

平成23年度 奨励研究報告

腰痛症に対する伸縮性ベルトとプラスチック性支柱を用いた簡易作成式の機能的腰部装具の効果について

吉田 隆紀¹⁾, 鈴木 俊明¹⁾, 中塚 映政²⁾, 伊藤 倫之³⁾

1) 関西医療大学保健医療学部 臨床理学療法教室

2) 関西医療大学診療所 整形外科

3) 和歌山県立医科大学みらい医療推進センターサテライト診療所

要 旨

今回、理学療法評価による腰痛症状の解釈のもと、プラスチック製支柱と伸縮性ベルトを用いて簡易作成する機能的腰部装具（以下機能的装具）の開発をしたのでその効果を含めて考案する。対象は関西医療大学附属診療所に通院する動作時の腰痛を主訴とするリハビリテーション外来症例10名である。方法は同一被験者に装具なし時、軟性コルセット着用時と機能的装具の着用時の3条件で理学療法評価を実施した。

研究結果より、機能的装具は装具なし時と軟性装具着用時を比較すると体幹の屈曲、伸展、側屈動作に疼痛の減少に有意な差がみられた。また装具なし時に比較して機能的装具着用時は体幹伸展関節可動域が有意に減少した。これらはベルクロ式伸縮性ベルトが腰背部に対して求心性に働くことやベルクロ式の支柱によって体幹伸展運動を制限することにより疼痛が軽減できると考えられた。

キーワード：腰痛、腰部装具

I. 研究目的

日常のリハビリテーション業務において、いわゆる腰痛といわれる非特異的腰痛を有するクライアントに出会うことが多い。もちろん腰痛の原因が多岐にわたるため治療方法も様々であるが、理学療法は保存療法の一翼を担う。腰痛の理学療法において、運動療法、物理療法、装具療法が選択されるが、なかでも装具療法は治療効果に関する高いエビデンスを有している報告は希少である¹⁾。腰痛に対する体幹装具は、大きく分類すると硬性コルセットと軟性コルセットに分けられる。しかし高い身体活動性を有する労働者やスポーツ選手には、硬性コルセットは、体幹の可動域制限を強めて使用困難である。また軟性コルセットの目的は、腹圧を持続的に加えて脊柱の支持性を増すことであるため、動作時に疼痛がある腰痛患者自身の症状を包括しているとは言い難い。

そこで今回、理学療法評価による腰痛症状の解釈のもと、プラスチック製のベルクロ式支柱とベルクロ式伸縮性ベルトを用いて簡易作成する機能的腰部装具（以下機

能的腰部装具）の開発をしたので、その効果を含めて考案する。

II. 研究方法

対象は関西医療大学附属診療所の腰痛を主訴とするリハビリテーション外来症例10名（男性5名、女性5名）、（身長 161.1 ± 3.2 cm（平均±標準誤差）、体重 52.3 ± 2.0 kg）である。明らかな急性の腰痛症状を持つ症例、腰部椎間板ヘルニアなど器質的に大きな問題がある症例を除く、動作時に腰部痛を持つ症例とした。本研究は、関西医療大学倫理委員会で承認されている。

方法は同一被験者に装具なし時、軟性コルセット着用時（MAXBELT：日本シグマックス株式会社）（図1）と理学療法評価に基づいてベルクロ式伸縮性ベルト（図2）、ベルクロ式プラスチック支柱（図3）、L字型ベルクロ式プラスチック支柱（図4）を用いて作成する簡易作成式の機能的装具（有限会社岸和田義肢に依頼し作成）の着用時の3条件で下記理学療法評価を実施した。

なお軟性コルセットと機能的装具の評価順はランダムに実施した。理学療法評価は、体幹の関節可動域テスト、腰椎のアライメント評価、筋力評価は背筋力、疼痛評価は、動作時の疼痛程度を比較した。理学療法評価内容と装具作成手順の詳細は下記に記す。

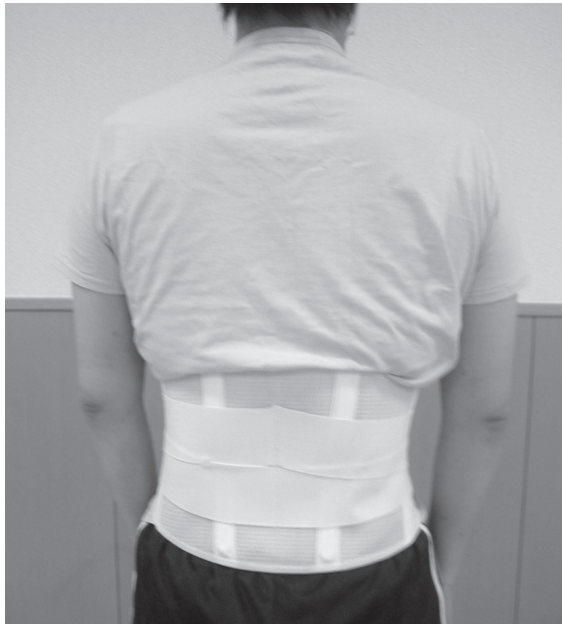


図1. 軟性コルセット（日本シグマックス株式会社）
腰部の支持性を増すことを目的とし、補助ベルトで腰部の圧迫力を調整できる。



図2. 機能的装具（ベルクロ式伸縮ベルト）
体幹の屈曲時にベルクロ式伸縮ベルトが腰背部に対して求心性に作用する。

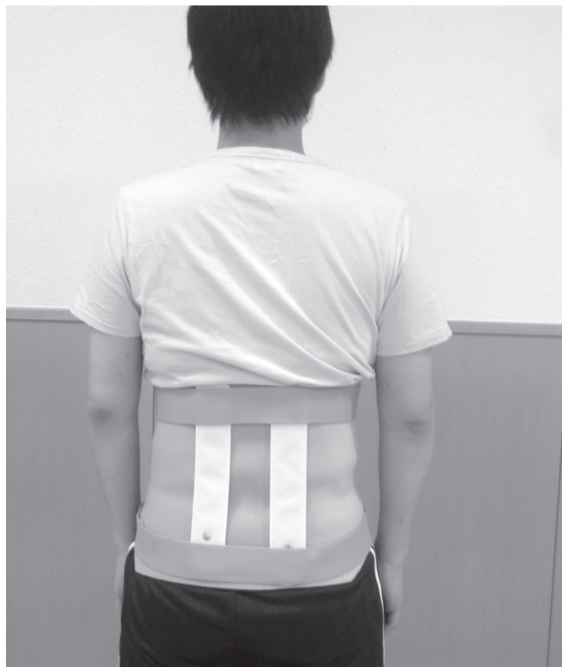


図3. 機能的装具（ベルクロ式プラスチック支柱）
体幹の伸展時にベルクロ式プラスチック支柱が体幹伸展運動を制限する。



図4. 機能的装具（ベルクロ式L字型プラスチック支柱）
体幹の回旋時にベルクロ式L型プラスチック支柱が体幹回旋運動を制限する。

Ⅲ. 理学療法評価

1. 体幹の関節可動域テスト

日本整形外科学会・日本リハビリテーション医学会が制定した方法に準じて実施した。

2. 腰椎のアライメント評価

a. 骨盤前傾・後傾の評価（図5）

症例を矢状面より観察し、上前腸骨棘と上後腸骨棘を結んだ線を骨盤前傾・後傾の指標とする。骨盤帯の前傾が強いと腰椎は前弯位となり、後傾が強いと後弯位となる。

b. 指床間距離テスト（以下FFD-T）（図6）

FFD-T（ニュートラル）で腰部と下肢後面筋の柔軟性と動作時の腰椎の前弯・後弯位を確認する。対側のFFD-T（肩幅に足を広げて右手で左足尖、左手で右足尖を触れるように指示する）では、左右腰部の柔軟性及び左右下肢柔軟性を評価する。対側のFFD-Tに左右差があり、右手で左足尖に対してFFD-Tを実施して反対側より制限がある場合には、右腰部の柔軟性低下、右下肢後面筋の柔軟性低下が存在すると考えられる。その際、腰部の問題である時には、動作制限がある椎体レベルの椎間関節は、右回旋または右側屈であり、左腰部の柔軟性低下の場合にはその反対である可能性が高い。

※FFD-Tでは椎間関節は水平面に対して90度の角度

を有することから、椎間関節の側屈要素の評価に有効であり、回旋テストは椎間関節の回旋要素の評価に有効である。しかし椎間関節はカップリングモーション機能があるため側屈及び回旋要素が混在するため互いの程度を判断するのは困難と考えられる。

c. 腰部回旋テスト（図7）

骨盤帯を固定して体幹を回旋し、椎間関節の骨アライメントを確認する。腰部の回旋に左右差がある場合、右回旋の可動域が低下している時には、動作制限のある椎体レベルの椎間関節が左回旋または左側屈している可能性が高い。左回旋で可動域制限がある場合その反対である可能性が高い。

3. 筋力評価

背筋力を背筋力計（竹井機器）で体幹約30度屈曲位にて2回計測し、平均の値を算出した。

4. 疼痛評価

Visual analogue scale（以下VAS）を用いて立位からの体幹屈曲、伸展、側屈、回旋動作を実施して腰部の疼痛の程度を評価した。

機能的装具の作成手順

1) 体幹屈曲時痛に対応した機能的装具

FFD-T時及び体幹回旋テスト時双方に、症状を有する椎体の高さである椎間関節のアライメントの

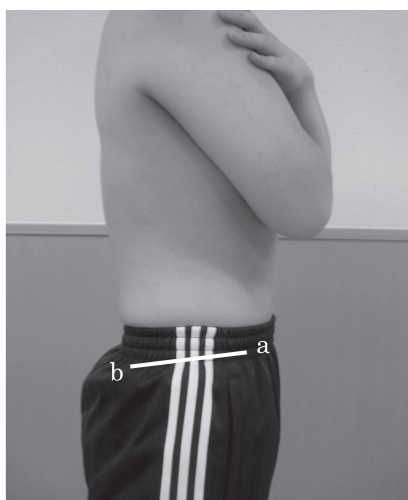


図5. 骨盤前傾・後傾評価
上図の線はa（上前腸骨棘）-b（上後腸骨棘）を示す。



図6. FFD-T
肩幅に足を広げて体幹を屈曲し、両上肢を足尖方向に対して、下垂させる。床から中指指尖までの距離を計測する。（ニュートラル）また右上肢から左足尖へ向かって対側ヘリーチ動作、左上肢アライメントを観察する。



図7. 体幹回旋テスト
検者が骨盤帯を固定した状態で、体幹の回旋運動を実施し腰椎のアライメントを観察する。

左右を比較する。柔軟性の低下する側の椎間関節に可動域制限がある場合には、疼痛要因は可動域制限を有する腰椎の高さは凹部となるので、体幹屈曲時に生じる短縮した腰部筋の伸張痛であると考えられる。反対側の椎間関節周囲に疼痛がある場合には、疼痛要因として腰椎は凸部になるため、関節の不安定性から生じる疼痛と評価する。FFD-Tで左右差がなく、体幹の屈曲時に疼痛がある場合には、腰部筋の伸張痛と評価する。骨盤帯の前傾・後傾アライメントは体幹屈曲時に対する腰椎前弯と後弯に影響する関連因子として考える。

上記の問題点では、腰部の伸張ストレスが主となるため、腰部への伸張ストレス軽減のため、幅3cmの伸縮性ベルトを体幹装具にベルクロで発布する。(ベルトを発布する強さは症状に対応する)

2) 体幹伸展時痛に対応した機能的装具

体幹の伸展時の症状は、椎体の高さの椎間関節での圧縮ストレスや腰部筋の収縮時痛であると考え、幅3cmのプラスチック製支柱を体幹装具にベルクロで発布し、体幹の伸展制限を加える。椎間関節の左右を比較して腰椎の凹側となる関節側にはやや硬度あるプラスチック支柱で制限を加える。骨盤帯の前傾・後傾アライメントは体幹伸展時に対する腰椎前弯と後弯に影響する関連因子として考える。

3) 体幹回旋時痛に対応した機能的装具

体幹の回旋時に疼痛が生じた場合には、回旋の同側での疼痛は体幹の伸展時に生じる椎間関節の圧縮するストレスや腰部筋の収縮時痛の問題に準じる。

また反対側の体幹の回旋を有する場合には屈曲時に生じる腰部筋の伸張痛の評価と準ずる。対応として体幹の伸展制限を加える支柱に変えて、L字型のプラスチック製支柱にて体幹の回旋制限を加える。

4) 体幹側屈時痛に対応した機能的装具

体幹の側屈時には凸部に生じる疼痛は屈曲時に生じる腰部筋の伸張痛の評価と準ずる。凹部では体幹の伸展時に生じる椎間関節の圧縮ストレスや腰部筋の収縮時痛である評価と準ずる。

※伸張時痛がある筋群に対して伸縮ベルトを発布する。

5. 統計学的検討方法

統計学的検討には、装具なし時、軟性装具着用時、機能的装具着用時の3条件における体幹の関節可動性テスト、指床間距離テスト、背筋力テスト、疼痛評価の結果の各測定値を比較し、一元配置分散分析を用い、post hocテストで多重比較法Tukey-Kramerの方法を用いて実施した。なお有意水準は5%未満とした。

IV. 研究結果

1. 体幹の関節可動域テスト (図8)

装具なし時に比較して機能的装具着用時は体幹伸展関節可動域が有意に減少した。軟性装具着用時と機能的装具着用時を比較して有意差は認められなかった。

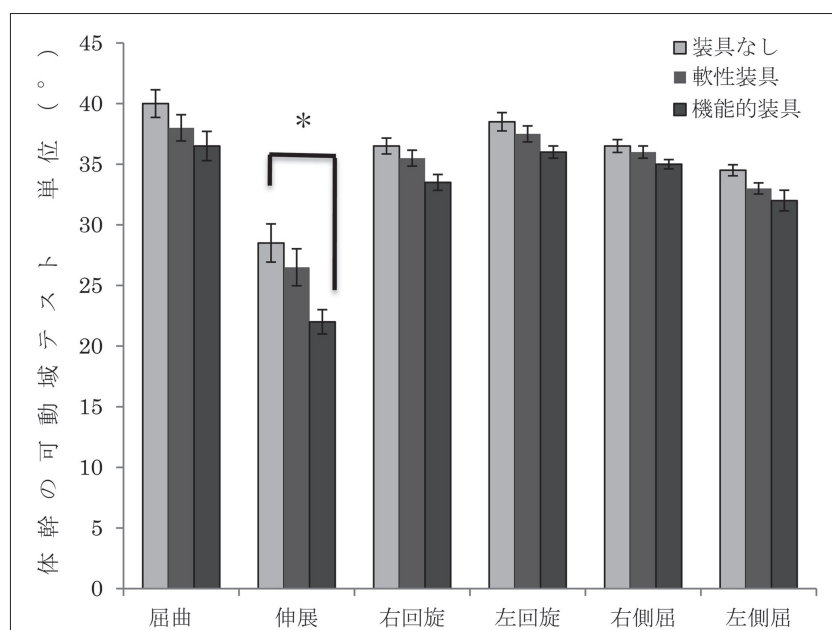


図8. 体幹の関節可動域テスト
※: * p < 0.05

2. 指床間距離テスト (図9)

3条件を比較して有意差は認められなかった。

3. 背筋力測定 (図10)

装具なし時に比較して、軟性装具、機能的装具着用時は有意に高値であった。

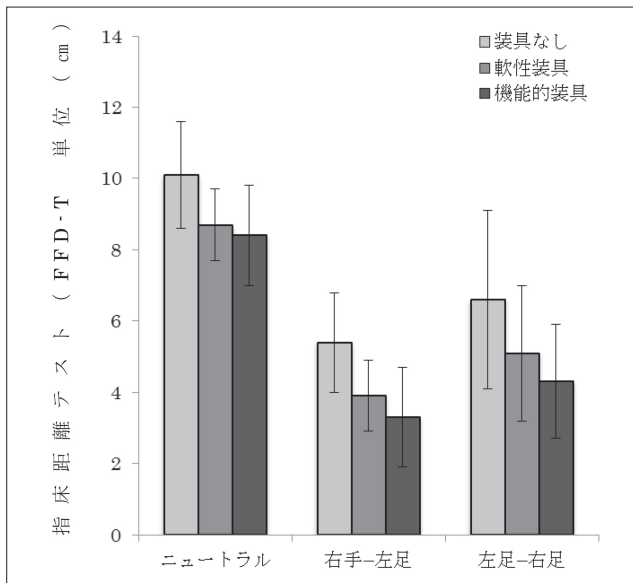


図9. 指床間距離テスト (FFD-T)

4. 疼痛評価 (VAS) (図11)

装具なし時には、体幹の屈曲時8名、伸展時10名、回旋時4名、側屈時8名が疼痛を有した。装具なし時と比較して、両装具着用時には体幹の屈曲、伸展、側屈動作に有意な減少が認められた。軟性装具と機能的装具を比較すると屈曲、伸展、側屈動作に有意な疼痛の減少が認められた。

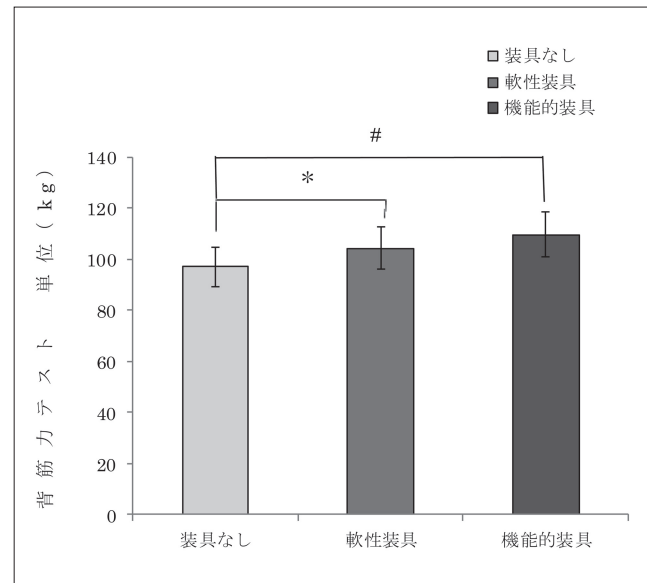


図10. 背筋力テスト

※: * $p < 0.05$ # $p < 0.05$

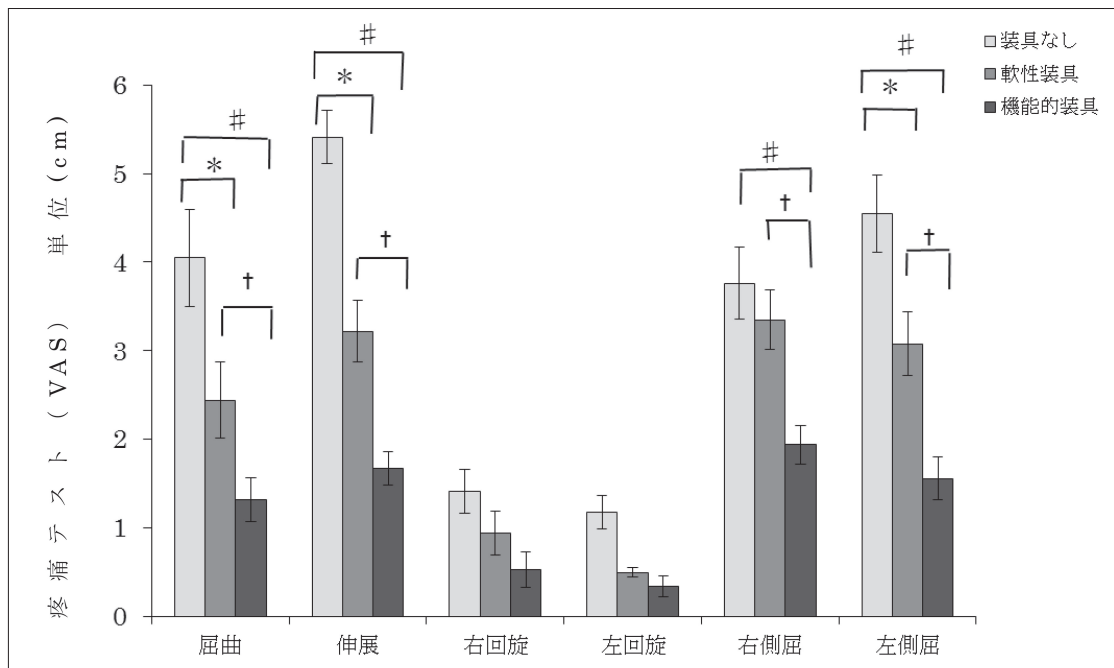


図11. 疼痛評価: VAS

屈曲 (n=8) 伸展 (n=10) 回旋 (n=4) 側屈 (n=8)

※: * $p < 0.05$ # $p < 0.05$ † $p < 0.05$

V. 考 察

本研究では、動作時に疼痛を有する非特異的腰痛症例に対して軟性装具と理学療法評価に基づく機能的装具の効果を検証した。研究結果より、装具を着用する前と比較して疼痛評価では、両装具着用時には体幹の屈曲、伸展、側屈動作に有意な減少が認められた。軟性装具と機能的装具を比較すると屈曲、伸展、側屈動作に有意な疼痛の減少差が見られた。

両装具着用によって体幹屈曲時及び側屈時（脊柱の凸側）の腰背部の疼痛のVASが減少した要因として、渡辺¹⁾は装具の着用にて体幹屈曲時の背筋群、腹筋群の筋活動減少を認めたと報告している。また伊藤²⁾は、腰部固定帯により腰背部筋活動が減少すると報告しており、大川³⁾らも発症2ヶ月の以内の腰痛患者に対して腰部固定帯にて腰背筋活動が少すると報告している。これら報告と同様に本研究の両装具着用時にも腰背部の過剰な筋活動は減少し、体幹屈曲時の疼痛が減少したのと考えられる。そして軟性装具と機能的装具を比較した場合、機能的装具が屈曲時の疼痛のVASを有意に減少させた。これは体幹屈曲動作の際に、ベルクロ式伸縮性ベルトが腰背部に対して求心性に働き、体幹の上部の重さを補償し、腰背筋群に生じる過剰な遠心性収縮を軽減させたためと考えられる。

また両装具着用によって体幹伸展時及び側屈時（脊柱の凹側）の腰背部の疼痛のVASが減少した要因として、上記の報告同様に腰背部を装具で圧迫したことで腰背筋の過剰な筋活動が減少し、体幹伸展筋の収縮時痛が軽減したと考えられる。そして軟性装具と機能的装具を比較した場合、機能的装具が腰背部の疼痛のVASを有意に減少させた。これは体幹の伸展可動域テストの結果から装具なし時と軟性装具着用時を比較すると有意な差は認められないが、装具なし時と機能的装具着用時には、有意な減少差が認められた。しかし機能的装具は軟性装具に比較して、有意な差は認められなかった。これは機能的装具の支柱による体幹の伸展制限を加えたと考えられるが、機能的装具の支柱は弾性力があるため体幹伸展運動の際に緩やかに体幹屈曲方向へ戻す力が働く。そのため機能的装具は、運動時に急激な疼痛が出現しなかったため軟性装具に比較してVASが減少したと推察する。しかし体幹の回旋動作においては、体幹装具の中で腰部の回旋が生じ、回旋要素を制限することが不十分であったため、両装具着用時において腰背部の疼痛のVASの減少が乏しかった。また今回の研究では、体幹の回旋時痛を有する症例が10名中4名と標本数が少なく、各条

件間においても有意な差が認められず、統計学的な根拠をもって示すことができなかった。

背筋力における装具間の検討では、両装具において有意な差は認められなかったが、装具なし時と比較すると軟性装具と機能的装具を着用した条件では有意な筋力の向上が認められた。これは大川³⁾やMorris⁴⁾は体幹装具により腹腔内圧は上昇すると報告することより、本研究も装具着用によって腹腔内圧が上昇したと考えられる。

今回、軟性装具と比較して機能的装具は、体幹屈曲、伸展、側屈の運動時の疼痛を軽減することが可能であり、理学療法評価に基づく機能的装具は効果的である。しかしFFD-Tや体幹の関節可動域テストや主観的な疼痛評価による検討であったため、症例の中には疼痛の原因が明確でない場合も混在した。また動作時の疼痛が多様になると装具の取り付け部品が多くなり、装着感を損なう問題点もあった。今後実用化に向けては多様な動作における疼痛軽減の効果や耐久性、装着感など今後検討する必要性がある。

参考文献

- 1) 金明 博：腰痛疾患に対する装具療法，非特異的腰痛のプライマリケア，米延策雄，菊池臣一，2-67，三輪書店，2009
- 2) 渡辺俊彦，山際哲夫，三上靖夫，他：新しいスポーツコルセット（スパイラルコルセット）の考案，臨床スポーツ医学7：307-309，1990
- 3) 伊藤俊一，菊本東陽，高橋尚明，他：腰痛コルセットの効果に関する検討，北海道理学療法13：25-28，1996
- 4) 大川 淳，四宮謙一，小森博達，他：急性腰痛症における腰部固定帯の効果－，臨床整形外科32：925-930，1997
- 5) Morris JM, Lucas DB, Bresler B：Role of the trunk in stability the spine. J Bone Joint Surg 43: 327-351, 1961
- 5) 佐藤直人，菊池臣一：慢性腰痛に対するコルセット長期装着の影響－電気生理学的検討－，運動療法と物理療法15：139，2004

Encouragement Research in 2011

The Effect of a Functional Lumbar Corset with Elastic Belts and a Plastic Strut on Low Back Pain

Takanori Yoshida ¹⁾ Toshiaki Suzuki ¹⁾
Hidemasa Nakatsuka ²⁾ Toshiyuki Ito ³⁾

1) Clinical Physical therapy Laboratory, Kanai University of Health Sciences

2) Department of Orthopedics, Kansai University of Health Sciences

3) Future Medicine Promoting Center, Wakayama Medical University

Abstract

We have developed a functional lumbar corset with elastic belts and a plastic strut (functional corset). The functional corset is easily adjusted by changing the shape of the strut and the elasticity of the belt depending on the types of low back pain. We examined the efficacy of the functional corset in 10 patients from Kansai Medical University Clinic who had low back pain during motion. We examined physical assessments and visual analogue scale for pain (VAS) when the patients wore a soft corset, the functional corset, or no lumbar corset.

As a result, VAS scores during motion decreased significantly when patients wore the corset versus the soft corset and no corset conditions. The motion of trunk extension decreased significantly in the functional corset condition compared with the no corset condition. The reason for the decrease in pain is that the elastic belt contracts the lower back and the plastic strut limits the range of motion in trunk extension.

Keyword : low back pain, lumbar corset
