原 著

内頸動脈高度狭窄を伴った completed stroke と 血栓内膜剝離術の効果

種子田 護, 早川 徹, 大槻 秀夫*
岡本 裕*, 正名 好之*, 松井 豊*
高須 朗*, 森下 由香*

Surgical Treatment of Completed Stroke Associated with Severe Stenosis of the Internal Carotid Artery at the Cervical Portion

Mamoru TANEDA, M.D., Toru HAYAKAWA, M.D., Hideo OTSUKI, M.D.,* Yutaka OKAMOTO, M.D.,* Yoshiyuki MASANA, M.D.,* Yutaka MATSUI, M.D.,* Akira TAKASU, M.D., and Yuka MORISHITA, M.D.*

Department of Neurosurgery, Osaka University Medical School, and

*Department of Neurosurgery, Hanwa Memorial Hospital, Osaka, Japan

Summary : Among 1328 patients of ischemic stroke undergoing cerebral angiography, there were 8 patients (0.6%) in whom the diameter of the extracranial internal carotid artery ipsilateral to the symptomatic hemisphere was less than 1 mm on the angiogram. These patients demonstrated mild to moderate hemiparesis. In 5 of 6 patients with 4-vessel angiographic study, there was entry of blood into the ischemic hemisphere via collateral channels. However, the amount of the collateral flow seemed insufficient, except for one patient. Ulcer formation was noted at the stenotic site in 5 of the 8 patients. Narrowing of the contralateral internal carotid artery was found in 5 of 7 cases in which bilateral carotid angiography was performed.

Five of 8 patients underwent carotid endarterectomy, and the other three were treated conservatively. Among 5 operated cases, three alert patients improved, one alert patient showed neither improvement nor deterioration, and one somnolent patient, in whom the blood supply to the symptomatic hemisphere was only from the extremely narrow internal carotid artery, died after a large postoperative low-density area formed in the symptomatic hemisphere probably due to acute restoration of blood into the ischemic brain tissue.

Among 3 conservative cases, the carotid lesion in one patient immediately changed from stenosis into occlusion and she died of tentorial herniation due to a massive infarction. One patient died of a new infarction 9 months later. In one patient the neurological deficits improved soon and she developed no ischemic symptoms in the follow-up period of 2 years.

Thus, it is apparent that neurological symptoms due to hemodynamic insufficiency resulting from carotid stenosis is of rare occurrence. They seem to develop only when extreme stenosis is accompanied by poor collateral circulation. Therefore, carotid endarterectomy, in general, should be aimed at the elimination of the source of embolism rather than at an improvement of cerebral blood flow. Endarterectomy for hemodynamic insufficiency can be safely carried out in patients with mild neurological deficits and is effective in prevention of further reduction of the blood flow. However, it

Key words :

- completed stroke
- carotid endarterectomy
- collateral circulation
- hemodynamic insufficiency
- embolism

大阪大学 脳神経外科, *阪和記念病院 脳神経外科 (受稿日 1991.5.16)

[連絡先: 〒553 大阪市福島区福島1-1-50 大阪大学医学部脳神経外科 種子田護]

may be followed by development of hemorrhage or swelling in the ischemic lesion if the ischemia is severe.

はじめに

神経疾患診療の際に脳血管撮影で内頸動脈の狭窄を発見することはまれでない。潰瘍形成を伴っておればそれによる塞栓と神経症状を関連付けることも可能であるが、単に狭窄のみであればそれが臨床症状に関与しているかの判断に苦慮することが多い。とりわけ、completed stroke 症例に行った脳血管撮影で頸動脈に高度の狭窄を認めたら、その病変が責任病巣か判断に迷うことも少なくない。

筆者らは、高度の頸部内頸動脈狭窄を伴った completed stroke 症例について retrospective に、狭窄それ自体が症状発現にどのように関与しているか、また血栓内膜剥離術がその病態改善に寄与するものかを検討した。

対象および方法

過去9年間に阪和記念病院に来院し脳虚血発作と診断し脳血管撮影を施行した患者で血管の閉塞または狭窄を認めたのは1328例であった。その中で completed stroke で発症し頭蓋外内頸動脈に90%以上の狭窄を認めた症例は8例(0.6%)であった(Table 1)。

2名の男性は共に60歳代であり、他の6名の女性はすべて70歳代であった。脳血管障害の既往歴は2～10年以前に5例にあり、4例が completed stroke, 1例が TIA であった。4例の completed stroke における既往発作は2例(Cases 1, 8)が今回の虚血発作と同側、2例(Cases 2, 3)が対側であった。

血栓内膜剥離術は5例(Cases 1-5)に一侧で行い、他の3例(Cases 6-8)は保存的に治療した。脳血管撮影は6例(Cases 1-6)で4-vessel study, 1例(Case 8)で両側頸動脈撮影, 1例(Case 9)で一側頸動脈撮影を行った。

全例、軽-中等度の片麻痺で発症。手術、非手術の各1

例ずつ(Cases 5, 7)を除いて意識清明であった。

これら8例を対象に、狭窄部に合併する潰瘍形成の有無、対側内頸動脈などのほか血管狭窄および閉塞、側副血行の有無と程度などを調べ、血栓内膜剥離術施行の有無がいか

に臨床経過に影響するかを検討した。側副血行の評価では、対側内頸動脈などのほか血管圧迫によって側副血行路の有無を知るのではなく、注入された造影剤がそのままの状態での血管灌流領域にどのように入って行くか、すなわち、低灌流領域に周囲からどのように血液が流入するかを評価した。また、血流量は large, medium, small, none の4段階に評価した。large は流速、量ともに側副血行路を通じての造影が他の領域に劣らないもの、medium は劣るもの、small はわずかに認められるもの、none は全く認められないものである。

結 果

1. 狭 窄 度

正側二方向血管撮影上での狭窄部の計測で血管内径1 mm 以下の症例を選択したので、大多数の対象例の狭窄部内径はそれ以下になる。最も狭い内径は0.3 mm であり、2例(Cases 1, 4)に認められた。

2. 潰 瘍 形 成

狭窄部に潰瘍形成を認めた例は、手術例5例中2例(Cases 1, 3)、非手術例3例すべてであった。

3. 他血管病変

1) 対側内頸動脈病変 対側頸動脈撮影を施行した7例中、5例(Cases 1, 3-6)に内径の10～50%の狭窄を認めた。

2) その他の動脈病変 脳底動脈閉塞1例(Case 5),

Table 1 Summary of 8 patients of completed stroke with severe carotid stenosis

Case No.	Age (yr)	Sex	Ulcer formation	Contralateral carotid stenosis	Collateral Blood Flow		Carotid endarterectomy	Results
					Via opposite ICA	Via VBA		
1	62	m	yes	yes	none	small	yes	improved
2	67	m	no	no	medium	none	yes	improved
3	70	f	yes	yes	medium	large	yes	improved
4	71	f	no	yes	none	small	yes	fair
5	76	f	no	yes	none	none	yes	dead
6	77	f	yes	yes	none	small	no	dead
7	78	f	yes	no	none	?	no	dead
8	71	f	yes	?	?	?	no	improved

ICA: internal carotid artery, VBA: vertebro-basilar artery, ?: unknown.

椎骨動脈起始部狭窄1例(Case 6), 同側前大脳動脈閉塞1例(Case 1), 対側前大脳動脈狭窄1例(Case 7), の計4例に病変が確認された。

4. 側副血行

a) 手術例(5例: Cases 1-5) 手術例はすべて, 4-vessel study を行い側副路を介しての狭窄血管支配領域への血液流入を評価した。血液流入は, 1例(Case 5)では認められなかったが, 他の4例(Cases 1-4)で認められた。すなわち, 対側内頸動脈より1例(血流量: medium), 椎骨脳底動脈より2例(small), 両方より1例(medium-small)であった。

b) 非手術例(3例: Cases 6-8) 1例(Case 8)は狭窄血管側についてのみ血管撮影を行い, 他血管では行わなかった。対側内頸動脈撮影を施行した1例(Case 7)ではそこから側副血行を認めなかった。1例(Case 6)では4-vessel study を行い, 脳底椎骨動脈系から狭窄内頸動脈領域への血行(量: small)を認めた。

5. 経過および治療成績

a) 手術例(5例: Cases 1-5) 発症後10日以内に手術した3例(Cases 1-3)では, 神経症状は術後3日以内に改善が見られ, 入院前の状態に戻った。発作後1カ月して手術した1例(Case 4)での神経症状は改善が見られず, さらに5カ月後手術側の大脳半球に新たな神経脱落症状を伴うことなく低吸収域が出現した。手術例の中で唯一, 意識障害があり, 他の血管からの側副路を介しての血液流入がなかった1例(Case 5)は, 術後に手術側大脳半球に低吸収域を呈し, 症状改善のないまま消化管出血を併発して死亡した。

b) 非手術例(3例: Cases 6-8) 意識障害のあった1例(Case 7)は, 症状の改善・増悪なしに経過したが, 9カ月後前頭葉に両側同時に新たな梗塞が発生し死亡した。1例(Case 6)は入院後, 狭窄がたちまち閉塞に変わり, massive infarction により死亡した。1例(Case 8)は発症時の片麻痺は自然にやや改善し, 再発もないまま2年以上経過している。

考 察

内頸動脈の硬化性病変のため血行力学的に生じる虚血の可能性は Denny-Brown によって初めて提唱された³⁾。しかし, 頸動脈狭窄がどの程度進めば虚血症状が生じるかについては様々な見解が示されている。例えばごく軽度の狭窄から²⁾狭窄部の横断面が 5 mm^2 以下¹⁾と高度なものまで様々である。しかし, 内頸動脈の閉塞例でも全く無症状のことも多く, また虚血発生には側副血行路の発達も大いに

関与しているので, 単純に狭窄度と症状発現を関連付けることは意味のないことと考える。

本検討では, 症状に対応する内頸動脈の狭窄部の内径は1 mm と狭く, 4-vessel study を行った6例中5例は, さらに他の頭蓋内流入動脈に閉塞あるいは狭窄を伴っていることが確かめられた。このことは, 高度内頸動脈狭窄のみでは hemodynamic infarction は起こりにくいことを示している。

Case 3 では, 狭窄内頸動脈の領域に対側内頸動脈および椎骨脳底動脈を介して豊富な血液流入が認められ, また他に狭窄・閉塞病変がなかった。更に狭窄部には潰瘍形成が認められた。他方, この例の CT は, 狭窄内頸動脈側の逆側の大脳半球に3年前の虚血発作と関連があると思われる低吸収域が認められた。これらの事実は, 今回の症状が必ずしも血流動態異常による虚血とは限らず, 塞栓症にたまたま頸動脈狭窄が合併していた可能性も否定できない。

この Case 3 を除くと, 虚血部への側副血行路からの血液流入は一般に悪い。とりわけ, Case 5 では全く流入を認めない。すなわち, 内頸動脈狭窄のみならず, 他の血管病変, および側副血行路の狭窄, 閉塞, 形成不全が症状発現に関与していることがわかる。このような条件と, 本検討の対象例が脳虚血症例のわずか0.6%であったことを考えあわせると, 血流動態改善のための手術適応症例は現実にはきわめてまれであると思われる。

急性期の completed stroke に対する血行再建術は危険であり, 決して強行するべきではないとされている⁵⁾⁷⁾。しかし, 筆者らの手術例では一概にそうとも断定できない。確かに側副血行の少なく意識障害のあった Case 5 では血栓内膜剝離術後直ちに手術側の大脳半球に低吸収域が出現し, 比較的強い虚血巣内での灌流圧上昇が, 幸いにも出血には至らなかったが, 組織損傷を惹起したと思われる。ただ, 意識清明で側副血行の認められた4例では手術の合併症はなく, 3例には症状改善が見られた。

一方, 手術を行わなかった Case 6 は狭窄が閉塞になり広範な梗塞のため死亡した。意識清明で側副血行もあったので, 直ちに手術を行っておれば救命できた可能性が高い。血管狭窄は Case 8 のように進行しない場合もある。しかし Javid らの報告によれば, 62%の症例では狭窄の程度が進行し, 自然に回復することはないので⁴⁾, とりわけ側副路が乏しければ, 手術を施行すべきであると思われる。しかし, 内頸動脈の狭窄病変では合併する塞栓源である潰瘍の除去に内膜剝離術の意義があり, 狭窄解除による脳血流量増加を目的とした手術は本検討で示した側副血行路に問題のあるようなごく特殊な例以外ではほとんど意味がないものと考えられる⁶⁾。

結 語

内頸動脈狭窄により神経症状が生じるのは一般に乏しい側副血行に加えて、狭窄が極度になってからである。したがって血流改善を目的とした内膜剝離術の適応はかなり限定したものとなる。血流動態の悪化により生じた症状に対して手術の効果は一般に期待できるが、側副血行に乏しい症例では慢性的に乏血となっていた脳組織が急速な血流改善に堪えられずかえって損傷を受ける場合もありうることに留意すべきである。

文 献

- 1) Brice JE, Dowsett DJ, Lowe RD: Haemodynamic effects of carotid artery stenosis. *Br Med J* **2**: 1363-1366, 1964
- 2) Crawford ES, DeBakay ME, Garrett HE, *et al*: Surgical treatment of occlusive cerebrovascular disease. *Surg Clin North Am* **46**: 873-884, 1966
- 3) Denny-Brown D: Treatment of recurrent cerebrovascular symptoms and the question of "vasospasm". *Med Clin North Am* **35**: 1457-1474, 1951
- 4) Javid H, Ostermiller WE, Hengesh JW, *et al*: Natural history of carotid bifurcation atheroma. *Surgery* **67**: 80-86, 1970
- 5) Thompson JE, Austin DJ, Patman RD: Carotid endarterectomy for cerebrovascular insufficiency. Long-term results in 592 patients followed up to 13 years. *Ann Surg* **172**: 663-679, 1970
- 6) van Alphen HAM, Polman CH: Carotid endarterectomy: How does it work? A clinical and angiographic evaluation. *Stroke* **17**: 1215-1253, 1986
- 7) Wylie EJ, Hun MF, Adams JE: Intracranial hemorrhage following surgical revascularization for treatment of acute strokes. *J Neurosurg* **21**: 212-215, 1964