

## 慢性硬膜下血腫における臨床症状と血腫量および局所脳血流量の関係

池田 清延・加納 昭彦・早瀬 秀男・山嶋 哲盛・伊藤 治英・山本信二郎

### *Relationship between Symptoms of Chronic Subdural Hematoma and Hematoma Volume or Regional Cerebral Blood Flow*

Kiyonobu IKEDA, Akihiko KANO, Hideo HAYASE, Tetsumori YAMASHIMA, Haruhide ITO and Shinjiro YAMAMOTO

*Department of Neurosurgery, University of Kanazawa, Kanazawa*

#### Abstract

The relationship of clinical manifestations to hematoma volume and regional cerebral blood flow (r-CBF) was analyzed in 65 adult patients with chronic subdural hematoma (CSH). Hematoma volume was measured in computed tomographic scan images with a semi-automatic analyzer (Leitz ASM), and r-CBF by  $^{133}\text{Xe}$  inhalation method. Headache, hemiparesis, and later consciousness impairment occurred with increase of hematoma volume. Headaches due to increased intracranial pressure were common in younger patients, while a third of the aged cases with neurological deficits complained of no headaches. Older patients who retained CSH over 3 months showed mental symptoms. Neurological deficits occurred in cases with over 95 ml of hematoma in the 40- to 60-year age group, and over 120 ml with those aged over 60 years. The degree of the midline shift in unilateral CSH was not always correlated with hematoma volume. Such differences in the critical hematoma volume and the degree of midline shift were probably due to age-dependent changes in the brain weight and intracranial free space. Twenty cases with unilateral CSH showed bilateral decrease in r-CBF. The r-CBF in the hemiparesis group decreased especially at the frontal and parietal lobes, ipsilateral to the hematoma.

**Key words:** chronic subdural hematoma, age, cerebral blood flow

#### I はじめに

慢性硬膜下血腫(以下CSH)における臨床症状の発現機序として、徐々に増大する血腫の mass effect と血腫下脳実質の浮腫<sup>4,5)</sup>が挙げられる。臨床症状として頭痛などの頭蓋内圧亢進症状と片麻痺、意識障害および精神症状などの神経症状を認めるが、従来より臨床症状<sup>24,28,29)</sup>および血腫の厚さ<sup>7)</sup>には発症年齢により著しい差の存在することが指摘されている。すなわち、若年者は頭蓋内圧亢進症状、老人は神経症状で発症することが多く、血腫の厚さも年齢

とともに増大する<sup>7)</sup>。

CSHにおいては、増大する血腫がある量(臨界値)を越えたとき、臨床症状が発現し進行すると考えられる。これまで血腫の mass effect の指標として血管写上の無血管野の厚さや前大脳動脈の偏位の程度、CT スキャン上の midline shift の程度などと臨床症状との相関を検索した報告<sup>9,25)</sup>はあるが、発症の際の血腫量の臨界値に関する詳細な報告はない。

我々は、CT スキャンにより血腫の存在が確認され手術によりCSHと診断された65症例につき、CT スキャン像

金沢大学脳神経外科

Address reprint requests to: K. Ikeda, M.D., Department of Neurosurgery, University of Kanazawa, 13-1 Takara-machi, Kanazawa 920.

受稿 1984年2月6日 受理 1984年5月28日

より半自動像解析装置を用いて血腫量を算出し、一部症例において<sup>133</sup>Xe吸入法により局所脳血流量(以下r-CBF)を測定した。これらの成績を基に発症時の血腫量の臨界値を求め、これとr-CBFの成績よりCSHの臨床症状の発現機序につき検索した。

## II 対象および方法

### 1. 対象

対象は、CTスキャンにより血腫の存在が明らかであり、手術時に十分な血腫被膜の形成が確かめられたCSHの成人例65例である。性別は男性52例、女性13例で、一側性50例(77%)、両側性15例(23%)であった。頭部外傷の既往が明らかなものは52例(80%)であった。年齢は21~83才で、75%が60才以上の症例であった。なお、これらの患者にはCSHの発症以前に神経症状の存在したものは含まれていない。

### 2. 方法

血腫量は、EMI 1010によるCT画像より半自動像解析装置(Leitz ASM)を用いて各スライスごとの血腫像の面積を測定し、縮小率とスライス幅を考慮に入れてそれらを重畳総和することにより絶対値を算出した。血腫像がisodensityの場合はcontrast enhancementにより血腫縁が

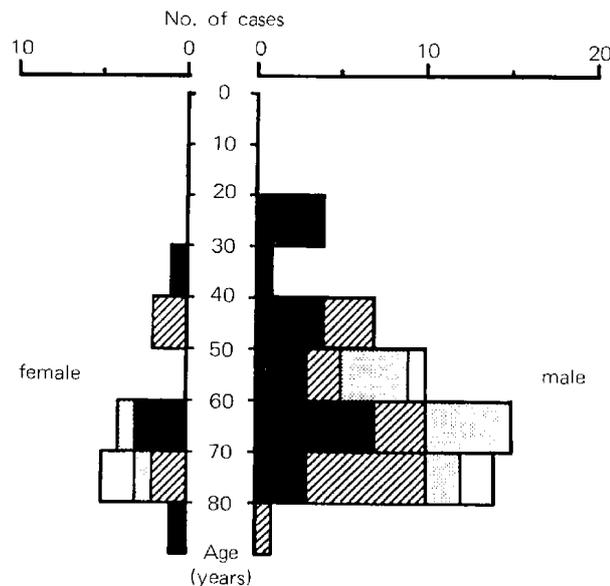


Fig. 1 Age and sex distribution of 65 patients with chronic subdural hematoma (CSH). The patients classified into four groups; those with headaches alone (shaded bar), those with hemiparesis but no other neurological deficits (hatched bar), those with disturbances of consciousness (stippled bar), and those with mental symptoms (blank bar).

明らかなもののみを対象とした。なお、本法による測定誤差はphantomを用いた検索結果より±7.2%の範囲内であった。

r-CBFは<sup>133</sup>Xe吸入法により測定し、数値はフーリエ解析法によるinitial slope index (ISI)を利用した。

症例は臨床症状より、頭痛のみを頭痛群、頭痛の有無にかかわらず片麻痺を認めるものを片麻痺群、そして頭痛、片麻痺の有無にかかわらず意識障害または精神症状を認めるものを意識障害群または精神症状群とした。

## III 結果

### 1. 臨床症状と発症年齢

頭痛群は27例、片麻痺群は20例、意識障害群は13例、そして精神症状群は5例であった(Fig. 1)。各群の発症年齢は、頭痛群53.5±16.8才、片麻痺群64.5±11.9才、意識障害群64.8±6.6才、そして精神症状群71.8±9.2才であった。頭痛のみでの発症は若年者に多いのに対し、中高齢者では神経症状を合併することが多く、40才以上の症例に片麻痺を、50才以上の症例に意識障害または精神症状を認めた。特に意識障害群の69%および精神症状群の80%は60才以上の症例であった。また片麻痺群ではほとんどの症例に頭痛を認めたが70才以上の5例(25%)には認めず、意識障害群および精神症状群では後者のうちの1例を除き全例が片麻痺を合併した(Fig. 2)。

### 2. 血腫量と臨床症状

血腫量は頭痛群で80±28 mlと少ないが、片麻痺群で

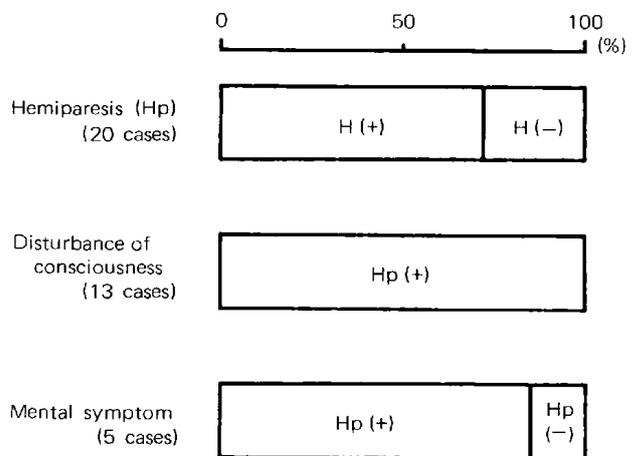


Fig. 2 Clinical manifestations of CSH. Five (25%) out of 20 cases with hemiparesis had no headaches (H(-)). All the cases with disturbances of consciousness had hemiparesis, and one out of 5 cases with mental symptoms did not have hemiparesis. H(+) indicates headaches present.

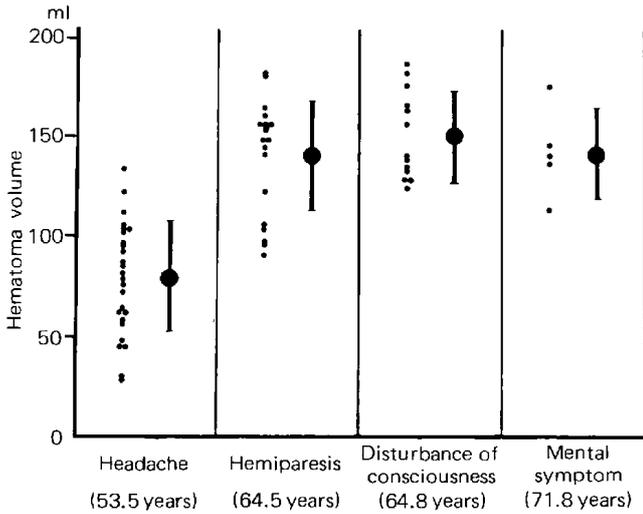


Fig. 3 Hematoma volume and average age of each group of patients with CSH. Headaches occurred in younger patients with smaller volume of hematoma, and other symptoms in older patients with greater volume.

139±28 ml, 意識障害群で150±22 ml, そして精神症状群で140±24 mlであった(Fig. 3). 年齢別では, 20~39才の6例はいずれも血腫量が95 ml以下で頭痛のみで発症し, 40~59才の19例では血腫量が95 ml以上の症例に片麻痺

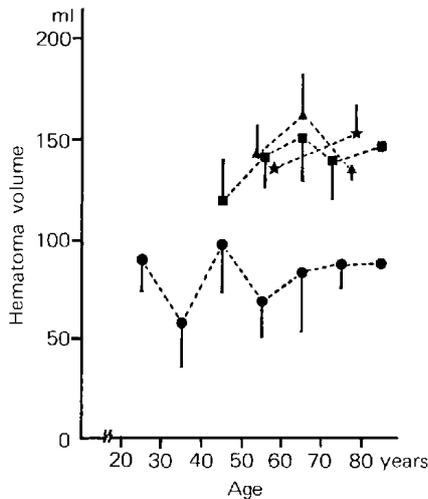


Fig. 4 Hematoma volume and patients' age in each group. Patients younger than 40 years had headaches alone. Neurological deficits were noted in cases older than 40 years in age with over 95 ml of hematoma. ● indicates mean of hematoma volume of the patients with headaches; ■, with hemiparesis; ▲, with disturbances of consciousness; ★, with mental symptoms. Vertical bars indicate standard deviations.

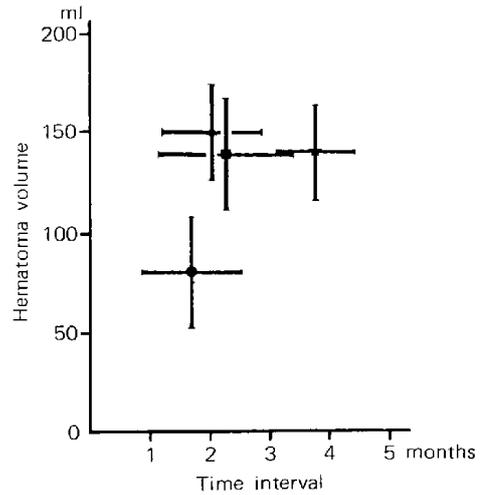


Fig. 5 Time interval from head trauma to operation and hematoma volume according to clinical symptoms. Headaches occurred early after head trauma and when the hematoma was small. Neurological deficits appeared when the hematoma was large. Mental symptoms occurred far later than hemiparesis and disturbances of consciousness. ● indicates mean of hematoma volume and time interval of the patients with headaches; ■, with hemiparesis; ▲, with disturbances of consciousness; ★, with mental symptoms. Vertical and horizontal bars indicate standard deviations.

を, 120 ml以上の症例に意識障害, 精神症状を認めた. しかし60才以上の40例については, 血腫量が120 ml以上の症例に片麻痺を, 130 ml以上の症例に意識障害あるいは精神症状を認めた(Fig. 4).

3. 受傷から手術までの期間について

受傷から手術までの期間は頭痛群が51±25日ともっとも短く, 片麻痺群および意識障害群がそれぞれ68±34日, 61±25日であり, 精神症状群は113±20日ともっとも長かった(Fig. 5). すなわち, 血腫量のもっとも少ない頭痛群が受傷より手術までの期間ももっとも短かった. また片麻痺群と比べ, 意識障害群は血腫量が多いが手術までの期間が短いに対し, 精神症状群は血腫量はほぼ等しいが手術までの期間は非常に長かった. 意識障害群と精神症状群とでは受傷より手術までの期間に著しい差があり, 後者は前者に比べ緩徐な経過を辿りながら血腫が増大したと考えられる.

4. 血腫量と正中偏位の程度の関係

一側性 CSH 50例につき, CT スキャンまたは脳血管写より求めた正中偏位の程度と血腫量との関係を示す(Fig. 6). 両者には正の相関が認められた( $r=0.644, P<0.02$ ). 症例を年齢別に分けて両者の関係を調べると, 20~40才群

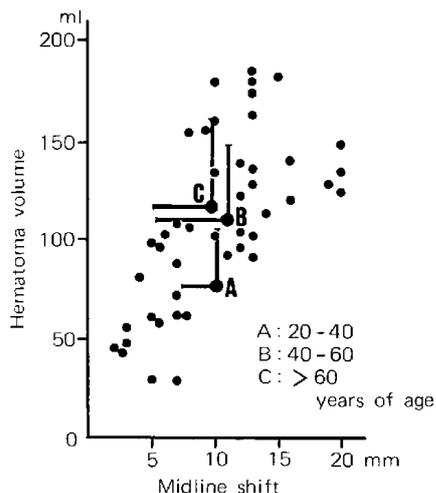


Fig. 6 Degree of midline shift correlated with hematoma volume in unilateral CSH ( $r=0.644$ ,  $P<0.02$ ). This did not hold in the aged group, because the degree of midline shift was smaller and the hematoma volume was greater than in younger patients. Large closed circles (A, B, C) indicate mean; vertical and horizontal bars, standard deviations.

では平均77 mlの血腫に対し平均10.2 mmの正中偏位を、40~60才群では平均110 mlの血腫に対し平均10.8 mmの偏位を認めた。しかし60才以上群では、血腫量が115 mlと最高値を示すにもかかわらず正中偏位は平均9.7 mmともっとも少なかった。このように、年齢別にみた場合、正中偏位の程度は必ずしも血腫量と相関せず、高齢者ほど血腫量に反して正中偏位の程度は少なかった。

##### 5. 臨床症状による脳血流量の変化

一側性 CSH 50例のうち20例につき、r-CBFおよび半球平均脳血流量(以下 m-CBF)を測定した(Fig. 7)。対象は頭痛群4例、片麻痺群7例、意識障害群3例、そして精神症状群6例である。一側の血腫によるmass effectは対側半球にも及び、r-CBFは血腫側のみならず健側半球でも低下した。頭痛群ではr-CBFの局所的な低下は認めないが、m-CBFは血腫側が $42.5 \pm 5.4$ 、健側が $45.3 \pm 3.2$ と正常下限から軽度低下を示した。片麻痺群では血腫側の前頭～頭頂葉を中心にr-CBFの局所的な低下(30以下)を認め、m-CBFも血腫側で $34.0 \pm 2.6$ 、健側で $35.1 \pm 2.9$ と低値を示した。一方、意識障害群および精神症状群では、広汎なr-CBFの低下を示す群と正常下限を示す群とに分かれた。前者は意識障害群の2例と精神症状群の3例に認め、m-CBFも血腫側が $27.7 \pm 1.5$ 、健側が $29.3 \pm 1.2$ と著明な低値を示した。しかし、後者のm-CBFは血腫側で $41.3 \pm 3.0$ 、健側で $42.4 \pm 3.7$ と中高年齢者の正常下限値を示した。後者

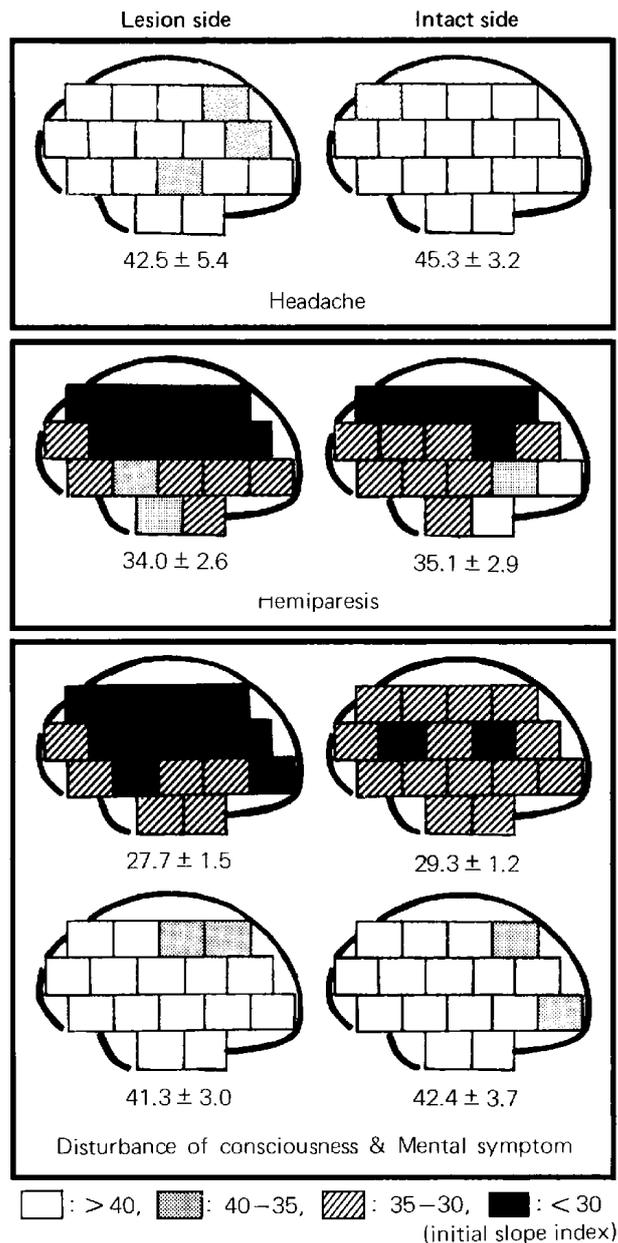


Fig. 7 Changes of regional and hemispheric mean values of cerebral blood flow (CBF) in each group of patients with unilateral CSH. The CBF decreased gradually with advancing clinical symptoms. In cases with hemiparesis, remarkable localized decrease of regional CBF was found at the frontal and parietal regions of the lesion side. In those with disturbances of consciousness and mental symptoms, there were two different patterns, namely, marked and slight decreases of CBF. CBF values are calculated as initial slope index by Fourier analysis. Number under each drawing indicates hemispheric mean CBF value.

では4例中3例に貧血を、2例に高血圧症を認め、前者に比べ意識障害および精神症状の程度が強く、全身状態も不良であった。

#### IV 考 察

硬膜下血腫のうち急性血腫と慢性血腫はその発生病理学的所見、臨床像および予後の諸点において異質なものとされる<sup>19)</sup>。前者が激しい頭部外傷に続き急性期より重篤な神経症状を呈し、その予後もきわめて不良であるのに対し、後者は軽微な外傷のち無症状期を経て徐々に増大した血腫により慢性期に発症し、適切な外科的治療によればその予後はきわめて良い。

硬膜下血腫につき Munro ら<sup>21)</sup>は脳損傷のないものを慢性とし、また Mckissock<sup>16)</sup>は発症時期が受傷より3日以内のものを急性、4~20日のものを亜急性、それ以後のものを慢性と定義したが、病理学的に急性血腫と慢性血腫との区別は血腫被膜の有無にある<sup>7,31,34)</sup>。そしてこの血腫被膜こそ、CSHの血腫増大を引き起こし、かつ血腫の吸収治療にも働くものと考えられている<sup>11,12,20,23,31)</sup>。血腫被膜のうち外膜からの血腫内への出血が増大因子の一つであり<sup>12,21)</sup>、Ito ら<sup>12)</sup>は<sup>51</sup>Cr 標識赤血球を用いて1日当り血腫内容に対し平均10.5%の血腫内への出血があることを報告し、Yamashima ら<sup>32,33)</sup>は病理学的に血腫外膜からの出血が血腫内へ破綻することを観察している。

CSHの臨床像は緩徐に、しかも進行性に増大する硬膜下血腫の量、増大速度、存在部位、そして各症例の解剖学的特性によりさまざまな修飾を受けるが、それらの諸因子が一定の臨界水準を越えたとき臨床症状が発現すると思われる。CSHの発症機序は、血腫が臨界量にまで増大する時間と lucid interval が一致する急性硬膜外血腫の発症機序と似ている。Ford ら<sup>8)</sup>はイヌを用いた硬膜外血腫のモデル実験により、神経症状の発現は大脳皮質の直接圧迫と脳嵌頓や脳幹偏位に起因し、血腫の注入(増大)速度や存在部位によっても異なるが、一定の臨界血腫量(イヌでは天幕上容積の1/5量)を越えたときに起こるとした。硬膜外血腫とCSHの臨床像の大きな差異は血腫の容積増加の速度の違いにあり、速い前者は遅い後者に比べ少量の血腫により早期より神経症状が出現しやすく、厚さ20mm(約20ml)以上の血腫は緊急手術の適応となる<sup>10,30)</sup>。

Aronson ら<sup>1)</sup>は受傷または発症より2日~6カ月の間に死亡した硬膜下血腫80例を剖検し、血腫量の臨床症状に及ぼす影響を検索した。その結果、血腫量が50ml以上の症例に神経症状が出現し、100ml以上の症例は血腫を直接死因として短期間の臨床経過で死亡したと述べた。さらにこの検索では、高齢者ほど血腫量が多く、若年者では少量

の血腫でも神経症状が現れやすい傾向のあることが指摘されている。また Fogelholm ら<sup>7)</sup>は成人109例の臨床成績より、若年者では受傷後短期間で頭蓋内圧亢進症状をきたしやすいのに対し高齢者では長期間のちに神経症状により発症し、血腫の厚さも加齢とともに増したと述べている。本研究でも年齢と臨床症状について彼らと同様の傾向を認め、60才以下の症例では血腫量が95ml以下のときには頭痛のみで発症し、95mlを越えると片麻痺を、120ml以上では意識障害または精神症状を認めた。これに対し60才以上の症例では、120ml以上で片麻痺を、130ml以上で意識障害または精神症状を認めた。したがって、CSHにおける神経症状発現の臨界血腫量は60才以下では95ml、60才以上では120mlであると言える。この年齢による臨界血腫量の差異が生ずる原因に、加齢による脳萎縮と脳外腔の拡大が挙げられる。Minckler ら<sup>19)</sup>、McMenemey<sup>17)</sup>によれば、50才と80才の脳では加齢による脳重量の約200gの減少と6~11%の脳外腔の拡大が認められている。

なお、老人のCSHの特徴として頭蓋内圧亢進症状が少なく(本研究では70才以上の片麻痺群の25%は頭痛を伴わない)、意識障害や精神症状が75<sup>24)</sup>~84<sup>28)</sup>%と高率に出現するため、脳卒中や老年痴呆との鑑別を要することが指摘されている<sup>2,28,29)</sup>。本研究でも意識障害群の69%、精神症状群の80%は60才以上の老人であった。

受傷から手術までの期間は、Fogelholm ら<sup>7)</sup>によれば20~40才では5週間、40~60才では7.5週間、60才以上では10週間と高齢者ほど長い。本研究の各症状群における受傷から手術までの平均期間は、頭痛群51日、片麻痺群68日、意識障害群61日、そして精神症状群113日であった。若年者が少量の血腫でしかも短期間で頭痛より発症するのに対し、高齢者では長期間を経て増大した多量の血腫が神経症状を引き起こす傾向が窺える。意識障害は比較的速く増大した血腫が脳組織を圧迫した結果であるのに対し、精神症状は長期間に渡って増大した血腫が緩徐に脳組織を圧迫しつづけた結果と考えられる。

CTスキャンの導入により、CSHの診断は容易となる一方、血腫の存在部位のみならず、吸収係数の差<sup>3,26)</sup>やcontrast enhancement 効果<sup>18)</sup>により手術および剖検所見に匹敵する詳細な情報が得られるようになった。しかし、isodensityのCSHなどCTスキャンにて確認しにくいものには依然脳血管写が有用である<sup>6)</sup>。CSHの血腫の厚さと前大脳動脈の正中偏位の関係について、両者は良く相関するとの意見<sup>25)</sup>に対し、Nelson ら<sup>22)</sup>は血管写所見より一側性CSHでは正中偏位の程度は血腫の厚さよりも小さく、厚さが1cm以下の血腫例では偏位を認めないことが多いとした。血腫量と正中偏位の程度を年齢別に比較した

本研究の成績では、若年者に比べ老人では血腫量に反して正中偏位の程度は少なく、必ずしも血腫量を反映しなかった。この原因にも前述のごとく、加齢に伴う脳と脳外腔の容積変化が深く関与すると考えられる。

CSHにおける臨床症状の発現機序について、Browder<sup>4)</sup>はCSH症例の臨床および剖検所見を検索した結果、血腫の直接的な脳表圧迫のみならず、むしろ血腫下脳実質の局所的浮腫が主であるとした。一方、老人に神経症状が多く認められる事実は老人例では大量の血腫を生じやすいこと、そしてこれによる運動領の圧迫や高齢化による脳の反応性の変化<sup>7)</sup>、脳動脈硬化に伴う脳血流量の低下<sup>14,27)</sup>などに起因すると考えられる。本研究ではCSH例のr-CBFを測定した結果、血腫量の増大と臨床症状の進行に相関して脳血流量の低下が認められた。特に片麻痺群では血腫側の前頭および頭頂葉を中心としたr-CBFの局所的低下が特徴的であり、片麻痺の原因として注目すべき所見と思われる。一方意識障害群および精神症状群では、軽症例で広汎な脳血流量の低下を認めたが、重症例で脳血流量は正常下限を示し、脳血流量と臨床症状とに解離を認めた。この原因として舌根沈下などの気道狭窄や換気不全によるPaCO<sub>2</sub>の上昇、全身状態不良に伴う貧血による血液粘稠度の低下、および高血圧症に伴う脳循環調節障害による脳血流増加(break through)<sup>15)</sup>などが考えられるが、詳細についてはいまだ不明である。

## V 結 語

成人慢性硬膜下血腫65例においてCTスキャン像より血腫量を測定し、そのうち20例につき局所脳血流量を測定した。これらの成績を基に、慢性硬膜下血腫における臨床症状の発現機序を検討した。

1. 本症において、臨床症状は血腫の増大につれ、頭痛、片麻痺、意識障害または精神症状と進行した。
2. 若年者(20~30才台)では受傷後早期より少量の血腫で頭蓋内圧亢進症状にて発症する。高齢者(60才以上)では長期間ののち多量の血腫で神経症状を呈するが、1/4に頭蓋内圧亢進症状を伴わないものが存在した。
3. 本症において神経症状が発現する臨界血腫量は、40~60才で95 ml, 60才以上では120 mlであった。
4. 一側性慢性硬膜下血腫において正中偏位の程度は必ずしも血腫量とは相関せず、老人では血腫量に反して偏位の程度は少なかった。
5. 本症の神経症状は、血腫の圧迫による脳血流低下に起因すると考えられた。片麻痺例で血腫側の前頭および頭頂葉に局所的な脳血流の低下を認めた。

稿を終えるにあたり、御協力頂きました石川県立中央病院脳神経外科部長 石黒修三 先生に感謝致します。

本論文の要旨は、第42回日本脳神経外科学会総会(1983年10月、大阪)において発表した。

## 文 献

- 1) Aronson SM, Okazaki HO: A study of some factors modifying response of cerebral tissue to subdural hematoma. *J Neurosurg* 20: 89-93, 1963
- 2) Bedford PD: Discussion. Intracranial haemorrhage. Diagnosis and treatment. *Proc Roy Soc Med* 51: 209-213, 1958
- 3) Bergstrom M, Ericson K, Lavander B, Svendsen P, Larsson S: Variation with time of the attenuation values of intracranial hematoma. *J Comput Assist Tomogr* 1: 57-63, 1977
- 4) Browder J, Rabiner AM: Regional swelling of the brain in subdural hematoma. *Amer Surg* 134: 369-375, 1951
- 5) Cook AW, Browder J, Carter WB: Cerebral swelling and ventricular alterations following evacuation of intracranial extradural hematoma. *J Neurosurg* 19: 419-423, 1962
- 6) Dublin AB, Rennick MJ, Silvalingam S: Failure of computed axial tomography to demonstrate a chronic subdural hematoma. *Surg Neurol* 6: 23-24, 1976
- 7) Fogelholm R, Heiskanen O, Waltimo O: Chronic subdural hematoma in adults. Influence of patient's age on symptoms, signs, and thickness of hematoma. *J Neurosurg* 42: 43-46, 1975
- 8) Ford LE, McLaurin RL: Mechanisms of extradural hematomas. *J Neurosurg* 20: 760-769, 1963
- 9) 藤岡正導, 松角康彦, 賀来素之, 桜間信義, 野中信二, 三浦義一: 慢性硬膜下血腫100例の臨床とCT一症状発現とCT所見における血腫発育過程一. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 21: 1153-1160, 1981
- 10) 深町 彰, 若尾哲夫, 金子実, 國峯英男, 和田裕千代: 外傷性硬膜外血腫のCT所見一自験64例の検討一. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 21: 881-889, 1981
- 11) Gitlin D: Pathogenesis of subdural collection of fluid. *Pediatrics* 16: 345-351, 1955
- 12) Ito H, Yamamoto S, Komai T, Mizukoshi H: Role of local hyperfibrinolysis in the etiology of chronic subdural hematoma. *J Neurosurg* 45: 26-31, 1976
- 13) Keplan A: Subdural hematoma, acute and chronic, with some remarks about treatment. *Surgery* 4: 211-248, 1938
- 14) Kety SS: Human cerebral blood flow and oxygen consumption as related to aging. *J Chronic Dis* 3: 478-486, 1956
- 15) Lassen NA, Agnoli A: Editorial. The upper limit of autoregulation of cerebral blood flow—On the pathogenesis of hypertensive encephalopathy. *Scand J Clin Lab Invest* 30: 113, 1972
- 16) Mckissock W: Subdural hematoma. A review of 389 cases. *Lancet* 1: 1365-1369, 1960
- 17) McMenemey WH: The dementias and progressive diseases of the basal ganglia, in Blackwood W, McMenemey WH, Meyer A, Norman RM, Russell DS (eds): *Greenfield's Neuropathology*. Lon-

- don, Edward Arnold, 1963, pp 520-580
- 18) Messia AV: Computed tomography: Contrast media within subdural hematomas. A preliminary report. *Radiology* 119: 725-726, 1976
  - 19) Minckler TN, Boyd E: Physical growth of the nervous system and its coverings, in Minckler J (ed): *Pathology of the Nervous System, vol 1*. New York, McGraw-Hill, 1968, pp 120-137
  - 20) Munro D: Cerebral subdural hematomas. A study of three hundred and ten verified cases. *N Eng J Med* 227: 87-95, 1942
  - 21) Munro D, Merritt HH: Surgical pathology of subdural hematoma based on a study of one hundred and five cases. *Arch Neurol Psychiat* 35: 64-78, 1936
  - 22) Nelson SW, Freimanis AK: Angiographic features of convexity subdural hematomas with emphasis on the differential diagnosis between unilateral and bilateral hematomas. *Amer J Roentgen* 90: 445-461, 1963
  - 23) Putnum TJ, Cushing H: Chronic subdural hematoma. *Arch Surg (Chicago)* 11: 329-393, 1925
  - 24) Raskind R, Metcalf JS, Weiss SR: Chronic subdural hematoma in the elderly. A cerebral lesion. *J Amer Geriat Soc* 16: 451-457, 1968
  - 25) 榎 三郎, 尾藤昭二, 林 幹夫, 吉川 澄: 慢性硬膜下血腫の臨床病理学的研究 —成因, 発症の機序, 自然治癒について—. *脳と神* 25: 153-162, 1973
  - 26) Scotti G, Terbrugge K, Melancon DB: Evaluation of age of subdural hematoma by computed tomography. *J Neurosurg* 47: 311-315, 1977
  - 27) Sheiberg P, Blackburn I, Rich M, Saslaw M: Effects of aging on cerebral circulation and metabolism. *Arch Neurol Psychiat* 70: 77-85, 1953
  - 28) Stuteville P, Welch K: Subdural hematoma in the elderly person. *JAMA* 168: 1445-1449, 1958
  - 29) 高津成美, 山之内博, 東儀英夫, 朝長正徳, 萬年 徹: 老年者における硬膜下血腫の特徴. *神経内科* 9: 254-263, 1978
  - 30) 渡辺英寿, 早川 勲, 上田富穂, 柳橋萬之, 佐々木亮, 中村征郎, 中山比登志, 佐々木勝: 少量の硬膜外血腫の手術適応 —CT所見を中心として—. *神経外傷* 1: 211-216, 1978
  - 31) 山本信二郎, 伊藤治英, 水腰英隆, 吉田早苗: 慢性硬膜下血腫における血腫被膜からの出血の意義. *脳神経外科* 2: 239-242, 1973
  - 32) 山嶋哲盛, 下地 隆, 駒井壯詩夫, 久保田紀彦, 伊藤治英, 山本信二郎: 慢性硬膜下血腫の成因 —被膜の光顕および電顕像よりみた血腫増大機序について—. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 18: 743-752, 1978
  - 33) Yamashima T, Yamamoto S, Freide R: The role of endothelial gap junctions in the enlargement of chronic subdural hematomas. *J Neurosurg* 59: 298-303, 1983
  - 34) 山嶋哲盛, 山本信二郎, 伊藤治英: 慢性期硬膜下血腫 —急性硬膜下血腫と慢性硬膜下血腫の間—. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 22: 429-436, 1982
- [別刷請求先: 〒920 金沢市宝町13-1, 金沢大学脳神経外科, 池田清延]