

研 究

閉塞性脳血管障害に対する

浅側頭動脈—中大脳動脈吻合術の臨床的検討

青木 廣市¹⁾ 小野 晃嗣¹⁾ 西 巻 啓 一¹⁾

はじめに

閉塞性脳血管障害の外科的治療法には血管内膜除去術、頭蓋外内血管バイパス形成術、Encephalo-Myo-Synangiosis (EMS)、Percutaneous Transluminal Angioplasty (PTA)など血行再建を目的とするものと、頭蓋内圧亢進に対する治療を目的とする外減圧術、シャント手術などがある。なかでも、1967年Yasargilらにより浅側頭動脈—中大脳動脈 (STA-MCA) 吻合術が提唱され¹⁾、手技が確立されて以来、脳梗塞の予防手術として広く行われるようになり、その治療効果を指摘した報告は少なくない。^{2),3),4),5)}しかし、1977年からEC-ICバイパス国際共同研究が行われ、その成績ではSTA-MCA吻合術を根底から問いなおさせる評価がくだされた。^{6),7)}この事実は多くの脳外科医に少なからず衝撃と失望を与え、その後この問題についての再検討がなされつつある。今回、当科のバイパス形成術施行例についても予後追跡調査をする機会をえたので、治療成績に若干の検討と考察を加え報告する。

対象および方法

1981年6月より1987年5月までの6年間に新潟県厚生連中央総合病院脳神経外科においてSTA-MCA吻合術を施行し、1年以上の経過を観察しえた閉塞性脳血管障害(モヤモヤ病を除く)患者は31名である。男25名、女6名。年齢42~73才、平均56.5才。入院から手術までの期間は22日から10ヶ月、平均48日。追跡期間1~6年、平均3年2ヶ月。症例の内訳はRIND 5例、minor Stroke 18例、major Stroke 8例、脳血管撮影上では中大脳動脈閉塞7例、狭窄5例、内頸動脈閉塞9例、狭窄(C₂より高位のもの)3例、多発性2ヶ所以上の閉塞又は狭窄7例である (table 1)。

table 1 Clinical Diagnosis and Site of Cerebrovascular Disease

	RIND	minor Stroke	major Stroke	total
MCA stenosis	1	4	0	5
MCA occlusion	3	4	0	7
ICA stenosis	1	2	0	3
ICA occlusion	0	5	4	9
Tandemlesion	0	3	4	7
total	5	18	8	31

RIAD : Reversible Ischemic Neurological Deficit

MCA : Middle Cerebral Artery

ICA : Internal Cerebral Artery

はじめに、手術前後の脳血管撮影所見をもとに吻合部を介するrecipient側の血流動態を次の4段階に分類し、神経症状の推移と比較した。

excellent : 吻合部から中大脳動脈全域へ血流がみられたもの。

good : 吻合血管、隣接する皮質枝への血流。

fair : 吻合血管のみの血流。

poor : 吻合部狭窄、又は吻合部末梢のみの血流。

さらに手術成績は術後1ヶ月で、自覚症状、神経症状の推移を術前と比較し、改善、不変、悪化、死亡の4段階で評価し、予後追跡調査による遠隔成績は日常生活動作 (ADL) を次の5段階で評価した。

ADL-1 : 神経脱落症状なし、社会復帰。

ADL-2 : 神経脱落症状あり、自立。

ADL-3 : 一部介助を要するもの。

ADL-4 : 全面介助。

ADL-5 : 寝たきりのもの。いわゆる植物状態。

結 果

1. 脳血管撮影所見

各症例について手術前後の脳血管撮影所見を比較し吻合部の状態とrecipient側の血流動態を検討した (table 2)。術後の脳血管撮影上でdonor artery (STA)

1) 中央総合病院 脳神経外科

が吻合部まで造影されたものは全例あり、吻合部の開存率は100%である。但し、STA狭窄2例、吻合部狭窄2例があり、これら4例は対側から良好な側副血行をもつ内頸動脈閉塞1例と中大脳動脈狭窄3例で、recipient側への血流はpoorであった。一方、STAが拡張し、recipient側へ良好な血流供給がみられたもの(excellent・good)は31例中21例(68%)あり、なかでも血流需要が多い中大脳動脈閉塞例では全例で良好であった。これらの事実は術後の吻合部の状態と血流動態にはrecipient側の血流需要が微妙に関係していることを示唆していた。また中大脳動脈狭窄1例、内頸動脈狭窄1例では術後に狭窄部が閉塞していたが、中大脳動脈全域はSTAを介する血流で灌流されており、症状悪化はみられなかった(fig 1)。

table 2 Site of Cerebrovascular Disease and Postoperative Angiographical Finding

		excellent	good	fair	poor
MCA	stenosis	1	1	1	2
	occlusion	5	2	0	0
ICA	stenosis	1	0	2	0
	occlusion	4	2	2	1
Tondem	lesion	3	2	1	1
total		14	7	6	4



Fig1 Postoperative common carotid angiogram:White arrow indicates occlusion of ICA.MCA territory is covered by the blood flow through the dilated STA.

2. 手術成績

手術後30日間の自覚症状、神経症状の推移をみると(table 3)、minor Strokeでは18例中9例(50%)、major Strokeでは8例中2例(25%)に症状改善がみられた。RIND 5例は全例良好な経過であった。症状悪化は2例にみられた。2例の内訳は、術後21日で非手術側に脳虚血発作をおこしたminor Stroke 1例と術後硬膜下血腫を併発したMajor Stroke 1例である。前者は2ヶ月後に、後者は血腫除去後に、術前状態へ回復した。morbidityは31例中2例6.9%である。

また術後死亡はなく、mortalityは0%であり、この事実は本手術法が比較的安全で有効な治療法であることを示唆している。

table 3 Postoperative Neurological Status

	asymptomatic or improved	unchanged	worsening	dead
RIND	5	0	0	0
minor Stroke	9	8	1※	0
major Stroke	2	5	1※※	0
total	16	13	2	0

※ contra-lateral ischemic stroke

※※ chronic subdural hematoma

3. 手術成績と脳血管撮影所見の比較

術後の脳血管撮影上でrecipient側の血流良好(excellent, good)群では症状改善は21例中12例(57%)にみられた。一方、血流不良(fair, poor)群においても、10例中4例(40%)に症状改善がみられた(table 4)。この両者間には有意差はなく、脳血管撮影上での血流の良否から予後を判定することは困難であった。

table 4 Postoperative Neurological Status and Patency of Vascular anastomosis

Patency	Postoperative Neurological Status			
	improved	unchanged	worsening	dead
excellent	8	5	1※	0
good	4	3	0	0
fair	2	3	1※※	0
poor	2	2	0	0
total	16	13	2	0

※ chronic subdural hematoma

※※ contralateral ischemic stroke

4. 再発作

入院前の脳虚血発作は31例中18例(58%)にみられ、発作回数1回は13例、2回2例、3回以上3例である。術後の再発作は5例(16%)にみられ、入院中に1例、

退院後に4例が再発作を起こしていた (table 5)。これら5例のうち4例は入院前に脳虚血発作を経験していたが、脳虚血の発生部位はいずれも非手術側の内頸又は脳底動脈領域に起っており、手術側での再発率は0%であった。すなわち、本手術法は長期的にみても脳虚血の再発予防に効果的な治療法であることが推察された。

table 5 Occurrence of Ischemic Stroke

		NO	ischemic stroke	
			before admission	follow up
MCA	stenosis	5	5	1
	occlusion	7	4	0
ICA	stenosis	3	1	2
	occlusion	9	5	1
Tandem	lesion	7	3	1
total		31	18	5

5. 長期予後

各症例の追跡調査時のADLから予後を判定した (table 6)。RIND群5例は全例ADL-1で社会復帰しており、再発作もみられなかった。minor Stroke群18例では14例 (78%)、major Stroke群8例では2例 (25%) がADL-1、2であり、有意な生活をしてきた。ADL 4以下の予後不良例は5例あり、うち4例は非手術側での再発作によるもので、major Stroke群の1例では4年10ヶ月後に出血性脳梗塞のため死亡していた。

table 6 Follow up Results

	ADL-1	ADL-2	ADL-3	ADL-4	ADL-5	Dead
RIND	5	0	0	0	0	0
minor Stroke	7	7	1	1*	2*	0
major Stroke	0	2	4	1	0	1*
total	12	9	5	2	2	1

* recurrence of ischemic stroke

考 察

脳卒中のうち閉塞性脳動脈病変に起因する脳梗塞は再発を繰返しながら徐々に重篤な予後をもたらす疾患として知られており、再発頻度は報告により多少異なるが、発症2年以内に30~60%で再発すると言われて^{8),9),10)}いる。さらにTIA、RINDなど軽症の脳梗塞ほど再発の可能性は高く¹⁰⁾、Complete Strokeの警告症状として重要な臨症的意義をもつ。然るに脳梗塞の治療は、軽症なものからComplete Strokeへの進行を未然に防止することが課題となる。なかでもSTA-MCA

吻合術の治療目的は、頭蓋内外のバイパス形成に伴ない血行を再建し、再発作を防止すると共に、低灌流脳組織 (ischemic penumbra) の血流改善をはかり、神経機能を回復させることにある^{11),12)}。すでに、国内外を問わず治療効果を指摘する報告は少なくなく、確立した治療法として考えられていた^{2),3),4),13)}。しかし、1985年EC-ICバイパス国際共同研究の報告では、その治療効果を根本から否定する見解が⁷⁾。その後、この報告の不備を指摘する意見もあり¹⁴⁾、いくつかの問題点について考察をすすめてみたい。

STA-MCA吻合術が効果的に作用するには吻合部が開存し、recipient側に必要な血流を供給することが前提となる。術後の血流動態の変化について、菊地らは³⁾、術前脳血流低値のものに術後改善がみられ、3ヶ月後には正常域に入り、障害されたautoregulationが改善することを報告した。最近では、positron emission tomography (PET) を用いて脳循環代謝の面から検討した報告が増えつつあり、Leblancらは¹⁵⁾ 吻合術後に神経症状の改善と共に脳循環代謝が改善することを指摘した。すなわち、これらの報告はSTA-MCA吻合術の有効性を科学的に立証したものとして注目される。また臨床症状の推移から有効性を指摘する報告も少なくなく^{2),3),16)}、菊地らは103例を5年間follow upし、再発率は19例 (18.4%)、うち手術側は5例 (4.8%) であり、保存療法に比して有意に再発率が低いと報告した³⁾。当科での経験では平均3年2ヶ月の追跡期間で再発率16%、手術側の再発はなく、0%であった。

一方、EC-ICバイパス国際共同研究の報告では内科的治療群 (アスピリン投与) 714例、外科的治療群 (バイパス形成) 663例を平均55.8ヶ月間追跡調査し、脳梗塞発生率は内科群205例 (29%)、外科群205例 (31%) であった。さらに外科群では術後1ヶ月間に12.2%の再発率であったこと、中大脳動脈狭窄と内頸動脈狭窄例は内科群に比して有意に高い再発率であったことなどから、STA-MCA吻合術の治療効果が否定された⁷⁾。従来、治療効果がnatural courseとの対比で論じられてきたこともあり、今回のrandomized trialの結果は評価し尊重すべきものであるが、脳血流、脳代謝の面からの症例選択、評価がされていないこと、アジアグループとover allの成績に多少違ったdataがでていることなどを考慮すると今後課題を残している。たとえば中大脳動脈狭窄症例の脳梗塞発生率は、アジアグループでは内科群13%、外科群4%であるのに対し、over allでは内科群24%、外科群44%であり、その違いが目につく、また吻合部の開存率はアジア98%、ヨーロッパ97%、北アメリカ94%で地区によって

多少の違いがみられる。米川らは¹⁴⁾初期の吻合開存率86%、その後95%以上であると述べ、Sundtらは自験例を3期に分けて次の如く報告した。すなわち1971~73年には手術例8例で25%の開存率であったのに対し、1974~76年には58例で75%、1974~82年には403例で99%になっている^{16),17)}。これらの報告は技術的な問題があることを示唆したものであるが、当科の手術症例の脳血管撮影所見を検討した結果では、吻合開存と術後の血流動態にはrecipient側の血流需要の程度が微妙に関与していることが推察された。

最近、欧米はむろん本邦においても、脳梗塞に対するバイパス手術は減少傾向にある。国際共同研究の結果の影響は大きい、適応症例の選択が厳密に行なわれているためでもある。今後さらに脳血流、脳代謝の面からの研究が進み、適応基準が明確になれば有効な手技として再評価されるものと考えられる。

ま と め

STA-MCA吻合術31例について検討した。脳血管撮影上で吻合部のPatencyは100%であるが、recipient側への血液流入がpoorなものは4例あり、これにはrecipient側の血流需要が微妙に関係しているためと考えられた。術後のMorbidityは6.9%、Mortalityは0%である。長期予後では、手術側に再発作を起したものはなく、RIND100%、minor Stroke78%は予後良好であった。一方、非手術側に再発作が4例にみられ、いずれも予後は不良であった。

稿を終えるに、症例を御紹介いただき、術後のfollow upを引き受けてくださった厚生連各病院ならびに医師会の諸先生に厚く御礼申し上げます。

文 献

- 1) Yasargil, M.G. (ed): Microsurgery Applied to Neuro-Surgery. Georg Thieme, Stuttgart. 1969. pp.105-115.
- 2) Yasargil, M.G., Yonekawa, Y.: Results of microsurgical extracranial intracranial arterial bypass in the treatment of cerebral ischemia. Neurosurgery. 1:256-259. 1977.
- 3) 菊地晴彦、唐沢 淳.: 閉塞性脳血管障害の外科的治療. 脳神経35:61-70. 1983.
- 4) Weinstein, P.R., Rodriguez, J., Baena, R., Chater, N.L.: Results of extracranial intracranial arterial bypass for intracranial internal carotid artery stenosis: review of 105 cases. Neurosurgery. 15:787-794. 1984.
- 5) Andrews, B.T., Chater, N.L., Weinstein, P.R.: Extracranial-intracranial arterial bypass for middle cerebral artery stenosis and occlusion: operative results in 65 cases. J. Neurosurg. 62:831-838. 1985.
- 6) EC/IC Bypass Study Group.: The International Cooperative Study of Extracranial/Intracranial Arterial Anastomosis (EC/IC Bypass Study): methodology and entry characteristics. Stroke. 16:397-406. 1985.
- 7) EC/IC Bypass Group.: Failure of an international randomized trial. N. Engl. J. Med. 313(19):1191-1200. 1985.
- 8) Whisnaut, J.P., Matsumoto, N., Elveback, L.R.: The effect of anticoagulant therapy on the prognosis of patients with transient cerebral ischemic attacks in a community Rochester, Minnesota, 1955 through 1969. Mayo clinic proceedings. 48:844-848. 1975.
- 9) Wiebers, D.O., Whisnaut, J.P., O'Fallon, W.M.: Reversible ischemic neurological deficit (RIND) in a community Rochester, Minnesota, 1955 through 1974. Neurology. 32:459-1982.
- 10) Hutchinson, H.E., Acheson, E.J.: Strokes. W.B. Saunders, London. 1975.
- 11) Symon, L., Crockhard, H.A., Dorsch, N.W.C., et al.: Local cerebral blood flow and vascular reactivity in a chronic stable stroke in baboons. Stroke. 6:482-492. 1975.
- 12) Kletter, G.: The extra-intracranial bypass operation for prevention and treatment of strokes. Springer-Verlag. New York. 1979.
- 13) 米川泰弘、半田 肇.: 閉塞性脳血管障害の外科的治療. 神経進歩26:80-93. 1982.
- 14) 米川泰弘、半田 肇、後藤泰伸、森竹浩三.: EC-IC bypassの可否. 脳卒中8:517-520. 1986.
- 15) Leblanc, R., Tyler, J.L., et al.: Hemodynamic and metabolic effects of cerebral revascularization. J. Neurosurg. 66:529-535. 1987.
- 16) Sundt, T.M. Jr., Siekert, R.G., et al.: Bypass surgery for vascular disease of the carotid system. Mayo chin. proc. 51:677-692. 1976.
- 17) Sundt, T.M. Jr., Whisnaut, J.P., et al.: Results, complications, and follow-up of 415 bypass operations for occlusive disease of the carotid system. Mayo chin. proc. 60:230-240. 1985.