

脳梗塞急性期STA-MCAバイパス術後の過灌流症候群の検討

渡部寿一、大里俊明、中川原譲二、上山憲司、荻野達也

野呂秀策、原 敬二、佐々木雄彦、中村博彦

中村記念病院 脳神経外科 脳卒中センター

財団法人北海道脳神経疾患研究所

Hyperperfusion Syndrome after STA-MCA Bypass in Acute Stage of Brain Infarctions

Toshiichi WATANABE, M.D, Toshiaki OSATO, M.D., Jyoji NAKAGAWARA, M.D., Kenji KAMIYAMA, M.D., Tatsuya OGINO, M.D., Shusaku NORO, M.D., Keiji HARA, M.D., Takehiko SASAKI, M.D., and Hirohiko NAKAMURA, M.D.

Department of Neurosurgery and Stroke Center, Nakamura Memorial Hospital and Hokkaido Brain Research Foundation, Sapporo, 060-8570 Japan

Abstract

Object:

While there are only a handful of reports in the literature detailing hyperperfusion syndrome (HPS) occurring in the chronic stage of a brain infarction after STA-MCA bypass, there are even fewer detailing its occurrence in the acute stage. If we opt to perform an STA-MCA bypass in the acute stage to minimize any possible extension of the lesion, it seems reasonable to assume that there is a greater risk of hyperperfusion syndrome, as the cerebral perfusion pressure is lower than that in the chronic stage. To test this assumption, we compared the incidence of hyperperfusion syndrome after STA-MCA bypasses performed in both the acute and chronic stages.

Patients and Methods:

Over a 4-year period, from April 1st 2002 to May 10th 2006, we performed 53 STA-MCA bypasses, 23 in the acute stage and 32 in the chronic stage. Each case was examined by IMP or Xe SPECT within 2 weeks of the bypass surgery. Where hyperperfusion was evident, cases were divided into one of two groups, according to the location of the hyperperfusion: Group A demonstrating it locally, and Group B demonstrating it hemispherically. Symptomatic cases were also divided into two groups according to the degree of severity, with the mild group exhibiting such things as headaches or transient psychological disturbance, and the severe group reporting convulsions or conscious disturbance etc.

Results:

Of the 23 acute stage bypasses, 7 cases (30.4%) were classified as Group A and 2 cases (8.7%) as Group B, affecting 9/23 cases, or 39.1% of the acute total. Of these, there were 3 mild symptomatic cases (13.0%), and 1 severe case (4.3%). Of the chronic stage bypasses, 4 cases (12.5%) were classified as Group A and 1 case (3.1%) as Group B, affecting 5/32 cases, or 15.6% of the chronic total. Of these, there was 1 mild symptomatic case (3.1%), and 2 severe cases (6.3%). There were no hemorrhagic transformations. According to these results, acute stage bypasses were not significantly different to chronic ones with regard to the occurrence of symptomatic cases. ($p=0.435$; Fisher exact method)

Conclusion:

There were more cases of hyperperfusion in acute stage bypasses than in chronic stage bypasses, but there was no significant difference in symptomatic rates. This implies that it may be feasible to safely perform STA-MCA bypasses in the acute stage without undue concern for the occurrence of hyperperfusion syndrome.

Key words: STA-MCA bypass, STA-MCA bypass in acute stage, hyperperfusion

はじめに

アテローム血栓性脳梗塞再発予防を目的としたSTA-MCAバイパス術は、JET (Japanese EC-IC Bypass Trial) Study以降、標準的な治療法として周知されているが、急性期進行性脳梗塞に対するバイパス術に関するevidenceは未だ乏しく、その効果と安全性については未確立である。血行再建術に伴う合併症の一つである過灌流症候群については、頸部内頸動脈狭窄症に対する内膜剥離術後の病態が注目されてきたが、脳梗塞慢性期におけるSTA-MCAバイパス術後の過灌流症候群に関する報告も近年散見される。一方、進行性脳梗塞に対する急性期STA-MCAバイパス術においては、脳灌流圧が慢性期に比べさらに低下しているため、術後の過灌流が一層助長される恐れが懸念されるところである。今回我々は、急性期STA-MCAバイパス術後の過灌流と、JET Studyの登録基準に基づいて、同時期に行われた慢性期STA-MCAバイパス術後の過灌流とを比較し、その発生頻度と安全性に関して若干の知見を得たので報告する。

対象と方法

2002年4月1日～2006年8月1日の間に、当院にてSTA-MCAバイパス術を施行した連続55症例（急性期23例、慢性期32例）を対象とし、急性期バイパス術と、JET Studyの登録基準に基づいて行われた、慢性期バイパス術後の過灌流との比較検討を行った。

慢性期、急性期とも全55例に Double バイパス術を行い、術後2週間以内に施行した安静時IMP SPECT (2例

はXe SPECT) を用い術後の脳血流を評価した。過灌流の定義は、患側の大脳皮質に定めた関心領域の血流量が健側に比し10%以上の上昇を認める場合とした。さらに過灌流の病型を2つに分類し、バイパス血管吻合部周囲の狭い範囲のみに見られる血流上昇を局所的過灌流、脳梗塞部分以外の皮質広域に及ぶ過灌流を半球性の過灌流とした (Fig. 1)。また、過灌流が症候性となった場合には、症候の程度を軽症例と重症例との2群に分類し検討を行った。軽症例と重症例との区分は、軽度精神症候・頭痛等、術後一過性に症状が出現し、数日で改善した症例を軽症例とし、痙攣・意識障害・脳内出血等、意識状態の悪化、あるいは神経学的症候が出現した症例を重症例と定義した。急性期、慢性期それぞれの手術例について、過灌流の発生頻度と症候の有無および程度を検討した。発生頻度の検討にはFisher exact testを使用した。なお、モヤモヤ病の症例は対象から除外した。

結 果

STA-MCAバイパス術は、急性期23例、慢性期32例に施行した。そのうち、バイパス術後に過灌流を生じたものは14症例であった¹⁾ (Table 1)。内訳は急性期バイパ

症例	年齢 / 性別	閉塞血管	脳血 流 検査試薬	対健側比 (%CBF)	過灌流分類	症候分類
急性期						
Y.K.	59 / F	Rt. ICO	IMP	+44.3	局 所	軽度精神症候
K.S.	77 / F	Lt. ICO	IMP	※	局 所	
F.K.	70 / M	Lt. ICO	IMP	+27.8	半球性	
I.S.	69 / M	Lt. ICS	IMP	+19.4	局 所	軽度精神症候
F.K.	70 / M	Rt. ICO	IMP	+14.3	局 所	
K.S.	78 / M	Lt. ICO	IMP	+66.3	局 所	軽度精神症候 意識障害
T.J.	72 / F	Rt. ICO	IMP	+32.0	局 所	
U.Y.	69 / F	Rt. ICO	IMP	+16.4	半球性	
O.Y.	67 / F	Lt. ICS	IMP	+52.8	半球性	
慢性期						
O.Y.	67 / M	Lt. ICO	IMP	+25.0	局 所	頭 痛
O.T.	56 / F	Rt. ICS	IMP	+11.9	局 所	痙 攣
M.Y.	69 / M	Rt. ICO	Xe	+51.9	半球性	
K.K.	63 / M	Rt. ICO	IMP	+19.0	局 所	
S.K.	55 / M	Lt. MCS	Xe	+53.9	局 所	痙 攣

下線付症例：症候性症例，※：症状から症候性過灌流と判断

Table 1 バイパス術後に過灌流を生じた14症例文献⁷⁾の表を改変

ス症例が9/23例 (39.1%)、慢性期バイパス症例が5/32例 (15.6%) であった。過灌流を認めた急性期バイパス9症例のうち、バイパス血管吻合部周囲のみの局所的過灌流を7/23例 (30.4%) に認め、皮質広域に及ぶ半球性の過灌流を2/23例 (8.7%) に認めた。一方、慢性期バイパス症例で過灌流を認めた5/32症例のうち、局所的過

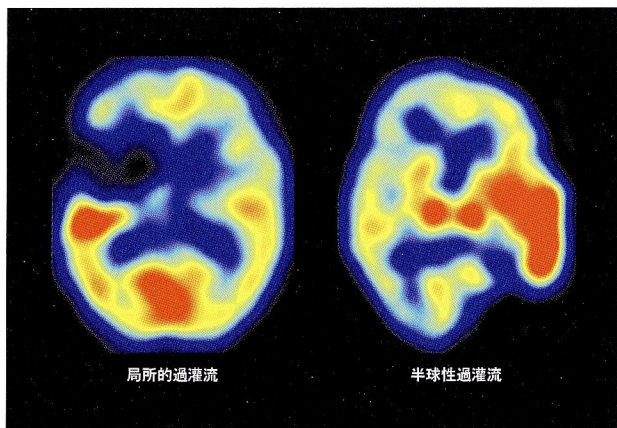


Fig. 1 過灌流の分類 (局所的過灌流と半球性過灌流)

考 察

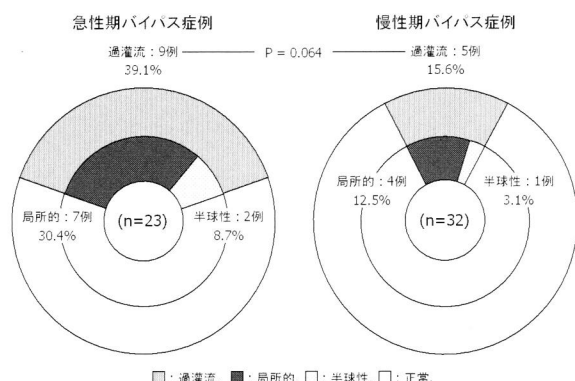


Fig. 2 バイパス術後に生じた過灌流

灌流は4/32例 (12.5%)、半球性の過灌流が1/32例 (3.1%) であった (Fig. 2)。過灌流の発生頻度については、急性期バイパス群に若干多い傾向を認めた ($p=0.064$)。

症候例においては、急性期バイパス症例では、過灌流を認めた9例中4例に症候を認め、軽度精神症候、軽度の頭痛など軽症例が3/23例 (13.0%)、意識障害の遷延をきたした重症例が1/23例 (4.3%) であった。慢性期バイパス症例では、過灌流を認めた5例中3例に症候を認め、軽症例が1/32例 (3.1%)、痙攣をきたした重症例が2/32例 (6.3%) であった。症状の継続は重症例、軽症例ともに一過性であり、脳内出血例は急性期、慢性期いずれの群にも認めなかった¹⁾ (Table 1, Fig. 3)。症候性の過灌流の発生頻度については両群間で有意差を認めなかった ($p=0.435$)。

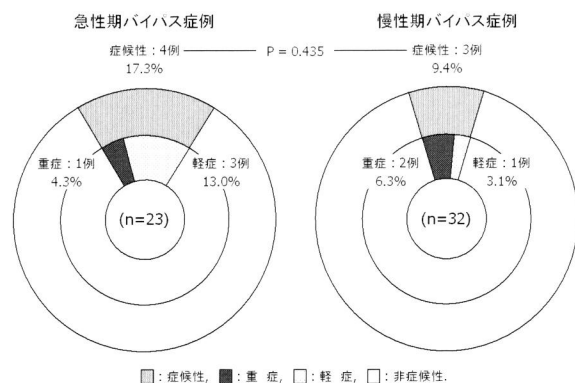


Fig. 3 バイパス術後に生じた症候性過灌流

血行力学的脳虚血を機序として、脳梗塞を発症した症候例に対し、慢性期再発予防の目的で血行再建術を行うことの臨床的意義に関しては、JET Study²⁾ によって、間もなくEvidenceが確立されようとしている。各脳神経外科施設では、このJET Studyのinclusion criteriaに準拠し、慢性期バイパス術を行っているのが現状であろうと思われる。

一方、急性期進行性脳梗塞においても血行再建術を行うことで脳梗塞の進行を抑え、症候が著明に改善する症例を少なからず経験してきた。各施設それぞれ独自の基準を作り、それに基づいて行われている模様であるが^{3,4)}、当院での急性期バイパス術の適応基準は、発症初期からの最良の内科的治療にも拘らず、神経症状の進行を認める症例の中で、1. MRI上、皮質下梗塞が進行し、2. 残存脳血流が正常値の50%程度とCritical levelを示し、3. 症状の変動が血圧依存性ではないものであり、発症から48～72時間以内に治療適応が判定されるという特徴をもっている¹⁾ (Table 2)。したがって、今回の急性期バイパス症例も上記基準に基づいて選択されている。

急性期バイパス術の適応基準

発症初期からの最良の内科的治療の実施

内科的治療にも拘らず神経症状の進行を認める症例

1. MRI上皮質下梗塞が進行する
2. 残存脳血流が正常値の50%程度とCritical level
3. 症状の変動が血圧依存性ではない
4. 発症から48～72時間以内に治療適応を判定

Table 2 急性期バイパス術の適応基準
文献⁷⁾ の表を改変

急性期バイパスの有効性に関するevidenceは未だ乏しくコンセンサスを得られていないのが現状であり、その原因として、脳梗塞急性期における脳循環動態の不安定さ、術中血流遮断時間、さらに術後出血の問題など周術期管理の難しさ、安全面の問題などが挙げられると思われる。速やかなEvidenceの構築が待たれるが、周術期に生ずる合併症という意味合いで、我々は術後の過灌流に着目した。慢性期のバイパス術後、脳血流検査にて過灌

流を呈するとの報告例があり⁵⁾、バイパス術後の過灌流は決して稀なことではないと思われ²⁾、加えて脳出血を合併した症例も報告されている⁶⁾。

過灌流を引き起こしやすくする要因としては、術前の脳血流低下が高度であることが考えられ、Yoshimotoらの検討においても、STA-MCAバイパス術のみではなく、頸部内頸動脈内膜剥離術（CEA）の症例を含んでいるものの、外科的再灌流後に過灌流を生じた症例では、術前の局所脳血流量が過灌流を起こさなかった症例に比し有意に低かったと述べている⁷⁾。さらに、大里らは急性期バイパス手術群がJET Study群に比較し、入院時の対健側脳血流量（%CBF）は有意に低下していたことを確認している⁸⁾。

特に、進行性脳梗塞急性期症例においては、梗塞が及んでいない領域での虚血の程度が強いと考えられたことから、急性期バイパス術では、術後、高頻度に過灌流が生じる可能性が高いものと考えられた。実際に今回の我々の結果における過灌流の発生頻度を比較すると、急性期バイパス術後は39.1%に生じており、慢性期バイパス術後は15.6%であった。両者間に有意差は算出されないものの、急性期が慢性期を上回る傾向を示していた（ $p=0.064$ ）（Fig. 2）。

しかしながら、過灌流が症候を呈した症例は、急性期バイパス術後が17.3%、慢性期バイパス術後が9.4%であり、両者間に有意差は認められなかった（ $p=0.435$ ）ことに加え、症候上、重症を示す過灌流の発生頻度については、急性期で1例（4.3%）であったのに対し、慢性期では2例（6.3%）であった（Fig. 3）。

これらのことから、バイパス術後の過灌流は、急性期において発生頻度が高い傾向を示すものの、安全性を判断する上での重要因子である症候性過灌流の発生頻度は、現段階では症例が少ないながらも、急性期と慢性期で同程度と思われる結果であった。

結 語

STA-MCAバイパス術後の過灌流に着目した今回の我々の検討では、急性期STA-MCAバイパス術と慢性期STA-MCAバイパス術間における過灌流の発生頻度は、急性期群が若干高い傾向を示している（ $p=0.064$ ）。また、症候性過灌流の発生頻度の検討からは、両者間に有意差は認められない（ $p=0.435$ ）ことに加え、重症症候性過

灌流の発生頻度は同程度と思われる。

これらのことから、急性期STA-MCAバイパス術においても、比較的安全に手術を行うことが可能であると考えられるが、更なる症例を重ね検討していくことが今後の課題であると思われる。

文 献

- 1) 渡部 寿一, 大里 俊明, 中川原 譲二ほか: The Mt. Fuji Workshop on CVD. In press.
- 2) JET Study Group: Japanese EC-IC Bypass Trial (JET Study) - study designと中間解析結果 -. 脳卒中の外科2002; 30: 97-100.
- 3) 宝金 清博: 脳血行再建の理論と実際. 東京, 中外医学社, 2006.
- 4) 谷川 緑野, 杉村 敏秀, 大西 晶子ほか: 頭蓋内主幹動脈閉塞に対する急性期血行再建. The Mt. Fuji workshop on CVD, 2000; 18: 20-25.
- 5) Kuroda S, Kamiyama H, Abe H, et al: Temporary neurological deterioration caused by hyperperfusion after extracranial-intracranial bypass. Neurol Med Chir (Tokyo), 1994; 34: 15-19.
- 6) Amagasaki K, Fukamachi A, Uchida M, et al: Intracerebral hemorrhage after STA-MCA anastomosis. 脳卒中の外科, 1998; 26: 202-205.
- 7) Yoshimoto T, Houkin K, Kuroda S, et al: Low cerebral blood flow and perfusion reserve induce hyperperfusion after surgical revascularization: case reports and analysis of cerebral hemodynamics. Surg Neurol, 1997; 48: 132-139.
- 8) 大里 俊明, 中川原 譲二, 上山 憲司ほか: 脳梗塞急性期STA-MCAバイパス術の展望. The Mt. Fuji Workshop on CVD, 2004; 22: 36-38.