

特集

変形性関節症および人工関節患者における転倒

篠永 篤志

川崎医科大学高齢者医療センターリハビリテーションセンター

キーワード

転倒 変形性関節症 人工関節置換術 運動機能 筋の質

I はじめに

高齢者における転倒は、骨折や外傷を契機として要介護化や生活機能低下を招く重要な健康問題である。転倒は多因子性の事象であるが、その中でも運動器疾患は身体機能低下をきたす主要な内的要因の一つとされている¹⁾。特に下肢の変形性関節症は高齢者において有病率が高く、疼痛や機能障害を通じて転倒リスクに関与する可能性が指摘されている²⁾。さらに、進行した変形性関節症に対しては人工関節置換術が広く行われているが、治療後の患者においても転倒が臨床上の課題となる場合がある^{3) 4)}。本総説では、変形性関節症患者および人工関節患者を対象に、転倒リスクの特徴を整理し、臨床における評価や予防介入を考える上での視点を提示する。

II 変形性関節症と転倒リスク

変形性関節症は、高齢者に最も頻度の高い運動器疾患であり、主として下肢関節に疼痛や機能障害を引き起こす。その代表的なものが変形性股関節症および変形性膝関節症であり、これらは歩行能力や日常生活動作に直接影響を及ぼす⁵⁾。一方で、変形性関節症の臨床像は画像所見のみでは十分に説明されず、疼痛や機能障害の出現様式および重症度には大きな個人差が存在する⁶⁾。このような臨床的多様性は、変形性関節症患者における転倒リスク評価を単一の指標で行うことの困難さを示している。

変形性関節症患者では、非変形性関節症群と比較して転倒リスクが高いことが、これまでに複数の疫学研究により示されている。大規模疫学データを用いた解析で

は、変形性股関節症または変形性膝関節症と診断されてから12か月以内の患者において、すでに転倒リスクの上昇が認められている⁷⁾。さらに、同一集団では転倒の増加にとどまらず、骨折リスクの上昇も同時に認められており、診断後早期の段階から転倒がより重篤な転帰を伴いやすい状況にあることが示されている⁷⁾。これらの疫学的知見は、変形性関節症における転倒リスクが疾患の進行や長期経過の結果としてのみ生じるものではなく、診断直後を含む比較的早期の段階からすでに存在していることを示している。

変形性関節症における転倒リスクを検討する上では、放射線学的所見で捉えられる構造的変化のみならず、疼痛や機能障害を伴う症候性の病態に着目することが重要である。地域在住高齢者における膝および股関節の変形性関節症と転倒との関連を検討したシステマティックレビューおよびメタアナリシス(systematic review and meta-analysis: SR & MA)では、疼痛や機能障害を伴う症候性変形性関節症が再発性転倒と有意に関連する一方で、構造的変化を示す放射線学的変形性関節症のみでは再発性転倒との一貫した関連は示されていないことが報告されている²⁾。

一方で、同レビューでは放射線学的変形性関節症は単回の転倒との関連が示されている。これは単回の転倒が環境要因などの偶発的要因に影響されやすい一方、再発性転倒は疼痛や機能障害を伴う症候性変形性関節症に代表される疾患由来の内的要因をより強く反映する可能性があるためと解釈されている²⁾。

これらの知見は、転倒リスクが放射線学的所見の重症

連絡先：川崎医科大学高齢者医療センターリハビリテーションセンター 篠永篤志

〒700-0821 岡山県岡山市北区中山下2丁目1-80

TEL: 086-225-2112 (内線: 41500) E-mail: a-shino-reha@hp.kawasaki-m.ac.jp

受理日: 2026. 1. 15

度に単純に依存するものではなく、疾患に伴う運動機能低下を適切に評価することが不可欠であることを示している。

このような背景を踏まえると、変形性関節症患者における転倒リスクは一樣ではなく、同一疾患集団内においても個人差が大きいことが重要な視点となる。変形性関節症では、疼痛や下肢筋力低下といった疾患に伴う主要な臨床症状が広く認められる。これらの要素は高齢者一般においても転倒の危険因子として知られていることから^{8) 9)}、変形性関節症患者における転倒リスクを包括的に説明するには限界がある可能性がある。

一方で、変形性膝関節症患者を対象とした研究では、これらの主症状に加え、関節の不安定感や関節固有受容感覚の低下が転倒と関連する因子として報告されている¹⁰⁾。また、変形性股関節症においても、関節構造の変化や慢性的な疼痛に伴い、固有受容感覚の低下やバランス機能障害が認められている¹¹⁾。これらの知見は、変形性関節症患者における転倒リスクが、疼痛や筋力低下といった主症状のみでは説明しきれないことを示している。

以上より、変形性関節症における転倒リスクは、疾患進行の結果としてのみ生じるものではなく、診断後早期から形成され得ることが示されている。また、その評価においては、放射線学的所見のみでは不十分であり、疼痛や機能障害を伴う症候性の病態といった臨床的側面を踏まえることが重要である。この視点は、変形性関節症患者の転倒リスクを理解する上での基盤となる。

Ⅲ 人工関節患者における転倒リスク

人工関節置換術は、末期の変形性関節症に対する費用対効果の高い外科的治療であり¹²⁾、疼痛の軽減や身体機能の改善を通じて生活の質を大きく向上させることが示されている。高齢化が進行する日本においては、変形性関節症患者の増加に伴い、人工関節置換術の施行件数は今後も増加すると考えられている。

一方で、人工関節置換術後の患者においては、疼痛や日常生活動作が改善するにもかかわらず、転倒が臨床上の課題として残存することが報告されている。人工膝関節全置換術（total knee arthroplasty : TKA）後患者では、術後1年以内の転倒が同年代の地域在住高齢者と比較して高い頻度で認められている³⁾。同様に、人工股関節全置換術（total hip arthroplasty : THA）後患者においても、術後早期の転倒頻度は一般高齢者を上回ることが報告されている⁴⁾。

また、65名のTHA患者を5年間追跡した前向きコ

ホート研究では、少なくとも1回の転倒を経験した割合は、術前30.8%、術後1年26.2%、2年23.1%、5年30.8%と報告されており、術後長期にわたり転倒発生率が大きく変化しないことが示されている¹³⁾。すなわち、人工関節患者、特にTHA後患者における転倒は、術後早期に限局した問題ではなく、中長期にわたり持続する課題として捉える必要がある。

人工関節置換術後の転倒危険因子は、時期や手術部位によっていくつかの層に分けて考える必要がある。人工関節後の転倒危険因子に関するSA & MAによると、周術期（術後早期）の転倒リスク因子として、術後合併症や貧血、併存疾患の存在および再置換術（revision THA/TKA）が挙げられている¹⁴⁾。これらの因子は術後早期の身体的ストレスや回復力の低下に関連し、入院中の転倒頻度を高める可能性があることが示されている。

一方、周術期を過ぎた退院後の転倒リスクに関しては、一般高齢者においても知られている因子が、人工関節置換術後の文脈においても一貫して転倒と関連することが報告されている。SR & MAでは、退院後の転倒の非修正可能な因子として転倒歴や性別（女性）が挙げられる一方、修正可能な因子として薬剤使用（特に鎮痛薬や多剤投与）、精神疾患の併存、独居などが示されている¹⁴⁾。これらの因子は、人工関節置換術後に日常生活動作や活動が再開される状況下で転倒と関連して報告されており、退院後の転倒リスク評価において考慮すべき項目と考えられる。

さらに、手術部位別の因子として、TKA後では膝関節の関節可動域制限や筋力低下、バランス能力の低下、固有受容感覚の低下といった運動・機能的因子が転倒と関連することがSRにより特定されている¹⁵⁾。

一方、THA後の転倒危険因子については、TKAと比較して報告数が限られている。その中で、THA後の転倒と関連する重要な指標の一つとして術後の歩行異常が報告されている¹⁶⁾。この報告では、観察に基づく歩行評価が用いられており、快適速度での歩行中にみられる骨盤運動や体幹側方動揺の程度を段階的に評価している（表）。中等度から重度の異常歩行を示す患者では転倒リスクが高いことが示されており、THA後においては、筋力や疼痛のみならず、歩行の質に着目した評価が転倒リスク把握に有用である可能性が示唆されている。

以上より、人工関節置換術後の転倒は、中長期にわたり生じ得る臨床課題である。転倒の危険因子は術後時期や手術部位によって異なり、運動機能や歩行の質といった機能的要素が関与することから、転倒リスク評価には

表 観察的異常歩行評価

0: 異常なし
1: 軽度の異常 (軽度の骨盤運動異常)
2: 中等度の異常 (顕著な骨盤運動異常および/または軽度の体幹側方動揺)
3: 重度の異常 (顕著な体幹側方動揺)

快適歩行速度中の歩行を観察

THA 術後の中等度以上の異常歩行は術後1年以内の転倒と有意に関連¹⁶⁾

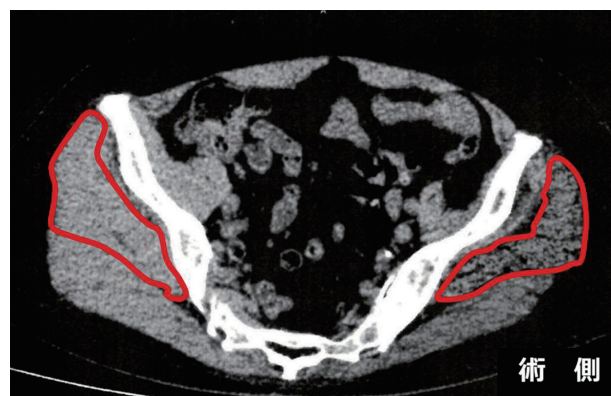
多面的な視点が求められる。

IV 人工関節患者における筋の質と転倒リスク

人工関節患者における転倒リスクを考える上で、近年注目されている概念の一つが「筋の質」である。従来、人工関節置換術後の運動機能評価や転倒リスクの検討においては、筋力や筋量といった量的指標が主に用いられてきたが、それらの指標にはいくつか制限がある。筋力評価は、被験者の疼痛や測定時の努力度、意欲といった要因の影響を受けやすく、臨床上、必ずしも筋機能そのものを正確に反映しない場合を経験することがある。また、筋量についても、筋組織の構成や性状の変化により、見かけ上は筋量が保たれていても、筋機能を十分に反映せず、結果として機能との乖離が生じていると解釈される場合がある¹⁷⁾。

このような背景から、筋の機能的特性を捉える概念として、「筋の質」が注目されるようになってきている。筋の質とは、筋量とは独立して、筋組織の構成や性状、機能的特性を反映する概念である¹⁸⁾。中でも、筋の脂肪浸潤は、骨格筋内あるいは筋線維間に脂肪組織が沈着する現象を指し、筋力低下や筋出力発揮速度の低下と関連することが報告されている¹⁸⁾。このような背景を踏まえ、筋の脂肪浸潤に着目し、THA 患者における転倒との関連を検討した研究が報告されている¹⁹⁾。この報告では、術前に撮像したCT画像を用いて中殿筋の筋密度が評価され(図)、この筋密度を指標として筋の脂肪浸潤が定量的に解析された。その結果、術前の中殿筋における筋の脂肪浸潤は、股関節外転筋力や中殿筋量とは独立して、術後1年以内の転倒と有意に関連することが示された。この結果は、最大筋力や筋量といった従来の量的指標では捉えきれない筋機能の質的側面が、THA後の転倒リスクに関与している可能性を示唆している。

以上より、人工関節患者における転倒リスク評価においては、筋力や筋量に加え、筋の脂肪浸潤に代表される筋の質的側面に着目する視点が有用である可能性がある。



筋の脂肪浸潤が進むと、筋密度が低下し、筋内に脂肪を反映する低吸収域(CT値の低下、黒色調)が斑状またはびまん性に認められる。

図 CT画像における中殿筋の脂肪浸潤の計測

V おわりに

変形性関節症および人工関節患者における転倒は、疾患や手術によって一様に説明できるものではなく、症候性病態や運動機能の状態によって個人差が大きい。本総説で示した知見は、変形性関節症および人工関節患者の転倒リスク評価において、画像所見や筋力といった単一の指標に依存するのではなく、機能的側面を統合的に捉える必要性を示している。今後は、疾患や術式、術後時期といった背景因子に加え、運動機能の状態を多面的に捉える視点を取り入れることが、臨床における転倒予防において転倒予防の質を高める上で重要になると考えられる。

● 引用文献

- 1) 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.
- 2) Zhang Y, et al. Association of knee and hip osteoarthritis with the risk of falls and fractures : a systematic review and meta-analysis. Arthritis Res Ther. 25 (1) : 184, 2023.
- 3) Matsumoto H, et al. Incidence and risk factors

- for falling in patients after total knee arthroplasty compared to healthy elderly individuals. *Yonago Acta Med.* 57 (4) : 137-145, 2014.
- 4) Ikutomo H, et al. Incidence and circumstances of falls in women before and after total hip arthroplasty : a prospective cohort study. *J Arthroplasty.* 33 (7) : 2268-2272, 2018.
 - 5) Hunter DJ, et al. Osteoarthritis. *Lancet.* 393 (10182) : 1745-1759, 2019.
 - 6) Kinds MB, et al. A systematic review of the association between radiographic and clinical osteoarthritis of hip and knee. *Osteoarthritis Cartilage.* 19 (7) : 768-778, 2011.
 - 7) Smith TO, et al. Are people following hip and knee arthroplasty at greater risk of experiencing a fall and fracture ? Data from the Osteoarthritis Initiative. *Arch Orthop Trauma Surg.* 136 (6) : 865-872, 2016.
 - 8) Stubbs B, et al. Pain and the risk for falls in community-dwelling older adults : systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil.* 95 (1) : 175-187. e9, 2014.
 - 9) Moreland JD, et al. Muscle weakness and falls in older adults : a systematic review and meta-analysis. *J Am Geriatr Soc.* 52 (7) : 1121-1129, 2004.
 - 10) Manlapaz DG, et al. Risk factors for falls in adults with knee osteoarthritis : a systematic review. *PM R.* 11 (7) : 745-757, 2019.
 - 11) Alkhamis BA, et al. Balancing act : unraveling the link between muscle strength, proprioception, and stability in unilateral hip osteoarthritis. *PLoS One.* 19 (2) : e0298625, 2024.
 - 12) Daigle ME, et al. The cost-effectiveness of total joint arthroplasty : a systematic review of published literature. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 26 (5) : 649-658, 2012.
 - 13) Ikutomo H, et al. Incidences and circumstances of falls among women following total hip arthroplasty on long-term follow-up. *J Orthop Sci.* 28 (3) : 577-582, 2023.
 - 14) Lo CWT, et al. Risk factors for falls in patients with total hip arthroplasty and total knee arthroplasty : a systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis Cartilage.* 27 (7) : 979-993, 2019.
 - 15) Sadiq S, et al. Risk factors of post discharge falls in patients undergoing total knee arthroplasty : an integrative review. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 37 (6) : 1427-1439, 2024.
 - 16) Ikutomo H, et al. Gait abnormality predicts falls in women after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 33 (10) : 3215-3219, 2018.
 - 17) Riviat N, et al. Relationship between muscle mass and muscle strength with physical performance in older adults : a systematic review. *SAGE Open Med.* 11 : 20503121231214650, 2023.
 - 18) McGregor RA, et al. It is not just muscle mass : a review of muscle quality, composition and metabolism during ageing as determinants of muscle function and mobility in later life. *Longev Healthspan.* 3 (1) : 9, 2014.
 - 19) Shinonaga A, et al. Association between fatty infiltration of the gluteus medius muscle and falls after total hip arthroplasty in female patients with unilateral primary hip osteoarthritis : a retrospective cohort study. *Geriatr Gerontol Int.* 25 (12) : 1812-1820, 2025.