バルーン付きガイディングカテーテルを用いた 経上腕動脈アプローチによる proximal balloon protection 下の頸動脈ステント留置術： 9Fr Optimo を用いたシースレス法

高下純平 中原一郎 太田剛史 松本省二 定政信猛 石橋良太 五味正憲
坂 真人 岡田卓也 園田和隆 西 秀久 宮田 悠 渡邊定克 永田 泉

Carotid artery stenting under proximal balloon protection via the transbrachial approach using a balloon guiding catheter: sheathless method with 9Fr Optimo

Junpei KOGE Ichiro NAKAHARA Tsuyoshi OHTA Shoji MATSUMOTO Nobutake SADAMASA
Ryota ISHIBASHI Masanori GOMI Makoto SAKA Takuya OKATA Kazutaka SONODA
Hidehisa NISHI Haruka MIYATA Sadayoshi WATANABE Izumi NAGATA

Department of Neurosurgery, Stroke Center, Kokura Memorial Hospital

● Abstract ●

Objective: Proximal balloon protection (PBP) in carotid artery stenting via the transbrachial carotid artery stenting (TB-CAS) approach has not been feasible because a large-sized sheath introducer is required. We report a novel technique of TB-CAS using sheathless balloon guiding catheter navigation.

Case presentation: A 76-year-old male presented with a symptomatic left internal carotid artery stenosis. Transfemoral approach was difficult because of severe arteriosclerosis obliterans. A 9Fr Optimo 90 cm was inserted into the right brachial artery over a 6Fr long dilator 108 cm by the coaxial method without sheath introducer, and it was advanced into the right subclavian artery. A long dilator was exchanged with an inner catheter and a 9Fr Optimo was navigated into the common carotid artery by using the telescoping technique. Further procedures were successfully performed by PBP using a 9Fr Optimo. The patient's postoperative course was uneventful, and follow-up head MRI did not reveal any distal embolization.

Conclusion: This technique is useful in high-risk patients of distal thromboembolic complication in CAS with difficult femoral access, because it enables PBP by TB-CAS.

● Key words ●

carotid artery stenting, transbrachial approach, balloon guiding catheter, proximal balloon protection, sheathless

小倉記念病院脳卒中センター 脳神経外科

<連絡先：高下純平 〒 802-0001 福岡県北九州市小倉北区浅野 3-2-1 E-mail: j.kouge@gmail.com >

(Received December 24, 2014 : Accepted February 9, 2015)

doi: 10.5797/jnet.tn.2014-0042

緒 言

頸動脈ステント留置術(carotid artery stenting; CAS)は一般的に経大腿動脈アプローチで行われるが、重度の下肢閉塞性動脈硬化症、慢性動脈解離や大動脈瘤などのアクセスルートにおける血管病変や、大動

脈弓の形状により、アプローチが困難な症例も存在する。そのような症例に対し、近年経上腕動脈アプローチ(transbrachial approach)によるCAS(TB-CAS)が報告されている¹⁻⁴⁾。しかし、これまでのTB-CASの報告では6Frガイディングシースを用いており、vulnerable plaqueを有する症例や、高度狭窄例などの

遠位塞栓発症の危険性が高い症例に対して、proximal balloon protection (PBP) 法を行うことができない点が問題であった⁵⁾。今回われわれは、シースを使用しないバルーン付きガイディングカテーテルを用いて TB-CAS を行った症例を提示し、その手技の詳細について報告する。

症例呈示

症例：76 歳 男性

既往歴：高血圧症，2 型糖尿病，脂質異常症，両下肢閉塞性動脈硬化症に対する腹部大動脈左大腿動脈バイパス術，腸骨動脈以下に対する複数回のステント留置術施行後，狭心症，慢性腎臓病，陳旧性脳梗塞

家族歴：特記事項なし。

現病歴：一過性の右片麻痺にて発症した，左大脳半球の散在性の脳梗塞を契機に症候性左内頸動脈 (internal carotid artery; ICA) 狭窄症を指摘されたが，本人の希望により，他院で内科的治療にて経過観察されていた。その 5 ヶ月後，右顔面麻痺，構音障害が出現し，当院緊急入院となった。

来院時神経学的所見：意識清明，右顔面麻痺，構音障害，左眼視力低下，右上肢異常感覚あり，NIHSS 5 点

入院後経過：入院時頭部 MRI 拡散強調画像にて左大脳半球に散在性に高信号を認めた。頭部 MRA では左 ICA が起始部から描出不良であり，ICA から左中大脳動脈 (middle cerebral artery; MCA) にかけて信号強度の軽度低下を認めた。tPA 静注療法施行を行い，引き続き，アスピリン 100 mg/日，クロピドグレル 75 mg/日の内服投与および，アルガトロバン静脈内持続投与 (60 mg/日) にて急性期の治療を開始した。入院 6 日後，右顔面麻痺増悪および右上肢不全麻痺が出現し，NIHSS 7 点へ悪化した。入院 7 日後および 15 日後の頭部 MRI で，左放線冠に徐々に梗塞巣の拡大が認められた。経過からは血行力学的な機序による脳梗塞の再発，動脈原性塞栓症による再発であるかの鑑別は困難であった。積極的な内科治療施行中にも関わらず，進行性の経過であったため，血行再建術を施行する方針とした。

術前検査所見：頸動脈エコーでは左 ICA 近位部に低輝度，高輝度の混在するプラークを認め，最大収縮期血流速度は 387.8 cm/sec と亢進していた。Black

blood 法による頸部 MRI にてプラークは T1 等信号であった (プラーク胸鎖乳突筋信号比; 0.92)。¹²³I-IMP (N-isopropyl-p-[123I]iodoamphetamine) を用いた脳血流定量 single photon emission CT では，左中大脳動脈領域の安静時血流低下および acetazolamide 負荷後の同領域の血管反応性低下を認め，Powers' stage II 相当であった。右上腕動脈から行った脳血管造影検査 / 頸部 3D CTA では，左 ICA 近位部に North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial (NASCET) 95% の高度狭窄および，左 ICA の環椎レベルにも狭窄を認める tandem lesion であり，長区域病変でプラーク量が多く，内頸動脈の血流が遅延していた。側副路は，対側の前交通動脈を介した cross flow のみが認められた。頸部 3D CTA で大動脈弓は bovine arch であった (Fig. 1)。血管造影検査時の上腕動脈撮影では肘窩部の右上腕動脈の血管径は約 3.7 mm であった (Fig. 2A)。ABI (ankle brachial pressure index) は右 0.83，左 0.88 であった。下肢動脈エコーにて，腹部大動脈左大腿動脈バイパスや右総腸骨動脈から外腸骨動脈のステントはいずれも開存していたが，右大腿動脈は最大血流速度 249.2 cm/s と亢進しており，中等度狭窄が示唆され，右浅大腿動脈も最大収縮期血流速度が 292.0 cm/s と亢進しており，高度狭窄が示唆されたが，石灰化を伴っており狭窄率の測定は困難であった。

治療計画：左 ICA の病変は tandem lesion であり，頸動脈内膜剥離術 (carotid endarterectomy; CEA) は困難と考え，CAS を行う方針とした。両下肢閉塞性動脈硬化症に対する治療後であり，大腿動脈からのアクセスが困難であった。画像上 plaque vulnerability は明らかでないが，症候学的にアテローム血栓性脳梗塞が疑われ，プラーク量が多く，また，狭窄部の通過の際の遠位塞栓を十分予防するために，PBP 法の併用が望ましいと考えた。そのため，バルーン付きガイディングカテーテルを用いた TB-CAS を行う方針とした。

血管内治療：入院 18 日後，全身麻酔下で治療を行った。肘窩部の右上腕動脈に 4Fr ショートシース (テルモ，東京) を，また，flow reversal system による返血のため，右大腿静脈に 4Fr ショートシースを挿入した。右上腕動脈より 4Fr シモンズタイプのカテーテル (4Fr SY-3，シルックス，埼玉) を左外頸動脈 (external carotid artery; ECA) へ誘導後，Radifocus

Fig. 1

A: A lateral view of three-dimensional rotation angiography (3D-RA) showing severe stenosis (arrow) in the left proximal cervical internal carotid artery (ICA).

B: An anteroposterior view of 3D-RA showing another severe stenosis (arrow) in the left distal cervical ICA above Fig. 1A.

C: A left anterior oblique view of 3D CT angiography showing prominent calcification in the aortic arch. Note the origin of the left ICA presenting bovine arch (arrow).

0.035" 300 cm(テルモ, 東京)のロングガイドワイヤーを左 ECA の遠位部に誘導した。ロングガイドワイヤーを維持した状態で 4Fr ショートシースを抜去した後, Exchange 法で, 本法施行時専用の 9Fr ダイレーター(外径 3.07 mm; メディキット, 東京)にて穿刺部を拡張した。9Fr ダイレーターを抜去した後, 通常用いられる 6Fr ガイディングシースと外径がほぼ同等である OPTIMO 9Fr ST 90 cm(東海メディカルプロダクツ, 愛知)の内腔に 6Fr ロングダイレーター 108 cm(外径 2.21 mm; メディキット, 東京)を用いて OPTIMO を上腕動脈内に挿入し, 右鎖骨下動脈へ誘導した。ここで 6Fr ロングダイレーターを抜去し, インナーカテーテルである 4-6Fr CATHEX JB-2(シルックス, 埼玉)に交換し, インナーカテーテルを先行させながら OPTIMO を左総頸動脈(common carotid artery; CCA)へ誘導した(Fig. 2B, C)。全身へパリン化を行い activated clotting time (ACT) を 300 秒前後に維持し, Carotid Guardwire 200 cm (Medtronic, Minneapolis, MN, USA) を左 ECA の本幹へ誘導した。

OPTIMO のバルーンおよび, Carotid Guardwire 200 cm のバルーンを inflate し, flow reversal system を稼働させた。その後, もう 1 本の Carotid Guardwire 300 cm にて慎重に左 ICA 狭窄部を通過し, バルーンを tandem lesion の遠位病変よりも遠位の左 ICA petrous portion で拡張して遠位塞栓予防のプロテクションを行った。ICA, ECA, CCA を全て閉塞した状態で, 以下の手技を行った(Fig. 2D)。

まず, 左 ICA 近位の狭窄に対して, SHIDEN 3 mm×40 mm バルーン(カネカメディックス, 東京)にて前拡張を行い(8 気圧, 30 秒), Carotid Wallstent (Stryker, Minneapolis, MN, USA) 10 mm×31 mm を留置した。後拡張を Rx-genity 4.0 mm×20 mm(カネカメディックス)にて行った(8 気圧, 30 秒)。これにより tandem lesion の近位狭窄病変の十分な拡張が得られた。

その後, tandem lesion の遠位病変に対して治療を行った。詳細は省略するが, PBP 法下に, まず Integrity 3.0 mm×30 mm (Medtronic, Minneapolis, MN,

Fig. 2 Transbrachial carotid artery stenting (CAS) procedure.

- A: Preoperative right brachial artery angiography. The diameter of the brachial artery measures approximately 3.7 mm.
- B: A plain X-ray view. A Simmons-type coaxial catheter is advanced into the left external carotid artery over a standard-type 0.035-inch guidewire, which is exchanged to a 300 cm long type. A 9Fr Optimo (white arrow) with a 4-6Fr JB2 catheter (black arrow) is navigated into the left common carotid artery over the long guidewire (arrowhead).
- C: Lateral view of the left carotid angiography showing severe stenosis and near occlusion in the left internal carotid artery.
- D: Proximal balloon protection is achieved by 9Fr Optimo in the common carotid artery (black arrow) and by Carotid Guardwires in the internal carotid artery (white arrow) and external carotid artery (arrowhead).
- E: A lateral view of postoperative left carotid artery angiography showing sufficient dilatation of the stenosis after CAS.

USA) を留置し、これと先に留置していた Carotid Wallstent を架橋するように PRECISE PRO RX 6.0 mm×30 mm (Cordis, Johnson & Johnson, Miami, FL,

USA) を、さらに 1 本目の Integrity の遠位に Integrity 3.0 mm×22 mm (Medtronic) を留置し、遠位狭窄病変も十分な拡張が得られた (Fig. 2E)。ヘパリンはリバー

スせず、右上腕動脈の9Fr OPTIMOを7Frショートシースへ入れ替え、手技を終了した。SCU帰室3時間後ACTが正常に復したのを確認した後、7Frショートシースを用手圧迫にて抜去した。

術後経過：明らかな上腕の虚血や出血性合併症は認めなかった。術前評価で過灌流症候群高危険群と考えられたため、術後も引き続き全身麻酔による鎮静管理を継続した。術後3日目に鎮静を終了し、抜管を行った。術翌日頭部CTにて左尾状核に小径の脳内出血を認めていたが、明らかな神経症状の増悪はなかった。また、術後8日目の頭部MRIで、新規梗塞巣の出現を認めなかった。リハビリテーション継続のため、術後28日目にNIHSS 4点、mRS 2で転院となった。

考 察

TB-CASは経大腿動脈アプローチの代替として用いられることが多いが、安静度の制限が少ないことによる深部静脈血栓症発症リスク低下、本例のようなbovine archでの安易なアクセスなど、より有利な場合があることも報告されている⁶⁾。一方不利な点として、ガイディングカテーテルのkinkingやデバイス挿入中の落下などの可能性、上腕動脈の虚血、出血性合併症、左総頸動脈へのガイディングカテーテル誘導困難例の存在²⁾、上腕動脈の血管径が細く、使用するシースやガイディングカテーテルに制限がある点が挙げられる^{2,5)}。したがって従来のTB-CASでは、大径のシースを必要とする、PBP法は施行困難であった。

CASにおけるPBP法は、ARMOUR trial, EMPiRE Clinical study, PROFI studyなどの大規模試験で同側脳卒中の発生率が低値であると報告されており、embolic protection deviceの中でも重要な位置を占める⁷⁻⁹⁾。特に壁在血栓、潰瘍性病変、屈曲を伴う高度狭窄病変、偽閉塞などの病変部通過時に塞栓リスクを伴う病変に対して有用であるとされている。また、偽閉塞例に対するPBP法やflow reversal法の併用の有用性が報告されている^{10,11)}。

PBP法が施行可能なデバイスとしては、OPTIMO, CELLO(富士システムズ, 東京), PATLIVE(テルモ・クリニカルサプライ, 東京)などのバルーン付きガイディングカテーテルや、MOMA ultra(Medtronic, Minneapolis, MN, USA)などが挙げら

れるが、いずれも、8-9Frのシース挿入が必要であり、上腕動脈への挿入は困難である。一般に上腕動脈へのシース挿入については、循環器内科領域の報告から、intra-aortic balloon pumping(IABP)挿入時に必要な7.5-8Frが上限であるとされる^{12,13)}。しかし、経皮的冠動脈インターベンションにおけるアクセスルートのランダム化比較試験であるAccess studyでは、経上腕動脈アプローチによる穿刺部の出血性合併症は2.3%に認められており、経大腿動脈アプローチにおける2.0%より高率であり¹⁴⁾、上腕肘部では軟部組織が多く穿刺部合併症が生じやすい。またこれらの合併症には、血腫による圧迫性正中神経障害、仮性動脈瘤などの重篤な合併症が含まれている。また循環器領域では、6FrのIABP(外径2.52 mm)では、8FrのIABP(外径3.26 mm)と比較して、上腕動脈穿刺部の合併症が少ないという報告や¹⁴⁾、穿刺部の仮性動脈瘤合併に8Frより大径のシースの挿入が関与しているという報告がある¹⁵⁾。そのため、大径のシースを挿入することで、上肢の虚血症状や、仮性動脈瘤などの穿刺部合併症を増加させる可能性がある。

本法では、専用の6Frロングダイレーターと9Fr OPTIMOを組み合わせて使用し、シースを挿入することなく、バルーン付きガイディングカテーテルを経頸動脈へ誘導し(Fig. 3)、PBP法を施行することができた。閉塞性動脈硬化症の症例のうち、43%に頸動脈狭窄症を合併していたという報告があり¹⁶⁾、頸動脈狭窄症と閉塞性動脈硬化症の合併率が高いことを鑑みると、本法の有用性は高いと考えられる。

TB-CASに使用されるガイディングカテーテル、ガイディングシースと、本法で使用した9Fr OPTIMOの比較をTable 1に示す。9Fr OPTIMOの外径は3.00 mmであり、6Frのガイディングシースと比較すると0.20~0.29 mmだけ大径であり、7Fr Shuttleよりも小径である。6Frガイディングシースと比較し、わずかな径の拡大によりPBP法を達成できるため、必要な場合に十分考慮してよい手段と考える。

PBP法を、バルーン付きガイディングカテーテルを用いて総頸動脈のみ遮断するCCA protectionと、加えて外頸動脈をCarotid Guardwireにて遮断するCCA/ECA protectionに分類すると、8 mm以上の頸動脈ステントを使用する場合、CCA/ECA protectionでは9Fr以上のガイディングカテーテルが必要である

Fig. 3 Schema of navigation of 9Fr Optimo to the common carotid artery.

A: A 4Fr short sheath is removed, while a 0.035-inch, 300 cm long guidewire is kept up to the left external carotid artery.

B: Enlargement of the skin orifice using a 9Fr short dilator.

C: A 9Fr Optimo is inserted into the brachial artery over a 6Fr long dilator by the coaxial method.

Table 1 Size chart of guiding catheter/guiding sheath and their utilizability in carotid artery stenting

Name of guiding catheter / guiding sheath	Outer diameter (mm)	Inner diameter (mm)	Length (cm)	CCA protection	CCA/ECA protection using Carotid Guardwire in ECA
8Fr OPTIMO	2.70	2.05	100	possible	impossible
6Fr FUBUKI	2.70	2.28	90	impossible	impossible
6Fr Shuttle	2.71	2.21	90	impossible	impossible
6Fr Destination	2.80	2.20	90	impossible	impossible
9Fr OPTIMO	3.00	2.23	90	possible	possible
7Fr Shuttle	3.15	2.54	80, 90	impossible	impossible

CCA: common carotid artery, ECA: external carotid artery

Outer diameter of 6Fr Shuttle is the measured value, because detailed information is not provided by the supplier.

が、本法を用いれば経上腕動脈アプローチで施行可能である。

その他、バルーン付きガイディングカテーテルを併用した stent-retriever による血栓回収や、Penumbra system を使用した ADAPT (A direct aspiration first pass technique) など経上腕動脈アプローチによる急性期血管再建術への応用が可能である。

また CCA で balloon を inflate することにより、ガイディングカテーテルの支持性が向上し、デバイス挿入中の滑落を防止するなどの利点がある。

本法を施行可能な条件として、上肢の虚血性合併症の予測を行うため、術前に上腕動脈の血管径について検討が必要である。OPTIMO の外径である 3.0 mm 以上の内径が必要である。本例は、術前の血管撮影にて上腕動脈の内径は、約 3.7 mm であり、OPTIMO を安全に誘導可能であった。

なお、本法の tips としてバルーン破損を防ぐために、9Fr Optimo+6Fr ロングダイレーター誘導の前

に、外径 3.00 mm の 9Fr ダイレーターで十分な皮膚の拡張を行っておくことがあげられるが、今後症例を蓄積していく必要がある。また術中は血管攣縮の予防、解除のため硝酸イソソルビド 1 mg またはニカルジピン 0.5 mg 動注が有効な場合がある¹⁷⁾。

本法が施行困難な例としては、上腕動脈の血管径が 3 mm に満たない小径である症例、鎖骨下動脈に狭窄病変を有する症例、上腕動脈の血管攣縮解除が困難な症例などが挙げられる。また、6Fr ガイディングシースと比較するとわずかだが大径であり、上腕動脈の虚血、出血性合併症や、左 CCA へのガイディングカテーテル誘導困難例が存在するなどの、TB-CAS の手技に関連した特有の問題点が解決されたとはいえない。また、ガイディングカテーテルの耐キンク性が十分でないと、右 CCA への誘導の際に腕頭動脈からの急峻な屈曲部でカテーテルが屈曲変形してデバイスの通過が困難になったり、balloon の inflate や deflate に支障をきたす可能性がある。その

ため、その他のアクセスによる CAS が困難で、上腕動脈の血管径から OPTIMO を安全に誘導可能な症例に対して施行し、症例を蓄積する必要がある。

結 語

バルーン付きガイディングカテーテルを使用した経上腕動脈アプローチによる頸動脈ステント留置術は、これまで施行困難であった proximal protection が施行可能であり、大腿動脈からのアクセス困難かつ、術中遠位塞栓発症リスクの高い症例において考慮しても良い方法である。

本論文に関して、開示すべき利益相反状態は存在しない。

文 献

- 1) 林健太郎, 北川直毅, 森川 実, 他. 経上腕動脈法による頸動脈ステント留置術の 1 例. *No Shinkei Geka* 2008; 36: 233–237.
- 2) 松本博之, 増尾 修, 武本英樹, 他. 経上腕アプローチによる頸動脈ステント留置術. *JNET* 2007; 1: 40–44.
- 3) 南部昌孝, 津浦光晴, 高山東春, 他. 経上腕動脈法による頸動脈ステント留置術—手術手技と問題点—. *No Shinkei Geka* 2007; 35: 155–160.
- 4) Al-Mubarak N, Vitek JJ, Iyer SS, et al. Carotid stenting with distal-balloon protection via the transbrachial approach. *J Endovasc Ther* 2001; 8: 571–575.
- 5) Iwata T, Mori T, Miyazaki Y, et al. Initial experience of a novel sheath guide for transbrachial carotid artery stenting: technical note. *J Neurointervent Surg* 2013; 5: 77–80.
- 6) Montorsi P, Galli S, Ravagnani PM, et al. Carotid artery stenting in patients with left ICA stenosis and bovine aortic arch: a single-center experience in 60 consecutive patients treated via the right radial or brachial approach. *J Endovasc Ther* 2014; 21: 127–136.
- 7) Ansel GM, Hopkins LN, Jaff MR, et al. Safety and effectiveness of the INVATEC MO.MA proximal cerebral protection device during carotid artery stenting: results from the ARMOUR pivotal trial. *Catheter Cardiovasc Interv* 2010; 76: 1–8.
- 8) Clair DG, Hopkins LN, Mehta M, et al. Neuroprotection during carotid artery stenting using the GORE flow reversal system: 30-day outcomes in the EMPiRE Clinical Study. *Catheter Cardiovasc Interv* 2011; 77: 420–429.
- 9) Bijuklic K, Wandler A, Hazizi F, et al. The PROFI study (Prevention of Cerebral Embolization by Proximal Balloon Occlusion Compared to Filter Protection During Carotid Artery Stenting): a prospective randomized trial. *J Am Coll Cardiol* 2012; 59: 1383–1389.
- 10) Iwata T, Mori T, Tajiri H, et al. Safety and effectiveness of emergency carotid artery stenting for a high-grade carotid stenosis with intraluminal thrombus under proximal flow control in hyperacute and acute stroke. *J Neurointervent Surg* 2013; 5: 40–44.
- 11) Nikas DN, Ghany MA, Stabile E, et al. Carotid artery stenting with proximal cerebral protection for patients with angiographic appearance of string sign. *JACC Cardiovasc Interv* 2010; 3: 298–304.
- 12) Onorati F, Bilotta M, Pezzo F, et al. Transbrachial insertion of a 7.5-Fr intra-aortic balloon pump in a severely atherosclerotic patient. *Circ Care Med* 2006; 34: 2231–2233.
- 13) Fujii T, Masuda N, Ijichi T, et al. Feasibility of 6 Fr intra-aortic balloon pumping via the femoral or brachial approach. *J Invasive Cardiol* 2012; 24: 641–644.
- 14) Kiemeneij F, Laarman GJ, Odekerken D, et al. A randomized comparison of percutaneous transluminal coronary angioplasty by the radial, brachial and femoral approaches: the access study. *J Am Coll Cardiol* 1997; 29: 1269–1275.
- 15) Webber GW, Jang J, Gustavson S, et al. Contemporary management of postcatheterization pseudoaneurysms. *Circulation* 2007; 115: 2666–2674.
- 16) Marsico F, Ruggiero D, Parente A, et al. Prevalence and severity of asymptomatic coronary and carotid artery disease in patients with lower limbs arterial disease. *Atherosclerosis* 2013; 228: 386–389.
- 17) 原口浩一, 外山賢太郎, 永井真理子, 他. 経橈骨動脈アプローチによる頸動脈ステント留置術. *JNET* 2012; 6: 209–213.

要 旨

JNET 9:108–114, 2015

【目的】大径のシースを要するため、経上腕動脈アプローチでは従来困難であった Proximal balloon protection (PBP) 法による頸動脈ステント留置術の 1 例を報告する。【症例】76 歳男性。大腿動脈からアクセスが困難な左内頸動脈狭窄症に対して、右上腕動脈より、シースを用いず、6Fr ロングダイレーターを用いて 9Fr OPTIMO を左総頸動脈へ誘導し、引き続きステント留置を行った。術後経過は良好で、遠位塞栓は認めなかった。【結論】経上腕動脈アプローチで PBP 法を用いた頸動脈ステント留置術ができる本法は大腿動脈からアクセス困難かつ遠位塞栓発症リスクの高い症例において考慮しても良い方法である。