

論文種別：原著

論文タイトル：顔面頭頸部動静脈奇形に対する血管内治療

Endovascular treatment for craniofacial arteriovenous fistula / malformation

著者名：杉生 憲志、菱川 朋人、平松 匡文、西廣 真吾、木谷 尚哉、高橋 悠、
村井 智、伊達 勲

Kenji Sugiu, Tomohito Hishikawa, Masafumi Hiramatsu, Shingo Nishihiro, Naoya
Kidani, Yu Takahasji, Satoshi Murai, Isao Date

所属：岡山大学大学院 脳神経外科

Department of Neurological Surgery, Okayama University Graduate School of
Medicine

連絡先：杉生憲志 ksugiu@md.okayama-u.ac.jp

700-8558 岡山市北区鹿田町2丁目5 岡山大学大学院脳神経外科
086-235-7336

Key Words: head and neck, scalp, lip, embolization, NBCA

宣言：

本論文を，日本脳神経血管内治療学会 機関誌「JNET（Journal of Neuroendvascular 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】顔面頭頸部動静脈奇形に対する血管内治療の成績につき報告する。

【方法】過去 15 年間に当院において血管内治療を施行した顔面頭頸部動静脈奇形 13 例（女性 7 例、男性 6 例、年齢は 14 から 72（平均 41）歳）に関して、single arteriovenous fistula (AVF)、multiple AVF、arteriovenous malformation (AVM) の 3 カテゴリーに分類し、形成外科医と検討の上、1) 根治的、2) 術前、3) 緩和的の目的で塞栓術を行った。これらの治療成績（有効性・安全性）を後方視的に検討した。

【結果】使用した塞栓物質は NBCA 10（うち直接穿刺 2）、コイル 4、PVA 3、Embosphere 1、絹糸 1、Ethanol 1（重複あり）であった。根治的塞栓術 8 例は全例で完全閉塞が得られ、術前塞栓術の 3 例はその後の手術で全例全摘出され、当初から palliative な塞栓を目的とした 2 例は、部分塞栓術後これまで再発増大を認めていない。塞栓術単独で完治が得られたのは、sAVF の 6 例全例、mAVF 3 例中 2 例で、AVM の 4 例は全例部分塞栓のうち 3 例は術前塞栓であり、後の手術で全摘出されていた。全例において血管内治療に起因する恒久的合併症はなかった。

【結論】顔面頭頸部動静脈奇形に対する血管内治療は安全に施行可能であり、特に sAVF のようなシンプルな病変であれば血管内治療単独で完治も期待できる。

英文要旨

Objective: To introduce our experience of endovascular treatment for craniofacial arteriovenous fistula / malformation (AVF/M).

Methods: We retrospectively analyzed the medical records of 13 patients (7 females and 6 males) with craniofacial AVF/M who were treated between 2001 and 2017 in our institute. We classified into three categories including single AVF, multiple AVF, and AVM.

Treatment plans included 1) curative embolization, 2) preoperative embolization, 3) palliative embolization. These strategies were decided by discussion with plastic surgeons in every individual case.

Results: Complete cure by embolization alone was obtained in 6 all patients with sAVF, in 2 among 3 patients with mAVF, and in none among 4 patients with AVM. Curative embolization was aimed in 8 patients, and complete cure obtained in all 8 patients. Preoperative embolization was aimed in 3 patient, and 3 patients resulted in total resection by surgery after successful partial embolization. Palliative embolization was aimed in 2 patients, and these patients kept in stable condition after partial embolization. No permanent complications related to embolization were counted.

Conclusion: Endovascular treatment for craniofacial AVF/M is safe and effective treatment, especially in the case with sAVF.

本文

諸言

顔面頭頸部動静脈奇形は比較的稀な疾患であり、小児科、皮膚科、耳鼻科、形成外科、放射線科、そして脳神経外科等の複数の診療科が治療に関与している。本疾患の根本的な治療は外科的摘出術であるが、病変が大きい場合にはしばしば困難であり、血管内治療も重要な役割を占めている。逆に病変が小さい場合には、血管内治療のみでの根治も望める。他部位に比較して頭頸部領域の塞栓術は、解剖学的な複雑性がある上に、顔面頭頸部血管と脳・網膜血管との潜在的な吻合を介した神経学的合併症の危険性があるため、十分な知識と適切な塞栓物質の選択、そして技術が必要になってくる。さらに整容面の問題、呼吸や発声、嚥下などの重要機能の維持も治療する上で重要なポイントとなってくる。血管内治療はその役割から、1)根治的塞栓術、2)術前塞栓術、3)緩和的塞栓術に分類され、状況に応じて種々の液体塞栓物質や固体塞栓物質が使い分けられる。また、病変によっては直接穿刺による塞栓術が有用なこともある。今回我々の行っている血管内治療の実際と成績につき報告する。

対象と方法

2001年1月から2017年12月までの期間に当科において血管内治療を施行した顔面頭頸部動静脈奇形13例の治療手技を紹介するとともに、治療成績（安全性・有効性）を後方視的に検討した。

女性 7 例、男性 6 例、年齢は 14 から 72（平均 41）歳で、血管撮影所見をもとに、feeder から直接拡張した drainer へ直接流入するものを arteriovenous fistula(AVF)、nidus が介在していると考えられるものを arteriovenous malformation(AVM)と診断した。AVF はさらに、fistula が 1 ヶ所のものを single AVF(sAVF)、複数の fistulous point があるものを multiple AVF(mAVF)と分類した。また、実際に塞栓できた feeder の数、治療したセッション数、塞栓材料と治療結果を検討した。

治療前には、手術を担当する形成外科医と十分に戦略を練って、1)根治的塞栓術、2)術前塞栓術、3)緩和的塞栓術のいずれの目的で塞栓術を行うのか、それぞれの戦略で閉塞すべき塞栓血管・部位と最適な塞栓物質を検討しておいた。

塞栓術は局所麻酔下に大腿動脈アプローチで、ガイディングカテーテルを外頸動脈に安定留置させ、マイクロカテーテルを病変部近傍まで挿入し塞栓を行った。Over-the-wire のマイクロカテーテルを第一選択としたが、feeder の屈曲蛇行が高度な場合には、flow-guided のマイクロカテーテルを使用した。またカテーテルの挿入が困難な頭皮病変に対しては直接穿刺により、塞栓を行った。

塞栓術の基本的戦略として、AVF に対しては液体塞栓物質を feeder から fistula site を超えて drainer まで満たすように注入すること、AVM に対しては feeder から nidus まで液体塞栓物質で満たすように注入することとした。一方で、術前塞栓の場合には摘出術者と相談の上、feeder side で閉塞するよう固形塞栓物質を使用したり、N-butyl cyanoacrylate (NBCA)を feeder に留まるように注入して、feeder occlusion とした。

結果

全 13 例の一覧を table に示す。血管撮影上の診断は、sAVF6 例、mAVF3 例、AVM4 例であった。Feeder に関しては、極小あるいは複雑な短絡部（ナイダス）を有する病変では血管造影上すべての血管構築を把握することは困難であり、超選択的造影と塞栓術を行った血管数を table に示した。その結果、sAVF では 6 例全例で 1 本、mAVF では 2-7（平均 4）本、AVM では 3-7（平均 5）本であった。この feeder 数が多いほど血管内治療単独での根治率が低くなっていた。

使用した塞栓物質は一部重複するが、NBCA 10（うち直接穿刺 2）、コイル 4、polyvinyl alcohol polymer(PVA) 3、Embosphere 1、絹糸 1、Ethanol 1（直接穿刺）であった。直接穿刺の 3 例以外は、すべて経動脈的超選択的に挿入したマイクロカテーテルからの注入を行った。直接穿刺の 3 例はすべて AVF の varix を穿刺して varix 内に直接液体塞栓物質を注入して病変の閉塞を得た。NBCA 注入の 8 例中、3 例は AVM で feeder occlusion、5 例は AVF で fistula への注入により全例で完全閉塞が得られた。PVA と Embosphere の粒子塞栓物質は 5 例で緩和的 2 例、術前 2 例、そして根治的塞栓術における NBCA 注入前の他の血管の feeder occlusion 目的に使用され、それぞれ feeder を閉塞していた。絹糸は巨大な sAVF の varix を閉塞する際にコイルと併用して完全閉塞が得られた。

各症例における塞栓術の回数（セッション数）は、1 回 10、2 回 1、3 回 1、4 回 1 例であった。塞栓目的別の塞栓結果は、塞栓術で完治を目指した 8 例中 8 例で完全閉塞が得られ、術前塞栓術の 3 例はその後の手

術で全例全摘出、当初から palliative な塞栓を目的とした 2 例は、計画通りに部分塞栓術を行った後に経過観察中であるが、これまで再増大を認めていない。

血管内治療に伴う恒久的合併症はなかったが、Ethanol 使用例で皮膚壊死を来し、一時は痂皮形成を伴い整容的に問題となったが、保存的加療で軽快した（症例 1）。

代表症例 1 (Case 2)

30 歳女性

数年前から徐々に増大する左前額部の拍動性腫瘍に対する血管内治療を希望して紹介来院した。CT angiography(CTA)にて左 superficial temporal artery (STA)と angular artery から feed される varix を認め (Fig.1-A)、この varix に流入する mAVF と診断した。この varix が拍動性腫瘍として皮膚上からも視認できた。

金属リングで病変周囲を皮膚上から圧迫し、さらに 2 本の feeder を用手圧迫すると varix の拍動は著明に減弱することを確認した上で (Fig.1-B)、23G 翼状針で varix を直接穿刺した (Fig.1-C)。まず、圧迫なしで確認の DSA を行くと、varix から造影剤は速やかに angular vein 方向に wash-out された。次に圧迫下で、造影剤と局所麻酔薬 1% Lidocaine の 5:5 液を注入すると、varix とその周囲の feeder 及び drainer 双方に造影剤が停留し、その総量は 1cc 弱であることを確認しておいた (Fig.1-D)。続いて、同様の圧迫下に Ethanol 1cc を注入して 5 分間そのままの状態を圧迫を続けた後に、Ethanol を吸引排除して（実際には 0.1cc ほど

どしか吸引できなかつた) 手技を終了した。術後患者に著変はなく、翌日には拍動性腫瘍は外観上消失し退院した。

1ヶ月後の外来受診時には、拍動性腫瘍は消失していたものの皮膚上に強い発赤を認め、3ヶ月後にはさらに悪化し痂皮形成を伴うようになったが、6ヶ月後には軽快し(Fig.2)、1年後には外観上ほぼ異常なしとなった(写真なし、患者からの電話報告)。

代表症例 2 (Case 12)

14歳女性

幼少時から左上口唇の腫脹を指摘されていたが軽微であったため放置していた。数年前から左上口唇の腫脹が明らかに目立つようになり、3ヶ月前から口腔内出血を繰り返して貧血となり、血管内治療目的に紹介来院した。

来院時、毎日のように小出血を繰り返す状態で、全身麻酔下に DSA を行うと左上口唇 AVM を認めた(Fig.3-A-C)。主な feeder は internal maxillary artery(IMA)と facial artery(FA)であり、左上口唇に nidus を形成し、上方 superior labial vein から angular vein へと流出していた。前医の情報から出血点は左口腔内上部であり、血管撮影所見とあわせて facial artery の末梢部と考えられたため、そのまま塞栓術に移行した。6Fr ROADMASTER (ニプロ、大阪) を左外頸動脈に安定留置させ、Magic 1.4Fr(Balt, Paris, France) を facial artery の superior labial branch に進め、この血管を 25%NBCA にて閉塞した(Fig.3-D-F)。術後、患者に著変はなく、出血エピソードは完全に消失した。

半年後、残存 AVM の根治的治療を希望され、こちらは整容目的であり、術前塞栓術＋形成外科的手術とした。全身麻酔下に、IMA と FA から 6 本の枝を 25%NBCA で閉塞したが、口唇壊死にならぬよう feeder occlusion とした (Fig.4-A,B)。その翌日、形成外科で摘出術を施行、手術時間 32 分・出血量 10cc で容易に摘出され、口唇はきれいに形成された (Fig.4-C,D)。術後経過は良好で、整容的にも患者の満足度は高かった。

代表症例 3 (Case 8)

15 歳男性

1 年前から増悪する右拍動性耳鳴を主訴に当院紹介受診、右耳介後部に拍動性腫瘍を認め、同部で bruit を聴取し、頸動脈圧迫により bruit は消失、腫瘍も著明に減弱した。DSA では右 occipital artery (OA) を feeder とする sAVF を認め、drainer としては上下 2 方向への皮下静脈と前方は emissary vein を介して横静脈洞に流出していた (Fig.5)。脳表静脈逆流はないものの頭蓋内への逆流があることと耳鳴の訴えが強いため、血管内治療を行うこととした。

局所麻酔下に、6Fr ROADMASTER を右 OA に安定留置させ、同軸に Headway-17 (テルモ, 東京) を fistula を越えて、emissary vein の pouch 内に挿入した。High flow fistula であったので (Fig. 6-A)、まずここから detachable coil を用いて pouch さらに皮下静脈内と drainer side にある程度コイル充填を行った (Fig.6-B)後に、50%NBCA をコイル塊から fistula を挟んで feeder 近位まで充填し (Fig.6-C)、完全に AVF を消失させた (Fig.6-D)。術直後より症状は消失し、患者に著変なく翌

日退院した。1年後のCTAでもAVFは消失しており、整容的にも良好であった(Fig.6-E)。

考察

動静脈奇形・血管腫に関してはこれまで種々の分類があり、その内容には混乱もあったが、ISSVA分類が提唱され¹⁾、それに基づいた治療法も整理されつつある²⁾。この中で顔面頭頸部動静脈奇形は比較的稀な疾患であり、小児科、皮膚科、耳鼻科、形成外科、放射線科、そして脳神経外科等の複数の診療科が治療に関与している。ISSVA分類では、いわゆる動静脈奇形はfast flowで、arteriovenous fistulaとarteriovenous malformationに分類されているが、本研究ではAVFをさらに、single fistulaとmultiple fistulaの二つに区別して検討した。その結果、当然ではあるが、sAVF、mAVF、AVMの順に血管内治療単独による治癒の見込みが高いことが示された。四肢の動静脈奇形と基本的に治療方針は同様であるが、解剖学的な複雑性がある上に、顔面頭頸部血管と脳・網膜血管との潜在的な吻合を介した神経学的合併症の危険性があるため、血管内治療の合併症は四肢に比して顔面頭頸部では高いとされており³⁾、また顔面の場合には特に美容・整容の面からもより慎重な対応が要求される⁴⁾。さらに、深部に位置するものや巨大な病変では呼吸や発声、嚥下などの重要機能を脅かし発症するものもあり、治療する上でこれら重要機能の温存が重要となってくる。幸い、本シリーズでは比較的シンプルでサイズも大きくない病変がほとんどで、過去の血管内治療の成績⁵⁻⁷⁾よりも良好と言える。さらに、外科的切除術を担当する形成外科とも緊密に連携し、個々の症例において経過観察、血管内治療のみ、

術前塞栓術後の手術等の戦略を十分に検討した上で治療にあたっていることも成績向上の一因であると考えている。

塞栓目的に関しては、上述のように形成外科との十分な検討を行い治療戦略を練った上で、1)血管内治療のみで完治を狙う根治的塞栓術、2)術前塞栓術、3)外科的治療を併用しても完治が困難な症例に対する緩和的塞栓術の役割を明確にして施行している。緩和的塞栓術においては、出血を繰り返す症例で出血点を狙って閉塞し止血・出血予防を図る、大きな病変で完治は期待できないものの縮小を期待する等の目的がある。1)の目的では、動脈側から fistula/nidus を越えて静脈側にまで塞栓物質を到達させる必要があり、逆に2)の目的であれば feeder occlusion でも有用性が高く、術者が捉えにくい feeder を塞栓 target とすることが重要であり、術前に摘出術者と十分に検討しておくことが、脳 AVM と同様に必要となる。3)の目的の場合にも、長期の塞栓効果を考えると feeder occlusion では、側副血行の発達や血管新生による再発の可能性が高くなるため、また、再治療が必要な場合にアクセスを失うことになるため、1)と同様、静脈側にまで塞栓物質を到達させることが望ましい^{4,7)}。この目的のためには、病変部の直接穿刺が有用なことがある。

血管内治療に用いる塞栓物質は一般に、固形のものとして PVA 粒子^{4,8)}、Embosphere 粒子⁹⁾、detachable balloon^{10,11)}、Gelform、絹糸、コイル^{4,10,11)}などが、液体のものとして NBCA^{4-7,10-12)}、ONYX¹³⁾、そして液体硬化剤として Ethanol^{5,14-16)}、Bleomycin、Picibanil(OK-432)¹⁷⁾などが使用されている。この中で我々は根治性が高く、取り扱いに習熟している NBCA を頻用しているが、病変部まで距離がある場合には

NBCA は使用しにくく、また特に皮膚直下病変では多量に注入した場合に NBCA 塊が硬結となり美容上の問題となる可能性がある。脳 AVM において術前塞栓に NBCA を使用した場合にはその硬さが手術の妨げになることが指摘されているが、顔面頭頸部の場合には術野が浅く、本シリーズで形成外科術者から NBCA のために操作が困難になったという意見はなかった。これは AVM の術前塞栓術で NBCA を使用する場合、意識して feeder occlusion として、nidus にあまり NBCA 塊が入らないよう心がけているせいかもしれない。また、液体塞栓物質及び極細径粒子の注意事項として、神経栄養血管の閉塞による脳神経麻痺、頭蓋内血管との吻合を介しての迷入による脳梗塞、眼動脈との吻合による網膜中心動脈閉塞（視力視野障害・失明）等に十分注意する必要がある、血管解剖ならびに吻合路の十分な理解を持って治療にあたることは言うまでもない^{4,8,10}）。

実際の塞栓術に際しては、ガイディングカテーテルを十分安定留置させた後に、マイクロカテーテルを病変部まで進めて行くが、この際に多くの例で feeder の血管蛇行が著明となっているため、マイクロカテーテルの到達性が重要になってくる。本シリーズでは、floppy な flow-guided catheter を使用して、うまく病変部まで到達できた場合には NBCA を第一選択として塞栓している。カテーテルが病変部まで到達できない場合には、皮下病変であれば直接穿刺も考慮する。病変から距離がある部から塞栓せざるを得ない場合には、粒子系塞栓物質を使用することが多いが、その際には fistula を超えて静脈側に流れない中で最小のサイズ、つまり feeder の最遠位で閉塞するようにサイズを選択することが肝要である。しかし、その選択は現実には難しい。我々は、血管

撮影所見から経験的にサイズを選択して、塞栓を行いながら flow reduction が得られない場合には順次粒子のサイズを上げていく。粒子の最大径を使用しても flow が低下しない場合には、1-2cm 程度の長さの絹糸を使用するが、そのような例は稀である。

皮膚直下に病変を有する例（症例 1）では NBCA 塊による膨隆の残存を危惧して Ethanol を使用したが、逆に皮膚壊死を来してしばらく難渋した。Ethanol は化学的硬化剤として古くから使用されてきたが、皮膚壊死や炎症反応¹⁴⁾、さらには稀ではあるが多量の使用で、重篤な心血管虚脱（Cardiovascular Collapse）から播種性血管内凝固症候群（DIC: Disseminated Intravascular Coagulation）を併発した死亡例¹⁸⁾も報告されているため注意が必要である。

準緊急的な塞栓術が必要となる出血例（症例 2）では、初期治療に携わった医師からの情報提供で正確な出血点への feeding artery を同定できたため術後に完全な止血が得られた。その後、左上口唇に残存する AVM を整容目的に摘出することになり、NBCA で内側からの主な feeder を閉塞した。この場合も形成外科術者と検討の上、深部からの feeder を中心に、NBCA が口唇部にまで達して壊死を来さぬようあえて feeder occlusion での閉塞を行い、摘出術に貢献することができた。

Feeder の蛇行がそれほど著明ではなく、single hole fistula 直後の拡張した drainer まで over-the-wire type のマイクロカテーテルが挿入できた high flow single fistula 例（症例 3）では、コイルで静脈側に“足がかり”を形成した上で NBCA をコイルに絡ませるように注入して完全閉塞が得られた。High flow であったが、コイルによる flow reduction を行

った上で、NBCAがfistulaをはさんで動脈側と静脈側双方に十分充填できたため、完全閉塞が得られたと考えている。

いずれの症例においても、形成外科医と十分な検討を行った上で、適切な塞栓物質・塞栓方法を選択したことが成功に結びついていると考えられるが、症例1では薄めのNBCAを使用すべきであったかと反省している。

本研究のlimitationとして、1) 症例数が少ないこと、2) 従来報告よりもsAVFに代表されるシンプルな病変が多いこと（そのために治療成績も良好である）、3) retrospectiveな研究であること、4) 症例内容や治療手技にバリエーションが多く画一的でないこと、等があげられる。

結語

顔面頭頸部動静脈奇形・血管腫に対する血管内治療は、正確な血管構築の理解と機能的解剖の知識をもってすれば安全に施行可能であり、病変によっては血管内治療単独で完治も期待できる。一方、複雑で難治性の病変もあるため、それぞれの病態を術前によく理解して、適切な塞栓物質を適切な方法で使用すること、形成外科（外科的治療担当者）と密に連携して治療にあたることを強調したい。

文献（登場順 30 以内）

1. ISSVA classification for vascular anomalies (Approved at the 20th ISSVA Workshop, Melbourne, April 2014)
<http://www.issva.org/classification>
2. 石口恒男：一特集血管腫・血管奇形 2014：診断から IVR・治療まで—総説・疾患概念．臨床画像 (2014);Vol.30:472-482.
3. Le Fourn É, Herbreteau D, Papagiannaki C, et al. Efficacy and safety of embolization in arteriovenous malformations of the extremities and head and neck: a retrospective study of 32 cases. Eur J Dermatol. 2015; 25: 52-56.
4. Dmytriw AA, Ter Brugge KG, Krings T, et al. Endovascular treatment of head and neck arteriovenous malformations. Neuroradiology. 2014; 56: 227-236.
5. Kohout MP, Hansen M, Pribaz JJ, et al. Arteriovenous malformations of the head and neck: natural history and management. Plast Reconstr Surg. 1998; 102: 643-654
6. Meila D, Grieb D, Greling B, et al. Endovascular treatment of head and neck arteriovenous malformations: long-term angiographic and quality of life results. J Neurointerv Surg. 2017; 9: 860-866
7. 三村秀文、芝本健太郎、宗田由子ら：一特集血管腫・血管奇形 2014：診断から IVR・治療まで—IVR 各論①軟部動静脈奇形の塞栓術．臨床画像 (2014);Vol.30:472-482.

8. Komiyama M, Khosla V K, Yamamoto Y, et al. Embolization in high-flow arteriovenous malformations of the face. *Ann Plast Surg* 1992; 28: 575-583.
9. R Beaujeux, A Laurent, M Wassef, et al. Trisacryl gelatin microspheres for therapeutic embolization, II: preliminary clinical evaluation in tumors and arteriovenous malformations. *AJNR Am J Neuroradiol.* 1996; 17: 541-548.
10. Berenstein A, Scott J, Choi IS, et al. Percutaneous embolization of arteriovenous fistulas of the external carotid artery. *AJNR Am J Neuroradiol.* 1986; 7: 937-942.
11. Gobin YP, de la Fuente JAG, Herbreteau D, et al. Endovascular treatment of external carotid-jugular fistulae in the parotid region. *Neurosurgery* 1993; 33: 812-816.
12. Nagasaka S, Fukushima T, Goto K, et al. Treatment of scalp arteriovenous malformation. *Neurosurgery* 1996; 38: 671-677.
13. Arat A, Cil BE, Vargel I, et al. Embolization of High-Flow Craniofacial Vascular Malformations with Onyx. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2007; 28: 1409-1414.
14. Mourao GS, Hodes JE, Gobin YP, et al. Curative treatment of scalp arteriovenous fistulas by direct puncture and embolization with absolute alcohol. *J Neurosurg* 1991; 75: 634-637
15. Jeong HS, Baek CH, Son YI, et al. Treatment for extracranial arteriovenous malformations of the head and neck. *Acta Otolaryngol* 2006; 126: 295-300.

16. Su L, Wang D, Han Y, et al. Absolute ethanol embolization of infiltrating-diffuse extracranial arteriovenous malformations in the head and neck. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2015; 50: 114-121
17. Kim KH, Sung MW, Roh JL, et al. Sclerotherapy for congenital lesions in the head and neck. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004; 131: 307-316.
18. Wang D, Su L, Fan X. Cardiovascular collapse and disseminated intravascular coagulation as complications of ethanol embolization of arteriovenous malformations in the upper lip: case report and literature review. *J Oral Maxillofac Surg* 2014; 72: 346-351.

図表説明（8以内）

Fig.1

A) CT angiography revealed an Arteriovenous fistula fed by left superficial temporal artery (STA : arrow) and angular artery (white arrow). Note the varix (arrow head) which was seen on the skin as a pulsatile mass. B) A test compression of the lesion was performed using metallic ring and fingers. C) The varix was punctured by 23 Gage butterfly needle. D) Contrast medium was injected under compression, and the stasis of contrast medium was confirmed.

Fig.2

Serial change of the skin after the treatment

Fig.3

A-C) Pre-embolization angiography demonstrated diffuse arteriovenous malformation on the left superior labial region. D-F) Superior labial branch of facial artery was occluded using N-butyl cyanoacrylate (NBCA), because this was thought to be bleeding point. Arrows indicated the tip of the microcatheter. IMA: internal maxillary artery, FA: facial artery

Fig.4

A) Pre-embolization 3D-DSA showed diffuse AVM located on the lip. B) Post-embolization 3D-DSA revealed dramatically reduced feeding

arteries. NBCA cast in the feeding arteries were seen. C) Pre-operative picture showed a bulging mass in the left lip. D) Post-operative picture demonstrated almost normal feature.

Fig.5

3D-DSA without bone (A) and with bone (B) clearly showed arteriovenous fistula at the posterior auricular area. TS: transverse sinus, OA: occipital artery

Fig.6

A) Right occipital artery angiogram demonstrated an arteriovenous fistula at the posterior auricular area. B) Several detachable coils were inserted in the venous pouch. C) NBCA was then injected into the fistulous portion (white arrow). D) Post-embolization angiography confirmed complete obliteration of the AVF. 1-year follow-up CT angiography without bone (E) and with bone (F) revealed complete cure of the AVF.

Table: Summary of cases

sAVF: single arteriovenous fistula, mAVF: multiple arteriovenous fistula, AVM: arteriovenous malformation, PVA: polyvinyl alcohol polymer, NBCA: N-butyl cyanoacrylate, CO: complete occlusion, PO: partial occlusion

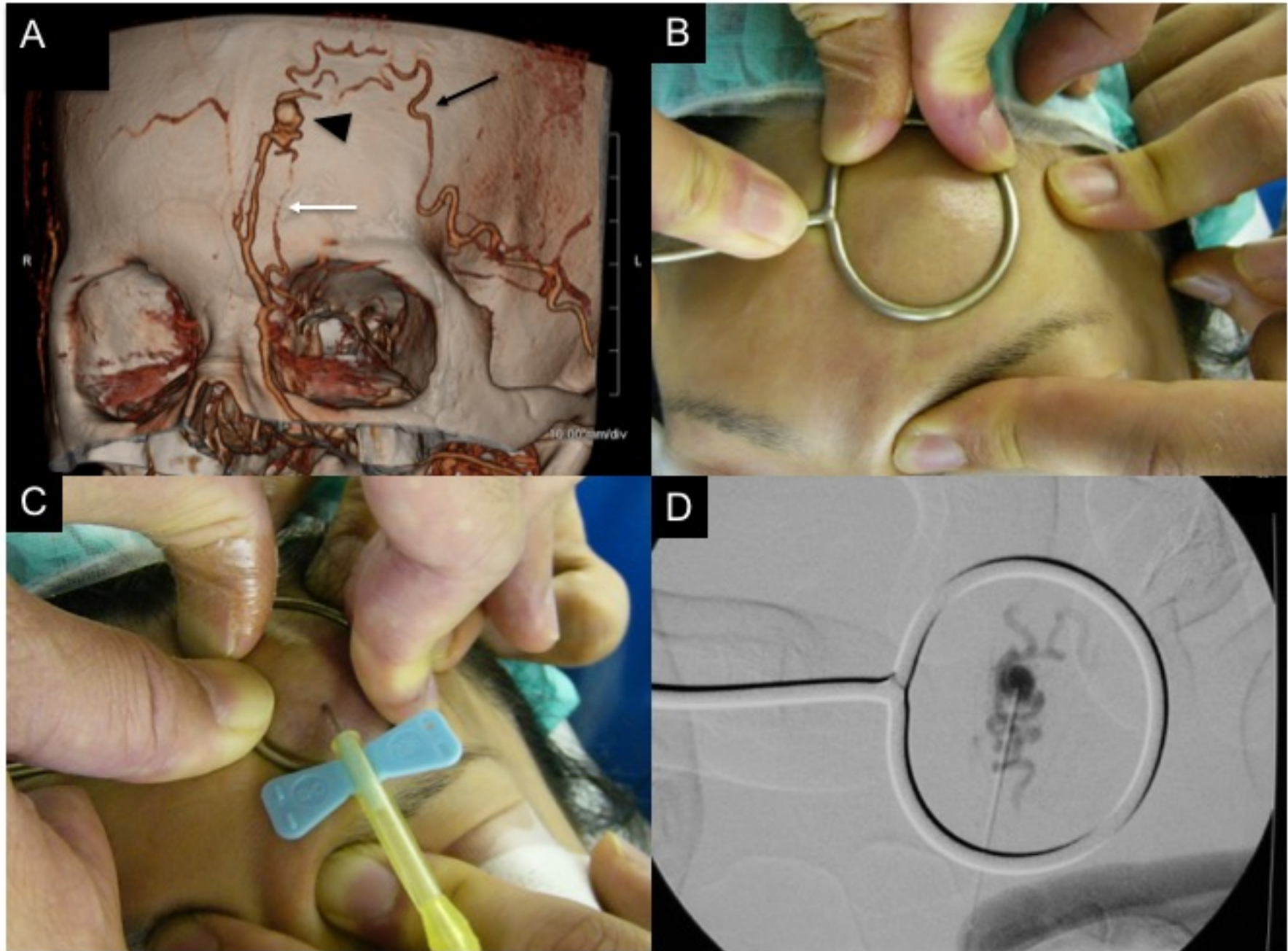


Fig.1



Fig.2

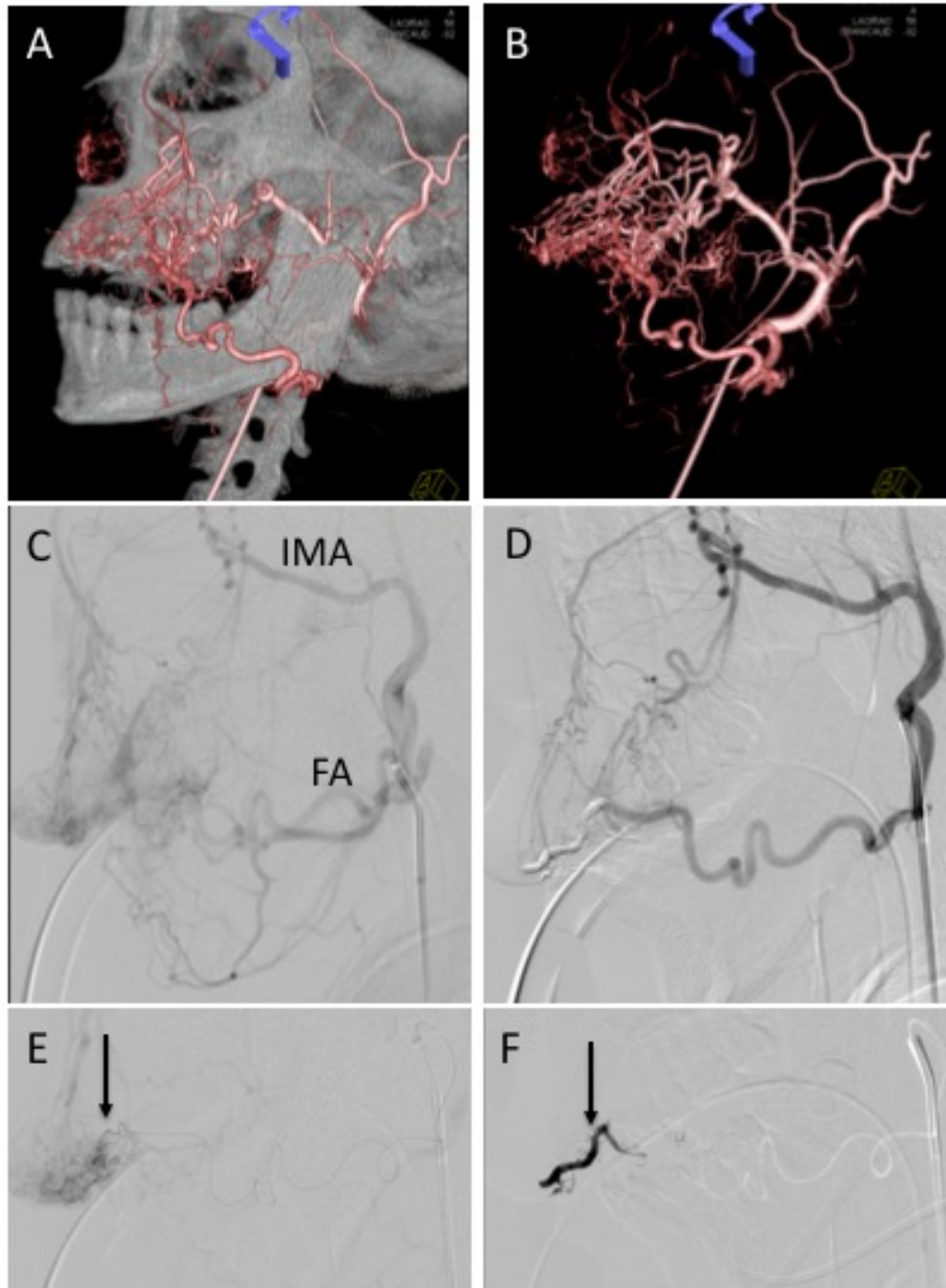


Fig.3

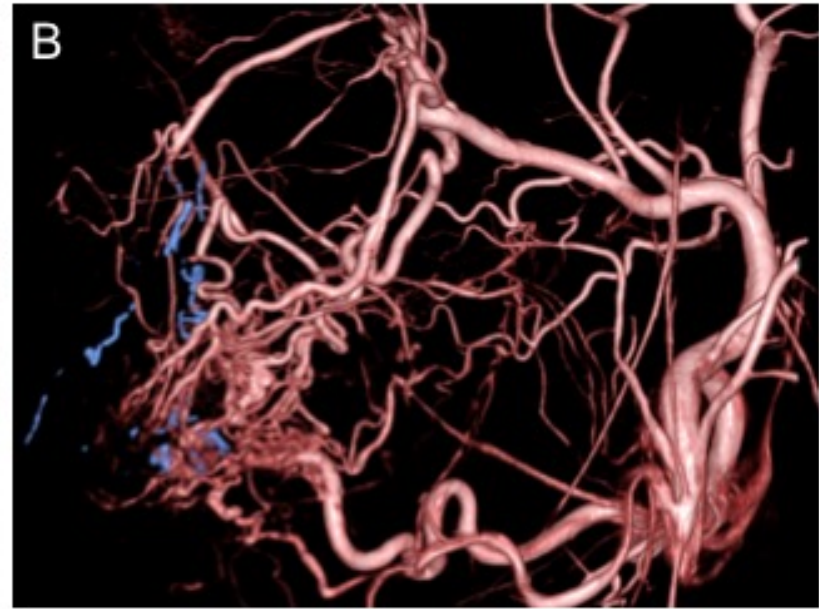
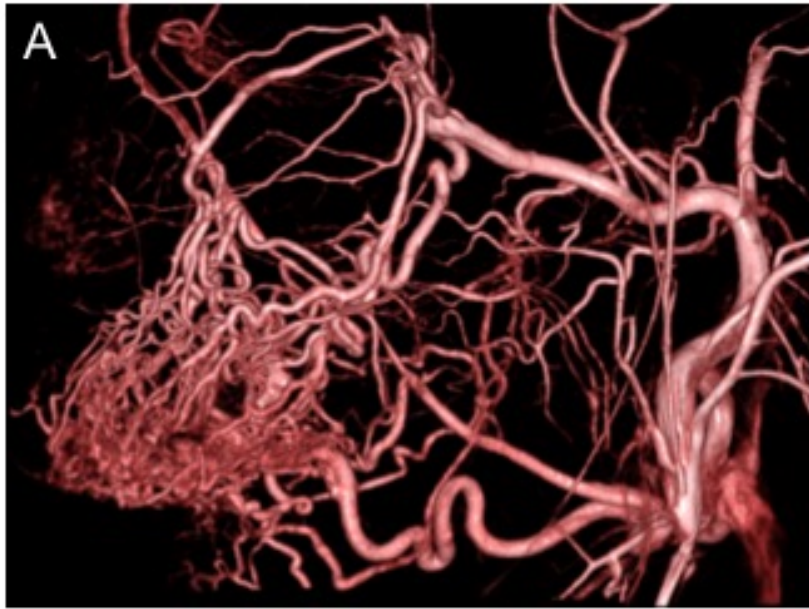


Fig.4

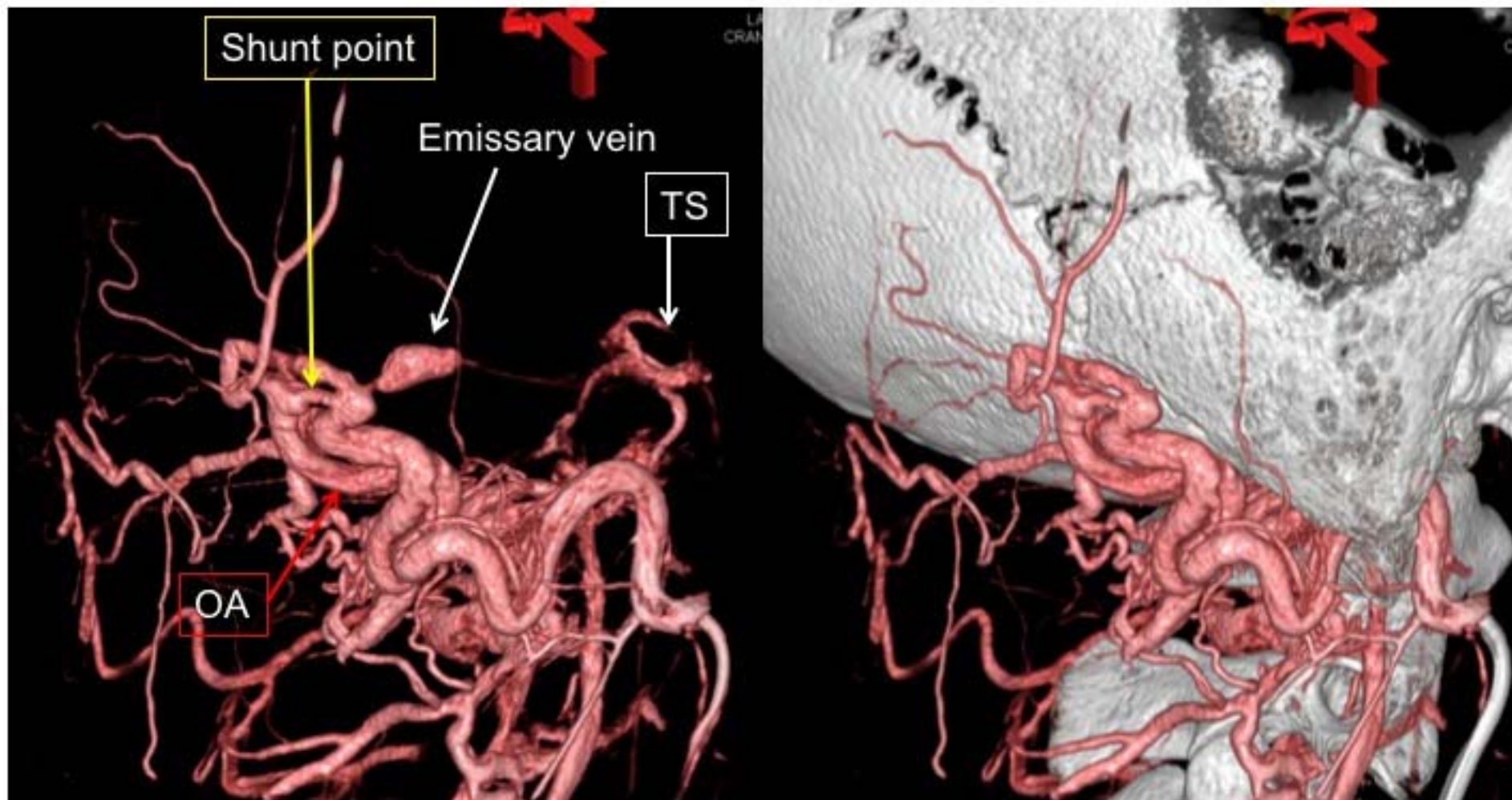


Fig.5

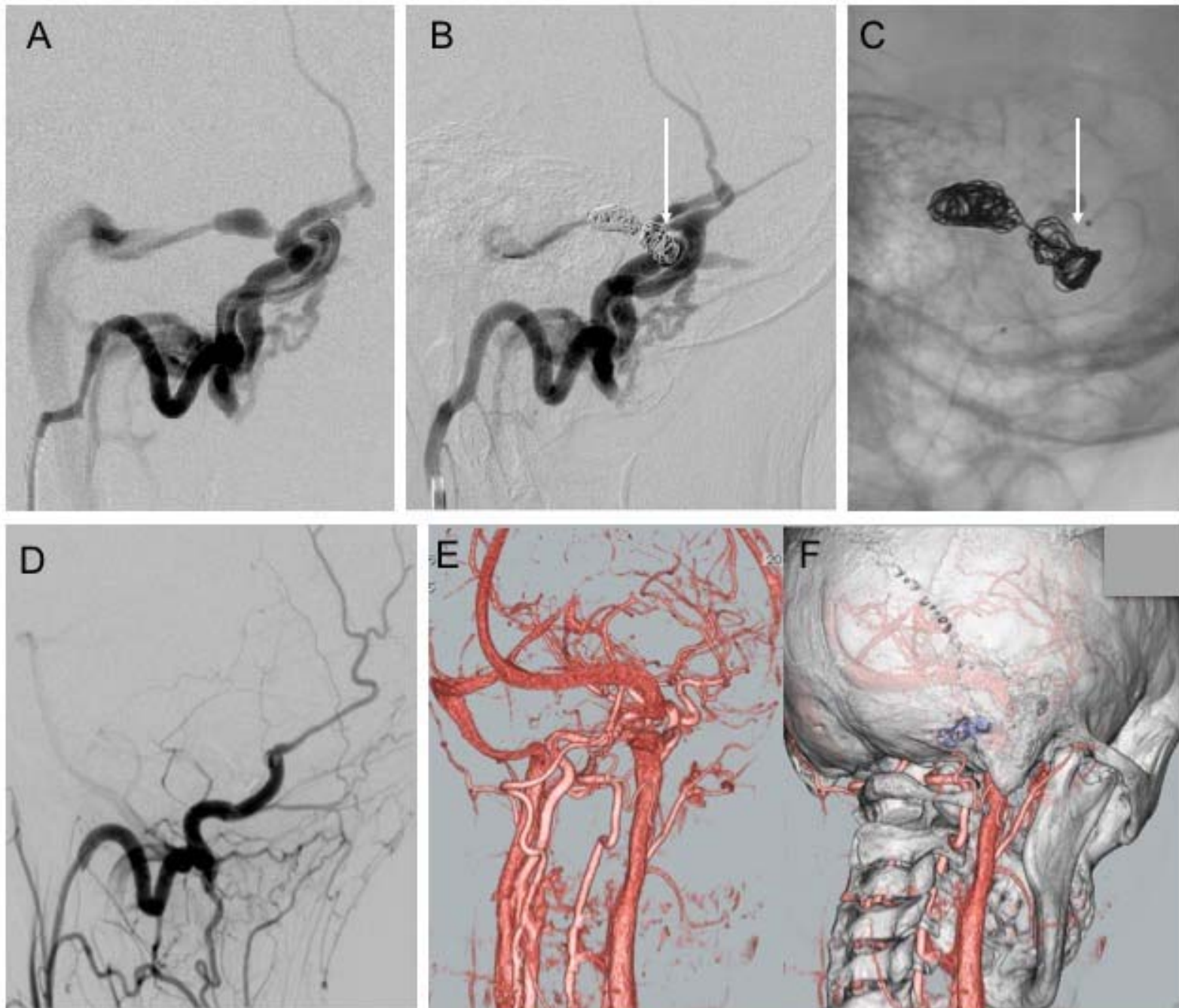


Fig.6

Table: Summary of cases

症例	性別	年齢	部位	症状・治療理由	診断	feeder数	治療目的	セッション数	塞栓材料	結果
1	F	51	頭皮（後頭部）	耳鳴、拍動性腫瘍	mAVF	3	根治的	1	PVA & NBCA(direct)	CO
2	F	30	頭皮（前額部）	整容	sAVF	2	根治的	1	Ethanol (direct)	CO
3	M	32	眼窩・顔面深部	整容	AVM	7	術前	3	PVA, NBCA	PO(手術でCO)
4	M	25	頭皮（頭頂部）	耳鳴、拍動性腫瘍	mAVF	7	緩和的	4	PVA, coil, NBCA(direct)	PO
5	F	70	頭皮（後頭部）	耳鳴、拍動性腫瘍	sAVF	1	根治的	1	coil & NBCA	CO
6	F	46	頭皮（側頭部）	整容	sAVF	4	根治的	1	NBCA	CO
7	M	72	下顎	整容	sAVF	1	根治的	1	coil & 絹糸	CO
8	M	15	頭皮（後頭部）	耳鳴、拍動性腫瘍	sAVF	1	根治的	1	coil & NBCA	CO
9	F	72	頭皮（後頭部）	耳鳴、拍動性腫瘍	sAVF	1	根治的	1	NBCA	CO
10	M	37	頭皮（前額部）	整容	mAVF	2	根治的	1	NBCA	CO
11	M	50	頬	整容	AVM	3	術前	1	NBCA	PO(手術でCO)
12	F	14	口唇	出血、整容	AVM	7	術前	2	NBCA	PO(手術でCO)
13	F	16	口唇	整容	AVM	3	緩和的	1	Embosphere	PO