

## 경동맥 협착증의 수술적 치료

김대현\* · 이인호\*\* · 윤효철\*\* · 김범식\*\* · 조규석\*\* · 김수철\*\* · 박주철\*\* · 황은구\*\*\*

### Surgical Treatment for Carotid Artery Stenosis

Dae Hyun Kim, M.D.\*, In Ho Yi, M.D.\*\*, Hyo Chul Youn, M.D.\*\*, Bum Shik Kim, M.D.\*\*, Kyu Seok Cho, M.D.\*\*,  
Soo-Cheol Kim, M.D.\*\*, Joo Chul Park, M.D.\*\*, Eun Gu Hwang, M.D.\*\*\*

**Background:** Carotid endarterectomy is an effective treatment modality in patients with severe carotid artery stenosis, but it may result in serious postoperative complications. We analyzed the results of the carotid endarterectomy performed in our institution to reduce the complications related to the carotid endarterectomy. **Material and Method:** We analyzed retrospectively the medical records of 74 patients (76 cases) who underwent carotid endarterectomy for carotid artery stenosis by a single surgeon from February 1996 to July 2004. **Result:** There were 64 men and 10 women. The mean age of the patients was 63.6 years old. Carotid endarterectomy only was performed in 63 cases, carotid endarterectomy with patch angioplasty in 8 cases, and carotid endarterectomy with segmental resection of internal carotid artery and end to end anastomosis in 5 cases. Intra-arterial shunt was used in 29 cases. The mean back pressures of internal carotid arteries checked after clamping common carotid arteries and external carotid arteries were  $23.48 \pm 10.04$  mmHg in 25 cases with changes in electroencephalography (group A) and  $47.16 \pm 16.04$  mmHg in 51 cases without changes in electroencephalography (group B). There was no statistical difference in the mean back pressure of internal carotid arteries between two groups ( $p=0.095$ ), but the back pressures of internal carotid arteries of all patients with changes in electroencephalography were under 40 mmHg. When there was no ischemic change of electroencephalography after clamping common carotid artery and external carotid artery, we did not make use of intra-arterial shunt regardless of the back pressure of internal carotid artery. Operative complications were transient hypoglossal nerve palsy in four cases, cerebral hemorrhage occurred at previous cerebral infarction site in two cases, mild cerebral infarction in one case, hematoma due to anastomosis site bleeding in one case, and upper airway obstruction due to laryngeal edema probably caused by excessive retraction during operation in two cases. One patient expired due to cerebral hemorrhage occurring at previous cerebral infarction site. **Conclusion:** Carotid endarterectomy is a safe operative procedure showing low operative mortality. We suggest that intra-arterial shunt usage should be decided according to the ischemic change of electroencephalography regardless of the back pressure of internal carotid artery. Excessive retraction during operation should be avoided to prevent upper airway obstruction due to laryngeal edema and if upper airway obstruction is

\*경희대학교 동서신의학병원 호흡기센터 흉부외과

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, East-West Neo Medical Center, Kyung Hee University

\*\*경희대학교 의과대학 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Kyung Hee University

\*\*\*건국대학교 의과대학 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Konkuk University

†본 논문은 대한흉부외과학회 제36차 추계학술대회에서 발표되었음.

논문접수일 : 2006년 5월 29일, 심사통과일 : 2006년 8월 29일

책임저자 : 박주철 (130-702) 서울시 동대문구 회기동 1번지, 경희대학교 의과대학 흉부외과학교실

(Tel) 02-958-8414, (Fax) 02-958-8410, E-mail: jcpark@khmc.or.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

suspected, prompt management is essential.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2006;39:815-821)

**Key words:** 1. Carotid arteries  
2. Endarterectomy  
3. Carotid artery stenosis  
4. Shunt  
5. Electroencephalography

## 서 론

심한 경동맥 협착증 환자에서 경동맥 내막 절제술이 뇌졸중 예방에 효과적이라고 알려져 있다[1-3]. 서양에서는 경동맥 내막절제술이 보편적으로 시행되고 있으나 우리나라에서는 아직까지 널리 시행되지는 않고 있는 실정이다. 그러나 고령 인구가 늘고 식생활의 서구화로 인해 경동맥 협착증 환자가 늘어나는 추세이며, 이에 대한 치료의 필요성도 증가하고 있다.

심한 경동맥 협착증과 일과성 허혈발작(transient ischemic attack)을 가진 환자에서 증상 시작 1년 이내에 뇌졸중 발생률은 약 12~13%이며 5년 후에는 30~35% 정도로 높아지고, 뇌졸중의 과거력을 가진 환자에서 2차 뇌졸중은 매년 5~9%에서 발생하며 5년 후에는 25~45%에서 발생한다[4]. 술자의 숙련도에 따라 다르지만 일과성 허혈발작을 가진 환자에서 경동맥 내막절제술 후 동측의 후기 뇌졸중 발생률은 매년 1~2% 감소하고 뇌졸중 과거력을 가진 환자에서 2차 뇌졸중 발생률은 매년 2~3% 감소하여 경동맥 내막절제술이 뇌졸중 예방에 효과가 있다고 입증되었다[1,3]. 저자들은 본 교실에서 시행한 경동맥 내막절제술의 결과를 분석하여 향후 수술의 합병증을 줄이고자 본 연구를 시행하였다.

## 대상 및 방법

1996년 2월부터 2004년 7월까지 경동맥 협착증으로 경동맥 내막절제술을 시행 받은 환자 중 의무기록 확인이 가능한 74명(76예)을 대상으로 후향적으로 분석하였다.

수술의 적응증은 70% 이상의 경동맥 협착, 반대편 경동맥의 완전 폐쇄의 경우에는 60% 이상의 경동맥 협착, 경동맥 협착을 유발시킨 죽종(atheroma) 내에 심한 कै양이

있는 경우로 하였다. 술 전 경동맥 초음파 검사 후 긴급 수술을 시행한 1예를 제외한 모든 환자에서 경동맥 조영술을 시행하였으며, 협착 정도는 경동맥 조영술에서 정상 내경동맥(internal carotid artery)에 대한 최대 협착부위의 비율로 측정하였다[5]. 관상동맥 협착증, 말초혈관 폐쇄성 질환 등의 동반질환 유무를 알아보기 위해 자세한 문진과 신체검사를 실시하여 의심이 되는 경우에는 심장 관류스캔이나 스트레스 심장초음파검사 등을 시행하였다. 응급 수술 2예를 제외한 모든 환자에 대해서 뇌졸중의 증상 발현 후 4주 이상 기다려 뇌가 안정화된 후 수술을 시행하였다.

모든 환자에서 수술 중 지속적 뇌파검사를 시행하였다. 총경동맥(common carotid artery)과 외경동맥(external carotid artery)을 겹쳐서 검사 후 뇌파의 허혈성 변화가 나타나는지 관찰하였고 내경동맥을 통해 역류압을 측정하였다. 초기 8예에서는 총경동맥과 외경동맥을 겹쳐서 검사 후 허혈성 뇌파 변화가 나타나거나 내경동맥을 통한 역류압이 40 mmHg 이하인 경우 및 반대측 경동맥의 완전 폐쇄가 있는 경우에 허혈성 뇌경색을 예방하기 위해 총경동맥과 내경동맥 사이에 동맥내 션트(intra-arterial shunt)를 삽입 후 수술을 시행하였으나, 그 후 모든 환자에서는 뇌파의 허혈성 변화가 나타난 경우에만 동맥내 션트를 삽입하였다. 동맥내 션트는 Pruitt-Inahara® Carotid Shunt를 사용하였다.

내경동맥의 직경이 작을 경우에는 내막절제술과 함께 패취(patch)를 이용한 경동맥 성형술을 시행하였으며, 내경동맥이 꼬불꼬불하거나 길이가 늘어나 있는 경우에는 내막절제술과 함께 내경동맥의 일부를 절제한 후 단단 문합 하였다. 모든 환자는 수술 후 5~7일째에 경동맥 초음파검사를 시행 받고 특별한 이상이 없는 것을 확인 후 퇴원하였다.

통계분석은 SPSS (SPSS for windows 13.0, SPSS inc.)를

Table 1. Preoperative symptoms

	Number
Headache or dizziness	2
Transient ischemic attack	6
Severe ambulatory limitation due to CVA*	8
Mild ambulatory limitation due to CVA*	60

\*=Cerebrovascular accident.

이용하였으며 연속 변수에 대한 기술 통계량은 평균±표준편차 혹은 중앙값으로 표시하였다. 평균값 비교를 위해서 독립표본 T 검정을 이용하였으며, p값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의한 것으로 정의하였다.

## 결 과

남자가 64명(66예)이었고 여자가 10명이었으며, 평균 연령은 63.6세(40~77)였다. 수술 전 상태는 뇌졸중이나 일과성 허혈발작 없이 두통이나 어지럼증만 있었던 경우 2명, 일과성 허혈발작 6명, 뇌경색 후 심각한 기능 저하로 혼자서 일상생활을 하기 힘든 중증 뇌경색 8명, 뇌경색 후 근력 약화 등의 경미한 후유증은 남아있으나 혼자서 일상생활을 할 수 있는 경증 뇌경색 환자 58명(60예)이었다(Table 1).

동반질환 및 뇌졸중의 유발인자는 고혈압 57명, 당뇨병 24명, 고지혈증 10명, 관상동맥 협착증 6명, 심방 세동 4명 등이었다(Table 2). 술 전 Clopidogrel, Warfarin, Aspirin 등을 복용하던 환자는 68명, 복용하지 않던 환자는 8명이었다. 병변 부위는 좌측 40명, 우측 32명, 순차적으로 양측 모두 시행한 경우가 2명이었다.

수술 적응증은 70% 이상의 심한 경동맥 협착 51예, 반대편 경동맥의 완전 폐쇄와 60% 이상의 협착 5예, 심한 협착과 죽종내 심한 궤양이 동반된 경우 18예, 중증도의 협착과 죽종내 심한 궤양이 동반된 경우 2예였다.

수술 시기는 기면상태로 내원한 좌측 전, 중뇌동맥 영역의 큰 뇌경색이 있으며 혈관조영술에서 95% 이상의 경동맥 협착이 관찰되어 보존적 치료를 할 경우 생존 가능성이 없다고 판단되어 응급 수술을 시행한 1예와 경동맥 초음파 및 자기공명영상 혈관 촬영에서 좌측 경동맥에 80% 가량의 심한 협착이 관찰되며 좌측 중뇌동맥 영역의 뇌경색으로 입원한 환자가 갑자기 의식이 혼미해지며 경동맥 초음파에서 경동맥이 거의 막혀 응급 수술을 시행한

Table 2. Risk factors of carotid artery stenosis

	Number
Hypertension	57
Diabetes	24
Hyperlipidemia	10
Coronary artery stenosis	6
Atrial fibrillation	4

1예를 제외한 72명(74예)은 모두 뇌졸중 증상 발현 4주 이후에 정구 수술로 시행하였다.

수술 방법으로는 경동맥 내막 절제술만 시행한 경우가 62명(63예), 내막절제술과 함께 패취를 이용한 혈관성형술을 시행한 경우가 8명, 내막절제술과 함께 내경동맥의 일부를 절제한 후 단단 문합한 경우가 4명(5예)이었다.

총경동맥과 외경동맥을 겹자 후 뇌파의 허혈성 변화가 나타난 경우는 25예(34%)였고 허혈성 변화가 없었던 51예(66%)였다. 총경동맥과 외경동맥을 겹자 후 측정된 내경동맥의 역류압은 5~100 mmHg이었고, 평균 39.30±17.92 mmHg이었다(Table 1). 동맥내 셉트 사용한 경우는 29명이었고, 사용하지 않은 경우는 45명(47예)이었다. 수술 초반 부에는 뇌파에 허혈성 변화가 나타난 경우뿐만 아니라 뇌파에 허혈성 변화가 나타나지 않더라도 반대측 내경동맥이 완전 폐쇄된 경우나 내경동맥 역류압이 40 mmHg 이하인 경우에서도 동맥내 셉트를 사용하였으나, 이후에는 내경동맥 역류압에 관계없이 뇌파에 허혈성 변화가 나타난 경우에만 동맥내 셉트를 사용하였다. 내경동맥 역류압이 40 mmHg 이하인 환자에서도 뇌파의 허혈성 변화가 없을 경우 동맥내 셉트를 시행하지 않고 수술하여도 허혈성 뇌경색 등의 뇌기능 이상은 발생하지 않았다.

뇌파에 허혈성 변화가 나타난 25예(A군)의 내경동맥 역류압은 5~37 mmHg이었고 평균 23.48±10.04 mmHg이었다. 뇌파에 허혈성 변화가 없었던 51예(B군)의 내경동맥 역류압은 14~100 mmHg이었고 평균 47.16±16.04 mmHg이었다. 두 군 간에 내경동맥 역류압의 평균값은 통계학적으로 차이가 없었다(p=0.095). A군의 내경동맥 역류압은 모두 40 mmHg 이하였으며, B군의 내경동맥 역류압은 40 mmHg 이하가 21예, 41 mmHg 이상이 30예로 고른 분포를 보였다(Table 3, Fig 1).

술 후 합병증은 일시적인 설하신경(hypoglossal nerve) 마비 4예, 기존의 뇌경색 부위에 발생한 뇌출혈 2예, 경미한

**Table 3.** Relationship between back pressure of internal carotid artery and changes of electroencephalography

Back pressure of ICA* (mmHg)	Ischemic change of EEG <sup>†</sup> (25 cases)	No change of EEG <sup>†</sup> (51 cases)	Total (76 cases)
0~10	4	0	4
11~20	6	1	7
21~30	9	5	14
31~40	6	15	21
41~50	0	14	14
51~60	0	9	9
≥61	0	7	7
Mean pressure (mmHg)	23.5	47.2	39.3

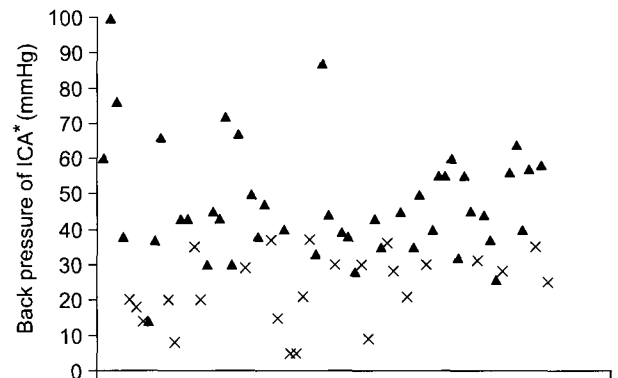
\*=Internal carotid artery; <sup>†</sup>=Electroencephalography.

**Table 4.** Postoperative complications

	Number
Transient hypoglossal nerve palsy	4
Airway obstruction due to laryngeal edema	2
Cerebral hemorrhage at previous infarction site	2
Cerebral infarction	1
Hematoma	1
	10

뇌경색 1예, 후두 부종에 의한 상기도 폐쇄 2예, 봉합부위의 혈액 누출에 의한 혈종 1예였다(Table 4). 기존의 뇌경색 부위에 발생한 뇌출혈 2예 중 1예는 응급 수술을 시행한 경우로 뇌출혈이 심해 보존치료 도중 사망하였다. 경미한 뇌경색이 발생한 1예와 기존의 뇌경색 부위에 경미한 뇌출혈이 발생한 1예는 대증치료 후 증상이 호전되었다. 후두 부종에 의한 상기도 폐쇄가 발생했던 2예는 협착 부위가 높아 시야 확보를 위해 과도하게 견인한 경우로 기관 삽관의 어려움과 지연으로 인해 저산소성 뇌손상이 발생하였다. 봉합부위의 혈액 누출에 의한 혈종 1예는 재수술을 통해 혈종을 제거하고 누출 부위를 봉합하였다.

수술 사망자 1명과 술 후 저산소성 뇌손상이 발생한 2명을 제외한 71명 가운데 추적이 가능했던 60명(84.5%)의 환자 중 뇌경색이 다시 발생한 환자는 없었으며, 이들 환자 중 28명(39.4%)에 대해 술 후 평균 25.5개월째에 시행한 경동맥 초음파검사 결과 원위부 총경동맥은 평균 24.62±15.84%, 내경동맥은 평균 15.43±17.88%만 협착이 관찰되



**Fig. 1.** Relationship between back pressure of internal carotid artery and changes of electroencephalography. \*=Internal carotid artery; ▲=No change of electroencephalography; ×=Ischemic change of electroencephalography.

었다.

## 고 찰

Naylor 등[5]은 95% 이상의 경동맥 협착이 있어도 30일 이내의 뇌졸중의 위험성은 증가하지 않으므로 응급 경동맥 내막절제술을 시행하기보다는 위험요인 분석 등 술 전 평가가 더 중요하며, Sbaragia 등[6]은 뇌졸중 발생 후 4주 이내의 조기 경동맥 내막절제술은 뇌경색 부위의 출혈 위험성 및 술 후 뇌경색 발생 가능성으로 인해 수술 사망률이 높아진다고 하였다. Eckstein 등[7]은 혼수상태, 뇌출혈이 동반된 경우, 급성 중증 뇌경색, 만성 내경동맥 협착 등은 응급 수술이 금기이지만 일과성 허혈발작이나 뇌졸

중 증상의 악화 등 신경학적으로 불안정한 상태, 내경동맥의 심한 협착, 내경동맥 꺾양 등이 있을 때에는 즉시 수술하는 것이 중요하다고 하였다. 저자들의 경험에서도 신경학적으로 불안정해진 환자에 대해 응급 수술을 시행하여 효과를 보았지만 급성 중증 뇌경색이 발생한 환자에 대한 응급 수술은 효과를 보지 못하였다.

The North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial에 따르면 경동맥 내막절제술의 수술 사망률은 0.6~1.2%, 사망률과 뇌졸중 발생률을 합치면 5.8~6.7%이며, 1/3은 수술 후 마취에서 회복할 때, 1/3은 술 후 첫날, 1/3은 나머지 29일 동안 발생하나 대부분은 술 후 7일 이내에 발생하며 망막 병변, 반대측 뇌졸중, 좌측 내막절제술, 반대측 경동맥의 심한 협착, 컴퓨터단층촬영이나 자기공명영상에서 동측에 뇌경색이 있는 경우, 죽종내 꺾양이 있는 경우에서 술 후 사망이나 뇌졸중 발생률이 높았다[5,8]. 또한 경동맥 내막절제술 후 뇌신경 손상은 설하신경 마비 3.7%, 미주신경 마비 2.5%, 안면신경의 하악골가지 마비가 2.2%에서 발생하였으며 30일 이내에 완전히 회복되었다[5,8]. The European Carotid Surgery Trial에 따르면 경동맥 내막절제술 후 수술 사망률은 1.1~1.5%, 사망과 뇌졸중 발생률을 합치면 4.6~7.9%이며, 70%는 술 후 첫날에 발생하고 94%는 술 후 7일 이내에 발생하며, 여성, 말초혈관의 폐쇄성 질환, 고혈압, 심혈관 질환을 동반한 경우, 술 전 Aspirin을 복용하였던 경우에서 술 후 사망이나 뇌졸중 발생률이 높다고 하였다[4,5,9].

McCleary 등[10]은 수술 후 뇌경색 등의 신경학적 이상의 2/3는 수술 중 죽종이나 공기의 색전에 의한 것이며 20%만이 저혈류에 의한 것이지만 색전에 의한 것인지 저혈류에 의한 손상인지를 구별하는 것은 어려우며, 정상 혈류에서 발생한 색전보다 저혈류에서 발생한 색전이 더 심각한 뇌손상을 유발하므로 수술 중 뇌에 충분한 혈류를 유지하여야 한다고 하였다. McKinsey 등[11]은 겸자하지 않은 상태에서의 경동맥 박리 시에 색전으로 인한 뇌졸중의 위험성은 겸자를 풀 때의 색전의 위험성보다 낮고 술자의 기술적인 면에 의해 상당한 영향을 받기 때문에 박리 시와 겸자를 풀 때 주의해야 한다고 하였다. 수술 중 일시적인 경동맥 겸자 시 부행 혈류가 부족한 경우 뇌혈류와 산소공급이 부족하여 심각한 뇌경색이 발생할 수 있으며, 이러한 저관류성 뇌손상이 발생할 경우 동맥내 선트를 사용하거나, 전신혈압을 수술 전보다 약간 높게 유지하거나, 과탄산증 유도를 통해 뇌혈류를 증가시켜야 한다[12].

동맥내 선트가 저혈류에 의한 뇌경색을 예방하는 데 가장 유용하지만 선트 자체가 내막에 손상을 주어 출혈과 술 후 혈전을 유발하고 이로 인해 재협착이 발생하기도 한다. 그리고 동맥내 선트 수술 시야를 방해하므로 절개와 박리를 더 광범위하게 해야하고 이로 인해 설하 신경의 손상 가능성이 높아지며 수술 시간이 길어지는 단점이 있다[12-14]. 이러한 가능성 때문에 동맥내 선트는 꼭 필요한 경우에만 사용하는 것이 여러 가지 합병증을 줄이는 합리적인 방법이다[10]. 동맥내 선트 사용 없이 경동맥을 겸자할 수 있는지 알아보는 대표적인 방법으로 내경동맥 역류압 측정법과 뇌파검사가 있다.

내경동맥 역류압 측정법은 부행 혈류량을 정량화할 수 있고 간단하게 시행할 수 있어 많은 술자들이 사용하는 방법이다. 그러나 수술 전에는 측정하기 어렵고 뇌기능 이상을 유발시키는 압력에 대한 기준치나 민감도, 특이도 등이 아직 확립되어있지 않으며, 측정 시 혈전이나 공기 색전증의 발생 가능성이 있다[10,12]. 뇌파검사는 전신마취 하에서 뇌기능을 평가하는 좋은 방법으로 수술 시야를 방해하지 않고 설치할 수 있는 비침습적 검사로서 수술의 전 과정 동안 감시할 수 있는 장점이 있으나 숙련된 신경생리학자가 필요하며 마취약제, 저혈압, 동맥혈의 이산화탄소분압, 뇌경색의 기압력 등이 뇌파에 영향을 미칠 수 있다는 단점이 있다[10,12]. McKinsey 등[12]은 박리 시와 겸자를 풀 때 조심하고 뇌파변화 유무에 따라 선택적으로 동맥내 선트를 시행하여 술 후 뇌졸중의 발생률을 거의 없앨 수 있다고 하였다. 저자들도 뇌파변화를 기준으로 뇌파에 허혈성 변화가 발생한 경우에만 선택적으로 동맥내 선트를 사용하였고 뇌파 변화가 없었던 모든 환자에서 선트를 사용하지 않고 수술하여도 뇌졸중은 발생하지 않았다.

경동맥 내막절제술 후 경부 종창으로 인한 상기도 폐쇄 등의 증상으로 기도 확보의 어려움이 발생할 수 있으며, 팽창된 점막층 때문에 후두개와 후두를 관찰하기 어렵고 이로 인해 기관 삽관이 어려울 수 있다. 경동맥 내막절제술 후 기도 폐쇄의 원인은 혈종 자체가 단단한 기관을 직접적으로 압박해서가 아니라 혈종에 의해 정맥계와 림프계가 울혈되어 점막하층에 종창이 발생하기 때문이며[15], 외관상 보이는 경부 종창보다 구강, 인두 내부의 종창의 정도가 훨씬 더 심하기 때문에 경부 종창이 조금이라도 발생하면 기관절개술 등의 기도확보를 위한 모든 준비를 해두어야 한다[16]. 저자들의 경험에서도 상기도 폐쇄가 발생한 2예 모두 혈종은 거의 없었으나 인두 내부의 종창

은 심하여 기관 삽관이 매우 어려웠다. 이 중 1에는 술 전 Aspirin과 Clopidogrel을, 다른 1에는 Aspirin과 Warfarin을 복용하고 있던 환자로 Aspirin, Clopidogrel, Warfarin 등을 복용하던 환자에서 술 중 과도하게 견인할 경우 조직의 스밈현상(oozing)이 심해져 후두 부종이 잘 생길 수 있다고 생각한다. Munro 등[15]은 경부 종창이 진행될 경우 초기에 혈종 제거 등의 수술적 처치를 시행하고 집중관리를 해야 하며, 수술 시간이 긴 환자에게는 예방적으로 스테로이드를 사용할 수 있으며, 술 후 경동맥체(carotid body)의 자극이나 통증 등으로 인한 고혈압이 출혈과 혈종 생성을 악화시키기 때문에 술 후 엄격한 혈압 조절이 필요하다고 하였다.

## 결 론

경동맥 내막절제술은 수술 사망률이 낮은 비교적 안전한 수술 방법이라 생각한다. 허혈성 뇌손상을 예방하기 위해 사용되는 동맥내 선트는 내경동맥 역류압보다는 뇌파의 허혈성 변화 여부에 따라 사용되어야 한다고 생각한다. 후두 부종을 예방하기 위해 수술 중 과도한 견인을 피하고 수술 직후 혈압을 엄격히 관리해야 하며, 후두 부종이 의심되면 작은 구경의 튜브를 이용한 기관 삽관이나 응급 기관절개술 등을 통하여 신속하게 기도를 확보해야 한다.

## 참 고 문 헌

1. Choi IS, Park JC, Chung KC, Jang DI. *Clinical experience of carotid endarterectomy for carotid stenosis*. Korean J Cardiovasc Surg 1999;32:1087-92.
2. Bornstein NM, Beloev ZG, Norris JW. *The limitation of diagnosis of carotid occlusion by doppler sound*. Ann Surg 1998; 207:215-7.
3. Whitemore AD, Ruby ST, Couch NP, Mannick JA. *Early carotid endarterectomy in patients with small, fixed neurologic deficits*. J Vasc Surg 1984;1:795-9.
4. Sacco RL, Wolf PA, Kannel WB, McNamara PM. *Survival and recurrence following stroke: framingham study*. Stroke 1982; 13:290-5.
5. Naylor AR, Rothwell PM, Bell PR. *Overview of the principal results and secondary analyses from the European and North American randomised trials of endarterectomy for symptomatic carotid stenosis*. Eur J Vasc Endovasc Surg 2003; 26:115-29.
6. Sbaragia E, Toni D, Speziale F, et al. *Emergency and early carotid endarterectomy in patients with acute ischemic stroke selected with a predefined protocol. A prospective pilot study*. Int Angiol 2003;22:426-30.
7. Eckstein HH, Schumacher H, Klemm K, et al. *Emergency carotid endarterectomy*. Cerebrovasc Dis 1999;9:270-81.
8. Ferguson GG, Eliasziw M, Barr HW, et al. *The North American symptomatic carotid endarterectomy trial: surgical results in 1,415 patients*. Stroke 1999;30:1751-8.
9. Bond R, Narayan SK, Rothwell PM, Warlow CP. *Clinical and radiographic risk factors for operative stroke and death in the European carotid surgery trial*. Eur J Vasc Endovasc Surg 2002;23:108-16.
10. McCleary AJ, Maritati G, Gough MJ. *Carotid endarterectomy: local or general anaesthesia*. Eur J Endovasc Surg 2001;22: 1-12.
11. McKinsey JF, Desai TR, Bassiouny HS, et al. *Mechanisms of neurologic deficits and mortality with carotid endarterectomy*. Arch Surg 1996;131:526-31.
12. Yastrebov K. *Intraoperative management: carotid endarterectomies*. Anesthesiol Clin North America 2004;22:265-87.
13. Ouriel K, Green RM. *Clinical and technical factors influencing recurrent carotid stenosis and occlusion after carotid endarterectomy*. J Vasc Surg 1987;5:727-31.
14. Forrsell C, Krrzing P, Bergqvist D. *Cranial nerve injuries after carotid surgery. A prospective study of 663 operations*. Eur J Vasc Surg 1995;10:445-9.
15. Munro FJ, Makin AP, Reid J. *Airway problems after carotid endarterectomy*. Br J Anaesth 1996;76:156-9.
16. O'Sullivan JC, Wells DG, Wells GR. *Difficult airway management with neck swelling after carotid endarterectomy*. Anaesth Intensive Care 1986;14:460-4.

=국문 초록=

배경: 경동맥 내막절제술은 심한 경동맥 협착증이 있는 환자에서 발생 가능성이 높은 뇌졸중을 예방하는 데 효과적인 것으로 알려져 있으나 술 후 사망이나 뇌졸중 등의 심각한 합병증을 유발할 수 있다. 이에 저자들은 경동맥 협착증에 대한 수술적 치료의 결과를 분석하여 향후 수술의 합병증을 줄이고자 본 연구를 시행하였다. 대상 및 방법: 1996년 2월부터 2004년 7월까지 경동맥 협착증으로 한 명의 술자에 의해 경동맥 내막절제술을 시행 받은 74명(76예)의 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 결과: 남자가 64명, 여자가 10명이었고 평균연령은 63.6세(40~77세)였다. 경동맥 내막절제술만을 시행한 경우가 63예, 내막절제술과 함께 패취를 이용하여 경동맥 성형술을 시행한 경우가 8예, 내막절제술과 함께 경동맥의 일부를 절제한 후 단단 문합한 경우가 5예였다. 수술 중 동맥내 선트는 29예에서 사용되었다. 총경동맥과 외경동맥을 검자한 후의 평균 내경동맥 역류압은 뇌파의 허혈성 변화가 있었던 25예(A군)의 경우  $23.48 \pm 10.04$  mmHg이었고, 뇌파의 허혈성 변화가 없었던 51예(B군)의 경우  $47.16 \pm 16.04$  mmHg이었다. 두 군 간의 내경동맥 역류압의 평균치는 통계학적으로 차이가 없었으나 ( $p=0.095$ ) 뇌파의 허혈성 변화가 나타난 환자의 내경동맥 역류압은 모두 40 mmHg 이하였다. 내경동맥 역류압에 관계없이 뇌파의 허혈성 변화가 없으면 동맥내 선트를 시행하지 않고 수술하였다. 합병증은 일시적인 실하신경 마비 4예, 기존의 뇌경색 부위에 발생한 뇌출혈 2예, 경미한 뇌경색 1예, 봉합 부위의 혈액 누출에 의한 혈종 1예, 술 중 과도한 견인에 의해 유발된 것으로 생각되는 후두 부종에 의한 상기도 폐쇄 2예였다. 기존의 뇌경색 부위에 발생한 뇌출혈 2예 중 1예는 응급 수술을 시행한 경우로 뇌출혈이 심해 보존치료 도중 사망하였다. 결론: 경동맥 내막절제술은 수술 사망률이 낮은 비교적 안전한 수술 방법이다. 허혈성 뇌손상을 예방하기 위해 사용되는 동맥내 선트는 내경동맥 역류압보다는 뇌파의 허혈성 변화 여부에 따라 사용되어야 한다고 생각한다. 후두 부종을 예방하기 위해 수술 중 과도한 견인을 피하고 수술 직후 혈압을 엄격히 관리해야 하며, 후두 부종이 의심되면 작은 구경의 튜브를 이용한 기관 삽관이나 응급 기관절개술 등을 통하여 신속하게 기도를 확보해야 한다.

- 중심 단어 : 1. 경동맥  
2. 내막절제술  
3. 경동맥 협착  
4. 선트  
5. 뇌파