

Safety of Carotid Artery Stenting in Elderly Patients with Severe Carotid Artery Stenosis

경동맥협착을 가진 고연령 환자에서 경동맥 스텐트 삽입술의 안전성

Seul Kee Choi, MD, Seul Kee Kim, MD, Min Young Jeong, MD, Woong Yoon, MD

Department of Radiology, Chonnam National University Hospital, Chonnam National University Medical School, Gwangju, Korea

Purpose: To determine the safety of carotid artery stenting (CAS) using an emboli-protection device in elderly patients with severe carotid artery stenosis.

Materials and Methods: Ninety consecutive patients who were at high risk for carotid endarterectomy underwent protected CAS using an emboli-protection device. Patients were divided into two groups by age: < 70 and ≥ 70. The primary outcome measure was the combined incidence of stroke, myocardial infarction (MI), and death within 30 days of CAS. The secondary outcome measures were technical success and hyperperfusion syndrome. Associations between age and the clinical outcomes were investigated.

Results: Overall, 30-day stroke, MI, and death rates were 6.7%. There was no significant difference in the primary outcome between the older age group ($n = 56$) and younger age group ($n = 34$) (8.9% and 2.9%, respectively; HR for age ≥ 70, 1.141; 95% CI, 0.875 to 1.488, $p = 0.331$). A logistic regression showed there was no independent variable associated with primary outcome. Technical success was achieved in all patients and there was no significant difference in the incidence of hyperperfusion syndrome between the two age groups.

Conclusion: The results of this study suggest that protected CAS seems to be safe in elderly patients with severe carotid artery stenosis.

Index terms

Carotid Artery Stenosis
Stenting
Extracranial Atherosclerotic Disease
Angioplasty
Carotid Arteries

Received September 28, 2011;

Accepted January 17, 2012

Corresponding author: Woong Yoon, MD

Department of Radiology, Chonnam National University Hospital, Chonnam National University Medical School, 42 Jebong-ro, Dong-gu, Gwangju 501-757, Korea.
Tel. 82-62-220-5746 Fax. 82-62-226-4380
E-mail: radyoon@jnu.ac.kr

This work was supported by the research grant by the Chonnam National University Hospital Research Institute of Clinical Medicine (#CRI11028-1).

Copyrights © 2012 The Korean Society of Radiology

서론

두개외 경동맥협착질환을 가진 환자에서 뇌졸중을 치료, 예방하기 위한 목적으로 경동맥 스텐트 삽입술(carotid artery stenting; 이하 CAS)은 경동맥 내막절제술(carotid endarterectomy; 이하 CEA)과 함께 시술 빈도가 점차 증가하고 있다. 최근 CAS와 CEA의 효용성을 비교한 전향적 다기관 무작위 비교연구(Carotid Revascularization Endarterectomy vs. Stent Trial; 이하 CREST)의 결과가 발표되었는데, CAS는 CEA와 비교하여 단기 및 장기적 임상 성적에서 동등한 결과를 보여주었다(1). 이 CREST 연구에서 30일째 심근경색, 뇌졸중 또는 사망률, 그리고 4년째 동측 뇌졸중 비율이 CAS 환자군에서 7.2%, CEA 환자군에서 6.8%로 두 군 간에 유의한 차이가 없었다. 최근까지 CAS는 중증 심장질환, 폐질환, 신장질환이 있거나 경부수술의 기왕력, 경부 방사선 조사의 기왕력, 내막

절제술 후 재발 병변, 수술적 접근이 어려운 병변, 반대측 경동맥 폐색, 반대측 성대 마비 등의 CEA를 시행하기 어려운 'CEA 고위험군' 환자에서 제한적으로 시행되어 왔다. 하지만 CREST 연구의 결과를 바탕으로, 미국 FDA나 미국 심장학회(AHA)에서는 2011년에 발표된 진료표준지침에서 유증상의 경동맥협착 환자의 치료법으로서 CEA 고위험군이 아닌 환자에서도 CAS를 시행할 수 있도록 새로운 적응증을 제시하였고(2), 이에 따라 CAS의 시술 빈도는 더욱 증가할 것으로 기대된다.

점차 우리나라의 노인 인구가 증가하고 이에 따른 동맥경화 질환의 발생이 증가하면서, 고연령 환자에서 CAS의 시술 빈도도 증가하고 있다. 지금까지 발표된 연구들에 의하면 환자의 연령이 CAS 합병증 발생의 중요한 예측인자로 알려져 있다(3-6). CAS 시술시 동맥 내 기구 조작에 따른 죽종반의 파열, 파열 부위 혈전 생성, 원위부 색전 등에 의해 시술과 관련된 뇌경색의 위험성이 있으며, 환자의 연령이 증가할수록 시술이 복잡

해지면서 이러한 위험성이 증가하는 것으로 생각되고 있다. Zahn 등(4)은 CAS 후 재원시 합병증 발생이 80대의 환자군에서 5.5%로 다른 연령군의 환자군의 3.2%에 비해 통계적으로 유의하게 증가함을 보고하였다. 하지만 몇몇 연구자들은 CAS를 시행한 고연령군 환자에서 2.1~3.4% 정도의 합병증률을 보고하여, CAS가 고연령군에서도 비교적 안전한 시술임을 주장하고 있다(7-9). Chiam 등(7)은 고연령 환자일지라도 적절히 선택된 환자에서, 숙련된 시술자에 의해 CAS가 행해진다면 낮은 합병증 발생률을 얻을 수 있다고 보고하였다. 또한 최근 내혈관 술기의 발달, 원위부 색전방지기구의 이용 등으로 CAS의 안전성이 점차 높아질 것으로 기대된다.

아직까지 국내에서 고연령 환자에서 CAS에 대한 단기 및 장기 임상 결과에 대한 보고는 거의 없는 실정이다. 이에 본 연구는 CAS를 시행받은 수술 고위험군 환자군을 대상으로 고연령군과 저연령군 간의 임상 결과를 비교분석하여 고연령 환자에서 원위부 색전방지기구를 이용한 CAS의 안전성을 알아보고자 하였다.

대상과 방법

대상 환자

2006년 8월부터 2010년 10월까지 혈관조영술상 North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial (NASCET) 기준에 의한 70% 이상의 고도의 두개외 내경동맥협착을 보여 CAS를 시행받은 90명의 환자를 대상으로 하였다.

모든 환자들은 이전에 발표된 기준(10)에 따라 CEA에 대한 고위험군 환자들이었으며, 고위험인자들로는 수술적 접근이 어려운 부위 협착($n = 38$), 중증 심장질환($n = 12$), 반대측 경동맥폐색($n = 22$), 80세 이상의 고령($n = 8$), 원위부 내경동맥의 70% 이상 동반 협착($n = 6$), 중증 폐질환($n = 4$) 등이었다. 90명의 환자들을 나이에 따라 70세 이상의 고연령군과 70세 미만의 저연령군으로 분류하였다.

양 군 간의 기초 임상적 특성을 비교하기 위해 경동맥 동맥경화질환의 위험인자들을 비교하였으며 위험인자들은 다음과 같이 정의하였다. 허혈성 심장질환의 과거력은 이전에 급성 심근경색을 경험하였거나 관상동맥 우회술을 시행받은 경우로 정의하였다. 고지혈증은 고콜레스테롤혈증(총 콜레스테롤 > 220 mg/dL, 저밀도 지단백 콜레스테롤 > 160 mg/dL, 중성지방 > 150 mg/dL, 또는 고밀도 지단백 콜레스테롤 < 40 mg/dL)이 있거나 지질 강하제를 복용하고 있는 경우로 정의하였다. 고혈압은 수축기 혈압이 140 mm Hg 이상 그리고/또는 이완기 혈압이 90 mm Hg 이상이거나 항고혈압제를 복용

하고 있는 경우로, 당뇨병은 공복시 혈당 수치가 110 mg/dL 이상, HbA1c 6.5% 이상이거나 당뇨약을 복용하고 있는 경우로 정의하였다.

유증상의 경동맥협착(symptomatic carotid stenosis)은 CAS 시행 전 6개월 이내에 협착 동측에 일과성 뇌허혈이나 뇌졸중의 증상이 있었던 경우로 정의하였다.

스텐트 삽입술

모든 환자로부터 시술 전 시술에 대한 치료동의서를 받았다. 환자들은 시술 최소 3일 전부터 aspirin 100 mg/d와 clopidogrel 75 mg/d를 복용하였고 시술 시작시 heparin 3000 IU를 정맥 내 일시 주사로 투여받았다. 모든 환자는 aspirin과 clopidogrel을 시술 후 최소 3개월까지 복용하였다. 모든 환자에서 원위부 색전방지기구(Spider Rx distal embolic protection system, ev3, INC., Plymouth, MN, USA)를 사용하였다. 경피적 접근은 대퇴동맥을 통해 이루어졌다. 8 Fr 유도 카테타를 병변 근위부에 위치시킨 후에 진단적 경동맥 혈관조영술을 시행하여 NASCET 기준을 이용하여 경동맥협착 정도를 평가하였다.

미세유도철사를 이용하여 협착부위를 통과한 후에 색전방지기구를 병변 원위부에 설치한 후, 직경 5-6 mm의 풍선카테타를 이용하여 스텐트 전 확장술을 시행하였다. 풍선확장술 후, RX ACCULINK carotid stent (Abbott Vascular, Inc., Santa Clara, CA, USA)를 협착부위에 걸쳐 삽입하였다. 스텐트 후 확장술은 필요한 경우에만 제한적으로 시행하였다. 스텐트 삽입술 후 경동맥 혈관조영술을 시행하여 잔여 협착이 30% 미만인 경우를 성공적인 시술로 간주하였다. 모든 환자는 시술 후 24시간 동안 중환자실에서 관찰한 후 일반병실로 이송하였다.

결과 분석

시술 후 30일간의 추적관찰을 통해 시술과 관련된 합병증의 발생유무를 기록하였다. 일차적 임상결과는 시술 30일 이내에 뇌졸중, 심근경색, 사망의 발생으로 정의하였다. 일과성 뇌허혈은 24시간 이내에 잔류증상 없이 완전히 소실되는 신경학적 이상소견으로 정의하였다. 뇌졸중은 국소적인 뇌허혈의 부위와 일치하는 급성 신경학적 증상과 징후들이 24시간 이상 지속되는 경우로 정의하였고, 경중의 뇌졸중(minor stroke)은 뇌졸중의 증상과 함께 National Institutes of Health Stroke Scale (이하 NIHSS) 8점 혹은 그 이하인 경우로, 중증의 뇌졸중(major stroke)은 시술 후 30일 이내에 NIHSS 9점 또는 그 이상으로 상당한 신경학적 후유증을 초래한 경우로 정의하였다. 심근경색은 흉통과 함께 심근효소(creatinine kinase-MB or troponin level)가 정상 범주의 두 배 이상 증가한 경우로 정의하였다.

이차적 임상결과는 다음 세 가지로 정의하였다. 1) 기술적 성공은 스텐트 설치에 성공적으로 이루어지고 시술 후 혈관 협착이 NASCET criteria에 따라 30% 미만인 경우로 정의하였다. 2) 과관류증후군은 시술 동측의 심한 두통과 국소 발작, 오심, 구토, 국소 신경학적 결손 등이 영상검사상 뇌경색의 소견 없이 나타났을 때로 정의하였다. 3) 과관류증후군과 동반된 뇌출혈은 전산화단층촬영(computed tomography; 이하 CT)에서 뇌 실질 내 출혈이나 지주막하 출혈의 소견이 과관류증후군과 동반되었을 때로 정의하였다.

환자들은 경동맥 스텐트 삽입술 후 30일 이후 외래 방문하여 신경과 의사에 의해 신경학적 검사를 받았으며, 추적관찰을 위한 CT 혈관조영술이나 카테터 혈관조영술은 시행하지 않았다.

통계 및 분석

통계학적 분석은 Predictive Analytics Software (PASW) statistics (version 18.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하였다. 양 군 간의 기초 임상적 특성과 시술 30일 이내에 시술과 관련된 합병증을 비교하기 위해 독립표본 *t*-검정(Independent *t*-test)과 카이제곱검정(Chi-square test) 및 피셔의 정확도 검정(Fisher's exact test)을 이용하였다. 독립 변수들과 일차적 예후와의 관계를 알아보기 위해 로지스틱 회귀분석(logistic regression analysis)을 사용하였다. 독립 변수는 나이, 성별, 임상증상, 허혈성 심질환의 과거력, 허혈성 뇌경색의 과거력 그리고 허혈성 뇌경색의 위험인자들이었다. 통계적 유의성은 *p*값이 0.05 이하인 경우로 하였다.

결과

기초 임상적 특징

환자군의 기초 임상 특징을 Table 1에 정리하였다. 고연령군은 56명으로 전체의 62.2%였고 평균 연령은 75.7세였다. 저연령군은 34명으로 전체의 37.8%로 평균 연령은 63.7세였다. 전체 90명의 환자 중 유증상의 환자는 43명으로 47.8%였으며, 두 군 간에 유증상 환자의 비율에 차이는 없었다(50% vs. 44.1%, *p* = 0.666).

허혈성 심질환의 과거력, 허혈성 뇌경색의 과거력은 두 군 간에 유의한 차이는 없었다. 뇌혈관질환의 위험인자로서 고혈압(71.4% vs. 82.4%), 당뇨병(41.1% vs. 38.2%), 고지혈증(30.4% vs. 17.6%), 심방세동(14.3% vs. 2.9%) 등도 양 군 간에 차이가 없었으나, 흡연력은 저연령군에서 67.6%, 고연령군에서 39.3%로 저연령군에서 흡연력이 많았다(*p* = 0.016).

임상 결과

CAS 후 30일째 임상경과는 Table 2에 정리하였다. 모든 환자에서 시술 30일 이내에 뇌졸중이나 심근경색 또는 사망의 발생률은 6.7%(6/90)였다. 일차 임상 결과의 발생 빈도는 고연령군과 저연령군 간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(8.9% vs. 2.9%, *p* = 0.261).

사망은 2명에서 발생하였고, 모두 고연령군에서 발생하였지만 통계적인 유의성은 없었다(3.6% vs. 0%, *p* = 0.385). 성공적인 CAS 시술 후 2일째 관상동맥 스텐트 삽입술 도중 급성 심근경색으로 사망한 경우가 1예 있었고, CAS 후 4시간 뒤에

Table 1. Baseline Characteristics of Study Population

	Old Age Group (n = 56, 62.2%)	Young Age Group (n = 34, 37.8%)	p Value
Age	75.7 ± 3	63.7 ± 3	
Male	46 (82.1%)	33 (97.1%)	0.036
Index event			
TIA	8 (14.3%)	6 (17.6%)	0.767
Ischemic stroke	20 (35.7%)	9 (26.5%)	0.486
TIA or ischemic stroke	28 (50.0%)	15 (44.1%)	0.666
Cerebrovascular history			
Previous ischemic stroke	24 (25.0%)	7 (20.6%)	0.798
History of ischemic heart disease	13 (23.2%)	13 (38.2%)	0.154
Cerebrovascular risk factors			
Hypertension	40 (71.4%)	28 (82.4%)	0.315
Diabetes mellitus	23 (41.1%)	13 (38.2%)	0.828
Dyslipidemia	17 (30.4%)	6 (17.6%)	0.219
Atrial fibrillation	8 (14.3%)	1 (2.9%)	0.145
Smoking	22 (39.3%)	23 (67.6%)	0.016

Data are means ± SD or number of patients (%).

Note. —TIA = transient ischemic attack

Table 2. Thirty-Day Clinical Outcomes after Carotid Artery Stenting

	Old Age Group (n = 56, 62.2%)	Young Age Group (n = 34, 37.8%)	p Value
Minor stroke	3 (5.4%)	1 (2.9%)	0.513
Major stroke	0	0	-
MI	1 (1.8%)	0	0.622
Death	2 (3.6%)	0	0.385
Stroke or MI or death	5 (8.9%)	1 (2.9%)	0.261
Hyperperfusion syndrome	2 (3.6%)	1 (2.9%)	0.682

Data are number of patients (%).

Note. - MI = myocardial infarction

Table 3. Incidence of Clinical Outcomes according to Presence or Absence of Patient's Symptoms before Carotid Artery Stenting

	Symptomatic (n = 43, 47.8%)		Asymptomatic (n = 47, 52.2%)	
	Age ≥ 70 (n = 28)	Age < 70 (n = 15)	Age ≥ 70 (n = 28)	Age < 70 (n = 19)
Minor stroke	2	1	1	0
Major stroke	0	0	0	0
MI	1	0	0	0
Death	2	0	0	0
Stroke or MI or death	4	1	1	0
Hyperperfusion syndrome	2	1	0	0

Data are number of patients (%).

Note. - MI = myocardial infarction

발생한 급성 지주막하출혈과 과관류증후군으로 사망한 경우가 1예 있었다. CAS와 연관된 허혈성 합병증으로 사망한 경우는 없었다. 경증의 뇌졸중은 4.4%(4/90)에서 발생하였다. 고연령군에서 3예, 저연령군에서 1예의 경증 뇌경색이 발생하였으나 통계적 유의성은 없었다(5.4% vs. 2.9%, $p = 0.513$). 중증의 뇌졸중은 두 군 모두에서 발생하지 않았다.

모든 환자에서 기술적 성공을 얻을 수 있었다. 과관류증후군은 3.3%에서 발생하였는데, 두 군 간에 유의한 차이는 없었다(3.6% vs. 2.9%, $p = 0.682$).

로지스틱 회귀분석에서 일차 임상 결과와 연령 간에 상관관계는 보이지 않았다(Hazard ratio for old age, 1.141; 95% CI, 0.875 to 1.488, $p = 0.331$). 다중 로지스틱 회귀분석에서도 일차 임상 결과에 유의한 영향을 미치는 독립인자들은 없었다.

시술 전 환자의 증상 유무와 나이에 따른 합병증 발생 빈도를 Table 3에 정리하였다. 시술 30일 이내에 뇌졸중, 심근경색 또는 사망이 발생한 빈도는 유증상 환자(5예, 11.6%)에서 무증상 환자(1예, 2.1%)보다 높았으며, 유증상 환자에서 합병증이 발생한 5예 중 4예가 고연령군 환자였다. 과관류증후군은 3예 모두 유증상 환자에서 발생하였고 이 중 2예는 고연령군 환자였다.

고찰

CEA는 유증상 또는 무증상의 경동맥 폐쇄성 질환 환자에서 일차적인 치료법으로 인정받고 있다(11, 12). 최근까지 CAS는

수술 고위험군의 환자, 특히 유증상의 고도의 경동맥협착을 갖고 있는 환자에서 CEA를 대체할 수 있는 치료법으로 인정받고 있었으나, 앞으로는 수술 저위험군 환자에서도 점차 시술 건수가 증가할 것으로 예측되고 있다. CREST 연구에서 CAS는 CEA에 비하여 단기, 그리고 장기적 임상 성적에서 시술과 관련된 뇌졸중, 심근경색 또는 사망률 등에서 큰 차이를 보이지 않았다(1). 본 연구에서도 원위부 색전방지기구를 사용한 CAS의 안전성을 뒷받침하는 결과를 얻을 수 있었다. CREST 연구에서는 중증의 뇌졸중이 생길 확률이 CEA군에서 0.6%, CAS군에서 0.9%로 보고되었고, 본 연구에서는 환자의 연령과 관계없이 중증 뇌졸중이 발생한 경우는 없었으며, 허혈성 합병증과 관련된 사망도 발생하지 않았다. CREST 연구에서 시술과 관련된 경증 뇌졸중의 빈도는 3.2%였고, 본 연구에서 경증 뇌졸중 발생률은 5.1%였다. 본 연구에서 CAS 시술 후 30일 이내 사망한 경우는 2예가 있었고 2예 모두 고연령군에서 발생하였다. CREST 연구에서는 전체 1262명 중 9예의 사망이 있었다. 본 연구의 사망 예 중 1예는 CAS 시술 후 2일째 발생한 급성 심근경색과 연관된 사망이었다. 본 연구에서 시술 30일 이내 급성 심근경색 발병률은 1.1%(1/90)이며, 이는 CREST 연구 결과(1.1%, 14/1262)와 일치한다. 또 다른 사망 1예는 과관류증후군과 동반된 급성지주막하 출혈에 의한 사망이었다. CAS 후 과관류 출혈의 빈도는 0.6~0.7% 정도로 보고되고 있으며(13, 14), 본 연구에서는 1.1%(1/90)였다.

최근 여러 연구에서 고령 환자에서 경동맥 스텐트 삽입술은

높은 합병증 발생 빈도와 연관이 있음을 보고하였다(3-6). Zahn 등(4)은 80세 이상의 321명의 환자군과 2557명의 저연령군을 대상으로 한 연구에서 고연령군에서 저연령군에 비하여 통계적으로 유의하게 높은 합병증 발생률을 보고하였고(5.5% vs. 3.2%; $p = 0.032$, OR = 1.79, 95% CI: 1.04~3.06) 특히 고연령군에서 시술 동측의 중증 뇌졸중의 빈도가 높음을 보고하였다(2.6% vs. 1.4%). CREST의 도입단계 연구에서는 시술 30일 이내에 사망이나 뇌졸중의 주요한 합병증 발생 비율이 환자의 나이가 증가할수록 높게 나타났고 특히 80세 이상의 고령 환자군에서 80세 이하 연령군에 비해 현저히 높게 났다고 보고하였다(12.1% vs. 3.2%)(3).

고령 환자에서 합병증의 발생 빈도가 높아지는 원인에 대하여 대동맥, 대동맥궁, 원위부 총경동맥의 심한 혈관 굴곡과 혈관의 석회화로 인해 시술시간의 증가와 카테터 및 유도철사의 조작이 어려워짐으로 인하여 혈전 형성의 위험도가 높아지기 때문으로 설명하고 있다(7-9). 또한, 나이가 증가할수록 젊은 사람에 비해 경동맥 죽상경화반(atheromatous plaque) 내부의 평활근 세포가 감소하게 되고 얇은 섬유화 피막(fibrous cap), 큰 지방 핵(lipid core), 죽종 내 출혈 등을 가진 불안정한 죽종반이 형성되며, 이러한 불안정 죽종반의 증가가 고령 환자에서 합병증 발생 빈도 증가의 중요한 인자로 작용하는 것으로 생각된다(15).

이와 반대로 고령 환자에서도 적절히 환자군을 선택한다면 안전하게 CAS를 시행할 수 있다는 보고들도 있다. Chiam 등(7)은 80세 이상의 고령의 환자군에서 뇌혈류 보존능(cerebral reserve capacity)의 감소, 대동맥궁 및 경동맥의 심한 혈관 굴곡이 있는 경우와 경동맥의 동심성 석회화가 있는 경우를 제외한, 153명의 환자에서 CAS를 시행한 결과 30일 이내 중증의 합병증이 발생한 비율이 39명의 유증상 환자군에서 5.1%, 114명의 무증상 환자군에서 2.6%로 CEA와 유사한 결과를 얻었음을 보고하였다. Velez 등(9)은 대동맥궁 및 경동맥의 심한 혈관 굴곡이 있는 경우와 경동맥의 동심성 석회화가 있는 경우, 혈전이 관찰되었거나 심한 치매나 뇌졸중이 있었던 경우를 제외한 80세 이상의 129명의 환자에서 CAS를 시행하였고, 시술 30일 후 0.9%의 사망률과 1.8%의 동측의 뇌졸중 발생 빈도를 보고하였다. Grant 등(8)은 경동맥 스텐트 삽입술을 시행받은 80세 이상의 389명의 고령 환자의 단기 합병증 발생 빈도를 분석하였고 2.6%의 뇌졸중 발생률, 0.5%의 심근경색 발생률, 0.5%의 사망률을 보고하였다. 이 연구자들은 혈관의 석회화나 뇌 혈류 보존능의 감소, 심한 혈관 굴곡도가 시술의 절대적인 비적응증은 아니며, 합병증 발생 빈도와 가장 관련이 있는 인자는 시술자의 경험과 숙련도라고 주장하였다.

본 연구에서는 대동맥궁이나 근위부 혈관의 굴곡도나 동맥경화 병변의 특성과 관계없이 시술을 시행하였다. 본 연구에서, 심근경색, 사망, 뇌졸중 등의 일차 임상 결과의 발생 빈도는 고연령군에서 저연령군보다 높은 경향을 보였으나, 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 과관류증후군의 발생 빈도도 양군 간에 차이를 보이지 않았다. 이는 본 연구에서 모든 시술이 숙련된 한 명의 시술자에 의해 시행되었다는 점에서 이전의 연구결과들과 일치한다(9, 16).

또한 본 연구에서는 모든 환자에서 원위부 색전방지기구를 사용하여 CAS를 시행하였다. 최근 시술 중 발생할 수 있는 원위부 색전과 이로 인한 뇌졸중의 발생을 줄이기 위하여 원위부 색전방지기구의 사용이 보편화되고 있다(17, 18). SAPHIRE 연구(18)는 원위부 색전보호기구를 사용한 CAS와 CEA를 무작위 비교 분석한 연구로 30일째 뇌졸중 발생 및 사망률이 CAS를 시행한 환자군에서 CEA를 시행한 환자군에 비하여 유의하게 낮음을 보고하여 색전방지기구의 사용이 CAS의 급성 합병증을 줄이는 데 효과적이라는 것을 보여주었다. 본 연구에서도 모든 고령 환자에서 원위부 색전방지기구를 성공적으로 설치할 수 있었고, 기구 설치와 연관된 합병증은 발생하지 않아서 고령의 환자에서도 CAS 시술시 원위부 색전방지기구를 사용함으로써 원위부 색전의 합병증을 효과적으로 방지할 수 있을 것으로 생각된다. 본 연구는 일차적으로 스텐트 설치 전에만 풍선확장술을 시행하고, 원위부 색전의 위험성이 가장 크다고 알려진 스텐트 설치 후 풍선확장술은 시행하지 않은 점도 임상 결과에 영향을 미쳤을 것으로 생각된다.

본 연구는 비교적 적은 환자군을 대상으로 하였고, 시술 이후 30일 이내의 단기 임상 결과만을 분석하였다는 제한점이 있다. 향후 더 많은 환자군을 대상으로 한 전향적인 연구와 장기적인 추적관찰 연구가 필요할 것으로 생각된다.

결론적으로, 본 연구에서 원위부 색전방지기구를 사용한 경동맥 스텐트 삽입술은 고연령군에서도 저연령군과 비교하여 일차 임상 결과에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 그러므로 고연령 환자에서도 경동맥 스텐트 삽입술은 비교적 안전한 시술이라 생각된다.

참고문헌

1. Brott TG, Hobson RW 2nd, Howard G, Roubin GS, Clark WM, Brooks W, et al. Stenting versus endarterectomy for treatment of carotid-artery stenosis. *N Engl J Med* 2010; 363:11-23
2. Furie KL, Kasner SE, Adams RJ, Albers GW, Bush RL, Fagan

- SC, et al. Guidelines for the prevention of stroke in patients with stroke or transient ischemic attack: a guideline for healthcare professionals from the american heart association/american stroke association. *Stroke* 2011;42: 227-276
3. Hobson RW 2nd, Howard VJ, Roubin GS, Brott TG, Ferguson RD, Popma JJ, et al. Carotid artery stenting is associated with increased complications in octogenarians: 30-day stroke and death rates in the CREST lead-in phase. *J Vasc Surg* 2004;40:1106-1111
4. Zahn R, Ischinger T, Hochadel M, Zeymer U, Schmalz W, Treese N, et al. Carotid artery stenting in octogenarians: results from the ALKK Carotid Artery Stent (CAS) Registry. *Eur Heart J* 2007;28:370-375
5. Bonati LH, Fraedrich G; Carotid Stenting Trialists' Collaboration. Age modifies the relative risk of stenting versus endarterectomy for symptomatic carotid stenosis--a pooled analysis of EVA-3S, SPACE and ICSS. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2011;41:153-158
6. Stanziale SF, Marone LK, Boules TN, Brimmeier JA, Hill K, Makaroun MS, et al. Carotid artery stenting in octogenarians is associated with increased adverse outcomes. *J Vasc Surg* 2006;43:297-304
7. Chiam PT, Roubin GS, Iyer SS, Green RM, Soffer DE, Brennan C, et al. Carotid artery stenting in elderly patients: importance of case selection. *Catheter Cardiovasc Interv* 2008;72: 318-324
8. Grant A, White C, Ansel G, Bacharach M, Metzger C, Velez C. Safety and efficacy of carotid stenting in the very elderly. *Catheter Cardiovasc Interv* 2010;75:651-655
9. Velez CA, White CJ, Reilly JP, Jenkins JS, Collins TJ, Grise MA, et al. Carotid artery stent placement is safe in the very elderly (> or = 80 years). *Catheter Cardiovasc Interv* 2008;72:303-308
10. Yadav JS, Wholey MH, Kuntz RE, Fayad P, Katzen BT, Mishkel GJ, et al. Protected carotid-artery stenting versus endarterectomy in high-risk patients. *N Engl J Med* 2004;351: 1493-1501
11. Adams RJ, Albers G, Alberts MJ, Benavente O, Furie K, Goldstein LB, et al. Update to the AHA/ASA recommendations for the prevention of stroke in patients with stroke and transient ischemic attack. *Stroke* 2008;39:1647-1652
12. Halliday A, Mansfield A, Marro J, Peto C, Peto R, Potter J, et al. Prevention of disabling and fatal strokes by successful carotid endarterectomy in patients without recent neurological symptoms: randomised controlled trial. *Lancet* 2004;363:1491-1502
13. Abou-Chebl A, Yadav JS, Reginelli JP, Bajzer C, Bhatt D, Krieger DW. Intracranial hemorrhage and hyperperfusion syndrome following carotid artery stenting: risk factors, prevention, and treatment. *J Am Coll Cardiol* 2004;43: 1596-1601
14. Ogasawara K, Sakai N, Kuroiwa T, Hosoda K, Iihara K, Toyoda K, et al. Intracranial hemorrhage associated with cerebral hyperperfusion syndrome following carotid endarterectomy and carotid artery stenting: retrospective review of 4494 patients. *J Neurosurg* 2007;107:1130-1136
15. van Lammeren GW, Reichmann BL, Moll FL, Bots ML, de Kleijn DP, de Vries JP, et al. Atherosclerotic plaque vulnerability as an explanation for the increased risk of stroke in elderly undergoing carotid artery stenting. *Stroke* 2011;42: 2550-2555
16. Setacci C, de Donato G, Chisci E, Setacci F, Pieraccini M, Cappelli A, et al. Is carotid artery stenting in octogenarians really dangerous? *J Endovasc Ther* 2006;13:302-309
17. Safian RD, Bresnahan JF, Jaff MR, Foster M, Bacharach JM, Maini B, et al. Protected carotid stenting in high-risk patients with severe carotid artery stenosis. *J Am Coll Cardiol* 2006;47:2384-2389
18. Thomas DJ. Protected carotid artery stenting versus endarterectomy in high-risk patients reflections from SAPPHIRE. *Stroke* 2005;36:912-913

경동맥협착을 가진 고연령 환자에서 경동맥 스텐트 삽입술의 안전성

최슬기 · 김슬기 · 정민영 · 윤 용

목적: 고연령 환자군에서 원위부 색전 방지 기구를 사용한 경동맥 스텐트 삽입술의 안전성을 평가하고자 하였다.

대상과 방법: 2006년 8월부터 2010년 10월까지 두개외 내경동맥의 70% 이상의 협착을 가진 90명의 고위험군 환자를 대상으로 경동맥 스텐트 삽입술을 시행하였다. 90명의 환자를 연령에 따라 70세 이상의 고연령군과 70세 미만의 저연령군으로 분류하여 두 군 간의 임상결과를 비교분석하였다. 일차적인 임상결과는 시술 후 30일 이내에 뇌졸중이나 심근경색, 또는 사망의 발생으로 정의하였다.

결과: 전체 환자군에서 시술 30일 이내에 뇌졸중이나 심근경색 또는 사망의 발생률은 6.7%(6/90)였으며, 일차 임상결과의 발생 빈도는 고연령군($n = 56$)과 저연령군($n = 34$) 간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(8.9% vs. 2.9%, $p = 0.261$). 사망은 2명에서 발생하였고, 모두 고연령군에서 발생하였지만 통계적인 유의성은 없었다(3.6% vs. 0%, $p = 0.385$). 경증의 뇌졸중은 고연령군에서 3예, 저연령군에서 1예에서 발생하였으나 통계적 유의성은 없었다(5.4% vs. 2.9%, $p = 0.513$). 중증의 뇌졸중은 두 군 모두에서 발생하지 않았다. 로지스틱 회귀분석에서 일차 임상결과에 유의한 영향을 미치는 독립인자들은 없었다.

결론: 고연령 환자에서 원위부 색전 방지 기구를 사용한 경동맥 스텐트 삽입술은 비교적 안전한 치료법으로 생각된다.

전남대학교 의과대학 전남대학교병원 영상의학과학교실