

可動性血栓を有する症候性高度頸動脈狭窄症に対して急性期に 血管内治療を行った1例

田口 幸太郎¹⁾ 安田 祥二¹⁾ 野村 悠一¹⁾ 中川 二郎¹⁾ 竹中勝信¹⁾

1) 高山赤十字病院 脳神経外科

2) 羽島市民病院 脳神経外科

抄 録：【目的】可動性血栓を有する症候性高度内頸動脈狭窄症に対して血管内治療を行った1例を報告する。

【症例】82歳男性。左脳梗塞で入院となり、左内頸動脈狭窄およびその遠位端に可動性血栓を認めた。内科治療抵抗性であったため、頸動脈病変に対して血管内治療を行った。フィルター型遠位塞栓防止デバイスを併用して再灌流カテーテルで可動性血栓を吸引し、内頸動脈狭窄症に対して頸動脈ステント留置術を施行した。可動性血栓の病理標本では、コレステリン結晶を伴う新旧混在した赤血球の凝集を認めた。

【結論】可動性血栓を有する高度内頸動脈狭窄症に対して、頸動脈ステント留置術に血栓吸引術を先行させることは一つの治療選択肢となりうる。

索引用語：内頸動脈狭窄症、可動性血栓、頸動脈ステント留置術

I 緒言

頸部頸動脈の可動性血栓は比較的稀な病態であり、症候例ではその治療方法の選択に慎重な検討を要する。外科的治療として、頸動脈剥離術 (Carotid Endarterectomy: CEA) や頸動脈ステント留置術 (Carotid Artery Stenting: CAS) の報告があるが、一定の見解は得られていない¹⁻⁵⁾。今回、可動性血栓を有する症候性高度内頸動脈狭窄症 (Internal Carotid Artery Stenosis: ICS) に対して、血栓吸引術および CAS を組み合わせて治療を行った1例を経験し、良好な結果を得たので報告する。

II 症例提示

1. 症例

82歳男性。陳旧性心筋梗塞と冠動脈狭窄症の既往を認めた。前日夜間から歩行障害が出現、徐々に意識レベル低下と構音障害が出現し、救急搬送された。来院時には軽度の構音障害のみで、NIHSS は1点であった。MRI で左大脳半球に散在性梗塞を認め頸部Magnetic Resonance Angiography (MRA) で高度のICSを認めた



Fig1.

A, B：入院時の頭部MRI1。左大脳半球に散在性梗塞を認める。

C, D：入院時の頭頸部MRA。左内頸動脈近位部の高度狭窄により、前方循環の信号強度が減弱している。

E：頸部MRA (Time-of-Flight法) の水平断。ブランクは比較的高信号で、ブランク内出血が示唆される所見であった。

(Figure 1)。症状が軽微であり、かつ発症後24時間以上経過していたため、抗血栓薬を中心とした内科治療 (aspirin, clopidogrel, cilostazol の内服および argatroban 持続点滴) を先行させて待機的に外科治療を行う方針とした。しかし、翌日に施行した頸動脈エコーで内頸動脈狭窄部の遠位 (第2頸椎レベル) に可動性血栓を認め (Figure 2)、検査直後より失語症状が出現した。経過とエコー所見より血栓性成分の多い可動性

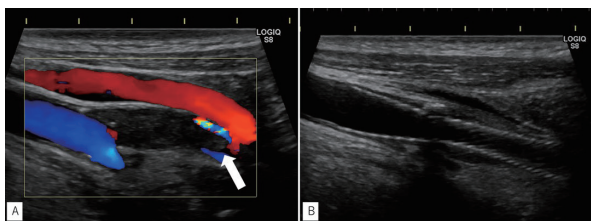


Fig2.

A：入院時の頸動脈エコー。近位内頸動脈は nearly occlusion となっており、狭窄部の遠位端には可動性血栓（白矢印）を認めた。

B：術後の頸動脈エコー。内頸動脈に留置されたステントは十分に拡張し、プラーク内への突出物を認めない。

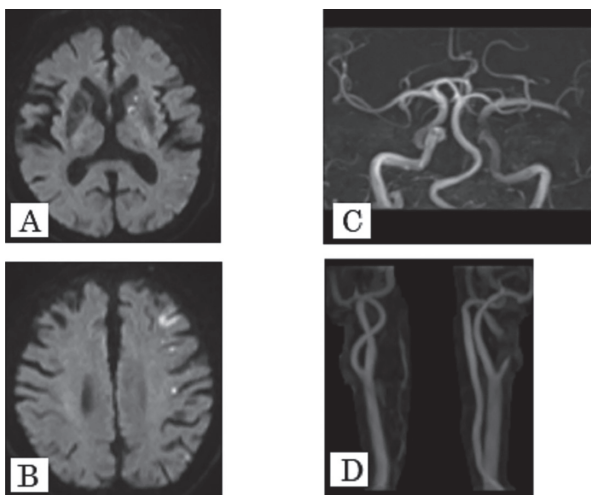


Fig3.

A, B：エコー検査後失語症状出現時の頭部 MRI。左前頭葉に脳梗塞の増大を認める。

C, D：エコー検査後の MRA 左中大脳動脈閉塞を認める。

プラークと判断した。MRIを再検したところ虚血巣の増加および左M2閉塞を認めたため（Figure 3）、血管内治療目的に緊急脳血管撮影を行った。

局所麻酔下に右大腿動脈穿刺をし、左総頸動脈撮影を行うと、頭蓋内は再灌流が得られていたが、内頸動脈狭窄部の遠位端に可動性血栓が確認されたため、頸部内頸動脈に対する血行再建術を行う方針とした。9Fr Optimo (Tokai Medical Products Inc. Aichi, Japan) を左総頸動脈に留置し、proximal protection下にFilter Wire EZ (Boston Scientific, Natick, MA, USA) で lesion cross し、頸動脈管入口部の近位で展開した。Penumbra 5MAX ACE068 reperfusion catheter (ACE068) (Penumbra, Alameda, CA, USA) に狭窄部を通過させるため、Rx・Genity 3.0*30mm(Kaneka Inc., Osaka, Japan) で前拡張を行った。その後、Genityを抜去し、Filter

Wire EZ (Boston Scientific) に Extension wire (ASAHI, Aichi, Japan) を装着して、Penumbra 3MAX reperfusion catheter (3MAX) (Penumbra) と Ace068 (Penumbra) を coaxial にして誘導した。3MAX (Penumbra) を抜去し、Ace068 (Penumbra) からポンプで吸引を行って血栓を回収した。直後の総頸動脈撮影で血栓の消失を確認した。残存狭窄に対して、CarotidWALLSTENT10*24mm (Boston Scientific, Natick, MA, USA) を留置し、Rx-Genity5.0*20mm(Kaneka Inc., Osaka, Japan) で後拡張を行って、良好な拡張が得られたことを確認して手技を終了した（Figure 4）。なお、Filter Wire EZ (Boston Scientific) には血栓の捕捉を確認できなかった。術後、失語症状は改善し、軽度の歩行障害は残存し、modified Rankin Scale1で施設へ退院した。

吸引により回収された血栓の病理結果は、コレステリン結晶を伴う脂質に富んだプラーク成分と赤血球成分が新規に凝集している所見を得た（Figure 5）。本報告に際し、患者から同意をいただいた。



Fig4.

術中の左総頸動脈撮影像。

A：内頸動脈狭窄部の遠位端に可動性血栓を認める。

B：近位側バルーンを拡張させながら、バルーン型遠位塞栓防止デバイスを lesion cross させた。その後、フィルター型遠位塞栓防止デバイスを延長し、over-the-wire に再灌流カテーテルを誘導した。

C：ポンプ吸引により血栓は消失した。

D：残存狭窄に対してステントを留置し、後拡張を行って、手技を終了した。

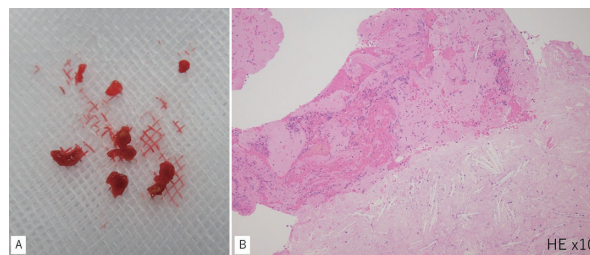


Fig5.

A：吸引により回収された血栓。

B：回収血栓の病理標本（Hematoxylin-Eosin 染色、×10）。コレステリン結晶を伴う脂質に富んだプラーク成分と陳旧混在して凝集している赤血球成分を認めた。

Ⅲ 考察

頸部頸動脈の可動性血栓に対する治療法は一定の見解が得られていない。抗血栓薬をはじめとした内科治療により改善を得たとする報告⁵⁻⁷⁾がある一方で、CEAやCASを行ったとする報告¹⁻⁴⁾もある。無症候例では内科治療を優先することで、経過に応じて待機的に外科治療を検討することができるが、症候が急速に進行する場合では急性期に外科治療を要することがある。本症例では高齢、高位病変、心疾患の既往といったCEA高リスクとなる要素を複数有しており、頭蓋内動脈の閉塞も疑われたため血管内治療を行う方針とした。ICSに合併した比較的大きな可動性血栓であり、CAS単独での治療は血栓性合併症の危険が高いと判断し、可動性血栓を取り除くことでより安全にCASを行う方法を模索した。近年では、近位閉塞バルーンに Guard wire PS 300cm (Medtronic, Minneapolis, MN, USA) を併用して double balloon protection 下に、a direct aspiration first-pass technique を行い、carotid free-floating thrombus を回収したとする報告⁸⁾がある。可動性血栓はその不安定性から遠位塞栓が強く危惧されるため、balloon protectionを用いてflow reversalに手技を行うことも有効と考える。しかし、本症例では、toleranceに乏しく、血行力学的な機序で虚血の進行が危惧されたため、フィルターデバイスを用いて順行性血流を確保した状態で手技を行う方法を選択した。また、可動性血栓の回収には、大口径であるAce068 (Penumbra) を用いた。Filter Wire EZ (Boston Scientific) はextension wire (ASAHI) が装着可能であるため、over-the-wireでPenumbra System (Penumbra) の誘導が可能であった。また、300cmのwireを用いてSpider FX (Medtronic, Plymouth, MN, USA) を誘導することでも、同様の手技を行うことができる。

今回、回収された血栓の病理結果においては、fibrous capの破綻に伴って凝集した赤血球を主体とした赤色血栓のみならず、脂質に富んだプラーク成分が多く含まれることが確認できた。これは、可動性プラークに対してCEAを行い病理検討し

た過去の報告と病理像が近似していた⁹⁾。可動性血栓と可動性プラークは異なるが、密接に関連した病態である。頸部頸動脈の可動性血栓とは心原性血栓や動脈解離に伴う血栓などを広く含むが、本症例では動脈硬化性変化を反映したプラークを多く含む血栓であった。プラークの断端ではfibrous capの破綻が起きやすいとされており¹⁰⁾、ICSには可動性プラークを合併しうる。また壁在血栓の形成には不安定プラークの破綻に関連していると考えられており、豊富な脂質成分や内部の出血を有するような不安定プラークは破綻に伴いしばしば遠位塞栓の原因となる。本例では結果として、血栓成分のみならず、可動性プラークとともに回収したこととなったと考えている。これらの可動性成分は柔らかく容易に破碎されたため、十分にPenumbra Systemで吸引可能であった。

今後、頸部頸動脈の可動性血栓に対して、内科治療抵抗性かつCEA高リスクの場合には、血栓回収術とCASを組み合わせた治療が選択肢の一つとなりうる。症例によっては遠位塞栓防止デバイスとしてフィルターデバイスの使用が適切となる場合があると考えた。また、可動性プラークの関与が予想される場合にも、種々の治療と組み合わせ、血管内治療による吸引術を行うことを考慮してもよいかもしれない。

Ⅳ 結語

可動性血栓を有する症候性高度内頸動脈狭窄症に対して血栓吸引術を行い、結果として可動性プラークを含めて血栓を回収し、有効な治療効果を得られた。遠位塞栓が危惧される状況下で、CASに血栓吸引術を先行させることは一つの治療選択肢として考えられた。

Ⅴ 利益相反の開示

筆者は本論文の発表に関して開示すべきCOIはありません。

Ⅵ 文献

1) Tsumoto T, Terada T, Tsuura M, et al :

- Carotid artery stenting for stenosis with intraluminal thrombus. *Neuroradiology* 48(1): 54-59.2006
- 2) Iwata T, Mori T, Tajiri H, et al : Successful removal of unstable thrombus from a high-grade carotid stenosis followed by emergency carotid stenting at the acute stroke stage. *Jpn J Stroke* 30: 490-495. 2008
 - 3) Takayama K, Taoka T, Nakagawa H, et al: Carotid artery stenosis with intraluminal thrombus discovered during carotid artery stenting. *Jpn J Radiol* 27: 367-370. 2009
 - 4) Kwon TH, Kim BM, Nam HS, et al:Carotid stenting in acute ischemic stroke patients with intraluminal thrombus. *Neuroradiology* 53: 773-778. 2011
 - 5) Combe J, Poinard P, Besancenot J, et al: Free-floating Thrombus of the Extracranial Internal Carotid Artery. *Ann Vasc Surg* 4: 558-562. 1990
 - 6) Sakai S, Uwatoko T, Ishitsuka K, et al: A case of internal carotid thrombus associated with brain infarction. *Rinsho Shinkeigaku* 57: 14-20. 2017
 - 7) Delgado MG, Vega P, Roger R, et al:Floating thrombus as a marker of unstable atheromatous carotid plaque, *Ann Vasc Surg* 25:e11-e17.2011
 - 8) Yamaoka A, Miyata K, Mikuni N. Endovascular treatment of asymptomatic free-floating thrombus in the carotid artery bifurcation: a direct aspiration first-pass technique under double balloon protection, *BMJ Case Rep* 12: e230295. doi: 10.1136/bcr-2019-230295.2019
 - 9) Wei Liu, Shuo Lu, Yibo Feng, et al. Truth of Floating Carotid Plaques, *Front Neurol* 8: 673. Doi: 10.3389/fneur.2017.00673. 2017
 - 10) Bentzon JF, Otsuka F, Virmani R, et al. Mechanisms of plaque formation and rupture, *Circ Res* 114: 1852-1866. 2014