

原 著

訪問リハビリテーションを受けている地域在住高齢者
に対する SFBBS の適応とカットオフ値の検討河合 優真^{1) 2)} 井尻 朋人²⁾ 鈴木 俊明³⁾

1) 医療法人寿山会訪問看護ステーション翔

2) 医療法人寿山会喜馬病院リハビリテーションセンター

3) 関西医療大学

要 旨

【はじめに】 Berg Balance Scale (以下: BBS) は高齢者の転倒リスク評価に有用だが、評価時間や項目間での採点基準の違い、項目の冗長性といった課題を認める。BBS の短形式版である Short Form of Berg Balance Scale (以下: SFBBS) は脳卒中患者を対象に作成され、これらの課題を解消しているが、訪問リハビリテーションを受けている地域在住高齢者を対象とした検証は行われていない。本研究では訪問リハビリテーションを受けている地域在住高齢者における SFBBS の有用性とカットオフ値を検討した。

【対象・方法】 本研究は横断研究とした。対象は、訪問リハビリテーションを受けている 60 歳以上の地域在住高齢者のうち、日常生活自立度 B2 以上で口頭指示の理解が可能で、本研究参加に同意が得られた 42 名とした。評価は BBS を測定し、その 7 項目を抽出して SFBBS 得点を算出した。解析では、過去 1 年間の転倒あり・なしの群分けを行い、各群の SFBBS 得点の中央値の差を Mann-Whitney U 検定で検討した。続いて、SFBBS と転倒有無との関連を単変量ロジスティック回帰分析で確認し、さらに年齢・性別を共変量とした多変量ロジスティック回帰分析を実施した。また、BBS と SFBBS の収束的妥当性を Spearman の順位相関係数で検討し、SFBBS の内的整合性を Cronbach の α 係数で評価した。これらの検討を行った後、ROC 解析を用いて SFBBS の転倒有無に対する識別能を評価し、カットオフ値を算出した。

【結果と考察】 転倒群は非転倒群と比べて SFBBS 得点が有意に低かった ($p = 0.006$)。単変量ロジスティック回帰分析では SFBBS が転倒と有意に関連し ($OR = 0.86$, 95 % CI : 0.75 - 0.95, $p = 0.0097$)、多変量ロジスティック回帰分析においても独立した関連を示した (調整 $OR = 0.85$, 95 % CI : 0.74 - 0.95, $p = 0.0097$)。BBS と SFBBS 間の収束的妥当性は $r = 0.92$ ($p < 0.01$) と強い正の相関を認め、SFBBS の項目間の内的整合性も $\alpha = 0.88$ と良好であった。ROC 解析における AUC は 0.75 (95 % CI : 0.60 - 0.90) であり、カットオフ値は 14 点 (感度 83.3 % , 特異度 58.3 %) であった。SFBBS は訪問リハビリテーションを受ける地域在住高齢者において転倒有無と関連し、年齢・性別調整後も独立した関連因子であった。BBS と同等の妥当性と十分な内的整合性を示したことから、SFBBS は短時間で実施できる転倒リスク評価指標として有用である可能性が示唆された。一方で、識別能は中等度であり、カットオフ値より高値であっても他の評価と併用して転倒リスクを判断することが望ましいと考えられる。

【結論】 SFBBS は訪問リハビリテーションを受ける地域在住高齢者において転倒有無を識別する能力を有し、転倒リスク評価指標として有用である可能性が示された。ただし識別能は中等度であり、特に特異度が低かった点は今後の検討課題である。

キーワード

SFBBS 訪問リハビリテーション 地域在住高齢者 転倒評価 カットオフ値

連絡先: 医療法人寿山会訪問看護ステーション翔 河合優真

〒 578-0941 大阪府東大阪市岩田町 1-1-35

TEL : 072-975-6711 FAX : 072-965-6040 E-mail : y.bump1018@gmail.com

受付日 : 2025. 12. 8 受理日 : 2026. 1. 17

I はじめに

令和6年版高齢社会白書¹⁾によると、我が国の総人口は、令和5(2023)年10月1日現在、1億2,435万人であり、その中でも65歳以上人口は3,623万人となり総人口に占める高齢化率は29.1%であると報告されている。総人口が減少する中で65歳以上人口は増加するとされており、令和19(2037)年には高齢化率は33.3%となり、国民の3人に1人が65歳以上の者になると見込まれている。

令和3年版高齢社会白書²⁾では、介護保険制度における要介護又は要支援の認定を受けた人(以下:要支援者等)は、平成30年度末で645.3万人となっているとしており、要介護者等について、介護が必要となった主な原因についてみると、「認知症」が18.1%と最も多く、次いで、「脳血管疾患(脳卒中)」15.0%、「高齢による衰弱」13.3%、「骨折・転倒」13.0%となっている。「骨折・転倒」は全体の第4位となっているが、第1位の認知症や第2位の脳血管疾患は転倒リスクを高める要因として知られており³⁾⁴⁾、第3位のフレイルと転倒には双方向性の関連が強いといわれている⁵⁾。このように転倒は様々な疾患に関連する事象であり、セラピストが転倒に対して介入することは重要であると考えられる。転倒予防を行う上で、セラピストは各対象者の転倒リスクを包括的に評価し、対策を講じていく必要がある。

高齢者の転倒リスクに対して客観的な指標が得られる評価スケールの一つにBerg Balance Scale(以下:BBS)がある⁶⁾。BBSは、特定の疾患に左右されないことや複雑な機器を必要としないことから簡便な評価が可能⁷⁾であり、学術面上でも使用頻度の高い評価スケールであるといわれている⁸⁾。しかし、その一方で、BBSの汎用性を阻む要因として評価時間に20分程度を要することや、採点基準が項目によって異なること、項目の冗長性を認めることが挙げられている⁹⁾。

前述した要因を解消するために、chouら⁹⁾は脳卒中患者を対象とし、7項目3段階評価に改変したShort Form of the Berg Balance Scale(以下:SFBBS)を開発した。SFBBSは、オリジナルのBBSと同様の評価の適切性や妥当性を有することや、評価時間がBBSでは20分程度であったものを10分程度に短縮できたことが報告されており、臨床および研究の場で脳卒中患者に使用することが推奨されている⁹⁾。時間や頻度に制約がある訪問リハビリテーション¹⁰⁾において、転倒のスクリーニング評価としてBBSと同様にSFBBSが利用できることは非常に有益であると考えられるが、SFBBSは脳卒中患者を対象に開発された評価であることから、

他集団への適用可能性が課題である。

しかし、SFBBSに含まれる項目は「姿勢保持」「移乗」「立位安定性」「リーチ動作」など、BBSの中核を構成する身体運動性のバランス能力を評価するものであり、脳卒中に特異的な身体・認知・心理機能を測定する構成にはなっていない。また、SFBBSを含む短縮版BBSは地域在住高齢者や転倒既往高齢者においても信頼性・妥当性が報告されており¹¹⁾⁻¹³⁾、非脳卒中集団への応用が可能であることが示唆されている。これらの点から、訪問リハビリテーションを受けている地域在住高齢者に対してもSFBBSを適用することは妥当であると考えられる。

さらに、現時点でSFBBSのカットオフ値に関する報告は乏しい。そこで本研究では、訪問リハビリテーションを受けている地域在住高齢者を母集団とした際に、SFBBSはBBSと同様に過去1年間の転倒有無と関連するかを検討し、SFBBSが転倒と関連を示した際には、転倒有無を識別するためのカットオフ値を算出することを目的とした。

II 方法

1. 方法・対象

研究デザインは横断研究とした。対象は、当訪問リハビリテーション・当訪問看護で理学療法士によるリハビリテーションを受けている60歳以上の方とした。本研究では原版BBSの対象に則り高齢者の定義を60歳とした¹¹⁾。評価期間は令和5(2023)年3月1日から、令和5(2023)年3月31日とした。除外項目は、60歳未満の方、研究に同意が得られない方、評価に対して口頭指示理解の乏しい方、障害高齢者の日常生活自立度C1以下の方(C1、C2の方)とした。日常生活自立度C1以下の方については、先行論文にてSFBBSでは座位保持等の簡単な項目が削除されたことで、著明な床効果を認めたと述べられていたこと⁹⁾から除外項目に設定した。

事前に検定力解析を行い、主要な相関検定に対して有意水準 $\alpha = 0.05$ 、検出力 $(1 - \beta) = 0.80$ 、想定効果量 $r = 0.50$ としてG*Power(ver.3.1.9.7)を用いて必要サンプル数を算出した。その結果、必要サンプル数は $n = 26$ であった。本研究でのサンプル数は106名であった。そこから除外項目に該当する利用者様を除いた結果、解析対象となった人数は42名(男性:16名、女性:26名)であった。本研究は医療法人寿山会倫理委員会の承認を得て実施した(承認番号:2022005)。

2. 評価者

当院・当訪問看護に所属する理学療法士7名(経験年

数； 6.6 ± 1.6 年）で行った。測定は事前に評価手順を統一した上で、標準化された手順に基づいて実施した。

3. 評価方法

まず初めに問診にて、①現状の日常生活自立度の確認、②過去1年間の転倒歴を本人様および家族様に聴取した。転倒の基準は、日本転倒予防学会で紹介されている Gibson の転倒の定義「他人による外力、意識消失、脳卒中などにより突然発症した麻痺、てんかん発作によることなく、不注意によって、人が同一平面あるいはより低い平面へ倒れること」とした¹⁴⁾。問診後、BBS の測定を実施した。

BBS の測定項目は全部で14項目となっている。各項目は、0～4点の5段階評価であり、点数が高ければ高いほど結果が良好となる。合計56点満点である。各評価者は事前にストップウォッチ、メジャー、20 cm の踏み台を持参し、各項目の評価を行った。評価時の規定として、日常で装具等を着用されている方は着用すること、片脚立位等左右差がみられる項目については、数値の低い方を採用することとした。環境については、在宅では条件設定に限度があるため、床面はフローリングや畳など普段利用している部屋で行った。また、座面の高さは40 cm を推奨とし、普段利用している椅子やベッドを用いて検査を行った。

BBS の測定が終了後、著者がBBS の得点を元に SFBBS の得点を算出した。SFBBS はBBS が14項目・5段階評価であったものを7項目・3段階評価に短縮した評価バッテリーである（図1）。BBS の1, 2, 3点はすべて2点となり、合計28点満点の評価バッテリーである。

4. 統計学的解析

本研究ではまず、転倒群と非転倒群の背景因子に偏りがないかを確認するために、年齢、性別、主疾患、障

害高齢者の日常生活自立度について群間比較を行った。年齢は Welch の t 検定、性別・主疾患・自立度は χ^2 検定を用いた。続いて、SFBBS が過去1年間の転倒あり・なしを識別できるかを確認するために、両群間の SFBBS 得点の差を Mann-Whitney U 検定で比較した。その上で、SFBBS と転倒有無との関連を検証するために単変量ロジスティック回帰分析を行い、さらに年齢と性別を共変量に投入した多変量ロジスティック回帰分析を実施した。単変量・多変量解析については、BBS のオッズ比との比較を行い、転倒有無との関連の強さを比較した。

SFBBS の測定特性については、COSMIN (COnsensus-based Standards for the Selection of Health Measurement INstruments) の枠組みに基づき、収束的妥当性と内的整合性を検討した。収束的妥当性は BBS と SFBBS の関連を Spearman の順位相関係数により検証し、内的整合性は SFBBS の項目間に対して Cronbach の α 係数を算出した。最後に、過去1年間の転倒有無に対する SFBBS の識別能を ROC 解析により評価し、AUC およびカットオフ値を算出した。

なお、本研究は横断研究であるため、テスト-リテスト信頼性および応答性は検討対象外とした。統計解析には改定 R コマンドー (ver.4.5.2) を使用した。

III 結果

1. 対象者の特性

解析対象は42名であり、転倒群24名と非転倒群18名となった。それぞれの属性を表1に示す。転倒群と非転倒群の年齢は、それぞれ 79.8 ± 7.9 歳、 76.1 ± 7.7 歳であり、有意差は認められなかった ($p = 0.14$)。性別 ($p = 0.93$)、主疾患 ($p = 0.93$)、障害高齢者の日常生活自立度 ($p = 0.55$) についても、両群間で有意差は認められなかった。

2. SFBBS 得点の点数分布

SFBBS 得点の記述統計および点数分布を表2および図2・図3に示す。全体の SFBBS 得点は平均 15.5 ± 7.3 点、中央値17点（範囲0～28点）であった。群別では、非転倒群は平均 19.2 ± 5.1 点・中央値20点（範囲8～28点）、転倒群は平均 12.8 ± 7.6 点・中央値14点（範囲0～28点）であり、非転倒群は高得点側に集中し、転倒群はより低得点側に広く分布する傾向がみられた。SFBBS 得点のヒストグラム（図2）では、全体として大きな歪みは認められず、0点から28点まで幅広く分布していた。また、箱ひげ図（図3）においても両群の分布の差が視覚的に明確であり、転倒群は散らばりが大

SFBBS

1. 立ち上がり	0	2	4
2. 閉眼立位保持	0	2	4
3. 上肢前方到達距離	0	2	4
4. 床のものを拾う動作	0	2	4
5. 肩越しの振り向き	0	2	4
6. 継ぎ足保持	0	2	4
7. 片脚立位保持	0	2	4

BBS が14項目・5段階評価であったものを7項目・3段階評価に短縮した評価バッテリー。BBS と同様の採点方法であり、1, 2, 3点はすべて2点となる。合計28点満点で高ければ高いほど転倒リスクが低い。

図1 SFBBS (文献8より作図)

表1 対象者の基本属性と評価結果

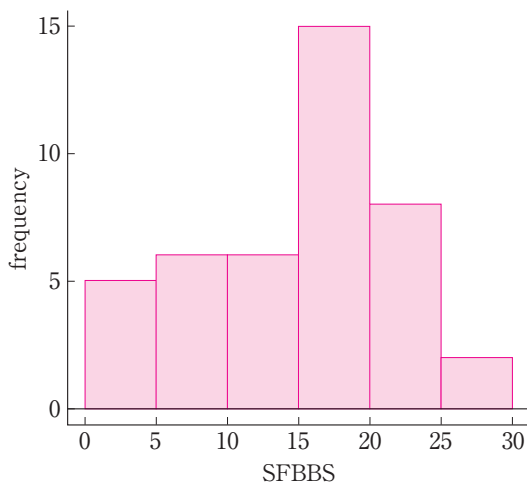
調査項目	全体 (n=42)	非転倒群 (n=18)	転倒群 (n=24)	p 値
年齢 (歳)	78.2 ± 7.9	76.1 ± 7.7	79.8 ± 7.9	0.136
性別 (男/女)	16/26	7/11	9/15	0.927
主疾患 (運動器/脳血管/神経難 病/廃用/心疾患/癌)	16/15/5/3/1/2	8/6/2/1/0/1	8/9/3/2/1/1	0.934
障害高齢者の日常生活自立度 (J1/J2/A1/A2/B1/B2)	3/9/13/11/4/2	2/5/6/3/2/0	1/4/7/8/2/2	0.547

年齢の数値は、平均値 ± 標準偏差
 年齢は Welch の t 検定を使用
 性別、主疾患、障害高齢者の日常生活自立度は χ^2 検定を使用

表2 SFBBS 得点の点数分布

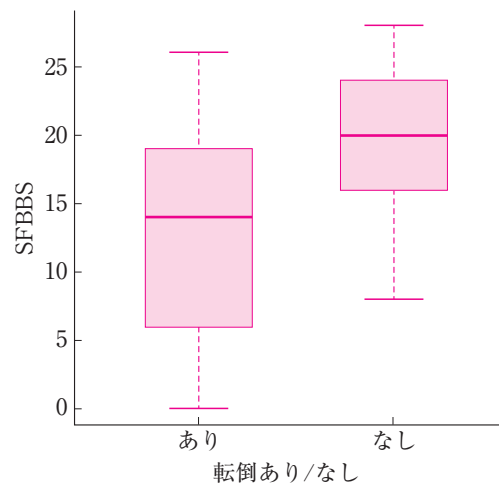
Group	人数	平均点	標準偏差	中央値	最小値	最大値
全体	42	15.52	7.35	17	0	28
転倒群	24	12.75	7.63	14	0	28
非転倒群	18	19.22	5.09	20	8	28

平均値 ± 標準偏差で示した。中央値は四分位範囲 (IQR) を併記して算出した。
 最小値・最大値は観測された実測値を示す。



全対象者のSFBBSの得点分布を示す。

図2 SFBBS のヒストグラム



転倒群と非転倒群のSFBBSの結果を示す。

図3 SFBBS の箱ひげ図

きく、低得点側に外れ値がみられた。

3. 転倒群と非転倒群における転倒リスク指標の比較

転倒群と非転倒群における SFBBS・BBS 得点の中央値の差については表3に示した。SFBBS 得点の中央値 (四分位範囲) は、非転倒群で 20.0 点 (16.5 - 23.5)、転倒群で 14.0 点 (6.0 - 18.5) であり、転倒群で有意に低かった (差の推定値 = -6, 95 % CI : -10 ~ -2, p = 0.006)。BBS 得点も転倒群で有意に低く、中央値は非転倒群で 45.5 点 (41.0 - 49.8)、転倒群で 35.5 点 (16.0 -

44.2) であった (差の推定値 = -9, 95 % CI : -19 ~ -2, p = 0.014)。

4. SFBBS と転倒有無との関連

SFBBS と転倒有無との関連については表4に示した。SFBBS を説明変数とした単変量ロジスティック回帰分析では、SFBBS は転倒有無と有意に関連していた。SFBBS のオッズ比は 0.86 (95 % CI : 0.75 - 0.95, p = 0.01) であり、1 点低下するごとに転倒のリスクが上昇することを示した。BBS のオッズ比は 0.93 (95 % CI :

表 3 非転倒群・転倒群における転倒リスク指標の比較

調査項目	非転倒群 (n = 18)	転倒群 (n = 24)	p 値
BBS (点)	45.5 (41.0-49.8)	35.5 (16.0-44.2)	0.014
SFBBS (点)	20.0 (16.5-23.5)	14.0 (6.0-18.5)	0.006

BBS : Berg Balance Scale, SFBBS : Short Form of Berg Balance Scale
 BBS, SFBBS の数値は、中央値 (IQR : Interquartile Range)
 BBS, SFBBS は Mann-Whitney U 検定を使用

表 4 単変量ロジスティック回帰分析の結果

変数	オッズ比 (OR)	95 % CI 下限	95 % CI 上限	p 値
SFBBS	0.86	0.75	0.95	0.010
BBS	0.93	0.87	0.98	0.019

SFBBS : Short Form of Berg Balance Scale, BBS : Berg Balance Scale
 OR : 単変量ロジスティック回帰分析より算出。
 従属変数は過去 1 年間の転倒有無 (1 = あり, 0 = なし)。
 95 % CI は尤度比法により求めた。

表 5 SFBBS の多変量ロジスティック回帰分析の結果

変数	調整後 OR (Adjusted OR)	95 % CI 下限	95 % CI 上限	p 値
SFBBS	0.85	0.74	0.95	0.010
年齢	1.08	0.98	1.19	0.134
性別 (男)	1.31	0.30	6.15	0.721

Adjusted OR : 多変量ロジスティック回帰分析より算出。
 従属変数は過去 1 年間の転倒有無 (1 = あり, 0 = なし)。
 95 % CI は尤度比法により求めた。

表 6 BBS の多変量ロジスティック回帰分析の結果

変数	調整後 OR (Adjusted OR)	95 % CI 下限	95 % CI 上限	p 値
BBS	0.93	0.86	0.98	0.020
年齢	1.07	0.98	1.18	0.175
性別 (男)	1.40	0.33	6.50	0.654

Adjusted OR : 多変量ロジスティック回帰分析より算出。
 従属変数は過去 1 年間の転倒有無 (1 = あり, 0 = なし)。
 95 % CI は尤度比法により求めた。

0.87 - 0.98, $p = 0.019$) であり、同様に転倒リスクとの有意な関連を認めた。オッズ比において、SFBBS の方が BBS と比較して点数が低く、転倒有無との関連がやや強い結果となった。

5. 多変量ロジスティック回帰分析

年齢および性別で補正した多変量ロジスティック回帰分析の結果、SFBBS は転倒有無と独立して有意に関連していた (OR = 0.85, 95 % CI = 0.74 - 0.95, $p = 0.010$) (表 5)。同様に BBS も有意な関連を示した (OR = 0.93,

95 % CI = 0.86 - 0.98, $p = 0.020$) (表 6)。オッズ比は BBS より SFBBS の方が小さい値を示した。

6. SFBBS・BBS の収束的妥当性と SFBBS 項目間での内的整合性について

BBS と SFBBS の Spearman 順位相関係数は $r = 0.92$ ($p < 0.01$) であり、強い正の相関を認めた。SFBBS の Cronbach α 係数は 0.88 で、内的整合性は良好であった。

7. SFBBS による転倒有無の識別能 (ROC 解析)

ROC 解析では、SFBBS の AUC は 0.75 (95 % CI : 0.60 - 0.90) であり、中等度の識別能を示した。Youden index により求めた最適カットオフ値は 14 点であり、このときの感度は 83 %、特異度は 58 %であった。

IV 考察

1. SFBBS の内容妥当性について

SFBBS は脳卒中患者を対象として開発された評価バッテリーである。だがその構成項目は、姿勢保持や移乗、リーチ動作など、BBS が本来評価している基本的なバランス能力を抽出したもので開発されている。本研究では、SFBBS と BBS の相関が非常に高かったことから、短縮版であっても原版と同様の構成概念を測定していることが確認された。これは、SFBBS が疾患特異的な評価尺度ではなく、転倒リスクを反映する尺度として機能し得ることを示唆するものである。

さらに、前述したように先行研究では短縮版 BBS が地域在住高齢者を含む多様な集団で信頼性・妥当性を備えること^{12) 13) 15)}が報告されている。本研究結果は、これらの知見と整合しており、訪問リハビリテーション利用者のような疾患背景の多様な高齢者集団に対しても、SFBBS が内容妥当性の観点から一定の適用可能性を持つことを支持するものであった。

2. 信頼性・妥当性 (収束的妥当性・内的整合性)

について

本研究では、COSMIN の枠組みに基づき収束的妥当性および内的整合性を検討した。BBS と SFBBS の Spearman 順位相関係数は $r = 0.92$ ($p < 0.01$) と非常に強い正の相関を認め、SFBBS が BBS と同様の構成概念を測定していることが示唆された。これは、短縮版が原版尺度の特性を適切に保持していることを示す重要な所見であり、先行研究の報告とも一致する^{12) 13) 15)}。

一方、内的整合性については Cronbach の α 係数が 0.88 であり、SFBBS の項目間には一定の一貫性が認められた。原版の SFBBS 開発時⁹⁾には内的整合性に関する報告はなかったため、本研究は高齢者集団を対象とした SFBBS の内的整合性を示した貴重な報告である。

ただし、本研究は横断研究であるため、再検査信頼性 (テスト-リテスト信頼性) や検者間信頼性は検討できなかった。この点は今後の検証課題である。

3. SFBBS の転倒有無に対する関連と識別能について

SFBBS 得点は転倒群で有意に低く、単変量・多変量ロジスティック回帰分析のいずれにおいても転倒と有意に関連した。BBS よりもオッズ比が低い傾向にあり、

短縮版であっても転倒有無を適切に反映していることが示唆される。ROC 解析では、 $AUC = 0.75$ と中等度の識別能を示した。BBS を用いた過去の転倒予測研究では、ROC 解析により中等度の識別能が報告されている。短縮版 BBS (BBS-9) では $AUC = 0.64$ ¹⁵⁾、疾患特異的な研究としては、多発性硬化症者を対象とした BBS の $AUC = 0.71 \sim 0.75$ ¹⁶⁾ と報告されている。

いずれの研究も、本研究の SFBBS の $AUC = 0.75$ と同程度の水準であり、短時間で実施できる利点を考慮すると、臨床的に有用である可能性が示唆された。

4. SFBBS の点数分布と測定特性について

本研究において、SFBBS の得点 (表 2) は理論上の最小値から最大値まで幅広く分布し、ヒストグラム (図 2) および箱ひげ図 (図 3) においても著明な歪みは認められなかった。平均値と中央値の差は小さく、低得点側に一部外れ値がみられたものの、分布全体としては大きな偏りを示すものではなかった。

また、一般に評価尺度において最大値または最小値に全体の 15 % 以上が集中する場合、天井効果または床効果が存在すると判断されることが多いとされているが¹⁷⁾、本研究においてはそのような数値の偏りを認めなかったため、明確な天井効果や床効果は示されなかった。

さらに群別にみると非転倒群は高得点側に、転倒群は低得点側に分布する傾向が認められ、特に転倒群ではばらつきが大きかった。これらの分布特性は、本対象者のバランス能力のばらつきを捉えている可能性が示唆された。

5. 対象集団の多様性が結果に及ぼす影響と

本研究の意義

SFBBS は脳卒中患者を対象に開発された評価バッテリーであるが、本研究の対象である訪問リハビリテーション利用者には、運動器疾患、脳血管疾患、神経難病、廃用症候群、心疾患、癌といった多様な疾患背景が含まれていた。このような異質性の高い高齢者集団においても、SFBBS は良好な内的整合性 ($\alpha = 0.88$) および非常に強い収束的妥当性 ($r = 0.92$) を示し、さらに転倒有無との独立した関連が確認された。これらの結果は、SFBBS が特定疾患に依存する尺度ではなく、転倒リスクを評価する汎用性の高い評価バッテリーであることを支持するものである。

また、本研究で得られた $AUC = 0.75$ という中等度の識別能は、多疾患を含む地域在住高齢者という臨床的に不均質な集団においても、転倒リスクの一次スクリーニングとして有用である可能性を示している。した

がって、本研究は脳卒中以外の幅広い高齢者集団への SFBBS の適用可能性を実証的に示した点で意義が大きい。

6. カットオフ値の臨床的解釈

最適カットオフ値は 14 点であり、感度 83.3 %、特異度 58.3 % であった。感度は良好であったが特異度は高くなく、偽陽性が生じやすい傾向が示された。これは、対象者の背景の多様性や転倒に寄与する要因の多因子的な性質を反映している可能性がある。特に、転倒群の中で SFBBS 高得点者が存在した点は、外的要因（住宅環境、介助状況など）や行動要因（注意散漫、リスク行動など）など、バランス能力以外の要因が転倒に影響した可能性が考えられる。この点については、サンプル数を増やした上で追加分析が必要である。

また、転倒予測能に関する論文ではあるが、疾患により BBS のカットオフ値が異なることは多数報告されている^{16) 18) 19)} ことから、短縮版である SFBBS も対象集団に応じてカットオフ値が変動する可能性がある。本研究の 14 点は、訪問リハビリテーション利用者という特徴的な集団を反映した値であると考えられる。

7. 本研究の限界

本研究にはいくつかの限界がある。第 1 に、転倒歴は本人および家族への口頭聴取に基づいており、リコールバイアスが生じた可能性がある。この点については今後、前向きに転倒を記録する研究デザインが望まれる。また、本研究は横断研究であり、将来の転倒予測能を評価できていない。予測的妥当性を検証するには前向きコホート研究が必要である。

第 2 に、評価は同一施設の理学療法士が担当しており、観察バイアスを完全には排除できなかった可能性がある。評価者間信頼性を担保するためには、多施設共同研究により複数の評価者による検証が求められる。また、本研究では評価を 1 回のみ実施しており、時間的安定性を示すテスト-リテスト信頼性を検証できていない。SFBBS が高齢者において継続的に安定した測定結果を示すかは今後の検討課題である。

第 3 に、評価は利用者の自宅環境で実施したため、床面の材質や摩擦係数、座面の高さなどの環境条件を統一することが困難であった。これらの環境差が一部の項目の得点に影響した可能性があり、今後は評価環境を可能な範囲で標準化する工夫や、環境要因が測定に及ぼす影響を検証する必要がある。

V 結論

本研究は、訪問リハビリテーションを受ける地域在住

高齢者において、SFBBS が信頼性と妥当性を備えた転倒評価として使用可能であり、カットオフ値 14 点を示した報告である。特異度の低さなどの課題は残すものの、短時間で実施できる利便性を考えると、臨床現場でのスクリーニング評価として有用である可能性が示唆された。

VI 利益相反

すべての著者において開示すべき利益相反はない。

VII 謝辞

本研究を実施するにあたり、研究調査にご協力いただいた方々に深く感謝申し上げます。

● 引用文献

- 1) 内閣府：令和 6 年版高齢社会白書（全体版）(PDF 版). 入手先 https://www8.cao.go.jp/kourei/white-paper/w-2024/zenbun/pdf/1s1s_01.pdf 参照 第 1 章第 1 節-1 (2025/7/10 閲覧)
- 2) 内閣府：令和 3 年版高齢社会白書（全体版）(PDF 版). 入手先 https://www8.cao.go.jp/kourei/white-paper/w-2021/zenbun/pdf/1s2s_02.pdf 参照 第 2 節-2 (2025/7/10 閲覧)
- 3) Jorgensen L, et al. Higher incidence of falls in long-term stroke survivors than in population controls : depressive symptoms predict falls after stroke. *Stroke*. 33 (2) : 542-547, 2002.
- 4) Muir, et al. The role of cognitive impairment in fall risk among older adults : A systematic review and meta-analysis. *Age and Ageing*. 0 : 1-10, 2012.
- 5) 鈴木隆雄. フレイルと転倒予防. *日本転倒予防学会誌*. 7 (3) : 5-11, 2021.
- 6) Berg K, et al. Measuring balance in the elderly : validation of an instrument. *Canadian journal of public health=Revue canadienne de sante publique*. 83 (suppl 2 : S7-11) : 1992 Jul-Aug.
- 7) 松嶋美正ほか. 高齢者における Berg Balance Scale の項目妥当性に関する検討. *理学療法学*. 37 (6) : 403-409, 2010.
- 8) 重岡直基ほか. short form of the berg balance scale の有用性の検討—時間的要因に注目して—. *愛知県理学療法学会誌*. 30 (2) : 78-82, 2018.
- 9) Chia-yeh chou, et al. Developing a Short Form of the Berg Balance Scale for People With Stroke. *Physical Therapy*. 86 (2) : 195-204, 2006.

- 10) 厚生労働省. 第 220 回社会保障審議会介護給付費分科会 (Web 会議) 資料. 資料 4. Available from URL : <https://www.mhlw.go.jp/content/12300000/001123920.pdf> (2025/7/10 閲覧)
- 11) Berg K, et al. Measuring balance in the elderly : Preliminary development of an instrument. *Physiother Can.* 41 (6) : 304-311, 1989.
- 12) Kim SG, et al. The intra-and inter-rater reliabilities of the Short Form Berg Balance Scale in institutionalized elderly people. *Journal of Physical Therapy Science.* 27 (9) : 2733-2734, 2015.
- 13) Hohtari-Kivimäki U, et al. Short Berg Balance Scale : correlation to static and dynamic aspects of balance among community-dwelling aged with a self-reported history of falling. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine.* 55 (4) : 253-265, 2012.
- 14) Gibson MJ, et al. The prevention of falls in later life. A report of the Kellogg International work group on the prevention of falls by the elderly. *Danish Medical Bulletin.* 34 (Supple. 4) : 1-24, 1987.
- 15) Hohtari-Kivimäki U, et al. Short Berg Balance Scale, BBS-9, as a predictor of fall risk among the aged : a prospective 12-month follow-up study. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine.* 56 (3) : 218-225, 2013.
- 16) Ender A, et al. Usefulness of the Berg Balance Scale for prediction of fall risk in multiple sclerosis. *Neurological Sciences.* 45 (6) : 2801-2805, 2024.
- 17) Terwee CB, et al. Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. *Journal of Clinical Epidemiology.* 60 (1) : 34-42, 2007.
- 18) Dibble LE, et al. Sensory cueing effects on maximal speed gait initiation in persons with Parkinson disease. *Phys Ther.* 88 (4) : 496-509, 2008.
- 19) Shumway-Cook A, et al. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Berg Balance Scale. *Phys Ther.* 77 (8) : 812-819, 1997.

Original

Applicability of Short-Form Berg Balance Scale to Community-Dwelling Older Adults Receiving Home-Based Rehabilitation and Determining Optimal Cutoff Score

Yushin KAWAI^{1) 2)} Tomohito IJIRI²⁾ Toshiaki SUZUKI³⁾

1) Habataki Home-Visit Nursing Station, Juzankai Medical Corporation

2) Rehabilitation Center, Kiba Hospital, Juzankai Medical Corporation

3) Kansai University of Health Sciences

Abstract

[Background] The Berg Balance Scale (BBS) is widely used to assess the risk of falls in older adults. However, the BBS has several limitations such as a lengthy administration time and item redundancy. The Short-Form BBS (SFBBS) was originally developed for patients with stroke and addresses some of these limitations. However, the applicability of the SFBBS to community-dwelling older adults receiving home-based rehabilitation has not been examined. We thus investigated the utility of the SFBBS and determined the optimal cutoff score for identifying fall history in this population.

[Methods and Results] This cross-sectional study included 42 community-dwelling older adults aged ≥ 60 years who were receiving home-based rehabilitation and had a functional independence level of B2 or higher. The BBS scores were obtained, and the SFBBS scores were calculated from seven items derived from the original BBS : standing unsupported, sitting unsupported, transfers, standing with eyes closed, reaching forward with an outstretched arm, turning to look behind, and standing on one foot. The participants were divided into fall and nonfall groups based on their fall history in the past year. Differences between groups were examined using the Mann-Whitney U test. The association between the SFBBS score and falls was assessed using univariate and multivariate logistic regression analyses. Internal consistency and convergent validity with BBS scores were evaluated using Cronbach's α and Spearman's correlation, respectively. Receiver operating characteristic curves were analyzed to assess the discriminatory ability of the SFBBS score and determine the optimal cutoff score. The SFBBS scores were significantly lower in the fall than in the nonfall group ($p = 0.006$) and were independently associated with falls (adjusted odds ratio, 0.85 ; 95 % confidence interval : 0.74 – 0.95). The convergent validity of the SFBBS scores with the BBS scores was high ($r = 0.92$), and internal consistency was acceptable ($\alpha = 0.88$). The area under the curve was 0.75, and the optimal cutoff score was 14 (sensitivity, 83.3 % ; specificity, 58.3 %).

[Conclusions] The SFBBS demonstrated moderate ability to discriminate between community-dwelling older adults at and not at risk of falls. The SFBBS may be a useful and time-efficient tool for assessing fall risk in community-dwelling older adults receiving home-based rehabilitation. Further investigation is warranted because the specificity of the SFBBS for identifying fall history is limited.

Keywords

Fall risk prediction, Community health, Scale assessment, Aging population

Corresponding author : Yushin KAWAI, Habataki Home-Visit Nursing Station, Juzankai Medical Corporation
1-1-35 Iwata-cho, Higashiosaka-shi, Osaka 578-0941, Japan
TEL : +81-72-975-6711 FAX : +81-72-965-6040 E-mail : y.bump1018@gmail.com
Received : December 8, 2025 Accepted : January 17, 2026