

症例報告

頸動脈内膜剥離術後に生じた血管解離 に対するステント留置術：症例報告

石澤錠二¹⁾ 郭 泰彦¹⁾ 山下健太郎¹⁾ 初田直樹¹⁾ 安藤 隆¹⁾

Carotid artery stenting for carotid artery dissection after endarterectomy: Case report

Jouji KOKUZAWA¹⁾ Yasuhiko KAKU¹⁾ Kentaro YAMASHITA¹⁾ Naoki HATSUDA¹⁾ Takashi ANDO¹⁾

¹⁾ Department of Neurosurgery, Asahi University Murakami Memorial Hospital

●Abstract●

Purpose: To report a case of carotid artery dissection after carotid endarterectomy (CEA) successfully treated with carotid artery stenting (CAS).

Case presentation: A 64-year-old man with cerebral infarction and central retinal artery occlusion due to left proximal internal carotid artery stenosis was treated with CEA. Postoperative MRA and 3D-CTA demonstrated asymptomatic carotid artery dissection. The entry point of the dissection was located 1 cm distal to the distal edge of the endarterectomy, where puncture with a 24-G needle for measuring stump pressure measuring was performed. Carotid artery dissection became prominent on 3D-CTA after 3 months. CAS with Angioguard XP / PECISE stent was performed. Complete repair of the carotid artery dissection was achieved.

Conclusion: CAS offers a safe and effective treatment for post-endarterectomy carotid dissection. 3D-CTA is useful for 3-dimensional evaluation of carotid artery dissection. A distal protection filter device, which allows intraoperative angiography, is useful for accurate positioning of the stent.

●Key Words●

carotid artery stenting, dissection, postendarterectomy, 3D-CTA

¹⁾ 朝日大学歯学部付属村上記念病院 脳神経外科
<連絡先：石澤錠二 〒500-8523 岐阜県岐阜市橋本町3-23 E-mail: schoolschool2@yahoo.co.jp>

(Received Jun 13, 2009 : Accepted July 4, 2009)

緒言

頸部頸動脈狭窄症に対する頸動脈内膜剥離術は種々の大規模臨床研究により、その有効性が証明されている^{5,8)}。手術手技は確立されたものであるが、数パーセントの頻度で合併症が発生する⁶⁾。その周術期合併症の中でも遠位側の血管解離は重大なものの一つである⁹⁾。今回、頸動脈内膜剥離術 (carotid endarterectomy, 以下CEA) 後に生じた広範な血管解離に対し自己拡張型ステントを用いてその修復治療を行ったので報告する。

症例呈示

症例：64歳、男性。

既往歴：1998年に左顎下腺良性腫瘍摘出術を受けた。2007年9月に、左頭頂葉梗塞による一過性のGerstman syndromeを来した。高血圧と高脂血症を認めた。

現病歴：2008年5月17日、左眼の視力低下を主訴に来院し、左網膜中心動脈閉塞症と診断された。magnetic resonance imaging (MRI), magnetic resonance angiography (MRA) を施行したところ、左頸部内頸動脈狭窄症を認めたために当科に紹介された。

入院時現症：左視力障害以外には、神経学的異常は認めなかった。

神経放射線学的所見：

頸部MRA, 3 dimensional computed tomographic angiography (3D-CTA) にて左頸部内頸動脈に一部石灰化を伴い不規則な内腔を有するNASCET法で60%の狭窄を認めた (Fig. 1)。頸部エコーとMRI black-blood image による plaque imaging では lipid 成分が優位な mixed plaque であった。脳血流検査では、梗塞部を除き安静時脳血流、ダイアモックス反応性ともに正常範囲に保たれていた。病変側の頸部手術の既往があったものの、非常

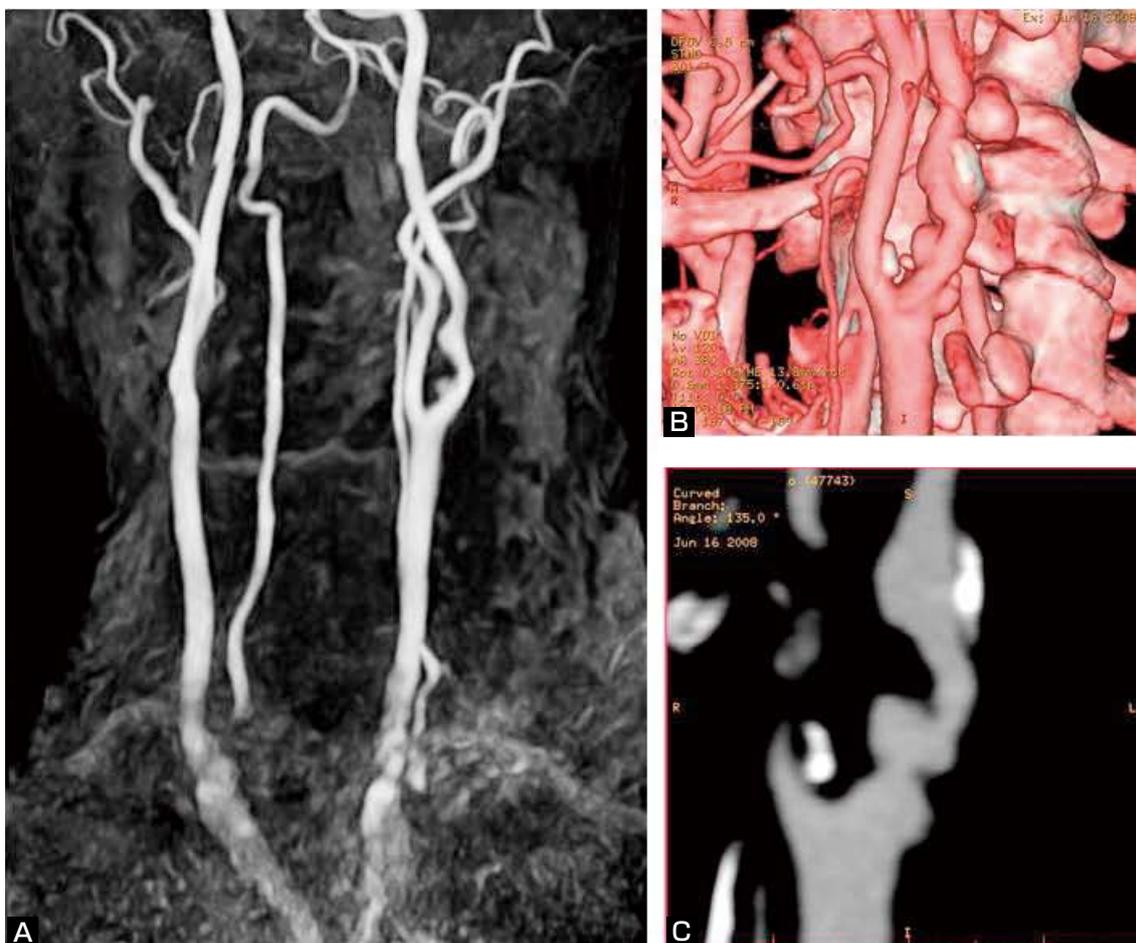


Fig. 1 (A) MRA showing irregular stenosis of the left internal carotid artery. Irregular stenosis with mild calcification is shown on 3D-CTA (B) and MPR imaging (C).

に不規則な内腔を有し、lipid成分優位のプラークという画像診断の結果を重視しCEAを選択した。

治療

1. CEA

全身麻酔下にCEAを行った。病変側の顎下腺腫瘍摘出の既往はあったが、病変部の露出に際し頸動脈周辺の癒着は軽度であった。内頸動脈を顎二腹筋よりも遠位まで露出し、stump pressureの測定のため、24ゲージサーフロ針にて末梢側内頸動脈の穿刺を試みたが、血管壁が非常に硬く、血液の逆流は認められなかった。数回穿刺をやり直したが、血管腔を捉えることができなかった。2分間のtest occlusion中に、EEG、SEPに変化を認めなかったため内シャントを使用せずに手技を行った。arteriotomyを加えたところ内腔は極めて不規則でplaqueはやや剥離し難い印象であったが、内頸動脈遠位側は凹凸なく平滑であったために、tacking sutureを行

わずに閉創した。

術後経過は問題なく、手術の1週後に独歩退院した。手術の3週後に行ったMRAでCEA施行部は良好な拡張が得られていたが、それより遠位部の内頸動脈の描出がやや不良で、MRA元画像にて、血管解離を思わせる所見が認められた (Fig. 2)。無症候であったため自然治癒を期待し、抗血小板薬 (clopidogrel 75mg/日) 内服による保存的治療にて経過観察を行うこととした。経過中に脳虚血症状の出現は認められなかったが、3ヵ月後の3D-CTAにて解離腔が拡大し明瞭に描出されるようになった (Fig. 3)。解離腔はCEA施行部から1cmほど遠位の腹側からpetrous segmentの直前まで、らせん状に存在した。解離の始まりの位置から判断すると、CEA中に行ったstump pressure測定のための内頸動脈穿刺に起因する解離が強く疑われた。保存的治療では治癒が期待できないと判断し頸動脈ステント留置術 (carotid artery stenting, 以下CAS) を行うこととした。

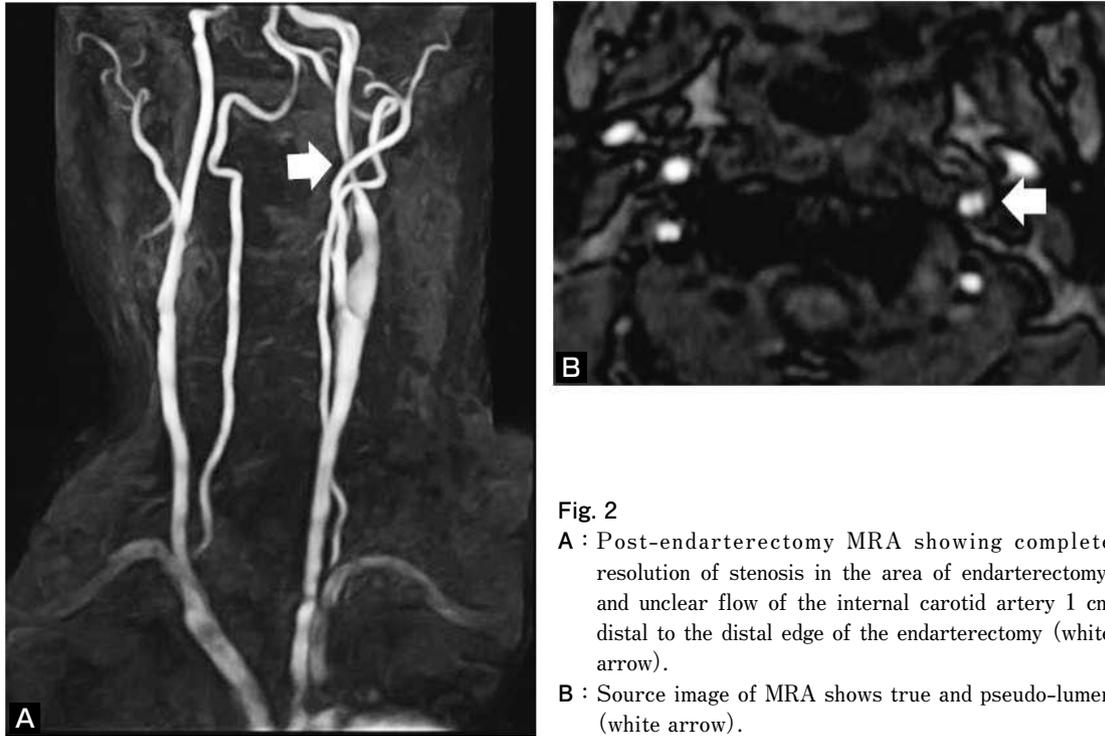


Fig. 2
A : Post-endarterectomy MRA showing complete resolution of stenosis in the area of endarterectomy, and unclear flow of the internal carotid artery 1 cm distal to the distal edge of the endarterectomy (white arrow).
B : Source image of MRA shows true and pseudo-lumen (white arrow).

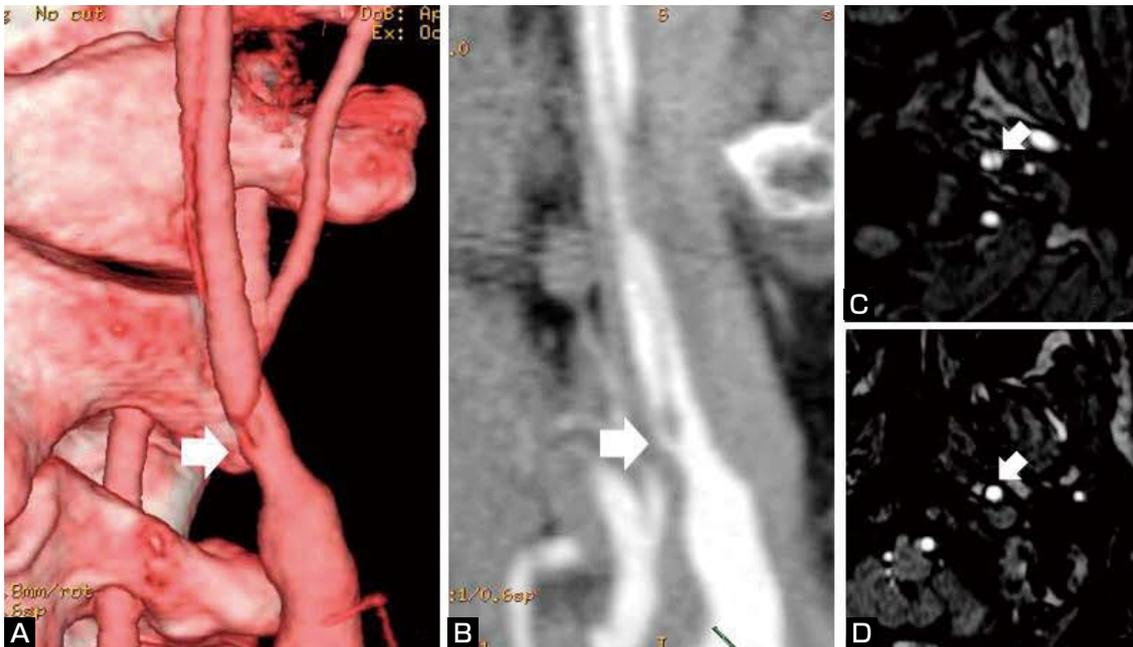


Fig. 3
A : The entry point of the dissection is located in the ventral wall of the internal carotid artery (white arrow) on 3D-CTA. The arterial dissection extends in a spiral fashion to just proximal to the petrous segment.
B : MPR image of 3D-CTA showing narrow entry point 1cm distal to the distal edge of the endarterectomy (white arrow).
C : Source image of MRA clearly showing arterial dissection (white arrow).
D : Source image of MRA showing normal artery at just proximal to the petrous segment (white arrow).

2. CAS

局所麻酔下に、右大腿動脈経由で左総頸動脈に6Fr Shuttle-SL sheath (Cook, Bloomington, Indiana, USA) を留置した。ヘパリン5000単位を静注しactivated clotting timeを330秒まで延長させた。左総頸動脈撮影を行うと、3D-CTA同様にCEA施行部の1 cmほど遠位側の腹側に非常に狭いentryを有し、らせん状に上向する解離を認めた。re-entryについては、血管撮影上は正確な位置を同定することが困難であったが、術前のMRAの所見よりpetrous segment直前にあると考え手技を行った。Angioguard XP 5 mm (Cordis, Miami, FL, USA) を背側のtrue lumenに注意深く挿入し、petrous segment直前のre-entryと思われる部分の末梢側まで誘導した。true lumenが確保されていることを確認した後に、filterを開放した。中枢側の正常血管径が6.7mmであったため、8 mm～40mmのPRECISE stent (Cordis, Miami, FL, USA) を使用し、数回の撮影を繰り返しentryが十分覆われるように正確な位置決めを行った後にステントを留置した。ステント留置後の撮影では解離腔は消失した。その後、ステントの近位部と遠位部の2ヵ所に中等度の狭窄が残存したので、遠位側、近位側の順に6 mm×2 cm Submarine balloon catheter (ST.JUDE MEDICAL, Minnesota, USA) にてそれぞれ3気圧15秒、5気圧30秒の後拡張を行った。良好な拡張が得られたことを確認した後にAngioguard XPを回収した。回収したfilterにはdebrisは認められなかった (Fig. 4)。

術後に新たな神経症状は出現せず、MRI拡散強調画像でも新たな虚血性病変は認められなかった。CAS後3ヵ月の3D-CTAでは解離腔は消失しており、再狭窄も認められなかった

考 察

CEAに起因する合併症の中で、内膜剥離部の血栓形成、遠位部の血管解離は内頸動脈閉塞などの重篤な合併症を来すとされており、Anzuiniらにより、その頻度はCEA症例の1.8%と報告されている^{3,9)}。血管解離の原因の多くは不適切な遠位端の処理に起因するとされている。本症例では解離のentryが内膜剥離の遠位端よりさらに1 cmほど遠位側に存在することや、entry部が非常に狭いことから、stump pressure測定のための動脈穿刺に起因する可能性が強く疑われた。このような機序で起こった血管解離の報告は調べ得た範囲では認められなかった。本症例では同側の顎下腺腫瘍摘出術の既往があり、

穿刺部位の血管壁が非常に硬くなっていたことが血管解離の発生に関係している可能性があるかと推測される。

血管解離の診断には、MRI、3D-CTAが有用である¹⁾。本症例ではMRA元画像、3D-CTA、multiplanar reconstruction (MPR) imageを詳細に観察することにより、解離の有無だけでなく、entryの位置、解離腔の範囲を正確に把握することが可能であった。entryの位置を把握することは、CASを行う際、true lumenを確保するためには非常に重要であり、これらの検査は必須と考えられる。

特発性や外傷性を含めた内頸動脈解離の報告では、30%～80%が症候性であり、治療を行わなかった場合の、mortalityは20%～40%、morbidityは40%～80%と報告されている^{7,10,11)}。また、CEA症例で血管解離を来した場合は、本症例のように無症候で経過することはまれであり、多くの症例が症候性となり、重篤な症状を来すため、症候性の場合には早期の修復が必要とされる^{1,3,6)}。無症候の場合には、保存的治療により治癒することがあるとされる^{1,11)}。本症例も、無症候性であったために、当初は経過観察を行ったが、経過中の画像診断で解離の進行を認めたために治療が必要となった。

治療に関しては、病変部の再開創や^{4,12-14)}、CASの報告がある^{2,3,11)}。解離が縫合部に限局している場合は再開創も可能とされるが、多くの場合は血管解離がより遠位にまで進展しているため、再開創では病変部全体を十分に露出することは不可能である。そのため最近ではCASが選択されることが多くなっている。本症例においても、解離はpetrous segmentの直前にまで及んでおり、再開創では病変全体を観察することは不可能であったためにCASを選択した。

血管解離に対するCASの手技において最も重要なことはtrue lumenを確保することである¹¹⁾。本症例においては3D-CTAのMPR画像、元画像等を詳細に検討することにより、術前にtrue lumenの位置を3次元的に把握することが可能であった。ステント留置にあたっては、ステントがentryを確実に覆うことが重要である。Angioguard XPによるdistal protectionは、術中造影が可能であり正確な位置決めにも有用であった。

結 語

CEA術中に行ったstump pressure測定のための動脈穿刺に起因すると思われる血管解離を経験した。このような血管解離の治療にCASは非常に有用な治療手段であった。その際、術前にMRA、3D-CTAの元画像、MPR

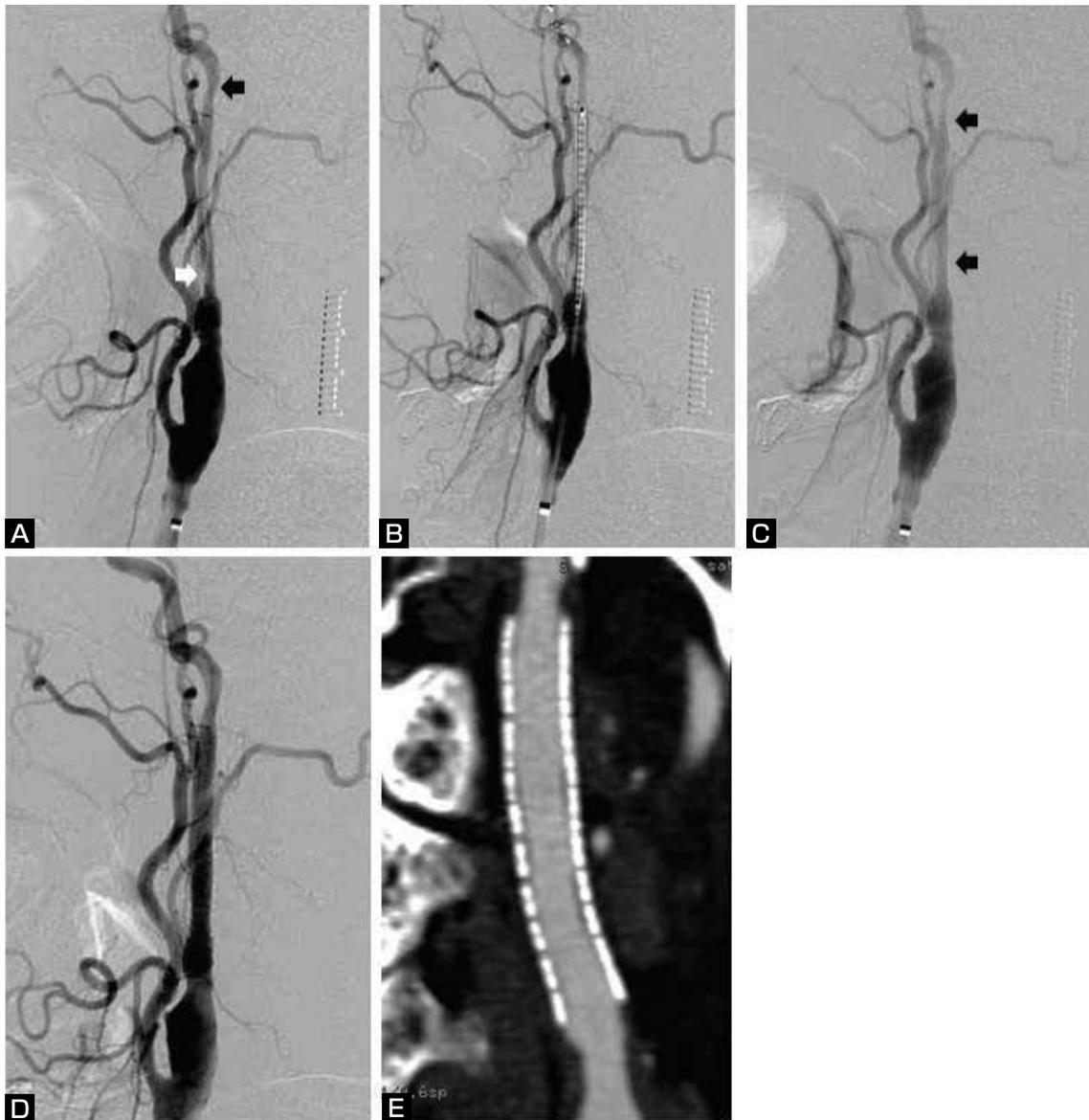


Fig. 4

- A : Left carotid artery angiogram (lateral view) showing arterial dissection beginning from 1 cm distal to the distal edge of the endarterectomy to just proximal to the petrous segment (white arrow: entry point, black arrow: re-entry point).
- B : Left carotid artery angiogram (lateral view) demonstrating position of PRECISE stent under distal protection with Angioguard XP.
- C : Post-stenting angiogram showing residual stenosis at the distal and proximal ends of the stented segment (black arrows).
- D : Angiogram obtained after CAS and balloon angioplasty showing complete repair of the arterial dissection and complete dilatation of the residual stenosis.
- E : MPR image of the follow-up 3D-CTA obtained 3 months after CAS, showing good patency of the stent.

image等を用いtrue lumenの位置や解離腔を3次的に把握することが重要である。手技中に造影を行ってステントの正確な位置決めを行うことが可能なfilter deviceによるdistal protectionが有用であった。

文献

- 1) Aggarwal S, Kucharczyk W, Keller MA: Asymptomatic postendarterectomy dissection of the internal carotid artery detected incidentally on MRI. *Neuroradiology*

- 35:586-587, 1993.
- 2) Albuquerque FC, Han PP, Spetzler RF: Carotid dissection: technical factors affecting endovascular therapy. *Can J Neurol Sci* 29:54-60, 2002.
 - 3) Anzuini A, Briguori C, Roubin GS, et al: Emergency stenting to treat neurological complications occurring after carotid endarterectomy. *J Am Coll Cardiol* 15:2074-2079, 2001.
 - 4) De Weese JA: Management of acute stroke. *Surg Clin North Am* 62:467-472, 1982.
 - 5) Executive Committee for the Asymptomatic Carotid Atherosclerosis Study: Endarterectomy for asymptomatic carotid artery stenosis. *JAMA* 273:1421-1428, 1995.
 - 6) Ferguson GG, Eliasziw M, Barr HW, et al: The North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial: surgical results in 1415 patients. *Stroke* 30:1751-1758, 1999.
 - 7) Krajewski LP, Hertzner NR: Blunt carotid artery trauma: report of two cases and review of the literature. *Ann Surg* 191:341-346, 1980.
 - 8) North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators: Beneficial effect of carotid endarterectomy in symptomatic patients with high grade carotid stenosis. *N Engl J Med* 325:445-453, 1991.
 - 9) Rosenberg N: Results of carotid endarterectomy (CEA). In: *Handbook of Carotid Artery Surgery: Facts and figure*. London, CRC Press, 1989, 189-221.
 - 10) Schievink WI: Spontaneous dissection of the carotid and vertebral arteries. *N Engl J Med* 344:898-906, 2001.
 - 11) Schulte S, Donas KP, Pitoulias GA, et al: Endovascular treatment of iatrogenic and traumatic carotid artery dissection. *Cardiovasc Intervent Radiol* 31:870-874, 2008.
 - 12) Thompson JE, Austin DJ, Patman RD: Endarterectomy of the totally occluded carotid artery for stroke. *Arch Surg* 95:791-801, 1967.
 - 13) Treiman RL, Cossman DV, Cohen JL, et al: Management of postoperative stroke after carotid endarterectomy. *Am J Surg* 142:236-238, 1981.
 - 14) Wylie EJ, Hein MF, Adams JE: Intracranial hemorrhage following surgical revascularization for treatment of acute strokes. *J Neurosurg* 21:212-215, 1964.

JNET 3:118-123, 2009

要 旨

【目的】 頸動脈内膜剥離術(carotid endarterectomy, 以下 CEA) 後に生じた遠位端の血管解離に対し、頸動脈ステント留置術(carotid artery stenting, 以下 CAS) により治療を行った症例を報告する。**【症例】** 64歳男性。症候性頸部頸動脈狭窄症に対しCEAを施行した。術後経過に問題はなかったが、MRA, 3D-CTAにてCEA施行部の1 cm遠位部にentryを有する血管解離を認めた。Entryは stump pressure測定の際に行った動脈穿刺部に一致していた。保存的治療にて無症候に経過するも、フォローアップの画像にて解離腔の拡大を認めたために、CASを施行し解離を修復した。**【結論】** CEA後に生じる血管解離に対するCASは有効な治療である。3D-CTA等の画像診断により true lumenの位置を把握し、entry部をステントで完全にカバーすることが重要である。Filter protection deviceは、術中造影が可能でステントの正確な位置決めにも有用であった。