

## 脳卒中（視床出血）患者における初期情報からの歩行能力予後 予測 —リハビリテーションシステムの違いによる治療効果の検討—

葺石 安利

一般救急病院における脳卒中視床出血患者44例の歩行能力到達度を初期情報（年齢，左右，CT分類，血腫量，入院時意識レベル，入院時麻痺の程度の6項目）から，多変量解析・数値化I類を用いて予測することを試みた。その結果，臨床的にも推計学的にも精度の高い予測式が得られた。その予測式を基準としてリハビリテーション（以下リハと省略）医学教育病院での視床出血患者30例の歩行能力到達度を予測した。実際値との差をリハシステムの違いによるリハ効果と考えて検討したところ，好結果14例，不変12例，悪化4例であった。機能の向上としては，監視が独歩自立に，全介助が介助への向上が顕著であった。

（昭和63年1月4日採用）

## Prediction of the Outcome for Walking Ability in Thalamic Hemorrhage Patients from Initial Information — The Effect of the Rehabilitation System —

Yasutoshi Fukiishi

Clinically and statistically, a highly accurate prediction equation of the outcome for walking ability was obtained from 44 cases of thalamic hemorrhage in an urban emergency hospital. Initial information included six items: age, laterality of the lesion, CT classification, hematoma volume, the consciousness level and the severity of motor paralysis of affected leg at the time of admission. This data was analysed by a multivariate analysis, the first method of quantification.

Secondly, the outcomes of 30 cases of thalamic hemorrhage in a rehabilitation teaching hospital were predicted from a prediction equation obtained from the urban hospital.

The author thought that the deviation of the prediction value and the actual one suggested the effect of rehabilitation, and that the effect was indicative of the success of a controlled rehabilitation system and its program.

The results were as follows: 14 cases improved, 12 cases unchanged, 4 cases worsened. In comparing the results at the urban hospital and those at the teaching hospital, the stage of walking ability improved clearly from "supervision gait" to

“independent gait” and from “maximal support gait or wheel chair transference” to “minimum support gait”. (Accepted on January 4, 1988) *Kawasaki Igakkaishi* 14(2): 200-206, 1988

**Key Words** ① Prediction of the outcome ② Thalamic hemorrhage  
③ The effect of rehabilitation

1. はじめに

著者は、先に、川崎医大症例 30 例の視床出血患者による初期情報からの歩行能力到達度予測を、多変量解析を用いて検討し、比較的精度の高い予測が可能であることを報告した。<sup>1)</sup>しかし、歩行能力到達度が全介助、寝たきりの症例が少数であることなどのため、一部の項目 (CT 分類のカテゴリーウエイト) に矛盾を生じた。今回、大阪市中救急病院症例 44 例の視床出血患者を対象として、同様の方法を用いて解析を試みたところ、非常に精度の高い予測が可能であり、臨床的にも妥当性のある結果を得ることができた。

この予測式を基に、今度は逆に川崎医大症例 30 例を予測したところ、実際値が予測値よりも好結果となる症例が多いことが示された。これを施設のリハビリテーション(以下リハと省略)システムの違いによるリハ効果と考え、種々の検討を行ったので報告する。

II. 対象

対象は、川崎医大(以下 K 施設と称す)の視床出血患者と某大阪市中救急病院(以下 T 施設と称す)の視床出血患者である。K 施設症例は、昭和 58 年 1 月から昭和 61 年 6 月までに退院した患者 43 名のうち、CT 所見等の初期情報が完備された男性 16 名、女性 14 名の計 30 名で、年齢は 39~80 歳(平均 61.8 歳±11.0 歳)である。また T 施設症例は、同期中に退院した視床出血患者 52 名のうち、入院後現疾患

の経過に影響を及ぼす心不全、腎不全、重篤な肝機能障害、出血傾向等の合併症のため予後が左右された患者を除いた男性 24 名、女性 20 名の計 44 名で、年齢は 36~96 歳(平均 61.5±14.1 歳)である (Fig. 1)。

K 施設は、大学救急施設で急性期から一貫して総合的なリハ医療が施行できる。T 施設は、都市の中心部にある総合病院で、脳卒中救急患者に対して、24 時間体制で治療を行っている。リハ部門は、理学療法士 (PT) が主として運動機能面を中心とした訓練を行っている。

III. 方法

解析手法として、多変量 (カテゴリカルデータ) による予測—数量化 I 類—を用いた。<sup>2)</sup> 歩行能力の予後を予測するため、退院時の移動能力を目的変数とし、臨床データをその説明変数と考えた。目的変数、説明変数は以下のとおりである (Table 1)。

① 目的変数：歩行能力到達度を、1—独歩自立、2—監視歩行、3—介助歩行、4—全介助または車椅子、5—寝たきりまたは死亡とした。

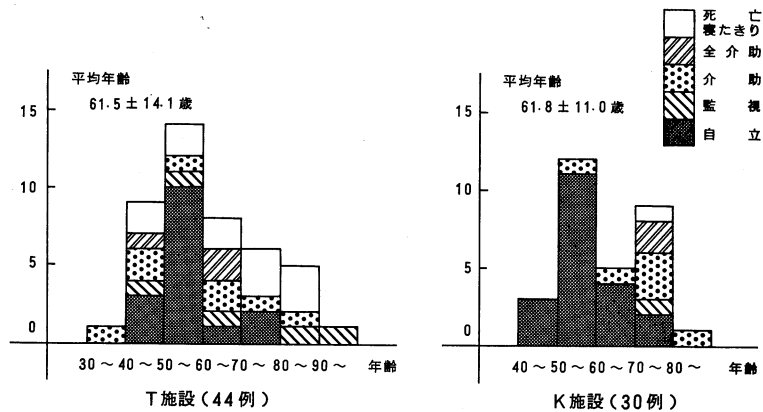


Fig. 1. Forty four cases in T-hospital and thirty cases in K-institute

② 説明変数: 入院時の臨床データとして, 歩行能力予後予測に必要なと思われる項目, i. 年齢, ii. 病巣の左右, iii. CT 分類, iv. 血腫量, v. 入院時意識レベル, vi. 入院時運動障害を採用した. 血腫量は, 厚さ 1 cm のスライスごとに CT 上の血腫の存在を示す high-density area の輪郭をトレースし, その面積を求め, 厚さ 1 cm の立体とみなし各スライスごとの体積を総合して血腫体積とした.<sup>3)</sup> 意識レベルは太田の III-3 方式<sup>4)</sup> を用いて分類した. CT 分類に関しては, 前外側型 (al), 後外側型 (pl),

内側型 (m), 背側型 (d), 後外側・背側混合型 (pl+d), 後外側・内側・背側混合型 (pl+m+d) の 6 つのカテゴリーに分類した. また, 目的変数が, 歩行能力到達度であることを考慮して, 説明変数に, 入院時の運動障害を加えた.

運動障害は, 救急入院時にストレッチャー上で簡単に実施される方法として, 服部<sup>5)</sup> らの“片麻痺における歩行予後の決め方”に準じて“床上で屈伸できる”以下のレベルを重度, “立って膝屈伸”までを中等度, “空中屈伸できる”を軽度とした.

以上より, K施設, T施設データともに, 説明変数は 6 項目で, カテゴリー総数は 23 である. またデータ数は, K施設 30 例, T施設 44 例である.

Table 1. Explanatory and objective variable for the first method of quantification and a prediction equation

	項目	カテゴリー	カテゴリー数
説明変数	年齢	50歳未満	5
		50 ~ 60	
		60 ~ 70	
		70 ~ 80	
		80歳以上	
	部位	右 左	2
CT分類	al	6	
	m		
	d		
	pl		
	pl + d pl + m + d		
血腫量	5 ml 未満	3	
	5 ~ 10 10 ml 以上		
意識	0	4	
	I		
	II		
	III		
麻痺	軽	3	
	中 重 度 等 度		

<歩行到達度>

目的変数
1. 独歩自立
2. 監視
3. 介助
4. 全介助 or 車椅子
5. 寝たきり or 死亡

IV. 結果

まず, 解析(1) T施設 44 例による予後予測式を作り, 次に解析(2) その予測式にて K施設 30 例の歩行能力到達度を予測し, 実際値との偏差(くい違い)を検討した.

解析(1) T施設 44 例による予後予測を解析した. 予測値と実際値・重相関係数, カテゴリーウエイト・範囲(range)を示す (Table 2, 3).

i) 予測値が実際値にどの程度の関係で対応しているかを示す重相関係数は, R = 0.9537 であった.

ii) 範囲 (range): 各項目内のカテゴリーに対する数量  $a_{jk}$  のとる範囲を示し,  $\{ \max(a_{jk}) - \min(a_{jk}) \}$   $j=1, 2, \dots, R$

予測式

$$\begin{aligned}
 Y = & a_{11}X_{11} + a_{12}X_{12} + a_{13}X_{13} + a_{14}X_{14} + a_{15}X_{15} \\
 & (50歳未満) (50\sim60) (60\sim70) (70\sim80) (80歳以上) \\
 & + a_{21}X_{21} + a_{22}X_{22} \\
 & (右) (左) \\
 & + a_{31}X_{31} + a_{32}X_{32} + a_{33}X_{33} + a_{34}X_{34} + a_{35}X_{35} + a_{36}X_{36} \\
 & (al) (m) (d) (pl) (pl+d) (pl+m+d) \\
 & + a_{41}X_{41} + a_{42}X_{42} + a_{43}X_{43} \\
 & (5ml未満) (5\sim10) (10ml以上) \\
 & + a_{51}X_{51} + a_{52}X_{52} + a_{53}X_{53} + a_{54}X_{54} \\
 & (0) (I) (II) (III) \\
 & + a_{61}X_{61} + a_{62}X_{62} + a_{63}X_{63} \\
 & (軽度) (中等度) (重度)
 \end{aligned}$$

年齢  
部位  
CT分類  
血腫量  
意識  
麻痺

**Table 2.** The prediction value and actual one of 44 cases in T-hospital

No.	年齢	左右	CT分類	血腫量	意識	麻痺	予測値	実際値	予測値と実際値の偏差
1	62	R	pl. d.	13	0	重	2.75	3.00	-0.25
2	51	R	d.	3	0	中	1.07	1.00	0.07
3	96	R	pl.	6	0	中	2.02	2.00	0.02
4	55	L	pl. d.	8	0	軽	1.07	1.00	-0.07
5	73	R	m.	3	III	重	4.43	5.00	-0.57
6	48	L	pl. d.	12	II	重	3.91	4.00	-0.09
7	46	R	pl. m. d.	22	II	重	4.35	5.00	-0.65
8	55	R	m.	13	III	重	4.49	5.00	-0.51
9	62	R			0	重	2.00	1.00	1.00
10	50				0	軽	0.91	1.00	-0.09
11	46		m.			軽	1.09	1.00	0.09
12			pl. d.	14		重	5.45	5.00	0.45
		L	pl.	3		重	4.36	5.00	
		R	pl. d.	15	II				
	73	R	pl. d.	5	0				0.67
38	78	R	pl. m. d.	52	III	重	5.18	5.00	0.18
39	79	R	pl. m. d.	33	III	重	5.18	5.00	0.18
40	88	L	pl.	2	I	軽	1.55	2.00	-0.45
41	62	L	pl. m. d.	27	III	重	5.05	5.00	0.05
42	86	L	pl. m. d.	23	III	重	5.32	5.00	0.32
43	56	R	d.	4	I	中	1.08	1.00	0.08
44	52	L	pl. m. d.	16	II	中	4.46	5.00	-0.54

(重相関係数 R=0.9537)

以上で、予後に悪い影響を及ぼす。CT分類では、al型、d型でウエイトは小さく、pl型、pl+d型、m型、pl+m+d型と、順にウエイトは大きくなっている。入院時麻痺の程度では、軽度～重度へとウエイトが均等に大きな値を取る。

iv) 予測値と実際値の比較：予測値と実際値との比較で1ランク以上のくい違いがあるのは44症例中3例（良2，不良1）であった。

**Table 3.** Category weight and range of each item

項目	カテゴリー	カテゴリーウエイト	範囲 (range)
年齢	50歳未満	= 0.4897	0.9667
	50～60	= 0.7156	
	60～70	= 1.1830	
	70～80	= 1.1878	
	80歳以上	= 1.4564	
部位	右	= 0	0.1221
	左	= -0.1221	
CT分類	al	= 0	0.7281
	m	= 0.5102	
	d	= 0.0476	
	pl	= 0.1919	
	pl+d	= 0.4112	
pl+m+d	= 0.7281		
血腫量	5ml未満	= 0	0.5282
	5～10	= 0.0669	
	10ml以上	= 0.5282	
意識	0	= 0	2.1067
	I	桁桁 = 0.0198	
	II	桁桁 = 1.9806	
	III	桁桁 = 2.1067	
麻痺	軽度	= 0	0.6270
	中等	= 0.3018	
	重度	= 0.6270	

どの項目が歩行予後にどの程度の重みで影響を及ぼすかを表す。<sup>2)</sup>

歩行到達度に必要な影響を与えるのは、入院時意識レベルと年齢である。CT分類、血腫量、麻痺は、同程度の影響を及ぼす。病巣の左右は歩行能力到達度への影響は小さい。

iii) カテゴリーウエイト：年齢は60歳以上、血腫量は10ml以上、入院時意識レベルはII桁

解析(2) T施設44例から得られた予測式にて、K施設30例の歩行能力到達度を予測した (Table 4)。

予測値を縦軸に、実際値を横軸にとり、それぞれの症例を各ブロックにプロットした。予測値よりも実際値が良い結果になるのが14例 (○印)、変化なしが12例 (△印)、不良が4例 (●印) となった。不良例はすべて70歳以上の症例であった (Fig. 2)。

予測値から実際値への歩行能力到達度の変化を示した (Fig. 3)。監視歩行から独歩へ、全介助から介助歩行への移行が顕著であった。年齢別に歩行能力到達度の向上を検討した (Table 5)。1ランク以上の向上では各年齢に差はないが、0.5ランク以上の向上では、60～70歳に効果を認めた。

## V. 考察

1. カテゴリーウエイトと範囲 (range) からの検討；

各項目が歩行能力到達度にどのような程度で影響しているかを範囲 (range) とカテゴリーウエイトから検討する。

各項目のカテゴリーウエイトの最大値と最小値の差 range では意識レベル (2.1067)、年齢 (0.9667) は、歩行能力到達度に大きな影響を及ぼす要因であることがわかる。宇川ら<sup>6)</sup> は、意識レベルの低下は、diffuseな脳損傷並びに、

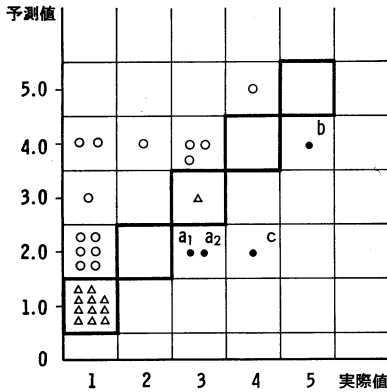
**Table 4.** Prediction value and the effect of rehabilitation of 30 cases in K-institute (by a prediction equation of T-hospital)

No.	年齢	左右	CT分類	血腫量	意識	麻痺	予測値 (実際値)	リハ効果
1	73	L	pl. m. d.	5	III-2	重	4.38	2.00
2	68	R	pl. d.	8	I-1	中	1.98	1.00
3	58	L	pl. d.	7	I-2	中	1.17	1.00
4	53	R	pl. m. d.	12	I-1	中	2.29	1.00
5	51	R	pl. d.	4	0	軽	1.13	1.00
6	75	R	pl. d.	7	0	軽	1.67	3.00
7	39	L	m. d.	3	II-1	軽	2.86	1.00
8	59	L	m. d.	5	0	中	1.37	1.00
9	76	L	pl. d.	5	III-1	重	4.28	5.00
10	75	L	pl. d.	2	0	軽	1.28	1.00
11	75	L	pl. d.	8	I-1	中	5.18	4.00
24	61	R	pl. m. d.	2	II-1	重	0.91	1.00
25	50	L	pl. d.	8	I-3	軽	4.42	3.00
26	80	R	pl. d.	2	0	重	4.00	1.00
27	53	L	pl. m. d.	7	II-1	重	4.00	1.00
28	52	L	pl. m. d.	11	I-3	重	1.87	1.00
29	55	L	pl. m. d.	2	0	軽	0.79	1.00
28	75	R	pl. d.	2	I-1	軽	1.40	1.00
30	46	R	pl. d.	8	I-1	中	1.29	1.00

意識の中核と言われている脳幹網様体や視床下部への直接障害と関係が深いことに言及している。また秋口ら<sup>7)</sup>は、視床出血は視床梗塞に比べ病変が大きく、mass effectを、より中心構造や、中脳、脳幹に左右差がなく、全般的に及ぼしうると述べている。年齢は、脳循環代謝障害、脳萎縮等、加齢とともに進行する

脳予備能力の低下を反映するものと考えられる。CT分類(0.7281)、血腫量(0.5282)、麻痺(0.6270)の程度は、三者が相互に関係しあって歩行能力到達度に影響すると考えられる。実際、個々の患者において臨床的には必ずしもCT分類と血腫量と麻痺の程度は相関しない症例があり、その場合にも、三者の組合せにより歩行能力到達度に対して妥当な得点が与えうると考えられる。

CT分類で、a1型、d型は運動障害が比較的軽くて済むので、カテゴリーウエイトも小さく、pl型、pl+d型、pl+m+d型和破壊部位の大きさとともにカテゴリーウエイトも大きくなっている。m型のカテゴリーウエイトが



- a1 (Pat. No. 6) 75才 pl+d型 7 ml 0 軽度
- a2 (Pat. No. 16) 71才 pl+d型 4 ml I 桁 重度
- b (Pat. No. 9) 76才 pl+d型 6 ml III 桁 重度
- c (Pat. No. 17) 78才 pl+d型 4 ml I 桁 重度

**Fig. 2.** Comparison of the actual value of 30 cases in K-institute with the prediction one which obtained from a prediction equation of T-hospital

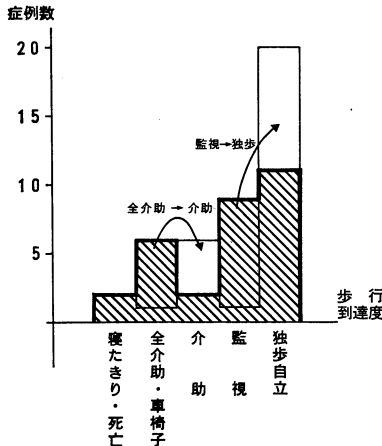
**Table 5.** The effect of rehabilitation from the view of age

i) 1ランク以上の差

年齢	リハ効果			計
	有効	不変	悪化	
60歳未満	5	10	0	15
60～70	2	4	0	6
70歳以上	3	4	2	9

ii) 0.5ランク以上の差

年齢	リハ効果			計
	有効	不変	悪化	
60歳未満	6	9	0	15
60～70	5	1	0	6
70歳以上	3	2	4	9



**Fig. 3.** The effect of rehabilitation about walking ability

0.5102とa1型0, d型0.0476, pl型0.1919に比して高いのは thalamic dementia として意識レベルの影響が強いためであろう。これらは、川原ら<sup>9)</sup>が述べている視床小型出血のCT分類による臨床症状とも一致し、臨床的にも妥当と考えられる。

初期情報における運動障害の程度がやはり歩行能力到達度に影響を及ぼすことが示された。

#### 2. 予測値と実際値との比較検討;

予測値より不良にでるのは、74歳、血腫量5ml, CT分類pl+d型、麻痺中等度の症例である。高齢であることが、初期情報からの予測値以上に、悪い結果を招くことがわかる。予測値より良い値が出たのは2例で、1例は36歳、血腫量20ml, CT分類pl+m+d型、意識レベルII、麻痺重度で、悪い予後が予測されたが、この症例では特に年齢が若いことが、良い方に実際値を移動させている。他の1例は、62歳、血腫量4ml, CT分類pl型、意識レベル0であるが、麻痺重度のため、独歩自立は困難と考えられたが、麻痺の改善が急速であり、小血腫が内包後脚を圧迫してただけで、破壊までには至らなかったため良い実際値が得られたものと考えられる。富田ら<sup>9)</sup>は、内包後脚は内方へも外方へも約7mm偏位する可能性から破壊に至らない場合を説明している。

#### 3. 重相関係数 $R=0.9537$ の精度の検証;

T施設44例における予測式の精度を表す重相関係数は、 $R=0.9537$ で、6つの説明変数で目的変数が良く予測されている。このRの値の信頼性を、コンピューターシミュレーションによって検証した。前回<sup>1)</sup>と同様、方法は、アイテムにおける各カテゴリーの度数分布を与えて、その制約のもとでのランダムデータによる重相関係数を100個計算したところ、 $R$ は $0.6169 \pm 0.094$ の分布を示した。したがって $R=0.9537$ は平均+3SD以上の高値を示し、有意差が認められた。またこの予測式における係数の有意性を検証するため分散分析法でF値を求めたところ、 $F=15.375$  ( $P<0.00001$ )を示し、F値からもこの回帰の有意性が認めら

れた。この結果は、前回求めたK施設30例のデータによる重相関係数 $R=0.9053$ 、ランダムデータ100個のシミュレーションによるRの値( $0.6523 \pm 0.091$ )分散分析法によるF値6.5149 ( $P=0.00035$ )に優るものと判断される。

#### 4. T施設予測式によるK施設症例の予測値と実際値の比較検討;

前回報告したK施設30例の視床出血患者での歩行能力到達度予後予測で問題となったCT分類のカテゴリーウエイトは、このT施設のデータで解決され、臨床的にも推計学的にもより精度の高い予測が可能となったため、T施設での予測を基準にしてK施設の歩行能力到達度を比較した。2施設の症例に、患者相や、社会状況の違いはあるが、今回の比較は入院中のリハビリによる歩行能力到達度のみを取り上げており、発症時の患者の状態（初期情報）については、2施設間の違いは少ないため比較は可能であると考えられる。歩行能力到達度（目的変数）は施設固有のリハシステム、またそのプログラムによって影響されるので逆に、この2施設での予測値の違いを、リハ効果として検討した。

K施設30例をT施設44例の予測式で予測すると、K施設30例のうち14例が予測値よりも好結果となった。歩行能力到達度に対するリハ効果としては、予測値で監視歩行のレベルであったものが実際には独歩自立、予測値で全介助を要するものが、実際には介助歩行となっている。これは、歩行能力におけるK施設のリハ効果を示している。吉永ら<sup>10)</sup>二木、<sup>11)</sup>横山ら<sup>12)</sup>は、退院時歩行能力別のフォローアップを行い、退院時独歩（杖なし）にまで改善した患者では歩行能力が比較的保たれているのに対して、杖歩行、つかまり、またはつたい歩きにとどまった患者では、退院後かなりの能力低下が見られたとしている。監視歩行から独歩自立への向上は、リハ効果の有効性と意義を示すものである。しかし全介助から介助歩行への向上は、家族及び社会の支持体制が必要であり、もしこれが欠如すれば、退院後は機能レベルの低下を来すものと考えられる。

## 5. リハ効果と年齢;

リハ効果が最も現れやすい年代はどの年代かを検索するため、予測値と実際値のくい違いをもとにして、1ランク以上の向上を認めるものを“有効”として分析すると、“有効”となるものは、60歳未満で15人中5人、60~70歳で6人中2人、70歳以上で9人中3人と差はなかった。しかし、0.5ランク以上の向上では60歳未満で15人中6人、60~70歳で6人中5人、70歳以上で9人中3人と、60~70歳で歩行能力到達度の向上が認められた。また、K施設の症例では、70歳以下で予測値よりも悪化する例はなかったが、70歳以上では予測値よりも悪化する例も示された。予測値よりも不良となった例は4例で、すべて70歳以上のカテゴ

リーにある (Fig. 2, Table 5).

不変の12例のうち、予測値1、実際値も1、の症例が11例あり、これらの症例については、上記説明変数の他に、ADL、高次脳機能、上肢機能、歩容、歩行スピード、耐久力等、の項目を設けて、リハ効果の詳細な検討をすることも、今後の課題である。

稿を終えるにあたり、御指導、御校閲を頂いた川崎医大リハビリテーション医学教室 明石 謙教授、統計解析についての御指導を頂いた川崎医大数学教室 有田清三郎助教授、コンピュータシミュレーションに御協力頂いた堀 義巳氏、並びに、貴重な症例の提供と御助言を頂いた多根総合病院 鈴木俊久 脳神経外科部長に深謝いたします。

## 文 献

- 1) 葺石安利: 脳卒中(視床出血)患者における初期情報からの歩行能力予後予測—多変量解析からの試み—。リハ医 24: 169—174, 1987
- 2) 田中 豊, 脇本和昌: 多変量統計解析法。京都, 現代数学社。1983, pp. 138—151
- 3) 多田 明, 久田欣一, 鈴木 尚, 角家 暁: CTによる脳内血腫量の測定。脳神経外科 9: 251—256, 1981
- 4) 太田富雄, 和賀志郎, 半田 肇, 斎藤 勇, 竹内一夫, 鈴木二郎, 高久 晃: 意識障害の新しい分類法試案—数量的表現(Ⅲ群3段階方式)の可能性について。脳神経外科 2: 623—627, 1974
- 5) 服部一郎: 臨床神経学最近の進歩。椿・里吉編。東京, 医歯薬出版。1965, pp. 432
- 6) 宇川義一, 岩田 誠: 意識の生理学。Medicina 23: 1826—1828, 1986
- 7) 秋口一郎, 富本秀和, 遠山育夫, 亀山正邦: 視床と意識障害。Medicina 23: 1884—1888, 1986
- 8) 川原信隆, 金子満雄, 田中敬生, 村木正明, 佐藤健吾: 視床小型出血のCT分類—局在と臨床症状。CT研究 6: 301—309, 1984
- 9) 富田幸雄, 大内忠雄, 湯川英機, 今野譲二, 斎木 巖, 金谷春之, 小野寺英樹: 高血圧性脳出血のCTによる内包障害の判定。CT研究 5: 657—661, 1983
- 10) 吉永繁彦, 西野 康, 西丸雄也, 尾前照雄: 脳卒中患者に対するリハビリテーション効果についての検討。リハ医 13: 323—329, 1976
- 11) 二木 立: 都市中規模病院におけるリハビリテーション活動。総合リハ 7: 495—502, 1979
- 12) 横山 巖, 土肥 豊, 稲葉午朗, 和合健二: 脳卒中の医学的リハビリテーションの追跡調査。リハ医 6: 37—42, 1969