◆ 症例報告 ◆

高分解能 MRI が診断に有用であった脳底動脈解離の 1 例

加藤 芳恵¹⁾ 林 健太郎²⁾ 稲垣 諭史¹⁾ 上田 真大¹⁾ 朝山 康祐¹⁾
金井由貴枝¹⁾ 田原 奈生¹⁾ 安部 哲史¹⁾ 三瀧 真悟¹⁾ 長井 篤¹⁾

要旨：脳底動脈のみの動脈解離は稀であり，治療方針などは定まったものがない．高分解能 MRI を用いて脳底動脈解離を診断し，抗血栓薬にて治療した症例を報告する．症例は 46 歳男性．突然に眩暈，耳鳴り，頭痛および構音障害が出現し救急搬送された．MRI 拡散強調像では右後頭葉に点状の高信号を散在性に認め，MRA では脳底動脈中央部での高度狭窄を認めた．高分解能 MRI では，狭窄部は T1 強調像で軽度高信号を呈しており，造影剤にて造影効果を認めた．脳底動脈解離と診断し，抗血栓療法にて治療し，症状は軽快した．6 カ月後に耳鳴りを認め，MRI 拡散強調像では橋右側に点状の高信号を認め，血管造影にて脳底動脈解離と確定診断した．脳底動脈解離の診断には高分解能 MRI が有用であり，非侵襲的に診断することができる可能性がある．

Key words: basilar artery, dissection, high-resolution MRI, anti-thrombotic therapy

緒 言

脳動脈解離は，画像診断技術の発展に伴い 1990 年代より注目され始めた疾患である．日本人は欧米人と比較して，前方循環よりも後方循環の解離の割合が高い．後方循環の中では椎骨動脈解離の割合が高く，脳底動脈の単独解離は脳動脈解離全体の 3.8% に過ぎない¹⁾．脳底動脈からは穿通枝が分岐し脳幹を栄養することからも，最も重要な脳主幹動脈であり，脳底動脈解離に対する治療法も定まったものはない．高分解能 MRI を用いて脳底動脈解離を診断し，抗血栓薬にて治療した症例を報告する．

症例呈示

患者：46 歳，男性

主訴：構音障害

既往歴：高血圧症，不安神経症

内服歴：アムロジピンベシル酸塩錠 5 mg/日，アルプ
ラゾラム錠 0.8 mg/日

嗜好歴：喫煙歴 20 本/日 (20 歳～)，飲酒歴 機会飲酒
家族歴：父親が脳梗塞に罹患

現病歴：X 日昼に誘因なく眩暈，耳鳴り，頭痛を自覚した．夕方に 10 分間の構音障害，23 時半頃にも構音障害を認め救急要請となった．

来院時現症：一般身体所見では，身長 168 cm，体重 84 kg，体温 36.9℃，血圧 171/94 mmHg，脈拍 101 回/分で不整脈はなかった．神経学的所見では，意識は清明であり，構音障害を認めたが症状出現から 15 分で改善を認めた．右手のビリビリする異常感覚を認めたが，表在覚・深部覚の低下は認めず，運動麻痺や失調を認めず，反射系に異常を認めなかった．髄膜刺激徴候は認めなかった．

検査所見：LDL コレステロールが 169 mg/dl と高値であったが，他に血液・生化学・凝固系に明らかな異常はみられなかった．各種自己抗体や anti-neutrophil cytoplasmic antibody (ANCA) は陰性であった．心電図は洞調律で異常を認めなかった．

画像所見：頭部 X 線 CT では，出血性病変を認めなかった．頭部 MRI 拡散強調像にて，右後頭葉皮質に点状の高信号を散在性に認め，新鮮梗塞と診断した (Fig. 1A)．MRA にて脳底動脈の中央部に高度狭窄を認め (Fig. 1B)，元画像では狭窄部に flap 状の構造を伴っており (Fig. 1C)，動脈解離による狭窄が疑われた．

経過：発症時に頭痛を伴っており，脳底動脈解離と同

¹⁾ 島根大学医学部附属病院脳神経内科

²⁾ 島根大学医学部附属病院高度脳卒中センター

責任著者：〒693-8501 島根県出雲市塩冶町 89-1

島根大学医学部附属病院脳神経内科 加藤芳恵

E-mail: yo.ito@med.shimane-u.ac.jp

(2021 年 6 月 11 日受付，2021 年 8 月 29 日受理)

doi: 10.3995/jstroke.10940

Fig. 1 入院時頭部単純 MRI 検査

- A：拡散強調像では右後頭葉に散在性の高信号を認め、塞栓症の所見であった。
 B：MRA-MIP 像にて脳底動脈中央部に高度狭窄を認めた(矢印)。
 C：MRA 元画像にて狭窄部に flap 状の構造を認めた(矢印)。

部の血栓からの右後頭葉への塞栓と診断し、入院加療した。急性期はアルガトロパン(最初の2日間は60 mg/日を24時間持続点滴、その後5日間は10 mg 2回/日)とエダラボン30 mg 2回/日を用いた点滴治療と、クロピドグレル75 mg とアトルバスタチン10 mg の内服治療を開始した。並行してその他の原因精査を進めたが、経胸壁心臓エコー検査、Holter 心電図では、塞栓源となり得る疾患を認めなかった。頸動脈エコー検査では、動脈硬化性病変はなく、両側椎骨動脈の血流は良好であった。第3病日の頭頸部 CT angiography にて、脳底動脈中央部の高度狭窄を認めた(Fig. 2)。その他の動脈に閉塞性病変はみられず、石灰化などの動脈硬化性の変化もみられなかった。第5病日の MRI-BPAS 像では、脳底動脈の外観には異常を認めなかったが(Fig. 3A)、高分解能 MRI(血流抑制パルス併用 T1 強調像; motion sensitized driven equilibrium: MSDE)にて、狭窄部は高信号を呈し(Fig. 3B, C)、同部は造影剤による造影効果を認め(Fig. 3D, E)、脳底動脈解離と診断した。高次脳機能検査では、注意機能・情報処理速度・空間認知力の低下を認めた。症状は次第に軽快し、自宅に退院となった。ク

Fig. 2 第3病日頭頸部造影 CT 検査
 脳底動脈瘤中央部に高度狭窄を認めた(矢印)。動脈硬化の所見はみられず、その他の動脈には閉塞性病変はみられなかった。

ロピドグレルとスタチンの内服治療を継続したが、6ヵ月後に耳鳴りが再発し、頭部 MRI を撮影すると、拡散強調像にて橋右側に点状の高信号を認めた(Fig. 4A)。脳血管造影では脳底動脈中央部に狭窄を認め(Fig. 4B)、early phase では狭窄の遠位部に flap と偽腔を認めた(Fig. 4C)。以前に比して狭窄度は軽減していた。血管壁モードでは、病変は椎骨動脈合流部から脳底動脈中央以遠に及ぶ比較的長い狭窄であり、壁不整を伴っていた(Fig. 4D)。血管造影の血管内観察モードでは狭窄部に intimal flap を認め(Fig. 4E)、動脈解離と確定診断した。血小板凝集能検査(エル・エム・エス社の多機能自動血小板凝集能測定装置 HEMA TRACER 804 を用いた光透過法)では、adenosine 5'-diphosphate (ADP) が $1 \mu\text{mol/l}$ と $10 \mu\text{mol/l}$ で、クロピドグレル75 mg での NSR-II(natural standard range)にて、ADP は9(薬効は軽度)であった。クロピドグレルの効果の不十分であり、シロスタゾール200 mg を追加した。

本症例報告について、患者本人および家族からの同意が得られている。

考 察

脳底動脈解離では、くも膜下出血と脳梗塞のいずれも来し得るが、本例では脳底動脈の中央部での解離により高度狭窄を来し、解離部の血栓が塞栓となり右後頭葉や橋右側に散在性の梗塞を来したものと考えられた。発症時に眩暈と耳鳴りがみられたため、小脳や小脳脚の血流障害がみられた可能性があるが、画像上は梗塞巣としては現れなかった。本例では、動脈硬化性病変との鑑別が必要であるが、46歳と比較的若く、突然の発症で頭痛

Fig. 3 第5病日頭部MRI検査

- A: BPAS 像では脳底動脈の拡張などの所見はみられなかった。
 B, C: 高分解能MRI(血流抑制パルス併用 T1 強調像 MSDE: motion sensitized driven equilibrium) (B: 水平断, C: 冠状断)では脳底動脈の血管壁に沿って高信号を認めた(矢印)。右側の血管壁に優位であり、解離腔を示唆した。
 D, E: ガドリニウム造影像(D: 水平断, E: 冠状断)では高分解能MRIで高信号を示した部分は造影剤増量効果がみられた(矢印)。

Fig. 4 6カ月後の画像診断

- A: MRI 拡散強調像にて橋右側に点状の高信号を認めた(矢印)。
 B: 脳血管造影(左椎骨動脈造影)では脳底動脈中央部に狭窄を認めたが、狭窄度は軽減していた(矢印)。
 C: Early Phase では狭窄の遠位部に flap と偽腔を認めた(矢印)。
 D: 血管壁モードでは狭窄部は長く、壁不整を伴っていた(矢印)。
 E: 血管内観察モードでは前下動脈分岐部(矢印)付近の狭窄部に intimal flap(*)を認めた。

を伴っていたことから、動脈解離が疑われた。CT angiography および MRA では、狭窄部位に石灰化を伴わず、その他の脳血管に石灰化や動脈硬化を示唆する狭窄を認めなかった。さらに、高分解能MRI検査により脳底動脈の狭窄部に T1 高信号の病変を認め、解離腔が示唆され、動脈解離と診断した。動脈解離に伴う壁在血腫は発症後 48~72 時間で自然に T1 高信号となる²⁾。また、脳動脈解離はガドリニウム造影剤を投与することにより、動脈壁の異常造影効果が認められることがあり、診断の一助となる³⁾。

本例は、高分解能MRIが有用であった。日常診療で使用している T1 強調像では、脳底動脈の狭窄部に T1 高信号の病変は同定できなかったが、高分解能MRIを用いることで、T1 高信号の異常信号を同定できた。さ

らに、高分解能 MRI の単純と造影を比較した際に、造影効果を認め、動脈硬化よりも動脈解離の可能性が高いと考えた。鑑別すべき疾患として血管炎が考えられたが、熱発や炎症所見、ANCA の上昇はなく、積極的に疑いにくいと考えた。

小野らの椎骨脳底動脈系頭蓋内動脈解離の全国調査¹⁾では、椎骨動脈単独病変が 85.0% と最も頻度が高く、脳底動脈単独病変は 3.8% に過ぎず、脳底動脈に関連した椎骨動脈-脳底動脈や脳底動脈-後大脳動脈の病変についても、それぞれ 1.9%、0.3% と極めて稀であった。

脳底動脈解離は一般に転帰不良とされてきた。Moufarrij らは、頭蓋内椎骨脳底動脈に 50% 以上狭窄を有する 44 例を 6 年間追跡し、18% が症候性となり、そのうち 37% は致命的となることを報告した⁴⁾。Saver らは、過去の脳底動脈解離の報告 40 例のうち 60% 以上が死亡していると報告した⁵⁾。一方で、近年良好な転帰をとった脳底動脈解離の報告も散見されるようになった。Han らは、椎骨脳底動脈解離による脳虚血を認めた 7 例に、死亡例はなかったと報告した⁶⁾。Hosoya らは、椎骨脳底動脈解離を認めた 31 例のうち、15 例で脳底動脈に解離を来したが、死亡例はなく、予後は良好であったと報告した⁷⁾。桂らは、脳底動脈解離においては解離の部位によっては致命的な障害を引き起こすことがあると報告し、解離腔が脳幹部へ穿通枝を出す背側に認めなかった 10 例では、無症状か、あっても軽度の後遺症を残すのみで死亡例は認めなかったが、逆に解離腔が背側に及んだものは脳梗塞やくも膜下出血、解離性脳動脈瘤による脳幹部の圧迫などにより脳幹部に障害を来し、13 例中 6 例に死亡例を認めるなど、予後不良の症例を多く認めたと報告している⁸⁾。本例では、背側に解離腔がみられたが、良好な経過をたどった。

脳底動脈の狭窄による血行動態性の虚血を来した際には、バルーン血管拡張術やステント留置術といった血管内治療や、浅側頭動脈-上小脳動脈吻合術のような血行再建術が必要となる^{9, 10)}。本例では、血行動態性の虚血はみられず、抗血小板薬とフリーラジカルスカベンジャーを用いて治療し、症状の進行はみられなかった。

本例は狭窄が高度であり、出血の危険性よりも梗塞の進行が危惧されたため、急性期はアルガトロバンとクロピドグレルの併用にて加療した。血圧管理をはじめとして慎重に経過観察を行い、脳底動脈の拡張は認めなかった。2003~2006 年循環器病研究班「脳血管解離の病態と治療法の開発(SCADS-1)」¹¹⁾では、虚血発症 234 例において、抗血小板療法 71%、抗凝固療法 52%、両者併用 38% で、抗凝固療法中の症状悪化および転帰不良例が有

意に多いことが示されている。頸部の頸動脈および椎骨動脈解離における抗血小板療法と抗凝固療法の比較を行ったランダム化臨床試験である CADISS (The Cervical Artery Dissection in Stroke Study)¹²⁾では、12 カ月の観察期間中に、250 例において、抗血小板療法と抗凝固療法で同側脳梗塞再発または死亡の発生に差がなく、脳卒中の再発率は 2.4% と少なかった。抗血小板薬使用群のうち 45% はアスピリンとクロピドグレルの 2 剤併用療法が行われた。

山浦らの非外傷性頭蓋内解離性動脈病変の全国調査¹³⁾では、脳虚血で発症した 118 例中 103 例 (87%) に保存的治療が施行され、転帰良好および死亡において、薬剤投与群と非投与群で有意差はなかった。薬剤は 43 例 (42%) に抗凝固療法、抗血小板療法または両方が使用され、チクロピジンが 47% と最も多く使用されていた。本例では、クロピドグレルでの加療を行ったが、6 カ月後に脳梗塞が再発し、血小板凝集能検査でクロピドグレルの効果が不十分であり、シロスタゾールを追加した。

Long segment の壁不整を伴う狭窄は動脈解離を示唆する重要な所見であるが²⁾、血管造影では、脳底動脈の狭窄は比較的長く、壁不整を伴い、早期相で intimal flap を認めた。さらに、経過中に狭窄度は軽減しており、動脈解離と確定診断した。画像診断上は改善傾向であったが、初発から 6 カ月後に脳梗塞の再発を来したため、注意が必要であると考えられた。脳底動脈の単独解離は稀であり、重症例や転帰不良例は、剖検や複数の画像診断で診断され報告される機会が多かったかもしれない。一方で、非侵襲的脳血管評価技術の進歩により、虚血発症解離例の正確な診断が可能となり、本症例のような軽症例や頭痛単独例の報告が増えている可能性がある。

結 語

脳底動脈単独の解離を認めた症例を報告した。高分解能 MRI が解離腔の診断に有用であり、注意深い経過観察が必要と考えられた。

著者は日本脳卒中学会への COI 自己申告を完了しており、本論文の発表に関して、開示すべき COI はない。

参考文献

- 1) 小野純一, 樋口佳則, 田島洋佑ら: 椎骨脳底動脈系頭蓋内頸動脈解離の全国調査 (最終報告) 第 1 報. 脳卒中の外 43: 245-251, 2015
- 2) Dabette S, Compter A, Labeyrie MA, et al.: Epidemiology, pathophysiology, diagnosis, and management of intracranial artery dissection. Lancet Neurol 14: 640-654, 2015
- 3) Kanoto M, Hosoya T: Diagnosis of intracranial artery dissec-

- tion. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 56: 524–533, 2016
- 4) Moufarrij NA, Little JR, Furlan AJ, et al.: Basilar and distal vertebral artery stenosis: long-term follow-up. *Stroke* 17: 938–942, 1986
- 5) Saver JL, Easton JD: Dissection and trauma of cervicocerebral arteries. In Barnett HJM, Mohr JP, Stein BM, et al.(eds): *Stroke: pathophysiology, diagnosis, and management* 3rd ed, New York, Churchill Livingstone, 1998, pp769–786
- 6) Han DH, Kwon OK, Oh CW: Clinical characteristics of vertebrobasilar artery dissection. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 38 Suppl: 107–113, 1998
- 7) Hosoya T, Adachi M, Yamaguchi K, et al.: Clinical and neuroradiological features of intracranial vertebrobasilar artery dissection. *Stroke* 30: 1083–1090, 1999
- 8) 桂 賢一, 平野照之, 橋本洋一郎ら: 良好な転帰をとった脳底動脈解離による脳梗塞の 2 例. *脳卒中* 26: 453–460, 2004
- 9) Phatouros CC, Higashida RT, Malek AM, et al.: Endovascular stenting of an acutely thrombosed basilar artery: technical case report and review of the literature. *Neurosurgery* 44: 667–673, 1999
- 10) 林健太郎, 北川直毅, 吉岡 努ら: 脳底動脈狭窄症に対するステント留置術. *脳と神経* 54: 527–531, 2002
- 11) Minematsu K, Matsuoka H, Kasuya J: Cervicocephalic arterial dissections in Japan: Analysis of 454 patients in the spontaneous cervicocephalic arterial dissections study 1 (SCADS-1). *Stroke* 39: 566, 2008
- 12) Markus HS, Levi C, King A, et al.: Antiplatelet therapy vs anticoagulation therapy in cervical artery dissection: The Cervical Artery Dissection in Stroke Study (CADISS) randomized clinical trial final results. *JAMA Neurol* 76: 657–664, 2019
- 13) 山浦 晶, 吉本高志, 橋本信夫ら: 非外傷性頭蓋内解離性動脈病変の全国調査(第 2 報). *脳卒中の外* 26: 87–95, 1998

Abstract

A case of basilar artery dissection diagnosed with high-resolution MRI

Yoshie Kato, M.D.,¹⁾ Kentaro Hayashi, M.D., Ph.D.,²⁾ Satoshi Inagaki, M.D.,¹⁾ Masahiro Ueda, M.D.,¹⁾
 Kosuke Asayama, M.D.,¹⁾ Yukie Kanai, M.D.,¹⁾ Nao Tahara, M.D.,¹⁾ Satoshi Abe, M.D.,¹⁾
 Shingo Mitaki, M.D., Ph.D.,¹⁾ and Atsushi Nagai, M.D., Ph.D.¹⁾

¹⁾Department of Neurology, Shimane University Faculty of Medicine

²⁾Advanced Stroke Center, Shimane University Hospital

An arterial dissection limited to the basilar artery is rare, and the treatment is not established. We report a case of basilar artery dissection diagnosed with high-resolution MRI and treated with antithrombotic agents. A 46-year-old man was emergently transported to our hospital because of sudden onset vertigo, tinnitus, headache, and dysarthria. Brain MRI diffusion-weighted image showed shower embolism in the right occipital lobe, and MR angiography demonstrated high-grade stenosis at the midportion of the basilar artery. High-resolution T1-weighted image revealed high signal along with the vessel wall indicating arterial dissection and the part was enhanced with a contrast medium. We concluded a diagnosis of basilar artery dissection and treated with antithrombotic agents. The neurological symptoms were improved but minor stroke recurred. Basilar artery dissection was confirmed with angiography. High-resolution MRI is useful for the diagnosis of basilar artery dissection with ischemic manifestation.

Key words: basilar artery, dissection, high-resolution MRI, anti-thrombotic therapy