頭蓋内動脈瘤を伴う内頸動脈狭窄症に対する外科的治療

その適応と考察

梶原 秀彦・児玉 万典・伊東山洋一・松角 康彦・福村 昭信*

Surgical Treatment of the Symptomatic Carotid Stenosis associated with Unruptured Ipsilateral Intracranial Aneurysm

Case Report

Hidehiko KAJIWARA, Takafumi KODAMA, Yoichi ITOYAMA, Yasuhiko MATSUKADO and Akinobu FUKUMURA*

*Department of Neurosurgery, Kumamoto University, Kumamoto; *Neurosurgical Section, Shimonoseki Kosei Hospital, Shimonoseki, Yamaguchi*

Abstract

Surgical treatment of the symptomatic carotid stenosis associated with ipsilateral intracranial aneurysm requires special strategic consideration. A 56-year-old housewife was admitted to a local hospital with a history of mild hypertension and recent episodes of recurrent transient ischemic attacks of the right cerebral hemisphere. Carotid angiography revealed bilateral stenosis of the carotid artery, 90% stenosis with ulcer on the right and 50% smooth surfaced stenosis on the left, middle cerebral trifurcation aneurysm on the right, internal carotid aneurysm in the left cavernous portion, and aplasia of the left anterior cerebral artery at its horizontal portion. She was referred for surgery. Neurological examination revealed a slightly disturbed mentality. During hospitalization she developed left hemiparesis and computerized tomography scan demonstrated right frontal watershed infarction. One month after the onset of cerebral infarction, operative treatment was attempted with special care to prevent lowering systolic blood pressure during procedure. The right middle cerebral artery aneurysm was first clipped, and right carotid endarterectomy was performed, while mannitol and barbiturate were administered without resort to internal shunt. Postoperatively the left hemiparesis improved gradually.

Twenty-seven cases of the carotid stenosis associated with intracranial aneurysm(s) were collected from the literature and the strategic problems of these cases are discussed.

Key words: carotid stenosis, intracranial aneurysm, operative treatment, indication

I はじめに

頸部頸動脈閉塞性病変は、欧米においては虚血性脳血管障害患者の60~90%に発見され、その46~75%が神経機能脱落症状の原因と言われている^{3,8)}が、本邦では7~30%と欧米に比較して少ない¹⁴⁾。一方、クモ膜下出血(SAH)

による死亡率は、人口10万人当り本邦では25人、米国では16人と本邦にやや多く²⁰⁾、その大部分は脳動脈瘤破裂によるものである。このように、頸部頸動脈狭窄症と脳動脈瘤とはおのおの比較的多い疾患であるが、その合併例の報告は少なく諸外国において散見されるのみである^{1,5,9,15,18,22)}。

最近我々は、一過性脳虚血発作(TIA)で発症し、未破裂

熊本大学脳神経外科 *下関厚生病院脳神経外科

Address reprint requests to: H. Kajiwara, M.D., Department of Neurosurgery, Kumamoto University, 1-1-1 Honjo, Kumamoto 860.

受稿 1984年1月23日 受理 1984年6月4日

脳動脈瘤を合併する頸部頸動脈狭窄症の1例を経験したので、その治療法を中心に文献的考察を加えて報告する。

Ⅱ 症 例

<患者> 56才，主婦

主訴：左上下肢の反復性・一過性脱力発作

家族歴：母親に高血圧症，妹に肺結核

既往歴：20年前より高血圧を指摘されていたが放置していた。

現病歴：1982年1月頃より全身倦怠感をきたし気分不良となるため近医を受診し，高血圧を指摘され降圧剤の投与を受けた。8月初旬から左上下肢の一過性脱力発作が3回出現し，8月9日某医に入院した。その際，神経学的には異常はなかったが，脳血管撮影にて総頸動脈分岐部の動脈硬化性狭窄と脳動脈瘤を指摘され，8月30日手術目的で当科へ転院となった。

当科入院時所見：全身倦怠感，体動時の動揺感，嘔気があり，ほぼbedriddenの状態であった。脈拍60/min(整)，血圧160/100 mmHgで，駆出性心雑音と右頸部のbruitを聴取し，神経学的には軽度の記憶力・計算力障害，全般的深部腱反射亢進があり，眼底はKeith-WagenerⅡ度であった。血液一般検査では，血沈の亢進(85 mm/hr)，白血球減少($2,800/\text{mm}^3$)が認められ，抗核抗体陽性であった。脂質代謝では，総コレステロール186 mg/dl，中性脂肪66 mg/dl，NEFA 260 $\mu\text{Eq/l}$ ，HDLコレステロール30 mg/dlと，HDLコレステロールがやや低値であった。また，右頸動脈撮影(Fig. 1)にて，頸動脈分岐部内頸動脈に不整な潰瘍形成を伴う90%以上の狭窄があり，中大脳動脈分岐部に直径5 mmのsaccular aneurysmが認められた。前大脳動脈は両側とも右より造影されていた。左頸動脈撮影(Fig. 2)では，頸動脈分岐部内頸動脈に50%の狭窄を認めたが，平滑で潰瘍の所見はなかった。また海綿静脈洞部に動脈瘤が認められ，左前大脳動脈 A_1 部は欠損していた。頭蓋内血管には明らかな狭窄像はなく，後交通動脈は両側とも造影されていなかった。椎骨動脈撮影は，catheterization不可能であったため断念した。その他，CT scanでは側脳室の軽度の非対称以外異常所見はなく， $^{99\text{m}}\text{Tc-DTPA}$ 静注法による希釈曲線より求めたrelative cerebral blood flowでは，左半球に比し右半球の血流低下が推測された。脳波では左前頭部，右全般的に徐波の混入がみられ，somatosensory evoked potentialでも右大脳半球の機能低下を示す所見が認められた。

入院後経過：入院後原因不明の発熱が1週間続き，血液検査所見と合わせ膠原病が疑われ内科的精査を行った。検査の結果，膠原病は否定されたが，9月18日左片麻痺・左

Fig. 1 Right carotid angiograms showing marked stenosis of the common carotid bifurcation (arrows) and a saccular aneurysm arising from the bifurcation of the right middle cerebral artery (arrow). Bilateral anterior cerebral arteries are filled by right side injection.

Fig. 2 Left carotid angiograms showing smooth surfaced stenosis of the common carotid bifurcation (arrows) and an aneurysm arising from the cavernous portion of the internal carotid artery (arrow). The horizontal portion of the left anterior cerebral artery is not visualized.

半身知覚障害が出現し，CT scanにて右前頭葉のwatershed領域に低吸収域が認められた。左片麻痺は徐々に改善傾向を示し，follow up CT scanでは低吸収域のcontrast enhancementは認められなかった(Fig. 3)。10月26日，右中大脳動脈瘤clippingに引き続き，頸動脈内膜剝離術(CEA)を施行した。一方，左大脳半球の症状はなく，左頸動脈の狭窄部は平滑でその程度も軽度であり，動脈瘤は海綿静脈洞部に存在することより左側の手術は行わなかつ

Fig. 3 Contrast enhanced computerized tomography scan showing a watershed infarction in the right frontal region without contrast enhancement.

た。なお、この症例の手術術式として、右頸動脈の狭窄の程度が強いこと、および左右の前大脳動脈の交通もないことより、CEA後の血流増加は直接的に動脈瘤内圧に反映される危険があると考え、CEAに先立ち動脈瘤のclippingを行った。

手術所見：GOF, thiamylal投与下に全身麻酔を行い、pterional approachにて右中大脳動脈分岐部動脈瘤のneck clippingを施行した。動脈瘤は、以前に出血した形跡はなかったがblebを伴っていた。術中血圧は150/80 mmHg以上に維持し、開頭時20% mannitol 300 mlを投与した。さらに、CEA前にmannitol 600 ml, heparin 2,000 I.U.を投与した。CEAに際しては内シャントの使用も考えたが、内頸動脈は全体的に細くシャントの挿入に困難が予想されたため、シャントを使用せずにCEAを行った。血行遮断時間は35分間であった。術中stump pressureの測定は行っていないが、back flowは不良であった。CEA終了後、収縮期血圧は250 mmHgと上昇したが、hexamethonium bromideにてコントロールされた。摘出された組織は潰瘍を有する典型的なatheromatous plaqueであった。

術後経過：術後左片麻痺は徐々に改善し、術前認められた不快な気分や体動時の動揺感も消失した。Digital subtraction angiographyにてCEA部の通過を確認し(Fig. 4)、12月11日独歩退院した。

III 考 察

頸部頸動脈狭窄症と脳動脈瘤との合併の報告は少なく、我々が文献上調べた範囲では、我々の症例を含めて28例である。これら2病変の合併頻度について、Gurdjianら¹⁰⁾は頸動脈病変のために血管撮影を行った205例中6例(2.9%)に脳動脈瘤を認め、Silverstein¹⁹⁾は臨床的に脳血管閉塞性病変として血管撮影を受けた252例中6例(2.4%)に

Fig. 4 Postoperative digital subtraction angiograph of the right carotid artery indicating sufficient recanalization (arrows).

脳動脈瘤および脳動静脈奇形を認めている。また、Baker³⁾はTIA患者217例中10例(4.6%)に脳動脈瘤を合併していたと報告している。一方、McCormickら¹²⁾は未破裂脳動脈瘤は人口の4~6%に認められると述べており、頸部頸動脈狭窄症と脳動脈瘤との合併は、いわゆるincidental aneurysmの頻度とほぼ同程度かそれ以下と推定され、両者間には特に因果関係はないと思われる²¹⁾。

今回の報告例を含む28例をその臨床症状より、SAHあるいは動脈瘤の局所症状で発症したSAH群(Table 1)と、脳虚血発作で発症したTIA群(Table 2)に大別した。症例数はSAH群7例に対しTIA群21例とTIA群が圧倒的に多く、これは脳虚血性疾患の発生頻度が高いことに由来すると思われる。頸動脈病変は、記載のないFieldsら⁹⁾の症例以外は全例狭窄度70%以上である。年齢は43~84才で、平均はSAH群58才、TIA群63才でSAH群がやや若く、性別では不明なものが多いが記載のあるものはすべて女性であった。頸部頸動脈病変と脳動脈瘤との局在をみると、TIA群では両病変が同側にあるものは21例中19例、SAH群では同側にあるもの3例、対側にあるもの4例(うち2例はlarge aneurysm)と相違を示し、SAHの発生に頸動脈狭窄に伴うhemodynamic changeの関与も推測される。脳動脈瘤の局在は両群とも内頸動脈に多くみられるが、TIA群の内頸動脈系18個のうち6個が海綿静脈洞部であった点の特異であった。Jellinger¹¹⁾は、海綿静脈洞部動脈瘤は40才以上の高血圧を有する女性に多く、arteriosclerosisを伴うと述べている。

頸部頸動脈狭窄症と脳動脈瘤合併例に対する外科的治療の手技としては、従来脳血流量低下時の脳動脈瘤への直達手術は危険性が高いとされ、まずCEAを行うのが一般的

Table 1 Reported cases presenting subarachnoid hemorrhage or local signs of cerebral aneurysm with incidental carotid stenosis

Case No.	Author	Age, Sex	Location of aneurysm	Side of IC stenosis	Operation
1	Fields <i>et al.</i> ⁸⁾	67, F	rt. ICPC	bilateral (lt. > rt.)	rt. carotid ligation lt. CEA
2	Portnoy <i>et al.</i> ¹⁵⁾	69, F	rt. ICPC	lt. (90%)	lt. CEA-clipping
3	Stern <i>et al.</i> ²²⁾	48	rt. ICPC (large)	lt.	lt. CEA-clipping
4	"	64	rt. ICPC (large)	lt.	lt. carotid reconstruction -wrapping
5	"	57	rt. ICPC lt. ICPC lt. AVM	rt.	clipping-rt. CEA
6	"	60	rt. IC lt. IC	rt.	clipping-rt. CEA
7	"	43	lt. ACA	lt.	clipping-lt. CEA

ICPC indicates internal carotid-posterior communicating artery; IC, internal carotid artery; ACA, anterior cerebral artery; AVM, arteriovenous malformation; CEA, carotid endarterectomy.

Table 2 Reported cases presenting transient ischemic attack with incidental cerebral aneurysm

Case No.	Author	Age, Sex	Location of aneurysm	Side of IC stenosis	Operation
1	Fields <i>et al.</i> ⁸⁾	70	aneurysm and IC stenosis are on the same side		CEA
2	"	80			
3	Denton <i>et al.</i> ⁵⁾	58, F	rt. MCA	rt.	CEA-plastic encasement
4	Shoumaker <i>et al.</i> ¹⁸⁾	67, F	rt. MCA rt. ACA lt. ICPC	rt. (90%) lt. (30%)	rt. CEA-lt. CEA
5	Adams ¹⁾	84, F	lt. ICPC	lt.	lt. CEA
6	Stern <i>et al.</i> ²²⁾	71	rt. ICPC	bilateral	bilateral CEA
7	"	60	lt. cavernous	lt.	CEA
8	"	44	rt. cavernous	bilateral	bilateral CEA
9	"	65	rt. ICPC	rt.	CEA
10	"	59	lt. MCA	bilateral	bilateral CEA
11	"	58	rt. cavernous	bilateral	bilateral CEA
12	"	65	lt. ACA	lt.	CEA
13	"	54	rt. MCA lt. ICPC	rt.	CEA
14	"	67	rt. cavernous	rt.	CEA
15	"	55	rt. ICPC	rt.	CEA
16	"	66	rt. ICPC	rt.	CEA
17	"	57	rt. MCA	rt.	CEA
18	"	54	lt. IC	lt.	CEA-clipping
19	"	66	rt. ICPC	lt.	CEA
20	"	69	rt. cavernous rt. ICPC rt. ACA	lt.	CEA
21	Present case	56, F	rt. MCA lt. cavernous	rt. (90%) lt. (50%)	clipping-rt. CEA

ICPC indicates internal carotid-posterior communicating artery; IC, internal carotid artery; ACA, anterior cerebral artery; MCA, middle cerebral artery; CEA, carotid endarterectomy.

であった。Stern ら²²⁾は治療法の選択について、①どちらの病変が symptomatic なのか、②動脈瘤による症状は SAH によるのか、あるいは動脈瘤の増大によるのか、③2つの病変は同側か対側か、によって治療法を決定すべきであることを指摘し、SAH 群の場合、同側の病変では動脈瘤への直達手術から、対側の病変では CEA から行うことを推奨しており、この点に関しては異論のないものと思われる。一方、TIA 群に対する外科的治療については議論の分かれるところであるが、それは CEA が動脈瘤破裂の原因となるのか、あるいは促進因子となるのかという点に関わっていると思われる。理論的には頸動脈狭窄度が70~90%以上の場合、狭窄部より末梢の血圧・血流は低下しており²³⁾、逆に狭窄が解除されれば動脈瘤内圧、turbulence は増加し動脈瘤破裂の危険性を高めると考えられる^{6,7)}。Denton ら⁵⁾は CEA 後1週目の血管撮影で動脈瘤の emptying time の短縮を認め、plastic encasement を施行した1例を報告している。これに反し、Fields ら⁹⁾、Shoumaker ら¹⁸⁾、Stern ら²²⁾は CEA のみを行った17例(うち2例は対側病変)に対して、術後6ヵ月~1年で脳血管撮影を行い、動脈瘤の増大は認められず SAH の発症例もなかったことより、CEA は未破裂脳動脈瘤破裂の危険性を高めるものではないと結論した。しかし、CEA の動脈瘤に対する影響を考える場合、動脈瘤の大きさ、部位、Willis 輪を介する左右の交通性、TIA の病態が hemodynamic change によるのか、microembolism によるのかなどの点を考慮に入れる必要があると思われる。概括的に結論を下すことは危険であると考えられる。さらに、脳血管撮影の follow up にて動脈瘤破裂の危険性を判断していることにも問題があると思われる。Allcock ら²⁾は脳動脈瘤の増大率は症例によって異なるため予測困難であり、ごく小さな動脈瘤以外は血管撮影による経過観察は賢明でないと指摘している。頸動脈狭窄症に合併する未破裂動脈瘤も、CEA 後は少なくとも一般の incidental aneurysm と同様に5~10%に破裂の危険性があると考えられ、患者の状態が許すかぎり積極的に外科的治療を行うべきであると思われる^{4,13,16,17)}。

我々の症例は、頸部頸動脈狭窄の程度が強く左右の内頸動脈系の交通もないこと、さらに hypoperfusion によると思われる脳梗塞の既往があることより、CEA および clipping 術のどちらに対しても高リスク患者であった。このような症例に対し、術中血圧の維持を中心とする麻酔管理、mannitol や barbiturate などの脳保護剤の積極的な投与下において、clipping 術ならびに non-shunt での CEA を一次的に行い良好な結果が得られたことは、わずか1例ではあるがこれらの病変に対する approach について示唆する

ところは大きいと思われた。

IV 結 語

未破裂脳動脈瘤を合併した頸部頸動脈狭窄症の1例を報告し、その外科的治療法を中心に文献的考察を加えた。

文 献

- 1) Adams HP Jr: Carotid stenosis and coexisting ipsilateral intracranial aneurysm. A problem in management. *Arch Neurol* 34: 515-516, 1977
- 2) Allcock JM, Canham PB: Angiographic study of the growth of intracranial aneurysms. *J Neurosurg* 45: 617-621, 1976
- 3) Baker HL Jr: Medical and surgical care of stroke. Roentgenologic aspects. *Circulation* 32: 559-562, 1965
- 4) Dell S: Asymptomatic cerebral aneurysm. Assessment of its risk of rupture. *Neurosurgery* 10: 162-166, 1982
- 5) Denton IG, Gutmann L: Surgical treatment of symptomatic carotid stenosis and asymptomatic ipsilateral intracranial aneurysm. Case report. *J Neurosurg* 38: 662-665, 1970
- 6) Ferguson GG: Turbulence in human intracranial saccular aneurysms. *J Neurosurg* 33: 485-497, 1970
- 7) Ferguson GG: Direct measurement of mean and pulsatile blood pressure at operation in human intracranial saccular aneurysms. *J Neurosurg* 36: 560-563, 1972
- 8) Fields WS, North RR, Hass WK, Galbraith JG, Wylie EJ, Ratnov G, Burns MH, McDonald MC, Meyer JS: Joint study of extracranial arterial occlusion as a cause of stroke. I. Organization of study of patient population. *JAMA* 203: 955-960, 1968
- 9) Fields WS, Weibel J: Coincidental internal carotid stenosis and intracranial saccular aneurysm. *Trans Am Neurol Assoc* 95: 237-238, 1970
- 10) Gurdjian ES, Hardy WG, Lindner DW, Thomas LM: Diagnostic evaluation and treatment. Symposium: Occlusive cerebrovascular disease. *Trans Amer Acad Ophthal Otolaryng* 66: 149-165, 1962
- 11) Jellinger K: Pathology and aetiology of intracranial aneurysms, in Pia HW, Langmaid C, Zierski J (eds): *Cerebral Aneurysms. Advances in Diagnosis and Therapy*. Berlin, Springer, 1979, pp 5-19
- 12) McCormick WF, Rosenfield DB: Massive brain hemorrhage. A review of 144 cases and an examination of their cases. *Stroke* 4: 946-954, 1973
- 13) Ojemann RG: Management of the unruptured intracranial aneurysm. *N Engl J Med* 304: 725-726, 1981
- 14) 小野博久: 頸部頸動脈閉塞性病変の修復. 日外会誌 80: 1607-1611, 1977
- 15) Portnoy HD, Avellanosa A: Carotid aneurysm and contralateral carotid stenosis with successful surgical treatment of both lesions. Case report. *J Neurosurg* 32: 476-482, 1970
- 16) Salazar JL: Surgical treatment of asymptomatic and incidental intracranial aneurysms. *J Neurosurg* 55: 20-21, 1980
- 17) Samson DS, Hodosh RM, Clark WK: Surgical management of

- unruptured asymptomatic aneurysms. *J Neurosurg* 46: 731-734, 1977
- 18) Shoumaker RD, Avant WS, Cohen MGH: Coincidental multiple asymptomatic intracranial aneurysms and symptomatic carotid stenosis. *Stroke* 7: 504-506, 1976
 - 19) Silverstein A: Arteriography of stroke. I. Incidence of mass lesion in patients with clinical diagnosis of occlusive cerebrovascular disease. *Arch Neurol* 12: 387-389, 1965
 - 20) Smith RR: Pathophysiology and clinical evaluation of subarachnoid hemorrhage, in Youmans JR (ed): *Neurological Surgery*, vol 3, ed 2. Philadelphia, WB Saunders, 1982, pp 1627-1644
 - 21) Spallone A, Cantore G: The role of extracranial carotid abnormalities in the genesis of cerebral aneurysms. *J Neurosurg* 55: 693-700, 1981
 - 22) Stern J, Whelan M, Brisman R, Correll JW: Management of extracranial carotid stenosis and intracranial aneurysms. *J Neurosurg* 51: 147-150, 1979
 - 23) Tindall GT, Odom GL, Cupp HB Jr, Dillon ML: Studies on carotid artery flow and pressure. Observations in 18 patients during graded occlusion of proximal carotid artery. *J Neurosurg* 19: 917-923, 1962

〔別刷請求先：〒860 熊本市本荘 1-1-1, 熊本大学脳神経外科, 梶原秀彦〕