

- 1 1) Case report
- 2 2) バルーンによる血栓破砕とステントレトリバーによる血
3 栓除去が有効であった重症脳静脈洞血栓症の一例
- 4 3) 高野一成、松本佳之、藤井淑子、井上祐樹、杉浦嘉樹、平
5 田浩二、河村洋介、鈴木亮太郎、中江竜太、田中喜展、永石雅
6 也、滝川知司、兵頭明夫、鈴木謙介
- 7 4) 獨協医科大学越谷病院 脳神経外科
- 8 5) 高野一成
- 9 〒343-0845
- 10 埼玉県越谷市南越谷 2-1-50
- 11 獨協医科大学越谷病院 脳神経外科
- 12 Tel:+81-48-965-1111, E-mail: itakano@dokkyomed.ac.jp
- 13 6) cerebral venous sinus thrombosis, mechanical
14 thrombectomy, stent retriever
- 15 7) 宣言『本論文を、日本脳神経血管内治療学会 機関紙 JNET
16 Journal of Neuroendovascular Therapy に投稿するにあたり、
17 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
18 れていないことを誓約いたします。』
- 19

1 和文要旨

2

3 【目的】

4 バルーンによる血栓破砕とステントレトリバーによる血栓除去が有効
5 であった重症脳静脈洞血栓症の一例を報告する。

6 【症例】

7 症例は32才男性。頭痛で発症しMRVにて上矢状静脈洞の閉塞を認め
8 た。経静脈的に抗凝固療法を行ったが、数日の経過で意識障害や麻痺が
9 進行した。頭部CTでは両側前頭葉にかけて高度の浮腫、脳出血を認め
10 た。脳血管撮影を行ったところ上矢状静脈洞の閉塞を認めていたため、
11 バルーンとステントレトリバーを含む血管内治療により再開通を得る
12 ことができ、最終的に予後良好な経過をたどった。

13 【結論】

14 ステントレトリバーを含む血管内治療は重症脳静脈洞血栓症に対して
15 安全かつ効果的であると思われた。

16

17 緒言

18

19 脳静脈洞血栓症は脳卒中の中で稀な疾患である。通常、抗凝固剤による
20 保存的治療が行われるが、血栓閉塞が広範囲に及ぶ場合には静脈洞が開
21 通せず重症化する場合がある。今回我々は急速に状態が悪化した脳静脈
22 洞血栓症の症例に対してバルーンによる血栓破砕とステントレトリバ
23 ーによる血栓除去を行った症例を報告する。

24

1 症例提示

2

3 症例：32歳、男性

4 主訴：頭痛、左不全麻痺

5 家族歴：特記すべきことなし

6 既往歴：過去に下肢静脈血栓症でワーファリン内服歴あり

7 現病歴：一週間前より軽度の頭痛があったが様子を見ていた。事務仕事
8 中に突然の激しい痛みがあり。その後、左半身の動きづらさを感じたため
9 近医の脳神経外科クリニックを受診した。MRIを行ったところ脳静脈
10 洞血栓症の診断にて当院紹介となった。

11 入院時神経所見：意識レベル JCS I-0、GCS15 (E4V5M6)、左不全麻
12 痺 MMT4/5

13 入院時血液検査：AST 54 IU/l, ALT 106 IU/l, LD 196 IU/l, γ
14 -GT 117 IU/l, UN 7.2 mg/dl, CRE 0.60 mg/dl, RBC 5.88
15 $10^6/\mu\text{l}$, Hb 16.5 g/dl, Hct 47.9%, Plt 239 $10^3/\mu\text{l}$, PT
16 12.3 sec, PT(%) 89.5%, PT-INR 1.07 INR, APTT 31.3 sec,
17 Fibrinogen 364 mg/dl, AT-III 114%, FDP 4.3 $\mu\text{g/ml}$
18 ,D-dimer 2.5 $\mu\text{g/ml}$

19 血液凝固系ではD-dimerのわずかな上昇を認めた。そのほか軽度の肝
20 機能障害を認めた。

21 入院時放射線学的所見：CT上上矢状静脈洞と架橋静脈の高吸収域を認
22 めた (Fig1)。MRVでは上矢状静脈洞が消失していた (Fig2)。

23 入院経過：入院後、ヘパリンを使用した抗凝固療法による保存的治療を
24 開始した。しかし、入院後第3病日に全身の強直間代性痙攣を認めた。

1 頭部 CT を行ったところ両側前頭葉に低吸収域を認めた。入院後第 6 病
2 日に両上下肢の麻痺が進行し、意識レベルも JCS100 と低下した。頭部
3 CT 上両側前頭葉低吸収域の拡大と一部出血による高吸収域を認めた
4 (Fig3)。これ以上の保存的治療では改善を見込めないと判断し、緊急
5 で血管内治療を行う運びとなった。

6 血管内治療：重度意識障害があったため、挿管後全身麻酔を行った。左
7 鼠径より左大腿動脈に 4Fr シースを挿入した。内頸動脈撮影を行ったと
8 ころ動脈相では異常がなかった。静脈相では上矢状静脈洞は描出され
9 ず、両側横静脈洞は描出されるもののわずかで、後頭静脈洞が発達して
10 おり静脈還流はこれが主たるものと思われた。全身へパリン投与下に
11 Activated Coagulation Time (ACT) を 300 以上に保った。ガイド
12 イングカテーテルのバックアップを確保するため右大腿静脈から 6Fr シ
13 ャトルシース (Cook, Indiana, USA) を左内頸静脈に留置した。さら
14 に同軸で 6Fr FUBUKI (Asahi Intecc, Aichi, Japan) を静脈洞交会付
15 近まで留置した。次に、SL10 (Striker, Kalamazoo, MI, USA) を
16 Cruise14 (Asahi Intecc, Aichi, Japan) を用いて慎重に上矢状静
17 脈洞の前頭部まで到達させた。マイクロカテーテルから造影を行い静脈
18 洞の一部が造影されていることを確認した後に、ウロキナーゼ 6 万単位
19 を数回に分けて投与した。しかし、ほとんど再開通を認めなかったた
20 め、Amphirion PTA balloon catheter (Medtronic, Minneapolis, MN, USA) 3.0mm×80mm に exchange して上矢状静脈洞の閉
21 塞部位の血栓すべてを破砕するべく位置をずらしながら計 3 回
22 Percutaneous Transluminal Angioplasty (PTA) を行った。その
23 後再び SL10 に exchange して造影を行ったところ若干上矢状静脈洞が

1 描出されるようになった。その後、PTAのみでは十分な再開通を得るこ
2 とができないと判断し、ステントレトリバーを使用する方針とした。
3 マイクロカテーテルを XT 2 7 (Striker, Kalamazoo, MI,
4 USA) exchange し Trevo 6mm×25mm (Striker, Kalamazoo, MI,
5 USA) を上矢状静脈洞の前頭部まで誘導した。その後、Trevo を展開し
6 血栓を絡めるようにゆっくり抜去した (Fig4)。抜去後、内頸動脈撮
7 影を行うと上矢状静脈洞が描出されていることが確認できたため手技を
8 終了とした (Fig5)。

9 治療後経過：術直後の CT では術前にあった出血の拡大や新たな出現は
10 なかった。脳保護の目的で術後三日間はプロポフォールによる麻酔を継
11 続した。抗凝固は術直後からヘパリンを使用し APTT をコントロールの
12 2 倍を目標に徐々に延長させた。術後約 2 週間でヘパリンからワーファ
13 リンに変更した。その後リハビリも行い、当初あった麻痺も改善し独歩
14 可能となった。MRI でも上矢状静脈洞は開通しており、新たな出血や梗
15 塞の出現もなくさらなるリハビリのため回復期病棟に移った。

16

17 考察

18

19 本症例は脳静脈洞血栓症にたいして抗凝固薬を用いて保存的に治療を
20 開始したが、急速に意識障害が進行し出血を伴う脳浮腫が進行した。そ
21 のためステントレトリバーを中心とする血管内治療を行い良好な治療
22 経過を得ることができた。

23 脳静脈洞血栓症は全脳卒中の 0.5~1.0% を占める稀な疾患である

24 ¹⁾。過去には治療が確立せず死亡率も高かったが ²⁾、近年は未分画ヘパ

1 リンや低分子ヘパリンなどの適切な抗凝固薬の早期投与によりその予後
2 は改善しており、死亡を含めた予後不良例は13%程度と the
3 Inetrnational Study on Cerebral Vein and Dural Sinus
4 Thrombosis (ISCVT) cohort では報告される³⁾。しかし、出血を伴
5 い抗凝固薬の全身投与が難しい症例、静脈洞の閉塞部位が広範にわたる
6 症例、抗凝固薬の全身投与にて改善が認められない症例には血管内治療
7 が考慮される⁴⁾。当症例でも抗凝固薬の全身投与を行ったが、その後急
8 速に四肢麻痺と意識障害が進行し全身性の痙攣も併発した。頭部CT上
9 は頭蓋内の還流障害による脳出血を伴う脳浮腫が進行したため血管内治
10 療による早期血行再建が必要と考えられた。

11 現在、複数のガイドライン^{4, 5)}において局所線溶療法で効果が認め
12 られない脳静脈洞血栓症において血管内治療が考慮されるが、いまだそ
13 の有用性は確立されていない。そのため、抗凝固療法中の臨床的悪化、
14 静脈性梗塞や脳内出血による圧排効果や頭蓋内圧亢進に対して標準的治
15 療が奏効しない重症例に考慮されることが多い。血管内治療はおもに選
16 択的線溶療法や血栓破砕法などが報告される。選択的線溶療法において
17 はurokinase^{6, 7)}やtPA^{8, 9)}を使用し良好な結果が報告されている
18 が、その投与量や継続方法は確立していない。一方で治療前に脳出血を
19 合併している症例では出血が増悪したとの報告もある⁹⁾。血栓破砕法に
20 はバルーンによる破砕¹⁰⁾、Angiojet (Possis Medical, Minneap-
21 olis, Minnesota, USA)¹¹⁾による血栓の破砕、Penumbra sys-
22 tem (Penumbra, Alameda, USA)¹²⁾による血栓の吸引などが報告さ
23 れている。さらに近年ではステントレトリーバー¹³⁾を使用し良好な結果
24 が得られたとの報告もある。

1 当症例では、最初に上矢状静脈洞の先端部からウロキナーゼを投与し
2 たが、閉塞部が上矢状静脈洞全体にわたっており簡単には溶解できない
3 と考えられた。また、脳出血も併発し更なるウロキナーゼの使用により
4 出血を徐々することも懸念されたためウロキナーゼを継続せず、より出
5 血合併症が少ないと思われる血栓破砕法による血栓回収に移った。

6 Penumbra による血栓吸引も報告されるが、当症例では上矢状静脈洞が
7 2/3 以上にわたる血栓化のため、プロファイルの大きいカテーテルを先
8 端部に誘導することは非常に困難と思われ、バルーンとステントレトリ
9 ーバーを使用するに至った¹³⁾。まず数回に分けてバルーンにより機械
10 的血栓破砕を行い、崩れた血栓をステントレトリバーにより回収する
11 方法でより早期の再開通ができたと考える。

12 静脈洞血栓症に対する血管内治療のシステマティックレビュー^{14, 15)}
13 によると modified Rankin scale 0-2 の予後良好群が 76.0-
14 84.0%、完全再開通率は 69.0-74.0%、出血率は 8.7%-10%と報告
15 され標準的治療の成績より良好とは言えない。しかし、血管内治療はガ
16 イドラインに沿って標準的治療が奏功しない重症例や出血合併例に多く
17 行われており、その条件の中では受け入れられる成績と報告される。デ
18 バイスの選択に関しては、Siddiqui¹⁴⁾らのレビューによると最も使用
19 されていたデバイスは AnioJet であった。だが、AngioJet はデバイ
20 ス自体のプロファイルが大きかつ固いため病変部に誘導しづらいとき
21 れ、より誘導性が高くかつ血栓吸引可能なプロファイルを持つ
22 Penumbra system の有用性を報告している。ステントレトリバーに
23 関しては使用例がまだまだ少なく、今後の結果が期待されるデバイスで
24 あるが、メリットとしてはやはり前述の吸引型カテーテルよりもさらに

1 小さいプロファイルで誘導性が高いことが考えられる。一方、機械的血
2 栓除去による懸念は血管損傷による出血が考えられるが、よりプロファ
3 イルが小さく、やわらかいデバイスがそのリスクも低いと考えられ、ス
4 テントレトリーバーにメリットが考えられる。Ilyas¹⁵⁾らは、静脈洞は
5 径も大きく壁も通常の静脈よりも厚いことから損傷される可能性は低い
6 と報告している。また、機械的血栓除去に加えて選択的線溶療法を同時
7 に行うことへの検討では、有意差には至らないものの選択的線溶療法併
8 用群で若干出血率が高かったと報告があり併用には慎重に行うべきと考
9 える。他方、周術期の抗凝固薬の全身投与に関しては、通常頭蓋内出血
10 併発例でも投与を勧めており^{4, 5)}、術後更なる出血拡大がなければ、
11 抗凝固は中断せず継続することが必要と考える。現在、脳静脈洞血栓症
12 に対する血管内治療は前向きに検討され有用性を示された研究はなく、
13 今後さらなる報告が望まれる。

14

15 【結語】

16 バルーンによる血栓破碎とステントレトリーバーを含む血管内治療は重
17 症脳静脈洞血栓症に対して安全かつ効果的であると思われた。

18

19 【謝辞】

20 なし

21 【利益相反】

22 なし

23

24 References

- 1 1) Stam J. :Thrombosis of the cerebral veins and sinuses.
2 N.Engl.J.Med. 2005; 352: 1791-1798
- 3 2) Nagpal R D. :Dural sinus and cerebral venous thrombosis.
4 Neurosurg.Rev. 1983; 6: 155-160
- 5 3) Ferro J M, Canhao P, Stam J, et al. :Prognosis of cerebral
6 vein and dural sinus thrombosis: results of the International
7 Study on Cerebral Vein and Dural Sinus Thrombosis (ISCVT).
8 Stroke 2004; 35: 664-670
- 9 4) Saposnik G, Barinagarrementeria F, Brown R D,Jr, et
10 al. :Diagnosis and management of cerebral venous throm-
11 bosis: a statement for healthcare professionals from the
12 American Heart Association/American Stroke Association.
13 Stroke 2011; 42: 1158-1192
- 14 5) Ferro J M, Boussier M G, Canhao P, et al. :European
15 Stroke Organization guideline for the diagnosis and treat-
16 ment of cerebral venous thrombosis - endorsed by the Euro-
17 pean Academy of Neurology. Eur.J.Neurol. 2017; 24: 1203-
18 1213
- 19 6) Smith T P, Higashida R T, Barnwell S L, et al. :Treatment
20 of dural sinus thrombosis by urokinase infusion. AJNR
21 Am.J.Neuroradiol. 1994; 15: 801-807

- 1 7) Spearman M P, Jungreis C A, Wehner J J, et
2 al. :Endovascular thrombolysis in deep cerebral venous
3 thrombosis. AJNR Am.J.Neuroradiol. 1997; 18: 502-506
- 4 8) Yamini B, Loch Macdonald R and Rosenblum
5 J. :Treatment of deep cerebral venous thrombosis by local
6 infusion of tissue plasminogen activator. Surg.Neurol. 2001;
7 55: 340-346
- 8 9) Frey J L, Muro G J, McDougall C G, et al. :Cerebral ve-
9 nous thrombosis: combined intrathrombus rtPA and intrave-
10 nous heparin. Stroke 1999; 30: 489-494
- 11 10) Chaloupka J C, Mangla S and Huddle D C. :Use of me-
12 chanical thrombolysis via microballoon percutaneous trans-
13 luminal angioplasty for the treatment of acute dural sinus
14 thrombosis: case presentation and technical report. Neuro-
15 surgery 1999; 45: 650-6; discussion 656-7
- 16 11) Chow K, Gobin Y P, Saver J, et al. :Endovascular treat-
17 ment of dural sinus thrombosis with rheolytic thrombectomy
18 and intra-arterial thrombolysis. Stroke 2000; 31: 1420-1425
- 19 12) Mammen S, Keshava S N, Moses V, et al. :Role of pe-
20 numbra mechanical thrombectomy device in acute dural sinus
21 thrombosis. Indian.J.Radiol.Imaging 2017; 27: 82-87

- 1 13) Pukenas B A, Kumar M, Stiefel M, et al. :Solitaire FR
2 device for treatment of dural sinus thrombosis. J.Neurointerv
3 Surg. 2014; 6: e2-2012-010543.rep. Epub 2013 Jan 7
- 4 14) Siddiqui F M, Dandapat S, Banerjee C, et
5 al. :Mechanical thrombectomy in cerebral venous throm-
6 bosis: systematic review of 185 cases. Stroke 2015; 46:
7 1263-1268
- 8 15) Ilyas A, Chen C J, Raper D M, et al. :Endovascular me-
9 chanical thrombectomy for cerebral venous sinus thrombosis:
10 a systematic review. J.Neurointerv Surg. 2017; 9: 1086-1092

11

12

13

14

15

16 【図表の説明】

17 Fig1 A : 頭部単純 CT 軸位断で上矢状静脈洞と架橋静脈の高吸収
18 域を認める B:頭部単純 CT 冠状断でも上矢状静脈洞と架橋静脈の
19 高吸収域を認める

20

21 Fig2 MRV では上矢状静脈洞の前半 2/3 が描出されず

22

1 Fig3 A : 頭部単純 CT 軸位断で両側前頭葉の低吸収域と一部出血
2 による高吸収域を認める B:頭部単純 CT 冠状断でも両側前頭葉に
3 広範な低吸収域と一部出血による高吸収域を認める

4

5 Fig4 A:血管撮影側面像 マイクロガイドワイヤーとともに XT-
6 27 を上矢状静脈洞前頭部先端に誘導した B : A の拡大図 C:血管
7 撮影側面像 Trevo 6×25mm を展開したところ D:C の拡大図
8 Trevo (矢印)

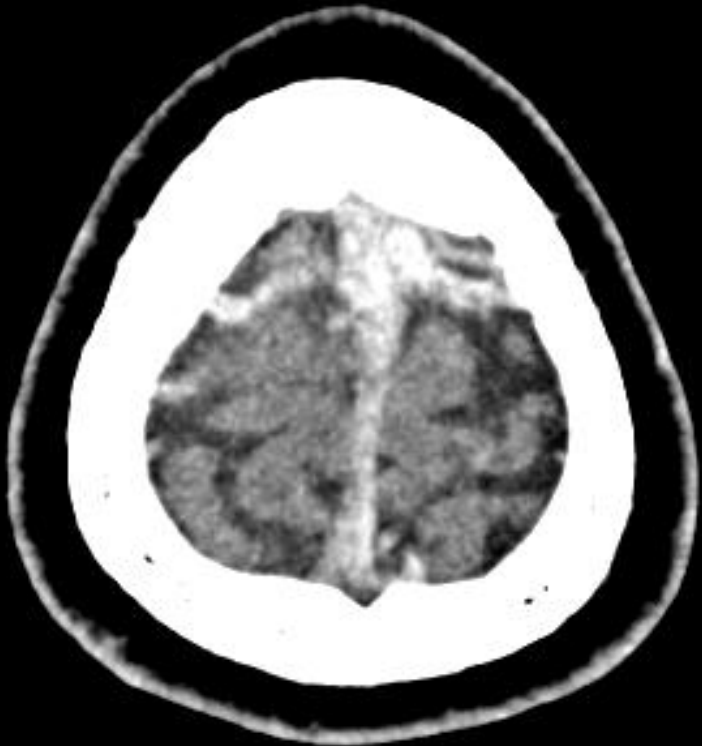
9

10 Fig5 A:左総頸動脈撮影、静脈層にて上矢状静脈洞前半 2/3 の描
11 出が不良 B:上矢状静脈洞の前頭部にマイクロカテーテルを留置し
12 造影すると血栓による陰影欠損をみとめる C : 治療後上矢状静脈
13 洞が全体にわたって描出される D : 術後 MRV にて上矢状静脈洞
14 が良好に描出される

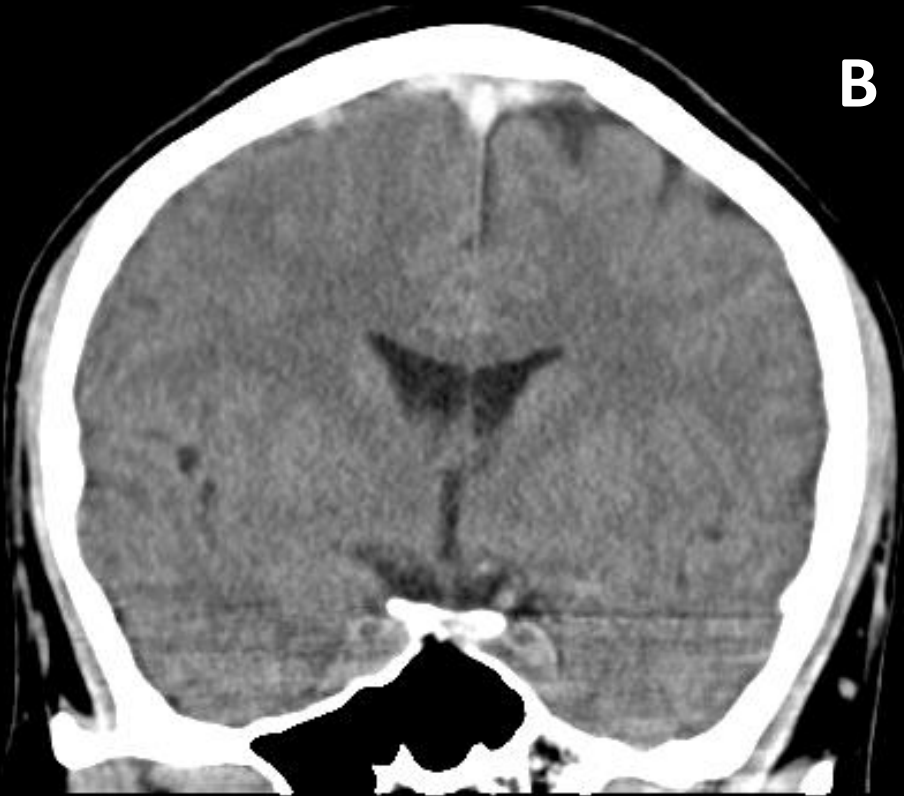
15

16

17



A



B

Fig 1

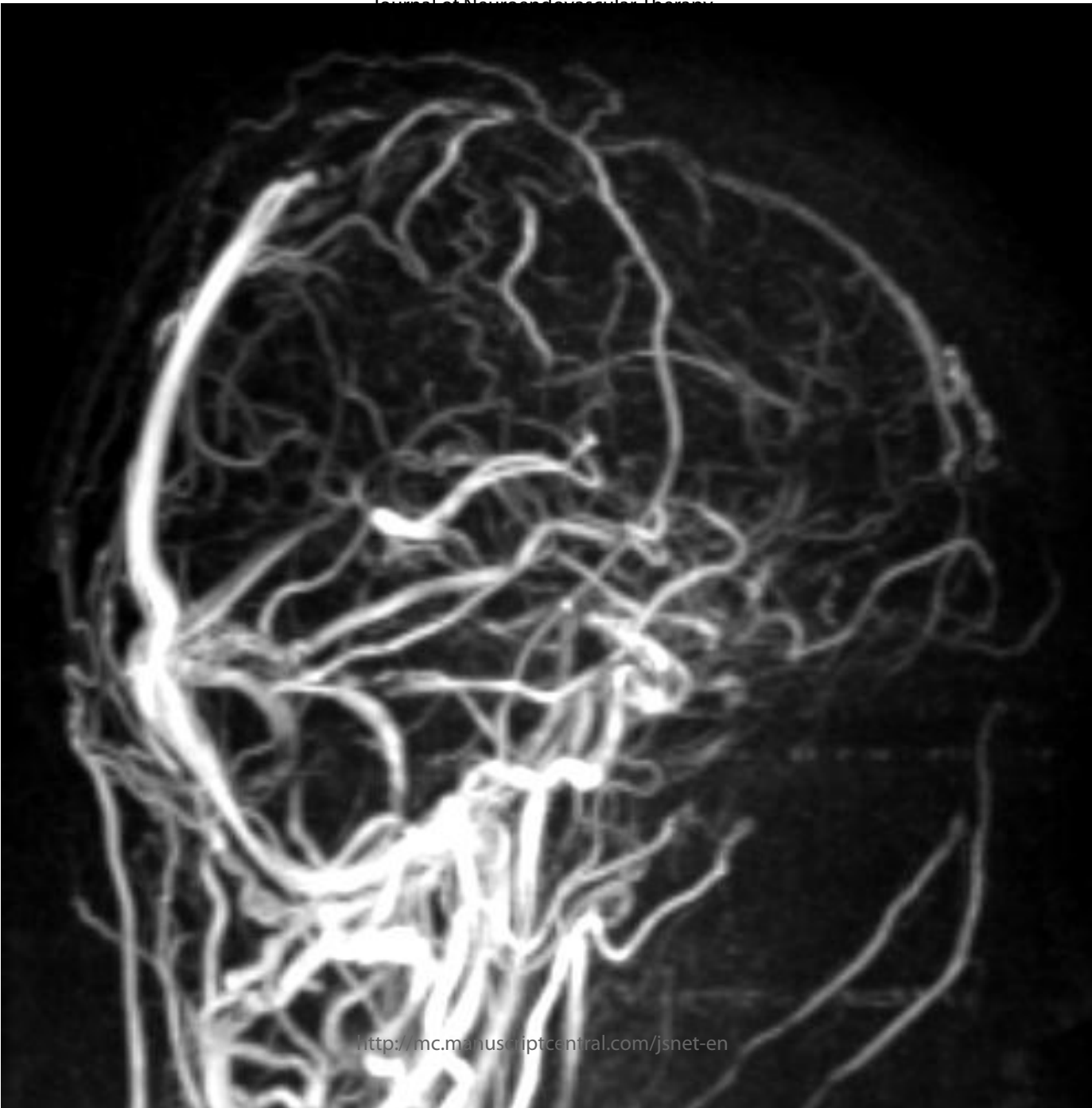


Fig 2

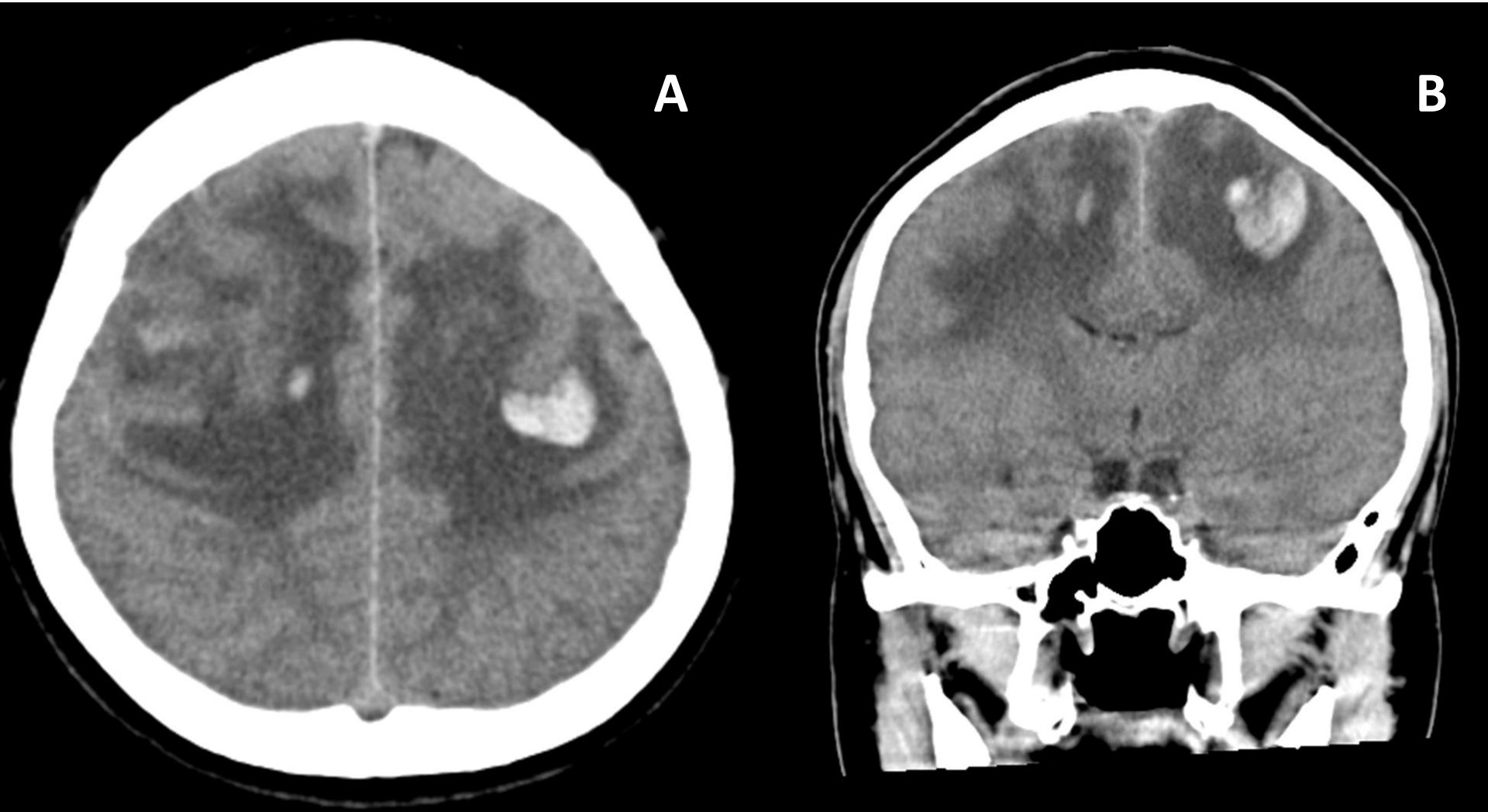


Fig 3

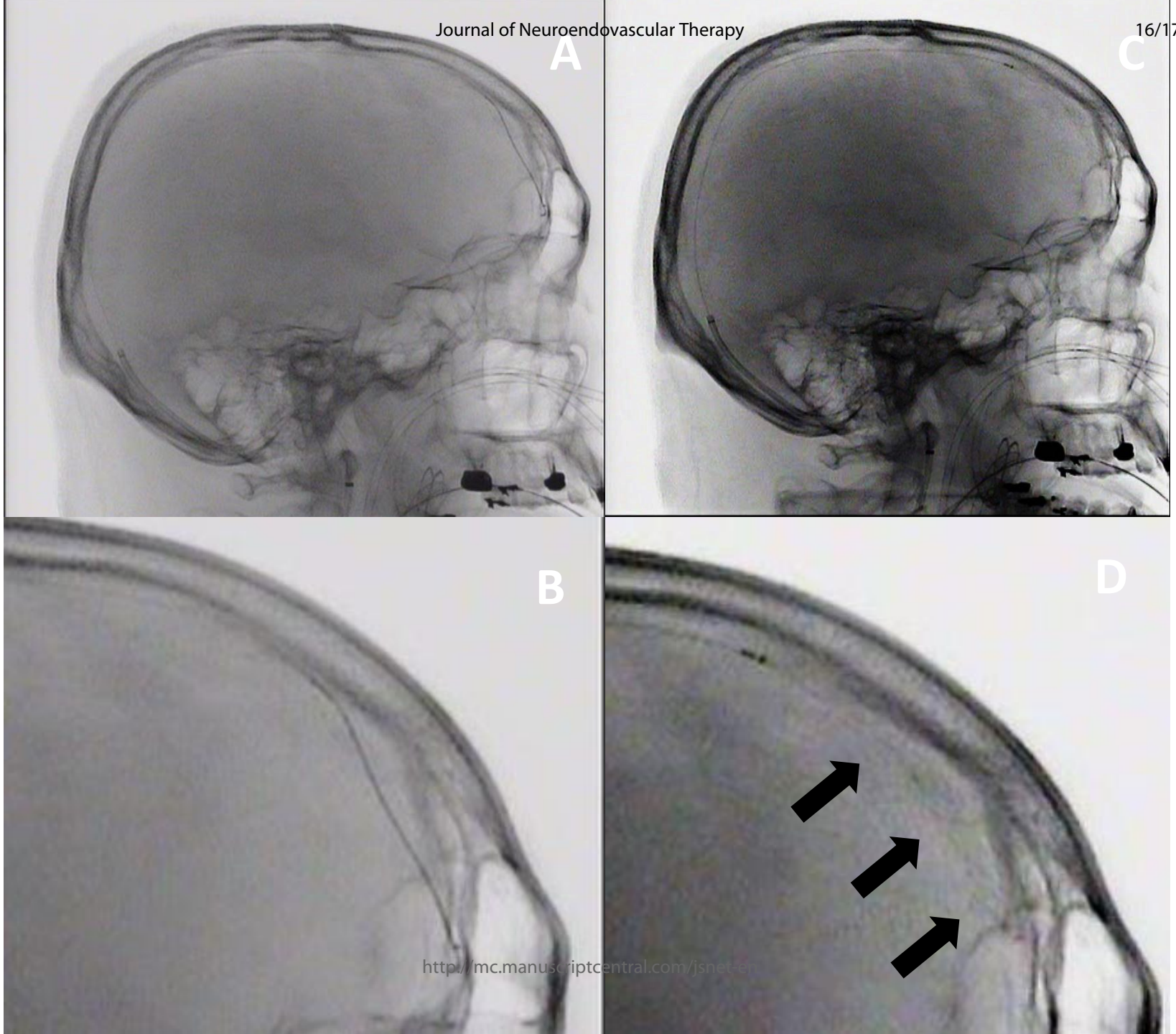
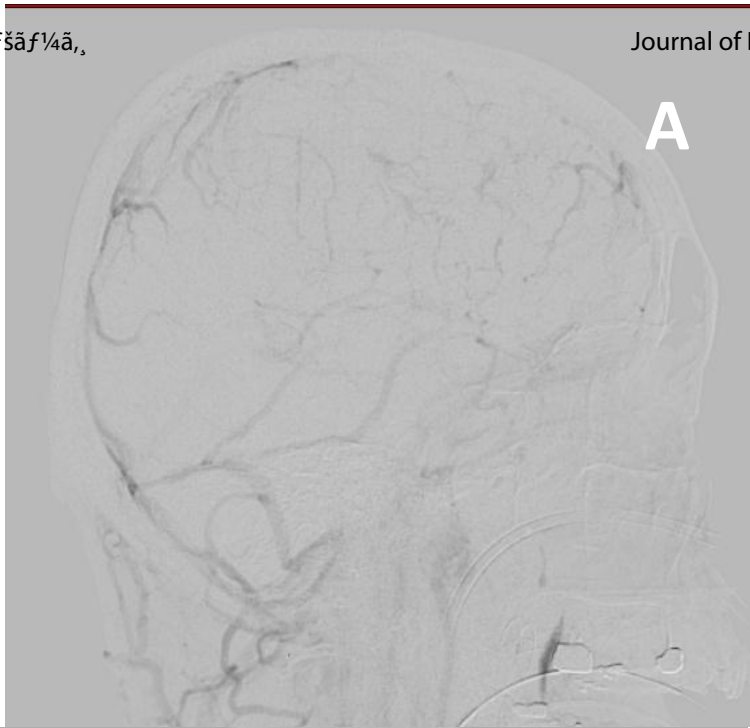
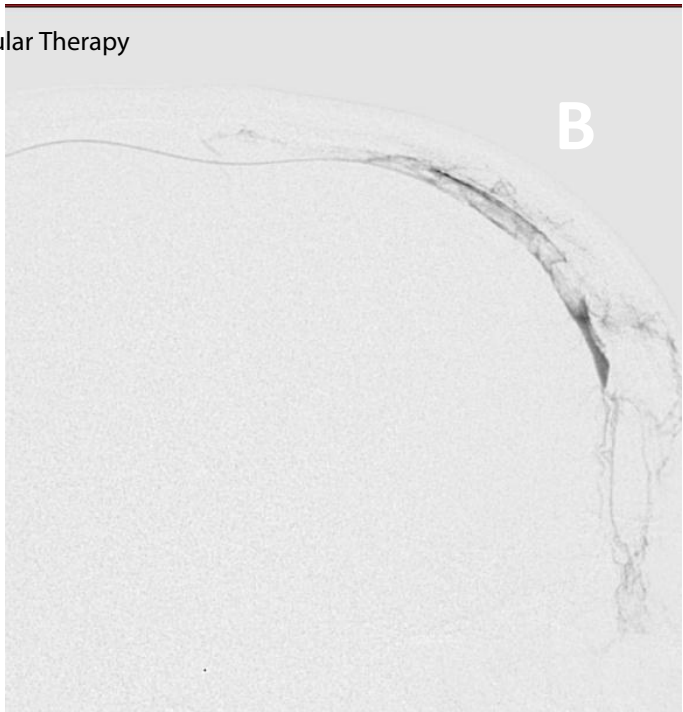


Fig 4



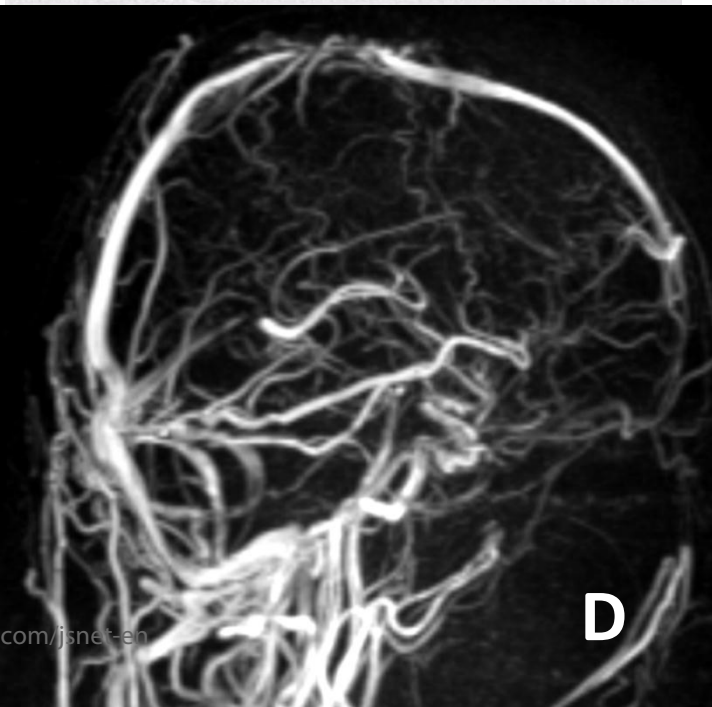
A



B



C



D

Fig 5