原 著

椎骨動脈瘤の急性期手術

小川 彰,* 桜井 芳明, 嘉山 孝正
佐藤 博雄, 吉本 高志*

Acute Stage Surgery for Vertebral Artery Aneurysm

Akira OGAWA, M.D.,* Yoshiharu SAKURAI, M.D., Takamasa KAYAMA, M.D.,
Hiroo SATO, M.D., and Takashi YOSHIMOTO, M.D.*

*Department of Neurosurgery, Stroke Center, Sendai National Hospital, and
*Division of Neurosurgery, Institute of Brain Diseases, Tohoku University
School of Medicine, Sendai, Japan*

Summary : Surgical treatment of a vertebral artery aneurysm in the acute stage using temporary clipping of vessels is reported in this paper. The results in twenty-nine cases, including some cases of chronic stage surgery, were 20 excellent, six good, one fair, none poor and two deaths. On the other hand, the results in 13 cases operated on within one week after the onset of symptoms were nine excellent, three good, one fair, none poor and no deaths. Among these, there was no mortality but one case of morbidity. In the morbidity case, motor paresis, caused by the vasospasm in anterior circulation appeared one week after surgery.

In patients with a posterior circulation aneurysm, the incidence of vasospasm, which is the course of unfavorable outcome with severe ruptured aneurysms, is lower. These data are thought to indicate that surgery using temporary clipping may avoid premature rupture during surgery, which is the biggest trouble in acute stage surgery, and bring about favorable surgical result.

Key words :

- subarachnoid hemorrhage
- VA aneurysm
- surgical outcome

はじめに

現在、本邦における破裂脳動脈瘤の治療方針として急性期手術はほぼ定着したといえる。しかし、急性期手術がおおよそのコンセンサスを得ているのは内頸動脈系破裂脳動脈瘤に対してであり、椎骨脳底動脈系の破裂脳動脈瘤に対する急性期手術は、その適応、手術時期、手術法などいまだ議論が多い。われわれは1984年から後頭蓋窩動脈瘤のうち椎骨動脈瘤に対しては approach を工夫し術中血流一時遮断を併用して急性期手術の方針をとり、良好な成績を得ている。本報では、手術法と治療成績について検討し、椎

骨動脈瘤急性期手術の有用性について述べる。

対象および方法

国立仙台病院脳卒中センター脳神経外科に入院し1987年6月までに手術を行った脳動脈瘤症例は854例であり、その内訳は前交通動脈瘤：298例，中大脳動脈瘤：237例，内頸動脈瘤：211例，前大脳動脈瘤：58例，椎骨脳底動脈瘤：50例であった。椎骨脳底動脈瘤50例のうち椎骨動脈瘤症例は29例であった。

椎骨動脈瘤29例の最終発作から手術までの期間は、発症48時間以内の手術が7例，1週間以内6例，2週間以降15例

であり、未破裂動脈瘤は1例であった。1週間以内の手術を急性期手術として検討した。

動脈瘤部位は椎骨動脈後下小脳動脈分岐部：21例(うち急性期手術：10例)、椎骨動脈紡錘状動脈瘤：3例(0)、椎骨動脈前脊髄動脈分岐部：1例(0)、後下小脳動脈末梢部：4例(3例)であった。

術前状態は Hunt & Kosnik の分類により評価したが、高血圧、糖尿病、動脈硬化、慢性肺疾患、vasospasm の有無などの付加条件は加味しなかった。また、手術成績は退院時に判定し、以下の5段階に分類した。excellent：正常生活、good：軽度の神経脱落症状があるが社会生活可能、fair：社会生活は不可能だが独力で家庭生活が可能、poor：家庭生活に介助を要す、dead：死亡。

手術法

腹臥位について、上体を15～20°挙上し、頭部は可能な限り前屈した体位とし、頭部は約45°傾ける。paramedian straight skin incision にて一側後頭蓋窩開頭を行う。上方にはあまり大きな開頭は必要ないが、下側方ではS状静脈洞まで開頭する。また、foramen magnum は正中から occipital condyles まで開放する。黄靱帯を切除し硬膜切開はC₁の椎弓ぎりぎりまで行う。また、急性期手術においては、術後の脳圧管理を目的に軽症例を除き側脳室後角から脳室ドレナージを行う。まず、大槽において延髄周囲のクモ膜下血腫を除去し、硬膜を貫いて頭蓋内に入った直後の椎骨動脈を確認する。対側の椎骨動脈の確認は容易であり、両側ともに確認する。次いで、動脈瘤側の椎骨動脈を末梢側に辿ると後下小脳動脈分岐部に達する。また、多くの症例で椎骨動脈は後下小脳動脈を分枝したのち鋭角に曲がって正中方向に進むため末梢側の椎骨動脈の確認も容易である。その後、脳保護物質として mannitol 500 mg, vitamin E 500 mg, phenytoin 500 mg 投与下に動脈瘤への流入流出動脈を一時遮断しつつ動脈瘤全体を剥離し、動脈瘤の処理を行うものである。

結 果

椎骨動脈瘤全体の入院時の grade は、grade 0：1例、I：3例、II：10例、III：10例、IV：5例であり、術前の grade は、grade 0：1例、I：11例、II：10例、III：5例、IV：2例であった。退院時の転帰をみると excellent 20例、good 6例、fair 1例、dead 2例であった(Table 1)。

一方、急性期手術13例では、入院時 grade は、grade II：5例、III：4例、IV：4例であり、術前 grade は grade II：8例、III：3例、IV：2例であった。退院時の転帰は excellent 9例、good 3例、fair 1例で poor、死亡ともに認められなかった(Table 2)。このように、本シ

Table 1 Surgical results and preoperative grade in 29 cases with vertebral artery aneurysm

Grade	Ex	G	F	P	D	Total
0	1					1
I	8	3				11
II	8	1			1	10
III	3		1		1	5
IV		2				2
V						0
	20	6	1	0	2	29
	89.6%		3.4%		6.9%	

Table 2 Surgical results and preoperative grade in 13 cases with vertebral artery aneurysm operated within one week after the onset

Grade	Ex	G	F	P	D	Total
I						0
II	7	1				8
III	2		1			3
IV		2				2
V						0
	9	3	1	0	0	13
	92.3%		7.7%		0%	

リーズにおいては急性期の手術例において手術成績が不良となる傾向は認められなかった。

morbidity の1例の入院時および術前 grade はそれぞれ IV、III であり術後1週間目に麻痺が出現し、中大脳動脈領域に spasm によると思われる LDA が認められた例であった。

考 察

急性期における脳動脈瘤は破裂しやすく、急性期における手術において、術中破裂に対する対策が重要である。ことに、後頭蓋窩破裂脳動脈瘤の手術では、術野が狭く、動脈瘤近傍には生命に直結する脳幹や下位脳神経などが存在し、術中の脳損傷は直ちに生命予後に反映し、特に厳密な術中破裂の対策が必要であると考えられる。

一方、従来より、椎骨動脈後下小脳動脈分岐部動脈瘤に対する手術として一般には後頭蓋窩開頭が用いられている^{1)～6)}。しかし、一概に後頭蓋窩開頭と言っても、体位も sitting position や park bench position など様々であり、また開頭も後頭蓋窩正中開頭や小脳橋角部腫瘍に準じるものなど様々なアプローチが用いられている。われわれは腹臥位で上体を挙上し頭部を可能な限り前屈した体位を用い、paramedian straight skin incision から一側後頭蓋窩開頭を行っている。約20°程度の上体の挙上で通常の腹臥位と異なり静脈圧の上昇はないものと考えられる⁷⁾。また、小脳

橋角部腫瘍に一般に用いられている開頭法と異なり下側方に大きく開頭している。すなわち、側方はS状静脈洞および occipital condyles ぎりぎりまで、下方は foramen magnum を正中まで開放している。これより小脳扁桃下部から延髄まで直下におさめることが可能となり、両側性に頭蓋内の椎骨動脈起始部を確認できる。

また、椎骨動脈を末梢側に辿ると後下小脳動脈分岐部に達するので、動脈瘤に対して柄部側からアプローチすることになりより安全と考えられる。また、多くの症例で椎骨動脈は後下小脳動脈を分岐したのち鋭角に曲がって正中方向に進むため末梢側の椎骨動脈の確認も可能である。本手術法では cerebello-medullary fissure を尾側から頭側方向にアプローチするので、park bench position では肩が顕微鏡を妨げ、また sitting position では常に小脳を重力に反して持上げる必要があり、この点、本手術で用いた体位および開頭法は合理的と考えられる。また、正中部に近い高位の動脈瘤も少なくない⁸⁾⁹⁾が、この手術法ではこのような動脈瘤の処置も可能である (Fig. 1, 2)。

一方、本手術法の欠点として、動脈瘤が後下小脳動脈の背側になることが挙げられる。すなわち、動脈瘤柄部が血管の陰になるため clip の選択や角度などを十分に考慮する必要がある。当然のことながら clipping 後、柄部処置が完全か否かを確認する必要がある。しかし、椎骨動脈瘤では術野が狭いことから clip の挿入時 clip の角度が自由にならないため完全な柄部処置が難しいことも少なくない。われわれは動脈瘤柄部形成に際し neek ligation を多用しているが、neek ligation はこのような場合試みてもよい technique と考えられた。

血流一時遮断に先立ち、脳保護物質として mannitol 500 mg, vitamin E 500 mg, phenytoin 500 mg を投与し¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾、動脈瘤への流入動脈を一時速断しつつ動脈瘤全体を剥離し、動脈瘤の処置を行うわけであるが、椎骨動脈瘤では対側の椎骨動脈が hypoplasia でない限り、動脈瘤側の椎骨動脈の一時遮断のみでは動脈瘤内の血圧下降は望めない。そこで、動脈瘤末梢側の椎骨動脈も同時に遮断する必要がある。椎骨動脈からの穿通枝は迷走神経核を灌流しており¹³⁾、椎骨動脈の一時 trapping に際しては延髄への穿通枝を避ける必要がある。事実、慢性期症例で穿通枝を含め椎骨動脈の広範囲の trapping を行ったところ、急激に徐脈となりついに心停止に至った1例を経験している。現在では、椎骨動脈の一時遮断に際して、穿通枝を避け後下小脳動脈分岐部の直前、直後で遮断を行うと共に、遮断に先立って副交感神経遮断剤を投与している。この1例以外虚血性の神経症状を含め術中血管遮断による合併症はなく、以上述べた点に注意すれば、血管一時遮断は安全に用いることが

Fig. 1 Rt. vertebral angiogram. A-P view. Vertebral-posterior inferior cerebellar aneurysm was located nearly midline.

Fig. 2 Postoperative angiogram.

できると考えられ、特に急性期手術を安全に行うためには必要な手技であると考えている。

以上述べた手術法を用いることによって、急性期手術を行った13例では手術による悪化例は認められなかった。また、退院時予後では死亡はなく、morbidityが1例で、他は全例良好な結果であり92%の症例で社会復帰可能であった。morbidityの1例は術後1週間目に麻痺が出現し、中大脳動脈領域に spasm によると思われる LDA が認められた症例である。一般に、後頭蓋窩破裂動脈瘤における spasm の発生頻度は低いといわれているが、クモ膜下血腫が重篤な症例における spasm 予防に関しては今後さらに検討が必要であると考えられた。

このように、急性期手術において最も問題となる術中破裂の対策を、血流一時遮断を行える approach を工夫して行えば安全な手術が可能であり、良好な結果を得られるものと考えられた。

文 献

- 1) Kempe LG: Operative Neurosurgery, II, Springer-Verlag, New York, 1970, pp 66-71
- 2) 唐澤 淳, 菊池晴彦, 古瀬清次, 榑 寿右, 吉田泰二, 大西英之: 椎骨動脈・後下小脳動脈分岐部動脈瘤の外科. 脳神経外科 4: 1157-1163, 1976
- 3) Drake CG: The treatment of aneurysms of the posterior circulation. Clin Neurosurg 26: 96-144, 1979
- 4) Fox JL: Intracranial Aneurysms, II, Springer-Verlag, New York, 1983, pp 1070-1102
- 5) Yasargil MG: Microneurosurgery I, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1984, pp 238-239
- 6) Ausman JI, Sadasivan B, Diaz FG, Malik GM, Dujovny M: Surgical management of posterior inferior cerebellar artery aneurysm. In: Suzuki J (ed), Advances in Surgery for Cerebral Stroke, Springer-Verlag, Tokyo, 1988, pp 57-61
- 7) Iwabuchi T, Sobata E, Tsubakisaka H, Takiguchi M: Dural sinus pressure; various aspects in human brain surgery in children and adults. Am J Physiol 250: H 389-H 396, 1986
- 8) Yamaura A, Ise H, Makino H: Radiometric study on posterior inferior cerebellar aneurysms with special reference to accessibility by the lateral suboccipital approach. Neurol Med Chir (Tokyo) 21: 721-733, 1987
- 9) 長澤史朗, 橋本信夫, 米川泰弘, 半田 肇: 椎骨動脈後下小脳動脈分岐部動脈瘤の外科—直達手術が困難であった症例の検討と手術手技の工夫について—. 脳神経外科 12: 933-941, 1984
- 10) Yoshimoto T, Sakamoto T, Watanabe T, Suzuki J: Experimental cerebral infarction: III. Protective effect of mannitol in thalamic infarction in dogs. Stroke 9: 217-218, 1978
- 11) Suzuki J, Fujimoto S, Mizoi K, Oba M: The protective effect of combined administration of antioxidants and perfluorochemicals on cerebral ischemia. Stroke 15: 672-679, 1984
- 12) 安孫子尚, 鈴木二郎, 溝井和夫, 大庭正敏, 吉本高志: 虚血脳に対する phenytoin の保護作用および mannitol, vitamin E との併用効果. 脳と神経 38: 328-335, 1986
- 13) Duvernoy HM: Human Brainstem Vessels, Springer-Verlag, New York, 1978