

## 症例報告

## 両側延髄内側・橋片側被蓋梗塞で多様な神経症状を呈し、 DSA-MR fusion 画像で責任血管を確認しえた 1 例

齋藤 幹人<sup>1)</sup> 河野 浩之<sup>1)\*</sup> 天野 達雄<sup>1)</sup>  
岡野 晴子<sup>2)</sup> 岩本 敏彦<sup>3)</sup> 平野 照之<sup>1)</sup>

要旨：症例は 41 歳男性。四肢不全麻痺、左 Horner 徴候に加え、上眼瞼向眼振、核間性眼筋麻痺、左末梢性顔面神経麻痺を呈し、頭部 MRI/MRA で両側延髄内側と橋左側被蓋に急性期脳梗塞をみとめ、右椎骨動脈が動脈解離により閉塞していた。MRI と脳血管造影 (digital subtraction angiography; DSA) の fusion 画像 (DSA-MR fusion 画像) により、前脊髄動脈が梗塞中枢側で閉塞し、梗塞に正中から流入する右椎骨動脈穿通枝起始部が狭窄していることが判明した。椎骨動脈解離により前脊髄動脈と椎骨動脈穿通枝が障害されたことで、橋延髄移行部に脳梗塞をきたし、多様な神経症状を呈した 1 例であった。

(臨床神経 2020;60:434-440)

Key words：椎骨動脈解離、延髄内側梗塞、DSA-MR fusion 画像、核間性眼筋麻痺

## はじめに

延髄内側梗塞は 1908 年に Spiller が報告したことに始まり<sup>1)</sup>、1914 年の Dejerine により、顔面を除いた対側片麻痺、対側深部覚低下、同側舌下神経麻痺の三徴が報告された<sup>2)</sup>。しかし、MRI の普及により延髄内側梗塞が診断される割合が増え、これらの三徴以外にも多様な症状をきたすことが明らかになった<sup>3)4)</sup>。特に、両側延髄内側梗塞では四肢麻痺など脳梗塞では非典型的な症状をきたす<sup>3)</sup>。そのため、延髄内側のどの部位が障害されたか、いいかえると、延髄を灌流するいずれの穿通枝が障害されたかによって様々な神経症状をきたすことになる。延髄内側梗塞では責任血管は椎骨動脈 (vertebral artery; VA) 穿通枝や前脊髄動脈 (anterior spinal artery; ASA) が考えられているが<sup>3)</sup>、これまで梗塞巣と責任穿通枝の関係を放射線学的に明らかにした報告はない。

今回、我々は両側延髄内側から橋左側被蓋の脳梗塞で多様な神経症状を呈し、脳血管造影 (digital subtraction angiography; DSA) と頭部 MRI の fusion 画像 (DSA-MR fusion 画像) で梗塞と責任穿通枝の関係を明らかにすることができた 1 例を経験した。

## 症 例

症例：41 歳男性

主訴：頭痛、両手のジンジンとしたしびれ感、四肢の脱力、物が二重に見える、喋りづらい

既往歴：高血圧症。

家族歴：心・血管疾患の家族歴なし。

現病歴：2019 年 2 月 X-14 日、椅子に座って仕事をしているところ、右側頭部から後頸部にかけて拍動性の痛みが出現した。頭痛と後頸部痛は徐々に悪化し、市販鎮痛薬を内服して様子を見ていた。2 月 X 日就寝中に右手指先から手掌にジンジンとしたしびれ感が出現し目が覚めた。その後、ジンジンとしたしびれ感は左手掌にも出現し、同時に四肢の脱力も出現したため救急要請した。自宅から救急車内へは自力で歩行できたが、右方向を見た際に景色が二重に見え、喋りづらさも自覚した。

入院時現症：血圧 230/160 mmHg、脈拍 89/min・整、体温 35.7°C、胸部・腹部異常所見なし。神経学的所見では意識清明、高次脳機能障害はなかった。脳神経所見では左眼内転・外転は高度に制限、右眼内転は軽度制限され、右注視時の右眼水平性眼振と、左末梢性顔面神経麻痺をみとめた (Fig. 1A, B)。さらに、上方視で増強する上眼瞼向眼振、中等度構音障

\*Corresponding author: 杏林大学医学部脳卒中医学教室 [〒 181-8611 東京都三鷹市新川 6 丁目 20-2]

<sup>1)</sup> 杏林大学医学部脳卒中医学教室

<sup>2)</sup> 杏林大学医学部脳神経内科教室

<sup>3)</sup> 杏林大学医学部付属病院放射線部

(Received October 26, 2019; Accepted January 30, 2020; Published online in J-STAGE on May 19, 2020)

doi: 10.5692/clinicalneuro.60.cn-001391

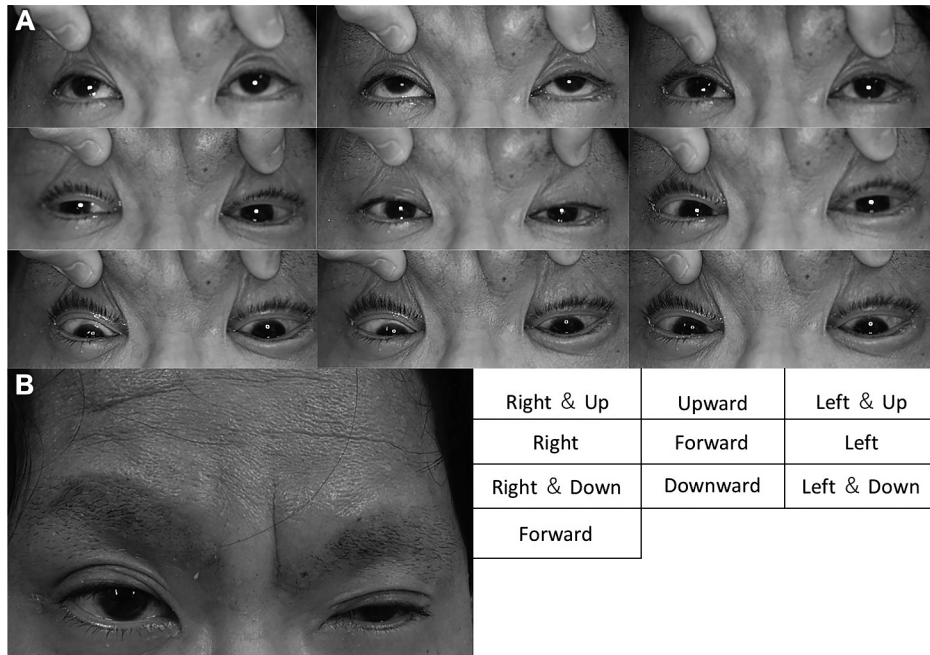


Fig. 1 Photographs of oculomotor abnormalities.

A. The left eye showed restriction of horizontal gaze. The right eye also showed the restriction of adduction. Additionally, the left eye showed upward deviation compared with the right eye by dawn gazing (skew deviation). B. He presented the left hemifacial palsy and Horner's syndrome. Fig. 1 is published with patient's permission.

害があり、左側咽頭反射は消失し、発声させると咽頭後壁が左方へ偏移するカーテン徴候をみとめた。挺舌は正中であった。左縮瞳、瞼裂狭小化あり左 Horner 徴候が陽性であった (Fig. 1B)。運動系では上肢 Barré 試験で右上肢は約 20 cm、左上肢は約 10 cm 下垂、Mingazzini 試験で右下肢は約 10 cm、左下肢は約 5 cm 下垂し、右側優位の四肢麻痺を呈していた。感覚系では両手指先から手掌にかけてジンジンとしたしびれ感と四肢の位置覚・振動覚低下をみとめた。National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) は 9 点であった。

入院時検査所見：白血球 10,000/ $\mu$ l、CRP 0.27 mg/dl、D-dimer 0.52  $\mu$ g/ml と上昇していた。頭部 MRI では拡散強調画像 (DWI) で両側延髄内側と橋左側被蓋に淡い高信号域をみとめた (Fig. 2A)。頭部 MRA では右 VA の高信号が後下小脳動脈分岐後に途絶していた (Fig. 2B)。Basi-parallel anatomic scanning (BPAS) では右 VA の血管径が局所的に拡張していた (Fig. 2C)。両側延髄内側から橋左側被蓋の急性期脳梗塞と診断し、原因として先行する頭痛のエピソードと画像所見から右 VA 解離を考えた。

入院後経過：入院後、脳梗塞二次予防として、アスピリン 100 mg と血管壁の安定化を目的にロスバスタチン 2.5 mg を開始した。入院第 5 病日の DWI では延髄内側・橋被蓋の高信号域が明瞭化し、MRA では右 VA 閉塞部の信号変化をみとめたが (Fig. 2D, E)、画像変化と関連した神経症状の悪化はなかった。入院第 7 病日の T<sub>1</sub> 強調画像で右 VA 血管壁に高信号域をみとめ、intramural hematoma と考えた (Fig. 2F)。入院

第 14 病日の DSA で右 VA は PICA 分岐部で先細り状の閉塞をみとめ、対側 VA からの造影でわずかに脳底動脈 (basilar artery; BA) との合流部が描出されるのみであった (Fig. 3A)。左 VA と BA に狭窄や壁不整はなかった (Fig. 3B)。血管造影装置は SIEMENS ArtisQ BA twin を使用した。解離周囲の穿通枝を描出すべく、左 VA に 4Fr カテーテルを留置し、3 ml/sec で造影剤を注入し 3D-rotation angiography (3D-RA) を撮影した。3D-RA で得られた画像情報をワークステーション (syngo workplace) 上で、5 mm 厚の Slab maximum intensity projection (MIP) で処理した画像 (CT-like image) に変換したところ、脊髄腹側を走行する ASA を確認した (Fig. 3C)。また、CT-like image の三次元再構成では下部脳幹に分布する穿通枝が描出され、右 VA 閉塞端からも穿通枝が分岐していた (Fig. 3D)。しかし、VA と合流する ASA 分枝は左右共に描出されず、ASA は逆行性に造影され延髄レベルで途絶していた (Fig. 3C, D)。

穿通枝と梗塞の関係を明らかにするために、DSA と MRI の fusion 画像を作成した。まず、3D-RA と MRA 元画像を頸動脈管と副鼻腔や錐体骨周囲、血管像のズレが 5 mm 以下となるように手動で位置合わせを行った。次に、ワークステーションの自動位置合わせ機能で角度補正を行った後に、血管像のズレが 1 mm 以下となるように手動で補正を行い、位置情報の保存を行った。3D-RA と MRI の位置情報は引き継がれるため、3D-RA から骨情報を除去した 3D-DSA を T<sub>2</sub> 強調画像と合成した。水平断・冠状断・矢状断の 3 方向で頭蓋内血管の造影効果と flow void のズレが 1 mm 以下であることを

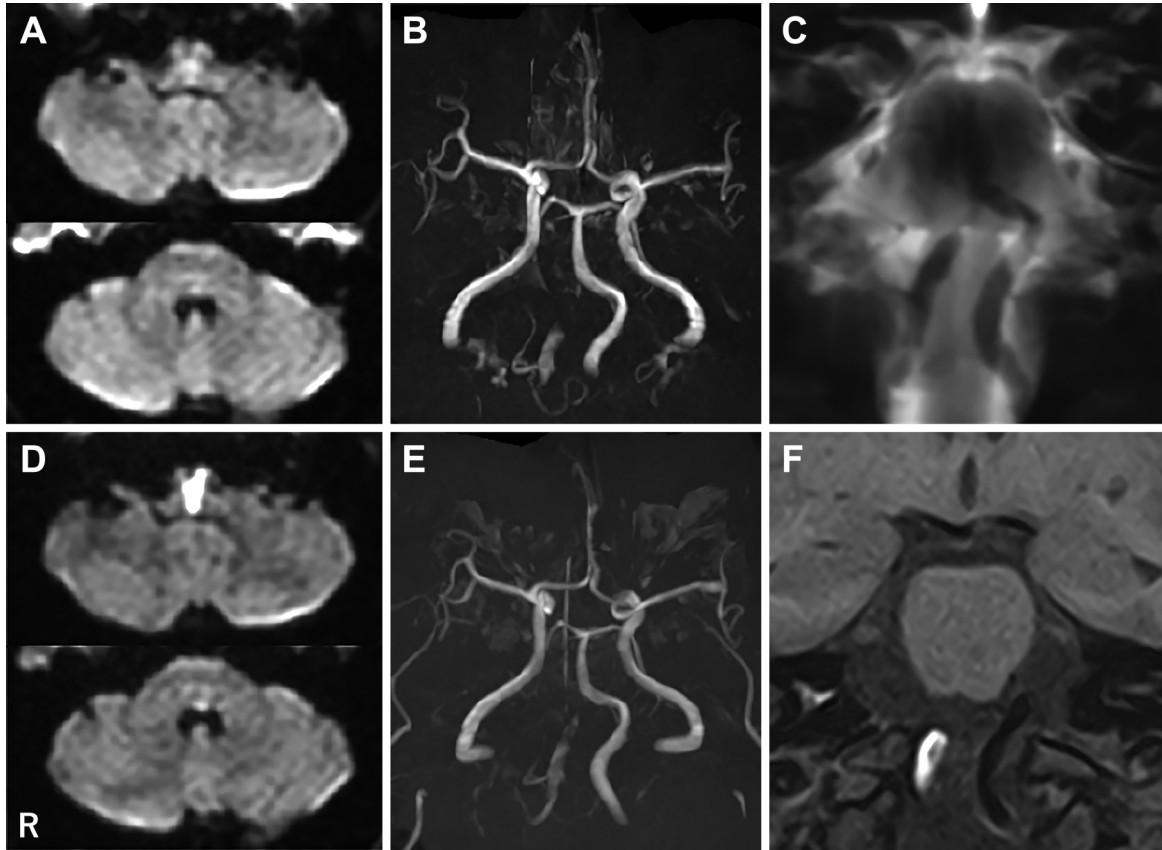


Fig. 2 MRI and MRA findings.

A–C: MRI was performed on admission (3 hours from onset) using 1.5 T-MRI scanner. Axial DWI (TR 6,000 ms, TE 100 ms, b-value 1,000 sec/mm<sup>2</sup>) revealed slight high intensity on the median of upper medulla oblongata and the left tegmentum of pons (A). MRA showed the occlusion of the right vertebral artery (VA) distal to the origin of posterior inferior cerebellar artery (Time of flight, TR 32 ms, TE 6.8 ms) (B). Basi-parallel anatomic scanning (TR 10,000 ms, TE 500 ms) revealed the outer diameter dilatation of the right VA (C). D–E: 1.5 T-MRI (DWI: TR 7,000 ms, TE 100 ms, b-value 1,000 sec/mm<sup>2</sup>) on 5 days from admission showed the significant increased signal intensity on the bilateral medial medulla oblongata and the left tegmentum of pons (D). Additionally, MRA showed the morphological change of the right VA signal (Time of flight, TR 32 ms, TE 6.8 ms) (E). F: The coronal slice of T<sub>1</sub> weighted images (T<sub>1</sub>WI: TR 500 ms, TE 16.5 ms) using 3 T-MRI on 7 days after admission revealed the high signal intensity on the right VA vessel wall.

確認し、3 mm 厚の Slab MIP で処理した画像 (DSA-MR fusion 画像) を作成した (Fig. 3E)。その結果、両側延髄内側梗塞の正中に右 VA 閉塞遠位端から分岐した穿通枝が流入していた。しかし、同穿通枝は分岐部の造影効果が弱く、母血管解離による起始部狭窄が考えられた (Fig. 4A, B)。BA 穿通枝が下降して梗塞近傍に分布していたが、ASA は梗塞中枢側で閉塞していた (Fig. 4C)。本症例では右 VA 解離により、両側支配の右 VA 穿通枝狭窄と ASA 閉塞をきたし、橋延髄移行部に広範な梗塞をきたしたと考えられた。

神経症状は、左 Horner 徴候、四肢運動麻痺、眼球運動障害の順に改善し、入院第 15 病日にはこれらの症状はみとめなくなった。右方注視時眼振、上眼瞼向眼振、左末梢性顔面神経麻痺、両手指先のジンジンとしたしびれ感が残存したが、嚥下障害が改善し、粥食を摂取できるようになった。入院第 28 病日の CT angiography では右 VA の血管形態は DSA の所

見と比較して変化なく、アスピリンとロスバスタチンを継続し、入院第 30 病日に回復期リハビリテーション病院へ転院した (退院時 NIHSS 4 点)。

## 考 察

本例は VA 閉塞により、橋延髄移行部を灌流する複数の穿通枝が障害され、延髄両側内側から橋被蓋に脳梗塞をきたし、多様な神経症候を呈した 1 例である。

右 VA 閉塞の原因は、pearl sign や double lumen はみとめなかったが、先行する頭痛や MRA の継時的信号変化、DSA での tapered occlusion、T<sub>1</sub> 強調画像で intramural hematoma を示す高信号変化をみとめた<sup>5)</sup> ことから脳動脈解離と診断した。

本例に関する考察を、まず障害された血管と梗塞巣の分布について、次に神経症候と梗塞巣の関連について述べる。

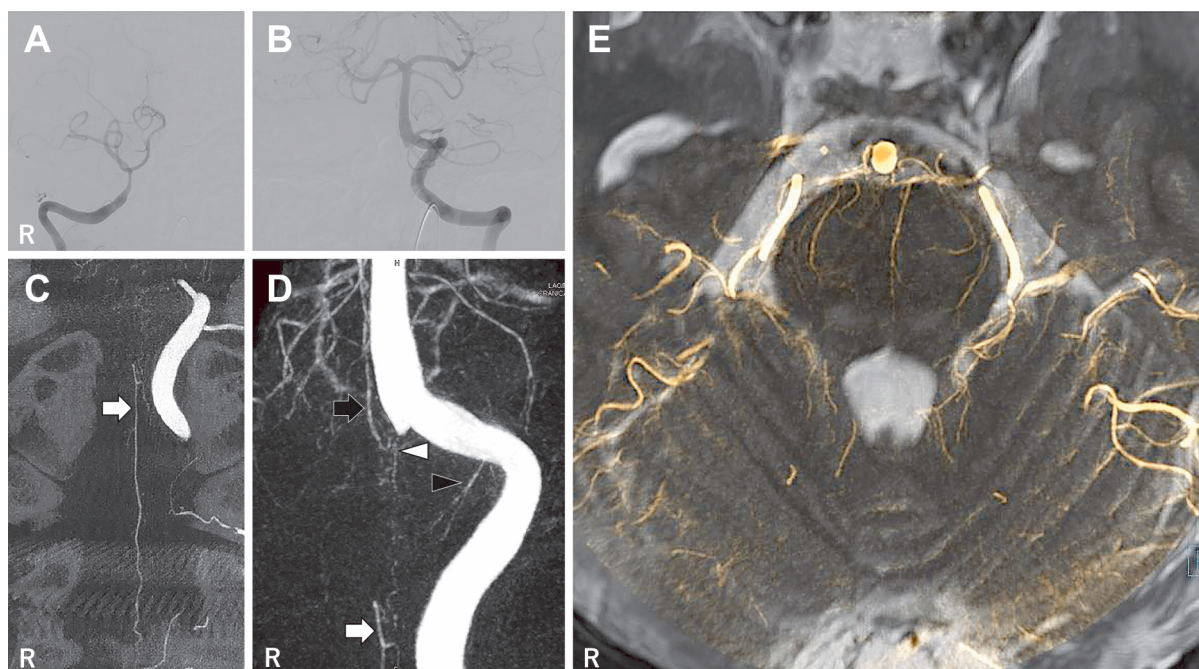


Fig. 3 Digital subtraction angiography (DSA), CT-like image, 3D-reconstruction of CT-like image and DSA-MR fusion imaging.

A: Right vertebral artery (VA) angiography showed tapered occlusion of the right VA at the origin of posterior inferior cerebellar artery. B: The left VA angiography showed no steno-occlusive lesion of the left VA and the basilar artery (BA). C: CT-like image revealed the anterior spinal artery (ASA) running the dorsal side of the spine (white arrow). However, the rami of ASA joining to the VA was not observed. In addition, the ASA was contrasted retrogradely and occluded at the level of the middle medulla oblongata. D: 3D-reconstruction of CT-like image revealed the right VA perforating branch (white arrowhead) which arised from distal end of the right VA occlusion, the BA perforating branch (black arrow) descending nearby VAs union, the left VA perforating branch (black arrowhead) and the ASA (white arrow). E: The axial view of DSA-MR fusion imaging at the level of rostral pons. DSA-MR fusion imaging revealed several BA perforating branches running through pons. White arrow indicates the ASA. White arrowhead indicates the right VA perforating branch. Black arrow indicates the BA perforating branch. Black arrowhead indicates the left VA perforating branch.

剖検において、上部延髄内側はBAとVA、ASAからの穿通枝が分布し、中でも盲孔を通過する穿通枝では前下小脳動脈以下のBAから分岐した穿通枝(48.4%)とVA穿通枝(30.3%)が分布する割合が高いとされている<sup>6)</sup>。別の報告ではASA分枝からも95%の症例で穿通枝が分岐し上部延髄を灌流することが報告されている<sup>7)8)</sup>。

今回、我々は穿通枝と脳梗塞の関係を明らかにするためにDSA-MR fusion画像を用いた。DSA-MR fusion画像は、従来のMRAや造影CTで描出が困難な穿通枝と脳実質や頭蓋内病変の解剖学的関係を明らかにすることができる<sup>9)~11)</sup>。我々は3D-RAとMRA元画像を頸動脈管と副鼻腔や錐体骨周囲、血管像を基準に位置合わせを行い、角度と位置の補正を行なった後に、3D-RAから骨情報を除去した3D-DSAをT<sub>2</sub>強調画像と合成し、Slab MIPで処理することでDSA-MR fusion画像を作成した。DSA-MR fusion画像を15分から30分で作成でき、3D-DSAとMRIを前大脳動脈と中大脳動脈の末梢血管(A3, M3)を基準に1mm以下の空間一致精度で合成が可能である<sup>11)</sup>。本例ではDSA-MR fusion画像を用いることで、起始部に狭窄を有する右VA穿通枝が、上部延髄内側梗塞の正中

に流入し、梗塞の責任血管であることが確認できた(Fig. 4A, B)。剖検例の報告では、VA穿通枝が盲孔を通り両側延髄に分布する破格が3%程度存在する<sup>12)</sup>ため、本例では右VAから分岐する両側支配型の穿通枝が右VA解離により狭窄し、両側上部延髄内側に虚血をきたしたと考える。

また、本例ではASAの閉塞も橋延髄移行部に梗塞をきたした原因の一つと考える。本来、ASAは両側VAから分岐した分枝がVA合流部から1.6~7.1mm(平均4.8mm)の距離で合流し1本のASAを形成する<sup>7)</sup>。しかし、本例のようにASA分枝が片側VAのみから分岐し、対側と吻合することなく下行する例が9.7%~38%で存在する<sup>12)~14)</sup>。このASA分枝からは1~4本(平均1.4本)の穿通枝が上部延髄に分布しており<sup>7)</sup>、片側分枝分岐例ではASA穿通枝が両側延髄を灌流する場合がある<sup>12)</sup>。本例では、右VA解離によりASA分枝が両側とも描出されず、ASAが逆行性に造影されていたことから、分枝が右VAのみから分岐する片側性支配型であったと推測する。ASAが梗塞中枢側で閉塞したことで、上部延髄を灌流するASA穿通枝も閉塞し、虚血をきたしたと考える(Fig. 4D)。

典型的な両側延髄内側梗塞は左右対称な梗塞巣(heart

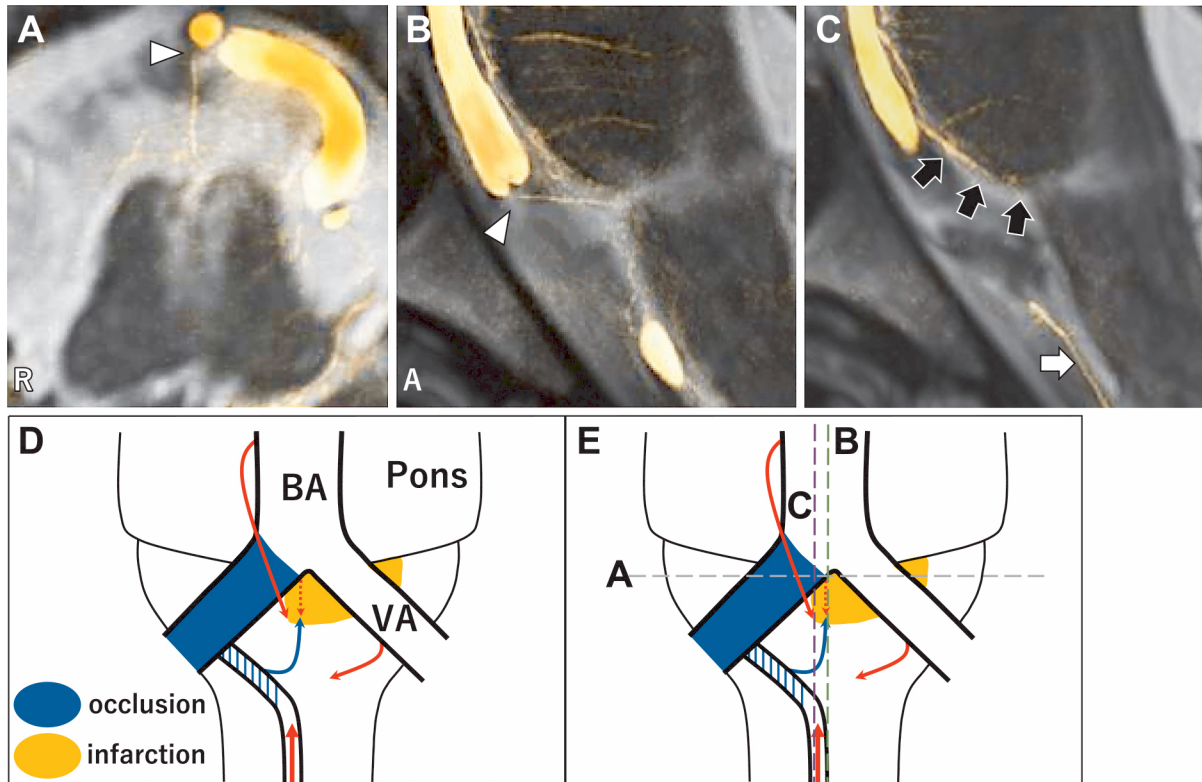


Fig. 4 Digital subtraction angiography (DSA)-MR fusion imaging and schema.

The axial view of DSA-MR fusion imaging revealed the stenosis of the right vertebral artery (VA) perforating branch (white arrowhead) at the origin, which distributed into the infarct lesion (A). The sagittal view of DSA-MR fusion imaging (B, C). The right VA perforating branch (white arrowhead) distributed into the infarct lesion (B). The basilar artery (BA) perforating branch (black arrows) distributed around the infarction (C). The anterior spinal artery (ASA) (white arrow) occluded at proximal to the infarction (C). D. The schema of the pontomedullary junction based on DSA-MR fusion imaging. The perforating branch arised from distal end of the right VA occlusion distributed into the median of bilateral medial medullary infarction. However, the origin of the perforating branch was poor contrast enhancement and considered to be stenosis due to the parent artery dissection (A-B). While the BA perforating branch descended and distributed around the infarct lesion, the ASA occluded at proximal to the infarction (C). E. Positional relationship of A-C sectional images on the schema. White arrow indicates the ASA. White arrowhead indicates the right VA perforating branch. Black arrow indicates the BA perforating branch.

appearance)<sup>15)</sup> が特徴である。しかし、本例では左側で腹側から背側に伸びる梗塞巣をとっていたが、右側腹側は梗塞を免れ、非対称であった。このことは、BA 穿通枝が上部延髄に分布していることと関係していると考えられる。上部延髄内側を灌流する穿通枝は正中に近いほど長く背側まで達し、外側を灌流する血管は主に表層に分布する<sup>6)</sup>。本例では BA 右側から分岐した穿通枝が外側から同側の上部延髄に分布したことで、延髄右側腹側が虚血を免れたと考える (Fig. 4C, D)。

次に神経症候と梗塞巣の関連について考察する。橋延髄移行部の解剖と本例の梗塞巣との関係をシェーマで示した (Fig. 5)。本例では左眼内転・外転の高度制限と右眼内転の軽度制限、右注視時の右眼水平性眼振があり左 one-and-a-half syndrome と同様の核間性眼筋麻痺をみとめた。One-and-a-half syndrome では一側の内側縦束 (median longitudinal fasciculus; MLF) と橋傍正中網様体 (paramedian pontine reticular formation; PPRF)、もしくは外転神経が同時に障害されることで、患側

への水平性注視麻痺と健側注視時の患側眼内転障害、外転性眼振をきたす<sup>16)</sup>。下部橋被蓋には核間性眼球運動の中枢である PPRF や MLF が存在し、顔面神経核から起した顔面神経線維が外転神経核の近傍を走行する。下部橋被蓋の病変により、核間性眼球運動の中枢に加え、顔面神経線維が同時に障害される例が報告されている<sup>17)</sup>。本例では橋尾側左側被蓋の脳梗塞により、左側の MLF・外転神経に加え、外転神経核周囲を走行する顔面神経線維も同時に障害されたと考える。また、下方視で左眼球が対側に対して上斜位となったのは核間性眼筋麻痺により skew deviation を生じ、障害側が上転したと考える。上眼瞼向眼振は前庭-動眼反射のアンバランスによって生じ<sup>18)</sup>、責任部位として下オリブ核や MLF、小脳、舌下神経周囲核などが考えられている<sup>19)20)</sup>。なかでも舌下神経前位核 (prepositus hypoglossi nucleus; PHN) の関与が指摘されており<sup>18)~20)</sup>、本例でも下オリブ核と MLF に加え両側の PHN が障害されていた。PHN は MLF の背側に位置

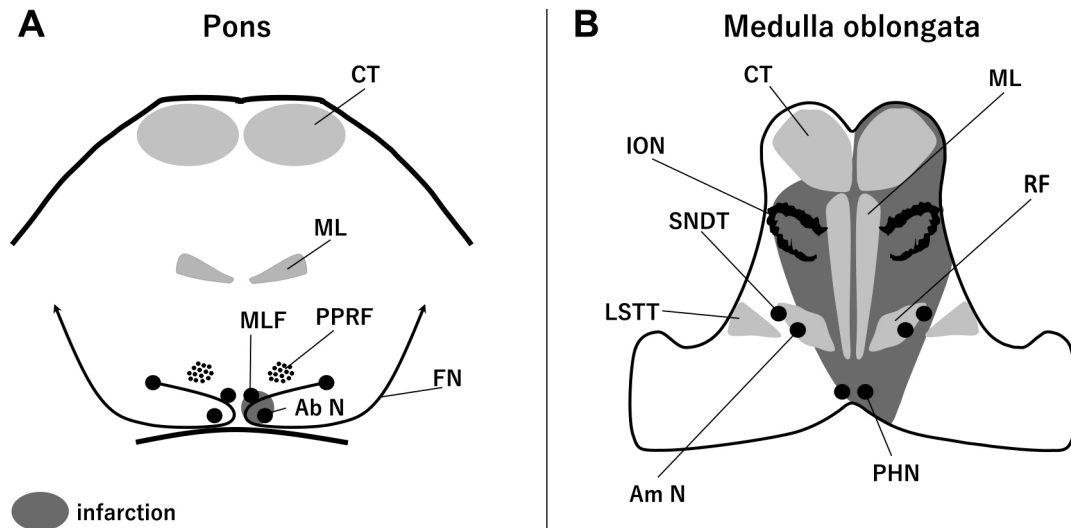


Fig. 5 The schema of pons and medulla oblongata showing the relationship between brain stem anatomy and infarction. A: Infarct lesion involved left medial longitudinal fasciculus, abducens nucleus and facial nerve at the level of pons. B: Infarct lesion involved bilateral corticospinal tract, inferior olivary nucleus, medial lemniscus, prepositus hypoglossi nucleus and reticular formation at the level of medulla oblongata. In addition, left ambiguous nucleus and sympathetic nerve descending tract were also damaged by infarction. Ab N = abducens nucleus, Am N = ambiguous nucleus, CT = corticospinal tract, FN = facial nerve, ION = inferior olivary nucleus, LSTT = lateral spinothalamic tract, ML = medial lemniscus, MLF = medial longitudinal fasciculus, PHN = prepositus hypoglossi nucleus, PPRF = paramedian pontine reticular formation, RF = reticular formation, SNDT = sympathetic nerve descending tract.

し、第四脳室底に沿って外転神経核から舌下神経核の高さに存在し、視神経、外転神経に加え、小脳、前庭神経核、橋被蓋、被蓋前核と繊維連絡を有している<sup>19)</sup>。PHNは前庭入力を受け、MLFを通して動眼神経核、特に上直筋と下斜筋に対して興奮性に結合し、矢状面の前庭-動眼反射の緊張を調整している<sup>18)</sup>。PHNが障害されたことで垂直性前庭-動眼反射にアンバランスを生じ、上眼瞼向眼振が生じたと考える。また、下オリーブ核はPHNと繊維連絡を有しており<sup>20)</sup>、本例では下オリーブ核が障害されたことでPHNを介した前庭-動眼反射の障害に対して相加的に作用した可能性も考えられた。Horner徴候は延髄内側梗塞の16%でみとめられる<sup>4)</sup>。本例では延髄左側の梗塞巣が網様体外側を走行する交感神経下行路に及んだことでHorner徴候をきたしたと考える。四肢麻痺や深部覚障害は、それぞれ両側の皮質脊髓路・内側毛帯の障害によると考える。四肢麻痺が右上下肢で優位だったのは、非対称性の梗塞巣により延髄腹側の錐体路が左側優位に障害されたためである。

橋延髄移行部の脳梗塞は、同一血管の障害でも穿通枝の分岐パターンにより梗塞巣が異なり、それに伴った分布する梗塞範囲に応じた多様な神経症候をきたす。DSA-MR fusion 画像は梗塞巣と穿通枝の関係を明らかにし、脳梗塞の病態を理解する上で有用である。

## 結 語

右VA解離により両側延髄内側から橋左側被蓋に脳梗塞をきたし、多様な神経症候を呈した1例を報告した。片側性支配型ASAと両側支配のVA穿通枝が片側VA解離によって同時に障害され、橋延髄移行部に左右非対称な脳梗塞を生じたと推測した。DSA-MR fusion 画像は脳梗塞の病態理解に有用である。

※著者全員に本論文に関連し、開示すべきCOI状態にある企業、組織、団体はいずれも有りません。

## 文 献

- 1) Spiller WG. The symptom-complex of a lesion of the uppermost portion of the anterior spinal and adjoining portion of the vertebral arteries. *J Nerv Ment Dis* 1908;35:775-782.
- 2) Dejerine J. *Semiologie des affections du système nerveux*. Paris: Masson; 1914. p. 226-230.
- 3) Kim JS, Han YS. Medial medullary infarction: clinical, imaging, and outcome study in 86 consecutive patients. *Stroke* 2009;40:3221-3225.
- 4) Kameda W, Kawanami T, Kurita K, et al. Lateral and medial medullary infarction: a comparative analysis of 214 patients. *Stroke* 2004;35:694-699.
- 5) 高木 誠. 脳動脈解離 (Cerebral artery dissection) の診断と治療の手引き. 若年者脳卒中診療の手引き. 循環器病研究委託費 12 指-2 若年世代の脳卒中の診断, 治療, 予防戦略に関

- する全国多施設共同研究 (主任研究者 峰松一夫). 大阪 : 国立循環器病センター : 2003. p. 85-90.
- 6) Mahmood A, Dujovny M, Torche M, et al. Microvascular anatomy of foramen caecum medullae oblongatae. *J Neurosurg* 1991;75:299-304.
  - 7) Marinković S, Milisavljević M, Gibo H, et al. Microsurgical anatomy of the perforating branches of the vertebral artery. *Surg Neurol* 2004;61:190-197.
  - 8) Akar ZC, Dujovny M, Gomez-Tortosa E, et al. Microvascular anatomy of the anterior surface of the medulla oblongata and olive. *J Neurosurg* 1995;82:97-105.
  - 9) Shimizu S, Suzuki H, Maki H, et al. A novel image fusion visualizes the angioarchitecture of the perforating arteries in the brain. *AJNR Am J Neuroradiol* 2003;24:2011-2014.
  - 10) Suzuki H, Shimizu S, Maki H, et al. Role of image fusion combining three-dimensional digital subtraction angiography with magnetic resonance imaging in evaluation of unruptured cerebral aneurysms. *Neurol Res* 2007;29:58-63.
  - 11) 齋藤幹人, 河野浩之, 天野達雄ら. 3T MRI と脳血管造影検査の fusion 画像による分枝粥腫病の確診例. *臨床神経* 2019; 59:525-529.
  - 12) Santos-Franco JA, de Oliveira E, Mercado R, et al. Microsurgical considerations of the anterior spinal and anterior-ventral spinal arteries. *Acta Neurochir (wien)* 2006;148: 329-338.
  - 13) Govsa F, Aktan ZA, Arisoy Y, et al. Origin of the anterior spinal artery. *Surg Radiol Anat* 1996;18:189-193.
  - 14) Rodrigues BA, Muset LA, Rodrigues PM, et al. Anterior spinal arteries. Origin and distribution in man. *Acta Anat (Basel)* 1989;136:217-221.
  - 15) Maeda M, Shimono T, Tsukahara H, et al. Acute bilateral medial medullary infarction: a unique 'heart appearance' sign by diffusion-weighted imaging. *Eur Neurol* 2004;51:236-237.
  - 16) Fisher CM. Some neuro-ophthalmological observations. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1967;30:383-392.
  - 17) Eggenberger E. Eight-and-a-half syndrome: one-and-a-half syndrome plus cranial nerve VII palsy. *J Neuroophthalmol* 1998;18:114-116.
  - 18) 武田憲昭. 中枢性眼振の神経機序. *Equilibrium Res* 1996;55: 335-342.
  - 19) Keane JR, Itabashi HH. Upbeat nystagmus; clinicopathologic study of two patients. *Neurology* 1987;37:491-494.
  - 20) Gilman N, Baloh RW, Tomiyasu U. Primary position upbeat nystagmus. A clinicopathologic study. *Neurology* 1977;27: 294-298.

#### Abstract

### A case of bilateral medial medullary and left tegmentum of pontine infarction in whom DSA-MR fusion imaging identified infarct-relevant arteries

Mikito Saito, M.D.<sup>1)</sup>, Hiroyuki Kawano, M.D., Ph.D.<sup>1)</sup>, Tatsuo Amano, M.D.<sup>1)</sup>, Haruko Okano, M.D., Ph.D.<sup>2)</sup>, Toshihiko Iwamoto, R.T.<sup>3)</sup> and Teruyuki Hirano, M.D., Ph.D.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Stroke and Cerebrovascular Medicine, Kyorin University Faculty of Medicine

<sup>2)</sup> Department of Neurology, Kyorin University Faculty of Medicine

<sup>3)</sup> Department of Radiology, Kyorin University Hospital

We herein reported a patient with acute ischemic stroke in the bilateral medial medullary and the left tegmentum of the pons who presented with various neurological symptoms. Fusing digital subtraction angiography (DSA) and MRI (DSA-MR fusion imaging) could reveal the infarct-relevant arteries. A 41-year-old male presented with headache, bilateral arm's dysesthesia, quadriplegia, left Horner's syndrome, upbeat nystagmus, internuclear ophthalmoplegia and left peripheral facial paralysis. Diffusion weighted MRI (DWI) revealed the high intensity lesion in the bilateral medial medullary and the left tegmentum of the pons. MRA showed right vertebral artery (VA) occlusion. A high intensity on T<sub>1</sub> weighted imaging was shown on the right VA vessel wall. DSA-MR fusion imaging revealed the anterior spinal artery (ASA) occlusion proximal to the infarction. The stenosis was located at the origin of the right VA perforating branch distributing into the infarct lesion. The steno-occlusive lesion of ASA and VA perforating branch due to VA dissection resulted in infarction in the pontomedullary junction and caused various neurological symptoms. DSA-MR fusion imaging would prove the radiological anatomy of infarct-relevant arteries and clarify the etiology of ischemic stroke.

(*Rinsho Shinkeigaku (Clin Neurol)* 2020;60:434-440)

**Key words:** vertebral artery dissection, medial medullary infarction, DSA-MR fusion imaging, internuclear ophthalmoplegia