

透析患者の転倒とその対策

伊藤 修

東北医科薬科大学医学部リハビリテーション学

key words : 骨折, フレイル, 身体機能, 運動, 栄養

要 旨

透析患者では転倒の頻度は高い。その危険因子としては、加齢に関連する要因、原因疾患による要因、腎不全による要因、血液透析治療に関連する要因がある。危険因子が多因子であることから、転倒対策には危険因子の同定や評価は不可欠である。各種身体機能、転倒歴や頻度に加えて、透析前後の血圧、透析効率や目標体重、各種検査データを評価しなければならない。一般高齢者には様々な転倒防止プログラムが開発されている一方で、透析患者に対するプログラムの開発は遅れており、今後開発されることが望まれる。

はじめに

わが国の維持透析患者数は年々増加しており、2017年12月で33万人を超えている。この増加は、人口の高齢化、高血圧や糖尿病など腎不全に至る危険性のある疾患への罹患率の上昇、さらに、透析導入原因疾患への治療や透析療法の進歩、合併症対策の進歩による延命効果に起因すると考えられる。透析患者の転倒の頻度は高いことが報告されている。その平均年齢が68歳を越えて高齢化が進んでいる透析患者では、加齢による転倒の危険性に加えて、その基礎疾患、腎不全、血液透析治療自体によってその危険性がさらに増大する。生命予後にも大きく影響することから、転倒は末期腎疾患に関連する他の重要な合併症と同じくらい重要であると考えられる。そこで、本稿では、透析患者の転倒とその対策について概説する。

1 透析患者の転倒の疫学

透析患者の転倒の頻度は高いことが報告されている。Desmetらの報告¹⁾によれば、高齢血液透析患者の転倒頻度は1.18回/人年であり、健常人の転倒頻度0.32～0.70回/人年に比較して2～4倍であった。転倒頻度の大規模調査は行われていないが、わが国の血液透析患者の大腿骨頸部骨折発症率は、1,000人年あたり男性7.57人、女性17.43人と、一般住民と比べて男性は6.2倍、女性は4.9倍高いことが報告されている²⁾([図1](#))。女性においては60歳以上、男性においては75歳以上で骨折発症リスクは高く、男女ともに透析歴20年以上において骨折発症リスクの増大が認められた。男女ともに非糖尿病患者に比べて糖尿病患者の骨折発症リスクは1.6倍であった。血清アルブミン濃度が低い患者ほど骨折発症リスクが高い傾向が認められ、低栄養が骨折発症と関連することが示唆される。また、血液透析患者の標準化大腿骨頸部骨折発症率比は、男性0.71～1.29、女性0.49～1.36と地域により大きく異なることも報告されている³⁾。男女とも、西日本で標準化骨折発症率比は高く、東日本で低いという一般住民と同様の地域分布を示した。また、国別比較としてdialysis outcomes and practice patterns study (DOPPS)による研究では、欧米諸国と比較して、わが国の透析患者の腰部骨折発症率と骨折受傷後の死亡率が低いことも報告されている⁴⁾。

保存期CKD患者と透析患者の両者を含むシステムレビューでは⁵⁾、CKD患者の転倒発生率は

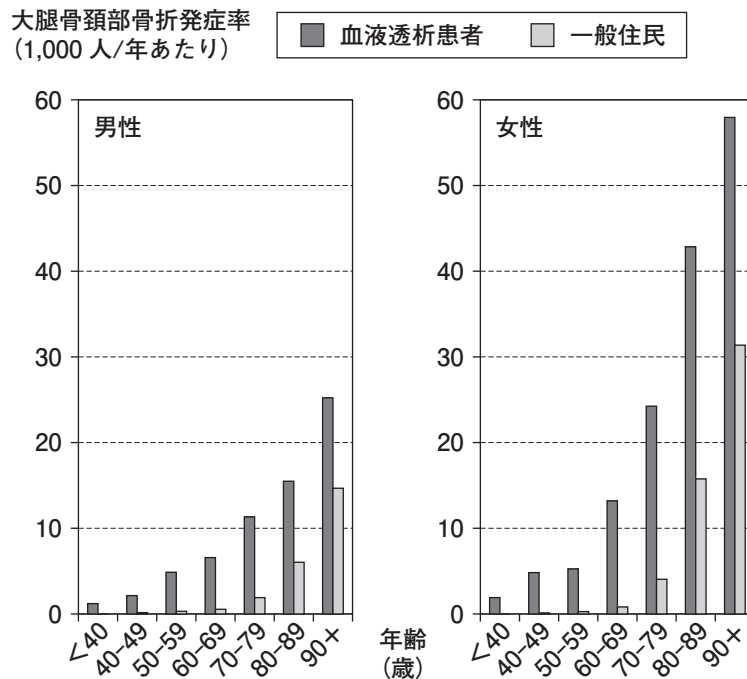


図1 わが国の血液透析患者の大腿骨頸部骨折発症率

大腿骨頸部骨折発症率は、一般住民と血液透析患者のどちらでも年齢と共に増加する。血液透析患者の大腿骨頸部骨折発症率は、1,000人年あたり男性7.57人、女性17.43人と、一般住民と比べて男性は6.2倍、女性は4.9倍高かった。
(文献2を引用改変)

1.18~1.60回/人年であった。転倒の危険因子には、加齢や過去の転倒歴の他に、フレイルが転倒の重要な危険因子として報告された。血液透析患者は血液透析に伴う電解質の不均衡や起立性低血圧が転倒に関連すると想定されるが、血液透析前後での血圧変動と転倒の関連はないことも報告されている。重篤な転倒の発生率は0.20~0.37回/人年で、骨折の発生は4~11.2%の範囲で起こった。16%が転倒で入院が必要となり、4%は転倒が原因で亡くなった。転倒は、怪我、身体障害、自立の喪失、QOLの低下、介護施設への移動、医療費の上昇などの複数の合併症を引き起こす可能性があり、重症疾患の罹患率および死亡率とも関連している。身体への影響だけでなく転倒後は転倒恐怖感を含む転倒後症候群により、身体活動量が減り、筋力や身体活動量低下といった悪循環にもつながることも示唆されている。

2 透析患者の転倒の危険因子

透析患者の転倒の危険因子としては、加齢に関連する要因、腎機能低下の原因疾患による要因、CKDや腎不全による要因、血液透析治療に関連する要因がある⁶⁾。血液透析治療に関連する要因としては、心肺機

能の低下、易疲労性、筋痙攣、CKD-MBDに関連するミネラル代謝異常、尿毒症性ミオパチーやニューロパチー、腎性貧血等がある。ビタミンD欠乏症は骨代謝異常のみならず、姿勢バランスや歩行能力に関連する下肢筋力低下にも関連することが報告されている。さらに、血液透析治療に関連する要因としては、透析による血圧低下や不整脈発作、透析後の疲労、透析施設的环境(濡れた床、段差、不適切な透析チェア)等がある⁶⁾(表1)。

Bowlingらの報告⁷⁾によれば、黒人高齢者の重篤な転倒外傷と推定糸球体濾過量の低下やアルブミン尿に有意な関連があった。Desmetらの報告¹⁾によれば、高齢透析患者における転倒の危険因子として、年齢、腎移植リスト入り、透析開始前の各種血清パラメータ、各種薬剤、運動機能テスト(歩行、起立、閉眼バランス、片足立ち)、合併症、居住環境が単変量重回帰解析によりあげられているが、年齢、糖尿病の合併、薬剤数、抗うつ薬の服用、歩行テスト実施不可が多変量重回帰解析によりあげられている。Cookらの報告⁸⁾によると、高齢透析患者における転倒の危険因子として、転倒の既往、男性、年齢、併存疾患指数、透析前血圧、薬剤数、認知機能、視力が多変量重回帰解析に

表 1 高齢血液透析患者の転倒の危険因子

| 加齢関連 | CKD 併存症 | ESRD/HD 関連 |
|----------|--------------|------------|
| 歩行困難 | 糖尿病 | 透析関連低血圧 |
| 移動能力低下 | (細血管, 大血管病変) | CKD-BMD |
| 認知症 | 末梢血管疾患 | ミオパチー |
| 起立性低血圧 | 心血管疾患 | 貧血 |
| 多剤服用 | 低血圧事例のある高血圧症 | 体謝性アシドーシス |
| 内耳機能低下 | | 透析不均衡症候群 |
| 視覚機能低下 | | 尿毒性脳症 |
| 心血管疾患 | | カテーテル関連感染症 |
| 神経疾患 | | 透析関連不整脈 |
| 姿勢制御機能低下 | | 透析後の疲労 |
| 骨格筋機能低下 | | |
| バランス不良 | | |
| 関節炎 | | |
| ADL 低下 | | |
| うつ状態 | | |

(文献 6 を引用改変)

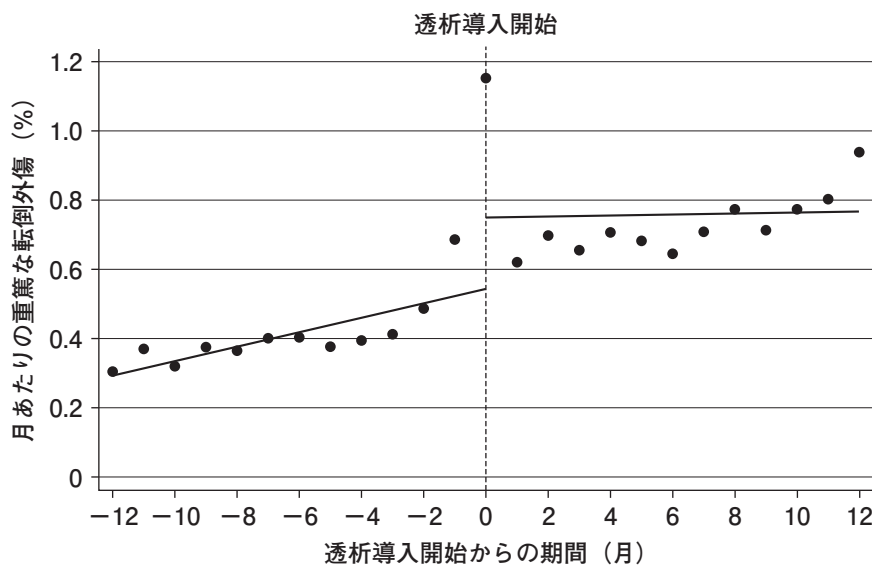


図 2 透析導入前後の ESRD 患者の重篤な転倒外傷の発生率

月あたりの重篤な転倒外傷の発生率のベースラインは 0.27% であり、透析導入前は 0.021%/月の傾きで増加し、透析導入によりさらに 0.21% 増加し、透析導入後は 0.002%/月の傾きで増加した。

(文献 10 を引用改変)

よりあげられている。また、Kistler らの報告⁹⁾によると、高齢 CKD 患者における転倒の危険因子として、女性、糖尿病、糖尿病の持続期間、および関節炎の合併に加えて、最近の運動実施や身体機能の制限（階段を上るのが困難と評価される）などのライフスタイル要因も重要な危険因子であることが明らかになった。

Plantinga らは¹⁰⁾、血液透析導入時に転倒のリスクが高まることを報告している。重篤な転倒外傷の年間発生率は、透析導入前および導入後の患者 1,000 人あたり 64.4 人および 107.8 であり、透析導入により発生率

は 1.62 倍に上昇した (図 2)。透析導入前後の重篤な転倒傷害の相対的な割合は、75 歳未満、腎不全治療歴あり、血清アルブミン 3 g/dL 以上、歩行移動可能、日常生活活動支援不要の患者で増加した。透析後導入期は転倒リスクが高い期間であり、透析療法の開始は転倒の危険因子をスクリーニングし、転倒予防戦略を実施する重要な機会であると考えられる。

透析患者は様々な併存症を有しており、サルコペニアやフレイルとも関連している。栄養障害もさまざまな身体障害を引き起こし、転倒のリスクを高めている。

McAdam-DeMarco らは¹¹⁾、フレイルが転倒リスクを3倍以上上昇させる重要因子であることを単施設前向きコホート研究で示している。

血液透析患者の身体機能に関して、筋力低下や運動耐容能低下に関して多くの報告がある一方で、バランス機能に関する論文は少ない。フォースプレートを用いた測定によると、年齢・性別・BMIが同等の健常者と比較して透析患者の重心移動量は静止立位で大きく、前後・左右方向の移動速度は早かった¹²⁾。さらに、透析患者では、単語課題想起の二重課題下で重心移動量が増加し、前後方向に比べて左右方向で大きく増加していた。また、透析患者の転倒が、身体機能に加えて静的バランスとも有意な関連があることも報告されている¹³⁾。

3 危険因子の評価

転倒の危険因子が多因子によることから、転倒の対策や予防にはそれらの危険因子の同定や評価は不可欠である。一般高齢者でも行われている、バイタルサイン、精神状態、心臓機能、骨格筋機能、神経機能、視覚機能、聴覚機能、歩行機能やバランス機能、転倒歴や頻度に加えて、透析前後の血圧、透析効率や目標体重、各種検査データを評価しなければならない。透析患者の転倒の発生率や転倒後の転帰を明らかにし、それらに関連する危険因子を同定していく必要がある。

転倒の危険因子の評価に関するわが国の研究として、Kono らは¹⁴⁾、年齢、血清C-反応蛋白、栄養指標GNRI (geriatric nutrition risk index)、簡易身体能力バッテリー (short physical performance battery; SPPB)、握力、透析中低血圧、転倒に関連する問診(過去1年以内の転倒歴、歩行速度の低下、杖の使用、円背の自覚)を包括した透析患者転倒リスク評価表(dialysis fall risk index; DFRI)を開発した。このDFRIを4分位にわけた転倒の発生率を比較し、DFRIの予測妥当性を検討したところ、DFRIが高い点になる程、転倒発生のリスク比は高まり、DFRIの予測妥当性が高いことが確認されている。

4 運動療法

一般の高齢者に対しては、様々な転倒防止プログラムが開発され、その効果が示されているが、透析患者に対するプログラムの開発は遅れており、今後開発さ

れることが望まれる。現時点では、透析患者の転倒に対する運動療法の有効性の明らかなエビデンスは確立されていない。Kistler らは⁹⁾、高齢CKD患者における転倒の危険因子として、最近の運動実施が転倒および転倒関外傷の発症を30%低下させることを報告している。したがって、一般高齢者と同様に、理学療法や運動を透析施設でより促進することは、透析患者においても転倒防止に役立ち、また、透析導入前の保存期腎不全期からの介入も重要であると考えられる。

5 腎臓リハビリテーション

米国K/DOQI (kidney disease outcome quality initiative)による「透析患者における心血管病ガイドライン」では¹⁵⁾、すべての透析患者に対して、スタッフは定期的にカウンセリングを実施して、その運動レベルを引き上げるように奨励すべきであると述べられている。整形外科的/筋骨格系の可動制限、心血管系さらには動機づけの問題があれば、その問題点を特定し、患者を適当な部門(理学療法や心臓リハ部門)に紹介し、患者が運動処方を守れるようにする必要がある。運動機能を運動能力検査やSF-36などの質問紙検査で少なくとも6カ月ごとに評価し、運動プログラムの再評価を実施する。運動の目標としては、毎日でなくとも週の大部分で、強度が中程度の心血管運動を1日30分間実施すべきとされている。一方、日本透析医学会から透析患者の運動に関する発表は現時点ではなく、今後の発表が待たれている。

透析患者への運動療法が運動耐容能、筋力の向上、および健康関連QOLの改善だけでなく、心血管病や転倒の予防のための介入手段の1つとしても期待されている。運動耐容能、日常生活動作(ADL)やQOLが低下している腎疾患患者に対して運動療法、食事療法と水分管理、薬物療法、教育、精神・心理的サポートを行う、長期にわたる包括的なプログラム「腎臓リハビリテーション」という新しいリハビリテーション分野が確立しつつある。これらの治療の効果を検討していく場として、医療関係者や研究者の職種を超えた学術団体である「日本腎臓リハビリテーション学会」が2011年に設立された。運動療法に関するガイドラインも発表されており、透析患者における運動療法は、運動耐容能、歩行機能、身体的QOLの改善効果が示唆されるため、行うことを推奨されているが¹⁶⁾、転倒

に対する効果についてはまだ明らかにはなっていない。

COI 開示：発表に関連し、開示すべき COI 関係にある企業などはありません。

文 献

- 1) Desmet C, Beguin C, Swine C, et al. : Falls in hemodialysis patients : prospective study of incidence, risk factors and complications. *Am J Kidney Disease* 2005; 45 : 148-153.
- 2) Wakasugi M, Kazama JJ, Taniguchi M, et al. : Increased risk of hip fracture among Japanese hemodialysis patients. *J Bone Miner Metab* 2013; 31 : 315-321.
- 3) Wakasugi M, Kazama JJ, Wada A, et al. : Regional variation in hip fracture incidence among Japanese hemodialysis patients. *Ther Apher Dial* 2014; 18 : 162-166.
- 4) Tentori F, McCullough K, Kilpatrick RD, et al. : High rates of death and hospitalization follow bone fracture among hemodialysis patients. *Kidney Int* 2014; 85 : 166-173.
- 5) López-Soto PJ, De Giorgi A, Senno E, et al. : Renal disease and accidental falls : a review of published evidence. *BMC Nephrology* 2015; 16 : 176.
- 6) Abdel-Rahman EM, Turgut F, Turkmen K, et al. : Falls in elderly hemodialysis patients. *Q J Med* 2011; 104 : 829-838.
- 7) Bowling CB, Bromfield SG, Colantonio LD, et al. : Association of reduced eGFR and albuminuria with serious fall injuries among older adults. *Clin J Am Soc Nephrol* 2016; 11: 1236-1243.
- 8) Cook WL, Tomlinson G, Donaldson M, et al. : Falls and fall-related injuries in older dialysis patients. *Clin J Am Soc Nephrol* 2006; 1 : 1197-1204.
- 9) Kistler BM, Khubchandani J, Jakubowicz G, et al. : Epidemiology of falls and fall-related injuries among middle-aged adults with kidney disease. *Prev Chronic* 2018; 15 : E82.
- 10) Plantinga LC, Patzer RE, Franch HA, et al. : Serious fall injuries before and after initiation of hemodialysis among older ESRD patients in the United States: a retrospective cohort study. *Am J Kidney Dis* 2017; 70 : 76-83.
- 11) McAdam-DeMarco MA, Suresh S, Law A, et al. : Frailty and falls among adult patients undergoing chronic hemodialysis : a prospective cohort study. *BMC Nephrol* 2013; 14 : 224.
- 12) Shin S, Chung HR, Fittichen PJ, et al. : Postural control in hemodialysis patients. *Gait Posture* 2014; 39 : 723-727.
- 13) Erdoğanoğlu Y, Yalçın B, Külah E, et al. : Is there a relationship between plantar foot sensation and static balance, physical performance, fear of falling, and quality of life in hemodialysis patients? *Hemodial Int* 2019; 23 : 273-278.
- 14) Kono K, Nishida Y, Yabe H, et al. : Development and validation of a Fall Risk Assessment Index for dialysis patients. *Clin Exp Nephrol* 2018; 22 : 167-172.
- 15) K/DOQI Workgroup : K/DOQI clinical practice guidelines for cardiovascular disease in dialysis patients. *Am J Kidney Dis* 2005; 45(Supple 3) : S1-S153.
- 16) 日本腎臓リハビリテーション学会：腎臓リハビリテーションガイドライン。南江堂，2018：63-71.