後頭蓋窩破裂脳動脈瘤急性期手術例の検討

貫井 英明, 佐々木 秀夫, 金子 的実
柿沢 敏之, 西ヶ谷 和之, 宮沢 伸彦
清水 庸夫,* 保坂 力,* 堀越 徹*

Early Surgery for Ruptured Vertebro-basilar Aneurysms

Hideaki NUKUI, M.D., Hideo SASAKI, M.D., Masami KANEKO, M.D., Toshiyuki KAKIZAWA, M.D., Kazuyuki NISHIGAYA, M.D., Nobuhiko MIYAZAWA, M.D., Tsuneo SHIMIZU, M.D., Tsutomu HOSAKA, M.D.,* and Tohru HORIKOSHI, M.D.*

Department of Neurosurgery, Yamanashi Medical College, Yamanashi, and

**Kanto Neurosurgical Hospital, Saitama, Japan*

Summary : Although there has been a trend toward early operation for ruptured aneurysms of the anterior circulation, there have been few reports about early surgery for ruptured vertebro-basilar aneurysms.

In this paper, the result of early surgery was compared with that of delayed surgery and the timing of the operation was discussed for cases with ruptured vertebro-basilar aneurysms.

Operation was performed within seven days after the bleeding in 16 cases (grade I: three cases, II: five cases, III: five cases, IV: three cases) and over eight days in 48 cases (grade I: 29 cases, Ia: 11 cases, III: five cases, IV: three cases).

The overall results indicated that two patients (13%) remained in poor condition, three patients (19%) expired during early surgery, eight patients (17%) were disabled and three patients (6%) died during delayed surgery. Cases of death during early surgery seemed to be frequent, but these patients were in poor condition before the operation (Hunt and Kosnik's grade III: One case, IV: two cases).

When examining the grade I and II cases, only one case with fusiform aneurysm of the vertebral artery, out of eight cases, was in poor condition and no case expired during early surgery. Two cases out of 29 were disabled and one died during delayed surgery.

A good or excellent outcome was obtained in 88% of early surgery cases and 90% in delayed surgery.

Concerning the grade III and IV cases, one out of eight cases was poor and three cases died in early surgery. Four out of eight cases was disabled and one died in delayed surgery.

A good or excellent outcome was obtained in 50% of early surgery cases and 38% of delayed surgery.

Therefore, the overall results viewed from the point of the clinical grade of the patient before the operation are the same for both groups.

From these results it can be seen that early surgery is indicated in cases with ruptured vertebro-basilar aneurysms as in cases with other aneurysms, except for cases with fusiform aneurysms of the vertebral artery.

Key words :

- ruptured aneurysms
- vertebro-basilar system
- early operation
- delayed operation
- surgical result

はじめに

破裂脳動脈瘤に対する直達手術は、近年出血後急性期に行われることが多いが、椎骨脳底動脈瘤(VB AN)に関しては、出血後慢性期まで手術を待機するのが一般的である¹⁾⁶⁾⁸⁾⁹⁾。

これはVB ANが脳の深部に存在するため、急性期手術の際に脳の圧排が強くなり、また術中動脈瘤破裂が生じた場合、止血困難である等の理由によるものと考えられる。

一方、本動脈瘤では手術待機中の再出血による悪化、死亡が高率であることが報告されており³⁾⁶⁾、手術時の技術的問題が解決されれば、VB ANにおいても出血後早期に手術を行った方が良いと思われる。

われわれは最近VB ANに対し可及的早期に手術を行う方針をとってきたので、従来経験した症例において手術時期別の治療成績を比較し、本動脈瘤の手術時期を検討した。

症 例

検討の対象とした症例はVB AN 64例で、手術時期は出

血後3日以内10例、4～7日6例、8～14日2例、15日以後46例である。

動脈瘤の存在部位およびHuntらの術前 grade (Table 1) は、3日以内手術例では脳底動脈末梢部(BA-Bif AN) 6例、後下小脳動脈分岐部(PICA AN) 2例、上小脳動脈分岐部(BA-SCA AN) 1例、椎骨動脈(VA AN) 1例で、grade I 2例、II 5例、III 1例、IV 2例である。

出血後4～7日手術例では、BA-Bif AN 3例、PICA AN 2例、BA-SCA AN 1例で、grade I 1例、III 4例、IV 1例であり、8～14日手術例ではBA-Bif AN 1例、後大脳動脈末梢部動脈瘤(P₂ AN) 1例で、いずれも grade I である。

15日以後手術例は、BA-Bif AN 20例、PICA AN 12例、BA-SCA AN 4例、VA AN 4例、後交通動脈後大脳動脈接合部動脈瘤(PC-PCom AN) 4例、P₂ AN 1例、前下小脳動脈分岐部動脈瘤(AICA AN) 1例であり、術前 grade はI 27例、Ia 11例、III 5例、IV 3例であった。

手術は、BA-Bif AN、BA-SCA AN、PC-PCom AN および AICA AN では一側 pterional approach で、PICA

Table 1 Number of cases with ruptured vertebro-basilar aneurysms

Timing of op. & site of op.	Clinical grade just before op.					Total
	I	Ia	II	III	IV	
Within 3 days	2	0	5	1	2	10
BA-Bif	1	0	3	1	1	6
PICA	1	0	0	0	1	2
BA-SCA	0	0	1	0	0	1
VA	0	0	1	0	0	1
4-7 days	1	0	0	4	1	6
BA-Bif	1	0	0	2	0	3
PICA	0	0	0	2	0	2
BA-SCA	0	0	0	0	1	1
8-14 days	2	0	0	0	0	2
BA-Bif	1	0	0	0	0	1
P ₂	1	0	0	0	0	1
Over 15 days	27	11	0	5	3	46
BA-Bif	11	3	0	4	2	20
PICA	6	5	0	0	1	12
BA-SCA	2	1	0	1	0	4
VA	3	1	0	0	0	4
PC-PCom	4	0	0	0	0	4
P ₂	0	1	0	0	0	1
AICA	1	0	0	0	0	1
Total	32(50%)	11(17%)	5(8%)	10(16%)	6(9%)	64

* BA-Bif: Basilar artery bifurcation, PICA: Posterior inferior cerebellar artery, BA-SCA: Basilar artery-superior cerebellar artery junction, VA: Vertebral artery, P₂: P₂ segment of posterior cerebral artery, PC-PCom: Posterior cerebral-Posterior communicating artery junction, AICA: Anterior inferior cerebellar artery

AN, VA AN に対しては suboccipital approach で, P₂ AN では subtemporal approach で施行した。

手術に際しては, 髄液を十分吸引するとともにクモ膜を広く剥離して脳圧排の影響を少なくし, 可及的早期に親動脈近位部を確保して, 必要に応じ短時間の血流遮断を用いた。

結局, VA の fusiform AN 4 例で coating, 1 例で proximal ligation, AICA AN および BA-Bif AN の各 1 例で coating を行った以外, 57 例では clipping を施行した。

また術中動脈瘤破裂は, 出血後 3 日以内手術例で 1 例, 4～7 日例で 2 例, 15 日以後手術例で 3 例に認められ, 血流一時遮断は 3 日以内手術例で 3 例, 4～7 日例で 3 例, 15 日以後例で 12 例に用いたが, 1 回の血流遮断の時間は 3 例 (7 分, 8 分, 13 分) を除く例ではすべて 5 分以内であった。

結 果

1. 手術後成績

手術後成績は, 退院時あるいは手術後 3 か月での臨床症候を術前症候と比較し, 改善あるいは同様, 悪化, 死亡の 3 群に分類した (Table 2, 3)。

まず出血後 3 日以内手術例 10 例では, grade II の 2 例が悪化し, IV の 1 例が死亡した。

悪化した 2 例のうち 1 例は, 69 歳, BA-SCA AN で,

Table 2 Operative results at discharge in cases with ruptured vertebro-basilar aneurysms

Timing of op. & clinical grade	Operative result at discharge			Total
	Improved or stationary	Deteriorated	Dead	
Within 3 days	7	2	1	10
I	2	0	0	2
II	3	2	0	5
III	1	0	0	1
IV	1	0	1	2
4-7 days	4	0	2	6
I	1	0	0	1
III	3	0	1	4
IV	0	0	1	1
8-14 days	2	0	0	2
I	2	0	0	2
Over 15 days	41	4	1	46
I	23	3	1	27
Ia	10	1	0	11
III	5	0	0	5
IV	3	0	0	3
Total	54(84%)	6(9%)	4(6%)	64

出血後 28 時間で clipping を施行し, 術後は経過良好であったが, 術後 14 日目に生じた paroxysmal atrial tachycardia に伴う低血圧により意識障害を生じた例である。

Table 3 Deteriorated and dead cases with ruptured vertebro-basilar aneurysms after the operation

Case No.	Age & sex	Site of aneurysm	Clinical grade	Interval between SAH & op.	Operative result	Clinical signs after op.	Causes of deterioration	Other remarks
1	56.M	BA	IV	22 hours	dead	disturbance of consciousness	primary brain damage	pneumonia
2	69.F	SCA	II	28 hours	deteriorated	disturbance of consciousness	incidental disease (hypotension with PAT ³)	
3	55.M	VA	II	38 hours	deteriorated	disturbance of consciousness	surgical procedure (emboli from aneurysm)	fusiform aneurysm
4	64.F	BA	III	4 days	dead	disturbance of consciousness	vasospasm	
5	43.M	SCA	IV	4 days	dead	disturbance of consciousness	vasospasm	
6	27.M	PC-PCom	I	30 days	dead	disturbance of consciousness	surgical procedure (disturb. of B.F.)* ¹	occlusion of cervical CA* ²
7	45.M	BA	I	19 days	deteriorated	disturbance of consciousness	vasospasm	
8	70.M	BA	I	26 days	deteriorated	hemiplegia	surgical procedure (occlusion of PCA)	high position of BA
9	45.F	PICA	I	37 days	deteriorated	lower cranial nerve palsy	surgical procedure	
10	44.M	PICA	Ia	63 days	deteriorated	cerebellar signs	surgical procedure	

*¹: disturbance of blood flow

*²: carotid artery

*³: paroxysmal atrial tachycardia

他の1例は、55歳、VA fusiform ANで、出血後38時間で手術を行ったが、術中操作により動脈瘤壁からの血栓が脳幹への穿通枝を閉塞し、意識障害をきたしたと考えられた例である。

死亡例の1例は、56歳、BA-Bif ANで、出血後22時間でclippingを行ったが、意識障害の軽度改善を示したのみで、その後肺炎、DICを合併し、術後78日目に死亡した。

出血後4～7日手術例では、gradeⅢ、Ⅳの各1例が、5日および4日後血管攣縮による急激な症状悪化をきたし、術後6日および8日目に死亡した。

8～14日手術例では悪化、死亡を認めなかったが、15日以後手術例では悪化4例、死亡1例で、いずれもgradeⅠの例であった。

悪化4例中2例はPICA ANで、手術操作による下部脳神経症状および小脳症状を認めた。

他の1例は、70歳、BA-Bif ANで、動脈瘤頸部がclivus上端より約2cm上方に存在し、このためclipping施行時に対側PCAの確認が不十分で、PCAの閉塞をきたし片麻痺を生じた。

残りの1例は、出血後19日目に手術を施行したBA-Bif ANで、術中の静脈血流入によると思われる脳血管攣縮が対側内頸動脈領域に生じ、術後3日目より意識障害、麻痺をきたした。

死亡例は同側内頸動脈閉塞を伴ったgradeⅠのPC-PCom ANで、出血後30日でclippingを施行したが、手術操作によりPCom Aの血流障害をきたし、術後意識障害、片麻痺を生じて、52日目に敗血症を合併し死亡した²⁾。

術中動脈瘤破裂および血流一時遮断の有無は、術後悪化・死亡に関係なかった。

2. 長期追跡調査結果

術後生存例での6か月以上の追跡調査結果を、excellent: 術前と同様の生活可能, good: 軽度神経症状あるも介助なしで日常生活可能, fair: 神経症状のため日常生活に介助が必要, poor: 日常生活不能, dead: 死亡, に分類し, excellent, goodを結果良好例, それ以外を結果不良例とした(Table 4, 5)。

出血後3日以内手術例では、術後悪化を示したVA fusiform ANがpoorである以外、他の8例はすべて結果良好であった。

4～7日手術例では、gradeⅢの1例が術前からの意識障害が残存しpoorであり、8～14日手術例2例はいずれも結果良好であった。

出血後15日以後手術例45例では、VA fusiform ANにproximal ligationを行った1例が10か月後再出血で死亡、

gradeⅢのBA-Bif ANが意識障害が改善せず、肺炎を合併して死亡した。

また術後悪化したgradeⅠのBA-Bif AN 2例がpoorで、PICA ANのⅠa 2例、Ⅳ 1例、BA-Bif ANのⅢ 2例、Ⅳ 1例の計6例が、術前からの神経症候や意識障害のためpoorであった。

結局、手術後死亡例と長期追跡調査結果を加えた手術成績における結果不良例は、出血後3日以内手術例10例中2例、4～7日手術例6例中3例、8～14日手術例ではなく、15日以後手術例46例中11例である(Table 6)。

その原因は、3日以内手術例ではprimary brain damage(PBD) 1例、手術操作1例、4～7日例では血管攣縮(VS) 2例、PBD 1例、15日以後例ではPBD 7例、手術操作3例、VS 1例であった(Table 7)。

考 案

前述のごとくVB ANの手術は他部位動脈瘤とは異なり、現在なお出血後慢性期になってから行われており、その手術成績は他部位動脈瘤に比べやや悪いとする報告が多い⁴⁾ 6) 9)。

これはVB ANの存在部位が深部で、術野が深く狭く、周囲に重要な神経組織、血管が存在することから、脳の圧排を含む手術操作による合併症を生じやすく、control困難な術中動脈瘤破裂をきたしやすいため、他部位動脈瘤の手術に比べ高度の技術を要するためと考えられている^{1) 5)} 6) 8) 9)。

われわれの症例でもVB ANでのoverall surgical resultは、出血後8日以後手術例では他部位動脈瘤に比べ結果良好例が有意に少なかった(Table 8, $\chi^2=6.00$, $p<0.02$)。

しかしVB ANにおける慢性期手術例での結果不良例は術前状態の悪い例に多いと報告されており^{1) 5)}、われわれの検討でもほぼ同様の結果がえられた。

すなわち、追跡調査時にfair～poorであった結果不良例8例中6例(gradeⅠa 2例、Ⅲ 2例、Ⅳ 2例)が術前の神経症候残存例で、手術操作が原因である例はgradeⅠの2例にすぎない。

また死亡例3例では、その治療法に問題のあるVAのfusiform ANを除くと、2例中1例が手術操作による死亡例であり、手術操作そのものによる悪化・死亡例はそう多くはない。

さらにこれら手術操作による結果不良例は、いずれも術者の経験が少ない時期の例であり、ある程度手術手技に習熟すれば、VB ANでも手術操作による悪化例は減少させることができると考えられる⁵⁾。

われわれは出血後慢性期例においてVB ANの手術手技にある程度習熟してから、急性期手術を開始したが、VA

Table 4 Follow-up results in cases with ruptured vertebro-basilar aneurysms

Timing of op. & clinical grade	Follow-up result					Total
	Excellent	Good	Fair	Poor	Dead	
Within 3 days	6	2	0	1	0	9
I	2	0	0	0	0	2
II	3	1	0	1	0	5
III	1	0	0	0	0	1
IV	0	1	0	0	0	1
4-7 days	3	0	0	1	0	4
I	1	0	0	0	0	1
III	2	0	0	1	0	3
8-14 days	2	0	0	0	0	2
I	2	0	0	0	0	2
Over 15 days	33	2	0	8	2	45
I	24	0	0	2	0	26
Ia	6	2	0	2	1	11
III	2	0	0	2	1	5
IV	1	0	0	2	0	3
Total	44(73%)	4(7%)	0	10(17%)	2(3%)	60

Table 5 Disabled and dead cases with ruptured vertebro-basilar aneurysms at follow-up study

Case No.	Age & sex	Site of aneurysm	Clinical grade	Interval between SAH & op.	Follow-up result	Clinical signs at follow-up	Causes of disability & death
1	55.M	VA (fusiform)	II	38 hours	poor	akinetic mutism	surgical procedure (embolization)
2	67.M	PICA	III	7 days	poor	disturbance of consciousness	primary damage
3	45.M	BA	I	19 days	poor	hemiparesis, aphasia	vasospasm
4	70.M	BA	I	26 days	poor	hemiplegia	surgical procedure (occlusion of PCA)
5	56.F	PICA	Ia	74 days	poor	hemiplegia	primary damage
6	58.F	PICA	Ia	107 days	poor	hemiparesis, aphasia	primary damage
7	43.M	BA	III	19 days	poor	disturbance of consciousness	primary damage
8	63.F	BA	III	17 days	poor	disturbance of consciousness	primary damage
9	65.F	BA	IV	17 days	poor	disturbance of consciousness	primary damage
10	55.F	PICA	IV	40 days	poor	disturbance of consciousness	primary damage
11	57.M	VA (fusiform)	Ia	59 days	dead (10 mos)	rebleeding	surgical procedure (proximal clipping)
12	67.F	BA	III	83 days	dead	disturbance of consciousness	primary damage

Table 6 Overall surgical result in cases with ruptured vertebro-basilar aneurysms

Timing of op. & clinical grade	Overall surgical result					Total
	Excellent	Good	Fair	Poor	Dead	
Within 3 days	6	2	0	1	1	10
I	2	0	0	0	0	2
II	3	1	0	1	0	5
III	1	0	0	0	0	1
IV	0	1	0	0	1	2
4-7 days	3	0	0	1	2	6
I	1	0	0	0	0	1
III	2	0	0	1	1	4
IV	0	0	0	0	1	1
8-14 days	2	0	0	0	0	2
I	2	0	0	0	0	2
Over 15 days	33	2	0	8	3	46
I	24	0	0	2	1	27
Ia	6	2	0	2	1	11
III	2	0	0	2	1	5
IV	1	0	0	2	0	3
Total	44(69%)	4(6%)	0	10(16%)	6(9%)	64

Table 7 Causative factors of disability and death in cases with ruptured vertebro-basilar aneurysms

Timing of op. & clinical grade	Causative factors			Total
	N.D.before operation	Surgical procedure	Vaso-spasms	
Within 3 days	1	1	0	2
I	0	0	0	0
II	0	1	0	1
III	0	0	0	0
IV	1	0	0	1
4-7 days	1	0	2	3
I	0	0	0	0
III	1	0	1	2
IV	0	0	1	1
8-14 days	0	0	0	0
Over 15 days	7	3	1	11
I	0	2	1	3
Ia	2	1	0	3
III	3	0	0	3
IV	2	0	0	2
Total	9(56%)	4(25%)	3(19%)	16

の fusiform AN で手術操作による悪化が認められたのみであり、急性期手術例でも結果不良例は術前状態の悪い例

が大部分を占め、手術操作そのものの影響は少なかった。

結局、出血後 7 日以内手術例のうち grade I, II の例では、VA fusiform AN を除きすべて結果良好であり、例数は少ないが grade III, IV でも他部位動脈瘤に比べやや成績が悪い程度で、VB AN の慢性期手術例の成績には劣っておらず、Peerless らの報告⁵⁾と同じ傾向を示した。

またわれわれの成績は、Bottrell の grade I, II では excellent, good が 86%, III, IV では 54% であった Peerless らの成績⁵⁾と比較すると、後者では例数が少なく比較できないが、Battrell I, II に相当する Hunt らの grade I ~ III では、VA fusiform AN を除く 12 例中 10 例 (83%) が excellent, good であり、ほぼ同様の成績であった。

以上述べてきた事柄に、4 ~ 7 日手術例に比べ 3 日以内手術例の成績が良いこと、および手術待機中の再出血による悪化・死亡が高率であること^{3) 6)}を考え併せると、VA fusiform AN を除く VB AN でも、他部位動脈瘤同様、出血後可及的早期に手術を行うことにより、治療成績が向上すると思われる。

ま と め

自験例での手術成績の検討から、破裂椎骨脳底動脈瘤でも、VA fusiform AN を除けば、他部位動脈瘤と同様、出血後可及的早期に手術を行う必要があると考えられる。

Table 8 Overall surgical result in cases with ruptured cerebral aneurysms

Timing of the operation	Overall surgical result					Total
	Excellent	Good	Fair	Poor	Dead	
Posterior circulation	44(69%)	4(6%)	0	10(16%)	6(9%)	64
Within 3 days	6(60%)	2(20%)	0	1(10%)	1(10%)	10
4 - 7 days	3(50%)	0	0	1(17%)	2(33%)	6
8 - 14 days	2(100%)	0	0	0	0	2
Over 15 days	33(72%)	2(4%)	0	8(17%)	3(7%)	46
Anterior circulation	404(79%)	24(5%)	22(4%)	19(4%)	45(9%)	514
Within 3 days	124(66%)	10(5%)	14(7%)	9(5%)	31(16%)	188
4 - 7 days	34(87%)	2(5%)	0	1(3%)	1(3%)	38
8 - 14 days	48(87%)	1(2%)	0	1(2%)	5(9%)	55
Over 15 days	198(85%)	11(5%)	8(3%)	8(3%)	8(3%)	233
Total	448(78%)	28(5%)	22(4%)	29(5%)	51(9%)	578

文 献

- 1) Drake CG: The treatment of aneurysms of the posterior circulation. Clin Neurosurg **26**: 96-144, 1978
- 2) 柿沢敏之, 三塚 繁, 金子実, ほか: 内頸動脈閉塞に同側後大脳動脈後交通動脈分岐部動脈瘤を伴った2例. 脳卒中の外科 **16**: 53-58, 1988
- 3) Locksley HB: Natural history of subarachnoid hemorrhage. In: Sah AL, Perret GE, Locksley HB, *et al* (eds), Intracranial Aneurysms and Subarachnoid Hemorrhage, Lippincott, Philadelphia, 1969, pp 37-108
- 4) Pia HW: Vertebro-basilar aneurysms. In: Pia HW, Langmaid C, Zierski J (eds), Cerebral Aneurysms. Advances in Diagnosis and Therapy, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1979, pp 306-311
- 5) Peerless SJ, Nemoto S, Drake CG: Acute surgery for ruptured posterior circulation aneurysms. In: Symon L, Brihaye J, Cohadon F, *et al* (eds), Advances and Technical Standards in Neurosurgery, Vol. 15, Springer-Verlag, Wien-New York, 1987, pp 115-129
- 6) Sundt TM, Kobayashi S, Fode NC, *et al*: Results and complications of surgical management of 809 intracranial aneurysms in 722 cases. J Neurosurg **56**: 753-765, 1982
- 7) Troupp H: The natural history of aneurysms of the basilar bifurcation. Acta Neural Scand **47**: 350-356, 1971
- 8) 山浦 晶: 椎骨脳底動脈瘤の手術. Pitfalls and complications. Neurosurgeons **4**: 375-383, 1984
- 9) Yasargil MG: Microneurosurgery 2, George Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1984