

## Original Article

## 回復期リハビリテーション病棟における脳卒中患者の入院時認知 FIM と運動 FIM 利得との相関

今田吉彦,<sup>1</sup> 徳永 誠,<sup>2</sup> 福永貴美子,<sup>2</sup> 三宮克彦,<sup>3</sup> 井上理恵子,<sup>4</sup> 濱崎寛臣,<sup>3</sup>  
野口大助,<sup>3</sup> 中島雪彦,<sup>1</sup> 渡邊 進,<sup>2</sup> 中西亮二,<sup>2</sup> 山永裕明<sup>2</sup>

<sup>1</sup>熊本機能病院作業療法課

<sup>2</sup>熊本機能病院リハビリテーション科

<sup>3</sup>熊本機能病院理学療法課

<sup>4</sup>熊本機能病院言語聴覚療法課

## 要旨

Imada Y, Tokunaga M, Fukunaga K, Sannomiya K, Inoue R, Hamasaki H, Noguchi D, Nakashima Y, Watanabe S, Nakanishi R, Yamanaga H. Relationship between cognitive FIM score and motor FIM gain in patients with stroke in a *Kaifukuki* rehabilitation ward. *Jpn J Compr Rehabil Sci* 2014; 5 : 12-18.

【目的】Functional Independence Measure の認知項目合計点（認知 FIM）と運動項目合計点（運動 FIM）の改善度（利得）との相関を明らかにする。

【方法】対象は A 病院の回復期リハビリテーション病棟に入棟した脳卒中患者 1,137 例。運動 FIM で 3 群・認知 FIM で 3 群に層別化した運動 FIM 利得の比較、運動 FIM 利得を目的変数とした重回帰分析を行った。

【結果】入院時運動 FIM が 13~38 点と 39~64 点において、入院時認知 FIM が高いほど有意に運動 FIM 利得が大きかった。重回帰分析では、入院時運動 FIM 13~34 点・認知 FIM 5~14 点において、入院時認知 FIM が 1 点増すごとに運動 FIM 利得は 0.889 点大きくなった。

【結論】入院時認知 FIM と運動 FIM 利得との相関が示された。

**キーワード：**認知 FIM, 運動 FIM 利得, 重回帰分析, 層別化

## はじめに

リハビリテーションでは、脳卒中患者がリハビリテーションスタッフの指示を理解し、指示された動作を行うという場面が少なからずあるために、患者の認

知機能がアウトカムに影響を与えるであろうことは想像に難くない。認知機能とアウトカムとの関連に関しては様々な方法で調査が行われているが [1], アウトカムとして Barthel index や Functional Independence Measure (FIM) の利得（退院時点数－入院時点数）や効率（利得／在院日数）が用いられることが多い。

FIM は、1 点刻みの 18~126 点で日常生活活動（ADL）を評価する。FIM の運動項目合計点（以下、運動 FIM）は 13~91 点、認知項目合計点（以下、認知 FIM）は 5~35 点であり、ADL が自立しているほど点数が高くなる。入院時認知 FIM と運動 FIM 利得に正の相関があっても（入院時認知 FIM が高いほど運動 FIM 利得が大きくても）、運動 FIM と認知 FIM に相関があれば、運動 FIM 利得には入院時認知 FIM ではなく入院時運動 FIM が影響したという可能性も考えられる。そのため認知機能が良いほど運動 FIM 利得が大きいために、層別化あるいは多変量解析が必要になる。また、利得の調査では、入院時 ADL が高い患者の ADL 利得は天井効果（例えば、入院時運動 FIM が 90 点の患者の利得は最大でも 1 点に過ぎない）で小さくなるという課題もある。さらに、脳卒中患者で認知機能が良いほど運動 FIM 利得が大きいと結論した報告 [2-6] は、医療制度の異なる外国のデータあるいは本邦の 1 病院におけるデータであるが、最近本邦から、回復期リハビリテーション病棟の全国データを解析したところ、脳卒中では認知症群は非認知症群と比べて、高齢で有意にリハビリテーション単位数が少ないのに、認知症群と非認知症群の間で運動 FIM 利得に有意差を認めなかったという報告がなされた [7]。

本研究では、回復期リハビリテーション病棟におけるデータを用いて、重症患者において認知 FIM と運動 FIM の相関による影響を排除したうえで、脳卒中患者の入院時認知 FIM と運動 FIM 利得との相関を明らかにすることを目的とした。

## 対象と方法

本研究は後ろ向き調査である。急性期病院で治療後に A 病院の回復期リハビリテーション病棟に入棟し

著者連絡先：今田吉彦  
熊本機能病院作業療法課  
〒860-8518 熊本市北区山室 6-8-1  
E-mail: tokunaga@juryo.or.jp  
2014 年 1 月 15 日受理

本研究において一切の利益相反はありません。

た脳卒中患者のうち、2008年4月1日～2013年7月16日に入院、くも膜下出血を除く、発症から入院までの日数が7日以内と60日を超える患者を除く、在院日数が14日以内と180日を超える患者を除く、退院時転帰が死亡を除くという条件で、1,137例の患者を抽出し、対象患者とした。対象患者では本研究に必要な項目はすべて入力されており、欠損値はなかった。対象患者1,137例の基本属性データを表1に示す。対象患者は、発症から入院までの日数が短いことを除けば、回復期リハビリテーション病棟の全国調査

[8] とほぼ同様の患者と考えられた。

本疫学研究は、筆者が所属する病院の臨床研究審査委員会の規定に基づき、臨床研究審査委員会があらかじめ指名した職員の許可を得て行った。個人情報はずべてデータ化して、個人が特定できないように処理した。

**検討1：入院時 FIM と FIM 利得との関係**

入院時運動 FIM と運動 FIM 利得との関係について、入院時運動 FIM を 20 群（13～16 点，17～20 点～89～91 点）に分け、各群の平均運動 FIM 利得を

**表 1.** 対象患者 1,137 例の基本属性データ

	対象患者	全国調査 [8]
患者数 (例)	1,137	14,011
性別	男性 698, 女性 439	男性 56.8%, 女性 43.2%
脳卒中	梗塞 728, 出血 409	-
年齢 (歳)	68.7±14.0	72.0
発症から入院までの日数 (日)	21.2±10.4	36.6
在院日数 (日)	80.3±40.1	89.4
入院時運動 FIM (点)	49.4±25.9	-
入院時認知 FIM (点)	23.0±9.4	-
入院時 FIM 総得点 (点)	72.3±33.3	68.4
退院時運動 FIM (点)	67.8±24.4	-
退院時認知 FIM (点)	26.5±8.4	-
退院時 FIM 総得点	94.3±32.7	85.8
運動 FIM 利得 (点)	18.4±15.5	-
認知 FIM 利得 (点)	3.5±4.5	-
FIM 総得点利得 (点)	22.0±18.3	17.4

FIM：Functional Independence Measure, 数値：平均 ± 標準偏差

**表 2.** 入院時 FIM と FIM 利得との関係

**a 入院時運動 FIM を 20 群に分けた場合の運動 FIM 利得 (平均値と標準偏差)**

入院時運動 FIM	13-16	17-20	21-24	25-28	29-32	33-36	37-40	41-44	45-48	49-52	53-56	57-60	61-64	65-68	69-72	73-76	77-80	81-84	85-88	89-91
患者数 (例)	187	61	42	42	30	47	46	47	57	42	56	45	48	51	40	49	61	54	83	49
平均値 (点)	15.5	25.8	26.4	31.2	32.4	32.7	28.7	28.1	27.6	26.7	25.2	18.6	20.1	16.4	13.3	10.6	8.3	5.6	3.3	0.4
標準偏差 (点)	17.8	16.5	20.7	18.9	16.3	14.4	15.9	12.4	11.2	9.9	7.4	10.5	5.8	5.6	5.0	4.2	2.7	2.7	1.7	0.7

**b 入院時認知 FIM を 8 群に分けた場合の認知 FIM 利得 (平均値と標準偏差)**

入院時認知 FIM	5-8	9-12	13-16	17-20	21-24	25-28	29-32	33-35
患者数 (例)	122	91	96	114	127	157	222	208
平均値 (点)	4.8	6.7	6.9	6.3	3.9	3.1	1.7	0.4
標準偏差 (点)	5.1	6.6	5.6	4.5	4.1	3.1	2.0	1.0

調査した。この区分は 1～19 群までは 4 点刻みだが最後の 20 群目は 3 点刻みである (表 2a)。認知 FIM と認知 FIM 利得との関係について、入院時認知 FIM を 8 群 (5～8 点, 9～12 点-33～35 点) に分け、各群の平均認知 FIM 利得を調査した。この区分は 1～7 群までは 4 点刻みだが最後の 8 群目は 3 点刻みである (表 2b)。

**検討 2：相関の有無**

入院時認知 FIM と入院時運動 FIM に相関があるか、Spearman 順位相関係数の検定 (有意水準は 5% 未満) を行った。同様に、入院時運動 FIM と運動 FIM 利得との相関、入院時認知 FIM と認知 FIM 利得との相関、入院時認知 FIM と運動 FIM 利得との相関について調査した。なお検討 1 の結果、入院時運動 FIM が 33～36 点において運動 FIM 利得が最も大きかったことから、入院時運動 FIM と運動 FIM 利得との相関は、入院時運動 FIM が 13～34 点 (正の相関が予想される) と 35～91 点 (負の相関が予想される) の 2 群に分けた調査も行った。同様に、入院時認知 FIM が 13～16 点において認知 FIM 利得が最も大きかったことから、入院時認知 FIM と認知 FIM 利得との相関は、入院時認知 FIM が 5～14 点と 15～35 点の 2 群に分けた調査も行った。

**検討 3：9 群に層別化した運動 FIM 利得**

入院時運動 FIM を 3 群 (13～38 点, 39～64 点, 65～91 点) に分けた。区分は 26 点刻みだが最後は 27 点刻みである。入院時認知 FIM も 3 群 (5～14 点,

15～24 点, 25～35 点) に分けた。区分は 10 点刻みだが最後は 11 点刻みである。入院時運動 FIM が 13～38 点において、入院時認知 FIM が 5～14 点, 15～24 点, 25～35 点の 3 群間で運動 FIM 利得に有意差があるか、Kruskal-Wallis 検定 (有意水準は 5% 未満) を行った。同様に入院時運動 FIM が 39～64 点と 65～91 点においても、入院時認知 FIM の異なる 3 群間で運動 FIM 利得に有意差があるか Kruskal-Wallis 検定を行った。

**検討 4：運動 FIM 利得を目的変数とした重回帰分析**

交絡因子の影響を除くために、年齢、発症から入院までの日数、在院日数、入院時運動 FIM、入院時認知 FIM を説明変数 (F 値が 2 以上を有効な説明変数として選択)、運動 FIM 利得を目的変数とした変数選択重回帰分析を行った。重回帰分析は検討 2 と同様に、入院時運動 FIM が 13～34 点と 35～91 点の 2 群、入院時認知 FIM が 5～14 点と 15～35 点の 2 群、計 4 群に分けて行った。

**結果**

入院時運動 FIM と運動 FIM 利得との関係 (図 1a) は、線形でなく山型を呈し、運動 FIM 利得の平均値が最も大きかったのは、入院時運動 FIM が 33～36 点の群で 32.7 点であった (表 2a)。入院時認知 FIM と認知 FIM 利得との関係 (図 1b) も山形を呈し、認知 FIM 利得の平均値が最も大きかったのは、入院時

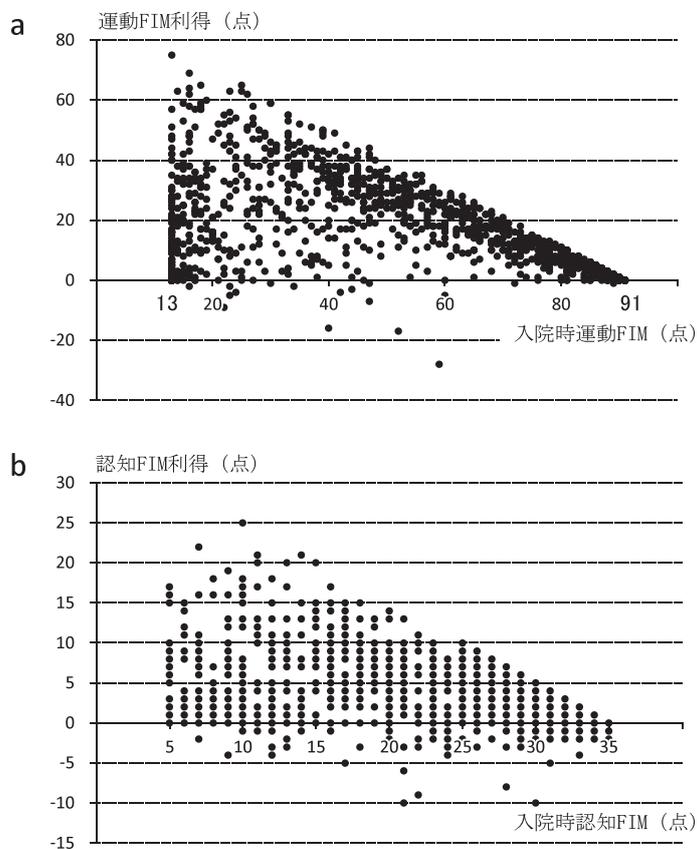


図 1a. 入院時運動 FIM と運動 FIM 利得との関係

図 1b. 入院時認知 FIM と認知 FIM 利得との関係

●：1 人の患者

表 3. 相関の有無

A	B	対象	相関係数	有意
入院時運動 FIM	入院時認知 FIM	全患者	0.714	$p < 0.001$
入院時運動 FIM	運動 FIM 利得	全患者	-0.343	$p < 0.001$
		入院時運動 FIM 13~34 点	0.458	$p < 0.001$
		入院時運動 FIM 35~91 点	-0.802	$p < 0.001$
入院時認知 FIM	認知 FIM 利得	全患者	-0.468	$p < 0.001$
		入院時認知 FIM 5~14 点	0.111	n.s.
		入院時認知 FIM 15~35 点	-0.582	$p < 0.001$
入院時認知 FIM	運動 FIM 利得	全患者	-0.039	n.s.

A, B : A と B との相関, 有意差 : Spearman 順位相関係数の検討, n.s. : 有意ではない

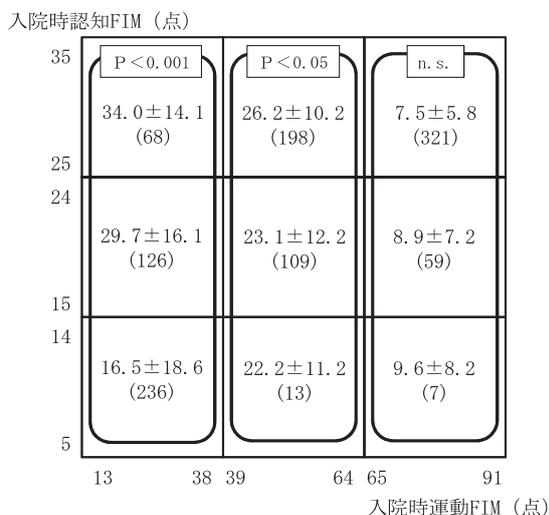


図 2. 9 群に層別化した運動 FIM 利得  
 数値 : 運動 FIM 利得の平均 ± 標準偏差 (患者数)  
 P 値 : 入院時認知 FIM の異なる 3 群間での有意差 (Kruskal-Wallis 検定)

認知 FIM が 13~16 点の群で 6.9 点であった (表 2b).

入院時運動 FIM と入院時認知 FIM では強い相関があった (相関係数 0.714,  $p < 0.001$ ) (表 3). 入院時 FIM で患者を 2 群に分けると, 入院時運動 FIM と運動 FIM 利得との相関, 入院時認知 FIM と認知 FIM 利得との相関はどちらも, 入院時 FIM が低い患者群での相関係数は正, 入院時 FIM が高い患者群での相関係数は負の数値であったが, 全患者を対象とした場合には, 相関係数は負 (入院時 FIM が高いほど FIM 利得は小さい) となった. 入院時 FIM で患者を 2 群に分けた場合, 入院時運動 FIM と運動 FIM 利得との相関係数の方が, 入院時認知 FIM と認知 FIM 利得との相関係数よりも大きかった. 入院時認知 FIM と運動 FIM 利得との相関はなかった.

入院時運動 FIM が 13~38 点において, 入院時認知 FIM が 5~14 点・15~24 点・25~35 点の 3 群間で運動 FIM 利得を比較すると, 入院時認知 FIM が高いほど有意に運動 FIM 利得が大きかった (図 2). 入院時運動 FIM が 39~64 点においても, 入院時認知

FIM が高いほど有意に運動 FIM 利得が大きかった. しかし, 入院時運動 FIM が 65~91 点においては, 入院時認知 FIM が異なる 3 群間で運動 FIM 利得の有意差は明らかでなかった.

運動 FIM 利得を目的変数とした変数選択重回帰分析の結果を表 4 に示す. 入院時運動 FIM 35~91 点・認知 FIM 5~14 点の群は患者数が 26 例と少なく重回帰分析を行えなかった. それ以外の 3 群において回帰係数は, 年齢は負 (年齢が高いほど運動 FIM 利得が小さい), 発症から入院までの日数は負 (発症から入院までの日数が長いほど運動 FIM 利得が小さい), 在院日数は正 (在院日数が長いほど運動 FIM 利得が大きい), 入院時運動 FIM は 13~34 点では正, 35~91 点では負 (入院時運動 FIM が 13~34 点では入院時運動 FIM が高いほど運動 FIM 利得が大きいが, 入院時運動 FIM が 35~91 点では入院時運動 FIM が高いほど運動 FIM 利得は小さい) となった. 入院時認知 FIM の回帰係数は正 (入院時認知 FIM が 1 点増すごとに運動 FIM 利得は 0.237~0.889 点大きくなる) であった. 入院時運動 FIM 13~34 点・認知 FIM 5~14 点の群の F 値は, 年齢, 在院日数, 入院時運動 FIM, 発症から入院までの日数, 入院時認知 FIM の順に大きく, この順で運動 FIM 利得に及ぼす影響が大きいと考えられた.

考察

入院時認知 FIM と入院時運動 FIM には有意な正の相関があることから, 本研究では入院時運動 FIM を 3 群に層別化し, 各群内で 3 群に分けた入院時認知 FIM によって運動 FIM 利得が異なるか調査した. そして入院時運動 FIM が 13~38 点と 39~64 点においては, 入院時認知 FIM が高いほど有意に運動 FIM 利得が大きいことを明らかにした. さらに交絡因子の影響を除くため重回帰分析を行ったが, 入院時運動 FIM 13~34 点・認知 FIM 5~14 点の重症例において, 運動 FIM 利得には, 年齢, 発症から入院までの日数, 在院日数, 入院時運動 FIM が影響を与えるが, 入院時認知 FIM と運動 FIM 利得には相関がある (入院時認知 FIM が 1 点増すごとに運動 FIM 利得が 0.889 点大きくなる) ことを明らかにした.

本研究は, 回復期リハビリテーション病棟の全国

表 4. 運動 FIM 利得を目的変数とした重回帰分析

	入院時運動 FIM		入院時認知 FIM	
	13~34 点	35~91 点	5~14 点	15~35 点
患者数	230	159	26	722
年齢	-0.582 (40.5)	-0.499 (31.8)	/	-0.092 ( 23.5)
発症から入院までの日数	-0.243 ( 7.0)	-0.210 ( 5.9)	/	-0.155 ( 30.4)
説明変数 在院日数	0.147 (28.0)	0.160 (26.0)	/	0.069 ( 44.0)
入院時運動 FIM	0.600 ( 8.2)	0.520 (11.1)	/	-0.551 (571.7)
入院時認知 FIM	0.889 ( 5.4)	-	/	0.237 ( 21.5)
定数項	32.7	41.9	/	50.2
自由度修正済み決定係数 R <sup>2</sup>	0.373	0.337	/	0.693

数値：回帰係数 (F 値), - : 説明変数として選択されず, / : 患者数が少ないため重回帰分析を行えず

データを解析して、「脳卒中では認知症群と非認知症群の間で運動 FIM 利得には有意差を認めなかった」という曾川ら [7] の報告とは結論が異なる。曾川ら [7] の研究では、長谷川式簡易知能評価スケール改訂版 (HDS-R) あるいは Mini Mental State Examination (MMSE) 等の認知症検査をもとに、最終的に担当者が認知症の有無を総合的に判断した。そして認知症群 1,347 例 (70.5%) は非認知症群 564 例 (29.5%) と比して、高齢で有意にリハビリテーション単位数が少ないのに、2 群間で運動 FIM 利得に有意差を認めなかったという。また運動 FIM 利得は、入院時 FIM が違えばそれだけで異なったものになるため、認知症群と非認知症群の間で入院時 FIM に有意差がなかったのが重要なポイントになるが、曾川らの研究 [7] では、認知症群と非認知症群における入院時 FIM のデータは記載されていない。

医療制度の異なる外国あるいは本邦の 1 病院から、「脳卒中患者の認知機能が運動 FIM 利得に影響を及ぼす」と報告されている [2-6]。脳卒中患者の認知機能と運動 FIM 利得との関連を証明した報告が少ないのは、「認知 FIM と運動 FIM に相関がある」、「入院時 FIM が高い患者では FIM 利得が小さくなる」という課題があるためと考えられる。

入院時認知 FIM が低い患者で運動 FIM 利得が小さくても、「認知 FIM と運動 FIM に相関」があれば、入院時認知 FIM の影響で運動 FIM 利得が小さくなったのではなく、入院時運動 FIM の影響で運動 FIM 利得が小さくなったという可能性を考えるべきである。この課題への対策としては、層別化と重回帰分析という 2 つの手法があるだろう。しかし、層別化しても交絡因子の影響は補正できない。例えば、入院時認知 FIM が低い患者では、「高齢者が多く含まれているために運動 FIM 利得が小さくなった」という可能性も考えられる。重回帰分析にも、「年齢 [9, 10] や入院時運動 FIM (図 1a) などの説明変数と運動 FIM 利得との関係は線形ではない」という課題がある。入院時 FIM 総得点と訓練時間を説明変数、FIM 総得点利得を目的変数とした重回帰分析では、入院時 FIM 総

得点を 2 群に分けるべきと報告されているが [11]、本研究のような入院時運動 FIM と入院時認知 FIM を説明変数、運動 FIM 利得を目的変数とした重回帰分析でも、入院時運動 FIM と入院時認知 FIM で 4 群に層別化したうえで重回帰分析を行うべきだろう。全患者で FIM 利得を目的変数とした重回帰分析を行うと、入院時 FIM の回帰係数は負の数値になり [12]、良好な ADL は運動 FIM 利得に負の影響を及ぼすという誤った回帰式になってしまう。

脳卒中患者では、認知機能が良いほど運動 FIM 利得が大きいと結論した報告 [2-6] では FIM 利得の代わりに、 $FIM\ effectiveness = (退院時運動 FIM 利得点数 - 入院時運動 FIM 利得点数) / (91 点 - 入院時運動 FIM 点数)$  [13] という手法を用いている。これは改善する可能性がある点数を分母、実際に改善した点数を分子にして、改善する可能性のうちの何割が改善したのかをみたもので、0~1 の数値になる。

本研究の限界として以下の点があげられる。第一に、1 病院の結果という点である。しかし、「個々の病院では訓練時間と FIM 利得に正の相関があっても、全病院のデータをまとめて解析すると、病院ごとにリハビリテーションの質が異なるために、訓練時間と FIM 利得との関連が明らかでなくなる」という報告 [11] もあり、1 病院での詳細な調査の方が有用な場合もある。

第二に、MMSE や HDS-R などを評価していない点である。しかし、認知 FIM は、MMSE と同様に脳卒中患者の認知機能の評価に適した評価法であると報告されている [14]。

第三に、入院時運動 FIM の 2 群・3 群・20 群の区分、認知 FIM の 2 群・3 群・8 群の区分を変えると異なった結果になるという可能性である。本研究の検討 1 では 4 点刻みとしたため運動 FIM 利得が最も大きくなったのは入院時運動 FIM が 33~36 点の患者であったが、園田ら [15] は運動 FIM 利得が最も大きくなるのは入院時運動 FIM が 30~40 点あたりの患者であると報告している。細かく層別化して患者数が減ると統計結果が不正確になるため、本研究ではそれ

ぞれの検討に応じて異なった群分けを行ったが、何群に分けるのが最も適切という明確な基準はない。

第四に、運動 FIM 利得が最大となるのが入院時運動 FIM 33~36 点の群であった理由が明らかでない点である。

第五に、失語症や半側空間無視の有無 [16] を考慮していない点である。

第六に、アウトカムとして FIM 効率ではなく FIM 利得を用いた点である。FIM 利得を在院日数で割った FIM 効率の方が改善のスピードを反映しているため、アウトカムの研究には FIM 利得よりも多く用いられている [1]。しかし、一定期間の FIM 利得（入院から 2 か月間の FIM 利得など）であれば改善のスピードをよく反映するが、FIM 効率は FIM 利得以上に在院日数の影響を受けやすいと報告されている [17]。

第七に、交絡因子の影響の全てを排除できていない点である。機能障害や併存疾患など運動 FIM 利得に影響を与える可能性のある要因 [1] の全てを重回帰分析に投入することは難しい。

第八に、入院時認知 FIM が低い患者に対して重点的な訓練を行うことや在院日数を延長することで、認知 FIM 利得や運動 FIM 利得が向上するのか、あるいはそのような効果はほとんどないのか、明らかでない点である。

上記のような課題があるものの、本研究は「入院時運動 FIM 13~34 点・認知 FIM 5~14 点において重回帰分析を行う」という方法で、入院時認知 FIM が 1 点増すごとに運動 FIM 利得が 0.889 点大きくなることを明らかにした。この手法は認知機能以外の要因と運動機能のアウトカムとの相関を調査する場合にも有用だろう。

## 謝辞

患者データを入力している熊本機能病院のリハビリテーションスタッフに深謝致します。

## 文献

1. Koh GCH, Chen CH, Petrellia R, Thind A. Rehabilitation impact indices and their independent predictors; a systematic review. *BMJ Open* 2013; 3(9): e003483.
2. Heruti RJ, Lusky A, Dankner R, Ring H, Dolgopiat M, Barell V, et al. Rehabilitation outcome of elderly patients after a first stroke; effect of cognitive status at admission on the functional outcome. *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83: 742-9.
3. Toglia J, Fitzgerald KA, O'Dell MW, Mastrogiovanni AR, Lin CD. The Mini-Mental State Examination and Montreal Cognitive Assessment in persons with mild subacute stroke, relationship to functional outcome. *Arch Phys Med Rehabil* 2011; 92: 792-8.
4. Denti L, Agosti M, Franceschini M. Outcome predictors of rehabilitation for first stroke in the elderly. *Eur J Phys Rehabil Med* 2008; 44: 3-11.
5. Koh GC, Chen C, Cheong A, Choo TB, Pui CK, Phoon FN, et al. Trade-offs between effectiveness and efficiency in stroke rehabilitation. *Int J Stroke* 2012; 7: 606-14.
6. Mutai H, Furukawa T, Araki K, Misawa K, Hanihara T. Factors associated with functional recovery and home discharge in stroke patients admitted to a convalescent rehabilitation ward. *Geriatr Gerontol Int* 2012; 12: 215-22.
7. Sogawa Y. Effectiveness of rehabilitation for activity of daily living, cognitive function and outcome after hospital discharge in dementia patients. *J Clin Rehabil* 2012; 21: 716-20. Japanese.
8. 2012 Annual Report from the Annual Survey Committee of Kaifukuki Rehabilitation Ward Association. February 2013. Japanese.
9. Black-Schaffer RM, Winston C. Age and functional outcome after stroke. *Top Stroke Rehabil* 2004; 11: 23-32.
10. Tokunaga M, Yonemura M, Inoue R, Sannomiya K, Nakashima Y, Watanabe S, et al. Effects of age on functional independence measure score gain in stroke patients in Kaifukuki rehabilitation ward. *Jpn J Compr Rehabil Sci* 2012; 3: 32-6.
11. Tokunaga M, Kondo K. Training time and FIM gain in patients with stroke in Kaifukuki rehabilitation hospitals. *Sogo Rehabil* (in press). Japanese.
12. Leung AWS, Cheng SKW, Mak AKY, Leung KK, Li LSW, Lee TMA. Functional gain in hemorrhagic stroke patients is predicted by functional level and cognitive abilities measured at hospital admission. *NeuroRehabilitation* 2010; 27: 351-8.
13. Heinemann AW, Roth EJ, Cichowski K, Betts HB. Multivariate analysis of improvement and outcome following stroke rehabilitation. *Arch Neurol* 1987; 44: 1167-72.
14. Zwecker M, Levenkrohn S, Fleisig Y, Zeilig G, Ohry A, Adunsky A. Mini-Mental State Examination, cognitive FIM instrument, and the Loewenstein Occupational Therapy Cognitive Assessment; relation to functional outcome of stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83: 342-5.
15. Sonoda S, Nagai S, Sakamoto R, Okuyama Y, Nobotachi N. Pass according to disease severity and the goal. In: *The Japanese Association of Rehabilitation Medicine, editor. Liaison path for stroke rehabilitation*. Tokyo: Igaku Shoin; 2007. p. 199-202. Japanese.
16. Gialanella B, Ferlucchi C. Functional outcome after stroke in patients with aphasia and neglect; assessment by the motor and cognitive Functional Independence Measure instrument. *Cerebrovasc Dis* 2010; 30: 440-7.
17. Tokunaga M, Watanabe S, Nakanishi R, Yamanaga H, Yonemitsu H, Kawano S, et al. Amount of training and FIM gain in 9 Kaifukuki rehabilitation hospitals participating in Kumamoto stroke liaison critical pathway. *J Clin Rehabil* 2012; 22: 208-13. Japanese.