

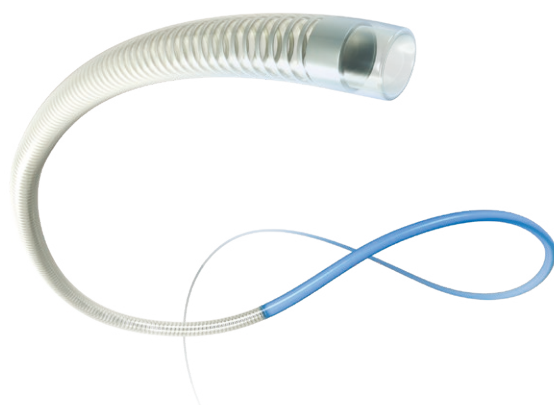
CATCH Vol.1

AXS Catalyst aspiration technique – clinical hints

AXS Catalyst 6の 初期使用経験

広南病院

血管内脳神経外科 佐藤 健一 先生
脳血管内科 矢澤 由加子 先生
血管内脳神経外科 松本 康史 先生



AXS Catalyst® 6
Distal Access Catheter

はじめに

2014年から2015年にかけて報告された5つのランダム化比較試験(RCT)およびこれらの統合解析により、発症6時間以内に血管内治療開始可能な、NIHSS 6点以上の内頸動脈または中大脳動脈M1閉塞で、ASPECTS 6点以上の急性期脳梗塞に対して、tPA静注療法を含む内科治療に血管内治療(機械的血栓回収療法)を追加することが患者転帰を改善するという科学的根拠が示された⁽¹⁾。これらのclinical evidenceは種々のガイドラインや適応治療指針⁽²⁾に反映され、血栓回収療法は今や適応を有する症例に対して施行すべき「標準治療」に位置づけられている。

前述のRCTでは主にステント型デバイス(stent retriever; SR)が使用されたが、後に血栓を吸引型デバイス(aspiration catheter; AC)で直接吸引するADAPT(a direct aspiration first pass technique)の有効性が報告され^(3,4)、脳卒中治療ガイドライン2015(追補2019)ではSRがグレードA、ACがグレードBとし

て、ともに使用が推奨されている。血栓回収療法の有効性は原則として時間依存性であり、再開通までの時間が早いほど良好な転帰が期待できる。ゆえに早期に有効な再開通を得るためには、血管内治療デバイスの適切な選択と適正な使用が求められ、これまでに種々のテクニックが報告されている。

CAPTIVE (continuous aspiration prior to intracranial vascular embolectomy)に代表されるcombined techniqueは、SRによる血栓回収療法の際にACを併用する方法である⁽⁵⁾。SRの展開・回収時の血栓遠位飛散予防効果や、屈曲蛇行した罹患動脈からSRを回収する際に動脈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に期待される。本稿では、ACとして本邦でも使用可能となったAXS Catalyst 6 (CAT6)の有効性について、症例提示を交えて論じたい。

症例 1 (Case3) : 82歳 女性

現病歴

散歩から帰宅した16時10分が最終健常確認時刻。16時30分に左麻痺の状態で倒れているところを発見された。他院搬送時NIHSS10点(顔面を含む左片麻痺、左半側空間無視、左半身感覚障害)、CTAにて右中大脳動脈閉塞を認めた。19時24分にtPA静注療法を開始し当院に搬送された。21時08分当院到着時NIHSSは15点であった。DWI-ASPECTS 10点、ASL画像にて右中大脳動脈領域の血流信号の低下を認め(Fig.1-1)、MRAでは右中大脳動脈分岐部閉塞を認めた。直ちに血栓回収術の方針とした。

血管内治療

右大腿動脈に9F sheathを挿入し、9Frバルーン付きガイディングカテーテルを右頸部内頸動脈に留置した。右内頸動脈撮影では右中大脳動脈分岐部に陰影欠損を認め、以遠の右M2 lower trunkの描出は消失していた。また右M2 upper trunkの起始部は高度に狭窄しており以遠の造影剤循環不全を認めた(Fig.1-2)。

CAT6内に2.8Fr.マイクロカテーテルを挿入し、0.014 inchマイクロガイドワイヤーを用いて一体として先進させ、マイクロカテーテルを右M2 lower trunkまで、CAT6を右M1遠位部の造影欠損部までスムーズに進めることが出来た。造影にてマイクロカテーテル先端が閉塞部の遠位に到達していることを確認した(Fig.1-3)。

ガイディングカテーテルのバルーンを拡張させて右内頸動脈の順行性血流を遮断し、4×20 mmのSRを右M2 lower trunk近位部からCAT6内まで展開した(Fig.1-4)。マイクロカテーテルは抜去し、CAT6のハブにYコネクターを接続して吸引を開始し、CAT6を血栓に食い込ませるように僅かに先進させ、ガイディングカテーテル内を助手吸引しながらSRとCAT6を一体として慎重に抜去した。ステントには暗赤色の血栓が付着していることを確認した。ガイディングカテーテルからの造影にて右中大脳動脈領域が完全再開通(TICI3)していることを確認し、手技を終了した(Fig.1-5)。Puncture to recanalization time (PTR)は36分であった。

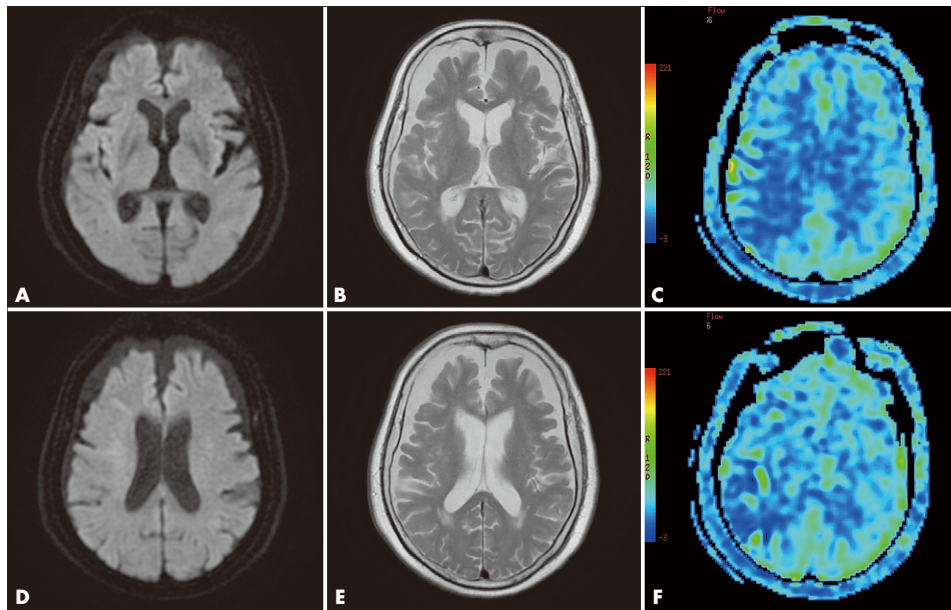


Fig.1-1: 術前MRI (A and D, 拡散強調画像; B and E, T2強調画像; C and F, ASL画像):DWIにて明らかな新規脳梗塞巣は認められないが、ASL画像上右中大脳動脈領域の脳血流低下が示唆された。

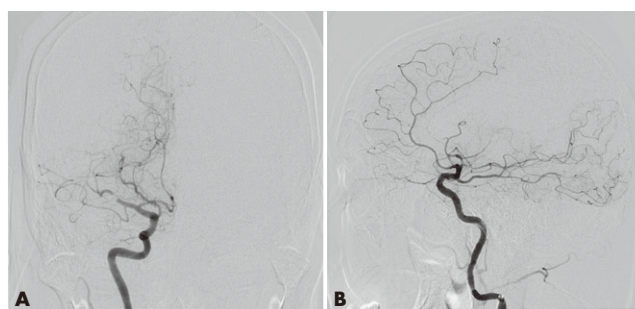


Fig.1-2: 右内頸動脈撮影(A, 正面像; B, 側面像): 右中大脳動脈分岐部に蟹爪状の造影欠損を認める。M2 lower trunkは描出されず、M2 upper trunkは起始部に高度狭窄を認め、以遠はかろうじて描出される。

術後経過

術翌日には左上下肢麻痺は消失し、NIHSS2点(構音障害と左半側空間無視残存)と改善した。MRI上新規脳梗塞巣や出血性合併症の出現は認められなかった(Fig.1-6)。MRAにて右中大脳動脈が開通していることを確認した。

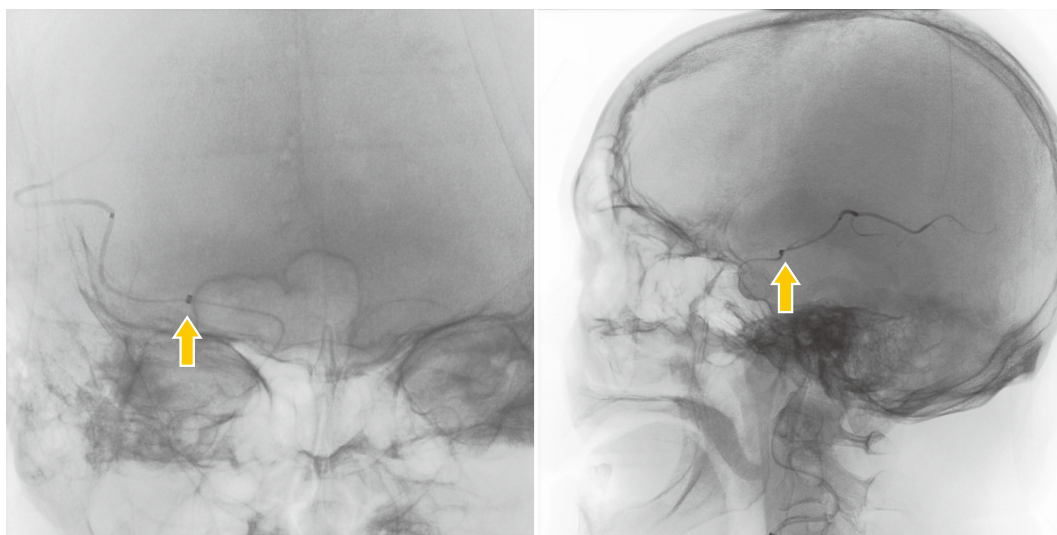


Fig.1-3: 術中画像(A, 正面像; B, 側面像): マイクロカテーテルからの造影にてM2 lower trunkに留置されたことを確認した。矢印はCAT6の先端部を示す。

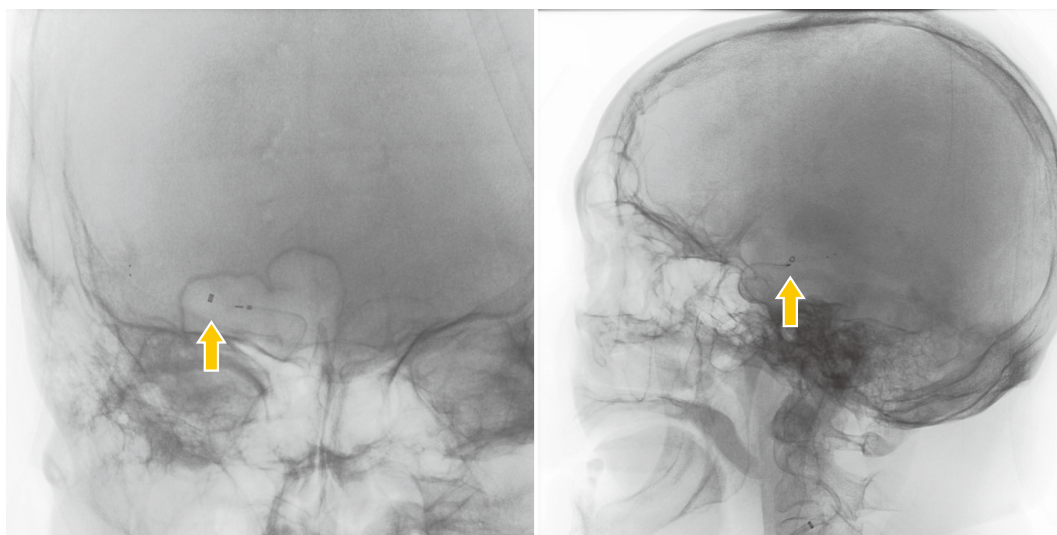


Fig.1-4: 術中画像(A, 正面像; B, 側面像): 右中大脳動脈M2 lower trunkからM1にかけてstent retrieverを展開した。矢印はCAT6の先端部を示す。

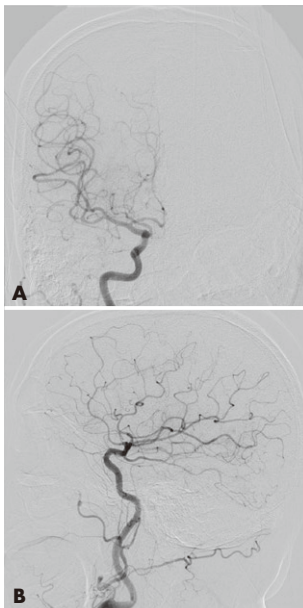


Fig.1-5: 右内頸動脈撮影(A, 正面像; B, 側面像): 右中大脳動脈の完全再開通を認めた。

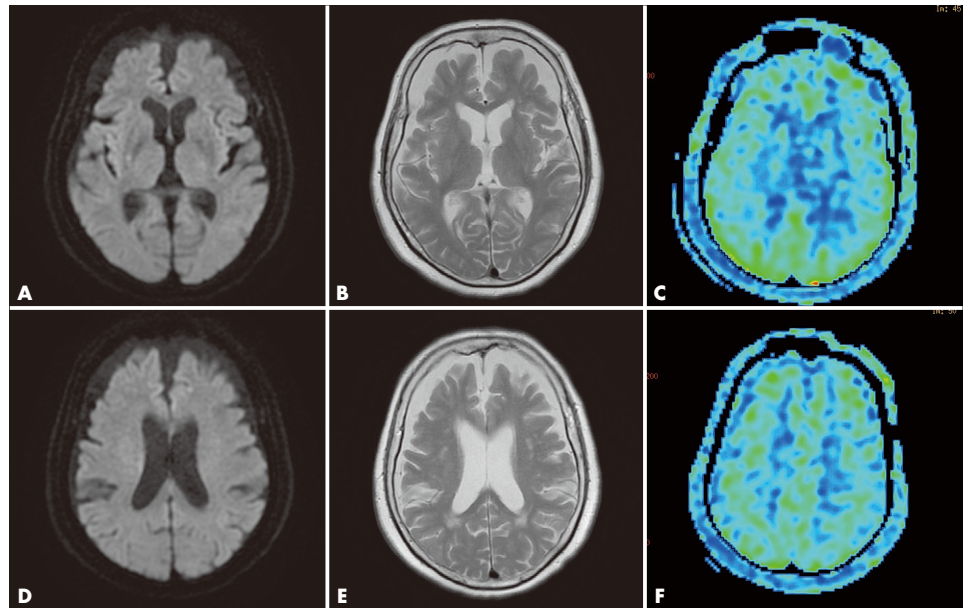


Fig.1-6: 術後MRI (A and D, 拡散強調画像; B and E, T2強調画像; C and F, ASL画像): 脳実質に明らかな新規異常所見は認められない。ASL画像上、脳血流に明らかな左右差は認められない。

症例 2 (Case8) : 28歳 女性

現病歴

妊娠反応陽性(最終月経は1ヶ月前)。8時55分最終健常確認。9時15分自宅で倒れているところを発見され他院救急搬送された。来院時右麻痺、失語、不穏を認め、画像上左内頸動脈に急性閉塞所見あり(**Fig.2-1**)、急性期加療目的に当院転院した。12時37分鎮静下に当院到着した。CT-ASPECTS 9点。頸動脈エコーにて左内頸動脈の急性閉塞を認めたため、緊急血管内治療を施行した。

血管内治療

13時08分に右大腿動脈を穿刺し、9Frバルーン付きガイディングカテーテルを左頸部内頸動脈に留置した。血管撮影上、左頸部内頸動脈に求心性の高度狭窄(**Fig.2-2**, 矢印)と、左内頸動脈の前脈絡叢動脈分岐部以遠に造影欠損(**Fig.2-3**)を認めた。

左頸部内頸動脈の狭窄はガイディングカテーテル留置に伴う機械的

刺激による血管攣縮と判断し、ニカルジピン2.0mgをガイディングカテーテルより投与した。2分待機し僅かに改善を認めた。更なる機械的刺激による血管攣縮を予防する目的でCAT6を中間カテーテルとして用いる方針とした。

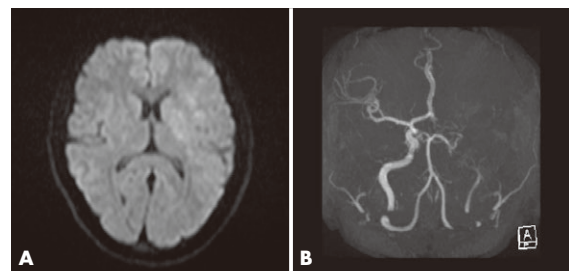


Fig.2-1: 術前MRI (A, 拡散強調画像; B, MRA冠状断): DWIにて左基底核部に淡い高信号域を認める。MRA上左内頸動脈閉塞を認めた。



Fig.2-2: 左内頸動脈撮影(A, 正面像; B, 側面像): 左頸部内頸動脈に血管攣縮を認める(矢印)。

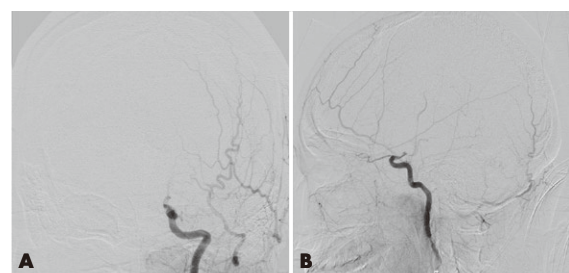


Fig.2-3: 左内頸動脈撮影(A, 正面像; B, 側面像): 左内頸動脈は前脈絡叢動脈分岐直後に閉塞している。

CAT6内に2.8Fr.マイクロカテーテルを挿入し、0.014 inchマイクロガイドワイヤーを用いて一体として先進させた。CAT6が狭窄部を通過する際にわずかに抵抗を感じたが、頭蓋内動脈での操作はスムーズであった。マイクロカテーテルを左中大脳動脈M2 lower trunkまで先進させて、6×40mmのSRを左中大脳動脈M1 segmentから頭蓋内内頸動脈まで展開し、マイクロカテーテルは抜去した(Fig.2-4)。CAT6のハブにYコネクタを接続して吸引を開始し、CAT6を血栓に食い込ませるように僅かに先進させ、バルーンを拡張したガイディングカテーテルから用手吸引を行いながらSRとCAT6を一体として慎重に抜去した。ステントには暗赤色の血栓が付着していることを確認した(Fig.2-5)。直後の左内頸動脈撮影では左中大脳動脈M2 lower trunkの閉塞が認められたため(Fig.2-6, 矢印)、同じシステムを用いて同部にアプローチすると、CAT6は左中大脳動脈M2 lower trunkの閉塞部近位端まで到達した(Fig.2-7)。

マイクロカテーテルによるlesion crossが困難であったため、CAT6によるADAPT techniqueの方針とした。CAT6の先端を血栓に食い込む位置まで先進させて吸引を開始し、血液の逆流がない状態で90秒待機した後、バルーンを拡張したガイディングカテーテルからも用手吸引を施しつつCAT6を慎重に体外に抜去した。CAT6内には大量の粘稠性の血餅を認めた。左内頸動脈撮影にて完全再開通(TICI3)を確認した(Fig.2-8)。左内頸動脈の血管攣縮は解除されていた(Fig.2-9)。PTRは63分であった。

術後経過

術翌日には神経脱落症状は消失した(NIHSS 0点)。MRI上、左大脳基底核部に新鮮微小梗塞の出現を認めた。MRAにて左内頸動脈が完全再開通していることを確認した。後の精査にてプロテインS活性低下と卵円孔開存、下肢静脈血栓を認めた。ヘパリン投与下に妊娠を継続する方針とした。

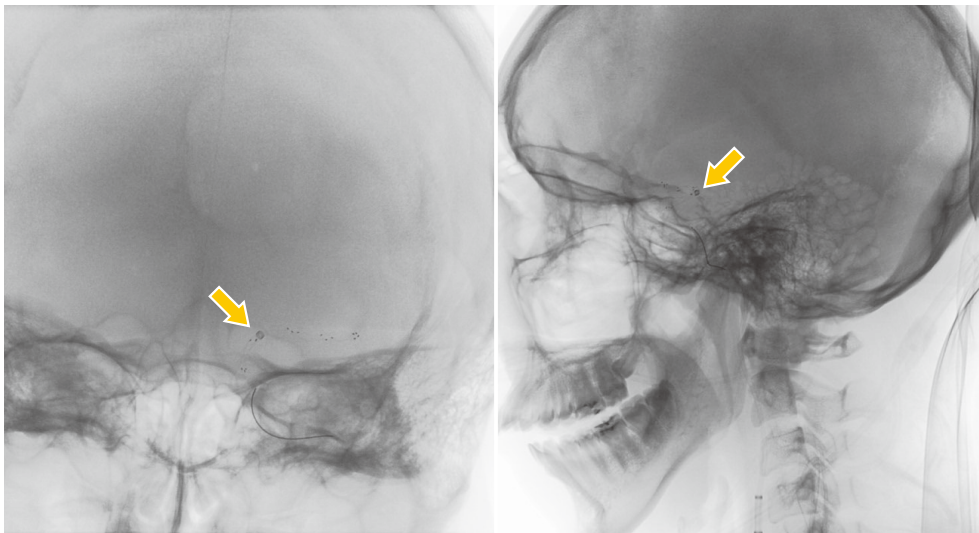


Fig.2-4: 術中画像(A, 正面像; B, 側面像): 左中大脳動脈M1 segmentから左内頸動脈にかけてstent retrieverを展開した。矢印はCAT6の先端部を示す。



Fig.2-5: 術中写真:ステントリトリーパーとCAT6によって回収された血栓を示す(矢印)。

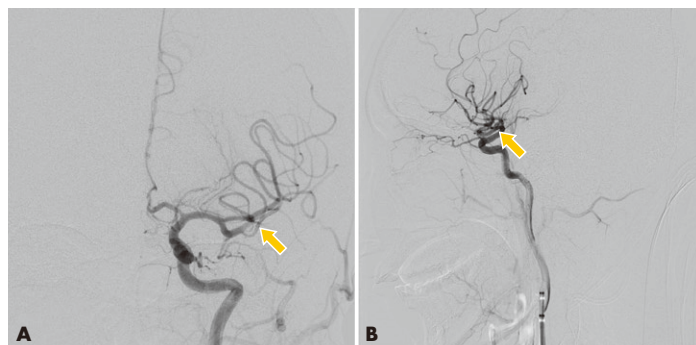


Fig.2-6: 左内頸動脈撮影(A, 正面像; B, 側面像): 左中大脳動脈M2 lower trunk閉塞を認める(矢印)。

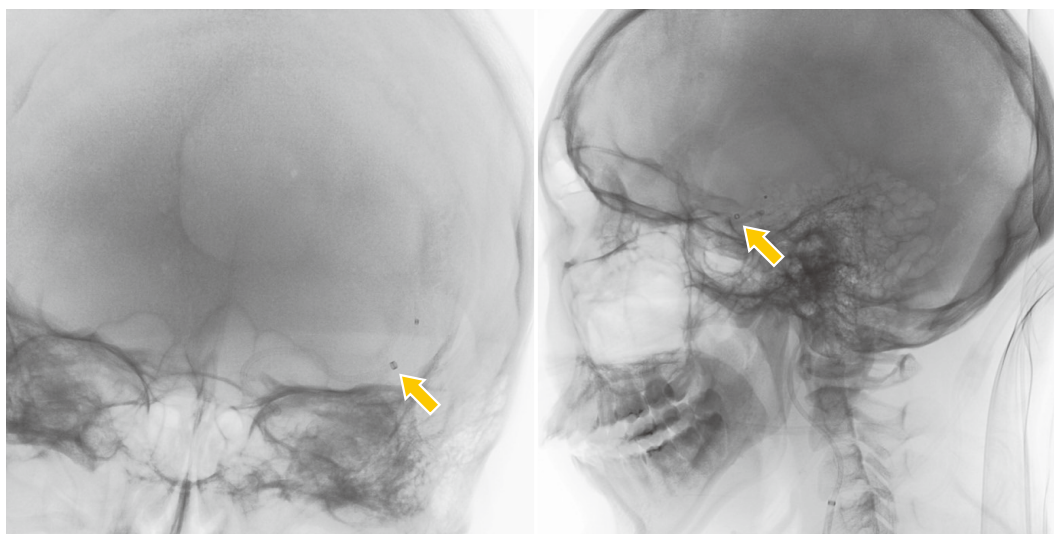


Fig.2-7: 術中画像(A, 正面像; B, 側面像): マイクロカテーテルを用いてCAT6の先端をM2 lower trunkの閉塞部に誘導した。矢印はCAT6の先端部を示す。

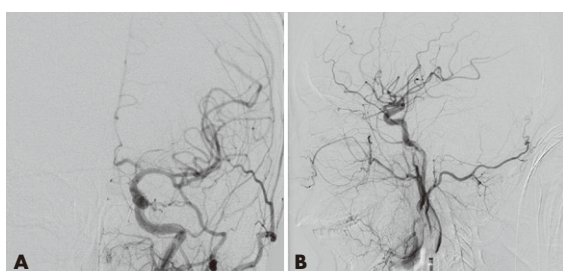


Fig.2-8: 左総頸動脈撮影(A, 正面像; B, 側面像): 左内頸動脈および左中大脳動脈の完全再開通を認めた。

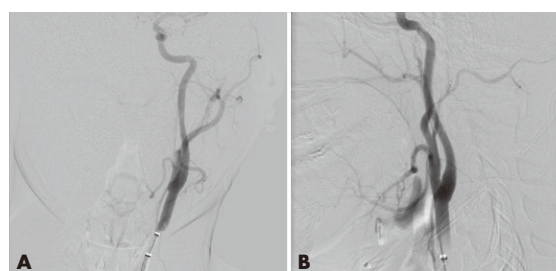


Fig.2-9: 左内頸動脈撮影(A, 正面像; B, 側面像): 左頸部内頸動脈の血管攣縮が解除されていることを確認した。

症例 3 (Case2) : 68歳 男性

現病歴

心房細動あり午前8時頃に抗凝固薬を内服した。12時30分の昼食時まで普段通りであった。13時7分起床時に転倒した際に左完全片麻痺を認め救急要請した。14時45分当院到着時NIHSS14点(左完全麻痺、左半側空間無視、左半身感覚障害)を認めた。頭部CT上ASPECTS10点、頸部エコーにて右内頸動脈閉塞の所見を認めたため、緊急血管内治療を施行した。

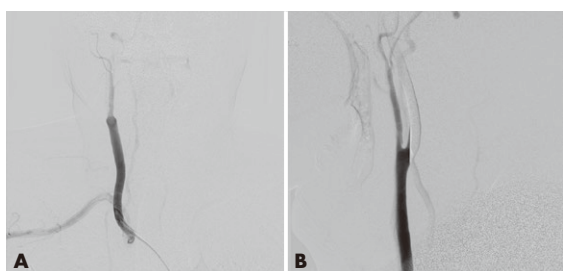


Fig.3-1: 右総頸動脈撮影(A, 正面像; B, 側面像): 右内頸動脈は頸部で閉塞しており、同部に造影剤の停滞を認める。

血管内治療

15時08分に右大腿動脈穿刺し9F sheathを挿入し、9Frバルーン付きガイディングカテーテルを右頸部内頸動脈に留置した。血管撮影上、右内頸動脈錐体部以遠が描出されず、造影剤は頸部内頸動脈内で停滞した(**Fig.3-1**)。そこでバルーンを拡張させた状態で、ガイディングカテーテルから用手吸引すると大量の赤色血栓が回収された(**Fig.3-2**)。

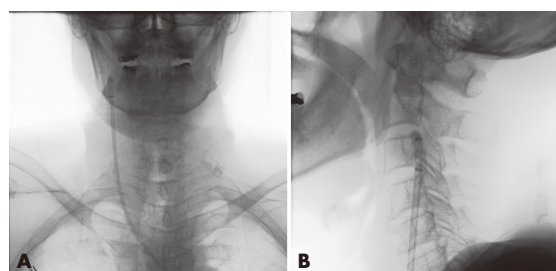


Fig.3-2: 術中画像(A, 正面像; B, 側面像): 9F バルーン付きガイディングカテーテルを右頸部内頸動脈に留置し、バルーンを拡張させてカテーテルから用手吸引を行った。

ガイドングカテーテルを再度右内頸動脈に留置し、造影すると右内頸動脈は完全再開通が得られていた(**Fig.3-3**)。しかし右中大脳動脈M2 upper trunk近位部に閉塞を認めたため(**Fig.3-4**, 矢印)、引き続き血栓回収療法を施行した。

CAT6内に2.8Fr. マイクロカテーテルを挿入して0.014 inchマイクロガイドワイヤーを用いて一体として先進させた。マイクロガイドワイ

ヤーは閉塞部を通過して右中大脳動脈M3 segment まで先進することができたが、マイクロカテーテルをlesion crossさせることができなかった(**Fig.3-5**)。このため、CAT6によるADAPTの方針とした。CAT6は抵抗なく先進し、先端部を右中大脳動脈M2 upper trunkまで到達させることができた(**Fig.3-6**)。

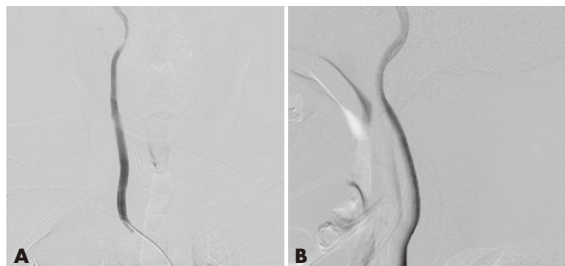


Fig.3-3: 右総頸動脈撮影(A, 正面像; B, 側面像): 右頸部内頸動脈が再開通されていることを確認した。

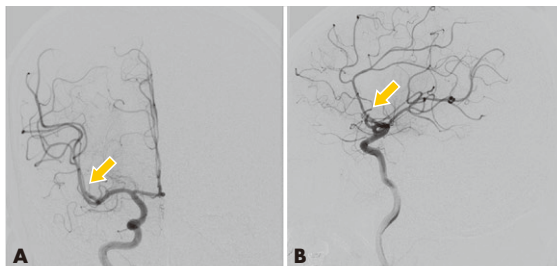


Fig.3-4: 右内頸動脈撮影(A, 正面像; B, 側面像): 右中大脳動脈M2 upper trunkの閉塞を認める(矢印)。

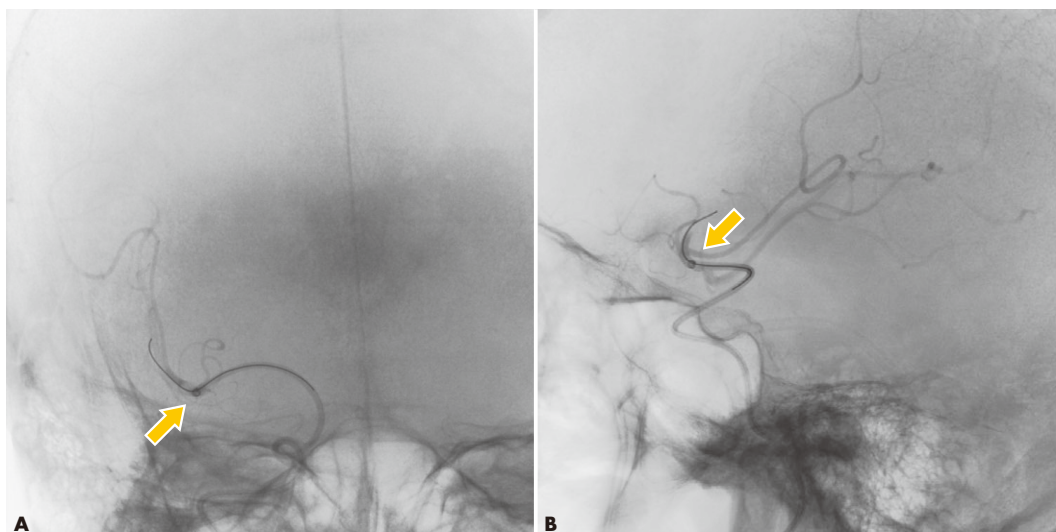


Fig.3-5: 術中画像(A, 正面像; B, 側面像): マイクロガイドワイヤーは右中大脳動脈M2 upper trunkの血栓を超えて先進させることができたが、マイクロカテーテルは追従しなかった。矢印はCAT6の先端部を示す。

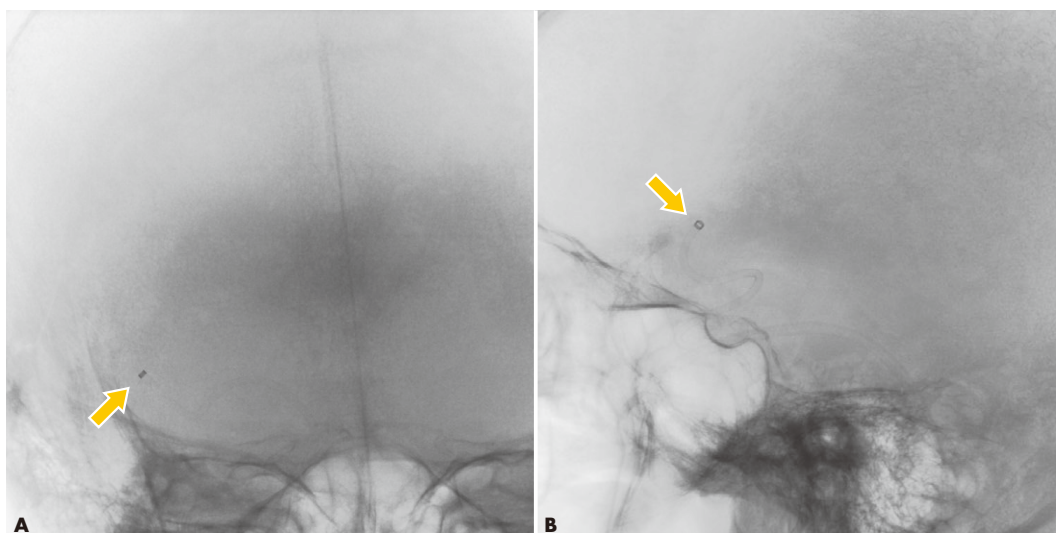


Fig.3-6: 術中画像(A, 正面像; B, 側面像): CAT6の先端はM2 lower trunkの血栓近位端に到達した。矢印はCAT6の先端部を示す。

CAT6からの吸引を開始し、CAT6をわずかに先進させて逆流血がない状態として90秒待機し、バルーンを拡張したガイディングカテーテルからも用手吸引を施しつつ慎重にCAT6を体外に抜去した。吸引ポンプのフィルター内には回収された血栓を確認した。右内頸動脈撮影にて完全再開通 (TICI3)を確認した (Fig.3-7)。PTRは43分であった。

術後経過

術翌日には左上下肢運動感覚障害は改善し、左半側空間無視は消失した (NIHSS 3点)。MRI上、右大脳基底核部に新鮮微小梗塞巣の出現を認めた。MRAにて右中大脳動脈の完全再開通が維持されていることを確認した。

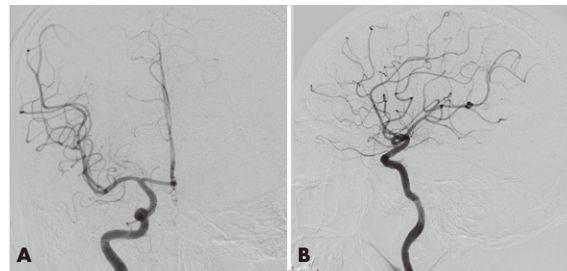


Fig.3-7: 右内頸動脈撮影(A, 正面像; B, 側面像): 右中大脳動脈の完全再開通を認めた。

考察

ADPATやcombined techniqueの有効性が論じられて以降、ACを使用する頻度が増加している。2019年10月よりCAT6が使用可能となり当院ではACのfirst choiceがCAT6になりつつある。

2019年12月までにCAT6を用いた血栓回収療法を施行した症例の一覧を示す (Table)。**CAT6が当院においてfirst choiceである理由を以下に示す。**

Table: Summary of Endovascular Thrombectomy using CAT6

| No. | Sex | Age | Lesion | Aspiration | Stent | TICI | Pass | PTR (min) |
|-----|-----|-----|--------|------------|----------------------|------|------|-----------|
| 1 | M | 71 | BA | CAT6 | Trevo 4x30 | 3 | 1 | 57 |
| 2* | M | 68 | M2 | CAT6 | none | 3 | 1 | 43 |
| 3* | F | 82 | M1 | CAT6 | TronFX | 3 | 1 | 36 |
| 4 | F | 78 | M1 | CAT6 | Solitaire | 1 | 2 | 40 |
| 5 | F | 88 | ICB | CAT6 | Trevo 4x30 | 0 | 3 | n.a. |
| 6 | M | 80 | ICA | CAT6 | none | 2b | 2 | 87 |
| 7 | M | 86 | M2 | CAT6 | Trevo 3x20, Tron | 2a | 3 | 78 |
| 8* | F | 28 | ICA | CAT6 | Solitaire | 3 | 2 | 63 |
| 9 | M | 71 | M2 | CAT6 | Trevo 3x20, EmboTrap | 2c | 3 | 58 |
| 10 | F | 92 | M1 | CAT6 | Trevo 6x25 | 2c | 1 | 50 |
| 11 | M | 89 | M1 | CAT6 | Trevo 4x20 | 3 | 2 | 84 |
| 12 | M | 52 | M1 | CAT6 | Trevo 6x25 | 2b | 1 | n.a. |
| 13 | M | 66 | M1 | CAT6 | Trevo 4x20 | 3 | 3 | 138 |
| 14 | M | 66 | ICA | CAT6 | Trevo 4x30 | 2c | 3 | n.a. |

*紹介症例

1. 中間カテーテルとしての有用性

CAT6は元々Trevo ProVue retrieverを用いた血栓回収療法時のdistal accessの向上を目的としてデザインされた⁽⁶⁾。有効長は132 cmで、15段階からなるシャフト構造となっており、先端14 cmは特に柔らかい。**先端がラウンド加工されていることや先端から82 cmにおよぶ親水性コーティングも相まって、追従性・誘導性に特に優れている。**内頸動脈clinoid segmentの眼動脈分岐部でのedge effectを気にすることもなく、症例2、3のように中大脳動脈M2 segmentの血栓近位端まで無理なく先進させることができる。症例2では機械的刺激による内頸動脈の攣縮が発生し、血管内操作による動脈解離を生じるリスクが想定されたが、CAT6は攣縮部をスムーズに通過し、問題なく手技を遂行することができた。さらに必要であれ

ば、SRを展開してアンカーにすることで目的の位置までCAT6を先進させることができる。この際、**先端マーカの視認性が優れていることや、内腔面全体がPTFEコーティングされていることによりSRによる内腔損傷のリスクが少ないことも特筆すべき特徴である。**当院では後方循環でも安全かつ有効に使用できることを経験しており (Case 1, Table参照)、**CAT6はまさにcombined techniqueに最適のACであるといえる。**

2. 吸引カテーテルとしての有用性

ACをcombined techniqueやADAPTで用いる場合、上記の良好な追従性・誘導性の他に強力な吸引力が求められる。吸引装置であるAXS Universalは十分な吸引力を持ち、付属する吸引チューブは

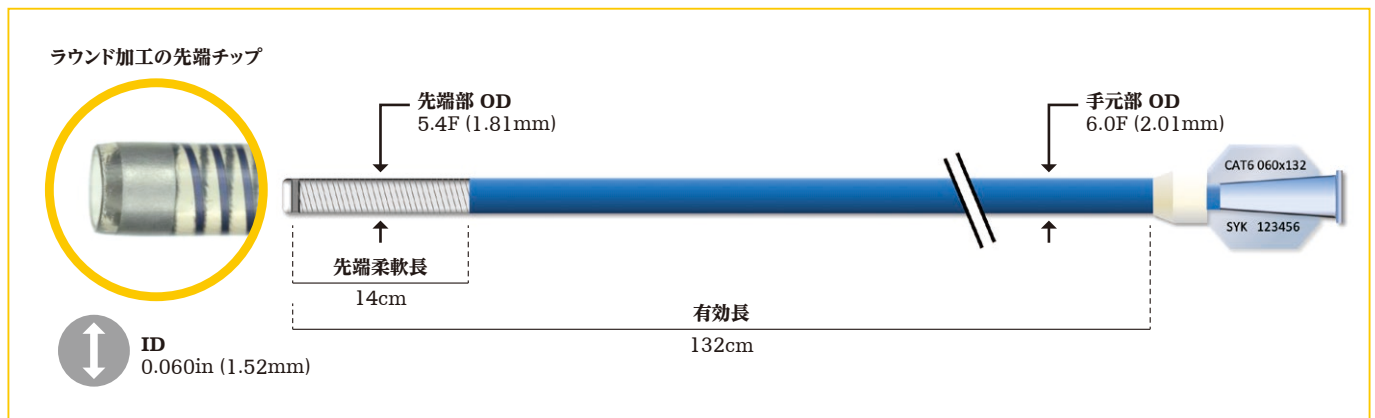
広径であり、さらにCAT6にはナイチノール性フラットワイヤーがコイル状に巻かれることにより高い耐キンク性と柔軟性を両立しているため、蛇行血管でも内腔を保持して充分な吸引力を先端まで伝えることが可能である。症例2と3では中大脳動脈M2 segmentにmigrationした血栓をADAPTで回収することができたが、SallustioらはCAT6を用いたADAPTにより実に84.1%で有効な再開通が得られたと報告している⁽⁶⁾。大量の血栓の存在が予想される場合はCAT6とTrevo XPとのcombined techniqueで、そしてSRでは手技的合併症のリスクが高いと予想される遠位血栓にはCAT6によるADAPTを考慮するという治療戦略の有効性が、今後症例を積み重ねることによって示される可能性がある。さらにAXS Universalアスピレーションセットは作動

音が静かなこと、吸引のon, offを清潔野で行えることなどが、術者のストレス軽減に寄与していると考えられた。

前述のRCTの結果と本邦における実臨床経験との間には、discrepancyを感じる事が少なくない。理由の一つとして人種間の相違が挙げられ、アジア人種では他と比較して動脈が細く、蛇行しがちで、動脈硬化性病変を合併していることが多い。さらに血栓回収療法はexpert physicianだけがいつでもどこでも施行するという治療ではない。**理想的な治療デバイスとは、誰が、いつ、どこで、何に対して治療を施行しても同等の結果が得られるものであり、CAT6はその可能性を含有していると期待させる初期使用経験であった。**今後も使用経験を積み重ねることでCAT6の長所と短所を見極めていきたい。

まとめ

血栓回収療法におけるCAT6の初期使用経験を報告した。CAT6はSRを用いた血栓回収療法における中間カテーテルやcombined techniqueとしてのみならず、ADAPTでも安全で有効に機能し、自施設の治療成績の向上に寄与するものと考えられた。



参考文献

- Goyal M, Menon BK, van Zwam WH, et al. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomized trials. *Lancet* 387, 1723-1731, 2016
- 岩間亨, 飯原弘二, 小笠原邦昭, 他, 日本脳卒中学会, 日本脳神経外科学会, 日本脳神経血管内治療学会. 経皮的経管的脳血栓回収用機器 適正使用指針 第3版. 脳卒中 40, 285-309, 2018
- Lapergue N, Blanc R, Gory B, et al. Effect of endovascular contact aspiration vs stent retriever on revascularization in patients with acute ischemic stroke and large vessel occlusion: the ASTER Randomized clinical trial. *JAMA* 318, 443-452, 2017
- Turk AS, Siddiqui A, Fifi JT, et al. Aspiration thrombectomy versus stent retriever thrombectomy as first-line approach for large vessel occlusion (COMPASS): a multicenter, randomized, open label, blinded outcome, non-inferiority trial. *Lancet* 393, 998-1008, 2019
- McTaggart RA, Tung EL, Yaghi S, et al. Continuous aspiration prior to intracranial vascular embolectomy (CAPTIVE): a technique which improves outcomes. *J Neurointerv Surg* 0, 1-6, 2016
- Sallustio F, Pampana E, Davoli A, et al. Mechanical thrombectomy of acute ischemic stroke with a new intermediate aspiration catheter: preliminary results. *J Neurointerv Surg* 0, 1-3, 2018

All Photographs taken by Kohnan Hospital.
Results from case studies are not predictive of results in other cases. Results in other cases may vary.

販売名: AXS Catalystアスピレーションカテーテル
医療機器承認番号: 30100BZX00018000

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

販売名: ドミナントフレックス ポンプ
医療機器承認番号: 231AFBZX00033000

この印刷物はストラライカーの製品に掲載しています。全てのストラライカー製品は、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。ストラライカー製品についてご不明な点がありましたら、弊社までお問合せください。

Stryker or its affiliated entities own, use, or have applied for the following trademarks or service marks: AXS Catalyst, AXS Universal, CAT, Stryker, Trevo. All other trademarks are trademarks of their respective owners or holders. The absence of a product, feature, or service name, or logo from this list does not constitute a waiver of Stryker's trademark or other intellectual property rights concerning that name or logo.

製造販売元

日本ストラライカー株式会社

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.com/jp