特集：「この1例から学ぶ」（ナイトセッションより）

塞栓療法後に再増大，再治療を繰り返した 破裂脳底動脈瘤の1例

江面 正幸¹，川岸 潤¹，金丸 和也¹
高橋 明²，吉本 高志³

A Ruptured Basilar Tip Aneurysm that Experienced Repeated Regrowth and Re-embolization after Initial Embolization

Masayuki EZURA, M.D.,¹ Jun KAWAGISHI, M.D.,¹ Kazuya KANEMARU, M.D.,¹
Akira TAKAHASHI, M.D.,² and Takashi YOSHIMOTO, M.D.³

¹Department of Neuroendovascular Therapy, Kohnan Hospital, ²Department of Neuroendovascular Therapy, Tohoku University, and ³Department of Neurosurgery, Tohoku University, Sendai, Japan

Summary: A 58-year-old male suffered from diffuse and symmetric subarachnoid hemorrhage with Hunt and Kosnik Grade II. Angiography demonstrated 3 aneurysms. The largest was located at the basilar artery (BA) tip with a size of 18 mm × 15 mm × 14 mm and thought to have a small bleb. The 2nd largest was located at the left middle cerebral artery (MCA) bifurcation and showed an irregular shape with a maximum diameter of 5 mm. The smallest was at the right MCA bifurcation and showed a round shape with a maximum diameter of 3 mm. One of first 2 was thought to be ruptured, and we first treated the left MCA aneurysm by surgical clipping and confirmed it was unruptured. Immediately after clipping, we performed intraaneurysmal embolization of BA tip aneurysm using GDC.

The result of embolization was a neck remnant with a volume embolization rate of 19.3%. The patient was discharged without any neurological deficit and continued oral anti-platelet drug for 6 months. Follow-up angiography 6 months later demonstrated enlargement of the remnant neck. Re-embolization was performed 8 months after initial embolization. At that time we planned the embolization with the help of neck plasty technique using two the balloons, but we could introduce the balloon microcatheter only into the right posterior cerebral artery (PCA). The result was again a neck remnant. Follow-up angiography was performed 6 months, 12 months, and 24 months after re-embolization, and the neck remnant was enlarged every time. Because re-embolization was technically difficult, we hesitated to perform a third embolization. Follow-up angiography at 36 months, however, showed large ballooning of the aneurysmal body, which made us decide to perform the third embolization. At the third embolization, immediately after introduction of balloon microcatheter into the left PCA, the BA was suddenly occluded. The BA was not recanalized any more in spite of fibrinolysis using tissue-type plasminogen activator. The patient died 5 days later.

Key words:

- aneurysm
- coil compaction
- embolization
- GDC

Surg Cereb Stroke
(Jpn) 30: 164-169, 2002

¹ 広南病院 血管内脳神経外科，² 東北大学大学院 神経病態制御学分野，³ 東北大学 脳神経外科（受稿日 2001.7.11）〔連絡先：〒982-8523 宮城県仙台市太白区長町南 4-20-1 広南病院 血管内脳神経外科 江面正幸〕 [Mailing address: Masayuki EZURA, M.D., Department of Neuroendovascular Therapy, Kohnan Hospital, 4-20-1 Nagamachiminami, Taihaku-ku, Sendai, Miyagi 982-8523, Japan]

Appropriate case selection, including size of aneurysm, timing of embolization and probability of complete obliteration is essential for coil embolization. Performing embolization on inappropriate patients may result in poor control of the aneurysm complicate further treatment.

はじめに

1997年にGuglielmi detachable coil (GDC)が保険適応となり脳動脈瘤に対する選択肢が広がった²⁾⁶⁾¹¹⁾。開頭クリッピングでは治療困難な動脈瘤をGDCで治療可能となり、一般的には脳動脈瘤の治療に貢献している。しかし新しい治療方法でもあり、GDCでの治療がかえって好ましくない結果を招くことも時に経験する。本報では動脈瘤の大きさが塞栓療法で対処するには大き過ぎたため悪循環をきたし結局死亡に至った、破裂脳底動脈瘤の1例を呈示する。

症 例

1. 第1回目治療

症例は58歳、男性。1997年3月7日、仕事中に後頭部痛を訴え救急搬送された。Hunt and Kosnik grade IIで、CTでは左右対象のびまん性のくも膜下出血を認めた(Fig. 1)。脳血管撮影では3個の動脈瘤を認めた。最も大きなものは脳底動脈先端部動脈瘤であり、18 mm×15 mm×14 mm, broad neckで、先端にblebと思われる小さな膨隆を認めた(Fig. 2A, B)。次に大きいものは左中大脳動脈瘤

であり、最大径5 mm、やや不整形を呈していた。もうひとつは右中大脳動脈瘤であり、最大径3 mm、ほぼ球形を呈していた。動脈瘤の形状より前2者のどちらかが破裂瘤と考えられたため、最初に左中大脳動脈瘤に対し開頭クリッピング術を施行したが、術中所見ではこの動脈瘤は未破裂瘤と考えられた。このため閉頭後麻酔からは覚醒させず、ただちに脳血管撮影室に移動して脳底動脈瘤の塞栓療法を行った。

全身ヘパリン化は行わず、6F親カテーテルを左椎骨動脈に留置、これを通してFastracker 18(Boston Scientific, Fremont, CA, USA)をマイクロガイドワイヤー(Taper 16 Flex tip: Boston Scientific)を用いて動脈瘤内に誘導した。最初にGDC 18, 14 mm×30 cmにてフレームを作り、その後16本、計368 cmのGDCを挿入した(Fig. 2C, D)。体積塞栓率は19.3%であった⁷⁾。

術後経過は良好で、遅発性脳神経障害もきたさず1カ月後に自宅退院した。

右大脳動脈瘤に対しては後日開頭クリッピング術を施行し、未破裂瘤であることを確認した。

Fig. 1 CT scan on admission showing diffuse symmetric subarachnoid hemorrhage with slight ventricle enlargement.

Fig. 2 Left vertebral angiograms. **A, B:** Antero-posterior (**A**) and lateral (**B**) views before embolization show large basilar artery (BA) tip aneurysm, 18 mm × 15 mm × 14 mm in size, with a small bleb (arrowhead). **C, D:** Antero-posterior (**C**) and lateral (**D**) views after embolization show successful result though slight neck remnant remains (arrow).

A	B
C	D

2. 第2回目治療

自宅退院後、アスピリン 81 mg 内服を継続し特に問題なく外来通院していた。3 か月目の追跡脳血管撮影で neck remnant の増大を認め、6 か月目にはさらに増大していた (Fig. 3A, B)。このため 1997 年 11 月 12 日、初回治療の 8 か月目に再塞栓術を施行した。

今回は再治療であるためより tight な塞栓が必要と考え、両側後大脳動脈にバルーンカテーテルを留置し neck plasty を行うこととした⁹⁾。しかし左後大脳動脈へのバルーンカテーテルの誘導は不可能で、右後大脳動脈側の neck plasty のみ行った⁸⁾。再治療であるためか、GDC が企図したように入っていらず、neck remnant にて終了した (Fig. 3C, D)。

3. 第3回目治療

第2回目の治療後、再び外来通院し、6 か月間アスピリ

Fig. 3 Left vertebral angiograms. **A, B:** Antero-posterior (**A**) and lateral (**B**) views before 2nd embolization show enlargement of neck remnant. **C, D:** Antero-posterior (**C**) and lateral (**D**) views after 2nd embolization show neck remnant is reduced but still remains (arrow).

A	B
C	D

ン 81 mg を継続した。追跡脳血管撮影は第2回目治療の 6 か月後 (Fig. 4A, B)、12 か月後 (Fig. 4C, D)、24 か月後 (Fig. 5A, B) に行い、その都度少しずつ残存腔の増大が確認された。しかし第2回目の治療が予想外に難渋したため、第3回目の治療は見送っていた。しかし 2000 年 11 月に第2回目治療から3年目の追跡脳血管撮影を行うと、動脈瘤の先端部が著明に膨隆してきたため (Fig. 5C, D)、2000 年 11 月 13 日第3回目の塞栓術に踏み切った。

右後交通動脈は発達しているため、今回は右 P1 は閉塞させることにし、左 P1 にバルーンカテーテルをおいて neck plasty を行うこととした。しかし動脈瘤の内腔が開存しているとバルーンカテーテルを誘導するさい、カテーテルが瘤内に kick back されてしまい、前回同様左後大脳動脈へバルーンカテーテルを誘導することはできなかった。このため neck plasty を行わず GDC を 5 本留置した (Fig. 6A)。ここで残存腔はかなり縮小したため、再度バルーンカテーテルの誘導を試みると、今度は左後大脳動脈

Fig. 4 Left vertebral angiograms. **A, B:** Antero-posterior (**A**) and lateral (**B**) views 6 months after 2nd embolization show enlargement of neck remnant. **C, D:** Antero-posterior (**C**) and lateral (**D**) views 12 months after 2nd embolization show neck remnant is enlarged (arrow).

Fig. 5 Left vertebral angiograms. **A, B:** Antero-posterior (**A**) and lateral (**B**) views 24 months after 2nd embolization show neck remnant is more enlarged. **C, D:** Antero-posterior (**C**) and lateral (**D**) views 36 months after 2nd embolization show ballooning of body of aneurysm (arrow).

に誘導することができた。しかしこの直後より左後大脳動脈の流れが悪くなった(**Fig. 6B**)。数分ののち、脳底動脈閉塞となった(**Fig. 6C, D**)。tissue-type plasminogen activatorを用いたlocal intraarterial fibrinolysisを行って一時的には左後大脳動脈のflowが再開したが、数分で再開塞、結局脳底動脈閉塞となった。患者は5日後に死亡した。

考 察

1. 初回治療の治療方針

本症例においては初回治療としての塞栓療法がその後の悪循環の起点となったと考えられる。このため最初の塞栓療法が妥当であったかがまず問題となる。

開頭クリッピングか塞栓療法かが最初の検討事項だが、昨今の傾向として脳底動脈先端部動脈瘤は、塞栓療法にシフトしつつある²⁾³⁾。そうでなくても本症例の脳底動脈瘤は開頭クリッピングは非常に困難であろう。このためクリッピングを行わなかったことは妥当な判断と思われる。

塞栓療法で治療する方針になった場合、今回のように急性期に1本のマイクロカテーテルのみで行う方法のほか、急性期にneck plastyを併用する方法と、neck plastyのいかににかかわらず慢性期に行う方法がある。われわれは急性期の症例にはneck plastyを行わないことを基本方針にしているので、選択枝としては慢性期まで待機してneck plastyという方法もありえた。特に15 mmを越えるようなlargeの動脈瘤に関しては、適応や方法についてよく検討する必要がある。

2. 第2回目治療の妥当性

次に問題となるのは第2回目治療の妥当性である。塞栓後に残存腔の残存が認められた場合、その治療法として開頭クリッピングも考えられる。しかし本症例ではneck付近までコイルが充填されているためクリッピングは困難と思われる。これまでわれわれの施設では、この治療法の導入時に意図的分割治療を行った症例を除くと、初回の塞栓

Fig. 6 Left vertebral angiograms, antero-posterior (A, B, C) and lateral (D) views. **A:** After detachment of 5 coils and just before introduction of balloon microcatheter into left posterior cerebral artery (PCA) showing reduction of neck remnant. **B:** Just after introduction of balloon microcatheter showing no visualization of right PCA and faint filling of left PCA and distal BA. **C, D:** At the time of finishing embolization showing no filling of BA.

療法に引き続いて再治療が行われた脳動脈瘤は7個あるが、再治療の方法はすべて再塞栓療法でありクリッピングを選択した例はなかった。再治療の時期は、コイルを挿入可能な残存腔が確認されればいつでもよいが、7個のうち6個は初回治療の8-10カ月目で行っている。再治療のタイミングとしては妥当な時期だったと考える。

3. 第3回目治療

第3回目治療の妥当性はどうか。当施設で3回の塞栓療法を施行した症例は本症例以外になく、3回目の塞栓療法はきわめて慎重に行うようにしている。また学会での報告などによると、2回以上塞栓療法を行った症例では、残存腔がある限り、そこが何度でも増大をきたす可能性があるようである。現時点で断定的なことはいえないが、塞栓療法は2回までというような思い切った判断も必要であ

ろう。

またすでに2回瘤内塞栓療法で満足な結果が得られなかったのであるから、3回目の時点では瘤内塞栓療法以外の方法、すなわち両側椎骨動脈の閉塞、あるいは脳底動脈閉塞などの血流パターンを変化させる治療も考慮すべきだったかもしれない¹⁰⁾。

4. 脳底動脈閉塞の原因

左後大脳動脈にバルーンカテーテルを誘導した直後にflowの変化をみたので、この操作が脳底動脈閉塞を誘発したと思われる。その原因としては、非常に誘導が困難な部位だったので、誘導に成功した段階で後大脳動脈の内皮障害を惹起し、ここで凝固系が活性化した、という機序が考えられる。このことは、かなり難渋してバルーンカテーテルを誘導したことが結果的によくなかったということを示唆している。しかしバルーンカテーテルを入れる前の段階ではまだ明らかな残存腔があり、この部分が残っているのを承知で手技を終了しても再増大は必発と考えられるので、この時点で手技を終了すべきだったとは、必ずしもいえないであろう。

以上みたように、本症例では個々の局面においてはさほど誤った判断をしていたとは思えない。最大の分岐点は初回治療のneck remnantであろう。すべての悪循環はこのことに起因している。最初の動脈瘤がいかに大きく治療困難であろうと、complete obliterationでなければ本症例のようなことがありうることは、常に留意しておく必要がある。初回塞栓療法がいかに難しくても、第2回目以降の塞栓療法はもっと難しいのが常であり、初回塞栓療法でcomplete obliterationをめざすのが、より安全で確実な治療のステップであると考え¹⁾⁴⁾⁵⁾。

文 献

- 1) Byrne JV, Sohn MJ, Molyneux AJ: Five-year experience in using coil embolization for ruptured intracranial aneurysms: outcome and incidence of late rebleeding. *J Neurosurg* 90: 656-663, 1999
- 2) Eskridge JM, Song JK, et al: Endovascular embolization of 150 basilar tip aneurysms with Guglielmi detachable coils: results of the Food and Drug Administration multicenter trial. *J Neurosurg* 89: 81-86, 1998
- 3) 江面正幸, 高橋 明, 吉本高志: 後頭蓋窩脳動脈瘤に対する治療法の選択—血管内塞栓術の立場から—. The Mt Fuji Workshop on CVD Vol 17, にゅーろん社, 東京, 1999, pp88-91
- 4) Ezura M, Takahashi A, Yoshimoto T: Intraaneurysmal GDC embolization for ruptured aneurysm in the acute stage. Indication and result. *Interventional Neuroradiology* 6 (Suppl 1): 75-78, 2000
- 5) Graves V, Strother C, Duff TA, et al: Early treatment of

- ruptured aneurysms with Guglielmi detachable coils: effect of subsequent bleeding. *Neurosurgery* 37: 640-648, 1995
- 6) Malisch TW, Guglielmi G, Vinuela F, *et al*: Intracranial aneurysms treated with the Guglielmi detachable coil: midterm clinical results in a consecutive series of 100 patients. *J Neurosurg* 87: 176-183, 1997
 - 7) Satoh K, Matsubara S, Hondoh H, *et al*: Intracranial aneurysm embolization using interlocking detachable coils. Correlation between volume embolization rate and coil compaction. *Interventional Neuroradiology* 3 (Suppl 2): 125-128, 1997
 - 8) Takahashi A, Ezura M, Toshimoto T: Broad neck basilar tip aneurysm treated by neck plastic intra-aneurysmal GDC embolisation with protective balloon. *Interventional Neuroradiology* 3: 167-170, 1997
 - 9) Takahashi A: Neck plastic intra-aneurysmal GDC embolisation with double protective balloons. *Interventional Neuroradiology* 4: 177-179, 1998
 - 10) Taki W, Nakahara I, Sakai N, *et al*: Large and giant middle to lower basilar trunk aneurysms treated by surgical and interventional neuroradiological methods. *Neurol Med Chir* 38: 826-835, 1998
 - 11) Vinuela F, Duckwiler G, Mawad M: Guglielmi detachable coil embolization of acute intracranial aneurysm: perioperative anatomical and clinical outcome in 403 patients. *J Neurosurg* 86: 475-482, 1997