

頸部内頸動脈狭窄に対するSMART STENTの使用経験

原 敬二、片岡丈人、早瀬一幸、瓢子敏夫、中村博彦
中村記念病院 脳神経外科

Our Experience of the Treatment Using SMART STENT for Carotid Artery Stenosis

Keiji HARA, M.D., Taketo KATAOKA, M.D., Kazuyuki HAYASE, M.D., Toshio HYOGO, M.D.,
and Hirohiko NAKAMURA, M.D.

Department of Neurosurgery, Nakamura Memorial Hospital, Sapporo, Japan

Abstract:

Objective: We reported the initial results of carotid angioplasty using SMART STENT, for angiographical changes of cervical carotid artery.

Methods: We reviewed 16 cases (17 procedures) treated by SMART STENT in Nakamura memorial hospital. The stenosis rates were calculated based on the classification of NASCET. We compared the stenosis rates of carotid artery between pre-treatment and 3, 6, 12, and 24 months after the endovascular treatment.

Results: Mean arterial stenosis rate was reduced from 72% to 10% after the treatment. In 8 cases, three and 6 months follow-up angiography after the treatment showed reduction of stenosis 10.9% and 12.4%, respectively. There was one neurological event (TIA).

Discussions: It is reported that the balloon expandable stent has a tendency of gradual deterioration of the stenosis rate after the treatment. However, the self-expandable stent (SMART) improves the mean stenosis rates to 10.9% three month after the treatment in our study. The mechanism of long-term improvement of self-expandable stent was considered that the continuous expansion overwhelm the natural stenosis due to the neo-intima.

Conclusions: We reported seventeen procedures treated by carotid angioplasty using SMART STENT. No case had restenosis during first year. We found the deterioration of stenosis rate six months after treatment, and thought that non-invasive modality like cervical ultrasonography is enough to check the condition of cervical artery in the three months follow-up examination.

Key words: carotid artery, self-expandable stent, SMART

はじめに

頸部内頸動脈狭窄病変に対する血管内治療として stent を用いた PTA (carotid angioplasty with stenting; CAS) が一般化されてきており、その中でも Self-expandable

stent による CAS が良好な経過を得ているとの報告^{1) 2) 4) 5) 6)} がみられている。我々の施設においても SMART stent を使用した CAS を導入し、良好な経過を得られており、その血管造影上の狭窄率の長期的な変化について検討した。

方 法

対象は1999年7月より2002年9月に当施設にてSMART stentを使用してCASが行われた頸部内頸動脈狭窄16例17病変（1例両側病変）で、その中にCEA術後が3病変、対側狭窄および対側閉塞が10病変含まれる。3、6、12、24ヶ月目に血管造影を施行し、その血管造影上の狭窄率をNASCETをもとに算出し検討した。

結 果

症例の一覧を示す（Table 1）。

Treated with SMART stent: Case summary									
No.	Age	Sex	Pre stent	Post stent	3M	6M	12M	24M	Blocking balloon
1	65	M	52.8%	6.5%	-8.3%	9.1%			-
2	66	M	83.3%	25%	1.9%	15.4%			-
3	59	M	72.7%	36.0%	13.0%	30.9%		30.0%	-
4	71	M	72.1%	32.6%	29.8%	21.2%	22.0%		-
5	60	F	71.3%	2.5%	-11.5%	-7.9%	-13.5%		-
6	75	M	78.6%	37.5%	26.7%	17.4%	9.9%	8.3%	-
7	76	M	78.5%	23.7%	5.4%	0%	7.5%	0%	-
8	76	M	82.0%	-7.3%	-4.8%		0%	-9.1%	-
9	57	M	76.1%	-16.1%	0%		-7.7%		+
10	56	F	80.6%	16.7%	2.6%	0%	-5.7%		+
11	53	M	80.6%	-10.4%					+
12	55	M	78.7%	16.0%		-18.9%			-
13	55	M	68.7%	14.3%		19.5%			+
14	65	M	66.7%	5.9%					+
15	70	M	61.4%	14.0%	-3.6%				+
16	72	M	77.9%	-22.0%					+
17	67	M	42.1%	-4.9%					+

Table 1 Treated with SMART stent: Case summary.

術前の狭窄率は83.3～42.1%。術後は36.0～-22.0%。術前後にて明らかに改善がみられたが、Blocking balloonを使用して後拡張をしっかりと行うようになってからの9例では術後-22.0～16.7%とより高度な改善がみられた。それ以前の8例では術後36.0～-7.3%である。

経過の十分にfollowできた主に初期の8病変（Case 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10）について、その経過をグラフ（Fig. 1）に示す。術直後6.5～37.5%と狭窄率の改善度には差はあるものの、全例その3ヶ月後には狭窄率の減少がみられる。その後6ヶ月目には増加が4例、さらに減少が4例みられた。初期のCase 1～3では複数個のstentを使用した症例であるが、3ヶ月目では改善しているものの6ヶ月目で軽度増加が見られた。ただし、その後の経過は不明である。12ヶ月後には6ヶ月後に比し4例に減少、1例に増加がみられた。

全例で経過観察中、50%以上の再狭窄をきたす症例はみられなかった。最長で24ヶ月後までfollowされたのは4例。いずれもそれまでに比べ改善傾向を示している。

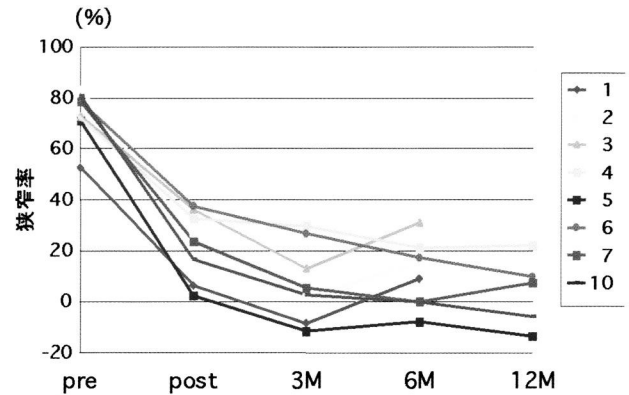


Fig. 1 Treated with SMART stent: 12M follow-up.

Stentの数、後拡張の有無、blocking balloonの有無、その他手技上の変遷はあるが、狭窄率自体は良好な経過で、平均術前狭窄率72%から術直後狭窄率10%へと改善。3ヵ月後の平均狭窄率は4.6%。6ヵ月後の平均狭窄率は8.6%であった。

直後と3ヶ月後の狭窄率では10.9%の改善がみられた（ $P < 0.05$ ）。直後と6ヶ月後の狭窄率では12.4%の改善が認められた。しかし3ヶ月後とそれ以降では有意差はみられなかった。

代表症例

症例：K.E. (Case 5)；CEA術後の再狭窄例で、SMART stent 7×30mmを使用。3ヶ月後のfollow-upではstent内に一層のneo-intimaの形成がみられた。同時に直後より3ヵ月後にかけてstentの拡張がみられ、結果的には内腔の良好な開存が認められた。（Fig. 2）

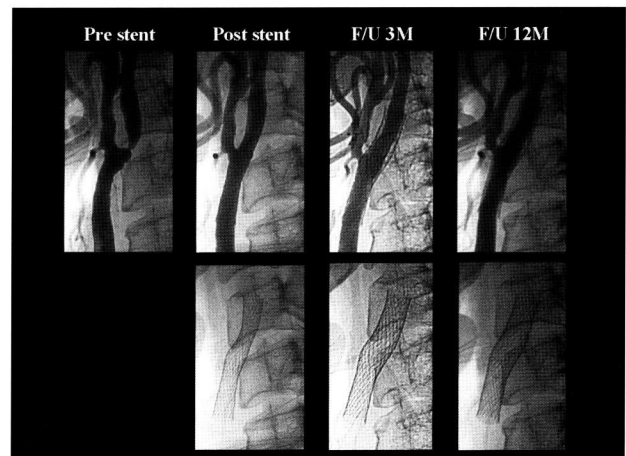


Fig. 2 Case 5: K.E 60 F re-stenosis after CEA.

症例U.M. (Case 6) ; CEA術後の再狭窄例で、SMART stent 8×40mmを使用。経過中stent内のintimaの形成が認められるが、狭窄率の増加はなく、stentの形状も直後にくらべ、拡張していた。(Fig.3)

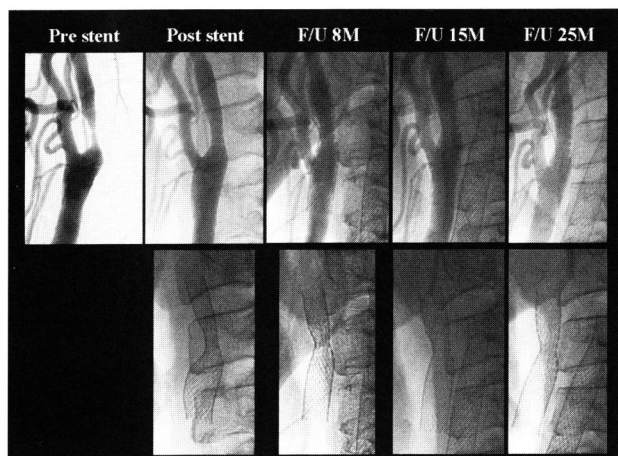


Fig.3 Case 6: U.M 75 M re-stenosis after CEA .

症例 : M.S. (Case 9) ; 片側病変でSMART stent 9×60mmを使用。同様にstentの外径に対して内腔のgapがみられintimaの形成がみられたが狭窄率の増加はみられなかった。(Fig 4)

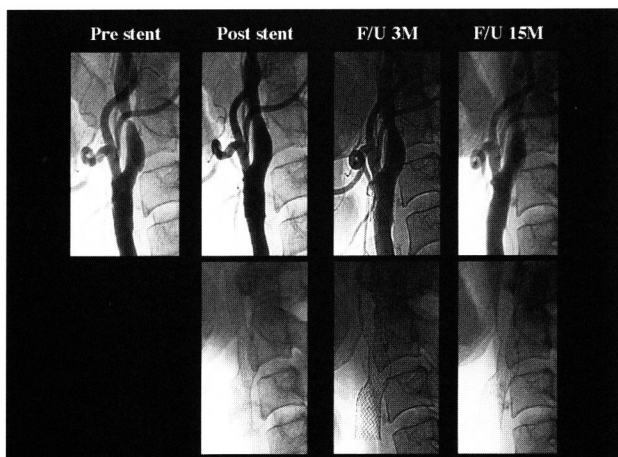


Fig. 4 Case 9: M.S 57M stenosis .

症例 : I.M (Case 1) ; 当施設にて初めてSMART stentを使用した対側閉塞症例であった。SMART stent 6×20mmを3本使用。複数のstentを使用した例であるが、stentが重複した部分の開存度にも問題はなかった。(Fig.5)

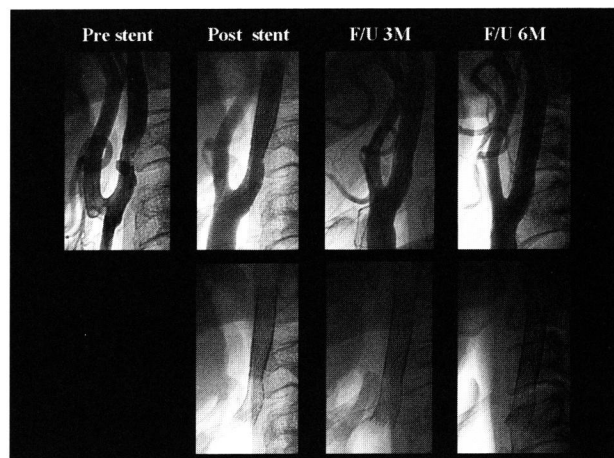


Fig.5 Case 1: I.M 65M stenosis .

考 察

SMART stentの特徴はNitinolを素材としており、その形状はlazercut tubeで、Segmentがある程度独立して拡張するため、良好な血管壁への追従が可能とされている。また、その形状の特徴としてShorteningが少ないとされており、正確なpositioningが可能とされている^{1) 7)}。

Wholeyらの5,210例の報告では、再狭窄率は6ヶ月で1.99%、12ヶ月で3.46%と報告されている⁶⁾。当院でのsmart stentでの結果では17血管すべてにおいて再狭窄がなく長期的にも安定していた。留置直後から3ヶ月後、6ヶ月後にも狭窄率は改善していた。このことはstent留置後のneointimaの形成による狭窄率の増加を上回るstentの持続的拡張が生じているためと推定された³⁾。複数個使用した症例では、3~6ヶ月後にかけて狭窄率の増加する傾向がみられた。直後20%以上の残存狭窄がみられた3症例でもその後も0-20%の狭窄率で経過し進行することはなかった。

一方、SMART stent 以前にpalmaz stentを使用して行われたcarotid stentの3例では、挿入直後の残存狭窄率は1.3%と良好であったが、全例で3ヶ月目には13.8%と狭窄率の増加がみられた。Balloon-expandable stentの場合、その後の狭窄率は後拡張に依存しておりneo-intimaのた

め直後にくらべ増加することが原因で、初回治療時の完全な拡張が肝要であると考えられた。

このように狭窄率の変化だけを考えてみても、self-expandable stentの方が頸動脈ステントには適していると思われた。

結 語

Smart stentにより治療した17病変について報告した。1年以内に再狭窄を示すものはなく、狭窄率の増加が認められるのは6カ月以降であり、3ヶ月目のfollow-up検査は頸動脈エコーなどの非侵襲的な検査法で代替可能と考えられた。

文 献

1) Debabrata Mukherjee, et al: Self-Expanding Stents for Carotid Interventions: Comparison of Nitinol Versus Stainless-Steel. The Journal of Invasive Cardiology 13: No. 11: 732-735, 2001

- 2) Eberhard C Kirsch, et al: Carotid Arterial Stent Placement: Results and Follow-up in 53 Patients. Radiology September, 2001
- 3) Eberhard C Kirsch, et al: Oversizing of Sel-Expanding Stents: Influence on the Development of Neointimal Hyperplasia of the Carotid Artery in a Canine Model. Am J Neuroradiol 23: 121-127, 2002
- 4) G Bonaldi: Angioplasty and stenting of the cervical carotid bifurcation: report of a 4-year series. Neuroradiology 44: 164-174, 2002
- 5) Hsien-Li Kao, et al: Long-Term Results of Elective Stenting for Severe Carotid Artery Stenosis in Taiwan. Cardiology 97: 89-93, 2002
- 6) Michael H Wholey, et al: Global Experience in Cervical Carotid Artery Stent Placement. Catheter Cardiovasc Intervention 50: 168-169, 2000
- 7) Thomas A Ischinger: Carotid Stenting: Which Stent for Which Lesion? Journal of Interventional Cardiology 14: 617-623, 2001