

テクニカルノート

Direct CCF に対する経動脈的と経静脈的を併用したコイル塞栓術

布川知史<sup>1)</sup> 中川修宏<sup>2)</sup> 辻潔<sup>1)</sup> 吉岡宏真<sup>1)</sup> 古川健太郎<sup>1)</sup> 長束一紘<sup>3)</sup>

久保田尚<sup>3)</sup> 中野直樹<sup>1)</sup> 高橋 淳<sup>1)</sup>

1)近畿大学病院 脳神経外科 2)近畿大学奈良病院 脳神経外科

3)和泉市立総合医療センター 脳神経外科

筆頭演者（筆頭著者）の連絡先

布川知史

〒589-8511

大阪府大阪狭山市大野東 377-2 近畿大学病院 脳神経外科

電話 072-366-0221 FAX 072-365-6975

E-mail [surf6snow@med.kindai.ac.jp](mailto:surf6snow@med.kindai.ac.jp)

Key word: transfistula catheterization, detachable coils, fistula involved compartment, cavernous sinus packing

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。

Direct CCF に対する経動脈的と経静脈的を併用したコイル塞栓術

和文要旨

「目的」 direct carotid-cavernous fistula(direct CCF)に対する経動脈的塞栓術(TAE)の残存シャントには、経静脈的塞栓術(TVE)の併用が少なからず行われる。我々の TVE による追加塞栓について報告する。

「症例」 direct CCF 連続 5 例。原因：動脈瘤 2 例、頭部外傷 3 例。TAE で治療を開始し、シャントが残存する場合は、TVE を追加した。TVE は、海綿静脈洞から動脈瘤あるいは fistula を通過し、内頸動脈に留置させた microcatheter を引き戻して TAE のコイル塊に留置し(pull-back 法)、コイルを追加充填した。2 例は、TAE のみでシャントが消失、残り 3 例は、残存シャントに対して pull-back 法で追加塞栓を行い、シャントが消失した。全例で、症状は改善し、合併症はなかった。

「結論」 pull-back 法を用いた TVE 併用療法は、残存シャントに対して効率的な追加塞栓が可能である。

「緒言」

direct carotid-cavernous fistula (direct CCF)の治療法には、経動脈的塞栓術(transarterial embolization : TAE)、経静脈的塞栓術(transvenous embolization : TVE)、両者の併用(TAE+TVE)<sup>1)</sup>がある。direct CCF の主な原因である動脈瘤破裂、外傷による fistula 形成例には、一般的に balloon や stent による adjunctive technique を

併用した TAE で、detachable coil による塞栓が行われる<sup>2)3)</sup>。しかし、シャントが存在する海綿静脈洞(cavernous sinus: CS)の構造が複雑な症例では、塞栓が十分にできずに、シャントが残存することがある。その場合には、TVE によるコイル追加塞栓が行われるが、時として、TVE microcatheter が、TAE のコイル塊に留置することができず、sinus packing が必要となり、脳神経症状の残存・出現が危惧される。今回我々は、連続 5 例の direct CCF の塞栓術についての成績と、TAE でシャントが残存した場合に、sinus packing を回避し、残存シャントに対して効率的な追加塞栓が可能な pull-back 法を用いた TVE について報告する。

#### 「症例提示」

2009 年 7 月から 10 年間で、当施設で経験した direct CCF 連続 5 例について検討した。男性 1 例、女性 4 例、16—81 歳（平均年齢 47 歳）。原因は、動脈瘤 3 例、頭部外傷 2 例と診断した。脳神経症状は、外転神経麻痺 3 例、全外眼筋麻痺 1 例で、残り 1 例 (Case 4) は、重症頭部外傷・出血性病変による昏睡で評価不可能であった。その他、治療方法、使用したデバイス、結果、合併症は、table 1 に示す。塞栓術当日前に術前脳血管撮影を基本としたが、Case 4 のみ CS に仮性動脈瘤が発症した緊急の病態のため、即日塞栓術も同時に行った。

術前準備として、balloon assisted technique (BAT) を行うこと、stent 使用の可能性もあることから、手術 1 週間前から抗血小板剤 2 剤を投与した。Case 4 では、クモ膜下出血をきたしたため、抗血小板剤の投与は行っていない。脳血管内治療は、全例、全身麻酔下

で、BAT による TAE を第 1 選択とし、TAE でシャントが残存した場合に備えて、TAE 開始前から TVE が併用できる準備を行った。

pull-back 法を用いた TVE (Fig 1)

破裂動脈瘤による direct CCF: 動脈瘤から adjoining compartment(連結部が大きい)に血流が入り、CS から各流出路に抜ける (Fig 1-A)。

TAE の準備: balloon を neck の遠位に留置し、TAE microcatheter を動脈瘤内に留置する (Fig 1-B)。

TVE の準備: 経 inferior petrosal sinus (IPS) で、microguidewire 誘導下で、TVE microcatheter を、CS の動脈瘤に誘導し、さらに neck を通過させて、Internal carotid artery C2 portion (ICA C2) に留置する (Fig 1-C)。TAE 中はこの位置を保持しておく。

シャントが残存した場合は、TVE に切り替えるが、そのタイミングは、neck あるいは fistula からコイルが逸脱した時点やコイル留置に抵抗を感じた時点で行っている。

TVE microcatheter を、microguidewire を軸として、CS 内に引き戻し、TAE コイル塊の neck 近傍に留置する (Fig 1-D)。引き戻した TVE microcatheter から TAE コイル塊にコイルを追加充填する (Fig 1-E)。

Case 4,5 では、TAE + TVE (pull-back 法) を行っても、シャントが残存する場合に備えて、venous outlet occlusion が行えるように、さらに別の microcatheter を、前方流出路である上眼静脈 (superior ophthalmic vein ; SOV) あるいは浅中大脳静脈 (superficial middle cerebral vein : SMCV) に留置した。

## 代表症例 (Case 5)

31 歳 女性 妊娠 17 週

主訴：右眼球突出、拍動性耳鳴、複視

現病歴：突然、複視が発症した。10 日間の経過で、複視、右眼球突出、拍動性耳鳴が増悪したため、受診となった。

現症：右眼球突出、拍動性耳鳴、右外転神経麻痺

既往歴：2 妊 1 産、頭部外傷なし

妊娠 17 週のため、本人および配偶者、家族に対して、direct CCF の自然歴、治療方法を十分に説明した。治療による合併症、放射線や造影剤曝露による母体と胎児への影響、周術期の抗血栓療法によるリスクについて説明した。説明に納得され、同意を得たため治療を行った。

術前血管撮影は、局所麻酔下に右上腕動脈から施行した。被ばく線量軽減のため、放射線防具 (Pb2.5mm) で腹部骨盤部を覆った。右 ICA C5 portion に動脈瘤 neck を認めた。流出路は、右 SOV、右 IOV (inferior ophthalmic vein)、intercavernous sinus であった (Fig 2-A,D)。MPR 画像にて、右 ICA 内側に neck を認め (Fig 2-E,F)、3D angiography で、最大径 6.4mm の動脈瘤を CS に認めた (Fig 2-B,C)。

本症例の治療方針は、TAE で、BAT を用いてコイル塞栓術を行う。動脈瘤径は最大径 6.4mm であるが、動脈瘤後方には adjoining compartment が存在するため、7mm 径以上のコイルでフレーム作成を行う。TAE で、シャントが消失した場合は終了とする。シャン

トが残存する場合は、pull-back 法にて TVE 追加塞栓を行う。pull-back 法でも、残存シャントがある場合は、SOV に留置した別の microcatheter にて、venous outlet occlusion を行う。

脳血管内治療は、全身麻酔下で、右大腿動脈穿刺、右大腿静脈穿刺を選択した。穿刺部の確認時と、0.035 ガイドワイヤーを腹部大動脈、下大静脈の誘導時のみ透視を行い、それ以外は、放射線防具 (Pb2.5mm) で腹部骨盤部を覆った。

Sheath introducer 留置後、全身ヘパリン化を行った。8Fr Launcher Guiding catheter (Medtronic, Irvine, California, USA) を右 ICA に留置、6Fr Destination Guiding sheath 90cm (Microvention-Terumo, Tustin, CA, USA) を右内頸静脈に留置した。

TAE: Shouryu HR 7mmx7mm (Kaneka Medical, Osaka, Japan) を neck の遠位に留置し、BAT のため待機とした。次に CHIKAI 14 (Asahi Intecc, Aichi, Japan) を、CS 内の動脈瘤に誘導し、Excelsior SL-10 microcatheter Preshaped-J 2tip (Stryker Neurovascular, Fremont, CA, USA) を留置した (Fig 3-A)。

TVE (pull-back 法の準備): 右 IPS に 6Fr FUBUKI guiding catheter (Asahi Intecc, Aichi, Japan) を留置し、CHIKAI 14 誘導下に、先端に shape を加えた Excelsior SL-10 microcatheter straight を、CS の動脈瘤内へ送り、neck を通過させて、ICA C2 に留置した。別の Excelsior SL-10 microcatheter straight は SOV に留置した (Fig 3-B)。

最大径 6.4mm の動脈瘤を塞栓するため、adjoining compartment の存在を考慮し、Target XL 360 Soft 7mmx20cm (Stryker

Neurovascular, Fremont, CA,USA)を選択し、塞栓を開始した。コイルのループが、動脈瘤後方にある adjoining compartment に入って安定し、フレームを作成した(Fig 3-C)。次に 6mm 径のコイルを 2 本留置し、フレームを強固とし、フレーム内に 4mm 径と 3 mm 径のコイルを充填した(Fig 3-D)。まだシャントが残存するため、3mm 径のコイルを追加するが、バルーンアシスト下で、ICA にコイルの loop が突出し、留置することは困難で回収した。microcatheter は瘤内に留置したままとした。TVE に切り替え、pull-back 法を行った。ICA に留置した SL-10 に Chikai14 を挿入し、これを軸として、SL-10 を引き戻してコイル塊に留置した(Fig 3-E)。この SL-10 より 3mm 径のコイル、2mm 径のコイルを留置、シャントは消失した(Fig 3-F)。術後、眼球突出、拍動性耳鳴は消失、術後 3 日後に退院した。3 ヶ月後、右外転神経麻痺は改善し、半年後無事出産した。

全 5 例の治療は、TAE のみ 2 例、TAE + TVE(pull-back 法)併用 3 例で、venous outlet occlusion を行った症例はなく、全例でシャントは消失した(Table 1)。術中・術後合併症はなかった。経過中 1 例は、脳血管内治療効果により眼球突出、結膜充血は消失したが、併発していた重症頭部外傷のため死亡された(Case4)。残り 4 例の臨床症状は改善した。TAE のみの Case 3 は、術後 2 ヶ月で、右外転神経麻痺が完全に改善したが、7 ヶ月後に、再度右外転神経麻痺が出現した。精査を行ったが、direct CCF の再発はなかった。

#### 「考察」

direct CCF の治療は、TAE、TVE、TAE + TVE があり、detachable

coil が使用される。TAE による balloon-assisted sinus coiling<sup>2)</sup>が一般的であるが、原因、動脈瘤 neck 径、fistula の大きさ、シャント量、CS の構造などから、各アプローチ法やデバイス (remodeling 用 balloon, stent) が選択されている。

TAE は、動脈瘤 neck あるいは fistula からアプローチするため、動脈瘤 コイル 塞栓 (Fig 4-A)、fistula involved compartment コイル 塞栓 (Fig 5-A) に適した方法であり、最小限で密な塞栓が可能である<sup>2)4)</sup>。しかし、塞栓すべき部位 (動脈瘤 あるいは fistula involved compartment) に隣接する compartment (adjoining compartment) と連結が大きい場合 (Fig 4-B, 5-B) は、この compartment を含む大きなフレーム作成が必要となり、コイルを適切に留置しても、コイル塊に疎の部分ができる。また、コイル充填が不十分な状態で、時に microcatheter がコイル塊から抜けてしまい、再挿入はコイル塊のため、視認性が低下し困難となる。故に、シャントが残存し、dangerous drainer が残存することになる。引き続いて、TVE による追加塞栓を行うが、TAE のコイル塊があるために、塞栓すべき部位に microcatheter の誘導が困難に陥り、sinus packing が必要となることがある。

TAE + TVE 併用療法は、上記の追加治療以外では、シャント量が多い症例に行われている<sup>5)</sup>。

一方、TVE は、TAE が不可能な症例<sup>1)</sup>や Ehlers-Danlos 症候群 type IV などの血管に脆弱性のある症例に対して行われている<sup>6)</sup>。現に Chi らの Direct CCF 172 例の報告では、TVE での治療はわずか 0.6% で少なく、TAE が主である<sup>3)</sup>。

いずれの治療法においても、複視が起こる合併症<sup>1)</sup>(1~30%)や複視が改善しない<sup>7)</sup>(50%)という報告があり、Ghannamらは、TAE後に、遅発性脳神経症状の出現を報告し、コイル塊による慢性虚血、血栓形成による炎症、代償機能の消失が原因と考察している<sup>8)</sup>。当施設でも、TAEのみで治療を行った1例で、遅発性脳神経症状が発症した(Case 3)。CSで大きなフレームを作成し、コイル留置した結果、その後血栓化したコイル塊が原因と考えている。よって、CS内に大量のコイルを留置することやsinus packingを避けることにより、脳神経症状の改善が期待でき、新たな脳神経症状の出現を回避できると考えられる<sup>3)7)</sup>。

pull-back法の利点は、①TAEのコイル塊による視認性不良があっても、動脈瘤あるいはfistula involved compartmentへの留置が可能である。②pull-back時には、microguidewireを軸にすることで、コイル塊を超えて、海綿静脈洞へ抜けてしまった時にも、repositionが可能である。③neckあるいはfistula近傍からコイル留置することが可能である。これらのことから、complex typeやlarge typeにも、TAEのコイル塊内での効率的な追加塞栓が可能となる。

通常のTAE+TVE併用療法との違いは、TAEからTVEへの切り替え時、コイルの充填があるため、デバイスの視認性が悪く、TVE microcatheterの留置に難渋することもある<sup>5)</sup>。fistulaから離れたcompartmentへの留置に至ると、コイル塊が大きくなり、sinus packingに至る可能性がある。また別の方法として、本法と同様にTVE microcatheterを、動脈瘤やfistula involved compartmentに

留置、待機しておく方法が考えられるが、TAEによるコイル留置にて、TVE microcatheterの位置が変わる可能性があると考えた。これらの利点があるものの、TAE単独やTVE単独との比較では、以下のことがあげられる。

TAE単独で、2本のmicrocatheterを塞栓部位に留置する方法は、1本のmicrocatheterよりも確実な塞栓が可能と思われる。その場合でも、塞栓術終盤は、BATを用いた塞栓が考慮されるが、complex typeやlarge typeでは、シャントが残存する可能性は否定できない。

TVE単独は、本法と同様に、経静脈的にmicrocatheterを動脈瘤あるいはfistula involved compartmentに誘導する必要があるため、complex typeには不向きな時もある。さらに、本法は、microcatheterをICAに留置するため、neckあるいはfistulaが小さい症例には不向きと考えられる。ICAとneck、fistulaが分離できるworking angleが取れない症例でも、pull-back法の時に、適切なrepositionが行えない可能性がある。

これら従来の方法は、direct CCFのcomplex typeやlarge typeには、大きなフレーム作成となる可能性があるため、それを避けるには、covered stent<sup>9)10)</sup>が期待できる。

本法の問題点は、fistulaを拡大させる可能性と多数デバイスによる血栓塞栓性合併症があげられる。fistula拡大について、BATを併用したTAEと同様に、fistula近傍では、慎重なデバイス操作が必要である。血栓塞栓性合併症について、Imらの435例の未破裂小脳動脈瘤塞栓術の報告では、adjuvant techniqueの血栓塞栓性合併症は

5.52%である<sup>11)</sup>。本法は、broad-neck型脳動脈瘤に対するBATとdouble catheter techniqueの併用塞栓術と同デバイス数であるため、術前に抗血小板剤を投与し、術中は、ACTモニタリングで、300秒前後の全身ヘパリン化を行っている。本法では、手技によるfistulaの拡大、血栓塞栓性合併症の発症はないが、今後も細心の注意が必要と考えている。

本法は、TAEのコイル塊のため、視認性の低下した動脈瘤あるいはfistula involved compartmentに、TVE microcatheterを誘導することができ、残存シャントの効率的な追加塞栓が可能で、CS内への大量のコイルやsinus packingを避ける方法となり得る。

#### 「結語」

Direct CCFの治療において、TAEで完全塞栓を得られなかった症例に対し、pull-back法は、TAEのコイル塊にmicrocatheterを誘導することができ、残存シャントに対して効率的な追加塞栓が可能である。

本論文の投稿にあたり、患者自身に説明し、同意を得て、「症例報告を含む医学論文および学会発表における患者プライバシー保護に関する指針」を遵守した。

#### 「利益相反開示」

筆頭著者および共著者に利益相反はない。

「文献」

- 1) Henderson AD, Miller NR. Carotid-cavernous fistula: current concept in aetiology, investigation, and management. *Eye* 2018;32:164-172
- 2) Andrade G, Souza DP, Marques R, et al. Endovascular treatment of traumatic carotid cavernous fistula with Balloon-Assisted Sinus Coiling. *Interventional Neuroradiology* 2013;19:445-454
- 3) Chi TC, Nguyen D, Duc TV, et al. Direct traumatic carotid cavernous fistula: Angiographic classification and Treatment strategies. *Interventional Neuroradiology* 2014;20:461-475
- 4) Ito Y, Satow T, Matsubara H, et al. Selective shunt occlusion of direct carotid-cavernous fistula with vascular Ehlers-Danlos syndrome by multidevice technique: A case report and technical note. *World Neurosurgery* 2019;122: 123-128
- 5) Kojima A, Onozuka S, Ishikawa M, et al. Usefulness of the ED coil inifini for the treatment of direct carotid-cavernous fistula: technical note. *JNET* 206; 6: 61-67
- 6) Nakagawa I, Park SH, Wada T, et al. A novel approach to treatment of a direct carotid-cavernous fistula in a patient with Ehlers-Danlos syndrome type IV. *BMJ Case Rep* 2014
- 7) Holland JL, Ranzcr MK, Harrison DJ, et al. Endovascular treatment of carotid-cavernous sinus fistulas: ophthalmic and visual outcomes. *ORBIT* 2019;38:290-299

- 8) Ghannam BA, Subramanian SP. Delayed onset cranial nerve palsies after endovascular coil embolization of direct carotid-cavernous fistulas. J Neuro-Ophthalmol 2018; 38: 156-159
- 9) Archondakis E, Pero G, Valvassori L, et al. Angiographic follow-up of traumatic carotid cavernous fistulas treated with endovascular stent graft placement. AJNR Am J Neuroradiol 2007;28:342-47
- 10) Kocer N, Kizilkilic O, Albayram S, et al. Treatment of iatrogenic internal carotid artery laceration and carotid cavernous fistula with endovascular stent-graft placement. AJNR Am Neuroradiol 2002;23: 442-446
- 11) Im SH, Han M.H, Kwon OK, et al. Endovascular coil embolization of 435 small asymptomatic unruptured intracranial aneurysm: Procedural morbidity and patient outcome: AJNR Am Neuroradiol 2009; 30:79-84

「図表の説明」

Table 1

当施設で経験した Direct CCF 連続 5 例

Fig 1

Pull-back method

A 破裂動脈瘤による direct CCF (large type)

B TAE の準備: microcatheter を動脈瘤へ留置、balloon assisted

technique で行う。

C TVE の準備: microcatheter を IPS から動脈瘤へ誘導し、neck を通過させて、ICA へ留置する。

D pull-back method: TVE microcatheter を引き戻して (red square line)、TAE のコイル塊に誘導する。

E TAE のコイル塊内に留置した microcatheter で、追加塞栓術 (green line) を行う。

Direct CCF; direct carotid-cavernous fistula TAE; transarterial embolization TVE; transvenous embolization

IPS; inferior petrosal sinus

Fig 2

A: Rt ICA C5 に動脈瘤を認め、シャントは SOV, IPS に流出する。

B: 3D angiography ; 6.4mmx4.1mm の動脈瘤と海綿静脈洞が描出される。

C: working angle; ICA C5 の neck と動脈瘤の関係

D: Rt VAG、右頸部圧迫下、Pcom から右 ICA C5 に neck が描出される。

E: MPR, axial view, ICA (black arrow) と動脈瘤 neck (black arrow head)

F: MPR, working angle, ICA と動脈瘤 neck (black arrow head) の関係

ICA; internal carotid artery SOV; superior ophthalmic vein Pcom; posterior communicating artery

Fig 3

A: Working angle, ICA と 動脈瘤 neck (black arrow head)を分離、TAE microcatheter を動脈瘤内に留置した (black arrow)。

B: microcatheter を海綿静脈洞から neck を通過させて ICA C2 に留置 (black arrow head)、別の microcatheter を SOV に留置した (black arrow)。

C: LAT view, 動脈瘤と adjoining compartment に Target XL 360 Soft 7mm×20cm を留置してフレームを作成。 adjoining compartment にコイルループ (black arrow head)が入り安定した。

D: コイル 5 本を留置し、シャント量は減少した。バルーンアシスト下で、TAE microcatheter から 3mm 径のコイル留置の追加充填が困難となった。

E: ICA に留置した TVE microcatheter (black arrow head) を、microguidewire を軸に、pull-back 法 (black arrow) でコイル塊へ誘導し、neck 近傍に留置した。

F; TVE microcatheter からコイル塊内にコイルを追加留置し、シャントは消失した。

Fig 4

動脈瘤破裂による direct CCF

A small type; small connection with adjoining compartment. adjoining compartment との連結が小さいため、動脈瘤のみを塞栓することが可能。

B large type; large connection with adjoining compartment. 動脈

瘤と adjoining compartment の連結が大きいため、フレームが大きくなり、塞栓する部位が大きくなる可能性がある。

Red arrows: blood flow

Fig 5

Fistula 形成による direct CCF

A simple type; without adjoining compartment. fistula involved compartment 自体が、塞栓する minimal compartment であり、コンパクトな塞栓を行いやすい。

B complex type; with adjoining compartment. fistula involved compartment と adjoining compartment の連結が大き場合は、塞栓する部位が大きくなる可能性がある。

Table 1 5 consecutive cases of Direct CCF

	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4	Case 5
Gender/age	F/81	F/60	F/47	M/16	F/31
Cause	Ane	TBI	Ane	TBI	Ane
Cranial nerve palsy	6th	3th, 4th, 6th	6th	unevaluable	6th
Period: onset to Treatment (month)	1m	4m	2m	0.5m	0.7m
Fistula position/drainage pathways	Left ICA C4 /IPS	Left ICA C3/4 /SOV, IPS	Right ICA C4 /SOV, IPS, ICS, CV	Left ICA C3/4 /SOV, IPS	Right ICA C5 /SOV, IPS, ICS
Fistula Involved compartment	-	+	-	+	-
Adjoining compartment	+	-	+	-	+
treatment	TAE +TVE	TAE	TAE	TAE +TVE	TAE +TVE
Number of microcatheter for procedure	TAE 1	TAE 1	TAE 1	TAE 1	TAE 1
	TVE 1			TVE 1	TVE 1
Balloon of TAE	Hyperglide 4x10mm	Hyperglide 4x15mm	Hyperglide 4x10mm	Hyperglide 4x10mm	SHOURYU HR 7mm×7mm
Timing of switching to TVE	Coil migration from neck	Switch -	Switch -	Stiffness to place coil in TAE	Coil migration from neck
Result	Shunt disappeared	Shunt disappeared	Shunt disappeared	Shunt disappeared	Shunt disappeared
Complications	-	-	-	-	-
outcome	Cure	Cure	Relapse <sup>1)</sup>	death	Cure

Ane: Aneurysm; TBI: traumatic brain injury; ICA: internal carotid artery; SOV: superior ophthalmic artery; IPS: inferior petrosal sinus; ICS: intercavernous sinus; CR: cortical vein

1)Cranial nerve symptom improved once and relapsed 7 months later.

Fig 1 pull-back method

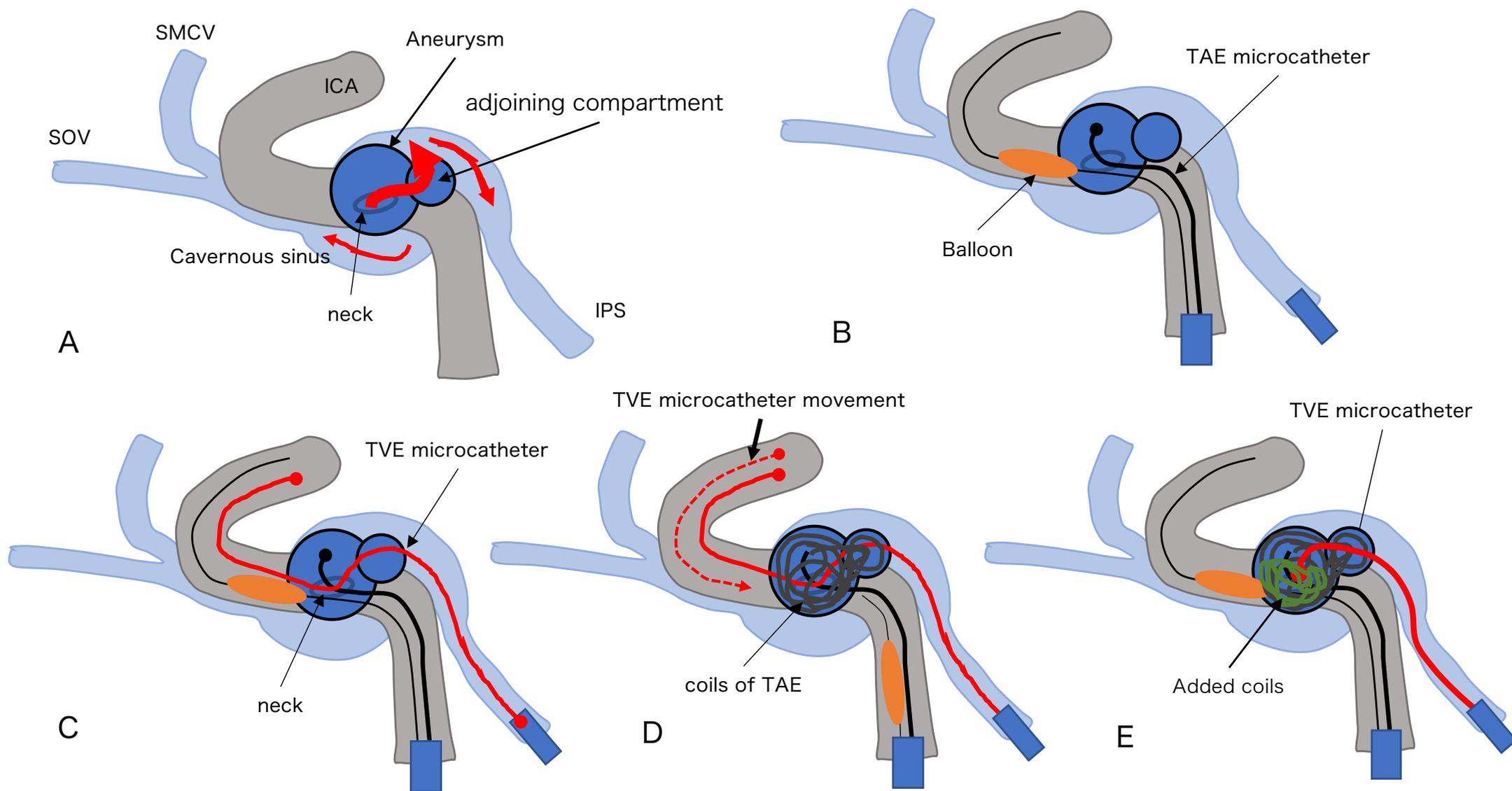


Fig 2

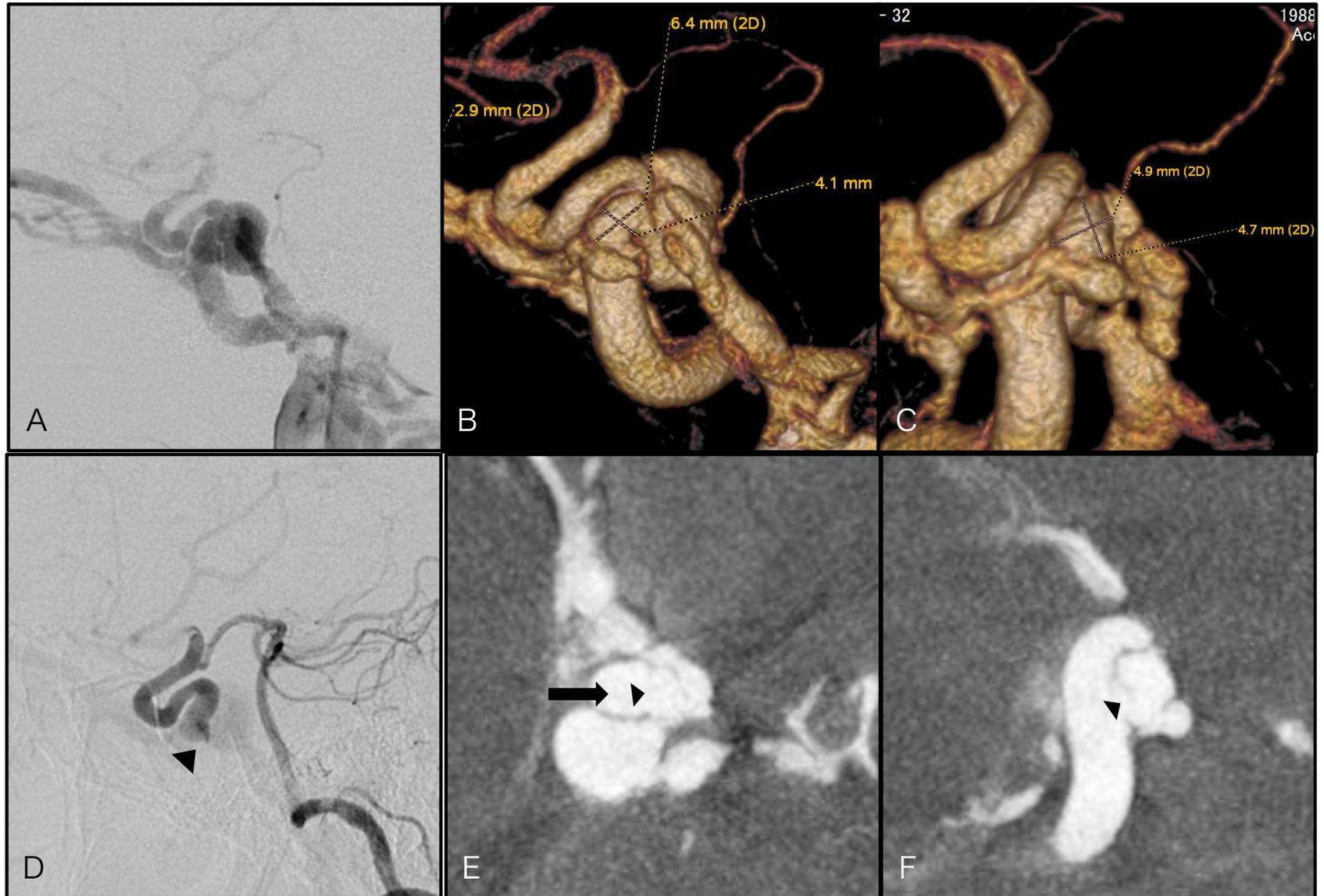
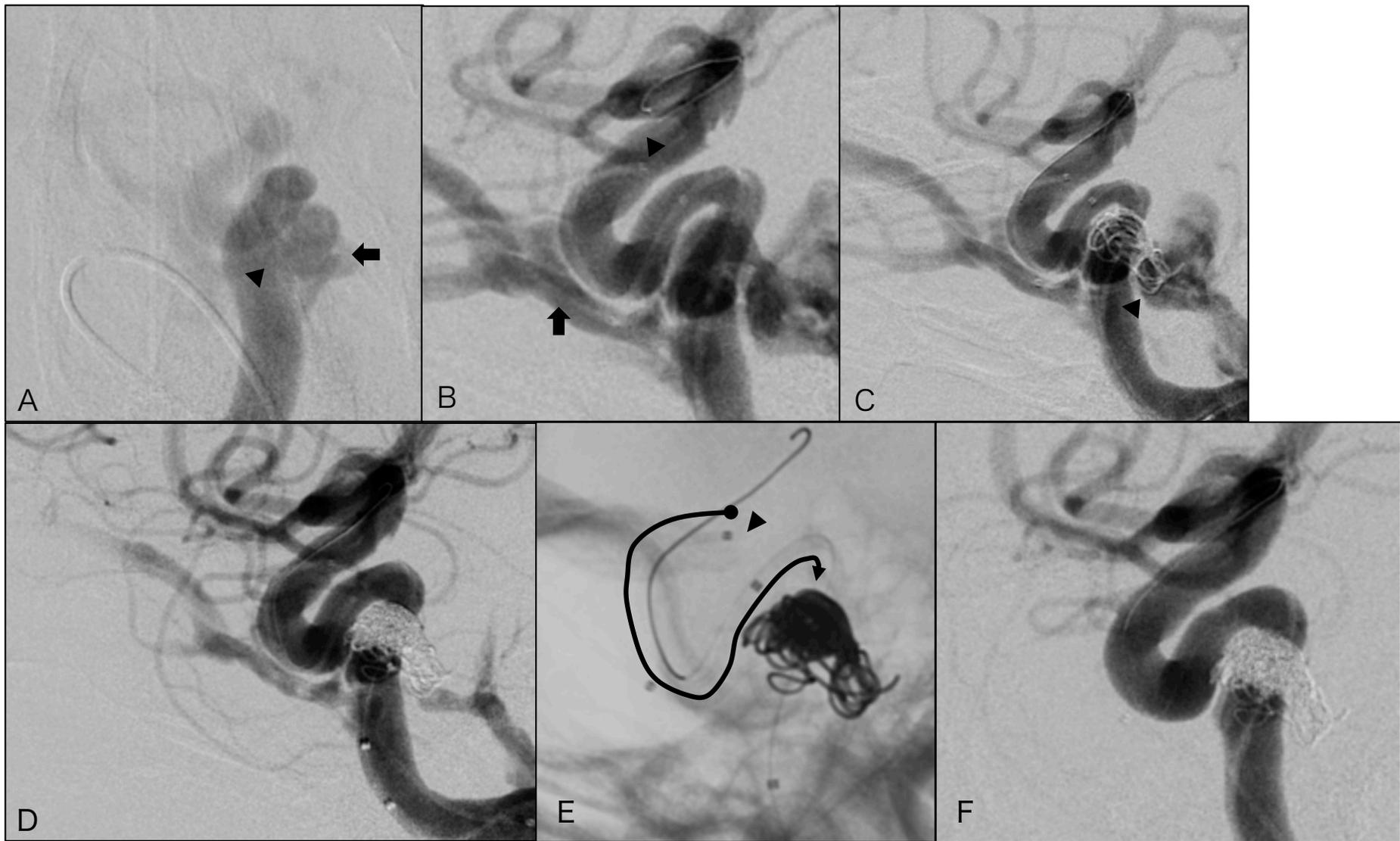
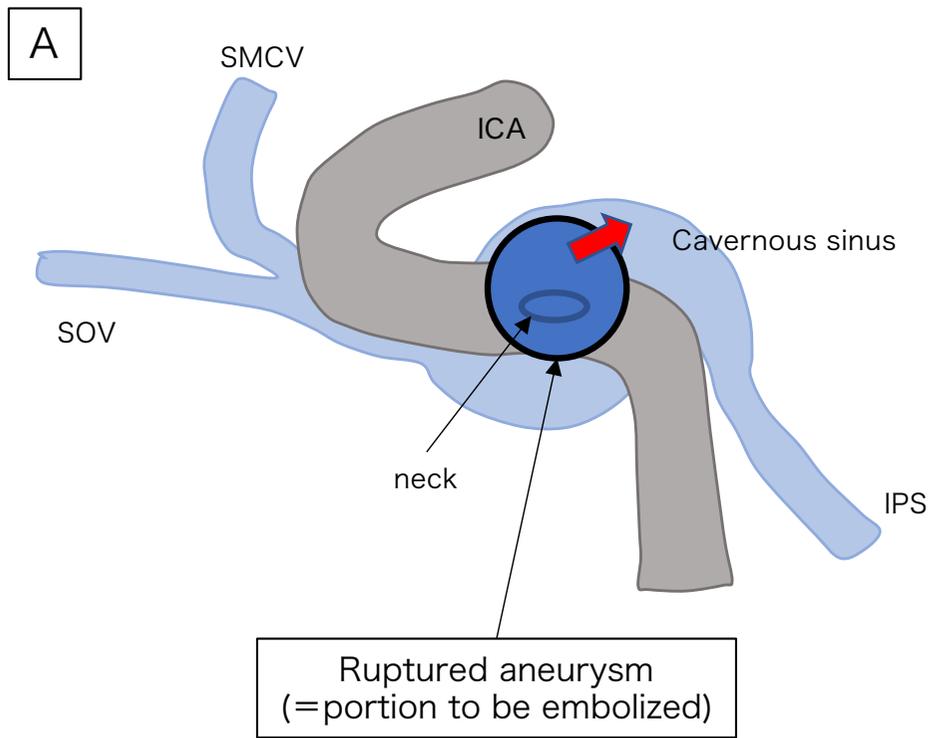
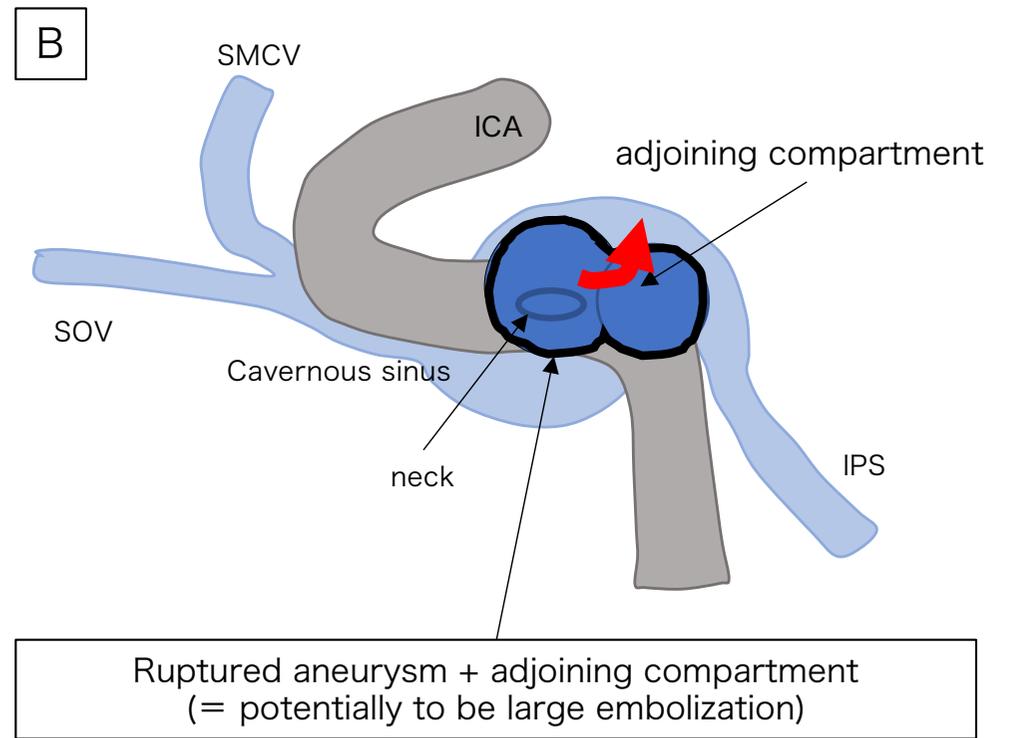


Fig 3



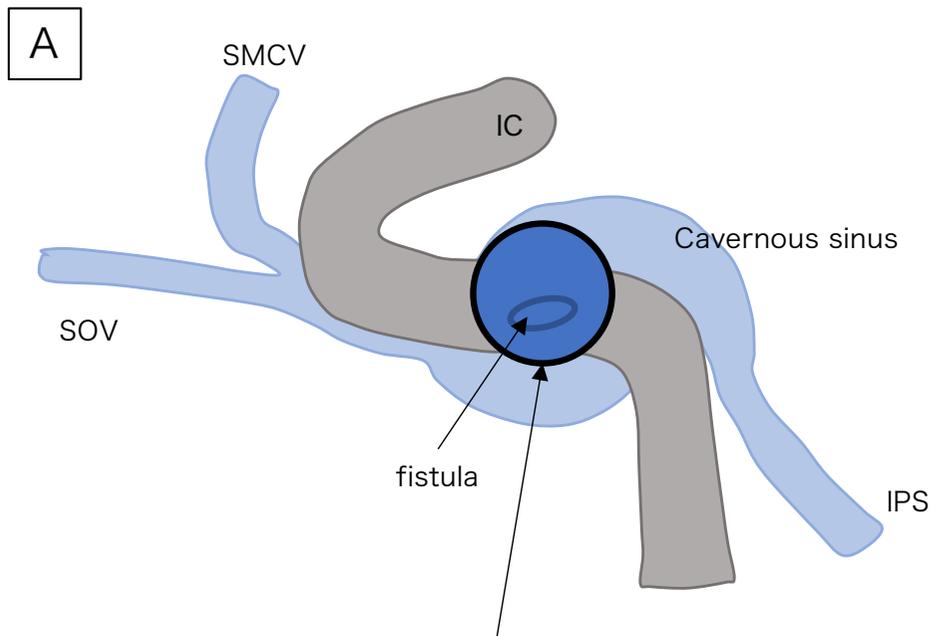


small type; small connection with adjoining compartment



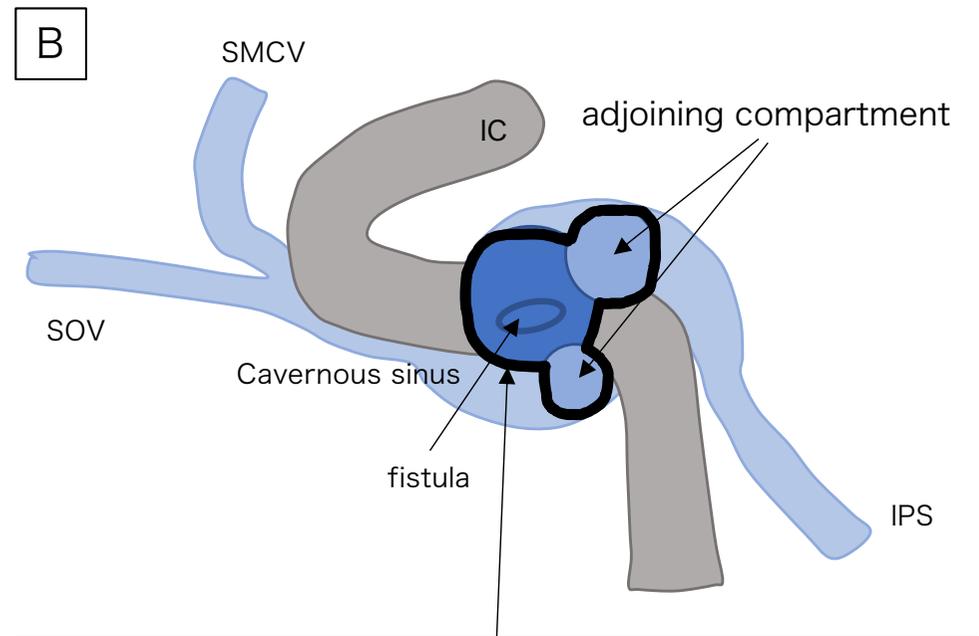
large type; large connection with adjoining compartment

Fig 4 direct CCF caused by aneurysm



Fistula involved compartment  
(=minimal compartment to be embolized)

Simple type; without adjoining compartment



Fistula involved compartment + adjoining compartment  
(= potentially to be large embolization)

Complex type; with adjoining compartment

Fig 5 direct CCF caused by fistula