原 著

急性期破裂脳動脈瘤の脳室鑄型血腫および クモ膜下血腫除去に関する工夫

谷川 緑野, 上山 博康, 小林 延光, 高村 春雄

Removal of Intraventricular Casting Hematoma and Subarachnoid Clots in Acute Subarachnoid Hemorrhage

Rokuya TANIKAWA, M.D., Hiroyasu KAMIYAMA, M.D., Nobumitsu KOBAYASHI, M.D.,
and Haruo TAKAMURA, M.D.

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

Summary : Casting hematoma and subarachnoid hemorrhage in acute subarachnoid hemorrhage causes serious consciousness disturbance and can be fatal. Severe subarachnoid hemorrhage with Fisher Group 3 or more causes symptomatic cerebral vasospasm, which greatly affects the prognosis in such serious cases. Here we report our procedure to remove intraventricular casting hematoma and subarachnoid clots to improve the prognosis in such serious cases.

Intraventricular casting hematoma: Intraventricular casting hematoma is often found in ruptured anterior communicating artery aneurysm, and anterior interhemispheric approach (AIH) is used to clip the aneurysm. Intraventricular casting hematoma complicated with anterior communicating artery aneurysm, in many cases, ranges from the anterior horn of the lateral ventricle, to the body, posterior horn, inferior horn, and third ventricle. Removal of casting hematoma is possible from the anterior horn of the lateral ventricle by frontal corticotomy after AIH. The contralateral intraventricular casting hematoma can be treated by breaking the septum pellucidum, and the third ventricle can be treated via the foramen of Monro. After removal of the hematoma, drainage tubes are placed in the trigone and third ventricle to control the intracranial pressure.

Subarachnoid clot: For subarachnoid hemorrhage in the acute stage, the irrigation suction system is applied with irrigation water, that is 500 ml of saline mixed with 60,000 units of urokinase compressed to 400 mmHg, to remove the subarachnoid clots as much as possible. In severe subarachnoid hemorrhage with Fisher Group 3 or more, the sylvian fissure is opened widely from the distal part to remove clots. In addition, clots are removed from the carotid cistern and prechiasmatic cistern, then the liequist membrane is opened, and clots are removed from the ambient cistern, interpeduncular cistern, and prepontine cistern not only in case of internal carotid aneurysm but also in case of middle cerebral aneurysm. Finally, the tip of the drainage tube should be placed in the opposite inlet of the ambient cistern. In case of anterior communicating aneurysm, removal of subarachnoid clots is basically limited to those in the anterior interhemispheric fissure and prechiasmatic cistern because the approach is made by AIH. Therefore, the frontal base should be opened with the

Key words :

- aneurysm
- intraventricular casting hematoma
- subarachnoid clot
- irrigation suction system
- cerebral vasospasm

旭川赤十字病院 脳神経外科(受稿日 1995.8.24) [連絡先: 〒060 札幌中央区北11条西13丁目 市立札幌病院 救急部 谷川緑野]

[Mailing address: Rokuya TANIKAWA, M.D., Department of Emergency and Critical Care Medicine, Sapporo City Hospital, 13-chome, Nishi, 11-jo Kita, Chuo-ku, Sapporo 060, Japan]

bifrontobasal approach first, to allow the sylvian fissure to be easily opened by the frontobasal approach. Subarachnoid clots in the sylvian fissure can be removed by the frontobasal approach, and also from the interpeduncular cistern and prepontine cistern.

By this method, consciousness disturbance was improved in early postoperative stages in intraventricular casting hematoma cases. In addition, extensive removal of subarachnoid clots significantly reduced the occurrences of symptomatic vasospasm.

はじめに

急性期クモ膜下出血の重症例のCT所見は、(1)脳室鑄型血腫、(2)脳内血腫、(3)クモ膜下血腫に分類されるが、(1)(2)は脳浮腫・脳ヘルニアによって、(3)は攣縮によって予後不良な転帰をとることが多い。これらの重症例の治療においては、可及的早期に原因となっている血腫を除去するに尽きるが、各病型別に我々がを行っている血腫除去に関する種々の工夫と問題点につき、若干の考察を加え報告する。

方 法

1. Irrigation and suction system を用いた血腫除去

approach の最初から、400 mHg に加圧したウロキナーゼ6万単位入り生食で、洗浄しながらアプローチする²⁾。この時、脳表や血管と血腫の間に洗浄液を送り込み、血腫を浮き上がらせるように行うことが重要。血腫の性状によっては困難なこともあるが、何度か繰り返し行うことで、ほとんどの凝血塊は除去可能である。脳内や脳室内の血腫では、脳や脳室上衣と血腫の間に洗浄液を送り込み、他方のやや大きめの吸引管で血腫を吸引除去する。

2. 各病型別の血腫除去

1) 脳室鑄型血腫

この場合、手術適応の有無が最大の問題であろう。脳室ドレナージを行い、状態の改善を待ってから手術を考えたというのが、従来の考え方であろうが、このような鑄型血腫の場合、脳室内の血腫は硬く、ドレナージからの排出ができないことが多く、ドレナージのみで改善する症例は非常にまれである。我々は、眼球症状などから、意識を悪化させている要因が第3脳室内の血腫であることに着目しこれを早期に摘出すべく、積極的に手術を行ってきた。結果的には、必ずしも満足出来る結果ばかりではなく、多くの問題が残されているが、現在、以下の条件に限り、積極的に手術を行っている。

- (1) 70歳以下の症例。
- (2) 発症から6時間以内。
- (3) 20% mannitol の大量投与(600~900 ml)で、cilio-

spinal reflex が陽性で、少なくとも一側の対光反射の出現したもの。

これらの条件を満たした場合、手術に踏み切るが、単に動脈瘤のclippingのみでは、全く不十分で、脳室の鑄型血腫の摘出が最大の課題となる。前述のごとく、ドレナージはほとんどの場合無効であり、ウロキナーゼなどを用いての洗浄も、血腫の排出まで数日を要し、意識の改善が得られない。早期に一次的に摘出するのが、唯一の方法と考えている。

鑄型血腫を伴う症例における anterior interhemispheric approach (AIH) は、脳腫脹が軽減できないため、大きめの両側前頭開頭を行い、たとえ少量でも脳室ドレナージからの排液を計り、approach のスペースを確保する必要がある。しかしその一方では、クモ膜下腔の凝血塊によって半球間が広げられており、approach そのものは案に行える場合が多い。動脈瘤のclipping後、血腫の摘出を行うが、血腫の摘出路には、破裂部から連続する血腫部からと、corpus callosum 経由、trans-cortical の3つのルートが考えられる。通常、我々は trans-cortical に血腫を除去している。最初に側脳室前角の血腫を除去し、次いで体部、三角部、後角の順に血腫除去を行う (Fig. 2)。対側(左側)は透明中隔を破ることにより血腫除去が可能であり、第3脳室内血腫はモンロー孔経由で除去する。血腫除去後は両側側脳室三角部、第3脳室内にドレナージチューブを留置し、術後の脳圧管理に用いる。さらに第4脳室の鑄型血腫が大きく、脳幹圧迫や呼吸抑制などの症状がみられる症例では体位を腹臥位に変換した後、新たに後頭下開頭を追加して Magendie 孔から第4脳室内血腫除去を行う。

2) 脳実質内血腫

クモ膜下出血に合併する脳実質内血腫は、高血圧性脳出血などに比べ、その除去は容易である。とくに irrigation suction system を使用した two suction method では問題にならないほど血腫除去は容易である。

3) クモ膜下血腫

Fisher Group 3 のような脳槽内に diffuse に血腫が充満している症例では、血腫が arachnoid trabeculae や血管に絡みついているため、微細な血管(特に細静脈)と arachnoid trabeculae との判別が困難な場合が多いが、ウロキ

ナーゼ入りの洗浄液を血腫と血管や軟膜との間に送りこむようにして血腫を浮き上がらせ、これを吸引する操作を繰り返し行うことにより、血腫が徐々に取り除かれ血管と trabeculae の区別が可能となる。血腫の性状によっては洗浄を繰り返し行っても、軟膜などに凝着し除去しきれないものもあるが、強引に血腫を引っ張る操作によって軟膜や細血管の損傷を引き起こす危険性が高い。そのような血腫はあえて無理をせず、時間をおいてウロキナーゼを十分に作用させ再度洗浄することにより、比較的容易に血腫の除去が可能となることが多い。

transylvian approach では原則的に insular cistern から sylvian fissure 内、basal cistern までの血腫除去を行う。重症例では、basal cistern 内の血腫自体が髄液循環を遮断し、視床下部や第3脳室底に対し圧迫を加えているため、これを除去することにより意識障害の改善が期待できる。AIH では血腫除去は interhemispheric fissure と前視交叉槽までが限界であるが、鈴木らの bifrontal craniotomy に準じた前頭蓋底までの開頭を行うことで、frontobasal approach を併用し両側 sylvian fissure、basal cistern 内の血腫除去が可能である⁴⁾。

4) sylvian hematoma

sylvian hematoma には、(1) sylvian fissure から insular cistern 内に大きな血腫をつくる。(2) 血腫が insular cistern 内のみならず、insular corex を破壊し外包内に進展する脳内出血の形をとる場合の二型があるが、脳槽内血腫のみの(1)の場合は前述3)のクモ膜下血腫除去に準じて血腫除去を行うことで全摘出可能である。重症例では(2)の場合がほとんどで、軟膜血管の向こう側にある脳内血腫と脳槽内血腫が連続しており、血腫により損傷された軟膜血管が血腫内に埋没して存在するため、血腫除去は困難を極める。sylvian hematoma の除去にあたっては、洗浄により浮き上がってきた血腫を吸引除去する two suction method で行っているが、血腫に絡みついた細血管は不用意な吸引管の動きや、過大な吸引力により容易に損傷してしまう。外包内の脳内血腫は、格子状に存在する軟膜血管の間から洗浄液を血腫と血腫壁との間に送り込み、繰り返し洗浄吸引を行うことで全摘出可能である。

結 果

1992年4月から1994年12月までの2年8カ月間に当科で治療を行った Fisher 4型をとるクモ膜下出血の内訳は Table 1 のとおりである。このうち sylvian hematoma は15例(36.6%)で脳室鑄型血腫は15例(36.6%)であった。遅発性脳血管攣縮は167手術例中25例(14.9%)で認めたが、そのうち、梗塞巣の出現をみたものは7例(4.2%)であった。sylvian hematoma では15例中4例(26.7%)に遅

発性脳血管攣縮を認め、2例(13.3%)に梗塞巣が出現した (Table 2)。sylvian hematoma の予後を Table 3 に示す。1993年以降は血腫除去を徹底することにより予後の改善が得られた。脳室鑄型血腫では血腫除去により術後早期からの意識障害の改善と、生命予後の改善が得られた (Table 4)。以下に代表例を示す。

＜症例1＞ 52歳、男性。sylvian hematoma。左中大脳動脈瘤破裂、Hunt & Kosnik Grade IV, Fisher Group 4。

左 sylvian fissure 内に大きな血腫を伴う重症クモ膜下出血である (Fig. 1A)。大きめの左前頭側頭開頭を行い、sylvian fissure を十分に遠位部から開放した。動脈瘤 clipping 後、sylvian fissure 内の血腫を洗浄除去した。術後 CT では血腫は全摘されている (Fig. 1B)。術後は明らかな血管攣縮の出現もなく経過したが、sylvian hematoma による側頭葉の破壊が原因と考えられる軽度の感覚性失語が残存した。現在外来通院中である。

＜症例2＞ 84歳、女性。A2-A3分岐部動脈瘤。Hunt & Kosnik Grade IV, Fisher Group 3。

diffuse なクモ膜下出血腫を伴う Grade IV の重症型で (Fig. 1C)、両側前頭開頭を行い、AIH で動脈瘤の clipping を行い、その後前視交叉槽内の血腫を洗浄除去した。次に frontobasal approach で両側 sylvian fissure を開放し血腫を洗浄除去した (Fig. 1D)。術後血管攣縮の出現なく経過し、現在リハビリテーション中である。

＜症例3＞ 57歳、男性。intraventricular casting hematoma、前交通動脈瘤 Hunt & Kosnik Grade V, Fisher Group 4 (Fig. 1E)。

動脈瘤 clipping 後右前頭葉に corticotomy を加え、右側脳室前角に到達し、前角から脳室内血腫を可及的に洗浄除去した (Fig. 2)。血腫全摘出後は両側側脳室三角部、第3脳室内にドレーンを留置し、手術を終了した。術後脳室内血腫は全摘され意識障害は改善したが、血腫による前交連、脳弓の破壊が原因と思われる記憶力障害、失見当識が残存した (Fig. 1F)。

考 察

以上に述べたように急性期クモ膜下出血例では、徹底した血腫除去を行ってきたが、いまだ満足できる予後は得られていない。各病型別に問題点を検討したい。

1. 脳室鑄型血腫

脳室鑄型血腫を合併するクモ膜下出血は前交通動脈瘤

Table 1 Fisher 4 型をとる SAH の内訳 (1992.4~1994.12)

	G4	G5	非手術例	Total
実質内血腫	6	1	2	9 (22.0%)
Sylvian hematoma	12	1	2	15 (36.6%)
Casting hematoma	2	4	9	15 (36.6%)
硬膜下血腫	0	0	2	2 (4.8%)

の破裂によるものがほとんどで、クモ膜下出血が脳室に至るルートとしては、1)動脈瘤からの出血が terminal cistern を上行し、genu of corpus callosum に血腫をつくり側脳室前角に穿破するもの、2)動脈瘤からの出血により cingulate gyrus に血腫が進展し、corpus callosum の外側よりの部分から前角に穿破するもの、3)動脈瘤からの出血が lamina terminalis を突き破り前交連を破壊し、透明中隔下部から透明中隔腔に血腫が進展し脳弓の破壊をきたすもの、以上3つのルートが考えられる。前二者は血腫除去により神経脱落症状なしに回復させうる。3)の場合、前交連、脳弓の破壊による Korsakoff 症候群様の精神症状が残存する場合が多く、最終的な予後の改善には限界があるが、鋳型血腫除去により早期からの意識障害の改善が得

Table 2 Spasm

	症例数	symptomatic	LDA (+)
全手術例	167	25 (14.9%)	7 (4.2%)
重症例	53	7 (13.0%)	2 (3.7%)
Sylvian hematoma	15	4 (26.7%)	2 (13.3%)

Table 3 Outcome of sylvian hematoma
全例 Grade IV

	GR	MD	SD	V	D	Total
1992	1	0	7	0	1	9
1993	3	1	1	0	0	5
1994	0	0	1	0	0	1
Total	4	1	9	0	1	15

Table 4 Outcome of casting hematoma (3 カ月)

	GR	MD	SD	V	D	Total
G4	1	0	1	0	0	2
G5	0	0	3	0	1	4
Total	1	0	4	0	1	6

Fig. 1A Case 1. Preoperative CT scan showed left sylvian hematoma. **Fig. 1C** Case 2. Preoperative CT scan revealed diffuse subarachnoid hemorrhage. **Fig. 1B** Case 1. Postoperative CT scan showed total removal of sylvian hematoma. **Fig. 1D** Case 2. Postoperative CT scan.

Fig. 1E Case 3. Preoperative CT scan showed diffuse subarachnoid hemorrhage with intraventricular hematoma.

Fig. 1F Case 3. Postoperative CT scan.

Fig. 2 Schematic drawing of removal of intraventricular casting hematoma.

られ、重症意識障害患者で問題となる肺炎などの合併症の危険性は低下する。

脳室鋳型血腫の除去においては充満した血腫により脳室上衣が浮腫状にもろくなっているため、不用意に吸引管を近づけたり、綿花でこするような操作で損傷されてしまう。また、ependymal vein も脳室上衣と同様に損傷されやすい構造物であり、吸引管のコントロールが重要である。

鋳型血腫除去により術後早期から意識障害の改善が得られるが、術後の脳室ドレナージはどうしても長期になる傾向があるため、脳室炎や髄膜炎などの感染に対する配慮が必要である。現在使用している脳室ドレナージチューブはチューブ先端の側孔に血塊や脈絡叢が入り込むことにより目詰まりを起こし、閉塞してしまうためドレナージ管理上問題であるが、髄液の流出が不良になるなどの閉塞の徴候がみえた場合には早い時期に対処し、可能であれば早期に脳室-腹腔短絡術を行うほうがよいと考えている。

2. クモ膜下血腫

遅発性脳血管攣縮の直接的原因であるクモ膜下血腫は、その徹底した除去により遅発性脳虚血の発生頻度を低下させるが、破裂前交通動脈瘤における AIH では脳底槽、sylvian fissure の血腫除去が不十分になる欠点があった。しかし、frontobasal approach を併用した血腫除去を行うことで AIH の欠点を補うことが可能である。AIH 後 frontobasal approach を行う場合、髄液の排出による脳全体の下降と前頭葉挙上による嗅神経損傷の危険性が高い。そのため我々は、AIH では approach の一番最初に嗅神経を前頭葉下面から剝離する操作を行っている。

クモ膜下出血は approach を行いながら洗浄除去するが血腫を直接吸引することにより付着している静脈などの血管を損傷する危険を伴うので、我々は血腫と、血管や軟膜との間に洗浄液を送り込むようにして浮き上がってきた血

Fig. 3A Preoperative CT scan reveals left sylvian hematoma.

Fig. 3C Postoperative CT scan 1 day later reveals increase in sylvian hematoma size after incomplete removal of the hematoma.

Fig. 3B CT scan just after operation shows residual sylvian hematoma.

Fig. 3D Postoperative CT scan after complete removal of the sylvian hematoma.

腫を吸引するようにしている。また、approach においては、いかなる静脈も損傷しないように努め、損傷した場合は積極的に再建するよう心がけている。急性期クモ膜下出血では術後の静脈灌流を確保することが重要であるからである。特に、AIH では前頭葉内側面の静脈灌流が脆弱でしかも比較的細い静脈が多く、容易に損傷されやすいため、両側前頭葉の retraction は最小の力で、わずかに trabeculae のみに張力を与える程度にとどめるようにしている。比較的損傷されやすい静脈は、上矢状洞に注ぐ橋静脈、下矢状洞に注ぐ前頭葉内側面の静脈、直回内側面を走る olfactory vein, fronto-orbital vein などである¹⁾³⁾。

3. Sylvian hematoma

sylvian hematoma は前述の (2) の脳内血腫を合併するものでは前頭葉、側頭葉、基底核の破壊をすでに伴っているものがほとんどで、それらが原因となる神経脱落症状を直達手術によっていかに軽減するかがポイントとなる。血腫による脳実質の破壊をくい止め、血腫周囲の脳浮腫を最低限にとどめるためには、早期の血腫全摘が必要である。

sylvian hematoma の局所の病態としては、血腫が subpial に進展することにより軟膜血管が損傷され、血腫内に損傷血管断端が埋没している。そのため時間経過とともに一時的に止血されている損傷血管からの再出血が起こり、血腫が増大するという悪循環が生じる。血腫を全摘出しつつ損傷された軟膜血管を確実に止血しなければ、後に血腫の増大や脳浮腫の増悪を招くのは当然の成りゆきである。Fig. 3A~D は血腫除去が不完全なために術後血腫の増大をきたした症例である。本症例は直ちに再開頭血腫除去術を行い血腫は完全に除去したが、全失語と意識障害が残存した (Fig. 3D)。sylvian hematoma は急性期手術を行う以上、是が非でも全摘出することが必要である。

結 論

1. Fisher 3 型をとる症例ではクモ膜下血腫の洗浄、除去を徹底することにより良好な結果が得られた。
2. casting hematoma, sylvian hematoma では血腫の全摘により、術後早期から意識障害の改善が得られ、良好な成績が得られた。

3. 特に，血腫が付着している周囲組織と血腫の間に洗浄液を送り込むことで，血腫が浮き上がってくるので周囲の構造物を損傷することなく，血腫除去が可能である．

文 献

- 1) Ito Z: Microsurgery of Cerebral Aneurysms, Tokyo, Nishimura/Elsevier, 1985, pp 51-157
- 2) 上山博康：High pressure irrigation and suction system を用いての，急性期脳動脈瘤，脳内血腫，脳動静脈奇形の手術．脳卒中の外科 **16**: 282-286, 1988
- 3) 上山博康：Anterior Interhemispheric Approach のための微小外科解剖—Arachnoid membrane, trabeculae を中心に—．顕微鏡下手術のため脳神経外科解剖Ⅲ—脳槽，脳裂と脳溝—，1990, pp 39-49
- 4) Suzuki J, Yoshimoto T, Mizoi K: Preservation of the olfactory tract in bifrontal craniotomy for anterior communicating artery aneurysms, and the functional prognosis. J Neurosurg **54**: 342-345, 1981