

## 症例報告

外傷性椎骨動脈解離に対してコイルで近位部閉塞を行った後に脳底動脈閉塞を来した 1 例

米澤あづさ<sup>1)</sup> 根木宏明<sup>1)</sup> 水橋里弥<sup>1)</sup> 大塚俊宏<sup>2)</sup> 塚越瑛介<sup>1)</sup>  
山根文孝<sup>3)</sup> 神山信也<sup>1)</sup>

1) 埼玉医科大学国際医療センター 脳血管内治療科

2) 千葉西総合病院 脳神経外科

3) 帝京大学医学部附属病院 脳神経外科

<連絡先：米澤あづさ 〒350-1298 埼玉県日高市山根 1397-1

[yonezawa-ryk@umin.ac.jp](mailto:yonezawa-ryk@umin.ac.jp)>

## Key words

Traumatic vertebral artery dissection

Basilar artery occlusion

Proximal coil occlusion

Revascularization

本論文を，日本脳神経血管内治療学会 機関紙 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。

## 和文要旨

【目的】浮遊血栓を伴う外傷性椎骨動脈解離に対して母血管閉塞術を施行後、血栓の移動により脳底動脈閉塞に至った1例を経験した。解離部より遠位に血栓が存在する症例への対応について、文献的考察を行い、検討する。

【症例】症例は32歳男性。交通事故にて受傷し、前医に搬送された。前医にて左椎骨動脈起始部に解離を認め、解離部に対してコイルによる母血管閉塞術が施行された。この際に解離部より遠位（V3 segment）に浮遊する血栓を認めた。治療翌日に脳底動脈閉塞に至り、当院に転院搬送となった。血栓回収を施行後、意識レベルは改善した。

【結論】椎骨動脈解離に対する母血管閉塞は症例によっては有効だが、浮遊血栓に対しては側副血行路からの血流で末梢に血栓が飛散して、本症例のように脳底動脈閉塞に陥ることもあるため、初期の段階での直接的な治療が必要である。

## 緒言

外傷性椎骨動脈解離部からの血栓で脳底動脈閉塞に至った場合は、重篤な症状を呈し、予後不良である<sup>1,2,3,4</sup>。遠位塞栓性合併症を防ぐ目的で、椎骨動脈解離部にコイル塞栓術や、ステント留置術を行うことにより良好な転帰を辿った報告は散見される<sup>5,6,7</sup>。しかし、解離部より遠位に血栓が存在した場合については言及されておらず、解離部にコイル塞栓術を行ったにも関わらず、脳底動脈閉塞を合併した症例についても報告されていない。椎骨動脈に解離を認め、解離部の遠位に血栓を認めた場合でも、解離部から血栓までの距離が殆どない場合は解離部分をコイル塞栓することで血栓飛散の予防効果は得られると考える。しかし、解離が椎骨動脈近位部に生じ、血

栓が V3 segment 以遠に存在した場合の治療については判断が難しいと思われる。今回，V3 segment に浮遊血栓を伴う外傷性椎骨動脈起始部解離に対して，解離部のコイル塞栓術後に塞栓性脳底動脈閉塞を来し，血栓回収を行った症例を経験したので報告する。

症例提示

患者：32歳，男性。

既往歴：特記事項なし。

現病歴：10トントラックの誘導中にトラック同士の間で挟まれ受傷し，前医に搬送された。受傷時に約3分間の意識消失があったが，搬入時は意識清明となっており，神経脱落症状は認めなかった。胸部CTにて左第2・3肋骨骨折および血胸を，頭部Magnetic resonance angiography (MRA)にて左総頸動脈解離，左椎骨動脈解離を認めた (Fig.1)。緊急で総頸動脈にステントを留置，椎骨動脈にコイルによる母血管閉塞が施行された。椎骨動脈解離を治療時にV3 segment に浮遊する血栓を認めた (Fig. 2) が，椎骨動脈起始部で血流が遮断されていれば，飛散する可能性は低いとの判断であった。治療翌日に意識レベルが低下した。Magnetic resonance imaging (MRI)では椎骨脳底動脈領域に梗塞巣を認めないが，MRAで脳底動脈閉塞を認めた (Fig.3)。ヘパリンの静脈内投与によって血胸が増悪したため，左胸腔ドレーン挿入後に当院へ転院となった。当院搬入時点で，意識障害出現時から6時間36分が経過していた。直ちに血管撮室へ移動し，右椎骨動脈撮影で脳底動脈先端部閉塞の状態であることを確認した (Fig.4A・B)。前医の撮影で左V3 segment に認めていた血栓は見られず，新たな血栓が生じたのではなく同部位の血栓が脳底動脈に飛散したと判断した。Inner catheter として Trevo Pro 18 Microcatheter (Stryker, Kalamazoo, MI, USA) を使用して，Penumbra 5Max Ace (Penumbra, Alameda, CA, USA) を血栓近位部まで誘導

し、ADAPT techniqueにて血栓回収を施行した。右後大脳動脈は完全に再開通した（Fig.4C）が、左後大脳動脈はP3で閉塞を認めた。Penumbra 5Max Aceと3Max（Penumbra, Alameda, CA, USA）を同軸に、5Max Aceを脳底動脈先端部まで誘導した後に、3Maxを左後大脳動脈（P3）に誘導し、同部位から血栓を吸引した。発症より7時間でTICI 2Bの再開通を得た（Fig.4D）。左鎖骨下動脈撮影にて深頸動脈の筋肉枝を介して僅かに左椎骨動脈遠位部が描出されていることを確認した（Fig.5）。回収した血栓は組織学的には好中球とフィブリンを混じえる新鮮な血栓であった。術後、意識清明となった。術翌日のCTでは出血はなく、再灌流しきれなかったcalcarine artery領域に低吸収域を認めた（Fig.6）。術後14日目で施行したMRAで脳底動脈・両側後大脳動脈の開存を確認した。術後は抗血小板剤（バイアスピリン 100mg/日）の内服を継続した。複視、右視野欠損、嚥下障害、高次脳機能障害を認め、受傷後26日目にリハビリテーション継続のため転院となった。リハビリテーション後、複視は残存するものの、自宅での生活は可能なレベルに回復し、modified Rankin Scale（mRS）1で自宅退院となった。その後は外来でのフォローアップを行っており、術後6ヶ月目の受診時には、視野障害、眼球運動障害は改善し、社会復帰した。右椎骨動脈が完全に閉塞していないため新たに血栓を生じる可能性があること、左総頸動脈にステントが留置されていることを考えて術後1年目までは抗血小板剤内服を継続した。MRIにて新規梗塞がないこと、MRAで右椎骨動脈から脳底動脈が良好に開存していること、左椎骨動脈が起始部から描出されていないことを確認して、内服終了とした。

#### 考察

外傷性椎骨動脈損傷に対する治療指針に関しては統一したものはなく、血管内治療を含めた治療の適応や時期は、医療機関や医師に

よってばらつきがあるのが現状である。慎重な経過観察や抗血小板療法，ヘパリン投与，t-PA投与で良好な予後を得ている報告も認める<sup>8,9,10)</sup>が，脳底動脈閉塞を合併した症例<sup>11,12)</sup>や，抗血栓療法に伴う重度の出血性合併症も報告されている<sup>13)</sup>。脳底動脈閉塞を合併した場合は重篤な症状を呈し，予後不良である<sup>1,2,3,4)</sup>。遠位側合併症を予防する目的で，コイルによる母血管閉塞や，解離部へのステント留置術が選択されることもある<sup>11,14,6,7)</sup>。本症例は，前医にて診断撮影を行った時点で，解離部（椎骨動脈起始部）より遠位（V3 segment）に血栓を認めていた。前医は脳神経血管内治療専門医がおらず，頭蓋内の血栓回収は困難な状況であったため，近位部を閉塞することによって遠位塞栓を予防する方針となった。損傷椎骨動脈の近位部閉塞は文献的にも散見され，有効な治療とされている。しかし，これらの報告は、治療時に解離部より遠位に既に血栓が存在している症例ではなく，その場合の治療戦略については言及されていない。今回，側副血行路からの血流を完全には遮断できず，脳底動脈に血栓が移行して閉塞を来す症例を経験し，近位部閉塞のみでは不十分な症例が存在することが示された。椎骨動脈解離の診断時に，既に末梢に血栓が存在した場合の治療戦略について検討する必要がある。椎骨動脈には前脊髄動脈，後脊髄動脈，外側脊髄動脈，歯突起動脈，上行頸動脈，深頸動脈からの側副血行路が存在する。近位部を閉塞することによって，全体の血栓化が期待できるが，椎骨動脈は側副血行路からの血流が豊富であり，完全に血流を遮断することは困難である。本症例は，当院で行った血管撮影でも閉塞部の血流は完全に遮断されていたが，深頸動脈の筋肉枝を介して末梢が描出されていた。診断時に血栓回収が可能な状況であれば，より確実な血栓塞栓予防のためには，解離部の処置と血栓回収の両方を行う必要がある。対側の椎骨動脈が低形成であり解離した椎骨動脈

を遮断するリスクが高い場合は、解離部にステントを留置することになるが、この場合は椎骨動脈の血流増加によって血栓を抹消に飛散させる可能性があるため、同側あるいは対側からのアプローチで血栓を回収した後に解離部の処置を行う必要がある。本症例のように対側からの血流が確保されており解離部を閉塞できる場合は、先に解離部の処置を行った方が血栓を飛散させるリスクを減らせるのではないかと考える。また、浮遊血栓が椎骨動脈内に留まっている段階であれば、対側からアプローチした方が血栓を抹消に飛散させるににくいと思われる。今回の治療の際はマイクロガイドワイヤーやマイクロカテーテルを通過させる際に血栓を抹消に飛散させる可能性があることを考慮して **ADAPT technique** を選択した。本症例のように血栓回収が難しい施設であれば、診断がついた時点で速やかに血管内治療専門医の在籍する施設への転送が安全と考えられる。

椎骨動脈解離に対する抗血小板剤と抗凝固薬についてはいずれが優位かは明らかではないとされている<sup>15)</sup>。今回は前医で既に左総頸動脈にステントが留置されていることを考慮して抗血小板剤を選択したが、多発外傷の場合もあり個々の症例について検討する必要があると共に今後の報告が待たれる。

#### 結語

末梢側に浮遊血栓を伴う外傷性椎骨動脈解離に対して母血管閉塞術を施行後に、血栓の移動により脳底動脈閉塞に至った1例を経験した。椎骨動脈は内頸動脈と異なり、母血管閉塞を行っても側副血行路による血流が遮断できず、遠位塞栓を完全に予防することはできない。浮遊血栓に対しては初期の段階で直接的な治療が必要である。

本論文に関して、開示すべき利益相反はありません。

#### 文献

- 1) Biffi WL, Moore EE, Elliott JP, et al. The devastating potential of blunt vertebral arterial injuries. *Ann.Surg.* 2000; 231: 672-681.
- 2) De Decker K, Van Havenbergh T, D'Archambeau O, et al. Basilar artery thrombosis in a trauma patient. Case report and review of the literature. *Resuscitation* 2003; 59: 147-154.
- 3) Nakaoka T, Sakaguchi A, Matsuura H :A case of traumatic intracranial vertebral artery and basilar artery occlusion. *Jpn J Neurosurg* 1998; 7: 46-49.
- 4) Sato S, Iida H, Hirayama H, et al. Traumatic basilar artery occlusion caused by a fracture of the clivus--case report. *Neurol.Med.Chir.(Tokyo)* 2001; 41: 541-544.
- 5) Hauck EF, Natarajan SK, Horvath DB, et al. Stent-assisted basilar reconstruction for a traumatic vertebral dissection with a large basilar artery thrombosis. *J.Neurointerv Surg.* 2011; 3: 47-49.
- 6) Nakao Y, Mitsuhashi Y, Hayasaki K, et al :Interventional proximal coil occlusion for traumatic vertebral artery injury for the prevention of distal embolic brain infarction: Three cases. *Neurosurg Emerg,* 2014; 19: 82-87.
- 7) Shibata T, Ogiichi T, Miyake T, et al. A case of basilar artery occlusion of traumatic vertebral artery dissection successfully managed by endovascular treatment. *No Shinkei Geka* 2003; 31: 311-316.
- 8) Erlich VM, Newell DW :Successful treatment of basilar artery thrombosis with both heparin and tissue plasminogen activator in the setting of traumatic vertebral artery dissection. *J.Trauma* 2004; 57: 1335-1337.
- 9) Harrigan MR, Hadley MN, Dhall SS, et al. Management of vertebral

artery injuries following non-penetrating cervical trauma. *Neurosurgery* 2013; 72 Suppl 2: 234-243.

10) Tabuchi S, Nakayasu H :Traumatic vertebral artery dissection and cerebral infarction following head and neck injury with a lucid interval. *Acute Med.Surg.* 2014; 2: 127-130.

11) Desouza RM, Crocker MJ, Haliasos N, et al. Blunt traumatic vertebral artery injury: a clinical review. *Eur.Spine J.* 2011; 20: 1405-1416.

12) Harada S, Watanabe S, Hayakawa M, et al :A case of cerebellar infarction associated with traumatic vertebral artery dissection and cervical spinal injury. *Journal of Japanese Congress on Neurological Emergencies* 2004; 17: 91-94.

13) Miller PR, Fabian TC, Croce MA, et al. Prospective screening for blunt cerebrovascular injuries: analysis of diagnostic modalities and outcomes. *Ann.Surg.* 2002; 236: 386-95.

14) Murai Y, Teramoto A, Mizunari T, et al :Treatment of blunt traumatic cerebrovascular injury using reconstructive surgery: surgical strategy and its results. *Neurosurg Emerg* 2008; 13: 77-84.

15) Daou B, Hammer C, Mouchtouris N, et al. Anticoagulation vs antiplatelet treatment in patients with carotid and vertebral artery dissection: a study of 370 patients and literature review. *Neurosurgery.*2017; 80:368-379.

Fig.1

MRA reveals left common carotid artery dissection (arrow) and left vertebral artery (VA) dissection (arrow head).

A: left anterior oblique view 30°



B: right anterior oblique view 50°

Fig.2

Angiography of left subclavian artery shows left VA was complete occluded after coil embolization.

A: before the embolization

B: During surgery, floating thrombus is found at V3 segment.

C: after the embolization

Fig.3

MRA the day after first treatment shows basilar artery (BA) occlusion.

Fig.4

Right vertebral artery angiogram before thrombectomy

A: frontal view      B: lateral view

Angiography shows thrombus at the top of BA and right PCA was occluded.

C: Preoperative right vertebral angiogram shows BA occlusion.

D: After removing the thrombus , angiogram shows left calcarine artery occlusion (arrow) and recanalization of TIC1 2B.

Fig.5

Angiography of left subclavian artery after the thrombectomy shows left VA recanalization.

Fig.6

The CT on following day reveals left occipital artery infarction.

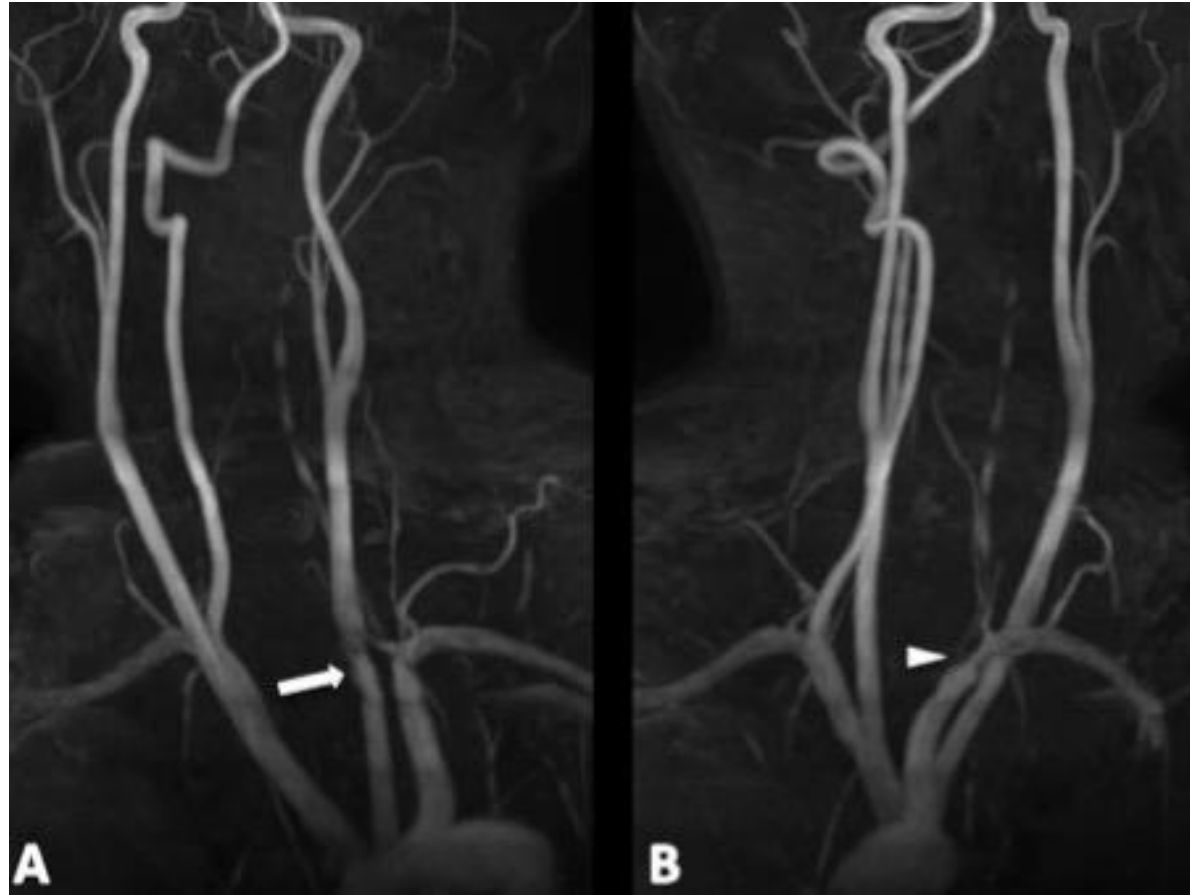


Fig.1

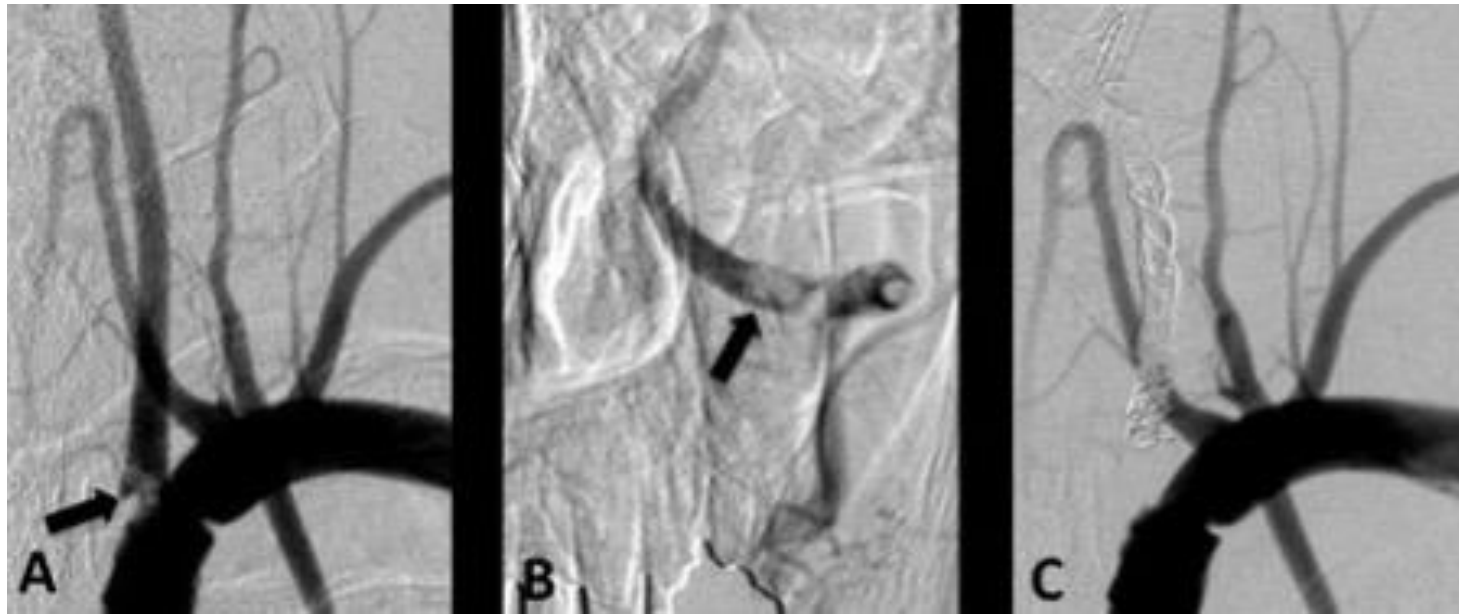


Fig.2



Fig.3

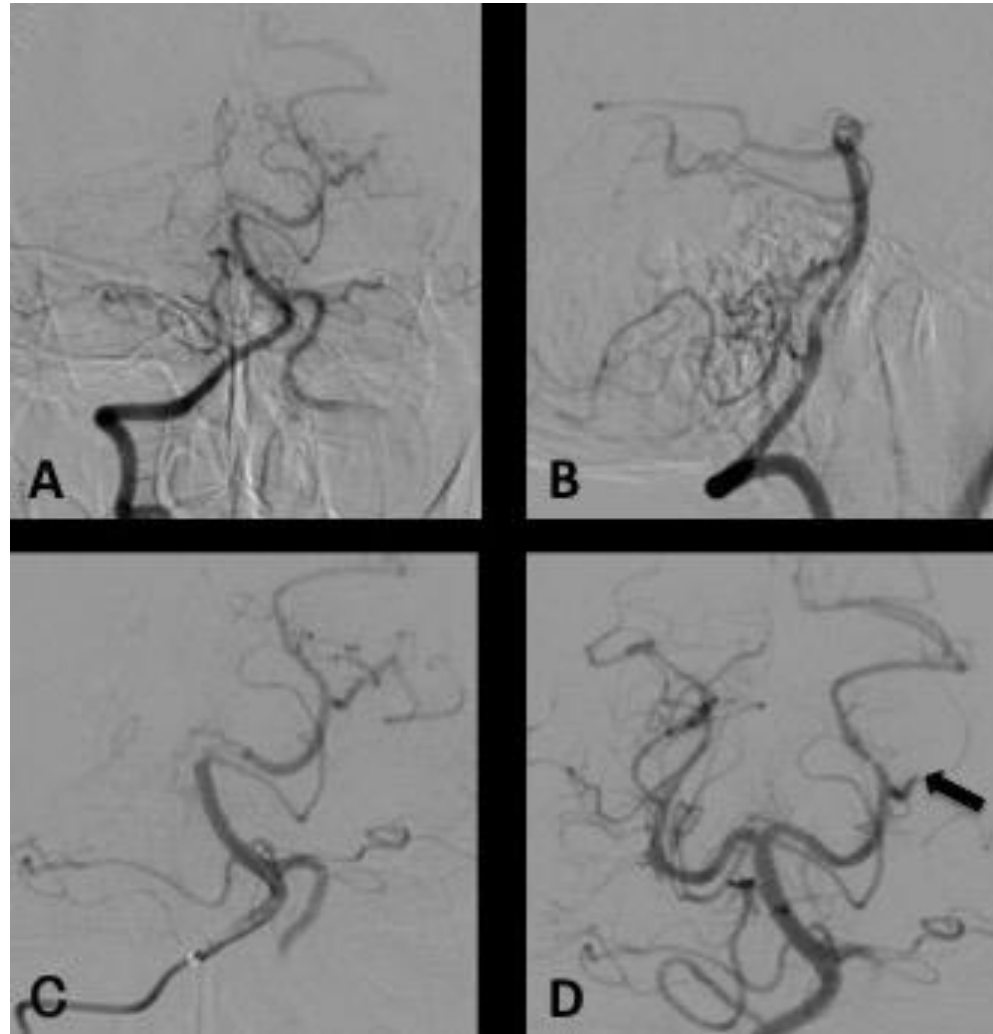


Fig.4

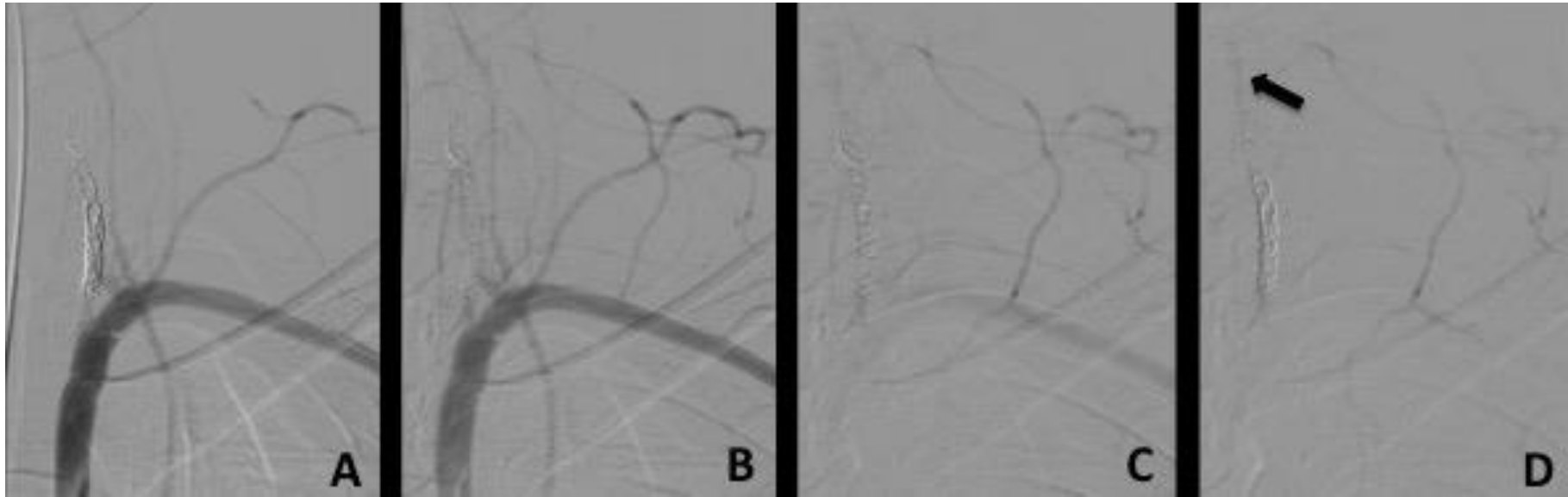


Fig.5



Fig.6