ロジスティック回帰分析を用いた 重度脳卒中片麻痺患者の歩行可否に及ぼす因子の検討

——回復期リハビリテーション病棟での試み——

*Factors Affecting the Walking Ability of Severe Hemiplegic Patients were Derived
Using Logistic Regression Analysis:
A Clinical Trial in a Convalescence Rehabilitation Ward*

平野 恵健^{1,2)} 新田 収²⁾ 高橋 秀寿³⁾ 西尾 大祐¹⁾ 木川 浩志¹⁾

YOSHITAKE HIRANO^{1,2)}, OSAMU NITTA²⁾, HIDETOSHI TAKAHASHI³⁾, DAISUKE NISHIO¹⁾, HIROSHI KIGAWA¹⁾

¹⁾ Rehabilitation Center, Hanno-Seiwa Hospital: 137-2 Shimokaji, Hanno-shi, Saitama 357-0016, Japan. TEL+81 42-974-2311
E-mail: take56overpower@yahoo.co.jp

²⁾ Department of Physical Therapy, Graduate School of Human Health Sciences, Tokyo Metropolitan University

³⁾ Department of Rehabilitation Medicine, Saitama Medical University International Medical Center

Rigakuryoho Kagaku 29(6): 885–890, 2014. Submitted May 22, 2014. Accepted Jul. 4, 2014.

ABSTRACT: [Purpose] The purpose of this study was to consider the relationship between the physical function on admission and walking function on discharge in a convalescence rehabilitation ward. [Subjects and Methods] Fifty-six first-time stroke patients with severe hemiplegia of the lower extremity (Brunnstrom recovery stage II or lower) at admission were divided into two group based on walking function at discharge: the independent walking group (n=38) and the assistance walking group (n=18). The background factors and impairment factors were compared between the two groups. We also performed logistic regression analysis using the data of each group. [Results] Logistic regression analysis showed that age and trunk function were significantly related to walking function at discharge. [Conclusion] We conclude that age and trunk function are useful indicators for determining the prognosis of walking function of severe hemiplegia patients at discharge.

Key words: severe stroke patients, walking, logistic regression analysis

要旨:〔目的〕脳卒中重度片麻痺患者の退院時の歩行能力を、入院時の身体機能の観点から検討した。〔対象〕回復期リハビリテーション病棟入院時に麻痺側下肢 Brunnstrom recovery stage II 以下の 56 名とした。〔方法〕対象者を退院時の歩行能力から歩行監視群と歩行介助群の 2 群に分類し、これらの中で入院時の患者属性、認知機能、高次脳機能障害の有無、神経症候、非麻痺側膝伸筋筋力、体幹機能を用いて比較検討した。次に、t 検定、 χ^2 検定において 2 群間で有意な差を認めた項目を独立変数とし、退院時歩行能力を従属変数とする二項ロジスティック回帰分析を行った。〔結果〕年齢、体幹機能が歩行予後に有意にかかわる変数として抽出された。〔結語〕脳卒中重度片麻痺患者における退院時の歩行能力は、入院時の年齢と体幹機能から推測できることが示唆された。

キーワード: 重度脳卒中片麻痺、歩行、ロジスティック回帰分析

¹⁾ 飯能靖和病院 リハビリテーション科:埼玉県飯能市下加治 137-2 (〒357-0016) TEL 042-974-2311

²⁾ 首都大学東京大学院 人間健康科学研究科 人間健康科学専攻 理学療法科学域

³⁾ 埼玉医科大学国際医療センター リハビリテーション科

I. はじめに

回復期リハビリテーション（リハ）病棟における治療では、入院時に予後予測に基づく適切なリハビリプログラムを作成し、集中的なリハを実施することが重要である¹⁾。その中でも、理学療法では、脳卒中片麻痺患者に対して歩行能力の再獲得を目的に訓練を実施することが多い。一般に、歩行能力は日常生活活動（ADL）全般に影響を与える重要な要因であり、体力の維持や精神機能の賦活にも寄与する²⁾。

これまで、脳卒中片麻痺患者の歩行能力の予後予測は、急性期患者を対象とした研究が多い³⁻⁵⁾。また、回復期リハ病棟での脳卒中患者を対象とする歩行予後予測を検討したものが報告されているが、重度の機能障害を有した症例のみを対象とするものは少ない^{6,7)}。しかし、意識障害や全身状態不良により急性期リハが十分に行えないまま、急性期治療が終了し、回復期リハ病棟に転院してくる機能障害の重度な症例も少なくない。その中には、その後の集中的な訓練によって、機能障害、能力低下の改善を期待できる症例も散見される。したがって、重度障害の脳卒中片麻痺患者に対しても、回復期リハ病棟入院時の障害の評価を適切に行い、最終的な歩行能力の予測が可能となれば、リハのゴールや訓練計画の立案において退院後の生活を見据えた重要な移動能力の指標となりうる。そこで今回我々は、重度障害の脳卒中片麻痺患

者に対して、回復期リハ病棟退院時の歩行能力の予測を行い、興味ある結果が得られたので、ここに報告する。

II. 対象と方法

1. 対象

対象は、平成20年3月から平成25年11月までに飯能靖和病院の回復期リハ病棟に入院した初回発症の脳卒中患者のうち、入院時の麻痺側下肢Brunnstrom recovery stage（BRS）がⅡ以下で、歩行不能な重度片麻痺患者56名とした。年齢は39～84歳（平均62.6 ± 10.8歳、±は標準偏差）、性別は男性37名、女性19名、原因疾患は脳出血39名、脳梗塞12名、クモ膜下出血5名、麻痺側は右23名、左33名であった。

本研究における理学療法プログラムは、1日に1時間以上、週に7日の頻度で行った。理学療法では、脳卒中治療ガイドライン2009⁸⁾を参考に理学療法プログラムを作成し実施している。このプログラムの特徴は、体幹・動的バランスの向上と下肢筋力強化を目的とした起立訓練⁹⁾とADLに繋がる移乗・移動訓練に重点を置いたことである。入院早期から、1日あたり100回の起立訓練を目標として設定し、1日あたりの起立訓練回数を段階的に増加しながら、ADLにおいて実用性の高い移乗、歩行、階段昇降の訓練課題を段階的に設定していることである（表1）。この理学療法プログラムは理学療

表1 重度脳卒中片麻痺患者に対する理学療法プログラム

訓練段階	起立訓練	移乗訓練	歩行訓練	階段昇降訓練
1	椅子からの起立： 100回／日			
2	椅子からの起立： 200回／日	非麻痺側下肢を軸足として90度の方向転換による移乗：10回／日		
3	椅子からの起立： 300回／日	非麻痺側下肢を軸足として180度の方向転換による移乗：10回／日	平行棒内で前歩きと横歩き：各2～3往復／日	
4	椅子からの起立： 300回以上／日	麻痺側下肢を軸足として90度の方向転換による移乗：10回／日	病棟内平地で杖を用いての歩行： 40m × 2回／日	訓練室内階段（段差13cm）での階段昇降：4段 × 2往復
5	椅子からの起立： 300回以上／日		病棟内平地で杖を用いての歩行： 100m × 2／日	訓練室内階段（段差13cmと15cm）での階段昇降：7段 × 2往復
6	椅子からの起立： 300回以上／日		病棟内平地で杖を用いての歩行： 100m × 2回以上／日	病棟内階段（段差20cm）での階段昇降：20段 × 2往復
7	椅子からの起立： 300回以上／日		病棟内平地で杖を用いての歩行： 100m × 2回以上／日または、屋外で杖を用いての歩行：20～30分	病棟内階段（段差20cm）での階段昇降：20段 × 2往復

上表は著者の文献10の訓練プログラムを日本語に訳したものである。

法士が実施するだけでなく、患者家族の病状理解と介助法習得を目的として、理学療法士の指導後に患者家族が実施する自主練習プログラムとしても推奨し実践している¹⁰⁾。なお、入院時に主治医、リハ医の診断のもと脈拍、血圧、呼吸が正常域にあり、理学療法に制限が必要としない患者は、上記に示した通常の訓練を行い、脈拍、血圧、呼吸状態から通常の訓練が行えない患者は、ベッドサイドから訓練を開始し、関節可動域訓練、ポジショニング、座位訓練、起立訓練を段階的に行った。なお、入院早期の起立・歩行訓練では、全例が金属支柱付き長下肢装具 (KAFO) を使用して行った。

2. 方法

評価項目のうち、患者属性の指標としては、年齢、性別、原因疾患、麻痺側、発症から転院までの日数を記録した。入院時の身体機能の指標としては、Japan stroke scale (JSS)¹¹⁾、mini-mental state examination (MMSE)、高次脳機能障害の有無、trunk control test (TCT)¹²⁾、非麻痺側膝伸展筋力 (kg)/体重 (kg) 比 (非麻痺側下肢筋力を体重で除した値)、退院時 functional ambulation category (FAC)¹³⁾ とした。

なお、TCT は麻痺側への寝返り、非麻痺側への寝返り、起き上がり、30 秒間の端座位保持の 4 項目からなり、その計測においては、それぞれ 0 点 (一人でできない)、12 点 (何かに掴まればできる)、25 点 (普通にできる) の 3 段階で評価し、合計点を算出した。非麻痺側下肢筋力は、膝伸展筋力測定器「計足君」(有菌製作所製) を用いて測定した。測定姿勢は端座位で膝関節 90 度屈曲位、足関節背屈 0 度とし、固定用パットの設定位置を内果と外果の直上とした。測定中は、対象となる動筋に力を入れるように意識を集中させるとともに、測定姿勢を保持するよう指示を与えた。また、視診で明らかに膝の関節運動が生じたり、座面から臀部が離れたり、足部が底屈位になるような代償が生じた場合は測定を中止し、再度測定を行った。測定は 2 回繰り返し行い、測定値の最大値を採用した。高次脳機能障害の有無について失語症・失行症・半側空間無視に限定して、以下の基準にしたがって 1 つでも該当したものを有りと判定した。失語症は、標準失語症検査の総合評価尺度で発話の関連項目と言語理解項目の 3 つのうち 1 つ以上が正答率 80% に到達しない場合に「あり」とした。失行症は、標準高次動作性検査で誤反応が 1 つ以上検出された場合に「あり」とした。半側空間無視は、behavioural inattention test の通常検査でカットオフ値を下回るか、各検査項目で左側の見落としがある場合に「あり」とした。

分析として、第一に、対象者の退院時 FAC が 3~4 の者 (歩行監視群) と退院時 FAC が 2~0 の者 (歩行介助群) の 2 群に分類し、各評価項目の数値や得点を t 検定またはクロス集計後の χ^2 検定を用いて 2 群間で比較し

た。なお、データ収集開始時に検査者は、検査方法についてリハ専門医や神経内科医より十分な指導を受け¹⁴⁾、検査方法を習熟し、個人差が生じないことを確認した上で、データ収集を行った。なお、データ収集の具体的な方法は、先行研究に準じた方法に従って行った。

第二に、t 検定または χ^2 検定で 2 群間での有意差の認められた評価項目について、二項ロジスティック回帰分析の前に、多重共線性を避けるために Pearson の相関分析により、各評価項目間の相関を検討した。また、質的データと量的データの関連性は t 検定を用いて検討した。

第三に t 検定や χ^2 検定、相関分析の結果を踏まえて各評価項目から独立変数を抽出し、歩行監視群と歩行介助群に分類した退院時歩行能力を従属変数とする変数増加法による二項ロジスティック回帰分析を行った。統計処理には統計解析ソフト SPSS version 20 for Windows (IBM 社製) を使用し、統計学的有意水準は 5% とした。本研究は飯能靖和病院倫理審査委員会の承認 (承認番号: 140102) を得て行った。

III. 結果

対象者 56 名のうち、歩行監視群は 38 名、歩行介助群は 18 名であった。表 2 に単変量解析の結果を示す。性別、原因疾患、麻痺側、発症から転院までの日数は 2 群間で差を認めなかった。年齢は、歩行監視群が歩行介助群に比べて有意に低かった。JSS も、歩行監視群が歩行介助群に比べて有意に低かった。高次脳機能障害の有無についても、歩行監視群が歩行介助群に比べて有意に少なかった。一方、MMSE、非麻痺側膝伸展筋力、TCT については、歩行監視群が歩行介助群に比べて有意に高かった。

次に単変量解析において有意差を認めた項目の相関行列の結果を表 3 に示す。結果は、内部相関の分析において、MMSE と TCT の間に有意な相関 ($R=0.485$) が認められた。また、MMSE と非麻痺側下肢筋力の間にも、有意な相関 ($R=0.462$) が認められた。また、MMSE と JSS の間にも、有意な相関 ($R=-0.402$) が認められた。さらに、TCT と非麻痺側下肢筋力の間にも有意な相関 ($R=0.627$) が認められた。一方、TCT と JSS の間に負の相関 ($R=-0.398$) が認められた。また、非麻痺側膝伸展筋力と JSS の間にも負の相関 ($R=-0.377$) が認められた。しかしながら、年齢と各項目において有意な相関を認めなかった。また、 R が 0.7 を超えるものはなかった。

次に、単変量解析において有意差を認めた質的データと量的データの関連性を検討するために、高次脳機能障害の有無で 2 群に分類し、年齢、MMSE、JSS、TCT、非麻痺側膝伸展筋力の各項目ごとに t 検定を用いて比較

表2 歩行監視群と歩行介助群の間での患者属性、認知機能・神経症候・高次脳機能、運動機能の各評価内容の比較

調査内容	歩行監視群 (n=38)	歩行介助群 (n=18)	
<u>患者属性</u>			
年齢 (歳)	58.7 ± 9.7	70.7 ± 8.1	***
性別 (名)	男性 26 女性 12	男性 11 女性 7	
原因疾患 (名)	脳出血 28	脳出血 11	
	脳梗塞 7	脳梗塞 5	
	クモ膜下出血 3	クモ膜下出血 2	
麻痺側 (名)	右 16 左 22	右 7 左 11	
発症～転院日数 (日)	24.6 ± 13.1	31.6 ± 16.0	
<u>認知機能・神経症候・高次脳機能</u>			
MMSE (点)	19.6 ± 9.3	13.4 ± 9.8	*
JSS (点)	7.4 ± 4.3	11.4 ± 6.0	**
高次脳機能障害の有無 (名)	有 26 無 12	有 18 無 0	*
<u>運動機能</u>			
TCT (点)	40.7 ± 17.2	15.2 ± 14.5	***
非麻痺側下肢筋力 (kg / kg)	0.3 ± 0.2	0.1 ± 0.1	***

t 検定・ χ^2 検定, *: $p<0.05$, **: $p<0.01$, ***: $p<0.001$.

患者属性、神経症候・認知機能、高次脳機能、運動機能の各評価内容の平均値 ± 標準偏差または対象者数と歩行監視群と歩行介助群との間の統計学的有意差を表している。

表3 患者属性、認知機能、神経症候および運動機能の間の内部相関

	年齢	MMSE	JSS	TCT
年齢				
MMSE	0.09			
JSS	0.191	-0.402**		
TCT	-0.22	0.485**	-0.398**	
非麻痺側下肢筋力	-0.06	0.462**	-0.377*	0.627**

Pearson の相関分析, *: $p<0.05$, **: $p<0.01$.

年齢、認知機能、神経症候、運動機能の相関係数とその統計学的有意差を表している。

検討した (表4)。結果は、年齢は2群間で有意差がなかったが、MMSE、TCT、非麻痺側膝伸筋筋力は、高次脳機能障害なし群が高次脳機能障害あり群に比べて有意に高かった。また、JSSは、高次脳機能障害なし群が高次脳機能障害あり群に比べて有意に低かった。このように高次脳機能障害の有無は、年齢との有意な関連性はみられなかったが、MMSE、JSS、TCT、非麻痺側膝伸筋筋力には認められた。

最後に、単変量解析において歩行監視群と歩行介助群との間に有意差を認めた年齢、MMSE、JSS、高次脳機能障害の有無、TCT、非麻痺側下肢筋力の6項目を独立変数、歩行監視群と歩行介助群に分類された退院時歩行能力を従属変数として変数増加法による二項ロジスティック回帰分析を行った。その結果、最終的に年齢 (オッズ比: 0.838, 95%信頼区間: 0.742-0.946) と

TCT (オッズ比: 1.104, 95%信頼区間: 1.038-1.175) が有意な変数として選択された (表5)。また、的中率は、91.1%であり、高い値を示した (表6)。求められたロジスティック回帰式は、 $Y = -0.177 \times (\text{年齢}) + 0.099 \times (\text{TCT}) + 9.337$ となった。

IV. 考察

Jørgensen ら¹⁵⁻¹⁷⁾ は、重度片麻痺患者における歩行、ADL 自立度の回復は神経症候が重度であるほど困難であると報告している。本研究において、最終的に歩行が可能となった者は56例中38例 (67.9%) であった。また、歩行監視群と歩行介助群の間で入院時の患者属性や身体機能の観点から各評価項目を比較したところ、性別、原因疾患、麻痺側、発症から転院までの日数は2群間で

表 4 高次脳機能障害あり群と高次脳機能障害なし群の間での各評価内容の比較

評価項目	高次脳機能あり群 (n = 44)	高次脳機能なし群 (n=12)	
年齢 (歳)	62.5 ± 11.5	62.8 ± 7.6	
MMSE (点)	15.6 ± 10.0	24.8 ± 4.3	**
JSS (点)	9.4 ± 5.5	6.1 ± 3.1	*
TCT (点)	27.5 ± 19.4	50.9 ± 10.1	***
非麻痺側膝伸展筋力 (kg / kg)	0.2 ± 0.2	0.4 ± 0.2	***

t 検定, *: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001.

年齢, MMSE, JSS, TCT, 非麻痺側膝伸展筋力の各評価内容の平均値 ± 標準偏差と高次脳機能障害あり群と高次機能なし群との間の統計学的有意差を表している.

表 5 退院時の歩行能力に関するロジスティック解析結果

変数	オッズ比	95% 信頼区間	
年齢	0.838	(0.742-0.946)	***
TCT	1.104	(1.038-1.175)	***

***: p<0.001.

変数増加法ステップワイズ法 (条件付き) によって選択された変数.

の差が認められなかったが, 歩行監視群は, 歩行介助群に比べて入院時の年齢, 神経症候の障害が有意に低く, 認知機能, 体幹機能, 非麻痺側膝伸展筋力が有意に高かった. また, 高次脳機能障害をもつ頻度は, 低かった. 一般的に脳卒中患者の歩行獲得の阻害因子として, 年齢, 認知症, 高次脳機能障害の有無, 重度の運動麻痺, 体幹機能, 非麻痺側下肢筋力などが歩行獲得の可否に大きく影響すると報告されている¹⁸⁾. 本研究においても歩行能力に影響した項目は, 年齢, 神経症候, 認知症, 高次機能障害, 体幹機能, 非麻痺側膝伸展筋力で先行研究と同様の傾向であった.

次に, 単変量解析において歩行監視群と歩行介助群の間に有意差が認められた評価項目の 6 項目について, 評価項目間における関連性を Pearson の相関分析と t 検定を用いて検討した. その結果, 年齢と 5 つの因子との間に有意な関連性はなく, MMSE, JSS, 高次脳機能障害の有無, TCT, 非麻痺側下肢筋力の 5 つの因子間に高い関連性が認められた. 今回の結果から, 重度の脳卒中後遺症を有する場合, これらの因子すべてが歩行獲得の可否に影響していると考えられる.

単変量解析において有意差を認めた評価項目を独立変数, 歩行監視群と歩行介助群に分類した退院時歩行能力を従属変数とする二項ロジスティック回帰分析を行った結果, 年齢, TCT が最終的に選択された. 先行研究において, 体幹機能やベッド上動作能力が良好であると, 最終的に獲得する歩行能力が高いと報告されている¹⁹⁾. また, 藤野ら²⁰⁾は, 急性期脳卒中患者を対象に発症早期の機能評価を用いて急性期病院退院時の歩行可否に影

表 6 退院時の歩行能力の判別率の中率

対象者	歩行監視	歩行介助	判別率の中率
歩行監視群 (n=38)	36	2	83.30%
歩行介助群 (n=18)	3	15	94.70%
	全体		91.10%

響する因子を判別分析により解析した結果, TCT, JSS-M (脳卒中運動機能障害重症度スケール), 疾患, 年齢が抽出されたとしている. 今回の研究において単変量解析では, MMSE, JSS, 高次脳機能障害の有無, 非麻痺側膝伸展筋力で歩行監視群と歩行介助群との間に有意差が認められ, これらの因子は, ロジスティック回帰分析では選択されなかった. その解釈として, 重度脳卒中片麻痺患者では, 認知機能, 神経症候の障害や非麻痺側下肢筋力よりも体幹機能のほうが, 最終的な歩行獲得の可否に影響を与える因子として重要であるといえる. また, 年齢は, 歩行獲得の可否に大きく影響する因子の一つであると報告されている. しかし, 二木³⁾は, 歩行獲得の可否は, 年齢だけでは予後を決められないとしている. 今回の結果から, 重度脳卒中片麻痺患者にとって高齢であることは歩行予後の不良因子であるが, 発症早期から体幹機能を含めた残存機能の向上を目的とした理学療法プログラムを実施することで, 高齢であっても歩行予後が改善される可能性があると考えられる. また, 入院時の年齢, TCT から重度脳卒中片麻痺患者の退院時歩行能力を的確に推測できることが示唆されたといえる.

今後の課題は, 得られた回帰式により入院時に歩行獲得が困難と判断された重度脳卒中片麻痺患者に対して残存機能に着目した介入研究を行い, 歩行予後に変化があるか否かを検討することである. 加えて, 最終的に歩行獲得が困難と予想される症例に対して, 入院早期から退院後の生活を想定して理学療法プログラムを立案することが重要である.

引用文献

- 1) 脳卒中合同ガイドライン委員会：回復期リハビリテーション，脳卒中治療ガイドライン2009. 協同企画，東京，2010，pp 289-290.
- 2) 茸石安利：脳卒中（視床出血）患者における初期情報からの歩行能力予後予測—多変量解析からの試み—，リハ医学，1987，24(3): 169-174.
- 3) 二木 立：脳卒中リハビリテーション患者の早期自立度予測，リハ医学，1982，19(4): 201-223.
- 4) 石神重信，岡田恒夫：我々が用いている脳卒中の予後予測，臨床リハ，2001，10(4): 326-330.
- 5) 樋口謙二，安保雅博：急性期脳血管障害患者における歩行予後因子の検討—発症10日目の座位保持能力から—，理学療法学，2008，35(7): 313-317.
- 6) 山下浩樹，前山裕樹，諸橋 勇：ロジスティック回帰分析を用いた回復期病棟脳卒中患者の歩行自立確率の検討，東北理学療法学，2009，21(1): 69-73.
- 7) 藤本剛丈，富山郁美，三浦恭平・他：回復期病棟初日に想定する脳卒中患者の移動手段の予後，長崎理学療法，2011，12(1): 33-37.
- 8) 脳卒中合同ガイドライン委員会：歩行障害に対するリハビリテーション，脳卒中治療ガイドライン2009. 協同企画，東京，2010，pp296-304.
- 9) 石神重信，高田 研，新舎規由・他：長下肢装具，臨床リハ，2010，19(10): 943-949.
- 10) Hirano Y, Maeshima S, Osawa A, et al.: The effect of voluntary training with family participation on early home discharge in patients with severe stroke at a convalescent rehabilitation ward. *Eur Neurol*, 2012, 68(4): 221-228.
- 11) 後藤文男：日本脳卒中学会・脳卒中重症度スケール（急性期）の発表にあたって，脳卒中，1997，1(1): 1-5.
- 12) Collin C, Wade D: Assessing motor impairment after stroke: a pilot reliability study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 1990, 53(7): 576-579.
- 13) Holden MK, Gill KM, Magliozzi MR: Gait assessment for neurologically impaired patients. Standards for outcome assessment. *Phys Ther*, 1984, 64(1): 35-40.
- 14) 西尾大祐，前島伸一郎，大沢愛子・他：リハビリテーション関連職種を対象とした職場内卒後教育プログラムによる脳卒中患者診療への自主性の変化，医学教育，2014，45(2): 87-92.
- 15) Jørgensen HS, Nakayama H, Raaschou HO, et al.: Recovery of walking function in stroke patients: the Copenhagen stroke study. *Arch Phys Med Rehabil*, 1995, 76(1): 27-32.
- 16) Jørgensen HS, Nakayama H, Raaschou HO, et al.: Outcome and time course of recovery in stroke. Part I: Outcome. The Copenhagen stroke study. *Arch Phys Med Rehabil*, 1995, 76(5): 399-405.
- 17) Jørgensen HS, Nakayama H, Raaschou HO, et al.: Outcome and time course of recovery in stroke. Part II: time course of recovery. *Arch Phys Med Rehabil*, 1995, 76(5): 406-412.
- 18) 近藤和泉，橋本賀乃子，相馬正始：自立歩行を阻害する要因は何か，総合リハ，1999，27(12): 1117-1121.
- 19) Masiero S, Avesani R, Armani M, et al.: Predictive factors for ambulation in stroke patients in the rehabilitation setting: a multivariate analysis, 2007, 109(9): 763-769.
- 20) 藤野雄次，秦 和文，花房祐輔・他：脳卒中急性期での歩行の予後に関与する因子の検討，理学療法科学，2012，27(4): 421-425.