

# 中大脳動脈虚血性病変に対する 急性期 STA~MCA bypass手術の適応基準と結果

田中靖通、武田利兵衛、中川原譲二、佐々木雄彦  
福岡誠二、井出 渉、中村順一、末松克美\*

## Indication for Acute Extracranial-Intracranial Arterial Bypass in Middle Cerebral Artery Occlusive Disease and its Results

Yasumichi TANAKA, Rihei TAKEDA, Jyoji NAKAGAWARA, Takehiko SASAKI,  
Seiji FUKUOKA, Wataru IDE, Jun-ichi NAKAMURA and Katsumi SUEMATSU\*

*Department of Neurosurgery, Nakamura Memorial Hospital, Sapporo, Japan and  
\*Hokkaido Brain Research Foundation, Sapporo, Japan.*

**Summary :** The authors presented a retrospective analysis of 52 cases which underwent emergent superficial temporal artery-middle cerebral artery (STA-MCA) anastomosis for MCA occlusion in 45 cases and stenosis in 7 cases within 72 hours of onset. The neurological grade and its effect on preventing or limiting the development of cerebral infarction on computerized tomography (CT) scans after acute cerebral revascularization were assessed.

As to the etiology of occlusion or stenosis, atherosclerotic origin accounted for 36 cases (69.2%), and embolic 16 cases (30.8%). Clinical presentation included progressive stroke in 16 cases and complete stroke in 36 cases, of which 8 were with mild, 12 with moderate, and 16 with severe hemiparesis. Thirty-three (63.3%) of 52 cases had good neurological recovery, and 6 died in postoperative period: one from acute subdural hematoma and 5 from other complications. Postoperative CT scans showed no new infarction in 21 cases. Basal ganglia infarction occurred in 18 cases, of which 7 were embolic origin, and cortical infarction occurred in 13 cases, of which 8 were embolic origin. Hemorrhagic infarction was detected in 19 cases (36.5%) on CT scans with isodensity or minimally high density areas in 17 cases and small frank hematoma in 2 cases. Of these 19 cases, 15 presented complete stroke with moderate or severe hemiparesis, and 12 presented with embolic origin. Cerebral swelling and probable mass effect were detected in 10 cases on CT scans with definite mass effect in 2 cases. Of these 10 cases, 7 presented with embolic origin.

Therefore, it was suggested that hemorrhagic infarction, cerebral swelling and mass effect after acute cerebral revascularization were apt to appear in severe ischemic patients such as major stroke and these could be reduced by excluding such patients from surgery. A clear distinction could be made between the good neurological grade without cortical infarction and the poor neurological grade with cortical infarction by the evaluation of clinical presentation such as conjugate deviation of eyes, angiographical collateral flow capacity and cerebral blood flow by single photon emission computed tomography (SPECT) using  $^{133}\text{Xe}$  inhalation. In 10 embolic cases who had acute cerebral revascularizations within 3 to 6 hours of onset, good neurological recovery was obtained in 6 cases, but acute cerebral revascularization failed to prevent cortical infarction on CT scans in 7 cases with embolic origin. Therefore, it was indicated that acute cerebral revascularization failed to prevent cerebral infarction in the major-

### Key words :

- acute cerebral ischemia
- acute cerebral revascularization
- stroke
- middle cerebral artery
- cerebral blood flow

ity of the cases with embolic origin, even if the revascularization was performed within 3 to 6 hours of onset.

## はじめに

内頸動脈、中大脳動脈領域の虚血性病変に対する血行再建術が TIA の再発防止および脳梗塞への移行を予防する効果については、bypass study group の否定的な結果<sup>14)</sup>とそれに対する批判<sup>2)6)12)</sup>があり、いまだに意見の一致がみられていないのが現状である。

急性期血行再建術については、発症後早期に可逆性を有する脳組織に対して、局所の perfusion pressure を上昇させ、脳血流量を増加させることにより、梗塞の進展を阻止し、機能回復をもたらす可能性が考えられるが、すでに梗塞になった組織に対する急激な血流の増加は出血性脳梗塞をきたし、神経症状の悪化をきたすことも知られており、その手術適応、方法および時期などに関して多くの問題が残っている。

本報告では、急性期浅側頭動脈 (STA) ~ 中大脳動脈 (MCA) bypass 手術 (bypass) 例について、年齢、臨床型、術前神経症状、脳血管写上の閉塞部位と collateral flow の程度、SPECT による局所脳循環動態の評価、発症から手術までの時間などを retrospective に検討し、急性期血行再建術の適応を明らかにしたい。

## 対象および方法

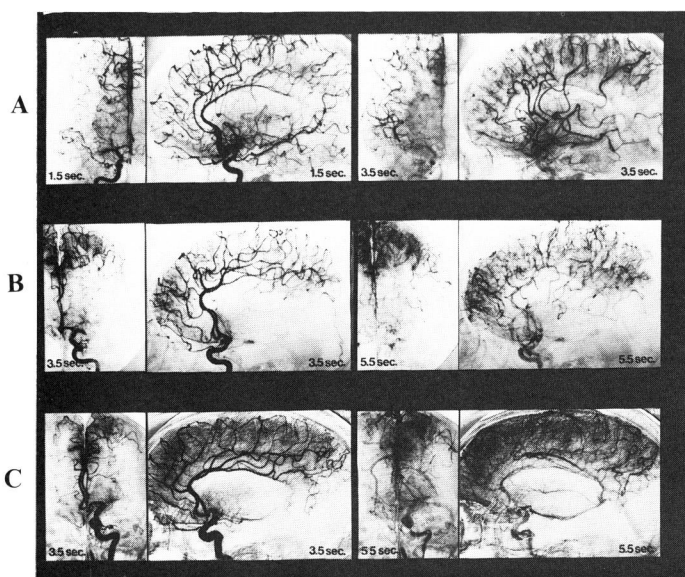
1983年1月から1987年6月までに発症72時間以内

に bypass を行った中大脳動脈閉塞 (MCo) 45例、中大脳動脈狭窄 (MCs) 7例の52例を対象とした。52例中脳血栓36例、脳塞栓16例で、脳塞栓の診断基準は長木ら<sup>3)</sup>の報告に従った。

術前の臨床型は発症からの時間が短いため正確に分類することが困難であるが、progressive stroke 16例、complete stroke 36例、後者を軽症な運動麻痺 S<sub>1</sub>、中等症な運動麻痺 S<sub>2</sub>、重症な運動麻痺 S<sub>3</sub> に分類すると、S<sub>1</sub> 8例、S<sub>2</sub> 12例、S<sub>3</sub> 16例である。

脳血管写上の閉塞及び狭窄部位は MCA proximal 17例、mid M<sub>1</sub> 8例、distal 27例である。MCo における collateral flow の評価は MCA 皮質枝の描出度と clearance の程度により、Good (MCA 皮質枝がほぼ全域にわたり逆行性に造影され、循環時間も比較的早いもの)、Fair (insular segment まで逆行性に造影されるが、循環時間が遅延しているか、造影剤の停滞をみるもの)、Poor (ほとんど造影されないか、非常に遅れて造影されるにすぎないもの) に分類し (Fig. 1)、Good 15例、Fair 18例、Poor 12例であった。MCs は全例 MCA が順行性に造影され、1例を除いて循環時間も比較的早かった。

SPECT による局所脳循環動態の評価は<sup>133</sup>Xe 吸入法による脳血流量 (CBF) の定量的測定により行われた。SPECT 装置として、リング型 ECT (HEAD-TOME SET-031) を用いた。image の分解能は slice 中心部で 20mm (FWHM) であった。主に術前の患側 MCA 領域の残存平均 CBF について検討した。



**Fig. 1** Angiographical collateral flow in 3 representative cases of middle cerebral artery (MCA) occlusion. A : Good, B : Fair, C : Poor. Figures at the bottom denote the time (second) lapsed from injection of contrast media.

術前のCT所見は low density area (LDA) が全くないか、皮質下白質、半卵円、基底核部にみられても皮質領域にはなく、mass effect はなかった。術後のCT所見はG群 (LDAが新たに出現しなかった)、F群 (LDAが皮質下白質、半卵円、基底核部に新たに出現したか、またはこれらの部位のLDAが拡大した)、P群 (LDAが皮質領域に出現した) に分類し、CT上から手術が脳梗塞の進展の阻止に有効であったかを判定した (Fig. 2)。

機能予後はG-I特別の症状なく社会復帰、G-II軽度の神経症状を残して社会復帰、G-III独立家庭生活、G-IV周囲との意思疎通はあるが要介助、G-V植物状態、G-VI死亡に分類した。

## 結 果

52例の機能予後はG-I 22例、G-II 11例、G-III 7例、G-IV 5例、G-V 1例、G-VI 6例でG-I~IIが63.3%であった。死亡6例中の5例は合併症によるものであり、1例は術後神経症状が改善し、CTで新たなLDAはみられなかったが、急性硬膜下血腫により死亡した。

術後のCT所見で出血性脳梗塞がみられたのは19例 (36.5%)、そのうち17例ではLDAの中に正常脳実質とほぼ等しい isodensity area を示す斑状出血があり、2例は明らかな high density area (HDA) がみられ、そのうちの1例はLDAの中に小さな明らかなHDAとして血腫像を示した (Fig. 3)。19例中S<sub>2</sub>、S<sub>3</sub>が78.9%を占め、脳塞栓は12例で脳塞栓16例の75.0%に出血性脳梗塞がみられ、明らかなHDAを示した2例も脳塞栓であった。出血性脳梗塞の出

現と手術による梗塞の進展に対する阻止効果との関係を見ると、19例中CT所見でP群が13例68.4%と最も多く、その多くは脳塞栓であった (Table 1)。出血性脳梗塞の出現時期は術後0~3日であったが、このうち術後3日以内に自然再開通した9列が含まれている。

術後のCT上の脳浮腫はTable 1に示すごとく10例にみられ、2例に明らかな脳浮腫がみられたが (Fig. 4)、他の8例は血腫像の1例を含めて軽度であった。10例中脳塞栓が7例と多く、CT所見でのP群に脳浮腫が多く、明らかな脳浮腫がみられた2例は臨床型がS<sub>3</sub>の脳塞栓でP群であった。

術後のCT上の手術による効果はG群21例 (40.4%)、F群18例 (34.6%)、P群13例 (25.0%)であり、手術により皮質領域を梗塞から予防できた症例は39例75.0%であった。

### 1) 年齢、臨床型および神経症状について

年齢は33歳~76歳 (平均61.0歳) で、50代と60代で75.0%を占めている。年齢別の手術後の機能予後を見ると、70代では良好な結果は得られなかった。またCT上からも高齢になるほどF群、P群が多くなっている。

機能予後を臨床型からみると progressive stroke、S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>に良好例が多かった。S<sub>3</sub>にも良好例がみられるが極めて少なく、不良例が多かった。また術後のCT所見を臨床型からみると、S<sub>3</sub>、S<sub>2</sub>、S<sub>1</sub>の順でP群が多く、S<sub>3</sub>でP群の多くは脳塞栓であり、逆にG群は progressive stroke、S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>、S<sub>3</sub>の順でG群が多く、そのほとんどは脳血栓であった (Table 2)。

術前の意識状態は3-3-9度方式で、10が3例の

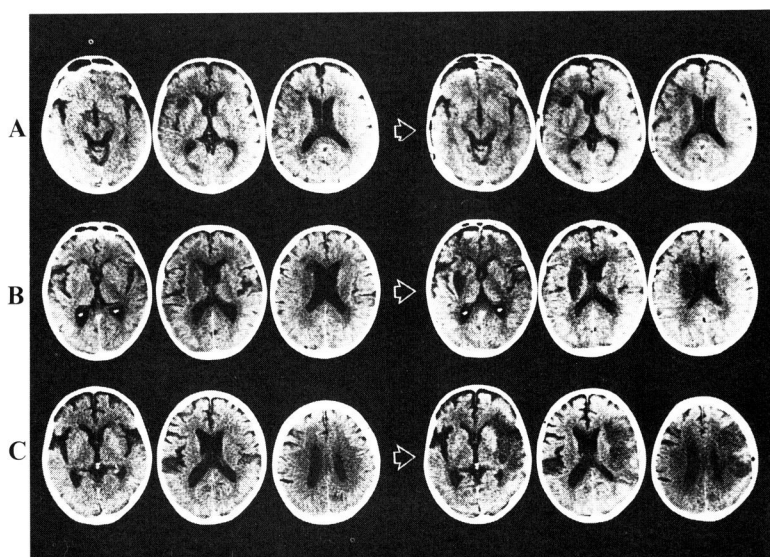
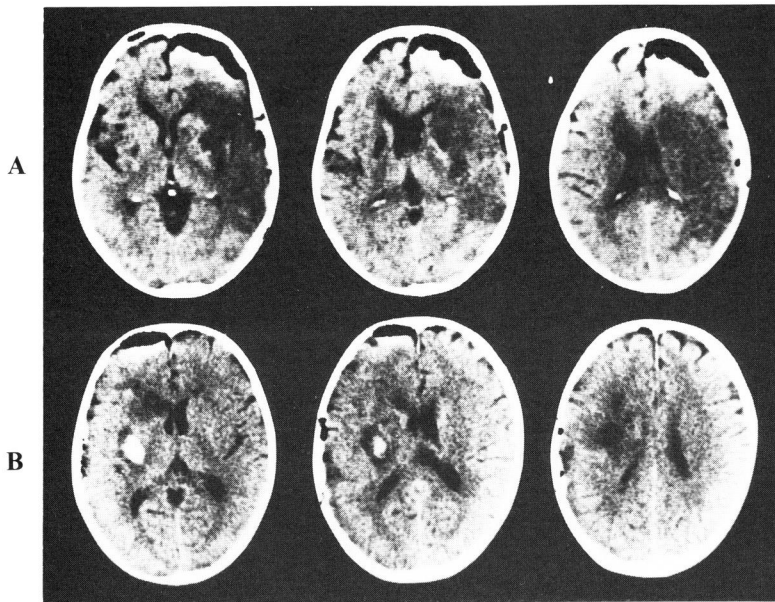
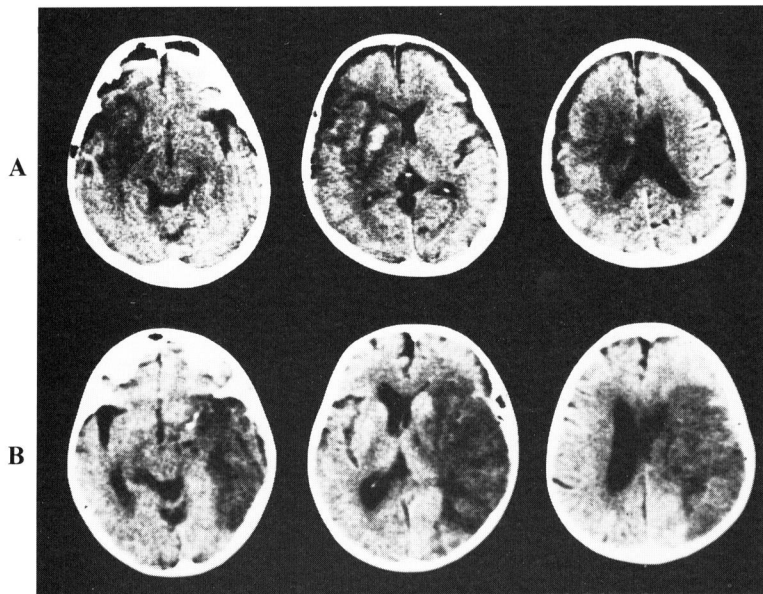


Fig. 2 Effect of the revascularization on preventing or limiting the development of cerebral infarction on CT scan.  
A: G group, B: F group, C: P group.  
left: preoperative.  
right: postoperative.



**Fig. 3** A : Postoperative CT scan shows scattered high density area (HDA) within LDA of right MCA territory with mild mass effect. Postoperative cerebral angiogram shows complete reopening of right MCA in day 6.

B : Postoperative CT scan shows small frank hematoma with surrounding low density area (LDA) and minimal mass effect. Postoperative cerebral angiogram shows partial reopening of left MCA at day 2.



**Fig. 4** A : Postoperative CT scan shows moderate cerebral edema and scattered HDA with partial hematoma density.

B : Postoperative CT scan shows marked cerebral edema and scattered HDA within LDA.

**Table 1**

	CT			Clinical Presentation			Total
	G	F	P	Progressive Stroke	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	
Hemorrhagic Infarction	2	4 (4)	13 (8)	4 (2)	5 (3)	10 (7)	19 (12)
Brain Edema	1	2 (2)	7 (5)	3 (2)	4 (3)	3 (2)	10 (7)

S<sub>2</sub> : moderate, S<sub>3</sub> : severe hemiparesis.

( ) embolic origin

Table 2

Clinical Presentation	Neurological Grade						CT			Total
	I	II	III	IV	V	VI	G	F	P	
Progressive Stroke	10(1)	3(1)	1	1(1)		1	11(1)	3(1)	2(1)	16(3)
S <sub>1</sub>	6(1)	1				1	5	2(1)	1	8(1)
S <sub>2</sub>	5(1)	5(1)	1	1(1)			4	4(1)	4(2)	12(3)
S <sub>3</sub>	1(1)	2(2)	5(2)	3(1)	1(1)	4(2)	1	9(4)	6(5)	16(9)
Total	22(4)	11(4)	7(2)	5(3)	1(1)	6(2)	21(1)	18(7)	13(8)	52(16)

S<sub>1</sub>: mild, S<sub>2</sub>: moderate, S<sub>3</sub>: severe hemiparesis. ( ) embolic origin

Table 3

Conjugate Deviation	Neurological Grade						CT			Total
	I	II	III	IV	V	VI	G	F	P	
(+)		3(1)	2(1)	3(2)	1(1)	3(1)	1	5(3)	6(3)	12(6)
(-)	22(4)	8(3)	5(1)	2(1)		3(1)	20(1)	13(4)	7(5)	40(10)
Total	22(4)	11(4)	7(2)	5(3)	1(1)	6(2)	21(1)	18(7)	13(8)	52(16)

( ) embolic origin

Table 4

Angiographical Collateral Flow	Neurological Grade						CT			Total
	I	II	III	IV	V	VI	G	F	P	
Good	13(1)	1	1				11	4(1)		15(1)
Fair	5(2)	4(3)	2	3		4	4	11(6)	3(1)	18(7)
Poor	1	2(1)	4(2)	2(1)	1(1)	2(2)	1	1	10(7)	12(7)
Total	19(3)	7(4)	7(2)	5(3)	1(1)	6(2)	16	16(7)	13(8)	45(15)

( ) embolic origin

みであるが、2桁例は機能予後およびCT所見からも良くなかった。

共同偏視がみられた12例では、G-IIが3例で、機能予後の良好例は少なく、CT所見でもG群は1例のみで、半数はP群であった。他方共同偏視のなかった40例では、半数以上がG-Iで、75.0%は社会復帰しており、CT所見でも半数はG群であり、共同偏視の有無により大きな差異がみられた (Table 3)。

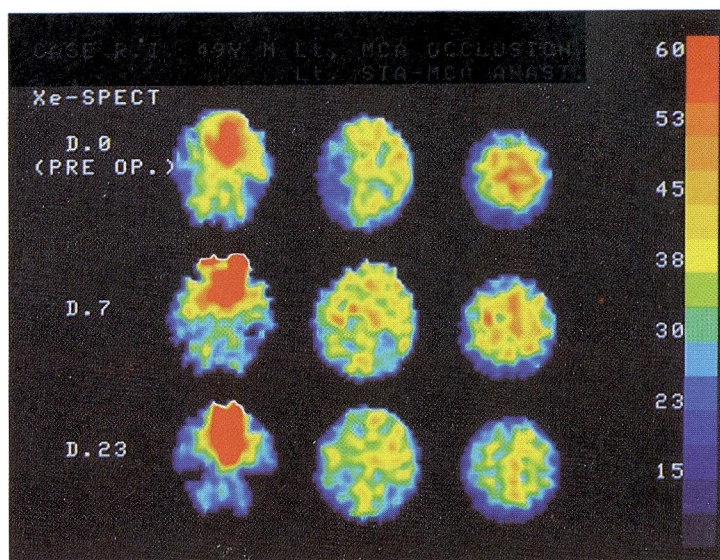
## 2) 脳血管写所見について

MCoおよびMCsの閉塞・狭窄部位別の機能予後とCT所見からの梗塞の広がりについて差はなかつ

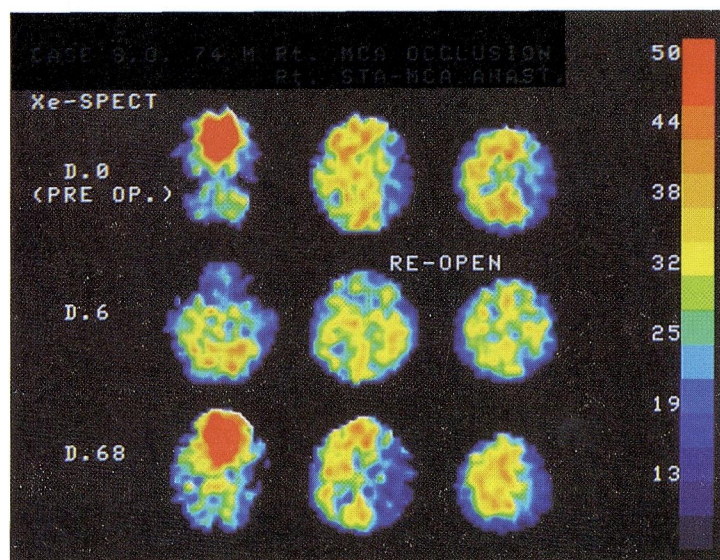
た。

MCo 45例の collateral flow の程度から機能予後をみると、Good 15例中のほとんどが社会復帰しているのに反し、Fair では社会復帰は半数しかなく、Poor では社会復帰は3割のみで極めて少なかった。またCT所見でも Good 15例でP群はなく、Poorではその多くはP群であり、collateral flow の程度により大きな差異がみられた (Table 4)。

52例中術後脳血管写が2回以上行われたのは34例で、再開通ないし狭窄が消失したのは23例である。52例の機能予後をみると、再開通などがなかった例に良好例が若干多く、CT所見からみると、再開通



**Fig. 5**  $^{133}\text{Xe}$  SPECT. Acute cerebral revascularization was performed 24 hours after onset. Preoperative mean r-CBF value is  $24.0 \text{ ml}/100\text{g}/\text{min}$  and postoperative mean r-CBF value is  $35.0 \text{ ml}/100 \text{ g}/\text{min}$  in the left MCA territory by  $^{133}\text{Xe}$  inhalation at day 7 with new LDA in the left basal ganglia on CT scan.



**Fig. 6**  $^{133}\text{Xe}$  SPECT. Acute cerebral revascularization was performed 6 hours after onset. Preoperative mean r-CBF value is  $17.0 \text{ ml}/100\text{g}/\text{min}$  and postoperatively mild post-ischemic hyperperfusion area at day 6. Thereafter, hyperperfusion area in the MCA territory are detected. Postoperative CT scan shows new LDA of whole right MCA territory and cerebral angiogram shows reopening of right MCA at day 5.

などがない例にG群が多く、再開通などがみられた例にFおよびP群が多かった。脳塞栓16例の collateral flow は Poor が約半数であり、機能予後は必ずしも悪くはないが、CT 所見からみるとP群が半数を占めた。

3)  $^{133}\text{Xe}$  SPECT による術前、術後の局所脳血流量について

術前に $^{133}\text{Xe}$  SPECT が施行された5例の患側MCA領域の平均CBFは $22.2 \pm 3.8 \text{ ml}/100\text{g}/\text{min}$ であった。このうち、術後脳梗塞の進展拡大がみられなかった3例では、平均 $24.8 \pm 1.4 \text{ ml}/100\text{g}/\text{min}$ であり、残存CBFが比較的良く保たれていた。術後脳梗塞が皮質枝領域に拡大した2症例の患側MCA領域の平均CBFは $17.0, 18.0 \text{ ml}/100\text{g}/\text{min}$ と低値であった。

術後の $^{133}\text{Xe}$  SPECT所見によると、MCA皮質領域に脳梗塞が出現しなかった症例では、患側のCBF

は明らかに増加した (Fig. 5)。しかし、同領域に脳梗塞が出現した症例では、術直後より一般に血流の増加はみられなかったが、一部の症例では、脳梗塞に一致した軽度の高灌流域 (post-ischemic hyperperfusion area) が一時的に出現し、その後再び低灌流域となった (Fig. 6)。

4) 手術について

発症から手術までの時間と機能予後との関係を見ると、時間が短いほど良いとは言いがたく、発症から手術までの時間と機能予後とは関係なかった。またCT所見からみると、3～6時間の例ほどP群が多く、24時間以上の例にG群が多かった。脳塞栓16例では3～6時間の例が10例と最も多く、機能予後がやや良かったが、CT所見では、3～6時間の早期に手術を行っても、P群が多かった (Table 5)。

Double anastomosesが35例、singleが17例に行われ、脳血栓の69.4%、脳塞栓の62.3%にdoubleが行

われたが、機能予後および CT 所見において、single と double との間に明らかな差はなかった。

### 考 察

急性期血行再建術について、Crowell<sup>5)</sup>は1) tissue viabilityがまだ残存しているか、2)虚血からの reversibility を延長させる方法、3)速やかに多量の血流を送る方法を解決する必要性を示し、Diazら<sup>7)</sup>は1)血流の再開に有効な viable tissue が残存しているか、2)severe tissue damage を阻止、あるいは限局させるには、いかに速やかに血流を再開しなければならないか、3)血流再開によってどのような危険性、合併症があるか解決せねばならないと述べており、虚血脳における viable tissue の存在を知る方法に注目している。しかし脳虚血の急性期での組織がviableか否かを確実に知る方法は現在のところない。Astrupら<sup>1)</sup>の脳虚血の動物実験の結果から、虚血脳の中心の細胞には irreversible な変化がみられるが、その周辺には partial ischemia を示す ischemic penumbra が存在し、この ischemic penumbra は nonfunctioning であるが、いまだ viable neuron が存在し、血流が再開されると機能が回復すると考えられている。急性期における penumbra rangeのCBF では、血行再建によって神経症状が改善するのに反し、infarction rangeのCBF では、時間が経過すると血流が再開されても、もはや神経症状の改善はなく、このような症例の血行再建はむしろ出血性梗塞をもたらすと考えられており、さらに急性期血行再建は有害な結果をもたらすという実験および臨床研究の報告<sup>8) 11)</sup>もある。

我々の術前の<sup>133</sup>Xe SPECT による臨床例の検討では、CBF が20~25 ml/100g/min で表示される領域は脳虚血が critical であると考えられた。またCBF が25 ml/100g/min 前後の症例では、術後皮質領域に脳梗塞が生じなかったことから、この range の CBF では、脳虚血に耐えうることのできる時間 (critical time) も延長しており血行再建術が安全に行いうると考えられた。従って、現在のところ術前に虚血脳の tissue viability を知る方法としては CBF を三次元的に測定することが最も有力な方法と考えられる。しかし、このような CBF 測定法は急性期血行再建の術前に必ずしも利用できないことから、術前の脳血管造影上の collateral flow の程度から残存する CBF をある程度予測し、血行再建術の適応を決定することが望ましいと考えられる。

著者らは、MCA の虚血性病変に対して行った bypass 例のうち、神経症状の改善および CT 上における梗塞の進展の阻止に有効であった症例の術前の神経症状をみると、意識状態は3-3-9度方式で一桁で、共同偏視がなく、臨床型では progressive strokeと complete stroke のうち運動麻痺が中等症から軽症の例であった。従ってこれらの症例が神経学的所見からみて急性期 bypass の適応となりうると考えられた。発症後、数時間で重症の運動麻痺を呈する例は急性期に bypass を行っても、運動麻痺は改善しなかった。

Diazらは15例の虚血性病変に対する急性期 bypass の臨床型からみた改善度について、Crescend TIA, progressive stroke 例で神経症状が消失あるいは改善したが、complete stroke の4例では1

Table 5

Time Interval (hours)	Neurological Grade						CT			Total
	I	II	III	IV	V	VI	G	F	P	
3~6	5(2)	5(4)	2(2)	1(1)		4(1)	3	5(3)	9(7)	17(10)
6~12	8(1)		2	2(1)		1(1)	4(1)	7(2)	2	13(3)
12~24	3	3	3	1(1)	1(1)		6	3(1)	2(1)	11(2)
24~72	6(1)	3		1		1	8	3(1)		11(1)
Total	22(4)	11(4)	7(2)	5(3)	1(1)	6(2)	21(1)	18(7)	13(8)	52(16)

( ) embolic origin

例が改善し、他の3例は改善しなかったと報告している。著者らの例では TIA 例はなく、Diaz らの報告よりも重症例を対象としたが、minor stroke でも神経症状の改善がみられた。

虚血性病変における脳梗塞の発生には、発症からの時間的因子と残存する CBF の量的因子が関与すると考えられることから、CBF を測定することが最も好ましいが、著者らは日常行われる術前の脳血管写上の collateral flow の程度を Good, Fair, Poor に分類して検討した。その結果、Good ではそのほとんどが社会復帰しており、Poor ではその半数以上が脳塞栓で機能予後も不良例が多く、CT 上でも皮質領域の梗塞が阻止しえないことが多かった。以上から、脳血管写上の collateral flow の良否が転帰を予測する指標となりうると思われた<sup>9)</sup>。

発症から手術までの時間は動物実験<sup>4)</sup> から、人間においても6時間以内が golden time と推測されているが、著者らの成績では、時間が短いほど機能予後が良いとは言い難く、特に脳塞栓では3~6時間の早期に血行再建を行っても皮質領域の梗塞は阻止しえないことが多かった。このことから critical time は collateral flow の程度によって決定されるものであり、collateral flow が良好な例では脳虚血に耐える時間も長く、逆に collateral flow が悪い例では脳虚血に耐える時間も短かく<sup>13)</sup>、急性期血行再建の困難さがあると考えられた。

急性期血行再建術の morbidity, mortality に影響する因子として、術後の出血性脳梗塞、脳浮腫が重要であると考えられる。術後の CT 上の出血性脳梗塞の出現は19例 (36.5%) にみられ、このうち9例の自然再開通による出血性脳梗塞も含まれているが、その程度はほとんどが軽度で、脳塞栓と術前の脳虚血の程度が強い例ほど出血性脳梗塞が出現しやすいものと考えられた。

脳浮腫は19.2%にみられたが、その程度はほとんどが軽度であり、皮質領域の梗塞を予防しえなかった脳塞栓に脳浮腫の出現がみられやすく、急性期血行再建術による出血性脳梗塞、脳浮腫は症例を選択することにより減少させることが可能であると考えられた。

STAは20~60 ml/100g/min の血流しか供給できないことから、Samson ら<sup>10)</sup> は急性期 MCA閉塞例で bypass が大脳半球に十分な血流を送ることは困難であると述べている。しかし、多量の血流を急激に虚血脳へ送ることは embolectomy 後に出血性脳梗塞をきたしやすく、脳塞栓や術前の脳虚血の程度

が強い例ほど出血性脳梗塞が出現しやすいことからみても危険と思われ、STA を介する血流による minimal replacement が安全と考えられる。

脳塞栓16例では、その半数以上が重症な complete stroke であり、脳血栓に比べて機能予後は必ずしも悪いとは言えないが、最も早期に手術が行われていることを考慮しても、CT 上皮質領域の梗塞を阻止しえないことが多く、脳塞栓では脳虚血の程度が脳血栓よりも強いと考えられ、急性期 bypass の適応となる症例は極めて限られたものと考えられた。このため脳塞栓を含めた脳虚血の程度が強い症例にこそ、barbiturate、昇圧、mannitol、hemodilution 療法などのほかに、さらに有効な補助療法の研究が期待される。

## まとめ

発症72時間以内の急性期 STA~MCA bypass 52例について、臨床型、神経症状、脳血管写上の collateral flow、SPECT による CBF、手術までの時間などを、機能予後と CT 上の梗塞の阻止効果から検討を加え、次のような結論をえた。

- 1) 意識状態は一桁で、共同偏視がなく、臨床型では progressive stroke と minor stroke に神経症状の改善がみられ、CT 上でも皮質領域の梗塞が阻止された例が多かった。
- 2) <sup>133</sup>Xe SPECT による CBF が 20~25 ml/100g/min の領域は脳虚血が critical であり、急性期血行再建術の適応および tissue viability を知る方法として、CBF を測定することが最も重要である。
- 3) 脳血管写上の collateral flow の良否から転帰を予測することがある程度可能であり、血行再建までの critical time は collateral flow によって異なる。
- 4) 急性期血行再建による脳浮腫、出血性脳梗塞は脳塞栓を含めた術前の脳虚血の程度が強い例に出現し易かった。

## 文 献

- 1) Astrup J, Siesjo BK, Symon L: Thresholds in cerebral ischemia-the ischemic penumbra. Stroke 12: 723-725, 1981
- 2) Awad IA, Spetzler RF: Extracranial-intracranial bypass surgery: A critical analysis in light of the international cooperative study. Neurosurgery 19: 655-664, 1986
- 3) 長木淳一郎, 山口武典, 平田 温, 田代幹男, 澤田徹: 脳塞栓の臨床-急性期48例における分析- 脳卒中 4: 54-61, 1982



- 4) Crowell RM , Olsson Y : Effect of extracranial-intracranial vascular bypass graft on experimental acute stroke in dogs. J Neurosurg 38 : 26- 31,1973
- 5) Crowell RM : STA-MCA bypass for acute focal cerebral ischemia, Schmiedek P(eds): Microsurgery for Stroke. New York Hedelberg Berline, 1977, PP 244-250
- 6) Day AL, Rhoton AL Jr, Little JR : The extracranial-intracranial bypass study. Surg Neurol 26 : 222-226,1986
- 7) Diaz FG , Ausman JI , Mehta B , Dujovny M , de los Reyes RA , Pearce J,Patel S : Acute cerebral revascularization. J Neurosurg 63 : 200-209,1985
- 8) Dujovny M , Osgood CP , Barrioneuvo PJ , Hellstrom R , Laha RK : Middle cerebral artery microneurosurgical embolctomy. Surgery 80 : 336-339,1976
- 9) 中川原讓二, 武田利兵衛, 中村順一, 田中靖通, 松崎隆幸, 瓢子敏夫, 佐々木雄彦, 福岡誠二, 橋本郁郎, 唐沢 淳, 東保 肇, 末松克美: 虚血性脳血管障害に対する急性期血行再建術—術前脳循環・側副血行動態と術後転帰について—。第44回日本脳神経外科学会総会, 長崎, 1985
- 10) Samson DS , Neuwelt EA , Beyer CW , Ditmore QM : Failure of extracranial-intracranial arterial bypass in acute middle cerebral artery occlusion : Case report. Neurosurgery 6 : 185-188,1980
- 11) Sundt TM Jr,Grant WC,Garcia HJ : Restoration of middle cerebral artery flow in experimental infarction, J Neurosurg 31 : 311-322, 1969
- 12) Sandt TM Jr : Was the international randomized trial of extracranial-intracranial arterial bypass representative of the population at risk?. N Engl J Med 316 : 814-816,1987
- 13) 武田利兵衛, 中村順一, 中川原讓二, 松崎隆幸, 田中靖通, 末松克美: 急性期 recanalization その3—急性期血行再建術の適応基準と問題点—。Mt. Fuji Workshop on CVD 3 : 73-80, 1985
- 14) The EC-IC Bypass Study Group : Failure of extracranial-intracranial arterial bypass to reduce the risk of ischemic stroke : Results of an international randomized trial. N Engl J Med 313 : 1191-1200,1985