

学生による腰部可動性評価における信頼性の検討 － 関節可動域検査, 指床間距離, Modified Schober Testを用いて－

兎澤 良輔, 平野 正広, 荒巻 英文, 荒木 智子, 加藤 宗規, 坂上 昇

了徳寺大学・健康科学部理学療法学科

要旨

【目的】3つの定量的腰部可動性評価方法について, 学生が評価を行った際の信頼性の検討を行うことを目的とした。【対象と方法】学生22名を対象として, 関節可動域検査(ROM-T), 指床間距離(FFD), modified Schober test(MST)の3項目を測定して, 相対および絶対信頼性について検討した。【結果】検者の同日内3回測定における信頼性は初日に低く, 1週間後の方が高く0.9以上であった。また, 初日-1週間後のICC (1,2)はROM-Tが0.942, FFDが0.618, MSTが0.813であった。最小可検変化量の95%信頼区間を示した (MDC₉₅)はROM-Tで15°, FFDが6.5cm, MSTが3.4cmであった。【考察】学生がこれらの評価を行う場合, 事前の練習, あるいは日をあらためての数回の実施が必要であると考えられた。

キーワード: 学生, 腰部可動性, 信頼性

The Reliability of Lumbar Mobility Evaluation

Ryosuke Tozawa, Masahiro Hirano, Hidefumi Aramaki, Tomoko Araki,

Munenori Kato, Noboru Sakanoue.

Department of Physical Therapy, Faculty of Health Science, Ryotokuji University.

Abstract

The purpose of this research was to examine the reliability of range of motion tests (ROM-T), finger-floor distance (FFD) tests, and modified Schober tests (MST) by students. The subjects of this research were 22 students. The three items of ROM-T, FFD and MST of the students were measured and the reliability of the data was examined. The reliability of values measured three times within a day was low on the first day, and it was higher one week later (ICC (1, 1) = 0.9 or more). Moreover, ICC (1, 2) of the first day and one week later was ROM-T = 0.942, FFD = 0.618, and MST = 0.813. The values of the minimal detectable change in the 95%-confident interval were ROM=15 degree, FFD=6.5cm, and MST=3.4cm. When students carry out these evaluations, several practices of measurement in advance or several measurements on different days should be required.

Keyword : student, lumbar mobility, reliability

I. 目的

腰痛の割合は世界的にも非常に多く, 我が国においても2010年に厚生労働省が実施した国民基礎調査では, 腰痛は男性の有訴率第1位で, 女性においても肩こりに次いで第2位となっている¹⁾. 腰痛には様々な原

因があるが、大きく特異的腰痛と非特異的腰痛に分けられ、その中でも非特異的腰痛は腰痛全体の約80%を占めるとされている²⁾。非特異的腰痛の原因は様々あるが、その一つに筋や関節包などの軟部組織由来の腰痛がある³⁾。軟部組織を評価する方法はいくつか存在するが、その一つとして可動性の評価がある。腰部可動性は腰痛との関連が示唆されていること⁴⁾や、腰部可動性に合わせた治療選択は高い治療効果が望めることが示唆されていること⁵⁾からも腰部可動性評価を含めた理学療法評価によって腰痛患者の障害部位について正確な特定を行い、その部分に対して適切な治療を行なうことは非常に重要である。

現在、主に使用されている腰部可動性の定量的評価方法は関節可動域検査（以下ROM-T）、指床間距離（以下FFD）、modified Schober test（以下MST）の3つの評価方法がある⁶⁾。しかし、ROM-Tは仙骨後面と第1胸椎棘突起と第5腰椎棘突起を結ぶ線の角度を測定していることから、腰部だけでなく、胸部を含めた複合運動を評価しているため、数値が腰部の可動性を示しているとは言えない。また、FFDにおいても同様に、立位姿勢にて膝関節伸展位で体幹を屈曲すると、腰椎骨盤リズムが出現し、腰部の可動性だけでなく骨盤の前傾が出現してくるため、ハムストリングスの柔軟性によって数値が変化してしまう欠点がある。MSTは左右の上後腸骨棘（以下PSIS）の midpoint から上方10cmと下方5cmをマーキングし、体幹の動きによって、その2点の変化をメジャーによって測定する方法である。この評価方法はレントゲン上の角度変化とも相関が認められるなど妥当性についての報告もある⁷⁾。また、柔軟性の評価として過去から現在までにMSTやメジャーを使用した評価方法は数多く報告されており⁸⁻¹⁰⁾、腰部可動性評価方法として現時点ではMSTが最も良い評価方法と考えられる。しかし、臨床経験の浅い理学療法士や学生が腰部可動性評価を行う際、MSTはPSISの触診技術などが必要なため、他の評価方法よりも難易度が高いのではないかと考えられた。そこで、上記の代表的な3つの定量的腰部可動性評価方法について、学生が評価を行った際の相対および絶対信頼性の検討を行った。

II. 対象と方法

1. 対象

対象者は18週間の臨床教育実習を終えた本学理学療法学科学生22名（男性14名、女性8名）であった。平均年齢は22.8(21-23)歳、平均身長は169.5±8.0cm、平均体重は61.3±8.5kgであった。

2. 方法

対象者は2人組を作り、それぞれ検者と被験者を交互に行った。また、測定結果の読み取りは検者、被験者以外の対象者が読み取りを行い、検者、被験者に測定値がわからないよう配慮した。各自が実施する評価項目はROM-T、FFD、MSTの3項目の中から無作為に割り当てられた1項目とした。ROM-Tは、「日本整形外科学会と日本リハビリテーション医学会によるROM表示ならびに測定法」（1995）による方法に準じ、立位姿勢にて胸腰部の屈曲を基本軸「仙骨後面」、移動軸「第1胸椎棘突起と第5腰椎棘突起を結ぶ線」として測定を行った。測定は神中式ゴニオメーターを使用し、学生が普段常用している5°刻みでの読み取りで測定した。FFDは立位姿勢から体幹屈曲した際の手指先端から床までの距離をメジャーにて測定した。読み取りは1mm単位とした。MSTはPSISの midpoint から上方10cmと下方5cmを測定し、体幹屈曲した際の2点間距離の変化をメジャーにて測定した。読み取りは1mm単位で測定した。検者は選ばれた1項目の評価をペアの被験者に3回連続で測定した。また、再測定までの1週間は運動機会や測定の練習は設けず、1週間後、同一の評価を同一の2人組で実施した。

3. 統計学的処理

はじめに、3回連続測定に含まれているストレッチング効果の確認のため、初日、1週間後の測定において、それぞれ一元配置分散分析を行った。有意水準は5%未満とした。ストレッチング効果の検討後、初日、1週間後で3回連続測定した各評価項目の相対信頼性について級内相関係数（以下ICC）を用いて、それぞれの検者内信頼性ICC（1,1）の検討を行った。また、同一検者の初日、1週間後の結果について、3回連続測定の平均値を使用し、ICC（1,2）およびBland-Altman分析にて検討を行った。Bland-Altman分析は固定誤差や比例誤差などの偏った誤差を判別する評価方法である¹¹⁾。これにより、系統誤差が認められた場合、誤差の許容範囲（以下LOA）を検討し、系統誤差が認められなかった場合、偶然誤差の範囲として最小可検変化量の95%信頼区間（以下MDC₉₅）の検討を行った。統計処理はすべてR2.8.1を使用した。

4. 倫理的配慮

対象者には本研究の目的や方法について十分に説明を行った。さらにリスク管理方法や、成績等に影響がないこと、研究結果を公表すること、研究協力が任意であることなどについて文章、口頭にて説明し、書面にて同意を得た。また、本研究は了徳寺大学倫理審査委員会の承認を得て実施した（承認番号2524）。

Ⅲ. 結果

各評価項目の1回目、2回目、3回目の平均値、標準偏差を表1に示す。3回の計測における一元配置分散分析の結果は、すべての項目においてシャピロ・ウィルク検定によって、すべてが正規分布しているとみなし、かつレーベン検定で等分散しているためANOVAを行った結果、 $p > 0.05$ で主効果は認めなかった。同日内の連続3回の信頼性について、ICC(1,1)は、初日のROM-Tが0.955、FFDが0.591、MSTが0.722であった。1週間後はROM-T、FFD、MSTすべて0.9以上であった（表2）。また、初日-1週間後の信頼性について、ICC（1,2）はROM-Tが0.942、FFDが0.618、MSTが0.813であった（表3）。Bland-Altman分析の結果、固定誤差、比例誤差の系統誤差は認められなかった。そこで、MDC₉₅を検討した結果、ROM-Tが15°、FFDが6.5cm、MSTが3.4cmであった（表4）。

表1. ROM-T, FFD, MSTにおける初日・1週間後の平均値および標準偏差

評価項目	初日			1週間後		
	1回目	2回目	3回目	1回目	2回目	3回目
ROM-T (°) (n=8)	38.6±21.9	39.3±16.4	39.3±17.2	36.3±21.2	34.4±16.8	34.4±16.8
FFD (cm) (n=5)	4.4±2.5	5.2±2.3	7.6±3.0	6.3±3.4	8.0±4.2	8.2±4.1
MST (cm) (n=9)	5.1±2.1	4.3±2.2	4.6±1.8	4.5±2.3	4.7±2.3	4.7±2.2

(平均±標準偏差)

表2 同日内の検者内信頼性（初日・1週間後）

評価項目	初日		1週間後	
	ICC(1, 1)	95%信頼区間	ICC(1, 1)	95%信頼区間
ROM-T (n=8)	0.955	0.855~0.991	0.938	0.817~0.986
FFD (n=5)	0.591	0.061~0.939	0.906	0.656~0.989
MST (n=9)	0.833	0.591~0.955	0.909	0.755~0.976

表3 別日の検者内信頼性（初日-1週間後）

評価項目	ICC(1, 2)	95%信頼区間
ROM-T	0.948	0.764~0.989
FFD	0.618	-1.819~0.959
MST	0.813	0.232~0.957

表4 初日-1週間後測定におけるBland-Altman分析の結果

評価項目	固定誤差		比例誤差			MDC ₉₅
	95%信頼区間	結果	回帰直線の傾き	結果		
ROM-T	-2.986~9.653	なし	-0.050	p=0.789	なし	15°
FFD	-5.916~2.329	なし	-0.559	p=0.422	なし	6.5 cm
MST	-1.260~1.408	なし	-0.156	p=0.662	なし	3.4 cm

IV. 考察

本研究では、3つの定量的腰部可動性評価を学生が実施した際の信頼性について検討を行った。一元配置分散分析の結果から、3回の測定間に有意な差はみられなかった。このことから、連続測定によるストレッチング効果は認められなかったと判断した。

ICCについては様々な基準^{12,13)}があるが、0.7以上であれば信頼性は高いとされている¹⁴⁾。本研究の検者内信頼性は初日のROM-T、MSTが0.7以上となったが、FFDは0.591と低い信頼性になった。また、1週間後の検者内信頼性は3つすべての評価項目で0.9以上と高い信頼性を示した。初日のFFD、MSTが1週間後に比べてICCが低い値に止まった背景としては、検者、被験者双方の問題が考えられた。検者の問題としては、測定の熟練度が低いため、初日は数値が安定しなかった可能性が考えられた。被験者の問題としては、FFDとMSTは多関節が関与する自動運動であること、および日常的に行う運動ではないことから、運動学習の不十分さによる影響や代償動作の出現による影響が考えられた。また、1週間後の測定では、検者は測定に慣れが生じたこと、および被験者は運動が学習され、最も効率的な体幹屈曲が3回連続で行うことが出来たことにより信頼性が高くなった可能性が考えられた。しかし、今回の研究では、これらについて検証する

ことは不可能であり、今後の課題である。これらのことから、腰部可動性評価の初回の測定では上記の問題を考慮する必要がある。特にFFDとMSTでは初回の測定は信頼性が比較的低くなるため、少なくとも数回の練習が必要であることが考えられた。そして、1週間後の測定では高い信頼性を認めたことから、検者における測定の熟練度と被験者における運動の熟練度を向上させることで、ROM-T、FFD、MSTのどの評価項目においても高い信頼性が得られると考えられた。

次に、初回の測定、1週間後の再測定の結果について、ICC (1,2) はROM-Tが0.948と高い信頼性を示し、FFDが0.618、MSTが0.813という結果であった。また、Bland-Altman分析の結果から系統誤差は認められず、偶然誤差の検討としてMDC₉₅の検討を行ったところ、ROM-Tが15°、FFDが6.5cm、MSTが3.4cmとなった。ROM-TはICCでは高値を示したが、MDC₉₅の結果から15°前後の誤差が2回の測定の間に含まれていた。体幹屈曲の参考可動域が45°とされており¹⁵⁾、この誤差は臨床上大きな問題になり得る誤差であると考えられる。ROM-TのMDC₉₅が大きくなった要因としては先ほど同様、検者側の測定熟練度の問題が考えられる。また、基本軸が仙骨後面、移動軸が第1胸椎棘突起と第5腰椎を結ぶ線と角度計をあてる基準点の難易度が高かったことや、読み取り角度が5°刻みであったことも原因として考えられた。また、被験者が1週間の時間を経て、腰部の可動性そのものが変化している可能性も示唆された。その他の評価については参考値などが示されていないため、単純にMDC₉₅の値の大きさを判断できないが、相対信頼性などを考えても臨床応用は現時点では難しいのではないかと考えられた。

これらより、今回は被験者数が少ないことも原因の一つとして考えられたが、今回用いた3つの腰部可動性評価は、学生にとっては難易度が高い評価方法である可能性が示唆された。しかし、1週間後の測定では検者内信頼性はすべての評価項目で高い数値を示したことから、検者による被験者への運動教示内容を含めた検者の測定の熟練度を向上させることや、被験者の動作学習によって信頼性が高くなる可能性が示唆された。また、少なくとも学生が行うこれらの測定は、臨床の現場でも1回の測定に止まらず、定期的に測定を繰り返し行うことで信頼性の高い数値になり、誤差も抑えられるものと考えられた。

今後は、被験者側の影響をコントロールした検者側の問題についての検討、検者が事前に練習した場合についての検討、検者を理学療法士とした検討により、測定の信頼性を高めたうえで、臨床で使用できる評価として標準値の策定などにつなげていきたい。

V. 結論

3つの定量的腰部可動性評価方法について、学生が評価を行った際の信頼性の検討を行った結果、同日内の結果では初日より1週間後の測定結果において高い信頼性を示した。また、初日と1週間後の結果の信頼性はROM-Tが最も高くなったが、偶然誤差の範囲が大きく臨床応用は困難と考えられた。そのため、学生が腰部可動性評価を実施する際には事前の練習や1回の測定ではなく、定期的に繰り返し測定を行うことが望ましいと示唆された。

VI. 謝辞

本研究に協力していただきました被験者の皆様に心から謝辞を申し上げます。また、数々のご指導、ご協力をいただきました理学療法学科教員の皆様に謝辞申し上げます。

文献

- 1) 厚生労働省 平成22年国民生活基礎調査の概況 自覚症状の状況
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa10/3-1.html>
- 2) Deyo RA, Rainville J, Kent DL(1992)What can the history and physical examination tell us about low back pain? . JAMA. 268 (6) , 760-765.
- 3) 細田多穂, 柳澤健 (2010) 理学療法ハンドブック改訂第4版第3巻疾患別・理学療法基本プログラム, 協同医書出版, 東京, 91-114.
- 4) Elnaggar IM, Nordin M, Sheikhzadeh A et al (1991) Effects of spinal flexion and extension exercises on low-back pain and spinal mobility in chronic mechanical low-back pain patients. Spine.16 (8) , 967-972.
- 5) Fritz JM, Whitman JM, Childs JD (2005) Lumbar spine segmental mobility assessment: an examination of validity for determining intervention strategies in patients with low back pain. Archives of physical medicine and rehabilitation.86 (9) , 1745-1752.
- 6) 伊藤俊一, 隈元庸夫, 田口孝行 (2011) 腰椎・腰部のバイオメカニクスの特性.理学療法28 (5) , 680-687.
- 7) 梅野恭代, 石田和宏, 佐藤栄修 ほか (2011) 腰部可動性評価であるModified Schober testの信頼性と妥当性. 北海道整形災害外科学会雑誌.52 (2) , 333-334.
- 8) Batti'e MC, Bigos SJ, Sheehy A, Wortley MD (1987) Spinal flexibility and individual factors that influence it. Phys Ther.67 (5) , 653-658.
- 9) 沖田実, 井口茂, 中野裕之 ほか (1994) 脊柱前屈の可動性の評価とその運動学的特徴について. 長崎大学医療技術短期大学紀要.8, 29-33.
- 10) Miller SA, Mayer T, Cox R, Gatchel RJ (1992) Reliability problems associated with the modified Schober technique for true lumbar flexion measurement. Spine.17 (3) , 345-348.
- 11) Bland JM, Altman DG (1986) Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. Lancet.1, 307-310.
- 12) Landis JR, Koch GG (1977) The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics.33 (1) , 159-174.
- 13) 桑原洋一, 齊藤俊弘, 稲垣義明 (1993) 検者内および検者間のReliability (再現性, 信頼性) の検討. 呼と循. 41 (10) , 945-952.
- 14) 対馬栄輝 (2011) SPSSで学ぶ医療系データ解析,東京図書,東京,212-213.
- 15) 福田修 (2010) ROM測定第2版,三輪書店,東京,17-19.

(平成25年11月29日稿)

査読終了年月日 平成25年12月11日