

중등도 이상의 좌심실 기능 부전 환자에서의 관상동 우회술의 임상 분석

정 종 필*·김 승 우*·신 제 균*

= Abstract =

Coronary Artery Bypass Graft in Patient with Advanced Left Ventricular Dysfunction

Jong Pil Jung, M.D.*, Seung Woo Kim, M.D.*, Je Kyoung Shin, M.D.*

Background: Coronary artery bypass graft(CABG) in patients with advanced left ventricular dysfunction has often been regarded as having high mortality rate, despite the great improvement in operative result of CABG. With recent advances in surgical technique and myocardial protection, surgical revascularization improved the symptom and long-term survival of these high risk patients more than the medical conservative treatment. **Material and Method:** Clinical data of 31(4.1%) patients with preoperative ejection fraction less than 30% among 864 CABGs performed between January 1995 and March 1999 were retrospectively analyzed and pre- and postoperative changes of the ejection fraction on echocardiography were analyzed. There were 26 men and 5 women. The mean age was 60.7 years(range 41 to 72 years). History of myocardial infarction(30 cases, 98%) was the most common preoperative risk factor. There were seven irreversible myocardial infarction on thallium scan. Most patients had triple vessel diseases(26 cases, 84%) and first degree of Rentrop classification(16 cases, 52%) on coronary angiography. The mean number of distal anastomosis during CABG was per patient was 4.9 ± 0.8 sites in each patient. In addition to long saphenous veins, the internal mammary artery was used in 20 patients. Total bypass time was 244.7 ± 3.7 minutes(range, 117 to 567 minutes), and mean aortic cross-clamp time was 77.9 ± 1.6 minutes(range, 30 to 178 minutes). There were five other reparative procedures such as two left ventricular aneurysmectomy, two mitral repair, and one aortic valve replacement. There were twelve postoperative complications such as three cardiac arrhythmia, two bleeding(re-operation), one delayed sternal closure, eleven usage of intra-aortic balloon counterpulsation for low cardiac output. Two patients died, postoperative mortality was 6.5%. Twenty-nine patients were relieved of chest pain and left ventricular ejection fraction after operation was significantly higher($38.5 \pm 11.6\%$, $P < 0.001$) as compared with preoperative left ventricular ejection fraction($25.3 \pm 2.3\%$). The follow up period of out patient was 25.3 months. **Conclusion:** In patients with coronary artery disease and advanced left ventricular

*울산대학교병원 흉부외과

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Ulsan University Hospital

논문접수일 : 2001년 9월 6일 심사통과일 : 2001년 11월 1일

책임저자 : 정종필(682-060) 울산광역시 동구 전하동 290-3, 울산대학교병원 흉부외과. (Tel) 052-250-7140, (Fax) 052-250-8070

E-mail : somi@uuh.ulsan.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

dysfunction, coronary artery bypass grafting can be performed relatively safely with improvement in left ventricular function, but it will be necessary to study long term results.
(Korean Thorac Cardiovasc Surg 2001;34:901-8)

Kew word: 1. Coronary artery disease
2. Ventricular dysfunction, left
3. Coronary artery bypass

서 론

최근 수술 수기와 심근 보호법 및 장비의 발달로 허혈성 심질환의 일종인 관상동맥 질환 환자에게 시행되는 관상동맥 우회술의 수술 성적이 많이 향상되었으나^{1,2)}, 관상동맥의 급,만성 병변으로 인해 심근 박출력 및 좌심실 기능이 심하게 감소되어 있는 일부 환자들에게는 관상동맥 우회술이라는 외과적 재혈관화(revascularization)의 노력에도 불구하고 수술 결과는 여전히 만족스럽지 못하다^{3,4)}. 따라서 이러한 환자들에게 시행되고 있는 관상동맥 우회술이 환자의 증상 개선과 장기 생존율 향상의 유일한 방법인가에 대해 논의의 여지가 있다.

특히 중재적 혈관 성형술의 발달로 인해 급성 심근 경색에서 생존한 고령의 환자 및 술전 시행한 심초음파 검사에서 좌심박출 계수 30%이하로 중등도 이상의 좌심실 기능이 감소된 관상동맥 질환 환자에서의 관상동맥 우회술은 수술 사망률이 비교적 높은 것으로 알려져 있으므로⁴⁾, 이러한 고위험군의 관상동맥 질환 환자에게는 일반적으로 수술의 위험성 때문에 관상동맥 우회술 보다는 내과적인 보존 치료만 의존해 왔었다. 그러나 이러한 환자에서의 내과적 보존 치료는 협심증의 증상인 흉통의 조절과 장기 생존율의 향상에 만족스럽지 못하다는 보고가 있고^{5,6)}, 내과적 보존 치료보다는 최근 수술기법의 발달로 비교적 안정되게 시행되고 있는 관상동맥 우회술이 동맥 도관을 이용한 재관류법으로 고위험군의 관상동맥 질환 환자의 증상 개선과 장기 생존율을 향상시킬 수 있다고 하여 적극적인 수술요법이 추천되고 있다^{7,8)}.

이에 저자는 중등도 이상의 좌심실 기능 부전을 가진 관상동맥 질환 환자에게 고식적인 내과적 보존치료 보다는 관상동맥 우회술을 시행하여 흉통의 조절과 장기 생존율에 좋은 성적을 보였기에 임상 자료를 근거로 수술전 위험요인, 관상동맥 질환의 양상 등을 조사하고 수술 전후의 심장 초음파상의 심박출 계수를 비교 분석하여 향후 고 위험군의 관상동맥 질환 환자의 치료 계획 수립과 수술 성적 향상에 많은 도움을 주고자 한다.

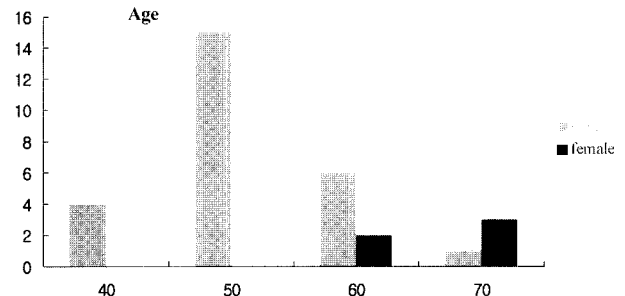


Fig. 1. Age and sex distribution of the patients

대상 및 방법

1. 연구 대상

1995년 1월부터 1999년 3월까지 울산의대 서울중앙병원 흉부외과학교실에서는 관상동맥질환으로 관상동맥 우회술을 시행 받은 환자 854예 중에서 수술 전 시행한 심장 초음파 검사에서 좌심실 박출 계수가 30%이하로 좌심실기능이 중등도 이상으로 감소된 관상동맥 질환 환자 31예(4.1%)를 대상으로 하였으며, 환자의 연령은 41세에서 72세 사이로 평균 60.7±2.2세였고, 남자가 26명, 여자가 5명이었다(Fig. 1).

2. 연구 방법

대상 환자의 임상 자료를 수술 전 위험인자, 관상동맥 질환의 양상, 수술 방법, 관상동맥 우회술후의 성적 평가로 구분하여 조사하였다.

1) 수술 전 위험 인자

고혈압, 당뇨병, 흡연경력, 심부전 증상, 심근경색, 심전도상의 병적 Q파 등의 과거 병력과 Thallium heart scan을 이용한 술전 불가역적인 심근 손상의 종류를 분석하였다.

2) 관상동맥 질환의 양상

관상동맥 조영술에서의 관상동맥 질환의 범위 및 좌주관상동맥 병변의 유무와 수술 후 심근 회복에 영향을 주는

Rentrop의 분류에 따른 측부 순환의 발달 정도를 분석하였다⁹⁾.

3) 수술 방법

환자는 양와위에서 전신마취를 하였고 먼저 이식편으로 사용할 복재정맥과 내흉동맥을 박리하였다. 통상적인 체외순환식 인공 심폐기 가동을 위해 정중 흉골 절개 하에서 심낭을 열어 심장을 노출시킨 후 동맥관은 상행대동맥에 삽입하고 정맥관은 우심방에 삽입하였으며 정맥관은 단일 정맥관을 사용하였다. 심폐기의 관류압은 평균 50 mmHg정도 유지하였고, 경동맥에 협착소견이 있는 경우에는 10 mmHg이상 관류압을 높여서 유지하였다. 심폐기 가동후 우선적으로 수술이 필요한 관상동맥의 병변과 수술전에 촬영한 관상동맥 조영술에서의 병변과 서로 일치하는지 육안으로 직접 확인한 뒤에 병변 부위의 원위부 관상동맥을 종으로 절개하고 미리 준비된 이식편의 한쪽 끝을 prolene 7-0로 단측 문합을 하였다. 이때 식도 체온은 섭씨 약31도로 하강시킨다. 심근 보호는 심정지액을 사용하지 않았고 간헐적 대동맥 차단술(intermittent aortic cross clamp technique)로 시행하였다. 즉 먼저 이식편의 원위부 문합시에는 세동기(fibrillator)를 사용하여 심장을 세동시킨 후에 대동맥을 차단하고 실시하였고, 심근 보호를 위하여 대동맥 차단시간은 가능한 20분이 넘지 않도록 유의하였다. 이후 이식편의 근위부와 상행대동맥과의 문합은 대동맥 겹자를 푼 뒤에 심장을 제세동기를 사용하여 박동을 시켜서 관상동맥의 관류가 회복된 상태에서 시행하였다. 시술 중에는 식도체온이 섭씨31도 정도로 하여 박동이 가능한 상태로 계속 유지하였고, 동반된 심장 질환이 있는 경우 동시에 교정하였다. 모든 문합과 연관된 시술이 마친 뒤에 체온을 37도까지 충분히 상승시킨 뒤에 심폐기 이유를 시작하고, 철저한 지혈을 확인한 뒤에 수술을 마쳤다. 가능한 완전한 재혈관화를 위해 노력하였다. 이식편으로는 대부분 복재정맥과 내흉동맥을 사용하였으며 내흉동맥은 준비하는데 시간이 걸리므로 응급수술등의 경우에는 사용하지 못하였으나 단순히 수술전의 중등도 이상의 좌심실 기능이 감소되었다고 해서 내흉동맥을 사용하지 않은 경우는 없었다.

4) 관상동맥 우회술 후의 성적 평가

중등도 이상의 좌심실 기능 부전을 가진 관상동맥 질환 환자에게 시행한 관상동맥 우회술 후의 성적 평가는 수술 후 심실 기능 회복의 보조적 장치인 대동맥내 풍선펌프(IABP: Intraaortic balloon pump) 사용 유무, 술후 합병증의 종류 및 발생빈도, 술후 사망률을 조사하였고, 협심증 분류표(CCS, Canadian Cardiovascular Society)에 따른 수술 전후 흉통의 변화와 수술 후 좌심실 기능 회복의 혈액학적인 평가를

위해 심장 초음파기(Hewlett-Packard SONOS 2500R, USA)에서의 좌심실 박출 계수(Ejection Fraction, 이하 EF)를 수술 전, 수술 후 퇴원 직전, 수술 후 3개월에 측정하여 각각의 평균치를 비교 분석하였다.

3. 통계학적 처리

각 군에 사용된 자료는 평균±표준편차로 표시하였고, 통계학적 분석을 위하여 터키시험(one way anova with multiple comparisons as Tukey test)을 적용하였으며, p값이 0.05이하인 경우에 통계학적 유의성을 인정하였다.

결 과

1. 수술 전 위험인자의 분석

심근경색의 과거력이 있었던 경우가 30예(98%)로 대부분이었으며, 흡연 경력이 22예(71%), 수술전 심부전 증상이 있었던 경우가 23예(74%), 심전도 상에서 병적 Q파를 보인 경우가 14예(45%), 고혈압 및 당뇨병이 동반된 경우가 각각 14예(45%), 12예(39%)였다. Thallium heart scan 검사에서 가역적인 심근 허혈 상태를 나타난 군이 24예(77%)로서 허혈 부위가 전중격벽 11예, 하부벽 7예, 전측벽 5예, 심첨부 1예이었으며, 불가역적인 심근 손상을 보인 군은 7예(23%)로서 허혈 부위는 전중격벽 3예, 하부벽 2예, 전측벽 2예였다(Table 1).

2. 이환된 관상동맥 병변의 수와 측부순환의 측정

관상동맥 조영술에서 이환된 관상동맥 병변의 수는 3개 혈관에 있는 경우가 26예(84%)로 대부분이었고, 2개 혈관이 5예(16%)였으며, 병변의 위치가 좌주관상동맥인 경우가 13예(42%)였는데 그 중 7예에서는 3개 혈관 병변을 동시에 가지고 있었다. 수술전의 관상동맥 혈관의 원위부의 측부순환은 1도는 16예, 2도는 12예, 3도는 3예로 측부 순환이 발달하지 못한 군이 많았다(Table 2).

3. 이식 혈관의 수와 대동맥 차단 시간의 측정

관상동맥 우회술동안에 이식된 혈관의 수는 7개 2예, 6개 7예, 5개 12예, 4개 6예, 3개 3예, 2개 1예로 평균 4.88±0.8개였고(Fig. 2), 사용된 이식혈관의 종류는 전 예에서 복재정맥을 사용하였으며 내흉동맥을 사용한 경우는 20예(65%)였다. 대동맥 차단 및 심실세동 시간은 30분에서 178분까지로 평균 77.9±1.6분 이었고 30분에서 60분 사이는 8예, 61분에서 90분 사이는 16예, 91분에서 120분 사이는 4예, 151분에서 180분 사이는 3예였으며 인공 심폐기 가동 시간은 평균 244.7±3.7분로 117분에서 567분까지였다. 관상동맥 우회술과

Table 1. Preoperative risk factors of the patients

Risk factors	Number of patient
Previous myocardial infarction	30(98%)
History of heart failure	23(74%)
Smoking	22(56%)
Pathologic Q wave on EKG	14(45%)
Hypertension	14(45%)
Diabetes Mellitus	12(39%)
Irreversible myocardial infarction on thallium scan	7(23%)

Table 2. Patterns of coronary artery disease on the preoperative coronary cineangiography

Patterns of coronary artery	Number of patient
Three sites of diseased arteries	26
Two sites of diseased arteries	5
Involvement of left main coronary artery	13
Distal collateral circulation(Rentrop' classification)	
grade I	16
grade II	12
grade III	3

Table 3. Other reparative procedures during coronary artery bypass grafting

Other reparative procedures	Number of patient
Left ventricular aneurysmectomy	2
Aortic valve replacement	1
Mitral valve plasty	2
Total	5

동시에 시행된 술식으로는 좌심실류 제거술 2예, 허혈성 승모판막 폐쇄부전으로 인한 승모판막 성형술 2예, 대동맥 판막 폐쇄부전으로 인한 대동맥 판막 치환술 1예였다(Table 3).

4. 수술 후 합병증 및 수술 사망예의 분석

술후 합병증으로는 부정맥으로 심방세동이 발생한 경우가 3예, 출혈로 재수술을 시행하였던 경우가 2예, 심근의 부종으로 흉골을 지연 봉합하였던 경우가 1예였으나 심각한 신

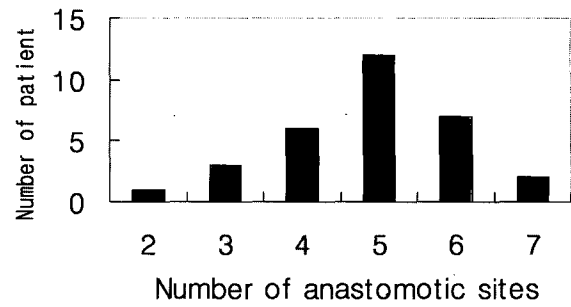


Fig. 2. Number of distal anastomotic sites during coronary artery bypass grafting in each patient

Table 4. Postoperative complications and mortality of the patients

Complications	Number of patient
Low cardiac output(IABP)	6
Cardiac arrhythmia	3
Bleeding (re-operation)	2
Delayed sternal closure	1
Death	2(6.5%)

경학적 손상은 없었다. 수술 전후의 대동맥내 풍선펌프의 사용은 11예(35%)로 비교적 빈번하게 사용되었으며, 그 중 2예에서 수술 직후 사망하여 중등도 이상의 좌심실 기능 부전을 가진 관상동맥 질환 환자 31예에게 시행한 관상동맥 우회술의 수술 사망률은 6.5%이었다(Table 4).

사망 1예에서는 수술 전에 심한 심인성 속 상태에서 대동맥내 풍선 펌프 보조 하에 응급수술을 시행하였던 경우로 고혈압과 당뇨의 과거력과 원위부 혈관의 측부순환 1등급인 3개 혈관의 관상동맥 병변이 있었고, 이식 혈관의 수는 7개, 대동맥 차단 및 심실세동 시간은 176분, 인공 심폐기 가동 시간은 567분, 술전 좌심실 박출 계수가 23%이었다. 다른 1예에서는 대동맥 폐쇄 부전을 동반한 경우로, 고혈압, 흡연 경력, 심부전 증상의 과거 병력과 좌주관상동맥 협착을 가진 2개 혈관의 관상동맥 병변이 있었고, 이식 혈관의 수는 3개, 대동맥 차단 및 심실세동 시간은 30분, 인공 심폐기 가동 시간은 187분, 술전 좌심실 박출 계수가 30%이었으며 술후 심기능 회복을 위해 대동맥내 풍선 펌프를 사용하였으나 심한 저 심박출증으로 인해 심폐기 이유에 실패하였다

5. 수술 전후 흉통의 변화

협심증 분류(CCS)에 따른 수술 전 흉통은 I군이 2예(9.6%),

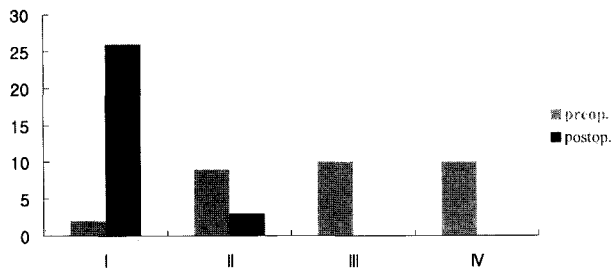


Fig. 3. Postoperative changes of chest pain according to Canadian Cardiovascular Society classification in angina patients.

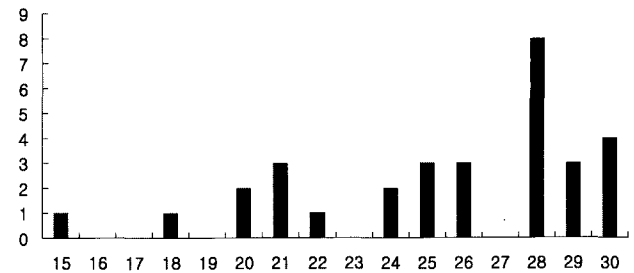


Fig. 4. Distribution of left ventricular ejection fraction(LVEF) less than 30% on preoperative echocardiography

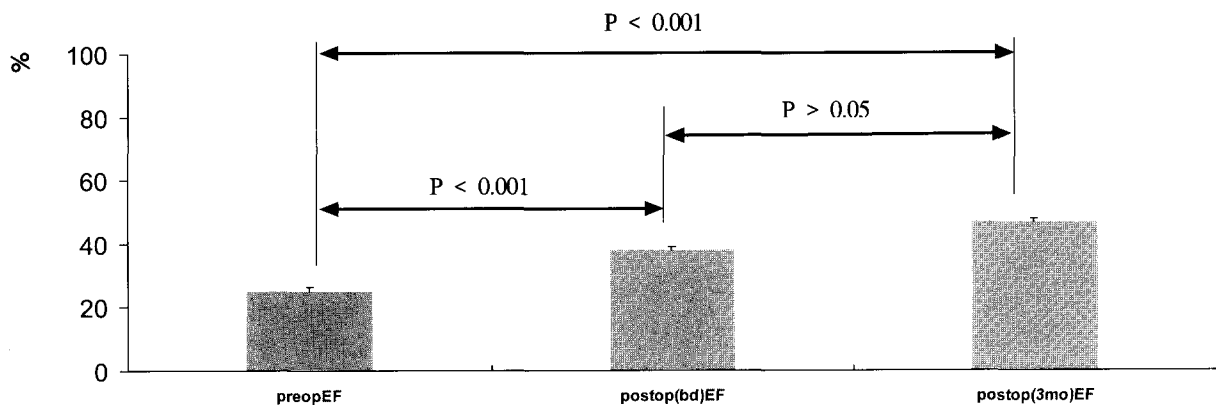


Fig. 5. Postoperative changes of left ventricular ejection fraction on the echocardiography
preop, preoperative; postop, postoperative; EF, ejection fraction; bd, before discharge; 3mo, 3months

II군이 9예(29%), III군이 10예(32%), IV군이 10예(32%)로 III, IV군이 가장 많았으며, 사망 2예를 제외한 29예에서 수술 전에 비해 수술 후 흉통 및 증상의 개선을 보여 I군이 28예로 가장 많았으며, II군이 3예였다(Fig. 3).

6. 수술 전후 좌심실 기능의 변화 및 추적 관찰

수술전의 좌심실 박출계수는 20%이하 4예(13%), 25%이하에서 13예(42%)이고, 30%이하 4예(13%)이었으며, 평균치는 $25.3 \pm 2.3\%$ 이었다(Fig. 4). 사망 2예를 제외한 29예에서 술후에 좌심실의 기능을 평가하기 위해서 시행한 심초음파 검사상 퇴원 직전의 평균 좌심실 박출 계수는 수술 전 평균치에 비해 $38.5 \pm 9.0\%$ 로 유의하게 증가하였으며($P < 0.001$), 수술 전과 비교한 증가율은 10%이하 15예, 10%에서 20%이하 6예, 20%에서 30%이하 7예, 30%이상 5예였다.

외래 관찰에서 빠진 4예를 제외한 환자의 수술후 3개월의 평균 좌심실 박출 계수는 $46.8 \pm 11.6\%$ 로 수술 전의 평균치에 비해 유의하게 증가하였고($P < 0.001$), 퇴원 직전의 평균치에 비해서 증가는 하였으나 통계학적인 유의성은 없었다($P > 0.05$)(Fig. 5). 수술후 추적 조사 기간 중 3예에서는 수술전

의 좌심실 박출 계수보다 감소되어 내과적인 치료를 받고 있으며, 환자들의 평균 추적 기간은 25.3 ± 5.6 개월(6~51개월)이었고, 술후 50개월에 만기 사망이 1례 있었다.

고 찰

중등도 이상의 좌심실 기능이 떨어진 환자에서 관상동맥 우회술은 비교적 높은 사망률과 합병증이 보고되고 있지만 수술 기법의 발달로 단독적인 내과적 치료보다 좋은 결과를 보이고 있다⁴⁾. 이러한 환자들의 내과적 치료의 높은 위험률 때문에 외과적인 관상동맥 우회술은 장기 생존에 큰 장점을 가지고 있다^{7,10)}. 급성 혹은 만성적인 허혈성 심근과 좌심실 기능이 극히 저하된 환자에서 외과적 재혈관화(revascularization)는 생존율을 향상시켜 주고 부정맥에 의한 심인성 급사의 빈도를 줄여 준다¹¹⁾. 최근에는 내과적 혈관성형술의 발달로 더 많은 환자들이 급성 심근 경색에서 생존하여, 환자의 고령화가 진행되고, 좌심실 기능 부전을 동반한 환자들이 계속 증가하고 있다^{12,13)}. 그러므로 이러한 군의 환자들에게서 수술적 재혈관화는 의미 있는 증상의 개선과 생존의 유일한

기회이다.

본 임상 분석에서는 좌심실 기능이 저하된 환자에서도 비교적 낮은 합병증과 좋은 생존율을 보이고 있다. 과거에는 심한 좌심실 부전(EF < 0.25)을 동반한 환자의 사망율은 10%에서 37%정도이었다¹⁴⁾. 그러나 최근의 성적은 2.5%에서 8% 정도로 향상되었다^{2,3,11)}. 이러한 결과는 심근 보호법의 발달, 수술 술기의 향상, 수술 전후의 관리의 발달이 통합적으로 이루어진 데서 기인한다^{2,3,14)}. 저자의 경우는 대동맥 폐쇄부전이 동반된 경우를 제외하고는 심정지액을 사용하지 않고 정도의 저 체온에서 단순 대동맥차단후 수시로 재관류를 시키는 방법을 사용하였으나 심근 보호는 우수한 것으로 생각된다.

좌심실 부전이 동반된 환자에서 대동맥내 풍선펌프등을 사용하여 수술 전에 혈액학적으로 안정시키는 것은 매우 중요하며, Diel⁴⁾, Elefteriades 등은²⁾ 특히 이러한 환자에서의 수술 전후의 대동맥내 풍선 펌프의 유용성과 안전성을 강조하였고 저자 역시 수술 전의 심근 경색이나 사망을 피하기 위하여 필요하다고 생각한다.

좋은 수술 결과를 위하여 더욱더 중요한 것은 허혈된 심근으로부터의 완전한 재혈관화(revascularization)이다. 수술 전에 정확한 목표 혈관을 관상동맥 조영사진으로부터 확인하는 것만으로는 부족하며 Jones 등은¹⁶⁾ 이화된 관상동맥의 수, 낮은 심박출계수, 심근 경색의 여부, 고혈압 등이 불완전한 재혈관화(revascularization)와 밀접한 관계가 있다고 한다. 또한 조기 및 만기 사망과 관련이 있는 임상적 요소로는 고령, 여성, 흉통의 정도, 고혈압, 심부전 등이며 이러한 사항을 수술 전후에, 장기 추적 시에 주의 깊게 고려함으로써 생존의 연장에 도움이 될 수 있다. 내흉동맥의 사용과 흉통의 재발과 생존율에는 관계가 없다고 하지만 동맥이식편의 우수한 개방성으로 볼 때 다시 고려되어야 하겠다.

좌심실 부전을 동반한 관상동맥 환자에서 예후에 가장 중요한 역할을 하는 것은 생존 가능한 심근의 양과 관계하는 관상동맥의 수와 질(quality)이다. Rahimtoola 등은¹⁷⁾ 만성적 허혈성 심근이나 동면상태(hibernation)인 심근을 가진 환자는 산소 요구량을 감소시키고 허혈상태를 제한하고 세포 괴사를 방지하기 위한 방어 기전으로 좌심실 박출계수를 감소시키거나 좌심실 부전 상태가 나타난다고 한다. 심부전 증세가 나타난 환자에서 대부분 생존 가능한 심근에서 섬유화가 진행되어 불가역적 변화가 진행된 심근과 중복되어 흉통의 개선 이외는 예측하기가 힘들다.

좌심실 기능 부전의 지표로서 저하된 박출계수의 사용은 가역적인 허혈성 심근에 의한 감소와 이전의 경색에 의한 섬유화로 인한 감소를 구별할 수 없는 중대한 제한점을 가지고 있다. 비록 dubutamine echocardiography¹⁸⁾, thallium 201

imaging¹⁹⁾, positron emission tomography^{18,20)} 등이 이러한 제한점을 극복할 수 있는 정보를 제공해 주어 심장이식이 필요한 경우를 판단하고 있으나, 저자의 경우를 포함하여 대부분의 보고서는 수술 전 좌심실의 평가를 left ventriculography에 의존하고 있다. 최근에는 thallium 201이나 positron emission tomography로 가역적인 허혈성 심근을 확인한 뒤에 수술을 시행하여 좋은 결과를 보이고 있다^{7,14)}. 목표 혈관의 분명하지 않거나 불완전한 재혈관화가 예상되거나 협심증에 의한 흉통이 확실하지 않은 경우에는 심근의 생존력 검사가 철저히 요구해야 할 것이다. 또한 관상동맥의 측부순환의 발달 정도가 이러한 환자에서 술후에 심근의 회복을 예측하는데 도움을 줄 수 있다고 하였으나 본 연구에서는 측부순환의 발달 정도가 미약하여도 좌심실 박출계수는 증가하였다²¹⁾.

저자의 경험으로 보아 이러한 모든 검사와 더불어 심근의 생존력은 판단에 있어 허혈부위 심근의 두께(wall thickness)가 충분히 보존되어 있으면 술후에 심근이 충분히 회복할 것이라고 생각한다.

허혈성 심근에 기인하는 진행된 좌심실 기능 부전이 동반된 환자에서 잘 선택되었던 경우에, 관상동맥 우회로 조성술은 생존 가능한 심근을 보호하여 좌심실 기능을 향상시키며 흉통을 개선하고 장기 생존율을 개선시킬 수 있다.

결 론

좌심실 기능 부전이 동반된 관상동맥 질환 환자에서 관상동맥 우회술은 비교적 높은 사망률과 합병증이 보고되고 있지만 수술 기법의 발달로 좋은 결과를 보이고 있다.

본 임상 분석 결과, 좌심실 기능이 저하된 관상동맥 질환 환자에서 관상동맥우회술을 비교적 안전하게 시행할 수 있었으며 수술 전후에 측정된 좌심실박출 계수는 수술 직후 및 단기 추적에서 통계적으로 유의하게 증가하였고, 협심증의 증상 개선에 만족할 만한 결과를 얻을 수 있었으며, 추후 장기 추적 조사가 필요할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Alderman EL, Fisher LD, Litwan P. Results of coronary artery surgery in patients with poor left ventricular function(CASS). Circulation 1983;68:785-95.
2. Elefteriades JA, Kron IL. CABG in advanced left ventricular dysfunction. Cardiol Clin 1995;13:35-42.
3. Jones EL, Craver JM, Kaplan JA. Criteria for operability and reduction of surgical mortality in patients with severe left ventricular ischemia and dysfunction. Ann Thorac Surg 1978;25:413-24.
4. Zubiate P, Kay JH, Mendez AM. Myocardial revas-

- ularization for the patient with drastic impairment of function of the left ventricle. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1977;73:84-6.
5. Scott SM, Deupree RH, Sharma GVRK, Luchi RJ. *VA study of unstable angina. 10-year results show duration of surgical advantage for patients with impaired ejection fraction.* *Circulation* 1994;90(Suppl 2):120-3.
 6. Pigott JD, Kouchoukos NT, Oberman A, Cutter GR. *Late results of surgical and medical therapy for patients with coronary artery disease and depressed left ventricular function.* *J Am Coll Cardiol* 1985;5:1036-45.
 7. Kaul TK, Agnihotri AK, Fields BL, Riggins LS, Wyatt DA, Jones CR. *Coronary artery bypass grafting in patients with an ejection fraction of twenty percent or less.* *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;111:1001-12.
 8. Robert KM, Jai Raman, Kenneth JL, Alexander Rosalion, Rodney JH, Sampanth Pornvilawan, Benjamin ST. *Prediction of outcome after revascularization in patients with poor left ventricular function.* *Ann Thorac Surg* 1996;61:1428-34.
 9. Rentrop KP, Cohen M, Blanke H, Phillips RA. *Changes in collateral channel filling immediately after controlled coronary arterial occlusion by an angioplasty in human subjects.* *J Am Coll Cardiol* 1985;5:587-92.
 10. Gregory DT, William SW, Thomas SJ, Ellis LJ, Robert AG, Joseph MC. *Coronary artery bypass grafting in patients with advanced left ventricular dysfunction.* *Ann Thorac Surg* 1998;66:1632-9.
 11. Mickleborough LL, Maruyama H, Takagi Y, Mohamed S, Sun Z, Ebisuzaki L. *Results of revascularization in patients with severe left ventricular dysfunction.* *Circulation* 1995;92(Suppl 2):73-9.
 12. Magovern JA, Magovern GJ, Maher TD. *Operation for congestive heart failure: transplantation, coronary artery bypass, and cardiomyoplasty.* *Ann Thorac Surg* 1993;56:418-25.
 13. Costanzo MR, Augustine S, Bourge R. *Selection and treatment of candidates for heart transplantation. A statement for health professionals from the Committee on Heart Failure and Cardiac Transplantation of the Council on Clinical Cardiology, American Heart Association.* *Circulation* 1995;92:3593-612.
 14. Louie HW, Laks H, Milgalter E. *Ischemic cardiomyopathy. Criteria for coronary revascularization and cardiac transplantation.* *Circulation* 1991;84(Suppl 3):290-5.
 15. Dietl CA, Berkheimer MD, Woods EL, Gilbert CL, Pharr WF, Benoit CH. *Efficacy and cost-effectiveness of preoperative IABP in patients with ejection fraction of 0.25 or less.* *Ann Thorac Surg* 1996;62:401-9.
 16. Jones EL, Weintraub WS. *The importance of completeness of revascularization during long-term follow-up after coronary artery operations.* *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;112:227-37.
 17. Rahimtoola SH. *The hibernating myocardium in ischaemia and congestive heart failure.* *Eur Heart J* 1993;14(Suppl A):22-6.
 18. Chan RK, Lee KJ, Caliofore P, Berlangieri SU, McKay WJ, Tonkin AM. *Comparison of dobutamine echocardiography and positron emission tomography in patients with chronic ischemic left ventricular dysfunction.* *J Am Coll Cardiol* 1996;27:1601-7.
 19. Kauffman GJ, Boyne TS, Watson DD, Smith WH, Beller GA. *Comparison of rest thallium-201 imaging and rest technetium-99m sestamibi imaging for assessment of myocardial viability in patients with coronary artery disease and severe left ventricular dysfunction.* *J Am Coll Cardiol* 1996;27:1592-7.
 20. Grandin C, Wijns W, Melin JA. *Delineation of myocardial viability with PET.* *J Nucl Med* 1995;36:1543-52.
 21. Yamaguchi A, Ino T, Adachi H, Murata S, Kamio H, Okada M. *Left ventricular volume predicts postoperative course in patients with ischemic cardiomyopathy.* *Ann Thorac Surg* 1998;65:434-8.
 22. Kozman H, Cook JR, Wiseman AH, Dann RH, Engelman RM. *Presence of angiographic coronary collaterals predicts myocardial recovery after coronary bypass surgery in patients with severe left ventricular dysfunction.* *Circulation.* 1998;98(19 Suppl):II57-61.

=국문초록=

배경: 관상동맥 질환 환자에게 시행되는 관상동맥 우회술의 수술 성적이 많이 향상되었으나, 아직도 좌심실 기능부전이 중등도 이상으로 심한 환자에서의 관상동맥 우회술은 합병증과 사망률이 비교적 높다. 최근 수술기법 및 심근보호법의 발달로 이러한 고위험군의 환자에게 내과적 보존 치료보다는 외과적 재혈관화가 환자의 증상 개선과 장기 생존율을 향상시킨다고 한다. **대상 및 방법:** 이에 저자는 1995년 1월부터 1999년 3월까지 시행한 관상동맥 우회술 843예 가운데 수술 전 좌심실 박출계수가 30% 이하인 환자 31예(4.1%)의 임상 자료를 후향적으로 조사하고 수술 전후 측정된 심장 초음파상의 심박출 계수의 변화를 비교 분석하였다. 환자의 연령은 41세에서 72세 사이로 평균 60.7 ± 2.2 세였고, 남자 26예, 여자 5예였다. 수술전 위험인자로 심근 경색의 과거력이 있었던 경우가 30예로 대부분이었으며, Thallium heart scan 검사에서 불가역인 심근 손상이 7예였다. 관상동맥 조영술에서 3개 혈관 병변이 26, Rentrop 분류 1도가 16례로 가장 많았다. 관상동맥 우회술 동안에 이식된 혈관의 수는 평균 4.88 ± 0.8 개/명이었고, 전 예에서 복재정맥을 사용하였으며 내흉동맥을 동시에 사용한 경우는 20예였다. 대동맥 차단 및 심실세동 시간은 평균 77.9 ± 1.6 분 이었고 인공 심폐기 가동 시간은 평균 244.7 ± 3.7 분 이었으며, 관상동맥 우회술과 동시에 시행된 술식으로는 좌심실류 제거술 2예, 승모판막 성형술 2예, 대동맥 판막 치환술 1예였다. 술후 합병증은 부정맥 3예, 출혈 2예, 흉골 지연 봉합 1예였고 수술 전후의 대동맥내 풍선펌프의 사용이 11예였으며, 2예에서 사망하여 수술 사망률은 6.5%이었다. 수술 후 흉통 및 증상의 개선을 보인 경우는 29예였고 수술 후 시행한 심초음파 검사상 좌심실 박출 계수는 평균 $38.5 \pm 11.6\%$ 로 술전 평균 측정치 $25.3 \pm 2.3\%$ 에 비해 유의하게 증가되었다($p < 0.001$). 환자들의 평균 추적 기간은 25.3 ± 5.6 개월이었다. **결론:** 좌심실 기능이 저하된 관상동맥 질환 환자에서 관상동맥 우회술을 시행하여 비교적 만족할 만한 결과를 얻을 수 있었으며, 추후 장기 추적 조사가 필요할 것으로 생각된다.

중심 단어: 관상동맥 질환, 좌심실 기능저하, 관상동맥 우회술