高血圧性脳出血における血腫 ならびにその周辺病態の自然経過

—CTによる経時的観察と治療方針に関する若干の考察—

高杉 晋輔・曽我 哲朗・増田 勉
山下 茂・松本 圭蔵

Management of Hypertensive Intracerebral Hemorrhage

—Based on the Natural Course of the Hematoma
Observed by Repeated CT Scan—

SHINSUKE TAKASUGI, TETSURO SOGA, TSUTOMU MASUDA,
SHIGERU YAMASHITA and KEIZO MATSUMOTO

Department of Neurological Surgery, Tokushima University

Summary

A consecutive series of 112 cases of hypertensive intracerebral hematoma from June 1976 to April 1978 were studied with repeated scanning by CT of EMI model 1010 and ACTA model 0100. Ninety-four cases were diagnosed as basal ganglionic bleeding and 9 were subcortical bleeding in this series. Fifty-four of basal ganglionic bleeding were operated and 50 were not operated.

These 103 cases of supratentorial hematomas were analyzed by CT based on density of hematoma and perifocal low density area surrounding hematoma chronologically. It was suggested that indication and timing for surgery of hypertensive intracerebral hemorrhage should be decided on hematoma factors (namely, hematoma size, midline shift and ventricular rupture) and chronological change of perifocal area surrounding hematoma on CT.

1. A progressive and concentric diminution in density of hematoma always occurred from the periphery. The high density in the center of hematoma did not change for a certain period until the area of the density decreased to 1–1.5 cm in size. Then, the high density area of 1–1.5 cm in size started to decrease its density and reached isodensity with the surrounding brain parenchyma during 18–20 days. As could be predicted, the larger the hematoma the longer the resolution time, but the general pattern of resolution as described above can be identified.

2. The rim of lucency surrounding hematoma probably represented secondary changes of edema, degeneration and necrosis of the adjacent parenchyma. So, the perilucency area varied according to the age of intracerebral hematoma. The area surrounding hematoma was small within 6 hours from onset and then increased greatly until the 4th day. The peak of perilucency area ranged between the 4th and the 15th day. The area was noted to decrease after the 15th day and to disappear within a month after.

3. Mortality of patients with basal ganglionic hematoma correlated with hematoma size, midline shift and ventricular rupture. Thirteen of our 33 non-operative cases with hematoma of less than 2.5 cm in diameter and midline shift of less than 5 mm were all alive. Fourteen cases fell between 2.5 and 4.5 cm in diameter and within

徳島大学脳神経外科

〔連絡先：〒770 徳島市蔵本町3丁目18番地、徳島大学脳神経外科、高杉晋輔〕

1978年8月4日 受稿

10 mm in shift. In 3 of these 14 cases, rupture of the intracerebral hematoma into the ventricular system was observed. One of them died and the others survived. The other 6 cases showed hematoma of more than 4.5 cm in diameter and/or shift of more than 10 mm and rupture of the hematoma into the ventricular system. All of these cases died.

4. Positive contrast enhancement in non-operative cases was observed first on the 14th day from the onset and frequently had a ring formed configuration contrast enhancement after the 20th day. Ratio of positive contrast enhancement changed according to hematoma size. Large hematoma was accompanied by contrast enhancement of longer duration. Four types of configurations of contrast enhancement; namely, ring, ring with inside high density, incomplete ring, and spot form, were observed in these cases.

Key words: hypertensive intracerebral hemorrhage, CT, chronological change, surgical indication and timing

I はじめに

高血圧性脳出血の病態を把握することは、その治療に直結するため、従来より種々の観点より検討されてきた⁷⁾¹⁰⁾。さて、頭部コンピュータX線断層撮影装置 (computed tomography, CT) の開発は、いまや中枢神経系の器質的病変の診断、治療に新分野をひらき、目ざましい進歩をとげつつあることは周知のところである。しかし、高血圧性脳出血による脳内血腫とその周辺におこる病態を知るために、経時的に CT を行い詳細にその病態を検討した報告は少ない¹⁾。我々は、徳島大学脳神経外科および関連病院で過去 1 年 10 カ月間に約 4,500 例の頭部 CT 検査を経験してきているが、このうち高血圧性脳出血と診断した例は 112 例である。ここでは、特に自然経過に近い形で観察できた基底核部出血 50 例を中心に、CT でみられる high density の経時的減衰状況、血腫の大きさや正中偏位や脳室の変形の程度、血腫周囲の low density の消長などにつき観察した結果を述べるとともに、これらの結果にもとづいて、考えられた高血圧性脳出血の病態と治療方針につき若干の見解を述べたい。

II 対象および方法

1976 年 6 月より 1978 年 4 月までに徳島大学およびその関連病院で CT 検査を行った高血圧性脳出血は 112 例であった。CT は EMI (1010), ACTA (0100) を使用した。高血圧性脳出血と診断した症例は高血圧の既往があり、発作前後で高血圧を示したものである。CT scan 回数は 1 回のみもの 48 例、2 回 23 例、3 回 17 例、4 回 7 例、5 回 7 例、6 回以上 CT で追跡したもの 10 例であり、112 例に対して延べ 268 回の CT 検査を施行した。112 例の性別および平均年齢は、男性 74 例 (平均年齢 55.1 才)、女性 38 例 (61.3 才) で、男性は女性の約 2 倍であった。また、平均年齢でも男性は女性より約 5 才若く発病していた。手術例は 55 例 (平均年齢 54.6 才) で、非手術例は

57 例 (59.0 才) であった。112 例を血腫部位別にみると、基底核部出血 94 例 (外側型 56 例、内側型 21 例、混合型 17 例)、皮質下出血 9 例、橋小脳出血 9 例であり、28 例に CT 像上脳室穿破が認められた (Table 1)。

III 結 果

1. 血腫の大きさとその分布 (Fig. 1)

血腫の大きさを表わすために、血腫 high density が最大面積をなした slice 面で血腫の縦径と横径を計測し、これらの値の相乗平均値を頭部の大きさに換算し、これを血腫の大きさを表わす指標とした。これは被検出血例では血腫は縦に長いものが多く、視床出血例では球形に近い形を示す例が多いために、その断面における最大径のみで血腫の大きさを表わすのは不適當であると思われるからである。また、CT 像上時間経過とともに血腫が示す high density は次第にその周辺部よりその吸収値が減少してくるため、日時を経て検査した例においては high density をなす領域をそのまま血腫の大きさとすることはできない。そこで我々は、天幕上の血腫 103 例中、high density area と血腫の大きさがよく一致すると考えられた出血後 5 日以内の例で¹²⁾、しかも artifact の少な

Table 1 Distribution by site of 112 cases with hypertensive intracerebral hematomas on CT

	Operative cases	Non-operative cases	Total cases
Basal ganglion			
lateral type	30	26	56 (6)
medial type	4	17	21 (7)
mixed type	10	7	17 (12)
Subcortical region	6	3	9 (1)
Pons	0	3	3 (2)
Cerebellum	5	1	6 (0)
	55	57	112 (28)

(): Cases with ventricular rupture

Fig. 1 Location and size of the hematomas.

い63例を選び血腫の大きさの分布を検討した (Fig. 1). 血腫径が2~4.5 cmの範囲にあるものが47例で、70%以上がこの範囲の大きさの血腫であった。また、血腫径が2.5 cm以下の16例についてみると、内側型すなわち視床出血が12例もあり、その大半を占めていた。一方4.5 cm以上の血腫では、7例中5例まで脳室穿破がみられた。

2. 血腫吸収値の減衰状況 (Fig. 2)

血腫のX線吸収値はヘマトクリット値またはヘモグロビン量により決定されると言われている¹¹⁾¹²⁾。しかも、この血腫の吸収値は日時とともに周辺部より中央に向かって減少していく傾向がある。そこで、我々は高圧性脳出血の血腫吸収値の変化を経時的に追求する一手段として、血腫のなかでもっとも高吸収値を示す小域のプリントアウトデータより平均値を求め、その血腫を代表する値とした。さらに ACTA 0100 型は第1世代の CT であり、時間的な安定度に不安があるため、血腫の代表吸収値を算出した領域と同一スライス面の対側の吸収値との比を求め、これを mirror attenuation ratio (MAR) とし、この MAR を用いて血腫吸収値の経時的な変化を観察した。MAR の誤差の程度を知るため、ACTA 0100 型で検査した正常脳10例において、CT 像の同一スライス面での各対称域吸収値を較べたところ、個人差や検査日時による変動は0.5%以内にとどまることを知った。すなわち同一スライス面での各対称域吸収値は、ほぼ同じ吸収値を示した。頻回に CT で追跡した基底核部出血16例についてみると (Fig. 2A), 血腫高吸収域の吸収値が明らかな減衰をはじめるまでの期間はばらつきが多か

った。しかし、血腫の小さいものでは早く減衰がはじまり、大きいものでは遅いことより、この期間はおおむね血腫の大きさに関係しているようであった。また血腫吸収値が減衰をはじめると、血腫の大きさにかかわらず一定の勾配をもって減衰する傾向がみられた。すなわち、この現象を模式的に考え、A点を出血直後、B点を減衰を開始する時、C点を isodensity になる時とすると (Fig. 2B), AB 間では血腫吸収値の減衰はなく、この期間は血腫の大きさに比例し、BC 間は一定の勾配をなして減衰するため血腫の大きさに関係なく、ほとんどの血腫で18~20日とほぼ一定であった。また、B点に達したときの high density の大きさは1~1.5 cm 程度のものが多かった。これらより、血腫周辺部より中心部に向かう吸収値の減衰速度は、血腫の大きさに関係なく一定であると考えられた。

3. 血腫周辺部の low density の推移 (Fig. 3)

血腫周辺の low density は、周辺脳組織の腫脹、浮腫、変性、壊死などの二次性変化を表わしていると考えられる²⁾。しかし、この二次性変化部も時期により変化するが、初期の血腫では浮腫性変化が主体をなしている。また、日時を経ると血腫自体の周辺も low density となるので、血腫と二次性変化部との区別ができなくなる。したがって、我々は初期血腫の大きさを把握できた発作後5日以内に CT 検査を行った基底核部出血58例について検討した¹²⁾。すなわち二次性変化部は、low density も high density も含めた病巣の大きさから最初の CT でみられた high density 領域を差し引いたものを血腫周辺の

A

B

Fig. 2 Chronological changes of the high density values of the hematomas, which were indicated by mirror attenuation ratio (MAR).

A: Individual cases

B: Schematic demonstration of the course. (A) initial value, (B) beginning of diminution of the MAR, (C) point of the isodensity.

二次性変化の領域とした。そして、その周辺部の low density の変動の追求は、早期血腫の大きさに対する比率として求めた (Fig. 3A)。これらの値は一見ばらつきがみられるが、個々の症例について経時的に追求すると、血腫周辺の low density は一定の傾向をもって変化していた。なお、各時期についての low density の大きさの推移をまとめてみても、一定の傾向をもって変化しているようであった (Fig. 3B)。すなわち、出血後6時間以内では血腫周囲の low density は非常に軽度で、その後4日までは著しい増加がみられた。15日では標準偏差も大きいので一概には言えないが、4日以後より15日前後まではその low density の増大はあまりなく、なかには減少する症例もみられた。15日を過ぎると明らかに low density は消退傾向を示し、30日前後には消失した。そしてそれ

以後は、low densityを含めた病巣は初期の血腫よりも小さくなっていた。血腫周囲の浮腫性病変について注目すべきは、出血後24時間たつと、6時間以内の約2倍、4日では3倍にもなっている例が多く、しかも、こういう浮腫性変化の最盛期はほとんどの例で4日より15日の間にあった。

4. 血腫の大きさ、正中偏位、脳室穿破と生命予後の関係 (Fig. 4)

初回のCT検査を発作後5日以内に行った基底核部出血で、しかも血腫除去やドレナージを行わなかった33例を対象とした。脳室穿破はCT上脳室系に high density を認めたものである。また、腎不全、肺炎、消化管出血などの合併症で死亡したものは血腫による直接死からは除外した。まず、血腫の大きさと正中偏位の程度についてみると、両者は比較的良好に相関していた。脳室穿破は視床出血の1例を除き、血腫径が2.5 cm以上のものにみられた。また血腫径が4.5 cm以上あるかあるいは正中偏位が10 mm以上あり、しかも脳室穿破をみた6例は全例死亡した。一方、血腫が2.5 cm以下で正中偏位が5 mm以下の13例では死亡したものはみなかった。また、この中間にあるもの、すなわち、血腫径が2.5~4.5 cm、正中偏位が10 mm以下の範囲内にあった14例では、脳室穿破をみたもの3例で、死亡したもの1例であった。このようなことから、血腫径、正中偏位の程度、脳室穿破の有無は生命予後決定因子として治療方針を立てる上で重要であると考えられた。

5. 血腫の大きさと脳室の変形 (Fig. 5)

発作後5日以内にCT検査が行われ、血腫除去や脳室ドレナージの行われていない基底核部出血と皮質下出血の63例について、血腫径と脳室変形の程度を検討した。

Fig. 3 A: Course of perifocal low density areas, which were indicated by relative value to the size of the original hematoma.

B: Graphic demonstration of the course of the perifocal areas with standard deviation in each period.

当然のことながら、脳室穿破例では脳室変形の程度は種々であったが、血腫径が 4.5 cm 以内でしかも脳室穿破を伴っていない例では、血腫の大きさに比例した脳室の変形がみられた。しかし血腫によりモンロー孔が不完全または完全に閉塞された例では、血腫反対側の脳室拡大が起こり、片側性の急性水頭症をみた例があった。

6. 血腫の **contrast enhancement** 像について (Fig.

6, 7)

Plain scan と contrast scan の両者をあわせ行った double scan を、頻回に行った 28 例 (114 回) について検討した。Contrast enhancement 陽性像の出現は、出血後 14 日目に出現したものが一番早く、20 日前後にはほとんどの例で enhancement が認められた。最長のものは再出血した例であったが、出血後 200 日目でもみられた。En-

Fig. 4 Relationship between prognosis and hematoma factors, which means hematoma size, midline shift and ventricular rupture.

Fig. 5 Correlation of hematoma size and grades of ventricular deformity.

Fig. 6 Positive contrast enhancement of the cases.

Fig. 7 A: Various type of contrast enhancement (CE) appearances.

B: Chronological relation of the types of CE.

hancement 陽性像の出現率は、血腫の大きさと CT 検査の時期によって異なっているようである。すなわち、血腫の小さなものでは enhancement の持続期間は短かく、大きくなると enhancement をみる期間が長くなる傾向がみられた (Fig. 6)。また、血腫の enhancement 像の型はおよそ四つの型に分類された (Fig. 7A)。すなわち、大多数の例でみられたのは血腫周辺の全周にわたって出現した環状のものであった (I 型) が、大きな血腫や再出血をみた例では、環状の enhancement の中心部にまだ血腫 high density が残っているのをみた (II 型)。小さな血腫や日時がたち縮小消退している血腫では丸い点状の enhancement (III 型) がみられた。また、出現早期にある enhancement では、血腫周辺の一部が enhance される不完全な環状を呈したもの (IV 型) もあった。典型的な血腫 enhancement の経過は、血腫 high density が消退しつつある 15 日前後に I または II 型の enhancement が出現し、日を経るに従って環状の enhancement は徐々に小さくなり、III 型を経て low density のみとなる経過であつ

た (Fig. 7B)。

IV 考 按

高血圧性脳出血に対する治療は、かつて McKissock ら⁷⁾ (1961) により、内科的治療を行った 91 例の死亡率は 51% であるのに比し、外科的療法を行った 89 例では 65% の死亡率をみたという報告がなされ、外科的治療が疑問視される傾向があった。しかし最近では、早期の患者移送の確立⁸⁾、脳血管撮影やさらに CT の出現による画期的な診断技術の進歩、病態把握の進歩、手術適応の確立への努力、術式の進歩¹³⁾、microsurgery の導入などのめざましい進歩により、術後 1 カ月以内の死亡率は約 25%⁴⁾ といわれ、内科的保存療法の 1 カ月以内死亡率 44%⁹⁾ と比較してもはるかにすぐれた成績がみられるようになった。しかし、まだこの高血圧性脳出血の治療に関して、どのような症例に対して手術適応があるのか、保存的治療を行う場合の基本的治療方針や高血圧性脳出血の予防的処置などについては、諸家によりなお議論のあるところ

ろである。最近、高血圧性脳出血の Grading の試みもあるが、まだ統一されたものはない⁹⁾。

我々は、基底核部出血を中心とした高血圧性脳出血の CT 像の分析と経時的変化を観察した結果を参考とし、その治療方針について若干の知見をえた。

1. 血腫因子よりみた場合 (Fig. 4)

当然のことながら、血腫が脳実質内のどの部位をどの程度破壊しているかによって機能予後は決定されるが、このような立場から、CT 所見より機能予後を評価した報告も 2, 3 みられる^{10,11)}。一方、血腫の大きさと 24 時間以内の意識レベルはよく相関するが、その意識レベルと機能予後とはあまり一致しないとする報告もある¹²⁾。このような点に関して、我々は手術を行わず保存的療法にとどまった 33 例について、CT 上みられた血腫の大きさ、正中偏位、さらに脳室穿破などから検討した。その結果では、血腫径が 2.5 cm 以下で正中偏位が 5 mm 以下の軽症群では、内側型出血で脳室穿破をみた 1 例を含めて、すべて生命予後はよく、死亡したものはみられなかった。したがってこれら軽症例については生命は安全であるので、機能回復のみに主眼をおいた治療が必要であると考えられた。つぎに、血腫径が 2.5 cm より 4.5 cm の間にあり、正中偏位が 10 mm 以下の中等症群では死亡例もみられており、機能予後のみならず生命の危険も考えあわせた治療が必要であると考えられた。したがってこのような中等症例には、手術を主体とした積極的治療が要求されるべきであろう。血腫径が 4.5 cm 以上のもの、または正中偏位が 10 mm 以上あり、しかも脳室穿破を起こしていた重症例では全例、発作後数日以内に死亡していることから、これら重症例に対してはまず救命ということを第一義的に考えるべきで、可及的早期に手術を含めたあらゆる手段による救命対策が必要であると考えられた。

2. 時間的因子よりみた場合 (Fig. 3B)

脳実質内に血腫形成をみると、その時点で出血による一次的脳損傷が起こり、そのための機能脱落は救いがたいものである。また血腫が形成されることにより、血腫周辺部の脳組織には、時間の経過とともに二次的な腫脹、浮腫、変性、あるいは壊死が波及し、これらの二次的変化が総体的に mass effect の増大となって現れ、頭蓋内圧亢進を助長し、ますます脳損傷を大きくしていくことが考えられる²⁾。CT 上これら二次的変化を示す血腫周辺部の low density area の拡がりを経時的に観察することは、機能予後、生命予後の点からも重要であろう。

Low density の拡がりには出血後 6 時間以内には非常に少ないのであるが、24 時間後には 6 時間以内の約 2 倍、

4 日目では約 3 倍近くにもなり、最盛期に達するようである。このようなことから、出血後早期に最少の脳損傷で血腫を除去しうれば二次的な脳損傷を防ぐことができ、良好な機能回復が期待できよう。また、術後に頭蓋内圧亢進を助長する要素も少なくなり、結局、早期手術が機能予後、生命予後の両面からもすぐれていることがうかがえた。4 日より 15 日の間は血腫周辺部 low density は最盛期にあり、二次的脳損傷もすでに広範囲に起こってしまっていると考えられ、血腫除去を行うとすれば十分な浮腫対策を考慮する必要がある。15 日以後では、血腫や周辺部 low density を含めた病巣は縮小傾向に向かうところから、手術を行うとしても、血腫除去による周辺脳組織への減圧効果のみで、二次的脳損傷を救うことは期待できないであろう。30 日を過ぎると、早期の血腫の大きさ以下に病巣は縮小してくる例がほとんどであり、もはや手術の適応は考えにくい場合が多いと推測された。

V 結 語

最近 1 年 10 カ月間に、高血圧性脳出血 112 例の CT 検査を経験してきた。このうち天幕上の血腫、すなわち、基底核部、皮質下出血は 103 例であり、これらの CT 像より high density の経時的減衰状況、血腫の大きさと脳室の変形の程度、contrast enhancement の出現状況と経過の検討を行った。さらに発作後 5 日以内に CT を行い、しかも手術を行わなかった 33 例については、血腫径、正中偏位、脳室穿破などの血腫因子と予後との関係を分析検討し、その結果、治療の適応決定にこれら血腫因子を指標とすることが有用であると考えられた。また、発作後 5 日以内に CT を行った基底核部出血 58 例について、血腫周辺部にみられる low density area の経時的変化を追求し、早期の血腫除去が二次的脳損傷を防ぐのに重要であることを知った。これら CT 像の分析をもとに、高血圧性脳出血の治療方法について若干の知見をえたので報告した。

本論文の要旨は第 36 回日本脳神経外科学会総会 (1977 年 10 月、大阪) において発表した。

文 献

- 1) AZAR-KIA, B. & FINE, M.: Evaluation of intracerebral hematoma by computed tomography. *Computerized Tomography* 1: 339-348, 1977
- 2) 鮎名 勉, 桜井芳明, 鈴木二郎: 脳内血腫周囲脳組織の経時的変化—実験的研究—, pp 87-92,

- 北村勝俊（編）：高血圧性脳出血の外科Ⅱ，にっ
ーろん社，東京，1977
- 3) 伊藤善太郎：高血圧性脳出血の外科的治療—
診断と手術適応—，脳神経28：227-244，1976
 - 4) 金谷春之，半田 肇：高血圧性脳出血の外科
的治療に関するアンケート調査結果，第33回日
本脳神経外科学会総会，シンポジウムⅢ，仙台，
1974
 - 5) 金谷春之，湯川英機，伊藤善太郎，加川瑞夫，
神野哲夫，桑原武夫，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，第7回
脳卒中の外科研究会，盛岡，1978
 - 6) 香川泰生，神野哲夫，佐野公俊，片田和広，
M. シャー，藤本和夫，戸田 孝：視床出血の診
断と治療に対する考察，神経外科17：243-251，
1977
 - 7) McKissock, W., Richardson, A. & Taylor,
J.: Primary intracerebral hemorrhage. A con-
trolled trial of surgical and conservative treat-
ment in 180 unselected cases. *Lancet* 2: 221-226,
1961
 - 8) 美原 博：患者の移送とその問題点，治療52：
574-577，1970
 - 9) 水上公宏，荒木五郎，美原 博，富田 卓：
高血圧性脳出血の外科的治療に関する研究—第
一篇：臨床症状による検討—，脳神経23：1331-
1335，1971
 - 10) 水上公宏：高血圧・動脈硬化性脳出血の病態
生理と手術適応，外科：328-335，1976
 - 11) New, P. F. J. & Aronow, S.: Attenuation
measurements of whole blood and blood fraction
in computed tomography. *Radiology* 121: 635-
640, 1976
 - 12) New, P. F. J.: Computed tomography in the
diagnosis of hemorrhagic stroke. *Tompson &
J. R. Green Raven Press, New York, 1977,*
pp 145-168
 - 13) 鈴木二郎，佐藤 壮：高血圧性脳内血腫—内
包付近に発生した血腫への手術接近法—，脳神
経23：353-356，1971
 - 14) 藤津和彦，桑原武夫，小田正治，金 一字：
外側型脳出血軽症例の選択と手術適応，pp 3-6，
北村勝俊（編）：高血圧性脳出血の外科Ⅱ，にっ
ーろん社，東京，1977