

特集

大腿骨近位部骨折後の転倒～再発予防にむけた戦略～

川端 悠士

JA 山口厚生連周東総合病院リハビリテーションセンター

I はじめに

大腿骨近位部骨折は、骨粗鬆症に関連する脆弱性骨折の中でも最も重篤な骨折の一つである。本邦では高齢化の進展に伴い、その発生数は加速度的に増加している¹⁾。本骨折は高い死亡率や身体機能低下に加え、医療費や介護負担を含む社会経済的インパクトとも密接に関連する。重要な点は、大腿骨近位部骨折が単発の事象ではなく、将来の転倒や二次骨折リスクを強く示唆する“警告イベント”であるという点である。さらに注目すべきは、大腿骨近位部骨折を契機とした再骨折が、全死亡リスクを一層増大させる点である。大規模コホート研究やメタ解析では、後続骨折を生じた患者では長期的な死亡率が有意に高く、とりわけ二次的な大腿骨近位部骨折後の1年以内に死亡リスクが増加することが報告されている^{2) 3)}。

このような背景から、近年では Fracture Liaison Service (FLS) が世界的に普及し、脆弱性骨折患者を同定して適切な骨粗鬆症治療を開始するとともに、転倒リスクを多職種で包括的に管理する体制が整備されつつある。なかでも、大腿骨近位部骨折患者における再転倒予防は、再骨折や機能障害の連鎖を断ち切るうえで不可欠である。本稿では大腿骨近位部骨折後の再転倒に関する疫学とリスク要因、さらに再転倒予防に向けた実践的アプローチについて概説する。

II 大腿骨近位部骨折後の再転倒に関する疫学

脆弱性骨折を経験した高齢者は、その後の転倒および骨折リスクが著しく高いことが知られている。脆弱性骨折後に自立歩行が可能となり在宅復帰した高齢者を対象とした調査によると、骨折後1年間の再転倒発生率は40.0%、再骨折率は12.9%であったと報告されており、骨折後早期から再転倒・再骨折が高頻度に発生すること

が明らかにされている⁴⁾。さらに初回骨折の既往は後続の骨折リスクを増大させるため⁵⁾、初回骨折後には潜在的に高い二次骨折リスクが存在することを念頭に置く必要がある。

大腿骨近位部骨折後には、とりわけ再転倒リスクが高くなる。その要因として、まず受傷前からサルコペニアや認知症を合併している症例が多いことが挙げられる。加えて骨折や手術侵襲により筋力低下、バランス能力低下、歩行能力低下をきたしやすく、転倒リスクはさらに増大する。さらに入院や生活環境の変化に伴い認知機能低下が進行することも多く、再転倒の危険因子となり得る。また大腿骨近位部骨折患者には低栄養状態を呈する者が多く、これはサルコペニアや身体機能低下を助長し、転倒リスクを一層高める。以上のように、受傷前の併存症、骨折・手術に伴う身体機能低下、環境要因が相互に関連し合い、多因子的に作用することによって、大腿骨近位部骨折後の患者では特に再転倒を起こしやすいと考えられる。

大腿骨近位部骨折患者の術後1年間における再転倒発生率は56%であったと報告されており⁶⁾、国内の研究でも術後1年間で38例中20例(52.6%)に再転倒が認められている⁷⁾。また海外の前向き研究では術後1年以内に56%が少なくとも1回の転倒を経験し、そのうち28%が複数回の転倒を起こしていたと報告されている⁸⁾。

大腿骨近位部骨折後の再骨折リスクについても同様に高率である。本邦で行われた多施設前向きコホート研究では、骨粗鬆症治療薬がほぼ全例で継続されていたにもかかわらず、術後1年における再骨折発生率は316例中14例(4.4%)であったと報告されている⁹⁾。また本邦の大腿骨近位部骨折患者2328例を対象とした研究では、1年間で6.6%(153例)が再骨折を受傷しており、

連絡先：JA 山口厚生連周東総合病院リハビリテーションセンター 川端悠士

〒742-0032 山口県柳井市古開作1000番地1

TEL：0820-22-3456 FAX：0820-22-2786 E-mail：pro1031031@gmail.com

受理日：2025. 12. 12

再転倒を受傷した者のうち2回目の大腿骨近位部骨折を受傷した者は50.3% (77例)であったと報告されている¹⁰⁾。

一方、海外の研究においても、75歳以上の大腿骨近位部骨折患者の9.1%が初回骨折後9.6か月という短期間で早期再骨折を経験していたことが報告されている⁸⁾。再骨折の好発部位は大腿骨近位部であり¹¹⁾、65歳以上の女性においては、大腿骨近位部骨折後に二次骨折リスクが約4倍に上昇することも報告されている¹⁰⁾。加えて初回骨折後2年間は再骨折リスクが最も高い期間であり、“imminent fracture risk”として注目されている¹²⁾。

これらの知見から、脆弱性骨折、とりわけ大腿骨近位部骨折後には再転倒および再骨折が極めて高頻度に生じることが国内外のエビデンスから一貫して示されており、これらのリスクに対しては包括的かつ早期の介入が不可欠である。

Ⅲ 大腿骨近位部骨折後における再転倒リスク因子

大腿骨近位部骨折後の再転倒は、単一の因子だけで生じるものではなく、複数の因子が複雑に関与して発生する現象である(表1)。身体的因子としては、加齢に伴う筋力低下、バランス能力低下、歩行能力低下などが挙げられる^{6) 13) 14)}。これらの身体機能低下は再転倒の直接的リスクとなるだけでなく、骨折や手術侵襲、術後の活動量低下に伴う廃用症候群によってさらに増悪する。特にサルコペニアは筋肉量や筋力の低下を伴い、歩行能力や起立・着座動作、日常生活動作全般に影響を及ぼすため、再転倒の独立した危険因子として報告されている¹⁴⁾。栄養状態も重要な因子であり、低栄養やビタミンD不足はサルコペニアを助長し、骨代謝や筋機能の低下を通じて転倒リスクを増加させることが示されている^{6) 15)}。

加えて、認知機能障害や抑うつ症状も再転倒のリスク

因子として知られており¹⁶⁾、認知症患者では注意力や状況判断能力の低下が転倒につながるほか、入院や生活環境の変化に伴い認知機能低下が進行する症例が少ない。特に術後せん妄を合併した症例では認知機能低下が進行しやすい^{17) 18)}。さらに多剤服用(ポリファーマシー)や心不全などの併存疾患は、薬剤性の副作用や運動耐容能の低下を通じて再転倒に影響を及ぼすことが報告されている^{6) 16)}。

以上のように、大腿骨近位部骨折後の再転倒リスクは、受傷前のサルコペニアや認知機能低下、骨折・手術後の運動機能低下、栄養状態、心理・認知的要因、併存疾患や薬物管理、生活環境といった複数の因子が相互に作用する複合的な現象である。このことから、再転倒予防には運動機能評価、栄養管理、認知・心理面の評価、薬剤管理、生活環境の調整を含む包括的かつ多面的な介入が不可欠である。

これらのリスク因子は、非修正可能因子(non-modifiable factors)と修正可能因子(modifiable factors)に大別される。予測モデルの構築においては非修正可能因子の把握も重要であるが、実際の介入を考える上では修正可能因子(modifiable factors)への働きかけが特に重要である。本稿では修正可能因子(modifiable factors)の中でも運動機能低下に着目し、筋力、バランス能力、歩行能力といった観点から、大腿骨近位部骨折後の再転倒リスク評価の方法について論じる。

1. 筋力

高齢者における大腿骨近位部骨折は、骨折や手術侵襲、術後の活動量低下に伴う廃用症候群により下肢筋力の低下を引き起こす。この筋力低下は歩行や立ち上がりなどの安定性を低下させ、再転倒の重要なリスク因子となる。65歳以上の大腿骨近位部骨折患者を対象として術後1年の膝関節伸展筋力および膝関節屈曲筋力を調査した研究によると、術後1年が経過しても筋力は受傷前

表1 大腿骨近位部骨折患者の再転倒リスク因子

	再転倒リスク因子
身体機能	筋力低下, バランス能力低下, 歩行能力低下 ^{6) 13) 14)} サルコペニア ¹⁴⁾
栄養状態	低栄養, ビタミンD不足 ^{6) 15)}
認知機能・精神心理因子	認知機能障害, 抑うつ症状 ¹⁶⁾
薬剤	多剤服用 ^{6) 16)}
併存疾患	変形性関節症, 心不全 ⁶⁾
環境因子	住環境, 生活環境の変化

のレベルまで改善しないことが示されている¹⁹⁾。また受傷前にサルコペニアを合併していた大腿骨近位部骨折患者では、受傷後の骨格筋量の減少が著しく、術後1年が経過しても四肢骨格筋量が受傷前ほどには回復しないことが明らかにされている²⁰⁾。特に腸腰筋、中殿筋・小殿筋、大腿四頭筋は大腿骨近位部骨折患者において特異的な筋力低下をきたしやすいため、詳細な評価が必要となる。

腸腰筋は体幹および骨盤の安定性に寄与し、大腿骨近位部骨折患者では対照群と比較して、腸腰筋の量および質が低下していることが報告されている²¹⁾。またCTを用いて大腿骨近位部骨折術前後の股関節周囲筋の断面積を調査した研究では、腸腰筋の断面積は術前に比較して術後経過とともに有意に減少することが明らかにされている²²⁾。

さらに、大腿骨転子部骨折例を対象として術前の大腰筋の筋断面積と術後2年以内の対側の大腿骨近位部骨折との関連性を検討した報告によると、術前の大腰筋の筋断面積が小さい患者ほど術後2年以内の対側の大腿骨近位部骨折の発生率が高いことが示されている²³⁾。とりわけ大腿骨転子部骨折例では、腸腰筋が付着する小転子の転位や小転子周囲組織の損傷および組織間の滑走性低下が生じやすく、腸腰筋の機能低下が長期にわたって残存しやすい²⁴⁾。大腿骨転子部骨折例を対象として術後早期の歩行能力を検討した研究によると、小転子骨片転位を有する大腿骨転子部骨折例では術後早期の歩行能力が有意に不良であることが示されている²⁵⁾。

以上のように大腿骨近位部骨折患者は腸腰筋の機能低下が残存しやすく、再転倒予防を図るうえでは腸腰筋機

能に着目する必要がある。腸腰筋の筋力を評価するためには端坐位姿勢で骨盤前傾位とし、大腿直筋による股関節屈曲運動が生じないように膝関節を最大屈曲位としたまま、下肢を挙上できるか否かを評価するとよい(図1)。腸腰筋の機能が低下した患者では、骨盤前傾位で股関節を屈曲することが困難な場合が多い。

中殿筋・小殿筋は骨盤の安定化や片脚立位および歩行時のバランス保持に不可欠であり、股関節外転筋力低下は再転倒リスクと関連する。地域在住高齢者を対象とした縦断研究によると、股関節外転筋力が1.00 Nm/kg増加すると転倒リスクは86.3%減少(0.01 Nm/kg増加すると転倒リスクは約1.97%減少)することが報告されている²⁶⁾。またCTを用いて大腿骨近位部骨折患者の筋量および筋質を調査した研究によると、75歳以上の大腿骨近位部骨折患者では健常例に比較して股関節外転筋群の筋断面積が有意に小さく、高齢大腿骨近位部骨折患者では受傷前から股関節外転筋群に機能低下が生じている可能性が示唆されている²⁷⁾。さらに大腿骨近位部骨折例では大腿骨頸部の短縮や頸体角変化によって股関節外転筋力低下が生じやすい²⁸⁾²⁹⁾。加えて大腿骨転子部骨折例に対して施行されることの多い γ -nail等の髓内釘を用いた骨接合術では、股関節外転筋(中殿筋・小殿筋)の損傷が約33%にも及ぶと報告されている³⁰⁾。

このように受傷前の筋量・筋力の低下、骨折に伴う骨形態の変化、手術による外転筋損傷といった複数の要因が複合的に作用することで、高齢大腿骨近位部骨折患者では外転筋力低下が起こりやすいと考えられる。中殿筋・小殿筋の筋力を評価するためには、側臥位姿勢で股関節最大外転位とし下肢を保持できるか否かを確認する(図2)。この際、股関節が屈曲すると大腿筋膜張筋による代償が生じてしまうため、股関節最大伸展位で股関節を外転させることが重要である。

大腿四頭筋は立ち上がりや歩行などの日常生活動作において、体重支持および歩行中の姿勢安定性の維持に重要な役割を果たす。大腿骨近位部骨折患者の膝関節伸展筋力を縦断的に調査した研究によると、術側の膝関節伸



図1 腸腰筋の機能評価



図2 中殿筋・小殿筋の機能評価

展筋力は術後1週で非術側に比較して約50%まで低下し、術後6か月まで徐々に回復するが、術後6か月が経過しても非術側の水準まで回復しないことが示されている³¹⁾。また大腿骨近位部骨折患者の再転倒を予測する因子として、膝関節伸展筋力が重要であることが報告されている³²⁾。

また大腿骨転子部骨折患者では、外側広筋の起始部に骨折が及ぶことや、大腿部の浮腫、荷重時の疼痛の遷延により荷重機会が減少することによって、大腿骨頸部骨折患者に比較して膝関節伸展筋力低下をきたしやすい^{33) 34)}。したがって、大腿四頭筋の筋力低下は大腿骨近位部骨折後の歩行能力や立ち上がり動作の回復に大きく影響し、再転倒リスクの増加に直結することが示唆される。

大腿四頭筋の筋力評価には Hand Held Dynamometer が広く用いられているが、近年では筋力 (strength) よりも筋パワー (power) が高齢者の転倒リスクとより強く関連することが報告されている^{35) 36)}。立ち上がり動作で評価される下肢筋パワーが高い者ほど転倒しにくい傾向が示されており、これは転倒場面にて瞬時に足を前方に踏み出す、姿勢を修正するといった転倒回避に必要な瞬発的な力発揮が最大筋力よりも筋パワーに依存するためと考えられる。

椅子からの立ち上がりを用いたテストは、下肢筋力や筋パワーを評価するための簡便な方法として広く用いられている。特に 30-seconds chair-stand test (CS-30)³⁷⁾ や 5 回椅子立ち上がりテスト (5 times sit to stand : 5STS)³⁸⁾ は、下肢筋力および筋パワーを評価するための標準的な方法であり、主に大腿四頭筋を中心とした下肢筋機能を反映する指標として有用である³⁹⁾。しかし大腿骨近位部骨折患者では、CS-30 は運動負荷が過大となり施行が困難な場合が多く、5STS は立ち上がりが困難な症例では評価ができず、床効果が生じやすい (表 2)。そのためより低負荷で評価可能な方法として、10 秒間で立ち上がり回数を測定する 10-seconds chair-stand test (CS-10) が報告されている⁴⁰⁾。CS-30

では転倒リスクのカットオフ値は 14.5 回⁴¹⁾、5STS では 15 秒³⁸⁾ と報告されている。CS-10 は虚弱高齢者にも施行しやすい簡便な評価法であるが、転倒予測のための標準化されたカットオフ値は現時点で確立されておらず、Receiver operating characteristic (ROC) 解析などによるカットオフ値の同定が今後の課題である。いずれにしても椅子からの立ち上がり動作を用いたテストは、転倒歴や高齢者における転倒・骨折リスクとの関連が示されているものの、大腿骨近位部骨折患者における再転倒予測に関する研究は限定的である⁷⁾。

2. バランス能力

大腿骨近位部骨折の原因は、立位からの転倒が約 8 割を占めることが報告されており⁴²⁾、再転倒予防の観点から動的バランスの評価が重要である。大腿骨近位部骨折例では、退院時の Timed Up and Go (TUG) テストの所要時間が 24 秒以上であると再転倒リスクが上昇することが示されている⁴³⁾。また大腿骨近位部骨折術後の高齢者を対象とした研究では、12 か月間の追跡調査において、TUG のみが将来の転倒再発を予測できる指標であることが示唆されている⁴⁴⁾。

さらに、バランス評価指標として用いられる SIDE (Standardized Index of Dynamic Evaluation) も大腿骨近位部骨折患者の退院後の再転倒発生の予測因子として有効であり、SIDE のスコアが低いほど転倒リスクが高まることが報告されている⁴⁵⁾。

SIDE は、静的立位バランス能力を開脚立位、閉脚立位、継足立位、片脚立位の順に行い、可能な動作と不可能な動作によって低い能力から順に Level 0, 1, 2a, 2b, 3, 4 の 6 つの Level に分ける判別的立位バランス能力テストである⁴⁶⁾ (図 3)。静的バランス評価として用いられる片脚立位時間は、大腿骨近位部骨折患者においては床効果が生じやすく、重度のバランス障害を有する症例では測定が困難な場合が少なくない⁴⁷⁾。したがって、大腿骨近位部骨折例の再転倒リスクを把握するためには、歩行が可能な症例では、TUG の測定が適しており、歩行が困難な症例に対しては SIDE などの他の

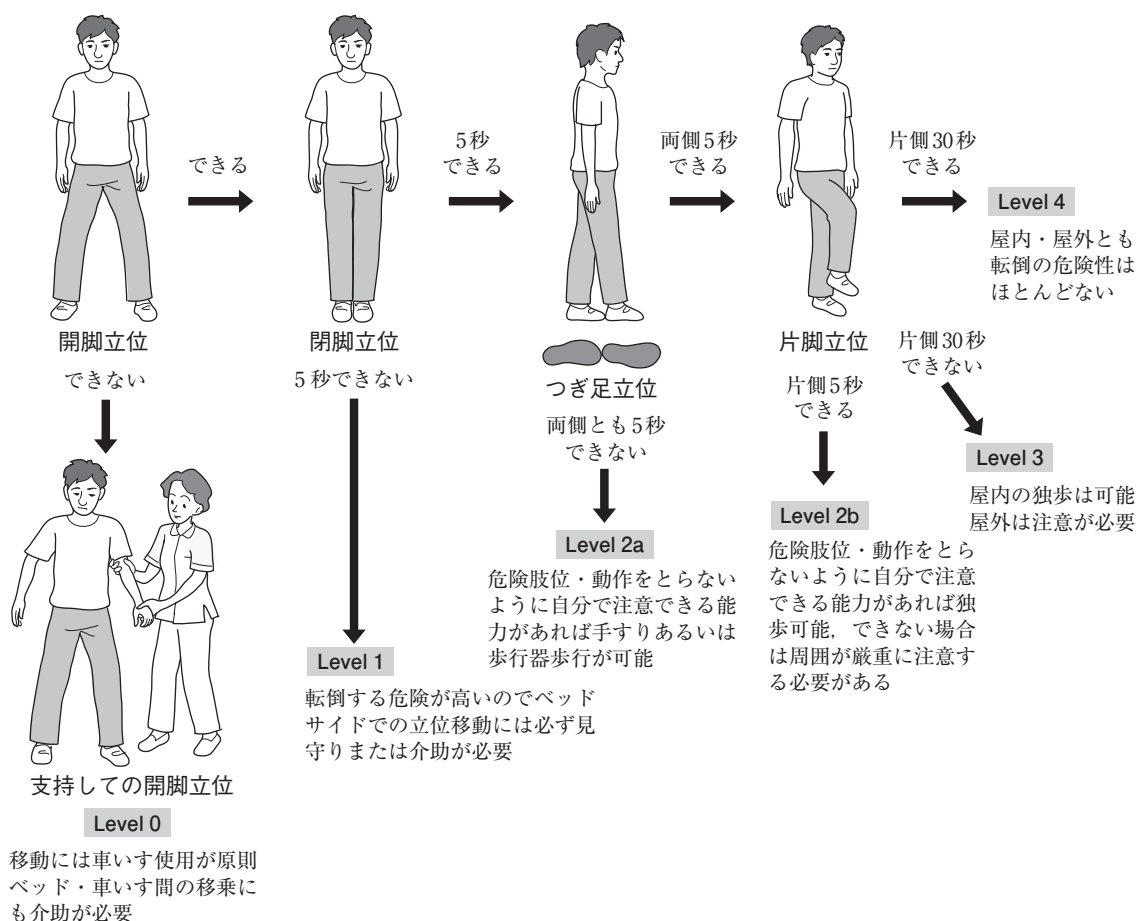
表 2 椅子からの立ち上がり動作を用いたパフォーマンステストの利点・欠点

	利点	欠点
CS-30	・カットオフ値や基準値が明確	・運動負荷が高い
CS-10	・虚弱高齢者にも施行しやすい	・カットオフ値や基準値が明確でない
5STS	・カットオフ値や基準値が明確	・床効果が生じやすい

CS-10 : 10-seconds chair-stand test

CS-30 : 30-seconds chair-stand test

5STS : 5 times sit to stand



バランス評価指標の活用が推奨される。

3. 歩行能力

大腿骨近位部骨折後の歩行能力低下は、外傷そのものや手術侵襲の影響に加えて、活動量の低下に伴う廃用症候群など、複数の要因によって生じる。歩行バイオメカニクスの観点からも、術後3か月以上が経過しても健常高齢者と比較して歩行時の股関節機能に明らかな差が残存し、これが機能障害や二次的な転倒リスクの一因となることが指摘されている^{48) 49)}。

大腿骨近位部骨折例では、歩行速度の低下、両脚支持時間の延長、歩行率の低下、および立脚時間の非対称性が特徴である⁴⁸⁾。また大腿骨転子部骨折例を対象とした研究でも同様の特徴が報告されており⁴⁹⁾、これらの時空間的变化が再転倒リスクの増大に関与する可能性がある。特に大腿骨転子部骨折に対して用いられる short femoral nail は、骨折部に圧迫力を加えつつ大腿骨頸部の短縮を許容する構造を有するため、大腿骨頸部の短縮量が大きい場合には脚長差や股関節外転筋力低下を生じ、Trendelenburg 徴候や Duchenne 徴候といった跛行が出現しやすくなる。跛行の残存は将来的な転倒を惹起する可能性があり⁵⁰⁾、歩行の量的側面ならず質的側

面を評価する必要がある。

当院では、アニメ社製シート式足圧接地足跡計測機器 (Walkway MW-1000) を用いて、術後3週、3か月、6か月、12か月の各時点で歩行の時空間パラメータを評価している (図4)。基本指標として歩幅、立脚時間の非対称性、両脚支持時間、歩行速度を測定するほか、立脚時間および歩幅の変動性にも着目している。歩行の変動性は転倒リスクを反映することが知られており^{51) 52)}、変動係数 (coefficient of variation : CV) を用いた定量的指標による評価が有用である。

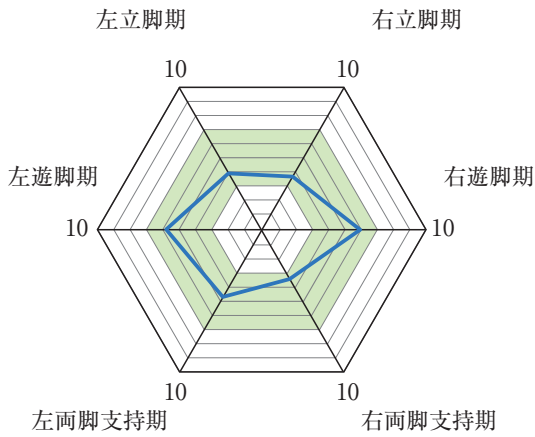
高齢女性を対象とした研究では、膝伸展筋力の左右差が歩行の非対称性および変動性を増大させ、転倒リスクを高めることが報告されており⁵³⁾、大腿骨近位部骨折患者においても、患側の膝伸展筋力低下に伴って生じる筋力の左右差が、歩行の非対称性や変動性を増大させる可能性がある。したがって、歩行速度、歩行率、歩幅といった歩行能力の定量的な評価に加え、歩容を含めた質的な評価を行うことが重要である。

現在のところ、大腿骨近位部骨折患者の再転倒リスクを予測するための歩行速度の基準値については報告されていない。フレイル高齢者を対象とした転倒予測におけ

歩行解析 (評価)

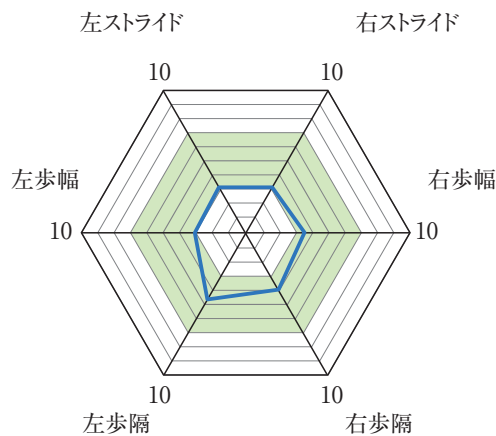
ID番号	1234567	氏名	周東 柳子			検査日	2026/1/15 9:00				
年齢	86歳	性別	女性	身長	155 cm	体重	45 kg	周期	100 Hz	時間	10 秒
病名	左大腿骨転子部骨折							杖	使用		
メモ	術後12か月						検査者	川端			

時間因子



解析項目	値	-SD	平均	+SD
立脚期(%)	左	62.42	62.42	62.42
	右	62.48	62.48	62.48
遊脚期(%)	左	37.88	37.88	37.88
	右	37.89	37.89	37.89
両脚支持期(%)	左	11.64	11.64	11.64
	右	12.21	12.21	12.21

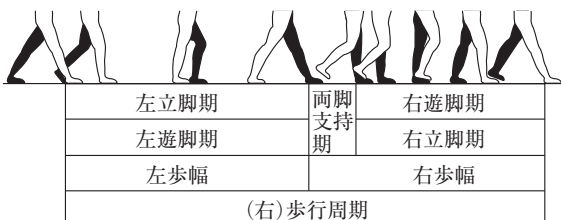
距離因子



解析項目	値	-SD	平均	+SD
ストライド(cm)	左	115.11	115.11	115.11
	右	115.66	115.66	115.66
歩幅(cm)	左	58.07	58.07	58.07
	右	57.43	57.43	57.43
歩隔(cm)	左	8.39	8.39	8.39
	右	8.04	8.04	8.04

解析項目	値	-SD	平均	+SD
歩行速度 cm/秒	85.69	116.40	116.40	116.40
ケータンス 歩/分	125.99	119.78	119.78	119.78

◇歩行解析項目について◇



- 立脚期 : 足が体を支えている期間, 足が着床している期間のことです。
- 遊脚期 : 足が体を支えていない期間, 足が残床している期間のことです。
- 両脚支持期 : 両足が着床している期間のことです。
- ストライド : 片側の足が着床した位置から同じ足が着床するまでの距離, 2歩の距離と同じです。
- 歩幅 : 片側の足が着床してから別の足が着床するまでの距離, 1歩の間の距離と同じです。
- 歩隔 : 片方の足の着床位置と別の足の着床位置との左右の幅のことです。
- ±2SD : SD (標準偏差) とは, 平均からどのくらい離れているかの幅のことです。
±2SD は 95.4% の幅です。100 人中約 95 人がこの範囲内に入ることになります。

図4 Walkway MW-1000を用いた歩行の時空間パラメータの評価

るカットオフ値を検討した研究によると、通常歩行速度 1.12 m/sec、最大歩行速度 1.34 m/sec が基準値として報告されている⁵⁴⁾。大腿骨近位部骨折患者では、フレイル高齢者よりも歩行速度が低下していることが多いため、これらのカットオフ値はあくまで参考値として位置づけ、慎重に解釈する必要がある。

IV 大腿骨近位部骨折患者の再転倒予防

本邦では大腿骨近位部骨折患者に対しては、受傷後早期に手術療法を施行し、術後早期から離床・荷重歩行を進め、急性期治療を終えた後に、回復期リハビリテーション病棟で集中的なリハビリテーションを行う流れが一般的となっている。大腿骨近位部骨折患者に対する歩行トレーニングやバランストレーニング等の運動療法は、移動能力の改善に有効であるとされており⁵⁵⁾、入院リハビリテーションでは、最大限の機能改善を図ることが重要である。大腿骨近位部骨折患者の再転倒予防に有効な介入としては、筋力トレーニングやバランストレーニングなどの運動療法に加え、ヒッププロテクターの使用、ビタミンD摂取、住環境の調整、転倒予防教育、日常生活動作練習、栄養評価、歩行補助具の使用など多面的なアプローチが推奨されている⁵⁶⁾。

大腿骨近位部骨折患者の二次骨折予防においては、薬物療法と並行して、骨折によって低下した身体機能の回復を図り、住環境の調整や歩行補助具使用の指導を行い、再転倒予防に向けた教育を行うことが重要である。

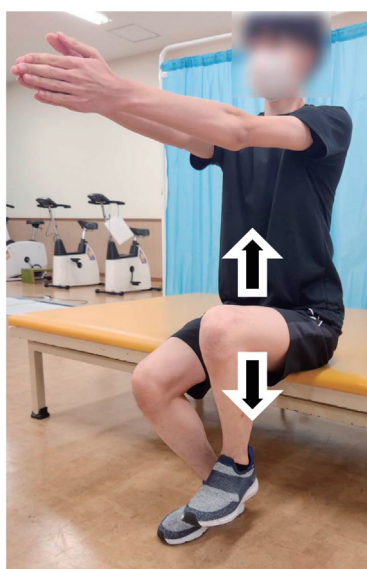
特に骨折受傷直後は、再転倒予防に向けた教育に対する反応性が高いため、この時期から骨粗鬆症治療や転倒予防を含めた二次骨折予防に関する教育を実施することで、再転倒予防に対するアドヒアランスを向上させることが肝要である。

大腿骨近位部骨折後に在宅復帰となった患者 150 例を対象とした無作為化比較対照試験によると、3 か月間の筋力トレーニングプログラムを行った群において対照群と比較して日常生活活動能力、歩行能力、バランス能力に有意な改善が得られたと報告されている⁵⁷⁾。

上述したように大腿骨近位部骨折後には腸腰筋、中殿筋・小殿筋、大腿四頭筋において特異的な筋力低下をきたしやすいため、これらの筋群をターゲットとしたトレーニング指導が有効である(図5)。

起立・着座トレーニングは簡便に実施でき、大腿四頭筋の筋力向上を図るうえで有用であるが、患側下肢に荷重することなく健側有意の起立・着座動作を行ってしまう患者が多い。そのため患側下肢を後方に引いてトレーニングを行う方法(図5-c)が効果的であり、大腿骨近位部骨折患者におけるその有効性が報告されている⁵⁸⁾。バランストレーニングについては、SIDE(図3)⁴⁶⁾の評価結果をもとに開脚立位→閉脚立位→継足立位→片脚立位と患者のバランス能力に応じてトレーニングを指導することが勧められる。

一方、運動療法による大腿骨近位部骨折後の再転倒予防効果を示す報告は限られている。筋力トレーニング



a, 腸腰筋トレーニング

挙上する時のみならず下肢を下ろす時にも遠心性収縮を意識させる



b, 中殿筋・小殿筋トレーニング

平行棒を両手で支持して両側実施することで開放性運動連鎖・閉鎖性運動連鎖のトレーニングが同時に実施できる



c, 大腿四頭筋トレーニング

患側を後方に引いて起立着座運動を行う

図5 大腿骨近位部骨折患者に対する筋力トレーニング指導

グやバランストレーニングによって機能回復や歩行能力の改善が得られることが示されているものの、1年以内の再転倒予防効果に関しては明確なエビデンスが不足している⁵⁹⁾。したがって、大腿骨近位部骨折後の再転倒予防には、運動療法単独では不十分であり、環境調整、栄養療法、薬物療法を組み合わせた包括的な multidisciplinary rehabilitation が求められる。なかでも、環境調整は再転倒予防において重要な役割を果たすと考えられる。

在宅高齢者を対象とした住環境調整は転倒および外傷

予防に有効であることが報告されている^{60) 61)}。また退院前の在宅訪問および環境調整が退院後の転倒発生率を減少させることが報告されている⁶²⁾。これらの報告はいずれも大腿骨近位部骨折患者に限定した報告ではないが、大腿骨近位部骨折患者においても退院前訪問指導や住環境調整が再転倒予防に有効な可能性がある。退院前訪問指導では生活動線を確認するとともに、初回骨折時の受傷場所や屋内での転倒発生率が高いとされている⁶³⁾居間、台所、寝室等の環境整備を行う(表3)。

当院では FLS の一環として、大腿骨近位部骨折患者

表3 屋内環境における転倒の特徴と対策

場所	転倒発生リスク	対策
居間	・コード類、敷物のめくれ、障害物に関連した転倒が多い	・コード類、敷物のめくれ、障害物を減らす
寝室	・起床時および夜間の転倒が多い	・ベッドの使用、足元照明の設置を指導する
玄関	・段差昇降時や靴の着脱の際の転倒が多い	・座位で靴を着脱できるように椅子を設置する ・段差の解消や手すりの設置を行う
台所	・スリッパの使用や濡れている床面で滑っての転倒が多い	・スリッパはルームシューズなど踵のあるものを使用する ・水が拭き取れるように雑巾を準備しておく
トイレ	・早朝や夜間の転倒が多い ・めまいを伴う転倒も多い	・手すりを設置する ・ゆっくりと動作を行うように指導する
浴室	・濡れた床面で滑っての転倒が多い	・手すりや滑り止めマットを設置する

表4 転倒リスク評価表

	はい	いいえ
1 つまずくことがありますか？	1	0
2 手すりにつかまらず、階段の昇り降りができますか？	0	1
3 歩く速度が遅くなってきましたか？	1	0
4 横断歩道を青のうちにわたりきれますか？	0	1
5 1キロメートルくらい続けて歩けますか？	0	1
6 片足で5秒くらい立つことができますか？	0	1
7 杖をつかっていますか？	1	0
8 タオルを固く絞れますか？	0	1
9 めまい、ふらつきがありますか？	1	0
10 背中が丸くなってきましたか？	1	0
11 膝が痛みますか？	1	0
12 目が見えにくいですか？	1	0
13 耳が聞こえにくいですか？	1	0
14 もの忘れが気になりますか？	1	0
15 転ばないかと不安になりますか？	1	0
16 毎日、お薬を5種類以上飲んでいませんか？	1	0
17 家の中で歩く時暗く感じますか？	1	0
18 廊下、居間、玄関によけて通るものがおいてありますか？	1	0
19 家の中に段差がありますか？	1	0
20 階段を使わなくてはなりませんか？	1	0
21 生活上、家の近くの急な坂道を歩きますか？	1	0

鳥羽研二ほか、転倒リスク予測のための「転倒スコア」の開発と妥当性の検証. 日本老年医学会雑誌. 42 (3) : 346-352, 2005.

V おわりに

大腿骨近位部骨折後の再転倒予防は、患者の生命予後と生活の質を左右する重要な課題である。そのリスク因子は多岐にわたり、運動機能のみならず、栄養状態、認知機能、服薬状況、生活環境などが複合的に作用する。したがって、大腿骨近位部骨折患者の再転倒予防を図るうえで、運動療法に加えて多職種による包括的介入が不可欠である。近年ではFLSの枠組みの中で多職種連携が進み、実践的な取り組みが広がりつつある。今後も臨床研究の蓄積を通じて、科学的根拠に基づいた介入戦略の確立が期待される。

● 引用文献

- 1) Chan LL, et al. Incidence of fragility hip fracture across the Asia-pacific region : A systematic review. *Arch Gerontol Geriatr.* 123 : 105422, 2024.
- 2) Bliuc D, et al. Mortality risk associated with low-trauma osteoporotic fracture and subsequent fracture in men and women. *JAMA.* 301 (5) : 513-521, 2009.
- 3) Lee SB, et al. Association between mortality risk and the number, location, and sequence of subsequent fractures in the elderly. *Osteoporos Int.* 32 (2) : 233-241, 2021.
- 4) Matsumoto H, et al. Accelerometry-based gait analysis predicts falls among patients with a recent fracture who are ambulatory : a 1-year prospective study. *Int J Rehabil Res.* 38 (2) : 131-136, 2015.
- 5) Ilic I, et al. Epidemiology of hip fractures due to falls. *Medicina (Kaunas).* 59 (9) : 1528, 2023.
- 6) Lloyd BD, et al. Recurrent and injurious falls in the year following hip fracture : a prospective study of incidence and risk factors from the Sarcopenia and Hip Fracture study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 64 (5) : 599-609, 2009.
- 7) 杉澤裕之ほか. 大腿骨近位部骨折術後患者における再転倒予測テストとしてのCS-30の有用性. *北海道理学療法.* 31 : 10-15, 2014.
- 8) Rougerea G, et al. Proximal femoral fracture and female gender are risk factors for recurrent fracture : Cohort study of 292 patients over 75 years-old with iterative osteoporotic fractures. *Injury.* 54 (6) : 1716-1720, 2023.
- 9) Ishizu H, et al. Secondary fracture rates and risk factors 1 year after a proximal femoral fracture under FLS. *J Bone Miner Metab.* 41 (4) : 1-8, 2023.
- 10) Hagino H, et al. The risk of a second hip fracture in patients after their first hip fracture. *Calcif Tissue Int.* 90 (1) : 14-21, 2012.
- 11) 松尾大地ほか. 初回脆弱性骨折患者における二次骨折についての調査 二次骨折はどこに起こるか. *整形外科と災害外科.* 73 (2) : 351-354, 2024.
- 12) Banefelt J, et al. Risk of imminent fracture following a previous fracture in a Swedish database study. *Osteoporos Int.* 30 (3) : 601-609, 2019.
- 13) Yeh HF, et al. Predictors of postoperative falls in the first and second postoperative years among older hip fracture patients. *J Clin Nurs.* 26 (21-22) : 3710-3723, 2017.
- 14) Lim SK, et al. Association between sarcopenia and fall characteristics in older adults with fragility hip fracture. *Injury.* 51 (11) : 2640-2647, 2020.
- 15) Kupisz-Urbańska M, et al. Vitamin D deficiency in older patients—problems of sarcopenia, drug interactions, management in deficiency. *Nutrients.* 10 ; 13 (4) : 1247, 2021.
- 16) Formiga F, et al. Factors associated with hip fracture-related falls among patients with a history of recurrent falling. *Bone.* 43 (5) : 941-944, 2008.
- 17) Uzoigwe CE, et al. Factors associated with delirium and cognitive decline following hip fracture surgery. *Bone Joint J.* 102-B (12) : 1675-1681, 2020.
- 18) Krogseth M, et al. Delirium is a risk factor for further cognitive decline in cognitively impaired hip fracture patients. *Arch Gerontol Geriatr.* 64 : 38-44, 2016.
- 19) Fischer K, et al. Timeline of functional recovery after hip fracture in seniors aged 65 and older : a prospective observational analysis. *Osteoporos Int.* 30 (7) : 1371-1381, 2019.
- 20) Chen YP, et al. Loss of skeletal muscle mass can be predicted by sarcopenia and reflects poor functional recovery at one year after surgery for geriatric hip fractures. *Injury.* 52 (11) : 3446-3452, 2021.

- 21) Kim KH, et al. Weak psoas and spine extensors potentially predispose to hip fracture. *Hip Int.* 31 (3) : 430-434, 2021.
- 22) Jung SY, et al. Comparative Analysis of Preoperative and Postoperative Muscle Mass around Hip Joint by Computed Tomography in Patients with Hip Fracture. *Hip Pelvis.* 34 (1) : 10-17, 2022.
- 23) Kawakami T, et al. Low psoas major muscle area as a risk factor for contralateral hip fracture following intertrochanteric fracture. *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 21 (4) : 495-500, 2021.
- 24) Schenkel M, et al. No difference in flexion power despite iliopsoas fatty degeneration in healed hip fractures with large lesser trochanter displacement. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 28 (7) : 1313-1319, 2018.
- 25) 川端悠士ほか. 大腿骨転子部骨折例における骨折型および小転子骨片転位の有無が術後4週の短期的な運動機能に与える影響. *理学療法学.* 46 (3) : 152-161, 2019.
- 26) de Almeida Nagata C, et al. Influence of lower limb isokinetic muscle strength and power on the occurrence of falls in community-dwelling older adults : A longitudinal study. *PLoS One.* 19 (4) : e0300818, 2024.
- 27) Ling M, et al. Extensive and differential deterioration of hip muscles may preexist in older adults with hip fractures : Evidence from a cross-sectional study. *Calcif Tissue Int.* 112 (3) : 328-337, 2023.
- 28) Noda M, et al. Diminished abductor muscular strength in patients with valgus-impacted femoral neck fractures treated by internal fixation. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 25 (2) : 2309499017716070, 2017.
- 29) Fang L, et al. Inverse relationship between femoral lateralization and neck-shaft angle is a joint event after intramedullary nailing of per trochanteric fractures. *Sci Rep.* 13 (1) : 10999, 2023.
- 30) Yoon Y, et al. The sonographic evaluation of abductor injury after intramedullary nailing for the hip fractures. *J Clin Med.* 14 (15) : 5498, 2025.
- 31) Ivanova N, et al. Changes in hip muscle strength after proximal femoral fracture in elderly women. *Acta Kinesiol Univ Tartu.* 17 : 80-88, 2011.
- 32) Yau DT, et al. Knee muscle strength and visual acuity are the most important modifiable predictors of falls in patients after hip fracture surgery : a prospective study. *Calcif Tissue Int.* 92 (3) : 287-295, 2013.
- 33) Bai D, et al. Effect of types of proximal femoral fractures on physical function such as lower limb function and activities of daily living. *Phys Ther Res.* 24 (1) : 24-28, 2020.
- 34) 川端悠士ほか. 大腿骨近位部骨折例における骨折型が下肢筋力回復に及ぼす影響. *理学療法ジャーナル.* 48 (10) : 996-999, 2014.
- 35) Simpkins C, et al. Muscle power is more important than strength in preventing falls in community-dwelling older adults. *J Biomech.* 134 : 111018, 2022.
- 36) Han L, et al. Strength or power, which is more important to prevent slip-related falls ? *Hum Mov Sci.* 44 : 192-200, 2015.
- 37) Jones CJ, et al. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Res Q Exerc Sport.* 70 (2) : 113-119, 1999.
- 38) Buatois S, et al. A simple clinical scale to stratify risk of recurrent falls in community-dwelling adults aged 65 years and older. *Phys Ther.* 90 (4) : 550-560, 2010.
- 39) Albalwi AA, et al. Optimal procedure and characteristics in using five times sit to stand test among older adults : A systematic review. *Medicine (Baltimore).* 102 (26) : e34160, 2023.
- 40) 村田伸ほか. 虚弱高齢者用10秒椅子立ち上がりテスト (Frail CS-10) とADLとの関連. *理学療法科学.* 26 (1) : 101-104, 2011.
- 41) 川端悠士ほか. 地域在住高齢者における転倒予測テストとしてのCS-30の有用性. *理学療法科学.* 23 (3) : 441-445, 2008.
- 42) Hagino H, et al. Survey of hip fractures in Japan : recent trends in prevalence and treatment. *J Orthop Sci.* 22 (5) : 909-914, 2017.
- 43) Kristensen MT, et al. Timed "up & go" test as a predictor of falls within 6 months after hip

- fracture surgery. *Phys Ther.* 87 (1) : 24-30, 2007.
- 44) Wald P, et al. Comparative effectiveness of functional tests in fall prediction after hip fracture. *J Am Med Dir Assoc.* 21 (9) : 1327-1330, 2020.
- 45) Kondo I, et al. Can side predict the fall after discharge for the patients after surgery for proximal femoral fracture ? *Ann Phys Rehabil Med.* 61 : e334, 2018.
- 46) 寺西利生. 病棟における転倒予防: バランス評価尺度 Standing test for Imbalance and Disequilibrium (SIDE) とその運用. *日本転倒予防学会誌.* 4 (1) : 5-10, 2017.
- 47) Okumiya K, et al. The timed “up & go” test is a useful predictor of falls in community-dwelling older people. *J Am Geriatr Soc.* 46 (7) : 928-930, 1998.
- 48) Thingstad P, et al. Identification of gait domains and key gait variables following hip fracture. *BMC Geriatr.* 15 : 150, 2015.
- 49) Thingstad P, et al. The long-term effect of comprehensive geriatric care on gait after hip fracture : the Trondheim Hip Fracture Trial—a randomised controlled trial-. *Osteoporos Int.* 27 (3) : 933-942, 2016.
- 50) Ikutomo H, et al. Gait abnormality predicts falls in women after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 33 (10) : 3215-3219, 2018.
- 51) van Schooten KS, et al. Daily-life gait quality as predictor of falls in older people : a 1-year prospective cohort study. *PLoS One.* 11 (7) : e0158623, 2016.
- 52) Hausdorff JM, et al. Gait variability and fall risk in community-living older adults : a 1-year prospective study. *Arch Phys Med Rehabil.* 82 (8) : 1050-1056, 2001.
- 53) Laroche DP, et al. Strength asymmetry increases gait asymmetry and variability in older women. *Med Sci Sports Exerc.* 44 (11) : 2172-2181, 2012.
- 54) Gallo da Silva TT, et al. Accuracy of tools to differentiate single from recurrent fallers pre-frail older women. *Front Public Health.* 10 : 716851, 2022.
- 55) Fairhall NJ, et al. Interventions for improving mobility after hip fracture surgery in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 9 (9) : CD001704, 2022.
- 56) Rocha P, et al. Safety-promoting interventions for the older person with hip fracture on returning home : a systematic review. *Int J Orthop Trauma Nurs.* 52 : 101063, 2024.
- 57) Sylliaas H, et al. Progressive strength training in older patients after hip fracture : a randomised controlled trial. *Age Ageing.* 40 (2) : 221-227, 2011.
- 58) Noda A, et al. Effects of modified sit-to-stand training on load asymmetry in patients with hip fracture : a pilot quasi-randomized controlled trial. *J Exerc Rehabil.* 21 (4) : 210-218, 2025.
- 59) Pantouvaki A, et al. The effect of an exercise-based rehabilitation programme in functional recovery and prevention of secondary falls after a hip fracture in older adults : a systematic review. *J Frailty Sarcopenia Falls.* 8 (2) : 118-126, 2023.
- 60) Palvanen M, et al. Effectiveness of the Chaos Falls Clinic in preventing falls and injuries of home-dwelling older adults : a randomised controlled trial. *Injury.* 45 (1) : 265-271, 2014.
- 61) Kamei T, et al. Effectiveness of a home hazard modification program for reducing falls in urban community-dwelling older adults : a randomized controlled trial. *Jpn J Nurs Sci.* 12 (3) : 184-197, 2015.
- 62) Cumming RG, et al. Home visits by an occupational therapist for assessment and modification of environmental hazards : a randomized trial of falls prevention. *J Am Geriatr Soc.* 47 (12) : 1397-1402, 1999.
- 63) 饗場郁子ほか. 要介護者における転倒による重篤な外傷の発生頻度および特徴～医療・介護を要する在宅患者の転倒に関する多施設共同前向き研究 (J-FAALS) ～. *日本転倒予防学会誌.* 2 : 19-33, 2015.
- 64) 鳥羽研二ほか. 転倒リスク予測のための「転倒スコア」の開発と妥当性の検証. *日本老年医学会雑誌.* 42 (3) : 346-352, 2005.