症 例

フィブリン糊を用いたくも膜形成と“floating bypass” —術中の脳の沈下予防のための工夫—

澤村 淳, 上山 博康, 小林 延光, 牧野 憲一
滝澤 克己, 安田 宏, 高村 春雄

A New Technique for the Prevention of Brain Collapse Using Fibrin Glue and a “Floating Bypass” Technique

Atsushi SAWAMURA, M.D., Hiroyasu KAMIYAMA, M.D., Nobuaki KOBAYASHI, M.D.,
Ken-ichi MAKINO, M.D., Katsumi TAKIZAWA, M.D., Hiroshi YASUDA, M.D.,
and Haruo TAKAMURA, M.D.

Department of Neurosurgery, Asahikawa Red Cross Hospital, Asahikawa, Japan

Summary: Due to recent developments in MRI and microsurgical techniques and improvement in diagnostic techniques, more aged patients are undergoing craniotomy for surgical operations such as non-ruptured aneurysmal clipping and STA-MCA bypass surgery, during which the brain may collapse due to aspiration of the cerebrospinal fluid. Collapse of the brain could lead to postoperative subdural fluid effusion, which sometimes requires surgical management.

Aged patients take a particularly long time to recover postoperatively from complications such as subdural effusion or hematoma due to brain atrophy. This slow recovery often leads to new complications, resulting in a long hospitalization.

To resolve this problem, we have designed a new simple technique using a fibrin glue and gelform. We have obtained good results from the use of this method, in which gelform, sliced off to the one third with fibrinogen, was added to thrombin.

In addition to the above method, we have also designed a “floating bypass” technique in which the recipient MCA artery is sealed with gelform soaked in fibrin glue and saline is injected into the sub-arachnoid space using a 5Fr tube.

In this paper, we report new simple and effective techniques to prevent postoperative subdural fluid effusion.

Key words:

- fibrin glue
- arachnoid plasty
- floating bypass
- STA-MCA anastomosis
- subdural effusion

Surg Cereb Stroke
(Jpn) 27: 479-482, 1999

はじめに

近年の microsurgery の発達や MRI をはじめとする診断技術の向上に伴って、高齢者が未破裂脳動脈瘤や bypass

手術などの開頭術を受ける機会が多くなっている。しかし、高齢者では脳萎縮のために、術後に硬膜下水腫・硬膜下水腫を合併し、術後の回復が遅延することがある。われわれはこの対策として、フィブリン糊を用いたくも膜形成

旭川赤十字病院 脳神経外科(受稿日 1998. 4. 30) [連絡先: 〒078-8510 北海道旭川市緑が丘東2条1丁目 旭川医科大学 脳神経外科 澤村 淳] [Mailing address: Atsushi SAWAMURA, M.D., Department of Neurosurgery, Asahikawa Medical College, 2-1 Midorigaoka-Higashi, Nishikagura, Asahikawa, Hokkaido 078-8510, Japan]

Fig. 1 **A:** Some gelforms are sliced off to the one third of original thickness.
B: Some gelforms are soaked in fibrin glue and then become soft and flexible.
C: Intraoperative photograph shows pre-bypass condition. The recipient middle cerebral arteries are sealed with gelform soaked in fibrin glue, and saline is injected into the subarachnoid space using a 5Fr tube for the duration of bypass.
D: Intraoperative post-bypass photograph shows no brain collapse after STA-MCA double anastomoses.

↑: Recipient middle cerebral artery
 ⇧: gelform
 ↑: 5Fr tube
 ▼: frontal lobe
 ▽: temporal lobe
 ▲▲: superficial temporal artery
 △△: superficial sylvian vein

A	B
C	D

を行い良好な結果を得てきた。さらに今回はこの応用として、浅側頭動脈—中大脳動脈吻合術 (STA-MCA bypass) の手術時に、脳の沈下を防ぐ目的で、recipientであるMCA周辺のくも膜をシールし、sylvian fissure内に留置したチューブから生理食塩水を持続的に滴下しつつ、脳が沈下しない状態でのbypass(floating bypass)を試み、良好な結果を得たので、くも膜形成の方法と併せて報告する。

方 法

くも膜形成はclippingまたはbypass終了後、厚さを約

1/3に削いだgelform(**Fig. 1A**)に主剤であるfibrinogenを染み込ませたもの(**Fig. 1B**)をくも膜の切開部に覆いかぶせる。ついで、gelformの上から硬化剤であるthrombinを散布する。あらかじめsylvian fissure内に留置したチューブから生理食塩水を注入し脳を膨隆させる。

一方、floating bypassではrecipientであるMCA周辺のくも膜をシールし、sylvian fissure内に留置(**Fig. 1C**)したチューブから生理食塩水を注入すると脳が沈下せず吻合部は深くならず、浅いレベルで吻合が容易に行えた(**Fig. 1D**)。

Fig. 2 CT showed no subdural effusion.

対 象

1996年4月1日から1997年9月30日までにくも膜形成が行われた未破裂動脈瘤65例とbypass手術45例であった。後者45例のうち、術後硬膜下水腫の合併が予測された脳萎縮の著明な5例ではfloating bypassを行った。他の40例はくも膜形成のみを行った。

結 果

くも膜形成を施行した110例(未破裂動脈瘤65例、bypass手術45例)のうち、一過性にでも硬膜下水腫が認められたのは2例のみであった。この2例は初期の症例で閉鎖が不完全だったことが原因と考えられ、いずれも手術が必要なほどではなく経過観察となった。

一方、脳萎縮の著明な5例に行ったfloating bypassでは、いずれも術中に脳が沈下することなく、CTで硬膜下水腫の合併は1例もなく良好な結果が得られた。

代表症例の提示

くも膜形成の症例。77歳の男性。脳ドックで左中大脳動脈瘤が認められた。開頭クリッピング術を行い、くも膜形成を追加して施行した。術後、CT(Fig. 2)では硬膜下水腫の出現を認めず問題なく退院した。

考 察

術後のsubdural effusionはbypass手術のみならず腫瘍摘出術などの開頭手術でもしばしば指摘されており、特に高齢者においては、その脳萎縮のために高率に発現し、時に手術が必要なことがある。過去の報告¹⁾³⁾⁴⁾⁶⁾⁷⁾⁸⁾によると、脳動脈瘤では約50%、脳室内～傍脳室腫瘍摘出術では

Table 1 Reported cases presented a postoperative subdural fluid collection

Author	Type of op.	No. of op.	No. of SFC	No. of cases requiring surgical treatment (%)
Mizoi (1981)	chiasmal tumor	11	4 (37%)	3 (27%)
Koizumi (1987)	aneurysm	172	80 (47%)	3 (1.7%)
	sellar tumor	53	20 (38%)	
	other tumor	154	20 (13%)	
Tanaka (1987)	aneurysm	147	76 (51.7%)	6 (4.1%)
Tanaka (1989)	ventricular tumor	38	15 (39%)	4 (10.5%)
Our cases	aneurysm	65	1 (1.5%)	0
	STAMCA	45	1 (2.2%)	0

Op.: operation SFC: subdural fluid collection

39%、その他のテント上腫瘍では13%に術後硬膜下液貯溜がみられ、そのうち1.7-27%に手術治療を要したとしている(Table 1)。高齢者においてはsubdural effusionであっても、術後の回復が遅延し、種々の合併症が惹起される可能性があり注意を要するばかりでなく、予後に多大な影響を及ぼす。

硬膜下液貯溜の原因として術前の脳の萎縮・脳室拡大、術中の脳の退縮、髄液腔と硬膜下腔の交通などが以前から指摘されてきた³⁾⁷⁾。

Hirschら¹⁾は皮質切開を行って摘出した脳室内腫瘍において、脳室と硬膜下腔が交通した例に対して皮質切開部をフィブリン糊で密着させる方法を考案した。これは脳室と硬膜下腔の交通を遮断するという目的で行われ、15例中13例で硬膜下液貯溜を防止できたと報告している。

floating bypassは5例に施行しているが、硬膜下貯溜液はみられず良好に経過した。利点はdryな術野で、しかも脳表近くでbypass操作ができること、かつ術中の脳の沈下を予防でき硬膜下液の貯溜を事前にくい止めることが可能なことである。Hirschら¹⁾は脳表を直接フィブリン糊で接着させているが、われわれの方法はgelformにfibrinogenを染み込ませたものをくも膜の切開部に覆いかぶせて、gelformの上から硬化剤であるthrombinを散布することによって、髄液腔の中にフィブリン糊が流れ込むことを防止するばかりではなく、どのような形態にでも対応できる。しかも、特別な器具を必要とせず方法はきわめて簡便だが、有用性は絶大である。

フィブリン糊は血液凝固第III相を応用した生体組織接着材であり、現在、広く臨床各科にて使用されている。その抗原性に関して三上らは臨床問題になることはないと考えしている²⁾。

一方、フィブリン糊を使用しアレルギー反応をきたした症例が過去に2例報告²⁾⁵⁾されているが、当科ではフィブリン糊を使用しアレルギー反応をきたした症例が現在まで幸いにもいないこと、かつフィブリン糊に替わる有用な製剤が今のところないことから、今後も同様の方法でくも膜形成・floating bypassを行う予定である。

結 語

本法は簡便な方法であるが有用性はきわめて高い。この方法を用いることにより脳の沈下を防ぐばかりでなく、bypass操作自体をも簡便にすることが確認された。特に高齢者の脳萎縮が著明な症例にはきわめて有用であった。

しかし、問題点としてはアレルギー反応があげられるが、今後も同様の方法でフィブリン糊を使用していく予定である。

文 献

1) Hirsch JF, Sainte-Rose C: A new surgical approach to sub-

cortical lesions: balloon inflation and cortical gluing. J Neurosurg **74**: 1014-1017, 1991

- 2) 井内俊彦, 久保田基夫, 橋本隆裕, ほか: フィブリン糊に対してアレルギー反応を来した1症例. 脳神経外科速報 **1** (12): 57-59, 1991
- 3) Koizumi H, Fukumachi A, Nukui H: Postoperative subdural fluid collections in neurosurgery. Surg Neurol **27**: 147-153, 1987
- 4) Koizumi H, Takaku A, Suzuki J: subdural effusion following radical surgery for chiasmal region tumors in children. Child's Brain **8**: 307-315, 1981
- 5) Leslie NM: An Anaphylactic Reaction to Fibrin Glue. Anesth Analg **69**: 684-686, 1989
- 6) Tanaka Y, Mizuno M, Kobayashi S, *et al*: Subdural fluid collection following craniotomy. Surg Neurol **27**: 353-356, 1987
- 7) Tanaka Y, Sugita K, Kobayashi S, *et al*: Subdural fluid collection following transcortical approach to intra- or paraventricular tumors. Acta Neurochir (Wien) **99**: 20-25, 1989
- 8) Tsuruno T, Matsuoka Y, Hakuba A: An arachnoid plasty technique using a collagen seat and fibrin glue. Jpn J Neurosurg (Tokyo) **4**: 193-195, 1995