

脳卒中患者の PULSES 評価と歩行能力

川崎医科大学 リハビリテーション医学教室

(指導: 明石 謙教授)

津 田 鴻 太 郎

(昭和59年9月11日受付)

PULSES evaluation and ambulatory ability of hemiplegic patients

Kotaro Tsuda

Department of Rehabilitation Medicine
Kawasaki Medical School

(Accepted on September 11, 1984)

臨床的な意味で歩行の自立は移動の自立と同様の意義を持ち、極めて重要である。脳卒中による片麻痺、脳動脈硬化症を主体とする老人病院でリハ医療の評価法については、現在まで種々発表されているが、我々は簡単に行え、老化も考慮に入れたモスコビッツの PULSES の得点と、独自に作成した歩行評価点との比較検討を統計学的に行った。

対象と方法については次の通りである。昭和58年6月末、リハ治療を行っていた症例121名のうち、無作為に抽出した40名について行った。PULSES について: そのアルファベットは P: 全身状態, U: 上肢, L: 下肢, S: 知覚, E: 排尿, 排便, S: 精神, 感情を示し、これら6項目を異常無しから重度異常の四段階に分けた。

歩行評価については I 補助具, II 補装具, III 介助, IV 安定性を分類し、20m 歩行速度を測定した。

解析の対象とした項目は PULSES (6項目) と歩行評価4項目 (評価の順序づけの困難な補助具を除く) の計10項目で、データ数は40であった。

結果については次の通りである。各項目間の相関について、P と L の相関は極めて高かった。また安定性と介助、歩速と P、歩速と安定性に相関が深いところから、多忙な日常診療では、患者の疲労、排便をも考慮して、PULSES が歩行の実用性の評価にも、かなり信頼性をもって適応できる事が示された。

Clinically, the ability to walk alone signifies independence of activities itself and, thus, is extremely important. Various systems have been reported for the evaluation of restorative treatment in geriatric hospitals where hemiplegia and arteriosclerosis are major diseases. In the present study, the PULSES evaluation of Moskowitz, which is easily performed and takes aging into account, was compared statistically with a method for evaluating ambulation developed independently by the author.

PULSES is an acronym for: physical condition, upper extremities, lower extremities, sensory components, excretory function and psychiatric status. The

six areas are evaluated in four grades from normal to severely abnormal. The ambulation score includes the categories: supports, braces, assistance, stability and the time to walk 20 meters. The difficulty in grading the support category prevented its use in the present study. The statistical analysis was carried out on the scores of the ten variables (six areas of the PULSES evaluation and four categories of the ambulation score) obtained from 40 patients selected randomly from 121 patients who were receiving restorative treatment at the end of June, 1983.

There was a very high correlation between P and L, and a rather high correlation between stability and assistance, between walking speed and P, and between walking speed and stability. PULSES was thought to offer the busy physician a practical and reliable method for evaluating walking ability, while at the same time allowing for evaluation of the patient's fatigue and excretory function.

Key Word ① Hemiplegia ② PULSES PROFILE ③ Walking ability

1. はじめに

臨床的な意味で歩行の自立は移動の自立と同様の意義を持ち、極めて重要である。今回の調査を行った病院は脳卒中による片麻痺や脳動脈硬化症が入院患者の主体をなす老人病院で、米国でいうナーシングホームに近い機能を有し、患者は行き場所の無いものが大多数をしめ、余生を病院で過ごすようになる。このような施設における患者の医学的リハビリテーション（以下リハと略す）の意義は、できるだけ日常生活の自立へ近づけることにあると言え、さらに患者もリハ医療が唯一の生きがいとなっている場合が少なくない。

このような場合のリハ医療における評価法は現在までに種々発表されているが、運動機能評価と総合評価が考えられ、前者には徒手筋力テスト法¹⁾ (Lovett 1912—1916; Legg & Merrill, 1932) にはじまり、わが国では服部の「簡易運動機能テスト」(1960)²⁾ がつくられ「Magee のテスト」³⁾ が服部により紹介された。わが国でも Brunnstrom のテスト⁴⁾ も使われはじめ、比較的速く普及した。下肢については上田らのテスト⁵⁾ が提案された。厚生省特定疾患調査研究班「日常生活動作テストの手引」⁶⁾ では移動動作について6項目に分類されている。山本らは片麻痺に対する手術療法の退院時

の歩行能力テストとして10mの平地の歩行に要する歩数と時間を計測して歩行能力の簡便な指標⁷⁾ と考え、日常生活動作調査表では有川の評価法⁸⁾ を用いている。一方歩行分析の手法の一つである運動力学的分析手法の中で代表的なものが床反力の測定⁹⁾ であり、外に歩行中の下肢の角度の計測¹⁰⁾ も盛んに行われている。後者の運動機能だけでなく、片麻痺患者を全体として把握し評価することが必要という考えは以前からあり¹¹⁾ 種々のプロフィール式の評価法が試みられてきているが、その中で簡便で一部で今も用いられているものに Moskowitz の PULSES 法¹²⁾ がある。我々はこの PULSES の得点と独自に作成した歩行評価との比較検討を統計学的に行った。

2. 対象と方法

昭和58年6月末現在リハ治療を行っている患者は121名(男子37名、女子84名)で、主な疾患は片麻痺65名、脳動脈硬化症41名、その他15名である。121名のうち無作為に抽出した40名は男子17名、女子23名で主な疾患は男子は片麻痺15名、脳動脈硬化症1名、変形性頸椎症1名で、女子は片麻痺16名、脳動脈硬化症5名、両膝拘縮(パーキンソン症候群)1名、右大腿切断(右下肢壊疽)1名である。

年齢は最年長 86 歳女子，最年少 52 歳男子，男子平均 71 歳，女子平均 76 歳，男女平均 74 歳である。40 名のうち（男子 8 名，女子 17 名）62.5% は当院にてのリハ訓練が最初である。全例について訓練経過年月については今回は検討を加えなかった。

この 40 名について Moskowitz の PULSES と歩行評価点，歩行速度を Table 1 のごとく記録した。

PULSES については，そのアルファベットは P：全身状態で，内臓疾患を含む。U：上肢。L：下肢。S：知覚で，言語を含む。E：排尿，排便。S：精神，感情を示す。

これら 6 項目を次の四段階に分ける。

1. 年相応で特に目立った異常はない。
2. わずかな異常はあるが，医療や看護を必

Table 1. Chart for ambulation score

No.	ID No.	年 月 日	調査
姓名			
年齢	歳	M T	年 月 日生 性 ♂ ♀
入院日		年 月 日	
リハ開始日		年 月 日	
I. 歩行補助具		IV. 安定性	
1. な し		1. 良	
2. T 字杖		2. 中	
3. 多脚杖		3. 悪	
4. ロフトランド杖		V. 20 m 歩行速度	
5. 松葉杖		' "	
6. 平行棒		VI. CT-head Scan 所見	
7. 歩行器			
II. 補装具			
1. な し			
2. サスペンダー			
3. S. L. B.			
4. L. L. B.			
III. 介助			
1. な し			
2. 遠位監視			
3. 近位監視			
4. 軽度介助			
5. 中等度介助			
6. 重度介助			

PROFILE

P	U	L	S	E	S

要としない。

3. 中等度の異常はあるが，日常の必要度は限られた範囲で可能である。

4. 重度の異常で常時看護が必要。

各々の項目により Table 2 のごとく多少内容

Table 2. The PULSES test and score

- P. 内臓疾患（心臓，脈管，肺，胃腸，泌尿器および内分泌）と文字通り列举出来ない大脳疾患以下の身体状況
1. 個人の年齢を考慮して，はなはだしい異常はない。
 2. 常に医師・看護婦の監督を必要としない軽度の異常。
 3. 常に医師・看護婦の監督を必要とするが，なお動くことを許される中等度の異常。
 4. 臥床や車椅子によって制限され，常に医師・看護婦の監督を必要とする強度の異常。
- U. 肩，頸，脊椎上部を含む上肢
1. 個人の年齢を考慮して，はなはだしい異常はない。
 2. 相当良い運動範囲と機能を持った軽度の異常。
 3. 日常に必要な行動を許可する中等度の異常。
 4. 常に看護を必要とする強度の異常。
- L. 骨盤，脊椎下部および腰仙椎を含む下肢
1. 個人の年齢を考慮して，はなはだしい異常はない。
 2. 相当良い運動範囲と機能を持った軽度の異常。
 3. 限定された移動を許された中等度の異常。
 4. 臥床や車椅子によって制限された強度の異常。
- S. 言語，視覚，聴覚に関係した感覚構成
1. 個人の年齢を考慮して，はなはだしい異常はない。
 2. 機能的損傷を来すほどでない軽度の変化。
 3. 多少の機能的損傷を来す中等度の変化。
 4. 聴覚，視覚，言語を完全に失った強度の変化。
- E. 排泄機能，大腸と膀胱のコントロール
1. 完全なコントロール。
 2. 時々の緊張による失禁または夜尿。
 3. コントロールで転換する周期的な大腸および膀胱の失禁または停滞。
 4. 大腸または膀胱の完全な失禁。
- S. 精神と情緒的な姿
1. 個人の年齢を考慮して変化がない。
 2. 環境の順応をそこなうことない程度のムード，気質，人格の軽度の変化。
 3. いくらかの監督を必要とする中等度の変化。
 4. 完全な管理を必要とする重要な変化。

プロフィール

P	U	L	S	E	S

は異なるが、基本的には前述の考え方である。

歩行評価について：Ⅰ 歩行補助具、Ⅱ 補装具、Ⅲ 介助、Ⅳ 安定性、で grading を行い、さらにⅤ 20m の歩行速度（歩速）を測定した。この 20m については訓練室内にて直線距離の確保が不能のため平行棒内（2.5m）を 4 往復して 20m とした。

統計解析

解析の対象とした項目は PULSES（6項目）の各得点と歩行評価のⅡ 補装具、Ⅲ 介助、Ⅳ 安定性の各 grade の評価点及びⅤ 20m の歩行速度（所要時間）の計 10 項目である。（歩行評価のⅠ 歩行補助具は grade 評価の順序づけが困難なため、解析から除外した。）またデータ数は 40 であった。

この患者データについて、これら 10 項目の間にどんな関係があるかを調べるため（1）相関分析を行った。次にこの患者データを 10 項目より少ない項目（新しい量）で説明できないか、またそれら新しい量はどのような項目で代表されるかを調べるため（2）主成分分析を行った。（主成分分析は相関行列に基づく手法に従った。）

3. 結果

3-1 相関分析

PULSES と歩行評価について、各項目間の関係（相関関係）を調べた。相関分析の結果

（相関係数）を **Table 3** に示した。これら 10 項目のうち P と L の相関係数は $r=0.932$ と、P と L の相関はきわめて高い事が示された。同様にして、安定性と介助の相関係数は $r=0.588$ で、やはり安定性と介助には相関がある事が示された。

また介助と E については $r=0.536$ 、歩行速度と P については $r=0.521$ 、歩行速度と安定性については $r=0.513$ と、同様の相関を示した。

これらに対して、P と U ($r=0.077$)、P と S ($r=-0.056$)、S と U ($r=0.051$)、S と L ($r=-0.047$)、S と E ($r=-0.047$)、S と U ($r=0.078$)、S' と E ($r=-0.071$)、S' と介助 ($r=-0.034$)、介助と補装具 ($r=0.072$)、安定性と U ($r=0.033$) は相関がきわめて低い事が（無相関）示された。

（S は第 4 項目の感覚、S' は第 6 項目の精神を表した。）

3-2 主成分分析

次に PULSES と歩行評価の 10 項目について主成分分析を行った。従来の項目名ではなく、この主成分分析で求めた新しい量を第 1 軸、第 2 軸等 (Z_1, Z_2, \dots) と呼ぶ事にすると、これらの新しい軸に対して PULSES や歩行評価の各項目がどんな関係にあるかを調べた。主成分分析の結果を **Table 4** に示した。

主成分を第 1 軸から第 5 軸までとった時の累

Table 3. Correlation coefficients between all ten variables of the PULSES test and ambulation score

	P	U	L	S	E	S	補装具	介助	安定性	速度
P	1									
U	.077	1								
L	.932	.104	1							
S	-.056	.051	-.047	1						
E	.318	.218	.228	-.047	1					
S	.178	.078	.154	.102	-.071	1				
補装具	.247	.399	.212	-.256	.203	.156	1			
介助	.245	.268	.208	.245	.536	-.0346	.072	1		
安定性	.387	.033	.328	.293	.348	.230	.152	.588	1	
速度	.521	.226	.468	-.185	.256	.312	.373	.228	.513	1

Table 4. Five principal components of the ten variables

主成分	z_1	z_2	z_3	z_4	z_5
固有値	3.3368	1.6054	1.3474	1.1705	.8356
累積寄与率	33.37 (%)	49.42 (%)	62.9 (%)	74.6 (%)	82.96 (%)

変量	主成分	z_1		z_2		z_3		z_4		z_5	
		固有ベクトル	因子負荷量	固有ベクトル	因子負荷量	固有ベクトル	因子負荷量	固有ベクトル	因子負荷量	固有ベクトル	因子負荷量
x_1	P	.4398	.8034	.1987	.2518	.3058	.3550	.2345	.2566	.2766	.2529
x_2	U	.1915	.3498	-.0070	-.0087	-.5740	-.6663	-.2763	-.2990	.5309	.4853
x_3	L	.4118	.7523	.2176	.2757	.3225	.3743	.2309	.2498	.3826	.3498
x_4	S	.0066	.0120	-.5628	-.7131	.2466	.2863	-.3297	-.3567	.4430	.4049
x_5	E	.3090	.5645	-.2361	-.2991	-.3117	-.3618	.3426	.3706	-.2044	-.1868
x_6	S	.1626	.2970	.1389	.1759	.2367	.2748	-.6994	-.7567	-.1544	-.1412
x_7	補装具	.2536	.4632	.3266	.4139	-.4477	-.5197	-.2014	-.2179	-.0195	-.0178
x_8	介助	.3173	.5795	-.5059	-.6410	-.1793	-.2081	.1145	.1238	-.0792	-.0724
x_9	安定性	.3817	.6973	-.3405	-.4314	.1617	.1877	-.1469	-.1589	-.3535	-.3231
x_{10}	速度	.4094	.7478	.2069	.2621	.0167	.0194	-.1579	-.1709	-.3191	-.2916

Table 5. Rotated factor loadings derived by the Nomal Varimax method

主成分	z_1^*	z_2^*	z_3^*	z_4^*	z_5^*
回転後固有値	2.1184	2.0668	1.3732	1.4239	1.3135
累積寄与率	21.18 (%)	41.85 (%)	55.58 (%)	69.81 (%)	82.94 (%)

変量	主成分	z_1^*	z_2^*	z_3^*	z_4^*	z_5^*
		因子負荷量	因子負荷量	因子負荷量	因子負荷量	因子負荷量
x_1	P	0.9679	-.2002	-.0445	-.1308	-.0640
x_2	U	0.0354	-.1332	-.9828	.0053	.1225
x_3	L	.9876	-.1104	-.0683	-.0871	-.0135
x_4	S	-.0429	-.1462	-.0012	-.1060	.9826
x_5	E	.1829	-.9143	-.2009	.1984	-.2255
x_6	S	.0824	.1429	-.0979	-.9734	.1255
x_7	補装具	.1523	-.1257	-.7650	-.3203	-.5228
x_8	介助	.1029	-.9442	-.1642	.0252	.2650
x_9	安定性	.2413	-.7855	.1194	-.5245	.1881
x_{10}	速度	.4758	-.4029	-.1773	-.6496	-.3974

累積寄与率は 82.96%，換言すれば 10 項目のデータは新しい 5 つの軸で変動の約 83% を説明できた。またこの主成分分析で求めた新しい軸の意味をよりわかりやすくするため、バリマックス回転を行ない、回転後の各項目の因子負荷量を Table 5 に示した。さらに第 1 軸から第 5 軸までの各項目の関係を Fig. 1 に示し

た。

主成分分析の結果から第 1 軸を特徴づける項目は P と L 及び歩行速度で、次に第 2 軸は E、介助、安定性。第 3 軸は U と補装具。第 4 軸は S'、(精神)。第 5 軸は S (感覚) であった。またこれらの第 1 軸から第 5 軸までの新しい量でデータの変動の約 83% が説明できた。

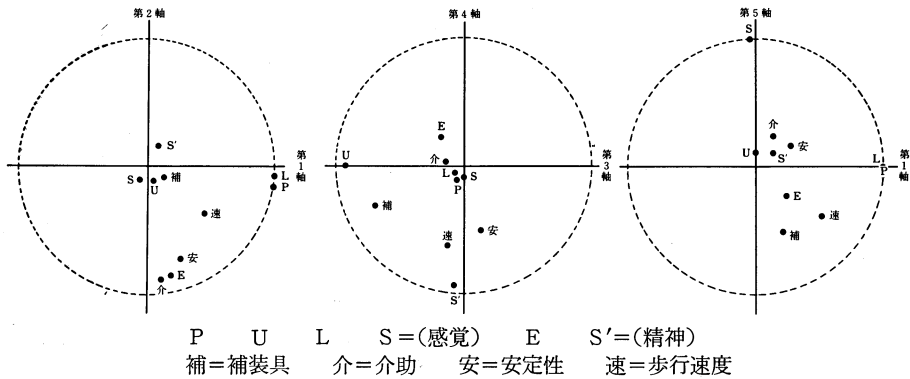


Fig. 1. The relationship between the principal components and the ten variables

4. 考 察

はじめに述べたごとく我々の病院では老人を扱っており、多数の患者を短時間で観察せねばならない。患者の疲労、排便をも考慮せねばならない。

患者の全体像をとらえる方法として、Moskowitz の PULSES 法があり、これを使用した。

リハ上、歩行について最も大きな問題は実用性がどの程度であるかである。

そこで私たちは歩行速度のデータと PULSES 及び歩行評価との関連を検討した。

結果はPとL、安定性と介助、安定性と速度、Pと速度に関連が深いところから、多忙な日常診療では PULSES が歩行の実用性の評価にも、かなりの信頼性をもって適応できる。特にPとLの評価が重要と思われる。

5. ま と め

(1) リハ医療における評価法として、Moskowitz の PULSES の得点と独自に作成した歩行評価点との比較検討を統計学的に行った。

(2) 症例 121 名のうち、無作為に抽出した 40 名を対象とした。結果次のような結論を得た。

- (a) PとLの相関はきわめて高かった。
- (b) 安定性と介助、歩行速度とP、歩行速度と安定性に相関を示した。
- (c) 以上から PULSES が歩行の実用性の評価に適応できる事が示された。

最後に御指導、御校閲を頂いた川崎医科大学リハビリテーション科明石謙教授、数学教室有田清三郎先生に深謝致します。

文 献

- 1) Daniels, L. & Worthingham, C.: Muscle Testing, W. B. Saunders Co., 1972. (津山・他訳, 徒手筋力検査法. 改訂第3版, 協同医書. 1973)
- 2) 服部・細川・和才: リハビリテーション技術全書. 40-50, 医学書院. 1974
- 3) Michels, E.: Evaluation of motor function in hemiplegia, P. T. Rev., 39(9), 1959.
- 4) Brunstrom, S.: Movement Therapy in Hemiplegia, Harper & Row, 1970. (佐久間・松村訳, 片麻痺の運動療法. 医歯薬出版. 1973)
- 5) 上田 敏: 目でみるリハビリテーション医学. 27, 東大出版会. 1971
- 6) 日本リハビリテーション医学会: 日常生活動作テストの手引. (厚生省特定疾患調査研究班). リハ医学 19: 114-131, 1982
- 7) 山本晴康・磯部 鏡・長谷川幹・武田修一他: 足部変形と半側空間失認を合併する脳卒中麻痺に対する手術療法の意義. 総合リハ 11: 543-548, 1983

- 8) 有川 功他：脳血管障害性麻痺下肢に対する手術療法の目標。総合リハ 7 : 121—128, 1979
- 9) 窪田俊夫・三島博信・山口恒弘・角田忠男他：床反力による片麻痺歩行の分析。総合リハ 11 : 549—555, 1983
- 10) Lamoreux, L. W. Kinematic measurements in the study of human walking, Bull. Prosth. Res BPR. 10—15, 3—84, 19
- 11) 上田 敏：成人片麻痺の評価。総合リハ 3 : 17—25, 1975
- 12) E. Moskowitz, C. McCann: Classification of disability in the chronically ill and aging, J. chronic Dis. 5, 342—346, 1957