

クモ膜下血腫除去による脳血管攣縮の予防

—64例の prospective study—

水上 公宏・宇佐美 卓・田沢 俊明・河瀬 斌

Prevention of Vasospasm by Removal of Subarachnoid Blood in Early Operation

MASAHIRO MIZUKAMI, TAKASHI USAMI, TOSHIAKI TAZAWA and TAKESHI KAWASE

*Department of Neurosurgery, Institute of Brain and Blood Vessels,
Mihara Memorial Hospital, Isesaki 372*

Summary

This prospective study was undertaken to objectively assess the feasibility of prevention of vasospasm by removal of subarachnoid blood in early operations by means of pre- and postoperative CT scans.

During the past 3 years, 181 patients with ruptured aneurysms were operated on. Among these, 64 cases with a single rupture and without intracerebral hematoma (except one case of temporal lobe hematoma) underwent direct operations within 4 days after hemorrhage. CT scans were performed on the day and the day following the operation. Localization and grading system of CT-visualized subarachnoid blood followed Fisher's classification. The clinical condition of the patients was graded according to Hunt and Hess's classification. All aneurysms were approached through a frontobasal lateral route and the side of approach was determined based on CT findings to remove the subarachnoid clot as much as possible when high density (HD) (which indicates a collection of blood) in the subarachnoid space was visualized on preoperative CT. Postoperative angiography was performed between day 6 and day 15 (the day of hemorrhage was day 0) because the symptomatic vasospasm usually occur between day 6 and day 15 after hemorrhage. Bilateral carotid system was studied. Only motor weakness associated with angiographic vasospasm was considered as ischemic symptoms due to vasospasm. It was possible to remove the subarachnoid clot in 90% of cisterns as follows: basal frontal interhemispheric fissure, bilateral Sylvian stems, Sylvian cisterns and the anterior part of insular cisterns, but it was impossible in frontal interhemispheric fissures and the posterior part of insular cisterns. Angiography revealed no spasm or mild spasm in the site where the clot was successfully removed and no ischemic symptoms or transient ischemic symptoms developed. Permanent symptoms due to vasospasm occurred in 8 patients in whom the subarachnoid clot remained on postoperative CT scans, mostly in the frontal inter hemispheric fissure, contralateral insular cistern and ipsilateral posterior part of the insular cistern where clots could not be removed. Only one patient in Grade IV died due to vasospasm and excellent results (which indicates those who were able to return to their usual social life) were obtained in 100% in Grade I, 84% in Grade II, 85% in Grade III, and 15.5% in Grade IV.

Our experience discloses that early surgery affords an opportunity to remove much of the blood from the subarachnoid space and that it perhaps minimizes the development of vasospasm.

Key words: timing of surgery, vasospasm, ruptured cerebral aneurysm, subarachnoid hemorrhage

脳血管研究所美原記念病院脳神経外科

[連絡先: 〒372 伊勢崎市太田町366, 脳血管研究所美原記念病院脳神経外科, 水上公宏]

1981年4月6日 受稿

I はじめに

近年、我が国の脳神経外科医によって、破裂脳動脈瘤に対する早期手術の有効性が強調されているが、その主張には客観的根拠に乏しいきらいがあり、必ずしも諸外国の脳神経外科医の同意を得るに至っていないのが現状である。

我々は先に、発症4日以内の computerized tomography (CT) で、クモ膜下腔に high density (HD, 血腫) がみられる場合には、その部位の動脈に高率に脳血管攣縮が発生することから、脳血管攣縮の発生には、CT 上 HD として描出される程度のクモ膜下腔の血腫の量が重要であることを報告した²²⁾。

そこで1977年以来、CT 上クモ膜下腔に HD がみられる症例では、早期手術によりクモ膜下血腫をできるだけ除去し、術直後の CT でその消失の有無を確認してきた。

本研究の目的は、早期にクモ膜下血腫を除去することにより脳血管攣縮の発生を予防しうるか否かを明らかにすることにある。

II 対象および方法

脳血管研究所美原記念病院において、1977年1月から1980年12月末までの間に、181例の破裂脳動脈瘤例に対し直達手術が行われた。181手術例の手術時期と手術危険度を Table 1 に示す。

本研究の対象となった症例は、ただ1回の発作で入院し、Day 3 以内(クモ膜下出血発作当日を Day 0 とした)に CT を施行し、CT 上脳内に大きな血腫のなかった64例である。ただし、1例の側頭葉内血腫の症例は本研究の対象に含まれた。年齢は21~76才(平均52才)で、性別では男性32例、女性32例である。破裂脳動脈瘤

Table 1 Operated cases with ruptured aneurysms

Grade	Timing of operation				
	Day 0~3	4~9	10~13	14~	
I	7	11	5	18	41
II	21	22	6	2	51
III	23	12	4	10	49
IV	23	8	0	7	38
V	2	0	0	0	2
	76	53	15	37	181

(1977~1980)

部位は Table 2 に示すように、前大脳動脈31例、内頸動脈18例、中大脳動脈14例、椎骨脳底動脈1例である。手術時の手術危険度 (Hunt and Hess)¹²⁾では、Grade I 7例、Grade II 24例、Grade III 20例、Grade IV 13例である。

全例に、手術直前ならびに手術直後に CT を施行し、CT 上の HD の有無ならびにその拡がりと程度を観察した。使用した装置は日立 CT-H 250 (Matrix 256×256) で、断層面は orbitomeatal line に対し頭側より5~10°の角度をつけ、外耳口より上方1, 3, 5, 7 cmの高さとし、4回スキャン(8断層面)を行った。

CT 上観察されるクモ膜下腔は Fisher らの分類¹⁰⁾にならったが、insular cistern の後半部は、後述するように手術時血腫除去が困難なため、これを前半部 (anterior part) と後半部 (posterior part) とに分けた。Fig. 1 はこれらのクモ膜下腔部位と、そこを走行する脳主幹動脈との解剖学的位置関係を示したものである。クモ膜下血腫の量を表現するために、これも Fisher らの定義¹⁰⁾にならば、- : no subarachnoid blood visualized, + : diffuse or thin sheet, ++ : clot or thick layer の3群に分類した。

脳血管攣縮の有無の判定は、脳血管攣縮のもっとも出現しやすい第5~14病日の間に施行された両側頸動脈撮影によって行った。

手術方法は全例 frontobasal lateral approach とし、CT で脳室拡大が認められる場合には、まず脳室ドレナージを行い、前交通動脈瘤例に対しては、insular cistern の HD の多い側から動脈瘤に接近した。Sphenoid ridge を前床突起に至るまで、できるだけ除去した後、全例まず Sylvian fissure を大きく開き、insular cistern の前半部、Sylvian stem, basal frontal interhemispheric fissure の血腫除去を行った後、動脈瘤をクリップした。

Table 2 Cases operated within 4 days after SAH

Location of aneurysm	No. of cases	Grade*			
		I	II	III	IV
ACA	31	3	11	11	6
ICA	18	2	7	5	4
MCA	14	2	6	3	3
BA	1			1	
Total	64	7	24	20	13

(Sept. 1980)

*Preoperative grade according to Hunt and Hess

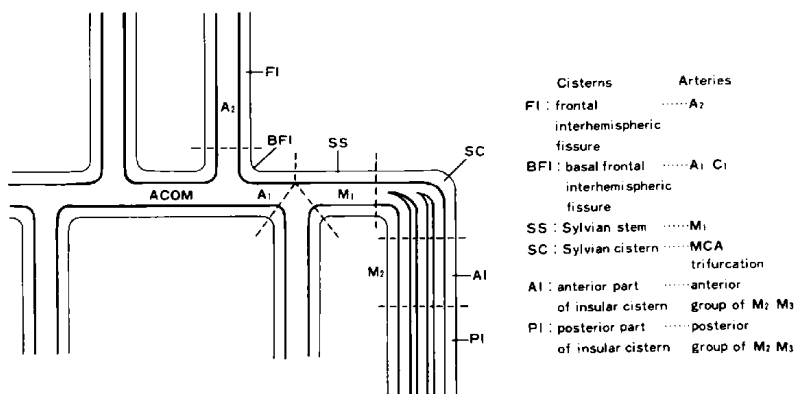


Fig. 1 Relation of cisterns to main branches of internal carotid artery.

Table 3 Results of removal of subarachnoid blood on CT in 64 cases operated in acute stage (Day 0~3)

HD on CT Preop Postop	Cisterns		Sylvian stem		Sylvian cistern and anterior part of insular cistern		Posterior part of insular cistern	
	Frontal interhemi- spheric fissure n (%)	Basal frontal interhemi- spheric fissure n (%)	operated side n (%)	non- operated side n (%)	operated side n (%)	non- operated side n (%)	operated side n (%)	non- operated side n (%)
—	38	22	22	31	23	36	30	42
+↔-	8 { 1(12) 7(88)	15 { 13(87) 2(13)	19 { 17(89) 2(11)	18 { 15(83) 3(17)	14 { 13(93) 1(7)	15 { 12(80) 3(20)	13 { 5(38) 8(62)	14 { 6(43) 8(57)
++↔+	18 { 0(0) 7(39) 11(61)	27 { 16(59) 10(37) 1(4)	24 { 13(54) 11(46) 0(0)	14 { 11(79) 2(14) 1(7)	28 { 13(46) 14(50) 1(4)	12 { 4(33) 5(42) 3(25)	22 { 2(9) 16(73) 4(18)	7 { 0(0) 4(57) 3(43)
Total	64	64	65	63	65	63	65	63

HD —: No subarachnoid blood visualized, HD +: Diffuse or thin sheet, HD ++: Clot or thick layer

対側の中大脳動脈領域にも血腫が存在する場合には、正中線を越して対側の Sylvian fissure のクモ膜を約 1 cm 切開し、Sylvian stem, Sylvian cistern の血腫をできるだけ除去した。ついで Lilliequist 膜を内頸動脈の外側で切開し、内頸動脈を軽く内側に圧排しつつ prepontine cistern の血腫を除去した。クモ膜下腔を Ringer 液で十分に洗浄した後、クモ膜下血腫が著明だった症例には cisternal drainage をおき手術を終了した。脳腫脹のため十分な術野が得られず、手術に困難を感じた症例は皆無であった。

Ⅲ 結 果

1. クモ膜下腔の血腫除去

術前の CT で、前述のいずれかのクモ膜下腔に明らかな HD のなかったものは 11 例、HD のあったものは 53

例であった。HD の有無ならびにその程度をクモ膜下腔の部位別に術前術後で検討した結果を Table 3 に示す。

<Frontal interhemispheric fissure>

64 個の fissure のうち、術前 HD のなかったものは 38 個であった。術前 HD+ を認めた 8 個中 7 個 (88%) は術後の CT でも HD が同様にみられ、HD- となったものは 1 個 (12%) であった。また、術前 HD++ であった 18 個中 HD+ に減少したものは 7 個 (39%)、HD++ のまま不変であったものは 11 個 (61%) であった。

以上の結果から、frontobasal lateral approach では、この部位の血腫はほとんど除去できないことが CT で裏付けられた。

<Basal frontal interhemispheric fissure>

64 個中、術前の CT で HD- であったもの 22 個、HD+ であったもの 15 個で、これら 15 個中 13 個 (87%) は術

後の CT で HD の消失をみた。術前CT上 HD+ であった27個中16個 (59%) は、術後CT上 HD-となり、10個 (37%) は HD+とその量が減少した。

すなわち、この部位は手術により血腫除去が可能となったことが明らかとなった。

<Sylvian stem>

1例において対側のクモ膜下腔の血腫除去の目的で両側開頭を行ったため、64例65個の脳槽中、術前 CT で HD-であったものは22個あった。術前 HD+であった19個中17個 (89%) は術後 HD-となった。術前 HD+であった24個中13個 (54%) は術後 HD-となり、11個 (46%) は HD+と減少した。

非開頭側63個中31個は術前 CT で HD-であった。術前 CT で HD+であった18個中15個 (83%) は術後CT で HD-となった。術前 HD+であった14個中11個 (79%) は術後 HD-となり、2個 (14%) は HD+と減少をみた。

すなわち、この部位のクモ膜下腔は、開頭側のみならず、非開頭側であっても手術により血腫が除去できることが明らかになった。

<Sylvian cistern と insular cistern 前半部>

開頭側65個中23個は術前 CT で HD-であった。術前 HD+であった14個中13個 (93%) は、術後 CT で HD-となった。術前 HD+であった28個中13個 (46%) は術後 HD-となり、14個 (50%) は HD+と減少した。

非開頭側63個中36個は術前 CT で HD-であった。術前 HD+であった15個中12個 (80%) は HD-となった。術前 HD+であった12個中4個 (33%) は術後 HD-となり、5個 (42%) は HD+と減少した。しかし、HD 量不変例が約25%に存在した。

この部位でのクモ膜下血腫は、開頭側ではほぼ完全に除去可能であったが、非開頭側では約25%に血腫を残した。

<Insular cistern 後半部>

この部位のクモ膜下腔で、術前 CT で HD-であったのは開頭側65個中30個、非開頭側63個中42個であった。術前 HD+であったものは開頭側13個、非開頭側14個で、術後 CT ではそれぞれ5個 (38%)、6個 (43%) が HD-となったにとどまり、術前 HD+であったもののうち、開頭側では22個中2個 (9%) で HD-、16個 (73%) で HD+と減少したが、非開頭側で7個中3個 (43%) は、HD の量は不変であった。

すなわち、この部位のクモ膜下血腫を除去することは困難な場合が多かった。

2. 術後 CT 上の HD と脳血管攣縮発生の関連

術後 CT での HD の有無、ならびにその程度と術後脳血管攣縮との関連を検討した (Table 4)。

脳血管攣縮の程度は、脳血管造影像上の血管狭窄度のみならず、術後この脳血管攣縮により出現する神経症状が認めうるかどうかに重点をおいた。神経症状を伴う脳血管攣縮 (symptomatic vasospasm) として、前大脳動脈領域では下肢の麻痺のみを取り上げ、精神症状や意識障害は脳血管攣縮に原因しないことも多いため除外した。中大脳動脈領域では片麻痺のみを取り上げた。しかもこれらの症状が3カ月以内に消失したものを一過性、3カ月以上経過しても症状が残存したものを永続性とした。

<Frontal interhemispheric fissure>

術後 CT で HD-であった39個中、一過性の症状をみたものが1例 (3%) にあった。HD+であった14個中、一過性の症状をみたものは3個 (21%) であった。しかし、術後 HD+であった11個中、一過性の症状をみたものは4個 (36%)、永続性の症状の出現をみたものは5個 (46%) であった。

<Basal frontal interhemispheric fissure>

術後 CT で HD-であったにもかかわらず、51個中6個 (12%) に一過性の症状出現をみ、1個 (2%) に永続性の症状出現をみた。HD+であった12個中1個 (8%) に一過性症状、4個 (33%) に永続性の神経症状をみた。

<Sylvian stem>

術後 CT で HD+であったものは128個中18個で、うち1個 (6%) に一過性の、3個 (16%) に永続性の神経症状の出現をみた。

HD+であった1個には、永続性の神経症状を残した。

<Sylvian cistern ならびに insular cistern 前半部>

術後 CT で HD-であった101個中、一過性の症状を呈したものは4個 (4%)、永続性の症状を残したものは2例 (2%) であった。術後 CT で HD+であった23個中1個 (4%) に一過性の神経症状を、他の1個に永続性の神経症状を残した。術後 CT で HD+であった4個中1個 (25%) に一過性の神経症状を、2個 (50%) に永続性の神経症状をみた。

<Insular cistern 後半部>

術後 HD-であった85個中1個 (1%) に一過性の神経症状を、2個 (2%) に永続性の神経症状をみた。HD+であった36個中、一過性の神経症状は3個 (8%) に、永続性の神経症状は3個 (8%) に認めた。HD+であった7個中、1個 (14%) に一過性の神経症状を、1個 (14%) に永続性の神経症状を認めた。

Table 4 Postoperative vasospasms related to HD in postoperative CT in 64 cases

Location of HD	Grade of HD	Total number of cisterns	No spasm or asymptomatic spasm n (%)	Symptomatic spasm	
				Transient n (%)	Permanent n (%)
Frontal interhemispheric fissure	—	39	38 (97)	1 (3)	0 (0)
	+	14	11 (79)	* 3 (21)	* 0 (0)
	++	11	2 (18)	4 (36)	5 (46)
Basal frontal interhemispheric fissure	—	51	44 (86)	6 (12)	1 (2)
	+	12	7 (59)	* 1 (8)	* 4 (33)
	++	1	0 (0)	1 (100)	0 (0)
Sylvian stem	—	109	104 (95)	4 (4)	1 (1)
	+	18	14 (78)	** 1 (6)	** 3 (16)
	++	1	0 (0)	0 (0)	1 (100)
Sylvian cistern and anterior part of insular cistern	—	101	95 (94)	4 (4)	2 (2)
	+	23	21 (92)	** 1 (4)	** 1 (4)
	++	4	1 (25)	1 (25)	2 (50)
Posterior part of insular cistern	—	85	82 (97)	1 (1)	2 (2)
	+	36	30 (84)	** 3 (8)	** 3 (8)
	++	7	5 (72)	1 (14)	1 (14)

HD —: No subarachnoid blood visualized, HD+: Diffuse or thin sheet, HD++: Clot or thick layer,

*: Ischemic complication of ACA area, **: Ischemic complication of MCA area

Table 5 Results of surgery related to pre and postoperative CT findings

Grade	Subarachnoid clot in CT		No. of cases	Ischemic complication due to vasospasm		
	Preop	Postop		None	Transient	Permanent
I	—~+	—~+	4	4	—	—
	+	+	2	1	1	—
	++	++	1	1	—	—
II	—~+	—~+	10	10	—	—
	+	+	9	7	1	1
	++	++	5	1	2	2 (1)*
III	—~+	—~+	4	4	—	—
	+	+	8	7	1	—
	++	++	8	4	2	2
IV	—~+	—~+	2	2	—	—
	+	+	7	2	5	—
	++	++	4	—	1	3 (1)*
Total			64	43	13	8

(*)*: Cases with contralateral MCA deficits

3. 手術危険度、術前後 CT 上の HD 量の変化と脳血管攣縮の関連

Hunt and Hess による手術危険度と、術前後の CT 上の HD 量の変化と脳血管攣縮発生との関連を検討した (Table 5).

手術時すべての grade において、術前および術後の CT でいずれの部位の脳槽においても HD が—~+であったもの20例では、一過性および永続性の神経症状は認めなかった。術前 CT でいずれかの部位の脳槽において HD++であった44例中、術後 CT で HD が—~+

へ減少した26例では、8例 (31%) に一過性の、1例 (4%) に永続性の神経症状を認めた。術前後の CT でいずれかの部位の脳槽において HD が++と不変であった18例では、5例 (28%) に一過性の、7例 (39%) に永続性の神経症状を残した。このCT上の HD++不変群のうち、2例は非開頭側の insular cistern の血腫を除去できなかったもので、いずれも開頭側と同側の永続性の神経症状を呈した。

結局、手術時危険度別にみて脳血管攣縮による症状の出現をみた症例は、Grade I では一過性1例 (14%)、

Table 6 Results of surgery related to condition at time of surgery

Grade*	No. of cases	Excellent n (%)	Fair n (%)	Poor n (%)	Dead n (%)
I	7	7(100)	—	—	—
II	24	20(84)	2(8)	2(8)	—
III	20	17(85)	1(5)	2(10)	—
IV	13	1(7.8)	6(46)	5(38.5)	1(7.7)
Total	64	45(70.5)	9(14)	9(14)	1(1.5)

*Preoperative grade according to Hunt and Hess.
For definition of results, see text.

Table 7 Main causes of poor result or death

Grade*	No. of cases	Postop vaso-spasm	Primary** damage
I	7	—	—
II	24	2	—
III	20	2	—
IV	13	4	2

*Preoperative grade according to Hunt and Hess.

**Primary damage indicates brain damage due to hemorrhage.

Grade II では一過性 3 例 (12.5%), 永続性 3 例 (12.5%), Grade III では一過性 3 例 (15%), 永続性 2 例 (10%) で, Grade IV では一過性 6 例 (46%), 永続性 3 例 (23%) であった.

4. 手術成績

64 例の手術成績を手術時の危険度に基づき, 以下の 4 段階に分け判定した (Table 6).

Excellent: 正常に回復し社会復帰.

Fair: 神経症状を有するも家庭生活可能.

Poor: 神経症状のため, すべて生活に介助を要する.

Dead: 死亡.

結果の判定時期はクモ膜下出血発作後 3 カ月目とした. Excellent であったものは Grade I で 100%, Grade II で 84%, Grade III で 85% であった. Grade IV では dead 1 例, fair および poor は合わせて 84.5% で, excellent は 1 例 (7.8%) であった.

結局, 64 例の手術成績は excellent 45 例 (70.5%), fair 9 例 (14%), poor 9 例 (14%), dead 1 例 (1.5%) であった.

手術成績が不良であった 10 例の主な原因を検討すると, 脳血管攣縮が主因で poor であったものは Grade II および III の各 2 例, Grade IV の 4 例であり, 脳血管攣縮

が死因となったものは Grade IV の 1 例のみであった (Table 7).

IV 考 按

脳動脈瘤破裂後に生ずる脳血管攣縮は, 患者の予後を左右するもっとも重要な因子の 1 つである¹⁾²⁾⁵⁾¹⁸⁾³⁰⁾. それは脳血管攣縮が生ずると脳血流の低下をきたし, その血流低下があるレベル以下に達すると, 虚血による神経症状, あるいは脳梗塞をも招来することになるからである⁷⁾¹¹⁾¹⁶⁾²⁶⁾²⁷⁾³²⁾.

しかるにこの脳血管攣縮は, 脳動脈瘤破裂後の早い時期に行われる脳血管撮影ではほとんど認めることができず²⁹⁾²⁸⁾, 諸家の報告²⁾³⁾¹⁴⁾¹⁸⁾, あるいは我々¹⁷⁾が報告したように, Day 4 (第 5 病日)以降に出現しはじめる. そしてその程度がしだいに増強し, 我々の成績によれば, Day 8 にその極期となり¹⁷⁾, 発症 3 週間後には寛解する³¹⁾. その出現率は諸家によって異なるが, およそ 40% といわれている¹⁾⁹⁾²⁰⁾²⁹⁾. しかしこの出現率については, 脳血管撮影の時期, 脳血管攣縮の定義, 対象症例等の違いもあり, いちがいいには決定できない. Sundt³⁰⁾は, おそらくすべての破裂脳動脈瘤症例において, 程度の差こそあれ, 脳血管攣縮は出現しているであろうと述べている.

このように, 脳動脈瘤破裂から脳血管攣縮の出現までには 4 日間の time lag があるが, クモ膜下腔に形成された血塊中のなんらかの物質⁴⁾²¹⁾²⁵⁾が, 脳血管攣縮を引き起こすものとされている. しかし, その物質が何であるかは現在のところ不明である.

Echlin⁸⁾がすでに指摘したように, クモ膜下腔に出た血液が, 脳血管攣縮の主因であることには異論はない. 最近, 我々²²⁾ならびに Fisher ら¹⁰⁾は, CT 上に high density として描出される程度の量のクモ膜下腔の血腫量が, 脳血管攣縮の発生に必要であることを報告し, いったん脳血管攣縮が発生したならば, それを確実に寛解

させうる手段がない現在、脳血管攣縮発生以前、すなわち Day 3 以内にクモ膜下腔の血腫を除去することが、脳血管攣縮を予防する最上の手段であることを示唆した。

すでに1958年、Johnson ら¹³⁾によって、早期手術によりクモ膜下腔の血腫を除去することが、脳血管攣縮の予防に有効であろうということが主張されており、Pool ら²⁴⁾も、脳血管攣縮の予防にはクモ膜下腔の血腫を除去することを勧めている。しかし Drake⁶⁾ は、発症3日以内の手術成績がきわめて悪いことから、最近再び、斉藤、佐野²⁸⁾、鈴木ら³¹⁾によって主張されている早期手術の有効性に対して、強い疑問をなげかけている。一般に欧米の脳神経外科医たちは、この Drake の見解に同調しているのが現状である。

この主張の相違は、早期手術（脳血管攣縮の発生以前、すなわち Day 3 以内）により、クモ膜下腔の血腫をどの程度除去しえたのかを証明する客観的証拠が欠けていたことに起因するものと考えられる。そこで我々はこの問題点を明らかにすべく、CT 所見を基にクモ膜下腔の血腫がどのくらい除去できるのか、そして、もし血腫除去ができたならば脳血管攣縮の発生を予防できるかどうかについての prospective study を行った。そのために、Day 3 以内に手術を行った76例中、ただ1回の出血発作で手術を行い、しかも CT 上脳内出血のなかった64例を対象とした。（ただし側頭葉内血腫の1例は本研究に含む。）

術前術後の CT 所見を検討した結果、我々の行っている frontobasal lateral approach により血腫除去可能な脳槽は、basal frontal interhemispheric fissure、両側の Sylvian stem、Sylvian cistern および insular cistern の前半部であった。一方、frontal interhemispheric fissure と insular cistern の後半部は、血腫除去が困難であった。

術前術後の CT 上、HD-~+ であった20例では、神経症状を呈するほどの高度の脳血管攣縮は発生しなかった。また術前 HD+ であった26例中、CT 上 HD- あるいは HD+、すなわち Fisher らのいう diffuse or thin sheet の程度の血腫量に減少させえれば、一過性の神経症状を呈する程度の脳血管攣縮の発生は26例中8例（31%）、永続性の神経症状はただ1例（4%）にすぎなかった。術前術後の CT で HD+ と血腫が除去できなかった18例では、5例（28%）に一過性の、7例（39%）に永続性の神経症状を伴う脳血管攣縮が発生した。しかもこのうち2例は、非開頭側の insular cistern の血腫が除去できなかったために、開頭側と同側に永続性の片麻痺が出現した。我々の得た結果では、手術時 grade の高いものほど術前の CT 上の HD の量も多く、その範囲も広

汎であった。したがって、手術時すべての部位の脳槽の血腫を除去することが困難となるため、grade の高いものほど手術成績も不良となる傾向にあった。特に Grade IV ではすべての脳槽に多量の血腫が存在する例が多く、したがって手術成績も不良となることが多かった。

早期手術においては一般に脳腫脹が高度であり、十分な手術野を得ることは困難と考えられてきたが、脳室拡大の明らかな例では、術前に脳室ドレナージを挿入し、開頭野においてはまず Sylvian fissure を開き、この部の血腫を除去しつつ、insular cistern を含む脳底部クモ膜下腔の血腫を広汎に除去することで、十分な手術野を得ることができた。しかも Kassell¹⁴⁾ らも述べているように、発症の早期であればあるほど血腫は容易にクモ膜下腔より吸引でき、動脈瘤周囲のクモ膜癒着も少なく、その剝離も容易であった。ただ早期手術によるクモ膜下血腫の除去ならびに動脈瘤の clipping は決して容易なものではなく、手術時における細心の注意と、十分な熟練を要するものであることを強調したい。

今回の検討は症例数にもかぎりがあり、あくまでも我々の preliminary prospective study であって、この成績をもってただちに早期手術の有効性を断定するものではない。現在、破裂脳動脈瘤の手術時期に関する国際共同研究が開始されている。その結果、早期手術の有効性が立証されるであろうことを我々は確信するものである。

V 結 語

破裂脳動脈瘤クモ膜下出血急性期の64例を対象とし、発症4日以内に直達手術を行うと同時に、可及的広汎にクモ膜下血腫を除去し、術前術後の CT を基に、クモ膜下血腫除去を確認し、これが脳血管攣縮に及ぼす影響を検討した。

1. Frontobasal lateral approach により血腫除去可能な脳槽は、basal frontal interhemispheric fissure、両側の Sylvian stem、Sylvian cistern、および insular cistern の前半部であった。Frontal interhemispheric fissure と insular cistern の後半部は血腫除去が困難であった。

2. クモ膜下血腫が十分に除去された領域では、脳血管攣縮は出現しないか、出現しても軽度であり、神経症状も出現をみないか、または一過性であった。血腫が除去しえなかった領域では、脳血管攣縮は高率かつ重度に症状の出現頻度も高く、永続性の神経症状も出現しやすかった。

3. 手術危険度と脳血管攣縮発生との関連では、手術危険度の高い群、特に Grade IV で一過性および永続性

の神経症状の出現が多かった。

4. 手術成績で excellent であったものは Grade I からⅣで、各々100%, 84%, 85%, 15.5%であり、対象例中脳血管攣縮による死亡は、Grade Ⅳの1例(1.5%)のみであった。

5. 早期手術によるクモ膜下血腫除去が脳血管攣縮発生の予防に有効であり、このことが早期手術が有効であることの根拠となりうることを述べた。

文 献

- 1) ALLCOCK, J. M. & DRAKE, C. G.: Ruptured intracranial aneurysms—The role of arterial spasm. *J Neurosurg* 22: 21–29, 1965
- 2) BECK, O. J. & WIESER, H. X.: Die Bedeutung des Vasospasmus für die Prognose nach Aneurysmablutung. *Zentralbl Neurochir* 35: 21–34, 1974
- 3) BERGVALL, U. & GALERA, R.: Time relationship between subarachnoid hemorrhage, arterial spasm, changes in cerebral circulation and post-haemorrhagic hydrocephalus. *Acta Radiol [Diagn]* 9: 229–237, 1969
- 4) BUCKELL, M.: Demonstration of substances capable of contracting smooth muscle in the haematoma fluid from certain cases of ruptured cerebral aneurysm. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 27: 198–199, 1964
- 5) CLARISSE, J., JOMIN, M., ANDREUSSI, L., et al.: Prognostic significance of cerebral arterial spasm in the course of meningeal haemorrhage. *Neuroradiology* 3: 50–52, 1972
- 6) DRAKE, C.G.: Discussion at 49th annual meeting of American Association of Neurological Surgery. New York, April, 1980
- 7) DU BOULAY, G.: Distribution of spasm in the intracranial arteries after subarachnoid haemorrhage. *Acta Radiol [Diagn]* 1: 257–266, 1963
- 8) ECHLIN, F. A.: Current concepts in the etiology and treatment of vasospasm. *Clin Neurosurg* 15: 133–160, 1968
- 9) ECKER, A. & RIEMENSCHNEIDER, P. A.: Arteriographic demonstration of spasm of the intracranial arteries. With special reference to saccular aneurysms. *J Neurosurg* 8: 660–667, 1951
- 10) FISHER, C. M., KISTLER, J. P. & DAVIS, J. M.: Relation of cerebral vasospasm to subarachnoid hemorrhage visualized by computerized tomographic scanning. *Neurosurgery* 6: 1–9, 1980
- 11) FLETCHER, T. M., TAVERAS, J. M. & POOL, J. L.: Cerebral vasospasm in angiography for intracranial aneurysms. Incidence and significance in one hundred consecutive angiograms. *Arch Neurol* 1: 38–47, 1959
- 12) HUNT, W. E. & HESS, R. M.: Surgical risk as related to time of intervention in the repair of intracranial aneurysms. *J Neurosurg* 28: 14–21, 1968
- 13) JOHNSON, R. J., POTTER, J. M. & REID, R. C.: Arterial spasm in subarachnoid hemorrhage: mechanical considerations. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 21: 68, 1958
- 14) KAGSTRÖM, E., GREITZ, T., HANSON, J., et al.: Changes in cerebral blood flow after subarachnoid hemorrhage. Proceedings of the Third International Congress of Neurological Surgery, 1965, Int Cong Series No. 110, pp 629–633
- 15) KASSELL, N. F.: Personal communication
- 16) KAWASE, T., MIZUKAMI, M., et al.: Critical flow levels in cerebral ischemia—II. Vasospasm following subarachnoid hemorrhage. *Brain and Nerve* 33: 61–69, 1980
- 17) KIM, H., MIZUKAMI, M., KAWASE, T., et al.: Time course of vasospasm: Its clinical significance. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 19: 95–102, 1979
- 18) LOGUE, V.: Surgery in spontaneous subarachnoid hemorrhage. Operative treatment of aneurysms on the anterior cerebral and anterior communicating artery. *Br Med J* 1: 473–479, 1956
- 19) MARSHALL, W. H., JR: Delayed arterial spasm following subarachnoid hemorrhage. *Radiology* 106: 325–327, 1973
- 20) MASPE, P. E. & MARINI, G.: Intracranial arterial spasm related to supraclinoid ruptured aneurysms. *Acta Neurochir* 10: 630–638, 1972
- 21) MIYAOKA, M., NONAKA, T., WATANABE, H., et al.: Etiology and treatment of prolonged vasospasm—Experimental and clinical studies. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 16 (Part II): 103–114, 1976
- 22) MIZUKAMI, M., TAKEMAE, T., et al.: Value of computed tomography in the prediction of cerebral vasospasm after aneurysm rupture. *Neurosurgery* 7: 583–586, 1980
- 23) ODOM, G. L.: Cerebral vasospasm. *Clin Neurosurg* 22: 29–58, 1975
- 24) POOL, J. L. & POTTS, D. G.: Aneurysms and arteriovenous anomalies of the brain: Diagnosis and treatment. Hoeber Medical, Harper and Row, New York, 1965
- 25) POTTER, J. M.: Cerebral arterial spasm. A short review. *World Neurol* 2: 578–588, 1961
- 26) ROBERTSON, E. G.: Cerebral lesions due to intracranial aneurysms. *Brain* 72: 150–185, 1949
- 27) RUMPL, E. & STAMPFEL, G.: Cerebrale Angiospasmen und Herdsymptome bei der Subarachnoidalblutung (SAB). *Nervenarzt* 46: 38–41, 1975
- 28) SAITO, I., UEDA, Y. & SANO, K.: Significance of vasospasm in the treatment of ruptured intracranial aneurysms. *J Neurosurg* 47: 412–429, 1977
- 29) SCHNECK, S.A. & KRICHFF, I.I.: Intracranial

- aneurysm rupture, vasospasm and infarction.
Arch Neurol 11: 668-680, 1964
- 30) SUNDT, T. M., JR: Cerebral vasospasm following subarachnoid hemorrhage: Evolution, management and relationship to timing of surgery.
Clin Neurosurg 24: 228-239, 1976
- 31) SUZUKI, J. & YOSHIMOTO, T.: Early operation for the ruptured aneurysm. *Jpn J Surg* 3: 149-156, 1973
- 32) WILKINS, R. H., ALEXANDER, J. A. & ODOM, G. L.: Intracranial arterial spasm: A clinical analysis. *J Neurosurg* 29: 121-134, 1968