片麻痺機能テストの標準化に関する研究 (2)

— 基礎的吟味 —

佐久間 昭^{*1} 上 田 敏^{*2} 間 得 之^{*3}
 長谷川 恒雄^{*4} 楠 正^{*5} 木 船 義 久^{*5}

(受付: 1976 年 4 月 9 日)

Standardization of an Objective Test of Motor Recovery in Hemiplegia (II)

Akira SAKUMA^{*1} Satoshi UEDA^{*2} Tokuyuki HAZAMA^{*3}
 Tsuneo HASEGAWA^{*4} Tadashi KUSUNOKI^{*5} and Yoshihisa KIFUNE^{*5}

^{*1} Dept. of Clin. Pharmacol., M. R. I., Tokyo Med. and Dent. Univ.^{*2} Central Rehabil. Service, Univ. of Tokyo Hosp.^{*3} Nakaizu Spa Hosp.^{*4} Izu Nirayama Rehabil. Hosp.^{*5} Stat. Res. Sec., Development Dept., Takeda Chemical Ind., Ltd.

This report describes the fundamental examination of the 10-Grade-Test for motor recovery in hemiplegia. The inter-rater agreement of the test and subtest judgements was assessed on the data obtained from 18 raters and 12 subjects of Stages III and IV allocated according to a PBIB design (Step 3). Then the inter-rater, intra-rater and day-to-day variations in ratings or judgements were analyzed on the data of 153 post-stroke patients, 142 upper and 107 lower limbs, of various Stages of recovery. The agreement in subtest judgement was higher than 70% for the majority of subtests, and the coefficient of determination of Grade in the upper limb was 0.984 and that in the lower 0.966. The proposed 10-Grade-Test seems to be practicable and reliable although few individual subtests are to be refined (Step 4).

On the same date of 153 subjects, the ordered arrangement according to difficulty of subtests was examined according to Guttman's scalogram analysis. Studies

^{*1} 東京医科歯科大学・難研・臨床薬理学部門^{*2} 東京大学医学部付属病院・リハビリテーション部^{*3} 中伊豆温泉病院・内科^{*4} 伊豆韮山温泉病院・内科^{*5} 武田薬品工業株式会社・開発部・試験解析室

on the item-score matrix and the individual ogives (characteristic curves) of subtests revealed the subtests for the associated reaction of the upper and the lower limbs and few others of the lower lacking the monotonous nature of ogive. It is, however, that the peculiar pattern of ogive for the associated reaction seems rather reflecting the very nature of the recovery process in post-stroke hemiplegia.

The results of principal component analyses suggest that the subtests of both limbs are to be classified into 3 groups, namely, those for the associated reaction, the evolution and the dissolution of pathological synergy patterns. The proposed set of subtests appear to span at least a quasi-unidimensional scale with clinical meaning (Step 5).

At this end of study, a 12-Grade-Test which gives 13 grades is formulated as a candidate deemed more sensitive than the initial 10-Grade-Test.

Key Words : Hemiplegia, Reliability of test, Validity of test, Scalogram analysis, Scaling

第1報の基本計画に沿って、ここに述べる Step 3, 4, 5 では、片麻痺機能テストの標準化、片麻痺回復過程の尺度構成にあたっての信頼性、妥当性の基礎的な吟味を行った。

すなわち、テストが測っているものの真値を考えると、評価者が与える観測値、判定が精度よく正確に真値を指しているかどうか、ならびに、サブテストの並び方が1次元的で、サブテストおよびこれらの組であるテストそのものが医学的な回復過程という内容を十分にとらえているかどうかを、臨床の場で得たデータについて検討した。

まず Step 3 では、評価にあたる研究者の間に、10段階 Grade 試案の原理と意義の理解を徹底させ、この研究で定めた Stage III にほぼ相当する対象について、評価者間の一致性を検討した。これに続く Step 4, 5 では広範囲にわたる対象についての信頼性の吟味を行い、妥当性の吟味を重ねたうえ、Grade の細分化の可能性を考察した。

Stage III での信頼性の検討

研究参加施設の評価者（理学療法士または作業療法士）18 名が中伊豆温泉病院に集まり、2 日間にわたり、テストの説明、サブテストの実施手技

の説明と実習をうけ、評価者間一致性の研究に参加した。この際、前報の B 法にしたがい、1 例の対象を3名の評価者が同時的に評価を行うことにした。これが Step 3 の研究である。

対 象

中伊豆温泉病院に入院加療中の、上下肢とも Brunnstrom の Stage III にほぼ該当する患者を今回の規定で選び、協力の得られた12例を対象とした。対象の背景は Table 1 に示すが、実際には下肢で Stage IV のものが多かった。

方 法

本来、対象 $S_1, \dots, S_{12}$ と評価者 $R_1, \dots, R_{18}$ の総あたりの完備型計画が好ましいが、現実的には1例の対象に同時的に評価を行えるのは3, 4名の評価者に限られる。そこで18名の評価者を無作為に2等分し、 $R_1, \dots, R_9; R'_1, \dots, R'_9$ の第1, 第2組にして、対象との組み合わせを Table 2 のように定めた。

こうして、各対象は1回のテストをうけ、各評価者は2回のテストを別個の対象に実施する。第1組と第2組とが同一評価者で、 $R_1 = R'_1, \dots, R_9 = R'_9$ であったと仮定して割りつけ表をみると、4つの反復テストの集まりとみなせる。ここ

Table 1 対象背景 (Step 3)

No.	年齢	性	診断名	罹病期間(月)	麻痺側	Stage		Grade	
						上肢	下肢	上肢	下肢
1	53	男	脳出血	10	右	Ⅲ	Ⅳ	4	6
2	48	男	脳出血	15	左	Ⅲ	Ⅲ	4	5
3	61	男	脳血栓	29	左	Ⅲ	Ⅲ	4	5
4	46	男	脳出血か脳血栓	11	左	Ⅲ	Ⅳ	5	6
5	63	男	脳出血か脳血栓	4	右	Ⅲ	Ⅳ	5	6
6	57	男	脳血栓	51	左	Ⅲ	Ⅲ	5	5
7	67	女	脳出血	70	右	Ⅲ	Ⅲ	5	5
8	62	男	脳血栓	17	左	Ⅲ	Ⅳ	5	7
9	64	男	脳出血	48	左	Ⅲ	Ⅲ	5	5
10	49	女	脳出血か脳血栓	92	左	Ⅲ	Ⅳ	5	6
11	71	男	脳血栓	50	左	Ⅳ	Ⅳ	6	7
12	53	男	くも膜下出血	160	左	Ⅳ	Ⅳ	7	6

Table 2 評価者・対象わりつけ表

第1組	対象	評価者	第2組	対象	評価者
第1回目	S ₁	R ₁ R ₆ R ₈	第1回目	S ₇	R ₁ R ₅ R ₆
	S ₂	R ₂ R ₄ R ₉		S ₈	R ₂ R ₆ R ₇
	S ₃	R ₃ R ₅ R ₇		S ₉	R ₃ R ₄ R ₈
第2回目	S ₄	R ₁ R ₄ R ₇	第2回目	S ₁₀	R ₁ R ₂ R ₃
	S ₅	R ₂ R ₅ R ₈		S ₁₁	R ₄ R ₅ R ₆
	S ₆	R ₃ R ₆ R ₉		S ₁₂	R ₇ R ₈ R ₉

で、たとえば R₁ の評価者は、まず R₆, R₈ と同時に S₁ の対象をテストする。ついで R₄, R₇ と S₄ を, R₅, R₉ と S₇ を, R₂, R₃ と S₁₀ をテストし, R₁ はいずれかのテストで, R₂, …, R₉ と必ず1回だけ同時に同一の対象を評価する。このことは、いずれの評価者についてもいえることで、釣合いのとれた不完備型計画 (BIB 計画) になっていることがわかる。

しかし、現実には第1組と第2組は異なっており、釣合いは1部にとどまった不完備型計画 (PBIB 計画) になっている¹⁾。対象の負担、時間空間的制約などから、今回はこのような計画を採用した。

テストにあたり、1例の対象につき3名の評価者のうち1名が適宜交替してサブテストを実施したが、評価表への記入は、相互の相談なしに、独自に行った。

データの解析にあたっては、第1報に述べたように、一致率の検討を中心にして、分散分析を併用した。3名の評価者の判定結果の一致を2点、2名の一致を1点、3名の不一致を0点として、

各対象ごとに点数を与え

$$\text{一致率}\% = \frac{\text{各対象の点数の和}}{\text{対象数} \times \text{満点} \times 2} \times 100$$

を、それぞれのサブテストおよびテストの判定結果から計算した。なお、評価者が、あるサブテストを明らかに不可能ないし可能と判断して記入しなかった場合、一致率の計算を修正した。

2枝択1の不可能0、可能1の判定カテゴリをもつサブテストのほかに、不可能0、可能だが不十分1、十分に可能2、などの形式の多枝の判定カテゴリをもつものがある。この際は、生データで扱う方法と、Grade 判定に用いる規定で、十分か否かの1, 0に併合したうえでの解析を併用した。生データと十分か否かでの一致率が大きく異なるなら、そのサブテストの判定カテゴリが細かすぎるといった問題が考えられよう。

結 果

上下肢のサブテストの一致率に関する要約を Table 3 に示す。

上肢については、とくに問題になるようなサブテストはみあたらなかった。下肢については、Stage III のサブテストは一応の水準に達しているとして、Stage IV のサブテスト7はやや問題を含んでいる。

上下肢とも、Table 3 で省略した Stage のサブテストには、まったく問題はなかったが、選択した対象の Stage から考えて当然のことである。

以上の結果は分散分析の結果とよく整合しており、分散分析では、下肢サブテスト7については、やはり有意水準5%で評価者間の不一致が認められた。

10段階 Grade 試案による Grade 値に関する一致率は、上肢で87.5%(21/24)、下肢で75.0%(18/24)となり、下肢での低い値は、Stage IV のサブテストの不一致を反映していると思われる。

つぎに、信頼性係数に対応させて、分散分析で得た決定係数、つまり、全変動に占める対象間変動の割合を検討した。この決定係数は1に近いほど、全体の変動が対象間の変動で説明されるようになるから、評価者間の変動その他の部分が小さ

Table 3 評価者間一致率 (Step 3)

上肢

Stage	サブテスト No.	一 致 率
Ⅲ	1c 単独 ATNR	23/24 = 95.8
		14/14 = 100
	2c 単独 ATNR	23/24 = 95.8
		14/16 = 87.5 (15/16 = 93.8)
Ⅳ	3	22/22 = 100
	4	21/24 = 87.5 (23/24 = 95.8)
	5-2	24/24 = 100 すべて不能
	5-3	24/24 = 100 で一致
Ⅴ	6	23/24 = 95.8 (24/24 = 100)
	7-1	22/22 = 100 すべて不能
	7-2	22/22 = 100 で一致
	8	22/24 = 91.7 (24/24 = 100)

() 内は、十分、不十分の分類による一致率、ただし例数(分母)が同じで、一致率も同じ場合は省略した。

下肢

Stage	サブテスト No.	一 致 率
Ⅲ	2b 単独 ATNR	22/22 = 100
		8 / 8 = 100
	3b 単独 ATNR	17/20 = 85.0
		8 / 8 = 100
	(3b)	21/22 = 95.5
Ⅳ	4	20/24 = 83.3 (22/24 = 91.7)
	6	18/24 = 75.0 (22/24 = 91.7)
	7	16/24 = 66.7 (23/24 = 95.8)

Stage Ⅴのサブテストはすべて不能で一致したので省略

くなる。各サブテストの決定係数は、明らかに不可能ないし可能の場合には意味を失う。ここでの対象の範囲に該当する Stage Ⅲ, Ⅳ のサブテストについては、上肢で 0.8 付近、下肢で 0.7~0.8 となり、下肢での信頼性がやや劣っている。

テストが与える Grade 値については、上肢での決定係数は 0.920、下肢での値は 0.815 となり、やはり上肢での信頼性が高いという傾向は、全般的に整合していた。

広範囲 Stage での信頼性の検討

Step 3 での Stage Ⅲ 付近の対象についての信頼性の検討結果をふまえ、Step 4 として、各施設において、広範囲にわたる Stage の対象についての評価者内、評価者間の一致性、ならびに日間変

Table 4 対象背景 (Step 4)

総 症 例 数		153
性	男	100
	女	53
年 令	~39才	17
	40~49才	30
	50~59才	43
	60~69才	43
	70才~	20
診 断 名	脳 血 栓	80
	脳 塞 栓	9
	脳 出 血	46
	上記3つのいずれか	15
	不 明	3
罹 病 期 間	~3カ月	36
	4~6カ月	41
	7~9カ月	21
	10~12カ月	19
	13~15カ月	12
	16~18カ月	5
	19~24カ月	10
	25カ月~	6
	不 明	3

動の問題を検討した。実際には Step 4, 5 のデータは同時的に集めたものであるが、解析の手順としては、Step 4 で上述の信頼性の吟味を行い、そのデータについて Step 5 の妥当性の吟味を行うという形式をとった。

対 象

各施設に入院加療中の片麻痺患者 153 例が Step 4 の対象となった。上下肢とも対象になった 96 例、上肢のみの 46 例、下肢のみの 11 例、延べ数では上肢 142 例、下肢 107 例となる。これら対象の背景は Table 4 に示してあるが、このほか他動的関節可動域の規定などで除外したものが 31 例あった。

方 法

同一施設内で 1 名の評価者が同一対象を第 1 日目、第 2 日目と反復して評価した場合を RR 型、2 名の評価者が同一対象を無作為な順序で交替して第 1 日目、第 2 日目と反復した場合を RR' 型と呼ぶことにするが、RR 型は第 1 報で述べた C 法、RR' 型は同じく D 法にあたる。こうして Step 4 では 2 種類のデータが収集された。第 1 報にふれたように、日を改めてのくり返し評価の間における

る、対象の真の回復過程での動きは、数日以内であれば、おそらく無視してよからう。第1日目と第2日目の間隔は、大部分の例で1～2日であった。

一致性の検討には前節の Step 3 と同様に、一致率と分散分析を併用した。2種類のデータ RR 型または RR' 型での第1, 第2日目の評価が一致している例数を一致数としたうえ

$$\text{一致率}\% = \frac{\text{一致数}}{\text{全対象数}} \times 100$$

を計算した。この方法では日間変動をこみにした一致率になるが、分散分析の手法では日間変動を分離しての吟味ができる。

なお、Step 4 で用いた評価表は、Step 3 での経験を加え、若干の修正を行ったものである。こうした修正、追加がある場合には各施設に連絡して理解の徹底に努めた。

RR' 型の結果

異なった評価者2名による RR' 型のくり返し評価は、109 例に実施され、延べ数では上肢 102 例、下肢 75 例のデータが収集された。これに対し、RR 型のデータは 44 例で、上肢 40 例、下肢 30 例と少なく、RR 型のデータを単独にとりあげることはしなかった。RR' 型のデータについて一致率を要約すると Fig. 1 のようになる。ここに、明らかに不可能ないし可能のサブテストに関するデー

(上肢)

(下肢)

◎は4分類のサブテストの中間の2つのカテゴリーを併合した場合の一致率
スピードテスト (Stage VI) のサブテスト生データとしては、患側が健側の
≤1.25, ≤1.5, ≤1.75, ≤2.0, 2.0<の5分類をとった。十分は ≤1.5

Fig. 1 評価者間一致率 (Step 4, RR'型)

タは、検討を重ねたうえ除外し、より厳しい立場から一致率を計算した。

上下肢とも一致率70%に達しないサブテストが散在する。上肢生データではサブテスト 2c, 7-1, 9, 10, また十分か否かのデータでは 7-1, 9 の一致率が悪い。下肢生データでは 3b, 4, 12, 14, 16, また十分か否かのデータでは 14 の一致率が悪い。多枝の判定カテゴリーをもつサブテストのデータを、Grade 規定で十分か否かに併合すると、当然のことながら、一致率は改善される。この改善の程度は、サブテストによって異なっている。

Grade 値としてみると、上肢で71.6% (73/102), 下肢で64.0% (48/75)の一致率となり、Step 3と同様に、下肢での一致率が劣っていた。

全データの結果

上述の RR' 型のデータに RR 型の同一評価者のくり返しデータを加えると、上肢142例、下肢105例となる。第1日目と第2日目とも同じ判定をうけた対象 (1 = 2), この2回の判定が不一致で、第1日目が十分であった対象 (1 > 2), 第2日目が十分であった対象 (1 < 2) を分類したうえ、Fig. 2 に一致率を要約した。これらは、Grade 規定による十分か否かに圧縮したデータにつき計算した。

この図のように、多くのサブテストで、ほぼ80%をこえる一致率が認められ、上肢のサブテスト 1b-2, 7-1, 9, 下肢のサブテスト 2a-1, 4, 10, 11, 12, 13, 14 などの一致率が低い。臨床の場でのデータとしては、満足できるであろう。Grade 値としてみると、上肢一致率は71.8% (102/142), 下肢一致率は70.5% (74/105) となる。RR' 型の値と比べて、下肢での Grade 値の一致率は RR 型と合併すると高くなり、同一評価者内での下肢のくり返し評価は高い一致率をもっていたことを示す。

分散分析によれば、評価者間一致性については、上肢サブテストの 3 ($P < 0.01$), 7-2 ($P < 0.10$), 下肢サブテストの 3b ($P < 0.05$), 10 ($P < 0.10$), 14 ($P < 0.10$) などに問題がある。日間変動としては、上肢サブテストの 3 ($P < 0.01$), 8 ($P < 0.10$), 下

Fig. 2 日間一致率(Step 4, RR'型+RR 型)

肢サブテストの 3b ($P < 0.10$), 7 ($P < 0.10$), 13 ($P < 0.05$) などに、ゆれが認められる。分散分析の結果、若干のサブテストに認められたような不一致の証拠は Grade 値については認められなかった。

つぎに、対象間変動が全変動に占める割合、すなわち決定係数を求めてみると、上肢ではサブテスト 7-1 (0.636), 9 (0.684), 10 (0.780), 下肢ではサブテスト 12 (0.786), 14 (0.379) などに問題が残るように思われた。

Grade 値について、いわば 0-1 反応として扱った指標に相当する一致率は、上下肢とも 70% 強にとどまったが、決定係数でみると、上肢で 0.984, 下肢で 0.966 と、かなり高値になる。このことは素データに戻ってみると納得できることであるが、Grade 値での不一致の程度が 0 から 10 への 10 段階のうち、たかだか 1 段階であるという事情を反映し、10 段階 Grade 試案を支持しているものと考えてよさそう。

以上の結果を通して、一致率としての検討結果と分散分析による検討結果とは、およそ整合しており、上肢のサブテスト 7-1, 9 と下肢のサブテスト 14 などには、信頼性の観点から若干の問題が残

(上肢)

(下肢)

Fig. 3 十分率曲線

りそうである。テストが要約値として与える Grade 値は、一応は臨床的に使用しうるものと考えられる。

サブテストの1次元配列の検討

上述の Step 4 での検討から、153 例の対象についてのデータ解析に関しては、局所的に若干の問題を残すが、全般的には各サブテスト、およびこれが構成するテストの信頼性は、一応の満足すべきレベルにあることがわかった。

Step 5 では、サブテストの並び方、つまり、サブテストが回復過程の尺度にどのようなきざみを与えているか、ならびに、サブテストが引き出して顕在化している医学的な内容について検討した。この際、Step 4 でのデータに若干の加工をしたうえで使用することにした。つまり、くり返し評価の RR, RR' 型のいずれについても、第1日目と第2日目に評価の不一致があったときには、Stage III までのサブテストは少しでも回復が進んだ方向のデータを、Stage IV 以降のサブテストについては、これと逆のデータを採用した。

十分率曲線

上肢について 20 個、下肢について 23 個のサブテストがある。第1報に述べたように、回復過程の操作的な指標の1つとして、これらのサブテストで得た合計点を用いることにした。この際 Grade 規定により、十分か否かとして、それぞれに 1, 0 を与えたデータを用いた。合計点の分布を加味して Fig. 3 のように上肢 142 例、下肢 107 例を分類したうえで、各サブテストの十分率曲線を作製した。

分類の基準を変更しても、十分率曲線に本質的な変化はなかったが、いずれにしても、特定の分類に属する例数が少ないときには、その付近での曲線は不安定とみるべきである。図からみて、上肢のサブテスト 1a, 2a, ならびに下肢のサブテスト 1-1, 1-2, 3a-1, 4, 6 などを除いては、全般的に、ほぼ単調に上昇する形式の曲線になっていることがわかる。この上昇の程度あるいは勾配については、サブテストによって若干の差がある。

片麻痺回復過程の規則性については第1報の緒言に述べたが、上肢のサブテスト 1a, 2a と下肢のサブテスト 1-1, 1-2 は、いずれも連合反応に関するものであり、連合反応が回復初期に重要な意味をもち、Stage IV 以降の対象では、むしろ連合反応が消滅することから、これらサブテストが後期の対象では不可能となってもおかしくない。これらサブテストの十分率曲線が非単調で、後半に中だるみをもっていることは、こうした医学的な事情を反映するものといえよう。

下肢のサブテスト 3a-1, 4, 6 などの中だるみ現象の説明はつかないが、サブテストの並び方、合計点の性質は、基本的には回復過程の1次元な連続性を示唆しているようである。

十分率 50% のレベルでみると、とくに下肢について明瞭であるが、サブテストが合計点という回復過程の指標に対して一様にばらついているというよりは、束状になっていることがうかがえる。束が濃厚であることは、その付近において、サブテストの組が冗長であることを示し、また回復過程の指標としての Grade を細分化することは一応の限界があることを示している。

Table 5 Guttman の再現性指数

上 肢						下 肢					
例 数		誤 反 応				例 数		誤 反 応			
テスト No.	0	1	0	1	計	テスト No.	0	1	0	1	計
1b-1	2	140	0	0	0	2a-1	1	106	0	0	0
2b-1	4	138	0	1	1	2 b	3	104	0	2	2
2b-2	4	138	0	0	0	1-2	4	103	1	4	5
1b-2	5	137	1	2	3	3a-1	5	102	0	4	4
2b-3	5	137	0	0	0	1-1	7	100	0	5	5
2 a	24	118	1	18	19	3 b	9	98	0	1	1
1 a	25	117	3	18	21	8	39	68	0	2	2
1 c	28	114	0	3	3	7	40	67	10	5	15
2 c	35	107	4	0	4	4	51	56	5	6	11
5-1	76	66	2	3	5	9	51	56	6	4	10
3	77	65	3	3	6	6	58	49	3	5	8
4	84	58	2	6	8	15	72	35	2	7	9
5-3	87	55	2	3	5	5	73	34	2	3	5
5-2	93	49	1	5	6	13	74	33	0	0	0
8	95	47	1	2	3	10	77	30	1	1	2
7-1	97	45	0	1	1	16	77	30	6	2	8
6	105	37	3	2	5	11	79	28	3	1	4
7-2	112	30	1	1	2	14	81	26	4	0	4
9	115	27	3	2	5	12	82	25	4	1	5
10	120	22	2	3	5	計			47	53	100
計			29	73	102						

$$\begin{aligned} \text{Rep} &= 0.964 - \left(1 - \frac{102}{20 \times 142}\right) \\ \text{PPR} &= 0.804 \\ \text{下肢} &= 0.951 - \left(1 - \frac{100}{19 \times 107}\right) \\ \text{PPR} &= 0.696 \end{aligned}$$

0 | 十分か否かの2分類

再現性指数

つぎに、対象の合計点つまり反応型に準じた並べかえと、サブテストの十分率からみた難易に応じての並べかえを行い、項目得点行列を作製し、誤反応を数え Table 5 を得た。

第1報に述べたように、理想的な場合にはシンプレックス型の行列になり、可能と不可能ないし十分と否を示す1と0とが判然と分かれて並ぶはずである。ここで得たものには、上下肢とも若干の乱れがあるが、Guttmanの再現性指数は、上肢について0.964、下肢について0.951と、いずれも0.9をこえている。誤反応の多いサブテストとしては上肢の1a, 2aが目立ち、下肢では7, 4のあたりに誤反応がやや集中している。

上肢のサブテスト1a, 2aは、すでに指摘したように、連合反応のサブテストであり、このこ

とが反映されているのだろう。また、西里のPPR*は上肢で0.804、下肢で0.696となり、ここで用いたサブテストの組は、上下肢とも、原則的には1次元性の尺度を張るものと考えられる。上肢と下肢とを比べると、連合反応のサブテストの性格、全体としての1次元性の強さに、若干の差異が指摘できるようである。

サブテストの背後にある内容の検討

Step 5の十分率曲線、再現性指数の検討に用いたデータについて、それぞれのサブテストが、どのような医学的内容、潜在的な性質を引き出しているのかを検討した。

Grade規定の十分か否かの1, 0に圧縮したデータにつきサブテスト間の相関行列を求め、主成分分析を適用した。上肢の場合、第1, 第2,

(上肢)

(下肢)

Fig. 4 主成分分析・Varimax 回転

第3主成分のそれぞれの寄与率は44.0%, 21.0%, 7.2%であり, 下肢の場合, 46.1%, 13.3%, 7.3%であった. いずれにおいても, これら3主軸に, もとの分散の約70%が集約されている.

各サブテストと各主軸とのかかわりの程度を示す重み係数を求め, バリマックス回転を行って整理してみると Fig. 4 のようになる.

まず上肢についてみると, 第1主軸に沿って, サブテスト 3, 4, 5-1, 5-2, 5-3, 6, 7-1, 7-2, 8, 9, 10 など分離動作に関するものが大きな値をもって並んでいる. 第2主軸に沿っては, サブテスト 1b-1, 1b-2, 2b-1, 2b-2, 2b-3 など共同運動に関するものが, また, 第3主軸に沿っては, サブテスト 1a, 2a の連合反応に関するものが, 大きな値をもって並んでいる.

下肢についても上肢に類似したパターンが認められ, 第1主軸の近くに, サブテスト 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 と分離動作に関するものが集まり, 第2主軸では, サブテスト 3a-1, 2a-1, 2b など共同運動の関係のものが大きな値をもち, 第3主軸の近くにはサブテスト 1-2, 1-1 の連合反応関係のものが並んでいる.

これら, 各サブテスト間の関係, ないしはサブテストの集まりのパターンをみると, 十分率曲線で見られた束の形成に関連しているようである. いずれにしても, 今回の片麻痺機能テストが測っているものの実体は, ほぼ, 回復過程の特徴的な規則性であるといえよう.

Grade 細分化の可能性

これまでの検討によって, 上肢下肢とも少数のサブテストについては, 若干の改訂の余地はあるにしても, テストの信頼性, 妥当性の面について一応の満足すべき性質を認めた. これらサブテストの組, つまり片麻痺機能テストによって与えられる Grade についても, 相応の性質が認められ, テストの基準化に盛り込んだ Stage の細分化に関しても, 一応の目的が果たしたことになる.

もちろん, 今回の限られた条件と範囲での検討であるから, 時と所を変えてテストの検証がくり

返され, 不備を修正することの必要については論をまたないし, 今回の研究でも, 後続の Step で, さらに詳細な吟味による修正と検証を行うことにしている.

これまでの検討においても, Grade の細分化には一応の限界があることをデータ解析の面から認めているが, ここに, 第1報 Table 2 に示した10段階 Grade をさらにどこまで細分化できるかを検討してみる.

Step 4, 5 で扱ったデータは, いわば断面的, 横断的なもので, ある対象を経時的に追ったものではない. したがって, 本来的な意味での回復過程のルートをとることはできないが, このルートの可能性について, 手もちのデータの範囲で考察してみたい.

細分化の可能性として

(1) Grade 3 は共同運動パタンの屈伸の一方のみ出現としていたが, 十分に出現(++) , 不十分(+), 不可能(-)を区別したうえ, 一方(+), 他方(-)を3aのGrade; 一方(++), 他方(-)を3bのGradeに分割する.

(2) Grade 4 は共同運動パタンの屈伸の両方が出現ただし不十分としているが, 一方(+), 他方(+)のGrade 4a, 一方(++), 他方(+)のGrade 4bに分割する.

(3) Grade 5 と 6 の間に 5 + を設け, 共同運動パタンの屈伸の両方が十分で, Stage IV のサブテストの1つが出現ただし不十分のものと定める.

(4) Grade 7 と 8 の間に 7 + と 8 - を設け, 7 + を Stage IV のサブテスト3個が十分, 8 - を Stage V のサブテスト1個が十分と定める.

このような仮 Grade を設けると, Grade 8 の規定を満たす対象が7, 7 + の規定を満たさないという, 跳びこしルートの可能性も考えられる. こうした跳びこしルートの通過が現実が多いならば, 内部矛盾を生じる.

実際のデータについて, たとえば(4)の細分化の吟味をしてみると, 跳びこし率は上肢で14%, 下肢で13%となる. ここで7と7+とを再併合してみると, それぞれ2%, 4%になり, 一応は臨床

Table 6 12段階 Grade

Grade	Grade 規定		Grade判定用サブテスト		Stage との対応
			上 肢	下 肢	
0	筋収縮なし				I
1	対側性連合反応による筋収縮 注1		1a. 2a	1-1. 1-2	II
2	随意収縮出現、ただし関節の動きなし 注1		1b-1. 2:2b-1. 2. 3	2a-1. 2. 3:3a-1. 2. 3	
3	共同運動 パターン (屈曲 伸張)	屈曲・伸張の一方のみ出現、ただし不十分	1c. 2c	2b. 3b	III
4		一方不能、他方十分または両方不十分			
5		両方出現、ただし一方のみ十分			
6		屈曲・伸張の両方とも十分に出現			
7	共同運動分離動作 (Stage IV)	1つが十分	3. 4. 5 注2)	4. 6. 7	IV
8		2つが十分			
9	共同運動分離動作 (Stage V)	1つが十分	6. 7. 8 注2)	10. 11. 13	V
10		2つが十分			
11		3つ共十分			
12	Grade 11を満足し、スピードテスト両方共十分		9. 10	12. 14	VI

注1) サブテストのいずれかが十分であればよい。 注2) 5-1. 2. 3:7-1. 2がいずれも十分で5. 7が十分とする。
(あるGradeをとびこして先のGrade規定を満足する場合、先のGradeに判定する)

的に許容しうる程度にとどまる。

この種の検討を重ねたすえ、今回の Step 4, 5 までの時点では、12段階の Grade が一応の線として浮んでくる。この Grade は0から12までの Grade 名をもつが、動きの段階として数えることを強調し、あえて12段階の Grade と呼んでおく。この12段階 Grade での判定方法を Brunnstrom に準じた Stage に対応させて示すと Table 6 のようになる。

すでに Step 5 において、合計点を用いての十分率曲線を Fig. 3 にあげたが、ここで検討した12段階 Grade 試案に沿って、Grade を操作的な回復過程の指標として書きかえると基本的には Fig. 3と同様の十分率曲線となり、12段階の Grade の妥当性を認めてよいと考える。また Step 4, 5 の対象、上肢142例、下肢105例について、12段階 Grade 試案に基づいて一致率をしらべると、上肢62.0%、下肢66.7%となり、10段階 Grade 試案による値よりもやや低く出るが、決定係数は上肢で0.983、下肢で0.974と高い値を示す。したがって、細分化の意図からして、この12段階の Grade

値は、実用に耐えうる一応の良さをもっていると考えられる。

小 括

片麻痺回復過程のほぼ Stage IIIにあたる患者について、テストならびにこれを構成するサブテストの説明と実施手技の実習をうけたうえ、評価者が同時にテストを行い、その評価、判定について、評価者間の一致性を検討した。その結果は、ほぼ満足すべきものであった。これが Step 3 の研究である。

ついで、広範囲の Stage にわたる対象について、各施設でテストを実施し、評価者間、評価者内、および日間の判定の変動性を検討した。若干のサブテストには、なお問題が残ってはいたものの、全般的にみれば、実用に耐えうるテストであると考えられた。これが Step 4 の研究である。

こうして信頼性の吟味を経た153例、すなわち上肢142例、下肢107例のデータに関して、サブテストが難易の序列をもって並んでいるかどうかを吟味した。上肢では連合反応のサブテスト、下

肢では連合反応のサブテストのほか2, 3のものに, 若干の乱れが認められた。しかし, 連合反応の医学的な特殊性という観点から, このサブテストの乱れは, 臨床的には問題はないと思われた。以上の検討に続いて, サブテストが引き出している医学的, 臨床的な内容を考察し, サブテストが, 連合反応, 共同運動, 分離動作に関連する3群に分かれることを認めた。これが Step 5 の研究である。

以上の, サブテスト, テストの信頼性, 妥当性についての基礎的な吟味を終った時点で, あらためて回復過程の表現の細分化を試み, 13個のきざみをもつ, 12段階 Grade 試案に到達した。

文 献

- 1) Cochran, W. G. and Cox, G. M. : Experimental Designs (2nd. ed.), John Wiley & Sons, New York, (1957).