症例報告

未破裂巨大血栓化椎骨動脈瘤に対する血管内親動脈閉塞術

—閉塞術著効後に動脈瘤再増大をみた1例—

川 西 昌 浩^{*1,2} 山 村 邦 夫^{*1} 梶 川 博^{*1}
野 村 栄 一^{*1} 杉 江 亮^{*1,2} 長 澤 史 朗^{*2}
中 原 一 郎^{*3}

Re-growth of a Thrombosed Vertebral Artery Aneurysm after Endovascular Parent Artery Occlusion : A Case Report

by

Masahiro Kawanishi, M.D.^{*1,2}, Kunio Yamamura, M.D.^{*1}, Hiroshi Kajikawa, M.D.^{*1},
Eiichi Nomura, M.D.^{*1}, Akira Sugie, M.D.^{*1,2}, Shiro Nagasawa, M.D.^{*2} and
Ichiro Nakahara, M.D.^{*3}

from

^{*1}Section of Neurosurgery, Suisaikai Kajikawa Hospital,

^{*2}Department of Neurosurgery, Osaka Medical College, and

^{*3}Department of Neurosurgery, National Cardiovascular Center

A patient with a large unruptured vertebral arterial aneurysm had been treated by endovascular proximal occlusion of the parent vertebral artery (VA). The aneurysm regrew however 6 months after the treatment. The 64-year-old male suffered from truncal ataxia in the pulses, came from seventh and eighth cranial nerves on the right side. Neuroradiological evidence revealed a very large, partially thrombosed VA aneurysm on the right side. Endovascular proximal occlusion of the VA was performed using an interlocking detachable coil (IDC) and a vortex proximally to the exit of the posterior inferior cerebellar artery (PICA). He recovered from the operation most successfully, with no sign of the aneurysm in the angiogram. Six months after the occlusion, however, the cerebellar symptoms reappeared. CT and three-dimensional CT angiography clearly demonstrated the aneurysmal enlargement. The patient then died abruptly of respiratory distress, probably due to compression of the medulla.

The authors discussed the hemodynamic mechanism of aneurysmal enlargement. The PICA flow and the distance between the aneurysm and the vertebral union are important factors to consider for successful VA occlusion therapy.

(Received February 16, 1998; accepted June 8, 1998)

Key words : intravascular surgery, parent artery occlusion, vertebral artery (VA), giant aneurysm
Jpn J Neurosurg (Tokyo) 7 : 711-715, 1998

はじめに

巨大椎骨動脈瘤を保存的に経過観察した場合は、くも膜下出血、塞栓症、脳幹への圧迫などにより概して予後

不良であることが知られているが¹⁹⁾、外科的治療成績も決して満足できるものではない⁵⁾¹⁹⁾。われわれは、血管内手術により親動脈閉塞術を行った症候性の未破裂巨大血栓化椎骨動脈瘤の症例を経験した。術後動脈瘤は造

^{*1}翠清会梶川病院脳神経外科／神経内科 〒730-0046 広島市中区昭和町 8-20 [連絡先：梶川 博]

Address reprint requests to: Hiroshi Kajikawa, M.D., Section of Neurosurgery, Suisaikai Kajikawa Hospital, 8-20 Showa-machi, Naka-ku, Hiroshima-shi, Hiroshima 730-0046, Japan

^{*2}大阪医科大学脳神経外科 ^{*3}国立循環器病センター脳神経外科

影されなくなり症状も軽快していたが、その後動脈瘤が著明に増大し、不幸な転帰をとった。この経過は本疾患の治療を考慮するうえで示唆に富んでいるので報告する。

症 例

患 者: 64 歳, 男性

主 訴: 軀幹失調

家族歴・既往歴: 特記事項なし。

現病歴ならびに神経学的所見: 1997 年 1 月中旬よりめまいと軀幹失調が出現し、次第に増悪するため、1 月 23 日、当院を受診した。神経学的には軀幹失調、右末梢性顔面神経麻痺、右聴力障害を認めた。

神経放射線学的所見: CT, MRI では右小脳橋角部に直径 3cm 大の血栓化動脈瘤と、左側頭部に髄外腫瘍を認めた (Fig. 1A)。この腫瘍は外頸動脈撮影より左蝶形骨縁髄膜腫が疑われた。右腕頭動脈撮影で後下小脳動脈分岐部より末梢の右椎骨動脈に、紡錘状の動脈瘤を認めた (Fig. 1B, C)。動脈瘤柄部の末梢端から椎骨動脈合流部までの距離は約 9mm であり、また左椎骨動脈の内径 (3mm) は右側 (2.5mm) より大きかった。

血管内手術: 臨床症状が次第に増悪したため、同年 2 月 25 日、親動脈閉塞術を目的に脳血管内手術を施行した。動脈硬化が強く右椎骨動脈への選択的カテーテル挿

入ができなかったため、Kaneka 動脈硬化用カテーテル 7.2Fr を右腕頭動脈に留置、これを介して Tracker-38 を Kaneka クイックフレックスを用いて右椎骨動脈に guiding system を誘導して留置した。この guiding system では右椎骨動脈閉塞試験はできなかったが、反対側の椎骨動脈は 3mm と太いため、閉塞可能と判断した。また、後下小脳動脈分岐部と動脈瘤柄部中枢端が近接していたため、同分岐部より中枢側で interlocking detachable coil (IDC)、および vortex を用いて右椎骨動脈を閉塞した。術直後の左椎骨動脈撮影では動脈瘤と後下小脳動脈が逆行性に造影された。1 カ月後の CT および左椎骨動脈撮影ではごく薄く造影されるにすぎなくなっていた (Fig. 2A~C)。

経 過: 手術後 3 カ月では軀幹失調は改善、右顔面神経麻痺はやや悪化、難聴は不変で、MRI では動脈瘤の大きさ、および内腔の信号強度に変化は認めなかった。6 カ月後に軀幹失調が出現し、めまい、嘔吐を繰り返すため再入院した。動脈瘤の著しい増大と内腔の造影が認められた (Fig. 3A, B)。動脈瘤トラッピング術を計画中に突然呼吸が停止し、9 月 4 日死亡した。剖検は得られなかったが、CT ではくも膜下出血や血栓内出血は認められなかった。

A/B/C

Fig. 1 Preoperative neuro-imaging

- A: Preoperative computed tomography (CT) after contrast enhancement (CE) showing giant thrombosed aneurysm at the right cerebellopontine angle and an extra-axial tumor of the left temporal apex.
B, C: Preoperative right vertebral angiograms showing the aneurysm at the bifurcation of the vertebral artery (VA) and posterior inferior cerebellar artery (PICA).

考 察

症候性の巨大動脈瘤ではくも膜下出血、塞栓症、周囲組織への圧迫などにより、5年以内にその80%が転帰不良となることが知られている¹⁹⁾。なかでも椎骨脳底動脈系の症候性動脈瘤では脳幹への圧迫などにより転帰はさらに不良で、死亡率80%以上と報告されている。しかしながら、巨大脳動脈瘤では柄部クリッピング術が困難で、特に巨大血栓化脳動脈瘤では壁内および血栓内への出血により増大する可能性があるため²⁾⁶⁾¹⁰⁾¹⁷⁾、血

行再建を考慮したうえでの動脈瘤切除が望ましいとされている^{1)~3)9)10)12)17)18)21)22)}。一方、次善策として施行が比較的容易な椎骨動脈の閉塞術も広く普及しており¹⁴⁾、Drakeらのシリーズで、閉塞術のみで31例中27例に完全血栓化が得られたと報告している¹⁹⁾。本例では動脈瘤摘出術時の脳幹への圧迫増加の可能性や穿通枝温存の困難さなどを考慮して、親動脈閉塞術を選択した。

一側椎骨動脈閉塞術には低灌流による脳虚血、不完全血栓化に起因する塞栓症、動脈瘤増大、破裂などの多くの問題点も指摘されている。急性期脳虚血を防ぐ条件に

A/B/C

Fig. 2 Postoperative neuro-imaging

- A: Postoperative CT after CE showing more of the aneurysm lumen
 B: Postoperative left vertebral angiogram immediately after the proximal occlusion showing the aneurysm and PICA
 C: Postoperative left vertebral angiogram 1 month after the occlusion shows the aneurysm is almost completely thrombosed.

A/B

Fig. 3 Postoperative neuro-imaging 6 months later

- A: A CT after CE shows enlargement of the aneurysm.
 B: Three-dimensional CT angiography (3D-CTA) shows the reappearance of the aneurysm lumen.

ついては、対側椎骨動脈の内径が患側と同等かそれより大きいこと²⁴⁾、少なくとも一側の後交通動脈の内腔が1 mm以上¹⁵⁾、あるいは1.56 mm以上¹¹⁾必要であるなどの報告がある。

一方、閉塞術によって得られる動脈瘤血栓化の程度は根治性にかかわる重大な問題であり⁴⁾⁵⁾²⁰⁾²²⁾²⁴⁾、Nagahiroら¹⁰⁾は椎骨動脈中枢側閉塞を施行した巨大血栓化脳動脈瘤8例で、2例が良好、1例は死亡、他の5例で再手術を要したと報告した。このような治療成績のばらつきの理由として、椎骨動脈の閉塞部位、後下小脳動脈の血流量、椎骨動脈合流部と動脈瘤との距離、閉塞方法の違い(開頭クリッピングか血管内手術による閉塞術)などが指摘されている。Yamadaら²²⁾は6例のクリップ困難な動脈瘤のうち、後下小脳動脈分岐部の中枢側で椎骨動脈を遮断した3例で再破裂や塞栓症を経験し、動脈瘤血栓化促進の意味から分岐部末梢側で閉塞することを薦めている。著者らは後下小脳動脈の流量が十分小さければ(毎分12 ml以下)、分岐部中枢側の椎骨動脈閉塞でも動脈瘤内の血流は停滞することを流体モデルを用いて示したが⁷⁾、後下小脳動脈の発達程度は術前に留意すべき所見と思われる。

椎骨動脈合流部と後下小脳動脈分岐部との距離が長く、10 mm以上の場合には椎骨動脈末梢側からでる穿通枝を温存するために後下小脳動脈分岐部の中枢側で椎骨動脈を閉塞すること、この距離が短く10 mm以下の場合ではその末梢側で閉塞することが望ましいという意見がある¹⁶⁾²³⁾。これは閉塞術により盲端となる椎骨動脈部分から分岐する穿通枝の温存に留意した意見で、傾聴に値する。著者らはこの点に着目したラットモデルで、合流部から盲端となる血管部分では管腔直径の平均2.8倍長までは閉塞しないことを報告した⁸⁾¹³⁾。この値は後下小脳動脈分岐部末梢側での椎骨動脈閉塞、または後下小脳動脈の血流量が少ない時の椎骨動脈閉塞の際に参考になると思われる。本症例では合流部から動脈瘤柄部末梢端までの距離は管腔の3倍以上あったが、後下小脳動脈の径が大きく対側椎骨動脈からの血流量が豊富であったために動脈瘤内血流停滞の効果は乏しく、動脈瘤の増大をみたものと推定された。すなわち、本例のように閉塞術直後の反対側椎骨動脈撮影で動脈瘤が造影されるような場合は、本手術の効果が乏しいのではないかと判断される。

クリッピングが困難な血栓化椎骨動脈瘤に対して現時点で望ましい治療は、血行動態評価を施行したうえで必要な血行再建を併用した動脈瘤切除術と考えられる。一方、椎骨動脈閉塞術で動脈瘤血栓化が期待できる条件を

文献的にまとめてみると、動脈瘤柄部末梢端と椎骨動脈合流部との距離が椎骨動脈の直径の2.8倍以上で、①後下小脳動脈が発達している場合は後下小脳動脈分岐の末梢側の椎骨動脈閉塞が必要、②後下小脳動脈が未発達の場合には後下小脳動脈分岐部の中枢側での椎骨動脈閉塞でも可能であった。動脈瘤柄部末梢端と椎骨動脈合流部との距離が椎骨動脈の直径の2.8倍未満の場合には、対側椎骨動脈からの血流の影響で血栓化の効果は乏しいとされている。また、動脈瘤完全血栓化と近傍の椎骨動脈からの穿通枝開存の両方を確実に保障することも困難と考えられる。椎骨動脈閉塞術を考慮する際には、本治療の利点とこれらの限界を踏まえたうえで他の治療法との比較や術後観察を行うことが重要と考えられる。

文 献

- 1) Anson JA, Lawton MT, Spetzler RF: Characteristics and surgical treatment of dolichoectatic and fusiform aneurysms. *J Neurosurg* 84: 185-193, 1996.
- 2) Aoki N, Sakai T, Oikawa A, Takizawa T: Giant unruptured aneurysm of the vertebral artery presenting with rapidly progressing bulbar compression: Case report. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 37: 907-910, 1997.
- 3) Ausman JJ, Diaz FG, Mullan S, Gehring R, Sadasivan B, Dujovny M: Posterior inferior to posterior inferior cerebellar artery anastomosis combined with trapping for vertebral artery aneurysm: Case report. *J Neurosurg* 73: 462-465, 1990.
- 4) Aymard A, Pierre Gobin Y, Hodes JE, Bien S, Rüfenacht D, Reizine D, George B, Merland JJ: Endovascular occlusion of vertebral arteries in the treatment of unclippable vertebrobasilar aneurysms. *J Neurosurg* 74: 393-398, 1991.
- 5) 岩崎孝一, 小川裕行, 田代 弦, 近藤明恵: 術後症状悪化を来した巨大椎骨脳底動脈瘤の2例—症状悪化の原因についての考察. *脳卒中* 17: 181-187, 1995.
- 6) Katayama Y, Tsubokawa T, Miyazaki S, Furuichi M, Hirayama T, Himi K: Growth of totally thrombosed giant aneurysm within the posterior cranial fossa: Diagnostic and therapeutic considerations. *Neuroradiology* 33: 168-170, 1991.
- 7) Kawanishi M, Nagasawa S, Ohta T, Kajimoto S, Kondoh S: Simulation study on therapeutic vertebral artery occlusion for VA-PICA giant aneurysm. *Neurol Res* 16: 100-103, 1994.
- 8) Kawanishi M, Nagasawa S, Ohta T, Yamaguchi K, Tada Y, Kuroiwa T: Hemodynamics in an arterial union-simulation study on therapeutic unilateral vertebral artery occlusion. *Neurol Res* 18: 564-566, 1996.
- 9) Lee SY, Sekhar LN: Treatment of aneurysms by excision or trapping with arterial reimplantation or interpositional grafting: Report of three cases. *J Neurosurg* 85: 178-185, 1996.
- 10) Nagahiro S, Takada A, Goto S, Kai Y, Usio Y: Thrombosed growing Giant aneurysms of the verte-

- bral artery: Growth mechanism and management. *J Neurosurg* 82: 796-801, 1995.
- 11) Nagasawa S, Kikuchi H, Ohtsuki H, Nagayasu S, Moritake K, Yonekawa Y: Hemodynamic study of posterior circulation using hydraulic vascular model: Critical stenosis of the vertebrobasilar artery and tolerance to occlusion therapy. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 31: 617-622, 1991.
 - 12) Nagasawa S, Ohta T, Kajimoto Y, Tanaka H, Kawanishi M, Tada Y: Giant thrombosed vertebral artery aneurysm treated by extracranial-intracranial bypass and aneurysmectomy: Case report. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 34: 311-314, 1994.
 - 13) 長澤史朗, 山口和伸, 川西昌浩, 多田裕一, 出口 潤, 田中英夫, 三宅裕治, 太田富雄: 巨大血栓化動脈瘤の治療と模擬実験—親動脈閉塞術における工夫の可能性について. *脳卒中の外科* 25: 59-64, 1997.
 - 14) 中原一郎, 滝 和郎: 血管内外科. 山浦 晶編: 脳動脈瘤の外科—Standard and modified techniques. 東京, 医学書院, 1995, pp. 193-206.
 - 15) Pelz DM, Viñuela F, Fox AJ, Drake CG: Vertebrobasilar occlusion therapy of giant aneurysms: Significance of angiographic morphology of the posterior communicating arteries. *J Neurosurg* 60: 560-565, 1984.
 - 16) 佐伯直勝, 山浦 晶, 牧野博安: 椎骨動脈閉塞術の施行部位の検討—正常脳の穿通枝の観察結果より. *脳卒中の外科* 19: 423-428, 1991.
 - 17) Schubiger O, Valavanis A, Wichmann W: Growth-mechanism of giant intracranial aneurysms: Demonstration by CT and MR imaging. *Neuroradiology* 29: 266-271, 1987.
 - 18) Sugita K, Kobayashi S, Takemae T, Tanaka Y, Okudera H, Ohsawa M: Giant aneurysms of the vertebral artery: Report of five cases. *J Neurosurg* 68: 960-966, 1988.
 - 19) Steinberg GK, Drake CG, Peerless SJ: Deliberate basilar or vertebral artery occlusion in the treatment of intracranial aneurysms: Immediate results and long-term outcome in 201 patients. *J Neurosurg* 79: 161-173, 1993.
 - 20) Steinberger A, Ramaiah Ganti S, McMurtry JG III, Hilal SK: Transient neurological deficits secondary to saccular vertebrobasilar aneurysms: Report of two cases. *J Neurosurg* 60: 410-413, 1984.
 - 21) Wakui K, Kobayashi S, Takemae T, Kamijoh Y, Nagashima H, Muraoka S: Giant thrombosed vertebral artery aneurysm managed with extracranial-intracranial bypass surgery and aneurysmectomy: Case report. *J Neurosurg* 77: 624-627, 1992.
 - 22) Yamada K, Hayakawa T, Ushio Y, Iwata Y, Koshino K, Bitoh S, Takimoto N: Therapeutic occlusion of the vertebral artery for unclippable vertebral aneurysm: Relationship between site of occlusion and clinical outcome. *Neurosurgery* 15: 834-838, 1984.
 - 23) Yamaura A, Watanabe Y, Saeki N: Dissecting aneurysms of the intracranial vertebral artery. *J Neurosurg* 72: 183-188, 1990.
 - 24) 安井敏裕, 矢倉久嗣, 小宮山雅樹, 夫 由彦, 永田安徳, 田村克彦, 金 安明: ネッククリッピング不可能な椎骨動脈瘤に対する治療的一側椎骨動脈閉塞術—特に術後の脳幹虚血について. *脳外* 20: 325-332, 1992.

要 旨

未破裂巨大血栓化椎骨動脈瘤に対する血管内親動脈閉塞術
—閉塞術著効後に動脈瘤再増大をみた1例—

川西 昌浩 山村 邦夫 梶川 博 野村 栄一
杉江 亮 長澤 史朗 中原 一郎

症候性（軀幹失調，右第7，8脳神経障害）の巨大椎骨動脈瘤（一部血栓化）に対して，血管内手術により後下小脳動脈分岐部の中枢側で椎骨動脈を閉塞した1症例（64歳，男性）を報告した．直後の対側椎骨動脈撮影では動脈瘤，および後下小脳動脈は造影されたが，1カ月後には動脈瘤は造影されず，軀幹失調も軽快した．しかし，約6カ月後から軀幹失調が増悪し，動脈瘤の増大を認めた．開頭手術を準備中に呼吸不全にて急死した．同部位の巨大脳動脈瘤に対して椎骨動脈閉塞術を行う場合の問題点，特に対側椎骨動脈から後下小脳動脈への血流量や椎骨動脈合流部から動脈瘤までの距離などの因子について考察を加えた．

脳外誌 7: 711-715, 1998