

(症例報告) Stanford A 型大動脈解離から進展した症候性頸動脈解離に対する CAS:2 例  
報告

川並麗奈, 澤田佳奈, 木野智幸, 玉田なつみ, 三枝邦康

東京ベイ・浦安市川医療センター 脳神経外科

[連絡先: 川並麗奈 〒403-0032 山梨県富士吉田市上吉田東7丁目11番1号 富士吉  
田市立病院 脳神経外科 0555-22-4111 E-mail:kawanamireina@gmail.com]

**Key words:** carotid artery stenting, carotid artery dissection, Stanford type A aortic dissection,  
intravascular ultrasound

本論文を、日本脳神経血管内治療学会機関誌 JNET Journal of Neuroendovascular Therapy  
に投稿するにあたり、筆頭著者、共著者によって、国内外の他雑誌に掲載ないし投稿さ  
れていないことを誓約致します。

## 要旨

【目的】Stanford A型大動脈解離（AAD）に対し上行置換術（AAR）後、症候化した頸動脈解離（CAD）に頸動脈ステント留置術（CAS）を行った2例を報告する。

【症例】（症例1）51歳男性。AADに対しAAR後、左麻痺が出現。脳血管撮影で腕頭動脈起始部から総頸動脈にかけて連続的解離を認め血管内超音波（IVUS）で偽腔範囲を確認しCASを施行。術後、偽腔は消失した。（症例2）55歳男性。AADに対しAAR後、左CADが残存。術後14日目に失語で受診し偽腔内血栓からの脳塞栓症と診断しIVUS下でCASを行い偽腔は閉塞した。

【結論】CADでは、真腔確保と解離範囲の把握にIVUSが有用となり得る。

## 諸言

大動脈解離に合併した頸動脈解離（Carotid artery dissection、以下CAD）に対する管理の方針に関しては一定の見解がない。今回、Stanford A型大動脈解離（Type A acute Aortic dissection、以下AAD）に対し、上行大動脈人工血管置換術（Ascending Aortic Replacement、以下AAR）後の症候性CADに対し、carotid artery stent（CAS）で治療し良好に経過した2例を経験したので報告する。

## 症例呈示

### 症例1

患者：51歳、男性

主訴：左半身麻痺

既往歴：高血圧

現病歴：突然の眼前暗黒感と脱力を自覚し、前医へ救急搬送された。来院時意識は清明、粗大運動で四肢に麻痺は認めず、血圧は132/88mmHg、心電図は正常域であった。しかし、精査でAADの診断となり、当院へ転院搬送後、心臓血管外科にて緊急でAARが施行された。術直後、四肢に明らかな麻痺は認められなかったが、術後7時間で左上下肢の不全麻痺が疑われ、術後9時間で完全麻痺となり、脳神経外科コンサルトとなった。頭部単純CTで明らかな急性期病変は認めず、3D-CTAで腕頭動脈起始部から総頸動脈にかけてCADを認め(Fig.1A)、末梢への血流は低下し、pseudo-occlusionであることが確認された。尚、開胸術直後でシリンジポンプから多数の薬剤持続投与中の為、頭部MRI・MRAによる評価は断念した。

治療方針：腕頭動脈起始部から総頸動脈にかけての解離性高度狭窄による右前方循環血流低下と考え、完全麻痺を呈していた為、緊急CASによる血行再建を行う方針とした。

脳血管撮影：局所麻酔下で左大腿動脈に6Frシースイントロデューサーを留置した。ヘパリン4000単位を静脈内投与し、4Fr診断カテーテルを右総頸動脈まで誘導し、総頸動脈撮影を行った。CADは頸動脈分岐部を超えて進展し、偽腔により真腔は狭小化していた(Fig.1B)。尚、左総頸動脈撮影では前交通動脈を介し対側中大脳動脈領域への血流を認めたが、ごく僅かだった。

血管内治療：大腿動脈アプローチで右総頸動脈に6F FUBUKI guiding sheath(朝日インテック、愛知)を留置し0.014 inch CHIKAI(朝日

インテック、愛知)で病変部を lesion cross した。ここで、血管内超音波 (Intra Vascular Ultra Sound: IVUS) を CHIKAI を用いた over-the wire 法で誘導し、CHIKAI が真腔を確保していることと、解離の近位端及び遠位端を確認した (Fig.2A)。遠位塞栓予防目的に Spider FX (5.0mm) (メドトロニック、東京) を内頸動脈 petrous portion 高位に留置し、解離性狭窄部をカバーするよう内頸動脈から PROTÉGÉ ステンント (8mm×60mm) (メドトロニック、東京) を展開し (Fig.2B)、更に Absolute Pro 末梢血管用ステント (10mm×80mm) (Abbot, Chicago, Illinois, United States) を腕頭動脈起始部にかかり、PROTÉGÉ に遠位端が少し重なるよう留置した (Fig.2C)。最終血管造影では右前方循環の良好な血流再開を認めた (Fig.2D)。術中活性化凝固時間は 300 秒程度を維持し、ヘパリンは natural reverse とした。尚、開胸術直後であった為、術前の抗血小板剤投与は行っていない。術翌日の頭部 CT では右大脳半球分水嶺に梗塞巣を認めたが、広範な脳梗塞は回避され、同日より抗血小板剤単剤 (Aspirin 100mg) の投与を開始した。その後、入院経過中に発作性心房細動を発症し、Rivaroxaban 75mg の内服を追加し、ステント内血栓の形成はなく経過した。左上下肢は MMT2 の不全麻痺が後遺し、第 29 病日に、mRS4 でリハビリ転院された。転院後 4 ヶ月で mRS2 でリハビリ病院を退院され、術後半年の時点でステント内狭窄はなく経過されている。

## 症例 2

患者：55 歳、男性

主訴：運動性失語

既往歴：特記なし

現病歴：突然発症の胸痛で救急搬送され、AADの診断で心臓血管外科にて同日緊急でAARが施行された。第6病日の3D-CTAで左総頸動脈にCADと偽腔による狭窄の残存が確認されたが、無症候性であった為、経過観察となり第8病日に自宅退院された。しかし、第14病日に運動性失語の症状で外来受診され、同日よりAspirin 100mgの内服が開始された。その後症状改善なく第18病日に再度受診された。頭部MRIにて、左前頭葉弁蓋部、中心前回皮質に急性期梗塞巣が認められ(Fig.3)、当科紹介となり、入院し、同日よりClopidogrel 75mgを追加した。尚、第6病日の3D-CTAでCADの偽腔内血栓と考えられる陰影欠損が認められており(Fig.4A)、第19病日のperfusion CTで左大脳半球のcerebral blood flow (CBF)低下は認めなかった(Fig.4B)。

治療方針：術前画像所見からCADの偽腔内血栓からのartery to artery (A to A) embolismを疑い、CASを行う方針とした。尚、人工血管置換術後かつ、総頸動脈起始部から解離し大動脈分岐がtype III aortaであった点、真腔が非常に狭いという理由から、病変より遠位の正常血管からアプローチし確実に真腔を捉えるべきと考えた。よって、術前の3D-CTAで正常血管の範囲を確認し、皮膚切開し露出させた頸動脈を直視下で直接穿刺し逆行性にアプローチするCASで治療を行うこととし、第26病日に施行した。

血管内治療：ハイブリッド手術室でCASを施行した。脳血流モニタリングはNIRO-200NXを用い、全身麻酔下に、左胸鎖乳突筋前縁を切開し、総頸動脈、内頸動脈、外頸動脈を露出した。次いで右橈骨動脈に4Frシースイントロデューサーを留置し、ピッグテールカテ

ーテル（八光メディカル、長野）を上行大動脈まで誘導し、大動脈造影を行い(Fig.5A)、左総頸動脈解離を確認した。左内頸動脈をサテンスキーで閉塞させると、NIRO-200NXで計測した患側前頭葉の Tissue Oxygenation Index (TOI)は 60%から 56%までしか低下せず、虚血耐性ありと判断した。内頸動脈、外頸動脈、上甲状腺動脈、総頸動脈をクランプし、正常部位の総頸動脈を直接穿刺し 6Fr.FUBUKI guiding sheath の先端 3cm 程度を挿入し留置した。そこから逆行性に撮影し、ロードマッピングを行った。CHIKAI 0.014inch を大動脈まで誘導し、症例 1 と同様、IVUS を用い真腔及び、解離進展範囲を確認した(Fig.5B)。尚、IVUS で偽腔内血栓は確認できず、これは手術を待機的に行い、偽腔が血栓化した為と考えられた。PROTÉGÉ 8mm×60mm を解離腔遠位側から留置し、次に、1 本目のステントと総頸動脈起始部の人工血管の双方に跨るよう、PROTÉGÉ 10mm×60mm を留置した。頸部より逆行性に撮影し、総頸動脈の血流が良好であることを確認した(Fig.5C)。guiding sheath を抜去し、ピッグテールカテーテルから大動脈造影を行い、良好な血流再開を確認した。尚、術後皮下血腫や穿刺に伴う解離を回避すべく、総頸動脈穿刺部は 5-0 プロリンで縫合し閉鎖した。術後経過良好で、mRS1 で自宅退院された。

## 考察

。AAD に関連した脳血管障害に関しては発症時・術後の 6-16%に脳梗塞を合併すると報告されている<sup>1),2)</sup>。これは i)AAD 発症時又は AAR 術後に生じた CAD が、脳梗塞発症に影響を及ぼしている場合、

と ii) CAD の存在と無関係に、元々頭蓋内動脈動脈硬化を有した患者が、AAD 発症時の急激な血圧変動や、術中の体外循環に伴う血行力学的機序により脳梗塞を発症している可能性が考えられる。今回提示した 2 症例は i) による影響が大きいと考えられるが、症候化までの期間は異なっている。AAR 施行患者の 15-41%に CAD が認められるとの報告があるが<sup>3),4)</sup>、CAD が脳血管イベントに発展する機序として、血行力学的機序又は偽腔内血栓による A to A embolism が考えられる。症例 1 は前者に相当すると考えられ、解離性狭窄病変の進展に伴い急速に症状が悪化した。症例 2 は血行力学的機序又は A to A embolism の関与の可能性が考えられたが、術前 3D-CTA と CBF の所見から後者の影響が大きいと考えられ、AAD 発症から 2 週間程度経過後、脳梗塞を発症した。AAD から進展した CAD の管理に関しては種々の報告がある。Charlton らは、AAD に CAD を伴う群は伴わない群と比較し脳虚血症状の症候化に寄与する傾向があるが、AAD 発症時以降は大半が無症候で経過する為、繰り返す脳虚血症状がない限り外科的介入は不要で、6 ヶ月間の Aspirin 単剤又は抗凝固療法の継続が推奨されると報告している<sup>5)</sup>。一方、Donas らによる外傷性や医原性を含めた頭蓋外頸動脈解離に関する文献レビューでは、抗凝固療法による CAD の真腔開存率は 50-70%だが、発症から 30 日以内の脳卒中発症は 21-40%、死亡率は約 20% に上り、低い数値とは言えず、CAS の有用性を強調している<sup>6)</sup>。症例 1 は、急速に脳虚血症状が進行し、右頸動脈の pseudo-occlusion を呈していた為、緊急 CAS に踏み切った一例である。しかし、開胸術直後で、抗血小板剤 2 剤の投与が行えない点が懸念された。又、操作のし易さ

から大腿動脈アプローチを選択したが、解離の進展範囲が腹部や大腿まで及ぶ場合は、上腕動脈アプローチの選択肢がある。症例 2 は、AAR 後慢性期に症候化した CAD 症例で、症候化の原因は偽腔内血栓からの A to A embolism と考え偽腔を完全閉塞させるべく CAS を行い、良好な転機を辿った。

尚、本報告の 2 例では、アプローチ側より遠位側からステント留置を行った。これは、先に留置したステントとデバイスとの干渉を考慮したことによる。又、病変部に圧着し偽腔の閉鎖が期待できると考え、open cell type のステントを用いた。

AAD から進展した CAD に CAS を行う際は、確実な真腔確保と流入部を含め解離範囲を可及的にカバーすることが重要と考えられる。AAD から進展した症候性 CAD に対する CAS に関し種々の症例報告が散見され、近年の報告をまとめた<sup>7),8),9),10),11),12),13)</sup>。(Table.1) これらの症例では複数のステントを要しているものも多く、こうした long lesion の解離性狭窄病変では術中の解離進展範囲の同定が重要だが、脳血管撮影単独では造影剤流入部位の可視化のみに限定され、解離性高度狭窄の遠位で造影剤流入が乏しく、実際の解離進展範囲と偽腔の把握が不十分となり得る。この解決策として IVUS の使用により、解離進展範囲の確実な把握が実現され、ステント留置位置の決定に有用となり得ると考えられた。

## 結語

AAD に対する AAR 後に症候化した CAD に対し、CAS を施行し良好な転機を辿った 2 例を経験した。AAD から進展した CAD が long

lesion である場合は特に、IVUS の使用が 確実な真腔確保と解離進展 範囲の把握に有用となり得る。

本論文の要旨は、第 35 回日本脳神経血管内治療学会学術総会 (2019.11.23、福岡) にて発表した。本論文に関して、開示すべき 利益相反は存在しない。

倫理承認番号：512

## 文献

- 1) Gaul C, Dietrich W, Friedrich I, et al. Neurological symptoms in type A aortic dissections. Stroke. 2007;38:292-7.
- 2) Hagan PG, Nienaber CA, Isselbacher EM, et al. The International Registry of Acute Aortic Dissection (IRAD): new insights into an old disease. JAMA. 2000;283:897-903.
- 3) Stanley I, Sharma VK, Tsivgoulis G, et al. Painless aortic dissection with unusual extension into intracranial internal carotid arteries. Cerebrovasc Dis. 2007;24:314-5.
- 4) 宮前誠亮, 輪島大輔, 明田秀太, 他. 特発性頸部頸動脈解離による急性内頸動脈閉塞症に対して急性期頸動脈ステント留置術と経皮的血栓回収術を施行した 1 例. 脳外速報. 2014;24:563-70.
- 5) Charlton-Ouw KM, Azizzadeh A, Sandhu HK, et al. Management of common carotid artery dissection due to extension from acute type A (DeBakey I) aortic dissection. J Vasc Surg. 2013;58:910-6.
- 6) Donas KP, Mayer D, Guber I, et al. Endovascular repair of

extracranial carotid artery dissection: current status and level of evidence. *J Vasc Interv Radiol*. 2008;19:1693-8.

7) Lin CM, Chang CH, Chen SW, et al. Direct Neck Exposure for Rescue Endovascular Mechanical Thrombectomy in a Patient with Acute Common Carotid Occlusion Concurrent with Type A Aortic Dissection. *World Neurosurg*. 2019;124:361-365.

8) Takanori F, Daisuke W, Aketa S, et al. Carotid arterial stent for symptomatic carotid dissection of post-operative aortic replacement for Stanford type A aortic dissection- Case report and review of literature. *Currently Practical Neurosurgery*. 2017;27:409-15.

9) Yosuke M, Yasunari N, Tatsuya I, et al. Y. Multiple Stenting for Extended Right Carotid Artery Dissection from Aortic Dissection via the Right Brachial Artery Approach: A case Report. *Journal of Neuroendovascular Therapy*. 2016;10:278-84.

10) Makoto H, Tao Y, Masashi O, et al. Carotid Artery Stenting for Bilateral Cerebral Malperfusion due to Carotid Dissection after Open Surgical Repair of Type A Aortic Dissection in Marfan Syndrome : A Case Report. *Jpn J Neurosurg*. 2015;24:41-7.

11) Lentini S, Tancredi F, Benedetto F, et al. Type A aortic dissection involving the carotid arteries: carotid stenting during open aortic arch surgery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2009;8:157-9.

12) Cardaioli P, Rigatelli G, Giordan M, et al. Multiple carotid stenting for extended thoracic aorta dissection after initial aortic surgical repair. *Cardiovasc Revasc Med*. 2007;8:213-5.

13) Roseborough GS, Murphy KP, Barker PB, et al. Correction of symptomatic cerebral malperfusion due to acute type I aortic dissection by transcarotid stenting of the innominate and carotid arteries. *J Vasc Surg.* 2006;44:1091-6.

Fig.1

A. Preoperative 3D-CTA showing continuous dissection from the brachiocephalic artery to the right common carotid artery (arrows).

B. Angiogram (lateral view) showing severe dissected stenosis of the right common carotid artery.

Fig.2

A. Intravascular ultrasound (IVUS) showing the false lumen of the dissected right carotid artery (enclosed dotted line).

B. PROTÉGÉ (8 mm × 60 mm) was deployed in the right internal carotid artery.

C. Absolute Pro (10 mm × 80 mm) was deployed to the right common carotid artery to cover the false channel as proximally as possible.

D. Final right common carotid artery angiogram (anterior view) showing recanalization of the right anterior circulation.

Fig.3

Preoperative diffusion-weighted magnetic resonance imaging

showing early ischemic changes in the left pars opercularis and left

precentral cortex.

Fig.4

A. 3D-CTA on the 6th day of hospitalization showing a filling defect in the false lumen of the left common carotid artery, suggesting the presence of blood clots (white arrows).

B. Cerebral blood flow on the perfusion CT on the 19th day of first hospitalization showing no blood flow laterality.

Fig.5

A. Aortogram showing severe dissected stenosis of the left common carotid artery (black arrows).

B. IVUS showing the false lumen of the dissected left carotid artery (enclosed dotted line).

C. Angiogram after deployment of PROTÉGÉ (8 mm×60 mm) and PROTÉGÉ (10 mm × 60 mm), showing complete recanalization of the left common carotid artery.

Table.1

Previous studies on carotid artery stenting for symptomatic carotid artery dissection developed from Stanford type A aortic dissection.

M:male, Lt.:left, Rt.:right , CCA:common carotid artery, ICA: internal carotid artery



Fig1

- A. Preoperative 3D-CTA showing continuous dissection from the brachiocephalic artery to the right common carotid artery (black arrows).
- B. Angiogram (lateral view) showing severe dissected stenosis of the right common carotid artery.

180x127mm (300 x 300 DPI)

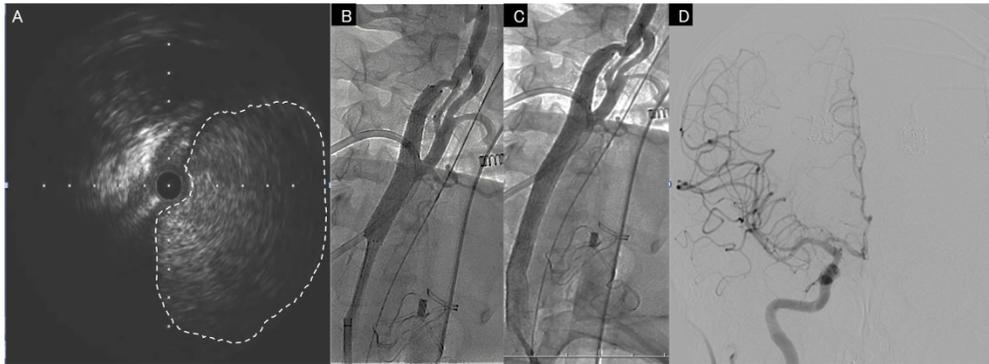
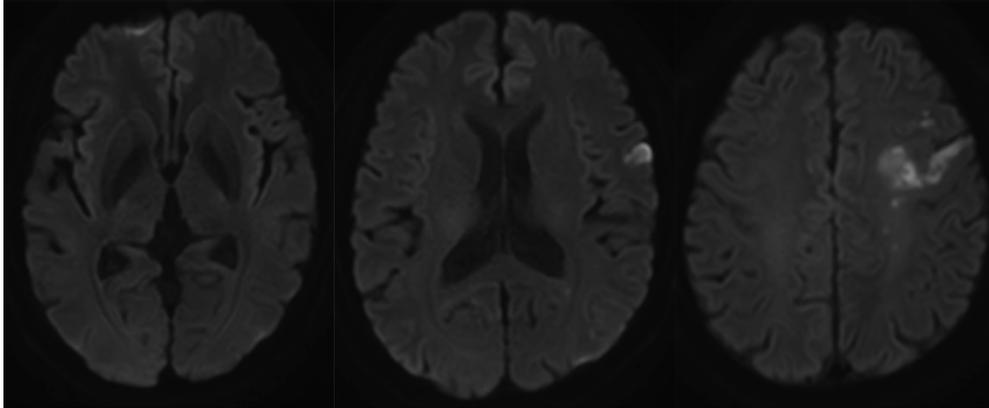


Fig 2

- A. Intravascular ultrasound (IVUS) showing the false lumen of the dissected right carotid artery (enclosed dotted line).
- B. PROTÉGÉ (8 mm × 60 mm) was deployed in the right internal carotid artery.
- C. Absolute Pro (10 mm × 80 mm) was deployed to the right common carotid artery to cover the false channel as proximally as possible.
- D. Final right common carotid artery angiogram (anterior view) showing recanalization of the right anterior circulation.

351x127mm (300 x 300 DPI)

Fig.3



Preoperative diffusion-weighted magnetic resonance imaging showing early ischemic changes in the left pars opercularis and left precentral cortex.

251x125mm (350 x 350 DPI)

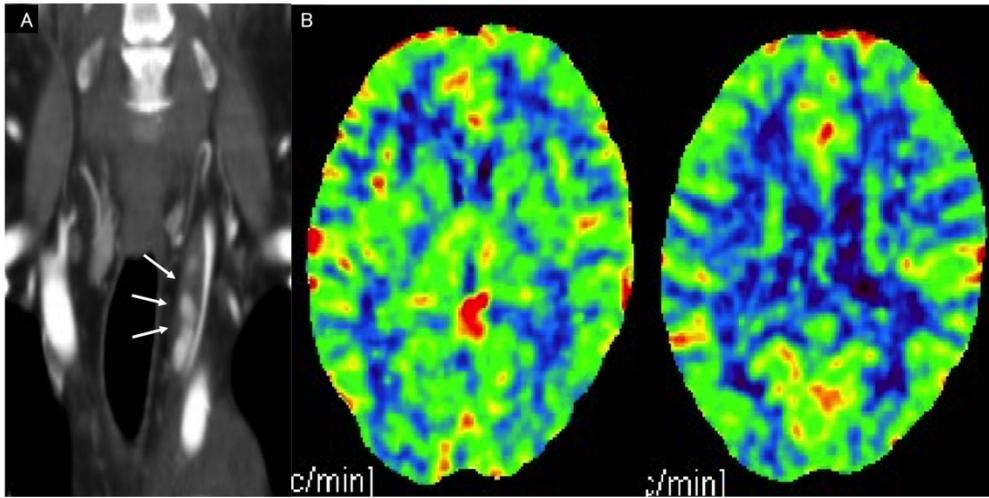


Fig4

- A. 3D-CTA on the 6th day of hospitalization showing a filling defect in the false lumen of the left common carotid artery, suggesting the presence of blood clots (white arrows).
- B. Cerebral blood flow on the perfusion CT on the 19th day of first hospitalization showing no blood flow laterality.

258x127mm (300 x 300 DPI)

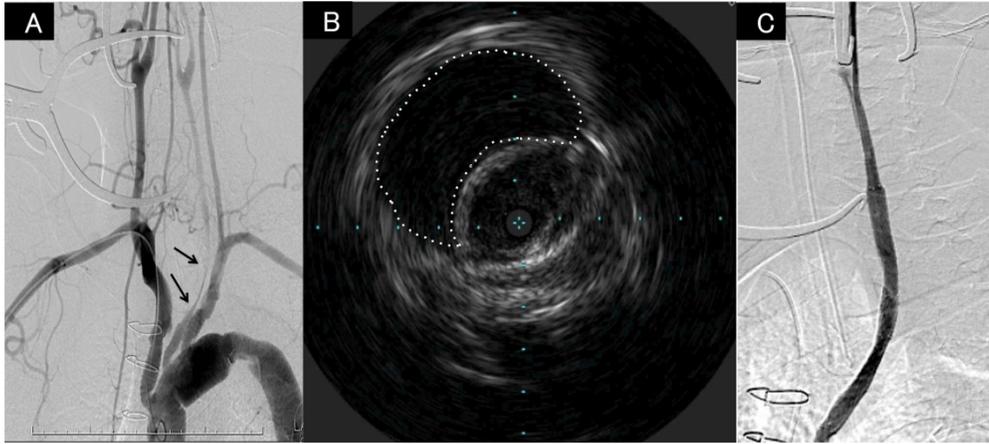


Fig5

- A. Aortogram showing severe dissected stenosis of the left common carotid artery (black arrows).
- B. IVUS showing the false lumen of the dissected left carotid artery (enclosed dotted line).
- C. Angiogram after deployment of PROTÉGÉ (8 mm×60 mm) and PROTÉGÉ (10 mm × 60 mm), showing complete recanalization of the left common carotid artery.

295x129mm (300 x 300 DPI)

Table.1

Author	Year	Age	Sex	location of the dissection	Operation interval	access route	stent	use of IVUS
Case1	2019	51	M	Rt..CCA-ICA	Within 24hours	Lt.femoral artery	PROTÉGÉ 8mm × 60mm Absolute Pro 10mm × 80mm	yes
Case2	2019	55	M	Lt.CCA	26 days	Lt.CCA, retrograde	PROTÉGÉ 8mm × 60mm PROTÉGÉ 10mm × 60mm	yes
Lin et al.	2019	45	M	Rt.CCA-ICA	Within 24hours	Rt.CCA	Carotid Wallstent × 2 (size:not mentioned) Precise Pro × 3 (size:not mentioned)	no
Furuta et al.	2017	61	M	Rt.CCA	1 year	Rt.femoral artery	Precise Pro 10mm × 40mm, × 3	yes
	2017	51	M	Rt.CCA	1 year	Rt.brachial artery	Carotid Wallstent 10mm × 30mm Precise Pro 10mm × 40mm	yes
Moteki et al.	2016	61	M	brachiocephalic trunk- Rt.CCA	1 month	Rt.brachial artery	Carotid Wallstents 10mm × 24mm, × 2	no
Hayase et al.	2015	41	M	Lt. CCA	5 days	Lt.CCA, retrograde	Carotid Wallstent 10mm × 31mm, × 2	no
				Rt. CCA	6 days	Rt.brachial artery	Precise Pro 10mm × 40mm, × 3 Precise Pro 10mm × 30mm, × 2	yes
	2015	30	M	Lt. CCA	1 month	Lt.CCA ,retrograde	Carotid Wallstent 9mm × 50mm,	no
Lentini et al.	2008	50	M	Lt.CCA	within 24hours	not mentioned	Carotid Wallstent 7mm × 30mm	no
				Rt. CCA			Carotid Wallstent 7mm × 30mm	no
Cardailoli et al.	2007	67	M	Lt CCA	during the early postoperative period	Rt.femoral artery	Precise Pro 9mm × 30mm	no
				Rt CCA			Genesis 9mm × 30mm Carotid Wallstent 9mm × 40mm Precise Pro 8mm × 30mm	no
Roseborough et al.	2006	66	M	ominate-Rt.CC	4 days	Rt.CCA ,retrograde	Carotid Wallstent 8mm × 20mm Carotid Wallstent 10mm × 40mm	no