特　集

病院内における高齢者の転倒予防

北村　新[1)]
大高　洋平[2)]

1）藤田医科大学保健衛生学部リハビリテーション学科
2）藤田医科大学医学部リハビリテーション医学Ⅰ講座

キーワード　医療安全　転倒　外傷　活動　インシデント

Ⅰ　はじめに

超高齢社会を迎えてなお高齢化が進むわが国では，入院患者も高齢化している。転倒は高齢者にとってけがや死に至る主要な事故であり，病院内では身体・精神的な合併症を伴うことで原疾患の治療に影響を及ぼし，入院期間の延長や医療費の増大を招く。病院内で生じる医療事故で最も発生頻度が高いのは転倒であり，転倒予防は病院内の医療安全において主要な目標の一つである。

病院内の転倒・外傷予防対策の方策は多岐にわたる。これは，転倒発生予防から外傷予防までの流れのなかで介入のポイントが複数存在するからである。患者個別に時系列に沿って対策を考えると（図1），入院時の転倒リスクの評価，評価結果に基づいた患者への予防的な介入，危険行動の検出と対応により転倒防止に努める。発生した転倒に対しては，その影響を最小限に止めるために，局所衝撃の吸収に努め，その後は状況や原因を評価

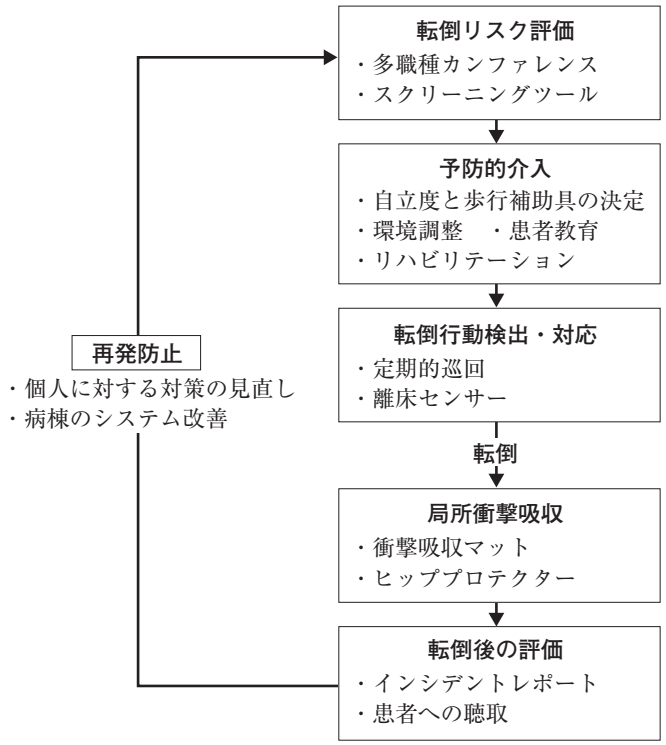


図1　病院内における転倒予防対策の枠組みと現状

連絡先：藤田医科大学保健衛生学部リハビリテーション学科　北村　新
〒470-1192　愛知県豊明市沓掛町田楽ヶ窪1番地98
TEL：0562-93-9000　　FAX：0562-93-6817　E-mail：shin.kitamura@fujita-hu.ac.jp
受理日：2023. 3. 27

して，患者個人の単位では再発の予防に努め，病棟単位ではシステム全体の改善を検討する。本稿では各対策について現状を述べたうえで，その課題と展望について論じる。

Ⅱ　転倒リスク評価

転倒リスクの評価は国内外で多くのチェックリスト型のスクリーニングツールが使用されている。国内の急性期病院では横浜市立市民病院が開発し看護協会や東京都によって普及されたアセスメントツール[5]がもっともよく使われており，各施設の状況に合わせて改変もされている。

これらのツールは転倒リスクによる患者の層別化や，患者個別のリスク因子の同定を可能とするが，一方で，予測精度の不十分さや[1]，患者ごとに一定の頻度で繰り返し評価をすることによる医療者の業務負担の増大，転倒を減らす効果のエビデンス不足などが指摘されている[2) 3)]。実際に従来の評価ツールと臨床的判断により患者のリスクを予測して，その結果に基づいて転倒予防対策を実施した群と，臨床的判断のみで予測して対策を実施した群の転倒発生率を比較した研究では，群間に有意差はなく，臨床的判断のみで予測した群では看護師の事務作業時間が短縮したことが示されている[2]。最新の転倒予防に関するガイドラインでは，従来のスクリーニングツールのスコアリングで評価するのではなく，多因子の転倒リスクを詳細に評価することを推奨しており，従来の手法を再考する動向がみられる[4]。

こういった背景のなか，近年では日々の臨床業務で蓄積される電子カルテ内のデータから自動で転倒リスクを算出するモデルが開発され，従来のツールと同程度かそれ以上の精度が確認されている[5]。この新たなモデルを活用する利点と欠点を表１に示す。当該モデルが臨床に導入されることの最大の利点は，患者個別に定期的に評価をするためにデータの取得やスコアリング，整理などに費やしていた人的資源が削減されることであろう。医療者の臨床的な判断と併用して転倒リスクを評価することで，予測精度を下げずに資源削減が期待できる。それは，逼迫した看護業務の改善に貢献し，その他の看護業務や医療安全に費やす時間をつくり出す可能性がある。また，転倒予防の主要な目的である外傷予防の観点から，転倒に伴う外傷を予測するモデルも開発されており[6]，今後のさらなる開発と臨床への導入が期待される。

Ⅲ　予防的介入

転倒リスクの評価結果に基づいて転倒予防対策の計画が立案され，患者に対する介入が始まる。患者の能力評価に基づいて歩行補助具や車椅子が選定され，患者が自身で移動してよいか，または医療者の見守りや介助のもと移動するか，その範囲は病室のベッド周辺か，トイレや病棟内の移動も含むか，などの活動における自立度を決定する。特に高齢者は，加齢や不活動性によって身体機能のみでなく認知機能が低下することも多く，受傷部やその他の身体部位の機能改善を図るのみでは生活動作が向上しないケースも多い。例えば，受傷後に病院内で車椅子を使用している場合，車椅子から立ち上がるときに車椅子のブレーキをかける手順を覚えることができず転倒の危険性が高くなるため，医療安全の観点から車椅子・ベッド間の移乗やトイレ動作の自立が困難となることがある。

評価は多職種チーム内でそれぞれの専門職の視点から行われ，転倒時の外傷リスクなどを含めた包括的な判断

表１　電子カルテデータを利用した転倒予測モデルを利用するメリットとデメリット

評価に必要な要素	評価の特徴		AIを用いる利点・欠点
	既存アセスメントツール	AIによる転倒予防システム	
データの取得	観察評価と医学的情報の参照	電子カルテ内の既存のデータ	評価と情報収集にかかる負担の軽減
評価の方法	繰り返し看護師が評価	定期的に自動で算出	評価にかかる負担の軽減
更新の頻度	不十分な可能性	高頻度	患者の状態に合ったリスク予測が可能
データの蓄積	データの入力や整理が必要	他の臨床業務により自動で蓄積	ビッグデータにより予測精度の改善が期待できる
リスク因子の同定	評価の過程で把握しやすい	リスクの高低のみでは結果は把握しにくい	直接的に対策内容の決定につながりにくい

により自立度が検討されることが望ましい。また，患者の能力や動作方法に合わせて自室内の環境や使用する福祉用具を調整することで，活動性の向上を止めずに転倒リスクの減少を図ることができる（図 2）。決定された自立度や環境調整の内容は，医療者間で共有することで統一した安全対策がなされる。

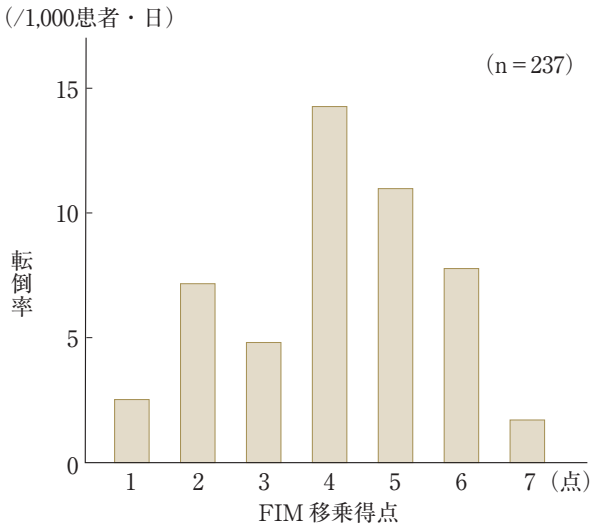
患者と転倒の危険性や予防戦略を共有する患者教育は国外の研究にて転倒を減らす効果が示されている[7]。患者個別に実施する教育の効果は認知機能障害のない患者に限定される[8]。しかし，患者のみではなく病棟スタッフへの教育も併せて行うことで，患者教育に関する介入を直接受けていない認知機能障害を有する患者においても転倒を減らす効果が示されている[9]。つまり，病棟単位で取り組むことが患者全体の転倒を予防するための条件であり，逼迫する病棟業務のなかで実現可能なシステムや医療安全文化の構築が重要であると考えられる。

リハビリテーションでは，訓練により能力の向上を図ることで転倒のリスク削減を図るが，一方で活動度の上昇と転倒との関係が重要となる[10]。必ずしも能力向上がそのままリスクを軽減するわけではなく，低くも高くもない中途半端な能力を有する患者が最も転倒頻度が高いことには留意する必要がある。すなわち機能・能力と転倒リスクには，逆 U 字の関係がある（図 3）[11]。また，主役である患者がなぜ転倒リスクの高い行動をとるかという点も介入のポイントがあるかもしれない。患者は機能や能力の改善に伴い，自身の能力を確かめるかのようなチャレンジする行動パターンをとることがある[12]。事前にリハビリテーション訓練内で安全が担保された環



左図：患者のベッドからトイレや車椅子までの動線に手すりを設置し，途絶えることなく伝い歩きで移動できるように調整されている。
右図：背もたれや肘かけがあるため転倒しにくい車椅子上で靴の着脱を行い，靴を履いていない状態でベッド・車椅子間の移乗動作が行えるよう，足元に滑り止めマットが敷かれている。また，靴の着脱時に足元へ手を伸ばさなくてよいように，靴は手に取りやすい高さに設置されている。

図 2　患者の能力に合わせた病室内の環境調整



FIM：Functional Independence Measure
日常生活活動の自立度評価で，得点が高いほど自立度が高いことを示す。1〜4 点は介助が必要，5 点は監視・声かけで動作が可能，6, 7 点は自立。FIM4 点のときに転倒率が最も高く，全体として逆 U 字の関係性がみられる。（文献 11 の図を改変）

図 3　移乗動作能力と転倒率の関係

境下で動作の経験をすることで，患者の理解を促進し，活動性を損なわずに転倒を予防できる可能性がある。

Ⅳ　転倒行動の検出

離床センサーや医療者の巡視によって危険行動を検知する。認知症や脳卒中後の高次脳機能障害により判断能力が低下している場合には，特に危険行動を起こすリスクが高く，センサーの設置や看護師が巡視や対応がしやすい病室の配置が行われる。センサーはクリップ式やマット型など多種が臨床で普及しており，特定の対象者や行動，状況に対しては有効である。しかし，いずれも感度の設定が難しく，転倒に至る危険行動の必要最小限で十分な検出は難しい。頻回な発報により業務負担の増大や警告への注意低下を招いている現状もある。発報から転倒発生までの時間が短く，現実的に，現場に行く間には転倒が生じてしまい防止できない可能性もある。病室へのカメラ設置は，より正確な危険行動の検出を可能とし，転倒予防の効果も示されているが，同時に患者の受け入れの悪さやプライバシー保護の問題も指摘されている[13]。

この問題の解決手法の一つとしてシルエット画像の利用が考えられる。シルエット画像は個人の特定は困難であるが，対象者の動きを捉えることは可能であり，離床や転倒などを判別できるため，医療機関におけるプライバシーの問題を軽減しながらビデオカメラの代替手法として活用できる可能性がある（図 4）。画像データの利用は，AI を活用した画像処理技術と組み合わせることで，高い精度で転倒の検出や予測ができるシステムの開発が期待できる。

また，近年では IoT を利用した連続モニタリングシステムも開発されており，施設などの介護現場を中心に導入が進んでいる。精度の高いモニタリングにより，患者の危険行動や状態変化を迅速に把握できるほか，医療者が必ずしもすべての患者を一定の頻度で訪床する必要がなくなるため，その分の人的資源を必要度の高い患者に適切に割くことが可能になる。連続モニタリングシステムによって病室内での患者の状態を定量的に記録することができれば，離床時間やスケジュールの管理にも役立てることができ，必要以上の臥床時間延長に伴う廃用症候群などを防止できるかもしれない。これらのシステムは病院ではまだ普及が進んでおらず，今後は厳格な患者のプライバシー保護や頻回なベッド移動などの病院特異的な状況・環境に対応したシステムの開発と，臨床における効果検証が期待される。

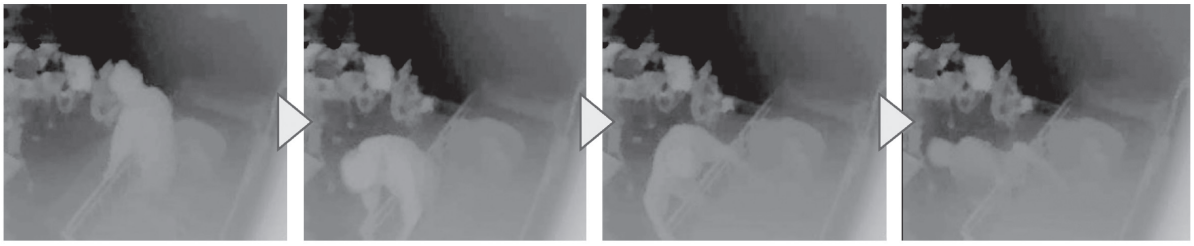
Ⅴ　転倒時の局所衝撃吸収

発生した転倒に対しては，転倒から生じる外傷を最小限にするため，転倒時の衝撃吸収に努める。特に高齢者は，易転倒性，骨脆弱性，多種の併存疾患，内服薬の副作用などの背景により種々の外傷発生率が高い。また，受傷後は安静に伴う廃用症候群の進行により，さらなる機能や能力，活動性の低下を引き起こしやすいため，転倒時の衝撃吸収は重要な介入点である。

衝撃吸収マットの多くはベッドからの転落に備えたものであり，移動能力の高い患者や介護者にとっては，設置によるつまずきのリスク増大や，準備と片付けの負担が懸念材料となる。低床ベッドはベッドからの転落時の位置エネルギーを最小化することで衝撃を緩和するが，ベッド上での介護が必要な患者の場合は，医療者は身体的負荷を減らすために毎回ベッドの昇降をしなければならず，手間や負担が増える。また，患者がベッドから起き上がって歩き出す場合は，かなり低い位置から立ち上がらなければならず，転倒のリスクが増大する。いずれにしても患者の自立度や活動パターンなどの状況を考慮して個別に具体的な使用方法を決定する必要がある。

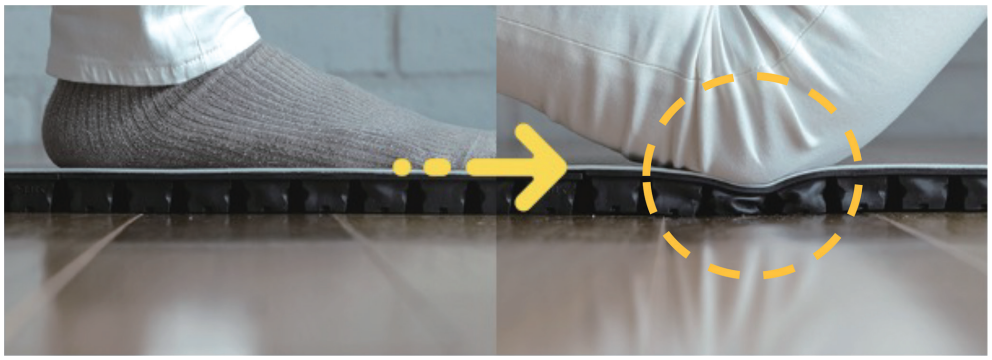
ヒッププロテクターは遵守率が高い状況下では一定の効果が示されているが[14]，着用時の不快感，脱着や排泄時の負担増大などの課題も残しており[15]，国内では普及しているとは言い難い。

近年では衝撃吸収床材が注目されている。従来は，床



病室内をシルエット画像で記録することで，患者の動作が確認できる。図は患者がベッド上で立ち上がり，ベッド柵を越えようとしている最中に後方へ転落した様子。

図 4　シルエット画像



歩行時など通常は運動を阻害しない程度の硬さが維持され，転倒など大きな衝撃が加わった際に床が変形して衝撃を吸収する。

図 5　衝撃吸収床材

材の柔らかさと床上での行う動作の安定性はトレードオフの関係として課題であったが，最新技術により動作の安定性を損なわずに転倒時の衝撃を吸収する床材も開発され始めている（図 5）[16]。衝撃吸収床材をベッド周囲や病室，あるいは病棟全体に敷くことで，医療者が衝撃吸収マットを出し入れする手間は省略され，ヒッププロテクターの遵守率の問題も解消される。材質の違いや研究数の少なさから，転倒数減少に対する効果はまだ十分に明らかではなく[17]，さらなる開発と研究，臨床への導入が期待される。

Ⅵ　転倒後のアセスメント

転倒後は通常，病院単位で定められているインシデントレポートに医療者が転倒の状況を記載し，その情報を基に再発防止の対策を立案・実行する。また，転倒の原因を探求し，医療安全チームなどの組織を中心にシステムの改善に努める。レポートは通常医療者からの視点でまとめられることが多いが，転倒の主体は患者である。なぜ危険行動をとったのか，経験した転倒をどのように受け止めているかを知ることは，患者の活動に対する積極的な姿勢を阻害せずに，具体的な患者の行動に合わせて再発防止の対策を立案するために重要である[12]。

インシデントレポートは潜在的に内容妥当性の問題を抱えている。転倒の主要な発生場所は病室であり，医療者が見ていない状況で発生することが多く，転倒後の状況や患者への聴取により医療者が転倒の経過を推察せざるを得ない場合も多い。より正確な分析を可能とするために，ビデオなどの客観的データの併用も推奨されている。実際にインシデントレポートに記載されている内容とビデオを用いた分析の結果を比較すると，転倒の原因や転倒時の活動に関する分析結果の一致率は実に半数以下であったことが報告されている[18]。しかし，ビデオや画像の利用は，前述したプライバシーなどのいくつかの課題を解決する必要がある。

シルエット画像（図 4）の利用は，プライバシーの観点から医療機関でも比較的用いやすく，振り返りのツールとして転倒の実態に基づいた具体的な対策立案にも貢献する。実際に筆者らの施設では転倒後に画像を確認することで，医療者の想定と異なる状況で転倒が生じていたことが分かり，その後の対策が変更されたケースが少なくない。特徴的な転倒の画像記録は医療者間で共有することで，教育のツールとしても活用できる。

Ⅶ　おわりに

超高齢社会を迎え，なお高齢化が進むわが国では，病院内における転倒予防は今後ますます重要な課題となっていくことが想定される。従来の転倒予防対策には，多種多様な業務が存在する病棟において，多くの資源が割かれる。一方で，対策の多くは転倒を減らすエビデンスは不十分であり[7) 19)]，機会費用を見直した新たな対策やシステム構築の必要性が指摘されている[20]。近年では最新の技術を活かした新たな転倒予防対策の手法が開発され，臨床にも導入されている。それぞれについて課題を明確にし，より効果的なシステム・対策方法の開発と実践が求められる。

引用文献

1）Oliver D, et al. A systematic review and meta-analysis of studies using the STRATIFY tool for prediction of falls in hospital patients：how well does it work ? Age Ageing. 37 (6)：621–627, 2008.

2）Jellett J, et al. Falls risk score removal does not impact inpatient falls：A stepped-wedge, cluster-randomised trial. J Clin Nurs. 29 (23–24)：4505–4513, 2020.

3）Meyer G, et al. Comparison of a fall risk assessment tool with nurses' judgement alone：a cluster-randomised controlled trial. Age Ageing. 38 (4)：417–423, 2009.

4）Montero-Odasso M, et al. World guidelines for falls prevention and management for older adults：a global initiative. Age Ageing. 51 (9)：2022, afac 205.

5）北村新ほか．AI を活用した転倒転落予測システムによるリスク管理の現状と今後の展望．新医療．48 (2)：36–39, 2021.

6）Wang L, et al. Preventing inpatient falls with injuries using integrative machine learning prediction：a cohort study. NPJ Digit Med. 2：127, 2019.

7）Morris ME, et al. Interventions to reduce falls in hospitals：a systematic review and meta-analysis. Age Ageing. 51 (5)：2022, afac 077.

8）Haines TP, et al. Patient Education to Prevent Falls Among Older Hospital Inpatients. Archives of Internal Medicine. 171 (6)：516–524, 2011.

9）Hill A-M, et al. Fall rates in hospital rehabilitation units after individualised patient and staff education programmes：a pragmatic, stepped-wedge, cluster-randomised controlled trial. The Lancet. 385 (9987)：2592–2599, 2015.

10）大高洋平編．回復期リハビリテーションの実践戦略　活動と転倒．医歯薬出版，東京，2016.

11）Kato Y, et al. Stroke Patients with Nearly Independent Transfer Ability are at High Risk of Falling. J Stroke Cerebrovasc Dis. 31 (1)：106–169, 2022.

12）Aihara S, et al. Patients' thoughts on their falls in a rehabilitation hospital：a qualitative study of patients with stroke. BMC Geriatr. 21 (1)：713, 2021.

13）Hardin SR, et al. Inpatient fall prevention：use of in-room Webcams. J Patient Saf. 9 (1)：29–35, 2013.

14）Santesso N, et al. Hip protectors for preventing hip fractures in older people. Cochrane Database Syst Rev. (3)：Cd001255, 2014.

15）van Schoor NM, et al. Acceptance and compliance with external hip protectors：a systematic review of the literature. Osteoporos Int. 13 (12)：917–924, 2002.

16）Tatemoto T, et al. Shock-absorbing effect of flooring-adopted mechanical metamaterial technology and its influence on the gait and balance of older adults. Inj Prev. 28 (5)：410–414, 2022.

17）Drahota A, et al. The SAFEST review：a mixed methods systematic review of shock-absorbing flooring for fall-related injury prevention. BMC Geriatr. 22 (1)：32, 2022.

18）Yang Y, et al. Agreement between video footage and fall incident reports on the circumstances of falls in long-term care. J Am Med Dir Assoc. 16 (5)：388–394, 2015.

19）Cameron ID, et al. Interventions for preventing falls in older people in care facilities and hospitals. Cochrane Database of Systematic Reviews. 9 (9)：CD005465, 2018.

20）Barker AL, et al. 6-PACK programme to decrease fall injuries in acute hospitals：cluster randomised controlled trial. BMJ. 352：h6781, 2016.