

〈脳神経外科速報 vol.34 no.2 e20243402b, 2024〉

# Anterior spinal artery involved type の破裂椎骨動脈解離に対し、ステント支援下コイル塞栓術を施行した1例

市橋 碧<sup>1)</sup>，川尻隆治<sup>1)</sup>，長谷川洋平<sup>1)</sup>，古丸裕二郎<sup>1)</sup>，谷山市太<sup>1)</sup>，井上靖夫<sup>1)</sup>，法里 高<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> 独立行政法人国立病院機構舞鶴医療センター脳神経外科 〒625-0052 京都府舞鶴市字行永 2410

## Key Slide

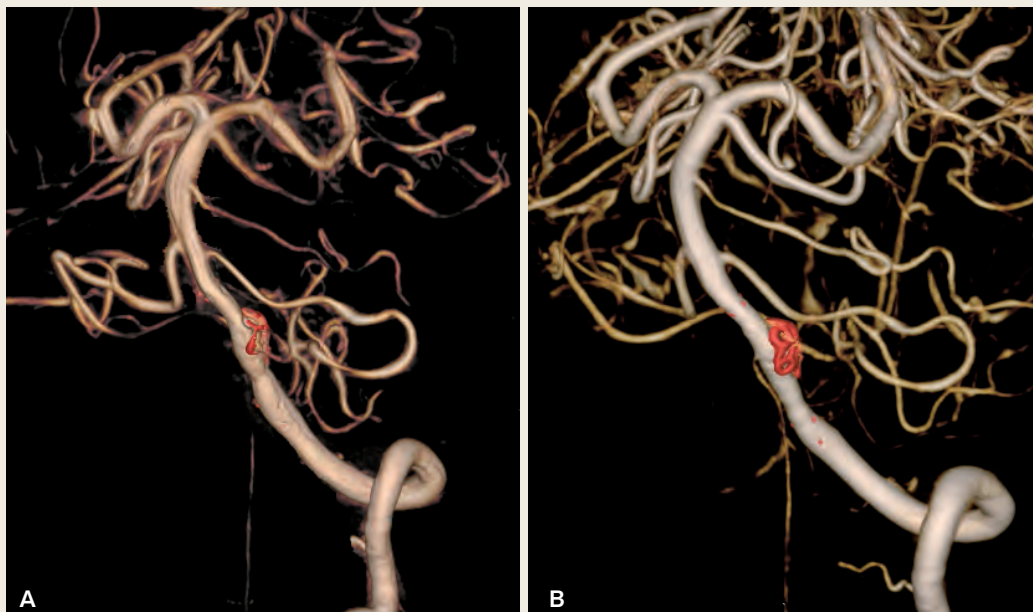


Fig. 4

A, B : 3D rotation angiography immediately (A) , and 6 months (B) after SAC.

# Stent-assisted Coil Embolization for Ruptured Vertebral Artery Dissection Involving the Anterior Spinal Artery: A Case Report

Midori ICHIHASHI <sup>1)</sup>, Takaharu KAWAJIRI <sup>1)</sup>, Yohei HASEGAWA <sup>1)</sup>, Yujiro KOMARU <sup>1)</sup>, Ichita TANIYAMA <sup>1)</sup>, Yasuo INOUE <sup>1)</sup>, Takashi HORI <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Neurosurgery, National Hospital Organization Maizuru Medical Center

A 48-year-old man was brought to the hospital for headache. Imaging revealed left vertebral artery dissection (VAD) with subarachnoid hemorrhage.

Angiography showed VAD involving the anterior spinal artery (ASA); the contralateral vertebral artery did not show ASA. Conventional internal trapping was considered likely to occlude ASA. Thus, the procedure was changed to stent-assisted coil embolization from internal trapping. Consequently, ASA was spared, and the patient was discharged without postoperative complications. To our knowledge, VAD involving ASA is rare. This patient was successfully treated by stent-assisted coil embolization to preserve ASA, and so we report the case along with a literature review.

**Key Words :** vertebral artery dissection, anterior spinal artery, reconstructive treatment, stent assisted coil embolization

(Received February 20, 2023; Accepted July 11, 2023)

Correspondence to Midori ICHIHASHI, M.D.,  
Department of Neurosurgery, National Hospital Organization  
Maizuru Medical Center, 2410 Aza Yukinaga, Maizuru-shi,  
Kyoto, 625-0052, Japan  
E-mail: midorii [at] koto.kpu-m.ac.jp

## I. 緒言

椎骨動脈解離 (vertebral artery dissection : VAD) が破裂した場合, 治療は internal trapping が標準的である<sup>1)</sup>. しかし, 椎骨動脈 (vertebral artery : VA) には anterior spinal artery (ASA) や脳幹への穿通枝が存在し, 治療に苦慮する場合がある. ASA を巻き込んだ VAD に対し, ステント支援下コイル塞栓術 (stent assisted coil embolization : SAC) で ASA を温存し得た 1 例を報告する.

## II. 症例

患者 48 歳男性. 特記すべき既往歴はない. 7 日前から増悪する頭痛で当院へ救急搬送された. 搬送時は意識清明で明らかな神経脱落症状は認められなかった. 頭部 CT では延髄前面を中心にくも膜下出血 (Hunt & Kosnik 分類 Grade II, WFNS 分類 Grade II, modified Fisher Grade 3) を認め, VA 外側に血管拡張を伴う左 VAD を認めた (Fig. 1).

出血発症の VAD に対し緊急での internal trapping を行う方針とし, 左 VA の脳血管撮影を行った. 画像を確認すると, 左後下小脳動脈 (posterior inferior cerebellar artery : PICA) は認めず (AICA-PICA 型), 解離部から ASA が分枝し

ていた (Fig. 2A, B). MRA の元画像では, 解離部内側は血流による高信号を確認したが, 外側すなわち膨隆部は内側と比較し信号の低下が見られ, 偽腔であることが疑われた (Fig. 3). 脳血管撮影で ASA は左 VA に対し内側へ走行しており, MRA 所見と照らし合わせると, ASA が分岐する VA 内側が真腔, 外側の膨隆部が偽腔と考えた. 対側の右 VA 撮影では明らかな右 ASA は認めなかった. 左 VA 解離部近位を遮断し右 VA 撮影を確認したが, ASA への血流が温存される一方で解離部への造影剤の流入も認め, 解離部近位での母血管閉塞は再破裂予防には不十分であったと考えられた. ASA の血流は左 VA のみに依存しており, ASA 閉塞による脊髄梗塞の可能性を鑑み, 当初予定していた internal trapping を変更し, semi-jail technique で外側拡張部の SAC を行う

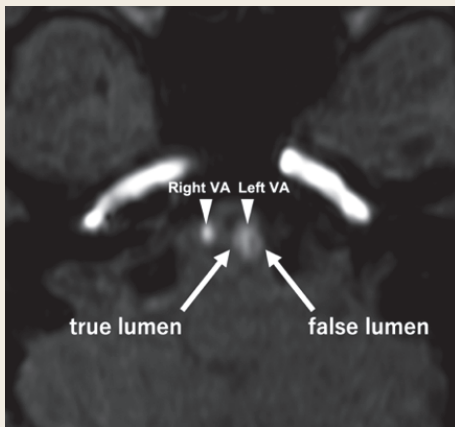


**Fig. 1**  
CT angiography on admission showing a fusiform dilatation-type vertebral artery dissection (arrow) .



**Fig. 2**

**A** : Digital subtraction angiogram (DSA) before embolization. DSA shows the vertebral artery dissection and preservation of the anterior spinal artery (arrow) .  
**B** : 3D rotation angiography of left vertebral angiogram shows the vertebral artery dissection and preservation of the anterior spinal artery (arrow) .



**Fig. 3**

Initial magnetic resonance angiography (MRA).  
 VA : vertebral artery.

こととした。なお、方針変更に伴い、バイアスピリン・シロスタゾールそれぞれ 200 mg を胃管から投与した。

左 VA に 6 Fr Roadmaster (グッドマン) を留置し、Traxcess (テルモ) で解離部から遠位へと lesion cross を行った。これをステント留置用の SL-10 (日本ストライカー) (以下、SL-10 ①) で追従させると、脳底動脈まで速やかに誘導が可能であった。続いて、コイル塞栓用 SL-10 (以下、SL-10 ②) を Roadmaster から解離腔外側を向くように誘導した。SL-10 ① に Neuroform Atlas 3 mm × 21 mm (日本ストライカー) を挿入し、VA union から semi-jail technique で SL-10 ② から 1 本目のコイルが適切に留置された後にステント

トを完全に展開した。2 本目以降のコイルも同様に解離部外側へ留置し、5 本目のコイルを留置後、SL-10 ① から 2 本目の Neuroform Atlas 4 mm × 21 mm を展開しオーバーラップさせた。造影では ASA は温存されており、概ね良好な塞栓が得られたためこの時点で手術を終了した (Fig. 4A-C)。

術後の神経学的所見および画像で異常は認めず、抗血小板薬 2 剤併用療法は継続し、嚴重な血圧管理と神経所見の観察を行った。術後 16 日での脳血管撮影で compaction は認めず、術後 28 日で後遺症なく独歩退院となった。発症 6 カ月後の脳血管撮影で ASA は温存されており、塞栓状態も良好であった。本症例の SAH

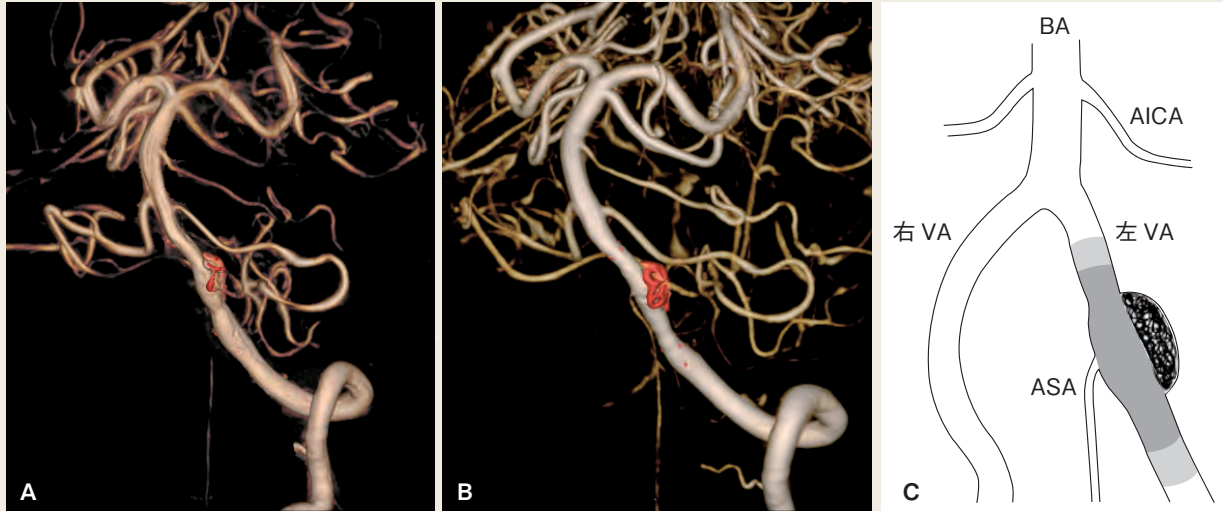


Fig. 4

A, B : 3D rotation angiography immediately (A) , and 6 months (B) after SAC.

C : Simplified illustrations of the vertebral artery dissection after embolization. The dark gray area represents the area where the stent overlaps.

急性期での Neuroform Atlas を用いた治療に関する症例報告において、患者の同意と施設内倫理審査委員会の承認（承認番号 R4-14）を得ている。

### III. 考 察

SAHで発症したVADは、再出血予防としてinternal trappingによるdeconstructive treatmentが有効である<sup>1)</sup>。しかし、対側の椎骨動脈や分枝の状態によっては、母血管を温存したreconstructive treatmentが必要となるため、治療法選択に苦慮する場合がある。ASAは左右の椎骨動脈の分枝が合流し形成される血管であるが、剖検での報告によると<sup>24)</sup>、本症例と同様の片側VAのみから分岐するタイプは11.3～38%で見られ、決して珍しくない変異である。通常のinternal trappingではASA閉塞による重大な合併症を引き起こす可能性があり、本症例では躊躇された。VADに対するinternal trappingでASA閉塞に起因する脊髄梗塞は2.74%と多くはないが、いずれも重篤な転機を辿る<sup>5)</sup>。特に解離部がPICAより遠位に位置するものやAICA-PICA型にASA閉塞を含めた神経合併症が多く、解離部がPICAよりも近位にあるVADの梗塞性合併症が21%に対し、遠位にあるVADでは50%、AICA-PICA型では40%であったとする報告もある<sup>6)</sup>。また、梗塞性合併症の独立した危険因子としてコイルの閉鎖部の長さも指摘されており、塞栓部がlong segmentになるほど合併症率が上がることが報告されている<sup>6)</sup>。特に本症例のようなAICA-PICA型ではASAの他にも多数の穿通枝がVAから脳

幹部へ伸びていることが予想される。

Internal trappingにおいて、VAの分枝閉塞は常につきまとう問題である。もちろんSACを行ってもすべての血管が温存されるとは限らない。脳血管撮影において重要血管をすべて描出することは困難であるが、入念な確認と分枝血管の温存が望ましい。剖検例を用いたVADの検討では、最拡張部位にrupture pointが存在すると報告されている<sup>7,8)</sup>。本症例で大きな合併症なく治療ができた要因としては、同定した片側ASAを温存し、かつ出血点と予想される拡張部を中心に可能な限りコンパクトなコイル塞栓を行ったためと判断している。

一方、近年ではVADに対し、複数枚のステントやflow diverterを使用する報告も増加しており<sup>9,10)</sup>、破裂瘤においてもoverlapping stentを用いた治療例が散見される<sup>11)</sup>。金属被覆率の高いステントや複数枚のステントを重ねることで整流効果が期待できる。本症例でも2枚のステントで、コイルの逸脱を防ぐとともに整流効果を加味させ、血栓化を促した。なお、open cell stentよりもbraided stentのほうが整流効果は期待できるが、治療時に調達可能なステントはNeuroform Atlasのみであったため、本例ではやむなくopen cell stentでの治療とした。

## IV. 結 語

SAHで発症したASA involved VADに対し、SACで良好な転機を得た症例を経験した。術前に分枝血管を十分考慮した上での治療選択が重要と考えた。

## 文献

- 1) 日本脳卒中学会 脳卒中ガイドライン委員会：脳卒中治療ガイドライン2021。協和企画，東京，2021
- 2) Ballesteros L, et al: Morphological expression of the anterior spinal artery and the intracranial segment of the vertebral artery: a direct anatomic study. *Rom J Morphol Embryol* 54: 513-8, 2013
- 3) Santos-Franco JA, et al: Microsurgical considerations of the anterior spinal and the anterior-ventral spinal arteries. *Acta Neurochir (Wien)* 148: 329-38; discussion 338, 2006
- 4) Gövsa F, et al: Origin of the anterior spinal artery. *Surg Radiol Anat* 18: 189-93, 1996
- 5) Kashiwazaki D, et al: Long-term clinical and radiological results of endovascular internal trapping in vertebral artery dissection. *Neuroradiology* 55: 201-6, 2013
- 6) Ikeda H, et al: Effect of coil packing proximal to the dilated segment on postoperative medullary infarction and prognosis following internal trapping for ruptured vertebral artery dissection. *Interv Neuroradiol* 22: 67-75, 2016
- 7) Sasaki O, et al: A clinicopathological study of dissecting aneurysms of the intracranial vertebral artery. *J Neurosurg* 75: 874-82, 1991
- 8) Mizutani T, et al: Pathological mechanism and three-dimensional structure of cerebral dissecting aneurysms. *J Neurosurg* 94: 712-7, 2001
- 9) Park SI, et al: Clinical and angiographic follow-up of stent-only therapy for acute intracranial vertebrobasilar dissecting aneurysms. *AJNR Am J Neuroradiol* 30: 1351-6, 2009
- 10) Corley JA, et al: Treatment of Dissecting Distal Vertebral Artery (V4) Aneurysms With Flow Diverters. *Oper Neurosurg (Hagerstown)* 15: 1-9, 2018
- 11) 笠倉至言, ほか: 破裂椎骨脳底動脈解離性動脈瘤に対するoverlapping LVIS (Low-profile Visualized Intraluminal Support) stents assisted coil embolization. *NEUROSURGICAL EMERGENCY* 26: 104-10, 2021