

## Original Article

## 回復期リハビリテーション病棟入棟早期の患者転倒に関与する因子の検討

寺西利生,<sup>1</sup> 近藤和泉,<sup>2</sup> 奥山夕子,<sup>3</sup> 谷野元一,<sup>3,4</sup>  
宮坂裕之,<sup>1,3</sup> 園田 茂,<sup>3,4,5</sup>

<sup>1</sup>藤田保健衛生大学医療科学部リハビリテーション学科

<sup>2</sup>国立長寿医療研究センター

<sup>3</sup>藤田保健衛生大学七栗記念病院

<sup>4</sup>藤田記念七栗研究所

<sup>5</sup>藤田保健衛生大学医学部リハビリテーション医学II講座

## 要旨

Teranishi T, Kondo I, Okuyama Y, Tanino G, Miyasaka H, Sonoda S. Investigation of factors involved in patient falls during the early stage of hospitalization in a *Kaifukuki* rehabilitation ward. *Jpn J Compr Rehabil Sci* 2017; 8: 10-15.

【目的】回復期リハビリテーション病棟入棟後早期の転倒発生に影響を及ぼす因子を検討することである。

【方法】入棟者 545 名を対象とし、入棟後 14 日以内転倒群と非転倒群とに分け、2 群間で The Standing test for Imbalance and DisEquilibrium (SIDE) level, Functional Independence Measure (FIM) 下位項目の差を検討した。さらに、転倒群と非転倒群の間に差のあった項目を従属変数とし転倒有無を目的変数としたロジスティック回帰分析を行いオッズ比を算出した。

【結果】対象のうち、転倒群は 36 名であった。群間で統計学的に有意差のあった項目は、SIDE level、更衣下半身、浴槽移乗、階段、社会的交流、問題解決、記憶であった。ロジスティック回帰分析は、問題解決のみがオッズ比 0.288 ( $p=0.035$ ) で転倒有無に影響していた。なお、SIDE level は、2b 以上で非転倒者を完全に分離できた。

【結論】入棟後早期の転倒は、バランス良好者では発生せず、FIM では問題解決が関与していた。

**キーワード：**回復期リハビリテーション病棟、転倒、関与因子

## はじめに

回復期リハビリテーション病棟は、多くの医療専門

著者連絡先：寺西利生

藤田保健衛生大学医療科学部リハビリテーション学科  
〒470-1192 愛知県豊明市杣掛町田楽ヶ窪 1-98

E-mail: teranisi@fujita-hu.ac.jp

2016 年 12 月 29 日受理

利益相反：本研究において開示すべき利益相反はありません。

職がチームを組んで集中的なリハビリテーションを実施する病棟である [1]。その環境は、個人の住環境に比べばらつきが少なく、患者はリハビリテーションに適した環境下で機能障害・能力低下の改善に合わせて生活範囲を拡大していく。

障害の改善に伴った患者の生活範囲の拡大は、安全性の確保すなわち転倒回避としばしば矛盾を起こす。ゆえに、回復期リハビリテーション病棟は一般病棟に比べて、ばらつきはあるものの転倒が発生しやすい病棟であると言える [2, 3]。回復期リハビリテーション病棟入棟後早期は、チームによる詳細な評価が終了しておらず、障害の状態に見合った適切な転倒対策の適用が難しい。加えて、患者も新しい環境と障害を持った身体に不慣れなために転倒の発生頻度が高い時期であり [4, 5]、入棟 15 日以内の転倒発生は、入院患者数を調整しても他の時期に比べ有意に高いことが報告されている [5]。

転倒の発生は、患者に転倒後症候群 [6] を引き起こし、再転倒の恐怖 [7] や不安により生活範囲の拡大を阻み [8] リハビリテーションの進行を遅延させる。したがって、回復期リハビリテーション病棟において、簡便に入棟後早期の転倒危険度を予測するとともに管理方法を提案することは、重要と考えられる [5, 9]。

病棟における転倒危険度予測は、これまで多く試みられている [10-13]。その多くは、転倒に関連する因子を重み付けし、加算することで点数化して、カットオフ値を決めている。しかし、予測精度は適用する環境に依存し、さらに、看護スタッフによる臨床的判断と同等とする報告 [14] もあり、必ずしも十分な効果は上がっているとは言えない。加えて、さまざまな性質の転倒に関与する因子を加算しているため、同一点数でも、一人一人の転倒に関与する要因の組み合わせが異なるため、直接、対策に結びつきにくい問題点を有している。

本研究の目的は、回復期病棟入棟時の日常生活活動自立度評価である Functional Independence Measure (FIM) [15] 下位項目と簡便なバランス評価である The Standing test for Imbalance and DisEquilibrium (SIDE) [9] を説明変数としてロジスティック回帰分析を用いて

オッズを求め、入棟後早期 14 日以内の転倒発生に影響する要因を明らかにして、転倒危険度評価に必要な要素を検討することである。

## 方法

対象は 2011 年 7 月 1 日から 2012 年 6 月 30 日の 1 年間に 108 床の回復期リハビリテーション病棟へ入棟した全患者 547 名の中で FIM データに欠損値のあった 2 例を除く 545 名 (平均年齢  $66.7 \pm 15.3$  歳)、男性 301 名 (平均年齢  $64.4 \pm 14.3$  歳)、女性 244 名 (平均年齢  $69.5 \pm 16.1$  歳) とした。

調査項目は、診断名、性別、入院時年齢、入院時 FIM、入院時 SIDE level、入院後 14 日以内の転倒有無とした。転倒発生の調査期間は、入棟後 15 日以内の転倒が有意に多いとする先行文献の結果 [5] と曜日による特異性を考慮し、今回は 14 日 (2 週間) 以内とした。なお、本研究における転倒の定義は、「自らの意志によらず、足底以外の部位が床、地面についた場合」とした [16]。

FIM は、運動 13 項目・認知 5 項目からなる日常生活活動自立度評価で、7 点が完全自立、6 点は時間・安全性への配慮、装具や時間がかかる修正自立、5 点は監視 (認知項目では、90% より多く自分で行う)、4 点は 75% 以上自分で行う (認知項目では 75% 以上、90% 以下自分で行う)、3 点は 50% 以上 75% 未満自分で行う、2 点は 25% 以上 50% 未満自分で行う、1

点は全介助で 25% 未満を自分で行うとする 7 段階評価である。

SIDE は、ベッドサイドで実施可能な簡便なバランス評価である。判定のフローチャートを図 1 に示す。

対象者 545 名の診断名の内訳は、脳卒中 396 名 (脳梗塞 195 例、脳出血 171 例、くも膜下出血 30 例)、外傷性脳損傷 17 名、脊髄障害 45 名、下肢の骨折 44 名、その他 43 名で、入棟時の FIM 運動項目合計  $49.2 \pm 24.7$  点、FIM 認知項目合計  $23.0 \pm 9.5$  点であった。

対象者を入棟後 14 日以内に転倒した転倒群と転倒しなかった非転倒群とに分けた。

次に転倒発生の有無を目的変数としたロジスティック回帰分析の従属変数を決定するために、転倒群と非転倒群の SIDE level、FIM 下位項目の群間差を SIDE level は Fisher's exact test を、FIM 下位項目は、Mann-Whitney *U* test を用いて検討した。

つづいて、転倒群と非転倒群の間に差のあった変数の cut off 値を Youden index を用いて決定した。

さらに、多重共線性の問題を排除するために、各変数間の相関を Kendall 順位相関係数で検討し 0.7 以上の項目は、転倒有無との相関のより高い 1 項目を従属変数として選択した。

また、変数の中で転倒者を完全分離できた場合、その変数は、多重共線性の問題と同様にロジスティック回帰分析の結果を歪めるため従属変数から除外した [17]。

選択された従属変数を用いて、ロジスティック回帰

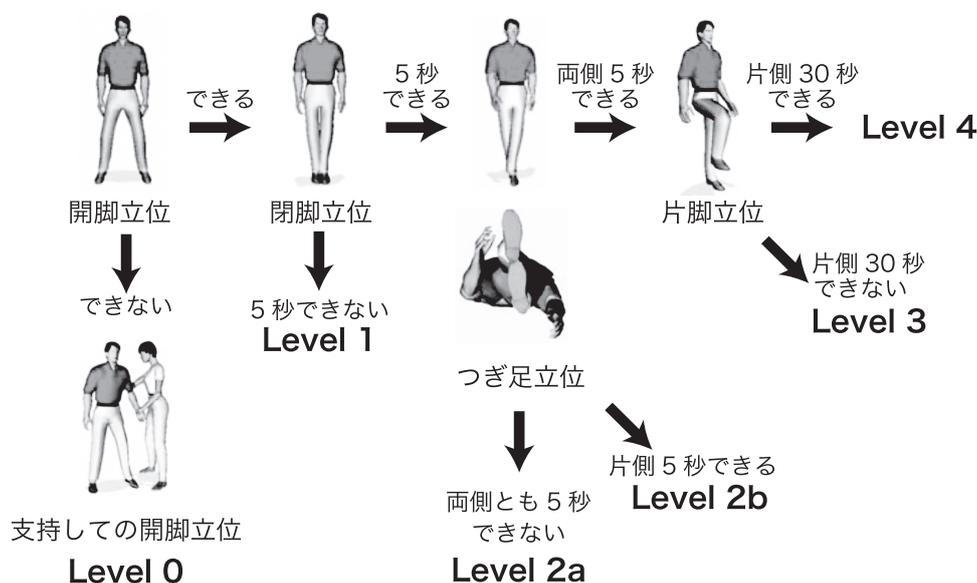


図 1. SIDE level 判定フローチャート

低いレベルから検査を行い、確定した時点でそれ以上のレベルの検査は行わない。

Level 0：開脚立位を一人で保持できない。立位保持には必ず支持 (自分でつかまるか介助者が支える) が必要である。

Level 1：閉脚立位は 5 秒以上保持不能でバランスを崩す。

Level 2a：つぎ足立位は、右前または左前の両側とも 5 秒以上保持できないかバランスを崩す。

Level 2b：つぎ足立位は右前または左前の片側だけ 5 秒以上保持可能だが、もう一方は 5 秒以内にバランスを崩す。

Level 3：片脚立位は 30 秒以上できない。

Level 4：どちらか一方で片脚立位が 30 秒以上可能である。

表 1. 転倒群と非転倒群の SIDE level と FIM 下位項目の比較

	SIDE level	食事	整容	清拭	更衣上半身	更衣下半身	トイレ動作	排尿	排便	ベッド移乗
転倒群 (n=36)	0 (1)	5 (2)	5 (6)	2 (2)	3 (4)	2 (3)	2 (3)	3 (4)	3 (5)	3 (1)
中央値 (四分位範囲)										
平均値 (標準偏差)	—	4.8 (1.8)	4.1 (1.9)	2.3 (1.6)	3.0 (1.7)	2.5 (1.7)	2.6 (1.7)	3.5 (2.3)	3.6 (2.4)	3.6 (1.1)
非転倒群 (n=509)	1 (3)	5 (4)	5 (4)	2 (4)	4 (6)	3 (6)	3 (4)	5 (6)	5 (6)	4 (3)
中央値 (四分位範囲)	—	4.8 (2.2)	4.3 (2.2)	2.9 (2.1)	3.7 (2.2)	3.5 (2.3)	3.4 (2.3)	4.2 (2.7)	4.3 (2.6)	3.9 (2.0)
平均値 (標準偏差)	—	0.35	0.44	0.12	0.05	0.02	0.05	0.17	0.12	0.13
有意確率	0.01									

	トイレ移乗	浴槽移乗	歩行	階段	理解	表出	社会的交流	問題解決	記憶
転倒群 (n=36)	3 (1)	1 (2)	3 (1)	1 (1)	5 (3)	4 (2)	4 (6)	2 (1)	3 (3)
中央値 (四分位範囲)									
平均値 (標準偏差)	3.4 (1.3)	2.0 (1.3)	2.9 (1.1)	1.7 (1.1)	4.5 (1.8)	4.4 (1.8)	4.4 (2.0)	2.8 (1.7)	3.3 (1.8)
非転倒群 (n=509)	4 (4)	2 (4)	3 (4)	1 (3)	5 (4)	5 (4)	5 (4)	4 (4)	5 (6)
中央値 (四分位範囲)									
平均値 (標準偏差)	3.8 (2.1)	2.8 (1.9)	3.5 (2.0)	2.6 (1.9)	5.0 (1.9)	4.8 (2.0)	5.0 (2.2)	4.0 (2.3)	4.2 (2.2)
有意確率	0.11	0.01	0.15	0.01	0.06	0.10	0.02	0.00	0.01

分析によってオッズ比を算出した。統計解析には、SPSS statistics Ver 23 を用い、有意水準は 0.05 とした。

なお、本研究は、藤田保健衛生大学七栗サナトリウム倫理委員会の承認（七栗 倫理 第 88 号）を得て行われた。

## 結果

対象の 545 名のうち、入棟後 14 日以内に転倒した患者（転倒群）は 36 名、非転倒群は 509 名で転倒発生率は  $36/545 \times 100$  で 4.72 % であった。

2 群間の SIDE Level, FIM 下位項目の差を表 1 に示す。統計学的に有意差のあった項目は、SIDE Level ( $p=0.021$ )、FIM 下位項目では更衣下半身 ( $p=0.018$ )、浴槽移乗 ( $p=0.010$ )、階段 ( $p=0.012$ )、社会的交流 ( $p=0.018$ )、問題解決 ( $p=0.01$ )、記憶 ( $p=0.07$ ) であった。

群間に差のあった 7 項目をカットオフ値を Youden index を用いて決定すると、SIDE Level 2a/2b 間、FIM 下位項目では更衣下半身 5/6 間、浴槽移乗 4/5 間、階段 3/4 間、社会的交流 4/5 間、問題解決 3/4 間、記憶 5/6 間となった。

ロジスティック回帰分析時の多重共線性の問題を排除するために、転倒・非転倒群間に差のあった 7 項目および転倒有無との相関係数を Kendall 順位相関係数で検討した結果を表 2 に示す。

相関係数 0.7 以上の項目は、更衣下 / 浴槽移乗間の 0.715 のみであった。転倒発生との相関がより高い浴槽移乗を従属変数として採用した。

なお、SIDE level は、level 2b 以上で非転倒者を完全に分離（図 2）できたため従属変数から除外した。

ロジスティック回帰分析をカットオフ値で 2 値化した FIM 浴槽移乗、階段、社会的交流、問題解決、記憶の 5 項目を従属変数とし、転倒有無を目的変数として行った結果を表 3 に示す。5 項目の中で問題解決のみがオッズ比 0.292、有意確率 0.038 で統計学的に転倒発生に影響を与えていた。

## 考察

本研究の対象となった病棟は、脳卒中患者が対象者 545 例のうち 398 例（73%）と脳卒中患者の多い病棟であった。転倒予防に対する取り組みは、許可動作の決定、見守り・センサー・抑制の必要性を専門家チームで話し合い決定している。今回の入棟 14 日以内の転倒発生率 4.72 % は、土田の報告した回復期リハビリテーション病棟における転倒発生率 13.9 % [18] に比べ低値であった。

また、本研究で説明変数として使用した SIDE ならびに FIM は、明確な判定基準を持ち、信頼性と妥当性が検証された検査手法である。SIDE は、静的立位バランス保持能力を判別的に評価するために開発された手法で入棟直後に簡便に判定が可能である [9]。一方、FIM は日常生活活動能力評価として開発されている。その判定には、日常生活の状況把握が必要で、特に認知項目では判定に観察等を含め入棟から数日の期間を要した。

転倒群・非転倒群間に差のあった項目は、FIM 運動

表 2. 変数間の相関 (Kendall の順位相関係数)

	転倒有無	SIDE level	更衣下半身	浴槽移乗	階段	社会的交流	問題解決	記憶
転倒有無	1.000	-0.148**	-0.132**	-0.131**	-0.131**	-0.130**	-0.201**	-0.136**
SIDE level		1.000	0.583**	0.592**	0.661**	0.229**	0.349**	0.290**
更衣下半身			1.000	0.715**	0.620**	0.303**	0.445**	0.414**
浴槽移乗				1.000	0.614**	0.281**	0.389**	0.365**
階段					1.000	0.277**	0.353**	0.316**
社会的交流						1.000	0.664**	0.644**
問題解決							1.000	0.603**
記憶								1.000

\*\* p<0.01, \*p<0.05.

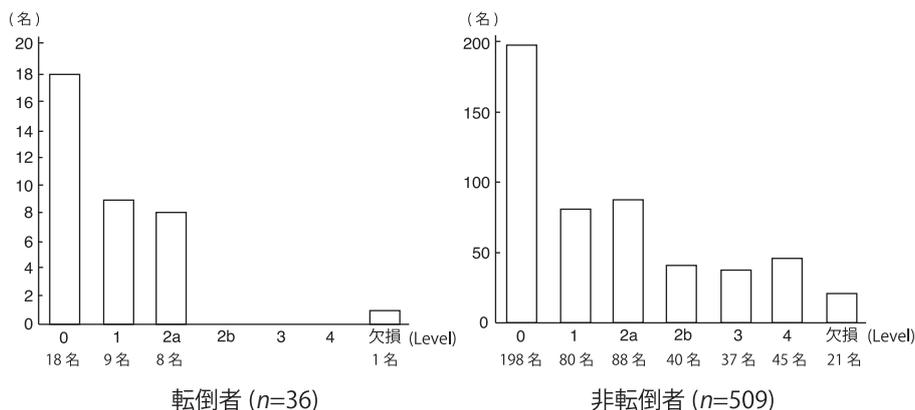


図 2. 転倒者・非転倒者の SIDE level

表 3. 転倒有無に関するロジスティック回帰分析

	Wald	有意確率	オッズ比	オッズ比の 95% 信頼区間	
				下限	上限
更衣下半身	1.006	0.316	0.319	0.034	2.973
階段	1.190	0.275	0.526	0.166	1.668
社会的交流	0.001	0.970	0.985	0.450	2.155
問題解決	4.316	0.038	0.292	0.092	0.933
記憶	0.141	0.708	0.745	0.160	3.469
定数	55.691	0.000	0.155		

Hosmer と Lemeshow の適合性検定,  $\chi^2$ 値=2.76, p=0.838.

で, 更衣下半身, 浴槽移乗, 階段であった。これらの項目は, 難易度が高く, かつ, バランス保持能力が得点に影響する項目であった。FIM 認知では, 社会的交流, 問題解決, 記憶に差があった。社会的交流に含まれる「自分の言った言葉の影響がわかる」といったメタ認知能力, 問題解決に含まれる「自分の要求をどう処理するか」や, 記憶に含まれる「行動制限の約束を記憶できるか」が転倒に関与したものと考えられた。さらに, SIDE level 転倒群と非転倒群の間で差が認められた。1 例の欠損値はあるものの SIDE level 2b 以上で転倒者はなかった。これは, SIDE level の高い者は, 転倒の可能性が低いことを示唆している。

さらに, ロジスティック回帰分析を用いた転倒に関与する因子として採用された問題解決は, 「移乗の際必要な介助を頼む, こぼしたミルクの処理を頼む, 一人で車椅子から降りようとする」と転倒するというこ

に気づく, 手助けが必要ときにナースコールを使う, ベッドに座っていてトイレに行きたくなくなったとき連れていってもらよう頼む」「約束を記憶している」など, メタ認知や行動の抑制障害などに関与する項目と考えられた。これまで, FIM 下位項目を用いて転倒に関与する因子を検討した報告では, 移動や問題解決の関与 [4, 19] が報告されており, 本研究においても同様の結果であった。

転倒の要因は一般に麻痺や視力障害・バランス保持能力低下など心身状態に関連した内的要因と履物の脱げやすさや段差・滑りやすい床など環境に関連した外的要因に分けられるが, 回復期リハビリテーション病棟のようにリハビリテーショントレーニングに最適化された環境においては, 心身機能である内的要因が大きく関わる。転倒に関わる内的要因の中で, バランス保持能力が最も重要と考えられる [20]。例えば, 認

知症の患者でもバランスが良好であれば転倒しない。今回の解析結果で、1例の欠損値はあるもののSIDE level 2b以上、片側のつぎ足立位保持が5秒以上可能な患者では、転倒発生がなく、バランスの良好な患者は転倒しにくく、転倒危険度評価の対象から除外できる可能性があることが示唆された。

また、転倒を起こさずに生活をする上での問題解決の基準となる、自身のバランス能力に関するメタ認知が低下していて、どの行動が転倒せず安全に行えるかがわからない者や、環境の認知能力が低下している者、行動規制の約束を守れない者、危険と分かっているにもかかわらず抑制が効かない者などが転倒していると考えられる。

入棟後早期の転倒を減らすためには、簡便なバランス保持能力評価とFIM問題解決に含まれるバランス保持能力に関するメタ認知や衝動性制御を入棟後すぐに判定できる簡便な評価の組み合わせが必要と考えられた。

本研究の限界は、単一施設で行われた後方視的研究であること、また、ロジスティック回帰分析のイベント数に対して変数がやや多いため、結果の頑健性に問題がある可能性があることがあげられる。したがって、今後、複数施設における前方視的な検討を行う必要があると考える。

## 謝辞

研究に協力いただいた七栗記念病院のスタッフの皆様様に感謝します。

## 文献

1. Kaifukuki Rehabilitation Ward Association. Available from: <http://www.rehabili.jp/visitor.html> (cited 2016 April 4).
2. Forrest G, Huss S, Patel V, Jeffries J, Myers D, Barber C, et al. Falls on an inpatient rehabilitation unit: risk assessment and prevention. *Rehabil Nurs* 2012; 27: 56–61.
3. Gilewski MJ, Roberts P, Hirata J, Riggs R. Discriminating high fall risk on an inpatient rehabilitation unit. *Rehabil Nurs* 2007; 32: 234–40.
4. Suzuki T, Sonoda S, Misawa K, Saitoh E, Simizu Y, Kotake T. Incidence and consequence of falls in inpatient rehabilitation of stroke patients. *Exp Aging Res* 2005; 31: 457–69.
5. Teranishi T, Kondo I, Tanino F, Miyasaka H, Sakurai H, Kaga J, et al. An analysis of falls occurring in a convalescence rehabilitation ward a decision tree classification of fall cases for the management of basic movements. *Jpn J Compr Rehabil Sci* 2013; 4: 7–13.
6. Murphy J, Isaacs B. The post-fall syndrome: a study of 36 elderly patients. *Gerontology* 1982; 28: 265–70.
7. Bhala RP, O'Donnell J, Thoppil E. Ptophobia: phobic fear of falling and its clinical management. *Phys Ther* 1982; 62:187–90.
8. Tinetti ME, Powell L. Fear of falling and low self-efficacy: a case of dependence in elderly persons. *J Gerontol* 1993; 48: 35–8.
9. Teranishi T, Kondo I, Sonoda S, Kagaya H, Wada Y, Miyasaka H, 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* 2010; 1: 11–6.
10. Oliver D, Britton M, Seed P, Martin FC, Hopper AH. Development and evaluation of evidence based risk assessment tool (STRATIFY) to predict which elderly inpatients will fall: case-control and cohort studies. *BMJ* 1997; 315: 1049–53.
11. Nakagawa Y, Sannomiya K, Ueda A, Sawaguti Y, Kinoshita M, Yokoyama H, et al. Incidence and consequence of falls among stroke rehabilitation inpatients in convalescent rehabilitation ward: data analysis of the fall situation in multi-institutional study. *Jpn J Rehabil Med* 2010; 47: 111–9.
12. Morse JM, Morse RM, Tylko SJ. Development of a scale to identify the fall-prone patient. *Can J Aging* 1989; 8: 366–7.
13. Hendrich AL, Bender PS, Nyhuis A. Validation of the Hendrich II Fall Risk Model: a large concurrent case/control study of hospitalized patients. *Appl Nurs Res* 2003; 16: 9–21.
14. Haines TP, Hill K, Walsh W, Osborne R. Design related bias in hospital fall risk scoring tool predictive accuracy evaluations: systematic review and meta-analysis. *J Gerontol* 2007; 62: 664–72.
15. Liu M, Sonoda S, Domen K. Functional evaluation of stroke patients. In: Chino N, editor. *Functional Evaluation of Stroke Patients*. Tokyo: Springer-Verlag Tokyo; 1997. p. 52–96. Japanese.
16. Gibson MJ. Falls in later life. *Improving the Health of Older People; A World View*. New York: Oxford University Press; 1990. p. 296–315.
17. Uchida O. *Logistic regression analysis with SPSS*. Tokyo: Ohmsha; 2012. p. 119–20. Japanese.
18. Tsuchida S. Present state of fall prevention in our hospital—comparison between acute care ward and kaifukuki rehabilitation ward—. *Osteoporosis Jpn* 2007; 15: 33–4. Japanese.
19. Forrest G, Chen E. Efficient assessment of risk of fall. *Rehabil Nurs* 2016; 41: 1–6.
20. Teranishi T. Fall risk screening of elderly inpatients and fall prevention. *MD Med Reha* 2014; 170: 47–53. Japanese.