

관상동맥 우회술 32례의 임상적 고찰

김학제* · 이 건* · 황재준* · 신재승*
박형주* · 최영호* · 김형묵*

—Abstract—

The Clinical Analysis of 32 Cases of Coronary Artery Bypass Graft

Hark Jei Kim, M.D., Gun Lee, M.D., Jae Jun Whang, M.D., Jae Seung Shin, M.D.,
Hyoung Ju Park, M.D., Young Ho Choi, M.D., Hyoung Mook Kim, M.D.*

During a 17-month period 32 consecutive patients underwent coronary artery bypass graft. The mean age of these patients was 45.3 years (range 39 to 71 years). There were 18 men and 14 women.

Preoperatively 11 patients had stable angina pectoris and 12 patients of unstable angina pectoris. 28% (9 patients) had of myocardial infarction history. The patterns of disease were single vessel involvement (4 cases), double vessel involvement (11 cases), triple vessel involvement (12 cases) and 5 cases of left main coronary artery disease. Thirty-seven percent (12/32) were in New York Heart Association class IV. Myocardial revascularization was performed under emergency conditions in 3 patients. We performed 13 case of double anastomosis, 12 case of triple anastomosis and 4 case of 4 anastomosis (mean 2.59 anastomosis per patient). The left internal mammary artery was used in 68.7%. 90% of the patients received two or more grafts. Complications occurred in 8 patients (25%). All patients were followed up for a mean of 8.6 months (2 to 17 months). There was no hospital and late death. Postoperatively 87% were in New York Heart Association class I or II and 96% of the patient were free from angina.

Key word : Aortocoronary Bypass Surgery (CABG)

서 론

관상동맥 협착증은 최근 우리나라에서도 경제발전
에 따른 식생활의 변화에 따라 그 발생빈도가 증가하
고 있는 질환이다¹⁾. 이에따른 치료방법도 과거 내과적
약물요법에 의존하던 것이 최근 수술적인 치료를 많이
시행하고 있다. 1967년 Favaloro²⁾ 등에 의해 관상동

맥 협착에 대한 대복재 정맥을 이용한 관상동맥 우회
술이 성공한 이래 심근보호법의 개발과 마취기술의 향
상, 미세수술의 발전 등으로 수술사망율의 진전을 보
여 이미 서구에서는 보편화된 수술로 알려져 있다³⁾.
우리나라에서도 1977년 관상동맥 우회술의 첫 성공⁴⁾
이래 해마다 그 시도가 증가하고 있어 최근 3,4년간
비약적인 발전 및 안정된 수술성적을 보이고 있다⁵⁾. 본
교실에서는 1991년 3월부터 1992년 7월까지 관상동맥
조영술로 확진된 32례의 협심증 환자를 관상동맥 우회
술로 치료하였기에 문헌 고찰과 함께 그 결과를 보고
한다.

*고려대학교 의과대학 흉부외과학교실

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

대 상

1991년 3월부터 1992년 7월까지 고려대학교 흉부외과학교실에서 관상동맥 우회술을 시행받은 32명의 환자로 남자가 18명, 여자가 14명으로 남자가 약간 많았다. 연령 분포는 50대가 가장 많았고 60세 이상도 전체의 25%에 해당되었으며 평균연령은 54.3세였다 (Fig 1).

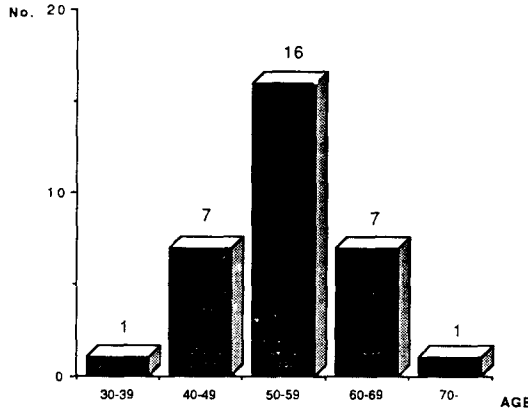


Fig 1. Age Distribution

이 환자들은 과거력상 여러 형태의 관상동맥 협착증의 위험인자에 노출되어 있었던 환자들로 고혈압이 14명, 당뇨병 5명, 흡연자가 14명 이었고 수술전에 측정 한 혈중 콜레스테롤 수치는 200mg에서 240mg% level 이 11명, 240mg% 이상의 high level 6명으로 전체의 53%가 높은 혈중 콜레스테롤 수치를 보이고 있었다 (Table 1).

Table 1. Preoperative risk factor

Hypertension	14
Disabetes mellitus	5
Smoking	14
Borderline cholesterol (200-240 mg%)	11
High cholesterol (>240 mg)	6

술전진단으로 안정성 협심증이 11례, 불안정성 협심증이 12례이고 과거력상 6주부터 12주 이내에 급성 심근경색증으로 내과적인 치료를 받았던 환자가 9명이 었다 (Fig. 2).

이중 PTCA의 실패로 인하여 응급으로 관상동맥

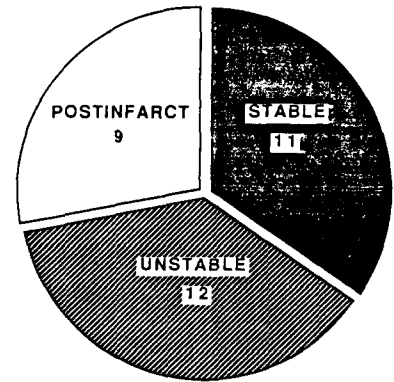


Fig 2. Preop. Diagnosis

우회술을 시행받은 경우가 3례 있었는데 그중 하나는 PTCA 도중에 발생한 우측 관상동맥의 급성 해리였으며, 나머지 둘은 시술 도중에 급작스런 저혈압의 발현으로 시술을 즉각 중지하고 inotropic agent 와 heparin의 사용으로 어느정도 회복한후 24시간 이내에 수술에 임하였다.

해부학적 분석

술전 관상동맥 조영술상 단일혈관질환이 4명, 2혈관질환이 11명, 3혈관질환이 12명이었으며 좌측 주관상동맥의 협착은 5명 있었다 (Fig. 3).

내경이 50%이상 협착된 혈관을 부위별로 보면 좌전하행지가 전체 32명중 87.5%인 28명으로 가장 많았고, 그다음으로 회선지 (71.8%), 우측 관상동맥 (50%)의 순이었다 (Table 2).

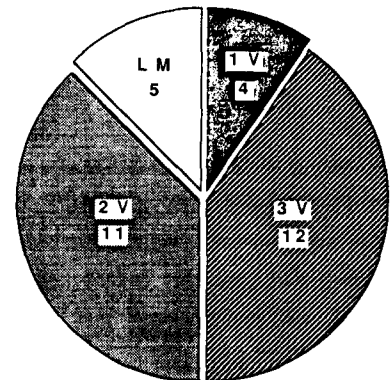


Fig 3. Preop. Angiography

Table 2. Anatomic location of significant stenosis

Coronary a.	No. of patient
Lt. anterior descending a.	28
Lt. circumflex a.	23
Rt. coronary a.	16
Diagonal branch	9
Obtus marginal branch	8
Lt. main coronary a.	5

협착병변의 특징은 거의 대부분 (75%)이 focal, concentric and discrete stenosis의 양상을 보이고 있었으며 이 병변 부위의 평균 길이는 6.93mm 정도였다. 그러나 25%의 부위에서는 diffuse stenosis의 양상을 보이기도 하였다. 관상동맥 사진을 이용하여 측정된 각 주요 혈관들의 직경은 좌전 하행지가 2.16mm에서 2.63mm 정도였고 회선지가 1.65mm에서 1.93mm, 우측관상동맥이 2.18mm에서 2.43mm 정도로 채현⁶⁾이 측정된 것과 비교하여 대체로 비슷한 수준을 보이고 있었다(Fig. 4).

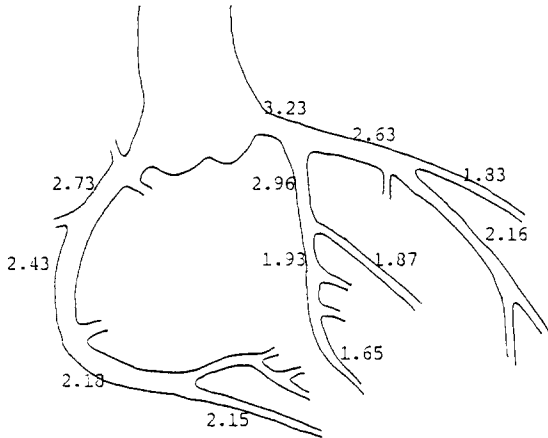


Fig 4. Coronary artery diameter (mm)

수술

전신 마취하에 흉골 정중절개 하는동안 일측 하지의 대퇴부에서 부터 대복재정맥을 손상이 가하지 않도록 조심하여 취득하여 heparin을 혼합한 자가 혈에 보관하였다. Favaloro sternal retractor를 이용하여 좌측 흉골을 견인한후 좌측 내유 동맥을 기시부에서부터 시작하여 양측으로 0.5-1cm정도의 거리를 두고 흉골막

과 함께 대개 5,6번째 늑간까지의 길이를 취득하였다. 이때 혈관의 직경이 1.5mm 이하가 되거나 혈류량이 적은 경우에는 Papaverin 꺼즈를 이용하여 soaking을 하여 혈관의 수축을 예방하였다.

전례에서 상행 대동맥의 원위부에 동맥 송혈관을, 우심방에 single venous cannula를 이용한 정맥 탈혈관을 설치하여 심폐관류를 시작한후 중등도의 저체온법 (25°C~30°C)으로 심정지는 대동맥의 근위부에 냉 심정지액(St. Thomas solution)을 사용하였고, 매 20분마다 심정지는 추가 주입하였다. 우선 관상동맥의 원위부 분합은 관상동맥에 약 10mm의 길이로 종절개를 가한후 대복재 정맥편으로 Prolene 6-0를 이용하여 연속 봉합하였고 마지막으로 내유 동맥의 문합은 7-0 Prolene 을 사용하여 좌전하행지에 단측문합(end to side anastomosis)하였다. 문합 종료 5분전에 체온을 올리면서 문합후 대동맥 차단을 풀고, 심박동의 자연회복을 유도하였다. 전체 32명 중 22명(68.7%)의 환자에서 내유 동맥을 좌전하행지에 문합하였다. 모두 83개소에 81개의 혈관을 이용하여 환자당 평균 2.59개의 문합을 시행하였으며, 1개소 문합이 3명, 2개소 문합이 13명, 3개소 문합이 12명이었고 4명의 환자에게는 4개소 문합을 하였다(Fig. 5).

2명의 환자에게 관상동맥 우회술과 동시에 다른수술을 동반하였는데 그중 한명은 2개월 전에 발생한 급성 심근 경색증으로 좌심실류가 발생하여 좌심실류 제거술을 같이 시행하였고, 다른 한례는 Annuloaortic ectasia로 상행 대동맥 조영술상 우측 관상동맥의 협착이 발견되어 Bentall씨의 수술과 동시에 정맥편을 이용하여 우회술을 시행하였다. 수술에 소요된 시간은

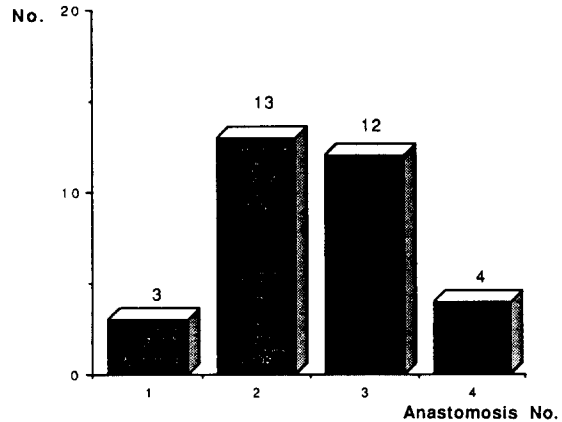


Fig 5. Numbers of Anastomosis

대동맥 차단시간이 평균 61.6분(28분-109분) 이었고 심폐 관류시간은 평균 113.7분 (58분-180분)이었다.

결 과

수술후 사망한 환자는 한명도 없어서 수술 사망율은 0%였다. 합병증은 수술후 1례에서 출혈을 경험하였으나 재개흉없이 회복이 가능하였고, 3례에서는 48시간 이상의 보조 인공호흡을 요하였는데, 이중 2례는 수술 전부터 있어오던 폐기능의 저하로 그리고 1례에서는 수술후 발생한 심기능의 저하로 인한 경우였다. 1례에서는 수술전 심초음파로 측정된 ejection fraction 20%정도로 수술후에도 극심한 저혈압및 심기능 저하로 보여 수술실에서 우측 대퇴동맥을 통하여 IABP를 삽입하여 약 24시간후 별 문제없이 회복하였다. 부정맥의 출현은 3례에서 있었는데 그중 1례는 지속적인 Atrial flutter로 Digitalization으로 회복하였고 2례에서는 수술후 각각 8시간과 14시간후에 급작스런 ventricular fibrillation으로 Defibrillation을 한차례씩 실시하여 정상 리듬으로 회복할수 있었다(Table 3).

Table 3. Postoperative complication

Myocardial infarction	1
Prolonged ventilation over 48 hours	3
IABP insertion	1
Atrial flutter	1
Ventricular fibrillation	2

그러나 다른례에서 흔히 볼수있었던 출혈로 인한 재수술이나 흉부 및 대퇴부의 극심한 창상 감염은 한례에서도 없었다. 이 환자들의 평균 보조 인공호흡 시간은 17.6시간 이었고 중환자실 체류시간은 3일이 약간 넘었으며 평균 입원기간은 수술후 약 18일 정도였다 (Table 4).

수술후 추적기간중 협심증을 보이는 환자는 1명 있었으나 술후 1년만에 검사한 관상동맥 조영술상 문합 부위에 별 이상 없이 혈류는 양호하였으나 군대 군대 segmental obstruction을 보이며 혈관 크기가 1.0mm

Table 4. Mean duration of recovery

Ventilation time	17.6 hours
ICU stay	76.1 hours
Hospitalization	18 days

로 처음부터 혈관의 크기가 작았던 환자의 경우였다. 현재 내과적 치료중이며 차후에 다시 관상동맥 조영술을 추적실시할 예정이다. 1992년 9월까지 평균 8.6개월 (2개월-17개월)의 추적기간중 사망한 환자나 심근 경색증이 발병한 환자는 한명도 없었으며 추적기간이 짧은 관계로 장기 생존율에 대해서는 아직 논할 단계가 아닐것으로 본다. 현재 환자들의 NYHA 정도는 수술전보다 많은 호전을 보이고 있다(Fig. 6).

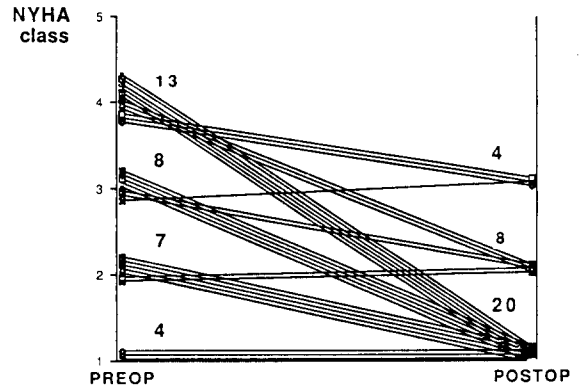


Fig 6. Perioperative NYHA change

고 찰

허혈성 심장병은 주요 동맥경화증에 의한 관상동맥 질환을 의미하여 미국의 경우 매년 60만명이 이질환으로 사망할 정도로 중요한 질환이다. 1967년 Favaloro²⁾ 등에 의해 처음 성공한 관상동맥 우회술은 그동안 지속적인 발전을 거듭하여 최근에는 미국에서만 한해에 약 25만명의 수술을 시행하고 그 성적 또한 매우 우수한 수술로 알려져 있다⁶⁾. 우리나라에서도 1991년 한해에만 약 250건의 수술을 성공적으로 시행하는등 비약적인 발전을 보이고 있다⁵⁾. 수술의 적응증은 과거 불안정성 협심증, 좌주관 동맥의 협착, 내과적 치료에 반응하지 않는 협심증, 3지 장애(triple vessel disease)등으로 제한하였으나 수술의 발달로 급성 심근 경색증, 70세 이상의 고령자 및 심인상 속까지 그 영역을 넓히고 있다^{8,9)}. 외과적인 치료방법 외에 경피적으로 카테타를 이용하여 풍선¹⁰⁾, stent¹¹⁾, 레이저¹²⁾등으로 시술하는 방법도 있다. 이러한 방법은 시술이 비교적 간단하고 수술을 앓는 장점이 있으나 경우에 따라 곧 수술이 필요해 경제적으로 환자의 부담이 이중

으로 들고, 적응증이 제한되어 있는 단점이 있다. 또한 재발율이 많으며 급성 심근경색 같은 심각한 합병증, sudden death 등을 유발할수 있어 이 두가지 방법을 적절히 조절하여 시술하면 좋을 것으로 사려된다^{13, 14}. 저자의 경우에도 3례에서 경피적 관상동맥 성형술 후 응급수술을 시행하였는데 그중 1례는 우측 관상동맥의 협착으로 PTCA를 시행하였으나 시술도중 intima가 급성 박리되면서 협심통이 발작되어 즉시 정맥편을 이용하여 우회술을 시행하였으며, 2례는 시술도중 급작스런 혈압강하로 Dopamine등의 inotropic agent 투여로 어느정도 혈압을 회복한후 24시간 이내에 수술하였다. 이때 심인성 쇼크에 혈압이 유지되지 않은경우 즉시 IABP나 보조장치를 삽입한후 되도록이면 빨리 우회술을 시행해야 한다. 그러나 이러한 경우는 아직도 높은 사망율을 보이고 있다¹⁵. 관상동맥 협착증의 위험인자로는 이미 알려진 바와같이 고혈압, 당뇨병, 흡연, 고지질증, 비만등이 있는데 본 증례에서도 거의 대부분의 환자가 이상의 위험인자를 내포하고 있었다. 우리나라에서 최근 관상동맥 질환이 늘어나고 있는 것도 흡연인구의 증가, 식습관의 변화등과 관계가 있다고 하겠다.

불안정성 협심증은 예후가 매우 불량한 질환으로 급성 심근경색증 급사로 진행될 가능성이 높아 적극적인 치료를 요한다. Gazes¹⁶등의 보고에 의하면 내과적으로 치료한 환자의 35%가 3개월 이내에 심근경색증으로 진행하였고 이중 63%가 사망하였다고 한다. 이경우 nitrate, β -blocker, calcium-blocker등으로 치료 후 조속한 시일내에 수술하는 것이 좋다.

협착의 호발부위는 한국인, 서구인 모두 좌전하행지의 원위부가 가장 많고 우측관상동맥, 좌측회선지, 좌주간동맥의 순서⁷이나 본 증례에서는 좌측회선지가 우측 관상동맥보다는 약간 많았다. 좌주간동맥의 협착은 1989년 채⁷의 보고에 의하면 한국인에서 35%라고 하였으나 본증례에서는 외국례(10-20%)와 비슷한 15%를 보이고 있었다. 부위별 관상동맥의 직경도 측정방법에 다소 차이가 있으나 한국인이 서구인에 비해서 크기가 작은편은 아닌것으로 나타났다. 본증례에서도 2례에서 회선지가 매우 가늘어서 (1.5mm미만) 문합의 어려움이 있었으나 나머지례에서는 비교적 쉽게 수술을 마칠수 있었다.

이식혈관은 초기에는 대복재정맥편을 많이 사용하였으나 장기 개통율에 있어서 내유동맥의 우수성이 입

증되자 최근에는 내유동맥의 사용이 증가되고 있다. 내유동맥은 정맥편에 비해 vasomotor activity가 유지되어 있고¹⁷ 증가된 혈류량에 잘 대응할수 있으며¹⁸, 혈관 내피세포의 생존으로 prostacyclin compounds, fibrinolysins, undefined substances등이 유리된다¹⁹는 연구보고들이 있다. 그러나 양측의 내유동맥을 사용할 경우, 특히 고령의 환자, 골소공증 환자의 경우에 종격동염의 가능성이 높은것이 가장 큰 단점으로 대두되고 있는데²⁰ 본례에서는 한명도 없었다.

대복재정맥은 이식후 1년이내의 조기 재개통율은 내유동맥과 별 차이가 없으나 5년이 되면 경하가 가속되어 1년에 5%씩 막혀 10년후면 거의 50%정도만 개통되고 있다. 대부분이 동맥 경화성 병변을 보이며 특히 수술시 정맥에 대한 손상정도, 문합부의 와류에 의한 협착등이 장기 재존율에 영향을 미친다고 하겠다¹⁸.

다른 대치 혈관으로는 소복재정맥·basilic and cephalic vein, gastroepiploic artery, inferior epigastric artery, radial brachial artery등을 이용 할수가 있다^{19,20}. 관상동맥 우회술후 발생할 수 있는 합병증으로는 심근경색증, 출혈, 심방성및 심실성 부정맥, 거심박출증, 종격동염, 하지의 창상감염등이 있는데 이중 심근경색증은 새로운 Q파의 출현과 CK-MB isoenzyme의 상승으로 진단할수 있다. 만약에 수술후 저심박출증의 의심될때에는 Dopamine, Epinephrine 등의 약제를 써보고 그래도 혈압이 유지되기 힘들면 즉시 IABP나 보조장치를 삽입하는것이 도움이 되겠다. 수술후 처치는 일반적인 심장수술의 치료와 다를바가 없고 이식혈관의 개통을 위해 Aspirin과 Dipyridam-ole을 약 3개월간 투여하는것이 좋겠다²¹. 관상동맥 우회술후 환자 대부분이 증세의 호전²²을 보이는데 본 보고에서도 마찬가지로의 성적을 보였다. Fig. 6에서 보는 NYHA class III의 환자들은 비교적 최근에 수술한 경우로 시간이 지남에 따라 점차 회복될 것으로 기대된다.

결 론

본 고려대학교 흉부외과에서는 1991년 3월 부터 1992년 7월 까지 32례의 관상동맥 우회술을 치험하였으며 그 결과는 다음과 같다.

1. 남자가 18명, 여자가 14명이었고 평균연령은 54.3세였으며 연령분포는 39세부터 71세까지였다.

2. 술전진단은 안정성 협심증 11례, 불안정성 협심증 12례, 경색후 협심증 9례였다.
3. 거의 대부분의 환자가 고혈압, 당뇨병, 흡연, 고지질증등 관상동맥 협착증의 위험인자들을 내포하고 있었다.
4. 단일현관 질환이 4명, 2혈관질환이 11명, 3혈관질환이 12명이었으며 좌주관동맥 협착도 5명 있었다.
5. 좌전하행지의 협착이 가장 많았고 그 다음으로 회선지, 우관동맥의 순이었다.
6. 22명의 환자에서 내유동맥이 사용되었고 모두 83개의 문합을 실시하여 환자당 2.59개의 문합을 하였다.
7. 수술시간은 대동맥 차단시간이 평균 61.6분. 심폐관류시간이 평균 113.7분이었다.
8. 수술 사망율은 0%이고 합병증은 출혈 1례, 장기간의 보조 인공호흡 3례, 저심박출증 1례, 부정맥 3례 등이었다.
9. 거의 대부분의 환자가 증세호전을 보였고 평균 8.6개월의 추적기간중 사망이나 심근경색증은 발생은 없었다.

REFERENCES

1. 이응구 : Ischemic heart disease in Korea. Is the 1987 incidence truly increasing? 대한 의협 협회지, 제 30권, 제 12호
2. Favaloro RG : Saphenous vein graft in the surgical treatment of coronary artery disease : Operative technique. *J. Thorac. Cardio-vasc Surg* 1969 ; 58 : 178.
3. Glenn WWL., Baue AE, and Geba AS, : Technique of coronary bypass surgery. *Thorac. Cardio-vasc. Surg., ACC, 1983, p. 1444.*
4. 이두현, 조규석, 조범구, 홍승록, 차홍도, 김성순 : 관상동맥 회로술 치험 1례. 대한 흉부외과 학회지, 1979 ; 12 : 297.
5. 김형묵 : 대한민국의 심장혈관 수술 현황(II). 대한 흉부외과 학회지, 1991 ; 24 : 1045.
6. Rankin JS., Saboston, Jr, DC : *The Coronary Circulation Surgery of the Chest. 5th Ed. p1635, 1990.*
7. 채 현 : 한국인의 관상동맥 질환에 대한 병태 해부학적 연구. 대한 흉부외과 학회지, 1989 ; 22 : 284.
8. Ebward FH, Taylor AJ, Thompson L, Rogan KM, Thomas AP, Rodert JB, Norman H. : *Current status of coronary artery operation in septa-genarians. Ann. Thorac. Surg., 1991 ; 52 : 265-9.*
9. Floten HS, Ahmad A, Swanson JS, Wood JA, Chapman RD, Fessler BS, and Albert Starr, : *Long-term survival after post infarction bypass : early versus late operation. Ann. Thorac. Surg., ; 48 : 757.*
10. Gruestzig AR. : *Transluminal dilatation of coronary artery stenosis Lancet, ; 1 : 263.*
11. Schatz RA. : *A view of vascular stent. Circulation, ; 198979 : 445.*
12. Spears JR, Reyers VP, Wynne J, et al. : *Per-cutaneous coronary laser ballon angioplasty : Initial result of multicenter experience. J. Am. Coll. Cardiol., 1990 ; 16 : 293.*
13. Beatt KJ, Serruys PW, Hugenholtz PG. : *Restenosis after coronary angioplasty : New standards for clinical, J. Am. Coll. Cardiol. 1990 ; 15 : 491.*
14. 박영환, 노환규, 장병철, 강면식, 조범구, 홍승록, 홍필훈. : 경피적 관상동맥 성형술후 응급 관상동맥 우회술. 대한 흉부외과 학회지, 1992 ; 15 : 73.
15. Greene MA, Gray LA, David S, Ganzel BL, Constantine M. : *Emergency aococoronary bypass after failed angioplasty. Ann. Throac. Surg. 1991 ; 51 : 194.*
16. Gazes PC, Bobley EM, Fais HM et al. : *Pre-infarctional(unstable) angina prospective study ten-year follow up. Circulation., 1973 ; 48 : 331.*
17. Jett GK, Arcidi JM, Dorsey LMA, et al. : *Vas-oactive drug effect on blood flow in internal mammary artery and saphenous vein graft. J. Thorac. Cardiovasc. Surg., ; 1987 ; 92 : 2.*
18. Singh RN, Sosa JA, and Green GE. : *Long-term fate of the internal mammary artery and saphenous vein graft. J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 1983 ; 86 : 359.*
19. Subramanian VA, Hernandez Y, Tack-Goldman K, et al. : *Prostacyclin production by internal mammary artery as a factor in coronary artert bypass graft. Surgery, 1986 ; 100 : 376.*
20. Sethi GK,m Copeland JG, Tom M, William H, Karen Z, Steven G. : *Comperison of postoperative complications between saphenous vein and IMA grafts of to left anterior descending coronary artery.*

- Ann Thorac. Surg.*, 1991; 51:733.
21. Chesebro JH, et al: *Effect of dipyridamole and aspirin on late graft patency after coronary bypass operations. New Engl. J. Med.* 1984; 310: 209.
22. Carey JS, Cukingnan RA, Singer LKM. *Quality of life after myocardial revascularization. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1992; 103: 108.
-