測定は、まず被験者に対し体幹筋の最大随意収縮 (Maximal voluntary contraction: MVC) を2回実施し、収縮時間は2秒間とした。その後、筋疲労の回復時間を十分にとったのち、等尺性収縮による30秒間の脊柱背屈を維持した。それを5試行した直後、再度MVCを実施した。被験者の姿勢は、伏臥位で、ベッドより臍部から上

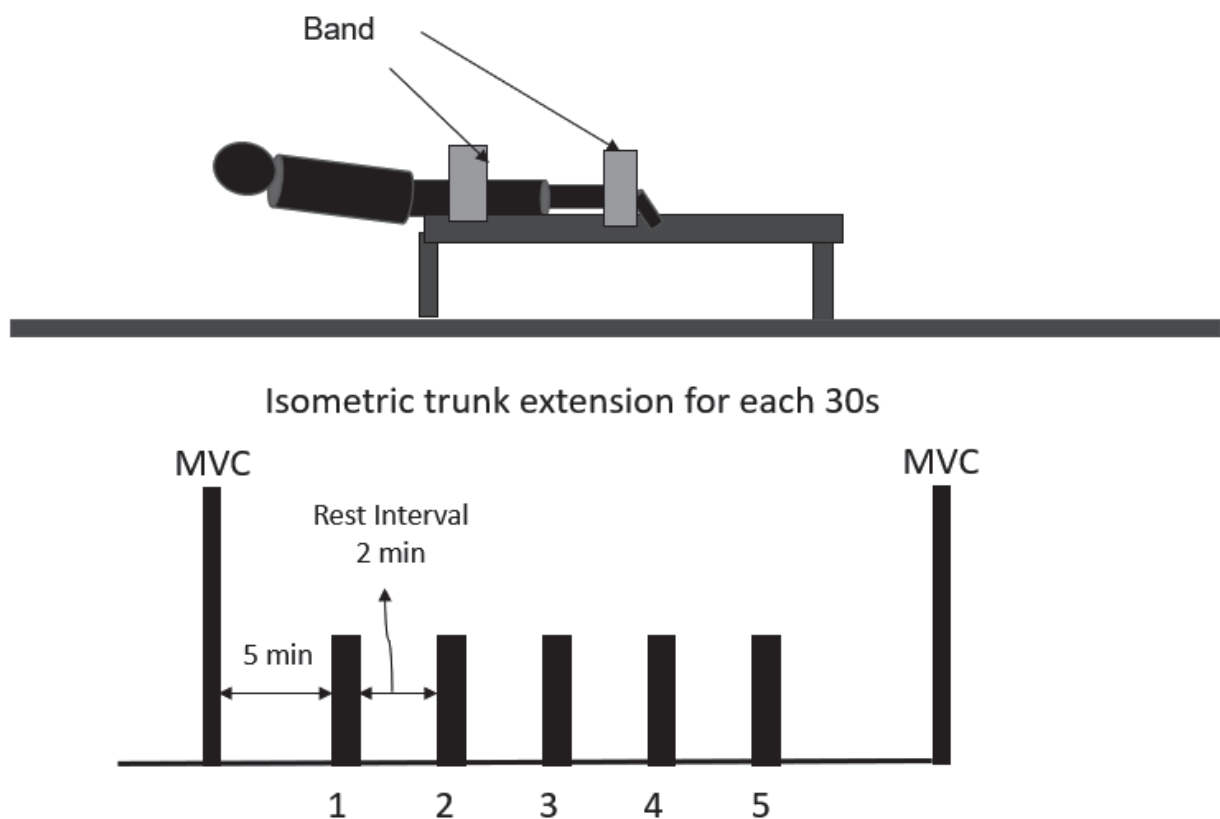


Figure 1. 測定肢位及び測定手順

半身部を出し、ベッドと平行になるように脊柱背屈を維持する (Figure 1)。軟性コルセット非装着時と装着時に分けて測定を実施し、軟性コルセット (ダイヤ工業株式会社製アクアノート、腸骨周囲 80-100cm) を使用、装着域を下位肋骨弓から腸骨稜までとし、締め付け強度は被験者の主観的強度で少しきつと感じる程度で行った。測定間には2分間のインターバルをとり、著しい動揺を認めるもの、疼痛を誘発するものは除外としたが、本研究において除外項目に該当した被験者は存在しなかった。

## (2) 最大脊柱背屈力と筋電図の測定

筋電図の記録は表面電極法を用いて行った。表面筋電図の導出準備は、皿電極を装着する前に医療用微擦サンドペーパーを用いて  $5\Omega$  以下に皮膚インピーダントを減少させ、その後に両面接着テープを使用して測定部位に2個の皿電極 (皮膚表面電極,  $10\phi$  日本光電社製) を中心間距離 20 mm で密着し貼付した。電極貼付位置は、第4腰椎棘突起と第5腰椎棘突起の中央より左右外側 20 mm (下位脊柱起立筋 *spinae*: 以下 Sp) と左右の大腿部において膝蓋骨上縁と前上腸骨棘を結んだ中点 (大腿四頭筋 *Quadriceps*: 以下 Qu) とし、アース電極は右側の上前腸骨棘に貼付した。

背屈力と筋電図の信号は、A-D 変換器 (Power Lab : AD 社製 Instruments) を用いてサンプリング 1kHz で記録し、後日解析ソフト (Lab Chart7:AD 社製 Instruments) を使用して分析を行った。測定した全波形を全波整流後、開始直後3秒を除いた27秒間の Root mean square (以下 RMS) を求めた。なお、計測を開始する前と測定終了時に各測定部における最大随意収縮時の筋活動を、体幹伸展の MMT (Manual muscle test) に従い検者の徒手抵抗により測定した。体幹伸展の MMT で得られた筋活動の2秒間を分析区間とし、合計2回実施したうちの平均値を採用して、本研究における筋活動の正規化を図った。

## (3) 統計解析

測定で得られた値は全て平均値  $\pm$  標準偏差 (Mean  $\pm$  標準偏差) で表し、統計処理には EZR を用いた。筋活動量の比較は、正規性の検定を行った後、正規性があつた場合は対応のある t

検定を、なかつた場合は Wilcoxon の符号付き順位検定を用いて比較した。有意水準は 5% 未満とした。

## 3. 倫理的配慮

倫理的な配慮や研究内容、目的、方法および注意事項などを記載した研究同意書を作成し、研究責任者が対象者に説明を行い、十分に研究に対し理解を得た上で必ず同意を求め、直筆での署名を得た。

## III. 結果

### (1) 間欠的背屈後での最大随意収縮運動の比較

コルセットなし条件とコルセット条件の比較を Figure 2 に示す。脊柱背屈の最大随意収縮 (MVC) は左 Sp においてコルセットなし条件  $93.35 \pm 19.1\%$ 、コルセット条件  $102.68 \pm 14.9\%$  となり、有意な増加を認めた ( $p < 0.05$ )。左 Qu においてはコルセットなし条件  $104.39 \pm 24.1\%$ 、コルセット条件  $97.19 \pm 30.2\%$ 、右 Qu においてもコルセットなし条件  $99.43 \pm 12.8\%$ 、コルセット条件  $99.26 \pm 16\%$  となり減少傾向をみとめるも有意な差は認めなかつた ( $p < 0.05$ )。

### (2) 間欠的背屈時 5 試行における中央値の比較

5 試行における条件の比較を Figure 3 に示す。5 試行の間欠的背屈における中央値は、左 Sp のコルセットなし条件  $90.83 \pm 12.8\%$ 、コルセット条件  $87.46 \pm 17.5\%$ 、右 Sp のコルセットなし条件  $101.02 \pm 5.2\%$ 、コルセット条件  $94.07 \pm 13.4\%$  において減少傾向を認めるも、有意な差は認めなかつた ( $p < 0.05$ )。左 Qu のコルセットなし条件  $70.55 \pm 19.2\%$ 、コルセット条件  $76.06 \pm 30.8\%$ 、右 Qu のコルセットなし条件  $80.22 \pm 25.4\%$ 、コルセット条件  $81.3 \pm 21.9\%$  においては、増加傾向を認めるも有意な差は認めなかつた ( $p < 0.05$ )。

## IV. 考察

本研究の目的は、体幹伸展の姿勢保持運動における腰背部および大腿部筋活動への影響について検討することであつた。結果より、脊柱の最大随意収縮 (MVC) において、5 試行の間欠的背屈後において有意な減少を示さなかつた。

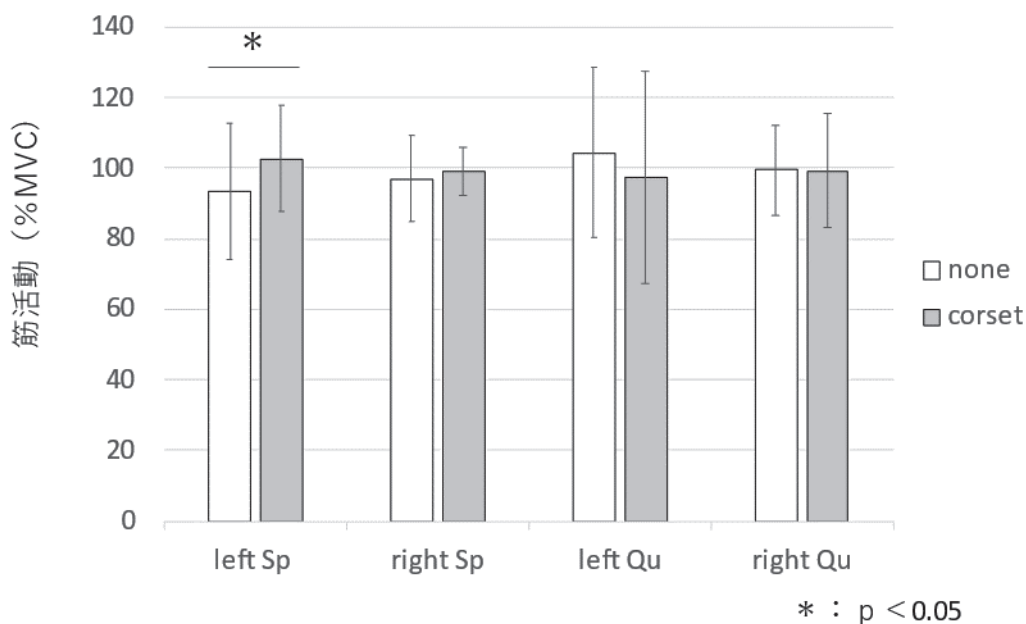


Figure 2. 間欠的背屈後での最大随意収縮運動の比較

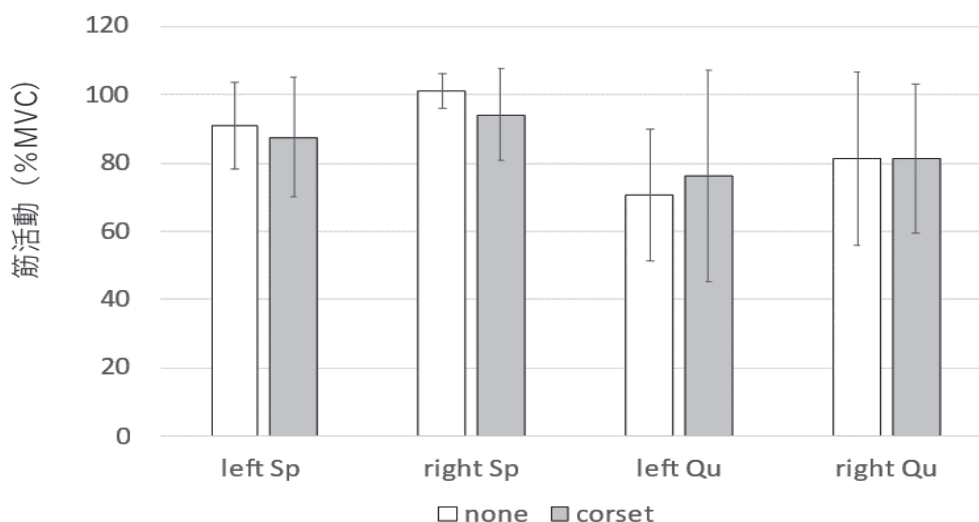


Figure 3. 間欠的背屈時 5 試行における中央値の比較

これは5試行による筋疲労が生じなかったことを示唆する。中腰姿勢を3分間保持させた報告<sup>11)</sup>によると、腰椎コルセットは単純に体幹筋活動を減少させ、特定の姿勢の保持時間を延長したとしている。一般的にはコルセットを装着することで筋活動が減弱するとされるが、本研究においてコルセットなし条件、コルセット条件において筋活動の有意な差を認めず、左Spにおいては間欠的背屈後にコルセット条件での筋活動が有意に増加した。

末廣ら<sup>4)</sup>は、バードドックなどの腰部安定化運動中の体幹筋活動において、内腹斜筋や腹直筋の活動量が低下し、腰部脊柱起立筋は有意な

変化をしなかったと報告している。また、体幹の屈曲弛緩現象においてコルセット装着有無による影響を検討した報告<sup>12)</sup>によると、屈曲運動において腰椎の運動が抑制され、伸展時には腰椎の動きの割合は抑制されなかったとされる。コルセットにおける体幹可動域の制限については、矢状面上での運動よりも前額面上の腰椎運動を抑制するとされ、屈曲相における腰椎の屈曲運動を抑制するとされている<sup>13)</sup>。そのため、本実験における体幹伸展運動においては、コルセットによる筋活動の抑制が少なかったと推察される。また、コルセット装着それ自体による筋電図の変化の可能性が危惧されるが、

Lantz ら<sup>14)</sup> は、腰部に電極の上から圧迫を行い筋電図への影響はなかったと述べている。

下肢筋群への影響については、間欠的背屈運動時においてコルセット装着条件による大腿四頭筋の増加傾向を認めた。コルセットの装着による歩行を検討した報告<sup>15)</sup>によると、体幹の締め付けによっておこる腹腔内圧の上昇が、良好な姿勢を保つことに繋がり、腰背部の筋への負担が減少するとされる。中山ら<sup>9)</sup> は、腹部ベルト着用による膝関節伸展筋力への影響を検討し、腹部ベルト着用、着圧により膝関節伸展筋力の増大が認められたと報告している。本研究において、有意な増加、減少をみとめなかったが、膝関節伸展筋力による腹部ベルトの影響は、仰臥位姿勢では効果が少なくなるとしており、本研究においても姿勢の影響が大腿部の筋活動へ影響した可能性が考えられた。本研究の結果から、軟性コルセットの使用が動作中の腰背部筋、大腿四頭筋の筋活動に影響を及ぼし、体幹伸展動作に対する左右の腰背部の活動を大腿四頭筋部で代償している可能性が示唆された。しかしながら、姿勢の影響や腹部圧力においてはコルセットの締め具合を主観的強度で少しきついと感ずる程度としており、被験者間でコルセットの締め具合が異なっていた可能性は否定できない。これらの効果をさらに検証するためには、腹部圧力の測定や、計測する人数、筋の数を増やしていく必要があり今後の課題と考える。

#### 【謝辞】

稿を終えるにあたり、実験に協力いただきました皆様に深謝いたしますとともに、適切なお助言ご指導をくださいました東邦大学名誉教授 室増男先生に心より深謝申し上げます。

#### 【文献】

- 1) Anthony, D. W. Bruce, P. (2003) Burden of major musculoskeletal conditions. Bull World Health Organ 81 (9), 646-56.
- 2) 坂本新宣 作業関連性腰痛の予防に関するアプローチ・セラピストの立場から (2006) 日本腰痛学会雑誌, 12 (1), 34-43,
- 3) 渡辺進・江口淳子 体幹前屈姿勢時の脊柱起立筋筋活動へ及ぼす軟性コルセットの影響 (運動学) (2002) 理学療法科学, 29 (2), 268
- 4) 末廣忠延・渡辺進 腰部安定化運動において

コルセット装着の有無が体幹筋活動に及ぼす影響 (2012) 理学療法科学, 27 (3), 309-313

- 5) Richardson C, Hodges P, Hides J, et al. (2008) 腰痛に対するモータコントロールアプローチ 腰椎骨盤の安定性のための運動療法. 医学書院, 東京, pp.14
- 6) 小林正典 (2014) 腰部コルセット装着の腰背筋群の筋力への影響に関する形状記憶合金入りコルセットを用いた実験と考察 大同大学紀要, 第 50 巻
- 7) 三本木温・渡邊陵由 (2015) 腰痛予防ベルトの効果について 八戸学院大学紀要 (51), 85-87
- 8) Escamilla, R. F., Francisco, A. C., Kayes, A. V., et al. (2002) An electromyographic analysis of sumo and conventional style deadlifts. Medicine and Science in Sports and Exercise, 34 (4), 682-688.
- 9) 中山翼・河辺章子 (2016) ベルト着圧と姿勢からみた腹部ベルト着用による膝関節伸展筋力への影響 身体行動研究, 5, 9-15
- 10) 大坂谷美希・佐々木誠 (2005) 片麻痺患者における起き上がり動作に対するベルト装着の効果 理学療法科学 20 (2), 115-120
- 11) 伊藤俊一・菊本東陽・高橋尚明 (1996) 腰椎コルセットの効果に関する筋電図学的検討 理学療法学 (23), 46
- 12) 棚瀬嘉宏・平田総一郎・水野耕作 (2000) 体幹前屈運動の運動学および筋電図学的研究ー腰椎コルセットの効果についてー リハビリテーション医学, 37, 33-38
- 13) Buchalter, D. Kahanovitz, N. Viola, K. et al. (1989) Three-dimensional spinal motion measurements. Part 2, A non-invasive assessment of lumbar brace immobilization of the spine. J Spinal Disorders, 1, 284-286
- 14) Lantz, SA. Schultz, AB. (1986) Lumbar spine orthosis wearing. II. Effect on trunk muscle myoelectric activity. Spine, 11 (8), 838-842
- 15) 三本木温・渡邊陵由 (2015) 腰痛予防ベルトの効果について 八戸学院大学 紀要 (51), 85-87

# Effect of a corset on Trunk muscle and lower limbs

Tatsuya NAGASU • Shota SHIMIZU • Norimitsu KAI

Department of Life Care, Teikyo Junior College

---

## **【abstract】**

**【Purpose】** This study aimed to investigate the effect of compensation with isometric contractions in paraspinal muscles and the lower limbs of healthy males.

**【Methods】** Healthy subjects (four males; age 20-34 years) performed two maximal voluntary contractions (MVC) and intermittent isometric trunk extensions for 30 seconds (five times; two minute intervals) when wearing a corset and when not wearing a corset. Surface electromyography was collected from two pairs of muscles (spinae and quadriceps) using minutia-pair electrodes.

**【Results】** MVC did not decrease in comparison to before and after intermittent isometric trunk extension. However, when wearing a corset, spinae MVC increased during isometric trunk extension. Trunk muscle root-mean square (RMS) increased and quadriceps RMS decreased during intermittent isometric trunk extension when wearing a corset.

**【Discussion/Conclusion】** These results suggest that wearing a corset affects the muscle activity of the trunk and lower limbs. In addition, they suggest that trunk muscle and lower limb muscle activity can be corrected by wearing a corset.

**【Key words】** Spinae, Quadriceps, EMG, Corset, Isometric contraction