

短 報



大腿骨近位部骨折術後患者における患側への荷重量測定信頼性の検討*

重岡直基・土屋隆行・村山貴行

【要 旨】

患側への荷重量測定は、大腿骨近位部骨折における術後早期での歩行能力の予測に有用であり、早期の退院先決定による在院日数の短縮を可能にすると考えられる。しかし、術後数日における患側への荷重量測定の信頼性を求めた報告は少なかった。そこで、患側への荷重量測定で、信頼性を得られる最小の測定回数を明らかにすることを目的とした。

大腿骨近位部骨折後、手術適応となり、術後1日目より全荷重を許可された症例を対象とした。測定は平行棒につかまった立位で最大荷重を3秒間かける施行とし、5回繰り返し行った。統計的解析では検者内信頼性として級内相関係数 (Intraclass correlation coefficients ; 以下, ICC) (1,1) を求めた。また, ICC (1,1) を基に信頼性の高い測定回数を Spearman-Brown の公式より算出した。統計的解析の結果, ICC (1,1) は 0.90 であり, 95% 信頼区間の下限値は 0.78, 上限値は 0.97 となった。目標とする ICC (1,1) を 0.81 とした場合の求められる最小の測定回数は, 2 回であった。本研究より 2 回の荷重量測定で信頼性のある評価が術後早期より可能であると示された。

キーワード：大腿骨近位部骨折術後、荷重量、信頼性

はじめに

急性期病院における早期の退院先決定は、在院日数を短縮させる重要な要因である。大腿骨近位部骨折の術後において、退院先を決める手がかりの1つに歩行能力を挙げることがあり、術後早期における歩行能力の予測は重要である。

大腿骨近位部骨折の術後における歩行を評価する際、患側への荷重量を測定する。当院では術中に骨の異常がない限り、大腿骨近位部骨折の術後1日目より全荷重可能であるため、術後1日目より患側への荷重量測定は可能である。実際に術後1日目で患側への荷重量測定を行うと、疲労や疼痛

による測定回数の制限、測定値のばらつきを経験する。しかし、大腿骨近位部骨折の術後数日における患側への荷重量測定の信頼性を求めた報告は少ない。

以上より、患側への荷重量測定について、信頼性を得る最小の測定回数を明らかにすることを目的として本研究を行った。

対象

大腿骨近位部骨折後、手術適応となり、術後1日目より全荷重が許可された10名 (男性5名, 女性5名) を対象とした。年齢は 83.4 ± 8.1 歳 (68-96歳), 体重は 45.6 ± 9.4 kg (34-64 kg) であった。骨折型は大腿骨頸部骨折が4例, 大腿骨転子部骨折が6例であった。術式は人工骨頭置換術が4例 (大腿骨頸部骨折4例), γ ネイルによる骨接合術が6例 (大腿骨転子部骨折6例) であった。運動を妨げるような神経系, 運動器系, 内部疾患系の障害の既往を有する症例は除外した。

本研究はヘルシンキ宣言に基づき、被験者に研

* A study on the reliability of weight bearing measurements of the affected side on patients with hip fracture

医療法人誠心会 大菅病院リハビリテーション科
(〒453-0821 愛知県名古屋市中村区大宮町1丁目38)
Naoki Shigeoka, PT, Takayuki Tutiya, PT, Takayuki Murayama, PT: Department of rehabilitation, Osuga hospital

E-mail: sig_e_april@yahoo.co.jp

究内容を十分に説明し、書面で同意を得て実施した。

方法

被験者は平行棒内において患側を体重計、健側を体重計と同じ高さの台（以下、台）に載せた立位をとり、両上肢で平行棒を把持した（図1）。平行棒の高さは体重計および台に乗った状態の立位における、大転子から最も近い高さとした。体重計と台の下には、安全のために滑り止めを敷いた。上記の肢位において両足底を接地させたまま、患側に最大の荷重を3秒間かける施行を5回行った¹⁾。測定は術後1日目に行った。測定を始める前に練習を行い、被験者が運動方法を十分に理解できていることを確認した。測定値は3秒の荷重の間で安定した値を検者が目視で確認し、1 kg 刻みで記録した。平行棒は移動式平行棒（OG技研）を、体重計は市販のバネ式体重計を使用した。



図1. 測定肢位

統計的解析では検者内信頼性として級内相関係数（Intraclass correlation coefficients；以下、ICC）(1,1) を求めた。信頼性には検者内信頼性と検者間信頼性がある。検者内信頼性は同一検者による2回以上の反復測定データの一致度、検者間信頼性は2人以上の異なる被験者によって同じものを測定したときの一致度¹⁾とされている。本研究では同一検者による5回の反復測定データであった

ため、ICC (1,1) を採用した。また、ICC (1,1) を基に信頼性の高い測定回数を Spearman-Brown の公式より求めた。Spearman-Brown の公式は、 $k = \rho_1 (1 - \rho_2) / \rho_2 (1 - \rho_1)$ であり、 ρ_1 は目標とする ICC の最低値、 ρ_2 は実際に得られた ICC の値である¹⁾。ICC の判定基準は 0.00 - 0.20 をわずか (slight)、0.21 - 0.40 をまずまず (fair)、0.41-0.60 を適度 (moderate)、0.61-0.80 を十分 (substantial)、0.81-1.00 をほとんど完全 (almost perfect) とし²⁾、目標とする係数値は ICC の判定基準を参考に、ほとんど完全 (almost perfect) の最下値である 0.81 とした。統計的解析には R2.8.1 (CRAN) を使用した。

結果

各被験者における測定回数ごとの測定値と5回の平均値を表1に示す。ICC (1,1) は 0.90 となり、ほとんど完全 (almost perfect) であった。95% 信頼区間の下限値は 0.78 で十分 (substantial)、上限値は 0.97 でほとんど完全 (almost perfect) となった。Spearman-Brown の公式の ρ_1 に目標とする係数の 0.81 を、 ρ_2 に ICC (1,1) の 95% 信頼区間の下限値 0.78 を代入すると k は 1.20 であった。ICC の判定基準でほとんど完全 (almost perfect) を満たす測定回数は、最小で 2 回となった。

表1. 各被験者の患側への荷重量

	測定回数					平均値
	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	
a	15	17	19	19	19	17.8
b	5	5	5	6	6	5.4
c	22	26	27	30	33	27.6
d	25	27	26	28	28	26.8
被験者 e	21	30	30	27	25	26.6
f	17	17	15	14	17	16.0
g	12	10	17	17	18	14.8
h	33	34	41	45	51	40.8
i	14	15	13	18	17	15.4
j	11	7	12	8	9	9.4

単位：kg

考察

Spearman-Brown の目標とする係数である ρ_1 を 0.81 とし、小数点以下を切り上げると k は 2 と算出された。ICC の判定基準は 0.81-1.00 をほとんど完全 (almost perfect) としたため、ほとんど完全 (almost perfect) を満たす最低の測定回数は 2 回で

あることが分かった。本研究の測定回数である5回よりも少ない2回であることは、対象者への負担軽減、測定時間の短縮化につながり、本研究の臨床活用を容易にすると考えた。

体重に対する患側への荷重量の割合（以下、患側荷重率）を測定した先行研究では、両足部の幅や足先の角度を規定していた³⁻⁶。しかし、毎回の測定ごとに厳密な肢位を整えることは、被験者の立位保持時間を延長させるため、立位保持が制限される対象には適応しにくい。そこで、本研究の測定方法は被験者のとりやすい姿勢での立位とした。被験者が測定肢位をとるのに多くの時間を要さなかつたため、立位時間の制限されることの多い、大腿骨近位部骨折の術後1日目から利用可能であった。

術後4週目における受傷前歩行能力について、確保群と非確保群の患側荷重率を比較すると、術後1, 2, 3週目のいずれも確保群の患側荷重率が非確保群と比べ有意に高値となる⁷。また、片脚立位を3秒以上できる症例での患側荷重率の測定意義は小さいこと³が示されている。これらの報告から大腿骨近位部骨折の術後早期における患側荷重率は意義があり、歩行能力の予測に有用な一要因であると考えた。

本研究の限界として、測定に市販のバネ式体重計を用いたため、荷重量の読み取りは検者に委ねられた。測定機器の特性上、荷重量測定に検者のバイアスがかかることを否定できない。しかし、市販の体重計を使用しているため、測定機器を入手しやすく、複雑な操作を必要としない点で臨床に応用可能である。

今後は大腿骨近位部骨折の症例に対して、本研究の方法による患側荷重量の測定を術後早期に行い、歩行獲得の予測との関連を調査して行く必要がある。

【文 献】

- 1) 対馬栄輝, 石田水里: 医療系データのとり方・まとめ方—SPSSで学ぶ実験計画法と分散分析. 東京図書, 東京, 2014, pp 7-8, 56-70.
- 2) Landis JR, Koch GG: The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1997; 33: 159-174.
- 3) 北川了三, 山崎裕司: 下肢荷重率と片脚立位時間の関連 — 整形外科疾患群での検討—. 高知リハビリテーション学院紀要. 2011; 13: 13-15.
- 4) 明崎禎輝, 山崎裕司・他: 脳血管障害における歩行自立のための麻痺側下肢荷重率. 高知リハビリテーション学院紀要. 2006; 8: 27-31.
- 5) 西森知佐, 山崎裕司・他: 脳血管障害片麻痺者における一側下肢最大荷重量の測定. 高知リハビリテーション学院紀要. 2010; 12: 25-27.
- 6) 加嶋憲作, 清藤真司・他: 歩行自立度と下肢荷重率, 等尺性膝伸展筋力との関連 — 高齢入院患者における検討. 総合リハビリテーション. 2012; 1: 61-65.
- 7) 谷勇介, 石月亜由美・他: 大腿骨近位部骨折術後の歩行能力と関連する要因 — 患側荷重率に着目して—. 高知リハビリテーション学院紀要. 2010; 12: 45-49.