

Original Article

大腿骨近位部骨折の運動 FIM 改善 (補正運動 FIM effectiveness) と年齢との関係

徳永 誠,¹ 中西亮二,¹ 清田克彦,² 久保田晃志,² 高橋知幹,²
重本弘文,² 高橋修一郎,² 中根惟武,² 米満弘之²

¹ 熊本機能病院リハビリテーション科

² 熊本機能病院整形外科

要旨

Tokunaga M, Nakanishi R, Kiyota K, Kubota K, Takahashi T, Shigemoto H, Takahashi S, Nakane N, Yonemitsu H. Relationship between motor FIM improvement (corrected motor FIM effectiveness) and age in proximal femoral fractures. Jpn J Compr Rehabil Sci 2014; 5:131-135.

【目的】大腿骨近位部骨折患者における運動 FIM 改善 (補正運動 FIM effectiveness) と年齢との関係を明らかにすることを目的とした。

【方法】対象は、大腿骨近位部骨折患者 886 例である。補正運動 FIM effectiveness = 運動 FIM 利得 / (A - 入院時運動 FIM) の平均が 0.65 程になるような A の数値を求めた。年齢を 5 歳刻みで 7 群に分け、補正運動 FIM effectiveness の平均値を求めた。

【結果】入院時運動 FIM が 13~18 点, 19~24 点, 25~30 点, 31~90 点における A の数値は、それぞれ 47 点, 70 点, 85 点, 91 点であった。補正運動 FIM effectiveness は、80 歳以上では年齢が上がると低下した。

【結論】脳卒中では 70 歳以上で運動 FIM 改善が低下すると報告されているが、大腿骨近位部骨折で運動 FIM 改善が低下するのは 80 歳以上であった。

キーワード: 大腿骨近位部骨折, 補正運動 FIM effectiveness, FIM 利得, 年齢

はじめに

大腿骨近位部骨折の治療成績を比較するために、日常生活活動 (ADL) の改善度がよく用いられる。ADL の評価法である Functional Independence Measure (FIM) [1] は、18 項目を 1~7 点で評価し、運動

13 項目の合計点 (運動 FIM) は 13~91 点, 認知 5 項目の合計点 (認知 FIM) は 5~35 点である。

FIM の改善度としてもっともよく用いられている FIM 利得 (退院時 FIM - 入院時 FIM) は、全介助レベルには改善の難しい患者が多く含まれるため小さくなり、軽介助レベルでは天井効果により利得が小さくなる [2]。それに比して中等介助の患者の利得は大きいことが多い [2]。比較するリハビリテーション病院間で入院時 FIM に有意差があった場合には、単純に大腿骨近位部骨折の FIM 利得を比較することはできず、病院間で患者重症度の違いを補正した FIM 改善を病院間で比較したという報告もみあたらない。

この課題に対して、FIM effectiveness [3] と補正 FIM effectiveness [4] という FIM 改善指標が報告されている。運動 FIM effectiveness は、運動 FIM 利得 / (91 点 - 入院時運動 FIM) である [3]。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るもので、0~1 の数値になる [3]。運動 FIM effectiveness における「改善する可能性がある点数」を「現実に改善しうる点数」に変更して、入院時 FIM の影響を受けにくい FIM 改善指標にしたものが、補正運動 FIM effectiveness [運動 FIM 利得 / (A - 入院時運動 FIM)] である [4]。脳卒中において、補正運動 FIM effectiveness の平均が入院時運動 FIM によらず 0.65 程で一定になるような A の点数は、42 点, 64 点, 79 点, 83 点, 87 点, 89 点 (それぞれ入院時運動 FIM が 13~18 点, 19~24 点, 25~30 点, 31~36 点, 37~42 点, 43~48 点の場合) と推定されている [4]。補正運動 FIM effectiveness は入院時運動 FIM の影響を受けにくい運動 FIM 改善指標である [5]。そして、この補正 FIM effectiveness を用いることで、平均入院時 FIM が有意に異なる回復期リハビリテーション病院間で脳卒中の FIM 改善が比較された [6]。

補正運動 FIM effectiveness の A の数値は、疾患により異なるが、脳卒中以外の疾患においては、A の数値は明らかにされていない。そのため補正 FIM effectiveness を用いた FIM 改善の病院間比較は、現在のところ脳卒中に限られている [6]。

本研究の目的は、①大腿骨近位部骨折患者において、

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
2014 年 10 月 14 日

本研究において一切の利益相反はありません。

補正運動 FIM effectiveness の A の数値を明らかにすること、②年齢が大腿骨近位部骨折患者の FIM 改善（補正運動 FIM effectiveness）に及ぼす影響を明らかにすること、とした。

対象と方法

本研究は、後ろ向き調査である。2008 年 1 月 1 日～2014 年 5 月 3 日に K 病院に入院し、手術（骨接合術・人工骨頭置換術）とリハビリテーションを受けた大腿骨近位部骨折患者のうち、以下の患者を除外した。再手術例、受傷から入院までの日数が 20 日以上、入院から手術までの日数が 15 日以上、入院中の死亡、在院日数が 14 日未満、入院時運動 FIM が 91 点、運動 FIM 利得が 0 点未満の患者である。その結果得られた 886 例を対象患者とした。対象患者では、本研究に必要なデータはすべて入力されていた。対象患者 886 例の基本属性データを表 1 に示す。

検討 1：運動 FIM 利得と運動 FIM effectiveness

入院時運動 FIM を 10 群（13～18 点、19～24 点、25～30 点、31～36 点、37～42 点、43～48 点、49～54 点、55～60 点、61～66 点、67～90 点）に分けた。1～9 群は 6 点刻みとしたが、73 点以上の患者が 7 例しかいなかったため、10 群目は 67～90 点の 24 点をまとめている。そして 10 群それぞれにおける運動 FIM 利得と運動 FIM effectiveness の平均値を調べた。

検討 2：補正運動 FIM effectiveness

補正運動 FIM effectiveness は、Tokunaga ら [4] と同様の手法で求めた。入院時運動 FIM が 31～90 点の 429 例で、運動 FIM effectiveness の平均は 0.649 であった（図 1b）。一方、13～30 点の範囲では入院時運動 FIM が低いほど運動 FIM effectiveness が小さかった。そこで入院時運動 FIM が 13～30 点の範囲でも運動 FIM effectiveness が 0.65 程になるように、運動 FIM effectiveness の分母にある 91 点という数値を補正した。

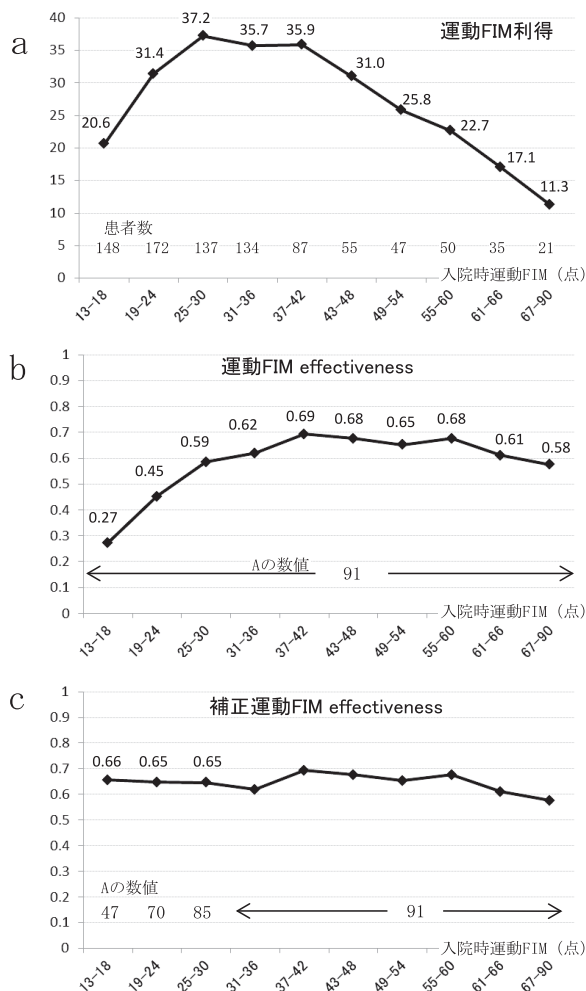


図 1. 運動 FIM 利得(a), 運動 FIM effectiveness (b), 補正運動 FIM effectiveness (c)
 A の数値：補正運動 FIM effectiveness = 運動 FIM 利得 / (A - 入院時運動 FIM) の分母にある数値, 折れ線グラフ：平均値.

表 1. 対象患者の基本属性

対象患者	
患者数 (例)	886
年齢 (歳)	82.1±9.9 (35～101, 83)
性別 (例)	男性 141, 女性 745
手術側 (例)	右 433, 左 453
受傷から入院まで (日)	0.4±1.5 (0～18, 0)
入院から手術まで (日)	3.0±2.5 (0～14, 2)
手術	骨接合術 619, 人工骨頭置換術 267
在院日数 (日)	59.3±24.9 (14～189, 58)
入院時運動 FIM (点)	32.8±15.0 (13～88, 30)
入院時認知 FIM (点)	25.5±9.2 (5～35, 28)
退院時運動 FIM (点)	62.5±21.5 (13～90, 68)
退院時認知 FIM (点)	26.2±8.5 (5～35, 28)
運動 FIM 利得 (点)	29.7±16.9 (0～68, 29)
認知 FIM 利得 (点)	0.7±3.2 (-15～21, 0)

数値：平均 ± 標準偏差 (最低値～最高値, 中央値)
 FIM：Functional Independence Measure

表 2. 補正運動 FIM effectiveness

入院時運動 FIM (点)	13~18	19~24	25~30
患者数	148	172	137
平均運動 FIM effectiveness	0.273	0.452	0.585
X: 運動 FIM 利得の平均値	20.65	31.42	37.20
Y: 入院時運動 FIM の平均値	15.07	21.41	27.30
X/(91-Y)	0.272	0.451	0.584
X/(86-Y)			0.634
X/(85-Y)			0.645
X/(84-Y)			0.656
X/(83-Y)			0.668
X/(71-Y)		0.634	
X/(70-Y)		0.647	
X/(69-Y)		0.660	
X/(48-Y)	0.627		
X/(47-Y)	0.647		
X/(46-Y)	0.668		
平均補正運動 FIM effectiveness	0.656	0.648	0.647

運動 FIM effectiveness = 運動 FIM 利得 / (91 点 - 入院時運動 FIM)

補正運動 FIM effectiveness = 運動 FIM 利得 / (A - 入院時運動 FIM)

補正運動 FIM effectiveness が 0.65 程になったのは、A の数値が 47 点、70 点、85 点 (それぞれ入院時運動 FIM が 13~18 点、19~24 点、25~30 点) の場合であった。

具体的には、入院時運動 FIM が 25~30 点の患者 137 例の運動 FIM 利得は平均 37.20 点 (X)，入院時運動 FIM は平均 27.30 点 (Y) であった (表 2)。X/(85-Y) は 0.645、X/(84-Y) は 0.656 となり、運動 FIM effectiveness の分母の 91 点を 85 点あるいは 84 点まで下げた場合に、補正運動 FIM effectiveness が 0.65 程になることが予想された (表 2)。そこで入院時運動 FIM が 25~30 点の患者 137 人について、運動 FIM 利得 / (85 点 - 入院時運動 FIM) を患者ごとに算出し、137 人の平均を求めると 0.647、運動 FIM 利得 / (84 点 - 入院時運動 FIM) の場合は 0.658 となった。そのため、入院時運動 FIM が 25~30 点の患者では、補正運動 FIM effectiveness = 運動 FIM 利得 / (A - 入院時運動 FIM) の A の数値を 85 点と決定した。同様に、入院時運動 FIM が 13~18 点、19~24 点においても、補正運動 FIM effectiveness = 運動 FIM 利得 / (A - 入院時運動 FIM) が 0.65 程になるように、A の数値を求めた。

検討 3: 年齢による層別化

年齢を 69 歳以下、70~74 歳、75~79 歳、80~84 歳、85~89 歳、90~94 歳、95 歳以上の 7 群に層別化した。この 7 群における、患者数、平均入院時運動 FIM、平均運動 FIM effectiveness を調査した。

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。個人情報すべてデータ化して、個人が特定できないように処理した。

結果

運動 FIM 利得のピークは、入院時運動 FIM が 25~

30 点にあった (図 1a)。

補正運動 FIM effectiveness = 運動 FIM 利得 / (A - 入院時運動 FIM) が 0.65 程になるような A の数値は、入院時運動 FIM が 13~18 点、19~24 点、25~30 点の場合、それぞれ 47 点、70 点、85 点であった (表 2, 図 1c)。補正運動 FIM effectiveness で補正を要したのは、10 群のうちの 3 群 (入院時運動 FIM が 13~30 点)、補正された患者数は、51.6% (457 例/886 例) であった。

年齢で 7 群に層別化すると、85~89 歳に患者数のピークがあった (図 2a)、平均入院時運動 FIM は、年齢が上がると低下した (図 2b)。補正運動 FIM effectiveness は、80 歳以上では年齢が上がると低下した (図 2c)。

考察

本研究は、①大腿骨近位部骨折患者において補正運動 FIM effectiveness の分母にある A の数値を明らかにし、②大腿骨近位部骨折患者の FIM 改善 (補正運動 FIM effectiveness) の平均値は、80 歳以上で低下することを明らかにした。

脳卒中においては、①標準重症度分布により ADL 利得を補正する手法 [7, 8]、②入院時 ADL で患者を限定する手法 [9]、③補正 FIM effectiveness を用いる手法 [6]、④年齢と入院時 FIM をマッチさせた症例対照研究 [10] の 4 種類の手法によって、回復期リハビリテーション病院間での平均入院時 ADL の違いを補正したうえで、ADL 改善が病院間で比較されている。しかし、大腿骨近位部骨折の FIM 改善を病院間で比較した報告は検索し得ない。本研究において、大腿骨近位部骨折における補正運動 FIM effectiveness

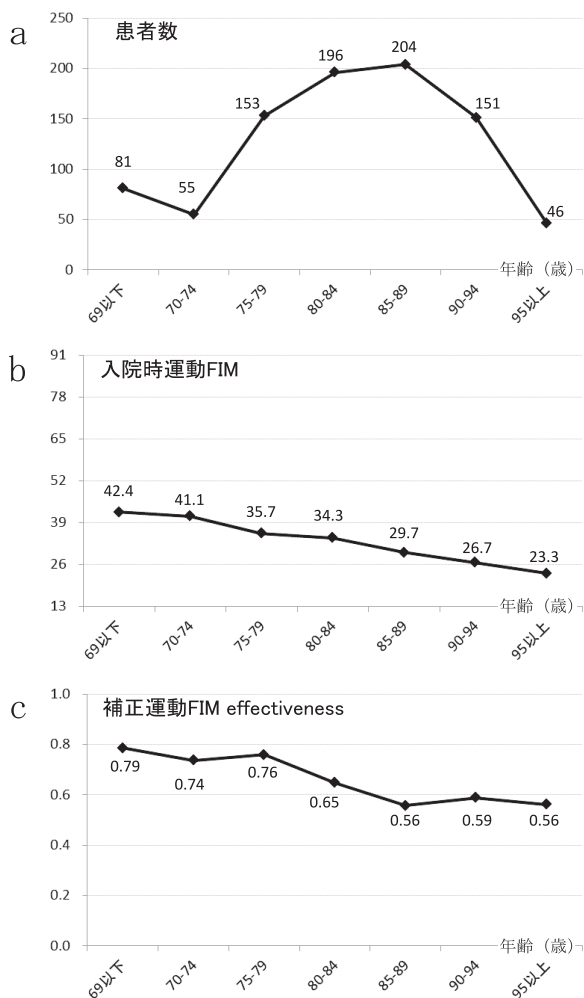


図 2. 年齢ごとの患者数・入院時運動 FIM・補正運動 FIM effectiveness
折れ線：平均値。

の A の数値が明らかになったことから、病院間で平均入院時 FIM が異なっても、大腿骨近位部骨折患者の FIM 改善 (補正運動 FIM effectiveness) を病院間で比較することが理論上可能になった。

大腿骨近位部骨折における年齢と FIM 改善との関連に関して、Maeshima ら [11] の 50 例の調査では、FIM 利得は在院日数・リハ総単位数と正の相関を認めしたが、年齢との相関は有意ではなかった (相関係数 -0.26)。Semel ら [12] の大腿骨骨折 557 例での調査においても、年齢と FIM 利得には有意な相関を認めなかった (相関係数 0.02 , $p = 0.65$)。一方、高齢の大腿骨近位部骨折患者では FIM 改善が不良であるという報告もある [13,14]。Lieberman ら [13] は、65 歳以上の大腿骨骨折患者 946 例を対象にして、FIM 総得点 effectiveness : FIM 総得点利得 / (126 点 - 入院時 FIM 総得点) を目的変数とした変数選択重回帰分析を行い、40 の説明変数のうち年齢を含む 8 項目が選択された (自由度調整済み決定係数 $R^2 = 0.319$) と報告した。8 項目とは、骨折前の FIM (標準偏回帰係数 $\beta = 0.261$)、退院時アルブミン値 ($\beta = 0.222$)、Folstein Mini-Mental State Examination ($\beta =$

0.174)、視覚障害 ($\beta = -0.089$)、労作時息切れ ($\beta = -0.080$)、年齢 ($\beta = -0.080$)、脳卒中後の運動障害 ($\beta = -0.072$)、低葉酸値 ($\beta = -0.055$) であった [13]。数多くの要因を考慮しても年齢は FIM 改善を阻害する有意な要因であった。認知機能低下や低栄養を有する高齢者ではさらに FIM 改善が低くなると考えられる。Arinzon ら [14] は、85 歳以上の大腿骨近位部骨折患者 46 例では 65~74 歳の 56 例よりも FIM 利得が小さかったと報告した。しかし、何歳以上で FIM 改善が低下するのかについては、これまで明らかにされていなかった。

本研究で、大腿骨近位部骨折では年齢が上がると運動 FIM の改善度 (補正運動 FIM effectiveness) が低下することが明らかになった。補正運動 FIM effectiveness が低下する年齢は、脳卒中では 70 歳以上 [15] と報告されているのに対し、大腿骨近位部骨折では 80 歳以上であった。しかしこの違いが有意なのか、違いの理由については明らかでなく、今後の研究課題である。

本研究の限界として以下の点があげられる。第一に、一施設における結果という点である。大腿骨近位部骨折で FIM 改善を病院間比較するためには、全国 (あるいは地域全体) のデータをもとに補正運動 FIM effectiveness の A の数値を求める必要がある。第二に、受傷前の ADL や併存疾患を調査していない、頸部骨折と転子部骨折を区別していない、受傷から手術までの日数で層別化していない、訓練時間や訓練内容を調査していない点である。第三に、補正 FIM effectiveness は、普及度が低く、入院時 FIM に依存しない FIM 改善指標としての妥当性の確立まで至っていない点である [5]。

文献

1. Data management service of the Uniform Data System for Medical Rehabilitation and the Center for Functional Assessment Research (1990) Guide for use of the uniform data set for medical rehabilitation. version 3.0, State University of New York at Buffalo, Buffalo.
2. Sonoda S, Nagai S, Saitoh E. A viewpoint and problem of the convalescent rehabilitation wards. *Jpn J Rehabil Med* 2005; 42: 614-7. Japanese.
3. Koh GCH, Chen CH, Petrellia R, Thind A. Rehabilitation impact indices and their independent predictors; a systematic review. *BMJ Open* 2013 Sep 24; 3(9): e003483.
4. Tokunaga M, Nakanishi R, Watanabe S, Maeshiro I, Hyakudome A, Sakamoto K, et al. Corrected FIM effectiveness as an index independent of FIM score on admission. *Jpn J Compr Rehabil Sci* 2014; 5: 7-11.
5. Tokunaga M, Nakanishi R, Watanabe S, Yamanaga H, Sonoda S. ADL data processing with consideration of differences in patients' severity. *Jpn J Rehabil Med* (in press). Japanese.
6. Sannomiya K, Tokunaga M, Nakanishi R, Watanabe S, Terasaki T, Kawano S, et al. A comparison of the corrected FIM effectiveness at Kaifukuki rehabilitation hospitals participating in the Kumamoto Stroke Liaison Critical Pathway. *Jpn J Compr Rehabil Sci* 2014; 5: 66-71.
7. Tokunaga M, Sannomiya K, Watanabe S, Nakanishi R, Yamanaga H, Yonemitsu H, et al: Relationship between

- hospital ranking based on Functional Independence Measure efficiency and factors related to rehabilitation system for stroke patients. *Jpn J Compr Rehabil Sci* 2012; 3: 51–8.
8. 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* 2013; 22: 208–13. Japanese.
 9. Tokunaga M, Watanabe S, Nakanishi R, Yamanaga H, Yonemitsu H, Hirata Y, et al. Comparison of Barthel index gain among rehabilitation hospitals participating stroke liaison critical pathway. *J Clin Rehabil* 2012; 21: 411–5. Japanese.
 10. Tokunaga M, Noguchi D, Hamasaki H, Inoue R, Imada Y, Sannomiya K, et al. A method for inter-hospital comparison of mean FIM gain matched with age and FIM on admission. *J Clin Rehabil* (in press). Japanese.
 11. Maeshima S, Osawa A, Nishio D, Hirano Y, Kigawa H. Approaches to hip fractures in convalescent rehabilitation wards. *Jpn J Compr Rehabil Sci* 2012; 3: 72–7.
 12. Semel J, Gray JM, Ahn HJ, Nasr H, Chen JJ. Predictors of outcome following hip fracture rehabilitation. *PM&R* 2010; 2: 799–805.
 13. Lieberman D, Friger M, Lieberman D. Inpatient rehabilitation outcome after hip fracture surgery in elderly patients. *Arch Phys Med Rehabil* 2006; 87: 167–71.
 14. Arinzon Z, Fidelman Z, Zuta A, Peisakh A, Berner YN. Functional recovery after hip fracture in old-old elderly patients. *Arch Gerontol Geriatr* 2005; 40: 327–36.
 15. Tokunaga M, Nakanishi R, Eguchi G, Kihara K, Tokisato K, Katsura K, et al. The influence of age on corrected motor FIM effectiveness. *Jpn J Compr Rehabil Sci* 2014; 5: 56–60.