

〈ニセコ(札幌)カンファレンス〉

破裂脳底動脈瘤の手術

山梨医科大学 脳神経外科 貫井英明

Direct Operation in Cases with Ruptured Basilar Aneurysms

Hideaki NUKUI

Department of Neurosurgery, Yamanashi Medical College, Kofu, Japan.

Summary : The result of the operation for ruptured basilar aneurysms was analysed and the timing of the operation for basilar aneurysms was discussed. Location of the aneurysms was as follow ; BA-bifurcation : 31 cases, BA-SCA junction : 8 cases, PCA-PCoA : 4 cases. Timing of the operation after SAH was as follow : within 3 days : 10 cases (G-A), 4-7 days : 4 cases, (G-B), over 8 days : 29 cases (G-C). Clinical grade just before the operation was as follows ; I - II : 6 cases, III - IV : 4 cases in G-A, I : 2 cases, III - IV : 2 cases in G-B, I - Ia : 22 cases, III - IV : 7 cases in G-C. The operation was performed by unilateral pterional approach in all cases. PCoA was divided in 9 cases (G-A : 4 cases, G-B : 2 cases, G-C : 3 cases). Intraoperative bleeding was occurred in 4 cases (G-A : 1 case, G-B : 1 case, G-C : 2 cases). Temporary clip was used in 12 cases (G-A : 2 cases, G-B : 1 case, G-C : 9 cases). IIIrd nerve palsy was noted in 12 cases (G-A : 3 cases, G-B : 3 cases, G-C : 6 cases) after the operation, but improved within 6 months in all cases except dead cases. The result of the operation was as follow ; in G-A, 2 cases (IV) died and one case (II) deteriorated. In G-B, 1 case (III) died. In G-C, 1 case (I) died and 2 cases (I) deteriorated. Long-term follow-up result was as follow ; excellent : 6 cases, good : 1 case, dead : 1 case in G-A, excellent : 3 cases in G-B, excellent : 20 cases, good : 1 case, poor : 5 cases, dead : 1 case in G-C. As a whole, excellent and good result was obtained in 7 out of 10 cases (70%) in G-A, 3 out of 4 cases (75%) in G-B and 22 out of 29 cases (76%) in G-C. Surgical results were not affected by division of PCoA, intraoperative bleeding and use of temporary clip. Surgical results were not affected by the timing of the operation. Even though incidence of necessity of division of PCoA and appearance of IIIrd nerve palsy was higher in early operation group than in delayed operation group. From these result, we can conclude that early operation will be indicated in cases with ruptured basilar aneurysms.

1. はじめに

破裂脳動脈瘤に対する出血後急性期手術は一般に広く行われているにもかかわらず、破裂脳底動脈瘤に対しては急性期手術は余り行われていない¹⁾⁶⁾⁸⁾⁹⁾。

これは、他の動脈瘤と異なり、脳底動脈瘤が脳の深部に存在し、その存在部位のみならず、そこに到達する経路にも重要な血管や脳組織が存在するため、手術操作の空間が深く狭く、手術が複雑で困難であることおよび親動脈である脳底動脈を術中早期に確保することがしば

しば難しいこと、によると思われる¹⁾⁴⁾⁶⁾⁸⁾⁹⁾。

即ち、破裂脳底動脈瘤においては、手術操作に伴う trouble が生じやすく、重篤な合併症を来す確率が高くなるため、慢性期手術でも他部位動脈瘤に比べ手術に伴う morbidity, mortality が高い傾向にあり、このため急性期手術が行われないと考えられる。

しかし一方では、破裂脳底動脈瘤の再出血率および再出血による悪化死亡率が非常に高いことが報告されている²⁾⁶⁾。

従って、破裂脳底動脈瘤でも慢性期での手術経験を積み重ねて技術的困難さを出来るだけ克服した後、急性期手術を行う必要があると考えられる。

著者は現在までに617例の破裂脳動脈瘤の手術を経験しており、そのうち36%が出血後72時間以内、44%が7日以内の手術例であり、破裂脳底動脈瘤でも慢性期手術例が20例を超えた時期より、可及的早期の手術を行って来た。

現在までに経験した破裂脳底動脈瘤は43例で、うち3日以内手術例23%、7日以内手術例33%であり、症例数は多くないが、これらの経験をもとに、破裂脳底動脈瘤の手術に際しての一般的注意および自験例での手術結果に関し述べたい。

2. 破裂脳底動脈瘤の手術に際しての一般的注意

1) 手術法の選択

破裂脳底動脈瘤の手術法としては、一般的には subtemporal approach と pterional approach が用いられて

いる。

この両方法のいずれを選ぶかは、いわば術者の好みであるが、著者は全例 pterional approach で手術を行って来た。

その理由は、pterional approach は末梢性前大脳動脈瘤および椎骨動脈瘤を除く全ての動脈瘤で使用しているため非常に familiar であると共に、他部位動脈瘤の手術の際、くも膜下腔の血液を除去しながら脳底動脈部を観察し、その解剖学的位置関係を把握することができるからである。

即ち、脳底動脈瘤に対する手術の予行練習ができるという大きな merit があるからである。

さらに pterional approach では脳の retraction が少なく、対側の後大脳動脈近位部 (P₁) も含め、解剖学的位置関係が確実に把握できる merit もある。

また前交通動脈瘤を含め同側の合併動脈瘤が存在する場合にも有用である。

Pterional approach の欠点としては、手術操作の空間が深く狭いことが最も大きい欠点であるが、その他、脳底動脈先端の位置、即ち動脈瘤の neck の高さにより、脳底動脈の確保が困難になったり、解剖学的位置関係の把握が難しい場合がある。

このような場合でも、通常は多少の工夫をすることにより pterional approach で動脈瘤の処置は可能であるが、特殊な例では subtemporal approach や第3脳室経由の approach を用いる必要があると思われる。

結局著者は全例 pterional approach で手術を行って来

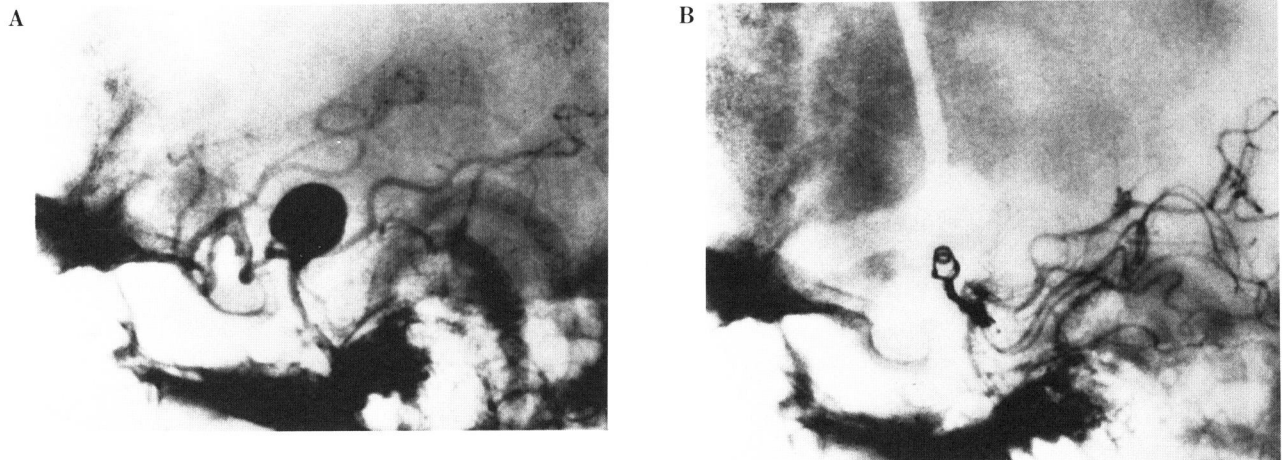
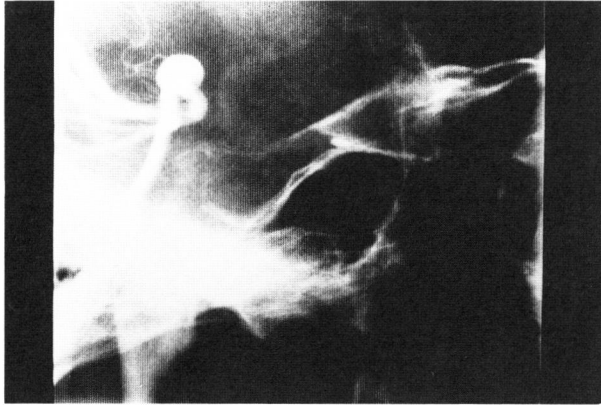


Fig. 1 A case with a big basilar aneurysm (maximum diameter : 20mm)

A : Angiography before the operation

B : Angiography after the operation

A



B

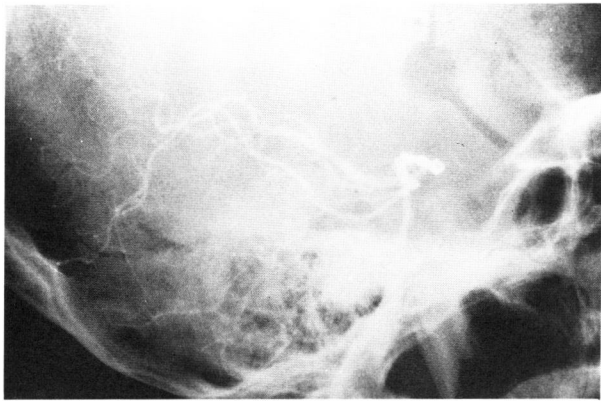


Fig. 2 A case with a basilar aneurysm projected upward
 A : Angiography before the operation
 B : Angiography after the operation

たので、以下に述べる事項〔2)、3〕は、破裂脳底動脈、特に脳底動脈分岐部動脈瘤に対して、pterional approach により手術を行う際の注意点である。

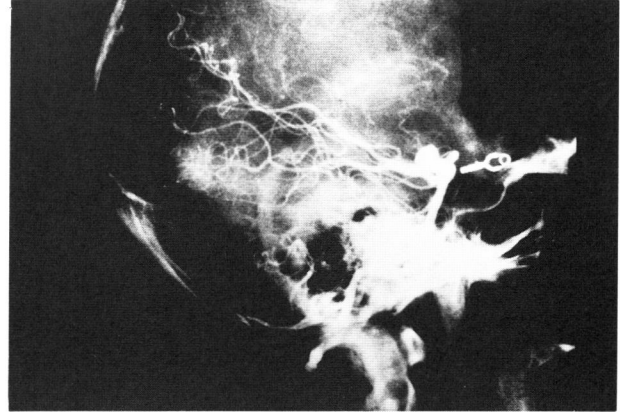
2) 術前の angiography の検討

破裂脳底動脈の手術に際しては angiography を詳しく分析し、その結果を総合して実際の手術過程に関する image training を行うことが大切であるが、手術操作が複雑である破裂脳底動脈瘤では特にこの step が重要である。

脳底動脈瘤に対する操作空間は深く狭いため、動脈瘤の大きさは手術の難易度を左右する大きな要因であり、angiography 上動脈瘤の大きさを知ることが重要である (Fig. 1)。

即ち、動脈瘤が大きいと、手術中に対側の P_i および

A



B

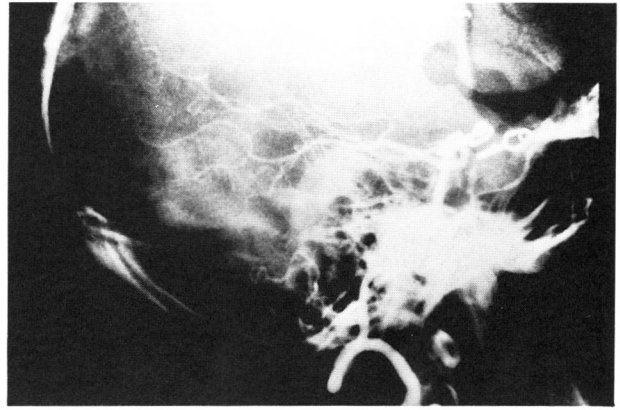


Fig. 3 A case with a basilar aneurysm projected backward
 A : Angiography before the operation
 B : Angiography after the operation

perforators の確認が困難な場合が多く、また clip を apply する際に動脈瘤の neck の両側を同一視野内に入れることが出来ない場合があり、このような場合は手術が難しくなる。

次いで P_i および脳底動脈から出ている perforators を確実に dissect し保存するためには、動脈瘤の projection の方向を知る必要がある。

即ち、動脈瘤が脳底動脈の軸に対して前方あるいは上方に突出している場合には、動脈瘤の側方から出て上方に走行する thalamoperforating arteries に注意すれば良い (Fig. 2)。

これに対し、動脈瘤が上後方あるいは後方に突出している場合には、pons に向かう多数の perforating arteries が動脈瘤周囲に存在するため、それらを確実に保存

する必要があり、手術操作が複雑になる (Fig. 3)。

さらに脳底動脈先端部の高さ、即ち動脈瘤の neck の高さも重要であり、この位置が前床突起と後床突起を結んだ線の上方 1 cm 以内、下方 5 mm 以内の場合は、周囲脳組織や血管を強く retract することなく、通常の approach で親動脈の確保が容易で、動脈瘤の neck 周囲も良く見ることができ、手術操作は比較的簡単である。

しかしそれより上方にある場合は、動脈瘤の neck に到達するために、周囲脳組織および血管の retraction を強くする必要があり、また対側 P₁ および perforators の確認が困難であるため dissection が比較的難しく、clip を apply する際はそれら血管の保存に注意しなくてはならない (Fig. 4)。

動脈瘤の neck が前床突起と後床突起を結んだ線より

5 mm 以上下方に存在する場合は、手術時動脈瘤の dome が手前に来るため、dissection が難しくなると共に術中動脈瘤破裂の危険がまし、その上脳底動脈瘤の確保が困難となる。

このような場合には後床突起を除去して手術操作の空間を拡げ、脳底動脈を確保すると共に、dome の proximal で手術操作ができるようにする必要がある (Fig. 5)。

また後交通動脈の size も重要な所見であり、hypoplastic である場合は、手術操作を容易にするために perforators の間で切断することが可能である。

以上の所見の他、動脈瘤への基本的な接近路を考える上で内頸動脈の走行および合併動脈瘤の有無も知っておく必要がある。

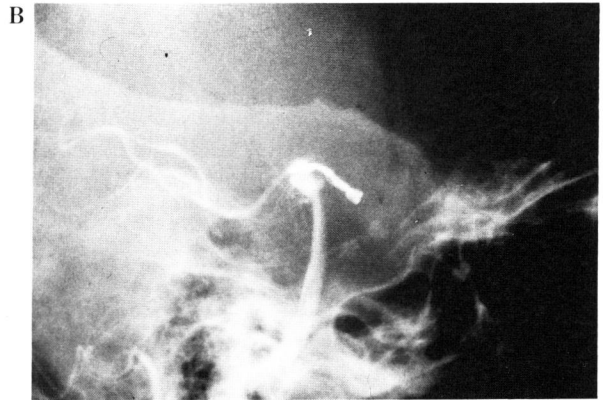


Fig. 4 A case with a high-positioned basilar aneurysm
A : Angiography before the operation
B : Angiography after the operation

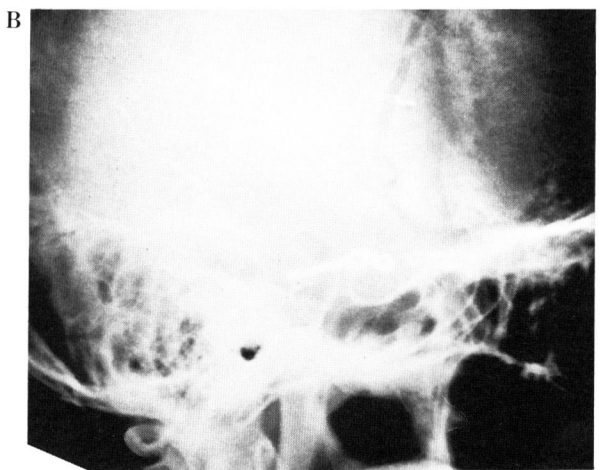
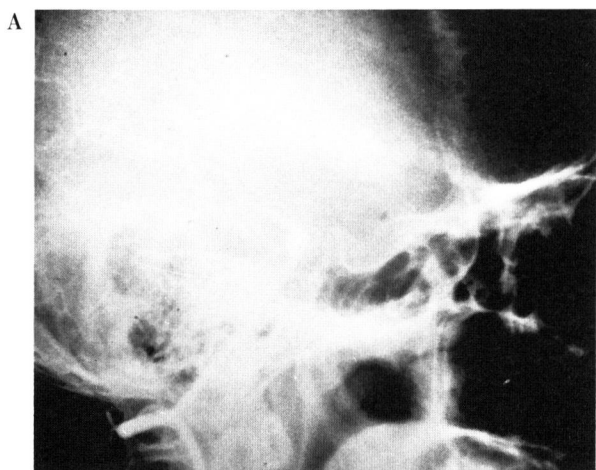


Fig. 5 A case with a low-positioned basilar aneurysm
A : Angiography before the operation
B : Angiography after the operation

3) 手術操作上の注意点

破裂脳底動脈瘤の手術も基本的には他の動脈瘤に対するのと同様で、脳組織や血管の損傷を避け、動脈瘤の neck を確実に閉塞することであるが、前述の如く本動脈瘤は特殊な環境下にあるため、他部位動脈瘤に比べ特別な注意が必要となる。

まず本動脈瘤では、脳の深く狭い場所に approach しなくてはならないため、前頭葉や側頭葉を充分 retract して、様々な角度から動脈瘤存在部位に接近する必要があり、脳の retraction が強くなりがちである。

前頭葉、側頭葉を無理なく retract し、脳に対する retraction の影響を少なくするためには、Sylvius 裂を中大脳動脈の M₁ および M₂ 部が露出するまで充分開放する必要がある。

さらに CSF を充分吸引して脳を slack にすることも大切で、場合によっては lamina terminalis を open して CSF を排除すると効果的である。

本動脈瘤の手術に際しては、術野の手前に存在する内頸動脈および中大脳動脈を圧排しなくてはならないが、圧排法としては脳ペラを動脈に直接あてて持続的に圧排するのではなく、左手に持った吸引管で CSF の吸引を行いつつ間歇的に圧排するのが良いと考えている。

即ち、脳ペラによる直接の圧排では、圧排の様子を直接みることができず、手術に熱中するあまり圧排時間が長くなったり、圧排が強くなったりする心配があるが、吸引管での圧排では、左手の感覚に加え直視下で圧排状態を確認することが可能であり、圧排の程度や時間を調節できる利点があるためである。

次いで手術の手順としては、後交通動脈およびそこから後方に走行する多数の perforators を損傷しないよう注意する必要がある。

Hypoplastic な後交通動脈は、perforators の間で切断すれば通常は障害を生じないので、後交通動脈により手術操作が非常に制限される場合や切断することにより手術がより安全に行えると思われる場合は、切断してもやむをえない。

また後交通動脈から出る perforators は、各々の間に存在する arachnoid も dissect し、一まとめにすると手術空間を作りやすくなる。

さらに第3脳神経の保護にも心掛けなければならない。

第3脳神経は手術操作空間上では手前外側にあり、手術操作時にその存在を常に考えていないと損傷を生じや

すい。

また側頭葉をやや強く retract する場合には、第3脳神経と側頭葉の間の arachnoid を dissect して、第3脳神経を free にする必要がある。

後大脳動脈 P₁ 部および脳底動脈から出る perforators は、確実に動脈瘤より dissect して保存する。

Dissection の際には必要に応じ temporary clip を用いることが有効であり、また clipping 時には clip を一気に閉じず、ゆっくりと閉じながら perforators の状態を観察し、必要なら clip を apply する。

Clip を apply した後にもう一度周囲の状況を観察し、clip が正しい場所に apply されていることを確認することも大切で、時には動脈瘤を electrocoagulate して縮小させて確認する必要がある。

以上述べた注意点の他に重要なことは動脈瘤の術中破裂を予防することである。

破裂脳底動脈瘤では、実際に術中動脈瘤破裂が生ずると control が困難で、しばしば周囲の脳組織や血管の損傷を生じ、重大な合併症を来すからである。

破裂脳底動脈瘤における術中破裂は、その存在部位から脳の retraction 時に生ずる危険はほとんどなく、通常は dissection 時あるいは clip 時に生じるので、動脈瘤の dissection を開始する前にまず脳底動脈の確保を行う。

脳底動脈先端部が低い場合には前述の如く後床突起の除去が必要であるが、この際しばしば硬膜および骨より出血を生じることがある。

しかしこの出血は電気凝固、oxycel gauze および bone wax の使用により容易に止血できる。

脳底動脈を確保した後は temporary clip を適宜使用し、sharp dissection を行えば術中破裂はほとんど生じない。

万一術中動脈瘤破裂が生じた場合には、他部位動脈瘤の場合と同様、吸引管で出血を control しつつ temporary clip を apply して出血量を減少せしめ、さらに必要なら dome clip を行って、動脈瘤の dissection を行い、neck clipping を施行する。

この際最も重要なことはあわてないことである。

3. 自験例の分析

1) 症例および方法

検討の対象とした症例は、現在までに直達手術を行った破裂椎骨脳底動脈瘤71例のうち、脳底動脈分岐部動脈

瘤 (BA bif. AN) 31例、脳底動脈上小脳動脈分岐部動脈瘤 (BA-SCA AN) 8例および後大脳動脈・後交通動脈分岐部動脈瘤 (PC-PCom AN) 4例の計43例である。

手術時期は、最終くも膜下出血後3日以内10例 (術前の Hunt & Kosnik 分類で grade I 1例、II 5例、III 2例、IV 2例)、4-7日4例 (I 2例、III 2例)、8日以後29例 (I 18例、I a 4例、III 5例、IV 2例) であった (Table 1)。

Table 1 Number of Cases with Ruptured Basilar Aneurysms

Timing of the Operation	Clinical Grade just before the Operation						Total
	I	I a	II	III	IV	V	
Within 3 Days	1(10%)	0	5(50%)	2(20%)	2(20%)	0	10
4 - 7 Days	2(50%)	0	0	2(50%)	0	0	4
Over 8 Days	18(62%)	4(14%)	0	5(17%)	2(7%)	0	29
Total	21(49%)	4(9%)	5(12%)	9(21%)	4(9%)	0	43

手術は、BA bif. AN では全例右側からの、BA-SCA AN および PC-PCom ANでは動脈瘤存在側からの unilateral pterional approach で行った。

手術に際しては、硬膜切開までに500~800 ml の20% mannitol を静注し、temporary clip および hypoplastic な後交通動脈の切断を必要に応じ行った。

術後は主として steroid および mannitol を使用し、最近では Sendai cocktail を用いている。

結局、動脈瘤の neck に癒着した perforators を dissect できなかったため、やむを得ず coating を施行した1例を除き、42例で neck clipping を行った。

2) 結果

術中 hypoplastic な後交通動脈を9例 (21%) で切断した。

手術時期別の後交通動脈切断率は、出血後7日以内手術例では14例中6例 (43%)、8日以後では29例中3例 (10%) であり、急性期手術例で切断率が有意に高率であった。

Temporary clip は13例 (30%) で使用したが、手術時期別では出血後7日以内手術例14例中4例 (29%)、8日以後手術例29例中9例 (31%) であり、手術時期による temporary clip 使用の差は認められなかった。

動脈瘤の術中破裂は dissection 時4例、clipping 時1例の計5例 (12%) に認められ、7日以内手術例では3例 (21%) と8日以後手術例での2例 (7%) に比べやや高率であった。

術後第3脳神経麻痺は12例 (28%) に認められ、7日以内手術例では14例中6例 (43%) と、8日以後手術例の29例中6例 (21%) に比べやや高率であった (Table 2)。

Table 2 Postoperative Oculomotor Nerve Palsy in Cases with Ruptured Basilar Aneurysms

Timing of the Operation	IIIrd Nerve Palsy		Total
	-	+	
Within 3 Days	7(70%)	3(30%)	10
4 - 7 Days	1(25%)	3(75%)	4
Over 8 Days	23(79%)	6(21%)	29
Total	31(72%)	12(28%)	43

この第3脳神経麻痺は、死亡例を除くと全例で6カ月以内に改善しており、このため術後 outcome の評価から除外した。

退院時成績は死亡4例 (9%)、悪化4例 (9%) で、これを手術時期別にみると、出血後3日以内手術例では死亡2例 (20%)、悪化2例 (20%)、4-7日手術例では死亡1例 (25%)、8日以後手術例では死亡1例 (3%)、悪化2例 (7%) であり、急性期手術例で悪化、死亡例がやや多かった (Table 3)。

これを更に詳しくみると、出血後3日以内手術例での死亡2例はいずれも術前 grade IV の例で、1例は出血による primary brain damage で、1例は primary brain

Table 3 Operative Result at Discharge in Cases with Ruptured Basilar Aneurysms

Clinical Grade just before the Operation		Operative Result at Discharge			
		Improved or Stationary	Deteriorated	Dead	Total
Within 3 Days	I	6 (60%)	2 (20%)	2 (20%)	10
	II	1 (100%)	0	0	1
	III	4 (80%)	1 (20%)	0	5
	IV	1 (50%)	1 (50%)	0	2
4 - 7 Days	I	0	0	2 (100%)	2
	III	3 (75%)	0	1 (25%)	4
	I	2 (100%)	0	0	2
	III	1 (50%)	0	1 (50%)	2
Over 8 Days	I	0	0	0	0
	Ia	26 (90%)	2 (7%)	1 (3%)	29
	I	16 (89%)	2 (11%)	0	18
	III	4 (100%)	0	0	4
	IV	4 (80%)	0	1 (20%)	5
Total		35 (81%)	4 (9%)	4 (9%)	43

damage に vasospasm が加わって死亡した (Table 5)。

悪化した2例のうち grade II の1例は、術後経過良好だったにもかかわらず、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来した例であり、grade III の1例は、術中動脈瘤破裂を生じ、それに対する操作中使用した長時間の temporary clip の影響で意識障害が遅延した例である。

4 - 7日手術例で死亡した1例は grade III の例で、術後 vasospasm を生じ死亡した。

8日以後手術例での死亡1例は grade I で、同側内頸動脈閉塞に伴った PC-PCom AN であり、手術操作により拡張、蛇行した後交通動脈の循環障害を生じ、術後意識障害と片麻痺を来して52日目に sepsis を合併し死亡した。

悪化した grade I の2例中1例では、脳底動脈先端が前床突起と後床突起を結ぶ線より約2cm上方に存在しており、clipping 時に対側後大脳動脈の閉塞を来し、片麻痺を生じた。

他の1例では、術中の静脈血流入によると思われる vasospasm が対側内頸動脈領域に生じ、術後3日目より意識障害、片麻痺を来した。

術後悪化、死亡の率は、temporary clip 使用の有無では差は認められないが、後交通動脈を切断した例および

Table 4 Operative Result at Discharge in Cases with Ruptured Basilar Aneurysms

	Improved or Stationary	Deteriorated	Dead	Total
Intraoperative Bleeding				
-	32 (84%)	3 (8%)	3 (8%)	38
+	3 (60%)	1 (20%)	1 (20%)	5
Temporary clip				
-	25 (83%)	3 (10%)	2 (7%)	30
+	10 (77%)	1 (8%)	2 (15%)	13
Division of PComA				
-	29 (85%)	3 (9%)	2 (6%)	34
+	6 (67%)	1 (11%)	2 (22%)	9
Total	35 (81%)	4 (9%)	4 (9%)	43

術中動脈瘤破裂を生じた例でやや高率であった (Table 4)。

しかし後交通動脈切断率および術中動脈瘤破裂は、急性期手術例で grade の悪い例で高率に認められることから、手術成績への直接の影響はないと考えられた。

死亡例4例を除く39例の6カ月以上の追跡調査では、32例 (82%) が excellent および good で日常生活可能であり、6例 (15%) が poor、1例 (3%) が死亡し

ていた (Table 6)。

手術時期別にみると、出血後3日以内手術例の8例中7例(88%)が excellent & good で、4-7日手術例で

は3例全例が excellent であった。

3日以内手術例での poor 例は、grade IIIの例で、術中動脈瘤破裂を control するために使用した長時間の

Table 5 Deteriorated and Dead Cases with Ruptured 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	22Hours	Dead	Disturbance of Consciousness	Primary Brain Damage	Pneumonia
2	66.M	SCA	III	20Hours	Deteriorated	Disturbance of Consciousness	Surgical Procedure	
3	69.F	SCA	II	28Hours	Deteriorated	Disturbance of Consciousness	Incidental Disease (Hypotension with PAT* ¹)	
4	43.M	SCA	IV	3Days	Dead	Disturbance of Consciousness	Vasospasm	
5	64.F	BA	III	4Days	Dead	Disturbance of Consciousness	Vasospasm	
6	27.M	PC-PCom	I	30Days	Dead	Disturbance of Consciousness	Surgical Procedure (Disturb. of B.F.* ²)	Occlusion of Cervical CA* ³
7	45.M	BA	I	19Days	Deteriorated	Disturbance of Consciousness	Vasospasm	
8	70.M	BA	I	26Days	Deteriorated	Hemiplegia	Surgical Procedure (Occlusion of PCA)	High Position of BA

*1: Paroxysmal Atrial Tachycardia

*2: Disturbance of Blood Flow

*3: Carotid Artery

Table 6 Follow-up Result in Cases with Ruptured Basilar Aneurysms

Clinical Grade just before the Operation	Follow-up Result					Total
	Excellent	Good	Fair	Poor	Dead	
Within 3 Days	6 (75%)	1 (13%)	0	1 (13%)	0	8
I	1 (100%)	0	0	0	0	1
II	4 (80%)	1 (20%)	0	0	0	5
III	1 (50%)	0	0	1 (50%)	0	2
4 - 7 Days	3 (100%)	0	0	0	0	3
I	2 (100%)	0	0	0	0	2
III	1 (100%)	0	0	0	0	1
Over 8 Days	21 (75%)	1 (4%)	0	5 (18%)	1 (4%)	28
I	16 (89%)	0	0	2 (11%)	0	18
I a	3 (75%)	1 (25%)	0	0	0	4
III	1 (25%)	0	0	2 (50%)	1 (25%)	4
IV	1 (50%)	0	0	1 (50%)	0	2
Total	30 (77%)	2 (5%)	0	6 (15%)	1 (3%)	39

Table 7 Disabled and Dead Cases with Ruptured Basilar Aneurysms at Follow-up Study

Case No.	Age & Sex	Site of Aneurysm	Clinical Grade	Interval between SAH & Op.	Follow-up Result	Clinical signs after Op.	Causes of Disability & Death
1	66.M	SCA	III	20Hours	Poor	Disturbance of Consciousness	Surgical Procedure
2	45.M	BA	I	19Days	Poor	Hemiparesis Aphasia	Vasospasm
3	70.M	BA	I	26Days	Poor	Hemiplegia	Surgical Procedure (Occlusion of PCA)
4	43.M	BA	III	19Days	Poor	Disturbance of Consciousness	Primary Damage
5	63.F	BA	III	17Days	Poor	Disturbance of Consciousness	Primary Damage
6	65.F	BA	IV	17Days	Poor	Disturbance of Consciousness	Primary Damage
7	67.F	BA	III	83Days	Dead	Disturbance of Consciousness	Primary Damage

*PAT : Paroxysmal Atrial Tachycardia

temporary clip により循環障害を生じた例である (Table 7)。

8 日以後手術例では、28 例中 22 例 (79%) が excellent & good、5 例 (18%) が poor、1 例 (4%) が死亡していた。

Poor の 5 例中 2 例は grade I で、1 例は vasospasm、1 例は clip による術後悪化例であり、残り 3 例は grade

III 2 例、IV 1 例で、いずれも出血による意識障害が残存した例であった。

死亡した 1 例は grade III で、術後意識障害が改善せず、肺炎を合併して死亡した。

手術後死亡と follow-up result を加えた overall result では、43 例中 32 例 (75%) が excellent & good、6 例 (14%) が poor、5 例 (12%) が死亡であった (Table 8)。

Table 8 Overall Surgical Result in Cases with Ruptured Basilar Aneurysms

Clinical Grade just before the Operation	Overall Surgical Resultt					Total
	Excellent	Good	Fair	Poor	Dead	
Within 3 Days	6 (60%)	1(10%)	0	1(10%)	2(20%)	10
I	1(100%)	0	0	0	0	1
II	4(80%)	1(20%)	0	0	0	5
III	1(50%)	0	0	1(50%)	0	2
IV	0	0	0	0	2(100%)	2
4 - 7 Days	3(75%)	0	0	0	1(25%)	4
I	2(100%)	0	0	0	0	2
III	1(50%)	0	0	0	1(50%)	2
IV	0	0	0	0	0	0
Over 8 Days	21(72%)	1(3%)	0	5(17%)	2(7%)	29
I	16(89%)	0	0	2(11%)	0	18
I a	3(75%)	1(25%)	0	0	0	4
III	1(20%)	0	0	2(40%)	2(40%)	5
IV	1(50%)	0	0	1(50%)	0	2
Total	30(70%)	2(5%)	0	6(14%)	5(12%)	43

手術時期別には、出血後3日以内手術例10例では excellent & good が7例(70%)で、術前 grade I、II 6例は全例 excellent & good であり、IIIが2例中1例 excellent であったが、IVは2例とも死亡した。

4-7日手術例では、grade Iの2例、grade IIIの2例中1例が excellent & good であり、grade IIIの1例が死亡した。

8日以後手術例では、29例中22例(76%)が excellent & good で、poor 5例(17%)、死亡2例(7%)であった。

Grade 別では I の18例中16例、Ia の4例全例、IIIの5例中1例、IVの2例中1例が excellent & good で、Iの2例、IIIの4例、IVの1例が poor あるいは死亡した。

結局、poor あるいは死亡の原因は、全体として出血そのものによる症状が5例(45%)と多く、次いで vasospasm および手術操作が各々3例(27%)であった (Table 9)。

手術時期別には、出血による症状残存が8日以後手術例に、vasospasm が7日以内手術例に多く、手術操作による悪化、死亡例は手術時期により差はなかった。

Table 9 Causative Factors of Disability and Death in Cases with Ruptured Basilar Aneurysms

Timing of the Operation	Causative Factors of Disability and Death				Total
	N.D.before Operation	Surgical Procedure	Vasospasm	Incidental Disease	
Within 3 Days	1(33%)	1(33%)	1(33%)	0	3
Within 7 Days	0	0	1(100%)	0	1
Over 8 Days	4(57%)	2(29%)	1(14%)	0	7
Total	5(45%)	3(27%)	3(27%)	0	11

4. 考 按

破裂脳底動脈瘤に対する直達手術は、前述した如く動脈瘤の存在部位のため技術的に難しいとされており、一般的に出血後急性期に手術が行われている他部位動脈瘤とは異なり、出血後慢性期まで待期してから行われることが多く、しかも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⁾。

確かに脳底動脈瘤の手術は他部位動脈瘤と異なり、種々の手術操作上の制約があって技術的に困難であるが、同時に発生頻度が低いために手術を行う機会が少ないことも、手術成績が向上しない一因と思われる。

上述の制約を解消するためには、まず他部位動脈瘤の

手術時に、合併症をひき起こさないよう細心の注意を払いつつ脳底動脈存在部を検索し、同部の解剖学的位置関係を把握しておく必要がある。

さらに手術前には脳血管撮影でえられた所見により image training を行い、手術に際しては前述した手術操作の注意を守ることにより、ある程度 anterior circulation aneurysms の手術に習熟していれば、技術的問題は克服できると思われる。

さらに、出血後急性期に手術を行う場合には、慢性期における手術手技にある程度習熟していた方がより安全であり、著者も未破裂脳底動脈瘤と慢性期手術例を併せて20例以上を経験してから、急性期手術を開始した。

自験例での手術成績に関しては、まず慢性期手術での成績は、grade Ia は満足すべき結果であったが、grade I は結果良好が89%で、他の報告¹⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁸⁾⁹⁾の結果とほぼ同じであるが、結果不良例が約3%であった自験例での他部位動脈瘤に比べやや悪い成績であった。

これは手術操作による悪化例が2例認められたため、2例は高位脳底動脈瘤および同側内頸動脈閉塞を伴う PC-PCom AN と特殊な例で、著者の経験が少ない時

期の例であったとは言え、手術法、手術手技の工夫が必要であった例である²⁾。

さらに grade III ~ IV は約70%が結果不良例であり、明らかに他部位動脈瘤の成績に比べ成績が悪かった。

また grade III、IV で excellent となった例は、いずれも水頭症により意識障害を生じていたと思われる例で、髄液短絡術を施行した後、意識清明となった例であった。

これらの結果から、破裂脳底動脈瘤では出血そのものおよびそれに続く脳血管攣縮により脳幹が障害され、意識障害が出現した場合は回復し難い、と考えられる。

出血後急性期手術では術後第3脳神経麻痺の出現率が、自験例および他報告例⁵⁾⁸⁾の慢性期手術例に比べやや高率であった。

この第3脳神経麻痺出現率が高いのは、出血後急性期例では脳腫脹が強く、手術操作空間が狭いため、側頭葉への retraction が強くなり、結果として側頭葉に付着した第3脳神経の retraction が強くなってしまったことと、手術器具が神経に接触する機会が多かったこと、によるものと考えられる。

第3脳神経麻痺は術後6カ月以内に全例改善しており、手術成績には影響を与えなかったとはいえ、患者にとっては改善までの期間は憂うつであり、この出現を防止する必要がある。

そのためには、前述した如く、第3脳神経と側頭葉の間を dissect して、側頭葉 retraction の影響が直接神経に及ばないようにする必要がある。

さらに急性期手術例では、後交通動脈の切断率が慢性期手術に比べ高率であった。

後交通動脈の切断は hypoplastic な場合のみ、performers の間で行ったが、手術成績には影響を与えなかった。

本動脈の切断は行わない方が良いとの意見もあるが⁵⁾⁸⁾、切断による手術成績への影響はほとんどなく⁹⁾、切断により、より安全に手術が行えると考えた場合にはこれを行っても良いと思われる。

また出血後急性期の手術では、どうしても脳および血管への侵襲が強くなり勝ちであるが、これを防ぐには Sylvius 裂を広汎に open して、retraction を容易にすることと、内頸動脈を間歇的に圧排することが大切である。

術中動脈瘤破裂に関しては、脳底動脈瘤では、その存在部位から脳の retraction 時には生じにくく、dissection 時に動脈瘤破裂は生じるため、手術早期に親動脈を確保し、適宜 temporary clip を用いつつ慎重に dissection を行えば良く、自験例では慢性期手術例との間に術中破裂の率に差はなかった。

出血後急性期例の手術例数は現在尚少数であり、確定的なことは言えないが、grade I、II は慢性期手術に比べても、他部位動脈瘤に比べても良好であり、出血後7日以内手術例は全例社会復帰し、手術操作による悪化例は認められなかった。

Grade III は少数例であるが、半数が有意な生活を送っており、結果良好例は他部位動脈瘤に比べれば少ないが、慢性期手術例に比べればやや多かった。

また結果不良例の原因は手術操作と vasospasm であり、今後の努力、工夫により手術成績が向上する余地は

あると考えられる。

以上の grade I～III を含めた成績は、多数例を経験している Peerless らの報告⁵⁾とほぼ同じであった。

以上述べてきた事柄に、破裂脳底動脈瘤では手術待機中の再出血による死亡、悪化率が高率であることおよび早期手術により二次的脳幹障害の発生を予防しうる可能性があること、を考え併せると、術前 grade I～III の例では、他部位脳動脈瘤同様、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考えられる。

また、grade IV に関しては、手術適応、術後管理を含め、今後さらに検討して行く必要があると思われる。

5. まとめ

自験例をもとに、破裂脳底動脈瘤の手術に際しての注意点をまとめ、手術成績の分析から手術適応、手術時期の検討を行った。

文 献

- 1) Drake CG : The treatment of aneurysms of the posterior circulation. Clin Neurosurg 26 : 96-144, 1978
- 2) 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 pp37-108
- 3) 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 pp306-311
- 4) 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 pp115-129
- 5) Sugita K, Kobayashi S, Shintani A, et al. : Microneurosurgery for aneurysm of the basilar artery. J Neurosurg. 51 : 615-620, 1979
- 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 Neurol 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

質疑応答

(司 会)

どうも有り難うございました。数ある急性期の症例で、非常にいい成績を納められました anterior circulation と、ほとんど変わらない位の成績と考えてよろしいですね。

(貫井先生)

少なくとも、grade I、II は anterior circulation aneurysm の成績と変わらないと思います。

III がもうちょっとだと思えます。

(司 会)

何か、この機会ですから、ご質問あれば、いかがかと思うんですが。はい、西谷先生。

(西谷先生)

Pterional approach で手術をする際、frontal base より sphenoparietal sinus に流入する bridging vein の処理はどうしていますか。

(貫井先生)

出来るだけ残しております。あれは、IC bifurcation の所にありますので、切らなくてもいい場合がしばしばあります。

ただ、非常に伸ばされて、あるいは出血を起こしそうな時には切る場合もありますけれども、精神的には、出来るだけ残そうと思って、やっております。

切っても、症状は出ないようです。

(西谷先生)

録音不明

(貫井先生)

僕自身が経験したのは、無理して残したら、静脈の所で術後出血を起こした例が一例あります。しかし bridging vein を切ったためにそうなったという経験はありません。しかし、精神的には出来るだけ残すということにしております。

結構、残るだろうと思うんですが。

(司 会)

よろしいですか。はい、中川先生。

(中川先生)

僕、札幌へ戻って来ましたから。

先生、temporary clip を掛ける時ですね。どういう clip を使われるんですか。普通の杉田式の長い clip を使われるんですか。

(貫井先生)

杉田式の temporary 用の clip を使います。

(中川先生)

それから時間ですけど、大体の目安は、どの位お掛けになるんでしょうか。

(貫井先生)

dissection の途中では、出来るだけ5分以内、繰り返し使うことにしております。

当然、mannitol を使っておいて temporary clip をかけます。血圧は意識して下げておりません。

(中川先生)

それから、どうも、すべての動脈瘤に穴を開けて、complete clipping を確認すればいいんでしょうけれども、ちょっと恐くて何となく逃げたい場合もあると思います。先生は一応、全例で動脈瘤に穴を開けて、complete clipping を確認されているんでしょうか。

(貫井先生)

いや全例で動脈瘤に穴を開けているわけではありません。そうしなくても、complete clipping であるっていうのは確認できます。大部分の例では動脈瘤を clipping 後 free にして後側を見て、大丈夫だろうということで、帰って来ますけど。

大きいやつはちょっと難しいんですけど、小さいやつは大体この方法で確認できます。

clip を掛けた後は柔らかくなっていますので、結構簡単に見えるんじゃないかと思います。

(中川先生)

それから先生は、ほとんど、右側からされている。

(貫井先生)

はい。

(中川先生)

そうすると、先生、さっき、どの方向に projection しているとどうだとか色々説明されましたが、結局、approach は右からされるということですか。

(貫井先生)

はい。BA-SCA aneurysm と PC-PCom junction aneurysm はある方からやりますが、少なくとも、basilar top は全部右からですね。

(中川先生)

それはやはり、operator がやり易いってということですか。

(貫井先生)

はい。clipping がですね。左から行きますと、左手で clip しなくてははいけないんですね。そうすると深い所ですし、やっぱり、微妙な操作が出来ませんので、右側から行きます。

PCom を neck で clip する位ですと、こう左手で掛かりますけれど、動脈瘤への clipping はやはり、突っ込む時に非常に怖いもんですから右側から行くことにしております。

(中川先生)

もう一つよろしいですか。先生、あの、pterial approach ばかりされてますが、それでやって clip 掛からないで、もう、どうしても苦しんで後から subtemporal をやり直したとか、そういうような例は、先生のシリーズではないですか。

(貫井先生)

そのような例はありません。ただ、さっきお話ししましたように、posterior clinoid process から、約2センチ上方の例で、一応 clip 掛ける前に反対側の PCom も perforators も見たんですけど、結局、clip を入れましたら、視野が狭くて見えなくて、ま、大丈夫だろうということで clip を掛けたら、対側 PC のocclusion を起こしまして、麻痺が起きた例があります。

そんなに高いのはその1例だけです。あとは1.5センチ位のやつで、その例はちゃんと clip が掛かりました。どうも有り難うございました。

(司 会)

その他にございませんか。術中 rupture のご経験は…急性期で……。

(貫井先生)

はい、急性期ですと、確か3例あったと思います。

これは、急性期でも慢性期でも、とにかく、basilar aneurysm は起こるとしますと dissection の時に rupture が起こります。ですから parent artery を、要するに basilar artery を早く確保していけば、そんなに trouble は起こりません。3例中1例で clip が長くなりまして、ちょっと具合わるいんですけど。まあ、あわてないでやれば、何とかなるんじゃないかと思えます。

(司 会)

PCom までの temporary は必要なかったんですか。

(貫井先生)

慢性期だったんですけど、最初にお示しました大きなやつは、両側の PC と basilar に掛けました。

(司 会)

そうすると視野は、ほとんど見えなくなりますね。

(貫井先生)

例えば、bionet を使ったりなんかすると意外に、まだ空間は残っているもんだ、という感じは致しました。

Clip を入れてしまうと、ちょっと操作出来ないんじゃないかと思ったんですが、そうしませんと大きな動脈瘤だったもんですから柔かくなりませんので、やむを得ずやりましたら、何とか出来ました。その時に、3本位やっても大丈夫だなどは思いました。

(司 会)

…ああ、そうですか。…

あの、先生。マイクロの拡大図は、いつも大体あんな感じなんですか。ビデオのために、ちょっと拡大図を落としたりということじゃないんですか。

(貫井先生)

ええっと、大体あんな感じです。全体を見るために、ちょっと落とした気味はあります。通常動脈瘤に近づけば、近づくほど、拡大率を上げていくようにしております。

(司 会)

その他。この後、懇親会の方で、又、お話する機会もあると思えますけど。

では、第4の session を終わらせて頂きます。