

## Original Article

## 急性期と回復期リハ病棟における脳卒中患者の退院時 FIM の予測式

鄭 丞媛,<sup>1</sup> 井上祐介,<sup>2</sup> 近藤克則,<sup>2</sup> 松本大輔,<sup>3</sup> 白石成明<sup>4</sup><sup>1</sup> 国立長寿医療研究センター老年社会科学研究部<sup>2</sup> 日本福祉大学健康社会研究センター<sup>3</sup> 畿央大学健康科学部<sup>4</sup> 日本福祉大学健康科学部

## 要旨

Jeong S, Inoue Y, Kondo K, Matsumoto D, Shiraishi N. Formula for predicting FIM for stroke patients at discharge from an acute ward or convalescent rehabilitation ward. Jpn J Compr Rehabil Sci 2014; 5: 19-25.

【目的】本研究では、多施設データを用い、急性期と、回復期の退院時 Functional Independence Measure (FIM) の予測式を開発することを目的とした。

【方法】急性期 4,311 人 (22 病院) と回復期 1,941 人 (24 病院) のデータをそれぞれ (開発群と検証群) の 2 群に分け、重回帰分析により退院時 FIM の予測式を開発し、検証群での妥当性も検証した。

【結果】急性期の退院時 FIM の予測式は  $85.04 + (-0.53 \times \text{年齢}) + (12.06 \times \text{くも膜下出血}) + (-7.90 \times \text{合併症あり}) + (-0.70 \times \text{発症後入院病日}) + (1.24 \times \text{入院時 GCS}) + (-1.08 \times \text{入院時 NIHSS}) + (-4.15 \times \text{発症前 mRS}) + (0.30 \times \text{入院時運動 FIM}) + (1.03 \times \text{入院時認知 FIM})$  となった ( $R^2=0.78$ )。回復期の退院時 FIM 予測式は  $33.04 + (-0.34 \times \text{年齢}) + (-3.88 \times \text{合併症あり}) + (-0.11 \times \text{発症後入院病日}) + (2.44 \times \text{入院時 GCS}) + (-1.68 \times \text{発症前 mRS}) + (0.53 \times \text{入院時運動 FIM}) + (1.25 \times \text{入院時認知 FIM})$  となった ( $R^2=0.66$ )。

【結論】多施設大規模データベースを用い急性期と回復期を分け外的妥当性を検証した退院時 FIM の予測式を開発した。

**キーワード:** 退院時 FIM の予測, 脳卒中患者, 急性期, 回復期リハビリテーション, リハビリテーション患者データバンク

著者連絡先: 鄭 丞媛  
国立長寿医療研究センター老年社会科学研究部  
〒474-8511 愛知県大府市森岡町源吾 35  
E-mail: k-jeong@ncgg.go.jp  
2014 年 1 月 30 日受理

本論文に関して利益相反することはありません。  
本研究は JSPS 科研費 (25360659, 研究代表者: 鄭丞媛) の助成を受けたものである。

## はじめに

## 1) 背景

医療の質を高めるにあたって、多施設間で比較可能なベンチマークが有用であるとされている [1, 2]。2008 年に回復期リハ病棟への質に基づく報酬支払の導入後は、施設間でのベンチマークの実施に当たって、アウトカム評価への関心が高まっている。そこには、入院時から退院時までにとりだけ機能的な向上がみられたかが含まれる。

脳卒中患者の入院リハビリテーション医療において、初期に機能的帰結を予測することは、目標やプログラムの設定、リハビリテーションのプロセスの管理、退院先の整備などにも不可欠である [3, 4]。

脳卒中患者の機能的帰結に関する研究は、1980 年代より実施され、多変量解析分析手法により脳卒中患者の機能的帰結の予測の研究が行われてきた [5-13]。しかし、機能的帰結の予測式は、多く報告されているものの、多くは一施設からのもので、他病院や他集団における外的妥当性の検証が不十分であることが指摘されてきた [3]。

## 2) 研究目的

本研究の目的は、多施設間で医療パフォーマンスを把握し、ベンチマークするために、多施設、他集団での外的妥当性が担保された退院時 FIM (Functional Independence Measure) の予測式を開発することである。

そのために、本研究では、対象をランダムに開発群と検証群の 2 群に分けて急性期病床 (以下、急性期) と、回復期リハビリテーション病棟 (以下、回復期) それぞれにおける退院時 FIM の予測式を、開発群から作成し検証群における妥当性を検証した。

## 方法

## 1) リハビリテーション患者データバンク (リハ患者 DB)

本研究は、厚生労働科学研究費 (2007 年-2009 年) を受けて開発された多施設大規模データベースであるリハビリテーション患者データバンク (以下、リハ患者 DB) のデータを用いて行った。

リハ患者 DB は、リハ医学のエビデンスづくりを進めるため、各病院が作成するデータベースの項目や入

力形式を事前に統一しておくことで、多くの病院の患者データベースを結合できるように開発された。

データは、各病院から年2回、1月から2月と、7月から8月（日本リハビリテーション医学会データマネジメント委員会に移譲後の2010年以降は年1回、8月から9月の退院のリハ患者全数データが収集された [14, 15]。

## 2) 対象

本研究では、2009年から2012年までリハ患者DBに登録されたデータ（8,537人、39病院）のうち、FIMに登録している6,252人（38病院）のデータを用いた。内訳は、急性期が4,311人（22病院）、回復期が1,941人（24病院）である。

## 3) 予測式の作成に用いた変数

脳卒中帰結において評価すべき項目として、①患者基本情報、②リハ内容、③リハ帰結が挙げられている [16]。本研究では、多施設大規模データから各病院のパフォーマンスを比較・ベンチマークするため、病院間で異なるリハ内容を除外した項目で予測式を求めた。

本研究で予測式を作成するために用いた変数は、年齢、性別、病型、合併症の有無、発症後入院病日、入院時 GCS (Glasgow Coma Scale)、入院時 NIHSS (National Institute of Health Stroke Scale)、発症前 mRS (Modified Rankin Scale)、FIM である (表1)。

## 4) 分析方法

まず、急性期と回復期で別の予測式とすべきか否かを確認するため、急性期と回復期の患者像の違いを検証した。

次に多変量回帰分析を用い、予測式を開発した。その際に、外的妥当性を検証するため、急性期と回復期、それぞれをランダムに2群（一方を開発群、他方を検証群）に分けて検証した。

### (1) 急性期と回復期の脳卒中患者像の相違

急性期と回復期の患者像の違いをみるため、年齢、病型（脳梗塞、脳出血、くも膜下出血）、合併症の有無、発症後入院病日、在院日数、入院時 GCS、退院時 GCS、入院時 NIHSS、退院時 NIHSS、発症前 mRS、入院時 mRS、退院時 mRS、入院時 FIM 合計、退院時 FIM 合計、FIM 利得、FIM 効率（利得 / 在院日数）に

関して急性期と回復期に分けて *t*-test とカイ二乗検定を行った。

### (2) 退院時 FIM の予測式の開発

退院時 FIM の予測式の開発に当たっては、急性期と回復期を区分し、①年齢、②性別、③病型（脳梗塞、脳出血、くも膜下出血）、④合併症あり、⑤発症後入院病日、⑥入院時 GCS、⑦入院時 NIHSS、⑧発症前 mRS、⑨入院時運動 FIM、⑩入院時認知 FIM を独立変数とし、退院時 FIM に対する重回帰分析を行った。その際に、リハ患者 DB のデータを無作為に2群（開発群 [急性期：N=2,118；回復期：N=941]、検証群 [急性期：N=1,905；回復期：N=999]）に分け、開発群から予測式を作成し、それに検証群の観察値を投入して得られた退院時 FIM の予測値と観察値との間のスピアマンの相関係数を求め、外的妥当性を検証した。

なお、統計処理には、SPSSver.18.0を用いた。

## 結果

### 1) 急性期と回復期脳卒中のリハ患者像

急性期と回復期の患者像の違いを *t*-test とカイ二乗検定によって検証した (表2)。病型（脳出血、くも膜下出血）と発症前 mRS 以外の全ての項目において有意差が認められた。

両群には、別々の予測式を用いることが妥当であると考えられた。

### 2) 退院時 FIM の予測式

急性期と回復期に分けて、開発群のデータから予測式を求め、検証群で妥当性を確認した。

#### (1) 急性期脳卒中リハ患者における退院時 FIM の予測式

急性期における退院時 FIM の予測式を統計的に有意であった変数のみで整理すると、以下のようになる。

急性期の退院時 FIM の予測式 =  $85.04 + (-0.53 \times \text{年齢}) + (12.06 \times \text{くも膜下出血}) + (-7.90 \times \text{合併症あり}) + (-0.70 \times \text{発症後入院病日}) + (1.24 \times \text{入院時 GCS}) + (-1.08 \times \text{入院時 NIHSS}) + (-4.15 \times \text{発症前 mRS}) + (0.30 \times \text{入院時運動 FIM}) + (1.03 \times \text{入院時認知 FIM})$  ( $R^2=0.78$ )。

急性期では、①年齢が若いほど、②合併症がないほど、③発症後入院病日が早いほど、④入院時 GCS が

表1. 予測式の作成に用いた変数

変数名	尺度
年齢	連続変数
性別	ダミー変数 (男性 = 1, 女性 = 0)
FIM	連続変数
発症後入院病日	連続変数
発症前 mRS	連続変数
入院時 NIHSS	連続変数
入院時 GCS	連続変数
病型	ダミー変数 (脳梗塞, 脳出血, くも膜下出血)
合併症	ダミー変数 (あり = 1, なし = 0)

表 2. 急性期と回復期脳卒中のリハ患者像

		急性期 (平均)	回復期 (平均)	有意確率
年齢		72.5	69.6	$p < .001$
病型	脳梗塞	65.5%	62.2%	$p < .05$
	脳出血	25.0%	26.6%	n.s.
	くも膜下出血	4.4%	5.3%	n.s.
合併症あり		15.0%	23.0%	$p < .001$
発症後入院病日		3.0	33.9	$p < .001$
在院日数		32.1	96.8	$p < .001$
入院時 GCS		13.1	13.7	$p < .001$
退院時 GCS		13.9	14.1	$p < .001$
入院時 NIHSS		8.5	3.8	$p < .001$
退院時 NIHSS		6.2	2.5	$p < .001$
発症前 mRS		1.0	0.9	n.s.
入院時 mRS		3.9	3.5	$p < .001$
退院時 mRS		3.0	2.7	$p < .001$
入院時 FIM 合計		56.0	63.3	$p < .001$
退院時 FIM 合計		82.7	88.1	$p < .001$
FIM 利得		25.9	24.5	$p < .05$
FIM 効率		1.4	0.3	$p < .001$

高いほど、⑤入院時 NIHSS が低いほど、⑥発症前 mRS が低いほど、⑦入院時運動 FIM が高いほど、⑧入院時認知 FIM が高いほど退院時 FIM が高くなる傾向がうかがえた。病型では、くも膜下出血の場合、脳梗塞や脳出血に比べて退院時 FIM が高く予測された。

表 3. 急性期脳卒中リハ患者における退院時 FIM の予測式の標準化偏回帰係数

	$\beta$ 標準化係数	
年齢	-0.17	$p < .001$
性別	0.01	n.s.
病型	脳梗塞	0.02
	脳出血	0.02
	くも膜下出血	0.06
合併症あり	-0.07	$p < .01$
発症後入院病日	-0.04	$p < .001$
入院時 GCS	0.09	$p < .001$
入院時 NIHSS	-0.24	$p < .001$
発症前 mRS	-0.15	$p < .001$
入院時運動 FIM	0.19	$p < .001$
入院時認知 FIM	0.31	$p < .001$
$R^2$	0.78	( $p < .001$ )

退院時 FIM に対する独立変数の相対的な関連の強さを意味する標準化偏回帰係数をみると、入院時認知 FIM (0.31) が最も大きかった。次に入院時 NIHSS (-0.24)、入院時運動 FIM (0.19)、年齢 (-0.17)、発症前 mRS (-0.15)、入院時 GCS (0.09)、合併症あり (-0.07)、発症前入院病日 (-0.04) の順であった (表 3)。

開発群の予測式に検証群データを投入した結果、退院時 FIM の予測値と実測値との間には高い相関 (0.88,  $R^2=0.77$ ) がみられた。

## (2) 回復期脳卒中リハ患者における退院時 FIM の予測式

回復期における退院時 FIM の予測式を統計的に有意であった変数のみで整理すると、以下のようになる。

回復期の退院時 FIM 予測式 =  $33.04 + (-0.34 \times \text{年齢}) + (-3.88 \times \text{合併症あり}) + (-0.11 \times \text{発症後入院病日}) + (2.44 \times \text{入院時 GCS}) + (-1.68 \times \text{発症前 mRS}) + (0.53 \times \text{入院時運動 FIM}) + (1.25 \times \text{入院時認知 FIM})$  ( $R^2=0.66$ )。

回復期では、急性期と同様に、①年齢が若いほど、②合併症がないほど、③発症後入院病日が早いほど、④入院時 GCS が高いほど、⑤発症前 mRS が低いほど、⑥入院時運動 FIM が高いほど、⑦入院時認知 FIM が高いほど退院時 FIM が高くなる傾向がみられた。一方、回復期では性別、病型、入院時 NIHSS は統計的に有意ではなかった。



表 4. 回復期脳卒中リハ患者における退院時 FIM の予測式の標準化偏回帰係数

	$\beta$ 標準化係数	
年齢	-0.13	$p < .001$
性別	-0.01	n.s.
病型 脳梗塞	0.04	n.s.
脳出血	0.04	n.s.
くも膜下出血	0.04	n.s.
合併症あり	-0.05	$p < .05$
発症後入院病日	-0.10	$p < .001$
入院時 GCS	0.13	$p < .001$
入院時 NIHSS	0.03	n.s.
発症前 mRS	-0.08	$p < .001$
入院時運動 FIM	0.38	$p < .001$
入院時認知 FIM	0.36	$p < .001$
$R^2$	0.66	( $p < .001$ )

退院時 FIM に対する独立変数の相対的な関連の強さを意味する標準化偏回帰係数をみると、入院時運動 FIM (0.38)、入院時認知 FIM (0.36) の影響が大きく、次いで、年齢 (-0.13)、入院時 GCS (0.13)、発症前入院病日 (-0.10)、発症前 mRS (-0.08)、合併症あり (-0.05) の順であった (表 4)。

開発群の予測式に検証群データを投入した結果、退院時 FIM の予測値と実測値との間には高い相関 ( $0.84$ ,  $R^2=0.71$ ) がみられた。

## 考察

本研究では、多施設参加型大規模データバンクである「リハ患者 DB」のデータを利用し、これまで課題とされていた異なる病院や、開発群とは異なる対象集団における外的妥当性も考慮した退院時 FIM の予測式を開発した。

### 1) 急性期と回復期脳卒中のリハ患者像

急性期と回復期の脳卒中リハ患者像の違いを検証した結果、急性期と回復期の患者像は異なることを確認した。

平均在院日数は、回復期の患者が急性期の患者 (32.1 日) よりも、約 3 倍長い 96.8 日であった。回復期の発症後入院病日が 33.9 日であることから、回復期の患者は、急性期から転院し、急性期の入院期間と合わせて在院日数は 130.7 日になると考えられる。回復期リハ病棟の発症後入院病日の標準偏差は 29.8 日と大きなバラツキがみられた。

急性期の平均在院日数と、回復期の発症後入院病日がほぼ同じ日数であるため、急性期の退院時 FIM (82.7) と、回復期の入院時 FIM (63.3) は、ほぼ同じ時期に測定されていると考えられる。一方、回復期の入院時 FIM (63.3) は、急性期の入院時 FIM (56.0) と差は大きくないため、回復期の患者は、急性期で回復が遅く、自宅退院できずに回復期に移ってきた者が多いとも読み取れる。例えば、急性期にリハの早期開

始の阻害因子となる、小脳出血や梗塞によるめまいや吐き気があった患者などである [17]。

さらに、急性期の 1.4 に対し回復期の FIM 効率率は 0.3 であるため、回復期の患者の退院時 FIM 平均 88.1 は急性期の 82.7 よりも高いが、回復期に移ってから時間をかけてゆるやかに回復していく者が多いと考えられる。

以上のことから、急性期と回復期とは患者像が異なり、退院時 FIM の予測式も分ける必要があることを示唆している。ただし、急性期のデータは「リハ依頼のあった」全例であって、「リハ依頼のない」重度または軽度の脳卒中患者のデータは含まれておらず、回復期にもリハ適応外の患者は紹介されないことに注意が必要である。

### 2) 退院時 FIM の予測式

急性期の脳卒中リハ患者においては入院時認知 FIM (0.31) が最も係数が大きく、次に入院時 NIHSS (-0.24)、入院時運動 FIM (0.19)、年齢 (-0.17)、発症前 mRS (-0.15)、入院時 GCS (0.09)、発症前入院病日 (-0.04) の順で係数が大きかった。入院時の病型と、合併症あり、GCS を調整 (同じ状態と見な) しても、入院時認知 FIM が退院時 FIM に対して大きな係数であったことから、急性期の患者は、認知障害が小さいほど退院時 FIM が高いことが示唆された。

一方、回復期の脳卒中リハ患者では、急性期と同様に入院時認知 FIM (0.36) の係数は大きいものの入院時運動 FIM (0.38) の方がより大きく、入院時 NIHSS は有意な係数を示さなかった。これらの係数の違いも、急性期と回復期では、別の予測式を作成すべきことを示唆している。

急性期と回復期の予測式の説明力 ( $R^2$ ) は、急性期が 0.78、回復期が 0.66 であった。それは、検証群データにおける外的妥当性を検証した結果 (急性期:  $R^2=0.77$ 、回復期:  $R^2=0.71$ ) とほとんど変わらず、外的妥当性は低くないと考えられる。それは Heinemann らの研究 ( $R^2=0.19$  から  $R^2=0.73$ ) [13]、Miyakoshi らの退院時 ADL の予後予測 ( $R^2=0.43$ ) [16]、Fujiwara らの退院時 FIM の予測 ( $R^2=0.66$  から  $R^2=0.75$ ) [18]、Tsuji らの退院時の FIM 予測 ( $R^2=0.68$ ) [19]、Sonoda の総説で示されたもの ( $R^2=0.7$  から  $R^2=0.9$ ) [12] と比べて、本研究の予測式は、既存の予測式の精度範囲内にあると考えられる。

本研究で開発した退院時 FIM の予測式は多施設の医療パフォーマンスのベンチマークに用いることができると思われる。

回復期が急性期より説明力が低くなったのは、回復期の在院日数は 90 日と長く、その間に受ける理学療法士等による訓練量や質、休日訓練の有無などが病院間で異なり、入院時には測定できない因子の影響をより大きく受けている可能性などが考えられる。

### 3) 本研究の意義と限界

これまで、日本のリハ医療の領域では、急性期と回復期を含む多施設共同データベースがなく一施設の患者データから得られた予測式が他施設患者においても予測妥当性があるのか検証されてこなかった。また、一施設では患者数が限られるため、予測式を開発した

群とは異なる患者集団における外的妥当性を検証した報告も十分ではなかった。それに対し、本研究では、多施設大規模データであるリハ患者 DB のデータを用いたことにより、急性期と回復期それぞれの患者の特徴を比較することが可能になり、急性期と回復期の患者像が異なることを確認したうえで、急性期と回復期とを分けた退院時 FIM の予測式の開発ができた。多施設、および、異なる患者群における外的妥当性を検証した予測式を得た点に意義があると思われる。

限界点としては、①本研究では病型で層別化しなかったことである。層別化する方法もあるが、病院間のベンチマークに用いることを目的とするには、予測式は少ない方が有用であると考えた。

②本研究では、患者の変数から予測式を作成した。病院によってパフォーマンスは異なる [2] が、この予測式の開発・利用目的が病院間比較ベンチマークであるため、リハ内容など病院で異なる変数はあえて入れなかった。各病院が同じパフォーマンスであれば同じ成果（退院時 FIM）が得られるはずで、今後、予測値と実測値の違いを分析して、訓練量などのようなリハ内容や病院の特徴が退院時 FIM（実測値）を高めているかなどの研究が課題となる。

③本研究で開発された予測式は、訓練量などリハ内容を変数に入れておらず、 $R^2$  値も 0.66-0.78 に留まり、個人レベルの予測に用いるには必ずしも十分であるとは言えない。

④本研究で用いた急性期の入院時 FIM は平均して発症から 3 日の時点で測定されているため、入院時 FIM には安静度による影響を受けている可能性がある。この点の詳細な検討も、今後必要になると考えられる。

⑤リハ患者 DB 参加施設の中での外的妥当性は検証できたものの、参加施設は熱心な一部の病院に偏っているため、それらとは特徴の異なる病院の患者に対する一般化まではできない。

## 結論

39 病院のデータを開発群と検証群の 2 群に分け、入院時患者情報から退院時 FIM を予測する式を、急性期 ( $R^2=0.78$ ) と回復期 ( $R^2=0.66$ ) それぞれで開発し、検証群で外的妥当性を検証した。より精度の高い予測モデルの構築には、さらなるデータの蓄積と研究が必要と考えられる。

## 謝辞

本研究は JSPS 科研費 (25360659, 研究代表者：鄭丞媛) の助成を受けたものである。

## 文献

1. Jeong S, Kondo K. Quality management of medical services and pay for performance (P4). *SOGO Rehabil* 2010; 38: 929-34.
2. Jeong S, Kondo K, Inoue Y. Factor analysis for quality of care in rehabilitation medicine. *J Jpn Assoc Health Care Adm* 2010; 4: 43-9.
3. Nakamura R, Nagasaki H, Amakusa B. Shinpan

Nosothu-no Kinohyoka to Yogoyosoku (Assessment and Prediction of functional State in Stroke). Tokyo: Ishiyaku Publishers, INC.; 2011.

4. Kwakkel G, Wagenaar R, Kollen B, Lankhorst G. Predicting disability in stroke—a critical review of the literature. *Age Ageing* 1996; 25: 479-89.
5. Sonoda S, Saitoh E, Nagai S, Okuyama Y, Suzuki T, Suzuki M. Stroke outcome prediction using reciprocal number of initial activities of daily living status. *J Stroke Cerebrovascular Dis* 2005; 14: 8-11.
6. Stineman M, Granger C. Outcome, efficiency, and time-trend pattern analyses for stroke rehabilitation. *Am J Phys Med Rehabil* 1998; 77: 193-201.
7. Tilling K, Sterne J, Rudd A, Glass T, Wityk R, Wolfe C. A new method for predicting recovery after stroke. *Stroke* 2001; 32: 2867-73.
8. Inouye M. Predicting outcomes of patients in Japan after first acute stroke using a simple model. *Am J Phys Med Rehabil* 2001; 80: 645-9.
9. Lai S, Duncan P, Keighley J. Prediction of functional outcome after stroke: comparison of the Orpington Prognostic Scale and the NIH Stroke Scale. *Stroke* 1998; 29: 1838-42.
10. Wade D, Hewer R. Functional abilities after stroke: measurement, natural history and prognosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1987; 50: 177-82.
11. Sonoda S, Saitoh E, Tujiuchi K, Suzuki M, Domen K, Chino N. Stroke outcome prediction using neural networks. *SOGO Rehabil* 1995; 23: 499-504.
12. Sonoda S. Recovery from Stroke. *Crit Reviews™ Phys Rehabil Med* 1999; 11: 75-109.
13. Heinemann AW, Linacre JM, Wright BD, Hamilton BB, Granger C. Prediction of rehabilitation outcomes with disability measures. *Arch Phys Med Rehabil* 1994; 75: 133-43.
14. Kondo K. Secondary analysis of the rehabilitation patient database: Process, potentials and limitations. *Jpn J Rehabil Med* 2012; 49: 142-8.
15. Kondo K. The development Rehabilitation Patient Data bank, Sogo kennkyu houkokusho for Health Labour Sciences Research Grant (H19-Choju-Ippan-028) 2007-2009 from the Japanese Ministry of Health, Labour and Welfare, 2010
16. Domen. K. Manual for Functional Assessment and Outcome Prediction in Stroke. Tokyo: Ishiyaku Publishers, INC.; 2013.
17. Kondo K, Ooi M. Nosotchu Rihabiriteshon-Sokiriha kara keamanejimento made- (Stroke Rehabilitation-From Early Rehabilitation to Care Management). Tokyo: Ishiyaku Publishers, INC.; 2006.
18. Fujiwara T, Liu M, Tsuji T, Sonoda S, Mizuno K, Akaboshi K, et al. Development of a new measure to assess trunk impairment after stroke (trunk impairment scale): its psychometric properties. *Am J Phys Med Rehabil* 2004; 83: 681-8.
19. Tsuji T, Liu M, Sonoda S, Domen K, Chino N. The stroke impairment assessment set: its internal consistency and predictive validity. *Arch Phys Med Rehabil* 2000; 81: 863-8.