

テクニカルノート

特発性頸部内頸動脈解離に対してバルーン拡張型ステントを併用しCASを施行した2例

宮本倫行 野中隆行 安喰稔 安田宏 牛越聡  
北海道医療センター 脳神経外科

Two Cases of Carotid artery stenting combined balloon- and self- expanding stent for the spontaneous internal carotid artery dissections

Michiyuki MIYAMOTO Takayuki NONAKA Minoru AJIKI Hiroshi YASUDA  
Satoshi USHIKOSHI

Department of Neurosurgery, Hokkaido Medical Center

宮本 倫行

〒063-0005

札幌市西区山の手山の手5条7丁目1-1

☎ 011-611-8111

FAX 011-611 5820-

E-mail [michi-miya@umin.ac.jp](mailto:michi-miya@umin.ac.jp)

Key Words

CAS, balloon-expanding stent, carotid artery dissection, spontaneous

宣言

本論文を、日本脳神経血管内治療学会 機関誌「JNET Journal of Neuroendovascular Therapy」に投稿するにあたり、筆頭著者、共著者によって、国内外の他雑誌に掲載ないし投稿されていないことを誓約致します。

## 要旨

【目的】特発性頸部内頸動脈解離による高位内頸動脈狭窄に対する治療は保存的治療が第一選択であるものの、治療抵抗性である場合には外科的な血行再建が必要となる。同病変は従来 of 頸動脈内膜剥離術(Cervical Endarterectomy; CEA)や頸動脈ステント留置術(Carotid Artery Stenting; CAS)では治療が困難であるものの、デバイスを工夫した CAS であれば低侵襲に治療できる可能性がある。今回、我々はバルーン併用型ステントを自己拡張型ステントに併用して施行した 2 例の CAS を経験したため、文献的考察を加味して報告する。

【症例】47 歳男性の左高位内頸動脈狭窄および、43 歳女性の左高位内頸動脈狭窄に対して、同手法により血行再建を施行した。1 例目の症例は 1 年後の follow up の血管造影(Digital Subtraction Angiography; DSA)で再狭窄を認めなかったものの、overlap で留置していた自己拡張型ステントが滑落していた。

【結論】特発性頸部内頸動脈解離による高位頸動脈狭窄は、Proximal protection 法を用いて、バルーン拡張型ステントを併用した CAS により治療可能であった。

## 緒言

本邦において特発性頸部内頸動脈解離は比較的稀な疾患であり，第一に保存的治療が優先される．しかしながら，内科的治療に抵抗性であり，症状の悪化をきたす症例や血流障害を呈している症例はステント治療の適応となる可能性がある<sup>1,2</sup>．解離はときに頸動脈管近傍の高位にまで及ぶ可能性があり CEA では治療困難であるものの，デバイス工夫した CAS であれば治療できる可能性がある．自己拡張型ステントを用いた場合，デリバリーの先端部が内頸動脈錐体部の屈曲を超えられずに留置困難となる可能性や適切な部位に留置できずにステントの滑脱を認めることがある．今回我々は特発性頸部内頸動脈解離に対して，バルーン拡張型ステントを併用して CAS を施行した 2 例を経験したので報告する．

## 症例呈示 1

患者：47 歳男性

主訴：一過性の右上下肢の脱力,しびれ

既往歴：高血圧症,高脂血症,高尿酸血症

現病歴：9ヶ月前より右下肢に数秒程度の脱力発作が出現していた．その後，右上肢の脱力やしびれを自覚し，近医脳神経外科にて左前頭葉の亜急性期脳梗塞と左特発性頸部内頸動脈解離を指摘され当科に紹介となった．

入院時神経学的陽性所見：明らかな神経脱落症状を認めなかった．

画像所見：前医拡散強調画像(Diffusion Weighted Image; DWI)で左前頭葉深部白質に高信号領域を認め(Fig. 1A), Magnetic Resonance Angiography (MRA)では左内頸動脈(internal carotid artery; ICA)の頭蓋頸椎移行部に高度狭窄を認め(Fig. 1C), 安静時 I-123 IMP SPECT では左内頸動脈領域の血流低下を認めた(Fig. 1B)．

頭蓋頸椎移行部の特発性頸部内頸動脈解離と診断し，頭蓋内の血流低下を伴うために血行再建術を施行する方針とした．従来の自己拡張型ステントを用いた血行再建術では解剖学的部位から治療困難であると考えて，バルーン拡張型ステントを併用した頸動脈ステント術を行う方針とした．科内でオフラベル使用に関して協議した後に，家族に説明して同意を得た．術前 1 週間前より抗血小板薬は抗血小板薬 2 剤併用療法(Dual Antiplatelet Therapy; DAPT) (シロスタゾール 200mg, クロピドグレル 75mg) とした．

血管内治療：局所麻酔下にて，9Fr balloon guiding catheter を左総頸動脈に留置し，Guard-wire (GW: Medtronic, Santa Rosa, CA, USA)を左外頸動脈に留置，遮断した．0.014inch micro-guidewireを用いて慎重に lesion cross し，cavernous portion に誘導した(Fig. 2A, 2B)．総頸動脈を遮断した後に，予め静脈シースに接続してあった回路を静脈側に逆流させて flow reversal による protection とした．Palmaz genesis (Cordis Johnson & Johnson, Miami, FL, USA) 5mm x 18mm を lesion の distal に留置し，Wallstent (Striker,

Kalamazoo, MI, USA) 10mm x 21mm を Palmaz に 6 mm 程度 overlap するように留置した (Fig. 2D). デブリスを十分に静脈側に流した後に遮断を解除した. 後拡張を PTA balloon 5mm x 40mm にて施行. 順行性の内頸動脈の血流は改善し, 良好な内頸動脈系の頭蓋内血管の描出を認めた (Fig. 2C).

術後経過: 新たな神経症状の出現なく, DWI で新たな脳梗塞の描出を認めず自宅退院となった. 1年後に施行した follow up の DSA では, 良好な開存を認めたものの, overlap していたステントは滑落していた (Fig. 3E).

## 症例呈示 2

患者: 43 歳女性

主訴: 頭痛

既往歴: なし

現病歴: 4 日前より突然の頭痛を生じ, 前医脳神経外科を受診. MRI で左椎骨動脈解離と左特発性頸部内頸動脈解離を指摘され, 治療目的で当院紹介となった.

入院時神経学的陽性所見: 明らかな神経脱落症状はなし

画像所見: MRI DWI で左前頭葉深部白質に散在性の高信号領域を認め (Fig. 4A-C), MRA で左内頸動脈の描出不良を認め, 左椎骨動脈に紡錘状の膨らみを認めた (Fig. 4D, E). 安静時 I-123 IMP SPECT では内頸動脈領域の血流の左右差を認めなかった (Fig. 4F).

左椎骨動脈解離は未破裂ではあるものの低血圧管理を行いたく, ある程度の昇圧療法を行いたい左内頸動脈解離に対する治療方針と排反するため, 転院同日に左椎骨動脈解離に対して母血管閉塞を施行した. そして, 左脳梗塞に対して昇圧療法を含む保存的加療をした後に発症 12 日後に左内頸動脈に対して CAS を施行した. 発症時より抗血小板薬は DAPT (アスピリン 100mg, クロピドグレル 75mg) とした.

血管内治療: 症例 1 と同様の手技で 9Fr balloon guiding catheter に GW を併用した proximal protection で施行した (Fig. 5A, B). 0.014inch micro-guidewire を用いて慎重に lesion cross し, cavernous portion に誘導した. その後, 総頸動脈, 外頸動脈と遮断を施行した後に, Gateway (Striker, Kalamazoo, MI, USA) 3mm x 12mm で前拡張し, Palmaz genesis (Cordis Johnson & Johnson, Miami, FL, USA) 5.0mm x 18mm を留置した (Fig. 5C). また, Palmaz に半分程度 overlap するように, Wallstent (Striker, Kalamazoo, MI, USA) 8mm x 21mm を留置した (Fig. 5D). Wallstent 留置の際に十分な血管径まで拡張したために, 後拡張は施行しなかった.

術後経過: 術後に新たな神経症状の悪化を認めず, 回復期リハビリを經由して自宅退院となった. 1年後に施行した DSA でもステントの良好な開存を認めた.

## 考察

本邦における特発性頸部内頸動脈解離の頻度は欧米の 1/2 程度の人口 10 万人あたり 1 ~1.5 人程度と報告されており<sup>3</sup>, 椎骨動脈解離と比較しても, その比率は約 1:4 で椎骨脳底動脈解離が多い<sup>2,3</sup>. しかし, 近年の画像診断の発達により日常的に遭遇する可能性のある疾患として捉えるべきであると思われる. 出血で発症することは非常に稀で<sup>4,5</sup>, 通常は虚血が問題となることが多い. 治療は内科的治療が第一選択であるものの<sup>1-3</sup>, 血行力学的に安定しない症例などは手術介入が行われている. 過去には, EC-IC bypass などが報告されているが<sup>6,7</sup>, 近年は低侵襲なステント治療に移行してきている<sup>1,2,8-11</sup>. Jeon らの報告によると, 8 例の頸部頸動脈解離に対してステント治療を施行し全例で良好な成績を認めている<sup>12</sup>.

本症例は特発性頸部内頸動脈解離に対して, バルーン拡張型ステントに従来の自己拡張型ステントを **overlap** させて治療した. 本来は頸動脈病変に保険適応のある自己拡張型ステントを用いての治療が望ましいが, 先端の **cone** が屈曲部にぶつかり **distal** に誘導できず, 適切な位置にステントを留置できない可能性が高いと考えた. **Palmaz Genesis** は腎動脈用のバルーン拡張型ステントであり, 頸動脈病変での使用は推奨されない. しかしながら, バルーン拡張型ステントは柔軟性や通過性が高く<sup>2</sup>, 同病変にも適切に留置できると考えた. 狭窄病変に対する頭蓋内ステントとして, 本邦では **Wingspan (Striker, Kalamazoo, MI, USA)** が保険承認されているものの, その厳しい施設基準や適応から現時点では同様の疾患に対して使用が困難である. 過去の報告からは **Coronary stent** を用いた報告<sup>2,8,11</sup> や **Palmaz** を用いた報告<sup>9,11</sup> が散見され, 手順に沿った手続きを踏めば使用は倫理的に許容範囲内であると考えられる.

症例 1 に関しては, **Palmaz** と **Wallstent** の **overlap** 距離に 6mm 程度とったものの, 1 年後の DSA にて **Wallstent** が **Palmaz** より滑落していた. 原因としては **overlap** 距離の不足や **Wallstent** の経時的な自己拡張能からくる **shortening** によるものと考えられた. 特に **Wallstent** はステント選択の際に, IC 分岐部の径から考慮して 10mm のサイズを使用した. 解離が最も疑われ, 解離の改善とともに短縮による滑落も想定されるとすると, **just** なサイズである 8mm の選択肢も考慮すべきであると考えた. また **overlap** も手技上で可能な限り被せるべきであったと考えた. 解離という疾患の性質上, 真腔壁を壊さないように血栓ごと圧着させるということを考えると, **stent strut** の影響の少ない **closed cell** ステントが第一選択であるとも思われるが<sup>2,10</sup>, このようにステントを重ねる症例に関しては **shortening** が生じづらい **open cell** ステントも考慮すべきであると思われた.

症例 2 に関しては左側の頭痛発症を生じており, 左内頸動脈解離と左椎骨動脈解離を併発していた. 脳梗塞は左内頸動脈領域のみであり, 左椎骨動脈解離の発症時期は不明で, **MRI** で急性期の解離を示唆する所見を認めなかった. このために, 左椎骨動脈解離に関しては血圧管理による保存的治療も選択肢に挙げられたかもしれないが, 左内頸動脈解離に対して血圧を上昇させての保存的管理を施行しようと考え, 椎骨動脈に対しては母血管閉塞を施行した. 頭痛に関しては, 内頸動脈解離でも生じうり, **anson** らの報

告では頭痛を 59%に訴えるとのことであった<sup>13</sup>.

手術手技に関しては, Guard-wire や filter device による distal protection の報告が散見されたが<sup>2, 9, 12</sup>, 内頸動脈錐体部にデバイスを誘導する点や真腔を確保するコントロール性能の点から micro-guidewire を用いた proximal protection が望ましいと考えた. その際には balloon guiding catheter や最近では Mo.Ma Ultra (Medtronic, Santa Rosa, CA, USA)が適切であると考えている.

術後の follow up に関しては, 従来の CAS において頸動脈エコーが大きな役割を果たすが, 同病変や治療法では頸動脈エコーで十分な遠位部を評価することはできない. MRI もアーチファクトで再狭窄の評価には使用できないため, DSA あるいは 3D-CTA での定期的な経過観察が必要であると考えている.

## 結語

特発性頸部内頸動脈解離に対してバルーン拡張型ステントを併用して治療した 2 例を報告した. 通常の CEA や CAS の手技では治療困難な高位の解離部であっても, バルーン拡張型ステントを併用しての治療が可能であった. 保険適応の問題はあるものの, Proximal protection 法にて通常の CAS と殆ど同様の手技にて治療が可能であった. 低侵襲なステント留置術は有用な選択肢の一つとして考えられた.

本論文に関して、開示すべき利益相反状態は存在しない。

## 文献

1. SUZUKI I, MATSUMOTO Y, KIKUCHI T, et al. Endovascular stenting for the treatment of acute ischemic stroke due to spontaneous carotid artery dissection: case report. *JNET: Journal of Neuroendovascular Therapy* %@ 1882-4072 (Print) %@ 2186-2494 (Electronic) 2013;7:252-258
2. TAKEUCHI M, ISHIGURO T, ASAMITSU A, et al. Spontaneous dissection of the internal carotid artery: case report. *JNET: Journal of Neuroendovascular Therapy* %@ 1882-4072 (Print) %@ 2186-2494 (Electronic) 2010;4:27-32
3. Nagoya H, Takeda E, Denpo T, et al. Spontaneous carotid artery dissection: 10 cases report. *Japanese Journal of Stroke* 2011;33:59-66
4. Mazighi M, Saint Maurice JP, Rogopoulos A, et al. Extracranial vertebral and carotid dissection occurring in the course of subarachnoid hemorrhage. *Neurology* 2005;65:1471-1473
5. Nagumo K, Nakamori A, Kojima S. [Spontaneous intracranial internal carotid artery dissection: 6 case reports and a review of 39 cases in the literature]. *Rinsho shinkeigaku = Clinical neurology* 2003;43:313-321
6. KAWASAKI K, KATSUNO M, MIYAZAKI T, et al. Literature Review and Report of Five Cases of Spontaneous Carotid Artery Dissection. *Surg Cereb Stroke (Jpn)* 2015;43:130-135
7. Morgan MK, Sekhon LH. Extracranial-intracranial saphenous vein bypass for carotid or vertebral artery dissections: a report of six cases. *Journal of neurosurgery* 1994;80:237-246
8. Malek AM, Higashida RT, Phatouros CC, et al. Endovascular management of extracranial carotid artery dissection achieved using stent angioplasty. *AJNR American journal of neuroradiology* 2000;21:1280-1292
9. Masuko R, Nakai Y, Hara T, et al. Stent Placement for Idiopathic Internal Carotid Artery Dissection in the Petrous Portion : A Case Report. *Jpn J Neurosurg (Tokyo)* 2013;22:557-561
10. Ohta H, Natarajan SK, Hauck EF, et al. Endovascular stent therapy for extracranial and intracranial carotid artery dissection: single-center experience. *Journal of neurosurgery* 2011;115:91-100
11. Pham MH, Rahme RJ, Arnaout O, et al. Endovascular stenting of extracranial carotid and vertebral artery dissections: a systematic review of the literature. *Neurosurgery* 2011;68:856-866; discussion 866
12. Jeon P, Kim BM, Kim DI, et al. Emergent self-expanding stent placement for acute

intracranial or extracranial internal carotid artery dissection with significant hemodynamic insufficiency. *AJNR American journal of neuroradiology* 2010;31:1529-1532

13. Anson J, Crowell RM. Cervicocranial arterial dissection. *Neurosurgery* 1991;29:89-96



## Figure Legends

### Figure 1

A: Diffusion-weighted magnetic resonance (MR) image shows ischemic lesion in the left frontal cortex.

B: SPECT shows CBF in left internal carotid artery (ICA) area is decreasing.

C: MR angiography (MRA) shows severe stenosis in left ICA (arrows).

### Figure 2

A, B: The left ICA angiogram (A: anteroposterior (AP) view, B: 3D view) shows the severe stenosis in craniocervical lesion caused by dissection.

### Figure 3

A: The preoperative left common carotid angiogram (lateral view).

B: The micro-guidewire is passing through the true lumen.

C: The postoperative angiogram (lateral view) shows complete restoration of the vessel profile.

D: Xp shows the Wallstent was placed so as to overlap the Palmaz stent.

E: The 3D-angiography shows the Wallstent slip from the Palmaz stent (arrows).

### Figure 4

A-C: Diffusion-weighted MR images show ischemic lesion in the left watershed lesion.

D, E: Intracranial and neck MRA show the decreased signal in the left ICA area and the dissecting aneurysm in the left vertebral artery (VA, arrows).

F: SPECT shows no CBF laterality in this brain.

### Figure 5

A: The preoperative left common carotid angiogram shows the severe stenosis in craniocervical lesion caused by dissection (AP view).

B: The external carotid artery was occluded by GW and the micro-guidewire is passing through the true lumen.

C: The postoperative angiogram (AP view) shows complete restoration of the vessel profile.

D: Xp shows the Wallstent was placed so as to overlap the Palmaz stent enough.

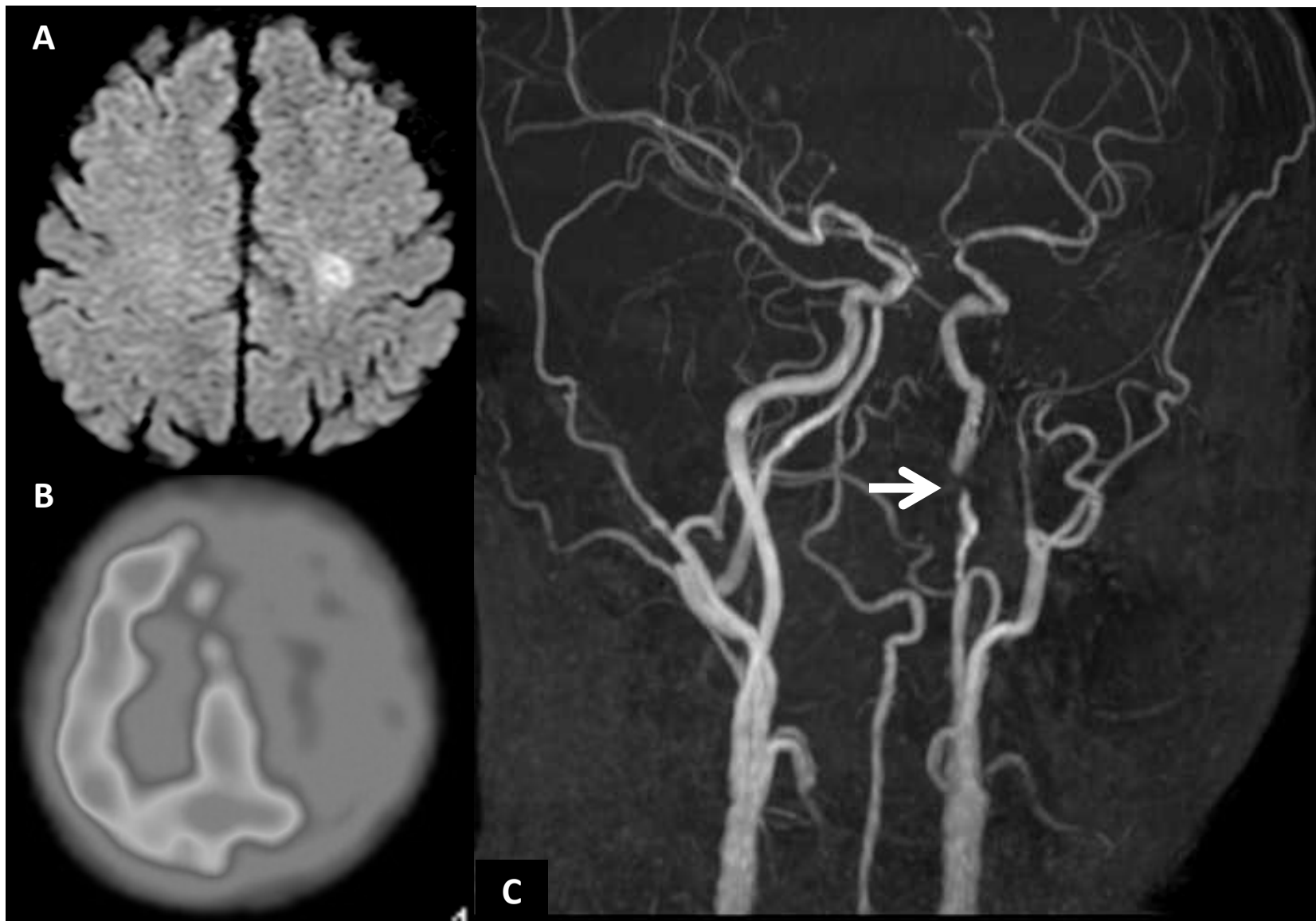


Fig. 1

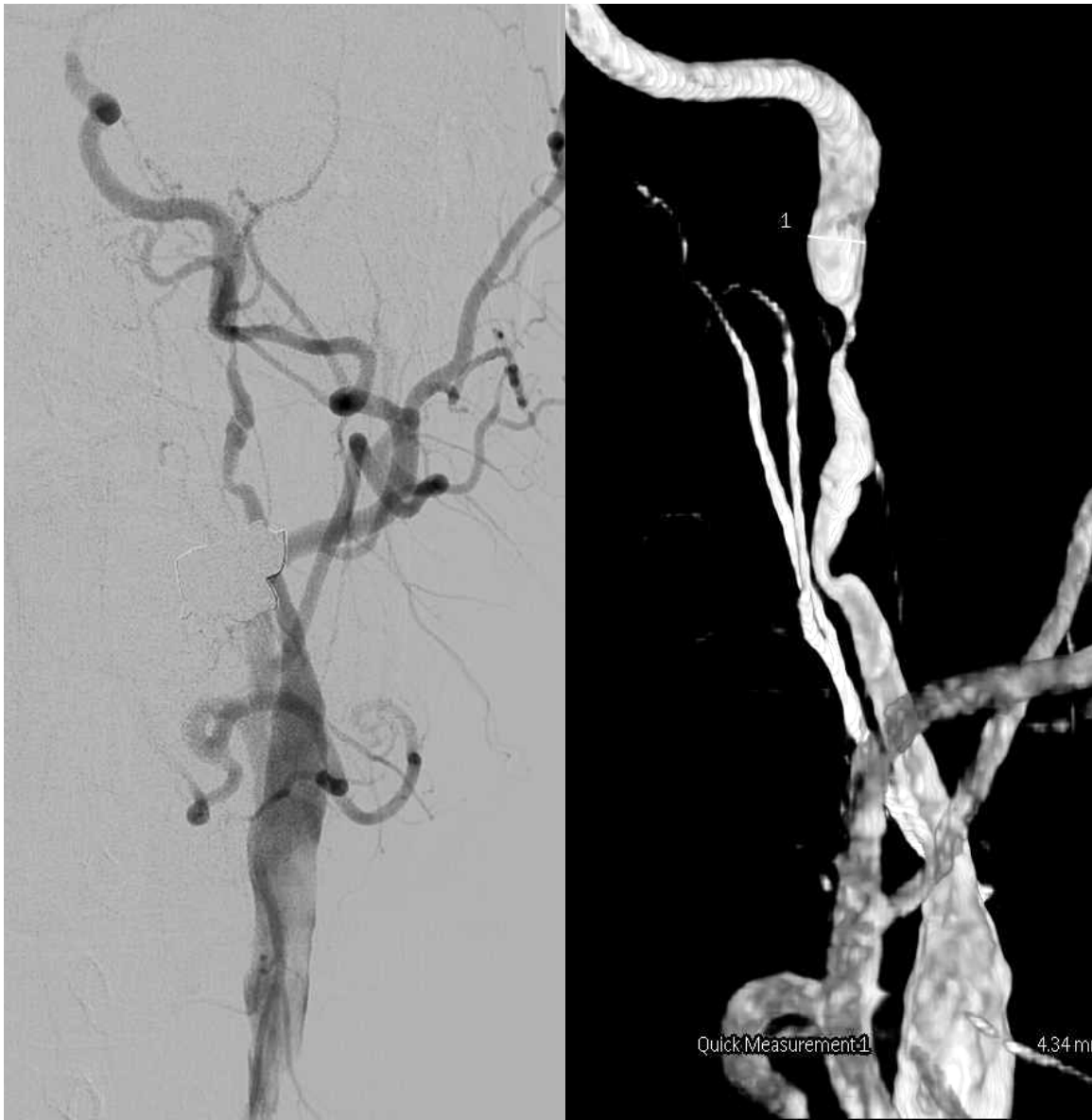


Fig. 2



Fig. 3

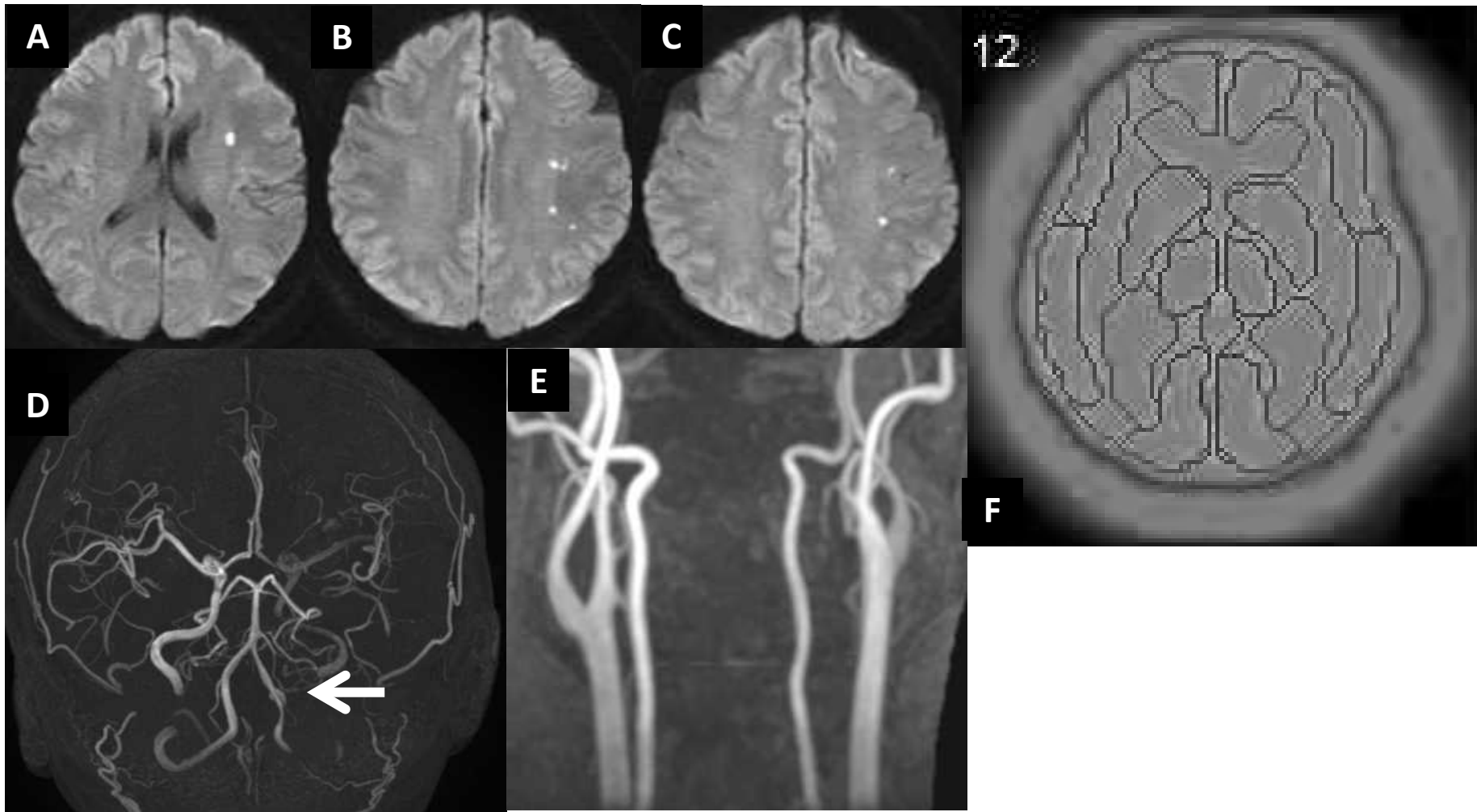


Fig. 4

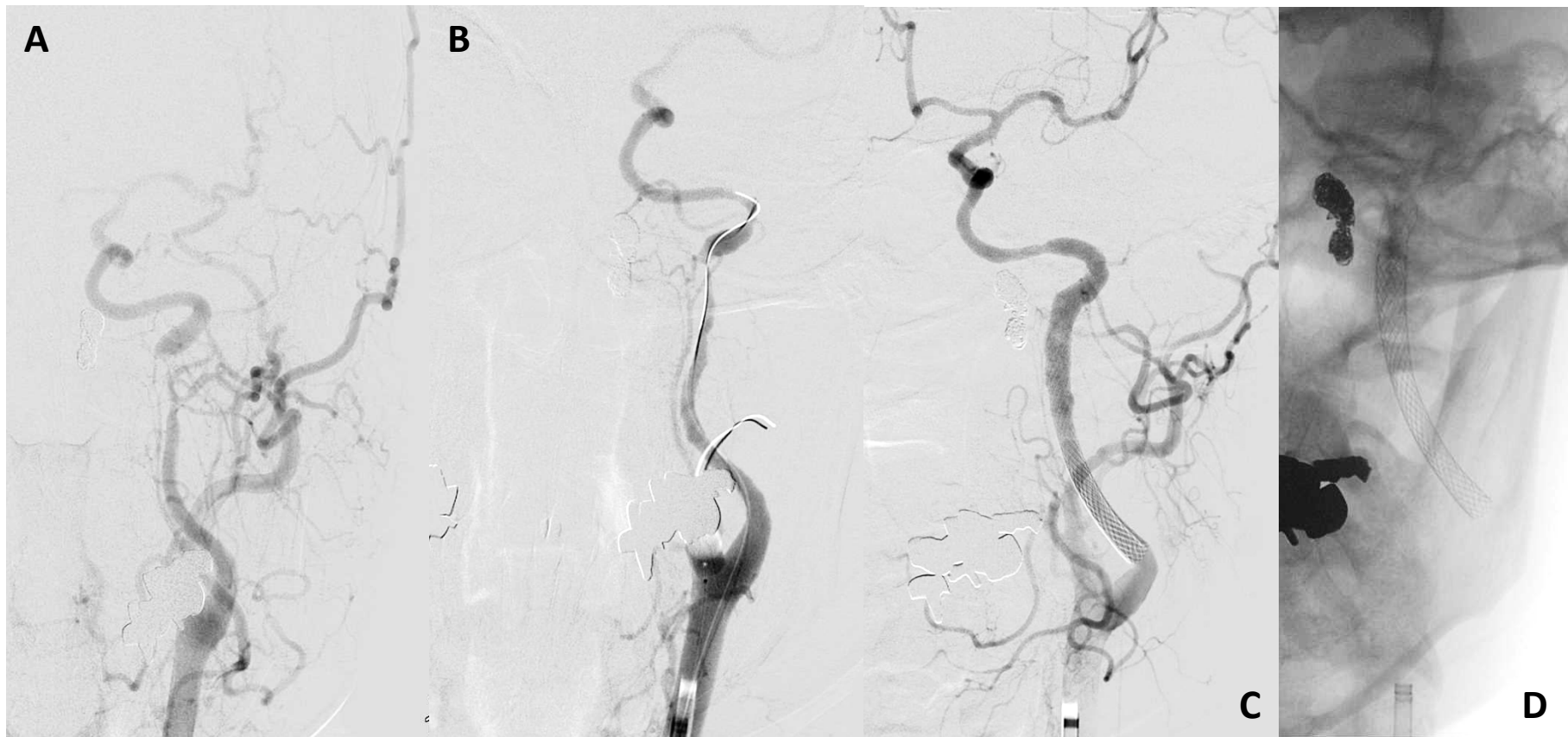


Fig. 5