体幹回旋可動域測定における測定誤差の検討

— 検者内・検者間測定信頼性について —

Investigation of Measurement Errors in Measuring Range of Trunk Rotation

濱窪 隆¹⁾ 明崎 禎輝²⁾ 野村 卓生³⁾ 佐藤 厚⁴⁾

TAKASHI HAMAKUBO, MA, RPT¹⁾, YOSHITERU AKEZAKI, MA, RPT²⁾, TAKUO NOMURA, PhD, RPT³⁾, ATUSHI SATO, PhD⁴⁾

¹⁾ Department of Rehabilitation, Kochi Prefectural Aki Hospital: 1-32 Houei-cho, Aki-shi, Kochi 784-0027, Japan.
TEL +81 88-734-3111 FAX +81 88-734-2687

²⁾ Department of Rehabilitation, Koseinenkin Kochi Rehabilitation Hospital

³⁾ Division of Physical Therapy, Department of Rehabilitation Science, Faculty of Allied Health Sciences, Osaka Health Science University

⁴⁾ Faculty of Human Life and Environmental Science, Department of Health Science, Kochi Women's University

Rigakuryoho Kagaku 25(1): 29-32, 2010. Submitted Jul. 15, 2009. Accepted Aug. 28, 2009.

ABSTRACT: [Purpose] In this study, in order to clarify the inter-rater and intra-rater reliability in measurements of range of trunk rotation, we investigated the measurement reliability with and without pelvic fixation. [Subjects] The subject was one 28-year-old healthy male, and there were 10 examiners. [Method] For the measurement of trunk rotation, left and right rotation was measured twice, both with and without pelvic fixation. We determined and analyzed intra-rater reliability with the intra-class correlation coefficient (ICC) and inter-rater reliability by the coefficient of variation (CV) derived from the mean and standard deviation of the first and second measurements. [Results] We found the intra-rater reliability was high ($p < 0.05$) both with and without pelvic fixation. For inter-rater reliability without pelvic fixation, left rotation CV was 22% and right rotation CV was 28%; with pelvic fixation the left and right CVs were 17% and 16%, respectively. [Conclusion] We found a wide dispersion in the measurements of trunk rotation range among the examiners.

Key words: measurement of joint range of motion, reliability, trunk rotation

要旨: [目的] 本研究では、体幹回旋可動域測定における検者内・検者間測定信頼性を明らかにし、骨盤固定の有無が測定信頼性に与える影響について検討した。[対象] 被検者は28歳の健康成人男性1名、検者は10名とした。[方法] 体幹回旋角度の測定は、骨盤固定の無しと骨盤固定有りそれぞれ左右2回ずつ測定した。検者内信頼性は級内相関係数、検者間信頼性は1・2回目測定値の平均値と標準偏差から変動係数 (Coefficient of variation : CV) を求め分析した。[結果] 検者内信頼性は、骨盤固定の有無に関わらず高い信頼性を認めた ($p < 0.05$)。検者間信頼性は骨盤固定無しでの左体幹回旋CV = 22%、右体幹回旋CV = 28%、骨盤固定有りでの左体幹回旋CV = 17%、右体幹回旋CV = 16%であった。[結語] 体幹回旋可動域測定は検者間でばらつきを認めた。

キーワード: 関節可動域測定, 信頼性, 体幹回旋

¹⁾ 高知県立安芸病院 リハビリテーション科: 高知県安芸市宝永町1-32 (〒784-0027) TEL 088-734-3111 FAX 088-734-2687

²⁾ 厚生年金高知リハビリテーション病院 リハビリテーション科

³⁾ 大阪保健医療大学 保健医療学部リハビリテーション学科理学療法学専攻

⁴⁾ 高知女子大学 生活科学部健康栄養学科

I. はじめに

医療現場において使用頻度の高い柔軟性評価法である関節可動域測定 (Range Of Motion Test : ROM-T) は、頸部・体幹・四肢の各関節運動を個別に測定することが可能な評価法である。ROM-T は、各関節運動の障害程度・部位・原因を追究し、治療計画を立案し治療を進める上で重要な評価であるが、その測定値の正確性は測定部位や方法、熟練度により左右されやすいことが明らかとなっている¹⁻⁴⁾。

体幹・下肢のROM-Tの信頼性においては、上肢関節のROM-Tの信頼性よりも低く、その理由として体幹・下肢のROM-Tでは骨指標を触診しにくいこと、重い身体部位を他動的に動かさなければならないことが挙げられている^{5,6)}。また、体幹ROM-Tは、複数のセグメントから構成される可撓性のある円柱状のものであり、移動軸と基本軸の直線の2本で測定することには限界があることを指摘している⁷⁾。しかし、体幹回旋の可動域に関しては、脊椎損傷患者の動作獲得⁸⁾、スポーツ選手における投球動作⁹⁾など、様々な日常生活動作およびスポーツ分野などにおいても必要な動きである。動作障害が生じた際には、身体機能の評価として、体幹回旋ROM-Tが実施される必要性もあるが、その測定精度について疑問視されているものの検者内・検者間で検討した報告はほとんどない。

我々は、体幹回旋ROM-Tにおいて、基本軸と移動軸を正確に当てることだけでなく、ベルトによる骨盤の固定を併用することで、臀部の挙上や体幹側屈などの代償動作を出現させず、検査者が最終可動域を正確に測定することが可能となると考える。

本研究では、体幹回旋可動域測定における検者内・検者間測定信頼性を明らかにするとともに、骨盤固定の有無が測定信頼性に与える影響について検討することを目的とする。

II. 対象と方法

1. 対象

検者は日常的にROM-Tを実施している理学療法士 (Physical Therapist : PT) および作業療法士 (Occupational Therapist : OT) の10名 (男性9名、女性1名)、平均年齢 33.6 ± 11.3 歳、平均身長 164.6 ± 8.1 cm、平均体重 65.5 ± 8.0 kg、平均Body Mass Index (以下、BMI) 24.1 ± 2.5 とした。臨床経験の平均年数は 10.0 ± 10 年 (1-30年) であった。利き手は、全検者右手であった。

被検者は、28歳の健康成人男性1名、身長175 cm、体重72.0 kg、BMI23.5であり、日常生活動作が自立しており、整形疾患の既往は認められなかった。なお、検者、被験者には、今回の研究の趣旨を十分に説明し、同意を得た。

2. 方法

被検者の左右体幹回旋ROM-Tを10名の検者が測定した。体幹回旋ROM-Tは全て他動運動とし、骨盤固定の無い状態と骨盤固定有りの状態で、それぞれ左右2回ずつ測定した。測定方法は日本リハビリテーション医学会および日本整形外科学会が提唱する「関節可動域表示ならびに測定法」¹⁰⁾ に準じて行い、測定肢位は椅坐位、被検者の服装は骨指標が判別しやすいものとした。

被検者の座る椅子は高さ40 cm台を使用し、両足底が床から離れないよう調節した。骨盤固定は、椅坐位をとった被検者の骨盤後方に20 cm台を置き、伸縮性の無いベルクロ付きベルト (幅15 cm、長さ120 cm) で固定した。関節角度計は腕長34 cmの東大式金属製関節角度計に統一し、測定値は1°刻みで検者が読み取り、第三者が測定用紙に記入した。

統計解析として、検者内信頼性は級内相関係数 (Intraclass Correlation : ICC) を用い分析を行った。また、検者間信頼性は1回目・2回目測定値の平均値と標準偏差から変動係数 (Coefficient of variation : CV) を求め分析した。統計解析ソフトはSPSS for Windows (version15.0J) を用い、有意水準は5%未満とした。

III. 結果

検者内信頼性においては骨盤固定の有無、左右別に1回目・2回目測定値、ICCを表1に示す。ICCは骨盤固定無しでの左体幹回旋0.79、右体幹回旋0.95、骨盤固定有りの左体幹回旋0.83、右体幹回旋0.94を示した。

検者間信頼性においては、1回目・2回目平均値、標準偏差、変動係数は、それぞれ骨盤固定無しでの左体幹回旋 $38.6 \pm 8.5^\circ$ 、CV = 22%、右体幹回旋 $37.1 \pm 10.5^\circ$ 、CV = 28%、骨盤固定有りの左体幹回旋 $35.6 \pm 5.9^\circ$ 、CV = 17%、右体幹回旋 $34.6 \pm 5.5^\circ$ 、CV = 16%であった。

IV. 考察

本研究では、体幹回旋ROM-Tにおける検者内・検者間測定信頼性を明らかにするとともに、骨盤固定の有無が測定信頼性に与える影響について検討した。その

表1 検者内信頼性

	左体幹回旋 (固定無し)	右体幹回旋 (固定無し)	左体幹回旋 (固定有り)	右体幹回旋 (固定有り)
1 回目 (°)	37.7 ± 8.0	36.1 ± 10.4	36.5 ± 5.8	34.4 ± 5.2
2 回目 (°)	39.5 ± 9.2	38.0 ± 11.0	34.7 ± 6.2	34.8 ± 6.0
ICC	0.79	0.95	0.83	0.94

結果、検者内信頼性は高かったものの、検者間信頼性では検者間でばらつきを認めた。また、体幹回旋を測定する際には、骨盤固定を行うことで測定の信頼性を高めることが考えられた。

ICCは0.7以上で普通、0.8以上で良好、0.9以上で優秀とされている¹¹⁾。検者内信頼性においては、ICCがそれぞれ骨盤固定無しでの左体幹回旋0.79、右体幹回旋0.95、骨盤固定有りでの左回旋0.83、右回旋0.94を示し、高い級内相関を示した。Mooreは8名のPTがROM-Tを2回ずつ実施した結果、1回目・2回目測定値が同一であったものは全体の12–16%、3°以下の差50–60%、7°以下62–72%であり、ROM-Tの検者内信頼性は高いことを報告している³⁾。体幹回旋ROM-Tにおいて、同一検者が同一条件で複数回測定した場合には、その測定値は十分な信頼性を有し、骨盤固定を行うことでさらに高い検者内信頼性を認めることが示唆された。

検者間信頼性は、骨盤固定有りでの左右体幹回旋CVはそれぞれ16%、17%であり、骨盤固定無しでの左右体幹回旋それぞれ28%、22%よりも低値を示した。このことから、体幹回旋ROM-Tを異なる検者が測定した場合であっても、バンドを使用した骨盤固定により測定誤差が抑制されることが考えられた。また、検者間における骨盤固定無しでは、左右体幹回旋ROM-Tの標準偏差が、それぞれ10.5°、8.5°を示した。ROMの治療効果の判定に関して、10°以上の改善を治療効果があったものとみなすことから¹²⁻¹⁴⁾、骨盤固定無しでの体幹回旋ROM-Tを異なる検者が同一被検者に対して行った場合、検者間で治療効果の判断に違いを生じさせることが示唆された。

ROM-Tにおける検者間信頼性は検者内信頼性と比較して低下することが明らかとなっているが^{4,16,17)}、全ての検者が同一の十分に定義された測定方法を用いることで検者間信頼性は向上するとされている²⁾。しかし、本研究の結果、骨盤固定無しでの測定において、全ての検者が同一の測定方法を用いたにも関わらず大きな測定誤差を生じた。宮前らは検者の臨床経験年数、計測頻度、測定手技の相違、計測時の肢位の相違、検者

の力の入れ方による相違、ROM-Tの捉え方の相違を挙げている²⁾。本研究においては、検者の臨床経験年数が1–30年と幅広いことから、測定の熟練度も影響したことが推測される。また、体幹を他動的に回旋させる際、臀部が椅子から挙上する、あるいは体幹側屈するなどの代償動作が、どの程度回旋させると出現するのかについての最終可動域の判断が検者間で異なったことも考えられる。そのため、測定の熟練していない検者においても、代償動作を出現させることなく最終可動域を正確に測定が可能となるよう、骨盤をベルトで固定する方法を用い、検者間での体幹回旋ROM-Tの信頼性を高める工夫が必要であることが示唆された。

最後に本研究の限界点について述べる。本研究では、多くの病院や施設において実施されている金属製関節角度計を用いROM-Tの検者内・検者間測定信頼性の検討を行ったため、左体幹回旋が右体幹回旋よりもICCが低い原因、測定誤差を生じた原因に關しての詳細な検討は困難であった。今後は三次元動作解析機器や電子角度計などを用い、測定信頼性を低下させる主たる原因が検者および被検者などの人的要因、あるいは測定機器の要因かを追求する必要性がある。

稿を終えるにあたり、今回の研究に協力して下さった検者の方々に深く感謝いたします。

引用文献

- 1) Wilmer HA, Elkins EC: An optical goniometer for observing range of motion of joints. Arch Phys Med Rehabil, 1947, **28**: 695-704.
- 2) 宮前珠子, 小川恵子: 関節可動域テストの信頼性. 理・作・療法, 1978, **12**(2): 139-144.
- 3) Moore ML: Measurement of joint motion part1, introductory review of literature. Phys Ther, 1949, **29**: 195-205.
- 4) Low JL: The reliability of joint measurement. Physiotherapy, 1976, **62**: 227-229.
- 5) Boone DC: Reliability of goniometric measurements. Phys Ther, 1978, **58**: 1355.
- 6) Gajdosik RL, Bohannon RW: Clinical measurement of range of

- motion: Review of goniometry emphasizing reliability and validity. *Phys Ther*, 1987, **67**: 1867.
- 7) 板場英行：関節可動域の評価. *PTジャーナル*, 1989, **23**(3): 193-202.
- 8) 水上昌文：頸髄損傷四肢麻痺の理学療法の加速的アプローチ. *理学療法*, 2003, **20**(4): 402-406.
- 9) 伊藤博一, 中里浩一, 渡會公治・他：投球動作における体幹運動の役割 体幹運動と上肢投球障害. *日本臨床スポーツ医学会誌*, 2001, **9**(3): 332-339.
- 10) 日本整形外科学会, 日本リハビリテーション医学会評価基準委員会：関節可動域表示ならびに測定法. *リハ医学*, 1995, **32**(4): 207-217.
- 11) 桑原洋一, 斉藤俊弘, 稲垣義明：検者内および検者間の Reliability (再現性, 信頼性) の検討. *呼と循*, 1993, **41**: 945-952.
- 12) 石丸 清：変形性股関節症の理学療法. *理・作・療法*, 1970, **4**(3): 215-218.
- 13) 池谷義道, 渡辺 洋, 前嶋正子：Ankle dorsi flexionとVibrator刺激について. *理・作・療法*, 1971, **5**(4): 281-285.
- 14) Guess VA: Plaster cuff-in Splints to reduce Knee flexion Contracture in Patients with chronic rheumatoid arthritis. *Phys Ther*, 1972, **52**: 634-638.
- 15) Boone DC, Azen SP, Lin CM, et al.: Reliability of goniometric measurements in patients with Duchenne muscular dystrophy. *Phys Ther*, 1985, **65**: 1339.
- 16) Grohmann JE: Comparison of two methods of goniometry. *Phys Ther*, 1983, **63**: 922-925.
- 17) Hamilton GF, Lachenbruch PA: Reliability of goniometers in assessing finger joint angle. *Phys Ther*, 1969, **49**: 465-469.