

## 관동맥 협착증의 외과적 치료

조범구\* · 이종국\* · 강면식\* · 홍승록\* · 홍필훈\*

— Abstract —

### A Surgical Treatment of Coronary Artery Occlusive Disease (A Report of 41 Cases)

Bum Koo Cho, M.D.\*, Chong Kook Lee, M.D.\*, Meyun Shick Kang, M.D.\*,  
Sung Nok Hong, M.D.\*, Pill Whoon Hong, M.D.\*

In selected patients with occlusive lesions of coronary arteries, aortocoronary bypass grafting has been effective in reducing anginal symptoms and in increasing the patients' longevity.

Between May, 1977, and December, 1983, 41 patients with coronary occlusive disease received aortocoronary bypass surgery at Yonsei University Medical Center in Seoul. Thirty-three were male and 8 were female. Their ages ranged from 33 to 70 years (average  $53 \pm 1.6$  years). Of the 41 patients, 11 suffered from stable angina, 30 suffered from unstable angina and 4 suffered from a variant type of angina.

Eleven patients had 1 diseased vessel, 11 patients had 2 diseased vessels, 19 patients had 3 diseased vessels, and 5 patients had a diseased left main coronary artery.

A single graft was placed in 5 patients, a double graft was placed in 17 patients, a triple graft was placed in 11 patients and a quadruple graft was placed in 8 patients. Nineteen patients received a sequential graft (40 sites of 20 vessels). The average internal diameter of the grafted distal coronary artery was  $2.38 \pm 0.15$   $1.63 \pm 0.13$  mm on the left side and  $3.20 \pm 0.20$   $1.83 \pm 0.21$  mm on the right side.

Two operative deaths occurred in the early years of our experience. The mortality rate was 4.87% and there were no late deaths. Of the 39 survivors, 30 (76.9%) were Functional Class I (free of symptoms without medication), 7 (17.9%) were Functional Class II and only 2 (5.2%) were Functional Class III during the follow up period (653.75 patient-months).

On the basis of this experience, we conclude that coronary artery occlusive disease is occurring in increasing numbers in Korea. Therefore, a concerted effort is needed to detect this disease and to manage the increasing number of patients suffering from it.

### I. 서 론

관동맥 협착에 의한 허혈성 심장병에 대한 외과적 치료로서 관동맥 우회술이 1967년과 1968년 사이 미국

\* 연세대학교 의과대학 흉부외과학교실

\* Department of Thoracic & Cardiovascular Surgery,  
Yonsei University College of Medicine

의 오하이오주 Cleveland의 Cleveland Clinic, Milwaukee의 Wisconsin 대학병원 및 뉴욕의 뉴욕 대학병원에서 발전되었다.

Cleveland Clinic의 Favalaro, Effler 등은 대복재 정맥을 이용하여 관동맥 우회술을 실시하는데 성공하였으며 현재 세계적으로 가장 널리 이용되고 있는 관동맥 우회술의 시초가 되었던 것이다.<sup>17)</sup>

한편 Green에 의해 내유동맥을 이용한 관동맥 전하행지 우회술이 보고된 1968년 이후 지금까지 선택적으로 이용되고 있다<sup>23)</sup>.

허혈성 심장병에 대한 관동맥 우회술이 실시된지 약 17년이 지난 현재 많은 수술경험과 수술시 많은 새로운 방법인 확대경, 헤드라이트 조명기구 및 미세 수술기구의 개발사용과 완전 재혈관화의 개념, 봉합사와 심근보호액의 개발로 수술사망율, 유병율 및 이식 혈관의 개방율에 많은 진전을 보였다<sup>22)</sup>.

또한 수술 목적에 있어서 관동맥 우회술로서 흉통의 소실, 심근경색과 중증 부정맥의 예방, 심기능 및 운동능력의 개선과 생명 연장의 효과등을 얻는데 목표를 두고 있다. 그러나 이 수술을 실시함으로써 환자의 생명을 연장시킬 수 있는나에 대하여는 다소의 의견 차이가 있으나, 이는 같은 협심증 환자라도 관동맥 협착의 정도, 심기능 장애의 정도, 기타의 여건에 따라 수술 결과의 차이가 있다는 점과 또한 내과적 치료면에서도 근년에 많은 진전이 있었으며 특히 니트로 글리세린 제제 이외에도  $\beta$ -수용체 차단제, 칼슘 길항제 등의 등장은 협심증의 약물치료면에 획기적인 변화를 갖어 왔다고 볼 수 있기 때문이다.

본 연세의료원 흉부외과학 교실에서는 협심증 환자의 수술결과에 대해서 이미 보고한 바 있지만<sup>20, 42)</sup> 이제까지의 수술환자에 있어서의 경험을 토대로 그 결과를 분석하여 보고하고자 한다.

## II. 대상 및 방법

### 1. 환자대상

1977년 5월부터 1983년 12월 31일까지 연세 의료원에서 관동맥 우회술을 시술받은 환자 41명을 대상으로 하였으며, 성별은 남자가 33명, 여자가 8명이었다. 한편 연령은 최소 33세에서 최고 71세까지였으며 평균 연령은  $53.7 \pm 1.61$ 세였다.

### 2. 방 법

#### A) 환자 분류

41례의 수술 환자를 대상으로 미국 심장협회 위원회 보고서의<sup>14)</sup> 허혈성 심장질환의 분류를 참고하여 협심증 증상의 기간, 정도 및 성격에 따라 이들 환자를 안정성 협심증과 불안정 협심증으로 구분하였으며, 불안정 협심증은 과거에 없었던 협심증의 증상이 새로이 발생되거

나, 과거 운동시 협심증의 증상이 있던 환자에 있어서 그 증상이 악화될 때 또한 안정시에도 협심증이 일어나는 경우였다. 한편 1959년 Prinzmetal은 관동맥 경련에 의한 협심증을 보고하였으며 이런 경우 이형 협심증으로 불안정 협심증에 분류하였다<sup>65)</sup>.

#### B) 수술적용 기준

허혈성 심장질환의 관동맥 우회술 결정은 환자의 연령, 생활환경, 타장기의 기능, 약제의 효과, 흉통의 정도와 수술의 위험도, 수술후의 효과의 예측등을 고려하여 종합적 판단하에 결정하게 되며 이때 선택적 관동맥 조영과 좌실조영의 소견이 가장 중요한 결정을 내린다. 선택적 관동맥 조영상의 수술적용 조건으로는 주관동맥 근위부에 75%이상의 협착이 있으며(좌주간 동맥의 경우는 50%이상), 그 말초 관동맥이 개존하여 지배하는 부위에 심근경색이 없을 것을 기본적 적용조건으로 한다. 안정 협심증환자의 수술적용은 적절한 내과적 치료에도 증상의 개선이 있으나, 환자의 사회적 생활에 지장이 남아 있으면서, 관동맥 조영상 좌주간동맥(Left main coronary artery)에 50%이상 기질적 협착이 있으면서 1차 경피적 관동맥 확장술(PTCA: Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty) 시도로서 호전되지 않는 경우, 우관동맥, 좌관동맥 전하행지(LAD) 및 회선지의 근위부에 75%이상 협착이 있는 3지 병변들 및 이들 3지에서 분지하는 혈관에 동시에 협착이 있는 다지 병변의 경우를 들 수 있으며, 또한 1지 및 2지 병변에서 75%이상의 협착이 있으면서 그 지배 영역이 큰 경우등에 있어서 협착부 말초 동맥지의 run-off가 양호한 경우에 적용으로 삼는다. 한편 불안정 협심증 환자에서도 집중적인 내과적요법으로 안정한 상태까지 치유시킨 후 수술을 시도하며, 진구성 심근 경색 환자에서도 경색부 영역지배의 관동맥이외의 관동맥지에 75%이상의 협착이 있는 경우 수술적용을 생각하며, 내과적으로는 치료가 곤란하고 문합할 혈관이 존재하는 경우에는 수술을 고려한다. 급성 심근경색증에서 심실중격결손, 승모판 폐쇄부전증의 합병증 병발시 심부전으로 생명이 위협한 경우 응급수술을 시술하며, PTCA후 관동맥 박리현상이 합병하는 경우에도 응급 관동맥 우회술을 실시하여야 한다.

#### C) 술전 검사

허혈성 심장병 환자의 술전 검사로서는 상세한 환자 병력과 심전도, 흉부 X-선 및 혈액의 화학적 검사들 한 후에는 특별한 금기가 없는 한 운동 부하검사(Tre-

admit-test)를 실시하였고, 이 검사에서 허혈성 변화가 확실하지 않는 경우, 24시간 Holter monitoring (USA, Avionics Dual Channel)을 실시하였다. 이상과 같은 검사를 통하여 관동맥 협착이 있다고 판단되는 환자에 있어서는 선택적 관동맥 조영술과 좌심실 조영술을 실시하고 관동맥 조영술은 좌측과 우측 전사위에서 실시하여 관동맥 계통의 해부학적 위치, 협착의 유무와 정도, 부행 혈관의 존재여부를 가렸으며 또한 우전사위 좌심실 조영술에서 좌심실의 구출율(E.F.)과 좌심실벽의 각 구절의 운동장애유무와 그 정도를 측정하였다.

선택적 관동맥 조영술을 판독하는데 있어서, 임상적 의의가 있다고 생각되는 관동맥의 협착은 좌측 관동맥의 경우 직경의 50% 이상 협착이 있으며 우관동맥 및 좌전하행지, 좌선행지의 경우에는 직경의 75% 이상의 협착이 있을 때 이것을 중요하다고 규정하였다.

#### D) 수술방법

전신 삽관 마취하에 정중 흉골절개술을 실시한 후 체외순환은 기포형 인공산화기 및 로울러 펌프를 이용하였으며 동맥순환관은 상행 대동맥 원위부에, 정맥탈혈관은 상하 공정맥에 각각 별도로 삽입하였으며, 체외순환 중 직장체온은 29°C 전후의 저온요법을 병행하였고, 심근보호를 위해, 4°C 전후의 K<sup>+</sup>-Albumin Cardioplegia 용액을 대동맥 기시부에 주입하였으며, 4°C 정도의 생리 식염수를 심장표면에 관류함으로써, 심근의 국소적인 냉각을 도모하였고, 심근의 온도가 15°C 정도이하 유지토록 노력하였다. 심근 보호액은 처음 kg당 10~15ml 주입한 후 매 20분간격으로 반복 주입하였으며 원위부 문합이 끝나면 이식한 복재정맥을 통해 저온의 심근보호액을 재차 200~300ml 정도 주입하였다.

한편 Vent는 주로 우상 폐정맥을 통해 좌심방내에 삽입하여 심장의 팽창을 예방하였다.

대복재정맥은 하지의 여러 개의 피부절개를 통하여 노출하고, 그 분지를 절찰한 후 채취하였으며, 이때 정맥벽에 손상을 입히지 않도록 노력하였으며, 일단 채취한 정맥혈관은 저온의 환자 혈액으로 확장시켜 새는 곳이 있으면 이것을 절찰내지 봉합하였다.

문합술에 이용한 도관(conduit)은 1예를 제외하고는 하지에서 채취한 대복재정맥을 이용하였으며 나머지 1예는 심근 경색증으로 과거에 치료를 받을 때 사지의 정맥주사때문에 정맥이 손상을 당해서 이용할 수 없었던 경우로서 이 환자에 있어서는 좌내유동맥을 이용하였다.

복재정맥의 문합술은 첫 2예를 제외하고는, 우선 상행 대동맥을 차단한 후 그 기시부에 K<sup>+</sup>-Albumin Cardioplegia 용액을 주사한 후 심장이 완전히 정지된 상태에서 원위부 문합 즉 관동맥과 복재정맥사이의 봉합을 실시하였으며 관동맥 조영술 조건을 기초로 하여 협착이 있던 관동맥의 분지를 손끝으로 확인한 후 6~8mm 정도의 종절개를 가한 후 6-0 prolene<sup>®</sup>을 이용하여 연속 봉합을 실시하였으며 이 때 확대경(2~4배율)을 사용하였다. 매 원위부 문합이 끝나면, 이 graft를 통하여 약 200~300ml의 저온 K<sup>+</sup>-Albumin Cardioplegia 용액을 주입하여 협착이 있는 원위부 심근보호에 주력할 뿐 아니라 봉합부위의 유출이 있는지 유무를 확인하였다.

한편 좌전하행지와 대각지사이에는 연쇄 봉합법(Sequential graft)을 이용하여 정맥편을 절악할 뿐 아니라, 대동맥과의 문합수도 줄일 수 있고, 수술시간도 절약되며 또한 Run off가 좋아 개존율에 좋은 결과를 초래할 수 있기에, 20예에서 이용하였다(제 1도).

원위부의 문합이 끝나면 대동맥 차단감자를 제거하고 심장 박동을 회복시킨 후 상행 대동맥 기시부의 전면 부위를 부분적으로 감자한 후 직경 4~5mm 가량 구멍을 만든 후, 이곳에 정맥도관을 5-0 prolene<sup>®</sup>으로 연속 봉합한 후 26 Gauze 주사침을 정맥내에 꽂아 공기를 제거한 후 완전 혈류개통을 실시하였다. 수술 후 환자의 체온이 35°C 전후로 상승하고 전신 상태가 안정되는 것을 기다려 체외순환을 중지하였다. 수술 후 심근에 부담을 적게 하기 위해 afterload를 감소시킬 목적으로 Nitroprusside 계통을 주로 사용하였다. 기타의 수술 후 처치는 일반 다른 심장 수술 환자와 별 차이가 없었다.

#### E) 수술시 심근경색 유무

술중 심근경색(Perioperative MI)발생의 판정은 수술직후 전 12 lead 심전도의 경시적 측정과 수술 후 혈청 심근 효소의 변동으로 판정하였으며, 판정 기준은 심전도상 새로운 Q파의 출현, ST-T파의 변화와 혈청 효소에서는 SGOT > 100mu/ml, CPK > 300 IU/ml, Total CPK 중 CPK-MB가 5% 이상 증가, LDH 500mu/ml 을 지표로 하였다<sup>37)</sup>.

#### F) 수술 개선도

수술 임상 증상의 개선도는 수술 환자가 퇴원한 후 심전도상의 변화, 협심증의 발병유무와 일상생활의 활동범위등을 참고로 하였다.

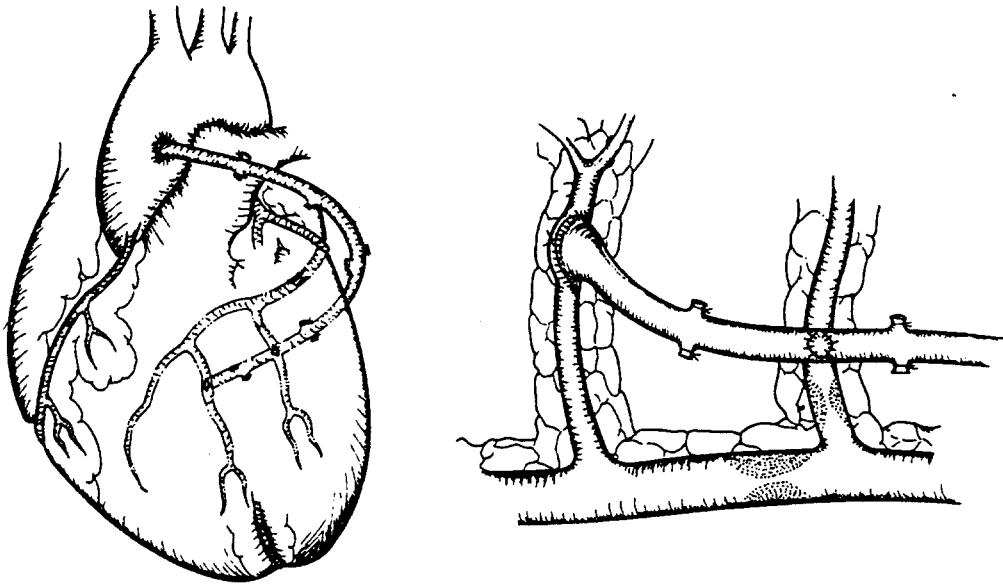


Fig. 1. Sequential graft. The usual configuration with the toe of the end-to-side anastomosis at the distal or outflow end of the arteriotomy.

### III. 결 과

수술 환자의 연령, 성별, 임상적 소견 및 검사성적, 협심증 유발요인과 심도자법의 소견, 관동맥 조영술상 기질적 협착이 있는 병변 관동맥의 분류, 회로 구성에 이용된 관동맥 부위 및 원위 문합부의 관동맥 내경 크기, 술후 증상 개선의 유무등을 분석 정리하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

대상은 1977년 5월부터 1983년 12월까지 수술한 총 41예를 대상으로 하였으며 그 남녀비는 남자 33명, 여자 8명으로 4.1:1의 비율이었으며, 연령은 최소 33세에서 최고 71세로서 평균 연령은  $53.7 \pm 1.61$ 세였다. 한편 협심증 분류시 안정성 협심증환자가 11예, 불안정 협심증이 30예 (73.1%)였었다. 이중 4예에서는 이형 협심증이 포함되어 있다. 환자 과거 병력중 중요하다고 생각되는 것을 열거해 보면, 고혈압이 23명 (56.1%), 심근 경색증 13명 (31.7%, 4명은 2회), 당뇨병 7명 (17%), 울혈성 심실조 4명 (9.7%), 뇌혈관 장애 2명 (다, 8%) 등이었다(제 1 표). 협심증 유발 위험 요소로서 흡연이 전체 환자 41명중 29명 (70.7%)로서 가장 높았으며 고혈압이 23명 (56.1%), 고지혈증 환자가 17명 (41.5%), 당뇨병 환자가 7명, 비만

Table 1. Clinical findings (CABG, N=41)

	(YUMC 1984)
Age (year)	53.7±1.6
Sex: Male/Female	33/8
Duration of symptoms (month)	17.5±5.2
Angina Stable	11 (26.9%)
Unstable	30 (73.1%)
(Variant)	(4) ( 9.7%)
Previous congestive heart failure	4 ( 9.7%)
Previous myocardial infarction	13 (31.7%)
	Mean±SEM

Table 2. Risk factors (CABG, N=41)

	(YUMC 1984)	
Cigarette smoking	29	70.7%
Hypertension	23	56.1%
Diabetes mellitus	7	17.1%
Hyperlipidemia	17	41.5%
Positive family history	3	7.3%
Obesity	11	26.8%

증이 11명, 협심증 가족력을 가진 환자가 3명 있었다 (제 2 표).

한편 수술환자에서 술전 협심증을 유발하는 요인으로 는 제 3 표에서 보는바와 같이 보행시 28례 (68.3%),안 정시 25례 격한 감정시 13례, 식사시 9례, 성교시 8례, 추위노출시 1례 등으로 나타났으며 증상 발작후 수 술받을 때 까지의 기간은 7일~15년 (평균  $17.5 \pm 5.24$  개월)이었다.

술전 혈액검사상 콜레스테롤치가 250mg/dl 이상이 9례 (21.95%)였으며, 평균  $204 \pm 9.16(130 \sim 400)$  mg/dl이었다 (제 4 표). 한편 술전 흉부 X선 및 심도자 검 사상 CT\* ratio가  $0.497 \pm 0.013$ , 좌심실 구출율은 평 균  $0.647 \pm 0.031(0.19 \sim 0.95)$ 였으며 좌심실확장 말기압 은 평균  $13.47 \pm 1.23(3 \sim 46)$  mmHg였다.

그리고 승모판 폐쇄부전증은 제 1도가 4명 제 2도가 1명 있었으나 판막 수술은 하지 않았다. 관동맥 우회술 을 시술받은 환자에서 1지장애가 11례, 2지장애가 11례 및 3지장애가 19례였으며, 좌주관동맥 장애가 5례 있었다 (제 5 표). 41례중 1지우회술이 5례, 2지 우회술이 17례, 3지 우회술이 11례 및 4지 우회술 이 8례였으며 이중 2지 17례중 6례, 3지 11례중 5례 및 4지 8례중 전예에서 연속 문합술 (Sequential graft)을 실시하며 104 부위 문합술중 40문합(38.5%)을 차지하였다.

한편 관동맥 우회술과 동시에, 3례에서 심실유 절제 술과 1례에서 대동맥 판막대치술을 시행하였다.

총 41례수술 실시하여 2례 사망 (4.87%) 하였으며 사망한 2례는 1977년과 1980년에 발생하였으며 그후 에 수술한 39명의 환자에서는 수술사망은 없었다 (제 6 표). 1977년에 사망한 환자는 61세 남자로서 (제 2례) 우관동맥에 다발성 협착이 있었고, 우회술을 1개만 조 성하였는 데 수술후 12시간만에 폐부종을 동반한 급성 심실조로 사망하였다. 그 당시에는 심근 보호액을 사 용하지 않았기에 오는 심근 보호의 부족과 심근 손상으 로 인한 저박출증으로 사망한 것으로 생각된다. 두번째 사망환자는 37세 남자로서 (제 5예) 좌전하행지와 둔연 분지에 협착이 있는 불안정성 협심증을 가진 환자였으 며 2개의 회로술을 실시한 후 수술직후의 상태는 양호 하였으나 갑작스런 저혈압과 심경지가 발생하여 재개흉 을 실시하였으며 수술시 조성된 2개의 회로에는 이상이 없었으나 재 체외순환을 정지하지 못하고 재 수술 6시

\* CT ratio : Cardiothoracic ratio

Table 3. Precipitating factors for angina (CABG, N=41)

		(YUMC 1984)
Walking	28	68.3%
Arm work	12	29.3%
Emotion	13	31.7%
Rest	25	61.0%
Eating	10	24.4%
Coitus	8	19.5%
Exposure to cold	1	2.4%

Table 4. Preoperative laboratory data (CABG, N=41)

	(YUMC 1984)
	Mean±SEM
Glucose	115.8± 4.98 mg/dl
Cholesterol	204 ± 9.16mg/dl
Triglycerides	208.6±36.5 mg/dl
HDL-cholesterol	28.3b 1.85 mg/dl
Cholesterol >250 mg %	9/41 cases
Triglyceride >150 mg %	13/15 cases
HDL-Cholesterol <30 mg %	17/24 cases

Table 5. Hemodynamic data (CABG, N=41)

	(YUMC 1984)
Blood pressure	Pre-op. BP>160/95 13/41 cases
Cardiothoracic ratio	0.497±0.013
LVEF	0.647±0.031
LVEDP (mmHg)	13.47±1.23
Mitral regurgitation	Grade I 4 cases
	Grade II 1 case
Coronary disease	One vessel disease 11 cases
	Two vessel disease 11 cases
	Three vessel disease 19 cases
	41 cases
	(Left main coronary artery) 5 cases

LVEF: Left ventricular ejection fraction

LVEDP: Left ventricular end-diastolic pressure

간만에 사망하였다. 당시의 소견은 관동맥의 경련과 이 로 인한 심기능 장애로 추정된다.

**Table 6. Operative data (CABG, N=41)**  
(YUMC 1984)

No. of graft	Single	5
	Double	17 (6*)
	Triple	11 (5*)
	Quadriple	8 (8*)
		41
Operative mortality		2 cases (4.87%)
Pfleger procedures)	LV aneurysmectomy	3 cases
	LV thrombectomy	2 cases
	AVR	1 case
Perioperative MI		4 cases (9.76%)

\* : Sequential grafts. MI: Myocardial infarction.  
LV: Left ventricle. AVR: Aortic valve replacement.

생존한 39명의 환자에 있어서는 전예에 있어서 2개월에서 81개월(평균 16개월)의 직접 면접을 통한 협착이 가능하였으며 술후 원격사망은 1명도 없었다.

협착이 있는 관동맥 분지의 분포와 수는 제 7 표에서 보는 바와 같다. 의의가 있다고 생각되는 병변 관동맥지는 총 119 곳으로서 문합술은 104 곳(Bypass율:87.4%)에 실시하였으며 협착이 있는 관동맥 분지는 좌주관동맥이 5예, 좌전하행지 전위부가 24예, 중앙부가 13예, 대각지가 17예, 회선지 12례 및 둔각지 13예 등으로 좌측계 혈관병변이 89 곳, 우측이 30 곳으로 특히 이들 환자중에는 좌주관동맥과 좌전하행지에 협착이 있는 예가 64 곳으로서 상당히 많은 숫자를 점하고 있는 것을 볼 수 있다(제 7 표).

반면 회로 조성에 이용된 관동맥의 부위별 수와 크기는 제 8 표에서 보는 바와 같다. 즉 좌측 79개 우측 25개로서 좌측 관동맥에 있어서는 좌전하행지가 38개였으며 이 중에는 대각지에 연쇄봉합을 실시한 것이 15개 있었고 대각지 병변 17개중 연쇄봉합한 것이 16예(94.1%)였다. 한편 봉합부위의 원위 관동맥 내경을 보면 좌전하행지 내경이 중앙부가 2.38±0.25 mm, 말초부가 2.14±0.12 mm였으며, 제 1 대각분지는 2.17±0.14 제 2 대각분지는 1.81±0.13 mm, 그리고 우관동맥의 중앙부는 3.20±0.20 mm였다(제 8 표).

년도별 우회술을 실시한 회로의 수는 1977년에는 평균 1개, 1980년 2개, 1981년은 평균 2.75개, 1982년 2.86개 및 1983년에는 2.44개로서 대략 2~4개의 회로를 조성함으로써 심근 재혈관화가 가능하였던 예가 대

**Table 7. Site and degree of coronary stenosis**  
(YUMC 1984)

Vessels involved	Frequency	Degree of diameter narrowing(%)
Left main coronary artery	5	77.0±7.35
Left anterior descending artery		
diffuse	4	85.4±2.83
proximal	24	73.4±5.53
mid	13	73.4±5.53
distal	1	50
1st diagonal	13	72.3±4.15
2nd diagonal	4	75.0±9.35
Circumflex artery	12	75.5±7.17
obtuse marginal	13	68.1±3.42
Right coronary artery		
diffuse	3	
proximal	12	76.7±3.71
mid	8	69.4±8.79
distal	7	72.1±8.15
Total	119 sites	Mean±SEM

**Table 8. Coronary branches receiving grafts and their size**  
(YUMC 1984)

Recipient vessels	Frequency	Average size (mm)
Left anterior descending artery		
proximal	1	2.5
mid	23	2.38±0.25
distal	14	2.14±0.12
1st diagonal	15	2.17±0.14
2nd diagonal	9	1.81±0.13
Circumflex artery		
1st obtuse marginal	12	1.77±0.12
2nd obtuse marginal	5	1.63±0.13
Right coronary artery		
mid	6	3.20±0.20
distal	12	2.36±0.15
PDA	6	1.83±0.21
RPLS	1	2.0
Total	104 sites	Mean±SEM

PDA: Posterior descending artery.  
RPLS: Right posterior lateral.

부분이었다.

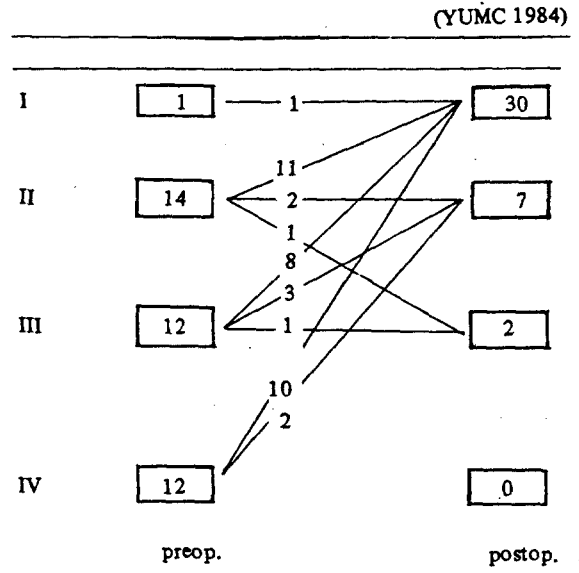
술중후 심근 경색의 발생은 4예 (9.76%)에서 볼 수 있었으며 2예는 중복우회술, 나머지 2례는 3중복 우회술에로서 새로운 Q파의 출현 및 심근효소의 증가소견을 보였다 (제 10 표). 수술후 합병증으로는 심근 경색 4예, 부정맥 3예, 창상감염 2예, 늑막 삼출액 2예, 술후 출혈 1예 및 심정지가 1예 있었으나 수술 결과에 직접 영향을 미칠 정도는 아니었다 (제 9 표, 10 표).

임상 증상의 개선으로는 원격 추적 조사로서 년 645명에서 실시할 수 있었으며 수술후 평균 16개월 (2개월~81개월)을 관찰할 수 있었다. 그 결과는 제 11 표에서 보는 바와 같으며 전체의 97.43%가 수술의 혜택

Table 9. Postoperative complications (CABG, N=39)

(YUMC 1984)	
Disease	No.
Myocardial infarction	4
Arrhythmia	3
Main wound infection	2
Pleural effusion	2
Postoperative bleeding	1

Table 11. Postoperative result according to canadian functional classification (CABG, N=39)



을 받았다고 볼 수 있으며 그중에서도 89.74%는 약물의 사용없이도 정상적인 활동을 할 수 있을 정도의 증상의 호전을 보인 예였다 (제 11 표).

Table 10. Perioperative myocardial infarction (CABG, N=4)

YUMC 1984)							
Case	Age/Sex	Operation	Postoperative Electrocardiogram	Postoperative (<24 hrs.)			
				LDH (IU/L)	CPK/MB (IU/L)	SGOT (IU/L)	
1	53/M	Double bypass	Q wave in III ST elevation in II, III, aVF	600	869/-	82	
2	63/M	Triple bypass	Q wave in III, aVF ST elevation in II, III, aVF	438	1494/120	151	
3	70/M	Triple bypass	Q wave in V <sub>1</sub> -V <sub>6</sub> ST elevation in I, aVL	343	686/55	232	
4	38/M	Double bypass	Q wave in I, aVL ST depression in V <sub>1</sub> -V <sub>6</sub>	339	1565/45	142	

#### IV. 고 찰

허혈성 심장병에서 관동맥 우회술을 실시하는 데는 협심증의 증상완화와 환자의 생명을 연장시키는 큰 목적이 있다. 협심증 증상의 완화는 관동맥 우회술이 효과적이라는 데에는 대체로 의견의 일치를 보이고 있으며 관동맥 우회술을 받은 후에는 이들 환자의 89~98%에서 협심증 증상의 호전을 보았고, 대부분이 특별한 약물의 사용없이도 일상 생활을 할 수 있다고 하였다<sup>19, 30, 62)</sup>.

저자들의 생존한 환자 39명중 97.43%가 수술의 혜택을 받아 증상이 호전되었으며, 전체의 89.74%에서는 약물의 사용없이도 정상적인 활동을 할 수 있었다.

협심증 증상의 완화 정도는 수술후 혈류 증가가 어느 정도 이루어졌는가에 영향을 받게 되고, 이 혈류 증가의 정도는 우회술에 이용된 회로의 수와 관동맥지의 개존 상태에 의존한다<sup>31, 60)</sup>.

술후 회로의 개존여부를 판정하려면 술후 일경 기간이 지난 다음, 관동맥조영술을 실시하거나 전산화 단층촬영 또는 심초음파 검사를 이용하여 판정할 수 있으며<sup>49, 64)</sup> 이러한 방법에 의한 개존율을 보면 Fowler등<sup>19)</sup>은 술후 1~2년에 약 94%였으며, Isom등<sup>30)</sup>은 70%이상, 그리고 Buda등<sup>18, 16, 61, 62)</sup>은 86.3%라 하였는데 이 개존율은 혈관 문합의 기술적인면, 우회술에 이용된 관동맥의 크기, 그리고 원위부의 혈관상의 Run off에 많은 영향을 받게 된다<sup>29)</sup>.

수술에 이용되는 관동맥 크기에 대하여는 Roth등<sup>50)</sup>은 관동맥의 직경이 1.5mm이하일 때에는 그 개존율이 45%에 지나지 않는데 비하여 1.5mm이상일 때에는 93%로 증가한다고 하였다.

저자들의 환자에 있어서 그 내경이 측정된 98개중 직경 1.0mm가 2개, 1.5mm가 29개, 2.0mm가 25개, 2.5mm가 25개, 3.0mm가 12개 및 3.5mm가 5개로서 98개 측정치중 96개에서 1.5mm 이상이었고, 67개에서 (68.37%) 2.0mm이상의 직경내경을 갖고 있어, 술후 개존율이 높을 것으로 추정된다.

또한 심근의 혈류 증가에 영향을 미치는 것은 우회술에 사용된 회로의 수이다. 회로의 수가 많은 수록 심근의 재혈관화가 충분해지며 협심증의 증상은 호전될 수 있기에 근년에 와서는 점차로 그 회로수가 증가하는 것을 볼 수 있으며, Jones 등<sup>22)</sup>은 3개 이상의 회로를

조성한 예가 1973~1975년의 28%에서 1976~1979년의 59%로 증가하였다고 하였으며, 저자들의 환자에 있어서도 초기에는 1~2개로 시작하여 1981년 평균 2.75회로, 1982년 및 1983년에는 각각 2.86 및 2.44로서 점차 증가하는 경향이 있다.

한편 회로조성술에 있어 연쇄봉합은 처음 Bartley<sup>3)</sup>에 의해 보고되었으며, Sewell<sup>58)</sup> 등에 의해 유행되었다. 이 연쇄봉합의 잇점은, 더 적은 관동맥 본지에서도 효과적인 문합이 가능하고, 개존율이 향상되며 복재경맥 사용 길이를 줄이며 대동맥에의 문합수 또한 줄일 수 있는 데 있다고 하였다<sup>22)</sup>.

Graudiu<sup>46)</sup> 등은 연쇄봉합술시 동맥의 Run off가 촉진되기 때문에 단순문합보다 더 높은 혈류량을 가져 완전 혈행 재건율이 높다고 하였으며<sup>12, 63)</sup> 초기 개존율이 95%이상으로 다른 Group은<sup>44, 25)</sup> 1년후 개존율이 약 90%라고 하였다. 저자들은 104개 문합중 40개 문합(38.6%)을 연쇄봉합하였으며 이중 대각지(Diagonal) 병변 17례중 16례(94.1%)에서 연쇄봉합하였다. 한편 2중복 우회술 17례중 6개 3중복 우회술 11례중 5개 그리고 4중복 우회술 8례중 9개에서 실시하였으며 연쇄봉합을 실시함으로써 대복재 경맥의 사용길이는 감소시킬 뿐아니라, 대동맥 문합수도 감소시키며, 술후 Runoff가 좋아 회복율이 높아진 것으로 추정한다.

관동맥 우회술의 또 한가지 목적은 생명연장이므로 이 문제에서는 우선 수술 사망률과 환자들의 장기 생존율을 들 수 있다.

수술 사망율은 초창기에는 7%에서 최고 40%까지 보고된 바 있지만<sup>7, 30, 39, 59, 61)</sup> 그 후 심장외과의들의 많은 시술 경험과 선택적 관동맥 조영술에 의한 정확한 병변확인뿐 아니라, 냉각 심근보호액<sup>20)</sup>의 이용에 의한 안전한 심근보호법 개발과 확대안경, 미세 수술기구 및 봉합사, 헤드라이트 조명기구등의 개발 사용뿐만 아니라, 완전 재혈관화 개념등에 의해 수술 사망율이 급격히 감소하였으며, 급성 불안정 협심증 및 좌주 관동맥 협착환자에서도 관동맥 우회술의 수술 위험이 감소되었다고 하였다<sup>2, 4, 6, 10, 11, 15, 18, 43, 45, 48, 50, 51, 60, 65)</sup>.

수술의 위험인자로서 환자의 성별, 나이, 좌심실의 기능, 울혈성 심실조의 유무 및 관동맥 경련등을 들 수 있다<sup>29)</sup>.

환자의 연령이 높으면 그 만큼 수술 사망률도 높아지는 것으로 보고되고 있으며 Hochberg 등<sup>27)</sup>은 70세 이하인 환자의 사망율이 4.0%인데 비해 70세이상이



면 12.0%로 증가한다고 하였으며, Kennedy<sup>34</sup> 등은 60세 이하가 1.4%, 60세 이상이 4.2%라고 보고하고 있으며, 양자간의 차이가 있다고 볼 수 있다. 또한 같은 보고서에서 이들을, 여자에서의 수술사망율이 남자보다 높다고 하였는데 확실한 기전은 해명되지 않았다<sup>35</sup>.

좌심실 기능중 좌심실 구출율은 최근에 와서는 큰 구애됨이 없이, 수술에 적응이 된다고 생각되는 환자는 적극적인 관동맥 우회술을 실시하는 경향이며 Coles 등<sup>10</sup>은 좌심실 구출율이 평균 0.28인 환자에 있어서 수술 사망율이 1.7%에 불과하다고 하였다.

저자들의 예에서는 좌심실 구출율이 0.19-0.95로서 평균 0.647±0.031으로 삼 치 좋은 범위내에 있었다.

울혈성 심실조가 수술사망율에 미치는 영향에 대하여는 Kennedy 등<sup>33</sup>의 보고에 의하면, 이런 기능 장애가 있는 환자에 있어서는, 사망율이 10%로 증가한다고 하였다. Koen<sup>35</sup> 등은 심기능이 NYHA 분류상 1급인 경우, 수술 사망율이 0.6%인 데 반해 IV급인 경우 16.1%로 증가한다고 보고하였다<sup>12, 18, 22, 23, 26, 30</sup>.

또 다른 수술 사망율에 관여하는 인자로서는 수술 환자의 대상 선정, 의료수준, 의료진 및 수술시설 또한 관계한다고 볼 수 있다.

Cooley 등<sup>10</sup>은 10년 이상의 관동맥 우회술의 원격성적에서 21,561예의 증례 보고서에서 전체 초기 사망율이 3.0%였으나 1981년대의 2,675예에서는 1.9%로 개선되었으며 임상증상, 활동노력, 생존율등도 향상되어 관동맥 우회술의 유효성을 강조하고 있다. 한편 Mcintosh<sup>47</sup> 등은 200편이상의 문헌 고찰에서 수술사망율과 우회술 혈관폐쇄율이 낮아지는 것과 관계없이 원격기에 있어서 증상 개선의 지속성, 심근 경색, 부정맥, 심부전의 예방, 생존율의 향상등의 문제에 있어서도 필시 외과적 요법이 내과적 요법보다 우수하다는 것을 증명하지 못하고 있다고 하였다.

저자들의 증례와 Buda 등<sup>8, 16, 41, 62, 64</sup>의 보고를 비교 검토하면 Buda 등의 증례에서는 불안정성 협심증이 13~45% 차지하는 반면, 저자들의 증례에서는 73.1%로서 높은 율을 차지하였다. 또한 관동맥 병변의 정도에서는 1지장애가 Buda 등은 10.3~28.4%인데 반해, 저자들의 경우는 34.1%로서 관동맥 병변이 경한 반면, 불안정 협심증율이 높은 것은 관동맥 병변의 정도가 경하나 발작성 심전도 이상을 초래하는 예가 많다고 볼 수 있다.

Buda 등의 수술 결과는 초기 사망율이 3.4~8.8% 술

중 경색의 발생이 5.6~7.8%, 문합 혈관 개존율이 86.3%로서 본 저자들의 수술 사망율 4.87%, 수술 경색 발생 9.76%와 큰 차이가 없었다.

술중 경색의 발생에 관해서 Russell 등<sup>57</sup>은 17%의 발생율을 보고했으며 Langou<sup>38</sup> 등은 새로운 Q파가 18%에서 볼 수 있다고 하였다. 술중 심근 경색의 발생에는 수술 성적에 관여하고 있는 인자로서 좌주간 관동맥을 포함한 다지 장애, 안정시 및 부하시의 좌심실 확장기 말기압의 상승, 장기간의 인공 심폐의 사용등을 생각할 수 있다.

관동맥 우회술에 수반되는 관동맥경련의 발생기전은 확실하지 않지만, 관동맥 우회술직후 발생시에는, 조기 ST파상승과 급격한 순환 상태의 악화를 가지고 나타날 경우, 심한 부정맥이나 심정지를 초래하며 심근 경색으로 이행하는 가능성이 있다고 하였다<sup>9, 36, 54, 65</sup>. 저자들의 사망 2례중 1례는 수술직후 관동맥 경련에 의한 저혈압 및 심정지로 사망한 것으로 추정한다. 그러므로 관동맥 경련이 생길 가능성이 있는 경우에는 수술 수기상의 관리뿐 아니라 나이트로글리세린과 칼슘길항제의 사용을 고려하여야 할 것으로 생각되고 있다<sup>36</sup>.

Variant형 협심증에 대한 관동맥 우회술의 성적은 일반적으로 불량하며 Gaasch<sup>21</sup>의 6예경험과 1974년까지 Variant협심증의 관동맥 우회술예를 집계 검토하여 보면 수술 사망율이 12.5%, 술중 경색발생 19%, 혈관 개존율이 57.1%로 불량하며 증상의 개선에는 38%였다고 한다. 저자의 4예에서는 사망에는 없었으며 경색이 발생하였다<sup>28</sup>.

외과적으로 관동맥 경련을 제거하는 시도는 Wrisberg 신경결을 포함한 심장 신경소절제술<sup>20</sup> 및 관동맥 외막 박리술이 있으며 외과적 치료의 유효성을 입증하고 있다<sup>5, 55</sup>.

## V. 결 론

1. 연세의료원 흉부외과학교실에서는 1977년 5월부터 1983년 12월까지 협심증을 가진 41예의 환자에서 관동맥 우회술을 실시하였으며 그중 남자가 33명, 여자가 8명이었으며 연령은 33세에서 70세까지로 평균 53.7±1.6세였다.

2. 협심증의 종류는 안정성 협심증이 11명 (26.9%) 불안정성 협심증이 30명 (73.1%)였으며, Variant형이 4예 (9.7%)였다.

3. 관동맥 병변은 1지장애가 11예 (26.8%), 2지장애가 11례 (26.8%), 3지장애가 19예 (46.3%)였으며, 좌주간 관동맥 병변이 5예 (12.2%)였다.

4. 총 관동맥지의 병변 수는 119곳으로서 104곳에 문합술을 실시하였으며 1지 문합술 5예, 2중복문합 17예, 3중복 11례 및 4중복 8례로서 연쇄문합술은 19예에서 실시하였다.

5. 문합 부위 관동맥지의 크기는 좌측이  $2.38 \pm 0.15 \sim 1.63 \pm 0.13$  mm, 우측이  $3.20 \pm 0.20 \sim 1.83 \pm 0.21$  mm였다.

6. 수술 사망은 41예중 2명으로 4.87%의 수술 사망율을 보였으며, 술중 심근 경색병발은 4예 (9.74%)에서 발생하였다.

7. 증상 호전 추적기간은 39예의 연간 653.75 Patient-Month로서 심기능분류 1도가 30예 (76.9%), 2도가 7예 (17.9%), 3도가 2예 (5.2%)였다.

#### REFERENCES

- AHA committee report: A reporting system on patients evaluated for coronary artery disease. *Circulation* 51:5, 1975.
- Atkins, C.W., and Austen, W.G.: Revascularization of the myocardium. *Curr. Probl. Surg.*, 18(1):42, 1981.
- Bartley, T.D., Bigelow, J.C., and Page, U.S.: Aortocoronary bypass grafting with multiple sequential anastomosis to a single vein. *Arch. Surg.*, 105:915, 1972.
- Barboriak, J.J., Rimm, A.A., and Anderson, A.L.: Risk factor and mortality in patients with aortocoronary vein bypass operation. *Cardiology*, 63(4):237, 1978.
- Bertrand, M.E., Lablanche, J.M., Rousseau, M.F., Warembourg, H.H., Stankowtak, C., and Soots, G.: Surgical treatment of variant angina: Use of plectomy with aortocoronary bypass. *Circulation*, 61:877, 1980.
- Berg, R. Jr., Selinger, S.L., and Leonard, J.L.: Immediate coronary artery bypass for acute evolving myocardial infarction. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 81(4):485, 1981.
- Bork, V.O., and Ivert, T.: Five-year survival after coronary bypass surgery. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 15:31, 1981.
- Buda, A.J., Macdonald, I.L., Anderson, M.J., Strauss, H.D., David, T.E., and Berman, N.D.: Long-term results following coronary bypass operation: Importance of preoperative factors and complete revascularization. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 82:388, 1981.
- Buxton, A.E., Hirshfeld, J.W. Jr., Untereker, W.J., Geldberg, S., Harken, A.H., Stephenson, L.W., and Edie, R.N.: Perioperative coronary arterial spasm: Long-term follow-up. *Am. J. Cardiol.*, 50:444, 1982.
- Carey, C.W., Cukingnan, R.A., and Gutter, G.F.: Veterans administration cooperative study for coronary arterial bypass. *Arch. Surg.*, 111:769, 1976.
- Chamles, T.C.: Randomization and coronary artery surgery. *Ann. Thorac. Surg.*, 14:323, 1972.
- Cleveland, J.C., Levenson, I.M., Twohey, R.J., Ellis, J.G., Nelson, D.B., Suchor, R.J., Heckman, A.A. Jr., Morse, D.W., and Dague, J.R.: Further evaluation of the circular sequential vein graft technique of coronary artery bypass. *Ann. Thorac. Surg.*, 30:336, 1980.
- Cooley, D.A., Hall, R.J., Elayda, M.A., Gray, A.G., and Mathur, V.S.: Aortocoronary bypass surgery: Long term follow up of 21561 patients over one decade. *Circulation*, 66:Suppl II:219, 1982.
- Coles, J.G., Campo, C.D., Ahmed, S.N., Corpus, R., Macdonald, A.C., Goldbach, M.M., and Coles, J.C.: Improved long-term survival following myocardial revascularization in patients with severe left ventricular dysfunction. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 81:846, 1981.
- Cukingnan, R.A., Carey, J.S., and Wittig, J.H.: Influence of complete coronary revascularization on relief of angina. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 79(2):188, 1980.
- Donaldson, R.M., Honey, M., Sturridge, M.F., Wright, J.E.C., and Balcon, R.: Results of aortocoronary bypass operations. Follow-up in 343 patients. *Br. Heart. J.*, 40:1200, 1978.
- Effler, D.B.: Myocardial revascularization surgery since 1945 A.D. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 72:823, 1976.
- European Coronary Surgery Study Group: Coronary artery bypass surgery in stable angina pectoris: Survival at two years. *Lancet*, 1:899, 1979.
- Fowler, B.N., Jacobs, M.L., Zir, L., Dinamore, R.E., Vezeridis, M.P., and Daggett, W.M.: Late graft patency and symptom relief after aorta coronary bypass. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 79:288, 1980.
- Franzone, A.J., Walsh, E., and Stertz, S.H.: Reduced incidence of intraoperative myocardial infarction during coronary bypass surgery with use of intracoronary shunt technique. *Am. J. Cardiol.*, 39(7): 1017, 1977.
- Gaasch, W.H., Lufschanowski, R., Leachman, R.D., and Alexander, J.K.: Surgical management of Prinzmetal's variant angina. *Chest*, 66:614, 1974.

22. Glenn, W.W.L., Baue, A.E., and Geba, A.S.: *Technique of coronary bypass surgery. Thorac. Cardiovasc. Surg., ACC, 1983, p. 1444.*
23. Green, G.E., Stertzler, S.H., and Reppert, E.H.: *Coronary arterial bypass grafts: Ann. Thorac. Surg., 5:433 1968.*
24. Grondin, C.M., and Limer, R.: *Sympathetic denervation in association with coronary artery grafting in patients with Prinzmetal's angina. Ann. Thorac. Surg., 23:111, 1977.*
25. Geha, A.S.: *Crossed-double internal mammary-coronary artery grafts. Arch. Surg., 8:289, 1976.*
26. Hacker, R.W., Torka, M., and Vonder Emde, J.: *Influence of preoperative variables upon the results of coronary artery bypass surgery. Cardiovasc. Dis., Bulletin Texas Heart Inst. 7:1, 1980.*
27. Hochberg, M.S., Levine, F.H., Daggett, W.M., Akins, C.W., Austein, W.G., and Buckley, M.J.: *Isolated coronary artery bypass grafting in patients seventy years of age and older. J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 84:219, 1982.*
28. 홍필훈, 조범구, 이응구, 강면식 : Prinzmetal 형 및 불안정형 협심증에 대한 관상동맥회로수술, 대한 흉부외과학회지, 13:118, 1980.
29. 홍필훈, 조범구, 홍승록, 이응구, 조승연, 심원홍 : 협심증에 대한 대동맥관동맥우회술 (Aorto-coronary Bypass Grafting)의 경험 23 예보고 대한 의학회지, 26:929, 1983.
30. Isom, O.W., Spencer, F.C., Glassman, E., Cunningham, J.N., Teiko, P., Reed, G.E., and Boyd, A.D.: *Does coronary bypass increase longevity. J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 75:28, 1978.*
31. Jensen, R.L., Clayton, P.D., and Liddle, H.V.: *Relationship between graft patency, postoperative work status, and symptomatic relief. J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 83:503, 1982.*
32. Jones, E.L., Craver, J.M., King, III, S.B., Douglass, J.S., Bradford, J.M., Brown, C.M., Bone, D.K., and Heatcher, C.R.: *Clinical, anatomic and functional descriptors influencing morbidity, survival and adequacy of revascularization. Ann. Surg., 192:390, 1980.*
33. Kennedy, J.W., Kaiser, G.C., Fisher, L.D., Fritz, J.K., Myers, W., Mudd, J.G., and Ryan, T.J.: *Clinical and angiographic predictors of operative mortality from the collaborative study in coronary artery surgery (CASS) . Circulation, 63:793, 1981.*
34. Kennedy, J.W., Kaiser, G.C., Fisher, L.D., Maynard, C., Fritz, J.K., Myers, W., Mudd, J.G., Ryan, T.J., Coggin, J.: *Multivariate discriminant analysis of the clinical and angiographic predictors of operative mortality from the collaborative study in coronary artery (CASS). J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 80:876, 1980.*
35. Keon, W.J., Bedard, P., Akyurekli, Y., and Brais, M.: *Causes of death in aortocoronary bypass surgery: Experience with 1,000 patients. Ann. Thorac. Surg., 23:257, 1977.*
36. Kopf, G.S., Riba, A., and Zito, R.: *Intraoperative use of nifedipine for hemodynamic collapse due to coronary artery spasm following myocardial revascularization. Ann. Thorac. Surg., 34:457, 1982.*
37. Leanam, D.M., and Davis, D.: *Acute myocardial infarction: Diagnosis and management of myocardial ischemic in the postoperative period. Surg. Clin. North. Am., 63:101, 1983.*
38. Langou, R.A., Wiles, J.C., and Cohen, L.S.: *Coronary surgery for unstable angina pectoris. Incidence and mortality of perioperative myocardial infarction. Br. Heart. J., 40:747, 1978.*
39. Lawrie, G.M., and Morris, G.C.: *Factors influencing late survival after coronary bypass surgery. Ann. Surg., 187:665, 1978.*
40. Lawrie, G.M., Morris, G.C., Chapman, D.W., Winters, W.L., and Lie, J.T.: *Patterns of patency of 596 vein grafts up to seven years after aorta-coronary bypass. J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 73:443, 1977.*
41. Lawrie, G.M., Morris, G.C., Jr., Howell, J.E., Ogrua, L.W., Spencer, W.H. III., Cashion, W.R., Winters, W.L., Beazley, H.L., Chapman, D.W., Peterson, P.K., and Lie, J.T.: *Results of coronary bypass more than 5 years after operation in 434 patients. Clinical, treadmill exercise and angiographic correlations. Am. J. Cardiol., 40:665, 1977.*
42. 이두연, 조규석, 조범구, 홍승록, 차홍도, 김성순 : 관상동맥회로술 치험 1 예. 대한흉부외과학회지, 12 :299, 1979.
43. Loop, E.D., Cosgrove, D.M., and Lytle, B.W.: *An 11 year evolution of coronary arterial surgery (1967-1978). Ann. Surg., 190:444, 1979.*
44. Loop, F.D., Sapminato, N., and Siegl, W.: *Clinical and angiographic analysis of 175 consecutive cases. Circulation, 48(3):16, 1973.*
45. Lytle, B.W., Loop, F.D., and Thurer, R.L.: *Isolated left anterior descending coronary atherosclerosis: Long-term comparison of internal mammary artery and venous aorto-grafts. Circulation, 61(5):869, 1980.*
46. Marco, J.D., Orszulak, T.L., and Barner, H.B.: *In favokr of the Y-graft for aortocoronary bypass. Ann. Thorac. Surg., 21(6):519, 1976.*

47. McIntosh, H.D., and Garcia, J.A.: *The first decade of aortocoronary bypass grafting, 1967-1977 A review. Circulation.* 57:405, 1978.
48. Mills, N.L., and Ochsner, J.L.: *Coronary artery bypass surgery: 322 consecutive patients with no hospital mortality. J. La. State. Med Soc.,* 128:1, 1976.
49. Moncada, R., Salinas, M., Churchill, R., Love, L., Reynes, C., Demos, T.C., Hale, D., and Schreiber, R.: *Patency of saphenous aortocoronary bypass grafts demonstrated by computed tomography, N. Engl. J. Med.,* 303:503, 1980.
50. Murphy, M.L., Hultgren, H.N., and Detre, K.: *Treatment of chronic stable angina: A preliminary report of survival data of the randomized veterans administration cooperative study. N. Engl. J. Med.,* 297(12):621 1977.
51. Oschner, J.L., and Mills, N.L.: *Coronary artery surgery. Philadelphia, Lea & Febige,* 1978, p. 153.
52. Ochsner, J.L., Moseley, P.W., and Mills, N.L., Bower, P.J.: *Long-term follow up of internal mammary artery myocardial implanation. Ann. Thorac. Surg.,* 23:118, 1977.
53. Pasternak, R.C., Hutter, A.M., Jr., Desanctis, R.W., JaRo, M.F., and Buckley, M.J.: *Variant angina: Clinical spectrum and results of medical and surgical therapy. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.,* 78:614, 1979.
54. Pichard, A.D., Ambrose, J., Mindich, B., Midwall, J., Gorlin, R., Litwak, R.S., and Herman, M.V.: *Coronary artery spasm and perioperative cardiac arrest. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 80:249, 1980.
55. Prinzmetal, M., Kenamer, R., Merliss, R., Wada, T., and Bor, N.: *Angina pectoris: I. A variant form of angina pectoris preliminary report. Ann. J. Med.* 28:375, 1959.
56. Roth, J.A., Cukingnan, R.A., Brown, B.G., Gocka, E., and Carey, F.S.: *Factors influencing patency of saphenous vein grafts. Ann. Thorac. Surg.,* 28:176, 1979.
57. Russell, R.O., Jr., Resnekow, L., Wolk, M., Rosati, R.A., Conti, C.R., Becker, L.C., Hutter, A.M., Jr., Biddle, T.L., Schroeder, J., Kaplan, E.M., and Frommer, P.L.: *Unstable angina pectoris: National cooperative study group to compare surgical, and medical therapy. II. In-hospital experience and initial follow-up results in patients Am. J. Cardiol.,* 42:839, 1978.
58. Sewell, W.H.: *Improved coronary vein graft patency rates with side to side anastomosis. Ann. Thorac. Surg.,* 17:538 1974.
59. Sheldon, W.C., Favaloro, R.G., Sones, F.M., and Effler, D.B.: *Reconstructive coronary artery surgery. JAMA.,* 213:78, 1970.
60. Spencer, F.C.: *Binocular loupes (microtelescope) for coronary artery surgery. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.,* 62:163, 1971.
61. Spencer, F.C., Isom, O.W., Glassman, E., Boyd, A.D., Engelman, R.M., Reed, G.E., Pasternack, B.S., and Dembrow, J.M.: *The long-term influence of coronary bypass grafts on myocardial infarction and survival. Ann. Surg.,* 180:439, 1974.
62. Stiles, Q.R., Lindesmith, G.G., Tucker, B.L., Hughes, R.K., and Meyer, B.W.: *Long-term follow-up of patients with coronary artery bypass grafts. Circulation.* 54:Suppl III;32, 1976.
63. Tector, A.J., Davis, L., and Gabriel, R.: *Experience with internal mammary artery grafts in 298 patients. Ann. Thorac. Surg.,* 22(6):515, 1976.
64. Ulliyot, D.J., Turley, K., McKay, C.R., Brundage, B.H., Lipton, M.J., Ebert, P.A.: *Assessment of saphenous vein graft patency by contrast-enhanced computed tomography. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.,* 83:512, 1982.
65. Wisoff, B.C., Hartsten, M.L., and Aintablain, A.K.: *Two undred consecutive patients with no hospital deaths. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.,* 69:669 1975.
66. Zeff, R.H., Iannon, L.A., Kongtahworn, C., Brown, T.M., Gordon, D.F., Benson, M., Phillips, S.J., and Alley, R.E.: *Coronary artery spasm following coronary artery revascularization. Ann. Thorac. Surg.,* 34:196, 1982.