

頸動脈狭窄症に対するAngioguard XPを用いた 頸動脈ステント留置術の治療成績

— PercuSurge GuardWire による治療成績との比較 —

徳永浩司¹⁾ 杉生憲志¹⁾ 西田あゆみ¹⁾ 平松匡文¹⁾
菱川朋人¹⁾ 小野成紀¹⁾ 伊達 勲¹⁾

Treatment results of carotid artery stenting under distal protection with the use of Angioguard XP compared with those of PercuSurge GuardWire

Koji TOKUNAGA¹⁾ Kenji SUGIU¹⁾ Ayumi NISHIDA¹⁾ Masafumi HIRAMATSU¹⁾
Tomohito HISHIKAWA¹⁾ Shigeki ONO¹⁾ Isao DATE¹⁾

1) Department of Neurological Surgery, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences

●Abstract●

Objective: To compare clinical results of carotid artery stenting (CAS) under distal protection with the use of Angioguard XP and PercuSurge GuardWire.

Methods: 138 patients treated by CAS under distal protection from September 2002 to November 2008 were included in this study. 85 patients treated with GuardWire were divided into 2 sequential groups, the early GW group (n=42) and the late GW group (n=43). Angioguard XP was used in 53 patients (the AG group) from November 2007. Treatment results from the 3 groups were investigated.

Results: A stent was successfully deployed in all patients. 1 patient in the early GW group died of intracerebral hemorrhage which developed 5 days after CAS. In the late GW group, 1 patient died of multiple organ failure after intraoperative abdominal wall hemorrhage and another patient showed persistent hemiparesis due to intracerebral hemorrhage which occurred 1 week after CAS. Procedure-associated learning curve was not demonstrated between the 2 groups. In the AG group, postoperative MRI diffusion-weighted imaging disclosed new high-intensity lesions in the area of the treated carotid artery in 7 patients, in which 2 patients suffered from thromboembolic strokes.

Conclusion: Hemorrhagic complications were causes of disability for patients treated with GuardWire. Thromboembolic events were more frequently encountered in patients undergoing CAS with Angioguard XP.

●Key Words●

balloon device, carotid artery stenting, carotid stenosis, distal embolic protection, filter device

1) 岡山大学大学院 脳神経外科
<連絡先: 徳永浩司 〒700-8558 岡山市鹿田町2-5-1 E-mail: kojitoku@md.okayama-u.ac.jp>

(Received March 16, 2009 : Accepted May 10, 2009)

はじめに

2008年4月より遠位塞栓防止用デバイス (embolic protection device; EPD) として、フィルタータイプの Angioguard XP (Cordis Endovascular, Miami Lakes, FL, USA) を用いた頸動脈ステント留置術 (carotid artery stenting; CAS) が保険適応となったが、日本国内の各施設ではそれ以前よりバルーンタイプのEPDであるPercuSurge GuardWire (Medtronic, Minneapolis, MN, USA. 以下GuardWire) を主に使用してきた。両者の塞

栓防止のコンセプトは異なり、Angioguard XPについては経験を重ねる中でその長所および短所が理解されつつある状況である。今回我々はAngioguard XPを用いたCAS施行例のこれまでの初期治療成績について、GuardWire導入直後に施行した例と手技の安定した時期に施行した例と比較検討し、文献的考察を加え報告する。

方法

当科では頸動脈狭窄症に対する外科的治療として patch graft を用いた頸動脈内膜剥離術 (carotid

Table 1 Clinical features of the patients undergoing CAS in the three groups

	early GW group (n=42)	late GW group (n=43)	AG group (n=53)
age (mean \pm SD)	71.9 \pm 7.5	72.1 \pm 7.4	74.0 \pm 6.6
male : female	39:3	38:5	51:2
symptomatic	26	28	36
hemispheric	23	24	29
retinal	3	4	7
asymptomatic	16	15	17

AG : Angioguard, CAS : carotid artery stenting, GW : GuardWire

Table 2 Reasons for a choice to CAS of the patients in the three groups

	early GW group (n=42)	late GW group (n=43)	AG group (n=53)
age \geq 75	5 (12%)	7 (16%)	17 (32%)
high or low cervical lesion	4 (10%)	8 (19%)	14 (26%)
contralateral carotid occlusion	6 (14%)	4 (9%)	9 (17%)
clinically significant cardiac disease	4 (10%)	1 (2%)	5 (9%)
recurrent stenosis after CEA	1 (2%)	3 (7%)	2 (4%)
unstable neurological condition	4 (10%)	2 (5%)	0
previous radiation therapy to the neck	0	2 (5%)	3 (6%)
contralateral laryngeal nerve palsy	1 (2%)	0	0
other surgical risks	1 (2%)	0	3 (6%)
patient's or referring doctor's preference	16 (38%)	14 (33%)	0

AG : Angioguard, CAS : carotid artery stenting, CEA : carotid endarterectomy, GW : GuardWire

endarterectomy ; CEA) を第一選択としているが, CEA 高危険群についてはCASの適応としている. 2002年9月から2008年11月の間に当科にてEPD使用下にCASを施行した連続138例を対象とした. 性別は男性128例, 女性10例で, 年齢は平均73歳 (52~88歳) であった. これらのうち2002年9月から2006年4月までのGuardWire導入後早期に治療した症例をGW前期群, 2006年4月から2008年3月までの間に治療した症例をGW後期群, 2007年11月からのEPDとしてAngioguard XPを用いて治療した症例をAG群とした. GW前期群は42例, GW後期群は43例, AG群は53例あった.

当科における標準的なCASの手技は以下の通りである. 局所麻酔下に大腿動脈から6Fr Shuttle sheath (COOK MEDICAL INC., Bloomington, IN, USA) を病側総頸動脈に進める. GuardWireあるいはAngioguard XPを狭窄部に通過させて内頸動脈末梢に置き, 前拡張の後, ステントとしてSMARTあるいはPrecise (Cordis Endovascular, Miami Lakes, FL, USA) を留置し, 必要に応じてより広径のPTAバルーンによる後拡張を加える. GuardWireを使用した場合, あるいはAngioguard XP使用時にno flowや極端なslow flowとなった場合に

は, EPDの近位の内頸動脈内の血液吸引を加えた後, EPDを回収する. 術中の脳虚血の状況によってはエダラボンを, また徐脈低血圧の出現した際にはアトロピンや昇圧剤を適宜使用する. 以上の標準的な手技ではCAS遂行が困難あるいは危険と判断された例では適宜追加手技を講じる.

以上の方法により治療を行ったCAS施行例について, GW前期群, GW後期群, AG群それぞれの治療成績について, 特にmodified Rankin Scale (mRS)の悪化を来す合併症について検討を加えた.

結 果

各群の臨床的特徴をTable 1に示した. 各群間に年齢や性差, 術前の症候の内訳に差はなかった. 全例でステント留置に成功し, 術前の病変部の狭窄率はGW前期群84 \pm 11%, GW後期群83 \pm 12%, AG群84 \pm 11%で, それぞれCASにより9 \pm 8%, 12 \pm 8%, 10 \pm 9%に改善した. GW後期群で積極的な後拡張を控える傾向にあったが, 統計学的有意差はなかった.

CASを選択した理由をTable 2に示した. 高齢, 高位病変, 対側閉塞, 不安定な冠動脈疾患などが主な理由で

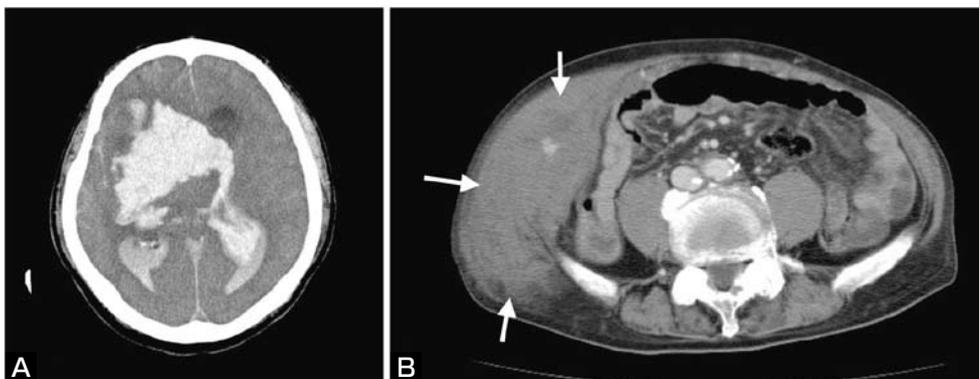


Fig. 1

- A : A plain CT image showing massive right intracerebral hemorrhage which developed five days after CAS using GuardWire.
 B : A plain CT image immediately after CAS using GuardWire showing a huge hematoma (arrows) in the right abdominal wall.

あった。Angioguard XP認可前には患者や紹介医の希望に従ってCASを行う場合もあったが、認可後には医学的理由のみから治療手段を選択した。

AG群においてCAS遂行のために7例で追加手技を要した。内訳は高度狭窄のためにAngioguard XP通過に際して病変の拡張を加える必要が2例であり、内頸動脈起始部の高度屈曲のため5Frインナーカテーテルによるサポートを3例で、また病変部に不安定な血栓の存在が疑われたことからAngioguard XPのフィルターの展開までのproximal protectionを2例で行った。これら以外に後拡張後no flowあるいは極端なslow flowのため、フィルター回収前に血液吸引を6例で要した。

治療の合併症に関して、30日以内のmRSの低下を示す出血性あるいは虚血性strokeは、GW前期群で1例、GW後期群で2例、AG群で2例に認められた。GW前期群において治療中から帰宅後も遷延する神経症状を2例で認め、うち1例は視力低下、1例は構語障害を呈した。後者は翌日には改善したが、前者は治療5日後に脳出血を生じ、治療9日後に死亡した (Fig. 1A)。GW後期群では1例で術中に腹壁内出血を生じ、ショック状態となり脳梗塞を来し、3ヵ月後に多臓器不全で死亡した (Fig. 1B)。他の1例では血流遮断中に生じた麻痺が術後も遷延したが、翌日には改善した。また他の1例では治療1週間後に同側に脳出血を生じ、開頭血腫除去を行い30日後のmRSは2となった。AG群の2例で認められた30日以内のstrokeのうち、術前よりmRS 2であった1例では、手技中の血栓塞栓性合併症により右麻痺・失語症が悪化してmRS 4となり、30日後もmRS 3の状態では他院に転

じた (Fig. 2A)。また1例では治療翌日に脳梗塞による麻痺を生じてmRS 2となり、1ヵ月後もmRS 1の状態であった (Fig. 2B)。他の3例では手技終了直後には術中生じた虚血症状を残していたが、いずれも翌日には消失した。これら3例のうち、フィルター回収前の血管造影にて1例でslow flowを、他の2例でno flowとなり、後者ではフィルター直下の血液吸引を行った。

術直後のMRIに関しては、GW期にはルーチンには行っておらず、神経学的異常の疑われた6例で施行されたのみであり、AG期と比較できなかった。AG群において術後翌日以内のMRI検査は34例で施行され、9例 (26%) でdiffusion強調画像 (DWI) 上の新たな高信号病変が認められた。このうち7例 (21%) で治療と同側の内頸動脈領域に病変が認められ、うち4例は症候性 (2例は前述のstroke例、他の2例は翌日に改善) であったが、他の3例では無症候性であった。これ以外の2例では対側内頸動脈領域あるいは後方循環に高信号域が認められた。

考 察

CAS手技中にplaqueから生じるdebrisは周術期におけるstrokeの原因となるが、その防止目的で使用されるEPDの有用性については未だに高いレベルのエビデンスは存在しない。最近でもEPD非使用下でのCASの治療成績は良好であるとした報告も認められるが^{16,21)}、一般的には血栓塞栓性合併症の防止のためにはEPDが有効であると考えられている^{10,14,25)}。EPD使用下と非使用下のCASの治療成績を比較したKastrupら¹⁰⁾のmeta-

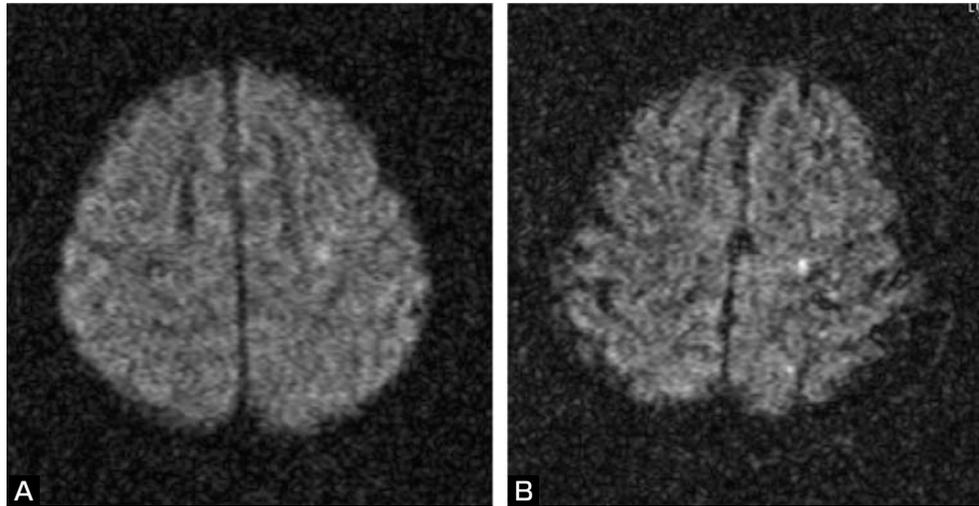


Fig. 2 Diffusion-weighted images one day after CAS with the use of Angioguard XP of two patients (A, B) with newly developed stroke demonstrating ischemic lesions in the territories of the treated carotid arteries.

analysisでは、30日以内のminor stroke, major strokeともに使用群で有意に少なく、EPDがCASの血栓塞栓性合併症を減少させると結論された。Endarterectomy versus Stenting in Patients with Symptomatic Severe Carotid Stenosis (EVA-3S)は狭窄率が60%以上の症候性頸動脈狭窄症を対象としたCEAに対するCASの非劣性の証明を目的としたtrialである。その中で当初は認めていたEPD非使用下のCASの30日以内のstroke rateが、EPD使用下のそれの3.9倍に上ったことから、trialの途中からEPDの使用が推奨される事態に至った¹⁵⁾。EPD非使用のCAS 67例とフィルタータイプのEPD使用のCAS137例について術後のMRI DWIを評価した報告では、同側のDWI陽性病変の出現率はEPD非使用群で67%、使用群で49%と後者で有意に少なかった¹¹⁾。

フィルターデバイスの有用性および限界に関する実験的検討として、Ohkiら²⁰⁾は、CEAの際に採取したplaqueをflow model内に置き、フィルターデバイスを用いたCASをシミュレートしたところ、大部分のdebrisは病変部の拡張時あるいはステント留置時に生じ、フィルターデバイスによるdebrisの捕捉率は88%であったと報告した。またMuller-Hulsbeckら¹⁷⁾はflow modelの中にそれぞれAngioguard, TRAP system, FilterWire EX, NeuroShieldの4種類のフィルターデバイスを置き、その近位部からcadaveric carotid arteryのplaqueから作成した500-1500 μ mのparticleを流したところ、いずれのデバイスでも完全に遠位塞栓を防ぐことはできず、特にAngioguardにおいては、注用量の4.4%と最も多くの

particleの取り逃がしが認められたと報告した。臨床の場でフィルターデバイスの違いによる治療成績の差を明らかにすることは難しく、Iyerら⁸⁾は3,160回のCASの分析から、30日以内の合併症率にはフィルターのタイプよりも、ステントのデザインが影響する可能性を示した。またHartら⁷⁾は低エコー輝度の病変に対するCASでは、open-cellのステント (Preciseなど)あるいはconcentric-typeのフィルターデバイス (Angioguard XPなど)を使用した場合には、30日以内のstroke/death/TIAが他に比べて有意に多いことを示した。

EPDにはフィルタータイプに加えて、以前は日本国内でルーチンに使用されていたバルーンタイプのGuardWireがある。共通するデバイスの限界として、展開・拡張部位の内頸動脈損傷や通過時の塞栓子発生が挙げられる。一方、相違点としては、フィルタータイプには順行性血流を維持しつつ手技を施行しうる利点があるが、フィルターと血管壁の隙間をdebrisがすり抜けたり、また孔より小さなdebrisは捕捉できない欠点がある。Rappら²²⁾は手術の際採取したplaqueにPTAを加えたところ、100 μ m以下のfragmentが平均70万個以上発生し、うち60-100 μ mのものを平均375個みとめた。これら60-100 μ mのfragment 100個をラット内頸動脈に注入したところ、大部分のラットで組織学的に脳虚血病変を認め、フィルターの孔より小さい100 μ m以下のmicroemboliで脳梗塞が生じうることを示した。一方、バルーンタイプのEPDでは血流遮断中の脳虚血が懸念され、特に側副血行の乏しい症例で手技中に徐脈低血圧が加わると脳虚血が回復

困難な程度に陥る可能性がある。しかし仮に血流遮断中に神経症状が出現しても、再遮断後は虚血耐性を高める preconditioning 効果により症状の再現なく手技が完遂できるとの報告もある⁵⁾。またフィルタータイプに比べて外頸動脈系への塞栓症を増やす危険性があり¹⁸⁾、我々の GW 前期群の中で術直後に視力低下を生じ、後に脳出血を生じた 1 例も、視力障害は外頸動脈系への塞栓症であった可能性がある。ただし、バルーンタイプではデバイスを通す debris はフィルターよりも少なく抑えられると考えられ²⁴⁾、我々のシリーズでも GuardWire を使用した群では AG 群に比べて虚血性合併症が少ない傾向があった。Kim ら¹²⁾ が治療後の DWI 陽性所見および塞栓性合併症率はバルーンタイプとフィルタータイプの EPD で同等であったと報告したように、両者に差は無かったとする報告も多い²⁹⁾。なお、これら以外の塞栓防止デバイスである flow reversal system は、理論的には microemboli も含めすべての debris を回収できる利点があるが³⁾、術中の虚血不耐性や煩雑な手技などの欠点も存在する²⁾。

我々のシリーズでは治療後に脳出血を GW 群の 2 例に生じたが、AG 群では認められなかった。出血はいずれも治療の数日後に生じていた。Ogasawara らは CEA あるいは CAS の 4494 例における脳過灌流症候群について検討したところ、GuardWire を用いた CAS 2,898 例のうち 21 例 (0.7%) に、一方 CEA 1596 例では 6 例 (0.4%) に脳出血を生じたと報告した。CAS 後の脳出血は CEA に比べて術後早期に生じるとされ、発生機序も脳内血管への塞栓症や内皮損傷など CEA とは異なると考えられている^{4,19)}。我々の 2 例の脳出血が GuardWire 特有の塞栓防止機序により生じたものとは今回の分析では断定できない。デバイスの違いや厳格な血圧コントロールが脳出血発生頻度に影響するのか、また CAS における術後出血の機序は如何なるものかについては症例の蓄積による検討が必要であろう¹⁾。腹壁内出血の 1 例はガイディングカテーテルに関係した合併症と思われ、GuardWire との関連性は低いと思われる。

他の外科的手技と同様に CAS においても learning curve が存在する^{13,23,28)}。Verzini ら²⁸⁾ は種々のフィルタータイプの EPD と self-expandable stent を用いて行った 627 例の CAS について、前期の 3 年間で後期の 3 年間に分けて検討したところ、30 日以内の major stroke or death および any stroke or death はいずれも前期に比べ後期で有意に低かった。彼らのシリーズでは前期における major

stroke の多くはガイディングカテーテル留置時に生じ、後期ではすべて前拡張、ステント留置、後拡張の間に生じていた。Hammer ら⁶⁾ も、CAS 後の DWI 高信号病変は対側内頸動脈領域や後方循環にも多く見られ、これらは手技の初期段階の大動脈や総頸動脈でのカテーテル操作が原因としており、EPD 誘導以前の段階における操作の習熟が、初期の learning curve の克服に重要であることを示した。技術的な learning curve に関して GuardWire による内頸動脈遮断時間を GW 前期群と GW 後期群の間で比較してみたが、手技の細部が時期によって異なっており、手技に関連した learning curve の有無を示すことはできなかった。すなわち GW 前期群では後拡張まで一期的に治療し、その間、内頸動脈を遮断した例が半数近くあり、遮断時間は 8 ~ 9 分間に及んだが、GW 後期群では前拡張とそれ以降の手技の間で遮断を一旦解除する例が増え、また GuardWire を使用した晩期には多くの例で後拡張をしなかったため、6 ~ 7 分間の遮断で手技を終了していた。また GW 前期群・後期群ともに虚血によって神経症状の悪化を残した例はなかった。CAS 導入以前に同一チームで数多くの血管内治療に携わってきたことが、GW 前期群・後期群における低い虚血性合併症の発生頻度の理由の 1 つと思われた。

今後、合併症低減のためには手技やデバイスの改良に加え CAS に伴う血栓塞栓症の危険性が高い症例の見極めが重要となる。柏木らは Angioguard XP を用いた CAS の術中塞栓性合併症に関して多施設共同研究を行い、術前 MRI の plaque image で病変長および病変部と筋肉や顎下腺との信号比を分析したところ、狭窄長が 25mm 以上かつ T1 強調像で plaque の信号比が高い症例、あるいは T2 強調像で信号比が低い症例で有意に塞栓性合併症が多く見られたと報告した⁹⁾。Sprouse らが CAS 施行時の debris 発生の臨床的な予測因子について分析したところ、フィルター内に debris は 60.3% の症例で確認され、高血圧、高コレステロール血症、9 mm 以上のステント径、CAS 施行中の神経学的症候の出現などが debris の発生に関係していた²⁶⁾。また単に高齢を理由に CAS を選択しがちであるが、高齢者では CAS のリスクも高いことを理解しておく必要がある²⁷⁾。我々も最近では内頸動脈の高度蛇行例や MRI で著しく不安定なプラークを示す例では EPD として GuardWire の選択も考えている。

おわりに

GuardWire 使用期には虚血性合併症により後遺症を生

じた例はなく、出血性合併症が予後不良の原因であった。ただし、この出血性合併症がGuardWire特有の塞栓防止機序に由来するものとは今回の分析からは断定できなかった。一方、Angioguard XP使用期には虚血性合併症によりmRSの低下を残した例があり、今後は手技やデバイスの改良やCAS適応症例の見極めが重要となろう。

文 献

- 1) Abou-Chebl A, Reginelli J, Bajzer CT, et al: Intensive treatment of hypertension decreases the risk of hyperperfusion and intracerebral hemorrhage following carotid artery stenting. *Catheter Cardiovasc Interv* 69:690-696, 2007.
- 2) Adami CA, Scuro A, Spinamano L, et al: Use of the Parodi anti-embolism system in carotid stenting: Italian trial results. *J Endovasc Ther* 9:147-154, 2002.
- 3) Asakura F, Kawaguchi K, Sakaida H, et al: Diffusion-weighted MR imaging in carotid angioplasty and stenting with protection by the reversed carotid arterial flow. *AJNR* 27:753-758, 2006.
- 4) Buhk JH, Cepek L, Knauth M: Hyperacute intracerebral hemorrhage complicating carotid stenting should be distinguished from hyperperfusion syndrome. *AJNR* 27:1508-1513, 2006.
- 5) Chaer RA, Trocciola S, DeRubertis B, et al: Cerebral ischemia associated with PercuSurge balloon occlusion during carotid stenting: Incidence and possible mechanisms. *J Vasc Surg* 43:946-952 2006.
- 6) Hammer FD, Lacroix V, Duprez T, et al: Cerebral microembolization after protected carotid artery stenting in surgical high-risk patients: results of a 2-year prospective study. *J Vasc Surg* 42:847-853 2005.
- 7) Hart JP, Peeters P, Verbist J, et al: Do device characteristics impact outcome in carotid artery stenting? *J Vasc Surg* 44:725-731, 2006.
- 8) Iyer V, de Donato G, Deloose K, et al: The type of embolic protection does not influence the outcome in carotid artery stenting. *J Vasc Surg* 46:251-256, 2007.
- 9) 柏木淳之, 清末一路, 中原一郎, 他: Angioguard XP を用いた経皮的頸動脈ステント留置術における塞栓性合併症予測因子の検討 MRI plaque image と狭窄長による予測に関する多施設共同研究. *JNET* 2:179-187, 2008.
- 10) Kastrup A, Groschel K, Krapf H, et al: Early outcome of carotid angioplasty and stenting with and without cerebral protection devices: a systematic review of the literature. *Stroke* 34:813-819, 2003.
- 11) Kastrup A, Nagele T, Groschel K, et al: Incidence of new brain lesions after carotid stenting with and without cerebral protection. *Stroke* 37:2312-2316, 2006.
- 12) Kim SJ, Roh HG, Jeon P, et al: Cerebral ischemia detected with diffusion-weighted MR imaging after protected carotid artery stenting: comparison of distal balloon and filter device. *Korean J Radiol* 8:276-285, 2007.
- 13) Lin PH, Bush RL, Peden EK, et al: Carotid artery stenting with neuroprotection: assessing the learning curve and treatment outcome. *Am J Surg* 190:850-857, 2005.
- 14) Macdonald S: Is there any evidence that cerebral protection is beneficial? Experimental data. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 47:127-136, 2006.
- 15) Mas JL, Chatellier G, Beyssen B: Carotid angioplasty and stenting with and without cerebral protection: clinical alert from the Endarterectomy Versus Angioplasty in Patients With Symptomatic Severe Carotid Stenosis (EVA-3S) trial. *Stroke* 35:e18-20, 2004.
- 16) Maynar M, Baldi S, Rostagno R, et al: Carotid stenting without use of balloon angioplasty and distal protection devices: preliminary experience in 100 cases. *AJNR* 28:1378-1383, 2007.
- 17) Muller-Hulsbeck S, Jahnke T, Liess C, et al: In vitro comparison of four cerebral protection filters for preventing human plaque embolization during carotid interventions. *J Endovasc Ther* 9:793-802, 2002.
- 18) Muller-Hulsbeck S, Jahnke T, Liess C, et al: Comparison of various cerebral protection devices used for carotid artery stent placement: an in vitro experiment. *J Vasc Interv Radiol* 14:613-620, 2003.
- 19) Ogasawara K, Sakai N, Kuroiwa T, et al: Intracranial hemorrhage associated with cerebral hyperperfusion syndrome following carotid endarterectomy and carotid artery stenting: retrospective review of 4494 patients. *J Neurosurg* 107:1130-1136, 2007.
- 20) Ohki T, Roubin GS, Veith FJ, et al: Efficacy of a filter device in the prevention of embolic events during carotid angioplasty and stenting: An ex vivo analysis. *J Vasc Surg* 30:1034-1044, 1999.
- 21) Pandey AS, Koebbe CJ, Liebman K, et al: Low incidence of symptomatic strokes after carotid stenting without embolization protection devices for extracranial carotid stenosis: a single-institution retrospective review. *Neurosurgery* 63:867-873, 2008.
- 22) Rapp JH, Pan XM, Yu B, et al: Cerebral ischemia and infarction from atheroemboli <100 microm in Size. *Stroke* 34:1976-1980, 2003.
- 23) Roubin GS, New G, Iyer SS, et al: Immediate and late clinical outcomes of carotid artery stenting in patients with symptomatic and asymptomatic carotid artery stenosis: a 5-year prospective analysis. *Circulation* 103:532-537, 2001.
- 24) Rubartelli P, Brusa G, Arrigo A, et al: Transcranial Doppler monitoring during stenting of the carotid bifurcation: evaluation of two different distal protection

- devices in preventing embolization. *J Endovasc Ther* 13:436-442, 2006.
- 25) Schonholz CJ, Uflacker R, Parodi JC, et al: Is there evidence that cerebral protection is beneficial? Clinical data. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 47:137-141, 2006.
- 26) Sprouse LR 2nd, Peeters P, Bosiers M: The capture of visible debris by distal cerebral protection filters during carotid artery stenting: Is it predictable? *J Vasc Surg* 41:950-955, 2005.
- 27) Stingele R, Berger J, Alfke K, et al: Clinical and angiographic risk factors for stroke and death within 30 days after carotid endarterectomy and stent-protected angioplasty: a subanalysis of the SPACE study. *Lancet Neurol* 7:216-222, 2008.
- 28) Verzini F, Cao P, De Rango P, et al: Appropriateness of learning curve for carotid artery stenting: an analysis of periprocedural complications. *J Vasc Surg* 44:1205-1202, 2006.
- 29) Zahn R, Ischinger T, Mark B, et al: Embolic protection devices for carotid artery stenting: is there a difference between filter and distal occlusive devices? *J Am Coll Cardiol* 45:1769-1774, 2005.

JNET 3:79-85, 2009

要 旨

【目的】 Angioguard XPを用いた頸動脈ステント留置術 (CAS) の治療成績を、それ以前のPercuSurge GuardWire (以下GuardWire) によるCASの成績と比較した。 **【方法】** 2002年9月以降遠位塞栓防止デバイスを用いてCASを行った138例を対象とした。 GuardWireによるCAS導入直後に治療を行った前期施行例 (GW前期群) と手技の確立した時期に治療を行った後期施行例 (GW後期群) の2群に分けた。 85例のGuardWire使用例はGW前期群42例とGW後期群43例であった。 2007年11月以降のAngioguard XPを使用した症例はAG群とし、53例あった。 これらの治療成績について、特に発生した合併症に注目して分析した。 **【結果】** 全例でステント留置に成功した。 GW前期群では1例が治療5日後の脳出血で死亡し、GW後期群では1例が腹腔内出血による多臓器不全から3ヵ月後に死亡し、他の1例が脳出血により片麻痺を残した。 GW前期群と後期群の間にlearning curveの影響は示されなかった。 AG群では治療後のMRI拡散強調画像で7例に同側頸動脈領域の梗塞を認め、2例が神経症状の悪化するstrokeとなった。 **【結論】** GW期には出血性合併症が予後不良の原因であった。 Angioguard XPを用いたCASでは虚血性合併症が認められ、その低減に努める必要があった。