

藤原 敏孝<sup>1)</sup> 里見淳一郎<sup>1)</sup> 佐藤 浩一<sup>2)</sup> 岡 博文<sup>1)</sup> 三宅 一<sup>1)</sup>

- 1) 徳島赤十字病院 脳神経外科  
2) 徳島赤十字病院 血管内治療科

## 要 旨

頸動脈狭窄症に対するステント留置術 (Carotid artery stenting: CAS) は、局所麻酔下に施行できる点が利点の1つである。一方、全身麻酔は治療中の血行動態の安定化が得られ、また体動を抑えられ留置手技をより安全に行える利点も有すると考えられる。今回、全身麻酔下に CAS を行った3症例を経験したので報告する。症例1: 78歳女性、右(対側)内頸動脈閉塞を合併する左内頸動脈狭窄症。症例2: 74歳男性、右基底核出血の既往を持つ左大脳梗塞を発症した左内頸動脈高度狭窄症。症例3: 57歳男性、右内頸動脈高度狭窄(仮性閉塞)。全例において術中の血行動態は安定し、術後合併症なく CAS が施行できた。CAS における全身麻酔の有用性、問題点につき報告する。

キーワード: 頸動脈ステント留置術, 全身麻酔

## はじめに

頸部内頸動脈狭窄症は粥腫破綻や血栓形成による急性閉塞、壁血栓から末梢動脈への塞栓 (artery to artery embolism)、脳への灌流低下などにより、脳梗塞を引き起こす疾患であり、アテローム硬化を基盤とした全身血管病の一部として捉えられている。その治療法は大きく、①内科的治療、②外科的治療: 頸動脈内膜剥離術 (Carotid Endarterectomy: CEA)、③血管内治療: 頸動脈ステント留置術 (Carotid Artery Stenting: CAS) の3つに分けられる。

現在における頸部内頸動脈狭窄症に対する血行再建術の標準治療は CEA である。一方、カテーテル治療である CAS は、CEA 高危険群 (高齢者、冠動脈疾患をはじめとする全身合併症、手術困難な頸動脈病変) に対し行われ始め、近年増加傾向にある。CAS は局所麻酔下に施行できる点が利点の1つであり、特に全身麻酔のリスクが高い症例において選択されることが多い。しかし、病変が頸動脈洞を含むことが多く、手技中に頸動脈洞反射による徐脈・低血圧を来とし、血行動態が不安定になることも多い。また、頸動脈遮断手技も行うことにより不穏状態を生じ、ステント留置手技の妨げとなる問題点も有する。

今回、全身麻酔下に CAS を施行した3症例を経験

したので、その有用性および問題点につき検討する。

## 全身麻酔

麻酔科に依頼し、propofol, fentanyl, vecuronium による完全静脈麻酔にて手術を行った。術中の血圧、心拍数といった血行動態のコントロールは、使用薬剤、使用するタイミングを含め、全て麻酔医に一任した。

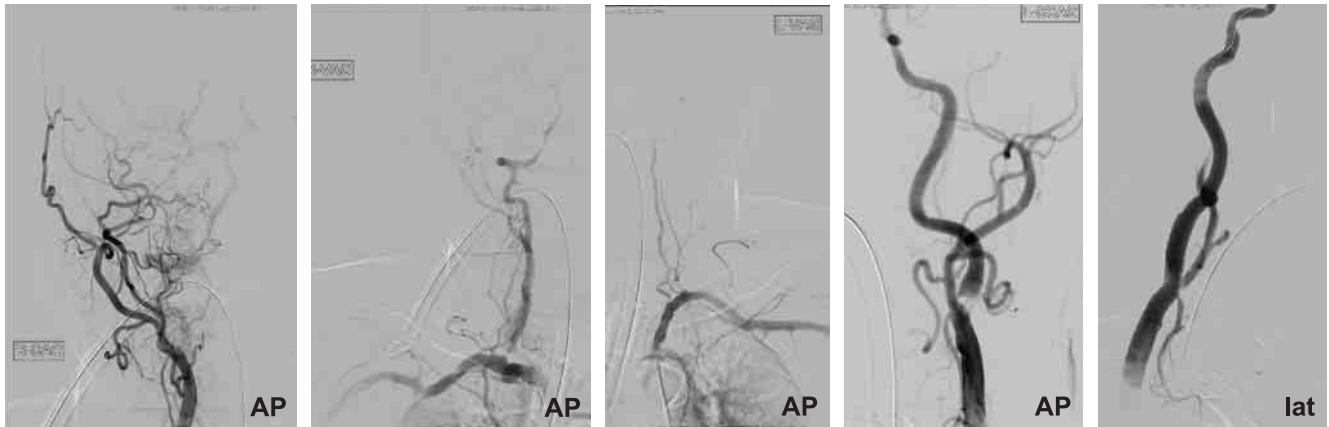
## 症 例 1

症 例: 78歳, 女性

主 訴: ふらつき

既往歴: 60歳から高血圧。68歳から糖尿病。68歳時に脳梗塞を発症。

現病歴: 2007年5月28日、ふらつきを繰り返すため近医受診。頸動脈エコー検査にて異常を指摘され、当科に紹介となった。受診時、神経症状はほぼ消失していたが、MRI/DWIにて左放線冠に小範囲の新鮮梗塞巣とMRAにて右頸部内頸動脈閉塞、左頸部内頸動脈高度狭窄及び両側椎骨動脈狭窄を認めたため同日入院した。左内頸動脈狭窄に対し、6月4日、全身麻酔下にCASを施行した(図1)。



(a)右内頸動脈：起始部から閉塞を認める。  
 (b)右椎骨動脈：起始部に高度狭窄を認める。  
 (c)左椎骨動脈：低形成に加え起始部狭窄を認める。  
 (d)左内頸動脈：起始部に高度狭窄を認める。  
 (e)左内頸動脈：CAS施行後、良好な拡張が得られている。

図1 症例1—脳血管撮影(AP：正面像，lat：側面像)—

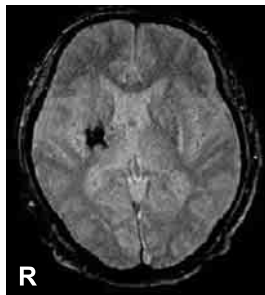
## 症例 2

症 例：74歳，男性  
 主 訴：構音障害，右上下肢不全麻痺  
 既往歴：69歳から高血圧，69歳時に右基底核出血，後

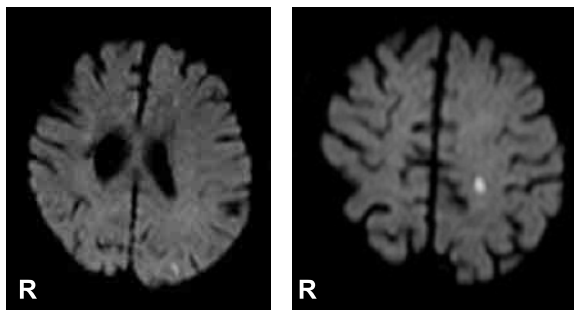
遺症として左上下肢痙攣性麻痺あり。

現病歴：2007年6月初旬から構音障害，右上下肢不全麻痺といった，一過性脳虚血発作を繰り返していた。

6月4日に症状の増悪により転倒し，救急車にて当院受診。MRI/MRAにて左大脳境界領域に梗塞巣と左内頸動脈高度狭窄を認めたため入院(図2)。その後，保存的加療にて右上下肢不全麻痺はほぼ消失した。6月18日，脳血管撮影施行。6月25日，脳梗塞再発予防を目的に，左内頸動脈狭窄に対し，全身麻酔下にCASを施行した(図3)。

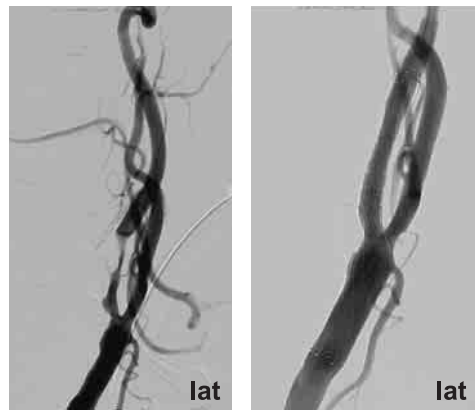


(a)MRI/T2 star：右基底核に陳旧性脳出血を認める。



(b)(c)MRI/DWI：左大脳半球に微小な新鮮梗塞が散見される。

図2 症例2—MRI—



(d) 起始部に高度狭窄を認める。  
 (e) CAS施行後、良好な拡張が得られている。

図3 —左内頸動脈撮影(側面像)—

### 症 例 3

### 結 果

症 例：57歳，男性

主 訴：右足先の力が入りにくい，めまい

既往歴：50歳から心房細動。

現病歴：2006年12月，右足関節の背屈が出来なくなり，当院循環器科から紹介され受診。MRIでは脳実質には異常を認めなかったが，MRA，脳血管撮影にて右内頸動脈起始部高度狭窄を認めた。薬物療法にて経過観察していたが，2007年3月中旬よりめまいが出現するようになった。症状は変動し，一時改善傾向を示したが消失には至らなかった。症状改善を目的にCASを施行することとし，6月26日入院。翌27日，全身麻酔下にCASを施行した（図4）。

ステント留置手技において，内頸動脈遮断時間は10～15分であった。手技中，50bpm以下の徐脈を症例1および2で認め，収縮期血圧90mmHg以下の低血圧は症例2および3において認めた。しかし，収縮期血圧の低下は2～16mmHgと，変動の幅が小さく，術中の血行動態は安定していた（図5）。また，全身管理を麻酔科医に一任しており，術者は手技に専念することができた。さらに全身麻酔による無動が得られるため，ステントの正確な位置決めが行えた。

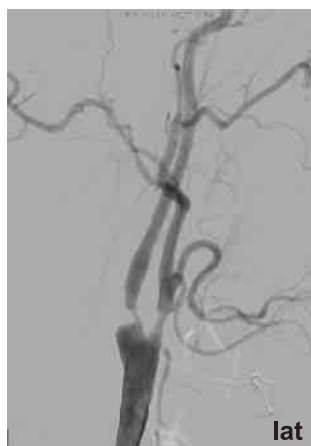
3症例とも術中，術後に合併症なく，経過良好である。

### 考 察

頸動脈ステント留置術に伴う徐脈，低血圧の発生は，以下の機序が考えられている。バルーンによる拡張やステント留置により血管壁が物理的に進展されることで，内頸動脈起始部に存在する頸動脈洞の圧受容器の一過性興奮が起こる。その興奮は舌咽神経を介して延髄尾側の孤束核に伝えられ，孤束核からの交感神経を抑制し，結果，末梢血管抵抗が減弱し，血圧の低下を生じる。また頸動脈洞からの刺激は，孤束核から疑核，迷走神経の背側運動核細胞への興奮を引き起こし，迷走神経を介した副交感刺激が亢進することで心拍数を減少させる<sup>1),2)</sup>。これらのメカニズムにより，合併症として徐脈，低血圧が比較的高確率で術中から出現する。しばしば術後も遷延し，症例によってはatropine投与や昇圧薬投与が必要となる。

頸動脈洞反射（徐脈，低血圧）をきたしやすい因子として，頸動脈エコー所見で石灰化病変がある，分岐部病変である，対側狭窄がある，77歳以上の高齢者，冠動脈疾患の合併等，様々な報告がなされているが，確実に術前評価することは困難である。

局所麻酔下でのCASにおいて，徐脈は13～100%，低血圧は7～34%に起きたとの報告がある。一方，Nagataらは，sevofluraneを用いた全身麻酔下でのCASにおいて，徐脈（50bpm以下）は14%，低血圧（収縮期血圧90mmHg以下）は43%に起きたと報告している<sup>2)</sup>。この報告では低血圧の頻度が局所麻酔下での報告と比べて多いが，Nagataらは全身麻酔によるベ-



(a)病初期：  
起始部に高度狭窄を認める。



(b)CAS 施行時：  
6ヵ月の経過で狭窄が進行し，pseudoocclusionとなっている。



(c)CAS 施行後：  
良好な拡張が得られている。

図4 症例3—右内頸動脈撮影(側面像)—

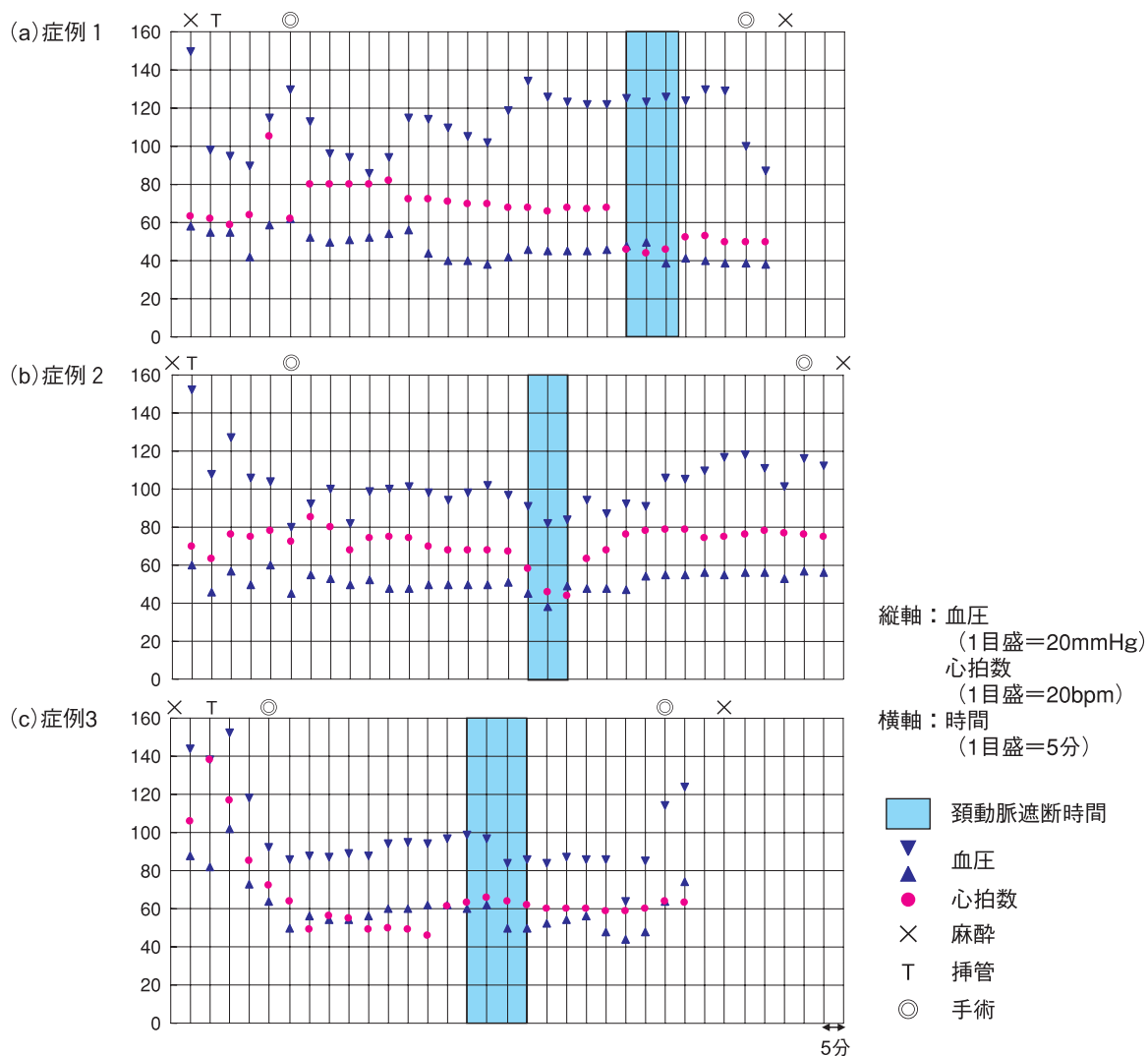


図5 術中経過図  
(a)症例1, (b)症例2, (c)症例3

スラインの血圧の低下が原因であるとしており、収縮期血圧が50mmHg以上低下した症例は97例中、1例も認めなかったと報告している。局所麻酔下に施行した52%の症例で収縮期血圧が50mmHg以上低下したとの報告もあり<sup>3)</sup>、全身麻酔下に施行することにより、大きな血圧の低下を防ぎ、血行動態の安定化を得られる可能性がある。

CASに際しての最も重要な問題として、粥腫や血栓等のdebrisによる遠位塞栓があり、これらを予防するためにプロテクションデバイスの使用は必要不可欠となっている。プロテクションデバイスには、血流温存下で使用できるフィルター・システムと、遠位遮

断を行うバルーン・システムがあるが、今回の3症例は全例、後者のPercusurge guardwire systemを用いた。方法として、まず、病変部(狭窄部)より末梢でバルーンを膨らませることで内頸動脈を遮断し、前拡張からステント留置、後拡張までの一連の手技中にdebrisが頭蓋内血管に飛ばないようにする。そして後拡張後に停滞した血液を吸引し、浮遊しているdebrisを回収した後に血流を再開させる<sup>4)</sup>。これは遠位塞栓を防ぐ利点を有する一方、内頸動脈を遮断することによる虚血症状の出現に注意を要することになる。特に局所麻酔下に施行する場合、虚血耐性に乏しい症例では、遮断時間を短縮するため手技を急ぐ必要

が出てくる。周術期における最重要ポイントであるステント留置の最中に頸動脈洞反射が生じることとなり、術者は的確なステント留置と循環動態の安定化という2つを同時に配慮しなければならない状況となる。一方、全身麻酔下に施行する場合には徐脈、低血圧をきたしたとしても、全身管理は麻酔科医に一任し、術者はステント留置手技に専念することができる。

また全身麻酔により無動であることから、不穏などの症状の出現がなく、比較的長時間血流を遮断して手技を行うことができ、確実なステント留置のみならず、確実な debris の回収が可能となる。CEA における頸動脈遮断時間は CAS に比べ必ずしも短くないが、術後の脳梗塞の発症率が高くなるわけではない。よって CAS 後の脳梗塞発生には、灌流低下より debris 飛散による塞栓の関与が大きいと考えられる。よって周術期の虚血性合併症を回避する上でも、全身麻酔下の CAS は debris の確実な回収を助け、有用であると思われる。

しかしながら、全身麻酔下に CAS を施行する欠点として、全身麻酔下に施行する場合、灌流低下による神経症状のチェックができない、つまり虚血耐性の評価が不可能であり、また虚血性合併症が生じた場合、麻酔から覚醒するまで、神経症状の評価が不可能である。

今回報告した3症例は局所麻酔下に施行した場合、血行動態の不安定化や、術中の不穏の出現が予想されたため、全身麻酔を選択した。よって個々の症例にお

いて、全身麻酔と局所麻酔の利点、欠点を検討し、適した麻酔方法にて CAS を行っていくことが重要であると考ええる。

## ま と め

全身麻酔下での頸動脈ステント留置術は、特に血行動態の不安定な症例において、安全且つ確実な手技の遂行のために有用と考える。

## 文 献

- 1) 黒岩輝壯, 坂井信幸: 頸動脈ステントの合併症: 徐脈, 低血圧. *Coronary Intervention* 3:810-812, 2004
- 2) Nagata S, Kazekawa K, Aikawa H et al: Hemodynamic Stability under General Anesthesia in Carotid Artery Stenting. *Radiat Med* 23:427-431, 2005
- 3) Marcus H, Zvonimir K, Kathy D et al: Correlation of Periprocedural Systolic Blood Pressure Changes With Neurological Events in High-Risk Carotid Stent Patients. *J Endovasc Ther* 9:810-816, 2002
- 4) 坂井信幸: 慢性期脳虚血 治療法 CAS. 山浦 晶編「脳神経外科学大系9閉塞性脳血管障害」, p284-305, 中山書店, 東京, 2004

---

## Carotid Artery Stenting under General Anesthesia (Report on 3 Cases)

Toshitaka FUJIHARA<sup>1)</sup>, Junichiro SATOMI<sup>1)</sup>, Koichi SATOH<sup>2)</sup>, Hirofumi OKA<sup>1)</sup>, Hajimu MIYAKE<sup>1)</sup>

1) Division of Neurosurgery, Tokushima Red Cross Hospital

2) Division of Endovascular Surgery, Tokushima Red Cross Hospital

One advantage of carotid artery stenting (CAS) for carotid artery stenosis is that it can be performed under local anesthesia. CAS under general anesthesia is expected to be advantageous in that it stabilizes hemodynamics during treatment and allows safer placement of the stent while minimizing bodily movement. We recently performed CAS under general anesthesia in 3 cases. Case 1 was a 78-year-old female with left internal carotid artery stenosis complicated by obstruction of the right (contralateral) internal carotid artery. Case 2 was a 74-year-old male with intense stenosis of the left internal carotid artery complicated by left cerebral infarction and having a history of right basal ganglia bleeding. Case 3 was a 57-year-old male with severe stenosis (pseudo-occlusion) of the right internal carotid artery. In all cases, hemodynamics remained stable during surgery, and CAS was completed without any postoperative complication. Usefulness and problems of CAS under general anesthesia are discussed.

Key words: carotid artery stenting, general anesthesia

Tokushima Red Cross Hospital Medical Journal 13:111–116, 2008

---