

原著

回復期リハビリテーション病棟入院患者における転倒
関連因子の抽出

堀田 雅人¹⁾ 川村 皓生¹⁾ 牧 賢一郎¹⁾ 松村 純¹⁾
伊藤 直樹¹⁾ 尾崎 健一¹⁾ 加藤 智香子²⁾ 小久保 学³⁾
加賀谷 斉¹⁾ 近藤 和泉⁴⁾

1) 国立研究開発法人国立長寿医療研究センター／リハビリテーション科部

2) 中部大学大学院／生命健康科学研究科

3) 国立研究開発法人国立長寿医療研究センター／医療安全推進部

4) 国立研究開発法人国立長寿医療研究センター／健康長寿支援ロボットセンター

要旨

【目的】 回復期リハビリテーション病棟（回復期病棟）は転倒発生率が高く、入院中の転倒リスクを把握する上で、個々の患者の身体・認知機能の評価が重要である。Standing test for Imbalance and Disequilibrium (SIDE) はバランス尺度としての妥当性が示されており、回復期病棟入院後 14 日以内の転倒と SIDE Level の関連が報告されている。しかし、転倒の関連因子として重要とされる歩行障害や筋力低下の評価指標と比較し、SIDE を転倒の関連因子として検討した報告は渉猟する限り認めない。本研究は回復期病棟入院患者を対象とし、入院中の転倒関連因子を明らかにすることを目的とした。

【方法】 2016 年 1 月 1 日から 2020 年 12 月 31 日の期間に国立長寿医療研究センター回復期病棟に入棟し退院した患者 961 名の内、入棟時に 10 m 歩行テストが評価者の介助なしで困難な者または評価の指示理解が困難な者、調査項目に欠損のある者を除外した 495 名の診療情報を調査した。対象者を入院中の転倒の有無から非転倒者、転倒者に分類し、Fisher の正確確率検定を用い入棟時の SIDE (2a 以下 /2b 以上) との関連を検討した。その他の項目は入棟時の年齢、性別、疾患分類、快適歩行速度、握力体重比、Functional Independence Measure (FIM) 運動項目、FIM 認知項目とし、Mann-Whitney の U 検定、Fisher の正確確率検定を用い群間比較した。有意な群間差を認めた項目と SIDE を独立変数、転倒の有無を従属変数とするロジスティック回帰分析を行い、転倒発生に関連因子とオッズ比を求めた。各検定の有意水準は 5 % とした。

【結果】 対象者は非転倒者 422 名、転倒者 73 名であり、SIDE (非転倒者：2a 以下 172 名 /2b 以上 250 名、転倒者：2a 以下 58 名 /2b 以上 15 名) は有意な群間差を認めた。また、転倒者は年齢が有意に高く、快適歩行速度、握力体重比、FIM 運動項目、FIM 認知項目が有意に低かった。ロジスティック回帰分析 (強制投入法) では、有意な関連因子として SIDE (オッズ比：0.33, 95 % 信頼区間：0.16-0.66) と FIM 認知項目 (オッズ比：0.93, 95 % 信頼区間：0.88-0.97) が抽出された。

【結論】 入棟時にバランス不良であることに加えて、認知機能の低下を認める者は転倒ハイリスク者であることが示唆された。SIDE は多変量解析においても転倒発生に関連因子として抽出され、回復期病棟において入棟時に SIDE を評価することで早期に転倒ハイリスク者を判別でき転倒対策立案の手立てとなると考えられる。

キーワード

回復期リハビリテーション病棟, 転倒関連因子, バランス機能, Standing test for Imbalance and Disequilibrium

連絡先：国立研究開発法人国立長寿医療研究センター／リハビリテーション科部 堀田雅人

〒474-8511 愛知県大府市森岡町 7-430

TEL : 0562-46-2311 FAX : 0562-48-2373 E-mail : rh21003-3313@sti.chubu.ac.jp

受付日：2023. 11. 28 受理日：2024. 5. 26

I 緒言

わが国の総人口は、2021年10月1日現在で1億2,550万人となり、その内65歳以上の人口は3,621万人と高齢化率は28.9%となっている¹⁾。将来推計人口では、総人口は長期の人口減少過程に入っている一方で、65歳以上人口は増加傾向が続き、2042年に3,935万人でピークを迎えると推計されている。このように高齢化率が上昇を続ける中で、わが国の高齢者の介護予防や健康寿命の延伸は大きな課題である。

わが国の高齢者の転倒に関する調査では、高齢者の約20%が過去1年間に転倒の経験があると報告されている²⁾。高齢者の転倒による外傷の発生頻度は男性で54.3%、女性で63.9%、その内骨折の発生頻度は男性で8.7%、女性で11.5%との報告がある³⁾。そして「骨折・転倒」は、介護が必要となった主な要因の13%を占めている¹⁾。このため、健康寿命の延伸のためにも高齢者の転倒予防は喫緊の課題となっている。

回復期リハビリテーション病棟（回復期病棟）における転倒調査では、回復期病棟は急性期病棟に比べ入院患者の転倒発生率が約3倍となると報告されている⁴⁾。回復期病棟入院患者は積極的なリハビリテーション介入により身体機能が向上し、活動量・活動範囲が増大する。一方で活動と転倒はトレードオフの関係にあるため、活動量・活動範囲の増大に伴い入院中の転倒リスクは高くなる。そして、入院中の転倒はリハビリテーション進行の大きな阻害因子となるだけでなく、外傷や骨折、自宅復帰困難や最悪のケースでは死亡する可能性もある。

転倒要因については、米国老年医学会他の高齢者における転倒予防ガイドラインでは、転倒の危険因子として筋力低下、転倒歴、歩行障害、バランス障害、補助具の使用を上位に挙げている⁵⁾。そして、地域在住高齢者の生活範囲となる家屋や屋外に比べ病院は人的・物的環境が整っており、転倒要因は外的因子より内的因子の影響が大きいとされている⁶⁾。このため、入院中の転倒リスクを把握する上で、個々の患者の身体・認知機能の評価が重要である。

Shumway-Cookら⁷⁾は総合的なバランス機能評価であるBerg Balance Scale (BBS)が転倒の単独の予測因子であることを示しており、BBS score 36点以下のバランス不良者において転倒リスクが高まることを報告している。そして、Teranishiら⁸⁾は回復期病棟入院患者30名を対象にBBS scoreとStanding test for Imbalance and Disequilibrium (SIDE) Levelの相関を評価しており、Spearmanの順位相関係数は0.93 ($p < 0.01$)と高い相関を認め、SIDEのバランス尺度と

しての妥当性を示している。SIDEの評価時間は5分以内と他バランス尺度と比較し簡便である。また、回復期病棟入院後14日以内の転倒とSIDE Levelに関する調査では、対象者を回復期病棟の全入院患者としており、SIDE Level 2b以上のバランス良好者の転倒は認めなかったと報告されている⁹⁾。

しかし、これまで転倒の関連因子として重要とされてきた歩行障害や筋力低下の評価指標と比較し、SIDEを転倒の関連因子として検討した報告は渉猟する限り認めない。SIDEは簡便に評価可能な妥当性の示されたバランス尺度であり、多変量解析においても転倒の関連因子として示すことができれば転倒ハイリスク者の判別におけるスクリーニングテストとして広く活用できると考えられる。

他方で、高齢者における歩行速度の評価は、転倒の予測因子であることが示されており¹⁰⁾、歩行速度は重要な評価項目であると考えられる。このため、本研究では10m歩行テストを採用し、対象者を10m歩行テストが評価者の介助なしで可能な者とした。以上から、本研究は歩行可能な回復期病棟入院患者を対象とし、入院中の転倒関連因子を明らかにすることを目的とした。対象者を歩行可能な者に限定することでSIDEの重要性だけでなく、歩行障害や筋力低下の評価指標との比較を検討できるのではないかと考える。

II 研究方法

1. 研究デザイン

本研究は、診療情報を後方視的に調査した後ろ向きコホート研究である。

2. 対象

2016年1月1日から2020年12月31日の期間に国立長寿医療研究センター（当センター）回復期病棟に入棟し退院した患者961名の内、入棟時に10m歩行テストが評価者の介助なしで可能であった者を対象とした。なお歩行補助具の使用の有無は問わないこととした。入棟時に10m歩行テストが評価者の介助なしで困難な者または評価の指示理解が困難な者286名、各評価項目に欠損のある者180名を除外し、495名（男性183名、女性312名、年齢 77.1 ± 10.2 歳）が解析対象となった。解析対象者の10m歩行テスト時の歩行形態は独歩125名（25.3%）、杖歩行132名（26.7%）、歩行器歩行206名（41.6%）、不明32名（6.5%）であった。解析対象者を回復期病棟入院中に転倒を認めなかった非転倒者（422名）、1回以上の転倒を認めた転倒者（73名）に分類した（図1）。なお、転倒はBuchnerら¹¹⁾の定義に従

い「身体が意図せずに地面、床、またはその他の低層に至った場合」とした。

3. 方法

入院中の転倒有無との関連を調査する主要評価項目は入棟時の SIDE とした。副次評価項目は一般情報として、入棟時の年齢、性別、主疾患の疾患分類、10m 歩行テスト時の歩行形態、入院中のベンゾジアゼピン系薬剤内服の有無、回復期病棟入院期間、入棟から初回転倒までの期間を抽出した。加えて、快適歩行速度、握力体重比、Functional Independence Measure (FIM) を抽

出した。

【主要評価項目】

SIDE はベッドサイドにて短時間で評価可能な立位バランス保持テストであり、静的な立位バランス保持能力を Level 0, 1, 2a, 2b, 3, 4 の6段階に分類する評価法である⁸⁾。評価で用いる立位姿勢は開脚立位、閉脚立位、つぎ足立位、片脚立位であり、SIDE Level が高いほど立位バランス保持能力が高いことを表している(図2)。また、BBS score と比較した妥当性が得られており、入院初期(入院後14日以内)の転倒はSIDE

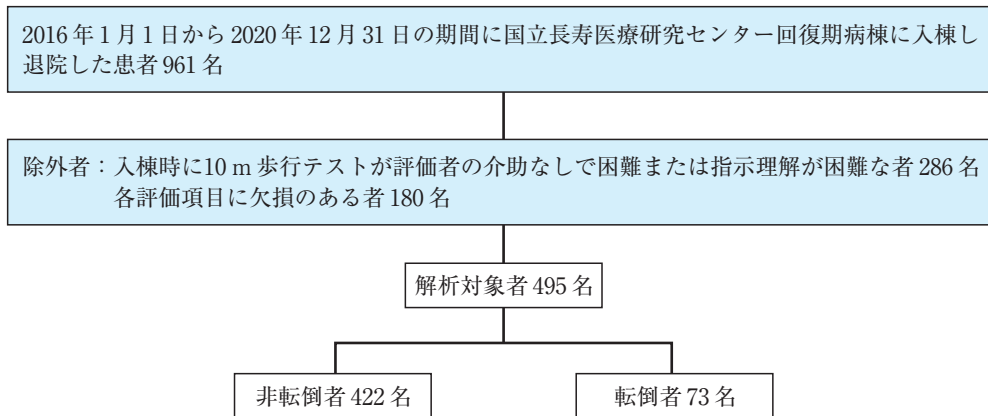
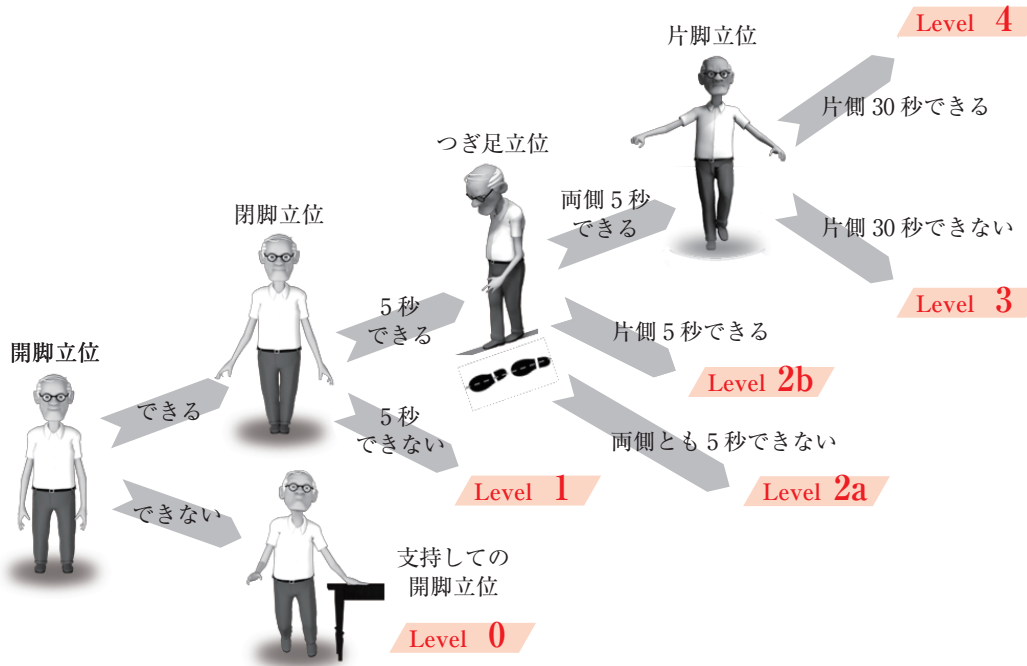


図1 対象者の分類



レベルは難易度順に並んでいる。被検者があるレベルでバランスを崩し、介助を必要とした時点でそれ以上のレベルの検査は行わない。

Level 0: 支持なしで開脚立位を保持することができない。立位保持のためには、何かを把持するか介助者に介助されるなどの支持が常に必要である。

Level 1: 開脚立位は支持なしでも保持できるが、閉脚立位は5秒以上保持できない。

Level 2a: 閉脚立位は5秒以上保持できるが、つぎ足立位は両側とも5秒以上保持できない。

Level 2b: つぎ足立位は片側のみ5秒以上保持できるが、もう一方は5秒以上保持できない。

Level 3: つぎ足立位は両側とも5秒以上保持できるが、片脚立位は30秒以上保持できない。

Level 4: どちらか一方で片脚立位が30秒以上保持できる。

図2 SIDE Level 判定フローチャート(文献8より作成)

Level 2b 以上では認めず、SIDE Level 2a 以下のバランス不良者で生じやすい⁹⁾。このことから、今回は SIDE Level 2a 以下と 2b 以上に分類して評価結果を用いた。

【副次評価項目】

1) 一般情報

入棟時の一般情報は年齢、性別（男性 / 女性）、主疾患の疾患分類（骨関節疾患・骨折 / 脳血管疾患・外傷性脳損傷等 / 脊椎脊髄疾患・脊髄損傷等 / その他）を抽出した。また、10 m 歩行テスト時の歩行形態（独歩 / 杖歩行 / 歩行器歩行 / 不明）、入院中のベンゾジアゼピン系薬剤内服の有無（あり / なし）、回復期病棟入院期間、転倒者のみ入棟から初回転倒までの期間を抽出した。ベンゾジアゼピン系薬剤の内服は他の睡眠薬と比較し転倒率が高くなると報告されている¹²⁾ ことから今回評価項目とした。

2) 快適歩行速度

入棟時の快適歩行速度は 10 m 歩行テストを用いて評価した。10 m 歩行テストの測定環境は床面に 10 m 間隔で目印をつけ、さらにその目印から前後 3 m の箇所に目印をつけた合計 16 m とした¹³⁾。対象者には快適な歩行速度で 16 m の歩行路を歩行するように指示し、10 m の歩行路の開始線を踏みか越えた時点でストップウォッチによる測定を開始し、10 m の歩行路の終了線を踏みか越えた時点で測定を終了した。なお杖や歩行器等の歩行補助具の使用は可能であり、10 m 歩行テストが評価者の介助なしで可能な歩行形態を採用した。

3) 握力体重比

入棟時の握力はジェイマー型油圧握力計（酒井医療株式会社：SH-5001）を用いて評価した。測定肢位は座位とし、測定側の上肢を体側に沿って下垂し、肘関節 90° 屈曲位、前腕中間位、手関節中間位～軽度背屈位で測定した。左右各 2 回の最大筋力を測定し、それぞれの平均値を算出した。評価結果は左右の平均値を比較し値の大きい結果を採用した。左右の計測が困難であった対象者については、測定可能な一方の平均値を採用した。また、採用した握力の結果は、体重で正規化するために握力体重比（握力 / 体重）を算出し解析に用いることとした。

4) FIM

入棟時の Activities of Daily Living（ADL）の評価は FIM¹⁴⁾ を用いた。FIM は ADL の評価を目的とし、全 18 項目は運動項目の 13 項目（FIM 運動項目とする）と認知項目の 5 項目（FIM 認知項目とする）に大きく分けられ、各項目を 1～7 点の 7 段階で評価する。合計点は 18～126 点であり、FIM 得点が高くなるほど ADL の自立度が高いことを表している。

4. 統計学的分析

統計解析には SPSS Ver.25.0 を使用し、有意水準はすべて 5% とした。

まず入院中の転倒の有無と入棟時の SIDE との関連を検討するために、Fisher の正確確率検定を用い非転倒者と転倒者を比較した。続いて、一般情報、快適歩行速度、握力体重比、FIM 運動項目、FIM 認知項目を Mann-Whitney の U 検定、Fisher の正確確率検定を用い群間比較した。その後、有意な群間差を認めた入棟時の項目と SIDE を独立変数、入院中の転倒の有無を従属変数とするロジスティック回帰分析（強制投入法）を行い、転倒発生の関連因子とそのオッズ比を求めた。

5. 倫理的配慮

本研究は当センター倫理・利益相反委員会の承認（承認番号：1502-2）を得て実施した。

III 結果

1) 転倒の有無と SIDE との関連

SIDE については、非転倒者は 2a 以下 172 名（40.8%）、2b 以上 250 名（59.2%）、転倒者は 2a 以下 58 名（79.5%）、2b 以上 15 名（20.5%）であり、転倒者は SIDE Level 2a 以下の割合が多く有意差を認めた（ $p < 0.001$ ）（表 1）。各 SIDE Level の内訳では、非転倒者は SIDE Level 3（131 名）、転倒者は SIDE Level 2a（37 名）が最多であった（図 3）。

2) 一般情報（表 2）

一般情報の群間比較では、年齢（ $p = 0.006$ ）、主疾患の疾患分類（ $p = 0.047$ ）、10 m 歩行テスト時の歩行形態（ $p = 0.003$ ）、回復期病棟入院期間（ $p < 0.001$ ）に有意差を認めた。非転倒者に比べて転倒者は年齢が高く、

表 1 入棟時の SIDE の群間比較

評価項目	非転倒者 (n = 422)	転倒者 (n = 73)	p 値
	人数 (%)	人数 (%)	
SIDE (2a 以下/2b 以上)	172 (40.8) / 250 (59.2)	58 (79.5) / 15 (20.5)	<0.001*

Fisher の正確確率検定 * $p < 0.05$

SIDE : Standing test for Imbalance and Disequilibrium

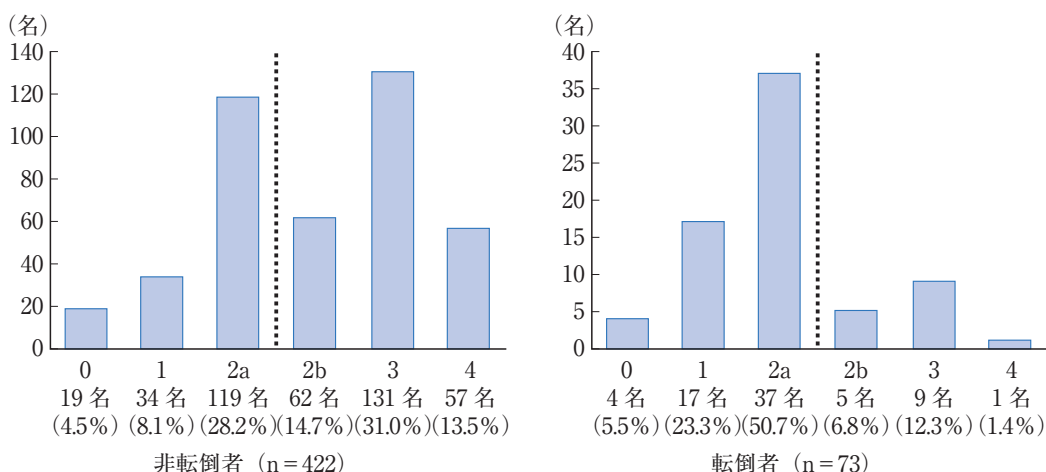


図3 非転倒者・転倒者の各SIDE Levelの内訳

表2 一般情報の群間比較

評価項目	非転倒者 (n=422)	転倒者 (n=73)	p 値
	平均値±SD or 人数 (%)	平均値±SD or 人数 (%)	
年齢 (歳) ^a	76.6±10.4	79.9±8.5	0.006*
性別 (男性/女性) ^b	162 (38.4)/260 (61.6)	21 (28.8)/52 (71.2)	0.148
主疾患の疾患分類 ^b			0.047*
骨関節疾患・骨折	238 (56.4)	29 (39.7)	
脳血管疾患・外傷性脳損傷等	143 (33.9)	35 (47.9)	
脊椎脊髄疾患・脊髄損傷等	38 (9.0)	9 (12.3)	
その他	3 (0.7)	0 (0.0)	
10 m 歩行テスト時の歩行形態 ^b			0.003*
独歩	113 (26.8)	12 (16.4)	
杖歩行	120 (28.4)	12 (16.4)	
歩行器歩行	161 (38.2)	45 (61.6)	
不明	28 (6.6)	4 (5.5)	
ベンゾジアゼピン系薬剤の有無 (あり/なし) ^b	149 (35.3)/273 (64.7)	31 (42.5)/42 (57.5)	0.239
回復期病棟入院期間 (日) ^a	54.5±24.7	81.7±33.7	<0.001*
入棟から初回転倒までの期間 (日)		34.5±25.7	

^a Mann-Whitney の U 検定, ^b Fisher の正確確率検定 *p<0.05
SD: standard deviation

性別による差は認めなかった。主疾患の疾患分類では、転倒者は脳血管疾患・外傷性脳損傷等が最も多かった。10 m 歩行テスト時の歩行形態については、転倒者は歩行器歩行が多い傾向にあった。ベンゾジアゼピン系薬剤の影響は認めなかった。また、転倒者は入院期間が長期化しており、入棟から初回転倒までの期間は 34.5 ± 25.7 日 (平均値 ± SD) であった。

3) 身体・認知機能 (表3)

身体・認知機能の群間比較では、快適歩行速度 (p<0.001)、握力体重比 (p<0.001)、FIM 運動項目 (p<0.001)、FIM 認知項目 (p<0.001) において転倒者で有意に低い結果を示した。

4) 転倒発生の関連因子

転倒の要因分析では、SIDE と有意な群間差を認めた入棟時の項目である年齢、快適歩行速度、握力体重比、FIM 運動項目、FIM 認知項目を独立変数とし、入院中の転倒の有無を従属変数とした。なお独立変数については、投入前に Spearman の順位相関係数にて多重共線性がないことを確認しており (表4)、Teranishi ら⁹⁾の報告を参考とし相関係数 0.7 以上を多重共線性ありと判断した。有意な関連因子として SIDE (p=0.002) と FIM 認知項目 (p=0.001) が抽出された (表5)。SIDE のオッズ比は 0.33 (95%信頼区間: 0.16-0.66)、FIM 認知項目のオッズ比は 0.93 (95%信頼区間: 0.88-0.97) で

表3 入棟時の身体・認知機能の群間比較

評価項目	非転倒者 (n = 422)	転倒者 (n = 73)	p 値
	平均値 ± SD or 中央値 [四分位値]	平均値 ± SD or 中央値 [四分位値]	
快適歩行速度 (m/sec)	0.75 ± 0.32	0.58 ± 0.28	<0.001*
握力体重比 (kg/kg)	0.39 ± 0.13	0.33 ± 0.10	<0.001*
FIM 運動項目 (点)	65.5 [56-76]	53.0 [46-62]	<0.001*
FIM 認知項目 (点)	31.0 [26-35]	24.0 [20-30]	<0.001*

Mann-Whitney の U 検定 *p<0.05

SD : standard deviation

FIM : Functional Independence Measure

表4 各独立変数間の相関係数

	SIDE	年齢	快適歩行速度	握力体重比	FIM 運動項目	FIM 認知項目
SIDE	1.00	-0.22**	0.51**	0.22**	0.55**	-0.30**
年齢		1.00	-0.24**	-0.28**	-0.31**	-0.23**
快適歩行速度			1.00	0.33**	0.59**	0.24**
握力体重比				1.00	0.31**	0.14**
FIM 運動項目					1.00	0.51**
FIM 認知項目						1.00

Spearman の順位相関係数 *p<0.05, **p<0.01

SIDE : Standing test for Imbalance and Disequilibrium

FIM : Functional Independence Measure

表5 転倒発生の関連因子

評価項目	カテゴリー	オッズ比	95%信頼区間	p 値
SIDE	2a 以下/2b 以上	0.33	0.16-0.66	0.002*
年齢 (歳)		1.01	0.98-1.04	0.705
快適歩行速度 (m/sec)		0.84	0.26-2.66	0.762
握力体重比 (kg/kg)		0.17	0.02-1.73	0.134
FIM 運動項目 (点)		0.99	0.96-1.01	0.349
FIM 認知項目 (点)		0.93	0.88-0.97	0.001*

ロジスティック回帰分析 (強制投入法) *p<0.05

判別的中率 : 85.3%

従属変数 = 転倒の有 (1) 無 (0)

独立変数 = SIDE, 年齢, 快適歩行速度, 握力体重比, FIM運動項目, FIM認知項目

SIDE : Standing test for Imbalance and Disequilibrium

FIM : Functional Independence Measure

あった。

IV 考察

本研究は入棟時に 10 m 歩行テストが可能であった回復期病棟入院患者を対象とし、入院中の転倒関連因子を調査した。その結果、転倒者は非転倒者に比べて SIDE Level 2a 以下の割合が多く、年齢が高く、脳血管疾患・外傷性脳損傷等が多く、歩行器使用者が多く、入院期間も長かった。また、快適歩行速度が小さく、握力体重

比が低値で、FIM 運動項目、FIM 認知項目も有意に低かった。ロジスティック回帰分析では SIDE と FIM 認知項目が入院中の転倒の有意な関連因子として抽出された。

Teranishi ら⁹⁾ は回復期病棟入院患者を対象に入院後 14 日以内の転倒と SIDE Level の関係を調査しており、SIDE Level 2a 以下のバランス不良者での転倒が多く生じていたことを報告している。先行研究と異なる点として、本研究では対象者を歩行可能者としていること、回

回復期病棟入棟から退院までの期間の転倒の有無を調査していることが挙げられる。このことから、歩行可能者においても入棟時に SIDE Level 2a 以下の者が転倒を生じやすいという結果が得られ、入棟時の SIDE は入院期間中の転倒の有無と関連があることが示された。

一般情報の群間比較では、非転倒者に比べ転倒者は有意に年齢が高かった。藤崎ら¹⁵⁾は、回復期病棟での転倒者は非転倒者よりも平均年齢が高かったと報告しており、本研究においても同様の結果が得られた。入院期間に関する先行研究では、入院中の転倒経験者は転倒のない者より有意に長期の入院を要していたとの報告がある¹⁶⁾。

今回、転倒者は主疾患の疾患分類では脳血管疾患・外傷性脳損傷等の患者が多く、10 m 歩行テスト時の歩行形態は歩行器歩行が多いという特徴が挙げられた。加えて、転倒者は非転倒者に比べて入棟時の身体・認知機能が低かったことが影響し、ADL 向上のためにより多くのリハビリテーション介入が必要となり、入院期間が長期化することが示唆された。入院期間の長期化は入院中の転倒リスクを高める要因となり得るが、入棟から初回転倒までの期間が平均 34.5 日と非転倒者の回復期病棟入院期間の平均 54.5 日を上回っていない。そのため、入院期間の長期化よりも入棟時の身体・認知機能の低下がより転倒に起因すると考えられる。

身体・認知機能の群間比較では、快適歩行速度、握力体重比、FIM 運動項目、FIM 認知項目に有意差を認めた。そして、ロジスティック回帰分析では転倒の有意な関連因子として SIDE と FIM 認知項目が抽出された。

Teranishi ら⁹⁾はロジスティック回帰分析に投入する変数を非転倒者と転倒者において有意な群間差を認めた項目としている。また、有意な群間差を認めた項目のカットオフ値を Youden index を用いて算出し、カットオフ値により転倒者が完全に分離している場合、独立変数から除外することとしている。先行研究では SIDE Level のカットオフ値は 2a/2b であり、SIDE Level 2b 以上の者は転倒者で認めず、完全な分離を認めたことから SIDE は除外されている。このため、FIM の下位項目である浴槽移乗、階段、社会的交流、問題解決、記憶をロジスティック回帰分析に投入する変数として選択しており、転倒の発生に統計的に影響したのは問題解決のみであったと報告している。

本研究では、SIDE Level 2a 以下と 2b 以上に分類しているが転倒者の完全な分離は認めず、問題解決を含む FIM 認知項目とともに SIDE を独立変数として投入している。そして、高齢者の転倒の危険因子とされる歩行

障害や筋力低下⁵⁾の指標となる快適歩行速度、握力体重比についても投入する変数としている。その結果、多変量解析においても SIDE は転倒に関連する因子であることが示された。

また、一般病棟入院患者を対象とした報告では、転倒の危険因子として年齢、転倒歴、ナースコールを押さずに行動する傾向、不安定な歩行、立位時の不安定性および麻薬の使用が挙げられている¹⁷⁾。回復期病棟入院患者を対象とした転倒の関連因子に関する調査では、最も影響の強い項目は入棟時の BBS であったとの報告がある¹⁸⁾。

先行研究では一般病棟、回復期病棟入院患者ともに転倒の関連因子としてのバランス機能の重要性を示しており、転倒リスクを把握する上で BBS や SIDE といったバランス機能評価が入棟後早期に実施されるべきであると考えられる。SIDE は BBS と比較すると時計以外の道具を必要とせず、短時間で終了するため臨床活用においてさまざまな利点があると報告されている⁸⁾。評価方法が簡便であることは、入棟後早期の評価が可能となることに加えて、理学療法士や作業療法士以外の看護師、介護士などの他職種においても評価可能なバランス尺度になり得ると考えられる。今回は SIDE Level 2a 以下と 2b 以上に分類し評価結果を用いている。このことから、入棟時に SIDE Level 2a 以下のバランス不良者において入院中の転倒リスクが高まることが考えられる。

バランス機能と認知機能の関連については、認知機能障害の重症度が高くなるにつれてバランス制御のあらゆる側面が低下すること、および遂行機能がバランス制御において重要な役割を果たしていることが報告されている¹⁹⁾。

また、認知機能低下者の転倒リスクとして、篠崎ら²⁰⁾は認知機能の低下した高齢者では、自己の移動能力を機能低下以前の移動能力に基づき過大評価して認識していると報告している。先行研究では地域包括ケア病棟入院患者を対象とし、Mini-Mental State Examination (MMSE) が 24 点以下の認知機能低下者において退院時点の移動能力の誤認識が退院後の転倒リスクを高める可能性を示している。これらから、認知機能の低下者はバランス機能・姿勢制御の低下が生じ、自己の能力の誤認識から日常生活場面において転倒リスクの高い危険行動をとりやすいことが示唆された。そして、認知機能の低下は転倒のリスク因子であることが推察された。

以上から、入棟時にバランス不良であることに加えて、認知機能の低下を認める者は転倒ハイリスク者であることが示唆された。SIDE は多変量解析においても転

倒の関連因子として抽出され、入棟時にSIDEを評価することで早期に転倒ハイリスク者を判別でき転倒対策立案の手立てとなると考えられる。簡便性という点については、入棟時だけではなく入院中のバランス機能の経時的な変化の評価や回復期病棟以外のフィールドにおいても導入は容易であると考ええる。

V 本研究の限界と今後の展望

本研究において、いくつかの限界が考えられる。まず本研究は対象者を入棟時に10m歩行テストが可能者としている。このため、歩行困難な対象者の入院中の転倒関連因子は明らかになっていない。そして、入棟時の身体・認知機能を評価項目として用いているため、身体・認知機能の経時的な変化や転倒との関連性については明らかにできていない。次に、今回は認知機能の評価項目にFIM認知項目を採用している。このため、遂行機能や注意機能、記憶、視空間機能、構成機能などの詳細な認知機能、高次脳機能と転倒との関連は明らかになっていない。また、本研究では入院中の転倒の有無を調査し、非転倒者と転倒者の比較を行っている。このため本研究の特性上、入院中に1回の転倒を認めた者と複数回の転倒を認めた者を区別した調査は行えていない。1回の転倒を認めた者と複数回の転倒を認めた者では、一般情報や身体・認知機能が異なることも予測される。

今後、歩行困難な対象者における入院中の転倒関連因子に加えて、身体・認知機能の経時的な変化や詳細な認知機能、高次脳機能と転倒との関連を調査していく必要があると考える。また、入院中に1回の転倒を認めた者と複数回の転倒を認めた者の比較検討を行い、転倒を繰り返す者の特性を調査することで、回復期病棟における転倒発生率の低下に寄与できるのではないかと考える。今回は単施設の調査であるが、今後多施設での調査や老人保健施設や地域在住高齢者においても転倒の関連因子としてSIDEの重要性を示すことができれば転倒ハイリスク者を判別するスクリーニングテストとして広く普及できるのではないかと考える。

VI 結語

本研究では、入棟時に10m歩行テストが可能であった回復期病棟入院患者を対象とし、入院中の転倒関連因子を調査した。転倒者は非転倒者に比べて、SIDE Level 2a以下のバランス不良者が有意に多かった。そして、転倒発生の有意な関連因子としてSIDEとFIM認知項目が抽出された。入棟時のSIDEは、入院中の転倒ハイリスク者を判別するスクリーニングテストとして

活用できる可能性が示唆された。

VII 利益相反

本研究は、開示すべき利益相反はない。

VIII 謝辞

本研究は長寿医療研究開発費(22-21)の助成を受けて実施された。データ集積に協力いただいた、国立長寿医療研究センターリハビリテーション科部スタッフに感謝する。

● 引用文献

- 1) 内閣府. 令和4年版高齢社会白書. 入手先 < https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2022/zenbun/04pdf_index.html >, 参照 2023-4-2.
- 2) 榎本妙子ほか. 地域在住自立高齢者における転倒リスクの関連要因とその性差. 日公衛誌. 62(8): 390-401, 2015.
- 3) 安村誠司ほか. 地域の在宅高齢者における転倒発生率と転倒状況. 日公衛誌. 38(9): 735-742, 1991.
- 4) 土田聖司. 当院における転倒・転落事故防止対策の現状報告 回復期リハビリ病棟と急性期病棟の比較. Osteopor Jpn. 15(2): 331-332, 2007.
- 5) American Geriatrics Society, et al. Guideline for the prevention of falls in older persons. J Am Geriatr Soc. 49(5): 664-672, 2001.
- 6) 大高洋平. 転倒予防のエビデンス(特集:多職種連携による転倒予防の実践). J Clin Rehabil. 24(11): 1074-1081, 2015.
- 7) Shumway-Cook A, et al. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. Phys Ther. 77(8): 812-819, 1997.
- 8) Teranishi T, et al. A discriminative measure for static postural control ability to prevent in-hospital falls: Reliability and validity of the Standing Test for Imbalance and Disequilibrium (SIDE). Jpn J Compr Rehabil Sci. 1: 11-16, 2010.
- 9) Teranishi T, et al. Investigation of factors involved in patient falls during the early stage of hospitalization in a Kaifukuki rehabilitation ward. Jpn J Compr Rehabil Sci. 8: 10-15, 2017.
- 10) Nascimento MM, et al. Associations of Gait

- Speed, Cadence, Gait Stability Ratio, and Body Balance with Falls in Older Adults. *Int J Environ Res Public Health*. 19 (21) : 13926, 2022.
- 11) Buchner DM, et al. Development of the common data base for the FICSIT trials. *J Am Geriatr Soc*. 41 (3) : 297-308, 1993.
 - 12) 橋田竜騎ほか. 当院での転倒・転落予防ワーキンググループの取り組みについて. *久留米医学会誌*. 81 (1) : 29-36, 2018.
 - 13) 飯田修平ほか. 10 m 歩行テストの信頼性 [第一報] 最速歩行と通常歩行の計測順序の違いによる影響. *理療科*. 32 (1) : 81-84, 2017.
 - 14) 千野直一編. 脳卒中患者の機能評価 SIAS と FIM の実際. シュプリンガー・ジャパン株式会社, 東京, 1997.
 - 15) 藤崎圭哉ほか. 当院回復期リハビリテーション病棟における転倒・転落の現状. *理療臨研教*. 16 (1) : 30-34, 2009.
 - 16) 鈴木亨ほか. 回復期リハビリテーション目的の入院脳卒中患者における転倒, 転落事故と ADL. *リハ医*. 43 (3) : 180-185, 2006.
 - 17) Hagino T, et al. Validity of a fall risk assessment score sheet for patients hospitalized in general wards. *Nagoya J Med Sci*. 84 (2) : 311-318, 2022.
 - 18) 千葉大祐ほか. 当院回復期リハビリテーション病棟における脳血管疾患患者の転倒予測について. *岩手理学療法*. 8 : 19-23, 2016.
 - 19) Tangen GG, et al. Relationships between balance and cognition in patients with subjective cognitive impairment, mild cognitive impairment, and Alzheimer disease. *Phys Ther*. 94 (8) : 1123-1134, 2014.
 - 20) 篠崎未生ほか. 認知機能の低下した高齢入院患者における移動能力の認識・判断過程 誤判断に伴う転倒の認知モデル. *日転倒予会誌*. 6 (1) : 35-46, 2019.

Original

Extraction of Fall-Related Factors in Patients Admitted to a Convalescent Rehabilitation Ward

Masato HOTTA¹⁾ Koki KAWAMURA¹⁾ Kenichiro MAKI¹⁾ Jun MATSUMURA¹⁾
Naoki ITOH¹⁾ Kenichi OZAKI¹⁾ Chikako KATO²⁾ Manabu KOKUBO³⁾
Hitoshi KAGAYA¹⁾ Izumi KONDO⁴⁾

- 1) Department of Rehabilitation, National Center for Geriatrics and Gerontology
2) Graduate School of Life and Health Sciences, Chubu University Graduate School
3) Medical Safety Promotion Department, National Center for Geriatrics and Gerontology
4) Assistive Robot Center, National Center for Geriatrics and Gerontology

Abstract

[Purpose] The Standing test for Imbalance and Disequilibrium (SIDE) has shown validity as a balance scale and has been reported to be associated with falls. However, we did not find any report that examined SIDE as an associated factor for falls in a multivariate analysis as far as we could negotiate. The purpose of this study was to identify factors associated with falls during hospitalization in patients admitted to a convalescent rehabilitation ward.

[Methods] Of 961 patients who entered and were discharged from the convalescent rehabilitation ward of National Center for Geriatrics and Gerontology between January 1, 2016, and December 31, 2020, we examined the medical information of 495 patients, excluding those who had difficulty with the 10-meter walk test or with understanding assessment instructions at the time of admission and those with missing survey items. The subjects were classified as non-fallers or fallers, and the association with SIDE (2a or less/2b or more), at admission, was determined using Fisher's exact probability test. Other items were compared between groups using Mann-Whitney's U test and Fisher's exact probability test. Logistic regression analysis was performed using the items that showed significant group differences and SIDE as independent variables and the presence or absence of falls as the dependent variable to determine the factors and odds ratios associated with the occurrence of falls. The significance level for each test was $p < 0.05$.

[Results] There were 422 subjects who did not fall and 73 subjects who fell, and SIDE showed significant group differences. The fallers were significantly older and had significantly lower comfortable walking speed, grip strength to body weight ratio, Functional Independence Measure (FIM) motor items, and FIM cognitive items. Logistic regression analysis revealed that SIDE and FIM cognitive items were significantly related factors.

[Conclusions] SIDE was determined to be an associated factor for the occurrence of falls and may be a tool to help identify those at high risk for falls.

Keywords

Convalescent rehabilitation ward, Fall-related factors, Balance function, Standing test for Imbalance and Disequilibrium