

Original Article

当院における回復期脳卒中片麻痺患者の歩行自立判定指標の検討 ～どのレベルに達したら病棟内歩行フリーとするか～

長田悠路,¹ 島袋 匡,¹ 岩崎吉則,¹ 金古香利,¹ 瀧 雅子,¹ 井林雪郎¹

¹ 特定医療法人社団三光会誠愛リハビリテーション病院

要旨

Osada Y, Simabukuro M, Iwasaki Y, Kaneko K, Fuchi M, Ibayashi S. Development of an independent ambulation rating chart for post-stroke hemiplegic patients in the recovery stage: at what level is patients free to walk within rehabilitation ward. *Jpn J Compr Rehabil Sci* 2015; 6: 143-150.

【目的】片麻痺患者の歩行自立を判定する主観的・客観的評価項目を抽出し、有効な歩行自立判定表を作成することが本研究の目的である。

【方法】理学療法士 25 人へのアンケート調査から抽出された主観的な評価項目、身体機能評価項目として Fugl-Meyer Assessment (FMA) から患者の自立に影響を及ぼす因子をロジスティック回帰分析によって抽出した。得られた因子で作成した歩行自立判定表をもとに、片麻痺患者 45 名の評価を行い、実際の自立度との一致性を調べた。

【結果】ふらつき、注意の配分、連合反応、FMA のバランスが因子として抽出され、作成された判定表を使用した結果、実際の自立度と高い一致性を示した。

【結論】歩行自立因子の分析から判定表を作成した。判定表は高次脳機能や自己管理を含む臨床場面を評価するものであったため、実際の自立度と良好な一致性を示し、自立判定を行う上で有用であることがわかった。

キーワード：片麻痺患者，歩行，自立判定，回復期リハビリテーション病棟

はじめに

歩行能力の再獲得は片麻痺患者の最も高いニーズであり、リハビリテーションにおける目標になることも多い。理学療法士 (PT) はその治療介入に積極的に

関わりと共に、歩行の自立を判定することにも責務がある。歩行を自立とするタイミングは、遅ければ過度な抑制につながり、早ければ転倒を引き起こすという二面性があるため、自立と判定するためには明確な根拠が求められる。

脳卒中患者の転倒因子として、日常生活動作能力、失禁の有無、バランス能力、運動麻痺の程度、半側空間無視の有無、利尿剤の使用、抗うつ薬や鎮静剤の使用などが報告されている [1-3]。また、脳卒中片麻痺患者の転倒リスクアセスメントツールとして、10 m 歩行時間 [4]、下肢筋力評価 [5]、片脚立位保持時間 [5]、Berg Balance Scale (BBS) [6-9]、Functional Reach test (FR) [10]、Timed Up and Go Test (TUG) [11]、dual-task などの認知機能評価 [6, 9, 12]、高次脳機能障害評価 [2, 3, 13]、など多数存在する。BBS, FR, TUG, 10 m 歩行時間などは歩行自立のカットオフ値も設定されており、その中でも BBS は臨床での歩行自立判定でも多く用いられている [7, 11, 14, 15]。しかし、これらは歩行自立判定のために開発されたものではなく、歩行に関する一側面しか評価していない [16]。その他の転倒予測評価も一部の身体機能や認知機能に偏った評価方法であり、実際の歩行自立に必要な因子がすべて網羅されているとは考えがたい。また、転倒リスクを高める因子は身体機能因子だけでなく、更衣などの複合動作が転倒に最も関係しているという報告や [12]、臨床的観察が転倒リスクアセスメントツールよりも優れているという報告もある [17]。実際、Functional Independence Measure (FIM) や Functional Ambulation Category (FAC) などのように介助量から自立の判定を行うことが多く、その基準は PT や病棟看護師の主観に依存している [16]。しかし、介助・見守りから自立へと判定する基準は曖昧であり、スタッフの主観的判断能力に左右される事が多い。そのため、従来のような主観的評価、もしくは特定の身体機能・認知機能評価のみから歩行自立判定を行う方法を見直し、実際の場面で評価する際の着眼点や、背景となる身体能力因子を加味した共通の基準として自立判定チェックシートを作成する必要があると考えた。

歩行自立を判定するチェックシートを作成するために、本研究では三つの分析を行った。Part 1 では、PT がどのような理由で該当患者を自立と判定したのかを聴取し、歩行自立に関与する主観的な因子を抽出した。

著者連絡先：長田悠路
特定医療法人社団三光会誠愛リハビリテーション病院
〒 816-0956 福岡県大野城市南大和 2-7-2
E-mail: wbcwb006@yahoo.co.jp
2015 年 11 月 24 日受理

本研究について一切の利益相反や研究資金の提供はありません

また、客観的因子として、歩行自立前後で改善された各種心身機能評価の中から、歩行自立に影響を及ぼしている因子を抽出した。Part 2 では、Part 1 から得られた主観的・客観的因子をさらに絞り込み、誠愛式歩行自立判定表（以下、誠愛式判定表）を作成した。Part 3 では、現在歩行自立判定の指標として最も多く用いられているBBS [7] と誠愛式判定表の比較を行い、その有効性を検証した。以上のことから、臨床で効果的な歩行自立判定表を作成することが本研究の目的である。

方法および結果

Part 1：歩行自立判定因子の抽出

1. 方法

対象は、2008年4月から2009年3月の1年間に当院の回復期リハビリテーション病棟（回りハ病棟）である3病棟116床に入棟した初発脳卒中片麻痺患者の内、歩行補助具使用の有無は問わず、入院期間中に病棟内の歩行が自立となった63名（表1）とした。なお、当院での歩行自立の判定は該当患者の担当職員で話し合い、日中の病棟内（トイレ・食堂含む）の歩行が独力で安全に行えると判断した場合に自立とした。

自立と判定する際の主観的評価項目を抽出するために、対象患者の各担当PT 25人（平均経験年数7.2±6.4年）へ、歩行を自立と判定した理由について、自由記述式のアンケート調査を行った。アンケート結果はカテゴリーに分けた後、複数票得られたカテゴリーを因子として残した。残った因子の中から、評価指標として定義可能なものを当院の役職者であるPT・作業療法士スタッフ間（4人）で1時間程度議論して絞り込んだ。また、心身機能の客観的評価指標として、歩行自立前後（自立月と自立前月）のFugl-Meyer Assessment (FMA)の各項目、Trunk Control Test (TCT)、10m歩行時間、FIM認知機能合計点を抽出し、歩行自立前後の比較をウィルコクソンの符号付順位和検定にて比較した。そして、有意差のあったものを独立変数とし、歩行の自立・非自立（従属変数）に影響を及ぼす因子をロジスティック回帰分析にて抽出した。なお、多重共線性を回避するため、因子間の相関係数をSpearmanの順位相関係数にて分析し、独立変数同士の相関係数が0.8以上、または-0.8以下のものがあつた場合は、従属変数と相関が低い方を除外した。なお、本研究は当院の倫理委員会の承諾（承認番号13-088）を得て実施し、統計解析はFree JSTAT Version 13.0を用いて行った。

表1. Step 1 の対象者内訳 (n=63)

年齢 (歳)	65.6±12.7
発症期間 (日)	109.5±55.0
性別 (女/男)	28/35
麻痺側 (左/右)	29/34
病名 脳梗塞 (人)	39
脳出血 (人)	24
歩行自立者数 (人)	63

数値；平均値±標準偏差

2. 結果

歩行自立理由をカテゴリー化したものを表2に示す。重複回答で得られた項目のうち、歩行時のふらつき (57件)、注意機能 (15件)、麻痺側下肢機能 (11件) が上位を占め、少数意見として上肢の連合反応やトイレ時間の管理、耐久性の改善等があつた。それらの中から複数の票が得られた、7つの評価項目 (①ふらつき：歩行時のふらつきがない、または、ふらついても自己修正が可能であること、②注意の配分：部屋の出入り時に他患者へ注意が向けられること、③下肢機能：歩行時に下肢の引っ掛かり・膝折れがない、または、それらがあつても自己修正可能であること、④自己管理：装具の装着・トイレ関連動作・トイレ時間の管理が可能であること、⑤耐久性：休憩せずに課題の歩行距離を達成可能であり、息切れや疲労感がないこと、⑥空間認知：物への衝突がなく、あつても自己修正可能なこと、⑦連合反応：著明な上肢の連合反応が出現することなく動作が可能であること) を抽出した。なお、「一段階上の歩行獲得」についても複数票を得られたが、一段階上の歩行能力が何を示すのか定義することが困難であつたため因子からは除外した。

ウィルコクソンの符号付順位和検定の結果を表3に示す。自立前後で有意な差がみられた客観的評価指標を独立変数としたロジスティック回帰分析の結果、FMAのバランスのみが採択された (表4)。

Part 2：誠愛式判定表の作成

1. 方法

誠愛式判定表を作成するために、Part 1 から得られた項目をもとに別の対象者に対して再度評価を行い、ロジスティック回帰分析によって因子の絞り込みや回帰式の作成を行った。対象は、2010年3月から同年8月の半年間に当院の回りハ病棟の一つ (40床) に入院した片麻痺患者のうち、歩行介助量が軽介助から自立である93名 (歩行自立者45名、非自立者48名) とした (表5)。なお、実際の歩行の自立判定を行ったのは担当PT (平均経験年数5.4±2.6年) であつた。課題は病室からトイレ、食堂を経由し、再度自室に戻るものとし、課題遂行時の歩行補助具使用の有無は問わなかつた。Part 1 から得られた主観的評価7項目の評価として、課題遂行中の患者にそれら項目に該当する現象の有無を担当PTが評価した。また客観的評価項目であるFMAのバランスの計測は別途行った。統計学的解析としてロジスティック回帰分析を行うに当たり、まず歩行自立群・非自立群間で各因子の差異を χ^2 検定にて比較した。そこで抽出された因子を独立変数に、歩行自立度を従属変数にしてロジスティック回帰分析を行った。なお多重共線性を回避するため、因子間の相関係数をSpearmanの順位相関係数にて分析し、独立変数同士の相関係数が0.8以上、または-0.8以下のものがあつた場合は、従属変数と相関が低い方を除外した。

2. 結果

歩行自立者・非自立者間で主観的項目7つすべてに χ^2 検定で有意差 ($p<0.01$) があつた。因子間の相関係数を表6に示す。②注意の配分と⑥空間認知の間 ($r=0.84$)、②注意の配分と④自己管理間 ($r=0.80$)

表 2. アンケート結果とその分類

アンケート結果	票数	カテゴリー
歩行時にふらついても自己修正できる	15	ふらつき
ドアの開閉がふらつきなく行える	13	
方向転換時のふらつき軽減	9	
デイルームの椅子への立ち座り可能	5	
杖を拾える	4	
麻痺側を軸にした方向転換が可能で動揺が少ない	3	
歩行中急に止まっても動揺を自己修正可能	2	
体幹の動揺が軽減	2	
歩き始めのふらつき軽減	1	
杖を外してもバランスが安定する	2	
バランスを崩さずにバックできる	1	
障害物・多患者への注意の配分ができる（特に部屋の出入り）	9	注意の配分
周囲への注意が可能	2	
他の患者に話しかけられても歩行安定している	2	
足元をずっと見なくても歩行可能	2	
下肢の引っかかりがなくなった	8	下肢機能改善
反張膝・膝折れの改善	3	
トイレ時間を自分で調節できる（あわてて転倒しない）	1	自己管理
トイレ動作が安全に遂行可能	1	
パウチの管理が自分でできるようになった	1	
装具の装着が自分でできるようになった	4	
歩行耐久性の向上	4	耐久性
一段階上の歩行が可能になった	3	一段階上の歩行獲得
物や人をよけることができる	2	空間認知
壁へのぶつかりがなくなった	1	
連合反応の落ち着き	2	連合反応
フリーの範囲を理解でき、守れる	1	理解
病棟内で迷子にならない	1	地誌的認知
精神的な興奮が落ち着いた	1	精神
めまいの改善	1	めまいの改善

表 3. 自立前後のウィルコクソンの符号付順位和検定の結果

		自立前	自立後	p 値
Fugl-Meyer	上肢機能	46.4±18.5	47.6±18.3	0.0001
Assessment	下肢機能	25.7± 4.9	26.5± 5.0	0.0000
	バランス	9.3± 1.6	10.3± 1.8	0.0000
	感覚	19.0± 5.24	19.7± 5.28	0.0007
	可動域	38.7± 4.0	39.2± 3.8	0.0840
	関節痛	42.3± 2.4	42.3± 2.21	0.8276
体幹機能	Trunk Control Test	88.2±13.8	92 ±12.3	0.0035
歩行能力	10 m 歩行時間	19.2±13.4	16.3± 8.79	0.0012
FIM	認知機能合計	30.7± 4.7	31.2± 4.6	0.0853

数値；平均値±標準偏差

に高い相関があったため、多重共線性を避けるために、より歩行自立と相関の低い⑥空間認知、④自己管理を除外した。よって、主観的評価6項目に Part 1 で抽出

された客観的評価項目（FMA のバランス）を加えてロジスティック回帰分析を行った結果、⑦連合反応、FMA のバランス得点が採択され、判別の中率は

表 4. 自立前後を従属変数としたロジスティック回帰分析の結果 (Part 1)

		推定値	p 値	オッズ比
Fugl-Meyer Assessment	上肢機能	-0.02	0.235	0.98
	下肢機能	0.042	0.48	1.043
	バランス	0.389	0.004	1.475
	感覚	-0.03	0.475	0.97
体幹機能	TCT	0.017	0.336	1.017
歩行能力	Time	-0.018	0.457	0.982

表 6. 各因子間の相関係数

	自立度	ふらつき	下肢機能	連合反応	耐久性	空間認知	注意の配分	自己管理	バランス	下肢機能	反応時間	MMSE	FAB
自立度	1.00												
ふらつき	0.78	1.00											
下肢機能	0.68	0.75	1.00										
連合反応	0.66	0.62	0.76	1.00									
耐久性	0.66	0.73	0.75	0.71	1.00								
空間認知	0.67	0.71	0.66	0.62	0.79	1.00							
注意の配分	0.73	0.76	0.62	0.53	0.70	0.84	1.00						
自己管理	0.68	0.70	0.69	0.59	0.73	0.78	0.80	1.00					
バランス	0.78	0.61	0.59	0.55	0.55	0.48	0.56	0.62	1.00				
下肢機能	0.52	0.39	0.51	0.53	0.51	0.37	0.39	0.43	0.63	1.00			
反応時間	-0.21	0.01	0.28	0.18	0.30	0.03	-0.11	0.05	-0.26	-0.21	1.00		
MMSE	0.33	0.32	0.15	0.16	0.28	0.50	0.48	0.51	0.25	0.05	-0.47	1.00	
FAB	0.43	0.32	0.27	0.22	0.39	0.39	0.30	0.46	0.40	0.31	-0.48	0.54	1.00

表 7. 自立の有無を従属変数としたロジスティック回帰分析の結果 (Part 2)

	偏回帰係数	有意確率 (p)	オッズ比
定数	-50.974	0.789	
ふらつき	11.352	0.934	85,109.43
連合反応	2.598	0.057	13.431
注意の配分	11.853	0.933	140,538.8
FMA (バランス)	2.819	0.016	16.761
判別の中率	95.7		

89.3%であった。この2因子に加え、歩行自立度と0.7以上の高い相関を示した因子で Part 1 でも自立理由の多数派意見であった①ふらつき、②注意の配分を追加した結果、判別の中率は95.7%となった (表7)。

Part 3: 誠愛式判定表の妥当性の検討

1. 方法

対象は、2012年9月から2013年3月の半年間に当院の回りハ病棟 (3病棟116床) に入院中であつた片麻痺患者で、part 2 で作成された誠愛式判定表 (図1) による評価が可能であつた45名 (歩行自立者16名、非自立者29名) とした (表8)。なお、実際の歩行の自立判定を行ったのは担当PT (平均経験年数6.7±5.8年) であり、課題遂行時の歩行補助具の使

表 5. Step 2 の対象者内訳 (n=93)

年齢 (歳)	68.2±10.3
発症期間 (日)	102.0±50.0
性別 (女/男)	32/61
麻痺側 (左/右)	46/47
病名 脳梗塞 (人)	58
脳出血 (人)	35
歩行自立者数 (人)	45

数值；平均値±標準偏差

用の有無は問わなかった。対象患者に対して、Part 1・2 に関わっていないPTが誠愛式判定表による評価、BBSの評価を行った。評価時点での実際の自立度、誠愛式判定表で判定された自立度、BBSによって判定された自立度 (45点以上を自立と判定 [18]) の一貫性について κ 係数を用いて比較した。また、誠愛式判定表で自立と判定された患者に対して、退院までの転倒の有無を追跡調査した。

2. 結果

表9に患者別の実際の自立度と各判定の結果を示す。Part 2 で作成した誠愛式判定表では14名が自立と判定され、BBSでは7名が自立と判定された。実際の自立と各評価表の一貫性を調べた結果、誠愛式判定表 (κ 係数0.95) の方が、BBS (κ 係数0.72) より実際の自立度と一致していた。評価表の判定では非自立と判定されたが、実際は自立していた者が誠愛式判定表で3名、BBSで9名存在した。その内訳として、誠愛式判定表やBBSでは非自立と判定され、バランスなどに若干の問題を抱えていたものの、慎重に歩行可能なため実際は自立したという者が数名存在した。また、誠愛式判定表やBBSの判定では自立と判定されたが、実際は非自立であったものが、誠愛式判定表では0名、BBSでは2名存在した。BBSで自立と判定されたものの実際は自立していなかった理由として、バランスには問題がないが、応用動作時の不安定性や、周囲への気配りの問題が挙げられた。

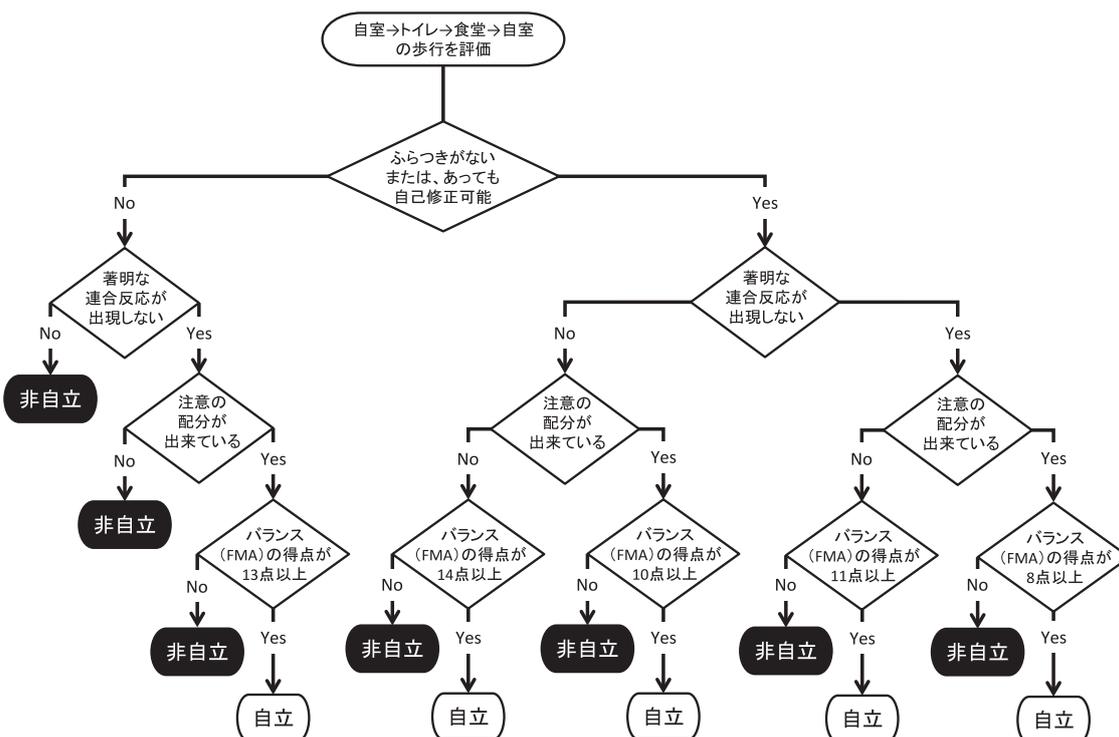


図 1. 誠愛式歩行自立判定表

表 8. Step 3 の対象者内訳 (n=45)

年齢 (歳)	66.7±12.1
発症期間 (日)	139.8±88.7
性別 (女/男)	12/33
麻痺側 (左/右)	16/29
病名 脳梗塞 (人)	24
脳出血 (人)	21
歩行自立者数 (人)	16

数値；平均値±標準偏差

なお、自立と判定された患者で、退院までに転倒事故を起こしたものは0名であった。

考察

回りハ病棟では、PTが多角的な視点から歩行の自立判定を行う事が多く、特定の評価バッテリーのカットオフ値のみから検討することは少ない。しかし、回りハ病棟のPTの経験年数や技術レベルにはばらつきがあることや [19, 20], 365日体制での勤務によりスタッフ間の情報交換の機会が減っているという理由から、妥当な歩行自立判定を行うための基準が求められている。本研究では、その基準となる評価表を作成するために、実際の自立度を元に3段階の手順を踏んで評価表の作成を行った。この実際の自立度の決定は、Part 1~3を通して平均経験年数が5年程度の中堅PTが実際の歩行自立度を決定した。芳野ら [21] は、新人のPTに指導が必要と思う期間は3年未満と答えた施設が90%以上であることを報告しており、竹内ら [22] は、医療事故の95%が経験年数5年未満

であると報告している。これらの先行研究を参考にすると、本研究で自立を判定したPTの平均経験年数は5年以上であり、比較的正当な判断が行えていたと考えられる。

また、Part 2でのロジスティック回帰分析では、主観的評価指標の「連合反応の出現」、客観的評価指標の「FMAのバランス能力」のみが抽出された。しかし、Part 1のアンケート調査では「ふらつき」「注意の配分」が自立を判定する上で高頻度に評価されており、「連合反応の出現」と「FMAのバランス能力」の評価のみでは脳卒中患者に多く見られる高次脳機能障害の影響や、応用的な課題中の予測しえない状況でのバランス能力を評価することはできないと考えた。また、これら「ふらつき」「注意の配分」はPart 2の自立度とも比較的高い相関を示していたため因子として追加したところ、より高い判別率の中率が得られた。

以上の結果から作成された誠愛式判定表は、実際の自立度との一致率がBBSよりも高かった。BBSは日常的なバランス能力を評価するためには優れた指標であるが、歩行自立のカットオフ値である45点は片麻痺患者にとって高度なバランス機能を要求するものである。片麻痺患者はそれらバランス機能を補うためにさまざまな代償動作を行って歩行するため、実際に歩行自立するにあたり、それら特定のバランス機能は要求されないことが推察される。また、歩行が自立するためには外界に対する注意や現実的な環境下での適応能力の評価が必要になり、それら適応能力こそが広い意味でのバランス能力である。今回作成した判定表は、それら注意機能を含む実際の場面での判定を行う評価が多いため、実際の自立度と高い一致度を示したと考えられる。

PTは24時間の患者の動きを把握することはでき

表 9. 患者別の実際の自立度と各判定の結果

患者番号	実際の自立度	誠愛式判定表	BBS
1	×	×	27 ×
2	×	×	15 ×
3	×	×	37 ×
4	×	×	38 ×
5	×	×	36 ×
6	×	×	30 ×
7	×	×	19 ×
8	×	×	30 ×
9	×	×	36 ×
10	×	×	12 ×
11	×	×	24 ×
12	×	×	29 ×
13	×	×	37 ×
14	×	×	51 ○
15	×	×	45 ○
16	×	×	37 ×
17	×	×	4 ×
18	×	×	2 ×
19	×	×	36 ×
20	×	×	41 ×
21	×	×	44 ×
22	×	×	33 ×
23	×	×	25 ×
24	×	×	6 ×
25	×	×	7 ×
26	×	×	34 ×
27	×	×	27 ×
28	×	×	27 ×
29	×	×	29 ×
30	○	×	34 ×
31	○	×	24 ×
32	○	×	37 ×
33	○	○	56 ○
34	○	○	43 ×
35	○	○	48 ○
36	○	○	48 ○
37	○	○	56 ○
38	○	○	52 ○
39	○	○	45 ×
40	○	○	50 ○
41	○	○	45 ×
42	○	○	41 ×
43	○	○	41 ×
44	○	○	43 ×
45	○	○	43 ×

ないため、最終的な歩行自立判定は多職種を交えて議論する必要がある。しかし、その中でPTはリーダーシップを発揮して患者の問題点を挙げ、介入計画や自立時期の検討を行う役割を担っている。本評価表はその一助となると考える。

文献

- Nyberg L, Gustafson Y. Fall prediction index for patients in stroke rehabilitation. *Stroke* 1997; 28: 716-21.
- Czernuszenko A, Czlonkowska A. Risk factors for falls in stroke patients during inpatient rehabilitation. *Clin Rehabil* 2009; 23: 176-88.
- Nyberg L, Gustafson Y. Using the Downton index to predict those prone to falls in stroke rehabilitation. *Stroke* 1996; 27: 1821-4.
- Narita J. The relationship of gait speed and indoor walking independency in hemiplegic stroke patients. *Rigakuryoho Kagaku* 2008; 23: 419-24.
- Yoshimoto Y, Oyama Y, Hamaoka K, Akezaki Y, Yoshimura S, Nomura T, et al. Predicting falls among patients after post-stroke discharge using physical function assessment on admission. *Rigakuryoho Kagaku* 2009; 24: 245-51.
- Inoue K, Shimizu ME, Okita K. Using balance and dual-task performance evaluations to determine a stroke patient's functional walking ability. *Rigakuryoho Kagaku* 2010; 25: 323-8.
- Blum L, Korner-Bitensky N. Usefulness of the Berg Balance Scale in stroke rehabilitation: a systematic review. *Phys Ther* 2008; 88: 559-66.
- Ashburn A, Hyndman D, Pickering R, Yardley L, Harris S. Predicting people with stroke at risk of falls. *Age Aging* 2008; 37: 270-6.
- Mackintosh SF, Hill KD, Dodd KJ, Goldie PA, Culham EG. Balance score and a history of falls in hospital predict recurrent falls in the 6 months following stroke rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil* 2006; 87: 1583-9.
- Pw D, Studenski S, Chandler J, Prescott B. Functional reach: predictive validity in a sample of elderly male veterans. *J Gerontol* 1992; 47: 93-8.
- Andersson AG, Kamwendo K, Seiger A, Appelros P. How to identify potential fallers in a stroke unit: validity indexes of 4 test methods. *J Rehabil Med* 2006; 38: 186-91.
- Lamb SE, Ferrucci L, Volapto S, Fried LP, Guralnik JM, Gustafson Y. Risk factors for falling in home-dwelling older women with stroke: the Women's Health and Aging Study * Editorial Comment. *Stroke* 2003; 34: 494-501.
- Hyndman D, Ashburn A. People with stroke living in the community: Attention deficits, balance, ADL ability and falls. *Disabil Rehabil* 2003; 25: 817-22.
- Chiu A, Au-yeung S, Lo S. A comparison of four functional tests in discriminating fallers from non-fallers in older people. *Disabil Rehabil* 2003; 25: 45-50.
- Shumway-Cook A, Baldwin M, Polissar NL, Gruber W. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. *Phys Ther* 1997; 77: 812-9.
- Takahashi J, Takami A, Wakayama S. Review of determination of independent ambulation of hemiparetic stroke patients. *Rigakuryoho Kagaku* 2012; 27: 731-6.
- Vassallo M, Poynter L, Sharma J. Fall risk-assessment tools compared with clinical judgment: an evaluation in a rehabilitation ward. *Age Ageing* 2008; 37: 277-81.

18. Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams J, Maki B. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Can J Public Health* 1989; 41: 304-11.
19. Kawasaki Y, Tsuchida Y, Yamaga M, Koga H, Nakamura T, Nose Y, et al. Relationship between therapists' years of experience and Functional Independence Measure gain and efficiency in stroke rehabilitation. *Jpn J Compr Rehabil Sci* 2013; 4: 55-60.
20. Ito K. Management of rehabilitation convalescent rehabilitation wards. *J Aomori Univ Heal Welf* 2006; 7: 17-26.
21. Yoshino J, Usuda S. Current state of physical therapist continuing education in medical facilities. *Rigakuryoho Kagaku* 2010; 25: 55-60.
22. Takeuchi N. Relationship between the frequency of accidents and years of work experience of physical therapists and occupational therapists. *Kitakanto Med J* 2011; 61: 405-9.