

論文掲載形式；症例報告 Case report

題名；血管内治療にて血栓除去しえた腕頭動脈急性塞栓症の一例

英語演題名；A case of acute embolic occlusion of the brachiocephalic artery recanalized with endovascular thrombectomy

著者；岡本貴成¹⁾，今井啓輔²⁾，濱中正嗣²⁾，山崎英一²⁾，五影昌弘²⁾，傳和眞²⁾，山本敦史²⁾，猪奥徹也²⁾，中村拓真²⁾，木村雅喜³⁾，木谷公紀⁴⁾，梅澤邦彦¹⁾

Author；

Takanari Okamoto, M.D.¹⁾, Keisuke Imai, M.D.²⁾, Masashi Hamanaka, M.D.²⁾, Hidekazu Yamazaki, M.D.²⁾, Masahiro Itsukage, M.D.²⁾, Kazuma Tsuto, M.D.²⁾, Atsushi Yamamoto, M.D.²⁾, Tetsuya Ioku, M.D.²⁾, Takuma Nakamura, M.D.²⁾, Masayoshi Kimura, M.D.³⁾, Kimitoshi Kitani, M.D.⁴⁾, Kunihiro Umezawa, M.D., Ph.D.¹⁾

所属；

- 1) 京都第一赤十字病院 脳神経外科
- 2) 京都第一赤十字病院 脳神経・脳卒中科
- 3) 京都第一赤十字病院 循環器内科
- 4) 京都第一赤十字病院 心臓血管外科

Affiliation;

- 1) Department of Neurosurgery, Kyoto First Red Cross Hospital, Kyoto, Japan
- 2) Department of Neurology and Stroke Treatment, Kyoto First Red Cross Hospital, Kyoto, Japan
- 3) Department of Cardiology, Kyoto First Red Cross Hospital, Kyoto, Japan
- 4) Department of Cardiovascular Surgery, Kyoto First Red Cross Hospital, Kyoto, Japan

連絡先 ;

岡本貴成，京都第一赤十字病院 脳神経外科

〒605-0981 京都市東山区本町 15-749

Tel. 075-561-1121

Fax. 075-541-6535

E-mail. takanari.h2219@gmail.com

Name and address for correspondence;

Takanari Okamoto, MD, Department of Neurosurgery, Kyoto First Red Cross Hospital, 15-749 Honmachi Higashiyama Kyoto, 605-0981, Japan

Fax number: +81 (0) 75-541-6535

Telephone number: +81 (0) 75-561-1121

E-mail. takanari.h2219@gmail.com

Key words: cardiogenic embolism, embolic occlusion of branchiocephalic artery, endovascular thrombectomy, balloon-guide catheter, Fogarty catheter

本論文を，英文誌 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いたします。

題名 ; 血管内治療にて血栓除去しえた腕頭動脈急性塞栓症の一例

英語演題名 ; A case of acute embolic occlusion of the brachiocephalic artery recanalized with endovascular thrombectomy

要旨

【目的】腕頭動脈（BCA）の急性塞栓症の血管内治療例を報告する。【症例】70歳女性。右上肢脱力を呈するBCAの急性塞栓症で当院に転送された。心臓血管外科による直達術で右上腕動脈を確保後、大腿動脈経由のバルーンガイドワイヤーにてBCA血栓近傍を通過し、右内頸動脈内で先端バルーンを拡張した。直後にBCA内の血栓が右総頸動脈と右鎖骨下動脈に移動した。前者はガイドカテーテル経由、後者は循環器内科による右上腕動脈経由の血管内治療で再開通した。【結論】BCAの急性塞栓症の血管内治療では、血栓除去法と遠位プロテクション法が確立されておらず、直達術との併用および循環器領域の専門医との協力が不可欠である。

諸言

動脈硬化性の腕頭動脈(brachiocephalic artery:以下 BCA)閉塞性病変の血行再建術では,低侵襲性の利点から直達手術よりも血管内治療が優先されるようになってきている^{1),2)}.その一方で,塞栓性のBCA急性閉塞症(acute embolic occlusion of BCA: AEO-BCA)に対する血行再建術は確立されておらず,血管内治療を用いた血栓除去術(endovascular thrombectomy; EVT)の報告例も非常に稀である³⁾.

今回我々は, AEO-BCA に対して心臓血管外科医と循環器内科医の協力のもと直達手術併用の EVT を実施し, 遠位塞栓を合併しながらも血栓除去しえた一例を経験した. AEO-BCA の EVT に関して示唆に富む症例であり文献的考察を加えて報告する.

症例提示

患者: 70 歳, 女性.

主訴: 右上肢のしびれ, 冷感, 脱力.

既往歴: 発作性心房細動(未治療), 僧帽弁狭窄症, 脂質異常症.

生活歴: 喫煙なし. 機会飲酒.

家族歴: 母方祖母が脳卒中.

現病歴: 201X 年 12 月某日午前 1 時 30 分, 突然, 右上肢の痺れ, 冷感, 脱力を自覚した. 前医の画像検査で AEO-BCA が疑われ, 治療目的にて発症 12 時間で当施設に転送された.

入院時現症：身長 150 cm，体重 47 kg，血圧 131/77mmHg（左上肢で測定，右上肢では測定不能），脈拍数 66/分・不整，体温 36.7℃．意識清明で高次脳機能と脳神経系に問題なかった．右上肢の軽度麻痺があり，表在感覚の左右差はみられなかった．右上腕動脈と右橈骨動脈の拍動は非常に微弱であり，右手には冷感があった．

検査所見：血液検査で異常なく，心電図にて心房細動をみとめた．前医の頭部 MRI で急性期脳梗塞巣はなかったが（Fig. 1A-B），頭部 MRA で右内頸動脈（ICA）全体に僅かな信号低下があり（Fig. 1C），CT アンギオグラフィーにて BCA から右総頸動脈（CCA）と右鎖骨下動脈（SCA）に跨がる形での造影欠損がみられた（Fig. 1D，矢印）．

治療経過：当院搬送後，心臓血管外科と循環器内科医と協議し，当初は開胸術あるいは CCA と SCA の同時切開にて血栓を除去する方針であったが，家人が非侵襲的な治療を強く希望したため，まず診断造影を実施した．左大腿動脈経由での診断カテーテルによる大動脈造影では，巨大血栓を示唆する BCA（内径約 18mm）の造影欠損をみとめた（Fig. 1E，矢印）．右 SCA は BCA 内での造影（Fig. 1F）を含めて描出されなかったが，右 CCA は巨大血栓と BCA 内側壁の隙間を通過し軽度の造影遅延を伴いながらも描出されていた（Fig. 1F，矢印）．左 CCA 造影では，前交通動脈を経由して，右前大脳動脈の脳軟膜硬膜吻合を介した右中大脳動脈（MCA）が逆行性に描出され，右 MCA 島部（M2）まで確認された．これにより，右 M2 近位部で

の閉塞が示唆され (Fig. 1G, 矢頭), 前医の頭部 MRA 撮影時から当院での造影時までの間に生じた塞栓症が推測された。左 SCA 造影 (左上腕動脈をマンシェット阻血した上で実施) では, 左椎骨動脈 (VA) から右 VA を経て (Fig. 1H, 矢印), 右 SCA が描出され (Fig. 1I, 矢印), 右鎖骨下動脈盗血現象を呈していた。同造影遅延相では右腋窩動脈の閉塞が確認された (Fig. 1J, 矢頭)。これらの造影結果より BCA, 右 M2, 右腋窩動脈の三カ所の閉塞があると診断した。脳卒中センターの医師, 心臓血管外科医, 循環器内科医, 家人と協議し, 最終的には AEO-BCA に対して直達手術併用の EVT を選択した。紹介元の施設からのヘパリン持続投与にヘパリン 2000 単位追加後に血管造影を開始し, EVT 時にさらに 3000 単位を追加し, 以後 1 時間おきに 1000 単位ずつ追加した。

血管内治療: 準備可能な最大バルーン径 (12mm) である OPTIMO[®] 10Fr/90cm (10F-OPTIMO; Tokai Medical Products, Aichi, Japan) を用いても BCA 内腔を閉塞するにはバルーン外径が足らず, 近位プロテクションは困難であると判断したため, Carotid Guard Wire 0.014inch/300cm (CGW; Medtronic Corp, Santa Rosa, CA) を 2 本用いる遠位プロテクションを予定した。まずは大腿動脈経由にて 1 本目の CGW を血栓近傍通過後に右内頸動脈 (ICA) に進め同動脈内で先端バルーンを拡張し, 次に右上腕動脈経由にて 2 本目の CGW を右 VA 内に進め同動脈内で先端バルーンを拡張することで遠位プロテクションを構築することとした。このプロテクション下にて機械的

血栓除去機器などを併用しながら BCA 内の巨大血栓を粉碎し、右 CCA 側の血栓は 10F-OPTIMO 経由での吸引除去術や外頸動脈への血栓移動で、右 SCA 側の血栓は右 VA 分岐以遠まで移動させた上で右上腕動脈経由の CGW を一旦抜去し、元からの右腋窩動脈の血栓と合わせて、右上腕経由での over-the-wire タイプの 3F-Fogarty catheter (FC; Edwards Lifesciences, Irvine, CA) を用いた除去術にて再開通する予定とした。

次に脳卒中センター医師にて左大腿動脈内の 6Fr シースを 10Fr シースに置換し、10F-OPTIMO と JB3 5F/125cm (Medikit, Tokyo, Japan) を Radifocus[®] 0.035/150cm (Terumo, Tokyo, Japan) に追従しながら、BCA 起始部に JB3 のみ進めた。次に CGW を BCA 血栓と血管内壁の隙間を通し右 CCA 内 (Fig. 2A)、さらには右頸部 ICA 内まで進め先端バルーンを拡張した (Fig. 2B)。そこで CGW をアンカーとして 10F-OPTIMO を JB3 とともに BCA 起始部に僅かに進めて確認造影すると、BCA の巨大血栓が右 CCA (Fig. 2C, 太矢印) と右 SCA 遠位部 (Fig. 2C, 細矢頭) に移動していた。血栓粉碎による遠位塞栓症の合併と判断し、右 CCA 中央部まで 10F-OPTIMO を急いで進め、同軸バルーン拡張下で Y コネの側管に接続した 10cc シリンジから用手吸引した (Fig. 2D)。直後に大量の血栓が回収され (Fig. 2E)、同時に 10F-OPTIMO のハブから backflow が確認された。CGW のバルーン直下まで進めた 6Fr Export XP (Medtronic Corp, Santa Rosa, CA) による吸引を追加した後、10F-OPTIMO にシリンジによる陰圧をかけた状態で 6Fr Export XP からの逆行

性造影をおこない、CCA内に造影欠損がないことを確認した。そこで10F-OPTIMOの同軸バルーンを収縮し、右外頸動脈側への順行性造影にて右CCA内の残存血栓がないことを再確認した(Fig. 2F)。最後にCGW先端バルーンを収縮し順行性の頭蓋内造影を実施したところ(Fig. 2G, H)、右M2上行枝分枝の閉塞がみられた(Fig. 2H, 矢印)。しかし、この閉塞は術前の左CCA造影でも確認されており、EVT中に生じた遠位塞栓ではないと判断した。同閉塞部位の灌流域には右前大脳動脈の脳軟膜硬膜吻合を介した逆行性側副血行の血流が豊富にあり、アンギオ台上の診察でも左片麻痺などの新たな神経徴候をみとめなかったため、右M2閉塞の血栓除去術は追加しないこととした。

診断カテーテルを用いて右VAを造影し、右VA、脳底動脈、左後大脳動脈に塞栓子がないことを確認した。なお、右後大脳動脈は右総頸動脈からの胎児型後交通動脈を經由して造影されていた。次に10F-OPTIMOを右SCAの椎骨動脈分岐以遠まで進め、その部位の造影にて右SCAの腋窩動脈分岐直前での閉塞と診断した(Fig. 3A, 矢印)。

この時点で循環器内科医と心臓血管外科医に術者を交替した。右上腕動脈を切開しガイドワイヤー先行にて閉塞部中枢側まで3F-FCを進め(Fig. 3B, 矢頭)、血栓除去術を2回実施した。その結果、大量の血栓が回収され(Fig. 3C)、右SCAと右腋窩動脈は完全に再開通できた(Fig. 3D)。同手技中には10F-OPTIMOの同軸バルーンを拡張することにより(Fig. 3B,

矢印), 3F-FC 挿入時に右 SCA 内の血栓が右 VA 内に迷入することを防止した。次に切開部より 3F-FC を挿入し末梢側を造影すると, 右橈骨動脈の閉塞と手掌部の造影不良があったため, 循環器内科医によるカテーテル血行再建術を追加した。心臓血管外科医が上腕動脈切開部を縫合した後, 右 SCA 側からの造影にて右上肢動脈の開存を確認した (Fig. 3E)。

この時点で右 ICA の再開通から 2 時間以上が経過していた。再検した右 ICA 造影にて右 M2 は閉塞したままであったが, 神経徴候は全くみられず手技を終了した。

臨床経過: 症状は術直後より消失し, その後も再発しなかった。術翌日の頭部 MRI では右島皮質と右前頭葉深部白質の小さな高信号域を (Fig. 4A, B), 頭部 MRA では右 M2 上行枝の限局性の信号欠損をみとめた (Fig. 4C)。術直後からのヘパリン持続点滴を継続したところ (10000~14000 単位/日), 第 5 病日の頭部 MRI で高信号域の増加はなく (Fig. 4D, E), 頭部 MRA では右 M2 の信号は正常化していた (Fig. 4F)。心臓超音波検査にて心腔内血栓はなかったが僧帽弁狭窄をみとめたため, 第 7 病日にワーファリン経口に変更し, 第 12 病日に後遺症なく自宅退院した。退院 1 年後の CT アンギオグラフィーでは右頸部から右上肢の動脈に問題なかった。

考 察

AEO-BCA については報告例自体が非常に稀であり^{3),4)}, EVT を実施した例に限れば Chisci E らの報告のみである³⁾。同報

告では，右 BCA，左 CCA，左 SCA の多発塞栓症により四肢虚血だけでなく脳虚血症状も呈している例に対し，両頸動脈，右上腕動脈を 3 人の血管外科医が同時に外科的露出をした上で，FC を用いて順次血栓除去し，完全再開通と良好な予後が得られていた．AEO-BCA の治療法の選択肢としては，内科的治療と外科的治療があるが，前者では中途半端に溶解した血栓の飛散による，右 CCA 側の脳塞栓症や右 SCA 側の上肢動脈塞栓症が危惧された．過去には BCA の非塞栓性閉塞に起因した右頸動脈領域の脳塞栓例の報告もあり⁵⁾，本例でも EVT 前の段階で既に，無症候性の右 M2 塞栓症と症候性の右腋窩動脈塞栓症を生じていたため，後者を選択した．AEO-BCA の外科的治療としては，直達手術と EVT，両者の併用手術が考えられる．直達手術としては開胸術があるが，右 VA 分岐より近位での SCA の確保は手技的に困難であるため，遠位プロテクション法としての右 CCA と右 SCA の外科的露出とともに，血栓除去法としての EVT の併用，すなわち Chisci E ら³⁾が実践した右頸動脈分岐部と右上腕動脈の切開部からの FC を用いた逆行性アプローチが必要となる．ただし，この場合でも右 VA のプロテクションは不可能である．BCA の動脈硬化性狭窄病変に対しては，右 CCA の外科的露出下で遠位プロテクションした上で，直接穿刺からの逆行性アプローチにてステント併用血管形成術を実施した例の報告がある⁶⁾．ただし，右頸部からの逆行性アプローチによる EVT では，侵襲性が大きく時間も要することになるため，本例では，順行性と逆行性のアプローチを組み合わせることで外科的露出を

右上腕動脈に局限した。

動脈硬化性の BCA 閉塞症に対する順行性アプローチによる血管内治療の報告例は散見されるが^{1),2)}, AEO-BCA に対する順行性アプローチによる EVT の報告は,我々が渉猟しえた範囲ではなかった。AEO-BCA 例の順行性アプローチによる EVT における問題点としては,遠位プロテクション法とともに,ガイディングカテーテル内腔経由での巨大血栓の除去法が挙げられる。本例では,前者については,2本のCGWの先端バルーンを右ICA内と右VA内で同時拡張する遠位プロテクション法を計画していた。完全閉塞5例を含む動脈硬化性BCA閉塞性病変89例の血管内治療の検討では,プロテクションデバイスなしでも脳梗塞合併は1例(2%)と稀であったが¹⁾, AEO-BCA 例では,動脈硬化性病変例よりも遠位塞栓を生じやすく,遠位プロテクションは必須と考えられる。本例とは異なり,右CCAと右SCAの分岐が開存している,すなわち閉塞がBCA近位部に局限している動脈硬化性BCA閉塞例において,右上腕動脈経由で2本の遠位プロテクションデバイスを右ICAと右VAに留置した上で血行再建を実施した報告例はあるが⁷⁾,右CCAと右SCAの分岐を含めたBCA塞栓性閉塞例では,閉塞性病変にプロテクションデバイスを通過させる際に遠位塞栓を生じる危険性が残る。実際,本例でもBCA巨大血栓の近傍をCGWにて通過した直後に血栓粉碎による遠位塞栓を合併した。ただし,本例の場合,手術動画を見返したところ,BCA内の血栓粉碎の主因は,CGW通過による血栓粉碎ではなく,10F-OPTIMO先端がBCA内で血栓側

に進み過ぎたことによるものであることが判明した。この予期せぬ血栓粉碎は、幸いにも右 ICA での遠位プロテクション確立後に生じたため、血栓は右 CCA 内に留まっており、さらには右 SCA 遠位に移動した血栓も右 VA に迷入することがなかったため事なきを得た。一方、巨大血栓の除去法については、血栓除去機器などを用いて 10F OPTIMO 内腔経由と右上腕動脈経由にて EVT をおこなう予定であった。実際には、巨大血栓が想定外のタイミングで粉碎され右 CCA と右 SCA に移動してしまった。右 CCA 内の血栓については右 ICA 内の CGW 先端バルーンと右 CCA 内の 10F OPTIMO 同軸バルーンの同時拡張下での用手吸引術にて回収できた。この方法は頸動脈の血管内血栓の除去法として過去にも報告されている^{8),9)}。

近年、下肢動脈の塞栓症や動脈硬化性閉塞の EVT では、心臓血管外科と循環器内科のハイブリッド血行再建術の有用性が報告されてきており、European Society of Cardiology の下肢血行再建術のガイドラインでも同血行再建術が提唱されている¹⁰⁾。AEO-BCA は脳神経と循環器の境界領域の疾患といえ、EVT についても、両領域の専門医間での術前・術中における協議は必須である。

結 語

AEO-BCA に対する EVT は、迅速かつ低侵襲な治療法であるが、カテーテル内腔より大きな径の血栓を除去することは容易でなく、また術中の遠位プロテクション法も確立されて

いない。そのため、同手技には脳神経と循環器領域の専門医間での術前・術中の協議とともに、直達手術の併用が必須である。

本論文に関し筆頭著者および共著者全員が利益相反はない。

本論文の要旨は第31回NPO法人日本脳神経血管内治療学会（2015年11月20日）で発表した。

文 献

- (1) Hüttl K, Nemes B, Simonffy A, et al. Angioplasty of the innominate artery in 89 patients: experience over 19 years. *Cardiovasc Intervent Radiol* 25: 109-114, 2002.
- (2) Paukovits TM, Lukács L, Bérczi V, et al. Percutaneous endovascular treatment of innominate artery lesions: a single-centre experience on 77 lesions. *Eur J Vasc Endvasc Surg* 40: 35-43, 2010.
- (3) Chisci E, Ercolini L, Romano E, et al. Successful hybrid management of extensive thromboembolism of the innominate trunk, right subclavian artery, bilateral common carotid artery, and pulmonary embolism. *Ann Vasc Surg* 28: e1-e5, 2014.
- (4) Okiwelu N, Joshi P, Passage J. Extensive clot propagation involving the aorta and brachiocephalic artery: unusual consequence of paradoxical embolism. *Eur J Cardiothorac Surg* 45:757-758, 2014.
- (5) Sanchez-Ayaso P, Hernandez-Fernandez F, Ayo-Martin O, et al. Anterior circulation embolic stroke secondary to thrombotic occlusion of the brachiocephalic trunk: the usefulness of neurosonological studies. *Rev Neurol* 54:284-288, 2012.
- (6) Okamoto S, Ohnishi H, Murao K, et al. A case of branchiocephalic artery stenosis successfully treated by angioplasty with stent using direct puncture under common

- carotid artery surgical exposure: a technical note. JNET 9: 326-330, 2015.
- (7) Stiefel MF, Park MS, McDougall CG, et al. Endovascular treatment of innominate artery occlusion with simultaneous vertebral and carotid artery distal protection: case report. Neurosurgery 66: E843-E844, 2010.
- (8) Imai K, Makino M, Niwa F, et al. Tandem balloon protection during emergency carotid artery stenting of a stenotic ICA lesion with intraluminal thrombus. J Endovasc Ther 14:214-218, 2007.
- (9) Ecker RD, Tummala RP, Levy EI, et al: "Internal cross-clamping" for symptomatic internal carotid artery thrombus: Report of two cases. J Neurosurg 107: 1223-1227, 2007.
- (10) Tendera M, Aboyans V, Bartelink ML, et al. ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral artery diseases. Eur Heart J 32: 2851–2906, 2011.

Fig. 1. Preprocedural MRI/MRA, CTA, and angiograms.

Diffusion-weighted magnetic resonance image (DWI) displays normal finding (A, B). MR angiogram (C) shows mild attenuation of signal intensity of the right internal carotid artery. 3D-CT angiogram (D) demonstrates defect of contrast material at the brachiocephalic artery (arrow). Angiograms of aorta (E) and brachiocephalic artery (F) reveal near occlusion of the brachiocephalic artery (arrows) due to cardiogenic embolism accompanied by oozing of contrast material to the ipsilateral common carotid artery. Angiogram of left carotid artery (G) displays retrograde filling into right M2 branch via the leptomeningeal anastomosis of the right anterior cerebral artery (arrow heads), which indicates existence of occlusion of the right proximal M2 segment. Angiograms of left subclavian artery (H, I, and J) demonstrates retrograde flow over the union to the right vertebral artery (H, arrow) which fills into the right subclavian artery (I, arrow) to the axillary artery, at distal segment of which embolic occlusion is disclosed (J, arrowheads).

Fig. 2. Angiograms during and after endovascular thrombectomy for brachiocephalic artery and right common carotid artery.

The balloon-guide wire (Carotid Guard Wire: CGW) is carefully advanced to the cervical segment of the right internal carotid

artery (ICA; A, arrow) across the occluded site of the brachiocephalic artery (BCA) and inflating the distal balloon of the CGW at the cervical ICA (B, arrow). Immediately after deployment of the balloon, angiography at the proximal portion of the BCA (C) is performed, which demonstrates migration of the crushed clots into both right common carotid artery (CCA; large arrow) and right subclavian artery (small arrow). The clot occluding the right CCA is attempted to be retrieved by forced suction with 10cc syringe via inner lumen of the 10Fr balloon-guide catheter under inflation of the both balloons in the ICA and CCA (D), resulting in successful retrieval of the clots (E) and complete recanalization of the CCA under inflation of the distal balloon of the CGW (F). Cerebral angiograms immediately after deflation of the balloon (G and H) reveal occlusion of the superior branch of the right M2 (H, arrow), which is already present before initiation of the thrombectomy procedure. Figure G is anterior-posterior, H is lateral view, respectively.

Fig. 3. Angiograms during endovascular thrombectomy for right subclavian artery and brachial artery.

Angiograms of the right subclavian artery (SCA) shows occlusion of distal SCA (A, arrow). During inflation of the coaxial balloon of the 10Fr balloon-guide catheter (B, arrow) for

prevention of clot migration to the ipsilateral vertebral artery, thrombectomy with inflated balloon of the Fogarty catheter (B, arrowhead) via brachial artery is attempted by cardiologist and cardiovascular surgeon, resulting in successful retrieval of both clots in distal SCA and axillary artery(C) and complete recanalization of both arteries (D). Then, additional endovascular revascularization for the distal segment of the ipsilateral brachial artery is performed by cardiologist, resulting in complete recanalization of the distal arteries, and the puncture site of the brachial artery is sutured surgically by cardiovascular surgeon, patency of which after operation is confirmed by angiography performed from proximal site (E).

Fig. 4. MRI/MRA performed on the following day (A to C) and five days (D to F) after the procedure.

Diffusion-weighted images demonstrate high intensity signal spots at the insular cortex (A) and deep white matter (B) in the right hemisphere, which are unchanging during follow-up period (D and E, respectively). MR angiogram on the following day shows signal defect in the superior trunk of the right M2 (C, arrow), and angiogram on the five days after the procedure displays normal signal in the same segment (F, arrow).

Figure 1

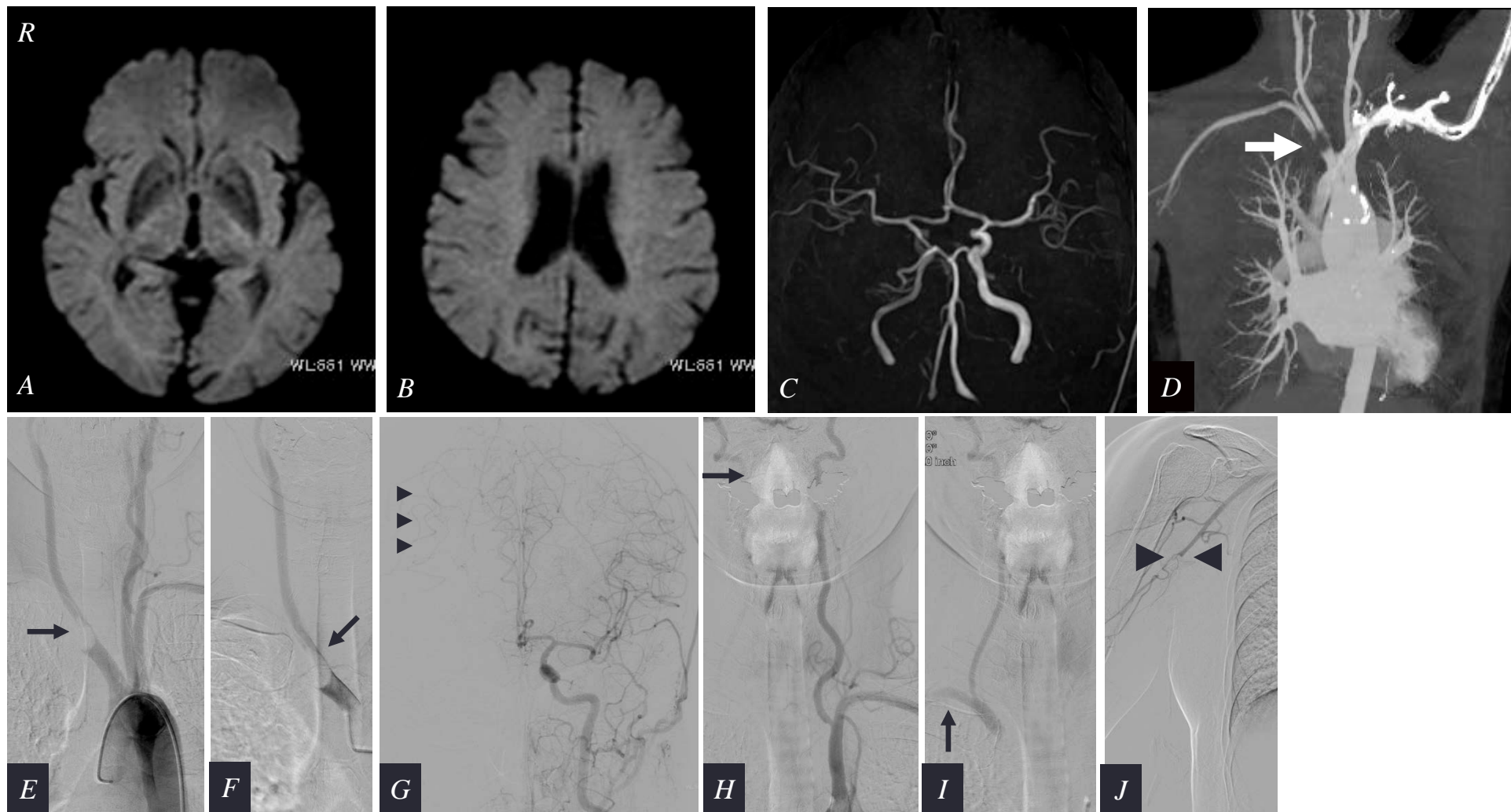


Figure 2

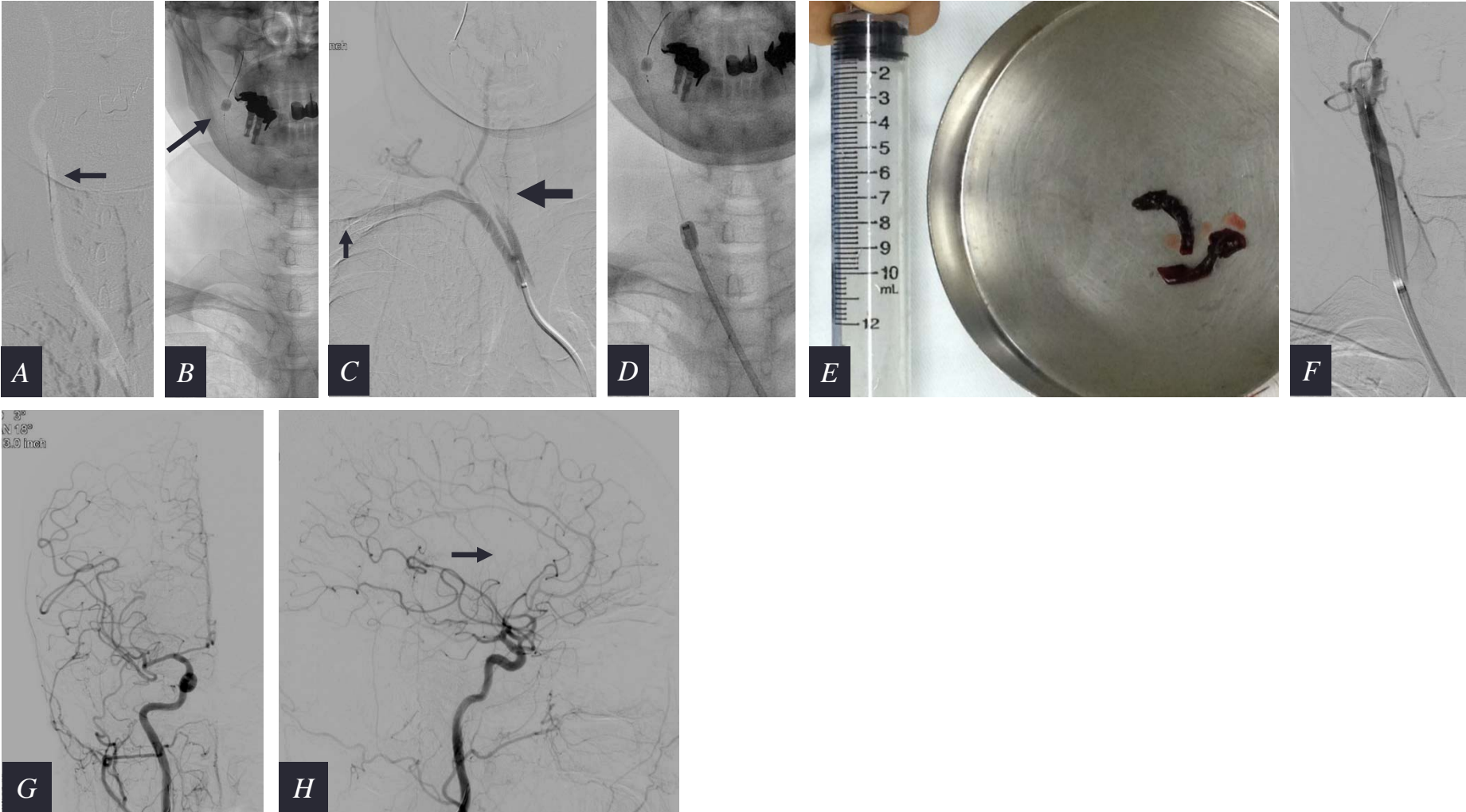


Figure 3

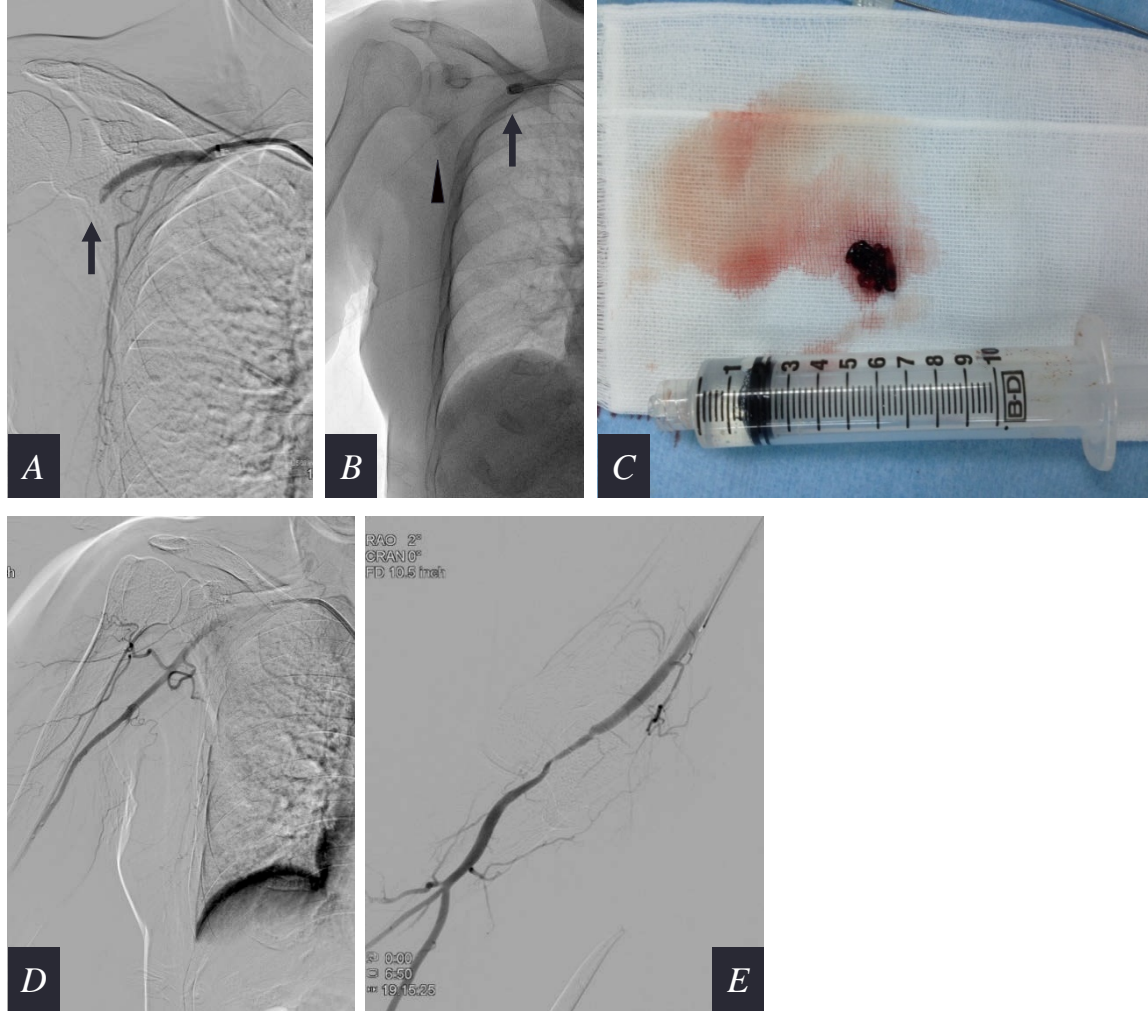


Figure 4

