多変量解析を用いた都市救急病院における被殻出血患者の歩行能力予後予測

葺石 安利・有田清三郎*・鈴木 俊久**

Predicting Recovery of Ambulatory Function after Hypertensive Putaminal Hemorrhage by Multivariate Analysis of Acute-phase Clinical Data

Yasutoshi FUKIISHI, Seizaburo ARITA* and Toshihisa SUZUKI**

*Departments of Rehabilitation Medicine and *Mathematics, Kawasaki Medical School, Kurashiki, Okayama; **Department of Neurosurgery, Tane General Hospital, Osaka*

Abstract

In 66 patients with hypertensive putaminal hemorrhage, several acute-phase clinical parameters were subjected to multivariate analysis and the usefulness of such analysis in predicting the eventual recovery of ambulatory function was evaluated. Seven items were studied: age, laterality of the lesion, computed tomography classification, hematoma volume, level of consciousness on admission, severity of motor impairment of the affected leg on admission, and the treatment employed. A numerical prediction of ambulatory function was derived from an equation in which each item was scored and weighted. This value was compared with that of the actual ambulatory ability several months after onset, as rated on a 5-point scale. In these 66 cases, the predicted and actual outcomes were well correlated ($r=0.871$). The results indicate that an accurate prognosis can be made on the basis of clinical data obtained in the acute phase of putaminal hemorrhage.

Key words: putaminal hemorrhage, multivariate analysis, gait disturbance, prognostic indicator

I はじめに

高血圧性脳内出血は、高血圧症の予防と治療の進歩とともに減少してきてはいるが、依然我が国では症例も多く、種々の障害を残す疾患である。一般に、脳血管障害では脳卒中片麻痺として運動障害が一括して扱われる傾向にあるが、その原因はさまざまで、その病巣部位にも特徴がある。したがって、全体病像として片麻痺が生じても疾患、病巣部位、年齢などによりその機能回復も異なった経過を取ることが予想される。これまで高血圧性脳内出血患者の入院時の神経学的重症度、CT分類、血腫量と予後との関係が各因子ごとに検討されてきたが、各因子間相互の影響

を考慮して多次元的に検討する必要がある。

今回我々は、被殻出血について多変量解析—数量化I類を用いてその臨床データを解析し、初期情報からの歩行能力予後予測を試みたところ、臨床的にも統計学的にも妥当性のある結果を得ることができたので報告する。

II 対象および方法

対象は、都市救急病院にて1983年1月から1986年12月までに退院した患者で、発症後24時間以内に入院した被殻出血72例のうち、心不全、腎不全、重篤な肝機能障害、出血傾向などの合併症のため現疾患の経過に重大な影響をきたした患者を除く66例で、年齢は37~80才(平均 56.8 ± 11.2

川崎医科大学リハビリテーション医学科 *同数学教室 **多根総合病院脳神経外科

Address reprint requests to: Y. Fukiishi, M.D., Department of Rehabilitation Medicine, Kawasaki Medical School, 577 Matsushima, Kurashiki, Okayama 701-01.

受稿 1988年4月7日 受理 1988年8月26日

Fig. 1 Age distribution and walking ability of 66 patients with putamen hemorrhage.

才)である(Fig. 1)。この施設は都市の中心部にある総合病院で、脳卒中患者に対して24時間救急体制がとられている。なお、リハビリテーション(以下リハビリ)は理学療法のみである。

被殻出血患者の歩行能力到達度に関心をもち、患者の年齢、意識レベル、CT分類などの入院時情報で予後予測を検討した。解析手法として、多変量解析—数量化I類を用いた。発症後6ヵ月時の移動能力を予後の変数(目的変数)とし、年齢、意識レベル、病巣部位などの臨床データを予後を説明する変数(説明変数)とした。目的変数および説明変数は以下のとおりである。まず目的変数として、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。なお今回は、杖・装具の有無にかかわらず実用性のある歩行を獲得したものを独歩自立、同様の条件下で屋内歩行に留まるものを監視歩行とし、医師と理学療法士の総合評価で判定した。次に説明変数となる入院時の臨床データとしては、予後予測に必要なと思われる項目、すなわち年齢、病巣の左右、CT分類、血腫量、意識レベル、麻痺の程度、な

らびに治療法の7項目を採用した。CT分類は、脳卒中の外科grading委員会のCT classification⁹⁾を用いた。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高吸収域の輪郭をトレースし、その面積を求め、厚さ1 cmの立体とみなして各スライスごとの体積を総合し血腫体積とした¹⁹⁾。入院時意識レベルは、太田らのⅢ-3方式¹⁷⁾の0, I Ⅱ, Ⅲで行った。麻痺の程度は、救急入院時ストレッチャー上で簡単に実施される方法として、服部の“片麻痺における歩行予後の決め方”³⁾に順じ、“床上で屈伸できる”以下を重度、“立て膝屈伸”までを中等度、“空中屈伸できる”を軽度とした。年齢および血腫量は連続量であるが、これらの項目にも基準を設けてカテゴリー化した。治療法としては、保存的治療、開頭による血腫除去術、穿頭による血腫吸引除去術として説明変数に加えた。以上のように、説明変数は7項目で、カテゴリー総数は26、データ数は66である。

Ⅲ 結 果

解析結果として、各項目の歩行能力到達度への重み付け(カテゴリーウェイトと“range”), 各症例における歩行予後の予測値(理論値)と実際値、重相関係数を示す(Table 1, 2)。また、重相関係数の精度の検証を行った。

1. 各項目のカテゴリーウェイトおよび項目間の重み付け“range”

カテゴリーウェイトによって、歩行能力到達度予後に対する各項目の影響の度合いが数量化された。歩行能力到達度(目的変数)に対する各項目(説明変数)の影響の大きさは、各項目内のカテゴリーに対する数量 a_{jk} のとり範囲

$$\text{range} = \{\max(a_{jk}) - \min(a_{jk}) \quad j=1, 2, \dots, r\}$$

により測ることができる。このrangeの大きい項目ほど、そのうちのどのカテゴリーに反応するかにより予測値が大きく変わることになり、それだけ歩行能力到達度に対する影響が大きいと考えられる²⁰⁾。

年齢:カテゴリーウェイトは、加齢とともに0.749(50才未満), 0.866(50~59才), 1.142(60~69才), 1.996(70才以上)と順次大きな値を示した。特に70才以上では高値で、高齢者での予後不良を示した。rangeでも1.247を示し、年齢は歩行能力に対して大きな影響を及ぼす。

血腫の部位(左右):右側のカテゴリーウェイトが左側よりやや大きな値を示し、右側血腫による半側空間無視や、病態失認などの高次脳機能障害への影響が考えられた。rangeは0.268と小さく、この項目はCT分類、意識、年齢ほどには歩行能力に大きな影響を及ぼさない。

CT分類:カテゴリーウェイトは0(I型), 0.006(Ⅱ

Table 1 Category, weight, and range of each item evaluated

Item	Category	Weight	Range
Age	<50	0.749	1.247
	50-59	0.866	
	60-69	1.142	
	≥70	1.996	
Laterality	right	0	0.268
	left	-0.268	
Computed tomography (CT) classification ⁹⁾	I	0	2.303
	II	0.006	
	IIIa	0.349	
	IIIb	0.440	
	IVa	0.303	
	IVb	2.220	
Hematoma volume (ml) ¹⁹⁾	V	2.303	0.375
	<30	0	
	30-49	0.375	
	≥50	0.252	
Consciousness level ¹⁷⁾	0	0	1.377
	I	0.048	
	II	0.824	
	III	1.377	
Palsy ³⁾	mild	0	0.411
	moderate	0.151	
	severe	0.411	
Therapy	conservative	0	0.718
	craniotomy	-0.160	
	aspiration	-0.718	

型), 0.349(Ⅲa型), 0.440(Ⅲb型), 0.303(Ⅳa型), 2.220(Ⅳb型), 2.303(V型)と重み付けられ, とりわけⅣbおよびV型が大きな値を示している. rangeは2.303と, CT分類の歩行能力予後に及ぼす影響がこの7つの項目のなかで際立って大きいことが判る.

血腫量: 血腫量のカテゴリーウエイトは0(30 ml未満), 0.375(30~49 ml), 0.252(50 ml以上)と重み付けられた. 30 ml以上と未満では明らかな差がある. 50 ml以上のカテゴリーウエイトは30~49 mlのそれよりもやや小さく与えられ, 予後に与える影響も少ないように思われるが, 50 ml以上の症例を検討してみるとCT分類でⅣbおよびV型が多く(10例中7例), 血腫量のカテゴリーウエイトがCT分類に含まれているものと思われる. rangeの値も0.375と, CT分類, 年齢, 意識に比し小さな値である.

意識レベル: 意識レベルでは0(0桁), 0.048(I桁), 0.824(Ⅱ桁), 1.377(Ⅲ桁)と順次大きな値を示した. 0桁

とI桁でカテゴリーウエイトに差はないが, I桁とⅡ桁の間, Ⅱ桁とⅢ桁の間で差が認められる. 意識のrangeは1.377とCT分類について大きな影響を歩行能力に及ぼす.

麻痺の程度: 入院時麻痺の程度では, カテゴリーウエイトがやはり0(軽度), 0.151(中等度), 0.411(重度)と順に歩行能力予後に対して影響を及ぼしている. rangeは0.411と低い値を示した.

治療法: カテゴリーウエイトは0(保存的治療), -0.160(開頭術), -0.718(吸引術)と重み付けされた. 今回の解析結果では, 全体として保存的治療と開頭術の間ではカテゴリーウエイトに大きな差はなかった. これに対し吸引術のカテゴリーウエイトは-0.718と, 歩行予後に良い影響を与えている. しかし, 症例数が5例と少ないため, 吸引術の効果をこれだけでは判断できないだろう. この項目のrangeは0.718と比較的大きな値を示し, 被殻出血における治療法の選択は歩行能力予後に大きな影響を与えている.

2. 症例ごとの予測値と実際値の比較検討

カテゴリーウエイトから各症例の予測値が算出できる. 以下に予測値の例を示す.

62才, 被殻出血患者. 病巣部位は左側, CT分類Ⅲa型, 血腫量34 ml, 意識レベルⅡ桁, 麻痺の程度は中等度で, 治療として血腫吸引除去術が実施された. この症例に対して7項目の各カテゴリーウエイト(得点)が加算され, 歩行予後の予測値は次のように計算される.

$$\begin{aligned}
 & (62\text{才}) \quad (左) \quad (Ⅲa\text{型}) \\
 \text{歩行能力到達度} &= 1.142 - 0.268 + 0.349 \\
 & (34\text{ml}) \quad (Ⅱ\text{桁}) \quad (\text{中等度}) \quad (\text{吸引術}) \\
 & + 0.375 + 0.824 + 0.151 - 0.718 = 1.855
 \end{aligned}$$

予測される歩行能力は2:監視歩行と1:独歩自立の間のレベルになる.

同様の方法ですべての症例の予測値を計算した(Table 2). 次に各症例ごとに予測値と実際値の比較を行い, くい違いのある症例について検討しよう. 歩行予後(目的変数)は初期情報だけでなく, 肺炎や肝機能障害などの合併症の有無や急性期からリハビリまでの施設ごとの治療方法の違いなど, 多くの介入因子によって影響を受けるため, 初期情報からの予測値としては少し広い範囲の誤差を考慮して, 歩行レベルの1ランク以内(±0.5の範囲)かそれ以上の判定基準で予測値と実際値を比較した. 予測値と実際値の差が1ランク以内のものは66例中57例(86.4%)で, 歩行予後の予測は良好であった. 1ランク以上の違いのあるものは9例(13.6%)であった(Table 3). この9例について検討する. <症例11>は吸引術が行われた症例で, 予測値は3.2であり“全介助”と“介助歩行”の間に予測されたが, 実際値は“2:監視歩行”となり, 吸引術による血腫除去がよ

Table 2 Predicted and actual walking ability values in 66 cases of hypertensive putaminal hemorrhage

Case No.	Age	Laterality	CT classification	Hematoma volume (ml)	Consciousness level	Palsy	Therapy	Actual value	Predicted value
1	56	rt.	IVb	35	I	moderate	+	4	3.5012
2	64	rt.	IIIa	9	I	mild	—	1	1.5388
3	41	rt.	I	12	0	mild	—	1	0.7468
4	75	lt.	I	3	0	mild	—	1	1.7277
5	68	lt.	IIIa	11	II	moderate	—	2	2.1979
6	51	rt.	IIIa	19	0	mild	A	1	0.4971
7	53	lt.	I	4	0	mild	—	1	0.5973
8	40	lt.	V	96	III	severe	+	5	4.6616
9	54	lt.	II	27	II	severe	A	1	1.1207
10	56	rt.	I	24	II	mild	—	1	1.6897
11	61	rt.	IVb	43	I	moderate	A	2	3.2193
12	55	rt.	IVb	71	II	moderate	—	4	4.3130
13	41	rt.	I	13	I	severe	—	1	1.2057
14	79	lt.	V	50	II	severe	—	5	5.5173
15	50	lt.	IIIa	6	0	mild	A	1	0.2288
16	50	rt.	IVb	50	II	moderate	—	5	4.3130
17	45	lt.	I	9	I	mild	—	1	0.5266
18	65	lt.	I	12	II	mild	—	1	1.6974
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
46	59	rt.	IVa	61	II	severe	+	2	2.4958
47	52	rt.	IIIb	50	III	severe	+	2	3.1859
48	45	rt.	I	32	I	severe	+	2	1.4216
49	62	lt.	IIIb	33	II	severe	+	4	2.7643
50	77	rt.	IVa	50	II	moderate	—	4	3.5264
51	77	lt.	I	4	0	moderate	—	1	1.8792
52	66	rt.	IIIa	12	I	moderate	+	3	1.5307
53	45	rt.	II	14	II	moderate	+	2	1.5688
54	46	lt.	IIIb	18	II	severe	+	1	1.9940
55	44	rt.	I	11	0	mild	—	1	0.7468
56	59	lt.	I	14	I	severe	—	1	1.0563
57	51	rt.	I	25	0	mild	—	1	0.8656
58	51	rt.	IIIa	23	II	moderate	+	1	2.0306
59	37	lt.	IIIa	37	I	severe	+	1	1.5023
60	58	lt.	I	7	0	moderate	—	1	0.7488
61	50	rt.	IIIb	31	I	moderate	+	1	1.7213
62	73	lt.	I	6	I	moderate	—	1	1.9274
63	68	rt.	IVa	51	II	moderate	+	3	2.5125
64	55	rt.	IIIb	15	II	moderate	+	3	2.1219
65	49	rt.	IIIa	19	0	moderate	—	1	1.2473
66	50	lt.	II	24	II	moderate	+	2	1.4193

Multiple correlation coefficient, $r=0.871$. A indicates aspiration; —, conservative therapy; +, craniotomy.

Table 3 Clinical data in nine cases in which there was over one rank of difference between the predicted and actual walking ability values

Case No.	Age	Laterality	CT classification	Hematoma volume (ml)	Consciousness level	Palsy	Therapy	Predicted value	Actual value
11	61	rt.	IVb	43	I	moderate	A	3.2	2.0
26	50	lt.	IIIa	31	II	moderate	+	2.1	1.0
37	72	rt.	I	32	I	moderate	—	2.6	4.0
38	73	rt.	IIIa	17	II	severe	—	3.6	5.0
39	51	lt.	IIIa	24	I	moderate	—	1.1	3.0
47	52	rt.	IIIb	50	III	severe	+	3.2	2.0
49	62	lt.	IIIb	33	II	severe	+	2.8	4.0
52	66	rt.	IIIa	12	I	moderate	+	1.5	3.0
58	51	rt.	IIIa	23	II	moderate	+	2.0	1.0

り効果的に作用して歩行予後が良くなったものと思われる。〈症例26, 47, 49, 52, 58〉では、開頭術が行われた。予測値と実際値をみると、〈症例26, 47, 58〉で転帰は良い結果となっている。しかし、〈症例49, 52〉のように、かえって悪化する症例も認められた。〈症例37~39〉では保存的治療が行われたが、これらの症例も予測値よりも悪い予後を示している。このうち〈症例37, 38〉は高齢であるため手術が行われなかったが、今後は高齢者への吸引術の適応についても検討されるであろう。

3. 重相関係数 r の精度の検証

予測式にて得られた予測値と実際値の対応関係の精度を表す重相関係数は $r=0.871$ で、7つの説明変数で目的変数が比較的良く予測されている。この r 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。各項目における各カテゴリーの度数分布と歩行能力到達度(目的変数)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200個計算¹⁾した結果、 r は 0.5355 ± 0.0756 の分布を示した。したがって、 $r=0.871$ は平均+4 SD 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、 $F=7.5926$ ($p<0.00001$) と、 F 値からもこの回帰の有意性が認められた。

IV 考 察

脳卒中の治療は、急性期からリハビリへと一貫した治療が施されることが望まれる。そして、予後を初期情報から早期に予測することが、治療を能率良く効果的に進める上で重要である。高血圧性脳内出血は、発症時に CT 上病巣が明瞭であり、脳実質の破壊部位として症状が出現するため、その初期情報が脳の損傷の程度を現していると考えら

れる。これまで初期情報からの予後予測として、被殻出血^{8,10-13,18,22)}、視床出血^{6,14,16,21)}について多くの報告がある。そして、外科的治療か内科的治療かを決定するために、予後を左右する因子として年齢、血腫量、CT 分類、神経学的重症度をもとに、各因子と予後との関係が論じられてきた。しかし、予後は因子自体の重要性と各因子間相互の影響によって予測されるものであり、今回の研究はこのような因子間の相互関係を考慮した一つのアプローチである。

各因子、歩行能力到達度の判定基準、ならびに初期情報からの予後予測についての問題点を検討し以下に述べる。

年齢：年齢が脳卒中患者の歩行予後に影響を及ぼすと多くの報告^{2,4,23)}があるが、今回の解析結果からも同様のことが考えられる。年齢は、脳循環代謝障害や脳萎縮など、加齢とともに進行する脳予備能力の低下^{5,7)}を反映するものと思われる。

病巣の左右：失行、失認、失語などの高次脳機能障害に対して病巣の左右が問題になるが、今回の予後の変量は移動能力到達度であり、著明な差は生じなかった。

CT 分類：これまで CT 分類と予後(特に activities of daily living: ADL)との関係は単相関で分析され、各 CT 分類間で予後との相関関係が検討されてきた¹³⁾。今回の分析から、CT カテゴリーが① I・II 型、② IIIa・IIIb・IVa 型、③ IVb・V 型の3群に分類される。①は保存的治療にて機能的にも良い結果が得られる予後良好群、②は手術適応とその方法が予後に大きな影響を及ぼす群、③は手術を行っても保存的治療でも結果の悪い予後不良群と重み付けがなされている。

血腫量：CT 分類、年齢、意識レベルに比し歩行能力予後に対する影響は小さい。実際、血腫が大きくても外包に局限し辺縁 smooth な被殻出血では、神経学的欠損も軽く

てすむことは臨床上よく経験される。一方、血腫量は小さくても形状が不規則で内包破壊や放線冠破壊をきたしているものは、神経脱落症状も重くなる。このことは、一概に血腫量だけで予後が判断できないことを示している。

意識レベル：CT分類と同様に、脳卒中の外科研究会の neurological grading⁹⁾を用いるべきかもしれないが、今回の調査では太田らのⅢ-3方式による意識分類が多く症例に用いられていたためそれに従った。neurological gradingとⅢ-3方式を対比し、Ⅱ桁でもⅡ-1 (grade 2)とⅡ-2・3 (grade 3)の間、Ⅲ桁でもⅢ-1 (grade 4a)とⅢ-2 (grade 4b)の間が論点となっており、症例が増え意識の項目に neurological gradingを取り入れて解析すれば、興味ある結果が得られるかもしれない。

麻痺：一般に、入院時の麻痺は重度であっても速やかに軽快するものや、年齢が若く意識の改善が良いものは実用歩行を獲得することが多く、入院時の麻痺の程度だけで歩行能力は予測できないものと思われる。

治療法の選択：入院時の初期情報による治療法の選択の適応基準は、各施設や各担当医によって微妙に異なる。また保存的治療、開頭術、吸引術との間に対象患者の違いがあり、今回の結果をどのように解釈するか、さらに検討の必要がある。治療効果も“介助歩行”から“監視歩行”、“監視歩行”から“独歩自立”になるものと、“寝たきり”が“全介助”になるものとは、数値上の違いは“1.0”と同じであっても内容の違いがあり、これを同一視して良いかという問題が残る。最初から“独歩自立”に予測されるものに関しても、歩行の内容については、たとえば杖・装具の有無、歩容、スピード、耐久力などをも含んだ新たな grade を取り入れた解析が必要である。

歩行は日常生活行動を支える重要な移動手段であるのみならず、体力の維持や精神機能の賦活などのためにも有力な方法であることから、リハビリ治療の実施面において、歩行障害に対するアプローチの占める比重の大きさが強調されている¹⁵⁾。目的変数に他の指標、たとえば総合的な ADL を用いた場合、社会復帰の内容と年齢、性別、社会的状況(自営業、管理職、社交性を要する仕事、肉体労働、家庭環境のいかなど)によって予後評価は様相を異にするであろう。

予測式は施設間の独自の治療適応基準、治療法、リハビリシステム、予後評価法の違いによって変化し、また施設ごとに異なるであろう (Fig. 2)。予後の予測値は一つの標準的なレベルを与えるものであって固定したものではなく、被殻出血の場合手術とリハビリシステムが予後に大きく係わり、これらに最善を尽くすことによって予測値以上の機能向上が期待できる。

Fig. 2 Factors affecting prognosis during the course of therapy.

今回は、都市救急病院という比較的患者の選択が行われない施設で、治療法の選択は担当した医師がそのつど判断して実施してきた症例であり、リハビリは理学療法士が歩行を中心とした訓練を行っている。したがって、今回の予測式は、脳卒中患者に対して標準的な治療が実施できる一般病院としての入院時の臨床所見から得られる平均的な予後を予測していると考えて良いであろう。

予後予測では、説明変数としてどんな項目を選ぶべきか、また各項目のカテゴリーをどのように分類すべきか、目的変数としての歩行能力到達度をどのような尺度で測定し数量化すべきかなどが重要な課題である。今後、prospective に症例を増やすことによってこの予測式の妥当性を検証してゆくとともに、同様な施設の歩行予後への適用が可能かを検討してゆきたいと思う。

稿を終えるに当たり、御指導・御校閲を賜りました川崎医科大学リハビリテーション医学科 明石 謙 教授、コンピューター・シミュレーションに御協力頂きました川崎医科大学コンピューターセンター 堀 義巳氏、ならびに多根総合病院リハビリテーション室 高橋裕寿氏、原田兼一氏、佐多伸治氏、伊勢道昭氏に感謝致します。

本論文の要旨は、第46回日本脳神経外科学会総会(1987年10月、東京)、および第3回中国四国リハビリテーション医学研究会(1987年12月、倉敷)において発表した。

文 献

- 1) Arita S, Fukiishi Y, Suzuki T, Akashi K: Application of the first method of quantification to the prediction for the walking ability in thalamic hemorrhage patients. *Bulletin of The Biometric Society of Japan* 9: 55-60, 1988
- 2) Feigenson JS, McDowell FH, Meese P, McCarthy ML, Greenberg SD: Factors influencing outcome and length of stay in a stroke rehabilitation unit. *Stroke* 8: 651-662, 1977
- 3) 服部一郎：臨床神経学最近の進歩：椿 忠雄，里吉營二郎

- (編). 東京, 医歯薬出版, 1965, 432 pp
- 4) 平方義信: 片麻痺リハビリテーションの所要時間とゴール予測について. 総合リハ 1: 175-182, 1973
 - 5) 入来正躬: 加齢と神経機能. 入来正躬, 亀山正邦, 柄沢昭秀(編). 神経と精神の老化. 東京, 医学書院, 1976, pp 42-56
 - 6) 香川泰生, 神野哲夫, 佐野公俊, 片田和広, Shah MY, 藤本和夫, 戸田 孝: 視床出血の診断と治療に対する考察. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 17[Part II]: 243-251, 1977
 - 7) 亀山正邦: 身体疾患と中枢神経系の老化. 入来正躬, 亀山正邦, 柄沢昭秀(編). 神経と精神の老化. 東京, 医学書院, 1976, pp 22-41
 - 8) 金谷春之: 高血圧性脳出血の外科的治療の現況. The Mt. Fuji Workshop on CVD, vol 4. 東京, 小玉, 1986, pp 29-36
 - 9) 金谷春之, 湯川英機, 神野哲夫, 伊藤善太郎, 桑原武夫, 加川瑞夫, 水上公宏: 高血圧性脳出血における新しい neurological grading および CT による血腫分類とその予後について. 高血圧性脳出血の外科Ⅲ, 第7回脳卒中の外科研究会講演集. 東京, にゅーろん社, 1978, pp 265-270
 - 10) 神野哲夫, 永田淳二, 星野正明, 中川 孝, 浅井俊郎, 亀井義文, Jain VK, 佐野公俊, 片田和広: Long-term outcome を基にした高血圧性脳出血の検討 一第4報 被殻出血の長期予後に対する年齢および病巣半球左右差因子の及ぼす影響. 脳神外科 14: 1539-1545, 1986
 - 11) 神野哲夫, 永田淳二, 星野正明, 中川 孝, Chaudhari M, 佐野公俊, 片田和広: Long-term outcome を基にした高血圧性脳出血の検討 一第1報 血腫進展様式の重要性とその臨床的意義. 脳神外科 14: 1207-1212, 1986
 - 12) 神野哲夫, 永田淳二, 星野正明, 中川 孝, Chaudhari M, 佐野公俊, 片田和広: Long-term outcome を基にした高血圧性脳出血の検討 一第2報 Long-term outcome よりみた被殻出血の手術適応. 脳神外科 14: 1307-1311, 1986
 - 13) 神野哲夫, 永田淳二, 星野正明, 中川 孝, Jain VK, 佐野公俊, 片田和広: Long-term outcome を基にした高血圧性脳出血の検討 一第3報 被殻出血の grading あるいは classification に関する検討. 脳神外科 14: 1423-1429, 1986
 - 14) Kawahara N, Sato K, Muraki M, Tanaka K, Kaneko M, Uemura K: CT classification of small thalamic hemorrhages and their clinical implications. *Neurology (NY)* 36: 165-172, 1986
 - 15) 窪田俊夫, 角田忠男, 山本 干: 歩行 (基礎から臨床まで) 痙性歩行 (片麻痺) 歩行障害に対する包括的アプローチ. 理療と治療 20: 397-407, 1986
 - 16) Kwak R, Kadoya S, Suzuki T: Factors affecting the prognosis in thalamic hemorrhage. *Stroke* 14: 493-500, 1983
 - 17) 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 一数量的表現 (Ⅲ群3段階方式) の可能性について. 脳神外科 2: 623-627, 1974
 - 18) 澤田 徹: 高血圧性脳出血の内科的治療の現状. The Mt. Fuji Workshop on CVD, vol 4. 東京, 小玉, 1986, pp 23-27
 - 19) 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. 脳神外科 9: 251-256, 1981
 - 20) 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
 - 21) 豊田 収, 中島英雄, 掛川 徹, 中島重良, 新井一男, 小林孝也: 視床出血の血腫量と予後との相関. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 27: 968-972, 1987
 - 22) Waga S, Yamamoto Y: Hypertensive putaminal hemorrhage; treatment and results. Is surgical treatment superior to conservative one? *Stroke* 14: 480-485, 1983
 - 23) 渡辺 淳: 脳卒中後片麻痺の身体機能の予後と決定因子. 総合リハ 5: 321-328, 1977
- [別刷請求先: 〒701-01 岡山県倉敷市松島577, 川崎医科大学リハビリテーション医学科, 葺石安利]