

原著

大腿骨近位部骨折患者の受傷前の歩行レベルと受傷側の関係性についての検討

立石 貴之¹⁾ 吉井 諒¹⁾ 山下 隆²⁾ 萩野 哲男²⁾

1) 国立病院機構甲府病院リハビリテーション科

2) 国立病院機構甲府病院整形外科

要旨

【目的】 大腿骨近位部骨折患者において、受傷前に歩行レベルが低かった患者は歩行レベルが高かった患者と比べて、きき手、きき足などの非対称性に由来する転倒しやすい方向が存在する可能性があるが、受傷前の歩行レベルが受傷側つまり左右への転倒方向に影響を及ぼすかについての報告はない。本研究は、大腿骨近位部骨折患者の受傷前の歩行レベルと受傷側の関係性について検討することを目的とした。

【方法】 1997年1月～2022年12月の間に国立病院機構甲府病院に入院した60歳以上の大腿骨近位部骨折全患者を対象とした。全対象から受傷前歩行困難等の除外基準に適合した患者を除外し、解析対象者とした。調査は症例対照研究として実施した。調査項目は年齢、性別、受傷機転、受傷側、受傷前の歩行レベル、基礎疾患とした。受傷前の歩行レベルは杖などの歩行補助具の使用状況より判断し、歩行補助具を使用していなかった対象者を歩行補助具なし群、歩行補助具を使用していた対象者を歩行補助具あり群とした。

統計解析は χ^2 検定を用いて、歩行補助具なし群と歩行補助具あり群の2群間で受傷側を比較した。また、独立変数を受傷前の歩行レベル、年齢、性別、従属変数を受傷側とし、ロジスティック回帰分析を行った。

【結果】 対象は1,190名で、解析対象者は685名であった。解析対象者の受傷側は右側328名(47.9%)、左側357名(52.1%)であった。歩行補助具なし群473名(平均年齢 82.5 ± 8.4 歳。男性98名、女性375名)の受傷側は右側221名(46.7%)、左側252名(53.3%)であり、歩行補助具あり群212名(平均年齢 88.6 ± 5.9 歳。男性26名、女性186名)の受傷側は右側107名(50.5%)、左側105名(49.5%)であった。歩行補助具なし群と歩行補助具あり群の2群間で受傷側を比較した結果、有意差は認められなかった($p=0.36$)。また、ロジスティック回帰分析を行った結果、受傷前の歩行レベル($p=0.54$)、年齢($p=0.46$)、性別($p=0.78$)のいずれも有意差は認めなかった。

【結論】 本研究においては、受傷前の歩行レベルは受傷側とは無関係である可能性が示された。今後、大腿骨近位部骨折患者の受傷機転と受傷前の歩行レベルも含めた各種パラメーターと受傷側との関係性を調査し、大腿骨近位部骨折患者の受傷側つまり左右への転倒方向に影響を及ぼす要因を明らかにする必要があると考える。

キーワード

転倒 大腿骨近位部骨折 歩行レベル 受傷側

I はじめに

わが国は世界でも類を見ない超高齢社会に突入し、2060年には高齢化率が約40%に達すると試算されている¹⁾。また、転倒・転落・墜落による不慮の事故の死亡

数は経年的に増加しており²⁾、高齢化に伴い高齢者の転倒は重大な課題となっている。全転倒のうち1～2%に大腿骨近位部骨折が発生し³⁾、骨折は日常生活動作能力と生活の質を大きく低下させることから、転倒予防が喫

連絡先：国立病院機構甲府病院リハビリテーション科 立石貴之

〒400-0006 山梨県甲府市天神町11-35

TEL：0552-53-6131 FAX：0552-51-5597 E-mail：tateishi.takayuki.yx@mail.hosp.go.jp

受付日：2024. 3. 9 受理日：2024. 6. 24

緊の課題である⁴⁾。転倒を予防するためには転倒に至る要因を分析する必要があるが、転倒は筋力の衰え、歩行機能低下、バランス低下などの内因性リスクと環境的危険要因などの外因性リスクが複雑に絡んで生じるため、転倒に至る要因を分析することは容易ではない⁵⁾。

歩行レベルが異なる場合の転倒の原因に関して、活動範囲が広く、段差や不整地などの悪路に遭遇する確率が高いことが予想される地域在住者を主な対象とした場合はつまづきの割合が高いことが報告されている^{6) 7)}。一方、活動範囲が狭く、生活環境がバリアフリーとなっていることが予想される長期療養者を対象とした場合は動作中のふらつきなどの割合が高いことが報告されている⁸⁾。したがって、対象の認知および身体障害の有病率が異なる場合、それに伴って転倒メカニズムも異なることが推測され、受傷前の歩行レベルが異なる場合はふらつきなどを引き起こす内因性リスクと外因性リスクの転倒へのそれぞれの影響度に差があると考えられる。転倒の原因についての先行研究⁶⁾⁻⁸⁾の結果から受傷前に歩行レベルが低かった患者は歩行レベルが高かった患者と比べて、内因性リスクの影響をより受ける可能性がある。

大腿骨近位部骨折の発生と転倒方向に関して、Aizenら⁹⁾は大腿骨近位部骨折は側方と後側方の転倒で多く発生すると報告し、岡ら¹⁰⁾も側方と斜後方の一部の転倒は大腿外側の衝撃接地を避けられないと報告している。側方への転倒の重要性は明らかであるにもかかわらず、側方への転倒方向に影響を及ぼす要因に注目した報告^{11) 12)}は少ない。また、ヒトの身体にはきき手と非きき手という左右差があり、大多数のヒトのきき手は右側である¹³⁾。右きき手の健常若年者の静止立位時に右側下肢の荷重は51.4%，その反対側下肢の荷重は48.6%であったと報告されている¹⁴⁾。そして、Błaszczykら¹⁵⁾は静止立位時の荷重の非対称性は健常若年者に比べて高齢者で増加したと報告している。Yoshidaら¹⁶⁾はきき足の違いにより視認課題に対する姿勢制御機能に差異があると述べている。さらにきき手が右側である場合、多くのヒトのきき足は右側であるとの報告¹⁷⁾を鑑みると、大多数のヒトの姿勢制御機能には傾向性があることが示唆される。

以上を踏まえると、大腿骨近位部骨折患者において、受傷前に歩行レベルが低かった患者は歩行レベルが高かった患者と比べて、きき手、きき足などの非対称性由来する転倒しやすい方向が存在する可能性があるが、受傷前の歩行レベルが受傷側つまり左右への転倒方向に影響を及ぼすかについての報告はない。もし受傷前の歩行レベルが受傷側に影響を及ぼす要因であることを示す

ことができれば、ヒトは左右対称ではなく、転倒しやすい方向が存在するという可能性を提示でき、大腿骨近位部骨折の発生を予防するための個別的な運動療法プログラムの立案、歩行練習時の支援者の立ち位置の判断、手すりの位置やベッドの配置などの家屋環境調整の根拠の一助となりうる。そこで本研究は、大腿骨近位部骨折患者の受傷前の歩行レベルと受傷側の関係性について検討することを目的とした。

II 方法

1. 対象

1997年1月～2022年12月の間に国立病院機構甲府病院に入院した60歳以上の大腿骨近位部骨折全患者を対象とした。除外基準は受傷機転が転倒以外、受傷前から歩行が困難、中枢・末梢神経障害を呈する疾患の診断、下肢に整形外科的疾患の診断がある患者とし、対象から除外基準に適合した患者を除外し、解析対象者とした。本研究における転倒はWHOの定義¹⁸⁾を踏まえた当院の医療安全マニュアルに記載されている「交通事故や高所からの転落を除き、自分の意思に反してバランスを崩してしまうことにより、足底以外の身体が地面や床面についてしまった状態」と定義した。

2. 調査項目

調査は症例対照研究として実施した。調査項目は年齢、性別、受傷機転、受傷側、受傷前の歩行レベル、基礎疾患とし、診療録より研究責任者がデータを抽出した。受傷前の歩行レベルは北尾らの報告¹⁹⁾を参考に杖などの歩行補助具の使用状況より判断し、歩行補助具を使用していなかった対象者を歩行補助具なし群、歩行補助具を使用していた対象者を歩行補助具あり群とした。統計解析は χ^2 検定、Mann-WhitneyのU検定を用いて、歩行補助具なし群と歩行補助具あり群の2群間で受傷側、年齢、性別を比較した。また、独立変数を受傷前の歩行レベル、年齢、性別、従属変数を受傷側とし、ロジスティック回帰分析を行った。統計処理にはEZR²⁰⁾を用い、統計学的有意水準は5%とした。

III 結果

対象は1,190名であり、解析対象者は685名であった(図1)。解析対象者の受傷側は右側328名(47.9%)、左側357名(52.1%)であった。歩行補助具なし群473名(平均年齢 82.5 ± 8.4 歳。男性98名、女性375名)の受傷側は右側221名(46.7%)、左側252名(53.3%)であり、歩行補助具あり群212名(平均年齢 88.6 ± 5.9 歳。男性26名、女性186名)の受傷側は右側107名

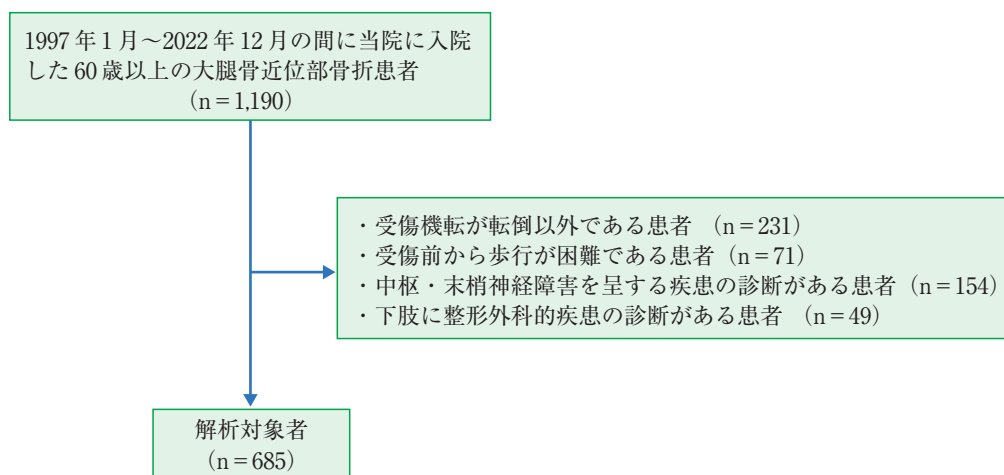


図1 解析対象者

表1 歩行補助具なし群と歩行補助具あり群の患者特性

	歩行補助具なし群	歩行補助具あり群
n (%)	473 (69.1%)	212 (30.9%)
年齢 (平均 ± 標準偏差)	82.5 ± 8.4	88.6 ± 5.9
性別		
男性	98 (20.7%)	26 (12.3%)
女性	375 (79.3%)	186 (87.7%)

表2 歩行補助具なし群と歩行補助具あり群の受傷側の分割表

		受傷側		計
		右	左	
受傷前の歩行レベル	歩行補助具なし群	221	252	473
	歩行補助具あり群	107	105	212
	計	328	357	685

p = 0.36

表3 独立変数と受傷側との関連性を示すロジスティック回帰分析結果

変数	オッズ比	95%信頼区間	p値
受傷前の歩行レベル	1.12	0.79 - 1.58	0.54
年齢	1.01	0.99 - 1.03	0.46
性別	0.95	0.64 - 1.40	0.78

モデル χ^2 検定: p = 0.70

(50.5%), 左側 105名 (49.5%) であった (表1)。 χ^2 検定を行った結果, 受傷側 (p = 0.36) (表2), 性別 (p = 0.81) に有意差は認められず, Mann-Whitney の U 検定を行った結果, 年齢 (p < 0.01) に有意差を認めた。また, ロジスティック回帰分析を行った結果, 受傷前の歩行レベル (p = 0.54), 年齢 (p = 0.46), 性別 (p = 0.78) のいずれも有意差は認めなかった (表3)。

IV 考察

本研究では, 大腿骨近位部骨折患者において, 受傷前の歩行レベルによって受傷側に差がみられるかを検証した。その結果, 本研究の歩行補助具なし群の受傷側は統計学的に有意ではなかったものの, 右側 46.7%, 左側 53.3% と左側が多く, Hagino ら²¹⁾ の報告の右側 48.7%, 左側 51.3% と同様の傾向を認めた。歩行補助

具あり群の受傷側は右側 50.5 %、左側 49.5 %であり、左右で同等であるも、歩行補助具なし群と歩行補助具あり群の受傷側に有意差は認められず、年齢、性別も受傷側に影響を及ぼしていなかった。したがって、本研究においては、受傷前の歩行レベルによって受傷側に差が出るとの仮説を立てたが、異なる結果となった。

本結果によると、杖などの歩行補助具の使用状況により判断した受傷前の歩行レベルという要因は受傷側に関係がなかった。先行研究⁶⁾⁻⁸⁾より、受傷前の歩行レベルが異なる場合、内因性リスクと外因性リスクの転倒へのそれぞれの影響度に差があると考えられる。つまり、受傷前に歩行レベルが低かった患者は、歩行レベルが高かった患者と比べて、活動範囲が狭いため、濡れた路面、不整地などの悪路、他者との接触などの強い外乱に遭遇する確率の低下に伴い外因性リスクが低く、かつ、バランスを崩しやすいなどの運動機能の低下に伴い内因性リスクが高くなると考えられる。よって、大多数のヒトのきき手は右側であるとの報告¹³⁾、先行研究¹⁴⁾⁻¹⁷⁾を踏まえると、受傷前に歩行レベルが低かった患者は歩行レベルが高かった患者と比べて、静止立位時の荷重や姿勢制御機能に、より大きく不均等が生じ、そのため転倒しやすい方向が存在する可能性が考えられる。

しかし、今回の結果では、杖などの歩行補助具の使用状況により判断した受傷前の歩行レベルという要因は受傷側に関係がなく、ヒトの非対称性という要因は受傷側つまり転倒方向に大きく影響を及ぼさなかった可能性がある。

望月²²⁾がバランス能力と定義する神経機構のみでなく、筋出力、関節可動域、疼痛、認知機能、呼吸循環機能など、姿勢調節にかかわる身体要素全体による機能には個人差が大きく、また、武藤²³⁾が転倒は生活において偶発的に発生すると述べているように、受傷側つまり転倒方向に影響を及ぼす要因を同定することは容易ではないと考えられる。

一方、Poplingherら¹¹⁾は大腿骨近位部骨折を受傷した脳血管疾患患者の66名中52名の受傷側は麻痺側であったと報告し、また、辻ら¹²⁾は地域在住高齢者を対象に立位での左右へのリーチ長と転倒方向との関係を調査し、9名中7名がリーチ長の大きい方へ転倒していたと報告しており、左右への転倒方向に影響を及ぼす要因となる心身機能・身体構造の非対称性が存在する可能性がある。

今回は歩行レベルという活動での検討であったが、心身機能・身体構造の詳細な調査により、受傷側に影響を及ぼす要因を抽出することができれば、大腿骨近位部骨

折の発生を予防するための個別的な運動療法プログラムの立案、歩行練習時の支援者の立ち位置の判断、手すりの位置やベッドの配置などの家屋環境調整の根拠の一助となりうると考える。

本研究の限界は、後ろ向き研究であり、診療録よりデータを抽出しているため、きき手ときき足、心身機能・身体構造、受傷機転の詳細を調査できていないこと、内因性リスクと外因性リスクの割合までは調整できていないことであり、転倒方向に関連するさまざまな要因を加味した上で、大腿骨近位部骨折患者の受傷前の歩行レベルと受傷側の関係性を追加検討する必要がある。加えて、対象の受傷前の歩行レベルが歩行補助具使用の有無のみで分けられ、屋外独歩と屋内独歩を分けられておらず、シルバーカー使用などの歩行補助具の使用も分けられていないため、対象の受傷前の歩行レベルが正確に反映されておらず、結果に影響を及ぼす可能性がある。今後、受傷前の歩行レベルをより細かく分けて検証するか、受傷前の歩行速度などの歩行レベルを計測する前向き研究が必要になると考える。

V 結論

本研究においては、受傷前の歩行レベルは受傷側とは無関係である可能性が示された。今後、大腿骨近位部骨折患者の受傷機転と受傷前の歩行レベルも含めた各種パラメーターと受傷側との関係性を調査し、大腿骨近位部骨折患者の受傷側つまり左右への転倒方向に影響を及ぼす要因を明らかにする必要があると考える。

VI 倫理的配慮

本研究は、独立行政法人等の保有する個人情報の保護に関する法律に準拠し、国立病院機構甲府病院倫理委員会（審査番号 R5-7）の承認を得て、実施した。

VII 利益相反

すべての著者において申請すべき事項はない。

VIII 謝辞

本研究を行うにあたり、多大なる支援をしてくださった大森まいこ先生に深謝いたします。

● 参考文献

- 1) 総務省：超高齢社会の現状. <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h25/html/nc123110.html> (閲覧日 2023 年 10 月 10 日)
- 2) e-Stat：人口動態調査. <https://www.e-stat.go.jp/>

- dbview?sid=0003411674 (閲覧日 2023 年 10 月 10 日)
- 3) Nevitt MC. Falls in the elderly : Risk factors and prevention. Masdeu JC, et al eds, Gait disorders of aging. Falls and therapeutic strategies. Lippincott-Raven, Philadelphia, 1997, p13-36.
 - 4) Randell AG, et al. Deterioration in quality of life following hip fracture : a prospective study. Osteoporos Int. 11 (5) ; 460-466, 2000.
 - 5) Rubenstein LZ, et al. Falls and their prevention in elderly people : what does the evidence show? Med Clin North Am. 90 (5) ; 807-824, 2006.
 - 6) Topper AK, et al. Are activity-based assessments of balance and gait in the elderly predictive of risk of falling and/or type of fall? J Am Geriatr Soc. 41 (5) ; 479 - 487, 1993.
 - 7) Overstall PW, et al. Falls in the elderly related to postural imbalance. Br Med J. 1 (6056) ; 261 - 264, 1977.
 - 8) Robinovitch SN, et al. Video capture of the circumstances of falls in elderly people residing in long-term care : an observational study. Lancet. 381 (9860) ; 47-54, 2013.
 - 9) Aizen E, et al. Risk factors and characteristics of falls resulting in hip fracture in the elderly. Isr Med Assoc J. 5 (5) ; 333-336, 2003.
 - 10) 岡 正典ほか. 転倒の研究. 日本臨床バイオメカニクス学会誌. 24 ; 341-348, 2003.
 - 11) Poplingher AR, et al. Hip fracture in stroke patients. Epidemiology and rehabilitation. Acta Orthop Scand. 56 (3) ; 226-227, 1985.
 - 12) 辻 修嗣ほか. 地域在住高齢者の側方転倒における心身機能特性の検討. 理学療法科学. 34 (4) ; 405-410, 2019.
 - 13) 川上綾子ほか. 日本における成人のきき手ときき足について. 人間環境学研究. 2 (2) ; 51-55, 2004.
 - 14) Haddad JM, et al. Postural asymmetries in response to holding evenly and unevenly distributed loads during self-selected stance. J Mot Behav. 43 (4) ; 345-355, 2011.
 - 15) Blaszczyk JW, et al. Effect of ageing and vision on limb load asymmetry during quiet stance. J Biomech. 33 (10) ; 1243-1248, 2000.
 - 16) Yoshida T, et al. The dominant foot affects the postural control mechanism : examination by body tracking test. Acta Otolaryngol. 134 (11) ; 1146-1150, 2014.
 - 17) Packheiser J, et al. Four meta-analyses across 164 studies on atypical footedness prevalence and its relation to handedness. Scientific Reports. 10, 14501, 2020, available from <<https://www.nature.com/articles/s41598-020-71478-w.pdf>>. Accessed 2023-10-10.
 - 18) World Health Organization. WHO global report on falls prevention in older age. https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/43811/9789241563536_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y (閲覧日 2024 年 5 月 20 日)
 - 19) 北尾浩和ほか. 移動手段の違いによる通所リハビリテーション利用者の生活空間に影響を及ぼす要因. 理学療法京都. 53 ; 69-74, 2024.
 - 20) Kanda Y. Investigation of the freely available easy-to-use software 'EZ'R' for medical statistics. Bone Marrow Transplant. 48 (3) ; 452-458, 2013.
 - 21) Hagino H, et al. Survey of hip fractures in Japan : Recent trends in prevalence and treatment. J Orthop Sci. 22 (5) ; 909-914, 2017.
 - 22) 望月 久. 理学療法におけるバランスの捉え方—概念・評価・改善へのアプローチ—. 理学療法学. 32 (4) ; 192-196, 2005.
 - 23) 武藤芳照. 転倒・転落アセスメントツールに関する提言. 日本転倒予防学会誌. 7 (3) ; 49-57, 2021.

Original

Association between Pre-injury Walking Ability and the Injured Side in Patients with Proximal Femoral Fractures

Takayuki TATEISHI¹⁾ Ryo YOSHII¹⁾ Takashi YAMASHITA²⁾ Tetsuo HAGINO²⁾

1) Department of Rehabilitation, National Hospital Organization Kofu National Hospital

2) Department of Orthopedic Surgery, National Hospital Organization Kofu National Hospital

Abstract

[Objective] Among patients with proximal femoral fractures, those with lower pre-injury walking ability may be more prone to falling in a certain direction because of asymmetries such as dominant hand and foot, compared with those with a higher walking ability. However, no report exists on whether pre-injury walking ability affects the injured side, namely the direction of the fall (rightward or leftward). We investigated the association between pre-injury walking ability and the injured side in patients with proximal femoral fractures.

[Methods] The study included patients aged ≥ 60 years with a proximal femoral fracture who were admitted to the National Hospital Organization Kofu National Hospital between January 1997 and December 2022. Those with difficulty walking before injury were excluded. This case-control study examined age, sex, mechanism of injury, injured side, pre-injury walking ability, and underlying diseases. Pre-injury walking ability was determined according to the use or non-use of walking aids such as canes, and patients were classified into the unaided walking or aided walking groups. The chi-square test was used to compare the injured side between the two groups. Logistic regression analysis was performed with pre-injury walking ability, age, and sex as independent variables and the injured side as the dependent variable.

[Results] This study included 1190 patients, of whom 685 were analyzed. In the analyzed population, the right side was injured in 328 patients (47.9%) and the left in 357 patients (52.1%). Among unaided walkers (473 patients : 98 men, 375 women ; mean age 82.5 ± 8.4 years), the right side was injured in 221 patients (46.7%) and the left in 252 patients (53.3%). For aided walkers (212 patients ; 26 men, 186 women ; mean age 88.6 ± 5.9 years), the right side was injured in 107 patients (50.5%) and the left in 105 patients (49.5%). No significant difference was observed in the injured side between unaided and aided walkers ($p = 0.36$). Logistic regression analysis showed no significant differences in pre-injury walking ability ($p = 0.54$), age ($p = 0.46$), or sex ($p = 0.78$).

[Conclusions] This study showed that pre-injury walking ability might not be associated with the injured side. Further investigation is necessary to explore the association of the injured side with various parameters, including the mechanism of injury and pre-injury walking ability, to elucidate the factors affecting the injured side — namely, the direction of the fall — in patients with proximal femoral fractures.

Keywords

fall, proximal femoral fracture, walking ability, injured side

Corresponding author : Takayuki TATEISHI, Department of Rehabilitation, National Hospital Organization Kofu National Hospital

11-35 Tenjin-cho, Kofu-shi, Yamanashi 400-0006, Japan

TEL : +81-552-53-6131 FAX : +81-552-51-5597 E-mail : tateishi.takayuki.yx@mail.hosp.go.jp

Received : March 9th, 2024 Accepted : June 24th, 2024