症 例

小脳動脈末梢性脳動脈瘤の検討

田中雄一郎, 大塩恒太郎, 高砂 浩史
伊藤 英道, 内田 将司, 後藤 哲哉

Clinical Analysis of Distal Aneurysms in the Posterior Fossa

Yuichiro TANAKA, M.D., Ph.D., Kotaro OOSHIO, M.D., Ph.D., Hiroshi TAKASUNA, M.D., Ph.D.,
Hidemichi ITO, M.D., Ph.D., Masashi UCHIDA, M.D., and Tetsuya GOTO, M.D., Ph.D.

Department of Neurosurgery, St. Marianna University School of Medicine, Kawasaki, Kanagawa, Japan

Summary: Peripheral cerebellar artery aneurysms are very rare lesions. The reported incidences of the superior cerebellar artery (SCA), anterior inferior cerebellar artery (AICA), and posterior inferior cerebellar artery (PICA) peripheral aneurysms are 0.07%, 0.3%, and 1.0%, respectively. We performed neck clipping of one SCA aneurysm, one AICA aneurysm, and five PICA aneurysms between 2009 and 2018. The three aneurysms were ruptured ones. The outcome was good, with minimal surgical complications in all seven patients. Three illustrative cases are presented in detail.

Case 1 was of a 77-year-old woman who presented with a subarachnoid hemorrhage due to rupture of a peripheral SCA aneurysm. Neck clipping of the aneurysm was successfully performed using the occipital interhemispheric transtentorial approach. Case 2 involved a 68-year-old woman with a partially thrombosed, unruptured aneurysm of the PICA. The aneurysm was found embedded in the floor of the fourth ventricle and was associated with perianeurysmal edema of the medulla oblongata. The aneurysm was exposed using trans-cerebello-medullary fissure approach, and neck clipping was successfully performed. Case 3 involved a 56-year-old man with a peripheral AICA aneurysm. The aneurysm was exposed between the abducens and the auditory nerves through the lateral suboccipital route. The aneurysm was occluded without damage to the cranial nerves or brainstem.

Case selection is important in performing microsurgery or intravascular surgery for peripheral cerebellar aneurysms. Neck clipping should be applied as far as possible to achieve complete aneurysm obstruction without sacrificing the parent artery.

Key words:

- anterior inferior cerebellar artery
- clipping
- peripheral aneurysm
- posterior inferior cerebellar artery
- superior cerebellar artery

Surg Cereb Stroke
(Jpn) 49: 265-269, 2021

はじめに

後頭蓋窩末梢性脳動脈瘤の頻度は低く、1人の脳神経外科医が生涯に経験できる症例数はかぎられる。昨今、血管内治療の対象になることも多いが、無症候性を含めると

45%と高率に梗塞が生じるとの報告もあり⁷⁾、可能であれば母動脈を温存した顕微鏡下手術を選択すべきであろう⁸⁾。本稿では、小脳動脈末梢瘤の自験例を分析し、その特徴を探る。各部位の代表例や手術リスクが高い脳幹密着例を中心に提示する。

A | B | C

Fig. 1 The computed tomography (CT) scan showing a subarachnoid hemorrhage 2 days after the onset in Case 1 (A). The contrast-enhanced CT (B) and the CT angiogram (C) revealed a small aneurysm (arrowhead) of the right superior cerebellar artery.

対象・方法

2009-2018年に治療した後頭蓋窩末梢性脳動脈瘤7例を分析した。当該期間中、血管内治療を適用した例はなかった。内訳は、上小脳動脈(superior cerebellar artery: SCA)瘤1例、前下小脳動脈(anterior inferior cerebellar artery: AICA)瘤1例、後下小脳動脈(posterior inferior cerebellar artery: PICA)瘤5例で、3例が破裂瘤(WFNS grade 1ないし2)であった。年齢は平均60.7(50-77)歳、瘤径は平均4.7(2-8)mmであった。画像検査で非血管分岐部発生は5例(71%)、血管屈曲部発生は5例あった。延髄に瘤が密着していた3例では、全身麻酔後、心臓に一時ペースメーカー(temporary pacemaker, 5388 SSI, Medtronic)を留置し、毎分50回未満の心拍数で作動するように設定した。患者の体位と頭位を開頭手術用にあらためた後に再び作動を確認した。

結 果

体位は腹臥位ないし側臥位として、後頭下開頭(6例)ないし後頭開頭(1例)を施行した。術野所見として瘤頸部や母動脈の動脈硬化を2例に認めた。しかし、典型的な解離ないし紡錘状動脈瘤はなく、いずれも瘤基部のクリッピングが可能な形状で、トラッピングやバイパス術を必要としなかった。瘤が脳幹に密着していた3例を除き、瘤の露出やクリッピングに関してさほどの技術的困難はなかった。一時ペースメーカーが作動した例はなかった。破裂例を含めて、術後の転帰は良好で周術期合併症はなかった。

症 例

〈症例1〉77歳、女性。

外出先で突然の頭痛があり、家族の付き添いで帰宅した。頭痛が改善せず2日後に来院した。CTでくも膜下出血があったが、CTAやdigital subtraction angiography(DSA)で出血源を特定できなかった。発症10日後のCTAで右SCA末梢に3mmの瘤を正中から1cm右外側の四丘体槽に認めた(Fig. 1)。後頭開頭で脳縦裂経由の経テントアプローチを用いて瘤を露出した。瘤は囊状広頸で、母血管のカーブに合わせた弯曲ブレードのL型クリップを選択した(Fig. 2)。術後血管攣縮や水頭症の発生なく自宅に退院した。

〈症例2〉68歳、女性の未破裂部分血栓化動脈瘤例。

左PICAのtelovelotonsillar segmentに8mmの瘤を認め、瘤円蓋が延髄背側すなわち第4脳室底に埋没していた(Fig. 3)。埋没部分が血栓化しており、接した延髄に浮腫を認めた。コンコルド体位にして正中後頭下開頭を行い、左右の小脳延髄裂を開いて第4脳室底に癒着した瘤を露出した。直ブレードのミニクリップを用いて、瘤頸部付近の隆起を含めて瘤頸を閉鎖できた(Fig. 4)。術後1カ月のMRIで瘤は縮小し延髄の浮腫は消失していた。

〈症例3〉56歳、男性。

めまいの精査で偶然発見された7mmの右AICA lateral pontine segment瘤。術前CTAで瘤は左椎骨動脈からの発生と誤認された(Fig. 5)。あらためて見直すと細径の右AICAが瘤に連続していた。外側後頭下開頭で左小脳橋角

Fig. 2 The computed tomography (CT) angiograms showing a small aneurysm (arrowhead) and the closure line for neck clipping (dotted line) in Case 1 (**A, B**). An L-shaped Sugita clip with curved blades (**C**). Sagittal plane of the postoperative CT scan indicates the craniotomy site and the aneurysm clip (**D**).

A | B
C

Fig. 3 The computed tomography (CT) angiogram (**A**) and sagittal plane of the enhanced CT (**B**) showing an aneurysm of the posterior inferior cerebellar artery (arrowhead) in Case 2. An asterisk indicates a bulge close to the aneurysm neck. Sagittal plane of the T2-weighted magnetic resonance image reveals a partially thrombosed aneurysm embedded in the floor of the fourth ventricle (**C**).

部を露出すると、瘤は顔面神経の直下にあり左椎骨動脈と癒着していた。それを分離すると母血管である AICA や瘤頸部を露出できた (**Fig. 6**)。瘤は橋や三叉神経にも癒着していた。主に顔面神経と外転神経の間隙で瘤周囲を剝離した。母血管近位の一時血流遮断下にバイオネット型ミニクリップのブレード先端を用いて瘤を脳幹から剝離し、分枝血管を温存するように瘤頸部を閉鎖した。術後脳神経障害などを呈することなく、手術 10 日後に復職した。

考 察

かつて小脳動脈に生じる動脈瘤はきわめてまれなものと考えられていた。1966 年の北米の大規模共同研究における小脳動脈 (SCA/AICA/PICA) 瘤の頻度は 0.8% (0.26/0.09/0.47%) と記載された⁵⁾。末梢に生じる小脳動脈瘤も散発的に報告が蓄積されたが、やはりまれなものとして認識され

てきた。しかし、2013 年には 5% (1.6/0.4/3.0%) と報告され、その頻度は半世紀を経て 6 倍になった⁸⁾。一方、末梢性小脳動脈 (SCA/AICA/PICA) 瘤の頻度は、2007 年に 0.6% (0.14/0.23/0.23%) と報告されたが⁷⁾、2013 年には 1.4% (0.07/0.3/1.0%) と更新された⁸⁾。末梢性小脳動脈瘤は従来考えられていたより、はるかに多いと認識すべきである。

大脳動脈の動脈瘤に末梢性脳動脈瘤が占める割合は平均 6.5% (前大脳動脈 11.2%, 中大脳動脈 3.5%, 後大脳動脈 4.8%) であるのに対して、小脳動脈瘤の中で末梢性の瘤が占める割合は平均 28.6% (SCA 4.3%, AICA 81.8%, PICA 34.9%) と報告されている⁸⁾。診断精度向上や適正な治療選択の観点からも、脳動脈瘤が末梢に発生する割合はテント上に比べ後頭蓋窩で 4 倍高いことに注目すべきである。その破裂が契機で末梢性脳動脈瘤との診断がつく率をみると、大脳動脈の 40% に対して小脳動脈では 65% と、より

Fig. 4 Intraoperative photograph in Case 2 showing an aneurysm and a small bulge (asterisk) close to the aneurysm neck before clipping (**A**). Photographs reveal the aneurysm completely occluded by neck clipping including the small bulge (**B, C**).

A|B|C

Fig. 5 The computed tomography (CT) angiogram showing an aneurysm arising from the vertebral artery or the anterior cerebellar artery (arrowheads) in Case 3 (**A**). The postoperative CT reveals a clip blade adjacent to the lateral surface of the pons (**B**).

A|B

末梢性小脳脳動脈瘤が破裂しやすいことも意識すべきである⁸⁾。

大多数のSCA瘤は脳底動脈との接合部に発生するので、末梢瘤が発生する割合は約4%と3小脳動脈のうちで最も低い⁸⁾。瘤発生部位により手術アプローチが、経シリビウス裂、側頭葉下、後大脳縦裂経テントなどと多彩であることも特徴である。逆にAICA瘤は脳底動脈との接合部発生は少なく、約8割が末梢に発生する⁸⁾。末梢瘤の中でもAICA近位に発生した瘤は、脳幹や脳神経に密着するため手術リスクが高くなる¹⁾。Gonzalezら²⁾は手術合併症として、外転神経麻痺35.3%、顔面神経麻痺26.5%、聴神経障害23.5%、動眼神経障害5.9%、迷走神経障害2.9%

と脳神経障害の多さを指摘している。AICAをpremeatal, meatal, postmeatalと3区分すると、瘤発生はそれぞれ34%、45%、21%とされるが、内耳道に発生する瘤もあり内耳道開放の手技が必要になる⁹⁾¹⁰⁾。PICA瘤は2/3が椎骨動脈との接合部に発生するが、小脳脳動脈瘤の中では最も多いので、結果的に末梢性PICA瘤の頻度は高い⁸⁾。他のあらゆる瘤に比べて末梢性PICA瘤は再破裂率が最も高く、至急の治療が推奨される³⁾。

一般に末梢性小脳脳動脈瘤はより遠位に発生する瘤ほど外科治療は容易でリスクも少ないとされるが、われわれも同様の経験をした。血管内治療において母動脈閉塞を選択した場合でも、より遠位にある瘤ほど脳虚血のリスクが少な

Fig. 6 Intraoperative photographs showing an aneurysm of the left anterior inferior cerebellar artery (AICA) in Case 3 (**A, B**). The vertebral artery (VA) is separated from the aneurysm that seems to arise from the AICA (**A**). The aneurysm neck is being occluded with a bayonet clip so as to preserve a small branching artery (asterisk) (**B**). V: trigeminal nerve, VI: abducent nerve, VIII: auditory nerve

くなる。末梢性 PICA 瘤に限った Lehto ら³⁾の報告では嚢状 52 例と紡錘状 39 例に対して 68% にクリッピング、11% に母動脈閉塞を適用している。特に解離性や紡錘状動脈瘤が強く疑われる症例では、血管内治療が優先されてよい。一方、近位の末梢性瘤は脳幹に接していることが多く、手術アプローチやクリッピング法により慎重さが求められる。また、母動脈温存もより尊重されるべきである¹⁾⁴⁾⁶⁾。ただし、解離瘤や紡錘瘤など瘤頸部クリッピング不能の事態に対するバイパス術の準備を怠るべきでない⁸⁾。具体的には、後頭動脈や浅側頭動脈利用を想定した皮弁作成が必須の手技になる。

結 語

末梢性小脳動脈瘤はまれな病変ではあるが、その特徴的な臨床像を知ることによって診断と治療の精度を向上させられる。可能な限り母動脈を温存した治療を優先すべきである。脳幹に接した瘤に頸部クリッピング術を適用する場合は、神経損傷回避が重要な課題となる。

本論文は、2019 年 3 月に福岡で開催された第 48 回日本脳卒中の外科学会学術集会で発表した内容を一部あらためて記述した。

著者全員は日本脳神経外科学会への COI 自己申告を完了しており、本論文に関して開示すべき COI はありません。

文 献

1) Bambakidis NC, Manjila S, Dashti S, *et al*: Management of

- anterior inferior cerebellar artery aneurysms: an illustrative case and review of literature. *Neurosurg Focus* 26: E6, 2009
- 2) Gonzalez LF, Alexander MJ, McDougall CG, *et al*: Anteroinferior cerebellar artery aneurysms: surgical approaches and outcomes—a review of 34 cases. *Neurosurgery* 55: 1025–1035, 2004
- 3) Lehto H, Harati A, Niemelä M, *et al*: Distal posterior inferior cerebellar artery aneurysms: clinical features and outcome of 80 patients. *World Neurosurg* 82: 702–713, 2014
- 4) Lewis SB, Chang DJ, Peace DA, *et al*: Distal posterior inferior cerebellar artery aneurysms: clinical features and management. *J Neurosurg* 97: 756–766, 2002
- 5) Locksley HB: Natural history of subarachnoid hemorrhage, intracranial aneurysms and arteriovenous malformations. Based on 6368 cases in the cooperative study. *J Neurosurg* 25: 219–239, 1966
- 6) Mascitelli JR, Yaeger K, Wei D, *et al*: Multimodality treatment of posterior inferior cerebellar artery aneurysms. *World Neurosurg* 106: 493–503, 2017
- 7) Peluso JP, van Rooij WJ, Sluzewski M, *et al*: Distal aneurysms of cerebellar arteries: incidence, clinical presentation, and outcome of endovascular parent vessel occlusion. *AJNR Am J Neuroradiol* 28: 1573–1578, 2007
- 8) Rodríguez-Hernández A, Zador Z, Rodríguez-Mena R, *et al*: Distal aneurysms of intracranial arteries: application of numerical nomenclature, predilection for cerebellar arteries, and results of surgical management. *World Neurosurg* 80: 103–112, 2013
- 9) Xianli L, Huijian G, Hongwei H, *et al*: Anterior inferior cerebellar artery aneurysms: segments and results of surgical and endovascular managements. *Interv Neuroradiol* 22: 643–648, 2016
- 10) Yamakawa H, Hattori T, Tanigawara T, *et al*: Intracranial aneurysm at the meatal loop of the distal anterior inferior cerebellar artery: a case report and review of the literature. *Surg Neurol* 61: 82–8, 2004