

관동맥 우회술의 수술성적 - 수술전 처치 및 수술수기의 영향에 관한 연구

김 영 태* · 홍 종 면* · 채 현*

=Abstract=

Surgical Result of Coronary Artery Bypass Grafting - The Effect of Pre and Intraoperative Procedures

Young Tae Kim, M.D.* , Jong Myun Hong, M.D.* Hurn Chae, M.D.*

A total of 40 patients having a diagnosis of atherosclerotic coronary arterial disease were analysed on the operative outcomes according to variables as follows: 1) preoperative risk factors such as age, sex, CCS (Canadian Cardiovascular Society) functional class, type of angina, number of diseased vessel, presence of left main coronary artery stenosis, previous history of habitual smoking and presence of other medical diseases (diabetes mellitus, essential hypertension), 2) preoperative management such as intravenous infusion of nitroglycerine, preoperative IABP (intra-aortic balloon pump) support and whether the operation was scheduled as emergency or not, 3) intraoperative variables such as infusion method and composition of cardioplegic solutions, number of distal anastomosis, use of internal mammary artery, total cardiopulmonary bypass time and total cross clamp time.

Complications included operative death in 12.5%, perioperative myocardial infarction in 25.0% and perioperative arrhythmia in 17.5%. Nineteen perioperative variables were analyzed to identify risk factors for these end points. For operative death, presence of left main coronary artery stenosis ($p=0.056$) and cardiopulmonary bypass time ($p=0.029$) were significant in the univariate analysis, but presence of left main coronary artery lesion ($p=0.011$, $\chi^2=6.45$) and absence of preoperative of IABP support ($p=0.069$, $\chi^2=3.30$) were independent predictor in multivariate analysis (stepwise linear logistic regression).

(Korean J Thoracic Cardiovas Surg 1993;26:141-7)

Key words : CABG, Risk factor, Preop IABP.

서 론

관상동맥 우회술은 1967년 미국의 Favaloro가 처음 성공한 이후 현재 전세계적으로 보편화 되어있다. 특히 서구의 경우 환자의 수가 많아 이 수술에 관한 연구는 매우 활발하여 수술후 조기 혹은 만기사망 및 합병증, 협심증의 재발율과 이때 관여하는 위험인자에 관한 연구는 많은 사

람들이 연구한 바있고 한편으로 이러한 위험인자를 가지고 있는 환자에 대한 적절한 처치방법 및 수술방법 등도 꾸준히 개발되고 있다.

서울대학교병원 흉부외과에서는 관상동맥 우회술시 심근보호의 향상을 꾀하고 관상동맥 질환 환자의 수술성적 향상을 목적으로 1991년 초부터 냉결정 심정지액을 냉혈 고칼륨 심정지액으로 교체하였고, 1990년 말부터 원위부 문합후 개개의 문합부위를 통하여 심정지액을 주입하는 방법 혹은 역행성 심정지액 관류법(Retrograde cardioplegia)을 순행성 심정지액 관류법(Antegrade cardioplegia)과 병행하여 시행하였다. 또 수술전 환자의 혈액학적 상태가 불안정하거나 좌주간 관상동맥의 의미있는 협착이 있는 환자, 술전 부정맥을 동반하는 심한 불안정 협심증 환자

* 서울대학교 의과대학 흉부외과학교실

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Seoul National University

† 본 논문은 1989년도 서울대학교병원 특진 연구비의 일부보조로 이루어졌음.

또는 심근경색이 의심되는 환자는 수술 24~48 시간 전에 대동맥내 풍선펌프(Intra aortic balloon pump; IABP)를 경피적으로 삽입하기 시작하였고, 잦은 협심증이나 심한 통증을 호소하는 환자에게는 수술 24~48 시간 전부터 Nitroglycerin을 연속정주하여 술전의 환자 상태를 개선한 뒤 수술하였다. 본 연구는 이러한 방법들의 효과 및 부작용을 밝히고자 1990년 부터 1991년까지 본 병원에서 관상동맥 우회술을 실시한 환자중 40명의 환자를 대상으로 이미 알려져 있는 위험인자를 보정한 뒤, 새로 시작한 수술전 처치 및 수술수기를 함께 고려하여 수술사망 및 수술후 심근경색, 부정맥 등 합병증 발생의 빈도를 분석하였다.

대상 및 방법

1990년 3월부터 1991년 8월까지 서울대학교병원 흉부외과에서 협착성 관상동맥 질환으로 관상동맥 우회술을 시행한 40명의 환자를 대상으로 하였다. 분석대상의 환자를 술전 상태에 따라 10가지의 위험인자로 성별(여성), 연령(65세이상), CCS(Canadian Cardiovascular Society) 기준에 의한 기능적 분류(Class III 이상), 증상(불안정 협심증), 좌주간 관상동맥 질환, 병변이 있는 혈관 수(3개), 당뇨병이나 고혈압 등 다른 질환의 유무, 흡연 병력, 응급수술 여부 등을 설정하여 분석하였다.

환자에 대한 처치방법은 우선 수술전 대동맥내 풍선펌프 사용유무와 수술전 Nitroglycerine 연속정주 여부를 분석하였고, 수술수기의 변수로는 원위부 관상동맥 문합수, 내흉동맥의 사용여부, 심정지액의 조성(냉혈고칼륨 심정지액과 결정 심정지액, 심정지액의 주입방법(순행성 주입법만을 사용하였을때와 역행성관류 또는 개개의 관상동맥으로의 주입을 병행하였을 경우), 그밖에 대동맥 차단시간 및 총 체외순환 시간으로 설정하였다.

모든 수술은 표준적인 체외순환법을 사용하였고 중정도의 저체온(직장체온 25~28°C)에서 대동맥을 차단하고 심정지액을 주입한 후 원위부 문합을 먼저하고 대동맥 차단을 풀 후 근위부 문합을 시행하였다. 심정지액은 결정 심정지액 혹은 냉고칼륨 심정지액을 사용하여 대동맥 뿌리부를 통한 순행성 방법으로 주입하거나 순행성 방법과 함께 역행성 방법을 병행하여 주입하였으며 또한 순행성 방법으로 주입하되 원위부 문합이 하나씩 완성될 때마다 대동맥 뿌리부와 문합부위를 통하여 동시에 주입하는 방법을 택하였다. 벤트는 주폐동맥 혹은 우폐정맥을 통하여 시행하였으며, 내흉동맥을 사용하는 것을 원칙으로 하였으나 환자의 상태가 나쁘거나 내흉동맥의 혈류량이 적을 때(< 50 ml/min)는 사용하지 않았다.

수술사망은 수술장에서 사망하거나 수술후 30일 이내

에 사망한 경우로 정의하였고, 수술시 혹은 수술직후 심전도에서 새로운 Q파 또는 ST-T 파의 상승이나 심소음과 검사상 새로운 비정상적인 심근벽 운동 등 심근경색의 증거가 있었던 경우를 수술직후의 심근경색으로 분류하였으며, 그밖에 수술직후부터 발생한 심방성 또는 심실성 부정맥으로 항부정맥 약제를 투여하여야 했던 경우, 심폐기 정지시 어려움이 있었던 경우 등을 분류하여 위의 여러 요인들에 따라 분석하였다.

자료처리는 개인용 IBM-PC 컴퓨터로 SAS version 6.04를 이용하였으며 연속변수의 평균치는 평균 ± 표준오차로 표시하고 Student's t-검정법으로 분석하였고, 비연속 변수로 전환하여 단변수 분석과 다변량 분석도 함께 시행하였다. 비연속 변수는 Fisher의 직접 확률법과 χ^2 검정을 사용하여 단변수 분석을 시행하였다. 다변량 분석은 선형 로짓 모델을 이용한 방법(Linear logistic regression analysis: Stepwise, SLE = 0.1, SLS = 0.1)으로 시행하였다. 유의수준은 p값 0.05이하를 의미있게 보았고 0.1 이하도 어느정도 유의하다고 보았다.

결 과

연구대상 환자의 임상상은 표 1과 같다. 남녀비는 25:15로 여자환자가 37.5%였고 연령은 평균 56.0 ± 1.3세(38~74세)로 65세 이상의 고령환자도 6명(15%)이었다. 관상동맥 혈관조영상 3-혈관, 2-혈관, 1-혈관의 병변을 가진 경우가 각각 21(52.5%), 12(30%), 7례(17.5%) 있었다. 약 37.5%(15)명의 환자가 좌주간 관상동맥 협착을 가지고 있었으며 CCS 분류에 따른 Class III 이상은 10례로 25%였다. 협심증은 안정 협심증이 1례(2.5%)였고 나머지는 모두 불안정 협심증으로 이들중 4명(10%)은 심근경색의 병력이 있었다. 동반된 다른 질환은 당뇨병이 3례(7.5%), 고혈압이 10례(25%) 있었고 흡연경력은 16명(40%)에서 볼 수 있었다.

수술전 처치로 대동맥내 풍선펌프를 시행한 환자는 7명(17.5%)있었고, Nitroglycerine을 연속정주한 환자는 21명(51.5%) 있었으며 1례에서는 응급수술을 시행하였다.

수술시 냉고칼륨 심정지액을 사용한 경우는 모두 20례였고, 심정지액 주입시 13례(32.5%)에서는 순행성 및 역행성 방법을 함께 사용하였고 16례(40.0%)에서는 순행성 방법과 개개의 원위부 문합을 통한 주입방법을 병행하여 실시하였다. 시행한 원위부 문합수는 평균 3.23 ± 1.14개로 3개 이상의 문합을 시행한 경우는 30례(75.0%) 있었다. 내흉동맥을 이용한 경우는 총 24례로 60.0%였고 평균 체외순환 시간은 204.0 ± 30.7분으로 16례(40.0%)에서 180분 이상 체외순환을 시행하였다. 평균 대동맥 차단시

표 1. Clinical Profile of Patients

Variable	Mean ± SE (Range)	No. of Patients
Age (> 65 yr)	56.0 ± 1.3 (38~74)	6 (15.0%)
Sex (Female)	...	15 (35.0%)
CCS FC		
I	...	9 (22.5%)
II	...	21 (52.5%)
III	...	7 (17.5%)
IV	...	3 (7.5%)
Angina		
Stable	...	1 (2.5%)
Unstable	...	39 (97.5%)
No. of diseased vessels (triple)	2.35 ± 0.12	21 (52.5%)
Left main lesion	...	15 (37.5%)
Other disease		
Diabetes mellitus	...	3 (7.5%)
Hypertension	...	10 (25.0%)
Smoking (Yes)	...	16 (40.0%)
Emergency operation	...	1 (2.5%)
Preoperative use of IABP (Yes)	...	7 (17.5%)
Preoperative use of Nitroglycerine	...	21 (52.5%)
Cardioplegic solution (Cold blood)	...	20 (50.0%)
Cardioplegia method		
Antegrade + Retrograde	...	13 (32.5%)
Antegrade + Individual	...	16 (40.0%)
No. of distal anastomosis (≥ 3)	3.23 ± 1.14	30 (75.0%)
Use of IMA	...	24 (60.0%)
Total bypass time (> 180 min)	204.0 ± 30.7	16 (40.0%)
Total cross-clamp time (> 120 min)	81.1 ± 4.4	11 (27.5%)

SE = Standard error of the mean; CCS FC = Canadian Cardiovascular Society Functional Class; IABP = Intra-aortic balloon pump; IMA = Internal mammary artery

간은 81.1 ± 4.4 분으로 120 분이상 지속된 레는 11 레 (27.5%)였다.

대상환자중 총 7명이 사망하였고 그중 수술사망은 5레로 12.5%의 수술 사망률을 보였다. 원인으로서는 3레에서는 수술후 저심박출을 보여 심폐기의 중단이 불가능하여 수술장에서 사망하였고 1레는 수술직후 심장압전으로 재수술을 시행한 뒤 저심박출증을 보이다가 술후 3일에 사망하였으며, 다른 1레는 수술 다음날 관상동맥 경련이 원인으로 생각되는 심근경색으로 사망하였다. 수술 30일 이후 사망한 환자중 1레는 수술직후부터 의식이 소실된 상태에서 깨어나지 못하여 수술후 2개월에 사망하였고, 다

표 2. Mortality and Complications

	No. (%)
Mortality	
Early (< 30 days)	5 (12.5%)
Late	2 (5.0%)
Complications	
Perioperative MI	10 (25.0%)
Arrhythmia	7 (17.5%)
CPB weaning difficulty	4 (10.0%)
Postoperative bleeding	9 (22.5%)
Respiratory failure	1 (2.5%)
Cerebral infarction	1 (2.5%)
Mediastinitis	1 (2.5%)
Hoarsness	1 (2.5%)

MI = Myocardial infarction; CPB = Cardiopulmonary Bypass

른 1레는 수술후 3개월에 심근경색에 의한 급성 심부전증으로 사망하였다.

수술후 합병증으로는 10레 (25.0%)에서 심근경색의 증거를 보였고 7레 (17.5%)의 환자에서 약물투여가 필요한 부정맥 소견을 보였다. 그밖에 수술장에서 심폐기 정지에 어려움이 있었던 레가 4레, 출혈로 재수술이 필요했던 경우가 9레, 호흡부전증 1레, 뇌손상 1레, 종격동염 1레, 애성 1레 등의 합병증이 발생하였다(표 2).

1. 수술 사망률

수술사망을 기준으로 술전 환자상태에 따른 위험요인을 단변수분석을 시행한 결과 좌주간 관상동맥 협착의 유무만이 어느정도 유의하게 수술 사망에 영향을 미치는 것으로 분석되었다(p=0.056). 수술전 처치 및 수술조작의 변수들중에서는 체외순환 시간만이 유의한 변수였다(p=0.029)(표 3).

연구대상이 된 모든 변수들을 이용하여 각 변수의 유의수준을 0.1로 잡고 Stepwise 다변량분석을 선행로짓모델을 이용하여 시행한 결과 좌주간 관상동맥 병변유무(p=0.011, $\chi^2=6.45$)와 수술전 대동맥내 풍선펌프의 사용여부(P=0.069, $\chi^2=3.30$)가 의미있게 분석되었다. 각 요인의 대응위험도(odd ratio)는 좌주간 관상동맥 협착이 있는 경우 13.1이었고 풍선펌프를 수술전 사용하지 않을 경우 20.3으로 계산되었다(표 4).

2. 수술후 심근경색

단변수 분석에서 수술후 발생한 심근경색은 여러 요인들중 고혈압과 유의한 관계가 있는 것으로 분석되었다(p<0.001)(표 3). 다변량 분석에서는 고혈압이 있는 경우(p<0.001, $\chi^2=11.09$) 대응 위험도가 42.1로 유의하였고, 대동

표 3. Result of Univariate Analysis

Variables(risk factors)	Univariate p value		
	Operative death	Periop. MI	Periop. arrhythmia
Age (> 65 yr)	1.000	0.629	1.000
Female gender	0.381	1.000	0.681
CCS FC(> III)	1.000	0.232	1.000
Unstable angina	1.000	1.000	1.000
Lt. main lesion	0.056*	1.000	1.000
Triple vessel disease	0.654	0.473	1.000
Diabetes mellitus	1.000	1.000	0.074*
Essential hypertension	0.629	0.001**	1.000
Smoking history	0.668	1.000	1.000
Emergency operation	0.150	1.000	1.000
Preop. IABP support(-)	0.567	0.161	1.000
Preop. NG infusion(-)	0.398	0.473	0.689
Use of blood cardioplegia(-)	0.661	0.273	0.092*
Retrograde cardioplegia(-)	0.370	1.000	1.000
Individual cardioplegia(-)	0.373	0.263	0.263
Use of IMA(-)	1.000	1.000	0.681
No. of distal anastomosis(< 3)	1.000	0.689	1.000
Longer ACC time(> 120 min)	0.162	0.233 (shorter)	1.000
Longer CPB time(> 180 min)	0.029**	1.000	0.681

MI = Myocardial Infarction ; CCS FC = Canadian Cardiovascular Society Functional Class ; IABP = Intra Aortic Balloon Pumping ; NG = Nitroglycerine ; ACC = Aortic cross clamp ; CPB = Cardiopulmonary bypass

*p < 0.1

**P < 0.05

맥차단시간이 120분 이내일 경우(p=0.055, $\chi^2=3.67$) 오히려 위험도가 증가하여 위험도가 14.4로 나타났다(표 5).

3. 수술후 부정맥

수술후 부정맥의 발생은 단변수 분석에서는 당뇨병이 있는 경우(p=0.07)와 냉혈고칼륨 심정지액을 사용한 후에(p=0.09) 유의하게 더 많이 발생한 것으로 나타났고(표 3), 다변량 분석 결과는 수술전에 당뇨병이 있는 경우(p=0.004, $\chi^2=8.38$, odd ratio = 3.29×10^4), 냉혈고칼륨 심정지액을 사용한 후(p=0.037, $\chi^2=8.40$, odd ratio = 1.70×10^4), 수술전 Nitroglycerine을 사용하지 않은 경우(p=0.030, $\chi^2=4.73$, odd ratio = 244) 그리고 개개의 원위부 문합을 통해 심정지액을 주입하지 않은 경우(p=0.054, $\chi^2=2.50$, odd ratio = 121)에 그 발생위험이 높은 것으로 계산되었다(표 6).

고 찰

관상동맥 질환에 대한 수술요법으로 시행되고 있는 관상동맥 우회술은 1967년 미국의 Favaloro에 의해 처음 성

표 4. Results of Multivariate Analysis on Operative Death

Variables	odd ratio	χ^2	p-value
Lt. main lesion	13.1	6.45	0.011
Preop. IABP support(-)	20.3	3.30	0.069

IABP = Intra Aortic Balloon Pumping

표 5. Results of Multivariate Analysis on Perioperative MI

Variables	odd ratio	χ^2	p-value
Essential hypertension	42.1	11.09	< 0.001
Shorter cross clamp time(< 120min)	14.4	3.67	0.055

MI = Myocardial Infarction

표 6. Results of Multivariate Analysis on Postoperative Arrhythmia

Variables	odd ratio	χ^2	p-value
Diabetes Mellitus	3.29×10^4	8.38	0.004
Preop. NG infusion(-)	244	4.73	0.030
Blood cardioplegia(-)	1.70×10^4	8.40	0.037
Individual cardioplegia(-)	121	2.50	0.054

NG = Nitroglycerine

공하였고¹⁾ 그 이후 수술사망 및 합병증 발생을 줄이려는 노력이 꾸준히 계속되어 왔다. 그러한 노력중 수술에 의한 사망 및 합병증 발생을 증가시키는 위험인자에 관한 연구는 매우 활발하여 이러한 위험인자를 가지고 있는 환자의 치료 방침 결정과 각 병원간의 성적 비교 및 연구에 많은 도움을 주었다. 특히 근래에는 과거보다 더 많은 위험인자를 가지고 있는 환자가 늘어나는 추세에 있고 이 환자들에 대한 새로운 수술방법이 개발되면서 위험인자들의 평가는 더욱 중요한 문제로 대두되고 있다²⁾. Edwards 등은 위험인자를 연령, 성별, 심근경색의 과거력, 진행중인 심근경색의 유무, 심박출계수, 좌심실 이완기말압, 좌주간 관상동맥의 병변, 이환된 관상동맥의 수, 허혈성 심실류의 유무, 응급수술, Nitroglycerin의 정주, 강심제의 정주, 대동맥내 풍선펌프의 사용, 심폐소생술 시행여부, 재수술, 혈관성형술의 실패, 관상동맥 해리, 기타 고혈압, 당뇨병, 말초혈관 질환 유무 등으로 규정하여 위험인자를 통계적으로 분석하였고²⁾, Kennedy 등은 수술사망을 예견하기 위해 선형 로짓법에 의한 다변량 분석을 시행하기도 하였다³⁾.

본 연구에서는 이제까지 알려진 관상동맥 수술시의 위험인자중 일부(성별, 연령, CCS 기준에 의한 기능적 분류, 불안정 협심증, 좌주간 관상동맥 질환, 병변이 있는 혈관수, 당뇨병이나 고혈압 등 다른 질환의 유무, 흡연 병력, 응급수술 여부 등)를 분석대상으로 삼아 새로이 시작한 환자 치료방법에 대한 분석시 이러한 위험인자에 의한 교호 효과를 줄이고자 하였다.

연구대상 환자에서의 수술 사망률은 12.5%로 1986년부터 1992년까지의 본 병원에서의 관상동맥 우회술후 사망률 6.8%를⁴⁾ 훨씬 상회하는 것으로 나타났다. 이러한 현상은 아마도 본 연구기간에 위험인자가 많은 환자들이 집중되었기 때문인 듯 하고, 실제로 이와같은 높은 사망률을 개선하고자 수술방법에 변화를 시도한 것도 사실이다. 연구기간의 환자들의 수술전 상태중 가장 뚜렷한 위험인자는 좌주간 관상동맥 질환 환자가 많은 것으로 홍종면 등⁴⁾이 보고한 바에 의하면 본 병원에서 6년 동안 총 31례의 좌주간 관상동맥 질환 환자를 수술하였는데 이 연구의 기간인 1년 5개월 동안 15례(48.4%)의 좌주간 관상동맥 질환 환자가 포함되어 있는 점은 특이하다. 특히 좌주간 관상동맥 환자의 수술 사망률은 본원의 경우 평균 12.9%로 전체환자의 사망률 보다는 높으나 통계적 의미는 없으므로 보고되고 있는데⁴⁾ 이 연구에서는 매우높은 경향을 보인 것을 감안하면 아마도 연구의 대상이 된 여러가지 수술전 처치 및 수술방법의 개선이 좌주간 관상동맥 질환 환자의 수술성적 향상에 도움을 주었을 가능성이 높다고 생각된다.

수술사망의 단변수분석 결과 의미있는 변수는 좌주간

관상동맥 질환($p=0.056$)과 체외순환 시간($p=0.029$)으로 분석 되었는데, 총 체외순환 시간이 긴 것이 위험인자의 하나임은 이미 발표된 연구 결과와 일치하는 것으로^{5,6)} 이는 수술장에서의 체외순환 정지의 어려움 때문에 얻어진 결과로 생각된다. 좌주간 관상동맥 질환이 수술전 중요한 위험인자인 것은 많은 연구자들이 밝힌 바 있어 Kirklin 등은 좌주간 관상동맥의 협착이 90% 이상일 때 그 위험도가 증가한다 하였다⁶⁾. 좌주간 관상동맥 질환 환자에 대한 수술 사망률은 점차 감소하는 추세이고⁷⁻¹²⁾ 근래의 보고로는 약 2%로¹²⁾ 이와같은 사망률의 감소는 체외순환전의 철저한 환자상태의 감시와 전부하, 빈맥, 고혈압 등에 대한 적극적인 약물치료, 수술 수기의 향상 그리고 수술중의 철저한 심근보호에서 기인한다고 생각되고 있다¹²⁾. 한편 Rajai¹³⁾, Cooper¹⁴⁾ 등은 좌주간 관상동맥 환자에 대한 수술전 대동맥내 풍선펌프의 사용이 중요함을 강조한 바 있으나 최근에는 철저한 수술전 환자 관리 및 안정된 마취술의 향상으로 그 중요성이 줄어드는 추세이다^{11, 12)}. 본 연구의 결과 수술 사망에 영향을 미치는 위험인자로 좌주간 관상동맥 질환만이 부각되고 다른 요인들은 의미없이 분석된 것은 표본 수가 적은 것과 더불어 이 시기에 본 병원의 가장 중요한 사망이 좌주간 관상동맥 질환 환자에 의하였기 때문이라고 생각된다. 수술전 대동맥내 풍선펌프의 사용여부는 단변수 분석에서는 유의한 변수가 아니었으나 수술전 위험인자를 포함한 다변량 분석에서는 유의한 변수로 나타났고($p=0.069$) 이는 이 수기가 좌주간 관상동맥 환자의 사망을 줄이는데 크게 기여했음을 시사하였다. 실제로 15명의 좌주간 관상동맥 환자중 수술전 대동맥내 풍선펌프를 사용한 6명의 환자 가운데 사망환자는 1명이었고 사용하지 않은 9명의 환자중 사망자는 3명으로 이 술식을 사용하지 않은 경우 사망률이 높은 경향을 보였으나 통계적 의의는 없었다($P=0.23$). 더구나 본원에서 1992년부터는 수술전 대동맥내 풍선펌프의 사용이 줄어들고 있고 그러면서도 수술사망이 그다지 증가하는 경향이 보이지 않는 것을 감안하면 본원에서 Jones 등¹²⁾의 주장처럼 수술전 환자관리 및 마취술의 향상에 의해 술전 풍선펌프의 중요성이 줄어들어가는 것으로 생각된다.

수술후 발생하는 심근경색은 Naunheim 등에 의하면 당뇨병이 있는 경우 현저히 증가한다고 알려져 있고¹²⁾ Kirklin 등은 수술직후의 심근경색은 관상동맥 질환 자체나 혹은 관상동맥 우회술 자체보다는 수술시의 심근보호와 더 밀접한 관계에 있다고 하였으나⁶⁾ 본 연구에서는 고혈압 환자에서 유의하게 증가하고 대동맥 차단시간이 짧았을 경우 많이 발생한 것으로 나타났다. 고혈압이 관상동맥 환자의 위험인자임은 이미 잘 알려져있고 심내막하의 허혈이 그 기전의 하나일 것으로 추측하는데는 무리가 없을

듯하나 수술시 심근보호의 중요성을 생각할 때 대동맥 차단시간이 짧을수록 그 발생이 증가하는 것은 특이하였다. 그러나 Cukingnan 등이 주장한 바와 같이 관상동맥 우회술의 성공여부는 협심증의 소실에 있고, 협심증의 소실이 수술의 완성도(Completeness)와 연관이 된다는 점을 고려하면^{15, 16)} 이 연구의 결과를 해석할 수 있다. 즉 비록 원위부 문합의 수가 3개 이상일 경우를 한 요인으로 분석하여 본 결과는 p 값이 0.689로 의미가 없었으나 원위부 문합수와 대동맥 차단시간이 상관계수(R^2) 0.53($p=0.0001$)로 매우 밀접한 관계를 보이고 그 회귀식이 원위부 문합수(개) = $0.80 + 0.03 \times$ 대동맥 차단시간(분) ($p=0.0001$)으로 표시되어(그림 1) 대동맥 차단시간이 길수록 보다 많은 원위부 문합을 시행한 것을 알 수 있고 비록 원위부 문합수가 수술의 완성도를 직접 반영하지는 않지만 연구대상 환자의 수술이 한명의 집도의에 의해 비슷한 시기에 행하여졌기 때문에 대동맥 차단시간이 긴 경우 수술의 완성도가 보다 높고 따라서 수술직후의 심근경색의 위험이 줄어든 것으로 해석해도 큰 무리가 없을 것으로 생각된다. Kirklín 등은 수술후 심근경색의 발생률은 그 진단기준에 따라 큰 차이를 보인다고 하고 대개 2.5~5%의 빈도를 보인다고 하였는데⁶⁾ 본 연구에서와 비슷한 진단기준을 사용한 한 보고에 의하면¹²⁾ 9.3%의 빈도를 보여 본 연구대상의 경우 그 빈도가 높은 경향을 나타내었다. 그러나 이러한 높은 빈도는 본 연구의 목적이 수술 위험인자의 분석에 있었기 때문에 그 진단기준을 보다 엄격하게 두어서 나타난 결과로 생각되고, 실제로 수술 사망자인 4명을 제외한 나머지 6명중 임상적으로 문제가 되었던례는 없었다.

수술후 발생한 부정맥은 7명에서 발생하여 17.5%의 발생률을 보였으나 1례에서만 지속되었고 나머지 6례에서는 수술직후 일시적으로 발생하였다가 소실되었다. 이러한 부정맥 발생은 당뇨병 환자($p=0.004$)와 냉고칼륨 심정지액 사용후($p=0.037$)에 많이 발생하는 것으로 분석되었다. 심정지액의 구성에 관해서는 아직 상이한 연구 결과가 보고되고 있어 이에 대한 평가는 어렵고 이 연구 결과 냉고칼륨 심정지액 사용시 부정맥이 더 많이 발생한 것은 특이하며 향후 더 철저한 전향적 연구를 시행해 보아야 할 것으로 생각된다. 한편 수술전 Nitroglycerine의 투여($p=0.030$) 및 개개의 원위부 문합을 통하여 심정지액을 주입하는 방법($p=0.054$)이 수술후 부정맥 발생을 줄이는 것으로 분석된 점이 주목할만 하였다.

그러나 이 연구의 대상수가 적고 후향적 연구이며, 미처 고려하지 못한 요인들의 영향 등이 있을 것을 고려할 때 이 결과를 일반화 시키기는 어려울 것이고, 향후 더 많은 수의 환자를 대상으로 하는 엄격한 전향적 연구가 필요할 것으로 생각된다.

결론

서울대학교병원 흉부외과학 교실에서는 1990년 3월부터 1991년 8월 사이에 관상동맥 우회술을 시행한 40명의 환자를 대상으로 수술전 상태에 따른 위험요인 및 수술전 처치, 수술시의 수기를 변수로 하여 수술사망, 수술직후 심근경색, 수술후 부정맥에 대한 영향을 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 수술사망은 5례(12.5%)있었고 수술후 심근경색의 증거는 10례(25.0%), 약물투여가 필요했던 부정맥은 7례(17.5%)있었으나 심근경색이나 부정맥의 임상적 의의는 적었다.
2. 수술사망에 영향을 미치는 변수는 단변수 분석 결과 좌주간 관상동맥 협착($p=0.056$) 및 체외순환 시간($p=0.029$)으로 분석되었고, 다변량 분석 결과 좌주간 관상동맥 협착($p=0.011$)이 있는 경우와 수술전 대동맥내 풍선펌프를 사용하지 않은 경우($p=0.069$)에 위험도가 증가하는 것으로 나타났다.
3. 수술직후의 심근경색의 증거는 단변수 분석시 고혈압($p < 0.001$)이 유의한 위험요인으로 분석되었고, 다변량 분석 결과 고혈압이 있는 경우($p < 0.001$)와 대동맥 차단시간이 120분 이내일 경우($p=0.055$) 의미있게 많이 발생하는 것으로 분석되어 아마도 수술의 완성도가 낮은 경우에 위험도가 높아지는 것으로 생각되었다.
4. 수술후 발생한 부정맥은 단변수 분석으로는 당뇨병($p=0.07$)과 냉혈고칼륨 심정지액의 사용($p=0.09$)이 어느정도 유의한 영향을 미치는 것으로 분석되었고, 다변량 분석 결과는 당뇨병($p=0.004$)과 냉혈고칼륨 심정지액의 사용($p=0.037$)이 유의한 위험인자로 나타났고 수술전 Nitroglycerine의 연속정주($p=0.030$) 및 개개의 원위부 문합을 통한 심정지액의 주입($p=0.054$)이 위험도를 낮추는 요인으로 분석되었다.

이상의 결과에서 관상동맥 우회술시 수술전 대동맥내 풍선펌프를 이용하여 환자의 상태를 호전시키는 수기는 특히 좌주간 관상동맥 협착이 동반된 환자의 수술사망의 위험도를 낮추는데 큰 역할을 하고, 수술의 완성도를 높임으로써 수술직후의 심근경색을 줄일 수 있으며, 수술전 Nitroglycerine 정주 및 개개의 원위부 문합을 통한 심정지액의 주입법이 수술직후의 부정맥을 줄이는데 도움이 된다는 결론을 얻었다.

References

1. Favaloro RG. Saphenous vein grafting in the surgical treat-

- ment of coronary artery disease. J Thorac Cardiovasc Surg 1969;58:178-85
2. Edwards FH, Albus RA, Zajtchuk R, et al. Use of a Bayesian statistical model for risk assessment in coronary artery surgery. Ann Thorac Surg 1988;45:437-40
 3. Kennedy JW, Kaiser GC, Fisher LD, et al. Multivariate discriminant analysis of the clinical and angiographic predictors of operative mortality from CASS. J Thorac Cardiovasc Surg 1980;80:876-81
 4. 홍중면, 채 현, 노준량. 좌주간 관상동맥 질환의 외과적 치료. 대흉외지 1992;25:151-7
 5. Naunheim KS, Fiore AC, Arango DC, et al. Coronary artery bypass grafting for unstable angina pectoris: Risk analysis. Ann Thorac Surg 1989;47:569-74
 6. Kirklin JW, Barratt-Boys BG. Cardiac Surgery. 2nd ed. New York:Churchill Livingstone, 1993
 7. Talano JV, Scanlon PJ, Meadows WR, et al. Influence of surgery in 145 patients with left main coronary artery disease. Circulation supplement I 1975;51:105-11
 8. Day HO, Vallin HO, Sowton E. Left main stem coronary artery disease. Thorax 1976;31:522-6
 9. Dajee H, Murphy DA, Moffitt EA, et al. Aortocoronary bypass for critical stenosis of the left main coronary artery. Canadian J Surg 1979;22:146-8
 10. Bedard P, Baird MG, Akyurekli Y, et al. Bypass grafting for stenosis of the left main coronary artery. Canadian J Surg 1979;22:123-5
 11. Killen DA, Reed WA, Kindred L, et al. Surgical therapy for left main coronary artery disease. J Thorac Cardiovasc Surg 1980;80:255-61
 12. Jones EL, King SB, Craver JM, et al. The spectrum of left main coronary artery disease. J Thorac Cardiovasc Surg 1980;79:109-16
 13. Rajai HR, Hartman CW, Easley RM, et al. Prophylactic use of intra-aortic balloon pump in aortocoronary bypass for patients with left main coronary artery disease. Ann Surg 1978;187:118-25
 14. Cooper GN Jr, Surgh AK, Christian FC, et al. Preoperative intra-aortic balloon support in surgery for left main coronary stenosis. Ann Surg 1977;185:242-50
 15. Cukingnan RA, Carey JS, Wittig JH, Brown BG. Influence of complete coronary revascularization on relief of angina. J Thorac Cardiovasc Surg 1980;79:188-93
 16. 채 현, 백완기, 안 혁 등. 관상동맥우회술 환자에서의 심근관류점수제에 관한 연구. 대흉외지 1990;21:881-9