原 著

内頸動脈海綿静脈洞部巨大動脈瘤に対する 頭蓋内血管吻合術と内頸動脈の結紮 および trapping の併用

阿美古 征生, 山下 哲男, 中野 茂樹
三輪 茂之, 青木 秀夫, 今村 純一*

Intracranial Microvascular Anastomosis with Ligation and Trapping of the Internal Carotid Artery for Giant Aneurysm at IC-cavernous Portion

Seisho ABIKO, MD., Tetsuo YAMASHITA, M.D., Shigeki NAKANO, M.D., Shigeyuki MIWA, M.D., Hideo AOKI, M.D., and Junichi IMAMURA, M.D.*

Department of Neurosurgery, Yamaguchi University School of Medicine, Ube, and

** Department of Neurosurgery, National Shimonoseki Hospital, Shimonoseki, Japan*

Summary : Direct clipping of a giant aneurysm at the cavernous portion of the internal carotid artery (IC-GA) is very difficult because of the topographical speciality of the cavernous sinus and because of the large size of the aneurysm. There have thus been various strategies for the treatment of IC-GA.

Four cases of IC-GA have recently been treated at this hospital.

The initial symptom in all cases was an ocular problem. Neurological findings on admission showed abducens nerve palsy in two cases, oculomotor nerve palsy in one and attenuation of visual acuity in one.

A CT scan after infusion of contrast media revealed a high-density mass in three cases and a low-density mass with ring enhancement at the cavernous portion in another.

In these cases, a carotid artery angiogram demonstrated a giant aneurysm at the cavernous portion with a diameter of more than 25mm.

Gradual ligation of the internal carotid artery (IC) was performed with an extracranial to intracranial bypass (EC-IC bypass) in two cases and trapping of the IC with an EC-IC bypass in two other cases.

Postoperative ischemic complication developed in one case in which trapping of the IC with an EC-IC bypass was performed, but marked improvement was obtained by medical treatment.

Postoperative CT scans showed the formation of a thrombus in the cavernous portion in all cases.

Finally, the combination of the EC-IC bypass procedure with IC ligation or with a trapping of the IC seems to be an effective method of treatment for IC-GA.

Key words :

- giant aneurysm
- IC-cavernous portion
- trapping
- EC-IC bypass

はじめに

内頸動脈海綿動脈洞部巨大動脈瘤(以下 IC-GA と略す)は解剖学的に特殊な場所にあり, そのうえ動脈瘤そのものが大きいという点からその直達術は非常に困難である. したがって, その治療については, 従来から種々の方法が試みられている^{1)~10)}. われわれはこの IC-GA に対して浅側頭動脈あるいは伏在静脈片を用いた微小血管吻合術と内頸動脈(以下 IC と略す)の trapping あるいは Selverstone clamp による IC の段階的結紮の併用を行い良好な結果を得ているので, 代表例を提示し, IC 閉塞時の monitor について簡単に述べる.

対象および方法

1978年12月から1985年11月の7年間に山口大学脳神経外科に入院した IC-GA の4例で, 年齢は34歳から62歳で, 性別は女性3例, 男性1例であった. 入院時の症状および神経学的所見は Table 1 に示すごとくであり, 複視2例, 眼瞼下垂1例, 視力障害1例を認め, また4例中2例に外転神経麻痺, 1例に動眼神経麻痺を認めた.

神経放射線学的所見: 造影剤注入後の computerized tomography scan (ECT)において, 4例全例が parasellar mass の所見を示し, 4例中3例が造影剤により均一に増強された. しかし, 残り1例(Case 2)は ring 状に増強され, 動脈瘤内の血栓の存在が疑われた. 脳血管撮影では, 全例内頸動脈海綿静脈洞部に最大径25mm 以上の動脈瘤を認め, 全例反対側からの側副血行は良好であった. また Case 2 は反対側より前交通動脈を介して, Case 4 は後交通動脈を介して動脈瘤の造影を認めた. 治療に関しては Table 2 に示すごとく2例(Case 1, 3)に浅側頭動脈・中大脳動脈吻合術(EC-IC bypass)と IC に装着した Selverstone clamp により段階的に IC を閉塞した. 他の2例は, それぞれ EC-IC bypass と IC の trapping を, 伏在静脈片を用いて頸部内頸動脈と中大脳動脈起始部吻合術と IC の trapping を行った. また, monitor として術中および IC の段階的結紮時に EEG を全例に, IC の stump pressure を2例(Case 2, 3), 電磁血流計により graft flow の計測を1例(Case 4)に行った.

Table 1 Clinical Summary of intracavernous giant aneurysms

Case No.	Age (yrs) Sex	Symptom and sign	ECT findings	
			Preope.	Postope.
1	51, F	Double vision Rt abducens palsy	Rt parasellar high-density mass	Rt parasellar low-density
2	62, F	Lt ptosis Lt oculomotor palsy	Lt parasellar low-density with ring enhancement	Lt parasellar low-density
3	34, M	Double vision Rt abducens palsy	Rt parasellar high-density mass	Rt parasellar low-density
4	60, F	Lt visual disturbance	Lt parasellar high-density mass	Lt parasellar iso-density with ring enhancement

Table 2 Operative method and its result

Case No.	Operative method	Monitor	Operative complication	ADL
1	EC-IC bypass with IC gradual occlusion	Matas, EEG	none	Excellent
2	EC-IC bypass with IC trapping	Matas, EEG, IC stump pressure	Rt hemiparesis Sensory dysphasia	Good
3	EC-IC bypass with IC gradual occlusion	Matas, EEG, IC stump pressure	none	Excellent
4	Vein graft (IC-MCA) with IC trapping	Matas, EEG, Graft flow	Subdural effusion	Excellent

Fig. 1 A: Preoperative CT scan after contrast-media enhancement shows low-density mass with ring enhancement at the left cavernous portion. B: Preoperative left internal carotid artery angiogram reveals a giant aneurysm at the cavernous portion of the left internal carotid artery. C: Postoperative left external carotid artery angiogram shows excellent filling of the middle cerebral artery territories through the bypass. D: Postoperative CT scan after contrast-media enhancement reveals low-density area at the left cavernous portion.

結 果

術直後より IC の trapping を行った 2 例 (Case 2, 4) に合併症を認めた。Case 2 は右上下肢麻痺と軽い感覚性失語を、Case 4 は手術側の硬膜下水腫を認め硬膜下腹腔短絡術を必要とした。しかし術後 6 か月から 7 年の経過観察では、3 例は眼球運動障害は著明に改善、Case 2 に関しては右上下肢麻痺、感覚性失語も改善し社会生活可能となった。Case 4 に関しては視力障害は不変であった。脳動脈瘤については、術前、造影剤注入により増強された parasellar mass としての所見は消失し、かえって低吸収域を示すようになり、動脈瘤の血栓化が考えられた。以下代表的 2 症例を提示する。

症 例

〈症例 1〉 62 歳、女性 (Table 1, Case 2)

1979 年 11 月末頃、突然左眼瞼下垂で発症し、症状が持続

するということで 1980 年 6 月 9 日入院。入院時神経学的に左動眼神経麻痺を認めた。ECT では左海綿静脈洞部に ring 状に増強される低吸収域を認め (Fig. 1 A), Seldinger 法による左頸動脈撮影では、海綿静脈洞部に巨大動脈瘤を認め (Fig. 1 B), 右頸動脈撮影では十分なる反対側への交叉血流を認めた。術前の Matas test およびそのときの EEG では異常を認めなかったので 6 月 30 日、EEG monitor のもとに頸部で IC を露出し、ついで頭蓋内において IC を露出、後交通動脈よりも心臓側において IC を clip し、その末梢において IC の stump pressure を測定した。

stump pressure は 52 mmHg (mean) であり、そのときの systemic pressure は 76 mmHg (mean) であった。またその間の EEG では異常を認めなかったので、EC-IC bypass を行い動脈瘤を含んで IC を trapping した。術直後より軽い意識障害と左片麻痺を認めたが昇圧剤や線溶活性剤の投与により症状は軽快し、術後の選択的外頸動脈撮影において吻合部の開存を認め (Fig. 1 C), 術後 6 年の現在、動眼

Fig. 2 A: Preoperative CT scan after contrast-media enhancement shows high-density mass at the left cavernous portion. B: Preoperative left internal carotid artery angiogram reveals a giant aneurysm at the cavernous portion of the left internal carotid artery. C: Postoperative left external carotid artery angiogram shows excellent filling of the middle cerebral artery territories through the vein graft. D: Postoperative CT scan after contrast-media enhancement reveals low-density area at the left cavernous portion.

神経麻痺と右片麻痺の著明な改善を認め、ECTにおいて動脈瘤の完全な血栓化を認めた(Fig. 1 D)。

〈症例 2〉 60歳、女性 (Table 1, Case 4)

1982年の夏頃より左眼の視力低下で発症し、それが次第に増強1985年9月26日入院。入院時神経学的には左眼の視力障害以外に異常を認めなかった。ECTでは左海綿静脈洞部に均一に増強された高吸収域を認めた(Fig. 2 A)。Seldinger法による頸動脈撮影では、海綿静脈洞部に巨大動脈瘤を認め(Fig. 2 B)、左頸動脈撮影では十分な反対側への交叉血流を認めた。また椎骨動脈撮影では後交通動脈を介して動脈瘤の造影を認めた。10月31日 EEG monitor (ベルグ・フリーエ)のもとに頸部でICを露出し、ついで頭蓋内においてICを露出、動脈瘤を含んでICを頸部および後交通動脈より心臓側において trapping した。その間、眼科医により眼底検査を行い retinal artery の pulsation の有無を調べた。つぎに前もって採取した伏在静脈片

を用い頸部内頸動脈と中大脳動脈の起始部に吻合を行った。術中 vein graft の flow を電磁血流計で測定したところ 180ml/min であった。術後硬膜下水腫をきたし硬膜下腹腔短絡術を必要としたが、その後順調に経過し、術後の頸動脈撮影において graft は開存し MCA のすべての branch は造影され(Fig. 2 C)、術後1か月のECTにおいて動脈瘤の血栓化を認めた(Fig. 2 D)。

考 察

動脈瘤の理想的な治療は、動脈瘤柄部での結紮あるいは clipping である。しかし IC-GA は動脈瘤そのものが大きいことに加えて海綿静脈洞という特殊な場所にあるために動脈瘤柄部での clipping や結紮は困難である。したがって、これらの動脈瘤の治療として、今までに種々の方法が試みられている^{1)~10)}。Poppen ら¹⁾、Odom や Tindall³⁾ は内頸動脈瘤に対し頸動脈結紮術を行い、再出血を2~3.7%と報告し、この手術の有用性を報告しているが、一

方では、この手術による合併症も少なからず報告されている。Nishioka²⁾による cooperative study では内頸動脈結紮では49%、総頸動脈結紮では28%、全体として30%に ischemic complication を報告している。Yasargil⁴⁾が頸動脈結紮による ischemic complication の発現を防ぐ目的で中大脳動脈の巨大動脈瘤に対して EC-IC bypass と中大脳動脈近位部結紮術により最初の成功例を報告して以来、この種の手術が広く行われるようになった。しかしわれわれの症例でも示したように、EC-IC bypass を併用したにもかかわらず ischemic complication を1例に認めた。最近、端ら¹¹⁾は EC-IC bypass の合併症について全国調査を行い137例中34例(25%)に ischemic complication を認め Nishioka²⁾の cooperative study との間に統計的優位差を認めず EC-IC bypass の効果について疑問をなげかけている。また、その報告の中で頸動脈結紮を段階的にするか、一時的にするか検討し、60歳代を除いて、一時的に遮断するほうが ischemic complication が低いと報告している。われわれの症例では2例に段階的結紮を、他の2例に一時的遮断を行ったが、一時的遮断を行った1例に ischemic complication の発現をみた。そこで一時的遮断を行った2例について比較検討してみた。両者の差は、一方が donor artery として STA を、他は伏在静脈片を用いていた。一般には、吻合直後の STA の flow は20~30ml/min といわれている。一方、伏在静脈片の flow はわれわれの症例では電磁血流計の測定によると180ml/min であった。Leech ら¹²⁾は内頸動脈結紮により約20%の症例で局所脳血流が20ml/min 以下に低下したと報告しており、IC を一時に遮断する場合には EC-IC bypass のみでは ischemic complication の危険性が大きく vein graft による bypass が有用と思われる。しかし vein graft による bypass についても種々の欠点があるので、それらを考慮にいれて症例により手術方法を選択する必要がある。以上 IC-GA に対して内頸動脈結紮と種々の血管吻合術の併用による手術効果について報告したが、頸動脈結紮を段階的に行うか一時的に

行うかについての問題点は、多くの症例の集積と脳血流量の測定がなんらかの解決の糸口を与えるものと思われる。

文 献

- 1) Poppen JL, Fager CA : Intracranial aneurysms. Results of surgical treatment. J Neurosurg **17** : 283-296, 1960
- 2) Nishioka H : Report on the cooperative study of intracranial aneurysms and subarachnoid hemorrhage ; Section VIII, Part I. Results of the treatment of intracranial aneurysms by occlusion of the carotid artery in the neck. J Neurosurg **25** : 660-682, 1966
- 3) Odom GL, Tindall G : Carotid ligation in the treatment of certain intracranial aneurysm. Clin Neurosurg **15** : 101-116, 1968
- 4) Yasargil MG : Microsurgery Applied to Neurosurgery, Academic Press, New York, 1969, pp 105-117
- 5) Kak VK, Taylor AR, Gordon DS : Proximal carotid ligation for internal carotid aneurysms. A long-term follow-up study. J Neurosurg **39** : 503-513, 1973
- 6) Mullan S : Experience with surgical thrombosis of intracranial berry aneurysms and carotid cavernous fistulas. J Neurosurg **41** : 657-670, 1974
- 7) Spetzler RF, Schuster H, Roski RA : Elective extracranial-intracranial arterial bypass in the treatment of inoperable giant aneurysms of the internal carotid artery. J Neurosurg **53** : 22-27, 1980
- 8) Sundt TM, Piegras DG, Houser OW, *et al* : Interposition saphenous vein grafts for advanced occlusive disease and large aneurysms in the posterior circulation. J Neurosurg **56** : 205-215, 1982
- 9) Berenstein A, Ransohoff J, Kupersmith M, *et al* : Transvascular treatment of giant aneurysms of the cavernous carotid and vertebral arteries. Functional investigation and embolization. Surg Neurol **21** : 3-12, 1984
- 10) 阿美古征生, 井出 豊, 青木秀夫, ほか : 脳動脈瘤, 脳動静脈奇形の根治不能例に対する治療. 第13回脳卒中の外科研究会講演集, 1984, pp 111-116
- 11) 端 和夫, 任 清 : EC-IC Bypass を併用した carotid ligation の合併症. Neurosurgeons **4** : 359-366, 1984
- 12) Leech PJ, Miller JD, Fitch W, *et al* : Cerebral blood flow, internal carotid artery pressure and the EEG as a guide to the safety of carotid ligation. J Neurol Neurosurg Psychiatry **37** : 854-862, 1974