

アテローム性脳主幹動脈閉塞に対して超急性期血行再建で Wingspanを留置した1例

川本雄一郎¹⁾ 井川 房夫¹⁾ 日高 敏和¹⁾
落合淳一郎¹⁾ 井上 祐輔¹⁾ 堀江 信貴²⁾

概 要：頭蓋内動脈硬化性病変による脳主幹動脈閉塞 intracranial atherosclerotic disease-large vessel occlusion (ICAD-LVO) は急性期血行再建療法の10~20%を占めると報告されており、再開通維持のためステント留置が不可避な事態が起こりうる。Wingspan (Stryker, Kalamazoo, MI, USA) は脳主幹動脈が閉塞する緊急時のrescue stentとして承認された唯一のステントであり、当院では2023年11月より緊急時に使用可能なように院内常在させている。この度かかる病変に対してこのWingspanを使用して超急性期血行再建を行って安全に治療できた一例を経験したので文献的考察を踏まえて報告する。

索引用語：アテローム性脳主幹動脈閉塞, 急性期血行再建療法, Wingspan

A case of Wingspan placement for hyperacute revascularization for atherosclerotic main artery occlusion

Yuichiro KAWAMOTO¹⁾ Fusao IKAWA¹⁾ Toshikazu HIDAKA¹⁾
Junichiro OCHIAI¹⁾ Yusuke INOUE¹⁾ and Nobutaka HORIE²⁾

Abstract : It has been reported that intracranial atherosclerotic disease-large vessel occlusion (ICAD-LVO) accounts for 10-20% of acute revascularization treatments (literature), and maintenance of recanalization is necessary. Stent placement is sometimes unavoidable; therefore, countermeasures are required. Wingspan (Stryker, Kalamazoo, MI, USA) is the only stent approved as a rescue stent for emergencies in which the major arteries are occluded. Our hospital has had it in stock since November 2023, and has established a system that allows it to respond to situations that require a rescue stent in acute phase revascularization. We have experienced an example of this and will report it based on a review of the literature.

Key words : atherosclerotic occlusion of the main cerebral artery, acute revascularization treatments, Wingspan

1) 島根県立中央病院 脳神経外科
2) 広島大学大学院医系科学研究科 脳神経外科学

1) Department of Neurosurgery, Shimane Prefectural Central Hospital
2) Department of Neurosurgery, Graduate School of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University

【はじめに】

頭蓋内動脈狭窄症に対して薬物療法を十分に行なっても脳梗塞を再発してしまう症例に対し、経皮的血管形成術percutaneous transluminal angioplasty (PTA)が行われてきた。PTAではしばしば血管解離や再狭窄を合併するため、これを解決する方法として頭蓋内動脈ステントとしてWingspan (Stryker, Kalamazoo, MI, USA)が開発された。しかし、実施されたランダム化試験 (SAMMPRIS 試験) では脳卒中の二次予防としての効果は証明されずに終わった¹⁾。したがって、本邦における本機器の使用は、頭蓋内動脈狭窄に対するPTA中に生じた血管解離や急性期閉塞または切迫閉塞に対する緊急処置と、他に有効な治療法がないと判断される血管形成術の再治療にのみ使用が適応とされた。緊急での使用に限定されており、対象となる疾患件数が多いわけではないため、様々なサイズラインアップを常備することが困難となり、やむなく動脈瘤用ステントを保険適用外使用する例も多々みられている。我々は2023年11月よりrescue stentに備えてWingspanを常備する方針とした。今回、アテローム性に閉塞した中大脳動脈の超急性期血行再建療法において、Wingspanを使用し、良好な再開通が得られた1例を経験した。Wingspan留置の適応や安全な使用方法について考察する。

【症 例】

患者はCKD stage 5で透析加療中の56歳男性。X日、透析終了後に左上下肢の筋力低下を認め脳梗塞疑いで当院に救急搬送された。来院時はGCS E3V4M6の意識障害と左上下肢MMT 4の麻痺、左半側空間無視を認めた。頭部MRIにて右MCA分水嶺領域に散在する脳梗塞、右M2 inferior branch閉塞が疑われた (図1 a, b)。塞栓症よりはアテローム血栓性閉塞が疑われた。血管造影検査ではMRIと同様に右M2 inferior branch閉塞を認めた (図2)。右大腿動脈穿刺を行い、右M2 inferior branchの血管閉塞部に対して6Fr Sofia (Micro vention, Aliso Viejo, CA, USA) をwedge (Micro vention, Aliso Viejo, CA, USA) とsynchro standard (Stryker, Kalamazoo, MI, USA) にてlesion crossせず病変までSofiaを誘導した。閉塞部近位側から吸引をか

けてみたが再開通が得られず、病変部はアテローム性の閉塞と思われたためPTAが必要と判断した。synchro standardとUnryu 2mm × 10mm (Kaneka Medix, Osaka, Japan) 6atmにて5分間のPTAを行い再開通が得られたが、ワイヤーを抜くと再閉塞を来し (図3 a, b)、ステントがないと開通した状態が得られないと判断した。Wingspan 4mm × 20mmを誘導し、展開を行った。留置後約10分間経過を見て、造影で再閉塞所見が無いことを確認し治療を終了した (図4)。治療時間は2時間10分、造影剤使用量はイオパミロン300を110ml使用した。術後症状の改善を認め、フォローの血管造影検査やMRIでもステント留置部は再閉塞所見なく経過した。リハビリ経過も良好で治療後12日目に自宅退

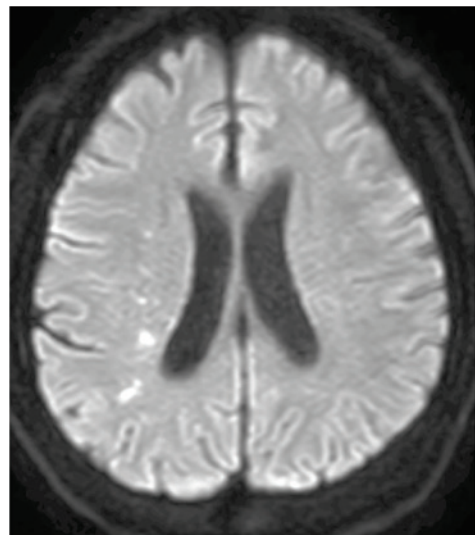


図1 来院時MRI. a) 右MCA分水嶺領域に散在する脳梗塞

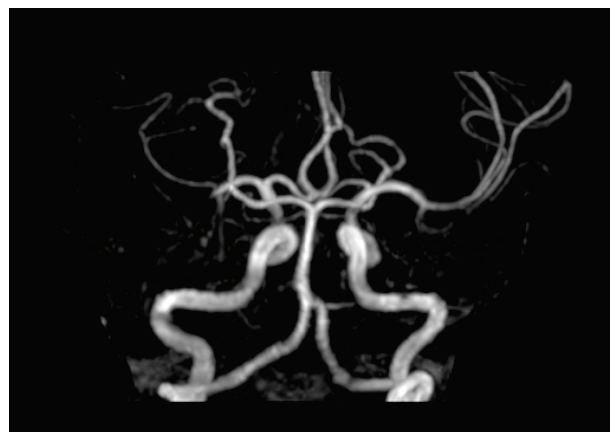


図1 b) 右M2 inferior branchの閉塞

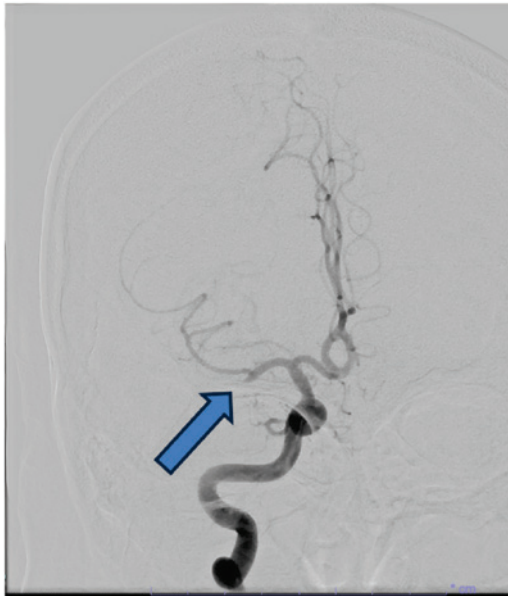


図2 来院時血管造影．右M2 inferior branch閉塞．矢印：閉塞部



図3 PTA後．a) 再開通

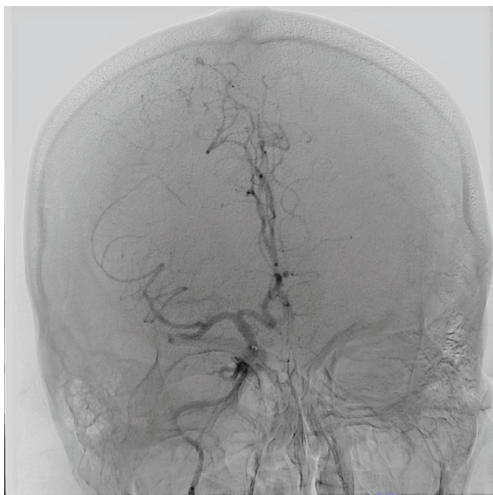


図3 b) ワ이어抜去後の再開塞

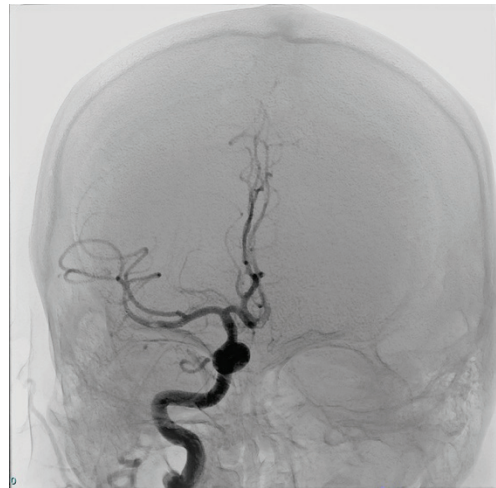


図4 Wingspan留置後

院となった。術後の薬物療法は、元々既往で大動脈弁狭窄症に対して機械弁植え込み後であり、ワーファリン1.5mgを内服していた。術後ワーファリンは休薬しエフィエント3.75mgとバイアスピリン100mgのDAPTを開始した。DAPTを1週間継続した後、治療後3日目に血管造影検査でステント留置部に閉塞所見が無いことを確認し、ワーファリン1.5mgを再開した。治療後7日目にバイアスピリンを中止し、エフィエントとワーファリンの2剤を併用した。その後外来フォローにて治療から2ヶ月後にエフィエントも投与終了しワーファリン単剤を継続の方針とした。

【考 察】

アテローム血栓性脳梗塞は超急性期血行再建療法において10～20%を占めるとされており、治療も難渋することが多く課題となっている^{2,3)}。吸引カテーテルやステントリトリバーを用いた通常の血栓回収を試みることもあればPTAが選択されることもある。こうした手技で再開通した状態を維持できない状況ではrescue stentが考慮される。

現在rescue stentとして唯一保険承認されているのはWingspanであるが、過去のSAMMPRIS試験で軽症脳梗塞／一過性脳虚血発作患者を対象として内科治療群とステント留置群を比較したところ、Wingspan留置群の周術期合併症が影響し、二次予防としての有効性を示せなかった^{1,4)}。しかし、超急性期血行再建において、アテローム性に閉塞した脳主幹動脈のpenumbra領域はステント留置がなければ高率に梗塞巣となって

しまうため、SAMMPRIS試験で問題となったステント血栓症や穿通枝梗塞のリスクに関しては、ステントを使用しないよりも良好な成績が期待できると思われる。実際、再開通できなければ広範な脳梗塞となることが確定的な超急性期の患者に対して、rescue stentを使用した群がステントを使用しなかった群と比較して臨床転帰が改善されたとの報告もある⁵⁾。

Wingspanの周術期合併症の一つとしてカテーテル誘導時の穿通があげられる。Over the wire構造をしているため300cm以上のワイヤーを用いて入れ替え作業が必要となり手技が難しい点が問題となっている。具体的には、蛇行が強い血管や末梢への誘導の際にはワイヤーのjumpingや血管解離などの危険性を伴いうる。安全な誘導のためには中間カテーテルが閉塞部付近まで誘導されていることが好ましい。我々はこれらの合併症を回避すべく、今回の症例を経験した後にデバイスの検討を行い、125cmの吸引カテーテルと止血弁の組み合わせであればWingspanのシャフト長に対応した中間カテーテルとしても使用できることを確認した(図5)。また、Wingspanは5Fr Sofia 125cm内にも誘導可能であり、6Fr Sofia 125cmであればbuddy wireも可能となるためPTAバルーンからの入れ替え操作も不要となり、穿通リスクが軽減される。

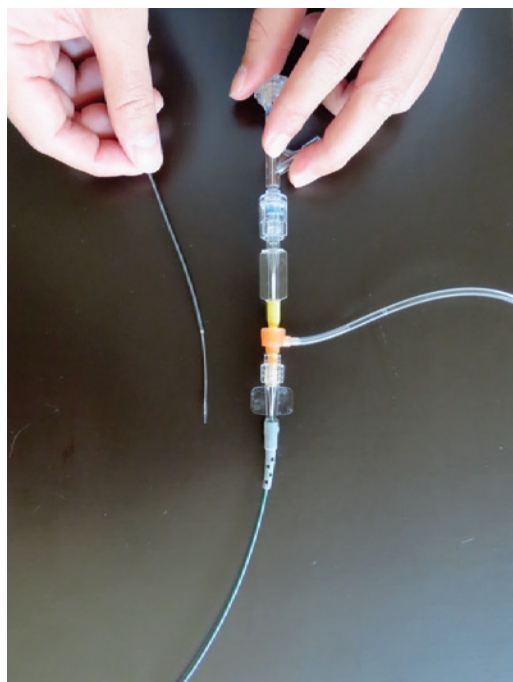


図5 6fr Sofiaと止血弁を組み合わせ、Wingspanを挿入した際のシャフト長

頭蓋内狭窄病変用ステントは2013年に保険承認されたWingspanのみであり、技術的停滞を呈している。Wingspanは先述したカテーテル誘導時の穿通リスクを含め、急性期使用時の報告例が少なく、有効性と安全性が不明である。急性期のICAD-LVOでステント留置が不可避な場合、頭蓋内動脈専用ステントが存在しない時代から、一部の症例について冠動脈用ステントが使用されてきた。冠動脈用ステントは院内に在庫として豊富なラインアップがあり、バルーン拡張型であり入れ替え操作が不要であるなどの利点が存在する。しかし、圧着のためのバルーン拡張が出血性合併症のリスクを高める点と、頭蓋内用ステントに比較して柔軟性やtrackabilityが十分不明であるという点が問題となる。一方、動脈瘤コイル塞栓術に使用されるネックブリッジステントであるNeuroform AtlasはWingspanと同様の自己拡張型であり、全てのサイズのステントが誘導性の高いカテーテルであるExcelsior SL-10 (Stryker, Kalamazoo, MI, USA) から留置可能であり、理論上はExcelsior SL-10の内腔とほぼ同等であるGateway Over The Wire (Stryker, Kalamazoo, MI, USA) からも留置可能である。2021年に韓国から血栓回収後も狭窄により末梢に有効な血流が認めなかった場合や、血栓回収後に狭窄が再開塞する場合の超急性期のICAD-LVOに対してGatewayでのPTAに続いて、Gatewayを用いてNeuroform Atlasを展開した31例が報告されている⁶⁾。全例でTICI grade 2B-3の良好な転帰が得られ、手技中の合併症は無く、14日以内の脳梗塞は3例(9.7%)に認められ、症候性の頭蓋内出血は1例に認められ、3ヶ月後での死亡は2例(6.5%)であった。GatewayでPTAを行った後に入れ替え操作なしでNeuroform Atlas留置を行えることが手技合併症の低さに影響していると考察される。また、ATBIに対する超急性期Neuroform Atlas留置に関して2022年に米国からも報告があり、ATBIの26例に対してGatewayでPTAを行った後にExcelsior SL-10に入れ替えてからrescue stentとしてNeuroform Atlasが留置されている⁷⁾。TICI grade 2B-3の良好な転帰は24例(92.3%)で得られ、手技中のステント閉塞を1例に認めた。症候性の頭蓋内出血は3例(11.5%)に認められ、3ヶ月後mRS 0-2が13例(50%)に認められた。laser cut open cell designであるため高度屈曲部に留置する場合も血管との圧着も非常に良好という利点がある。Neuroform

AtlasとWingspanはステント自体の材質・構造上は似ておりRadial forceもWingspanと同様で0.1atm程度とされているが、デリバリーシステムには大きな差があり、Neuroform Atlasの方が安全な誘導が可能である。理論上においては効果・安全面でWingspanに対する非劣性を示すことが可能と思われるが、狭窄用として保険承認を得るのに十分なエビデンスに乏しい状態である。海外においてはNeuroform Atlasをrescue stentとして使用した報告が散見され、ATBIにおいてrescue stentとしてNeuroform Atlasが有効である可能性が示唆されている。今後はRescue stentのエビデンス蓄積と、将来的には既存のステントがrescue stentとして保険承認が得られることや新規頭蓋内ステント開発の進捗が期待される。

【結 語】

超急性期血行再建でWingspan留置を行い有用であった一例を経験した。超急性期のrescue stentとしてのWingspanの留置は、ステント未使用時よりも良好な経過が期待できる可能性があると思われる。だが、報告が少なく急性期における有効性と安全性が不明である。また、rescue stentとして動脈瘤用ステントの有効性も指摘されており、今後エビデンスが蓄積されていくことが期待される。

【参考文献】

- 1) Derdeyn CP, Chimowitz MI, Lynn MJ, et al. Aggressive medical treatment with or without stenting in high-risk patients with intracranial artery stenosis (SAMMPRIS): the final results of a randomised trial. *Lancet*, 2014; 383(9914): 333-341
- 2) de Havenon A, Zaidat OO, Amin-Hanjani S, et al. Large Vessel Occlusion Stroke due to Intracranial Atherosclerotic Disease: Identification, Medical and Interventional Treatment, and Outcomes. *Stroke*, 2023; 54(6): 1695-1705
- 3) 高木康志: 虚血性脳血管障害 頭蓋内狭窄病変: 病態と治療. *脳外科ジャーナル*, 2021; 30(11): 785-792
- 4) Chimowitz MI, Lynn MJ, Derdeyn CP, et al. Stenting versus aggressive medical therapy for intracranial arterial stenosis. *N Engl J Med*, 2011; 365(11): 993-1003
- 5) Maingard J, Phan K, Lamanna A, et al. Rescue Intracranial Stenting After Failed Mechanical Thrombectomy for Acute Ischemic Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. *World Neurosurg*, 2019; 132: e235-e245
- 6) Yi HJ, Sung JH, Lee DH: Preliminary Experience of Neuroform Atlas Stenting as a Rescue Treatment after Failure of Mechanical Thrombectomy Caused by Residual Intracranial Atherosclerotic Stenosis. *J Korean Neurosurg Soc*, 2021; 64(2): 198-206
- 7) Lajthia O, Almallouhi E, Kicielski K, et al. Experience With Neuroform Atlas Stenting as Rescue Endovascular Treatment After Failed Mechanical Thrombectomy Secondary to Intracranial Atherosclerosis. *Stroke Vasc Interv Neurol*, 2022; 2(4): e000262. doi:10.1161/SVIN.121.000262

(受付日: 2024年8月30日, 掲載決定日: 2024年11月26日)