《原 著》

脳卒中後片麻痺患者の歩行移動動作テストの難易度
— 一介助量を基準にした評価法による —清水 和彦*¹ 白鷹 増男*² 菅沼 一男*³ 宮原 英夫*³

The Difficulty in Assessing Ambulation and Transfer Activities in Post-stroke Patients: A Study Based on the Degree of Assistance Provided by the Physical Therapist

Kazuhiko SHIMIZU,*¹ Masuo SHIRATAKA,*² Kazuo SUGANUMA,*³ Hideo MIYAHARA*³

Abstract: For 179 post-stroke patients with hemiplegia enrolled in rehabilitation programs, we requested their physical therapists to assess 93 kinds of gait or related actions and to rate the patient's performance for these on a scale of 7 stages. In addition, each rater was also requested to rate the comprehensive state of each patient on a scale of general physical performance divided into 6 stages. Subsequently, we respectively arranged the cases vertically and their test items scores horizontally, which formed a $(93+1) \times 179$ cross-table of scores. Using this table, we counted first the sum total of the 93 test item scores for each patient and secondly calculated the mean of the scores of the 179 patients for each item, respectively. After that, we rearranged both the patients from top to bottom and the test items from left to right in the order of their numerical value. From the data generated by this table, we investigated the relationship between the comprehensive evaluation by the rater and the sum of all 93 test scores, between the grade of functional disturbance of the patients and the number of tests which could be performed successfully by the same patients, and the mutual correlation among all tests expressed by the scores. Our results showed that the sum of the 93 test scores for each individual changed in parallel with the subjective scores given by each rater in their comprehensive evaluation. Thus, this indicator could be assumed to be a useful quantitative measure of functional disturbance in post-stroke patients. In addition, we investigated how the order of the tests ranked by the difficulty in performing each item of each test was influenced by the level of ambulation and transfer disturbances. Using the results of this study, we plan to construct a more efficient test battery with fewer test items by selecting the pertinent indicators as determined in the current investigation. (*Jpn J Rehabil Med* 2003; 40: 839-847)

要 旨: 脳卒中片麻痺患者 179 名を対象に、日常の臨床で使われる 93 項目の歩行移動動作を調べ、どの程度の介助を加えればこれらを実行できるかを 7 段階で評価すると共に、各症例の障害度（総合評価）を「常に介助が必要：得点 1」から「健康人と同等に行える：得点 6」までの 6 段階で評価した。次いで症例ごとに全テスト項目の評価点の総和を求め、同時にテスト項目ごとに全症例の評価点の平均を求め、総和の大きさの順に上から下へ症例を、一方で平均点の大きさの順に左から右にテスト項目を配列しクロス表を作成した。この表を用いて理学療法士による総合評価と総和との関係、テスト項目の相互の関係を調べ、テスト得点の総和は評価担当者が症例に付けた歩行能力障害に対する総合評価と高い相関を示し、歩行移動動作障

2003 年 4 月 9 日受付、2003 年 11 月 25 日受理

*¹ 北里大学医療衛生学部リハビリテーション学科/〒 228-8555 神奈川県相模原市北里 1-15-1

Department of Physical Therapy and Rehabilitation, School of Allied Health Sciences, Kitasato University

*² 北里大学一般教育部人間科学教育センター健康科学単位/〒 228-8555 神奈川県相模原市北里 1-15-1

Department of Health Science, Faculty of General Studies, Kitasato University

*³ 茅ヶ崎リハビリテーション専門学校理学療法学科/〒 253-0083 神奈川県茅ヶ崎市西久保 500

Department of Physical Therapy and Rehabilitation, Chigasaki Rehabilitation College

害の定量的な指標として利用できることを示した。しかし高度障害群，中等度障害群および軽度障害群の3群に分けてテスト項目の順位を分析すると，全症例のデータを使った難易度の順位とは必ずしも一致しなかった。今後，今回の検討で明らかになった事実を使って，難易度を順序づけるのに有効な少数個のテストを選び，効率よく患者の障害度を評価するテストバッテリーを構築したいと考えている。(リハ医学 2003; 40: 839-847)

Key words: 片麻痺 (hemiplegia), 歩行移動動作 (ambulation and transfer activities), クロス表 (cross-table), 能力障害の評価 (assessment measures), 介助 (assistance)

はじめに

脳卒中後片麻痺患者に対して，堂前ら¹⁾は46項目(16場面，3条件)の歩行移動動作能力テストを実施し，その結果を多変量解析した。解析の過程で彼らは片麻痺による歩行移動動作障害患者のテストバッテリーに対する反応パターンを調べ，そのデータ構造がGuttmanの完全尺度²⁻⁴⁾によく当てはまることを報告している。すなわち，46個のテスト項目がすべて「できる」，「できない」の2肢選択からなっているとき，最初の患者は，46個すべてのテストが「できる」，2番目の患者は，テスト1だけが「できない」で，残りのテストは「できる」，以下同様に*i*番目の患者はテスト1から*i*-1まで「できない」で，テスト*i*からテスト46まで「できる」，47番目の患者は最初の患者の反対ですべてのテスト項目が「できない」という構造となったとしている。

仮りに，左から右に1番目から順に46個のテストを並べたとすると，*j*番目のテストができる患者は，*j*番目よりも右側に並んだテストはかならずできることになるので，テストの難しさに順序を付けることができる。したがって，左側のテストができれば，それより右側のテストは実施しなくてもできることがわかる。このことは何番目のテストまでできるか，あるいはできるテストの数(総和)を数えることによって，患者の障害度にも順序が付けられることも意味している。

彼らはこの性質を利用して，テスト項目の特性を実行の難しさという1因子だけで規定すると共に，易しい方から数えて何番目のテストまで実行が可能かによって症例の能力障害の程度を1因子で診断できると報告している。私たち⁵⁾も新たに観察した61症例を対象に追試を実施し同様の所見を得た。また，クロス表を使ってテストの難易度と症例の重症度の順序づけを試み，得られた順位が宮原ら⁶⁾の数量化Ⅲ類や主成分

分析を使った報告の結果とほぼ一致することを報告した^{7,8)}。

しかし，理学療法士の立場から見直すと堂前らや宮原らが使用したテスト(表1)は簡略すぎることに加えて，1/11のスロープの昇降など現在あまり使われていないテストを含んでいるので，そのままではリハビリテーション(以下，リハ)の臨床で活かせないという問題があった。また，障害された機能の評価も彼らが採用した「できる」「できない」の2段階でなく，理学療法士が使用している「どの程度の介助があればテストの実行が可能か」というより詳しい立場からのアプローチが必要であると考えられた。そこで，私たちはテスト項目を理学療法士がADL訓練で使用している内容をできる限り取り入れた93項目に増加するとともに，機能評価の段階を7に増やして，179例の片麻痺患者を対象に歩行移動動作の評価を行った。も

表1 堂前らが使用した46項目(16場面と3条件)の歩行移動動作評価テスト

番号	項目群	項目番号		
		手すり 使用	杖使用	フリー ハンド
1	40センチの台からの立ち上がり	1	15	31
2	平地25m歩行	2	16	32
3	側方へ移動する	3	17	33
4	後方へ移動する	4	18	34
5	その場回り	5	19	35
6	1/11のスロープの昇り	6	20	36
7	1/11のスロープの降り	7	21	37
8	16センチの階段昇り	8	22	38
9	16センチの階段降り	9	23	39
10	20センチの階段昇り	10	24	40
11	20センチの階段降り	11	25	41
12	溝またぎ30センチ	12	26	42
13	敷居またぎ	13	27	43
14	物を持って歩く	14	28	44
15	ドアの開閉	*	29	45
16	引き戸の開閉	*	30	46

し、堂前らが46項目のテストで認めた完全尺度のデータ構造が93項目にテスト項目を増して179例を調べたデータに対しても当てはまるのであれば、上述した2つの特性を利用してテストを難易度の順に並べ、それに合わせて症例の障害度を決定することができるかと期待された。この研究の目的は、このように拡張した条件の下で、1) 理学療法士による歩行移動動作障害の総合的な評価とテスト得点の総和との関係を明らかにすること、および、2) 93項目の歩行移動動作の評価テストが難易度の順に配列できるかを確かめることである。

対象と方法

静岡県内2施設および神奈川県内2施設、東京都内1施設の計5施設で入院あるいは外来で理学療法を受けている発症後2年以内（最短5日、最長694日； 194.1 ± 191.0 病日；発症後日数100日以内47症例）の脳卒中後片麻痺患者179例（34歳から81歳まで： 59.6 ± 10.5 歳）を対象とした。対象患者の選択に当たって、患者の障害度が「ほとんどすべてのテストができる」軽度のレベルから「一つも実行できない」高度のレベルまで、できるだけ幅広くなるように各施設の担当者に依頼した。それぞれの患者は93項目のテスト項目ごとに評価尺度1から7の数値で評価された。

1. 歩行移動動作評価項目と評価法

堂前らや宮原らが使用したテストをもとにして理学療法士が歩行移動動作を獲得させるために日常の臨床で用いている訓練場面や能力測定場面を32場面に整理し、それぞれの場面の動作を、手すりにつかまりながら行う、杖を使用しながら行う、手すりも杖も使わないで行う（フリーハンド）の3通りの条件下で実施した。杖はT字杖を用いた。杖にはループがついていて手首などに引っ掛けて落ちないようにすることができる。杖使用という条件さえ満足していれば個人が工夫した使用法に制限を与えなかった。「ドアの開閉」「引き戸の開閉」ではドアの前に立って自分の体をドアの向こうに移すことを課題とし、取手やノブに手を掛ける時、杖のループを手首にかけることを許した。ドアや戸を閉めてから手を離してすぐに杖によって支持する動作が行われる。「物を持って歩く」では、ループ付きの4キロ砂嚢を患側前腕に引っ掛けても良いし、患側手指で引っ掛けても良いとした。通常は健側

の手指に引っ掛けるか、脇に挟んでT字杖を使用する手段がとられた。「床上のもの拾い」では、体幹を前屈してしゃがみ込んだり、体幹を起こす動作で杖による支持を許した。「小走りする」は、フリーハンドでも、杖を持ってもほぼ変わらないが、杖を持たないと小走りできない、あるいは杖を突きタイミングをとってはじめて小走りができる場合があるので、あえて杖をついてという条件を残した。例外として、「ドアの開閉」「引き戸の開閉」「小走りする」のテストでは、手すりにつかまりながら行う条件は設定しなかった（表2：表中、アンダーバー“ ”の前は場面を、

表2 歩行移動動作評価項目（32場面と3条件）

番号	項目群	順位		
		手すり 使用	杖使用	フリー ハンド
1	座位保持	1_1	1_2	1_3
2	40センチの台からの 立ち上がり	2_1	2_2	2_3
3	40センチの台への しゃがみ込み	3_1	3_2	3_3
4	20センチの台からの 立ち上がり	4_1	4_2	4_3
5	20センチの台への しゃがみ込み	5_1	5_2	5_3
6	立位保持	6_1	6_2	6_3
7	健側片足立ち	7_1	7_2	7_3
8	患側片足立ち	8_1	8_2	8_3
9	その場回り 健側回り	9_1	9_2	9_3
10	その場回り 患側回り	10_1	10_2	10_3
11	平地25m歩行	11_1	11_2	11_3
12	側方へ歩く5m	12_1	12_2	12_3
13	後方へ歩く5m	13_1	13_2	13_3
14	20センチ台の昇り	14_1	14_2	14_3
15	20センチ台の降り	15_1	15_2	15_3
16	30センチ台の昇り	16_1	16_2	16_3
17	30センチ台の降り	17_1	17_2	17_3
18	溝またぎ30センチ	18_1	18_2	18_3
19	敷居またぎ	19_1	19_2	19_3
20	物を持って歩く	20_1	20_2	20_3
21	ドアの開閉	*	21_2	21_3
22	引き戸の開閉	*	22_2	22_3
23	床上の物拾い	23_1	23_2	23_3
24	16センチの階段昇り	24_1	24_2	24_3
25	16センチの階段降り	25_1	25_2	25_3
26	20センチの階段昇り	26_1	26_2	26_3
27	20センチの階段降り	27_1	27_2	27_3
28	スロープの昇り	28_1	28_2	28_3
29	スロープの降り	29_1	29_2	29_3
30	床上からの立ち上がり	30_1	30_2	30_3
31	その場でジャンプする	31_1	31_2	31_3
32	小走りする	*	32_2	32_3

後は条件を示す)。

各テストの評価は、機能的自立度評価法 (FIM) の7段階尺度⁹⁾を参考に、実際に介助を加えてみて7段階に評価した。すなわち、補助具・自助具・装具なしで安全に実施可能を「完全自立」として評価尺度得点 (以下、テスト得点) 7、時間がかかったり安全性の配慮が必要であるが促しや指示は要しないものを「修正自立」としてテスト得点6、患者の傍で促しや指示が必要であるが介助操作は要しないものを「要監視」としてテスト得点5、75%程度の遂行能力があるものを「最小介助」としてテスト得点4、50%から74%の遂行能力があるものを「中等度介助」としてテスト得点3、25%から49%の遂行能力があるものを「最大介助」としてテスト得点2、テストを実行できない場合を含め25%未満の遂行能力しかないものを「全介助」としてテスト得点1とした。ここで言う介助とは実際に患者に力を加えるだけでなく、運動方向を操作する場合も含むものとした。介助量の判定は担当した理学療法士の主観的判断に委ねた。定義から杖使用、手すり使用の場合の最高得点は6であるが、フリーハンドで7を与えた動作に対して、杖使用、手すり使用の条件でテスト得点6を与えている症例では、これらの動作も「完全自立」とみなしてテスト得点を7に変更し計算処理した。テストを実施するにあたり、場面と判定基準の統一を図るためにA4判で4ページのマニュアルを製作し配布した。

一方、検査者が全テスト項目を測定した後に、患者の歩行移動動作を総合的に6段階に評価した。すなわち、「社会の中で健康人と同等に行える」を評価得点6、「社会の中でかなりついていける」を評価得点5、「準備された環境の中なら困らない」を評価得点4、「時々他人の助けをかりるがほとんど自分でできる」を評価得点3、「他人の助けを中等度かりる」を評価得点2、「常に介助が必要である」を評価得点1とした (以下、総合評価)。総合的な評価は施設ごとに経験3年以上の理学療法士が担当し、現状のままで社会復帰した場合の生活を推測して行った。

2. データ処理

各症例データを統計的に処理するに当たって、その障害度を次の方法で算出した。各症例ごとに93項目のテスト得点の数値を作り、さらにその総和を算出してその末尾につけた。また、テスト得点が1の「全介助」を0、得点が2以上を1と置き換えた場合、テ

スト得点が4以下を0、5以上を1と置き換えた場合のそれぞれについてテスト得点の総和を求めた。前者はその症例が介助を受ければ実行できるテストの総数 (実行可能テスト数) に相当し、後者は介助なしに自立して実行できるテストの総数 (自立可能テスト数) に相当する。

3. クロス表の作成

縦要素に179症例を、横要素に93個のテスト得点と1個の総合評価得点を並べて縦179、横94の得点表を作成した。次にテスト得点の総和が小さい方から順に上から下へ症例を配列し通し番号を付け、それを症例番号とした。

テスト得点の大きさ順の配列は、総合評価得点順の配列とは、必ずしも一致しない。対象症例を障害の程度によってグループ化するに当たり、テスト得点の大きさ順に配列した総合評価得点の7点移動平均を整数値で求めて平滑化し、その値が等しい症例をまとめてサブグループを形成した。7点移動平均法は、以下の手順で行った。注目した症例の通し番号が x_0 で、総合評価得点が y_{x_0} であるとする。通し番号が x_0-3 , x_0-2 , x_0-1 , x_0+1 , x_0+2 , x_0+3 の症例の総合評価得点がそれぞれ $y_{(x_0-3)}$, $y_{(x_0-2)}$, $y_{(x_0-1)}$, $y_{(x_0+1)}$, $y_{(x_0+2)}$, $y_{(x_0+3)}$ であるとする、 x_0 番目の症例の補正総合評価得点 z_{x_0} は、

$$z_{x_0} = \frac{\sum_{i=-3}^{+3} y_{(x_0+i-4)}}{7}$$

で与えられる。ここで7点移動平均 z_{x_0} を小数点以下第1位で四捨五入して整数値で求め、各症例の補正総合評価得点と定義した。計算が不能な両端の各3例は、総合評価点をそのまま補正総合評価点とした。補正総合評価得点を求める目的は評価者の総合評価の判定が、テスト得点の総和による順位とかけ離れて出された場合にそれを平滑化して、データを処理しやすくするためである。

一方、全症例について各テスト項目別にテスト得点の平均を求め、小さい方から順に左から右にテスト項目を再配列し1から93まで順位を付けた。縦横共に得点が同点 (タイ) になったときには、集計の際に与えられた順に配置した。この研究で、2個のテストA, Bで平均得点を比較し、Aの方の得点が小さい、等しい、大きい場合をそれぞれ、AがBよりも難しい、同等、やさしいテストであるとみなした。

4. クロス表の解析

上述の規則にしたがって要素を配置したクロス表について1から7までの得点の配置状況から、個々の症例やテストで、数字がどのように並んでいるかを調べた。次いでテストの平均得点、各症例ごとのテスト得点の総和がどのように増加するかその推移をみた。また、得点の総和と総合評価および補正総合評価とのSpearmanの順位相関係数（以後相関係数と略記）、得点の総和と実行可能テスト数および自立可能テスト数との相関係数、総合評価と補正総合評価との相関係数、テスト項目、総合評価、補正総合評価相互の相関係数行列を計算した。統計処理にはEXCEL 97、SPSSを利用し、検定の有意水準は5%とした。

結 果

1. 対象患者の構成と理学療法士による評価

歩行移動動作の障害度別に見た患者数は、総合評価得点1が68例、2が57例、3が26例、4が14例、5が11例、6が3例であった。今回の対象の中ですべてのテスト項目で得点が1であった最重症の患者は3例、すべてのテスト項目で得点が7であった最軽症の

表3 理学療法士による総合評価点別に整理した全テスト得点の総和の分布(a)。7点移動平均にもとづく補正総合評価点別に整理した全テスト得点の総和の分布(b)

(a) 理学療法士による評価

総合評価	症例数	テスト得点の総和		
		平均	最小値	最大値
1	68	130.9	93	280
2	57	289.5	109	433
3	26	405.0	237	476
4	14	465.1	370	566
5	11	540.7	513	561
6	3	631.0	616	651

(b) 移動平均による評価

補正総合評価	症例数	テスト得点の総和		
		平均	最小値	最大値
1	68	127.0	93	191
2	60	288.9	192	388
3	25	425.6	395	453
4	11	478.0	455	513
5	12	544.2	516	566
6	3	631.0	616	651

便宜上、両端の3点ずつをそれぞれ1、6の症例数に加えた。

患者は1例であった。全症例を総合評価得点で層別化した後、各層内で全テスト得点の総和の分布を見ると、総合評価が高くなるにつれて、総和の平均も大きくなった(表3a)。しかし、各層ごとに求めた総和の範囲は総合評価得点6を除く各層で重なり合った。全症例について求めた総和と総合評価得点との相関係数は0.92であった。

2. クロス表の構造

症例番号順にクロス表の上から下に向かって、総和の変化を見ると、93項目すべてが1で総和が93のNo.1から、93項目すべてが7で総和が651のNo.179まで、なだらかに増加していた。総合評価得点の7点移動平均は1番目から68番目まで(68例)が1、69番目から128番目まで(60例)が2、129番目から153番目まで(25例)が3、154番目から164番目まで(11例)が4、165番目から176番目まで(12例)が5、177番目から179番目まで(3例)が6となった。補正総合評価得点とテスト得点の総和との関係を表3bに示した。補正総合評価得点の範囲からもわかるように、総合評価得点と総和の順序はかならずしも一致しなかったが、補正総合評価得点は昇順に並び、順序の逆転は1箇所も見られなかった。各評価得点別に求めた総和の平均値は補正の有無にかかわらず、ほぼ同等で有意の差を認めなかった。全症例について求めた総和と補正総合評価得点との相関係数は0.95であった。得点の総和と実行可能テスト数、自立可能テスト数との相関係数は、それぞれ0.99、0.99であった。補正総合評価得点と総合評価得点との相関係数は0.95であった。補正総合評価得点と理学療法士による総合評価得点の関係を表4に示した。以後の解析に

表4 総合評価点による区分と補正総合評価点による区分との関係

総合評価	補正総合評価						症例数
	1	2	3	4	5	6	
1	66	2					68
2	2	51	4				57
3		6	17	3			26
4		1	4	7	2		14
5				1	10		11
6						3	3
症例数	68	60	25	11	12	3	179

補正総合評価点1と6には、それぞれ両端の3点を加えた。

はテスト得点の総和と順序が一致する補正総合評価を使用した。

3. テストの平均得点による配列

クロス表で各列のテスト得点の平均を調べると1.23の左端の「フリーハンドで小走りをする」から始まり、6.46の右端の「手すりにつかまって座位保持」まで93項目が並んでいた。「フリーハンドで小走りをする」動作は補正総合評価得点が1と2の症例128例全例が得点1であり、5か6の集団でも15例中5例が得点1という今回取り上げた93項目のテストの中ではもっとも難度の高いテストであった。またこの項目の得点が6以上であった症例は2例だけで、いずれも補正総合評価得点が6であった。この2例では

残りのテスト項目もすべて6か7であった。このことは「小走りをする」テストをして、6以上の得点をとった患者は、他の歩行移動動作を調べなくてもすべての場面で自立していることを示していた。一方、「手すりにつかまって座位保持」のテストはすべてのテスト中もっとも得点の平均が高く、補正総合評価得点が2以上の症例では1例が6であったのを除いて残りの110名全員が7であり、補正総合評価得点1の患者でも68例中54例が得点5以上で自立していた。この傾向は「座位保持」の条件を杖使用やフリーハンドにしても保持され、何らかの介助を必要とする4以下の得点を3条件のどれかで示したのは27例だけであった。このことは、まったく実行できないか、あるいは最大

表5 難易度順に配列した評価項目と全症例の平均得点

項目群	フリーハンド			杖使用			手すり使用		
	順位	平均得点	標準偏差	順位	平均得点	標準偏差	順位	平均得点	標準偏差
小走りする	1	1.23	0.86	2	1.46	1.06	*	*	*
その場でジャンプする	3	1.52	1.28	8	1.83	1.51	23	2.31	1.91
患側片足立ち	4	1.52	1.04	17	2.17	1.42	51	2.93	1.91
30センチ台の昇り	5	1.53	1.11	15	2.08	1.41	40	2.69	1.75
30センチ台の降り	6	1.54	1.14	14	2.06	1.42	39	2.68	1.76
20センチの階段昇り	7	1.69	1.30	21	2.28	1.52	57	3.06	1.90
溝またぎ30センチ	9	1.85	1.53	22	2.30	1.75	46	2.77	1.95
16センチの階段昇り	10	1.91	1.40	36	2.60	1.74	66	3.37	2.07
20センチの階段降り	11	1.91	1.40	25	2.32	1.66	55	2.98	1.97
16センチの階段降り	12	1.91	1.40	30	2.46	1.69	63	3.20	1.99
20センチ台の降り	13	2.00	1.44	32	2.58	1.77	64	3.23	2.09
20センチ台の昇り	16	2.14	1.45	48	2.77	1.77	68	3.45	2.11
敷居またぎ	18	2.21	1.74	41	2.69	1.94	61	3.12	2.08
スロープの降り	19	2.22	1.48	49	2.87	1.82	72	3.64	2.12
床上からの立ち上がり	20	2.27	1.98	33	2.59	2.12	54	2.97	2.19
後方へ歩く5m	24	2.32	1.84	52	2.96	1.95	71	3.56	2.19
20センチの台からの立ち上がり	26	2.34	1.94	44	2.73	1.96	70	3.50	2.02
20センチの台へのしゃがみ込み	27	2.41	1.90	47	2.77	1.94	67	3.39	2.02
物を持って歩く	28	2.43	2.04	42	2.70	2.14	59	3.07	2.26
床上の物拾い	29	2.44	2.09	45	2.75	2.19	62	3.12	2.26
スロープの昇り	31	2.50	1.64	60	3.09	1.87	76	3.74	2.13
引き戸の開閉	34	2.60	2.16	53	2.96	2.29	*	*	*
側方へ歩く5m	35	2.60	1.88	65	3.29	2.08	77	3.80	2.28
ドアの開閉	37	2.64	2.16	58	3.07	2.36	*	*	*
健側片足立ち	38	2.66	1.83	69	3.48	1.95	78	4.02	2.14
その場回り 患側回り	43	2.71	1.98	73	3.72	2.16	81	4.16	2.11
その場回り 健側回り	50	2.89	2.04	74	3.73	2.16	79	4.11	2.20
平地25m歩行	56	2.99	2.09	75	3.73	2.18	83	4.26	2.21
40センチの台からの立ち上がり	80	4.15	2.26	85	4.60	2.17	90	5.12	1.82
立位保持	82	4.18	2.20	86	4.65	2.13	89	5.09	1.93
40センチの台へのしゃがみ込み	84	4.29	2.27	87	4.67	2.16	88	5.07	1.96
座位保持	91	6.18	1.76	92	6.32	1.53	93	6.46	1.26

フリーハンドの条件下で得られた順序にしたがって作成した。

介助を受けなければ「座位保持」の場面を実行できない症例は、他の歩行移動動作も実行できないことを示している。場面別、条件別に整理したテスト得点の平均、標準偏差と順序を表5に示した。同じ場面設定で条件による差を見ると、すべてのテスト場面で左側から「フリーハンド」「杖使用」「手すり使用」の順に条件が並んだ。全症例に対して求めた平均得点を小さい順に並べて変化を調べると両端付近で大きな変化がみられるものの中央の約80項目ではなだらかに増加していた。隣接するテスト相互間で最大の差は、「フリーハンドの座位保持」と「40センチの台からの立ち上がり」の間で1.06であったが、その他の隣接するテスト間の差は0.39以下で小さく、特に平均得点が2.00から3.80までには63項目が並んだ。各テストの標準誤差が0.06から0.17であるので、平均値の95%信頼限界は平均値の前後 ± 0.12 から ± 0.34 となり、あるテスト項目に注目した場合、その前後約10項目がこの範囲に含まれた。

4. 補正総合得点別にみたテスト項目の配列

上述の補正総合評価得点を使って、1の症例をまとめた集団（障害高度群68例）、2, 3, 4の症例をまと

めた集団（障害中程度群96例）、5, 6の症例をまとめた集団（障害軽度群15例）の3群に層別化した後、各階層で各テスト項目の平均得点を求め、全症例の場合に倣って平均得点が小さい項目から順に左から右へ配列した。全症例を使って求めた平均得点の順位を横軸、テスト項目に対する平均得点を縦軸にとって、全症例、障害高度群、中程度群、軽度群における各テスト項目の平均得点の推移を図1に示した。全症例以外の3者のプロットが単調に増加せず鋸歯状に上下しているのは、テスト得点の順位が全症例を使った場合の順位と必ずしも一致せず集団によって変化するためである。

障害高度群では全メンバーが93項目中40項目で得点が1であった。また、テストが難しい方から数えて74番目までは全症例の平均得点が1.5未満に留まった。平均得点が1.5以上2.5未満の中程度の介助が必要とされたテストは13項目で認められたが、それらの内6項目は手すりを使用、4項目は杖を使用し、フリーハンドで実行が可能なテストは立位保持、40センチの台からの立ち上がり、40センチの台へのしゃがみ込みの3項目だけであった。これら3種のテスト

図1

横軸に93項目のテスト項目を平均得点（全症例対象）の大きさの順に配列し、それぞれの平均得点を縦軸に示した。平均得点の折れ線は上から障害軽度群、障害中程度群、全症例、障害高度群の順である。

は、杖使用、手すり使用の条件下では平均得点が上昇し、杖使用の健側片足立ち、手すり使用の健側片足立ちと共に「座位保持」に続き、平均点が高かった。平均得点が最高であったテストは「手すり使用の座位保持」で得点1, 2, 3, 4, 5の症例がそれぞれ3, 4, 3, 4, 5例みられたが、残りの49例は6以上であった。

障害の程度が高い症例であるにもかかわらず、少ない介助量で実行が可能であったテストは足の踏み変えを伴わない動作という共通した特徴を持っていた。これに対し足を踏み出す動作では平均得点が高い「手すりを使ったその場周り；患側周り（1.71）、健側周り（1.62）」と「手すりを使った25m平地歩行（1.59）」でも、数値が2以下であり、ほとんどの症例が不能、できても最大限の介助が必要であった。

前述したように障害軽度群でも、「フリーハンドで小走りをする」でテスト得点が1か2に留まっていた症例が7例見られた。しかし図1上で見られるように、左端の「小走りをする」テストを含めて、左側の難度が高いとされるテストで項目間の平均得点の差が大きく、難しい方から数えて6番目で平均得点が4.73、10番目で5.00であった。

障害中程度群では、左端の「フリーハンドで小走りをする」「杖を持って小走りする」から、右端の3条件の「座位保持」まで、全症例のグラフと同様の傾向でなだらかに上昇した。この集団でも、補正総合評価が2では、「フリーハンドで小走りをする」が60例中全例でテスト得点1、「杖を持って小走りする」は、1例が得点2であった他は得点1で低かった。しかし、補正総合評価が3, 4になると前者で36例中8例が、後者で25例が2以上の得点を示した。また「フリーハンドでその場でジャンプする」は補正総合評価2で2例、3, 4で19例が2以上の得点を示したが平均得点は1.33となって、「杖を持って小走りする」の1.44よりも僅かながら小さくなった。フリーハンドで行う諸テストのテスト得点の平均が依然として低いものの手すりや杖を使用するテストの平均点は障害高度群のそれに比べると大きく上昇し、各種の移動動作も少ない介助量で実行可能になるものが増加した。

障害中程度群と軽度群との間で平均得点に基づく順位に大きな差が見られたのはフリーハンドの「床上の物拾い」「患側の片足立ち」「健側の片足立ち」であった。最初の項目は障害中程度群では平均得点が2.80

と低く、順位も28位で難しい動作とされていたが軽度群では平均得点が6.67に上昇して、順位が75位と易しい方へ移動した。後2者では1.59と3.10であった平均得点がそれぞれ3.33と5.73に上昇したが他に比べると小幅でそれぞれ6位から2位、34位から20位へと相対的に難しいテストの側に移動した。同様の傾向は手すり使用や杖使用という条件下でも見られた。

考 案

クロス表の検討から今回のデータでも、大まかではあるが総和が大きい症例ほど難しいテストを実行できるという関係が適用できると考えられた。このことは得点の総和が実行可能テスト数や自立可能テスト数と、いずれも0.99という高い相関係数を示すことから支持された。

総和や、実行できるもっとも難しいテストを使った障害度評価の特徴は、細かい評価を数値的に行える点である。しかし、堂前らの例ではよく成立していた仮定が、テスト項目と症例数の増加に伴って、かなりの例外が生じてくることが判明したので、この方式を実用に結びつけるまでには妥当性の検討に基づくテスト項目の選択が必要であると考えられた。またカテゴリカルな総合評価とは異なり、障害度を量で表せるという特徴を活かして、症例の経過の経時的な観察や、特殊な治療の前後での効果判定に使えると考えられた。

図1で障害度別にテスト得点の平均値を左端から辿ると、高度障害群では右端近くまで低値が続き、逆に軽度障害群ではすぐに高値に達してそのまま左端まで続く傾向が見られた。このことは障害軽度群や高度群では、今回使用したテストの多くが評価すべき障害に対して易しすぎたり難しすぎたりして、症例がどの群に属するかは示してくれるものの、その群の中での詳しい判別に役立たないことを示していると考えられた。一方、中程度障害群では、項目が多数なので隣同士の差は小さいが、左端から右端へなだらかに上昇し、実行できる一番難しいテストの順位を調べることによって、歩行移動動作の障害が中程度というだけでなく、その中で軽い方なのか、あるいは重い方なのか、さらに詳しく判定できる可能性が認められた。

図1で、全症例以外の集団の折れ線グラフが鋸歯状になるのはデータ構造が完全尺度から逸脱している証拠であるが、このような場合には、完全尺度の構造を

ほぼ満足しているテスト群の中に、別個に取り扱った方が良い独自性が高いテストが混在していると考えられることができる。例えば、フリーハンドでの「健側での片足立ち」は、補正総合評価1の集団では多くの症例が「全介助」、あるいは「最大介助」を受けないと実行できないが、補正総合評価2の患者の一部では介助なしの「要監視」レベルで実行できた。ところが総合的にみて、さらに障害が軽くなったと考えられる補正総合評価が3とか4の患者でも、約3分の1の患者が「全介助」、あるいは「最大介助」であり、テストの難しさの順の逆転がみられた。

多変量解析でテスト項目の性質をしらべた清水ら¹⁰⁾は、因子負荷量のプロットで他のテストから一つだけ離れた位置を占める「片足立ち」のテストの医学的内容に注目し、テストを特徴づける難易度以外の因子として「バランス機能」を提案している。このように、全体の障害の程度や、一列に並べたテストの難易度と一致しない反応パターンは、他の項目でも認められた。独自性が高いテストは、完全尺度を仮定したクロス表では処理しにくい、そのようなテストに対する反応は個々の症例の評価にとって重要な情報である。今回の結果から、Guttmanの完全尺度の概念に則ってテストの難易度と症例の障害度とを示す尺度を、多段階(7)の多項目(93)のテストから作るのは難しいことが認められた。今後、より効率的な尺度を作るためには、項目の削減と共に多元的な難易度表の作製が必要になると考えられた。その際、項目反応理論を使った分析、あるいはテストの性格を多元的に捉えられる因子分析や共分散構造解析などを使った検討が有効であると考えられた。

研究に当たり、慶應義塾大学月ヶ瀬リハビリテーションセンター、NTT 東日本伊豆病院、東海大学医学部附属大磯病院、山近記念総合病院、多摩丘陵病院のご協力をいただきました。また研究を進める上で、北里大学医療衛生学部の諸兄姉から貴重な助言をいただきました。ご協力いただいた患者の皆様とあわせて深謝いたします。

文 献

- 1) 堂前 章, 宮原英夫, 間 得之, 大土井淑郎, 小林邦雄: 歩行移動動作の多変量解析. 総合リハ 1978; 6: 517-524
- 2) 岩坪秀一: Guttman の完全尺度(等間隔尺度)構造をもつデータ. 数量化法の基礎. 朝倉書店, 東京, 1987; pp 136-144
- 3) 林知己夫: 並べ換えの発想とクロス表に基づく発想. 数量化一理論と方法一. 朝倉書店, 東京, 1993; pp 96-98
- 4) 池田 央: 現代テスト理論. 朝倉書店, 東京, 1994; p 64
- 5) Shimizu K, Tashiro C, Shimizu S, Miyahara H: Principal component analysis applied to ADL evaluation of ambulation and transfer. The 8th World Congress of International Rehabilitation Medicine Association, 1997; 1: 145-149
- 6) 宮原英夫, 堂前 章, 間 得之: 歩行移動動作 ADL 評価項目の林の数量化の方法論第3類による解析. 行動計量学 1980; 7: 1-11
- 7) 清水和彦, 宮原英夫: 歩行移動動作評価テストの難易度のクロス表による検討. 日温気物医誌 1998; 61: 106-114
- 8) 清水和彦, 松永篤彦: 片麻痺患者に対する歩行移動動作テストの難易度. 北里医学 1998; 28: 91-100
- 9) 千野直一, 里宇明元, 園田 茂, 堂免和久: 脳卒中患者の機能評価, SIAS と FIM の実際. (千野直一 編). シュプリンガー・フェアラーク東京, 東京, 1997; pp 43-96
- 10) 清水 忍, 清水和彦: 脳卒中片麻痺患者の歩行移動動作評価テストの再検討. 多変量解析を利用した理学療法の効果判定. 平成 11~13 年度科学研究費補助金, 基盤研究 C(2) 研究成果報告書 2002