

관동맥우회술 치험 8예

¹⁾한양대학교 흉부외과학교실

²⁾한양대학교 심장내과학교실

³⁾한양대학교 진단방사선과학교실

⁴⁾한양대학교 마취과학교실

지행옥¹⁾ · 강정호¹⁾ · 이재원¹⁾ · 김용수¹⁾ · 이준영¹⁾

김 혁¹⁾ · 박해문¹⁾ · 서의수¹⁾ · 이정균²⁾ · 이방현²⁾

임헌길²⁾ · 김정현²⁾ · 전석철³⁾ · 서정국⁴⁾ · 김경현⁴⁾

=ABSTRACT=

Coronary Artery Bypass Surgery (A Report of 8 Cases)

Heng Ok Jee, M.D.,¹⁾ Jung Ho Kang, M.D.,¹⁾ Jae Won Lee, M.D.,¹⁾
Eung Soo Kim, M.D.,¹⁾ Joon Young Lee, M.D.,¹⁾ Hyuck Kim, M.D.,¹⁾
Hae Moon Park, M.D.,¹⁾ Eui Soo Suh, M.D.,¹⁾ Chung Kyun Lee, M.D.,²⁾
Bang Hun Lee, M.D.,²⁾ Heon Kil Lim, M.D.,²⁾ Jeong Hyun Kim, M.D.,²⁾
Seok Chol Jeon, M.D.,³⁾ Jung Kook Suh, M.D.,⁴⁾ Kyoung Hun Kim, M.D.⁴⁾

¹⁾Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, ²⁾Department of Internal Medicine,

³⁾Department of Diagnostic Radiology,

⁴⁾Department of Anesthesiology, School of Medicine, Hanyang University

We carried out coronary artery bypass grafting using saphenous vein on 8 patients from May, 1987 through January, 1988 at Hanyang University Hospital in Seoul. There were 4 men and 4 women and the mean age was 58.3 years. Except for 1 patient, they were all diagnosed as unstable angina not responding to medical therapy.

The average ejection fraction was 66.9%, and no operative death was found. Two sequential anastomoses were performed in one patient.

There was no significant event to influence adversely on postoperative prognosis. During the mean follow up period of 6.3 months, none of the patients experienced new symptoms and all of them remain relatively well off the medications used pre and perioperatively except for aspirin and persantin.

KEY WORDS : Coronary artery bypass graft.

서 론

과거에는 협심증에 대한 치료방법으로 약물치료에만 의존해 오다가, 관동맥 폐쇄 및 협착증에 대한 인식의 향상으로 외과적인 치료를 시작한 시기는 그리 오래된 이야기가 아니다. 이 시기를 Effler¹⁾가 나눈 바에 의하면 1940년대 O'Shaughnessy와 Beck가 각각 시행한 통증경감을 위한 모종의 수기를 기점으로 하는 제 1기와, 1958년 Sones' technique에 의한 선택적 관동맥조영술이 발달한 이래 정확한 병변의 위치를 확인하여 관동맥내막제거술(endarterectomy)과 관동맥우회술이 발달한 제2기로 구분한다. 현재는 관동맥우회술이 가장 지배적인 술식이며이는 복재정맥을 이용한 방법과 내유동맥을 이용하는 방법이 있다.

구미에서는 관동맥질환이 계속적으로 늘어남에 따라 관동맥우회술 또한 큰 발전을 하여 수술횟수가 기하급수적으로 늘어남과 동시에 수술수기 및 수술전후의 환자관리나 기구, 약제의 발달로 수술사망율을 2%이내로 낮추고 있는 실정이다.

금번 한양대학병원 흉부외과에서 1987년 5월부터 1988년 1월까지 불안정성 협심증 7명, 급성심근경색증이 발현된 안정성 협심증 1명에 대복재정맥을 이용한 관동맥우회술을 시행하여 좋은 결과를 얻었기에 차후 계속해서 늘어날 본 질환에 대한 치료방침을 경험을 토대로 고찰하는 바이다.

환자 분류 및 방법

1) 환자 대상

1987년 5월부터 1988년 1월까지 한양대학병원 흉부외과에서 협심증으로 진단되어 관동맥우회술을 시술받은 8명을 대상으로 하였으며, 이들은 남자 4명 여자 4명이고, 평균연령은 58 ± 9 세(범위 46~68)였고, 이중 7명은 불안정성 협심증으로 내과적 치료에도 전혀 호전이 없었던 경우이고, 1명은 안정성 협심증으로 3년전 진단받고 통원치료중 최근 급성심근경색증이 생긴 환자였다(Table 1).

Table 1. Case review

Case	Sec	Age
1	M	68
2	F	46
3	M	68
4	F	50
5	F	60
6	F	54
7	M	53
8	M	67
Mean age	58 ± 9	
M : F	4 : 4	

Table 2. Chest pain analysis

Symptom onset	10 days to 2 years
Duration	2.5 ± 1.5 min
Aggravation by	
exercise	8 cases
Meal related	1 case
Radiation to arm or shoulder	4 cases

2) 환자 분류

전환자에서 내원당시에 주소는 흉통이었으며 흉통의 개시기는 10일에서 2년까지 다양하였고, 1명에서만 과거 안정성 협심증으로 3년간 통원치료를 받다가 입원 1일전 급작스런 흉통이 생겨 내원한 환자였다. 흉통의 지속시간은 대부분 3~5분이고 전예에서 운동시 악화되는 특성이 있었으며 1예에서 식사와 연관되는 흉통이 있었다(Table 2). 과거력상 2예에서 위장염으로 입원한 경력이 있으며, 1예에서 고혈압 및 심한 폐기종이, 2예에서 고혈압이, 1예에서 고지질혈증 및 불안정협심증의 병력이 있었다. 또한 1예에서 불안정성 협심증과 부정맥으로 수회 입원하여 약물요법을 시행받은 경력이 있었다.

2예에서 흡연 경력이, 1예에서 음주 경력이 있었다. 가족력상 1예에서 아버지가 급사한 과거력이 있을 뿐 나머지는 특이사항이 없었다. 위험인자는

Table 3과 같았다.

수술전 혈압은 3예에서 혈압강화제를 복용한 상태에서 정상범위내였고 나머지는 정상이었다. 전예에서 술전 및 술후 니트로글리세린제제, β -수용체 차단제, 칼슘길항제의 세가지 함께 약물치료를 시행하여 혈압 및 증상이 안정한 범위내에서 수술을 시행하였다. 수술전 수술에 필요한 기본검사외에 혈청효소의 측정 및 주기적인 EKG 측정과, 이것이 불확실한 경우 24시간 Holter monitoring을 시행하였다. 운동부하검사(Treadmill test)는 환자가 모두 금기였기 때문에 시행치 않았다. 수술전 안정시 심전도 소견을 3예에서 심근의 허혈성 변화를, 1예에서 좌심실긴장, 1예에서 완전우각블록 및 발작성 상실성빈맥, 1예에서 심실하벽의 심근경색증, 2예에서 정상 소견을 보였다(Table 4).

이상과 같은 소견을 토대로 관동맥협착을 의심하는 환자에서 선택적 관동맥조영술을 실시하였으

며 필요에 따라 방사선 동위원소 심혈관조영술을 병행하였다. 선택적 관동맥조영술에 의한 수술적응의 조건은 좌우관동맥의 50%이상의 협착, 그 외 주관동맥의 근위부는 75%이상의 협착이 있으며 원위부의 소위 distal run off가 수술에 필요한 최소한의 직경을 보유하고 있을 경우를 말한다. 전반적인 수술적응 환자 선택은 좌우관동맥의 협착, 불안정성 협심증으로 내과적인 치료에 반응을 았을 경우, 3개의 주요분지에 협착이 있을 경우, 2개의 분지에 협착이 있고 증세가 내과적 치료에 1년이상 반응이 없을 경우로 하였다. 저자들의 8예의 수술적응은 Table 5와 같다. 그 외 급성심근경색증에서 심실중격결손이나 승모판 폐쇄부전등으로 심부전에 빠질 경우나 경피적 관동맥확장술의 합병증 병발시 응급수술을 고려하게된다. 본 연구에서는 관찰할 수 없었다.

수술전 좌심실 조영사진이나 방사선 동위원소

Table 3. Risk factors for coronary artery disease

Rish factors	No. of case
Cigarette smoking	2
Hypertention	2
Obesity	2
Hyperlipidemia	1
Positive family history	1

Table 4. Preoperative EKG at rest

Findings	No. of case
Myocardial ischemia	3
Normal	2
LV strain	1
Complete RBBB and PSVT	1
Myocardial infarction	1

Table 5. Operative indications

Case	Indications	Angiographic sites of stenosis
1	Unstable angina medically uncontrollable	left main
2	〃	mid LAD, RCA
3	〃	mid LAD, D1, D2, CX
4	〃	prox. LAD, mid LAD
5	〃	left main
6	〃	mid LAD
7	〃	prox. LAD, mid LAD, CX
8	Stable angina triple vessel disease	LAD, CX, PDA

LAD : left anterior descending, CX : circumflex, D1 : diagonal branch 1,

D2 : diagonal branch 2, RCA : right coronary artery

PDA : posterior descending artery

심혈관조영술상 좌심실벽의 부분적 운동기능 감소가 3예에서 있었으나, 운동장애나 운동불능등의 악조건은 없었고 심박출계수는 평균 $66.9 \pm 13.0\%$ (범위 41~82%)로 상당히 좋은 편이었다.

3) 수술 방법

관동맥우회술은 전예에서 환자자신의 복재정맥을 이용하였으며, 이 복재정맥은 양측다리에서 채취하며 편측에서 보통 2~3회로 조성이 가능한 길이를 분리하여 사용하였고, 이 때 복재정맥 분지의 결찰 및 손상방지에 역점을 두었다. 이 정맥편은 heparin 혼합 생리식염수에 보관후 사용하였다. 한편 또 다른 수술팀이 정중흉골절개하에 심장노출을 하고 일반적인 개신술과 같은 방법으로 대동맥과 상공정맥, 하공정맥에 체외순환을 위한 cannulae를 설치한 후 체외순환을 시작하였다. 직장온도는 27°C 내외로 낮추고 심정지액은 St. Thomas액을 심장이

박동시는 80mmHg, 심정지시는 40mmHg압력을 사용하였고, 심장온도를 하강시키기 위하여 4°C 전후의 생리식염수를 함께 사용하여 심근보호에 역점을 두었다.

심정지후 미리 채취한 복재정맥편과 관동맥사이의 문합을 위해 관동맥을 약 6~8mm 가량 종절개한 후 probe로 개존상태를 파악한 후 7-0 prolene®을 이용하여 원위부 문합을 시행하였으며, 1예에서 core가 차있어 내막제거술(endarterectomy) 후 문합을 하였다. 원위부 봉합이 끝나면 heparin 생리식염수를 주입하여 문합부위의 유출유무를 확인한 후 순서대로 놓았다. 원위부 봉합이 끝나면 대동맥 차단감자를 풀어 심박동을 원상태로 회복시켜 부분관류에 들어갔다.

다음 원위부 문합이 끝난 정맥편을 통해 매 압력마다 관류량을 측정하여 distal run-off를 예측하였다. 감자차단을 제거한 대동맥 기시부에 다시

Table 6. Summary

Case	Stenosis sites	Degree	Anastomosis sites	E.F.
1	left main	over 90%	LAD, CX	61%
2	mid LAD	80~90%	LAD	61%
	RCA	minimal		
3	mid LAD	75%	LAD	82%
	D 1	75%	D1	
	D 2	90%		
	CX	minimal		
4	prox. LAD	over 90%	LAD	41%
	CX	50%	OM1	
5	left main	over 75%	LAD, CX	72%
6	mid LAD	50%	LAD	75%
7	prox. LAD	over 90%	LAD & D1*	78%
	mid LAD	over 90%		
	CX	over 75%	CX & OMI*	
8	LAD	75%	LAD	65%
	CX	90%	CX	
	PDA	100%	PDA	

LAD : left anterior descending, CX : circumflex, D1 : diagonal branch 1

D2 : diagonal branch 2, OMI : obtuse marginal branch 1, RCA : right coronary artery,

PDA : posterior descending artery

EF : ejection fraction

* sequential anastomosis

부분갑자를 설치한 다음 대동맥과 복재정맥 사이의 근위부 봉합을 5-0 prolene®을 이용하여 완성한 후 공기를 제거하고 완전 혈류개통에 들어갔다. 이후의 심폐기 정지는 일반 개심술과 같은 방법이며 수술이 끝난 후 근위부 문합부위에 Hemoclip으로 표식을 하여 차후 관동맥 조영술에 필요한 지표가 되게 하였다.

4) 수술 소견 및 결과

수술환자 8예중 수술시 심한 심근경색부위를 눈으로 확인할 수 있는 환자가 1예 있었으며 나머지 환자의 심근색은 비교적 양호하였다. 문합을 시행한 부위의 혈관은 1예에서 원위부 폐색이 심하여 관동맥내막제거술(endarterectomy)을 시행한 후 문합하였으며 나머지는 문합부위에서 1.5~2.0mm의 Probe가 모두 저항없이 통과되어 비교적 양호하였다.

우회혈관조성술수는 Table 6의 문합부위에서 보는 바와 같이 4개 혈관의 연쇄봉합이 1예, 3개 혈관이 1예, 2개 혈관이 4예, 1개 혈관이 2예로 평균 2.1개였고 문합을 행한 관상동맥은 좌전하행지가

전예에서 포함되었으며 4예에서 회선지, 2예에서 둔변연지, 2예에서 대각지, 1예에서 우측 후하행지가 포함되었다.

체외순환시간은 평균 171.5분(범위 87~290)이고, 대동맥 교차차단시간은 평균 96.3분(범위 40~160)이었다. 술후 원위부 혈류량 평균은 Table 7과 같이 80mmHg 압력하에서 145.3ml/min (범위 50~270)이었다.

술후 합병증은 호흡부전이 1예, 술후 출혈 1예, 부정맥 2예, 원내감염(장티푸스) 1예 있었다(Table 8). 술후 출혈환자는 수술시 심낭내에 설치한 흉관에 의한 심외막지혈열상으로 출혈이 되었으며, 호흡부전 및 부정맥을 동반한 환자는 술전 고혈압

Table 8. Postoperative complications

Complications	No. of case
Arrhythmia	2
Respiratory insufficiency	1
Postoperative bleeding	1
Hospital infection (typhoid fever)	1

Table 7. Postoperative flow rate(ml/min.)

Case	Vessel name	Pressure (mmHg)		
		40	80	120
1	LAD	70	270	390
	CX	—	150	220
2	LAD	80	160	—
	DI	—	190	—
4	LAD	—	190	—
	LAD	40	150	—
	OMI	80	180	—
5	LAD	70	140	—
	CX	80	190	—
6	LAD	80	160	200
7	LAD & DI*	—	160	—
	CX & OMI*	—	100	—
8	LAD	60	120	150
	CX	—	50	120
	PDA	50	120	—
Mean		64.4	145.3	216.0

* sequential anastomosis

Table 9. Highest enzyme levels in perioperative myocardial infarction (IU/L)

Case No.	CPK	GOT	LDH
1	177	490	933
4	310	50	331

및 심한 양측폐기종이 있었던 환자로 모두 예후에 영향을 크게 미치지 못했다. 술중이나 술후 심근경색에 대비하여 술전 및 술후 혈청효소의 측정을 연속으로 하였으며 결과는 Table 9와 같이 2예에서 혈청효소상 술중 심근경색(perioperative myocardial infarction)을 나타냈으나, 임상적으로나 심전도상 의심할만한 증세나 새로운 Q파의 출현등이 없이 수일내 모두 정상범위내로 떨어졌다. 저자들은 비록 시작에 불과하나 수술사망율이 없는 좋은 성적을 얻었다. 현재 환자들은 모두 퇴원하여 1개월~10개월(평균 6.3개월)간 외래 추적을 하고 있으며 8명 모두 술전 및 술후 사용하던 약물사용을 중단하고도 증상의 발현이 없는 좋은 결과를 나타냈으며 현재 Aspirin과 Persantin®의 단독 또는 병용 투여를 하고있다.

고 안

소위 협심증에 대한 치료책으로 통증경감을 위한 노력은 오래된 일이지만 실제 외과적인 술식이 발달하기 시작한 시기는 비교적 최근의 일로, 현재와 같은 관동맥우회술은 Favaloro, Effler등²⁾에 의해 처음으로 성공한 이래 Cooley³⁾, Stanford group⁴⁾으로 그 역사가 이어진다.

관동맥우회술의 목적은 증상완화, 생명의 질적 향상, 그리고 심실기능의 증대를 들 수 있다. 첫째, 통증경감은 술후 개존율과 직접적인 연관이 있고^{6,7)} 이 개존율은 추적기간을 통해 관동맥조영술로 쉽게 알 수 있으며, Lawrie등⁵⁾은 60개월 이상의 추적기간중 86.3%의 개존율을, Lawrie와 Morris⁸⁾은 5년 후에 88.0%, Lytle등⁹⁾은 평균 84%, Loop등¹⁰⁾은 평균 81.9%등의 좋은 성적을 보고했는데 이는 비교적 초기 단계의 집합적인 통계이므로 현재는 더욱 좋은 결과가 나올 것이다. 개존율은 수술의 기술적인 면과 수술방법, 사용하는 혈관의 숫자, 종류등에 큰

영향을 받기때문에 이들이 발달된 지금 커다란 질적 양적 향상은 당연한 귀결이다. 저자들의 경우도 8예 전부에서 이러한 증세완화를 경험하였다. 둘째, 생명의 질적 향상은 많은 수의 환자들이 자신의 업무에 복귀할 수 있고 협심증의 재발없이 생활을 할 수 있다는 점에서 다수의 학자들이 의견을 같이하나 생명의 연장이라는 측면은 여러학자들이 이견을 제시하고 있다. 즉, Veterans Administration 보고에서는 외과적 치료와 내과적 치료가 생명연장에는 큰 통계학적 의의가 없다고 지적하고 있으나^{8,11,12)} Isom등¹³⁾의 보고는 2지내지 3지병변의 관동맥협착증 환자에서 내과적인 치료군과 외과적인 치료군의 만기생존율을 비교하여 통계학적 의의를 근거로 관동맥우회술이 수명을 연장시킨다고 보고한 바 있다. 셋째, 심실기능의 향상은 Miller등¹⁴⁾이 연구한 바 있다. 또한, 최근 발달하고 있는 경피적 경혈관 관동맥성형술(PTCA)은 비교적 우수한 효과를 보고 있고 차츰 증례가 늘어 병원사망율 0.9%¹⁵⁾의 관동맥우회술에 대치될만한 치료법으로 등장하고 있으나, 이 치료법을 시행시 응급수술을 요하는 합병증이 발생할 가능성이 있으므로 시술자에게 안심하고 시행할 수 있는 심적안위를 제공하는 것도 이 관동맥우회술로 생각된다.

수술에 의한 손실은 수술에 의한 심근손상, 우회혈관으로 인해 병변이 있는 혈관으로 혈류가 감소하여 관동맥폐색이 더 가속화 되는 점, 우회혈관으로 인한 측부순환(collateral circulation)의 발달저해등을 들 수 있다. 그러나 이는 Isom등¹³⁾의 연구에서 이론적 당위성은 있으나 임상적으로 큰 문제가 되지 못한다고 하였고, 오히려 관동맥의 동맥경화증은 차츰 진행되는 질환이고 아직 어떤 내과적인 치료도 동맥경화과정을 퇴행시키거나 우회혈관조성을 조장시키는 확실한 근거를 제시하지 못하기 때문에 결국 수술에 의존한다고 하였다.

수술에 의한 이득은 심근의 혈류증가율과 상응하므로 이는 곧 삽입된 이식 혈관의 수, 폐색된 질환의 정도, 이식혈관의 내구성에 영향을 받는다. 수술에 이용되는 관동맥크기는 Roth등¹⁶⁾에 의하면 근위부 협착이 70% 이상, 술전관동맥조영상 혈관의 직경이 1.5mm이상일 경우의 이식혈관개존율이 그 이하의 경우와 큰 차이를 보임으로써 수술전에 이미

개존율을 예견할 수 있다고 했다. 저자들의 경우 1예에서 직경 1.0mm 였고, 1예에서 내막제거술을 시행했으나 나머지는 모두 1.5mm 이상으로 큰 문제는 없었다.

한편, 관동맥우회술은 초기에 대복재 정맥을 이용하는 방법으로 시작되었고, 1968년 Green등¹⁷⁾이 내유동맥을 처음으로 사용한 이래 최근엔 이 방법도 차츰 증가하는 추세이다. 내유동맥은 큰 가지에서 직접 분지하는 혈관으로 보통 원위부로 갈수록 내경이 좁아져 성인에서 제5늑간극 위치에선 직경 2.0 mm 가량된다. 만일 이 부위에서 내유동맥을 유리(mobilization)시킬 경우 이는 좌전하행지의 대부분 분절과 회선지의 상당부분까지 이룰 수 있다. 우측 내유동맥으로 좌전하행지의 원위부나 우측 원위부 또는 후하행지의 분절에 미치려면 직경 2.0mm 이하의 내유동맥까지 감수해야 하기 때문에 이점이 양측 내유동맥을 이용한 문합의 한계가 된다. Lytle등⁹⁾은 좌전하행지 협착에 대한 관동맥우회술에서 내유동맥이 복재정맥에 비해서 내경이 좁고, 혈관 유리작업이 복잡하고 시간이 많이 걸리며 기술적으로 어려운 반면, 만기개존율이 높다는 점, 일부 이식된 복재정맥의 동맥경화성 변화와 동맥내막 증식가능성 배제, 운동부하검사시의 유리함, 대동맥과 복재정맥간 문합 불필요등의 잇점을 제시하여 내유동맥의 우수성을 피력했다. 만기 개존율에 대해선 Loop등은 1967년 77%의 개존율에서 1973년 87%의 개존율 상승을 내유동맥을 이용한 우회술과 부합한다고 보고했고, Grondin등¹⁸⁾은 술후 1년에 내유동맥과 복재정맥의 폐색정도가 11.8%대 25.3%, 10년엔 5%대 31%로 내유동맥의 개존율이 의의있게 월등함을 보고했다. 또한, Barner등¹⁹⁾도 1년에 96%대 93%, 10년에 83%대 41%의 만기개존율을 비교 보고하였다.

그러나 이미 전기한 비와 같이 내유동맥을 이용하는 데는 한계가 있기 때문에 이를 극복하려는 노력이 여러모로 시도되었다. Loop등²⁰⁾은 내유동맥을 완전히 독립시켜 자유이식(free graft)을 시도하였으나 이는 복재정맥이 좋지 않은 경우 대용으로 사용된 예이고 Chiu²¹⁾에 의하면 자유이식의 경우 소위 vasa vasorum이 모두 망가져 허혈성 손상이 오고 다시 재생되어도 subintimal zone의 섬유아세

포 증식이 이루어져 결국 subintimal fibrosis를 초래해 완전 폐색이나 협착이 일어난다. 또 다른 시도로 Kamath등²²⁾, Tector등²³⁾은 연쇄봉합을 이용하여 제한된 유용성을 극복하려 했으나 아직 이 술식이 보편성을 띄지는 못하고 있다.

복재정맥을 이용한 연쇄봉합은 Bartley등²⁴⁾에 의해 시도되었다. 개존율은 곧 문합된 혈관의 수에 따라 증가되므로 연쇄봉합에 의한 문합수의 증가는 혈류량과 개존율 향상에 기여한다. 조등³⁷⁾도 해를 거듭하면서 문합수가 증가했으며 저자들의 경우 7번째의 경우 연쇄봉합을 시행하였다. 또한, Marco등²⁵⁾은 여러학자들의 불리한 이견에도 불구하고 동물실험을 통한 Y-graft의 정당성을 주장하기도 했다.

관동맥우회술의 수술사망율은 초기엔 상당히 높았으나 최근엔 술식 및 마취, 수술도구의 발달, 환자 및 관상동맥질환에 대한 개념, 수술경험의 축적등의 향상된 여러 요인으로 원천적으로 수술사망율이 낮아져 비록 위험인자가 있는 환자군의 경우라도 과거 평균사망율이하의 좋은 성과를 거두고 있다. Sheldon등²⁶⁾은 1967년에서 1969년 사이에 Cleveland clinic에서 303명의 수술을 시행하여 전체사망율을 5.6%에서 5% 이내로 낮추었으나 이는 초기단계의 성과이고, 1981년 CASS(Corony artery surgery study)에서 발표한 전체사망율은 평균 2.3%(범위 0.3~6.4%)를²⁷⁾, Cooley등²⁸⁾은 10년 이상 원격성적에서 전체 초기사망율이 3.0%에서 1981년대에는 1.9%로 낮아졌고, Loop등¹⁰⁾은 1967~1978년 사이 1.1%, 1971~1978년 사이 0.9%, Jones등²⁹⁾은 1976년 이후 0.8%, Cleveland clinic도 최근 3년간 0.8%³⁰⁾의 좋은 성적을 보여 초기의 사망율과 좋은 대조를 보이고 있다. 저자들도 비록 초기에 불과하지만 병원사망율이 없었고 모두 퇴원하여 추적관찰중이다.

수술사망율 및 만기생존율에 크게 영향을 미치는 위험인자로는 여러가지가 있는데, Myer등³²⁾은 좌주관동맥 병변환자군과 그외부위의 병변환자군과의 비교에서 5년생존율이 85%대 91%, 각각의 수술사망율이 3.8%대 2.1%로 좌주관동맥병변이 위험요소임을 보고했으며, 좌심실기능이 정상 이상인 환자(심박출계수 >50%)의 5년생존율은 92%, 수술사망율은 2%, 중등도의 좌심실기능부전환자(심박출계수 35~49%)의 5년생존율은 80%, 수술사

망율은 4.2%, 그리고 심한 좌심실기능부전환자(심박출계수 < 35%)의 5년생존율은 65%, 수술사망율은 6.2%의 통계학적 유의성을 보여 좌심실기능이 만기생존율을 예견할 수 있는 지표라고 하였다. 저자들의 경우 심박출계수 평균 66.9%의 좋은 조건에서 수술을 할 수 있었다. Spencer등³¹⁾은 울혈성 심부전증만이 수술의 유일한 금기라고 지적하고 술전 좌심실확장말기압(LVEDP)이 20mmHg 이상일 경우 높은 수술사망율과 연관성이 있으나, 만기사망율은 큰 차이가 없다고 하였다. Cosgrove등³⁰⁾은 비정상적인 심전도, 심부전의 과거력, 술전 심근경색증이 입증된 환자에서 위험인자가 증가한다고 하였으며, 과거 좌심실기능이나 병변혈관수에 비례하던 위험인자는 감소하는 반면, 응급수술, 여성, 고령자, 술전 심부전증등은 여전히 위험인자로 남아있다고 하였다. 그외 Kennedy등은 좌주관동맥의 협착을 추가하였다. PTCA후 합병증에 의한 응급수술은 Killen등³³⁾의 보고에 의하면 급성심근경색증, 저심박출증, 술중사망율 모두 선택적 수술에 비할때 모두 높게 나타나 응급수술과 선택적 수술의 좋은 대조를 보인다. 환자의 나이는 Hochberg등³⁴⁾은 70세를 기준으로 전과 후의 나이군에서 사망율의 유의한 차이점을 보고하였고 Kennedy등³⁵⁾은 60세를 전후로 1.4%와 4.2%의 유의한 차이 및 영향을 주는 변수의 차이점을 보고하였다. Jones등²⁹⁾은 병원사망율이 심근경색의 과거력, 고혈압, 심부전, 해부학적 병변의 정도, 술전 ST-T파의 변화유무, 심한 좌심실기능이상등에 의해 크게 증가하며 심박출계수 > 0.35시 1.3%, 심박출계수 < 0.35시 3.4%의 사망율차이를 보고하였다. 한편 Kennedy등³⁵⁾은 나이, 좌주관동맥협착 90% 이상, 여성, 좌실벽운동 기능, 좌심실확장말기압, 수포음등을 수술사망율과 연관이 있는 요인으로 잡았으며, Keon등³⁶⁾은 NYHA class I의 수술사망율 0.6%, 전체사망율 4.5%에 비해 NYHA class IV의 수술사망율 11.3%, 전체사망율 43.5%의 큰 차이를 보이며 수술사망율은 주로 저심박출증에 기인하고 만기사망은 주로 울혈성심부전에 기인한다고 하였다. 이상에 비추어 볼때, 저자들의 경우 수술성적에 관계되는 위험인자로는 좌주관동맥의 병변 2예, 술전 심전도이상 1예등을 들 수 있으나 수술사망

율과는 관계가 없었다.

만기 생존율은 위에 열거한 인자외에도 술중사망율이나 개존율, 재혈관화의 정도, 술전 좌심실의 기능등에 좌우된다는 보고가 있으며⁶⁾, Loop등¹⁰⁾은 기술적 경험, 과학기술의 변화, 환자관리의 발달등이 위험인자의 감소와 5년생존율의 향상에 기여하였다고 보았다. 또한 Myers등³²⁾은 만기생존율과 좌심실벽 운동스코어, 심부전스코어, 나이, 수술가능한 혈관수, 흡연경력, LVEDP, 좌주관동맥 협착 정도가 큰 관계가 있다고 하였으며, 여성은 남성에 비해 수술사망율이 약 2배 높지만 술후생존율은 비슷하여 만기생존율에서는 실제 큰차이가 없어 여성 자체가 위험인자는 아니라고 주장하였다.

술중 심근경색의 발생은 수술외상에 의한 혈전으로 인하여 이는 약 10% 정도에서 혈전이 생길 수 있고, 조등³⁷⁾은 9.7%를, 홍등³⁸⁾은 23예중 1예에서 저자들은 8예중 2예에서 단지 혈청효소상의 심근경색증을 보였으나 Langou등³⁹⁾이 보고한 바와 같이 비정상적인 Q파는 1예도 없었다. 관동맥협착증이 다른 심장판막질환과 합병시에는 좌심실의 기능손상은 물론 울혈성심부전이 생길 가능성이 높아 예후가 상당히 나쁘며 Copeland등⁴¹⁾은 대동맥판막동시수술과 단독수술과의 사망율의 유의한 차이를 보였으나 Körfer등⁴¹⁾은 위험도가 더 증가하지는 않는다고 하였다. 여기서 전기한 바와 같이 울혈성 심부전이 수술사망율을 높이는 중요한 요인으로 결국 판막질환 자체보다 이로 인해 야기되는 심부전증이 예후에 크게 관여한다고 봄이 좋을 것이다.

수술 직후의 관동맥경련에 관한 연구는 적지만, 수술 직후에 원인을 파악하기 어려운 불안정한 환자에서 한번은 생각하고 지나야하는 합병증으로 그 진단은 술후 관동맥조영술에 의한다⁴²⁾. 이 경련이 일어날 경우 nitroglycerin과 nifedipine의 사용으로 효과를 볼 수 있으며^{43,44)} Pichard등⁴⁵⁾은 수술 중이나 수술 직후의 급작한 심정지의 원인이 될 수 있다고 경고하였다. 한편 수술후 개존율과 환자의 통증 개선과는 의미있는 연관성이 있는 반면, 개존율과 술후 작업복귀와는 큰 상관관계가 없음을 보여, 의사들이 술후 노동상태에 큰 영향을 주는 요인으로 개존율뿐 아니라 환자의 나이와 작업재활에도 관심을 가질 것을 강조한 보고도 있다⁴⁶⁾. 저자들의 경우

아직 추적기간이 짧아 좀 더 오랜시간의 관찰이 필요할 것으로 사료되나 현재 일상생활에 지장을 주는 환자는 없다.

저자들은 8예중 7예가 불안정성협심증에 의해 수술을 받았고, 조등³⁷⁾의 보고 역시 불안정성협심증이 월등한 반면 외국의 경우 안정성협심증이 다수를 차지한다. 이의 원인중에는 우리나라가 아직 관상동맥질환에 대한 인식부족과 환자들의 충분한 screening이 제대로 되지 않는 것도 큰 원인으로 생각된다.

외국의 경우 비록 감소추세로 바뀌었지만 관상동맥질환이 아직도 사망의 중요한 원인으로 되어 있고, 미국의 경우 해마다 약 5만5천명이상이 관상동맥경화증에 의해 생명을 잃는다는 보고가 있다⁴⁷⁾.

현재 이 사망율이 감소되는 원인으로는 여러학자들은 흡연습관에 대한 변화, 식생활, 그외 수정 가능한 위험인자를 감소시키고자 하는 다수의 노력에 기인한다고 보고 있다. 우리나라는 현재 식생활의 개선, 질병에 대한 새로운 인식, 진단의 향상등으로 향후 늘어날 관동맥질환에 대해서 예후를 개선시키기 위한 다각적 치료방침을 모색해야 할 것이다.

결 론

한양대학병원 흉부외과에서 1987년 5월부터 1988년 1월까지 8명의 환자에 관동맥우회술을 실시하였다. 환자는 여자 4명, 남자 4명이었고 평균연령은 58 ± 9 세(범위 46~68)였고, 이중 7명은 불안정성협심증으로 내과적 치료에 반응을 안한 경우이고, 1명은 안정성협심증으로 최근 심근경색증이 발현된 경우였다.

술전 심박출계수는 평균 $66.9 \pm 13.0\%$ (범위 41~82%)였고, 전예에서 환자의 복재정맥을 사용하였으며, 연쇄봉합을 포함해 평균 2.1개의 문합을 시행하였으며 1예에서 관동맥내막제거술을 병행하였다.

술후 원위부 혈류량은 80mmHg압력하에서 145.3 ml/min(범위 50~270)으로 비교적 양호하였으며, 술후 예후에 큰 영향을 줄만한 합병증은 없었으며,

술중심근색증은 2예에서 관찰되었으나 수술로 인한 사망은 없었다. 현재 평균 6.3개월의 외래추적관찰중 새로운 증상의 발현은 없고 술전이나 술중에 사용하던 내과적 약물을 중단하고도 일상생활에 지장이 없는 증세의 호전을 보이고 있다.

REFERENCES

- 1) Effler DB : *Myocardial revascularization surgery since 1945 A.D. : Its evolution and its impact.* J Thorac Cardiovasc Surg 72 : 823, 1976
- 2) Effler DB, Favaloro RG, Groves IK : *Coronary artery surgery utilizing saphenous vein graft techniques. Clinical experience with 224 operations.* J Thorac Cardiovasc Surg 59 : 147, 1970
- 3) Cooley DA, Dawson JT, Hallman GL, Sandiford FM, Wukasch DC, Garcia E and Hall RJ : *Aortocoronary saphenous vein bypass : Results in 1492 patients with particular reference to patients with complicating features.* Ann Thorac Surg 16 : 380, 1973
- 4) Cannom DS, Miller DC, Shumway NE, Fogarty TJ, Daily PO, Hu M, Brown B, Jr. and Harrison DC : *The long-term follow-up of patients undergoing saphenous vein bypass surgery.* Circulation 49 : 77, 1974
- 5) Lawrie GM, Morris GC Jr, Howell JE, Ogura LW, Spenser WH III, Cashion WR, Winters WL, Beazley HL, Chapman DW, Peterson PK and Lie JT : *Results of coronary bypass more than 5 years after operation in 434 patients. Clinical treadmill exercise and angiographic correlations.* Am J Cardiol 40 : 664, 1977
- 6) Peduzzi P, Hultgren HN : *Effect of medical vs surgical treatment on symptoms in stable angina pectoris : the Veterans Administration cooperative study of surgery for coronary arterial occlusive disease.* Circulation 60 : 888, 1979
- 7) Kaiser GC : *CABG : Lessons form the randomized trials.* Ann Thorac Surg 42 : 3, 1986
- 8) Lawrie GM and Morris GC : *Factors influen-*

- cing late survival after coronary bypass surgery. *Ann Surg* 187 : 665, 1978
- 9) Lytle BW, Loop FD and Thurer RL : *Isolated left anterior descending coronary atherosclerosis ; Long-term comparison of internal mammary artery and venous aortografts. Circulation* 61(5) : 869, 1980
 - 10) Loop ED, Cosgrove DM and Lytle BW : *An 11 year evolution of coronary arterial surgery (1967-1978). Ann Surg* 190 : 444, 1979
 - 11) Murphy ML, Hultgren HN, Detre K, Thomsen J, Tagaro T and Participants of VACS : *Treatment of chronic stable angina : A preliminary report of survival data of the Randomized Veterans Administration Cooperative Study. N Engl J Med* 297 : 621, 1977
 - 12) Veterans Administration Coronary Artery Bypass Surgery Cooperative Study Group : *Eleven-year survival in the Veterans Administration randomized trial of coronary bypass surgery for stable angina. N Engl J Med* 311 : 1333, Nov. 22, 1984
 - 13) Isom OW, Spencer FC, Glassman E, Cunningham JN, Teiko P, Reed GE and Boyd AD : *Does coronary bypass increase longevity. J Thorac Cardiovasc Surg* 75 : 28, 1978
 - 14) Miller DW, Bruce RA, Dodge HT : *Physiologic improvement following coronary bypass surgery. Circulation* 57 : 831, 1978
 - 15) Cowley MJ, Dorros G, Kelsey SF, Van Raden M and Detre KM : *Emergency coronary bypass surgery after coronary angioplasty : The National Heart Lung and Blood Institute's Percutaneous Transluminal Coronary angioplasty registry experience. Am J Card* 53 : 22C, 1984
 - 16) Roth JA, Cukingnan RA, Brown BG, Gocka E and Carey FS : *Factors influencing patency of saphenous vein grafts. Ann Thorac Surg* 28 : 176, 1979
 - 17) Green GE, Stertzer SH and Reppert EH : *Coronary arterial bypass grafts. Ann Thorac Surg* 5 : 433, 1968
 - 18) Grondin CM, Campeau L, Lesperance J, Enjalbert M and Baurassa MG : *Comparison of late changes in IMA and SVG in two consecutive series of patients 10 years after operation. Circulation* 70(Suppl. 1) : 1-208, Sep. 1984
 - 19) Barner HB, Standevan JW and Reese J : *12-year experience with internal mammary artery for coronary artery bypass. J Thorac Cardiovasc Surg* 90 : 668, 1985
 - 20) Loop FD, Spampinato N, Cheanvechai C and Effler DB : *The free internal mammary artery bypass graft. Ann Thorac Surg* 15 : 53, 1973
 - 21) Chiu, Chu-Jeng : *Why do radial artery grafts for aorto-coronary bypass fail ? A Reappraisal. Ann Thorac Surg* 22 : 520, 1976
 - 22) Kamath ML, Matysik LS, Schmidt DH and Smith LL : *Sequential IMA grafts : Expanded utilization of an ideal conduit. J Thorac Cardiovasc Surg* 89 : 163, 1985
 - 23) Tector AJ, Schmahl TM, Canino VR, Kallies JR and Sanfilippo D : *Role of the sequential internal mammary artery graft in coronary surgery. Circulation* 70(Suppl. 1) : 1-222, 1984
 - 24) Bartler TD, Bigelow JC and Page US : *Aortocoronary bypass grafting with multiple sequential anastomosis to a single vein. Arch Surg* 105 : 915, 1972
 - 25) Marco JD, Orszulak TL and Barner HD : *In favor of the Y-graft for aortocoronary bypass. Ann Thorac Surg* 21(6) : 519, 1976
 - 26) Sheldon WC, Favaloro RG, Sones FM and Effler DB : *Reconstructive coronary artery surgery. JAMA* 213 : 78, 1970
 - 27) Kennedy JW, Kaiser GC, Fisher LD, Fritz JK, Myers W, Mudd JG and Ryan TJ : *Clinical and angiographic predictors of operative mortality from the collaborative study in coronary artery surgery(CASS). Circulation* 63 : 793, 1981
 - 28) Cooley DA, Hall RJ, Elayda MA, Gray AG and Mathur VS : *Aortocoronary bypass surgery :*

- Long term follow up of 21561 patients over one decade. Circulation 66 : Suppl II : 219, 1982*
- 29) Jones EL, Craver JM, King III, SB, Douglass JS, Bradford JM, Brown CM, Bone DK and Heatcher CR : *Clinical anatomic and functional descriptors influencing morbidity, survival and adequacy of revascularization. Ann Surg 192 : 390, 1980*
 - 30) Cosgrove DM, Loop FD, Lytle BW, Baillet R, Gill CC, Golding LAR, Taylor PC and Goormastic M : *Primary myocardial revascularization : Trends in surgical mortality. J Thorac Cardiovasc Surg 88 : 673, 1984*
 - 31) Spencer FC, Isom OW, Glassman E, Body AD, Engelman RM, Reed GE, Pasternack BS and Dembrow JM : *The long-term influence of coronary artery bypass grafts on myocardial infarction and survival. Ann Surg 180 : 439, 1974*
 - 32) Myers WO, Davis K, Foster ED, Maynard and Kaiser GC : *Surgical survival in the coronary artery surgery study (CASS) registry. Ann Thorac Surg 40 : 245, 1985*
 - 33) Killen DA, Hamaker WR and Reed WA : *Coronary artery bypass following PTCA. Ann Thorac Surg 40 : 133, 1985*
 - 34) Hochberg MS, Levine FH, Daggett WM, Akins CW, Austein WG and Buckley MJ : *Isolated coronary artery bypass grafting in patients seventy years of age and older. J Thorac Cardiovasc Surg 84 : 219, 1982*
 - 35) Kennedy JW, Kaiser GC, Fisher LD, Maynard C, Fritz JK, Myers W, Mudd G, Ryan T and Coggin J : *Multivariate discriminant analysis of the clinical and angiographic predictors of operative mortality from the collaborative study in coronary artery surgery(CASS) J Thorac Cardiovasc Surg 80 : 876, 1980*
 - 36) Keon WJ, 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*
 - 37) 조범구 · 이종국 · 강면식 · 홍승록 · 홍필훈 : 관동맥 협착증의 외과적 치료. 대한흉부외과학회지 18 : 220, 1985
 - 38) 홍필훈 · 조범구 · 홍승록 · 이웅구 · 조승연 · 심원홍 : 협심증에 대한 대동맥 관동맥우회술의 경험 23예 보고. 대한의학협회지 26 : 929, 1983
 - 39) Langou RA, Wiles JC and Cohen LS : *Coronary surgery for unstable angina pectoris. Incidence and mortality of perioperative myocardial infarction. Br Heart J 40 : 747, 1978*
 - 40) Copeland JG, Griep RB, Stinson EB and Shumway NE : *Long-term follow up after isolated aortic valve replacement. J Thorac Cardiovasc Surg 74 : 875, 1977*
 - 41) Körfer R, Jee HO : 심장 판막질환 동반된 관상동맥질환의 수술. 대한흉부외과학회지 21 : 164, 1988
 - 42) Zeff RH, Iannon LA, Kongtahworn C, Brown TM, Gordon DF, Benson M, Philips SJ and Alley RE : *Coronary artery spasm following coronary artery revascularization. Ann Thorac Surg 34 : 196, 1982*
 - 43) Kopf GS, 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*
 - 44) Buxton AE, Hirshfield JW Jr, Untereke WJ, Geldberg S, Harken AH, Stephenson LW and Edie RN : *Perioperative coronary artery spasm : Long-term follow-up. Am J Cardiol 50 : 444, 1982*
 - 45) Pichard AD, Ambrose J, Mindich B, Midwall J, Gorlin R, Litwak RS and Herman MV : *Coronary artery spasm and perioperative cardiac arrest. J Thorac Cardiovasc Surg 80 : 249, 1980*

46) Jensen RL, Clayton PD and Liddle HV : *Relationship between graft patency, postoperative work status, and symptomatic relief. J Thorac Cardiovasc Surg* 83 : 503-511, 1982

47) Braunwald W : *Risk factors for coronary artery disease, ch. 36, Heart Disease p1153, 3rd Ed. Saunders* 1988