

- 1) 論文種別：症例報告
- 2) 論文タイトル：急性両側内頸動脈閉塞に対して機械的血栓回収療法を施行し救命し得た一例
- 3) 著者名：辻本吉孝，池田宏之，大塚亮太郎，川内豪，佐野徳隆，早瀬睦，戸田弘紀
- 4) 所属施設・部署：福井赤十字病院 脳神経外科
- 5) 連絡先：池田宏之
福井赤十字病院 脳神経外科
〒918-8501 福井県福井市月見2丁目4-1
Tel: +81-0776-36-3630; Fax: +81-0776-36-4133
E-mail: rocky@kuhp.kyoto-u.ac.jp
- 6) Key words: internal carotid artery, occlusion, bilateral, thrombectomy, acute ischemic stroke
- 7) 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

和文要旨

目的：急性両側内頸動脈閉塞に対して機械的血栓回収療法を施行し救命し得た症例を報告する。

症例：82歳右利き男性。突然意識障害と失語を来し，画像所見から両側内頸動脈閉塞を認めた。脳血管撮影で両側内頸動脈は頸部から海綿静脈洞部の間での閉塞が示唆され，両側内頸動脈灌流領域に側副血行路を認めた。両側内頸動脈の再開通療法を施行し，ペナンプラ領域が広範囲で意識障害と失語の主原因と考えたため左内頸動脈閉塞を先行した。両側内頸動脈とも再開通し，急性期脳梗塞の拡大を抑えた。

結論：急性両側内頸動脈閉塞では臨床症状と画像所見より，閉塞機序と時期を推定した上で，再開通側と順序を決定する必要がある。

緒言

前方循環の主幹動脈閉塞に対する再開通療法は有用で，¹ 再開通療法により急性片側内頸動脈閉塞の転帰が改善した。しかし，両側の急性内頸動脈閉塞は未だ転帰不良であり，両側同時発生の急性両側内頸動脈閉塞に対する両側血栓回収療法後に救命が得られる症例は非常に稀である。²⁻⁴ 今回，我々は急性両側内頸動脈閉塞に対して機械的血栓回収療法を施行し救命し得た症例を報告する。

症例呈示

82歳右利き男性。直腸癌の既往歴と1日20本の喫煙歴があり，アルコール常用者であった。呼吸困難のため当院へ救急搬送され，

拡張型心筋症による心不全の診断で入院準備中に突然意識障害と失語を来した。Glasgow Coma ScaleはE2V2M5、部分的な左共同偏視、Manual muscle testingは両上肢・右下肢 3/5と左下肢 4/5であり右優位の不全麻痺、高度の失語、重度の半側不注意を認め、National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS)は20点であった。発症140分後の頭部 magnetic resonance imaging (MRI) diffusion-weighted image (DWI)で両側中大脳動脈と右後大脳動脈の灌流領域に急性期脳梗塞を認め、DWI-Alberta Stroke Programme Early CT Score (ASPECTS)は左右ともに10点であった (Fig. 1A)。Fluid-attenuated inversion recovery (FLAIR)で急性期脳梗塞領域の信号変化はほとんどなく (Fig. 1B)、magnetic resonance angiography (MRA)で両側内頸動脈と右後大脳動脈の閉塞、両側中大脳動脈と両側前大脳動脈の末梢部分と両側後交通動脈の描出を認めた (Fig. 1C, D)。Arterial spin labeling(ASL)で両側中大脳動脈領域に左側優位の血流低下を認めた (Fig. 1E)。右後頭葉に広範な急性期脳梗塞があり、視野障害の発症時間が不明であったため、tissue-plasminogen activator 静注は行わずに再開通療法を行う方針とした。

脳血管撮影

発症190分後に病態把握のために局所麻酔下に大腿動脈穿刺で脳血管撮影を行った。総頸動脈撮影で、両側とも内頸動脈起始部で造影剤が to and fro に動いて先細りで途絶し、外頸動脈から眼動脈を介して内頸動脈の C2 以遠と前大脳動脈と中大脳動脈が描出された (Fig. 2A-D)。椎骨動脈撮影では、右後大脳動脈 P3 で閉塞、左後大脳

動脈からの leptomeningeal anastomosis, 両側後交通動脈を介して前方循環系への灌流, posterior pericallosal artery から前大脳動脈領域への灌流を認めた (Fig. 2E, F). 血管撮影所見から両側内頸動脈閉塞が急性か亜急性かの判断が困難であったが, 臨床経過から少なくとも一側は急性閉塞と判断した. 意識障害と失語の原因と考えられ, 対側に比べ脳血流低下領域が広範囲である左側から再開通療法を行う方針とした.

血管内治療

局所麻酔下に全身へパリン化を行い, 発症 225 分後に治療を開始した. 9Fr バルーン付ガイディングカテーテル (OPTIMO: Tokai Medical Products, Aichi, Japan) を左内頸動脈起始部に誘導した. 左内頸動脈遮断下にガイディングカテーテルから吸引を行うと多量の新鮮血栓を回収し, 血管撮影で内頸動脈の順行性血流再開と内頸動脈海綿静脈洞部に血栓による造影欠損を認めた. 吸引カテーテル (ACE 68; Penumbra, Inc, Alameda, CA, USA) を血栓近位部に誘導し, ADAPT⁵ で血栓の回収を行い (Fig. 3A-C), 大腿動脈穿刺から 47 分で thrombolysis in cerebral infarction (TICI) 3 の再開通を得た (Fig. 4A, B). 左内頸動脈の動脈硬化性変化が強く, 海綿静脈洞部に 40% 狭窄を認めた. 左内頸動脈再開通の直後に症状の改善が得られていなかったため, 引き続き右側の再開通療法も行う方針とした.

9Fr バルーン付ガイディングカテーテルを右内頸動脈起始部に誘導し, 右内頸動脈遮断下でガイディングカテーテルから吸引を行うと, 血栓を回収できたが内頸動脈の再開通は得られなかった. 閉塞

近位部に誘導した吸引カテーテルからの ADAPT で血栓の回収を行い、血管撮影で内頸動脈海綿静脈洞部まで造影剤の流入を認めた。マイクロガイドワイヤーで海綿静脈洞部の閉塞部を通過する際に抵抗があったが、閉塞部遠位にマイクロカテーテルを誘導可能であった。海綿静脈洞部の閉塞部に展開したステントレトリバー (Solitaire Platinum 6mm×40mm: Medtronic, Minnesota, USA) を吸引をかけた ACE 68 内に牽引すると血栓が回収された (Fig. 3D-F)。血管撮影で右 posterior parietal artery の閉塞を認め、大腿動脈穿刺から 86 分で TICI 2b の再開通が得られた (Fig. 4C, D)。また、右内頸動脈海綿静脈洞部に 70%狭窄が残存したが、20 分待機して経時的に狭窄部分の進行を認めないため手技を終了した。

術後経過

術後より意識障害と失語の症状が改善し、NIHSS は 14 点となった。術翌日の DWI で急性期脳梗塞の拡大は術前に比べて、右大脳は島皮質と頭頂葉に認め、左大脳はわずかであった (Fig.5)。拡張型心筋症に伴う心原性血栓子が動脈硬化性変化のある内頸動脈を閉塞させたと推察し、心原性脳塞栓症の診断で抗凝固療法を開始した。心不全と廃用性障害のために積極的なリハビリテーションが進まずに、術 43 日後に modified Rankin scale 4 で転院となった。

考察

両側同時発症の急性内頸動脈閉塞は、比較的稀で転帰不良である。^{3, 4, 6-10} 両側内頸動脈閉塞は昏睡を来し、脳底動脈閉塞に似た

神経学的脱落症状を引き起こし、広範囲に急速な虚血が進行し、救命が困難となりうる脳卒中である。⁹ そのため、急性両側内頸動脈閉塞に対する両側の機械的血栓回収療法により再開通が得られ救命可能であった症例は非常に稀である。²

本症例で血栓回収療法により救命し得た理由として、側副血行路の存在による虚血耐性があったことが挙げられる。本症例では、両側内頸動脈に動脈硬化に伴う血管狭窄が背景にあり、拡張型心筋症を塞栓源とした心原性塞栓症が両側内頸動脈閉塞を来した病態が推察された。両側とも内頸動脈海綿静脈洞部に狭窄がありこの部位で塞栓子が捕捉されたため、眼動脈と後交通動脈と前交通動脈を介した側副血行路が残り、虚血耐性が得られた可能性がある。そのため、急性の両側内頸動脈閉塞にも関わらず昏睡状態に至らずに、発症から短時間で急速に進行する虚血性変化をきたしにくかったことで血栓回収療法により救命可能であったと推察された。また、後述するペナンプラ領域が比較的大きい左側から治療開始したことも救命に寄与したかもしれない。

両側内頸動脈閉塞の原因は、塞栓症、アテローム血栓症、動脈解離、血管攣縮、血管炎などがある。^{2, 11} 急性期脳梗塞を発症している際には、閉塞機序と時期によっては再開通療法の手法と必要性が異なるため、まず閉塞機序が塞栓症かアテローム血栓症かそれ以外かどうか、更には急性/亜急性閉塞か慢性閉塞かどうかを左右の内頸動脈閉塞でそれぞれ推定する必要がある。本症例において、複数の主幹動脈領域に急性期脳梗塞を認めることから、両側内頸動脈ともに急性もしくは亜急性閉塞の可能性があった。また、併存症の拡張

型心筋症があったことから心原性塞栓症の可能性と、内頸動脈閉塞部分が頸部から海綿静脈洞部であったことからアテローム血栓症の可能性と、更にはこれらの内頸動脈閉塞の病態が左右で異なる可能性があった。本症例では、血管撮影で両側内頸動脈起始部に造影剤が *to and fro* に動いて先端が先細るような流入所見を認めたため、慢性閉塞ではなく頸部内頸動脈は開存していると判断した。¹² 更に、ガイドワイヤーは造影剤が流入しなかった頸部内頸動脈に抵抗なく挿入可能であり、ガイディングカテーテルから新鮮血栓が吸引できたことから急性閉塞と判断し、再開通療法を完遂した。再開通療法は塞栓症による閉塞に対してはステントリトリーバーによる血栓回収療法が有用であり、¹ アテローム血栓症による閉塞に対してはバルーン血管形成術とステント留置術が有用である。^{13, 14} 本症例では、両側ともにアテローム血栓症による閉塞の可能性があったため、動脈硬化性病変でのステントリトリーバーの牽引を避けて、まず始めに ADAPT で血栓回収を行った。

両側内頸動脈閉塞に対して再開通療法を行う際には、左右のどちら側から治療を行うかを早期に判断する必要がある。まず臨床所見と画像所見より急性閉塞の可能性が高い側から治療開始するのがよいと考えられる。³ 中大脳動脈領域を含む内頸動脈閉塞であれば CT 画像で *hyperdense middle cerebral artery* を検出して急性閉塞と判断可能であるが、¹⁵ 本症例のように内頸動脈に限局する閉塞であれば急性閉塞か慢性閉塞かの判断に苦慮する場合が多い。次に、再開通療法による救済可能な脳領域であるペナンプラの範囲が大きい側から治療優先させた方が、最終的な虚血性変化の範囲拡大の抑制に繋

がると考えられる。また、神経学的脱落症状の原因となっている側から治療優先させた方が、臨床症状の改善に伴い良好な転帰に繋がる可能性がある。^{15, 16} 本症例では、血管撮影所見で左右ともに急性閉塞か亜急性閉塞かの判断ができず、左側のペナンプラ領域が比較的大きく、失語と意識障害の原因となっていたと考えられる優位半球の左側の症状が出現していたため、左側の内頸動脈閉塞の再開通療法から開始した。左内頸動脈再開通の直後に臨床症状の改善が得られておらず、右内頸動脈閉塞も急性/亜急性閉塞と判断していたため、引き続き右側の再開通療法を施行した。

急性両側内頸動脈閉塞は稀な病態であるが、今後益々多くの急性期脳梗塞の再開通療法が行われるに伴い急性両側内頸動脈閉塞の再開通療法に遭遇する機会が増加すると思われる。急性両側内頸動脈閉塞の中には、再開通療法で良好な転帰が得られる症例があるため、² 臨床所見と急性期脳梗塞と灌流評価を含めた画像所見を元に、左右のどちら側から治療を行うかを早期に判断する必要がある。さらに閉塞部位の病態把握も必要であり、閉塞機序に応じた再開通療法を検討すべきと考える。

結語

急性両側内頸動脈閉塞に対して両側の機械的血栓回収療法を施行し救命し得た症例を報告した。急性両側内頸動脈閉塞では臨床症状と画像所見より、閉塞機序と時期を推定した上で、再開通側と順序を決定する必要がある。

利益相反開示

本論文に関して開示すべき COI はありません。

文献

1. Goyal M, Menon BK, van Zwam WH, et al: Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: A meta-analysis of individual patient data from five randomised trials. *Lancet*. 2016;387:1723-1731
2. Ebata T, Uemura J, Yamazaki H, et al: [a case of takayasu arteritis with acute bilateral occlusion of the internal carotid arteries]. *Brain and nerve*. 2017;69:665-669
3. Ota K, Matsubara N, Takahashi I, et al: A case of acute simultaneous bilateral internal carotid artery occlusion treated by thrombectomy. *JNET*. 2018;12:386-392
4. Larrew T, Hubbard Z, Almallouhi E, et al: Simultaneous bilateral carotid thrombectomies: A technical note. *Oper Neurosurg*. 2019 Aug 23.
5. Turk AS, Spiotta A, Frei D, et al: Initial clinical experience with the adapt technique: A direct aspiration first pass technique for stroke thrombectomy. *J Neurointerv Surg*. 2014;6:231-237
6. Browne WT, Wijdicks EF, Parisi JE, et al: Fulminant brain necrosis from atrial myxoma showers. *Stroke*. 1993;24:1090-1092
7. Yamaguchi S, Oki S, Ogasawara H, et al: [a case of simultaneous bilateral carotid occlusion]. *No Shinkei Geka*. 1997;25:247-251

8. Takahashi K, Matsui R, Yamagata S, et al: Cerebral infarction throughout both internal carotid arteries detected by diffusion-weighted mri. *Stroke*. 2001;32:817-818
9. Kwon SU, Lee SH, Kim JS: Sudden coma from acute bilateral internal carotid artery territory infarction. *Neurology*. 2002;58:1846-1849
10. Zubkov AY, Klassen BT, Burnett MS, et al: Bilateral internal carotid artery occlusions resulting in near total acute brain infraction. *Neurocrit Care*. 2007;7:247-249
11. Malhotra K, Goyal N, Tsivgoulis G: Internal carotid artery occlusion: Pathophysiology, diagnosis, and management. *Curr Atheroscler Rep*. 2017;19:41
12. Hong JM, Lee SE, Lee SJ, et al: Distinctive patterns on ct angiography characterize acute internal carotid artery occlusion subtypes. *Medicine*. 2017;96:e5722
13. Zaidat OO, Alexander MJ, Suarez JI, et al: Early carotid artery stenting and angioplasty in patients with acute ischemic stroke. *Neurosurgery*. 2004;55:1237-1242; discussion 1242-1233
14. Yoon W, Kim BM, Kim DJ, et al: Outcomes and prognostic factors after emergent carotid artery stenting for hyperacute stroke within 6 hours of symptom onset. *Neurosurgery*. 2015;76:321-329
15. Dietrich U, Graf T, Schabitz WR: Sudden coma from acute

bilateral m1 occlusion: Successful treatment with mechanical thrombectomy. Case Rep Neurol. 2014;6:144-148

16. Agnoletto GJ, Granja MF, Hanel R, et al: Facing the crossroads: Acute stroke with bilateral carotid occlusion. BMJ Case Rep. 2019;12

図表の説明

Fig.1: 術前 MRI DWI(A)/FLAIR(B)/MRA(C,D)/ASL(E)

- A: 両側中大脳動脈領域と右後大脳動脈領域に高信号域を認めた.
- B: 急性期脳梗塞領域に信号変化はほぼ認められなかった.
- C: 両側内頸動脈の描出の消失と右後大脳動脈の途絶を認めた. 両側前大脳動脈 (矢頭) と中大脳動脈末梢 (矢印) の描出を認めた.
- D: 両側後交通動脈 (矢印) の描出を認めた.
- E: 左側優位に両側中大脳動脈領域の血流低下を認めた.

Fig.2: 術前脳血管撮影所見 (A, C, E: 正面像, B, D, F: 側面像)

- A-D: 両側総頸動脈撮影で両側頸部内頸動脈の起始部で先端が先細りし造影剤が to and fro となる閉塞と外頸動脈から眼動脈を介して両側内頸動脈 C2 以遠の描出を認めた.
- E, F: 右椎骨動脈撮影で右後大脳動脈 P3 の閉塞, 左後大脳動脈からの左中大脳動脈領域への leptomeningeal anastomosis, 両側後交通動脈を介して前方循環系への灌流, posterior pericallosal artery から前大脳動脈領域への灌流を認めた.

Fig.3: 血栓回収術中の画像所見 (A, D: 正面像, B, E: 側面像)

- A, B: 左内頸動脈海綿静脈洞部の血栓近位部に ACE 68 (矢印) を誘導して ADAPT で血栓回収を行った.
- C: 回収した左内頸動脈閉塞部分の血栓. スケールバー: 10mm.
- D, E: 右内頸動脈海綿静脈洞部の血栓近位部に ACE 68 (矢印) を誘

導して、Solitaire Platinum 6mm×40mm を血栓部分に展開した。
吸引をかけた ACE 68 に Solitaire Platinum を引き込んで血栓
回収を行った。

F: 回収した右内頸動脈閉塞部分の血栓。スケールバー: 10mm。

Fig.4: 血栓回収後の脳血管撮影所見(A, C: 正面像, B, D: 側面像)

A, B: 左内頸動脈撮影で TICI 3 の再開通と内頸動脈の動脈硬化性変
化を伴う海綿静脈洞部の 40%狭窄 (矢印) を認めた。

C, D: 右内頸動脈撮影で TICI 2b の再開通 (右 posterior parietal
artery の閉塞) と海綿静脈洞部の 70%狭窄 (矢印) を認めた。

Fig.5: 術翌日 MRI DWI

高信号域の拡大は血栓回収前と比較して、右大脳領域は島皮質と頭
頂葉に認め、左大脳領域はわずかであった。

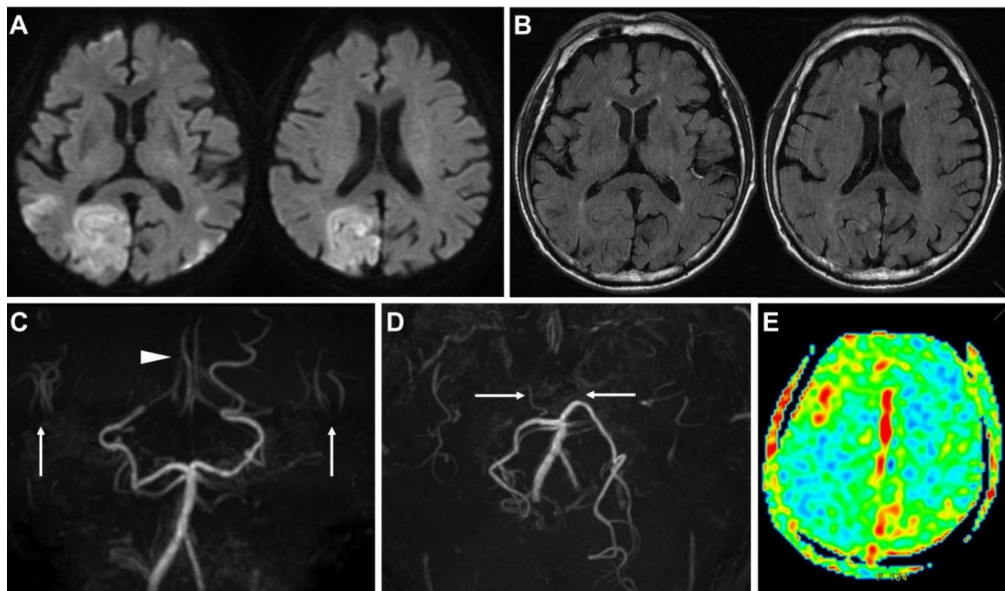


Fig.1

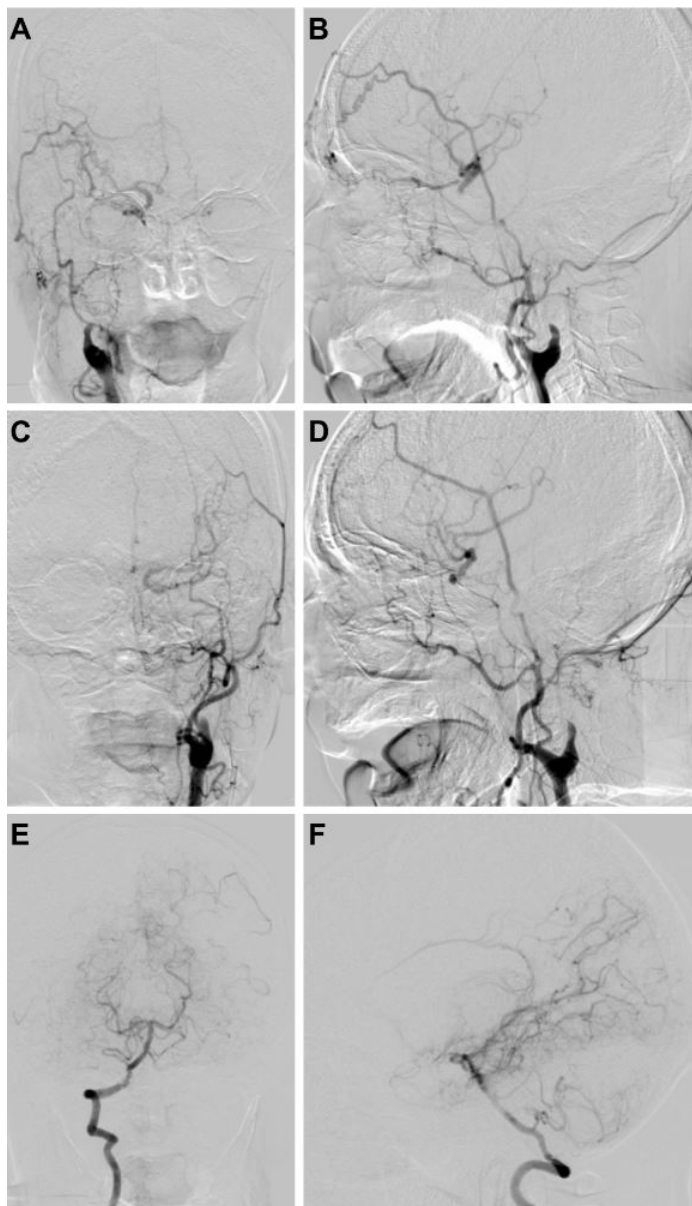


Fig.2

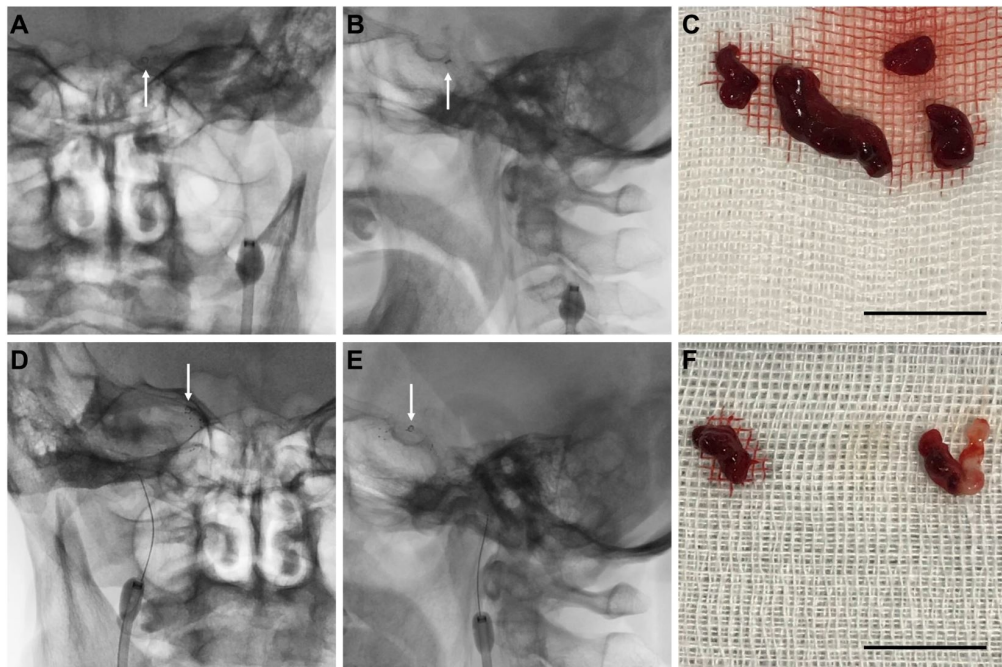


Fig3

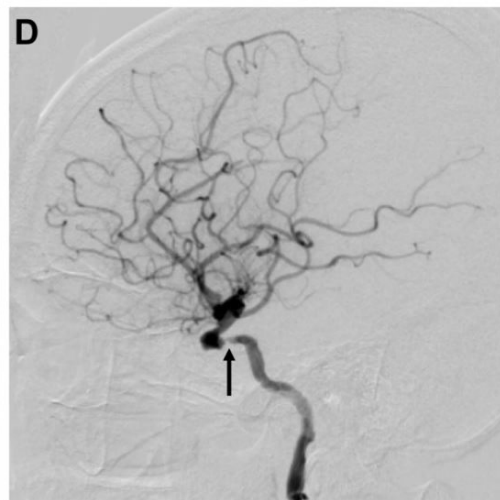
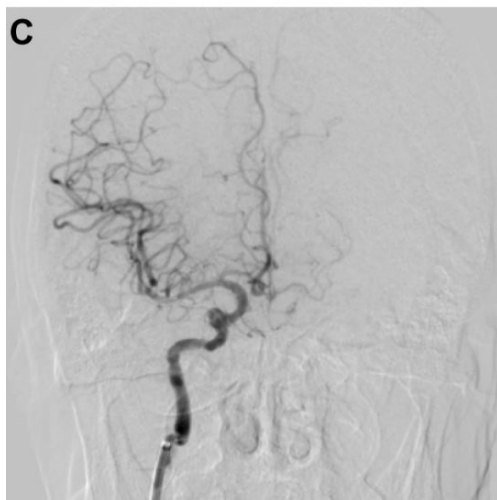
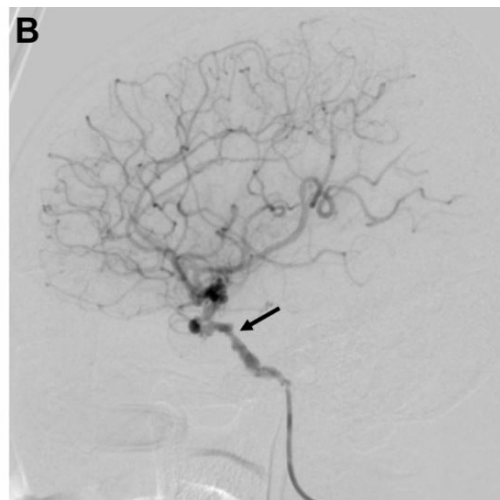
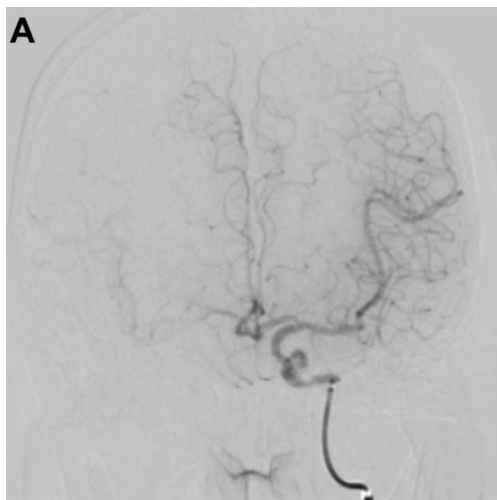


Fig4

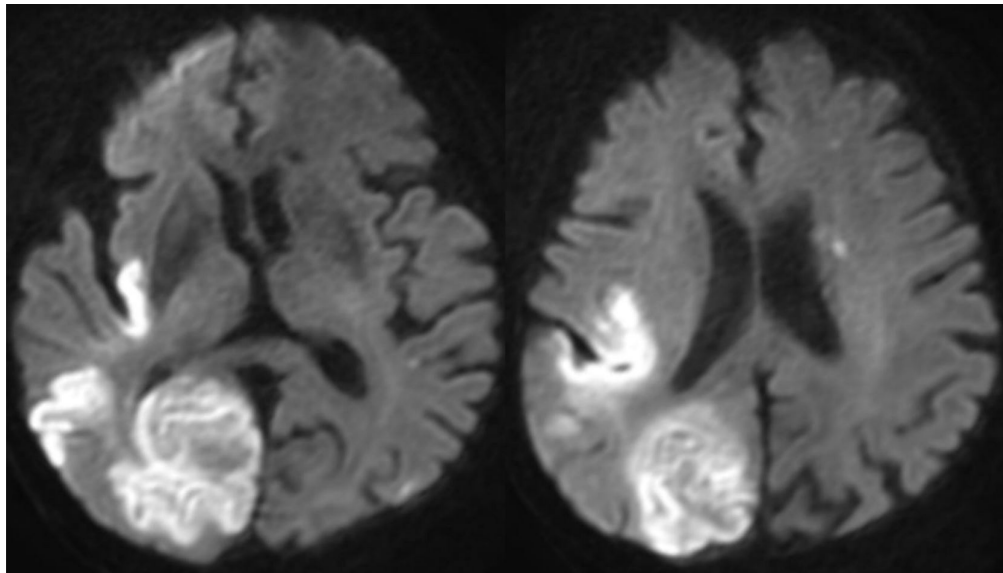


Fig5