

1) 論文種別：症例報告

2) 論文タイトル：

機械的血栓回収術後に生じた遅発性脳血管攣縮の一例

3) 著者名：合田 敏章，小林 潤也，渡邊 彰弘，高橋 大介

4) 所属施設・場所：国立病院機構大阪南医療センター 脳血管内科

5) 連絡著者：合田敏章

国立病院機構大阪南医療センター 脳血管内科

大阪府河内長野市木戸東町 2-1

TEL: 0721-53-5761

E-mail: t-5da@ommc-hp.jp

6) キーワード：mechanical thrombectomy, stent retriever, cerebral vasospasm

7) 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。

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24

要旨

目的：機械的血栓回収術後に症候性の遅発性脳血管攣縮が疑われ、
内科的治療で改善した症例を報告する。症例：52歳女性。左内頸動
脈閉塞による塞栓性脳梗塞に対し、機械的血栓回収術を行い閉塞血
管の再開通を得た。治療直後に左中大脳動脈の血管攣縮を疑う所見
を認めたが、第2病日に改善した。第5病日に一過性の右片麻痺を
きたし、同部位の再狭窄を認めた。内科的治療により第6病日には
狭窄所見は消失した。結論：血栓回収術後に遅発性脳血管攣縮が起
こる可能性を考慮し、慎重な経過観察を行うべきである。

緒言

脳血管攣縮は機械的血栓回収術における合併症として比較的頻度
が高いが¹⁾²⁾、その多くは術中～術直後にみられる一過性のもので
あり、遅発性に脳血管攣縮をきたした症例は報告がない。今回我々
は、機械的血栓回収術の数日後に遅発性脳血管攣縮をきたしたと考
えられる症例を経験したので、文献的考察を加えて報告する。

症例呈示

症例：52歳，女性
主訴：意識障害，失語，右片麻痺
既往歴：子宮筋腫
生活歴：喫煙 20本/日を 30年
現病歴：最終未発症時刻は発症前日の 23時であった。朝 6時に自
宅のトイレ前で倒れているところを家族が発見し，当院に救急搬送

1 となった。

2 来院時現症：意識レベルは Japan Coma Scale 30. 血圧 124/50 mmHg,

3 脈拍 70 回/分. 左共同偏視, 全失語, 右半側空間無視、右片麻痺な

4 どを認め, National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) は

5 26 点であった。

6 検査所見：血液検査では D ダイマー 0.8 μ g/mL であり, その他特

7 記すべき異常所見を認めなかった。心電図は洞調律であった。頭部

8 MRI では拡散強調画像にて左中大脳動脈 (middle cerebral artery:

9 MCA) 領域に散在性の高信号域を認め, Alberta Stroke Program

10 Early CT Score は 6 点であった (Fig. 1). 頭部 MRA は体動のため

11 詳細な評価が困難であったが, 頭蓋内での左内頸動脈 (internal

12 carotid artery: ICA) 閉塞を疑う所見であった。

13 血管内治療：来院の時点で最終未発症時刻から 8 時間程度経過して

14 いたため, アルテプラーゼは投与しなかった。局所麻酔下に 9Fr long

15 sheath を右大腿動脈に挿入した。ヘパリン 4000 単位の静脈内注射

16 を行った後に, 9Fr Optimo (東海メディカルプロダクツ, 愛知) を

17 左 ICA に留置した。Rebar18 micro catheter (Medtronic, Minneapolis,

18 MN, USA) を CHIKAI 14 (朝日インテック, 愛知) を用いて MCA

19 horizontal segment (M1) 遠位部に誘導し, 脳血管造影で ICA top

20 から M1 middle portion にかけての閉塞を確認した (Fig. 2A, B).

21 Trevo XP (Stryker, Kalamazoo, MI, USA) 4mm \times 20mm を血栓部に

22 誘導して M1 distal portion \sim ICA top にかけてステントを展開した

23 (Fig. 2C). 1 pass では再開通が得られなかったため 2 pass 目を行

24 い, 同部位でステントを展開した。その結果, 白色の血栓が複数個

1 回収され、Thrombolysis In Cerebral Infarction grade 2b の再開通
2 を得た。M1 middle portion (ステントの末梢側が展開されていた部
3 分) に狭窄を認め、末梢血流は遅延していた (Fig. 3A, B) が、5 分
4 後の撮影では末梢血流の改善を認めた (Fig. 3C, D)。また、3D 撮
5 影で明らかな解離を疑う所見はなかった (Fig. 3E)。したがって、
6 血管解離やもともとアテローム硬化性病変が存在していた可能性も
7 否定はできないものの、血管内治療に伴う脳血管攣縮の可能性が高
8 いと考えられた。

9 **術後経過**：血管内治療後の頭部 CT では頭蓋内出血を認めなかった。
10 第 2 病日には軽度失語と高次脳機能障害 (左右失認、失算など) が
11 残存したものの NIHSS は 1 点まで改善した。頭部 MRI では来院時
12 と比べ梗塞巣の拡大を認めなかった。再開通から 24 時間後の MRA
13 では左 M1 middle portion の狭窄は完全に消失していた (Fig. 4A)。
14 したがって、脳梗塞の機序はアテローム硬化性病変による血栓性で
15 はなく、塞栓性の可能性が高いと考えられ、病型としては奇異性脳
16 塞栓症を含む心原性脳塞栓症や、その他の原因 (先天性血栓性素因、
17 膠原病、Trousseau 症候群など) が考えられた。原因精査のため頸
18 動脈超音波検査、経食道心臓超音波検査、下肢静脈超音波検査を行
19 ったが、明らかな異常所見を認めなかった。また、入院後 14 日間
20 ベッドサイド心電図モニターを装着したが、発作性心房細動は認め
21 なかった。血液検査では凝固能異常、膠原病などの若年性脳梗塞の
22 原因となる疾患を示唆する所見を認めなかった。第 2 病日以降へパ
23 リン 1 万単位/日の持続静注で経過を見た。第 4 病日の MRA で左
24 M1 middle portion の軽度狭窄を認めた (Fig. 4B)。また、同時期よ

1 り軽度の頭痛の訴えがあったが，新たな神経学的異常所見は認めず
2 経過観察としていた．第5病日，リハビリ中などに数分程度持続す
3 る右上下肢の脱力発作を3回起こし，MRAで左M1 middle portion
4 の著明な狭窄を認めた（Fig. 4C）．経頭蓋ドップラー検査
5 （transcranial Doppler: TCD）では狭窄部の平均血流速度が146
6 cm/sと著明に上昇していた．3.0テスラMRIを用いて撮影したT1
7 強調画像では，血管解離による壁在血腫を疑う高信号を認めず，脳
8 血管攣縮による再狭窄の可能性が考えられた．脳循環改善のため，
9 細胞外液補充液や低分子デキストラン投与による循環血液量の維持，
10 ドブタミン持続静注を行った．また，Hb 7.7 g/dLと入院時（10.5
11 g/dL）に比べ貧血の進行を認めたため，赤血球濃厚液2単位の輸血
12 を行った．抗血栓療法としては，ヘパリン持続静注を継続するとと
13 もに，オザグレルナトリウムの持続静注（80 mg/日），シロスタゾ
14 ール100 mg/日内服を開始した．その後は症状の再発なく経過し，
15 第6病日には左M1の狭窄は改善した（Fig. 4D）．TCDでは左M1
16 の平均血流速度が71 cm/sと正常化していた．第8病日にドブタミ
17 ン投与を中止し，第11病日にオザグレルナトリウム投与を中止し
18 た．第14病日にワルファリン内服を開始し，7日間ヘパリンと併用
19 した後ヘパリンを中止した．第17病日に脳血管造影検査を行った
20 ところ，左M1 middle portionにごく軽度の壁不整を認めるのみで，
21 明らかな狭窄は認めなかった（Fig. 5）．その後の経過も良好であり，
22 第21病日に自宅退院となった．退院時の神経症状は軽度の運動性
23 失語のみで，NIHSSは1点，modified Rankin Scaleは1であった．
24 退院後もワルファリンおよびシロスタゾール内服を継続しており，

1 症状の再発は認めていない．脳梗塞の原因は不明であるが，子宮筋
2 腫が発症に関与した可能性も否定できないため，摘出術を施行予定
3 である．

4

5

考察

6 脳血管攣縮は急性期脳梗塞に対する機械的血栓回収術の合併症と
7 して比較的高頻度であり，20-26%に生じるとされている¹⁾²⁾．また，
8 機械的血栓回収術後，慢性期に再狭窄をきたした症例の報告も散見
9 される¹⁾³⁾．しかし，術後数日が経過してから症候性の脳血管攣縮
10 を起こし，内科的治療により改善したという報告は，我々が渉猟し
11 えた範囲では認めず，非常に稀な病態であると考えられる．

12 本症例では，治療直後の脳血管造影でも M1 middle portion の狭
13 窄を認めており，第 2 病日にいったん改善したものの第 4 病日に再
14 発している．狭窄の原因としては，脳動脈解離の可能性も完全には
15 否定できない．しかし，術中の 3D 撮影や再発時の頭部 MRI で明ら
16 かな解離を示唆する所見を認めなかったことや，狭窄の改善・再増
17 悪・再改善が短期間で起こっていることなどから，脳血管攣縮の可
18 能性が高いと考えられた．血管内治療直後のステント展開部に限局
19 した脳血管攣縮は，血栓回収デバイスによる機械的刺激によるもの
20 と考えられる．しかし，第 4 病日に遅発性に起こった脳血管攣縮に
21 ついては原因不明である．遅発性脳血管攣縮はくも膜下出血の合併
22 症として知られているが，術後の CT や MRI でくも膜下出血を含め
23 た頭蓋内出血は認めておらず，原因としては否定的である．脳梗塞
24 急性期での血行動態の変化や急激な貧血の進行などによりカテコラ

1 ミンなどの血管作動性物質の分泌が増加し、それが血栓回収時の内
2 膜損傷により過敏性が亢進した血管に作用して血管攣縮を誘発した
3 可能性が考えられるが、これまでに同様の症例の報告はなく、仮説
4 の域を出ない。原因究明のため、今後さらなる症例の蓄積が必要で
5 ある。

6 機械的血栓回収術後の遅発性脳血管攣縮は非常に稀な病態であり、
7 治療において明確な指針はないため、くも膜下出血における遅発性
8 脳血管攣縮の治療を参考にした。オザグレルナトリウムの投与はく
9 も膜下出血の遅発性脳血管攣縮の治療に有用であるとの報告があり
10 ⁴⁾、本症例でも有効であった可能性がある。また、シロスタゾール
11 投与が脳血管攣縮の発生頻度を抑え、臨床アウトカムを改善すると
12 いう報告があり ⁵⁾、本症例でも血管拡張作用を期待して同薬剤を投
13 与した。その他の全身的薬物治療としてはファスジル ⁶⁾やカルシウ
14 ム拮抗薬 ⁷⁾の投与も有用とされているが、本症例では治療前の血圧
15 が 90/50 mmHg 程度と低値であったため投与を見送った。輸血につ
16 いては、症候性の脳血管攣縮を起こしており早急な脳循環改善が必
17 要であったことから行った。一方、輸血による血液粘稠度上昇等が
18 脳血管攣縮の誘引になるとの報告もあり ⁸⁾、脳循環改善に最低限必
19 要と思われる量の輸血にとどめた。結果的にこれらの内科的治療が
20 奏功し、脳血管攣縮は速やかに改善した。

21 退院の時点では病変部の再狭窄を認めていないが、今後脳血管攣
22 縮の再発や、病変部の狭窄・閉塞を起こす可能性もある。定期的な
23 画像診断や臨床症状の観察による厳重なフォローが必要であると考
24 えられる。

1

2

結語

3

4

5

6

7

8

利益相反の開示

9

10

11

文献

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

機械的血栓回収術後に症候性の遅発性脳血管攣縮が疑われ，内科的治療で改善した症例を報告した．血栓回収術後は急性期にこのような病態が起こりうることに留意し，慎重な経過観察を行うべきである．

筆頭著者および共著者全員が利益相反はない．

1) Kurre W, Pérez MA, Horvath D, et al. Does mechanical thrombectomy in acute embolic stroke have long-term side effects on intracranial vessels? An angiographic follow-up study. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2013;36:629-636.

2) Akins PT, Amar AP, Pakbaz RS, et al; SWIFT Investigators. Complications of endovascular treatment for acute stroke in the SWIFT trial with Solitaire and Merci devices. *AJNR Am J Neuroradiol* 2014;35:524-528.

3) Kim S, Ohtaki M, Tsuda H, et al. A case of symptomatic middle cerebral artery stenosis following mechanical thrombectomy. *Journal of Neuroendovascular Therapy* 2016;10:138-143.

4) Tokiyoshi K, Ohnishi T, Nii Y. Efficacy and toxicity of thromboxane synthetase inhibitor for cerebral vasospasm after

- 1 subarachnoid hemorrhage. *Surg Neurol* 1991;36:112-118.
- 2 5) Suzuki S, Sayama T, Nakamura T, et al. Cilostazol improves
3 outcome after subarachnoid hemorrhage: a preliminary report.
4 *Cerebrovasc Dis* 2011;32:89-93.
- 5 6) Suzuki Y, Shibuya M, Satoh S, et al. A postmarketing
6 surveillance study of fasudil treatment after aneurysmal
7 subarachnoid hemorrhage. *Surg Neurol* 2007;68:126-132.
- 8 7) Dorhout Mees SM, Rinkel GJ, Feigin VL, et al. Calcium
9 antagonists for aneurysmal subarachnoid haemorrhage.
10 *Cochrane Database Syst Rev* 2007;(3):CD000277.
- 11 8) Ito Y, Niwa H, Iida T, et al. Post-transfusion reversible
12 posterior leukoencephalopathy syndrome with cerebral
13 vasoconstriction. *Neurology* 1997;49:1174-1175.

14

15

16 Fig. 1

17 MRI diffusion weighed images showing several hyperintense lesions
18 in the territory of the left middle cerebral artery.

19

20 Fig. 2

21 A: Preoperative left internal carotid angiogram (anteroposterior
22 view) showing occlusion of the intracranial internal carotid artery.

1 B: Simultaneous angiogram of left internal carotid artery and
2 middle cerebral artery (anteroposterior view) showing filling defect
3 from carotid siphon to the middle portion of MCA.

4 C: Deployment of the stent retriever (arrow).

5

6 Fig. 3

7 A, B: Postoperative left internal carotid angiogram (immediately
8 after recanalization) showing stenosis in the horizontal portion of
9 middle cerebral artery (MCA) and delayed blood flow of distal
10 MCA.

11 C, D: Left internal carotid angiogram (5 minutes after
12 recanalization) showing improved blood flow of MCA.

13 E: 3D rotational angiogram showing stenosis in the middle portion
14 of middle cerebral artery (arrow).

15

16 Fig. 4

17 A: MRA of the day 2 showing complete recanalization of occluded
18 vessels.

19 B: MRA of the day 4 showing mild stenosis in the middle portion of
20 middle cerebral artery (MCA) (arrow).

21 C: MRA of the day 5 showing severe stenosis in the middle portion
22 of MCA (arrow).

23 D: MRA of the day 6 showing full recovery of the stenosis.

24

1

2 Fig 5

3 Left carotid angiogram of the day 17 showing slight encasement of
4 the middle portion of left middle cerebral artery.

Fig.1

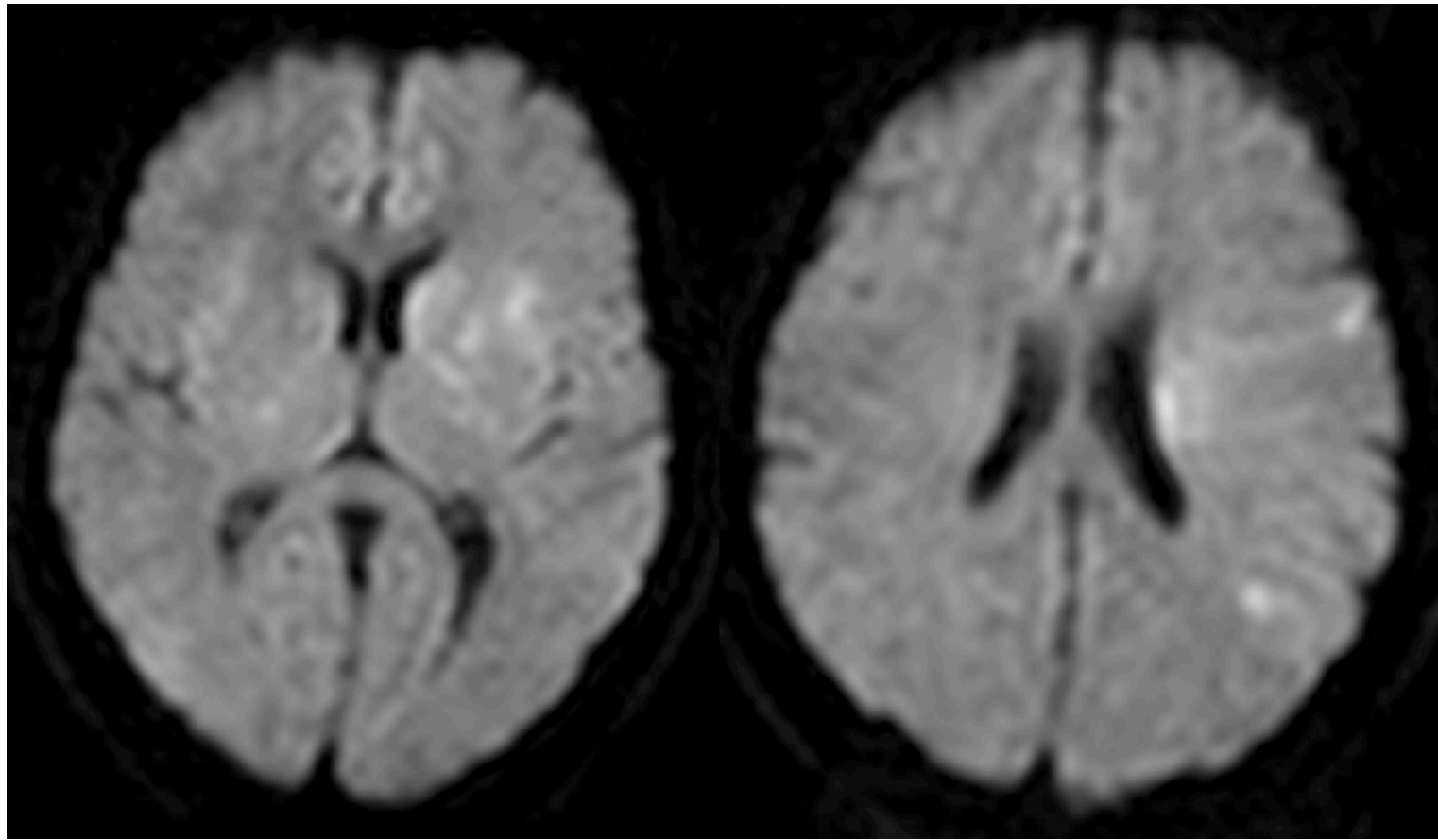


Fig.2

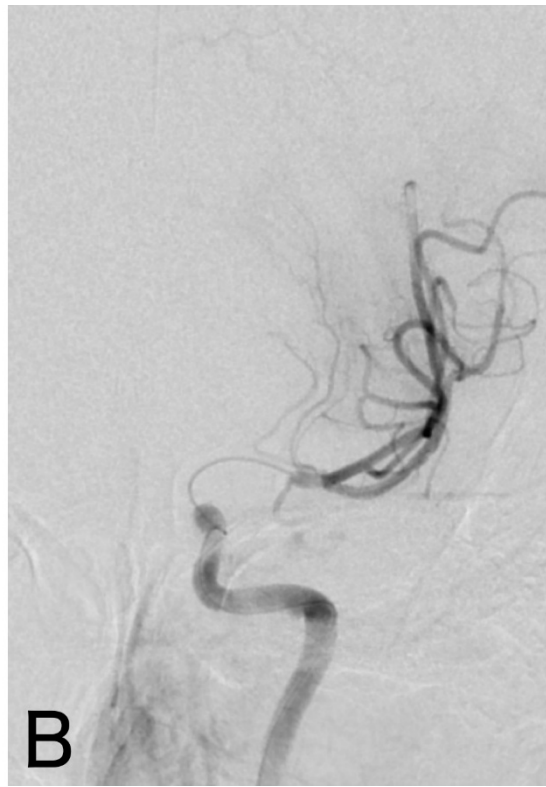
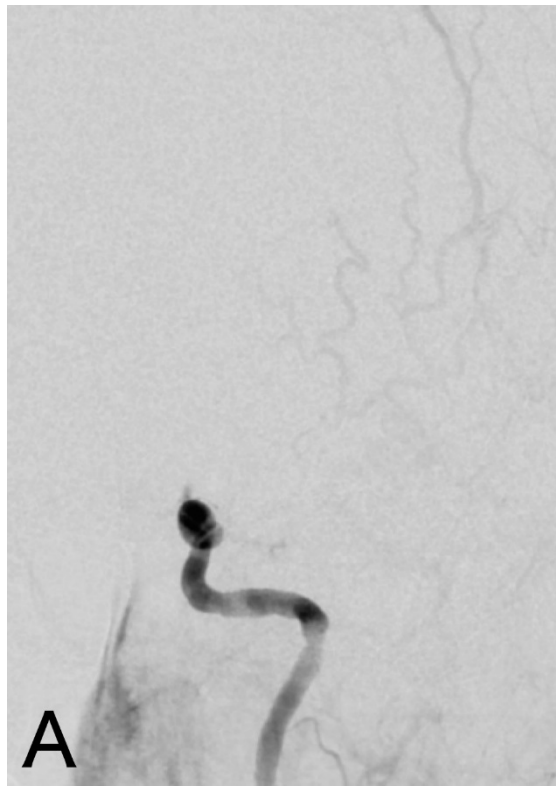


Fig.3

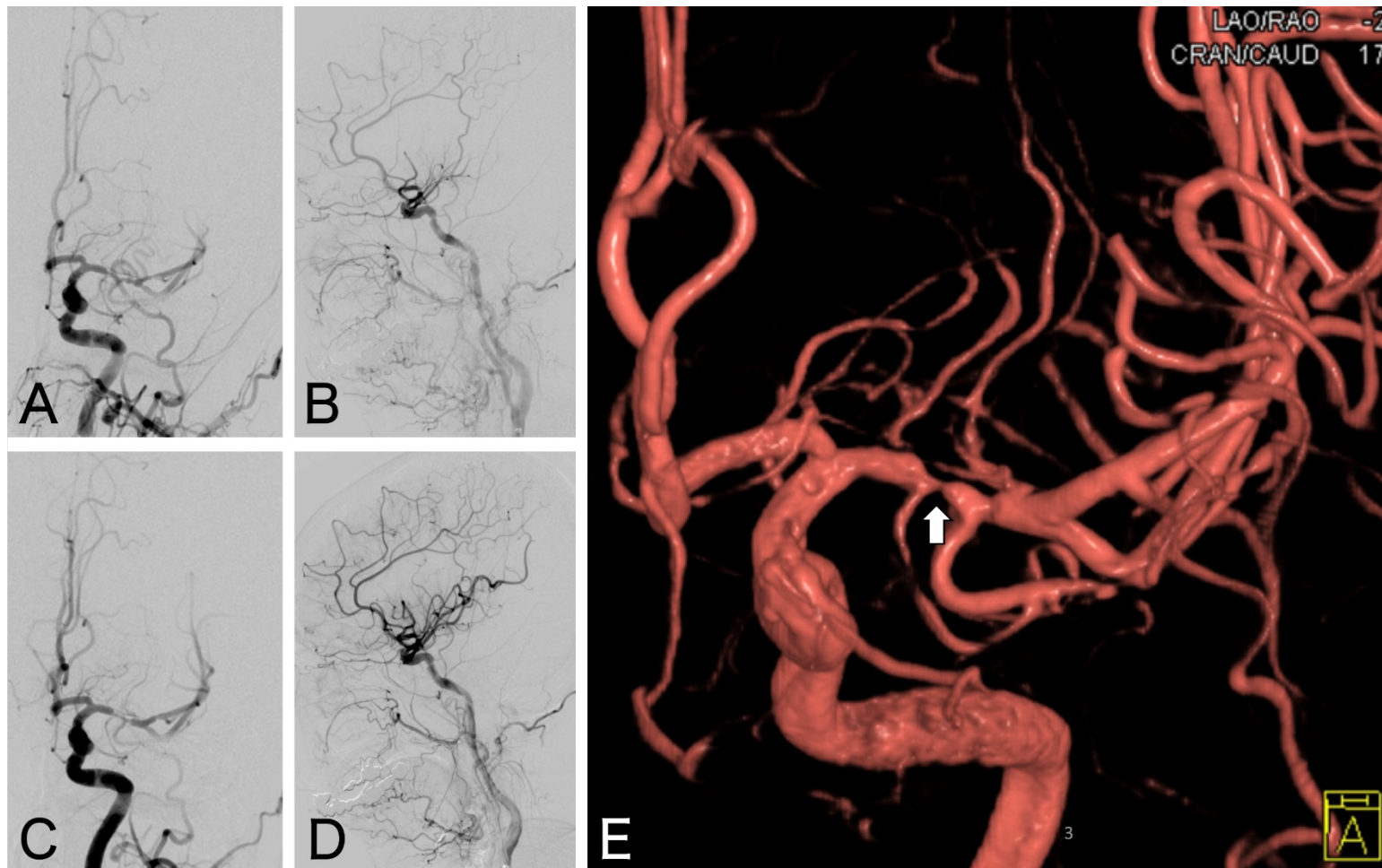


Fig.4

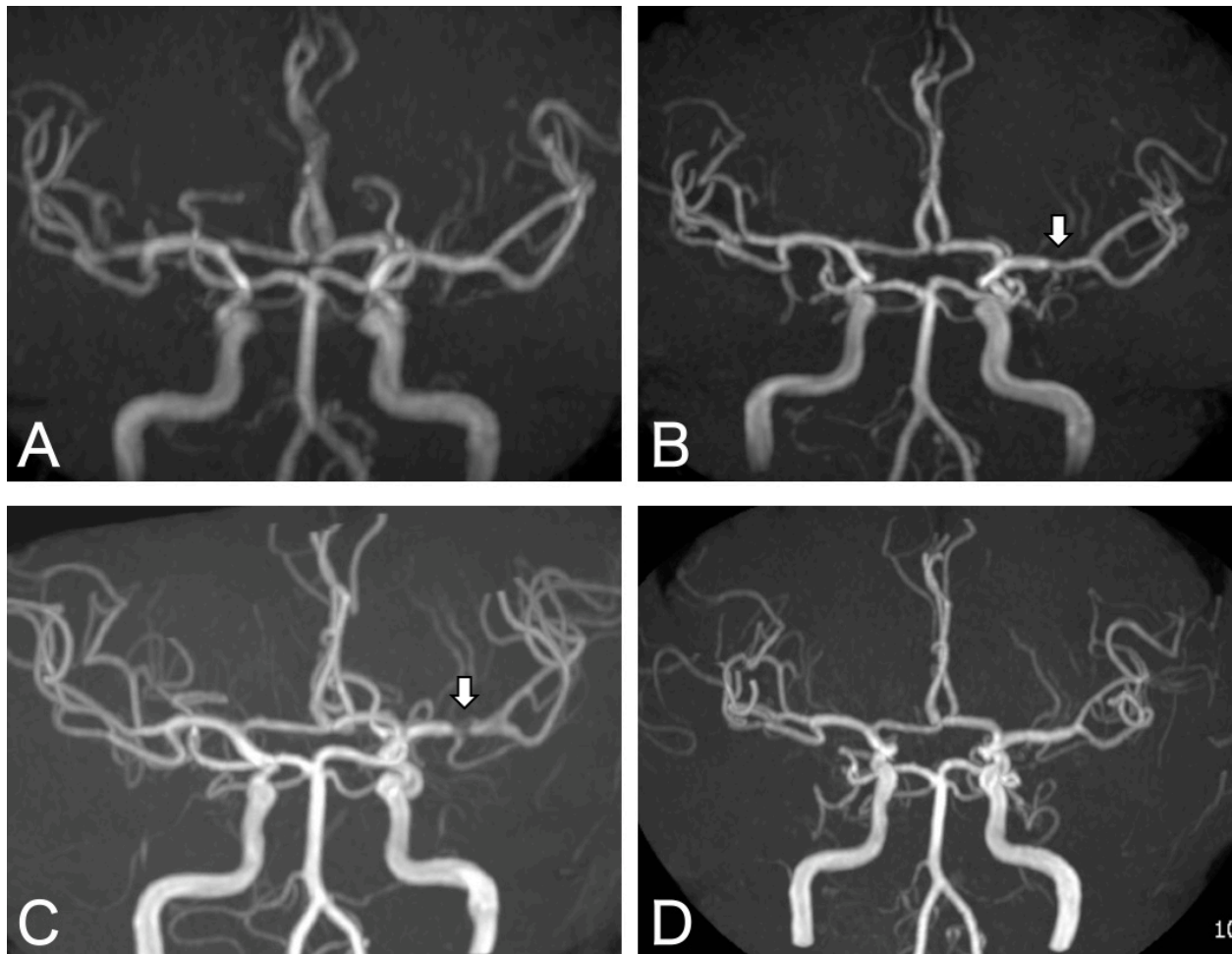


Fig.5

