

[原著論文]

腰椎の棘突起間距離の計測 — 触察法と超音波画像法の比較による再現性、妥当性の検討 —

佐藤 秀一¹⁾

Measurement of Distance between Spinous Processes of the Lumbar Spine — Assessment of Interrater Reliability, Concurrent Validity by Comparison between Palpation and Ultrasonograms —

Shuichi Sato¹⁾

Abstract

This study was intended to measure the distance between spinous processes of the lumbar spine by two methods and examine the reliability of the data. One method was to palpate the spinous processes from over the skin, determine a land mark, and then use a caliper to measure the distance between two adjacent lumbar vertebrae (i.e., distance between the spinous processes). The other method was ultrasonographic measurement. The subjects were 36 healthy men with a mean age of 20.1 years. The reliability of the two measurements was subject to test-retest using intraclass correlation coefficient (ICC), which represent interrater reliability between 2 raters, was 0.92~0.98. There were no significant differences in the measurement values between the palpation by 2 raters and the ultrasonographic measurement. The palpitation method were considered acceptable and provided reliable results by comparison with the ultrasonographic method.

(J.Aomori Univ. Health Welf. 10(1) : 1-4, 2009)

キーワード：棘突起間距離、触察、超音波画像

Key words : distance between spinous processes, palpation, ultrasonograms

要旨

本研究の目的は腰椎の棘突起間距離を触察法と超音波画像法の2つの方法を用いて計測し、その再現性と妥当性を検討することである。触察法は棘突起を皮膚上から触察し、計測点を決定して棘突起間距離をキャリパーを用いて計測する方法である。

対象は健常男性36名、平均年齢20.1とした。

触察法では2人の計測者間の計測値の級内相関係数は0.92~0.98であり、良好な再現性が示された。さらに、超音波画像法による計測値を加えた3群間には統計学的な有意差が認められず、触察法と超音波画像法の再現性と妥当性が示され、臨床的に有用な計測法であることが示唆された。

はじめに

体幹の屈曲および伸展角度を測定し、表現する方法として日本整形外科学会および日本リハビリテーション医学会が定めた関節可動域測定法1995改訂版が標準的に用いられている。この測定法では体幹を頸部と胸腰椎部の2つの運動分節に分けているが、脊柱を詳細な評価に基づいて障害を分析し、治療するためには、胸腰椎部を個々の椎体レベルでその可動性を把握する必要がある^{1,3)}。

個々の椎体の運動を解剖学的実験により計測し、運動学的な観点から報告した研究^{4,5)}では、身体運動にともなう頸椎部から腰椎部にかけての個々の椎骨の可動域が記されている。それによると、矢状面内での運動学的分析では、体幹屈曲時に腰椎は運動軸を椎体の前方へ移動させて前傾し、体幹伸展では運動軸を椎体の後方へ移動さ

1) 青森県立保健大学健康科学部理学療法学科

Department of Physical Therapy, Faculty of Health Sciences, Aomori University of Health and Welfare.

せて後傾するとして、さらに、個々の椎骨の可動域を12度から17度としている。この結果をそのまま生体に適用することはできないが、実験モデルとして生体の椎骨の運動を推定することは可能と思われる。すなわち、体幹の屈曲および伸展時に腰椎の棘突起間距離が前者で広まり、後者で狭まることが臨床的に確認できるが、そのことは前述の実験モデルとの関連づけが可能であり、腰椎の可動性の指標としての有用性を示唆するものである。

臨床的には棘突起を計測点に用いた胸腰部の可動域測定では、第7頸椎棘突起から第1仙椎棘突起までの距離とする測定法⁹⁾がある。

本研究では、棘突起間距離の評価指標としての有用性を論じる前提として、棘突起間距離の計測法自体の再現性および妥当性について検討した。

方法

1. 対象

対象は自然立位と座位において標準的な姿勢をとる者とした。すなわち、立位姿勢の評価⁷⁾における標準的姿勢を満たす者であり、矢状面では頭部の傾斜が中立位（耳眼水平位）、頸椎から腰椎が生理的彎曲、骨盤の傾斜が中立位（上前腸骨棘と恥骨結合が同一垂直面にある）、股および膝、足関節が中立位であること。前額面では頭部の傾斜、回旋が中立位、頸椎から腰椎までが直線的、肩峰および肩甲骨、上前腸骨棘、上後腸骨棘、膝蓋骨、外果に高さの左右差がない、下肢はほぼ一直線上、両側のつま先（足角）は平行か軽度外向きであることとし、矢状面および前額面、横断面においてアライメントの異常や変形、骨関節疾患がない健康男性36名（18～21歳、平均年齢20.1±1.2歳）を対象とした。

2. 方法

計測肢位は椅子座位とした。背すじを伸ばした自然な座位として、次の3条件を満たすものとした。①頭部を前方に向け、頭部の正中矢状面と体幹部の正中矢状面を一致させる。②頭部は耳眼面を水平とする。③肩に不自然な力を入れない。④大腿をほぼ水平位にして、膝関節と足関節はほぼ90度にする。

腰椎棘突起間距離の測定部位は、①第1腰椎（L1）～第2腰椎（L2）、②第2腰椎～第3腰椎（L3）、③第3腰椎～第4腰椎（L4）、④第4腰椎～第5腰椎（L5）とした。

触察法ではL1からL5の棘突起の背側への最突出部を計測点とした。各計測点を皮膚上からスキンペンシルでマークし、キャリパーを用いて計測点間の距離を計測した。

超音波画像法では超音波画像装置（ALOKA社製ProSound SSD3500）を用いた。取得された超音波画像から触察法と同様に各棘突起の背側への最突出部を計測点と定義した。電子プローブはL1からL5までの脊柱の後面を縦走するように皮膚上に密着させた。超音波の周波数は6MHzでビームのスライスが1mm幅とした。

触察法における検者間再現性、触察法と超音波画像法の妥当性を検討するため、触察法では2人の計測者が1回ずつ、超音波画像法では触察法とは異なる1人の計測者が1回、合計3回の計測を行った。なお、2人の計測者は棘突起の触察の経験がないため、計測者間のスキルのばらつきによる誤差を回避するために、ともに事前に触察の練習を十分に行った。

計測順序はランダムとして、計測結果は第三者が記録し、計測中は計測者間で計測データを共有しないことにより計測バイアスを排除した。

3. 統計処理

統計処理にはSPSS11.5Jを用いた。触察法での検者間再現性は、2人の計測者の計測値間の級内相関係数（Intraclass correlation coefficient：ICC(2,1)）を計算して検討した。触察法と超音波画像法の妥当性は、2人の触察法と超音波画像法の計測値の3群間を多重比較検定により比較した。有意水準は5%未満とした。

4. 倫理的配慮

本研究は、青森県立保健大学研究倫理委員会の審査を経て行った。対象者には研究の内容と倫理的事項を説明し、協力の同意を得た。

結果

触察法での2人の計測者間の計測値を比較した結果を示す（表1）。2人の計測者による計測値のICCは、L1-L2で0.96、L2-L3で0.92、L3-L4で0.98、L4-L5で0.93であった。

表1 触察法での2人の計測者間の比較

級内相関係数（ICC(2,1)）	
L1-L2	0.96
L2-L3	0.92
L3-L4	0.98
L4-L5	0.93

2人の計測者による触察法での計測値と超音波画像（図1）での計測値の3群間に多重比較検定による統計学的有意差は認められなかった（表2）。

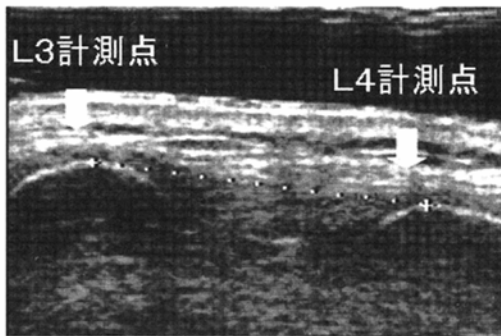


図1 超音波画像による棘突起間距離の計測例
(第3～4腰椎)

表2 各計測法による棘突起間距離 (36人)

	触察法		超音波画像法	p 値
	計測者1	計測者2	計測者3	
L1-L2	3.1±0.4	3.2±0.4	3.1±0.3	0.807
L2-L3	3.6±0.7	3.5±0.6	3.5±0.4	0.812
L3-L4	3.1±0.6	3.1±0.5	3.1±0.3	0.796
L4-L5	2.8±0.6	2.8±0.7	2.9±0.5	0.822

単位：cm 平均±標準偏差
多重比較検定

考察

腰椎における各椎骨の可動性の特性^{4,5)}を根拠として、姿勢の変化および体幹の運動時における腰椎の可動性を把握するためのひとつの評価指標に、腰椎の棘突起間距離があげられる。その前提として、棘突起間距離の計測法の再現性と妥当性を検証する必要がある。本研究では、臨床的に比較的簡便な方法である触察法と超音波画像法をとりあげた。

触察法では、2人の計測者間のICCは、測定回数が1回であるにもかかわらず、L1-L2～L4-L5の4つのレベルで0.92～0.98と非常に高い相関を示した。触察法の利点はスキンペンシルとキャリパーを用いて皮膚上から容易に計測できることであるが、精度をあげるには触察に熟練を要すること、感覚に頼るために計測点の決定には計測者の主観が介在することが難点となる。今回の腰椎の棘突起に関しては、計測点である背側の最突出部が触察による判別が容易な形状であると考えられる。このことが、検者間再現性を良好にした要因であり、腰椎の棘突起間距離の計測では触察法は安全性、簡便性、努力対効果、簡便性、信頼性、妥当性において臨床評価指標⁸⁾として有用であるといえる。

再現性の検定にはピアソン積率相関係数を用いる場合があるが、それに対してICCは系統的な差異にも感度が高い指数であることを考慮すると、触察法による計測の妥当性は良好であるといえる。

触察法では触覚の感度と判断のための主観が介在するのに対して、超音波画像法はモニター上で視覚的に棘突

起の形状を確認できる。したがって、棘突起の背側への最突出部である計測点の決定では、計測者の熟練度への依存度が少ないといえる。2人の計測者の計測値と超音波画像法の計測値の3群間では、L1-L2～L4-L5の4つのレベルでp値が0.796～0.822であり統計学的な有意差が認められなかったことから、3つの計測値の再現性と妥当性が良好であるといえる。触察法では高い触察技術と計測点の決定のための判断力が要求されるが、本研究の結果からは、触察法における熟練度の違いがどのように計測値の再現性に影響するかは言及できない。また、超音波画像を用いて取得される棘突起間距離の妥当性については、被爆への配慮が必要ではあるがX線画像等との比較による検証が今後の課題とされる。

[受理日：平成20年12月28日]

文献

- 1) Grieve GP: Modern Manual Therapy. Churchill Livingstone. 471-628, 1994
- 2) Paris SV: Introduction to Spinal Evaluation and Manipulation. 36-70, 1988
- 3) Kaltenborn FM (富雅男：訳)：脊柱の評価とモビリティゼーション. 医歯薬出版, 1997
- 4) White AA, Panjabi MM: The Basic Kinematics of the Human Spine. Spine, 12-20, 1978
- 5) White AA, Panjabi MM: Clinical Biomechanics of the Spine. J.B. Lippincott, 86-122, 1990
- 6) 千住秀明, 他：理学療法評価法. 神陵文庫, 58-59, 2007
- 7) Kendall EP: Muscles: Testing and Functions. Williams & Wilkins, Baltimore, 1983.
- 8) 内山靖：臨床評価指標入門. 協同医書出版社, 10-11, 2003