外傷性クモ膜下出血の臨床的検討

滝沢 貴昭・松本 皓・佐藤 昇樹・佐能 昭・高橋 一則・大田 浩右

Traumatic Subarachnoid Hemorrhage

Takaaki TAKIZAWA, Akira MATSUMOTO, Shoji SATO, Akira SANO,
Kazunori TAKAHASHI and Kousuke OHTA

Department of Neurosurgery, Ohta Hospital, Fukuyama, Hiroshima

Abstract

One hundred and ninety-seven cases with closed head injury were encountered from April 1980 to December 1982. Computerized tomography (CT) scans of these cases showed traumatic intracranial organic lesions such as epidural hematoma, subdural hematoma, and brain contusion. Among these cases, 23 (11.7%) had only subarachnoid hemorrhage on CT scan, which was performed within several hours of the injury. The five adult patients whose CT scans showed massive subarachnoid hemorrhage in the basal, prepontine, and perimesencephalic cisterns had severe brain-stem damage, and their outcomes were poor. Four adult patients whose CT scans showed moderate subarachnoid hemorrhage in the basal cistern had disturbances of consciousness without brain-stem dysfunction, and their outcomes were fair. Impact sites of injury in the seven of 10 patients with small subarachnoid hemorrhage localized in the ambient and/or quadrigeminal cisterns, were face or forehead. This suggested that subarachnoid hemorrhage was produced by shear strain at the craniocervical junction due to hyperextension of the head or by impact at the tentorial notch. All of these cases recovered, but three of the 10 patients had peripheral oculomotor palsy. The four children had relatively good outcomes compared with the adult cases. The outcomes of the 23 cases as measured 3 months after injury according to the Glasgow Outcome Scale were as follows; good recovery 13, moderate disability 4, severe disability 1, vegetative 1, and dead 4.

Key words: traumatic subarachnoid hemorrhage, computerized tomography

I はじめに

CT スキャンの普及に伴い、頭蓋内疾患の診断は飛躍的に向上した。頭部外傷症例の診断・治療においてもその利用価値は大きく、頭部外傷のさまざまな病態もしだいに明らかにされつつある。外傷性クモ膜下出血もその一つで、受傷早期から診断可能となったばかりでなく、その程度までも把握できるようになった。従来外傷性クモ膜下出血は一次性脳幹部損傷の存在を示唆するCT所見の一つとして考えられてきたにすぎず、その臨床的検討を試みた報告は

ほとんどみられない。しかし、一口に外傷性クモ膜下出血といってもその出血の部位と程度はさまざまで、必ずしも予後不良例ばかりではない。そこで今回我々は、これまでに経験したCT上診断された外傷性クモ膜下出血症例を取り上げ、発症頻度、CT所見とその経時的変化、病態発現機序、予後について検討を行う機会を得たので、若干の文献的考察を加え報告する。

II 対象および方法

1980年4月より1982年12月までに当院に入院した頭部外

福山大田病院脳神経外科

Address reprint requests to: T. Takizawa, M.D., Department of Neurosurgery, Ohta Hospital, 3-6-28 Okinogami-cho, Fukuyama, Hiroshima 720.

受稿 1983年7月11日 受理 1984年2月21日

傷症例のうち、CT スキャン(東芝 60-A, 島津 SCT-100N)にて頭蓋骨折以外の器質的頭蓋内病変を認めたものは197例であった。このうち CT スキャン上クモ膜下腔に高吸収域を認めたものは49症例(25%)で、脳内出血あるいは血腫を伴った脳挫傷や硬膜外血腫、硬膜下血腫を合併した26例を除外した残り23症例(11.7%)を対象とした。すなわち、ここで言う外傷性クモ膜下出血症例とは、受傷後数時間以内に搬入され、ただちに施行された CT スキャン検査にてクモ膜下腔に高吸収域を認めるも脳実質内には大した器質的病変を認めがたかった症例である。今回は、これら23症例の CT 所見、初診時神経学的所見ならびに予後について検討した。

CT スキャン上高吸収域を認めたクモ膜下腔を便宜上クモ膜下出血の出血部位として prepontine cistern~interpeduncular cistern, ambient cistern~quadrigeminal cistern, basal (parasellar) cistern, Sylvian fissure の4群に分け、

CT 上の高吸収域の程度により出血量を多量、中等量、少量と区別した。初診時の意識レベルの判定には Glasgow Coma Scale (GCS)^{9,10)} を使用し、予後の判定は受傷後3ヵ月以上経過した時点で Glasgow Outcome Scale¹⁰⁾ に従った。なお、一部の症例では日本光電 Neuropack を用い聴性脳幹反応を記録した。

III 結 果

1. クモ膜下出血の程度と予後

全23症例の概要は Table 1 に示す通りである。〈症例1~19〉は成人例、〈症例20~23〉は小児例であり、CT 所見と臨床所見において若干の差異が認められた。クモ膜下出血の広がりとしては、出血が比較的広範囲のクモ膜下腔に認められた症例(〈症例1~8, 21, 23〉)と ambient cistern や quadrigeminal cistern に限局した症例(〈症例9, 10, 14~20, 22〉)とに二大別され、basal cistern や Sylvian

Table 1 Summary of 23 cases with traumatic subarachnoid hemorrhage (SH)

Case No.	Age, Sex	Localization of SH*				Neurological findings					Other findings***	Out-come****
		Prepontine & interpeduncular cisterns	Ambient & quadrigeminal cisterns	Basal cistern	Sylvian fissure	Consciousness**	Respiratory disturbance	Doll's eye phenomenon	Anisocoria	Abducens palsy		
1	19, F	+++	+++	+++		3	+	+	+		BF	D
2	20, M	+++	+++	+++		4	+	+	+		BF, PN	D
3	18, M	++	++	+		4	+	+			IVH	D
4	22, M	++	+		+	4	+	+	+		IVH	V
5	20, F	+++	+	++		4	+		+		IVH	SD
6	61, M	+++		++	++	6					SF, BF, IVH, HY	D
7	45, M	+++		+	++	6				+	BF, IVH, HY	MD
8	62, M	+		+	+	6						MD
9	63, M		++			6			+			MD
10	54, F		+			7						G
11	71, F				+	10					SF	G
12	73, F			+++		10						G
13	45, M			+	+	13					BF	G
14	19, M		++			13						G
15	45, M		+		+	14			+			G
16	56, F		+			14			+		SF	G
17	46, F		+			15			+			G
18	43, M		+			15						G
19	46, F		+			15						G
20	3, M		+	+	+	4	+		+			MD
21	6, M	+++	+++	+++		10				+	SF, BF, HY	G
22	2, M	++	+			10					SF, IVH, HY	G
23	1, M	++	++	+++		10					SF	G

*+: small amount, ++: moderate amount, +++: massive amount. **Graded after Glasgow Coma Scale^{9,10)}. ***BF indicates basal skull fracture; PN, pneumocephalus; IVH, intraventricular hemorrhage; SF, skull fracture; HY, hydrocephalus. ****After Glasgow Outcome Scale¹⁰⁾. D indicates dead; V, vegetative; SD, severe disability; MD, moderate disability; G, good.

fissure のみに限局した症例(〈症例11~13〉)は少なかった。これら症例の予後は、当然のことながら一般にクモ膜下出血の広がりや範囲であるほど不良であった。しかし小児例では成人例と異なり、広汎なクモ膜下出血にもかかわらず予後は比較的良好な傾向が認められた。

2. 初診時神経学的所見とクモ膜下出血の程度および予後

〈症例1~5〉においては初診時のGCSは4以下で、Cheyne-Stokes呼吸や過呼吸などの呼吸異常、人形の眼現象、除脳硬直、瞳孔不同などの脳幹部障害を示し、予後不良であった。これらの症例ではクモ膜下出血も広範囲に渡っており、ことに脳幹周囲に多量の出血を認めた。初診時GCS6の〈症例6~9〉では、クモ膜下腔への出血量は比較的多かったにもかかわらず意識障害以外にははっきりとした脳幹部障害を示す局所異常所見は認められなかった。これら4症例では1例が遅発性脳内血腫を生じ死亡したが、他の3例はいずれも若干の付添介助を要するも有意義な日常生活を送れるほどに回復している。しかしうち1例では一側外転神経麻痺を残し、また2例では急性水頭症を合併し一時的に脳室ドレナージを施行した経過がある。〈症例10~19〉では初診時GCSは7以上であり、3例に末梢性動眼神経麻痺による瞳孔不同を認めたが脳幹部障害を

示す所見は認められず、すべて予後は良好であった。これらの症例ではCT上のクモ膜下出血も軽く、一側の ambient cistern, quadrigeminal cistern, Sylvian fissure などに限局性の出血を認めた程度であった。

小児例の〈症例20~23〉では、クモ膜下腔に多量の出血を認めたにもかかわらず脳幹部障害は1例にみられたのみであった。初診時のGCSも3例では10であり、GCS4であった1例も受傷後3日目には7と改善し受傷後1ヵ月で意識清明となった。これら4症例中2例で水頭症を合併し脳室-腹腔吻合術を施行したが、いずれの症例においても予後は良好であった。

3. 限局性クモ膜下出血と受傷(打撲)部位

対象症例の約半数を占める、クモ膜下出血が ambient cistern や quadrigeminal cistern のみに限局していた症例をまとめたのが Table 2 である。出血を両側性にみたものが2例、右側のみが5例、左側のみが3例であった。打撲部位の判明した8例では、顔面あるいは前頭部を打撲したものが7例、後頭部打撲が1例であった。〈症例15~17〉では末梢性動眼神経麻痺を合併しており、うち2例では動眼神経麻痺側と出血側とが一致していた。Ambient cistern や quadrigeminal cistern に限局した出血はその70%(10例中7例)が受傷翌日のCTですでに認められなくなっていたが、造影剤を用いた enhanced CT で受傷当日の出血部位に一致して enhancement を認める症例もあった。以下に代表的な症例を提示する。

<症例2> 20才、男性

乗用車を運転中電柱に激突し前頭部を打撲した。初診時中枢性過呼吸、除脳硬直、左瞳孔散大を認め、脳幹部損傷の存在が考えられた。CTでは全クモ膜下腔に大量の出血を認め気脳症も伴っており(Fig. 1)、18時間後に死亡した。

Fig. 1 Computerized tomography (CT) scans of Case 2. Massive subarachnoid hemorrhage is observed in the basal and perimesencephalic cisterns.

Table 2 Summary of 10 cases with subarachnoid hemorrhage (SH) localized in ambient and/or quadrigeminal cisterns

Case No.	Side of SH	Impact site	Oculomotor palsy		Repeated CT on the 2nd day		ABR
			Side	Lesion	Plain CT density	Enhancement	
9	bil.	face	lt.	central	low	+	normal
10	rt.	unknown			low		
14	rt.	lt. frontal			low	-	
15	lt.	rt. frontal	rt.	peripheral	low	-	normal
16	rt.	unknown	rt.	peripheral	high		
17	lt.	rt. frontal	lt.	peripheral	high	-	
18	rt.	lt. frontal			low	+	normal
19	rt.	lt. frontal			low	+	
20	lt.	jaw	rt.	central	high		delay of lt. 5th wave
22	bil.	occipital			low		

CT indicates computerized tomography; ABR, auditory brain stem response.

Fig. 2 CT scans of Case 17. Small hemorrhage is shown in the left ambient cistern. Impact site is suggested by the subcutaneous injury seen on the right frontal area (arrow).

<症例17> 46才, 女性

歩行中乗用車にはねられ, 右前頭部を打撲した。初診時意識清明で, 末梢性左動眼神経麻痺を認める以外は神経学的異常を認めなかった。CTでは左 ambient cistern に小出血を認めた(Fig. 2)が聴性脳幹反応では異常は認められず, 動眼神経麻痺は約3ヵ月ではほぼ改善した。

<症例18> 43才, 男性

乗用車を運転中, 衝突事故にて左前頭部を打撲した。初診時より神経学的脱落症状は認められなかった。来院時のCTで右 quadrigeminal cistern に小出血を認めたが翌日のCTでは出血は消失し, enhanced CTにて同部が enhance された(Fig. 3)。本例はその後順調な経過を辿り退院した。

<症例20> 3才, 男児

歩行中車にはねられ, 下顎部を強打した。初診時 GCS 4, 除脳硬直, 呼吸不全, 瞳孔不同(右>左)を認め, CT

Fig. 3 CT scans of Case 18. left: Plain CT scan shows a small hemorrhage in the right side of quadrigeminal cistern on the day of injury. right: On the next day, almost the same part is enhanced by contrast material.

Fig. 4 CT scans of Case 20. Small hemorrhages are observed both in the basal and quadrigeminal cisterns.

Fig. 5 Auditory brain-stem responses of Case 20. The latency of the fifth wave on the left side is delayed on admission (left), but has returned to normal one month after injury (right).

にて左 quadrigeminal cistern, basal cistern, 左 Sylvian fissure に小出血を認めた(Fig. 4)。受傷後3日目より GCS 7 となったが, 聴性脳幹反応では左第 V 相の潜時の延長があり, 脳幹障害が示唆された(Fig. 5)。受傷後10日目頃より意識の改善を認め, 聴性脳幹反応も正常化した。受傷後3ヵ月では補装具にて歩行可能で, 知能もほぼ正常にまで回復している。

IV 考 察

従来, 外傷性クモ膜下出血は重症頭部外傷の剖検時にしばしば随伴する病理所見として取り上げられてきた^[4,21]。その後 CT スキャンの開発, 普及により受傷早期からその診断が容易となったが, 単に脳幹部損傷の存在を示唆する CT 所見の一つとして考えられてきた。このため, 受傷後数時間以内の CT スキャンにて診断された外傷性クモ膜下出血症例を取り上げ, その臨床的検討を行った報告は案外少ない^[1,15,23]。我々はこれまでに CT 上外傷性クモ膜下出血のみを認めた23症例を経験しているが, これらには重篤な脳幹部損傷の存在するものからなんら神経脱落症状のないものまでさまざまな程度の症例が含まれている。そこで

今回はこれら症例のCT所見と予後を中心に検討を加え、さらにその病態発現に関しても若干の考察を行った。

まずCT上脳幹周囲のクモ膜下腔に多量の出血を認めた成人5症例(〈症例1〜5〉)では、臨床神経学的にも聴性脳幹誘発反応においても重篤な脳幹部損傷を示唆する所見が存在し、いずれも予後不良であった。したがってこのタイプのクモ膜下出血は一次性脳幹損傷の所見の一つと考えられ、小林¹¹⁾の指摘しているように、強力な外力により生じたshear strainによる脳幹部挫傷に基づくものと推察される。これは、合併するCT所見としてbasal cistern, Sylvian fissureなどの広汎なクモ膜下出血、側脳室上衣下出血、diffuse brain swellingなどが存在することからも裏付けられる。

次にCT上主としてbasal cisternに出血が認められた成人4症例(〈症例6〜8, 12〉)では、初診時の神経学的所見は中等度であったが予後は比較的良好であった。これらの症例に加え、同様に出血を認めた小児3症例(〈症例21〜23〉)では頭蓋底骨折や後頭骨骨折を伴うことが多く、うち4例に水頭症を、2例に外転神経麻痺を合併していた。これより、これら症例のクモ膜下出血は頭蓋底、後頭蓋窩での骨折や硬膜の損傷などに起因するものではなかろうかと考えられた。

さて、我々がもっとも注目したいのはCT上ambient cisternやquadrigeminal cisternのみに限局性の出血を認めた10症例(Table 2)である。

まず、神経学的所見および聴性脳幹誘発反応において中等度脳幹部損傷と考えられた2症例(〈症例9, 20〉)は下顎あるいは顔面を打撲している。Lindenbergら^{7,14,17,22)}は頭部のtraumatic hyperextensionが脳幹部損傷を生ずる事実を述べており、Oppenheimer¹⁶⁾、Snoekら²⁰⁾はcranio-cervical junction部でのshear strainにより中脳被蓋部に一次性脳幹部損傷を起こしやすいことを報告している。したがってこれらの症例は中脳被蓋部の一次性損傷を有しており、CT上それが近隣のクモ膜下出血として捉えられたと推察している。しかしながらこのタイプの脳幹部損傷は、前述の脳幹周囲に広汎なクモ膜下出血を呈するものに比し損傷程度が軽く、予後も比較的良好であったと考えている。

初診時より意識障害が存在しないか軽度であった8症例ではCT上クモ膜下出血は一侧のambient cisternあるいはquadrigeminal cisternに認められるのみで、そのうち打撲部位の判明している5症例(〈症例14, 15, 17〜19〉)ではすべて出血側と反対側の前側頭部、すなわち脳の中心に対して対角線上を打撲していることは興味深い。また、これら8例中3例に一過性の動眼神経麻痺を合併していた。こ

の受傷機転から病態を推察するに、おそらく前側頭部打撲時の衝撃により対角線上のテント切痕で中脳被蓋表面の脳組織もしくは小血管が損傷され、同部のクモ膜下出血を生じたものではなかろうかと考えている^{1-3,5,6,8,12,13,18)}。したがって脳幹部損傷としての臨床所見は呈さず、多発する動眼神経麻痺の存在は一過性の脳幹のひずみや動眼神経の引き抜き損傷によるものではないかと思われる。

これらCT上限局性出血を認めた10症例に翌日CT検査を再度行ってみると、70%の症例ですでに出血を示す高吸収域は消褪していた。すなわち、組織の損傷程度も出血量も少ないため受傷後に大した神経脱落症状を示さなかったものと思われた。またこのうち6例に造影剤投与によるenhanced CTを行うと、3例(50%)に出血部位に一致したenhancementが認められた。これは脳幹表面の損傷部や破綻血管からの造影剤のextravasation,あるいはDrayerら^{14,11,19)}の言う受傷後のhyperperfusionを意味しているものと推察された。

最後に、小児例(〈症例20〜23〉)では必ずしも受傷直後のCT所見とは関係なく、成人例よりも予後は良好であった。小児例の予後の良いことはこれまでの頭部外傷症例全般の予後に関する報告などですでに周知の事実となっており、議論をはさむ余地はなかろう。

以上のように、受傷後早期にCTスキャンにより診断された外傷性クモ膜下出血症例にはさまざまなタイプのものが存在しており、予後も異なっていた。したがって、クモ膜下出血即一次性脳幹部損傷の存在ならびに予後不良と考えるべきではない。これら症例の予後判定には神経学的所見が基本となるのは当然であるが、CT上の出血部位とその程度や脳幹機能に対する生理学的検討なども参考となる。我々は最近聴性脳幹反応による検討も合せて行っており、その有用性を確認している。今後さらに症例を重ね報告したいと考えている。

V ま と め

受傷後早期のCTスキャンにて外傷性クモ膜下出血と診断された症例は、頭蓋内病変を認めた急性頭部外傷症例197例中23例(11.7%)を占めた。これらの症例のCT所見、予後を中心に検討を加え、各症例におけるクモ膜下出血の病態発現についても考察した。

1. 3ヵ月以上経過後の予後としては、good recovery 13例, moderate disability 4例, severe disability or vegetative state 2例, dead 4例であった。23症例中4例の小児例では、受傷後早期のCT所見にかかわらず成人例と比較して予後は良好であった。

2. CT上広汎なクモ膜下腔、ことに脳幹周囲に多量の

出血を認めた成人5症例では臨床的に重篤な脳幹部損傷を示し、来院時のGCSは4以下で予後も不良であった。

3. CT上basal cisternを中心に出血を認めた4症例では、うち3例で来院時GCS6と意識障害は強かったが脳幹部損傷を示す所見はなく、また水頭症を合併しやすい傾向をみるものの予後は比較的良好であった。

4. CT上ambient cisternやquadrigeminal cisternに限局した小出血を認めた10症例では、顔面や前頭部を打撲した症例が多く予後は良好であったが、うち3例に末梢性動眼神経麻痺を認めた。

文 献

- 1) 有賀 徹, 小林士郎, 大塚敏文, 西邑信男, 本多一義: 急性外傷性気脳症. 外傷のCTスキャン—Contrast enhancementを中心に—. 脳と神 32: 723-730, 1980
- 2) Courville CB: Effects of closed cranial injuries on midbrain and upper pons. *Proc Assoc Res Neuro Med Dis* 21: 131, 1945
- 3) Crompton MR: Brainstem lesions due to closed head injury. *Lancet* 1: 669-673, 1971
- 4) Drayer BP, Heinz ER, Dujovny M, Wolfson SK Jr, Gur D: Patterns of brain perfusion: Dynamic computed tomography using intravenous contrast enhancement. *J Comput Assist Tomogr* 3: 633-640, 1979
- 5) French BN, Dublin AB: The value of computerized tomography in the management of 1000 consecutive head injuries. *Surg Neurol* 7: 171-183, 1977
- 6) Gurdjian ES, Lissner HR, Hodgson VR, Patrick LM: Mechanisms of head injury. *Clin Neurosurg* 12: 112-128, 1966
- 7) Hardman JM: The pathology of traumatic brain injuries. *Adv Neurol* 22: 15-50, 1979
- 8) 平山忠造: 神経症候学. 東京, 文光堂, 1977, pp 143-144
- 9) Jennett B, Bond M: Assessment of outcome after severe brain damage. *Lancet* 1: 480-484, 1975
- 10) Jennett B, Teasdale G, Braakman R, Minderhoud J, Knill-Jones R: Predicting outcome in individual patients after severe head injury. *Lancet* 1: 1031-1034, 1976
- 11) 小林士郎: 外傷性一急性脳幹部損傷のCTによる分類と予後について. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 22: 838-848, 1982
- 12) 小林士郎, 山川和臣, 田崎寿人, 中沢省三, 西邑信男: CT scanで確認し得た外傷性脳幹部損傷の4例. 神経外傷 2: 5-11, 1980
- 13) 栗本国久, 河本主司, 安井信之, 朽名 誠, 松村 浩: 脳幹部損傷. 外傷 6: 313-325, 1975
- 14) Lindenberg R, Freytag E: Brainstem lesions characteristic of traumatic hyperextension of the head. *Arch Path (Chicago)* 90: 509-515, 1970
- 15) 森 伸彦, 杉浦 誠, 山本昌昭, 今永浩寿, 神保 実, 喜多村考一, 河野 宏: 外傷性脳底槽出血のCT. 神経外傷 3: 154, 1981
- 16) Oppenheimer DR: Microscopic lesions in the brain following head injury. *J Neurol Neurosurg Psychiat* 31: 229-306, 1968
- 17) Patscheider H: Zur Entstehung von Ringbrüchen des Schadelgrundes. *Deutsch Z Ges Gerichtl Med* 52: 13-21, 1962
- 18) 佐伯直勝, 小滝 勝, 岡 信男, 高瀬 学: 中脳被蓋部に限局した外傷性血腫の1例. 脳神経外科 9: 1193-1197, 1981
- 19) Smith DR, Ducker TB, Kempe LG: Experimental in vivo microcirculatory dynamics in brain trauma. *J Neurosurg* 30: 664-672, 1969
- 20) Snoek J, Jennett B, Adams JH, Graham DI, Doyle D: Computerized tomography after recent severe head injury in patients without acute intracranial hematoma. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 42: 215-225, 1979
- 21) Tatsuno Y, Lindenberg R: Basal subarachnoid hematomas as sole intracranial traumatic lesions. *Arch Path (Chicago)* 97: 211-215, 1974
- 22) Wuermeling von HB, Struck G: Brainstem ruptures in traffic accidents. *Beitr Gerichtl Med* 23: 297-302, 1965
- 23) Zimmerman RA, Bilanuk LT, Gennarelli T: Computed tomography of shearing injuries of the cerebral white matter. *Radiology* 127: 393-396, 1978

〔別刷請求先: 〒720 広島県福山市沖野上町3-6-28, 福山大田病院脳神経外科, 滝沢貴昭〕