

症例報告

後頭部皮下静脈穿刺による横・S状静脈洞部 硬膜動静脈瘻の塞栓術：症例報告

平松匡文¹⁾ 杉生憲志¹⁾ 徳永浩司¹⁾ 西田あゆみ¹⁾ 早瀬仁志¹⁾
三好康之¹⁾ 藤原賢次郎²⁾ 中川 実²⁾ 伊達 勲¹⁾

Percutaneous transvenous embolization of transverse / sigmoid sinus dural arteriovenous fistula through the mastoid emissary vein: case report

Masafumi HIRAMATSU¹⁾ Kenji SUGIU¹⁾ Koji TOKUNAGA¹⁾ Ayumi NISHIDA¹⁾ Hitoshi HAYASE¹⁾
Yasuyuki MIYOSHI¹⁾ Kenjiro FUJIWARA²⁾ Minoru NAKAGAWA²⁾ Isao DATE¹⁾

1) Department of Neurological Surgery, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences

2) Department of Neurological Surgery, Kosei General Hospital

●Abstract●

Objective: Percutaneous transvenous embolization (TVE) of a transverse/sigmoid sinus dural arteriovenous fistula (TS/SS dAVF) through the mastoid emissary vein (MEV) is reported.

Case presentation: A 46-year-old man was admitted to our hospital for cerebral venous infarction. Angiography revealed left TS/SS dAVF with isolated sinus and retrograde cortical venous reflux. Transarterial embolization resulted in successful reduction of the shunt flow and improvement of the clinical symptoms. Transvenous approach through the occluded dural sinus into the affected sinus failed. Direct puncture of the dilated occipital vein was then performed, and TVE using coils was performed successfully through the MEV. This procedure resulted in complete disappearance of the dAVF.

Conclusion: This technique is a simple and good alternative treatment in patients for whom conventional approach to the isolated sinus is difficult to adopt, if there is the drainage of the dilated mastoid emissary vein.

●Key Words●

dural arteriovenous fistula, isolated sinus, mastoid emissary vein, occipital vein, percutaneous transvenous embolization

1) 岡山大学大学院 脳神経外科

2) 興生総合病院 脳神経外科

<連絡先：杉生憲志 〒700-8558 岡山市鹿田町2-5-1 E-mail : ksugiu@md.okayama-u.ac.jp>

(Received April 7, 2009 : Accepted May 22, 2009)

緒言

Isolated sinusを伴う横・S状静脈洞部硬膜動静脈瘻 (transverse / sigmoid sinus dural arteriovenous fistula ; TS/SS dAVF) は、脳表静脈逆流 (retrograde cortical venous reflux ; RCVR) を来とし、頭蓋内出血や静脈性梗塞などの重篤な症候が出現するリスクが高いとされ、早急に根治的治療を行う必要がある^{1,2,4,9,12)}。TS/SS dAVFに対する根治的治療として、開頭術による罹患静脈洞の切除ないしは離断術が行われてきたが³⁾、最近ではより低侵襲な血管内手術が主流となってきた。Isolated sinusを伴うTS/SS dAVFに対する血管内手術の場合には、経大腿静脈あるいは頸部内頸静脈直接穿刺

による経静脈的アプローチでisolated sinusにカテーテルを挿入してコイルを用いた罹患静脈洞の経静脈的塞栓術 (transvenous embolization ; TVE) を行うのが主流であるが^{6,7,12)}、閉塞した静脈洞をカテーテルが通過困難なこともある。このような場合に小開頭で罹患静脈洞を直接穿刺してコイル塞栓術を行う方法も報告されているが、比較的侵襲性が高くなる^{5,8)}。今回我々は、通常経静脈的アプローチが困難であったTS/SS dAVFに対して、血管造影と体表エコーのガイド下に後頭部の拡張した皮下静脈を直接穿刺することにより、mastoid emissary vein (MEV) を経由してisolated sinusに至り、TVEを行い完治が得られた症例を経験したので報告する。

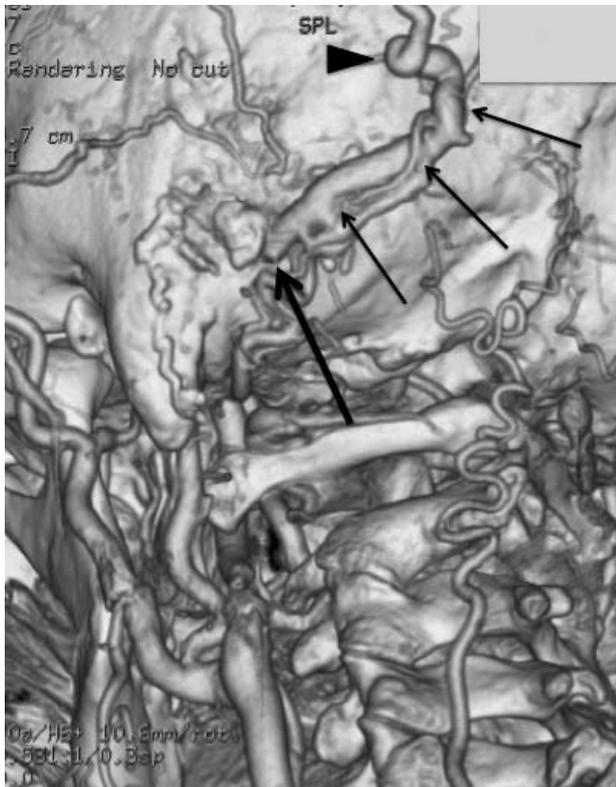


Fig. 1 Left posterolateral view of CT angiography showing the markedly dilated occipital vein (small arrows) from the mastoid emissary vein (large arrow). Note the loop of the vein (arrowhead).

症例呈示

患者：46歳，男性。

既往歴：うつ病（5年間）。

家族歴：特記すべきことなし。

現病歴：2007年5月，突然会話がかみ合わなくなり，近医を受診し脳血管障害を疑われ，紹介入院となった。

来院時神経学的所見：意識清明，運動感覚障害なし。Gerstmann症候群と右半側空間無視を認め，その他に神経学的異常所見はなかった。

来院時頭部CT：左頭頂葉，後頭葉の皮質下にまだら状のhigh density areaを認めた。3D-CTAにおいて，isolated sinusを伴う左TS/SS dAVFを認め，さらに左後頭部頭蓋外には，左MEVからつながる拡張した後頭部皮下静脈（occipital vein）が認められた（Fig. 1）。

術前脳血管撮影：Cognard分類Type III²⁾，Borden分類Type II¹⁾，Lalwani分類Grade 4⁹⁾の左TS/SS dAVFを認めた。Feederは主に左外頸動脈系が中心（両側occipital artery；OA，左middle meningeal artery；MMA，posterior auricular artery；PAA，superficial temporal artery；STA）であり，左TS/SS部のisolated sinusに流入し，Labbe静脈やその他の脳表静脈へのRCVRを多数認めた。また，isolated sinusからMEVを経由して，拡張した後頭部皮下静脈への流出が認められた（Fig. 2）。

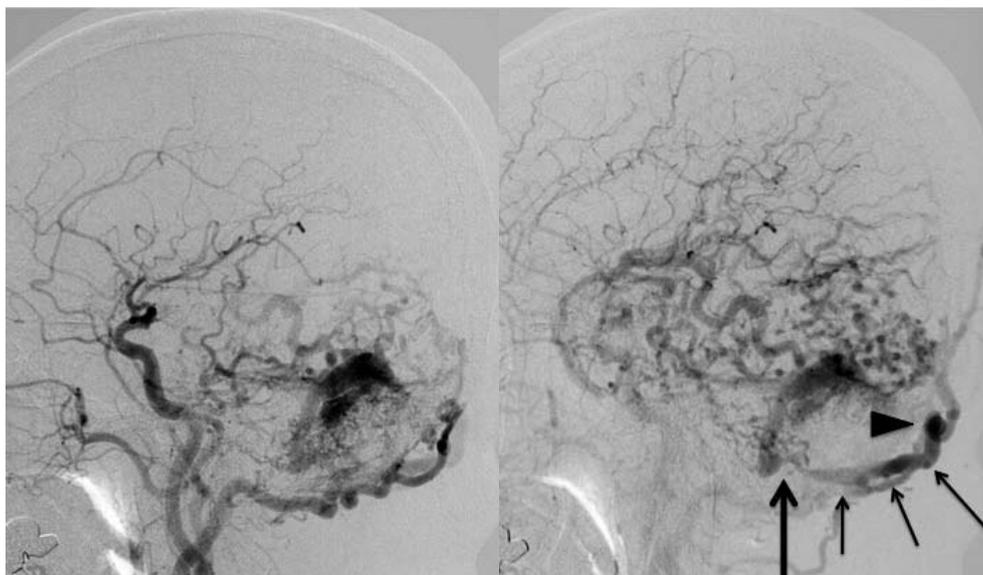


Fig. 2 Left common carotid angiography (lateral views) showing a transverse/sigmoid sinus dural arteriovenous fistula (TS/SS dAVF), mainly fed by the branches of the left external carotid artery, with venous drainage to the cortical veins, including the vein of Labbe and the mastoid emissary vein (large arrow). Both the mastoid emissary vein and the occipital vein (small arrows) are markedly dilated. Note the loop of the vein (arrowhead).



Fig. 3 Photograph of the patient's head. The occipital vein is punctured with an 18-gauge short peripheral intravenous catheter needle. The short peripheral intravenous catheter is sutured to the skin, and connected to the extension tube. The line on the scalp (arrows) indicates the route of the occipital vein.

初回治療：詳細な血流動態の把握およびflow reductionを目的とし、選択的動脈造影および経動脈的塞栓術(transarterial embolization; TAE)を行った。局所麻酔下に経大腿動脈アプローチにて、左OAをn-butyl cyanoacrylate (NBCA) およびpolyvinyl alcohol (PVA) 粒子、左MMA parietal branchをNBCA、左STA dural branchをPVAを用い塞栓した。この時点でMMAのfrontal branch, PAA, 対側OAからのfeederが残存していたが、全体としては50%程度のflow reductionが得られ、RCVRも軽減していた。治療後、神経症状は劇的に改善した。

2回目治療：初回治療の2週間後、局所麻酔下に大腿静脈アプローチにてisolated sinusへアプローチし、TVEを行う方針としたが、同側からも対側からも静脈洞閉塞部の通過はできず、TVEを断念した。そこで、TAEを追加することとし、左OAをNBCA、左PAAをPVA、左STAからのfeederをPVAを用い塞栓した。この時点でMMAからの非常に細かいbranchと対側OAからのfeederが残存していた。全体としては治療前の80%程度のflow reductionが得られ、RCVRもかなり軽減した。

3回目治療：症状は軽快していたが、TAEのみでは根治が得られず、前回のTVEが不成功に終わったため、2回目治療の3週間後、後頭部皮下静脈穿刺による

MEVを経由したTVEを行う方針とし、まず左大腿動脈アプローチで4Fr診断カテーテルを左総頸動脈にコントロール用に留置した。体位は仰臥位で、頭部を右に回旋した。後頭部皮下静脈の穿刺時には、左総頸動脈からの造影をもとに皮膚上にマークを記し、さらに体表エコーガイド下に皮膚浅層の皮下静脈を同定し、局所麻酔の上、18ゲージエラストー針を用い穿刺した (**Fig. 3**)。エラストーからの造影でエラストーが静脈内に安定留置されていることを確認した後、エラストーを絹糸で皮膚に固定し、50cmの延長チューブ(トップエクステンションチューブ; 株式会社トップ, 東京)を経由してY型コネクタに接続した (**Fig. 4A**)。マイクロカテーテル(RapidTransit; Cordis, Miami, FL, USA)をマイクロガイドワイヤー(Transend-14; Boston Scientific, Natick, MA, USA)の誘導下に皮下静脈を逆行させ、MEV経由で左TS/SSに至った。挿入は容易であった。ここから選択的DSAを行うとisolatedのTS/SSからLabbe静脈をはじめとする脳表静脈への逆流とカテーテルを進めてきた後頭静脈へのMEVを経由したflowを認めた (**Fig. 4B**)。TS/SS部からさらに側壁のparasinusのように拡張した後方部のcavityへカテーテルを進め (**Fig. 4C**)、奥の部分から戻るようにしながらIDC(Boston Scientific), Trufill DCS(Cordis), Vortex-18(Boston Scientific)などのコイルを使用してisolated sinusの塞栓を行った (**Fig. 4D**)。手技後の血管造影にてdAVFの完全消失を確認した (**Fig. 5**)。

術後経過：術後経過は良好で神経症状は完全回復した。

考 察

頭蓋内dAVFにおいて罹患静脈洞がisolated sinusとなっている場合にはRCVRを伴い、Cognard分類²⁾ではTypeⅢかⅣ、Borden分類¹⁾ではTypeⅡかⅢ、Lalwani分類⁹⁾ではGrade 4となる。Dijkらの報告では、RCVRを伴うdAVFにおいては、年間の死亡率が10.4%、出血率が8.1%、非出血性神経脱落症状が6.9%と、静脈環流障害から脳内出血・頭蓋内圧亢進につながるリスクが高いことが示されている¹³⁾。また、DuffauらはRCVRを伴った出血発症のdAVFの患者20人中2週間以内に7人(35%)に再出血を生じたと報告しており、早期の治療を勧めている⁴⁾。本症例においても著明なRCVRを伴った症候性のdAVFであるため、早急な根治的治療が求められ、積極的な治療戦略を立てることが特に必要と考えられた。

San Millan Ruizらは12体のcadaveric specimensの分析

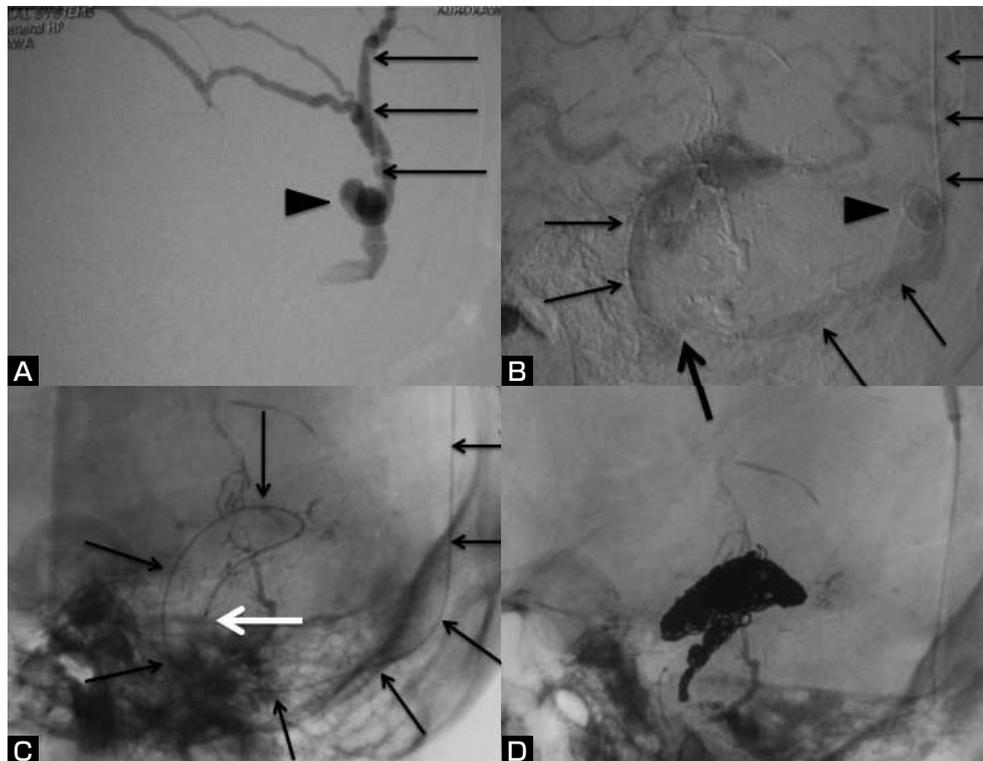


Fig. 4

- A** : Selective left occipital venography (posterolateral view) showing the short peripheral intravenous catheter (arrows) and the dilated occipital vein. The tip of the short peripheral intravenous catheter is close to the loop of the vein (arrowhead).
- B** : Venography of the left transverse sinus (left posterolateral view) with retrograde venous drainage through the cortical veins and the mastoid emissary vein into the occipital vein. Small arrows indicate the microcatheter with loop in the occipital vein (arrowhead), and the large arrow indicates the mastoid emissary vein.
- C** : Plain x-ray film (left posterolateral view) showing the microcatheter advanced to the parasinus of the left transverse sinus. Small arrows indicate the microcatheter and the white arrow indicates the tip of the microcatheter. The loop of the occipital vein is straightened by the microcatheter.
- D** : Plain x-ray film showing the configuration of coils deposited into the isolated sinus and parasinus.

から、頭蓋頸椎移行部の静脈走行について報告している。彼らによればMEVは24側中、15側（63%）に認められ、sigmoid sinusのmiddle portionから起始し、乳突孔(mastoid foramen)を通り、頭蓋外でposterior auricular vein・occipital vein・deep cervical veinのいずれかと合流していた¹¹⁾。

我々が過去4年間に経験したTS/SS dAVFをretrospectiveに検討したところ、総数は18例あり、うち4例（22%）においてMEVへのdrainageが認められた。これら4例のすべてにおいて、罹患静脈洞はisolated sinusとなっていた。この中でMEVから後頭部皮下静脈へ十分な径と屈曲蛇行が少ない走行を示し、後頭部皮下静脈での直接穿刺が可能と考えられた症例は本症例を含めて2例（11%）であった。

過去のTS/SS dAVFに対するMEV経由の塞栓術の報

告は、我々が渉猟した限りではRivetらの一例報告のみである。彼らの症例では、OAからの選択的造影をガイドに用いてMEVを直接穿刺し、同部からカテーテルを罹患静脈洞に進め、コイルを用いて塞栓術を行いdAVFのcomplete occlusionを得ている¹⁰⁾。彼らによれば、MEVを直上から直接穿刺し、結果的にsinusを穿刺した形となったため、この方法ではsinus wallの損傷による出血のリスクがあると考察しているが、我々の方法ではMEVからは離れた部位で皮下静脈を穿刺しており、sinus wallの損傷のリスクはないと考えられる。また、穿刺時に我々もDSAをガイドに用いているが、さらに体表エコーを併用することで拡張した後頭部皮下静脈を容易に同定し、穿刺を行うことができた。MEVを体表エコーで同定するのは困難と思われるが、MEVにつな

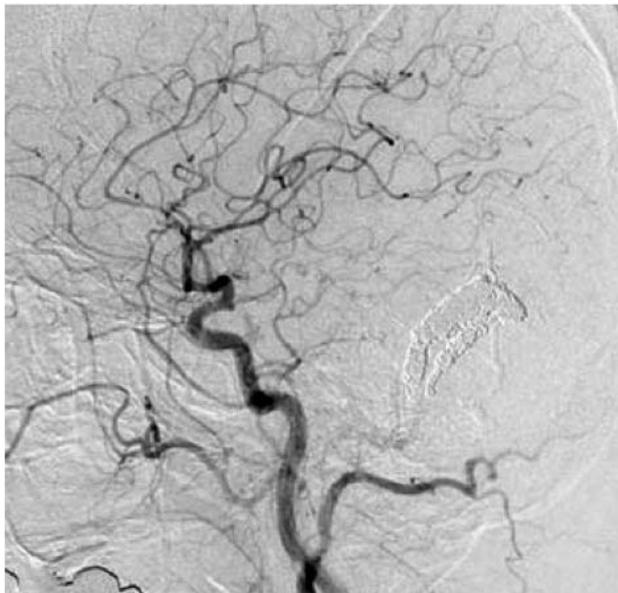


Fig. 5 Post-treatment left common carotid angiography (lateral view) showing complete obliteration of the fistula.

がる皮下静脈の同定には、体表エコーが大変有用であった。

Isolated sinusを伴うdAVFに対して通常の内頸静脈を経由した経静脈的アプローチが困難である場合、次のオプションとして通常考慮されるのは小開頭による罹患静脈洞の直接穿刺であり、その有用性はすでに報告されている^{5,8)}。しかしこの方法では全身麻酔を要することが多く、経皮的アプローチと比較すると侵襲性が高くなる。皮下静脈を穿刺し、MEVを経由するTVEが可能な症例はかなり限られるが、条件を満たしていれば簡便で低侵襲なアプローチ法であると考えられ、アプローチが困難なTS/SS dAVFでは検討してみる価値はあると思われる。また、TS/SS dAVFに限らず、その他のdAVFでも emissary veinを介したドレナージルートが存在する場合は、アプローチルートとなり得ると考えられた。

結 語

後頭部皮下静脈直接穿刺により、MEV経由にてTVEを行ったTS/SS dAVFの1例を報告した。

Isolated sinusに対して同側あるいは反対側の静脈洞からのアプローチが困難な場合でも、本例のようにMEVが拡張発達して流出静脈となっていれば、この方法は簡便で良い治療オプションとなり得る。

文 献

- 1) Borden JA, Wu JK, Shucart WA: A proposed classification for spinal and cranial dural arteriovenous fistulous malformations and implications for treatment. *J Neurosurg* 82:166-179, 1995.
- 2) Cognard C, Gobin YP, Pierot L, et al: Cerebral dural arteriovenous fistulas: clinical and angiographic correlation with a revised classification of venous drainage. *Radiology* 194:671-680, 1995.
- 3) Collice M, D'Aliberti G, Talamonti G, et al: Surgical interruption of leptomeningeal drainage as treatment for intracranial dural arteriovenous fistulas without dural sinus drainage. *J Neurosurg* 84:810-817, 1996.
- 4) Duffau H, Lopes M, Janosevic V, et al: Early rebleeding from intracranial dural arteriovenous fistulas: report of 20 cases and review of the literature. *J Neurosurg* 90:78-84, 1999.
- 5) Endo S, Kuwayama N, Takaku A, et al: Direct packing of the isolated sinus in patients with dural arteriovenous fistulas of the transverse-sigmoid sinus. *J Neurosurg* 88:449-456, 1998.
- 6) Gobin YP, Houdart E, Rogopoulos A, et al: Percutaneous transvenous embolization through the thrombosed sinus in transverse sinus dural fistula. *AJNR* 14:1102-1105, 1993.
- 7) Halbach VV, Higashida RT, Hieshima GB, et al: Transvenous embolization of dural fistulas involving the transverse and sigmoid sinuses. *AJNR* 10:385-392, 1989.
- 8) Houdart E, Saint-Maurice JP, Chapot R, et al: Transcranial approach for venous embolization of dural arteriovenous fistulas. *J Neurosurg* 97:280-286, 2002.
- 9) Lalwani AK, Dowd CF, Halbach VV, et al: Grading venous restrictive disease in patients with dural arteriovenous fistulas of the transverse / sigmoid sinus. *J Neurosurg* 79:11-15, 1993.
- 10) Rivet DJ, Goddard III JK, Rich KM, et al: Percutaneous transvenous embolization of a dural arteriovenous fistula through a mastoid emissary vein. *J Neurosurg* 105:636-639, 2006.
- 11) San Millán Ruíz D, Gailloud P, Rüfenacht DA, et al: The Craniocervical venous system in relation to cerebral venous drainage. *AJNR* 23:1500-1508, 2002.
- 12) Sugiu K, Tokunaga K, Nishida A, et al: Triple-catheter technique in the transvenous coil embolization of an isolated sinus dural arteriovenous fistula. *Neurosurgery* 62:232-241, 2008.
- 13) van Dijk JM, terBrugge KG, Willinsky RA, et al: Clinical course of cranial dural arteriovenous fistulas with long-term persistent cortical venous reflux. *Stroke* 33:1233-1236, 2002.

要 旨

【目的】 Isolated sinusを伴うtransverse / sigmoid sinus dural arteriovenous fistula(TS/SS dAVF)に対するmastoid emissary vein (MEV)経由の塞栓術を報告する。**【症例】** 静脈性梗塞で発症した46歳男性の左TS/SS dAVFに対して、通常の経静脈的アプローチが困難であったため、後頭部の皮下静脈を直接穿刺しMEVを経由して罹患静脈洞に至り、経静脈的コイル塞栓術を行い、完治が得られた。**【結論】** 通常のアプローチが困難な場合にMEVが拡張発達して流出静脈となっていれば、この方法は簡便で良い治療オプションとなり得る。