

고위험군 경동맥 협착 환자에서 경동맥 스텐트 시술의 초기 임상결과

울산대학교 의과대학 서울아산병원 심장내과학교실,¹ 신경과학교실²

김 준¹ · 박성욱¹ · 이승환¹ · 이재환¹ · 김영학¹ · 이철환¹
홍명기¹ · 김재중¹ · 권순억² · 김종성² · 박승정¹

Carotid Artery Stenting in High Risk Patients

Jun Kim, MD¹, Seong-Wook Park, MD¹, Seung-Whan Lee, MD¹, Jae-Whan Lee, MD¹,
Young-Hak Kim, MD¹, Cheol-Whan Lee, MD¹, Myeong-Ki Hong, MD¹, Jae-Joong Kim, MD¹,
Sun-Uck Kwon, MD², Jong-Sung, Kim, MD² and Seung-Jung Park, MD¹

¹Division of Cardiology and ²Department of Neurology, Asan Medical Center, University of Ulsan, College of Medicine, Seoul, Korea

ABSTRACT

Background and Objectives : A carotid endarterectomy (CEA) is known to decrease the risk of a stroke and the mortality in patients with symptomatic severe carotid stenosis. However, CEAs are declined by many patients with cardiac or medical diseases, due to the high perioperative risks. This study was performed to evaluate the early clinical outcomes of carotid artery stenting (CAS) in high risk patients. **Subjects and Methods :** Between March 2001 and September 2002, 23 patients with severe carotid stenosis underwent a CAS, among them 19 with ineligible NASCET (North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial) criteria, or high cardiac risks, were included, and analyzed retrospectively. **Results :** Eighteen of the 19 patients had NASCET ineligible criteria (unstable angina in 9, severe congestive heart failure in 1, end-stage renal disease in 2, intracranial atherosclerosis in 2 and unstable neurologic examination in 4). Fifteen patients had high risk cardiac diseases (unstable angina in 9, severe congestive heart failure in 1 and severe multi-vessel disease or left main coronary artery disease in 5). Thirteen patients had a history of a stroke. The perioperative risks, according to the Sundt criteria, were grade 3 in 15 and grade 4 in 4 patients. Eleven stenotic lesions of the left, and 8 of the right internal carotid arteries were stented with a 100% procedural success rate. The mean pre- and post-procedural diameters stenosis were $90 \pm 6\%$ and $8 \pm 5\%$, respectively. One major and one minor stroke developed immediately after the CAS, but there were no periprocedural deaths. The other in-hospital complications included : acute renal failure in one patient and an access site hematoma in another patient. However, there was no periprocedural myocardial ischemia, myocardial infarction or aggravation of heart failure. One patient died of an intracranial hemorrhage 3.5 months after the CAS. In the remaining patients there were no recurrences or new strokes. **Conclusion :** Carotid artery stenting should be considered as the treatment of choice in high-risk patients with severe carotid stenosis. (Korean Circulation J 2003;33(11):996-1003)

KEY WORDS : Carotid artery disease ; Stents ; Risk.

논문접수일 : 2003년 3월 26일

심사완료일 : 2003년 8월 8일

교신저자 : 박성욱, 138-736 서울 송파구 풍납동 388-1 울산대학교 의과대학 서울아산병원 심장내과학교실

전화 : (02) 3010-3153 · 전송 : (02) 486-5918 · E-mail : swpark@amc.seoul.kr

서론

경동맥협착은 뇌졸중의 중요한 원인이며, 경동맥내막 절제술(carotid endarterectomy, CEA)은 심한 경동맥 협착 환자에서 뇌졸중의 위험을 감소시킨다고 연구 보고되어 있다.¹⁻³⁾ 그러나 수술 후 사망률이나 이환율을 증가시킬 수 있는 임상 위험 인자가 있는 환자들이 연구들에서 제외되었으며, 수술 후 약 3~5%의 환자에서 뇌졸중이 발생하는 단점이 있다. 고위험군의 환자, 특히 심한 관동맥 질환이 동반된 환자에서 수술 전후의 사망률 및 이환율이 더 높은 것으로 보고되고 있다.⁴⁾⁵⁾ 위험 인자가 있는 심한 경동맥 협착 환자를 대상으로 한 무작위 대조 연구가 없으므로 이들에서 치료방침을 결정하는 것은 쉽지 않다. Sundt 등⁶⁾은 CEA의 이환율을 예측하는 모델을 제시하였는데, 뇌졸중 및 사망률이 내과적 위험 인자가 있으면 없는 경우의 0.9%에서 1.7%로 상승되며, 혈관조영상의 위험인자가 있는 경우 3.7%로, 신경학적 불안정성이 있으면 8.1%로 높아진다고 보고하였다. 동반된 내과질환이 있는 경동맥 협착 환자에서 수술 전후의 높은 이환율을 고려하여 CEA를 시행하지 않고 약물 치료를 하게 되면 뇌졸중의 위험이 오히려 높다고 알려져 있다.⁷⁾⁸⁾ 일부 환자에서 시행되고 있는 경동맥 스텐트 시술(carotid artery stenting, CAS)은 안전하고 효과적인 치료이며,⁹⁻¹²⁾ CEA만큼 임상효과가 있는 것으로 보고되고 있다.¹³⁾ 본 연구에서는 NASCET (North American Carotid Endarterectomy Trial) ineligible criteria에 해당되거나, 심장위험도가 높은 경동맥협착 환자에서의 CAS의 초기 임상 결과를 알아보고자 후향적 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

대상환자

2001년 3월부터 2002년 9월까지 23명의 내경협착이 70%이상인 경동맥 협착 환자들이 서울아산병원 심장내과에서 CAS를 시행받았으며, NASCET ineligible criteria에 해당하거나 고위험군의 심장질환이 있는 19명의 환자가 본 연구에 포함되었다. 환자와 보호자로부터 시술 전 고지된 동의를 받았다.

시술방법

모든 환자에서 CAS는 국소마취하에 시행하였으며, 심전도와 혈압을 지속적으로 감시하였다. Heparin 70 U/kg를 정주하였고, 경동맥 조영술을 시행한 후 풍선카테터로 predilatation을 시행하였다. 이후 self expandible stent을 deploy하였다. 2예에서 predilatation없이 direct stenting을 시행하였다. 스텐트 시술 후 고압 풍선 확장술을 시행하여 stent in-terstice가 동맥내강에 apposition되도록 하였다. 시술 중 서맥, 저혈압의 발생되는지 관찰하였으며, 시술 중 신경학적 검사를 시행하여 신경학적 악화가 발생하는지 확인하였다. 시술 3일 전부터 시술 후 한달간 clopidogrel 75 mg과 aspirin 200 mg을 매일 지속적으로 복용하도록 하였다.

임상경과

신경과 전문의가 초기 신경학적 진찰 및 평가를 시행하였으며, CAS 후 신경중환자실 또는 심장중환자실에서 집중 관찰하였다. 추적관찰은 심장내과와 신경과 담당의가 시행하였다. Minor stroke은 새로 발생한 신경학적 이상소견(neurologic deficit)으로 7일내에 완전히 소실되거나 National Institute of Health(NIH) stroke score가 3 미만으로 증가한 경우로 정의하였으며, major stroke은 새로 발생한 신경학적 이상소견이 7일 이상 지속되거나 NIH stroke score가 4이상 증가한 경우로 정의하였다.¹⁰⁾

정량적 평가 및 통계

협착의 정도는 NASCET 방법으로 계산하였다. 모든 자료는 평균±표준편차로 제시하였다.

결과

환자의 기저 특성 및 임상 발현

환자들의 임상 특징 및 동반된 내과적 질환은 Table 1에 기술되어 있다. 대상환자들의 평균연령은 65±7세였으며, 남자가 15(79%)였다. 6명(32%)의 환자는 무증상이었으며, 총 19명의 환자 중 9명의 환자가 관상동맥우회로술 전 경동맥 초음파검사서 70% 이상의 내경동맥협착이 발견되었다. NASCET eligibility criteria에서 제외된 기준들이 Table 2에 기술되어 있다. 어떤

환자들은 제외기준이 하나 이상 있었으나 단 하나의 주요 기준만 표시하였다. 13명(68%) 환자에서 치료받은 혈관 영역에 임상적으로 중요한 뇌졸중이 있었다. 이전에 CEA를 시행받은 후 재협착이 발생한 예 및 경부방사선 조사 후 경동맥협착이 발생한 예는 없었다.

Table 1. Baseline clinical and demographic characteristics

Male	15 (79%)
Age	65±7
Ischemic heart disease	15 (79%)
Myocardial infarction (recent)	1 (5%)
LVEF<30%	1 (5%)
Symptomatic CVA	13 (68%)
Transient ischemic attack	0 (0%)
Asymptomatic	6 (32%)
Chronic obstructive pulmonary disease	1 (5%)
Chronic renal insufficiency	4 (21%)
Diabetes mellitus	6 (32%)
Current smoker	10 (53%)
Hyperlipidemia	7 (37%)
LVEF : left ventricular ejection fraction, CVA : cerebrovascular accident	

Table 2. Conditions leading to exclusion of patients from NASCET eligibility

NASCET ineligibility criteria	
Intracranial atherosclerosis worse than cervical lesion	2 (11%)
Unstable neurologic examination	4 (21%)
Unstable congestive heart failure	1 (5%)
Unstable angina	9 (74%)
End-stage renal disease	2 (11%)
NASCET : north American carotid endarterectomy trial	

Table 3. Sundt criteria⁴⁾

Grade	Risk factors	Risk
I	Neurologically stable; no medical* or angiographic risks [†] ; with unilateral or bilateral ulcerative-stenotic carotid disease	<1%
II	Neurologically stable ; no medical risks, but with angiographic risks (contralateral ICA occlusion most common)	1.8%
III	Neurologically stable ; medical risks, with and without angiographic risks	4%
IV	Neurologically unstable [‡] , with or without medical or angiographic risks	8.5%

* : medical risks ; angina, myocardial infarction within 6 months, congestive heart failure, severe hypertension (>180/110 mmHg), chronic obstructive pulmonary disease, age greater than 70 years, and severe obesity. † : angiographic risks ; contralateral internal carotid artery (ICA) occlusion, ipsilateral ICA siphon stenosis, ICA plaque extending more than 3 cm distal to the carotid bifurcation, common carotid artery (CCA) plaque extending more than 5 cm proximal to the carotid bifurcation, and intraluminal thrombus propagating from a carotid ulcerative lesions. ‡ : neurologic risks ; progressive deficit, resolved neurologic deficit less than 24 hours pre CEA, global cerebral ischemia, recent stroke less than 7 days preoperative, deficits from multiple previous strokes, and crescendo (frequent and uncontrolled by anticoagulation) transient ischemic attacks (TIAs). CEA : carotid endarterectomy.

Sundt 분류에 의한 CEA 위험도 분석에서 grade 4가 4명(21%)이었으며, grade 3가 15명(79%)이었다(Table 3).

모든 환자가 내과적 위험이 있었으며, 4명의 환자에서 방사선학적 위험인자가, 4명의 환자에서 신경학적 위험이 있었다(Table 4).

16명에서 다혈관 관상동맥 질환이 동반되었으며, 불안정성 협심증이 9명에서 있었다. 심한 심부전 환자가 1명 있었다.

혈관조영술 결과 및 시술 방법

좌내경동맥 협착 병변이 11예(58%)였다. 시술 전 평균협착은 90±6%였으며, 시술 후 8±5%로 감소하였다. Plaque의 형태학적 특성은 다음과 같았다(Table 5). 레이양성이거나 불규칙적인 plaque이 9명(47%)에서, tandem lesion이 3명(16%)에서 관찰되었다. 8명(42%)에서 50% 이상의 편측 내경동맥 협착이 관찰되었으며 3명(16%)은 완전폐색이었다. 편측내경동맥의 평균협착은 53±26%였다. 6명(32%)의 환자에서 측주동맥의 50%이상의 협착이 관찰되었다. 4명(21%)의 환자에서 심한 두개내 죽상경화가 관찰되었다.

Fig. 1은 심한 좌주관부 협착증 및 우측내경동맥의 협착이 있었던 60세 여환에서 좌주관부 및 내경동맥 스텐트시술을 one stage로 시행한 예이다. Self expandable wall stent가 17명, Smart stent가 2명에서 사용되었다. 1명의 환자에서 self expandable stent deploy 후 풍선확장술 시행 중 stent migration이 발생하여 추가 stent를 사용하였다.

17명의 환자에서 stent interstice의 apposition을 중

Table 4. NASCET ineligible criteria and cardiac risk factor in individual patient

Case No.	Age	Sex	Sundt grade	Angiographic risk	Neurologic risk	Nascet ineligible criteria	Cardiac high risk factors	
1	70	Male	3	Contralateral carotid occlusion		Unstable angina	Unstable angina	
2	51	Male	3			End-stage renal disease	None	
3	60	Female	3			None	Left main coronary artery disease	
4	68	Male	3			Intracranial atherosclerosis	Triple vessel disease	
5	61	Male	3			Unstable angina	Unstable angina	
6	67	Male	4	Contralateral carotid occlusion, intraluminal thrombus	Progressive deficit	Lung ca, unstable neurologic status	Triple vessel disease	
7	61	Male	4		Progressive deficit	Unstable neurologic status	Triple vessel disease	
8	65	Male	3		Progressive deficit	Unstable angina	Unstable angina	
9	60	Female	3	Unstable angina		Unstable angina		
10	75	Male	4	Contralateral carotid occlusion		Unstable neurologic status	None	
11	82	Male	3			Age>80, end-stage renal disease	None	
12	71	Male	3			Chronic renal failure, intracranial atheroclerosis, history of carotid endarterectomy	None	
13	55	Male	3		Unstable angina	Unstable angina		
14	74	Male	3		None	Triple vessel disease		
15	74	Male	3	Intraluminal thrombus		Unstable angina, chronic renal failure	Unstable angina	
16	65	Female	3			Congestive heart failure	Congestive heart failure	
17	58	Male	4			Progressive deficit	Unstable angina, unstable neurologic status	Unstable angina
18	61	Male	3			Unstable angina	Unstable angina	
19	64	Female	3			Unstable angina	Unstable angina	

NASCET : north American carotid endarterectomy trial

게 하기 위하여 고압 풍선확장술을 시행하였다.

1명의 환자에서 관동맥재개통술과 경동맥 스텐트시술을 동시에 시행하였고(Fig. 1), 양측 경동맥스텐트 시술이나 척추동맥 및 경동맥 스텐트시술을 동시에 받은 환자는 없었다.

3명의 환자에서 distal protective device(Percu-Surge®)를 사용하였다. Glycoprotein IIb/IIIa inhibitor를 사용한 예는 없었다.

합병증

시술 직후에 사망한 예는 없었다. Major stroke이 1명에서 발생하였으며, 한 명에서 minor stroke이 발생

하였다. 일과성허혈성발작은 한예에서도 발생하지 않았다.

재원 중 합병증으로 서혜부 혈종이 한예에서 발생하였고 단순압박으로 치료하였다. 심근허혈, 심근경색, 심부전의 악화는 한예에서도 관찰되지 않았다. 한예에서 급성신부전이 발생하였으나, 보전적 치료 후 호전되었다.

임상경과

모든 환자에서 임상추적관찰을 시행하였으며, 평균추적관찰 기간은 6.2 ± 4.6 개월이었다. 추적관찰기간 한명이 CAS 시술 3.5개월 후에 뇌출혈로 사망하였다. 생존하는 18명의 환자 중 새로운 뇌허혈의 증상, 뇌졸중이 발

생하는 예는 없었다.

4명에서 추적 경동맥초음파검사를 시행하였으며 스텐트내 재협착은 없었다.

Table 5. Angiographic characteristics

Carotid stenosis	
Left	11 (58%)
Right	8 (42%)
Bilateral	0
Contralateral occlusion	3 (16%)
Ostial stenosis	5 (26%)
Calcified lesion	0 (0%)
Thrombus-containing	2 (11%)
Mean lesion length, mm	23.5 ± 5.3
Mean luminal diameter, mm	
Pre-procedural	0.48 ± 0.4
Post-procedural	4.7 ± 0.8
Percent stenosis	
Preprocedural	90 ± 6%
Postprocedural	8 ± 5%

고 찰

본 연구에서 CAS는 고위험군 환자에서 비교적 안전하며, 효과적인 치료법임을 알 수 있었다. 뇌졸중이 19명 중 2명(11%)에서 발생하였으나, 대부분의 환자가 NASCET ineligible이거나 고위험군임을 감안하면, 이런 고위험군의 환자에서 CAS는 CEA의 대안 치료가 될 가능성을 제시한다.

CAS와 CEA의 합병증

본 연구와 유사한 연구들을 비교해 보면, Malek 등¹⁴⁾은 NASCET ineligible의 증상이 있는 28명의 경동맥협착 환자를 대상으로 한 CAS에서 1명(1/28, 3.6%)에서 major stroke이 에서 발생하였다고 보고하였다. Gupta 등¹⁵⁾은 65세 이상이며 수술이 불가능하다고 판단된 100명의 환자를 대상으로 한 연구에서 CAS 후 1명에서 major stroke이 발생하였다고 보고하였다.¹⁵⁾ Wai-gand 등¹⁶⁾은 심한 관동맥질환 50명의 환자들에서 CAS



Fig. 1. Stenting of severe left main coronary artery and right internal carotid artery at one-stage in a 60-year-old woman who refused CABG and CEA. A : left coronary angiogram shows tight stenosis at the ostium of left main coronary artery. B : final angiogram shows no residual stenosis after stenting. C : carotid angiogram shows tandem tight stenosis from right common carotid to internal carotid artery. D : final angiogram shows no residual stenosis after stenting. CABG : coronary artery bypass surgery, CEA : carotid endarterectomy.

후 TIA 3예, minor와 major stroke 각각 1예가 발생하였음을 보고하였다(5/50,10%).

본 연구 및 이와 유사한 연구들의 결과는 CEA의 합병증 발생률과 비교하여 뇌졸중 발생률에서 유사하다고 할 수 있다. 또한 본 연구의 뇌졸중 발생률 11%는 European Carotid Surgery Trial의 7.5%, North American Carotid Endarterectomy Trial(NASCET)의 5.8%, Asymptomatic Carotid Endarterectomy Study의 2.3%에 비하여 높으나, 환자가 고위험군임을 감안하면, 아주 높은 것은 아니라고 사료된다. CAS 직후 뇌졸중은 1~6.6%에서 발생한다고 보고되고 있다.¹⁴⁻¹⁹⁾ 미국심장학회의 경동맥내막절제술의 권고에서 일과성 허혈성발작이 있었던 환자에서 위험도가 6% 미만, 그리고 증상있는 뇌졸중의 경우 위험도가 7% 미만이면 수용할 만한 위험도로 보고있으므로, 고위험군에서의 CAS 시술결과는 CEA만큼 안전하다고 할 수 있다.²⁰⁾

CAS 후 뇌졸중을 예측할 수 있는 인자로 고령의 나이와 길거나 다발성 협착이 보고되고 있다.¹⁹⁾²¹⁾ 또다른 연구에서는 뇌졸중 예측할 수 있는 임상적 또는 혈관조영적 인자는 없다고도 보고되고 있다.¹⁸⁾

CAS의 가장 흔한 합병증은 debris 또는 혈전의 distal embolization이며, 이 합병증을 막기 위해서 embolic protection devices이 사용되고 있다.²²⁾ 본 연구에서는 3명의 환자에서 distal protection device를 사용하였으며, 고위험군 환자에서 distal protection device를 사용하였을 때 3~5%의 낮은 신경학적 합병증 발생률이 보고되어 있다.²³⁾²⁴⁾ 고위험 경동맥 협착 환자군에서 distal protection device의 사용이 신경학적 합병증을 감소시킬 수 있다고 보고되고 있다.²⁵⁾

관동맥 질환이 동반된 환자에서의 치료

대부분의 환자에서 심한 관동맥질환이 있었으나 시술과 연관된 합병증이 없었던 것은 경피적 접근법이 수술보다 덜 침습적이고 국소마취하에 시술이 시행된 것과 연관이 있을 것으로 사료된다. NASCET trial에서 CEA 후 심혈관 합병증이 8.1%에서 발생하며 심근경색은 1%에서 합병된다고 보고하였으나,²⁶⁾ 또다른 연구에서는 CEA 후 심근경색 발생률을 9.1%까지 보고하고 있다.⁴⁾ 최근 CEA는 이전보다 우수한 성적으로 보고되고 있다. Lepore 등²⁷⁾은 348명을 대상으로 시행한 CEA를 분석하였고, NASCET/ACAS ineligible criteria가 있는

169명(46%)의 수술 후 뇌졸중발생률 및 사망률이 NASCET/ACAS eligible 환자와 비교하여 차이가 없다고 보고한 바 있다. Jordan 등²⁸⁾은 389명의 환자들을 대상으로 시행한 415건의 CEA 중 고위험군과 저위험군간의 시술 후 뇌졸중 발생이나 사망률에서 차이가 없었으며, 고위험군에서의 심장이환율이 3.1%로 저위험군의 1%에 비해 높았으나 통계적으로 유의한 차이가 없다고 보고하였다. 두 연구 모두 고위험군에서 CEA를 시행하더라도 뇌졸중 및 사망률이 높지 않다고 보고하였으나, 한 연구에서 심장합병증이 높은 경향을 보인 것은 주목할 만하다. 반면 고위험군의 환자를 대상으로 한 CAS 후 심장합병증은 0~7.1%로 비교적 낮게 보고되고 있다.¹⁴⁻¹⁷⁾ 심한 심장장애가 있는 군에서 CEA 후 심장합병증 발생빈도가 높고, CAS와 연관되어서는 낮은 발생률을 보인 것은 심한 심장장애가 있는 경동맥협착환자에서의 치료방침 결정에 큰 영향을 미칠 것으로 사료된다. 또한 수술에 의한 합병증(혈중, 재수술, 뇌신경마비)도 간과해서는 안될 것으로 사료된다.

또한 관동맥우회로술을 시행 예정인 환자에서 심한 경동맥 협착이 발견되는 경우가 있으며, CEA를 먼저 시행한 후 관동맥우회로술을 시행하는 경우와 그 반대의 경우가 있으며, 관동맥우회로술과 CEA를 동시에 시행한 보고도 있다.²⁹⁾³⁰⁾ 본 연구에서 관동맥우회로술 예정인 9명의 환자가 CAS를 시행받은 후, 수술을 거부한 1명을 제외한 8명이 뇌졸중 없이 관동맥우회로술을 받을 수 있었다. 이는 심한 경동맥협착이 동반된 관동맥우회로술 예정인 환자에서 CAS가 심근허혈 및 심근경색 없이 안전하게 시행될 수 있고, 관동맥우회로술과 연관된 뇌졸중을 예방할 수 있을 가능성을 시사한다.

수술방법의 향상, 수술 전후의 마취기법의 향상에 힘입어 고위험군에서의 CEA의 임상결과가 호전되고 있다. 따라서 수술적으로 접근이 불가능하지 않고 고위험군의 심한 경동맥협착 환자를 대상으로 한 CAS와 CEA의 무작위대조군 연구를 시행하여 각 치료방법의 우수성 및 장단점을 비교하여야 할 것이다.

본 연구의 제한점으로 첫번째, 한 센터의 경험이 많은 중재시술 전문가의 임상결과이므로 경험이 풍부하지 않은 의료진에서 동일한 결과가 나올지는 미지수이다. 하지만 경험이 많은 시술자가 CAS를 시행하고 경동맥중재술에 사용되는 device가 좀더 개발되고 발전되면 임상 결과가 더 향상될 것으로 예상된다. 두번째, 일부의

환자에서만 추적 경동맥 영상검사가 시행되어서 재협착을 정확히 평가할 수는 없었으나, 이는 더 많은 환자를 대상으로 하여 장기간의 연구가 필요하다고 사료된다.

심한 관동맥질환을 포함한 심각한 내과적 질환이 동반되어 있거나, 신경학적으로 불안정한 심한 경동맥협착 환자의 치료에서 경험이 많은 시술자가 시행하는 CAS를 고려해 볼 수 있을 것으로 사료된다.

요약

배경 및 목적 :

경동맥내막절제술(CEA)은 증상이 있는 심한 경동맥 협착 환자에서 뇌졸중 발생위험을 감소시킬 수 있다. 하지만 많은 환자들이 심한 동반질환, 혈관조영조건 및 신경학적 이유로 CEA를 시행받지 못한다. 경동맥스텐트 시술(CAS)는 저위험군의 환자에서 CEA와 유사한 성적을 얻을 수 있다고 알려져 있다. 본 연구에서는 수술 전후의 이환율 및 사망률이 높은 고위험군 환자에서 CAS의 안전성 및 초기 임상결과에 대하여 알아보려고 하였다.

방 표 :

2001년 3월부터 2002년 9월까지 서울아산병원 심장내과에서 CAS를 시행받은 23명 중 고위험군 19명(남자 14명, 평균연령 66(8세))을 후향적으로 분석하였다.

결과 :

19명 중 18명이 NASCET ineligible criteria(불안정 협심증 9명, 심한 심부전 1명, ESRD 2명, intracranial atherosclerosis 2명, unstable neurologic examination 4명)에 해당하였으며, 15명의 환자가 고위험군의 심장질환(불안정성 협심증 9명, 심한 심부전 1명, 심한 다혈관 질환 및 좌주간부 관상동맥질환 5명)이 있었다. 13명이 뇌졸중의 병력이 있었으며, Sundt criteria에 의한 수술위험도는 grade 3이 15명, grade 4가 4명이었다. 좌내경동맥 협착 11명변, 우내경동맥 협착 8명변에 시술을 시행하였으며, 시술은 100%에서 성공적이었다. 평균 협착정도는 $90 \pm 6\%$ 에서 시술 후 $8 \pm 5\%$ 로 감소하였다. 시술 중 사망은 없었으며, major 및 minor stroke이 1예씩 발생하였다. 입원 중 합병증으로 급성 심부전 1예, 혈중 1예 있었으나 심근허혈, 심근경색, 심부전 악화는 없었다. 추적관찰 중 시술 3.5개월 후 1명이 뇌출혈로 사망하였다. 생존하는 다른 환자들에서 뇌졸중의 재발은 없었다.

747

고위험군의 증상이 있는 심한 경동맥 협착 환자에서 CAS는 비교적 안전하고 효과적인 치료로 사료된다.

중심 단어 : Carotid artery disease ; Stents ; Risk.

REFERENCES

- 1) North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators. *Beneficial effect of carotid endarterectomy in symptomatic patients with high-grade carotid stenosis*. *N Engl J Med* 1991;325:445-53.
- 2) European Carotid Surgery Trialists' Collaborator Group. *European Carotid Surgery Trial: interim results for symptomatic patients with severe (70-99%) or with mild (0-29%) carotid stenosis*. *Lancet* 1991;337:1235-43.
- 3) Executive Committee for the Asymptomatic Carotid Arteriosclerosis Study. *Endarterectomy for asymptomatic carotid artery stenosis*. *JAMA* 1995;273:1421-8.
- 4) Ouriel K, Hertzner NR, Beven EG, O'Hara PJ, Krajewski LP, Clair DG, Greenberg RK, Sarac TP, Olin JW, Yadav JS. *Preprocedural risk stratification: identifying an appropriate population for carotid stenting*. *J Vasc Surg* 2001;33:728-32.
- 5) McCrory DC, Goldstein LB, Samsa GP, Oddone EZ, Landsman PB, Moore WS, Matchar DB. *Predicting complications of carotid endarterectomy*. *Stroke* 1993;24:1285-91.
- 6) Sundt TM, Sandok BA, Whisnant JP. *Carotid endarterectomy: complications and preoperative assessment of risk*. *Mayo Clin Proc* 1975;50:301-6.
- 7) Gorelick PB. *Carotid endarterectomy: where do we draw the line?* *Stroke* 1999;30:1745-50.
- 8) Rothwell PM, Warlow CP. *Prediction of benefit from carotid endarterectomy in individual patients: a risk-modelling study*. *Lancet* 1999;353:2105-10.
- 9) Shawl FA, Efstratiou A, Hoff S, Dougherty K. *Combined percutaneous carotid stenting and coronary angioplasty during acute ischemic neurologic and coronary syndromes*. *Am J Cardiol* 1996;77:1109-12.
- 10) Yadav JS, Roubin GS, King P, Iyer S, Vitek J. *Angioplasty and stenting for restenosis after carotid endarterectomy: initial experience*. *Stroke* 1996;27:2075-9.
- 11) Yadav JS, Roubin GS, Iyer S, Vitek J, King P, Jordan WD, Fisher WS. *Elective stenting of the extracranial carotid arteries*. *Circulation* 1997;95:376-81.
- 12) Shim WH, Hong BK, Choi DH, Kim SH, Kim DI, Kim SM, Lee DY, Chang BC. *Early results of carotid artery stenting*. *Korean Circ J* 1998;28:27-36.
- 13) Carotid and vertebral Artery Transluminal Angioplasty Study. *Endovascular versus surgical treatment in patients with carotid stenosis in the Carotid and Vertebral Artery Transluminal Angioplasty Study: a randomised trial*. *Lancet* 2001;357:1729-37.
- 14) Malek AM, Higashida RT, Phatourous CC, Lempert TE, Meyers PM, Smith WS, Dowd CF, Halbach VV. *Stent angioplasty for cervical carotid artery stenosis in high-risk symptomatic NASCET-ineligible patients*. *Stroke* 2000;31:3029-33.
- 15) Gupta A, Bhatia A, Ahuja A, Shalev Y, Bajwa T. *Carotid stenting in patients older than 65 years with inoperable*

- carotid artery disease: a single-center experience. *Catheter Cardiovasc Interv* 2000;50:1-8.
- 16) Waigand J, Gross CM, Uhlich F, Kramer J, Tamaschke C, Vogel P, Luft FC, Dietz R. *Elective stenting of carotid artery stenosis in patients with severe coronary artery disease. Eur Heart J* 1998;19:1365-70.
 - 17) Shawl F, Kadro W, Domanski MJ, Lapetina FL, Iqbal AA, Dougherty KG, Weisher DD, Marquez JF, Shahab ST. *Safety and efficacy of elective carotid artery stenting in high-risk patients. J Am Coll Cardiol* 2000;35:1721-8.
 - 18) Stankovic G, Liistro F, Moshiri S, Briguori C, Corvaja N, Gimelli G, Chieffo A, Montorfano M, Finci L, Spanos V, di Mario C, Colombo A. *Carotid artery stenting in the first 100 consecutive patients: results and follow up. Heart* 2002;88:381-6.
 - 19) Roubin GS, New G, Iyer SS, Vitek JJ, al-Mubarak N, Liu MW, Yadav J, Gomez C, Kuntz RE. *Immediate and late clinical outcomes of carotid artery stenting in patients with symptomatic and asymptomatic carotid artery stenosis: a 5-year prospective analysis. Circulation* 2001;103:532-7.
 - 20) Biller J, Feinberg WM, Castaldo JE, Whittemore AD, Harbaugh RE, Dempsey RJ, Caplan LR, Kresowik TF, Matchar DB, Toole JF, Easton JD, Adams HP Jr, Brass LM, Hobson RW 2nd, Brott TG, Sternau L. *Guidelines for carotid endarterectomy: a statement for healthcare professionals from a Special Writing Group of the Stroke Council, American Heart Association. Circulation* 1998;97:501-9.
 - 21) Mathur A, Roubin GS, Iyer SS, Piamsonboon C, Liu MW, Gomez CR, Yadav JS, Chastain HD, Fox LM, Dean LS, Vitek JJ. *Predictors of stroke complicating carotid artery stenting. Circulation* 1998;97:1239-45.
 - 22) Wholey MH, Wholey M. *Current status in cervical carotid artery stent placement. J Cardiovasc Surg* 2003;44:331-9.
 - 23) Mudra H, Ziegler M, Haufe MC, Hug M, Knape A, Meurer A, Pitzl H, Buchele W, Spes C. *Percutaneous carotid angioplasty with stent implantation and protection device against embolism: a prospective study of 100 consecutive cases. Dtsch Med Wochenschr* 2003;128:790-6.
 - 24) Ohki T, Veith FJ, Grenell S, Lipsitz EC, Gargiulo N, McKay J, Valladares J, Suggs WD, Kazmi M. *Initial experience with cerebral protection devices to prevent embolization during carotid artery stenting. J Vasc Surg* 2002;36:1175-85.
 - 25) Yadav JS. *Stenting and angioplasty with protection in patients at high risk for endarterectomy (The SAPPHERE study). AHA Scientific Session;2002 Nov 19.*
 - 26) Paciaroni M, Eliasziw M, Kappelle LJ, Finan JW, Ferguson GG, Barnett HJ. *Medical complications associated with carotid endarterectomy. Stroke* 1999;30:1759-63.
 - 27) Lepore MR Jr, Sternbergh WC 3rd, Salartash K, Tonnessen B, Money SR. *Influence of NASCET/ACAS trial eligibility on outcome after carotid endarterectomy. J Vasc Surg* 2001;34:581-6.
 - 28) Jordan WD Jr, Alcocer F, Wirthlin DJ, Fisher WS, Warren JA, McDowell HA Jr, Whitley WD. *High-risk carotid endarterectomy: challenges for carotid stent protocols. J Vasc Surg* 2002;35:16-21.
 - 29) Plestis KA, Ke S, Jiang ZD, Howell JF. *Combined carotid endarterectomy and coronary artery bypass: immediate and long-term results. Ann Vasc Surg* 1999;13:84-92.
 - 30) Evagelopoulous N, Trenz MT, Beckmann A, Krian A. *Simultaneous carotid endarterectomy and coronary artery bypass grafting in 313 patients. Cardiovasc Surg* 2000;8:31-40.