

Original Article

熊本脳卒中地域連携パス参加の3病院におけるFIM効率の病院順位とリハ体制要因

徳永 誠^{1,2} 三宮克彦^{1,2} 渡邊 進^{1,2} 中西亮二^{1,2} 山永裕明^{1,2} 米満弘之^{1,2}
寺崎修司² 箕田修治² 川野真一² 平田好文² 山鹿真紀夫² 橋本洋一郎² 園田 茂³

¹ 熊本機能病院

² 熊本脳卒中地域連携ネットワーク研究会

³ 藤田保健衛生大学七栗サナトリウム

要旨

Tokunaga M, Sannomiya K, Watanabe S, Nakanishi R, Yamanaga H, Yonemitsu H, Terasaki T, Mita S, Kawano S, Hirata Y, Yamaga M, Hashimoto Y, Sonoda S. Relationship between hospital ranking based on Functional Independence Measure (FIM) efficiency and factors related to rehabilitation system for stroke patients—A study of three hospitals participating in Kumamoto Stroke Liaison Critical Pathway—. *Jpn J Compr Rehabil Sci* 2012; 3: 51–58.

【目的】熊本脳卒中地域連携パス参加の回復期リハビリテーション（リハ）病院において、どのようなリハ体制の病院で Functional Independence Measure (FIM) 効率が高いのかを明らかにする。

【方法】脳卒中患者 765 例を対象とした。熊本の 3 病院において、FIM 利得と在院日数を、年齢で 2 群・入院時 FIM で 3 群に層別化し、765 例の標準重症度分布で補正して、調整 FIM 効率を求めた。さらにリハ体制に関する 6 要因をアンケートした。そして、FIM 効率の病院順位と一致したリハ体制要因は何か調べた。

【結果】調整 FIM 効率は、A 病院 0.251, B 病院 0.205, C 病院 0.225 であった。6 要因のうち、調整 FIM 効率の順位と一致したのは、リハ・看護スタッフ数と脳卒中入院患者数であった。

【結論】熊本の 3 病院では、リハ・看護スタッフ数と脳卒中入院患者数が多い病院で FIM 効率が高かった。

キーワード：FIM 効率, リハ体制要因, 脳卒中, 地域連携パス, 病院間比較

はじめに

地域連携クリティカルパス（以下、地域連携パス）参加の回復期リハビリテーション病棟 [1] を有する病院（以下、回復期リハ病院）間で、脳卒中患者の日常生活活動（ADL）利得（退院時 ADL - 入院時 ADL）や ADL 効率（ADL 利得 / 在院日数）を比較した報告は、検索しえた限り 4 つ存在する（表 1）[2-5]。しかし、病院間の患者重症度の違いが補正された報告は著者らの 2 報告 [4,5] に留まる。さらに上記 4 論文には、訓練量や病院のリハ体制に関する情報は記載されていなかった。地域連携パス参加の回復期リハ病院間で ADL 利得や効率を比較するには、病院間の患者重症度の違いを補正したうえで、どのようなリハ体制の病院において ADL 利得・効率が高いのかを明らかにすることが必要だと思われる。

患者重症度の補正に関して先に著者らは、熊本の全ての回復期リハ病院と同じ患者が各病院に入院したと仮定した場合の利得（調整利得）を求めた。これは、重症度評価法である日常生活機能評価表 [6] の合計点によって脳卒中患者を層別化し、各群の日常生活機能評価表利得に全病院の重症度分布（熊本標準重症度分布）を掛けることによって、病院の日常生活機能評価表利得を調整したものである [5]。同様の手法で在院日数と自宅退院率についても調整を行い、得られた調整在院日数と調整自宅退院率との関係を調査した [7]。またこの手法とは別に、病院間で入院時 Barthel index (BI) に有意差があっても、入院時 BI 15~85 点の患者に絞ると入院時 BI の有意差が明らかでなくなったことから、この限定された患者層で BI 利得と BI 効率を病院間で比較することも試みた [4]。しかし、ADL 利得は、入院時 ADL によって左右されるものの [8]、年齢によっても違いが生じることから [9,10]、入院時 ADL だけで層別化するよりも、年齢と入院時 ADL の両方で層別化の方が望

著者連絡先：徳永 誠
熊本機能病院リハビリテーション科
〒 860-8518 熊本市北区山室 6-8-1
E-mail: tokunaga@juryo.or.jp
2011 年 7 月 17 日受理

本研究の要旨の一部は、全国回復期リハビリテーション病棟連絡協議会第 19 回研究大会（2012 年 2 月、京都）において発表した。

熊本脳卒中地域連携パス電子版は、厚生労働科学研究費補助金（リハビリテーション患者データバンクの開発, H19 長寿一般 028, 研究代表者 近藤克則）と厚生労働科学研究費補助金（心筋梗塞データベース・脳卒中データベースを用いた救急搬送情報と診療情報の連結のための研究, H23 心筋一般 001, 研究代表者 小林祥泰）を受けた。本研究において一切の利益相反はありません。

表 1. 脳卒中地域連携パス参加のリハ病院間での ADL 利得・効率比較

	豊田ら [2]	前島ら [3]	徳永ら [4]	Tokunaga et al [5]	本研究
地域	広島	埼玉	熊本	熊本	熊本
対象患者数	48	204	219	409	765
リハ病院数	2	6	4	3	3
個々のリハ病院の患者数記載	無	無	あり	あり	あり
病院間の重症度補正	無	無	あり	あり	あり
訓練量の記載	無	無	無	無	あり
リハ体制の記載	無	無	無	無	あり
病院間で何を比較したのか	FIM利得	FIM利得と 効率	Barthel index 利得と効率	日常生活機能 評価表利得	FIM効率

日常生活機能評価表は日常生活活動（ADL）の評価法ではないが、類似した評価法であるため表に記載した。

ましいと考えられた。

本研究では、年齢と入院時の Functional Independence Measure (FIM) 総得点 [11] で層別化して病院間の患者重症度の違いを補正したうえで、熊本脳卒中地域連携パス参加の回復期リハ病院における調整 FIM 効率を明らかにすること、さらにどのようなリハ体制の病院において調整 FIM 効率が高いのかを明らかにすることを目的とした。

対象と方法

2007年6月6日から2011年12月16日までの間に急性期病院において熊本脳卒中地域連携パス電子版 [12] に登録された脳卒中患者は4,133例であった。そのうち、回復期リハ病院の退院日が記載された患者が1,978例、回復期リハ病院名が記載されていたのが1,952例、回復期リハ病院入院時と退院時に FIM が評価されていた患者に絞ると1,054例、年齢・急性期病院の在院日数、回復期リハ病院の在院日数の全てが記載されていたのが831例であった。これから、回復期リハ病院での死亡14例と回復期リハ病院から急性期病院に転院した52例を除いた765例を対象とした。なお本研究に用いた4,133例には、調整日常生活機能評価表利得論文 [5]、調整在院日数と調整自宅退院率論文 [7]、入院時 BI 15~85 点の患者に絞った BI 利得論文 [4]、調整 FIM 利得と調整在院日数の研究会発表 [13] の全症例が含まれている。

調査した個人情報全てをデータ化し、個人が特定できないように処理した。本研究は、筆頭著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行った。

検討 1 調整前のデータ

回復期リハ病院は、患者数の多い順に、A 病院 (315 例)、B 病院 (106 例)、C 病院 (95 例) とした。患者数が 25 例以下の 23 病院はその他の病院 (249 例) とした。対象患者 765 例が入院した 26 病院を全病院とした。

脳卒中患者の急性期病院入院時の年齢、急性期病院の在院日数、回復期リハ病院の在院日数、回復期リハ病院入院時の FIM 総得点 (以下、入院時 FIM)、回復

期リハ病院退院時の FIM 総得点 (以下、退院時 FIM)、退院時 FIM から入院時 FIM を引いた FIM 利得について、A 病院、B 病院、C 病院の 3 群間で違いがあるか Kruskal-Wallis 検定 (有意水準は 1%未満) を行った。FIM 効率は、各病院の平均 FIM 利得を平均在院日数で割って求めた。

検討 2 熊本標準重症度分布による調整 [5,7]

入院時 FIM を 18~49 点、50~90 点、91~126 点の 3 群に分け、年齢を 74 歳以下と 75 歳以上の 2 群に分けた。入院時 FIM と年齢で分けた 6 群における患者数を、A 病院、B 病院、C 病院、全病院において調査した。全病院において 6 群に分けた患者数の分布を「熊本標準重症度分布」とした。調整は、各病院に全病院でもとめた分布と同じ年齢・FIM パターンで患者が入院したと仮定した数値を求めるものである [5,7]。例えば A 病院の調整 FIM 利得は、A 病院の 6 群に分けた FIM 利得に (A 病院の患者分布ではなく) 熊本標準重症度分布を掛けることで求めた。在院日数、入院時 FIM についても調整を行い、調整在院日数と調整入院時 FIM を求めた。調整 FIM 効率は、各病院の調整 FIM 利得を調整在院日数で割って求めた。

検討 3 3 病院のリハ体制

A 病院・B 病院・C 病院の 3 病院にリハ体制に関するアンケート (表 2) を行った。平均リハ単位数 (以下、訓練量)、脳卒中入院患者数、入院患者における脳卒中の割合、リハスタッフ数、看護スタッフ数、リハスタッフと看護スタッフを合わせた数 (以下、リハ・看護スタッフ数) の 6 項目について、調整 FIM 効率と同じように A 病院・C 病院・B 病院の順で高い項目は何か調べた。

結果

A 病院・B 病院・C 病院の 3 群間で、年齢、急性期病院の在院日数、回復期リハ病院の在院日数、入院時 FIM、退院時 FIM、FIM 利得の全てにおいて有意差を認めた (表 3)。FIM 効率は、A 病院 0.267、B 病院

表 2. 3 病院のリハ体制

	A病院	B病院	C病院	全国調査
病床数	125	85	58	35,291
病床稼働率	96.9%	89.9%	99.6%	89.1%
脳卒中入院患者数 (脳卒中の割合)	291 (34.9%)	177 (66.5%)	201 (56.9%)	49.6%
整形外科系の入院患者数	537 (64.5%)	75 (28.2%)	150 (42.5%)	37.5%
廃用症候群の入院患者数	5 (0.6%)	14 (5.3%)	2 (0.6%)	11.8%
理学療法士 (PT) 数/100床	16	17.6	37.9	9.7
作業療法士 (OT) 数/100床	14.4	15.3	15.5	6.6
言語聴覚士 (ST) 数/100床	6.4	4.7	3.4	2.5
リハスタッフ数 (PT+OT+ST)/100床	36.8	37.6	56.8	18.8
看護師数/100床	50.4	42.4	43.1	16.5/病棟
介護士数/100床	21.6	20	5.2	9.46/病棟
看護スタッフ数 (看護師+介護士)/100床	72.0	62.4	48.3	—
リハ・看護スタッフ数(リハ+看護)/100床	108.8	100.0	105.1	—
脳卒中患者の平均リハ単位数/日	5.6	5.9	5.3	5.6
土曜・日曜・祝日のリハ	土曜, 祝日	土曜, 日曜, 祝日	土曜	土曜97.9%, 祝日85.8%, 日曜69.3%
ADL評価法	FIM	FIM, BI	FIM, BI	—

回復期リハ病棟の2010年度のデータ

リハ単位数：20分間のリハを1単位とする，全国調査：文献14

表 3. 病院間・地域間の比較

	A病院	B病院	C病院	有意差	全病院	全国調査	埼玉	兵庫
患者数 (例)	315	106	95	—	765	9,825	190	151
年齢 (歳)	67.8±13.7	73.8±12.2	68.6±13.6	P<0.001	71.1±13.6	71.5	—	—
急性期病棟の在院日数(日)	18.1± 8.5	15.6± 7.4	18.9± 7.5	P<0.001	17.7± 8.3	36.9	29.5	36.1
回復期リハ病棟の在院日数(日)	83.6±43.2	125.3±65.9	71.8±43.2	P<0.001	94.4±55.2	91.5	101.1	96.4
入院時FIM (点)	75.9±34.4	60.7±33.1	86.7±34.2	P<0.001	70.5±36.2	68.1	63.6	67.9
退院時FIM (点)	98.1±30.6	85.3±38.3	102.3±30.6	P<0.001	91.3±35.3	85.2	92.6	83.5
FIM利得 (点)	22.3±19.8	24.6±22.1	15.6±16.3	P<0.01	20.8±20.3	17.1	29.0	15.6
FIM効率	0.267	0.196	0.218	—	0.220	0.187	0.287	0.162

有意差：A病院・B病院・C病院の3群間での有意差の有無 (Kruskal-Wallis検定)，FIM：FIM総得点
 FIM効率：病院の平均FIM利得を平均在院日数で割ったもの (そのため論文で記載された埼玉0.38・兵庫0.18とは異なる)
 埼玉の報告ではFIM利得29.7点と記載されているが退院時FIM-入院時FIMの29.0点に修正した
 全病院：熊本の全患者765例，全国調査：文献14，埼玉：文献3 (前島ら)，兵庫：文献15 (逢坂ら)

0.196, C病院0.218であった (表3)。

A病院・B病院・C病院で，年齢と入院時FIMで6群に層別化した患者数・FIM利得・在院日数・入院時FIMを表4に示す。A病院とC病院では，74歳以下・入院時FIM91~126点の患者が多く，B病院では，75歳以上・入院時FIM18~49点の患者が多かった (図1A)。いずれの病院ともFIM利得の分布は，同様の傾向を示したが，C病院の74歳以下・入院時FIM18~49点のFIM利得は低かった (図1B)。6群に分けても，在院日数はB病院が長く，A病院とC病院が短かった (図1C)。

各病院の，在院日数と入退院時FIM (図2A)，調整

在院日数と調整入退院時FIM (図2B) を示す。入院時FIMの病院間の26.0点の違い (C病院の86.7点 - B病院の60.7点) は，調整すると2.1点 (71.2点 - 69.1点) まで縮小された (表4，図2B)。調整FIM利得は，B病院 (23.5点)・A病院 (21.9点)・C病院 (18.5点) の順に高かった。調整FIM効率は，図2Bにおいて入院時FIMと退院時FIMを結んだ直線の傾きに相当し，A病院 (0.251)・C病院 (0.225)・B病院 (0.205) の順に高かった (表4)。

訓練量，脳卒中入院患者数，入院患者における脳卒中の割合，リハスタッフ数，看護スタッフ数，リハ・看護スタッフ数の6項目のうち，調整FIM効率と同

表4. 年齢と入院時 FIM で 6 群に層別化した調査

患者数	75歳以上 FIM 18-49	74歳以下 FIM 18-49	75歳以上 FIM 50-90	74歳以下 FIM 50-90	75歳以上 FIM 91-126	74歳以下 FIM 91-126	合計		
A病院	47	41	41	60	34	92	315		
B病院	32	10	20	23	5	16	106		
C病院	9	11	12	7	15	41	95		
全病院	175	89	113	116	76	196	765		
熊本標準 重症度分布	0.229	0.116	0.148	0.152	0.099	0.256	1		

FIM利得	75歳以上 FIM 18-49	74歳以下 FIM 18-49	75歳以上 FIM 50-90	74歳以下 FIM 50-90	75歳以上 FIM 91-126	74歳以下 FIM 91-126	FIM利得	調整 FIM利得
A病院	18.26	46.73	26.59	32.98	8.53	9.62	22.3	21.9
B病院	17.69	52.1	24.6	32.26	13.6	13.63	24.6	23.5
C病院	15.56	33.73	18.5	32.86	7.47	10.02	15.6	18.5

在院日数	75歳以上 FIM 18-49	74歳以下 FIM 18-49	75歳以上 FIM 50-90	74歳以下 FIM 50-90	75歳以上 FIM 91-126	74歳以下 FIM 91-126	在院日数	調整在 院日数
A病院	117.7	123	93.2	97	47.7	48.7	83.6	86.9
B病院	171.7	170.4	113.8	109.8	81.8	54.8	125.3	114.7
C病院	88.9	130.1	91.9	103.7	49.7	49.1	71.8	82.3

入院時FIM	75歳以上 FIM 18-49	74歳以下 FIM 18-49	75歳以上 FIM 50-90	74歳以下 FIM 50-90	75歳以上 FIM 91-126	74歳以下 FIM 91-126	入院時FIM	調整入院時 FIM
A病院	27.7	32	72.5	108.2	74.2	110.7	75.9	71.1
B病院	24.7	28.5	69.8	109.6	72.7	109.1	60.7	69.1
C病院	27.8	36.3	70.8	109.3	68.9	112.6	86.7	71.2

在院日数：回復期リハ病院の在院日数，患者数以外の数値：平均値

熊本標準重症度分布：全病院の6群の患者数を765例で割ったもの（例：A病院の75歳以上・FIM 18-49点の0.229=175例/765例）

調整FIM利得：各病院のFIM利得に熊本標準患者分布を掛けたもの

（例：A病院の調整FIM利得=18.26*0.229+46.73*0.116+26.59*0.148+32.98*0.152+8.53*0.099+9.62*0.256）

様にA病院・C病院・B病院の順に高かったのは、「リハ・看護スタッフ数」と「脳卒中入院患者数」の2項目であった（表2）。

考察

本研究が、熊本標準重症度分布で調整した著者らの以前の報告 [5,7] と異なる点は、日常生活機能評価表ではなく FIM について調査したこと、入院時の ADL だけで層別化していたものを、年齢と入院時 ADL の両者を用いて層別化したことである。さらに、訓練量とリハ体制に関するアンケートを行い、「調整 FIM 効率は、リハ・看護スタッフ数が多く、脳卒中入院患者数が多い病院において高い」ことを明らかにした。しかしこれは、熊本の3病院において調整 FIM 効率の病院順位と一致したリハ体制要因は何かという検討の結果であることに注意する必要がある。

調整 FIM 効率と同様に A 病院・C 病院・B 病院の順に高かったのは、脳卒中入院患者数とリハ・看護スタッフ数であり、訓練量、入院患者における脳卒中の割合、リハスタッフ数、看護スタッフ数では、そのような順位になっていなかった。病院数が少なすぎて既存の統計処理に適合しにくいいため、順序の一致という検討方法を採用したのだが、これは統計学的な結論ではないという問題がある。

さらに、リハ体制に関する6項目以外にもっと適切

な要因があるのではないかという問題がある。この6項目は、各病院が数値として回答しやすく、FIM 効率との関連が疑われた項目を選んだ。しかし、リハ専門医がどのように関与しているのか、医師の全身管理能力、リハ・看護スタッフ個々の能力、スタッフ教育の体制、スタッフの意欲、職種間の連携、訓練内容、自主訓練（できる環境・時間・正しく行われているか）なども病院の FIM 効率と関係するだろう。定量化しにくいこれらの項目をどのように評価すればよいのかは、今後の検討課題である。

熊本の平均 FIM 利得は 20.8 点であり、全国平均の 17.1 点 [14] よりも 3.7 点高かった。他地域の FIM 利得は、埼玉で 29.0 点 [3]、兵庫で 15.6 点 [15] と報告されている（表3）。しかし、これらの報告には訓練量とリハ体制の情報が記載されていない。今後全国各地から地域連携パスにおける FIM 利得のデータが報告されたとしても、訓練量とリハ体制に関する情報がなければ、各地の FIM 利得の数値をどう評価してよいのか分からない。リハの効果を地域間で比較するには、地域の訓練量とリハ体制の情報が必要である。

ADL 利得と「訓練量」を地域間で比較した報告は稀である。その中で、門ら [16] は、リハ患者データベース [17] を用いて、急性期病院から回復期リハ病院への転院が早く、地域完結型の脳卒中診療態勢に取り組んでいる熊本における BI 利得を他地域の病

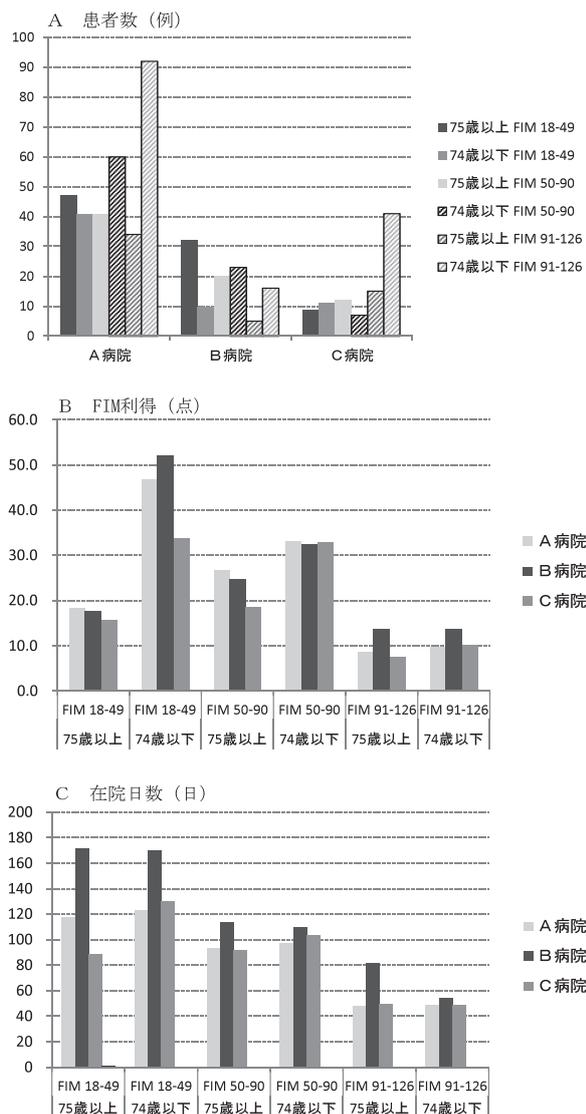


図1. 年齢と入院時 FIM で 6 群に分けた患者数 (A), FIM 利得 (B), 在院日数 (C)

院と比較して、回復期リハ病院入院までの日数は熊本 19.7 日・他地域 32.3 日、急性期病院入院から回復期リハ病院退院までの日数は熊本 106.4 日・他地域 125.0 日、BI 効率率は熊本 0.42・他地域 0.36 と熊本で効率が良い傾向にあったが、リハ 1 単位あたりの効率率は熊本 0.007・他地域 0.12 とむしろ熊本の方が悪く、費用あたりの効率率は熊本 1.40・他地域 1.33 と差がなかったと報告している [16]. この報告のように、ADL 利得を地域間や病院間で比較するには、訓練量の情報が必要である。さらにリハ体制に関する情報も望まれる。

「リハ・看護スタッフ数」について、Woo ら [18] は、1 病院において、作業療法士数と看護師数が低下したところ FIM 効率も低下したと報告している。これは、「熊本の 3 病院では、リハ・看護スタッフ数が多い病院で調整 FIM 効率が高かった」という著者らの結果と一致するものだろう。一方、「脳卒中入院患者数」は FIM 効率に直接影響したというよりも、患者数が多い病院では、リハ・看護スタッフを多く雇っていたり、各種の質が高いために多くの患者が集まる

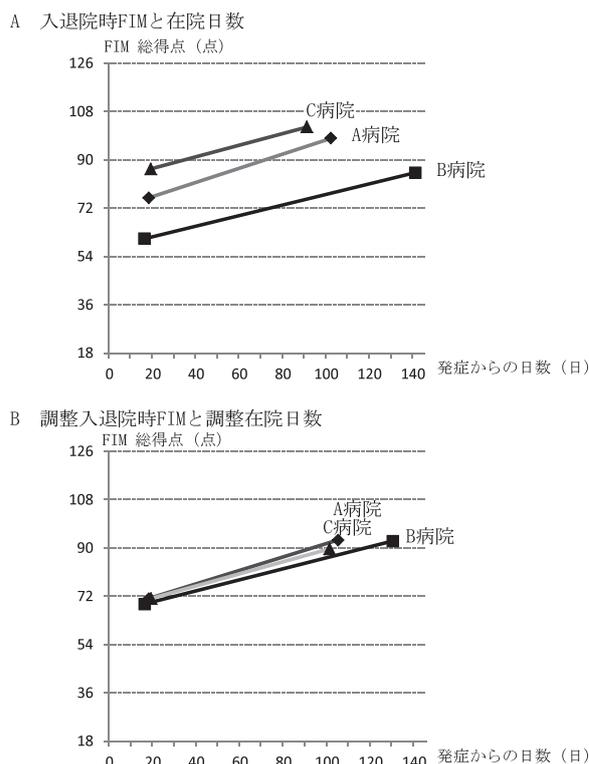


図2. 入退院時 FIM と在院日数、調整前 (A) と調整後 (B)

ことなどが考えられる。しかし脳卒中入院患者数と FIM 効率との関連についてはこれまで報告がなく、「熊本の 3 病院では、脳卒中入院患者数が多い病院で調整 FIM 効率が高かった」という著者らの結果が、他地域でも認められるのか確認を要する。

本研究では、その他の 23 病院についてリハ体制を 1 つにまとめることは困難と考え、3 病院のみにアンケートした。3 病院という病院数の少なさも本研究の限界の 1 つである。たとえ 1 病院当たりの患者数が少なく正確性が低下したとしても、地域全体の傾向を把握するには、数多くの病院を対象にした調査を行うことも必要だろう。

FIM 利得が高い病院と低い病院で、どのような「リハ体制要因」に違いがあるのか調査した報告は稀である。その中で、Jeong ら [19] は、リハ患者データベース [17] に登録された 680 例の脳卒中患者について、まずリハ病院入院時の臨床指標を用いて退院時 FIM を予測した。次に、「退院時 FIM が予測より 5 点以上低かった患者の割合」を 12 病院間で比較した。そして、その割合が低かった high performance 病院群と、その割合が高かった low performance 病院群を比較すると、リハ専門医の関与、カンファレンス頻度、訓練量、自主訓練の有無、病棟での訓練の有無に有意差があり、自宅退院率の有意差は明らかでなかったと報告している [19]. Jeong ら [19] と著者らでは、訓練量以外に共通な調査項目がなく、訓練量に関して得られた結果も異なっていた。

訓練量とリハ効果には関連があることが知られている [20]. 川原ら [21] は、1 病院において、リハ単位数以外の条件が同じになるように層別化し、2005 年の 5～6 単位群 122 例と 2008 年の 7～9 単位群

41例を比較した。そして7～9単位群は5～6単位群よりも、運動FIM利得、運動FIM効率、自宅退院率が有意差に高かったと報告している。複数の病院間で訓練量とリハ効果を比較した研究としては、Nagaiら[22]の報告がある。彼らは、11病院を4単位未満群、4単位以上6単位未満群、6単位以上群の3群に分け、6単位以上群では4単位未満群よりもFIM運動項目効率が有意に高かったと報告している。しかし、6単位以上群では入院時FIMが有意に低く、病院間での患者重症度の違いが訓練量とリハ効果の解析を難しくしていた。また、病院間での患者重症度の違いを補正できたとしても、1病院の場合と異なり、多数の病院間で訓練量以外のリハ体制要因をすべて同じにすることは難しく、そのため訓練量とリハ効果との関係を明確に示すことには困難さがあつた。病院のリハ効果に影響するリハ体制要因は、スタッフ数や病棟の構造、設備や機器、医療機関や福祉機関との連携などがあると考察されている[22]。リハ効果にはリハの量だけでなくリハの質も影響することを考えれば、訓練量の多寡で分けた2群間でFIM利得に有意な違いがあつたというJeongら[19]の結果も、3病院で調整FIM効率の高い病院の順位と訓練量が多い病院の順位が異なつていたという著者らの結果も、どちらも理解できる。

Jeongら[19]の報告と著者らの研究では、FIM利得とFIM効率という違いだけでなく、検討手法にも大きな違いがある。Jeongら[19]の報告は、リハ病院入院時の臨床指標を用いて退院時FIMを予測しており、この予測式の正確さが最も重要なポイントになる。著者らの調査は統計学的な結論ではないことが課題である。また両者に言えることだが、リハ体制とADL利得・効率に因果関係があると断言することはできない。病院間でのADL利得・効率の違いに、どのリハ体制が強く影響しているのか、大変興味深いテーマであるが、どのようなリハ体制要因を選び、どのような手法で解析すべきなのか、今後更なる検討が必要である。

謝辞

患者データをご提出いただいたK-STREAM参加病院のスタッフに深謝致します。

文献

- Miyai I, Sonoda S, Nagai S, Takayama Y, Inoue Y, Kakehi A, et al. Results of new politics for inpatient rehabilitation coverage in Japan. *Neurorehabil Neural Repair* 2011; 25: 540-7.
- Toyoda A. Effectiveness of liaison critical pathway. *Jpn J Rehabil Med* 2012; 49: 117-36. Japanese.
- Maejima S, Osawa A, Ishihara S, Satoh A, Tanahashi N: Stroke liaison clinical pathway and convalescence rehabilitation ward from the acute phase hospital viewpoint. *Jpn J Stroke* 2010; 32: 357-64. Japanese.
- Tokunaga M, Watanabe S, Nakanishi R, Yamanaga H, Yonemitsu H, Hirata Y, et al. Comparison between the kaifukuki rehabilitation hospitals participating in the stroke liaison critical pathway with respect to the gain of Barthel index. *J Clin Rehabil* 2012; 21: 411-5. Japanese.
- Tokunaga M, Watanabe S, Nakanishi R, Yamanaga H, Sannomiya K, Hirata Y, et al. Comparison between convalescent rehabilitation hospitals participating in the stroke liaison critical pathway with respect to the gain of the Nichijo-seikatsu-kino-hyokahyo score. *Jpn J Compr Rehabil Sci* 2012; 3: 11-7.
- Ministry of Health, Labour and Welfare. Nichijo-seikatsu-kino-hyokahyo. Available from: http://www.mhlw.go.jp/topics/2008/03/dl/tp0305-1i_0012/pdf. Japanese.
- Tokunaga M, Watanabe S, Nakanishi R, Yamanaga H, Kawasaki M, Hirata Y, et al. Mean length of stay and rate of discharge to home adjusted for severity in rehabilitation hospitals participating in Kumamoto stroke liaison critical pathway. *Jpn J Compr Rehabil Sci* 2012; 3: 26-31.
- 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.
- Black-Schaffer RM, Winston C. Age and functional outcome after stroke. *Top Stroke Rehabil* 2004; 11: 23-32.
- 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.
- Keith RA, Granger CV, Hamilton BB, Sherwin FS. The functional independence measure: a new tool for rehabilitation. In: Eisenberg MG, Grzesiak RC, eds. *Advances in Clinical Rehabilitation*. Vol 2. New York, NY: Springer; 1987: 6-18.
- Terasaki T, Hirata Y, Hashimoto Y, Yamaga M, Hirano T, Morioka M, et al. The development of digitalized version of stroke liaison critical pathway. *Jpn J Stroke* 2010; 32: 654-9. Japanese.
- Tokunaga M, Watanabe S, Nakanishi R, Yamanaga H, Kawano S, Mita S, et al. Comparison between the kaifukuki rehabilitation hospitals participating in the stroke liaison critical pathway with respect to the corrected FIM efficiency. Abstracts of the 19th annual conference of Kaifukuki rehabilitation ward association; 2012. p.201. Japanese.
- 2010 Annual Report from the Annual Survey Committee of Kaifukuki Rehabilitation Ward Association. February 2011. Japanese.
- Ohsaka G, Kato J, Higashi Y, Usui M, Teramoto Y, Saji N. Influence of a liaison-critical pathway on the length of stay and the Functional Independence Measure gain of stroke patients in the Nakaharima and Nishiharima district medical facilities network in Hyogo Prefecture. *Jpn J Rehabil Med* 2011; 48: 717-24. Japanese.
- Mon Y, Kondo K, Jeong S. Inter-hospital cooperation from acute hospitals to rehabilitation hospitals. *Shinkeichiryō* 2011; 28: 251-5. Japanese.
- Kondo K. Secondary analysis of the rehabilitation patient

- database. *Jpn J Rehabil Med* 2012; 49: 142–8. Japanese.
18. Woo J, Chan SY, Sum MWC, Wong E, Chui YPM. In patient stroke rehabilitation efficiency: influence of organization of service delivery and staff numbers. *BMC Health Serv Res* 2008; 8: 86.
19. Jeong S, Kondo K, Shiraishi N, Inoue Y. An evaluation of the quality of post-stroke rehabilitation in Japan. *Clinical Audit* 2010; 2: 59–66.
20. Kondo K. Effect of training time on rehabilitation. *Jpn J Rehabil Med* 2004; 41: 849–53. Japanese.
21. Kawahara Y, Sonoda S, Okuyama Y, Nobotachi N, Tanino G, Watanabe M, et al. Effect of increasing the daily exercise dose from 6 to 9 units on FIM in stroke rehabilitation. *Rigakuryoho Kagaku* 2011; 26: 297–302. Japanese.
22. Nagai S, Sonoda S, Miyai I, Kakehi A, Goto S, Takayama Y, et al. Relationship between the intensity of stroke rehabilitation and outcome: a survey conducted by the kaihukuki rehabilitation ward association in Japan (second report). *Jpn J Compr Rehabil Sci* 2011; 2: 77–81.