

관상동맥협착증에 있어서 관상동맥우회술의 치료효과

계명대학교 의과대학 흉부외과학교실

박진상 · 최세영 · 박창권 · 이광숙 · 유영선

서 론

관상동맥우회술은 심한 관상동맥협착증에 대한 효과적인 치료법의 하나로 알려져 있다. 이러한 수술의 성공적인 시도는 1969년 Favaloro¹⁾에 의해 이루어졌다. 그이후 체외순환기법, 심근보호법, 관상동맥조영술, 수술기구, 술전 후 환자관리등의 발전 및 개선에 힘입어 구미각국에서는 관상동맥우회술이 안전한 수술방법의 하나로 보편화된 실정이다.

비교적 일찍부터 수술이 시작된 구미각국과는 달리 우리나라에서는 근자에 들어 수술지침보고가 많아졌는데 이는 관상동맥질환에 대한 인식이 높아진 점과 우수한 진단기기의 도입으로 정확한 진단이 가능해졌다는 점등에 기인한다고 할 수 있겠다. 이런 추세로 본다면 향후 관상동맥질환에 대한 수술례도 증가할 것으로 기대된다.

본 연구는 계명대학교 동산의료원 흉부외과에서 경험한 61례의 환자들의 임상적 관찰성적을 분석하여 수술의 위험요소, 합병증, 수술사망, 술후 환자의 증상호전의 정도를 파악하여 향후 수술시 많은 도움을 얻고자 하였다.

재료 및 방법

1986년 2월 부터 1993년 9월까지 계명대학교 동산의료원 흉부외과에서 관상동맥우회술을 시행받은 61례의 환자들을 대상으로 하였다. 환자들의 평균연령은 54세였으며 65세이상의 고령환자가 9례(15%)였다. 남녀비는 41 : 20으로 남자가 67%를 차지하였다(Table 1). 의미있는 관상동맥협착은 관상동맥조영상 75%이상 내강이 좁아진 것으로 하였다. 좌심실구출율은 좌심실조영상으로 구하였고 50%이상을 양호, 50%이하를 불량으로 하였다.

수술은 중등도의 저체온하(25-28℃)에 표준적인

체외순환법을 사용하였다. 체외순환과 심정지 상태에서 복재정맥이식편을 관상동맥의 원위부에 문합하고 마지막에 좌내유동맥편을 좌전하행지에 문합했다. 대동맥차단을 풀고 심박동상태에서 상행대동맥의 전면부를 부분 클램프하여 정맥이식편의 근위부분합을 시행하였다. 심근보호를 위해 심정지액을 사용하였으며 4℃의 생리식염수액으로 심장을 냉각시켰다. 심정지액은 1992년까지는 냉고포타슘 심정지액을 사용하였고 1993년 1월부터는 산소화된 냉혈액 심정지액을 사용하였다.

수술사망은 수술 후 30일 이내 혹은 퇴원전에 사망한 경우로 정의하였다. 수술시 혹은 수술직후 심전도에서 새로운 Q파 또는 ST-T파의 상승이 있거나 lactic acid dehydrogenase isoenzyme의 상승이 있을 때 심근경색으로 정의하였다. 얻어진 수치는 평균±표준오차로 표시하였고 통계적 분석은 Student's t-test를 이용하였다.

Table 1. Clinical data(n=61)

Variable	Number
Mean age(yr)	54
Older than 65 years	9(15)
Sex	
Male	41(67)
Female	20(33)
Risk factors	
Hypertension	12(20)
Diabetes	3(5)
Previous MI	17(28)
Smoking history	36(59)
NYHA functional class	
I	0
II	16(26)
III	25(41)
IV	20(33)

결 과

대상환자들의 술전 위험인자를 보면 흡연이 36례(59%)로 가장 많았으며 심근경색증의 병력을 가진 환자가 17례(28%)있었고 그외 고혈압 12례(20%), 당뇨병 3례(5%)가 있었다. New York Heart Association(NYHA)의 기능적 분류에 따르면 class II 가 16례, class III가 25례, class IV가 20례로서 class III 및 IV가 전체의 74%를 차지하였다.(Table 1).

술전 심전도 소견상 심근경색의 병력을 보인 17례(28%)외에 ST분절의 하강이 9례(28%)를 보였고 24례(39%)에서 경도의 이상소견을 보였다(Table 2).

관상동맥혈관조영상 1혈관질환이 28례(46%), 2혈관질환이 24례(39%), 3혈관질환이 9례(15%)였으며 이들중 좌주관상동맥질환을 가진 환자가 4례(7%)였다. 좌심실조영상 좌심실구출율이 50%이하로 떨어진 경우가 11례(17%)있었으며 각 분절의 운동장애는 15례(25%)에서 보였다(Table 3).

관상동맥협착이 있는 원위부에 시행한 혈관분할수를 보면 1혈관이식이 37례(60%), 2혈관이식 또는 그 이상인 경우가 24례(40%)였으며 환자당 평균 1.4개를 이식하였다. 이식혈관의 종류는 복재정맥이 49례(80%), 내유동맥이 23례(38%)를 차지하였다. 평균 체외순환시간은 135분이었으며 대동맥차단시간은 45분이었다(Table 4).

Table 2. Electrocardiographic characteristics

Variable	Number
EKG evidence of MI	17(28)
ST depression	9(15)
Any EKG abnormality	24(39)

Table 3. Angiographic characteristics

Variable	Number
Vessel Diseased	
1	28(46)
2	24(39)
3	9(15)
Left main disease	4(7)
Ejection fraction<50%	11(17)
LV contraction abnormality	15(25)

61례중 10례가 사망하여 수술사망율은 16.4%였다. 사망원인을 보면 심근경색증이 5례로 가장 많았으며 다량출혈이 3례, 급성 신부전이 2례였다. 사망과 관계없는 합병증으로 심근경색증이 4례로 가장 많았으며 심방성부정맥 2례, 창상감염이 2례, 출혈로 재수술한 경우가 2례, 그외 폐렴 및 기흉이 각각 1례씩 있었다(Table 5, 6).

생존군과 사망군에 있어서 위험인자를 비교하여 좌심실기능이 불량한 경우 수술사망이 유의하게 높았다(Table 7).

생존한 51례의 환자들을 평균 31개월(1-72개월) 동안 추적조사하였다. NYHA 기능적 분류상 1도 및 2도가 전체의 95%를 차지하였으며 수술전후의 평균치가 3.1에서 1.3으로 개선되었다(p<0.05)(Fig. 1).

Table 4. Operative data(n=61)

Variable	Number
Bypass grafts	
Single	37(60)
Multiple	24(40)
Type of grafts	
Saphenous vein	38(63)
IMA	12(20)
IMA+Saphenous vein	11(17)
Bypass time(min)	135
Cross-clamp time(min)	45

Table 5. Surgical results(n=61)

Early death	10(16.4%)
Late death	1(1.6%)
Complications	
Perioperative MI	4
Atrial arrhythmia	2
Wound infection	2
Bleeding	2
Pneumonia	1
Pneumothorax	1

Table 6. Causes of early and late deaths

Early	
Myocardial infarction	5
Bleeding	3
Acute renal failure	2
Late	
Cerebrovascular accident	1

Table 7. Conditional probabilities

Variable	Survivors (n=51)	Deaths (n=10)
Age(yr)	54.6±9.3	52.3±13.0
Sex		
Male	35(69)	6(60)
Female	16(31)	4(40)
Ejection fraction<50%	8(15)	3(30)*
Bypass grafts		
Single	33(65)	4(40)
Multiple	18(35)	6(60)
Previous MI	13(26)	4(40)
Bypass conduit		
Saphenous vein	32(63)	6(60)
IMA	10(20)	2(20)
IMA+Saphenous vein	9(18)	2(20)

* P<0,05

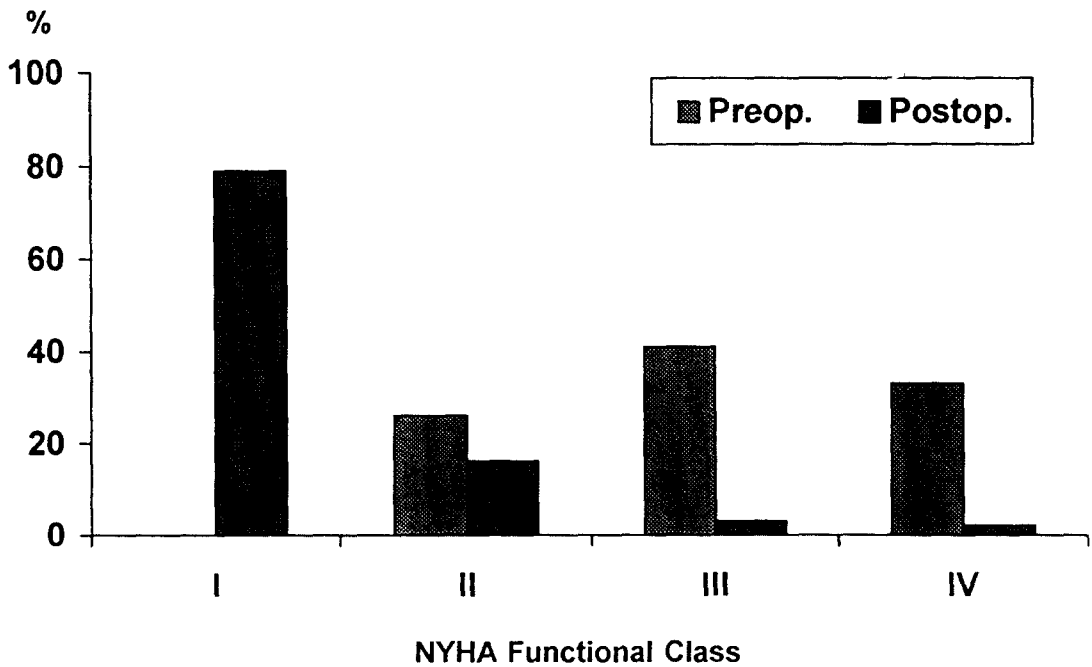


Fig. 5. NYHA class changes of 51 survivors.
Mean Follow-up : 31 months(1-72)

고 찰

관상동맥우회술로서 얻어지는 소견은 첫째, 흉통의 제거, 둘째, 생명의 연장, 셋째, 심기능의 보존으로 이미 증명된 바있다^{4,3)}. 관상동맥협착증의 환자에서 관상동맥우회술이 보편화되면서 심장외과의의 입장에서는 어떻게하면 수술성적을 향상시킬수 있을까하는 의문을 계속 제기하여왔다. 그리하여 환자의 선택, 수술방법, 심근보호에 대하여 많은 경험을 얻게되면서 적합한 방법들이 채택이 되었고 다른 한편으로 새로운 방법들이 소개되어 왔다.

환자의 선택에 있어서 위험인자가 낮은 환자를 선택한다는 것이 중요하다. 위험인자로는 70세이상의 고령, 좌심실기능의 저하, 재수술, 응급수술을 꾀고 있다^{4,5)}. 특히 고령의 환자에서는 심근허혈의 정도가 보다 심하며 전체적이고 타장기의 기능저하가 동반이 되어 있음으로 수술의 위험인자로 되어있다. 그래서 수술사망율도 70세이상인 경우가 그이하인 경우보다 4배 높다¹⁾. 이러한 고령자의 분포가 수술환자에 있어서 26-32%를 차지할 정도로 점차 많아지고 있는게 서구의 추세이다⁷⁾. 반면에 우리나라에서는 김영태등⁸⁾이 65세이상을 15%, 본연구에서도 15%를 보였으나 평균연령이 10살정도차이가 나는 실정임으로 김영태등⁸⁾의 성적과는 정확한 비교를 할 수는 없다.

좌심실기능의 저하는 술후유병을 및 사망율을 높이는 인자로 되어 있었다⁹⁾. 최근 들어 심기능저하인 경우에 PET(positron emission tomography) scanning검사를 실시하여 심근의 소생가능성(viability) 및 회복가능성(reversibility)를 평가하여 수술요법에 도움이 되도록하고 있다¹⁰⁾. 본 연구의 경험해분석에서 좌심실기능저하가 동반된 경우에서 수술사망이 유의하게 높은 것으로 되어있다($p < 0.05$). 따라서 향후 술전 좌심실기능평가를 보다 정확히 하여야 수술사망을 줄일 수 있을 것으로 생각된다.

관상동맥우회술시 심근보호법은 고포타슘심정지액을 저온으로, 혈액심정지액을 저온이나 상온으로 주입하는 방법이 많이쓰이고 있거나 일부에서는 계속적인 관동맥관류법등을 보고하고 있다¹¹⁻¹³⁾. 최근에는 혈액심정지액을 상온으로 지속적 주입방법이 급성심근경색증을 동반한 환자의 수술에 있어서 다른 방법보다 심근보호효과가 좋은 것으로 보고되고 있다¹⁴⁾. 본 연구에서는 심정지액으로 1992년까지 고

포타슘심정지액을 사용하다가 1993년부터 혈심정지액을 저온으로 간헐적으로 주입하는 방법으로 바꾸었다. 혈심정지액은 산소운반능, 완충능, 혈류역학적 장점, 재관류손상의 방지 등의 장점을 갖고 있다. 1993년부터 이방법이 시작되었으므로 어느정도 경험이 축적되면 향후 고포타슘심정지액 사용법과 비교검토해야 할 것으로 사료된다.

수술시 우회도관으로서 내홍동맥의 사용은 환자의 만기성적에 도움이 된다. 대개 10년 개통율이 90%이상인 것으로 보고되고 있다¹⁵⁾. 본 연구에서는 초기에 내홍동맥을 사용하지 않은 예가 많았으나 근자에 들어 수술증례가 늘어나면서 가능하면 내홍동맥을 사용하려고 노력하였다. 원칙적으로 마취유도시 활력증상이 불안정하거나 응급개심술이면 내홍동맥을 쓰지않고 바로 복재정맥을 사용한다고 한다. 본 연구자들은 응급수술의 경험이 없어서 도관의 선정을 구별해보지는 못했으며 도관에 따른 개통율조사가 충분히 이루어지지 못하였다.

수술후 심근경색의 발생율은 대개 2.5-5%의 빈도를 보인다¹⁶⁾. 본 연구에서는 61례중 9례로 18%의 높은 빈도를 보였으며 이중 5례가 수술사망하였다. 수술사망의 50%이상인 심인성으로 심근보호와 관련됨에 비추어 본 연구의 술후심근경색의 원인은 부적절한 심근보호 때문인 것으로 사료된다.

수술사망율은 위험도가 적은 환자의 경우 대개 1%내외로 보고되고¹⁷⁾, 위험인자를 갖은 경우에서는 4-5%로 보고되고 있다. 이와는 달리 본 연구의 수술사망율은 16.4%로 대단히 높다. 이는 환자의 선택에 있어서 위험요소의 비배제와 수술기법과 심근보호법에 있어서의 미숙함 때문이라 생각된다. 아직 초기단계이고 수술치험례가 적은 우리의 실정에 비추어 수술사망과 밀접한 요소의 분석은 미진한 상태임으로 지속적인 비교분석이 이루어져야 될 것으로 생각된다.

술후 흉통의 신속한 소실은 관상동맥우회술의 가장 드라마틱한 결과이며 대개 85-95%의 환자에서 보인다¹⁸⁾고 한다. 본 연구에서도 대부분의 환자에서 술후 흉통의 신속한 소실이 관찰되었다.

요 약

계명대학교 의과대학 흉부외과학 교실에서는 1986년 2월부터 1993년 9월까지 61례의 관상동맥협착증에 대하여 관상동맥우회술을 시행하여 그결

과를 분석하였다.

평균연령은 54세였으며 성별분포는 남자가 41례, 여자가 20례로 2 : 1의 비율을 보였다.

관상동맥질환은 1혈관질환이 28례(46%), 2혈관질환이 24례(36%), 3혈관질환이 9례(15%)였으며 이중 좌주관상동맥질환이 4례(7%)였다.

수술에 적용된 우회로의 수는 1개인 경우가 37례(60%), 2개 이상을 사용한 경우가 24례(40%)였으며 평균 1.4개였다.

수술에 사용된 도관은 복재정맥이 49례(80%), 내유동맥이 23례(38%)였다.

수술사망은 10례(16.4%)였고 만기사망은 1례(1.6%)였다.

생존례의 대부분에서 술후 약물복용없이 흉통이 소실되었으며 평균 31개월 추적관찰중 NYHA Functional Class I, II가 전체의 95%였다.

생존군과 사망군의 비교에서 술전 좌심실기능저하가 수술사망의 위험인자로 인지되었다.

이상의 성적을 분석하여 보았을때 수술사망율이 외국의 1-5%에 비해서 상당히 높았으며 이는 경험의 축적으로 극복될 것으로 사료된다. 술후생존자의 대부분에서 약물복용 없이도 흉통이 소실되었으므로 관상동맥우회술이 관상동맥협착증의 증상완화에는 좋은 효과가 있는 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Favaloro RG: Saphenous vein graft in the surgical treatment of coronary artery disease: Operative technique. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1969; 55: 178-185.
2. Kaiser GC, Barner HB, Tyras DH, Codd JE, Mudd JG, William VL: Myocardial revascularization: A rebuttal of the cooperative study. *Ann Surg* 1978; 188: 331-340.
3. Carey JS, Cukingan RA, Groner AF, Skow JR: Probability of survival after coronary bypass surgery in Veterans Administration and community hospitals. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1979; 77: 39-47.
4. Loop FD, Cosgrove DM, Lytle BW, Thurer RL, Simpfordorfe C, Taylor PC, Proudft WL: An 11 year evolution of coronary arterial surgery(1967-1978). *Ann Surg* 1979;

- 190: 444-455.
5. Christakis GT, Birnbaum PL, Weisel RD, David TE, Salerno TA: The changing pattern of coronary bypass surgery(CABG). *Circulation* 1989; 80(Supp I): 151-161.
6. Horneffer PJ, Gardner TJ, Manolio TA, Hoff SJ, Rykiel MF, Pearson TA et al: The effects of age on outcome after coronary bypass surgery. *Circulation* 1987; 76(5 pt 2): V6-12.
7. Lytle BW, Cosgrove DM: Coronary artery bypass surgery. *Curr Probl Surg*. 1992; 737-807.
8. 김영태, 홍종면, 채현: 관동맥우회술의 수술성적 -수술전 처치 및 수술수기의 영향에 관한 연구. 대한흉부외과학회지 1993; 26: 141-147.
9. Sheldon WC, Loop FD: Coronary artery bypass surgery: The Cleveland Clinic experience, 1967-1982. *Postgrad Med* 1984; 75: 108-121.
10. Berry JJ, Schwaiger M: Metabolic imaging with positron- emission tomography. *Curr Opin Cardiol* 1990; 5: 795-802.
11. Buckberg GD: Myocardial protection during adult cardiac operations in (eds): Glenn's Thoracic and Cardiovascular Surgery. ed 5. Connecticut, Appleton & Lange, 1991, pp 1420-1422.
12. Akins CW: Noncardioplegic myocardial preservation for coronary revascularization. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1984; 88: 174-181.
13. Lichtenstein SV, Ashe JG, Cusimano RJ, Dalati HE, Panos A, Slutsky AS: Warm heart surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991; 101: 269-274.
14. Lichtenstein SV, Abel JG, Salerno TA: Warm heart surgery and results of operation for recent myocardial infarction. *Ann Thorac Surg* 1991; 52: 455-460.
15. Rankin JS, Newman GE, Bashore TM, Muhlbaier LH, Tyson GS, Ferguson TB, Reves JG, Sabiston DC: Clinical angiographic assessment of complex mammary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1986; 92: 832-846.

16. Kirklin JW, Barratt-Boyes BG: Cardiac Surgery. ed 2. New York Churchill Livingstone, 1993, pp 312-313.
17. Sabiston DC Jr, Spencer FC: Surgery of the Chest, ed 5. Philadelphia, WB Saunders 1990, pp 1830-1832.
18. Hultgren HN, Pedduzzi P, Detre K, et al: The 5 year effect of bypass surgery on relief of angina and exercise performance. Circulation 1985; 72(2): 79-83.

=Abstract=

Coronary Artery Bypass Surgery for Coronary Artery Stenosis

**Jin Sang Park, MD; Sae Young Choi, MD; Chang Kwon Park, MD;
Kwang Sook Lee, MD; Young Sun Yoo, MD;**

*Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery,
Keimyung University School of Medicine, Taegu, Korea*

Sixty-one patients with coronary artery stenosis underwent coronary artery bypass grafting from February 1986 to September 1993 at the department of Thoracic and Cardiovascular Surgery. There were 41 men and 20 women with a mean age of 54 years (range, 25 to 79 years). History of myocardial infarction was noted in 17 patients (28%). Twenty-eight patients (46%) had single-vessel disease, 24 patients (39%) had double-vessel disease and 9 patients (15%) had triple-vessel disease. The left main disease was in 4 patients (7%). Single aorta-coronary grafts were placed in 37 patients (60%), double or more grafts in 24 patients (40%). An average of 1.4 grafts were performed per patient. Saphenous vein grafts were employed in 49 patients (80%), and the internal mammary grafts, which were anastomosed to left anterior descending artery in 23 patients (38%). The mean bypass time was 135 minutes and cross-clamp time was 45 minutes. Early mortality was 16.4% (10 patients). Perioperative myocardial infarction was the most common complication, followed by atrial arrhythmia, wound infection, bleeding, pneumonia, pneumothorax. The 51 survivors were followed-up for 1 to 72 months, averaging 31 months. Ninety-five percent of the survivors were in New York Heart Association class I or II postoperatively. There was one late death. Poor ejection fraction was significantly associated with hospital death ($p < 0.05$).

Key Words: Coronary artery bypass grafting, Ejection fraction, Myocardial infarction.