

TRETA Vol.11

Trevo ProVue Retriever technical assistant

Trevo XP ProVue Retrieverを用いた combined techniqueの有効性

九州医療センター 脳血管内治療科

津本 智幸 先生

はじめに

急性期血栓回収療法に使用するデバイスに関しては、最近ステントリトリーバー (stent retriever; SR) と吸引カテーテル (aspiration catheter; AC) を組み合わせたcombined techniqueの報告が増えてきている。combined techniqueがもちろん第一選択ということではないが、SRのみで上手くいかないときに有用である。

SRの回収機序は、血栓を血管壁とSRで挟み込んだ状態でガイディングカテーテル内に引き込むことである¹⁾。ただし、SRを引いてくる際に多少なりとも血管壁との間に挟まれた血栓が末梢にずれていくため、ゆっくり引いてくることが重要であるし、こぼれた血栓を回収するのがバルーンガイディングカテーテルの役目である。SRは、テーブルクロスの上にあるワイングラスを倒さないようにゆっくりクロスを引いてくるイメージで回収しているが、上手くいかないとグラスは倒れてしまうし、グラスがテーブルクロスの遠く (末梢血栓のように) にあればなおさらである。

一方でcombined techniqueはテーブルクロスを片手でゆっくり引きながら、片手でワイングラスを持ちにくいイメージであり、より安全・確実に血栓 (ワイングラス) を回収できるテクニックである。

combined techniqueが有効である状況として、1. 血栓が大きい場合、2. 閉塞血管の径が細い場合などが挙げられる。血栓が大きい代表例は内頸動脈閉塞 (internal carotid artery occlusion; ICAO) であるが、SR単体では、大きい血栓に対して上滑りして回収できなかつたり、回収途中で一部がちぎれて末梢塞栓を起こしたりすることがある。また、ACのみでは当初は食い込んでいた大きな血栓が外れてしまったりする。2. の代表例である中大脳動脈M2閉塞 (M2 occlusion; M2O) では、SR単体では牽引時の出血性合併症、AC単体では細径で吸引力の高いカテーテルがないことが問題である。またM2などの末梢血管に対する血栓回収療法は、エビデンスが確立されていないばかりでなく、tissue plasminogen activator (tPA) 静注療法の効果もある程度期待できることから、血栓回収療法を行う場合にはより高い安全性が求められる。

本稿では、ICAOなど太い閉塞血管に対して回収率向上を目的としたcombined technique、一方でM2Oなど細い閉塞血管に対しては安全性向上を目的としたcombined techniqueを紹介する。またcombined techniqueにおけるTrevo XP ProVue Retrieverの有用性についても私見を述べたい。



Combined technique の概要

マイクロカテーテルを閉塞部に誘導し、SRを展開する。展開したSRをアンカーとしてマイクロカテーテルを抜去し、吸引力カテーテルにYコネクターを取り付け、吸引をかけながらSRによる血栓回収を行う。SR回収時の血栓遠位飛散予防効果や、屈曲蛇行した血管からSRを回収する際に起こりうる血管に対する過度の牽引負荷を軽減する中間カテーテルとしての効果がACに期待でき、Solumbra, Trenumbraテクニックなどと呼ばれていたものがcombined techniqueのはじまりである²⁾。この際、SRをAC内に引き込んでしまうか、ACごと回収してしまうかに悩む場合がある。経験上、ACE60/68であれば、内腔が広いため、血栓を丸ごとAC内に回収できる可能性が高い。一方、4MAXの場合は内腔が狭いため、SRを完全に引き込んでしまうと血栓を絞り出すことになってしまう可能性がある。最近報告されているcombined techniqueとしては、Continuous aspiration prior to intracranial vascular embolectomy (CAPTIVE)、Aspiration-Retriever Technique for Stroke (ARTS)、Stent retriever Assisted Vacuum-locked Extraction (SAVE)などがある³⁻⁵⁾。細かい点ではこれらのテクニックに多少の違いはあるが、基本的にSRとACで二重に血栓を捕捉して両者一体として回収してくるものである。SRのみでは血栓に対して上滑ってしまい、回収ができないような大きな血栓や硬い血栓に対して、ACの力も利用して回収しようとするものである。

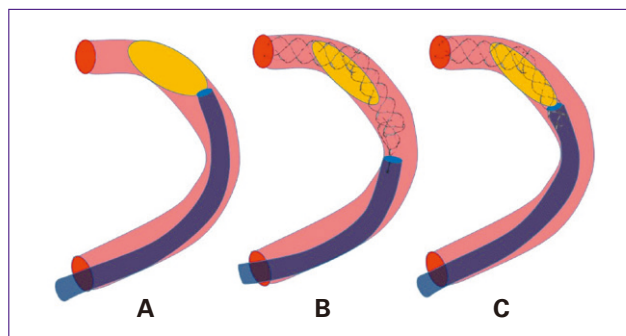


Fig.1 : combined techniqueにより軸を整える効果

A. 屈曲後の血栓では、吸引力カテーテルが大弯側にずれやすく、軸が合わない。

B, C. スtentリトリーバーを展開することで血栓は圧縮され、さらにstentリトリーバーに沿わせて吸引力カテーテルを進めるときに最短経路を通るので、小弯側を通りやすくなり、軸が合いやすい。

またAC単体では血栓に対して軸がずれているとき血栓回収できないことを経験するが (Fig.1A)、展開したSRに向かってACをすすめることでカテーテルと血栓の軸を整える効果もある (Fig.1B, C)。

以下にcombined techniqueが有効であった代表症例を提示する。

症例 1

55歳、女性

○年△月×日最終健常確認が19時30分、発症は不明で、翌日0時20分に倒れているところを発見された。前医を0時55分受診、意識障害、右片麻痺を認め、NIHSS 22点、DWI-ASPECTS 7点であった。2時47分当院へ転送となり、3時16分治療を開始した。

血管内治療:

左内頸動脈に9Fr OPTIMOを留置した。撮影を行うと、左内頸動脈が後交通動脈分岐部近傍で閉塞していた (Fig.2A)。後交通動脈及び後大脳動脈はわずかに描出された。Penumbra ACE60、マイクロカテーテルを軸にしてPenumbra ACE60を誘導し、

ACE60を血栓に食い込ませた。ポンプで吸引をかけ、ADAPTでACE60による回収を行った。ACE 60回収途中にポンプへの逆血が見られ、血栓は回収されなかった。再度同様の方法で試みたが、回収できなかった。この所見から血栓は大きく、硬いものと推測された。同様のシステムでマイクロカテーテルを左M2まで誘導し、Trevo XP ProVue Retriever 6mm×25mmを内頸動脈C2から左中大脳動脈M1にかけて展開した。内頸動脈終末部ではstentの展開が不良であり、同部位に硬い血栓が存在すると考えられた (Fig.2B)。その状態で撮影を行ったが再開通の所見なく、SRが開いていないことを再確認した (Fig.2C)。



Fig.2A 左内頸動脈撮影(術前)

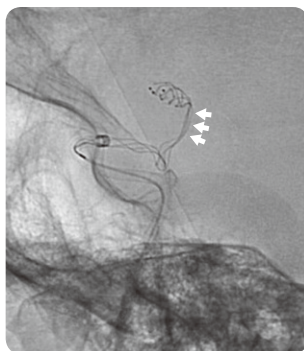


Fig.2B 術中透視(stentリトリーバー展開時)

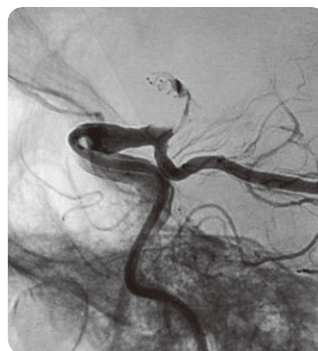


Fig.2C 左内頸動脈撮影(stentリトリーバー展開時)

SRをやや引きながら、ACE60を押し、血栓に食い込ませる形にした。この際ポンプの逆血を見ながら、逆血が止まるまでACE60を進めた(Fig.2D)。ポンプの吸引をかけながら、SRと

ACE60の位置関係を保ちながら一体として回収した。SRには赤色血栓が付着しており、撮影では左内頸動脈は完全再開通していた(4時8分, TICl 3, P2R:52min, Fig.2E, F)。

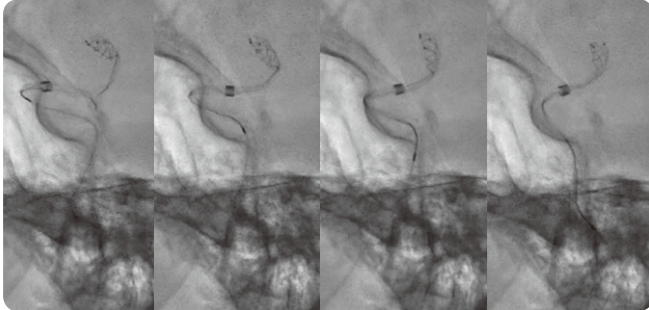


Fig.2D 術中透視(ACE 60を先進時)



Fig.2E 回収血栓

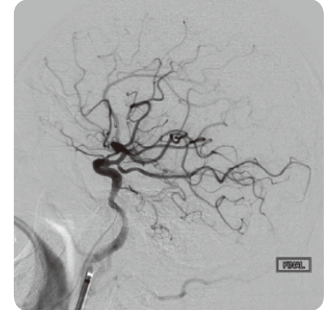


Fig.2F 左内頸動脈撮影(術後)

症例2

83歳、男性

○年△月×日17時30分、透析終了後に、意識障害、右上下肢の麻痺、失語を認め、当院救急搬送となった。18時43分当院来院。来院時NIHSS 18点であった。18時53分CT撮影し、ASPECTS 9点、19時7分tPA静注療法を開始しながら19時14分MRI検査を行った。DWI-ASPECTS 8点、MRA所見では左M2以遠の描出が不良であった。19時34分血管内治療を開始した。

血管内治療:

左内頸動脈に9Fr OPTIMOを留置後、撮影すると左M2のsuperior branch及びinferior branchの閉塞を認めた(Fig.3A, B)。

Penumbra 4MAX, Trevo Pro14の組み合わせで、まずinferior branchにアプローチした。Trevo Pro14と4MAXからサンドイッチ撮影し、血栓の位置を把握した。Trevo XP ProVue Retriever 3mm×20cmを血栓の位置まで誘導し、部分展開とした。撮影で再開通を確認し、SRを4MAXに向かって引いてきたところ抵抗を感じたため、4MAXに吸引をかけながら、4MAXと一体で回収した(Fig.3C、D)。撮影を行い、inferior branchの再開通の所見を認めた。続いてsuperior branchも同様の方法で再開通を得た(20時52分, TICl3, P2R78min, Fig.3E)。



Fig.3A (上)、Fig.3B (下)
左内頸動脈撮影(術前、矢印:M2 inferior branch閉塞部、二重矢印:M2 superior branch閉塞部)

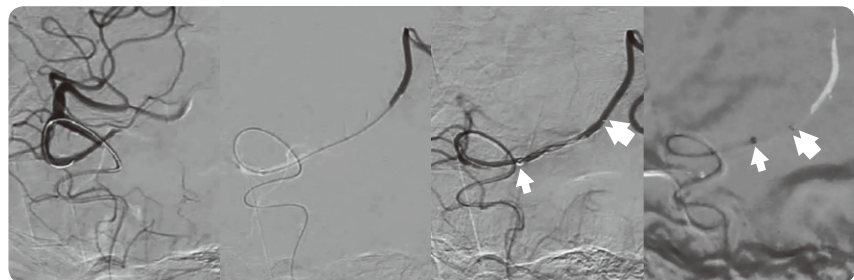


Fig.3C 術中撮影(ステントリトリーバー回収時、矢印:4MAX, 二重矢印:Trevo XP ProVue Retriever 3mm×20cm先端)

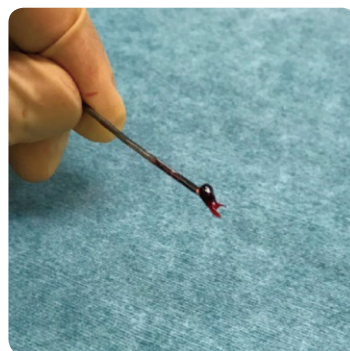
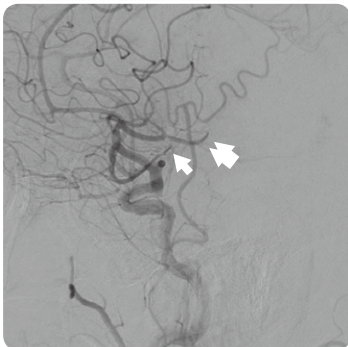


Fig.3D 回収血栓

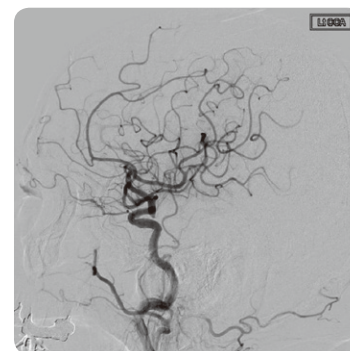


Fig.3E 左内頸動脈撮影(術後)

考察

症例1に関しては、ICAOに対するcombined techniqueを紹介した。吸引カテーテルのみでは血栓が外れてしまった症例に対してTrevo XP ProVue Retriever 6mm×25mmを組み合わせて血栓を回収した。

Combined techniqueを行う際、ACが血栓に食い込んでいるかの判断が重要となってくる。ポイントとして、1.ACで迎えにいった際、もしくはSRを引き込んでくる際の抵抗感、2.ACにポンプを接続し、血液の流出の停止で判断する。これに加えて、Trevo XP ProVue Retrieverを使用した場合、血栓の部位ではSR展開が不良となっているため、その部位までACを近づければ良い。Trevo XP ProVue Retrieverが全長に渡って視認できることがcombined techniqueを行う上でアドバンテージとなる。症例1では回収された血栓の写真を見ると血栓の手前は吸引カテーテルに食い込み、血栓遠位部はステント外に存在していた。これがcombined techniqueでの典型的な回収血栓像である。

症例2に関しては、M2閉塞には安全性向上を目的としたcombined techniqueを紹介した。一般的にM1-2の角度の強い症例でM2以遠の血栓に対してSRを引いてくるとM1-2が進展され、直線状になり、くも膜下出血などをしばしば経験する。症例2では、SRを誘導できる最も細径のカテーテルであるTrevo Pro14カテーテルにPenumbra 4MAXを中間カテーテルとして用い、M2まで4MAXを誘導することでステントリトリバーの展開を最小限にとどめ、なるべく直線部分での牽引を心がけ、combined techniqueで血栓を回収できた。Trevo Pro14カテーテルを使用した場合、プロファイルが小さく、4MAXからの造影が可能なる点がアドバンテージとなる。

我々がcombined techniqueを使用する際の選択肢をFig.4に示す。症例1はパターン①、症例2はパターン④ということになる。パターン①のICAOに関しては、より時間短縮が求められる状況にあるため、症例1を経験してからは積極的にcombined techniqueを用いるようになった。M1O(パターン②)に関しては、特に屈曲が強いM1において、ACでは軸が合わないとき、屈曲部閉塞でSRの拡張が悪いときにcombined techniqueを使っている。パターン③は、ICAO、M1OでACE60を併用して治療中にM2に遠位血栓を起こし、末梢血栓へ追いかけていく場合、アクセスが悪い症例でM1にプラットフォームとしてACE60を留置した上で末梢血管の治療を行う場合が考えられる。SRをACに引き込むかどうかに関しては、前述したが引き込み時の抵抗があれば、血栓を絞り出す可能性があるので一体(CAPTIVE)として回収している。

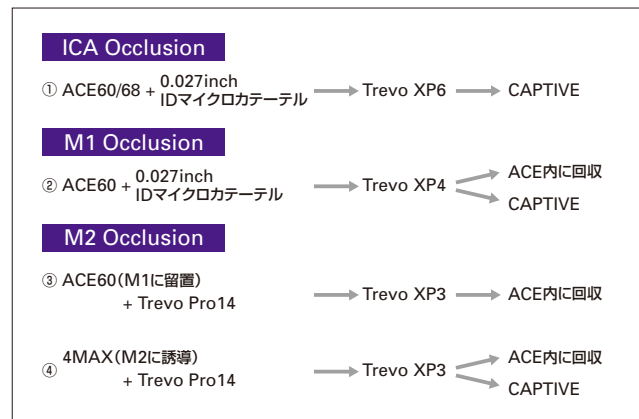


Fig.4 当院におけるcombined techniqueの選択

まとめ

ICAOなど太い閉塞血管に対して回収率向上、M2Oなど細かい閉塞血管に対しては安全性向上を目的としたcombined techniqueを紹介した。Trevo XP ProVue Retrieverはその視認性からcombined techniqueを行う上で有用であると考えられる。

参考文献

1. Tsumoto T, Tsurusaki Y, Tokunaga S. Interaction between the stent strut and thrombus characterized by contrast-enhanced high-resolution cone beam CT during deployment of the Solitaire stent retriever. J Neurointerv Surg. 9(9):843-848, 2017.
2. Humphries W, Hoyt D, Doss VT, et al. Distal aspiration with retrievable stent assisted thrombectomy for the treatment of acute ischemic stroke. J Neurointerv Surg. 7(2):90-4, 2015
3. McTaggart RA, Tung EL, Yaghi S, et al. Continuous aspiration prior to intracranial vascular embolectomy (CAPTIVE): a technique which improves outcomes. J NeuroIntervent Surg 0:1-6, 2016
4. Massari F, Henninger N, Lozano JD, et al. ARTS (Aspiration-Retriever Technique for Stroke): Initial clinical experience. Interventional Neuroradiology 22(3) 325-332, 2016
5. Maus V, Behme D, Kabbasch C, et al. Maximizing First-Pass Complete Reperfusion with SAVE Clin Neuroradiol. 2017 Feb 13. [Epub ahead of print]

All Photographs taken by National Hospital Organization Kyushu Medical Center. Results from case studies are not predictive of results in other cases. Results in other cases may vary.

販売名: トレボ プロ クロットリトリバー
医療機器承認番号: 22600BZX00166000

この印刷物はストライカーの製品を掲載しています。全てのストライカー製品は、ご使用前にその添付文書・製品ラベルをご参照ください。この印刷物に掲載の仕様・形状は改良等の理由により、予告なしに変更されることがあります。ストライカー製品についてご不明な点がございましたら、弊社までお問合せください。

Stryker Corporation or its divisions or other corporate affiliated entities own, use or have applied for the following trademarks or service marks: Trevo. All other trademarks are trademarks of their respective owners or holders.

Literature Number: 1805/00000/W
KM/CO W 1805

製造販売元

日本ストライカー株式会社

112-0004 東京都文京区後楽2-6-1 飯田橋ファーストタワー
tel: 03-6894-0000
www.stryker.co.jp