

좌주관동맥 병변의 수술방법 및 결과

최종범* · 조선환*

=Abstract=

Surgical Treatment and Result of Coronary Artery Bypass Grafting in Patients with Left Main Coronary Artery Stenosis

Jong Bum Choi, M.D.*, Sun Hwan Cho, M.D.*

Twenty-four patients with left main coronary artery stenosis exceeding 50% underwent coronary artery bypass grafting from January 1991 through June 1993. Four patients (17%) had stenosis only in left main coronary artery and 20 patients (83%) had associate lesion(s) in left anterior descending, circumflex, or right coronary artery. Sixteen patients (67%) had higher degrees of stenosis (>70%) in left main coronary artery.

Preoperatively 18 patients (75%) had unstable angina pectoris even during aggressive medical treatment. Preoperatively aggressive medical treatment was performed to relieve the symptom in patients with unstable angina. All patients were perioperatively treated with continuous infusion of isosorbide dinitrate to stabilize symptomatic and hemodynamic states. Twenty patients underwent elective coronary bypass surgery and 4 patients underwent urgent operations due to severe unstable angina.

There was no thirty-day mortality or late death. Angina recurred in 1 patient, but coronary angiographic study showed good patency of grafts and the symptom was relieved with medical treatment.

We concluded that coronary artery bypass grafting can be safely performed by perioperative efforts, including continuous infusion of isosorbide dinitrate, for hemodynamic stabilization in patients with left main coronary artery stenosis.

(Korean J Thoracic Cardiovas Surg 1994;27:191-5)

Key words : 1. Coronary artery bypass
2. Preoperative Care

서 론

좌주관동맥의 죽상경화 및 협착성 병변은 한 혈관의 협착 및 폐쇄로 광범위한 심근손상을 유발할 수 있기 때문에 중대한 관상동맥병변으로 여긴다. 더욱이 이 질환은 내과적인 치료로 그 사망율이 여전히 높아서 외과적 치료를 더 중요시 하는 병변의 하나이다¹⁻³⁾. 또 최근들어 경피적 관

동맥 성형술 등의 내과적 중재술이 활성화되면서 좌주관동맥병변은 과거에 비해 관상동맥병변의 수술환자중 30% 이상의 높은 비율을 차지하고 있으며^{4, 5)} 수술결과에 있어서도 그 병변자체가 수술위험인자로 남아 있다⁶⁾.

좌주관동맥병변의 수술결과는 환자의 수술전 환자의 증상 및 혈액학상태에 따라 달라지므로 수술전 환자의 처치가 중요시 된다^{7, 8)}.

* 원광대학교 의과대학 흉부외과학교실

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Wonkwang University School of Medicine

† 본 연제는 1993년도 대한 흉부외과 추계학술대회에서 구연되었음.

통신저자: 최종범, (570-749) 전북 이리시 신용동 344-2, Tel. (0653) 50-1114, Fax. (0653) 857-0252

Table 1. Patient Data

No of Patients (M/F)	24 (16/8)
1991	6
1992	14
1993 (-June)	4
Age (Yr)	57.8 ± 9.1 (32~72)
Diabete Mellitus	10 (41.6%)
Hypertension	7 (29.2%)
Ejection Fraction	
> 50%	19
40% < EF < 50%	3
30% < EF < 40%	2
< 30%	0
Follow-up duration	15.6 ± 6.2 (5~26 months)
Exercise test	after postoperative 2 months

EF; Ejection fraction, ±;SD

Table 2. The Extent of Coronary Artery Disease

No of Stenotic Lesions	No of Patients
Only LMS	4 (17%)
Osteal lesion	2
Irregular lesion	2
LMS / LAD or (and) Circ lesions	20 (83%)
Associated RCA lesion	9 (37.5%)
LMS/Three-vessel lesions	4 (17%)

LMS; Left main stenosis, LAD; Left anterior descending artery, Circ; Circumflex artery, RCA; Right coronary artery

원광의대 흉부외과학교실은 1991년 1월부터 1993년 6월까지 좌주관동맥 병변 50%(직경에 대한 협착률) 이상인 환자 24례를 외과적으로 치료하고 수술전처치 및 수술방법에 의한 그 결과를 보고한다.

방법 및 대상

1. 대상 환자(Table 1)

좌주관동맥병변으로 관상동맥 우회술을 받았던 환자는 24례(남자 16례, 여자 8례)였으며 평균연령은 57.8세(범위; 32~72세)였다. 10례(41.6%)에서 수술후 인슐린을 사용할 정도의 당뇨병을 가지고 있었으며 7례(29.2%)에서 고혈압을 가지고 있었다.

수술전 환자의 심실기능은 19례에서 좌심구혈율이 50% 이상이었으며 3례에서 40~50%, 2례에서 30~40%였다. 본 교실에서 수술한 좌주관동맥병변 환자는 관상동맥 수술을 시행한 전체 환자(70례)의 34%에 해당되었다.

Table 3. The Degrees of Left Main Coronary Artery Stenosis

Degree of LMS (% of the entrie diameter)	No of Patients
50~70%	8 (33%)
70~90%	12 (50%)
> 90%	4 (17%)

LMS; Left main stenosis

2. 관상동맥병변의 정도(Table 2, 3)

좌주관동맥에만 병변을 가진 환자는 4례(17%)로, 2례는 관상동맥구의 국한성 병변이었고 2례는 좌주관동맥자체의 불규칙적인 협착 병변이었다. 나머지 20례(83%)에서 이 병변외에 좌전하행지와 회선지에 병변을 동반했으며 9례(37.5%)에서는 우관상동맥 병변을 동반했다.

좌주관동맥병변의 정도는 4례(17%)에서 90%이상의 협착병변을, 12례(50%)에서 70~90%의 병변을, 8례(33%)에서 50~70%의 변을 보였다. 수술전 18례(75%)의 환자가 약물 치료중에도 불안정성 협심증을 보였다.

3. 수술전처치 및 수술방법

대기수술을 했던 환자에서는 수술전에 아스피린을 끊고 헤파린으로 대치했으며 계속 불안정성 협심증을 보인 환자에서는 증상의 소실을 위해 계속 isosorbide dinitrate를 정주했으며 입원후 협심증이 안정된 환자에서는 수술실로 옮기기 수시간 전부터 수술 1일째 아침까지 isosorbide dinitrate를 계속 정주하였다.

수술을 위한 마취시작동안 혈압의 변동이 가장 심했으며 이때 좌주관동맥의 안정된 혈류공급을 위하여 심폐기 작동 전까지 대동맥 수축기압을 절대적으로 110~140 mmHg으로 유지하고 가능한한 수술전후에 isosorbide dinitrate를 충분량(1~3 mg/hr)을 정주하였다. 마취시작시에 적절한 혈압을 유지하기 위하여 저혈압에는 dopamine이나 epinephrine을 사용하고 고혈압에는 isosorbide dinitrate의 투여량을 올리거나 nifedifine(Adalat)을 설하로 투여하였다.

수술시 섭씨 25도의 저체온법으로 심폐기를 가동하고 심근보호를 위해 700~800 ml의 St. Thomas Hospital No 2 solution으로 심정지를 유도했으며 15~20분마다 300 ml의 냉혈(K⁺치 약 20 mEq/L, 4~8℃)을 투여하여 심근마비를 유지하였다.

이식편으로 좌내흉동맥과 복재정맥을 동시 사용하거나 복재정맥만을 단독으로 사용했으며, 좌내흉동맥 이식편은

Table 4. Preoperative Symptoms of Patients with Left Main Coronary Artery Disease

Variables	Patient No
Stable Angina	4 (17%)
Unstable Angina	18 (75%)
Urgent Operation	4
Elective Operation	14
Postinfarction Angina	2 (8%)

Table 5. The Number of Coronary Artery Bypass Graftings

No of Grafts	No of Patients
1 graft	1
2 grafts	6
3 grafts	10
4 grafts	6
5 grafts	1

좌전하행지에 문합했다. 대동맥 차단동안에 원위부문합을 하고 근위부문합은 대동맥 차단해제와 심박동상태에서 상행대동맥을 부분클램프하여 시행했다.

결 과

1. 환자의 혈역학적인 변화

환자의 불안정한 혈압의 변동은 마취시작과 경정맥 및 요골동맥에 카테타와 캐놀라를 삽입하는 동안에 가장 심했으며 iosorbide dinitrate와 승압제의 적당한 조절로 심폐기작동시까지 모든 환자에서 안정된 혈압을 얻을 수 있었다. 수술직전까지 불안정성협심증을 보이고 혈압의 변동이 심했던 환자도 마취시작후 혈압이 안정된 후에는 좌내흉동맥을 얻는 시간(25~40분)동안 혈압의 심한 변동이나 심근허혈상태를 보이는 심전도 소견(부정맥, ST변화 등)이 나타나지 않았다.

2. 수술 결과

20명의 환자는 입원치료로 협심증이 부분적으로 또는 완전히 호전되어 대기수술을 시행했으며 4명의 환자에서는 약물치료에도 불구하고 심한 불안정성 협심증을 보여 긴급수술을 시행했다(Table 4). 환자당 평균 원위부 문합 수는 3.0(범위:1~5)개였다(Table 5).

좌주관동맥에만 병변을 가진 4례에서는 복재정맥을 사용했으며, 다른 관동맥병변을 동반한 20례중 7례에서는 연

Table 6. Methods of Anastomosis

Stenotic lesion/Used grafts	No of Patients
LMS only	4
Saphenous Vein	4 (16.7%)
LMS+LAD/Circ lesions	20
1. Saphenous Veins	7 (29.2%)
2. Saphenous Vein+LIMA	12 (50%)
3. Osteoplasty+LIMA	1 (4%)
Associated RCA grafting(s)	9 (37.5%)

LMS; Left main stenosis, LAD; Left anterior descending artery, Circ; Circumflex artery system, LIMA; Left internal mammary artery

Table 7. Mortality and Early and Late Morbidities

Variables	No of patients
Operative and late mortalities	0
Early morbidity(Perioperative Infarction or Re-exploration due to bleeding)	0
Late morbidity	
Angina recurrence	1 (4%)

약한 흉골 등의 이유로 복재정맥만을 사용하였고 12례에서 좌내흉동맥과 복재정맥을 같이 사용하였다. 1례의 32세 남자환자에서 좌주관지 개구부의 협착과 좌전하행지에 병변을 가지고 있어 좌주관지 개구부의 혈관성형술을 시행하고 좌내유동맥 이식편을 좌전하행지에 문합했다(Table 6).

수술사망이나 만기사망은 없었다. 수술후 심전도상 새로운 심경색의 출현은 없었으며 수술후 특별한 합병증은 없었다. 수술후 평균 15.6개월간(범위 5~26개월) 추적하여 1례를 제외한 모든 환자에서 운동부하검사상 협심증의 재발이 없었다. 이 1례에서 협심증이 의심되어 관동맥 조영술을 시행하였으며 이식편들의 혈류가 잘 유지되고 있어서 약물치료중에 있다(Table 7).

고 찰

좌주관동맥 병변은 한혈관의 병변으로 광범위한 심근의 손상을 가져올 수 있어서 외과적으로 다른 관상혈관의 병변보다 더 주의깊게 처치된다. 좌주관동맥 협착을 가진 환자에서 약물치료에만 의존할 경우 해마다 사망률은 10~15%에 이르며 이것은 병변의 심한 정도에 따라 증가할 수 있다¹⁾. 그러나 이런 환자들에서 관상동맥 우회술을 시행할 경우 내과적 치료에 의한 4년생존률 60~70%를 90%까지

을릴 수 있다는 사실에서 이 병변에 대한 외과적 치료는 더욱 중요시 되고 있다^{3, 9)}. 특히 심실기능이 저하했거나, 협착병변이 75%이상인 경우, 또는 고혈압, 심근경색증, class III나 IV 증상, 휴식시에도 심전도상에 ST변화 등의 임상적 위험인자가 있을 경우에 더 좋은 수술결과를 얻을 수 있다고 했다⁹⁾. 근래의 국내의 보고에서도 관동맥 수술 환자중 좌주관동맥병변의 비율이 증가하는 추세에 있으며^{4, 5)} 이는 활성화된 내과적 침습적 치료의 발달에 의한 영향으로 보인다.

1970년대에는 좌주관동맥병변이 발견되면 응급수술을 하였으나, 근래에는 환자의 임상증상이 안정된 후에 관상동맥우회술을 시행하는 것이 더 우수한 수술결과를 가져온다고 보고되었다^{7, 8)}. 따라서 근래에는 수술전에 철저한 약물치료(관상혈관 확장제, Ca⁺⁺길항제, beta-blockers, afterload reduction, arrhythmia치료 등)로 환자의 상태를 안정시키는데 더욱 노력한다.

일반적으로, 좌주관동맥 병변이 50%이상 협착을 보이고 우관상동맥의 혈류가 우성이면서 우관동맥에 병변이 있고, 상기된 임상적 위험인자가 있다면 관상동맥 우회술을 시행해야 한다. 특히 좌주관동맥의 병변이 75%이상이거나, 증상이 있거나, 또는 심한 우관동맥병변이 동반된 경우에는 긴급(urgent)수술을 해야한다¹⁰⁾.

좌주관동맥환자에서는 특히 수술전 preload, afterload, myocardial contractility, heart rate 등의 혈액역학적 사항을 침습적으로 측정해야만 좋은 수술결과를 얻을 수 있다^{11, 12)}. 1960년대 이래로 사용되는 심근산소 supply-and-demand개념(PDTI/TTI;diastolic pressure time index/tension time index)은 좌주관동맥의 수술전과 마취시 환자관리에 중요한 이론이며 좌주관동맥에 병변을 가진 환자는 정상환자에 비해 PDTI/TTI가 더 높기 때문에 이런 이론에서 수술전 환자상태를 안정시키므로써 체외순환전에 심근이 심한 허혈상태에 빠지는 것을 피할 수 있다고 했다¹³⁾. 이를 위해서 증상이 심한 좌주관동맥 병변시 체외순환전에 IABP를 거치할 것을 주장했었다¹⁴⁾. 그러나 증상이 없고 적극적인 약물치료로 혈액역학적 안정을 찾은 환자에서는 IABP를 거치할 필요가 없다. 본 보고의 환자들에서는 불안정협심증이 있는 경우 여러약물을 복합적으로 적극 사용하여 대기수술을 원칙으로 하였으며, 이러한 치료에도 증상이 지속하는 경우 4례에서 긴급(urgent)수술을 시행하였다. 수술전에 증상이 없더라도 좌주관동맥환자에서 수술날 아침 7시부터 체외순환 시작시까지 isosorbide dinitrate를 계속 정주하므로써 심근의 산소요구량을 최소화하여 마취시 안정된 혈액역학상태를 유지하도록 하였다. 안

정된 심근 산소 demand-and-supply를 유지시키기 위한 방법으로 혈압이 상승하는 경우는 nifedipine을 설하로 투여하거나 isosorbide dinitrate의 용량을 증가시키고, 혈압이 하강하는 경우에는 epinephrine이나 dobutamine-dopamine 혼합약제를 적절히 투여하여 혈압을 조절하므로써 수축기 동맥압이 110~140 mmHg가 되게 하였다.

수술중 심정지액을 투여하는 방법에서 좌주관동맥 병변시 심정지액의 distribution이 충분하지 못하기 때문에 coronary sinus내로 심정지액을 역행성으로 관류하는 방법이 우수하다고 보고되었다^{15, 16)}. 그러나 본 교실의 경우, 수술조작의 복잡성을 피하기 위해 antegrade perfusion방법만을 사용했으며 낮은 심근온도를 유지하기 위해 15~20분마다 심정지액을 투여했고 섭씨 4도의 하트만액으로 국소냉각을 시행했다. 최근 보고에 의하면, 좌심실의 기능이 현저하게 저하된 환자에서도 단순한 centigrade cardioplegia 방법만으로도 우수한 수술결과를 나타냈다¹⁷⁾. 국내의 보고에서도 심근보호방법에 관계없이 좌주관동맥에 대해 수술후 좋은 결과를 보이고 있어⁵⁾ 심근보호방법의 차이가 수술결과에 큰 영향을 미치는 것 같지는 않다.

1980년도 초에 이미 좌주관동맥 병변의 수술결과는 다른 관상동맥의 병변의 수술에 비해 심근경색증의 발생이 더 많기는 하나 수술 사망률은 높지 않다고 보고되었다¹⁰⁾. 본 교실에서의 수술례는 적기는 하나 이와같은 수술후 이 병률은 없었다.

좌전하행지와 회선지의 근위부협착은 소위 left main equivalent disease로 여기고 있으나 이런 병변은 그 생존률이 좌주관동맥 병변보다 더 우수한 것으로 알려졌으며^{9, 18)} 이런 이유로 좌주관동맥병변쪽보다는 오히려 좌전하행지 병변을 동반한 2혈관 질환으로 분류된다¹⁰⁾.

Isosorbide dinitrate는 급성심근경색증 환자에서 24시간 투여시 nitroglycerin에 비해 retitration 필요성이 적고 용량이 증가하는 경향이 적으면서 더 안정된 혈액역학상태를 보인다¹⁹⁾. 또 체외순환후 사용되는 protamine sulphate에 의해 발생하는 폐동맥 고혈압의 치료에도 효과적이며 우심실기능이 저하된 환자에서 체외순환후의 혈액역학상태를 호전시키는 약제로 보고되었다²⁰⁾. 이러한 장점들 때문에 본 교실에서는 관상동맥 수술환자들에서 체외순환 전후에 nitroglycerin보다 isosorbide dinitrate를 주로 투여하고 있으며 모든 환자에서 수술후 안정된 혈액역학상태를 보였다.

본 교실의 결과에서 좌주관동맥병변의 수술시 체외순환까지 수술전처치가 충분히 이행될 경우 다른 관상동맥병변의 수술과 같은 만족할 만한 수술결과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

결 론

원광의대 흉부의과학교실은 1991년 1월부터 1993년 6월 까지 좌주관동맥의 단독병변이나 복합병변을 가진 24례를 외과적으로 치료하고 다음과 같은 결론을 얻었다.

수술을 위한 마취시작시 110~140 mmHg의 안정된 수축기 혈압의 유지로 심근의 혈류량을 최대화하고 수술전 후에 충분한 양의 isosorbide dinitrate 등을 투여하여 심근의 산소요구량을 최소화하므로써, 좌주관동맥병변의 환자들에서도 다른 관상동맥병변의 수술과 같이 좌내유동맥편의 사용이 가능하며 수술전후의 적은 이병율로 만족할 만한 수술결과를 얻을 수 있었다.

References

1. Chaitman BP, Fisher LD, Bourassa MG, et al. *Effect of coronary bypass surgery on survival patterns in subsets of patients with left main coronary artery disease. Report of the Collaborative Study in Coronary Artery Surgery(CASS)*. Am J Cardiol 1981;48:765-78
2. Lim JS, Proudfit WL, Stones FM Jr. *Left main coronary arterial obstruction. Long-term follow-up of 141 nonsurgical cases*. Am J Cardiol 1975;36:131-5
3. Taylor HA, Deumite NJ, Chaitman BR, Davis KB, Killip T, Rogers WJ. *Asymptomatic left main coronary artery disease in the Coronary Artery Surgery Study(CASS) Registry*. Circulation 1989;79:1171-9
4. 홍종면, 채 현, 노준량. 좌주간 관상동맥 질환의 외과적 치료. 대흉외지 1992;25:1362-8
5. 서동만, 송명근. 관상동맥 우회술:심마비약을 사용하지 않은 수술방법. 대흉외지 1993;26:276-81
6. 김영태, 홍종면, 채 현. 관동맥 우회술의 수술성적-수술전처치 및 수술수기의 영향에 관한 연구. 대흉외지 1993;26:141-7
7. Bonchek LI, Rahimtoola SH, Anderson RP, et al. *Late results following emergency saphenous vein bypass grafting for unstable angina*. Circulation 1974;50:972-7
8. Cohn LH, Koster JK, Mee RB, Collins JJ Jr. *Surgical management of stenosis of the left main coronary artery*. World J

- Surg 1978;2:701-8
9. Tagaro T, Pifarre R, Fish R. *Left main coronary artery disease*. Prog Cardiovasc Dis 1985;28:229-234
10. Bojar RM. *Coronary artery bypass surgery*. In: *Adult cardiac surgery*. 1st ed. Massachusetts:Blackwell Scientific Publications. 1992;77-152
11. Jones EL, King SB III, Craver JM, et al. *The spectrum of main coronary artery disease. Variables affecting patient selection, management, and death*. J Thorac Cardiovasc Surg 1980; 79:109-16
12. Moore CH, Lombardo TR, Allums JA, Gordon FT. *Left main coronary artery stenosis: hemodynamic monitoring to reduce mortality*. Am Thorac Surg 1978;26:445-51
13. Gonzalez-Levin L. *Management of left main disease*. In: Wheatley DJ. *Surgery of coronary artery disease*. 1st ed. St. Louis: CV Mosby Co. 1986;435-47
14. Tahan SR, Geha AS, Hammond GL, et al. *Bypass surgery for left main coronary artery disease. Reduced perioperative myocardial infarction with preoperative intra-aortic balloon counterpulsation*. Br Heart J 1980;43:191-8
15. Gundry GR, Kirsh MM. *A comparison of retrograde cardioplegia versus antegrade cardioplegia in the presence of coronary artery obstruction*. Ann Thorac Surg 1984;38:124-7
16. Haan C, Lazar HL, Bernard S, Rivers S, Zallnick J, Shemin RJ. *Superiority of retrograde cardioplegia after acute coronary occlusion*. Ann Thorac Surg 1991;51:408-12
17. Lansman SL, Cohen M, Galla JD, et al. *Coronary bypass with ejection fraction of 0.20 or less using centigrade cardioplegia: Long-Term Follow-up*. Ann Thorac Surg 1993;56:480-6
18. Chaitman DR, Davis K, Fisher LD, et al. *A life table and Cox regression analysis of patients with combined proximal left anterior descending and proximal left circumflex coronary artery disease: non-left main equivalent lesions(CASS)*. Circulation 1983;68:1163-70
19. Cintron GB, Glasser SP, Weston BA, et al. *Effect of intravenous isosorbide dinitrate versus nitroglycerin on elevated pulmonary arterial wedge pressure during acute myocardial infarction*. Am J Cardiol 1988;61:21-5
20. Simon Parsons R. *Intravenous isosorbide dinitrate during open-heart surgery and its role in the treatment of right-sided congestive heart failure*. Am J Cardiol 1988;61:70E-73E