

# 관상동맥우회술

- 심마비액을 사용하지 않은 수술방법 -

서동만\* · 송명근\*

=Abstract=

## Aortocoronary Bypass Surgery - With Noncardioplegic Myocardial Protection -

Dong Man Seo, M.D.\*, Meong Gun Song, M.D.\*

During the 3 years through December 1992, 118 cases of coronary bypass graft were performed at Department of Cardiothoracic Surgery, Asan Medical Center.

They consisted of 80 males and 38 females with the mean age of 59. History of myocardial infarction was noted in 23 cases (20%), congestive heart failure in 11 (10%), left ventricular aneurysm in 6, postinfarct VSD in 2, and mitral regurgitation in 1.

The angina was stable in 13 cases, and unstable in 104 cases (89%).

Left main stem disease were 41 cases (35%), triple vessel 36 (31%), double vessel 30 (26%) and single vessel involvement (LAD) in 10.

We performed 335 distal bypasses out of 117 cases, with single bypass in 9, double 29, triple 52, quadruple 23, and quintuple 4.

Myocardial protections were cardioplegia in 29 and intermittent aortic occlusion 79 and continuous aortic perfusion 7. The ischemic time per graft was 13 minutes (intermittent aortic occlusion group) and 20 minutes (cardioplegia group) respectively, and the mean number of graft per patient is 2.85.

Early mortality was 6.8% (8/117). If we exclude the patients with LV aneurysm, the surgical mortality could be downed to 4.5% (5/111). The causes of deaths were cardiogenic shock (6), aortic dissection (1), and neurologic complication (1).

We conclude that noncardioplegic myocardial protection may be equally beneficial or sometimes advantageous to cardioplegic technique in aortocoronary bypass graft surgery.

(Korean J Thoracic Cardiovas Surg 1993; 26: 276-281)

**Key words:** CABG, noncardioplegic myocardial protection

## 서 론

관상동맥우회술은 Favaloro<sup>1)</sup>의 임상보고 이후 20여년간 관상동맥협착증에 대한 효과적인 수술로 인정되고 있다. 구미제국에서는 90년대에 들어와서 환자군의 위험요소의

증가로 수술사망율이 약간 증가하였으나<sup>2-3)</sup> 우수한 개존율, 완전재혈관화의 개념, 심근보호기법을 포함한 수술및 마취능력의 향상 및 정선된 수술적응 등에 힘입어 좋은 수술성적을 보이고 있으며 선별된 환자군에서는 협심증의 소실<sup>4)</sup> 뿐아니라 생명의 연장도 도모할 수 있게 되었다<sup>5)</sup>.

국내에서도 식생활의 서구화, 평균여명의 증가와 관동맥 풍선확장술의 급격한 증가로 미루어 볼때 관상동맥우회술의 증례도 머지않아 급격히 증가하리라 예상된다<sup>6)</sup>. 본 울산대학교 의과대학 서울중앙병원 흉부외과학교실에서

\* 울산대학교 의과대학 서울중앙병원 흉부외과

\* Department of Cardiothoracic Surgery, Asan Medical Center and College of Medicine, Ulsan University

는 1989년 9월부터 1992년 12월까지 118례의 관상동맥우회술을 시행하였기에 문헌고찰과 함께 단기 수술성적을 분석하여 앞으로 나아가야할 방향을 모색하는데 일조하였으면 한다.

## 대상 및 방법

### 1. 대상환자

1989년 9월부터 1992년 12월까지 서울중앙병원 흉부외과에서 시행한 관상동맥우회술 118례중 의무기록의 확인이 가능하였던 117례의 수술성적을 분석하였다. 2년 3개월간 118례의 관상동맥우회술을 시행하였으며 89년이 8례, 90년이 28례, 91년이 28례, 그리고 92년이 54례였다.

환자는 남자가 80명, 여자가 38명이었고 평균연령은 59 ± 9(범위: 18~80)세이며 병인으로는 2례의 Takayasu 혈관염을 제외하고는 모두 동맥경화에 의한 병변이었다. 환자의 연령별 분포는 Fig. 1과 같으며 50대와 60대가 48%를 차지하고 있었다.

### 2. 수술전 임상상

환자의 병력상 동맥경화증의 위험요소를 분석해 보면 흡연이 51% (59/115), 고혈압이 47% (54/115), 당뇨병이 20% (23/115), 혈중 cholesterol 치 250 mg% 이상의 고지혈증이 10% (11/115), 그리고 관상동맥질환의 가족력이 13% (15/115)에서 발견되었다.

협심증을 임상경과를 기준으로 분류한 결과, 안정성이 13례 (3례의 과거의 심근경색후에 발생한 협심증 포함)였고, 20례의 심근경색후 협심증, 그리고 84례의 불안정성

협심증이 포함되어 있었다. 20례의 심근경색후 협심증례에는 응급수술을 시행하였던 5례의 급성심근경색이 있었는데 이 중 3례는 협심증이 진행되어 응급수술을 시행한 예이고 2례는 심근경색후 병발한 심실중격결손으로 응급개심술을 시행하였다. 11례 (10%)에서 울혈성심부전의 소견을 보여 술전 심부전에 대한 치료가 필요하였다.

술전 관상동맥조영상 좌주관동맥병변이 41례 (35%)에서 관찰되었다. 41례 중 15례는 삼지장애가 복합되었고 8례에서 2지장애가, 3례는 일지장애가 겹쳐 있었다. 좌주관동맥의 병변이 없었던 76례에서 36례는 삼지장애가, 30례는 2지장애가, 그리고 10례는 근위부 좌전하행지계의 협착이 있었다. 각 주요 분지별 병변양상을 보면 주관동맥의 병변이 41례, 좌전하행지계가 95례, 좌회선지계가 69례, 우측관동맥계가 78례에서 발견되어 환자당 평균 2.4곳의 병변이 관찰되었으며, 전체 283곳의 병변중 좌측 관동맥계의 병변이 205곳을 차지하여 72.4%를 점하고 있었다. 각 환자별 주요 관상동맥의 병변분포는 Table 1과 같다.

117례 중 21례 (18%)가 수술전에 풍선확장술을 시행하였으며 이 중 7례는 관동맥파열이나 심한 허혈성 변화로 즉시 응급개심술을 시행하였으며 또다른 7례는 입원기간 내에 개심술을 시행하였다.

### 3. 수 술

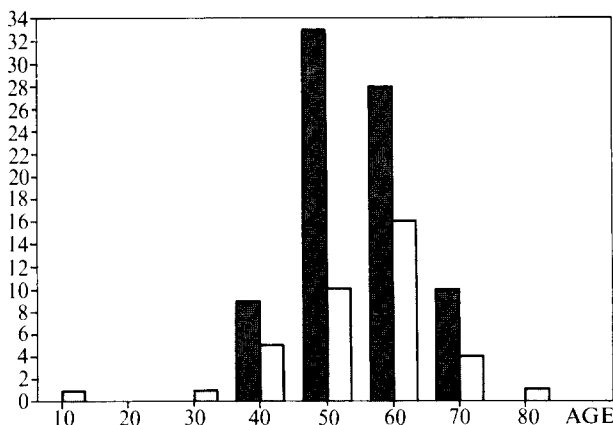
내흉동맥 (internal thoracic artery, ITA)을 이용할 환자는 내흉동맥과 복재정맥을 동시에 박리하였다. 정중흉골

**Table 1.** Specific Location of Significant Stenosis in Individual Patients

Coronary Artery Disease	No. of Patients	
Left Main + LAD + CFX + RCA	15	41
Left Main + LAD + CFX	3	
Left Main + LAD + RCA	2	
Left Main + CFX + RCA	3	
Left Main + LAD	1	
Left Main + CFX	1	
Left Main + RCA	1	
Left Main	15	
LAD + CFX + RCA	36	76
LAD + CFX	9	
LAD + RCA	19	
CFX + RCA	2	
LAD	10	

117

LAD; Left Anterior Descending Artery, CFX; Circumflex Artery, RCA; Right Coronary Artery



**Fig 1.** Age and Sex Distribution

■ Male □ Female

절개를 이용하여 중등도 저체온하에서 막성산화기를 이용하여 체외순환을 시행하였으며 체외순환중 pH는  $\alpha$ -stat 내지 hyperalkalinity를 유지하였다. 심근보호는 29례에서는 냉혈액심근마비액(CP)을 사용하였으며 79례는 간헐적 대동맥차단(IAO)을, 특히 활력증상이 불안정하였던 7례의 응급례는 대동맥차단을 시행하지 않고 지속적인 관동맥관류하에서 심실세동을 이용하여 수술하였다. CP를 사용하지 않은 군에서는 체외순환중 평균동맥압을 60~80 mmHg정도로 유지하려고 노력하였으며 이때 좌심실의 과확장의 소견이 나타나면 잠시 심폐기의 혈류를 줄이고 정맥유출을 최대한으로 하면서 좌심실을 마사지하여 과확장을 방지하였으며 지속적인 확장이 의심되면 폐동맥으로 vent를 삽입하였다. 모든 수술에서 가장 허혈성 손상에 민감할 것으로 예상되는 부위의 원위부 문합을 최초로 시행하였으며 대개의 순서는 좌측 후부에서 우측으로, 마지막으로 우측 관동맥의 문합을 시도하였다. 우측관동맥은 가능하면 대동맥 차단없이 수술하려고 노력하였다. 한개의 원위부 문합후 대동맥검자를 풀어 재관류한 후 그 이식혈관의 근위부 문합을 시행하여 소위 심근의 "payback time"을 보장하였다.

동반된 병변에 대한 수술은 5례(6혈관)에서 관동맥내막 절제술후 원위부분합을 시행하였다. 6례의 좌심실류에 대한 수술방법은 역행성운동(paradoxical motion)을 보이는 손상된 심근을 부분절제한 후 두 가닥의 긴 Teflon felt를 양측 심외막 밖으로 대고 2-0 Prolene으로 interrupted horizontal mattress sutures를 가하고 결찰한 후 좌심실 vent를 절제부로 삽입하여 좌심실의 과확장을 예방하면서 체온을 상승시켰으며 그 동안 다시 한번 연속봉합을 가하였다. 2례의 심실중격결손은 좌심실류에 대한 접근과 동일한 절개를 통하여 우심실쪽에 pledget이 위치하는 단순봉합을 사용하였으며 역행성 운동을 최소화하기 위하여 두꺼운 Teflon felt를 첩포로 사용하였다. 1례의 승모판폐쇄부전례에서 판류성형술을 시행하였으며 1례에서는 기관지동맥과 관상동맥간의 동맥루를 결찰하였다.

#### 4. 통계처리

통계처리는 유의도 0.05를 기준으로 판단하였으며 Student t-test를 이용하였다.

### 결 과

심폐기가동시간은 CP군과 사용하지 않은 군간의 차이가 없이 ( $p > 0.05$ ) 각각  $159 \pm 81$ 분과  $165 \pm 71$ 분(범위:60~

532)이었다. CP군에서의 대동맥차단시간은  $53 \pm 28$ 분(범위:22~106)으로 환자당  $2.57 \pm 1.05$ 개의 혈관을 문합하여 한개의 혈관당 평균  $20 \pm 6$ 분의 허혈시간이 소요되었다. IAO군에서는 환자당  $2.95 \pm 0.89$ 개의 혈관을 문합하여 한개의 원위부 문합에 평균  $13 \pm 2$ 분의 허혈시간이 소요되었으며 IAO군에서 유의하게 ( $p > 0.05$ ) 많은 이식혈관이 문합되었다. 1혈관이식이 9례, 2혈관이식이 29례, 3혈관이식이 52례, 4혈관이식이 23례, 그리고 5혈관이식이 4례로 총 335개의 혈관(좌측내흉동맥, Left Internal Thoracic Artery:39; 복재정맥, reversed saphenous vein:296)을 117례에서 이식하여 환자당 평균 2.85개의 혈관을 이식하였다. 모든 사용된 내흉동맥은 좌측이고 전례에서 좌전하행지계에 문합하였다.

117례중 8례가 사망하여 6.8%의 사망율을 나타내었다. 좌심실류가 동반된 6례에서 3례의 사망례가 있었으며 좌심실류를 제외한 111례중 5례의 사망률을 보여 좌심실류가 동반되지 않은 관상동맥 우회술만의 사망률은 4.5%였다. 8례에서 술후 저박출성 속으로 대동맥내 풍선펌프를 삽입하였으나 그 중 6례가 사망하였다. 1례에서 상행대동맥의 박리가 발생하여 응급재수술을 시행하였으나 사망하였으며 1례는 미만성 뇌손상으로 사망하였다. 111례의 단순 관상동맥우회술 환자중 심장기능의 이상으로 사망한 예는 3례로 심장기능저하에 의한 사망율은 2.7%였다. 사망과 관계없는 합병증으로는 출혈에 의한 재수술이 10례, 정중흉골절개부의 분리나 감염이 4례, 신경학적 합병증이 3례, 그리고 심전도상의 새로운 Q 파의 출현으로 확인된 술후 심근경색이 1례(0.09%) 있었다.

109례의 외래 추적중 5례에서 캐나다 심혈관협회(CCS)의 기능적 분류상 제II도의 협심증이 재발하여(4.6%) 투약중이다. CCS의 기능적 분류상의 협심증이  $2.64 \pm 0.80$ 에서  $1.05 \pm 0.22$ 로 대폭 개선되었을 뿐 아니라 NYHA 기능적 분류상의 운동능력도 수술전후의 평균치가  $1.67 \pm 0.71$ 에서  $1.17 \pm 0.42$ 로 개선되었다( $p < 0.05$ , Fig. 2, 3).

### 고 찰

관상동맥우회술후의 예후는 증세의 경중보다는 좌심실 기능과 관상동맥질환의 정도에 더 좌우되고, 동맥경화증이 현재의 의학지식으로는 치료가 불가능하여 계속 예측하기 어렵게 진행하는 경향이 있어 관상동맥외과의 두가지 큰 목표인 협심증을 조절하여 생존의 질적 향상을 도모하고, 생명을 연장시키기 위하여서는 적절한 수술수기와 심근손상의 극소화를 통한 조기수술성적의 향상을 꾀하고

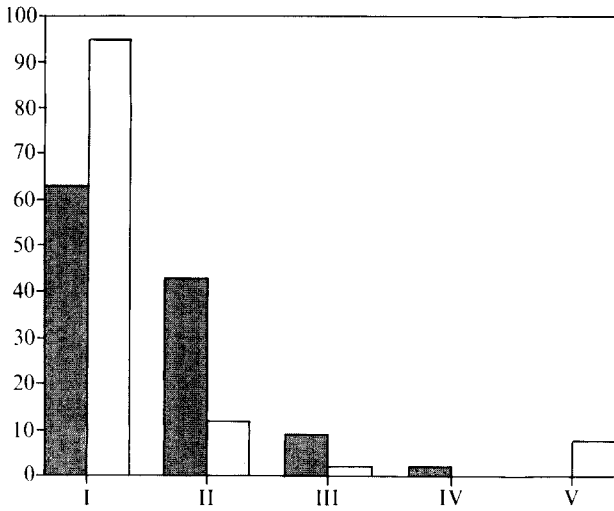


Fig 2. New York Heart Association Functional Classification  
■ Preop □ Postop \* Early Mortality Case

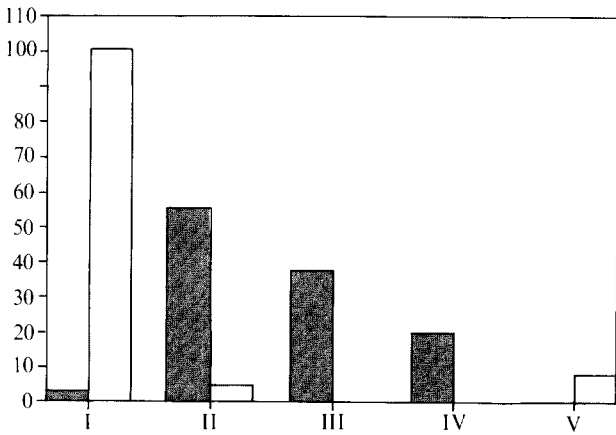


Fig 3. Canadian Functional Classification  
■ Preop □ Postop \* Early Mortality Case

완전재혈관화와 장기개존율의 향상을 위하여 노력하는 수밖에 없다<sup>7)</sup>.

관상동맥외과의 조기사망율은 보고에 따라 차이가 많으나 초기의 7~10%수준에서 80년대초에는 약 1%수준까지 향상되고 있는데 이는 진단적 측면에서 보다 정확하게 관상동맥질환의 해부병리적 구조를 이해하였고, 마취 및 수술 시의 보다 완전한 심근보호, 확대안경 및 헤드라이트에 의한 보다 완전한 문합, 그리고 시술자의 경험의 증가 등에 힘입은 바 크며<sup>8)</sup>, 1990년대에는 약 3%수준으로 증가하였는데 이는 환자군의 차이에 기인한다고 알려져 있다<sup>2)</sup>. 본 보고에서 보인 6.8%의 수술후 조기사망율은 비교적

높은 수준이며 이는 좌심실류를 동반한 환자에서 나타난 높은 사망율(3/6, 50%) 때문이다. 실제로 좌심실류를 동반한 환자를 제외하면 사망율이 4.5%로 낮아져 구미제국의 2~6% 수준에 부합되는 결과를 볼 수 있었다<sup>2)</sup>.

관상동맥우회술 시의 심근보호기법은 혈액심근마비액을 사용하여 저온이나 상온으로 주입하는 방법이 많이 쓰이나 일부 보고자들은 간헐적 대동맥차단이나, 계속적인 관동맥관류법을 사용하여 좋은 결과를 보고하고 있다<sup>9-11)</sup>. 저자들도 세 방법을 모두 사용해 보았다. 심근마비액을 사용하는 방법은 심근마비액의 균일한 분포를 보장하는 주입방법이 있어야 하며 심근마비액을 사용하지 않는(non-cardioplegic) 방법은 좌심실의 팽창이 오지 않도록 주의하여야 하고 대동맥을 여러번 잡는 경우 대동맥의 손상가능성에 유의하여야 하며 대동맥을 먼저 촉지해 보아 석회화가 심하면 대동맥차단을 삼가야 한다. 저자들은 초기에는 CP를 사용하였으나 아래의 여러가지 이유로 CP를 사용하지 않는 것을 원칙으로 삼고 있다. 첫째, 관상동맥우회술은 원위부문합을 위하여 짧은 시간 동안 단속적으로 관상동맥 혈류를 차단하여야 하며 그 사이사이에는 관상동맥의 박리및 절개, 이식혈관의 손질, 근위부문합 등의 혈류의 차단이 필요없는 시간이 끼어 있는데 수술 중 수술계획의 변경이 필요할 때 허혈시간의 연장없이 수술이 가능하다는 점, 둘째, 중등도의 저체온하에서의 단시간의 허혈은 금방 가역적이라는 점, 셋째, 질환이 있는 관동맥으로의 심근마비액의 순행성 관류는 고른 분포를 보장할 수 없어 역행성 관류를 시행하여야 하는데 이 방법은 복잡하고 비싼 장비를 써야 하므로 상대적으로 간단하고 싼 방법이 좋다는 점, 넷째, CP를 쓸때와는 다르게 비관동맥성 부행혈류(noncoronary collateral)가 오히려 허혈시간 동안의 허혈손상을 줄일 수 있게 해 준다는 점, 다섯째, CP군에서와는 달리 고칼륨용액에 이식혈관이 노출되지 않아 혈관내피의 손상을 예방할 수 있다는 점, 그리고 마지막으로 최근 도입된 소위 continuous warm cardioplegia보다 시행하기가 간단하고 수술시야가 좋다는 점 등이다<sup>11)</sup>.

심폐기가동시간은 CP군과 사용치 않은 군간의 차이가 없었으며 CP군에서 환자당 2.57개의 혈관을 문합하여 한개의 혈관당 평균 20 ± 6분의 허혈시간이 소요되었으며 IAO군에서는 환자당 2.95개의 혈관을 문합하여 한개의 원위부 문합에 평균 13 ± 2분의 허혈시간이 소요되었다. 한개의 이식혈관당 소요시간은 CP군에서는 관상동맥의 박리, 이식혈관의 손질 등을 완전 허혈상태에서 시행하나 IAO군에서는 원위부 문합만 허혈상태에서 시행하고 나머지 조작 시는 관상동맥의 관류를 유지하므로 CP군에서 이

식혈관당 허혈시간이 긴것은 당연하며 이 차이가 임상적인 의의가 있느냐는 추시가 있어야 하겠다. CP군 보다 IAO군에서 유의하게 많은 수의 이식혈관이 문합된 것은 환자군의 차이에 기인하며 심근보호법의 차이에 기인하지는 않는 것으로 생각된다.

초기에는 내흉동맥을 사용치 않은 예가 많았으나 내흉동맥이 환자의 만기성적에 도움이되므로 수술경험과 중재가 늘어나면서 최근에는 가능하면 내흉동맥을 사용하려고 노력하였다. 또한 CP를 사용치 않는 저자들의 수술수기에서는 내흉동맥을 꼭 마지막에 문합하지 않아도 되므로 좌전하행지의 허혈시간이 위급한 예에서는 이 문합을 최초로 시행하기도 하였다. 원칙적으로 마취유도시 활력증상이 불안정하거나 응급개심술이면 내흉동맥을 쓰지 않았으나 응급수술이라도 마취유도시 활력증상이 안정되어 있던 예에서는 사용하기도 하였고 65세 이상의 환자에서도 환자가 건강하고 비교적 긴 여명이 기대되는 환자에서는 내흉동맥을 사용하였으며 65세 이하에서도 좌측상지의 혈압이 우측보다 20 mmHg이상 낮거나 폐, 늑막의 병리(폐기종, 좌측 흉강내의 감염)로 내흉동맥을 쓰지 않은 경우도 있었다.

완전재혈관화의 개념은 1mm이상의 내경을 가지면서 50%이상의 협착을 가진 모든 관상동맥에 수술을 시행한다는 개념인데 완전재혈관화개념의 잇점은 분명히 가능한 불이익에 비하여 커서 유용하지만 어떤 환자군에서는 오히려 조기수술성적을 악화시키는 요인이 될 수 있을 것이며 Lytle 등<sup>12)</sup>은 명백히 완전재혈관화가 불가능한 경우가 많은 양측내흉동맥만으로 시행한 수술에서 동등한 증세 조절 및 97%의 5년생존률을 보고하는 등 완전재혈관화가 만병통치약이 아닐 뿐 아니라 강력한 완전재혈관화보다는 이식된 회로의 개존율 향상 및 수술 시의 충분한 심근보호와 수술당시의 기술적인 문제의 해결을 더 긴요한 문제로 부각시켰다. 국내의 보고에서도 이재원 등<sup>13)</sup>이 이러한 일면을 시사한 바 있으며 허혈시간이 예후에 중요한 환자에서는 각 관상동맥계에 필수불가결의 이식혈관만으로도 우수한 장단기 성적을 보일 수도 있다.

## 결 론

본 서울중앙병원 흉부외과에서는 1989년 9월부터 1992년 12월까지 3년 4개월간 118례의 관상동맥우회술을 시행하였기에 임상성적을 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다. 118례 중 117례의 의무기록을 확인할 수 있었으며 연차적으로 점점 수술례가 늘어가는 추세였다.

1. 남자가 80명, 여자가 38명이었으며 평균연령은 59세였으며 50, 60대가 48%를 차지하였다.
2. 협심증의 임상경과는 안정성이 13례, 심근경색후 협심증이 20례, 불안정성이 84례로 광의의 불안정성이 전체의 89%를 점하고 있었으며 20례의 심근경색후 협심증에는 5례의 급성심근경색례가 포함되어 있었다.
3. 관상동맥조영상 좌주관동맥병변이 35% (41례), 삼혈관장애가 44% (51례)로 전체의 66% (77례)가 삼지장애이상의 병변이었다.
4. 117례에서 283곳의 혈관협착이 발견되어 환자당 평균 2.4곳의 관동맥병변이 관찰되었으며 좌측관동맥계가 72%를 점하고 있었다.
5. 수술 중 심근보호는 심근마비액을 사용하거나(CP, 28례) 심근마비액을 쓰지 않고 간헐적 대동맥차단(IAO, 79례)이나 계속관류법(7례)을 채용하였다.
6. 총 335개(내흉동맥: 39, 복재정맥: 296)의 이식혈관을 문합하여 환자당 평균 2.85개의 원위부 문합을 시행하였다.
7. CP군에서는 하나의 이식혈관당 20분, IAO군에서는 13분의 허혈시간이 소요되었다.
8. 1혈관이식이 9례, 2혈관이식이 29례, 삼혈관이식이 52례, 4혈관이식이 23례, 그리고 5혈관이식이 4례였다.
9. 동반된 수술은 좌심실류절제술(6례), 관동맥내막절제술(5례, 6곳), 심실중격결손봉합(2례), 승모판폐쇄부전(1례), IABP(8례) 등이었다.
10. 117례 중 8례가 사망하여 6.8%의 사망률을 나타내었다.
11. 협심증의 정도(CCS)가 술전  $2.64 \pm 0.80$ 에서  $1.05 \pm 0.22$ 로, 운동능력(NYHA)이  $1.67 \pm 0.71$ 에서  $1.17 \pm 0.42$ 로 개선되었으며 109명의 외래추적 중 5례에서 CCS의 분류상 II도의 협심증이 재발하여 내과치료 중이다.

## References

1. Favalaro RG. Saphenous vein autograft replacement of severe segmental coronary artery occlusion: Operative technique. *Ann Thorac Surg* 1968;5:334-9
2. Kirklin JW, Barratt-Boyes BG. *Cardiac surgery*. 2nd ed. New York:Churchill Livingstone. 1993:313
3. Saurez LA. Isolated primary nonemergent coronary artery bypass graft surgery with angiography. In: Myers WO. *CABG update (I)*. *Card Surg* 1992;6:273-89
4. Vanauskas E. Prospective randomized study of coronary bypass surgery in stable angina pectoris: Second interim report by the European Coronary Surgery Study Group. *Lancet* 1980;2:491-5

5. Rahimtoola SH. *Coronary bypass surgery for unstable angina.* Circulation 1984;69:842-8
6. 김형묵. 대한민국의 심장혈관수술현황(II). 대흉외지 1991;24:1045-57
7. Hurst JW, King SB, Logue BR, et al. *Value of coronary bypass surgery.* Am J Cardiol 1978;42:308-15
8. Christian CB Jr, Mack JW, Wetstein L. *Current status of coronary artery bypass grafting for coronary artery atherosclerosis.* In: Wetstein L, Myerowitz PD. *Symposium on the latest advances in cardiac surgery.* Surg Clin North Am 1985;65:509-26
9. Akins CW. *Early surgical revascularization following thrombolytic therapy or PTCA failure.* In: Baue AE, Geha AS, Hammond GL, et al. *Glenn's thoracic and cardiovascular surgery.* 5th ed. London: Appleton & Lange, 1991:1763-70
10. Olinger GN. *Hypothermic intermittent ischemic arrest.* In: Chitwood R Jr. *Myocardial preservation: clinical application.* Card Surg 1988;2:155-67
11. Bonchek LI, Burlingame MW, Vazales BE, et al. *Applicability of noncardioplegic coronary bypass to high risk patients.* J Thorac Cardiovasc Surg 1992;103:230-7
12. Lytle BW, Loop FD, Cosgrove DM. *Long-term (5 to 12 years) serial studies of internal mammary artery and saphenous vein bypass grafts.* J Thorac Cardiovasc Surg 1985;89:248-58
13. 이재원, 채 현, 노준량, 서경필. 관상동맥협착증의 외과적 요법. 대흉외지 1986;19:606-17