

【論文種別】症例報告

【論文タイトル】

顔面静脈が還流する頸静脈弓よりアプローチした海綿静脈洞部硬膜動静脈瘻の一例

【著者名】

永瀬喬之，徳永浩司，渡邊恭一，梅田剛志，駿河和城，高杉祐二，井上智，桐山英樹，松本健五

【著者全員の所属施設・部署】

地方独立行政法人 岡山市立総合医療センター 岡山市立市民病院
脳神経外科

【連絡著者の氏名・連絡先】

永瀬喬之

所属施設・部署名：地方独立行政法人 岡山市立総合医療センター
岡山市立市民病院 脳神経外科

住所：〒700-8557 岡山市北区北長瀬表町3丁目20-1

電話番号：086-737-3000 FAX：086-737-3019

E-mail：me422075@s.okayama-u.ac.jp

【Key word】

Dural arteriovenous fistula, coil embolization, jugular venous arch

宣言

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】前頸下部で左右の静脈を連結する頸静脈弓より顔面静脈にアプローチした海綿静脈洞部硬膜動静脈瘻の一例を経験したので報告する。【症例】50歳代男性，頭痛を主訴に受診し，MRIにて海綿静脈洞部硬膜動静脈瘻を認めた。初回治療として左下錐体静脈洞経由の経静脈的塞栓術を試みたが，カテーテルの操作性が不良で部分閉塞に終わった。術後のCTAにて左上眼静脈から左顔面静脈を介して頸静脈弓への還流を認め，これよりアプローチし経静脈的塞栓術を行い完全閉塞を得た。【結論】頭蓋内硬膜動静脈瘻症例では顔面頸部静脈の変異が多く，術前には還流路となる頸部静脈の解剖の詳細な評価が重要と思われた。

緒言：

海綿静脈洞部硬膜動静脈瘻 (cavernous sinus dural arteriovenous fistula, CSdAVF) に対しては，内頸静脈 (internal jugular vein, IJV) から下錐体静脈洞 (inferior petrosal sinus, IPS) を経由してCSにアプローチする経静脈的塞栓術 (transvenous embolization, TVE) が安全かつ効果的な治療法として確立されているが¹⁾，解剖学的な理由でこのルートでは到達できない，あるいは完全な閉塞が不可能な場合がある。その場合，代替のアプローチとして，顔面静脈 (facial vein, FV) を経由して上眼静脈 (superior ophthalmic vein, SOV) からCSに到達するルートが用いられるが²⁾，頭頸部の静脈解剖には変異が多い。今回，我々はCSdAVFの流出静脈であるFVが，下位前頸部で左右の浅部静脈間を結ぶ頸静脈弓 (jugular venous arch, JVA) に還

流しており，同ルートよりアプローチして TVE を行った CSdAVF の一例を経験したので報告する．

症例呈示：

症例は 50 歳代男性．複視と頭痛を主訴に当科を受診した．頭部 MRI にて CSdAVF を疑い，脳血管造影検査を施行したところ，両側内頸動脈と左外頸動脈の硬膜枝を feeder として，左 CS 後壁の左側から正中付近にかけての広い範囲の硬膜上に動静脈短絡を有する CSdAVF をみとめた．Shunt point が集中する venous pouch はみられず，drainer は左右の IPS から anterior condylar confluence， lateral condylar vein， suboccipital cavernous sinus を介して後頸部の深頸静脈に，また左 CS 下部から pterygoid plexus に流出していた (Fig. 1A-C)．IPS と IJV との関係は明らかではないが，まずは型通りに IPS 経由での左 CS 後壁周囲の短絡部の閉塞を目的とした TVE を行う方針となった．

初回血管内治療

全身麻酔下に右大腿静脈から 6Fr Sheathless NV 90cm(朝日インテック，愛知)，Cerulean DD6 118cm(メディキット，東京)を同軸にして右 IJV にアプローチしたが IJV にガイドワイヤーが入らず，そこで左 IJV に Sheathless を誘導した．IPS の開口部を探るのに難渋し，Headway-17 microcatheter 45°(テルモ，東京)と CHIKAI black 0.014 soft tip(朝日インテック，愛知)の組み合わせで，左 IPS に挿入することができたものの，ルートは狭く操作性は不良であった．Headway

を左 CS から一旦右 IPS まで進め、戻りながら intercavernous sinus および左 CS 後端部を 4 本の離脱式コイルで閉塞した時点で (Fig. 2A, B), Headway 先端部が左 IPS に kick back し、CS への再挿入ができなくなった。造影すると動静脈瘻の閉塞は不完全であり (Fig. 2C), 流出路の左右の交通が部分的に遮断されたため、前方の両側 SOV への淡い逆流を認めるようになっていた。そこで右 vertebral venous plexus から右深頸静脈、右 IPS を経由する CS 内へのアプローチも試みたが、こちらも不可能であった。放射線被曝線量が増えたこともあり、また危険な皮質静脈逆流を認めず、眼所見や神経学的症状に変化がなかったため待機治療が可能と判断し、後日追加治療を行う方針として手技を終了した。

初回治療後経過

初回治療 2 日後の CTA で、左 CS から左 SOV, 左 FV, 左前頸静脈 (anterior jugular vein, AJV) を介する JVA への流出路が認められた (Fig. 3A, B)。症状には著変をみとめなかったが、1 か月後の頭部 MRI にて左 SOV の拡張の進行を認めたため、速やかに追加治療を行うこととし、CTA でみとめた JVA を介する還流路のルートを用いる方針となった。

2 回目血管内治療

全身麻酔下、左右の頸動脈造影を行うと、以前にみとめた左右 IPS や左 pterygoid plexus への流出路は消失し、一方、左 SOV は前回治療時よりも著明に拡張しており、左 FV, 左 AJV を介して JVA への

血液の流出が認められた (Fig. 4A). 6 Fr Shuttle sheath 80 cm, 6Fr Roadmaster 100cm(グッドマン, 愛知)を同軸にして, 左腕頭静脈より左 AJV にアプローチしようとしたが, 分岐が急角度で誘導したワイヤにカテーテルが追従せず断念した. そこで Roadmaster を右腕頭静脈に挿入し, その中に 4 Fr Optiflash Benson Hanafee Wilson 120 cm (Terumo, Tokyo)と Radifocus M 0.035 ワイヤ (Terumo, Tokyo) を進めて右鎖骨下静脈から JVA を経由して左 AJV を選択し, Roadmaster を左 AJV に誘導することができた (Fig. 4B). Optiflash を抜去し, Tactics intermediate catheter 3.2/3.4 Fr 130cm(テクノクラート, 愛知)と NEWRODEO 10 microcatheter 157cm(メディコスヒラタ, 大阪)を同軸にして, CHIKAI black 0.014 soft tip microguidewire (朝日インテック, 愛知)をガイドに進めた. AJV に合流する左 FV の蛇行は軽度であり, 左眼角静脈まで Tactics を進め, 左 SOV を経由して, NEURODEO を左 CS に到達させた (Fig. 4C). 左 CS の後部内側にシャントが存在しており, 同部に NEURODEO を進め, 計 22 本の離脱式コイルを留置した (Fig. 5). 両側の CCA 造影にてシャントの消失を確認し (Fig. 6), 手技を終了した.

2 回目治療後経過

術後, 左外転神経麻痺が出現したものの, 術後 8 日目に自宅退院し, その後徐々に複視は改善した. 術後の MRI では左 SOV の径は正常化し, 現在まで CSdAVF の再発はみられていない.

考察:

CSdAVF に対しては、IPS の描出の有無にかかわらず、これを介したアプローチによる TVE により、高い成功率と根治性が得られるとされているが¹⁾、IPS を用いた到達が不可能な場合、FV や中側頭静脈経由、あるいは直接穿刺による SOV からのアプローチが必要となる²⁾。Miller らの検討では、解剖学的に IPS と IJV の交通がない例は全体の 1%以下とされており³⁾、本症例も術前血管造影では交通が示されなかったものの、実際には IPS へのカテーテリゼーションが可能で交通性はあったが、ルートは狭くカテーテルの操作性が著しく不良であり、初回治療は不完全閉塞に終わった。

眼窩下部で眼角静脈から連続する FV は鼻根部から始まり、通常は顔面動脈の後方に位置し、上方内側から下方外側へ直線的に下行し、下顎静脈前枝と吻合し common facial vein となり、多くの場合は舌骨大角の高さで IJV に合流する^{2, 4)}。Choundhry らは、剖検例の 5%で FV は IJV でなく外頸静脈(external jugular vein, EJV)に合流すると報告している⁵⁾。一方、Luo らが頸動脈海綿静脈洞瘻に対して FV 経由の TVE を施行した 26 例について静脈解剖を検討したところ、16 例(62%)で FV は EJV に連続していた²⁾。また、他の稀な FV の破格として、耳下腺の高さで下顎静脈と合流する例や、浅側頭静脈に合流する例が報告されている^{6, 7)}。

本論文は CSdAVF の TVE に際し、JVA を経由してアプローチした初めての報告である。JVA は胸骨の上、気管の前方で、左右の AJV を連結する、下位頸部正中部に存在する U 型の静脈であり^{8, 9)}、外側では EJV や鎖骨下静脈と交通する。JVA に関する臨床的な重要性として、JVA はペースメーカーのリード誘導の代替路となること⁸⁾、

外頸静脈から挿入した中心静脈カテーテルが迷入し易いこと⁹⁾、などが報告されている。Naitoらは、FVからJVAを介して鎖骨下静脈に還流する頸動脈海綿静脈洞瘻の一例を報告したが、彼らは下顎部を切開しFVを直接穿刺することでCSにアプローチしている⁶⁾。鎖骨下静脈からJVAへ至る血管の分岐角度は急峻であるため、大腿静脈からJVAへのアプローチは必ずしも容易ではなく、他にEJVや上腕静脈穿刺によりJVAに到達する方法も考えられる。本症例では、大腿静脈から80 cmのロングシースを留置し、先端屈曲の強い4 Frカテーテルを用いて100 cmのガイディングカテーテルをJVA経由でAJVに誘導することができ、さらに中間カテーテルとして用いたTacticsを内眼角付近まで上げることでマイクロカテーテルの安定したサポートが得られた。また今回のようにCT angiographyでJVAの存在を予め確認しておくことで、経皮的にTVEが可能となるCSdAVF症例が存在することを理解すべきである。

結語：

FVが還流するJVAからアプローチしTVEを施行したCSdAVFの一例を経験した。CSdAVF症例では典型的なアプローチルートであるIPSが閉塞している例が少なくなく、また顔面頸部の静脈解剖には変異が多い。術前には還流路となる頸部静脈の解剖に関する詳細な評価が重要と思われ、その方法としてCT angiographyが有用と考えられた。

利益相反開示：筆頭著者および共著者全員が利益相反はない。

参考文献：

1. Nishimuta Y, Awa R, Sugata S, et al. Long-term outcome after endovascular treatment of cavernous sinus dural arteriovenous fistula and a literature review. *Acta Neurochirurgica* 2017;159:2113-2122
2. Luo CB, Chang FC, Teng MM, et al. Anatomic variation of facial vein in carotid-cavernous fistula and trans-facial vein embolization. *World Neurosurg* 2015;84:90-96
3. Miller DL, Doppman JL, Chang R. Anatomy of the junction of the inferior petrosal sinus and the internal jugular vein. *AJNR Am J Neuroradiol* 1993;14:1075-1083
4. Satheesha NB. Surgically important variations of the jugular veins. *Clinical Anatomy* 2006;19:544-546
5. Choudhry R, Tuli A, Choudhry S. Facial vein terminating in the external jugular vein. An embryologic interpretation. *Surg Radiol Anat* 1997;19:73-77
6. Naito I, Magarisawa S, Wada H. Facial vein approach by direct puncture at the base of the mandible for dural carotid-cavernous fistula. *Intervent Neuroradiol* 2002;8:67-70
7. Biondi A, Milea D, Cognard C, et al. Cavernous sinus dural fistulae treated by transvenous approach through the facial vein: Report of seven cases and review of the literature. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2003;24(6):1240-1246

8. Rott G, Boecker F. Port placement via the anterior jugular venous system: Case report, anatomic considerations, and literature review. *Case Report in Radiology* 2017;2017:2790290
9. Ahn SW, Lee JH, Hong YW, et al. Malposition of central venous catheter in the jugular venous arch via external jugular vein - a case report-. *Korean J Anesthesiol* 2015;68:175-178

Figure legends

Fig. 1

Preoperative right (A) and left (B) internal carotid angiograms (antero-posterior views) and a fusion image (C) of 3D-DSA of bilateral internal carotid arteries (left-posterior oblique view) demonstrating a cavernous sinus dural arteriovenous fistula (CSdAVF) draining into the left pterygoid plexus (arrowhead) and bilateral deep cervical veins (arrows) in the posterior neck through the inferior petrosal sinus (IPS).

Fig. 2

Plain skull radiograms (A: antero-posterior view, B: lateral view) after the first session of transvenous embolization (TVE) showing coils delivered by a microcatheter navigated through the left IPS

(arrow). A right internal carotid angiogram (C: antero-posterior view) disclosing incomplete occlusion of the fistula.

Fig. 3

A: A CT angiogram 2 days after the first session of TVE demonstrating the enlarged left facial vein (FV) (small arrows) draining into the left anterior jugular vein (AJV) (arrow) and the jugular venous arch (JVA) (arrowhead).

B: Schematic drawing of the anatomy of facio-cervical veins of the present case indicating the location of the JVA (arrowhead) connecting bilateral AJVs (arrows).

Fig. 4

A: A right common carotid angiogram (lateral view) before the second session of TVE showing the residual CSdAVF draining into the left superior ophthalmic vein (SOV) connecting to the left FV (small arrows).

B: Schematic drawing of the cervical veins demonstrating the failed approach through the left brachiocephalic vein and the successful route of catheter navigation thorough the JVA into the left AJV.

C: A plain radiogram (antero-posterior view) after the catheter navigation showing the locations of the tips of Shuttle sheath (arrowhead), Roadmaster (arrow) and Tactics (small arrow) catheters.

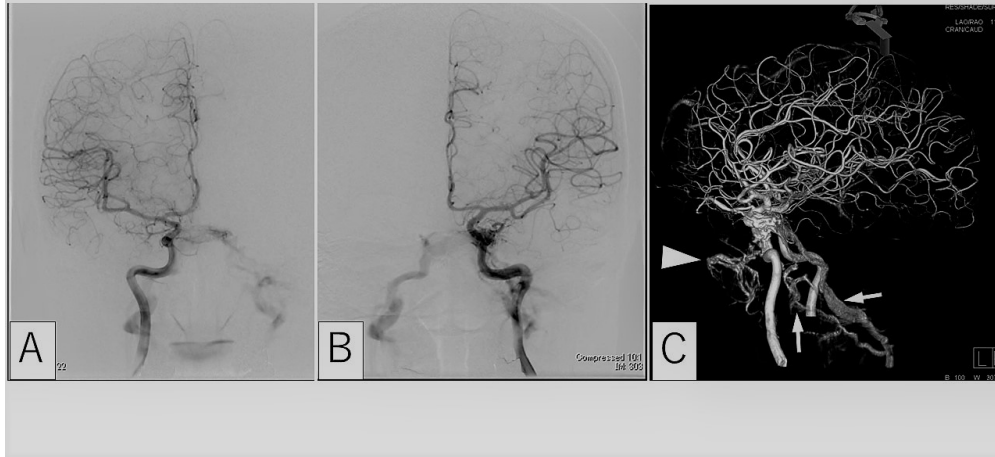
Fig. 5

Postoperative plain skull radiograms (A: antero-posterior view, B: lateral view) showing additionally delivered coils (arrowheads) during the second session of TVE. The tip of the Tactics intermediate catheter (arrow) had been placed in the angular vein.

Fig. 6

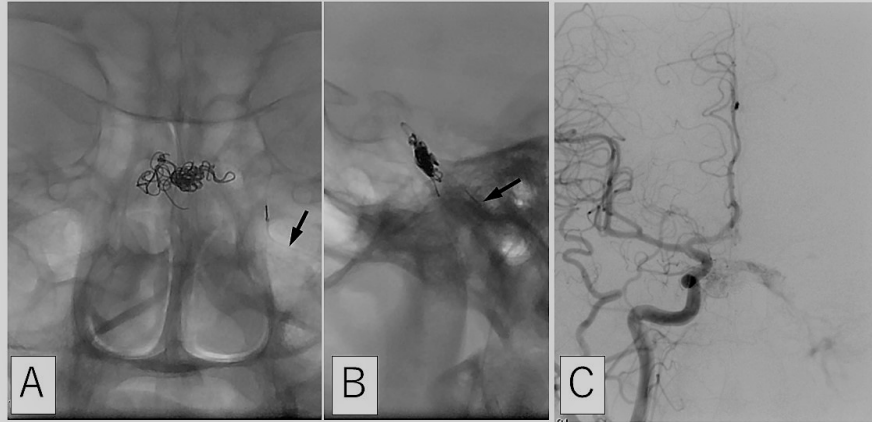
Final right (A) and left (B) common carotid angiograms (antero-posterior views) demonstrating complete obliteration of the CSdAVF.

Fig. 1



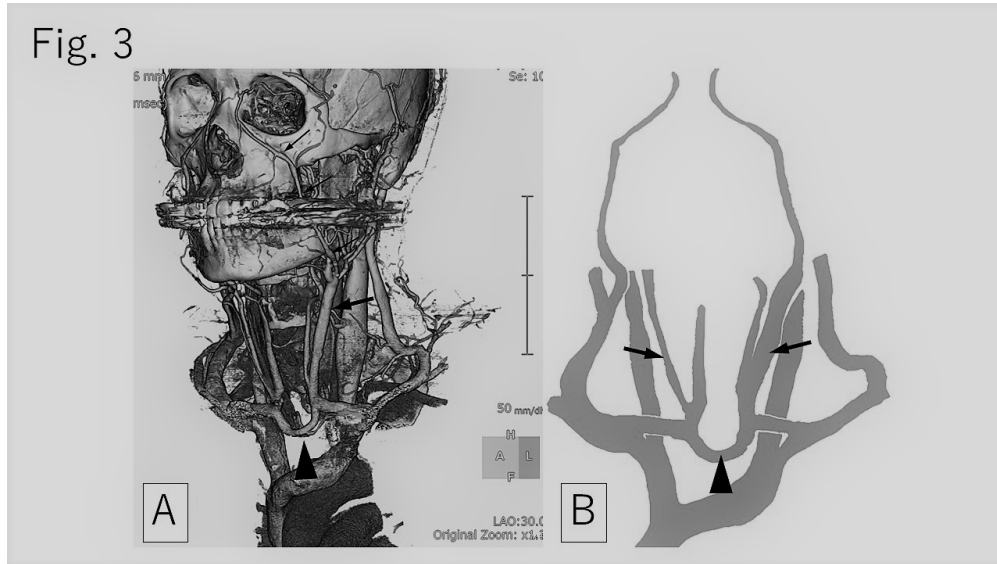
338x190mm (96 x 96 DPI)

Fig. 2



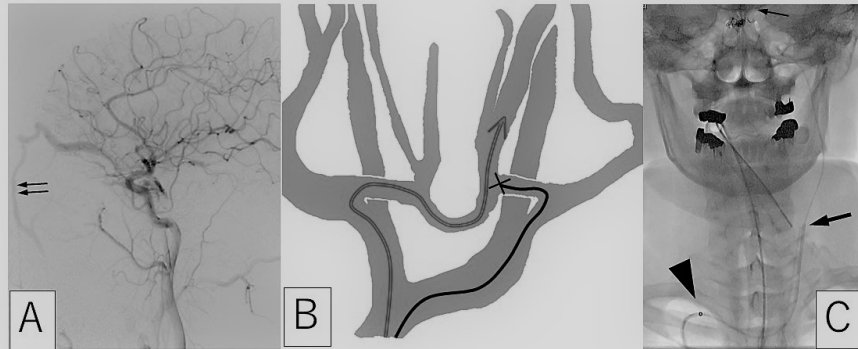
338x190mm (96 x 96 DPI)

Fig. 3



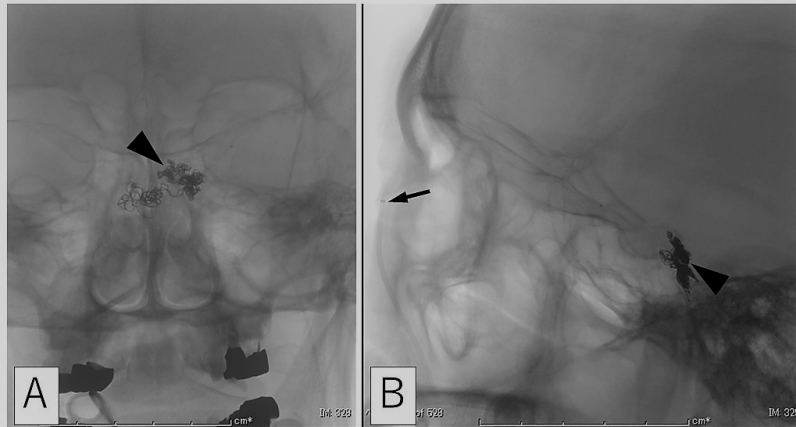
338x190mm (96 x 96 DPI)

Fig. 4



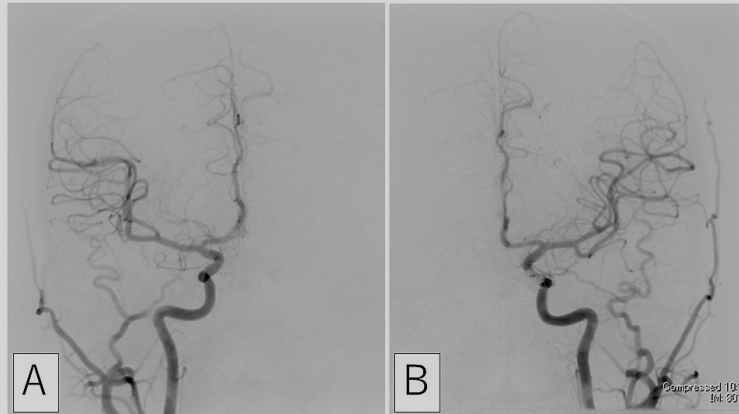
338x190mm (96 x 96 DPI)

Fig. 5



338x190mm (96 x 96 DPI)

Fig. 6



338x190mm (96 x 96 DPI)