

頭蓋內 頭蓋外 血管吻合術

Extracranial-Intracranial Arterial Bypass

서울大學校 醫科大學 神經外科學校室

崔 吉 洙·金 賢 執

서 론

1967년에 Yasargil과 Donaghy가 개에서 두개내-두개의 혈관분합술(EIAB)에 성공한 후 인체에서 처음으로 표재측두동맥(STA)과 중대뇌동맥(MCA)의 분지를 분합하여 폐쇄성 뇌혈관질환의 치료에 새롭고 획기적인 수술을 시행한 이래로 많은 신경외과 의사들이 폐쇄성 뇌혈관질환의 치료에 이 새로운 수술법을 널리 사용하기 시작하여 수술례가 날로 증가하고 있으며 EIAB가 상당수의 폐쇄성 뇌혈관질환 환자에게 도움이 되고 있다는 것이 입증되고 있다. 그러나 아직도 이 수술을 시행하는데 있어서 환자의 선택 및 수술적응의 결정, 수술수기의 개선 등에 문제가 있으며 장차 연구되어야 할 여지가 많다. 저자는 본 교실에서 과거 3년간 시행한 5례의 EIAB증례를 분석하고 문헌고찰과 함께 그 성적을 보고하고자 한다.

연구방법 및 결과

1. 수술대상

내경동맥이나 중대뇌동맥 혹은 척추 기저동맥의 부분적인 협착이나 폐쇄가 있는 환자로서 종래의 수술방법으로 원인치료가 불가능한 상태이던 임상적으로 TIA나 RIND의 증상을 가지고 있는 환자를 대상으로 하였다.

2. 수술적응

환자의 선택에 있어서 고려 되어야 할 가장 중요한 점은 다음과 같다. 첫째로 어느 혈관의 병변이 신경장애증상과 잘 일치되는 소견인가? 둘째로 만약 EIAB를 시행하지 않을 경우 이 혈관의 병변이 장차 뇌졸중을 유발할 가능성이 있는가? 셋째로 EIAB를 시행해서 얻을 수 있는 것보다 이 수술로 인한 위험이 과연 적은 것인가? 이상 세가지 질문에 대하여 긍정적인 대답을 할 수 있을 때 비로소 환자의 신경장애증상의

개선을 위해서 EIAB가 고려 될 수 있다.

대체로 폐쇄성뇌혈관질환은 1. 총경동맥이나 내경동맥의 협착이나 폐쇄, 2. 중대뇌동맥의 협착이나 폐쇄, 3. 척추기저동맥의 협착이나 폐쇄로 말미암아 발생할 수 있으며 이러한 환자에서 부순환로의 형성이 불충분할 때 EIAB가 도움이 될 수 있으며, 그밖에 내경동맥 해면동부위에 발생한 거대한 동맥류의 치료목적으로 내경동맥을 결찰할 때 혹은 중대뇌동맥의 거대한 동맥류의 치료에 있어서 중대뇌동맥 근위부를 결찰할 때 EIAB가 도움이 된다.

3. 수술의 금기

고정된 신경증상을 가진 환자, 부정맥이 있는 환자, 혈액응고에 이상이 있는 환자, 두피혈관의 직경이 0.8 mm 이하인 때, 두개내 혈관의 직경이 1.0mm 이하인 때에는 수술을 할 수 없다.

4. 수술수기

전신마취후 환자를 수술대 위에 측와위로 눕히고 두부를 고정한 다음, 외이공상방 약 6cm되는 곳에 직경 약 5cm의 천공을 만든다. 뇌경막을 십자형으로 절개하고 노출된 대뇌피질에서 recipient artery를 찾는다. 대개 혈관의 내경이 큰 angular artery나 posterior parietal artery를 많이 사용한다. STA를 두피로부터 분리하고 STA의 분지는 소작절단하든지 결찰한다. 대개는 혈관의 내경이 굵은 STA의 후방분지가 donor artery로 적합하다. STA의 원단 약 5mm의 adventitia를 조심스럽게 베긴다. 이때 혈관에 경축이 있으면 papaverine에 적신 cottonoid로 혈관을 적셔준다. 또 혈액의 응고를 방지하기 위하여 혈관의 내벽을 heparin 용액으로 관류한다.

다음으로는 recipient artery의 표면을 덮고 있는 주막에다 절개를 가하고 작은 천공혈관을 조심스럽게 소작한 후 rubber dam을 혈관밑에 넣고 microclip으로 혈관을 잡는다. 약간 굵은 microscissor로 혈관 벽에다 타원형의 혈관절개를 가한다. donor to recipient diameter의 비율은 1.5 : 1 정도가 이상적이다. 10~0 monofilament nylon suture로 STA와 MCA 사이에 측

* 본 연구는 1980년도 서울대학교병원 임상연구비의 보조에 의해 이루어진 것임.

단문합을 시행한다. 이때 recipient artery 속에다 stent를 넣고 먼저 혈관의 후면을 봉합하고 나중에 전면을 봉합한다. 대개 12~14개의 봉합으로 문합을 완성시킨다. 문합에 소요되는 시간은 30분 이내가 이상적이다. 문합이 끝나면 microclip을 풀고 혈액누출이 있나 관찰한 후 문합부위에서 누출이 없는 것이 확인되면 측두근을 봉합하고 두피 밑에 벤로즈를 삽입하고 두피를 봉합한다.

5. 수술후 처치

수술 후에는 환자의 혈압을 정상 상태로 유지시키고 Low molecular weight dextran 1000c.c/day를 수일간 경주하고 수술 후 약 3개월간 Aspirin과 Dilantin을 복용한다. 수술 후 약 2주일일 경과하면 selective external carotid angiography를 시행하여 문합된 혈관의 개통여부를 확인한다. 수술 후 신경증상의 개선이 있으면 객관적인 평가에 의해서 기록해 준다.

6. 합병증

수술의 합병증으로는 수술창의 치유 지연, 뇌경막하 혈종의 발생, 전간, 위장출혈 등이 보고되어 있으나 발생율이 극히 낮다.

7. 수술례

증례 1: 환자는 41세의 남자로서 발전소 기사로 근무하고 있었으며 만성두통과 좌측상하지의 운동부전마비를 주소로 입원하였다. 환자는 과거 15년간 만성두통을 앓아왔고 입원 5일전 부터 좌측 상하지에 탈력감이 있었다. 신경학적 검사상 좌측 상하지에 약 25% 정도의 운동력 감퇴가 있었고, 혈압은 정상, 안저소견 정상이었다. RIND로 진단하고 우측 경동맥조영술을 시행하였다. 우측 중대뇌동맥의 근위부에 부분적인 폐쇄가 있었고 교차순환 검사에서 좌측 경동맥을 압박하였을 때 우측 중대뇌동맥의 부분적인 폐쇄부위 이후의 원위부 혈관이 조영되지 않았다. 선택적 외경동맥조영상에서 우측 외경동맥은 직경 약 1.8mm였다. 우측 중대뇌동맥의 부분적 폐쇄란 진단하에 1977년 4월 4일 Reichman씨 수술법에 의한 STA-MCA 분합술을 시행하였다. 수술 후 3주일간에 환자의 경과는 양호하였으며 만성두통이

소실되고 점차로 좌측 상하지의 운동력이 회복되어 정상 상태가 되었으며 두피창의 치유가 다소 지연된 것 이외에는 합병증 없이 수술 후 3주일만에 퇴원하였다. 수술 후 3주일째 시행한 우측 경동맥조영술상에서 문합부위의 혈관의 개통을 확인했고 수술 후 2년 6개월 경과 후의 환자 상태는 정상이었다(표 1).

증례 2: 환자는 50세의 남자 환자로 약 1개월 전부터 발생한 두통과 심한 현훈을 주소로 입원하였다. 과거력에서 환자는 약 7년 전에 일시적인 의식장애와 더불어 우측 상하지부전마비가 나타난 병력이 있었다. 신경학적 검사 소견에서 혈압은 150/100mmHg이었고 Cholesterol 230mg%, 안구진탕이 있었고, truncal ataxia가 나타났다. 안저소견은 KW grade II의 고혈압성 혈관 변화를 보였고 경한 당뇨병이 있었다. 뇌간의 혈액순환 부전증이란 임상진단하에 Four vessel angiography를 시행하여 좌측 PICA가 척추동맥으로부터 기시한 부분에서 완전 폐쇄된 소견을 볼 수 있었다. 1977년 4월 14일 OA-PICA 문합술을 시행하기 위하여 후두부 두피에 U자형 절개를 넣고 좌측 후두동맥을 두피로부터 약 9cm 가량 박리시켜 놓은 다음 좌측 Suboccipital craniectomy를 시행하고 뇌경막을 절개한 다음, 대조를 파열시켜 뇌척수액을 배출시키고 PICA의 상태를 관찰하였을 때 PICA는 혈관의 전장에 걸쳐 심한 atherosclerotic change를 일으켜 혈관이 완전 폐쇄된 상태였으므로 recipient artery로서 부적합한 것으로 판단하고 수술을 중지하였다.

증례 3: 환자는 13세 된 남아로서 입원하기 3개월 전에 갑자기 두통, 구토, 현훈이 나타나면서 좌측 상하지에 마비 증상이 나타나 모 종합병원에서 약 2주일간 입원하여 가료를 받았다. 본원에 입원 당시 신경학적 검사상 의식은 청명하고 언어 정상이었으며 두부 신경 정상이었고 좌측 상하지에 경직성 부전마비가 있었으며 상지가 하지보다 심했다. 소뇌기능 정상이었고 Four vessel angiography 상에는 우측 중대뇌동맥의 근위부가 완전 폐쇄되어 있었고 CT scan 상에서 우측 측두 두정부에 미만성 저농도 음영이 관찰되

Table 1. Summary of operated cases

Case	Sex	Age	Diagnosis	Op. procedure	Result
1	M	41	Rt. MCA ⁻ occlusion	STA-MCA anastomosis	Excellent
2	M	50	Lt. PICA occlusion	OA-PICA anastomosis	Incomplete
3	M	13	Rt. MCA occlusion	STA-MCA anastomosis	Good
4	M	47	Rt. MCA occlusion	STA-MCA anastomosis	Good
5	M	23	Moyamoya disease	STA-MCA anastomosis	Good

었다. 이상의 소견으로 우측 중대뇌동맥의 완전폐쇄란 진단하에 1978년 6월 8일 STA-MCA 문합술을 시행하였다. 수술 후 환자는 합병증 없이 퇴원하였고 수술 후 6개월이 경과되어서는 왼손으로 하나, 둘, 셋 숫자를 셀 수 있게 되었고 왼손으로 물레 돌리기가 가능해졌으며 섬세한 손가락 운동이 가능해졌다. 수술 후 1년이 경과하면서 환자는 보행이 자유로워지고 좌측 팔 다리의 힘이 강해지면서 박수를 힌차게 칠 수 있게 되었다.

증례 4: 환자는 47세의 남자 환자로서 1978년 11월 5일 술에 취해 화장실에 들어가다가 쓰러져 좌측 상하지에 마비 증상이 나타났으나 의식은 상실하지 않았다. 환자는 모 종합병원에 입원하여 척추천자를 시행했으나 출혈은 없었다. 혈압 정상이었으며 안저소견 정상이었다. 뇌혈전증이란 진단으로 Urokinase 치료를 받았으나 좌측 상하지의 마비가 진행되므로 본원에 입원하였다. 환자는 과거력에서 고혈압은 없었고 약 1년전 한차례 현재와 같은 증세가 나타난 적이 있었다. 신경학적 검사상 환자는 의식이 청명하고 언어 정상이었으며 약간 신경질적이었다고 사교에 조리가 없었고 안저소견 정상이었다. 좌측 상하지에 진행성 이완성마비가 나타났으며 상지가 하지 보다 현저하였다. Four vessel angiography 상에서 우측 중대뇌동맥의 근위부에 완전 폐쇄의 소견이 관찰되었고 CT scan 상에서 우측 측두 두정엽 부위에 미만성 저농도 음영이 나타났다. 상기 소견으로 환자는 진행성 뇌졸중(progressive stroke)으로 진단하고 1979년 1월 17일 STA-MCA 문합술을 시행하였다. 환자는 수술 후 2주일 만에 주위 사람의 부축하에 보행이 가능해졌고 수술 후 3개월 후 부터는 부축없이 보행이 가능해졌으나 좌측 상지의 운동기능 회복은 완만하여 수술 후 6개월이 경과하면서 비로소 좌측 상지의 관절치에서 약간의 굴신운동이 가능해졌다.

증례 5: 환자는 23세의 군인으로서 1979년 12월 7일 술에 취한 상태에서 심한 두통과 현훈을 느꼈고 익일 새벽 2시경 의식을 잃고 쓰러졌으며 좌측 상하지 마비 증상과 언어 장애가 나타나 입원하였다. 입원 당시 환자의 의식은 몽롱하였으며 좌측 상하지에 중등도의 마비 증상이 있었는데 상지는 거의 완전 마비에 가까운 상태였다. 언어 장애가 있었고 우안은 손가락의 움직임을 느낄 정도로 시력이 감퇴되어 있었고 좌안은 1.0이었다. Four vessel angiography 상에서 우측 내경동맥과 좌측 후대뇌동맥의 완전폐쇄와 moyamoya혈관이 나타났다. CT scan 상에서는 우측측두 두정엽에 저밀도 음영이 보였다. 이상의 소견으로 Moyamoya병으로 진단하고 1980년 1월 24일 STA-MCA 문합술을 시행하

었다. 환자는 수술 후 합병증 없이 회복되었고 수술후 3개월부터 보행이 가능해졌고 좌측 상지가 거의 정상에 가깝게 운동기능을 회복하였다.

고 안

EIAB의 수술 적응이 되는 환자의 선택은 아직도 여러 가지로 검토되고 있으나 대체로 뇌전순환계의 폐쇄성 혈관 질환인 경우에는 임상증세, 뇌혈관조영상의 소견, 뇌전산화 단층 촬영술의 소견, 그리고 국소뇌혈류 측정치를 종합하여 결정되고 있다. 그러나 일반적으로는 TIA나 RIND 증상이 있는 minor stroke 환자가 수술의 대상이 된다. 뇌후방 순환계의 폐쇄성 혈관 질환의 경우에는 더욱이 수술 환자의 선택이 어려워진다. 그 이유는 이러한 환자에서 후방 순환계의 국소 뇌혈류 측정이 불가능 하고 뇌전산화단층 촬영술로 뇌경색의 소견을 발견하기가 어렵고 뇌혈관조영술로 혈관의 폐쇄나 협착을 확인하기가 쉽지 않기 때문에 환자의 신경증상에 따른 임상진단이 중요한 의미를 가지게 된다(Gratzl et al., 1976; Khodadad, 1976; Reichman, 1976; Ausman et al., 1978).

수술의 적응이 되는 환자는 1. TIA나 RIND 증상을 가지고 있고 내경동맥이나 중대뇌동맥 혹은 척추기저동맥의 부분적인 협착이나 폐쇄를 일으킨 환자. 2. 거대한 뇌혈관의 동맥류환자. 3. Moyamoya병 환자 등이라 할 수 있다(Kryenbuehl, 1975; Drake, 1977).

수술방법은 STA-MCA 문합술 혹은 STA-PICA 문합술 같은 수술법이 소개되어 있고, 때로는 Radial artery 혹은 Saphenous vein을 이용한 interposition graft를 사용한 문합술을 시행하기도 한다.

수술 수기상으로 recipient artery로서 angular artery가 MCA의 다른 피질분지보다 혈관이 굵기 때문에 많이 사용되고 있다. 문합혈관의 개통율은 혈관의 직경이 1mm 이상인 경우에는 90% 이상의 개통율이 있고 1mm 이하인 경우에는 75% 이하로 개통율이 현저히 떨어진다. Gratzl(1976)은 정상 국소뇌혈류량은 50~60ml/100gm/min인데 혈관의 부분적인 협착이나 폐쇄로 인하여 국소뇌혈류량이 20ml/100gm/min 이하로 저하되면 신경증상이 나타난다고 보고하였고 STA-MCA 문합술을 시행한 환자에서 수술 전후의 국소뇌혈류량의 변동을 측정할 결과 수술 후 국소뇌혈류량이 평균 20%의 증가가 있었다고 보고 하였다. Chater(1979)는 EIAB 수술례 200례 중에서 172례에 대하여 평균 30개월간의 원격추적용 한 성적을 분석하였다. 172례중 114례가 TIA환자였고 이중에서 EIAB 수술 후에 97례(85%)에서 TIA가 없어졌다고 보고하면서 이러한 성

적을 폐쇄성 뇌혈관질환 환자의 자연경과 관찰에서 42~76%의 환자에서 증세의 호전을 얻을 수 있었던 성적과 비교하였다. Kryenbuehl(1975)은 Moyamoya병 환자에 처음으로 EIAB를 시행하였다. Khodadad(1976)는 brain stem stroke 환자 11례에서 OA-PICA 문합술을 시행하고 혈관의 개통율이 90%였다고 보고 하고 수주 내지 2년간의 추적경과 관찰에서 신경증상의 호전이 있었다고 보고 하였다.

결 론

저자는 과거 3년간 5례의 EIAB 수술례를 경험하였는데 그중 3례는 중대뇌동맥의 부분적인 협착이나 폐쇄환자였고 1례는 후하소뇌동맥의 폐쇄환자였으며 나머지 1례는 Moyamoya병 환자였다. Brain stem stroke 환자 1례를 제외한 나머지 4례에서 EIAB 수술 후 임상적인 신경증상의 현저한 호전을 볼 수 있었다.

—ABSTRACT—

Extracranial-Intracranial Arterial Bypass

Kil Soo Choi and Hyun Jip Kim

Department of Neurosurgery, College of Medicine
Seoul National University

Since the first innovative surgical procedures of Extracranial-Intracranial Arterial Bypass(EIAB) were successfully carried out in 1967 by Drs. Yasargil and Donaghy, there has been a growing interest in this procedure. Over three thousand operations have been performed world-wide. There are basically two indications for such a procedure. The first is for occlusive cerebrovascular diseases. The second is for establishing a prophylactic collateral blood supply in order to allow safe occlusion of a major intracranial vessel necessary for the surgical management of some giant aneurysms. In selected cases of occlusive cerebrovascular disease, the EIAB procedures can ameliorate transient ischemic attacks as well as reverse some neurologic deficits. However, the selection of patients of surgical management still remains controversial. Indications generally agreed upon are patients with TIA or RIND whose angiograms demonstrate a stenotic or occlusive lesion anatomically appropriate

to the clinical symptoms and not treatable with standard surgical procedures. In this report the author described his experience of 5 cases with EIAB and discussed the criteria for patient selection and operative technique as well as long term results.

REFERENCES

Ausman, J.I., Lee, M.C., Geiger, J.D., Klassen, A.C. and Chou, S.N.: *Clinical results of middle cerebral artery-superficial temporal artery anastomosis in ischemic stroke patients in internal carotid artery distribution. Presented at the American Association of Neurological Surgeons, March, 1978, New Orleans, Louisiana.*

Chater, N. and Popp, J.: *Microsurgical vascular bypass for occlusive cerebrovascular disease: Review of 100 cases. Surg. Neurol., 6:115-118, 1976.*

Donaghy, R.M.P. and Yasargil, M.G. (eds): *Microvascular surgery. Report of First Conference, October 6-7, 1966, St. Louis, Mosby, 1967, pp. 75-86.*

Drake, C.: *The intracranial use of the "Hunterian" proximal ligation in the treatment of giant aneurysm. Presented at American Association of Neurological Surgeons, April 28, 1977, Toronto, Canada.*

Gratzl, O., Schmiedek, P., Spetzler, R., Steinhoff, H. and Marguth, F.: *Clinical experience with extra-intracranial arterial anastomosis in 65 cases. J. Neurosurg., 44:313-324, 1976.*

Khodadad, G.: *Occipital artery-posterior inferior cerebellar artery anastomosis. Surg. Neurol., 5:225-227, 1976.*

Kryenbuehl, H.A.: *The moyamoya syndrome and the neurosurgeon. Surg. Neurol., 4:353-360, 1975.*

Peerless, S.J.: *Techniques of cerebral revascularization. Clin. Neurosurg., 23:258-259, 1976.*

Ransohoff, J.: *Modern technic in surgery. 1st ed., New York, Futura Publishing Company, 1979.*

Reichman, O.H.: *Complications of cerebral revascularization. Clin Neurosurg., 23:318-335, 1976.*

Sundt, T. and Piepgras, C.: *Occipital to posterior inferior cerebellar artery bypass. J. Neurosurg., 48: 916-928, 1978.*