

## 급성 심근 경색 후 협심증 환자에서의 관상동맥 우회술 후 좌심실 수축 기능의 호전

이기종\* · 박성용\* · 임상현\*\* · 홍유선\* · 유경중\* · 장병철\*

### Left Ventricular Systolic Function Improvement after Surgical Revascularization in Postinfarction Angina

Gijong Yi, M.D.\*, Seong Yong Park, M.D.\*, Sang-Hyun Lim, M.D.\*\* , You Sun Hong, M.D.\*,  
Kyung Jong Yoo, M.D.\*, Byung-Chul Chang, M.D.\*

**Background:** Acute myocardial infarction (MI) is a life-threatening disease and surgical revascularization plays a major role in selected cases. The purpose of this study is to evaluate the left ventricular contractility improvement by examining the wall motion score index (WMSI) and left ventricular ejection fraction (LVEF) in patients who underwent surgical revascularization under diagnosis of acute MI. **Material and Method:** From January, 2001 to December, 2004, 149 patients who underwent coronary artery bypass surgery within 2 weeks of acute MI were included. We evaluated pre- and postoperative left ventricular contractility by measuring WMSI and LVEF and examined the associating factors. **Result:** WMSI decreased from  $1.54 \pm 4.30$  to  $1.43 \pm 0.40$  ( $p < 0.001$ ) and LVEF increased from  $48.1 \pm 12.2\%$  to  $49.7 \pm 12.3\%$  after surgery ( $p = 0.009$ ). Off-pump technique, non-Q wave, anterior MI, and surgery within 7 days after MI were favorable factors for LVEF improvement ( $p = 0.046$ ,  $p = 0.006$ ,  $p = 0.003$ ,  $p = 0.005$ , respectively). Conversely, aforementioned factors were irrelevant with WMSI improvement. For triple vessel disease, complete revascularization was favorable factor for WMSI improvement ( $p < 0.001$ ). **Conclusion:** Coronary artery bypass surgery can improve WMSI and LVEF in patients with acute MI. In case of anterior MI with non-Q wave, early surgical revascularization within 7 days may be most beneficial in LVEF improvement. Regarding WMSI, complete revascularization may be essential.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2006;39:674-680)

**Key words:** 1. Coronary artery bypass surgery  
2. Myocardial infarction  
3. Echocardiography

### 서 론

경피적 관상동맥 중재술 및 항혈전 요법의 발전에도 불구하고 급성 심근 경색증은 치사율이 높은 질환이다[1]. 관상동맥 우회술은 급성 심근 경색증 환자의 치료에 있어서 그 역할이 제한적이기는 하지만 일부 환자들에서는 필

수적인 치료 방법이다[2,3]. 특히 경피적 중재술에 실패하거나 내과적 치료에도 불구하고 통증이 지속되는 경우 등에 있어서는 그 중요성이 더욱 크다고 할 수 있다[4].

급성 심근 경색증은 심근의 저관류에 의한 심실 수축 기능의 저하를 유발한다. 관상동맥의 저관류는 해당 심근의 운동감소증(hypokinesia), 운동불능증(akinesia), 나아가

\*연세대학교 의과대학 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Yonsei University College of Medicine

\*\*아주대학교 의과대학 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Ajou University College of Medicine

논문접수일 : 2006년 4월 6일, 심사통과일 : 2006년 5월 31일

책임저자 : 임상현 (442-721) 경기도 수원시 영통구 원천동 산 5, 아주대학교병원 흉부외과

(Tel) 031-219-5214, (Fax) 031-219-5215, E-mail: dbrcasa@ajou.ac.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

**Table 1.** Patients characteristics

Characteristics	Number (%)
Mean age (years)	61.1 ± 11.5 (range; 37~80)
Male	97 (65.1)
Left main disease	39 (26.2)
Triple-vessel disease	122 (81.9)
Diabetes mellitus	45 (30.2)
Hypertension	81 (54.4)
CRF	10 (6.7)
LVEF (%)	48.1 ± 12.2 (range; 15~79)
CCS angina class III	67 (45.0)
CCS angina class IV	81 (54.4)
Cardiac enzyme level	
Mean CK-MB levels (ng/mL)	87.7 ± 117.8
Mean Troponin-T level (ng/mL)	1.7 ± 3.5
Preoperative IABP insertion	17 (11.4)
Preoperative fibrinolytic therapy	17 (11.4)
Preoperative PCI with sustained pain	11 (7.4)
Emergent surgery due to PCI failure	4 (2.7)
Preoperative complications	
Pulmonary edema	33 (22.1)
Cardiac arrest	6 (4.0)
VSD	5 (3.4)
Complete AV block	3 (2.0)
Mean distal anastomosis number	3.13 ± 0.84
Concomitant procedures	14 (9.4)
VSD repair	5
Mitral valve procedures	4
SAVER	4
Stem cell injection	1

CRF=Chronic renal failure; LVEF=Left ventricular ejection fraction (%); CCS=Canadian cardiovascular society; IABP=Intra-aortic balloon counterpulsation; PCI=Percutaneous coronary intervention; VSD=Ventricular septal defect; AV=Atrio-ventricular; SAVER=Surgical anterior ventricular restoration.

운동이상증(dyskinesia)을 초래할 수 있으며 심실의 확장기 기능 저하 및 심근 재구성(ventricular remodeling)을 유발할 수 있다. 이러한 변화들은 국소적인 심실벽 운동장애나 좌심실 박출계수의 저하 등을 통해 표현될 수 있으며 적절한 관상동맥 우회술은 해당 심근의 재관류를 통해 좌심실 운동 장애를 호전시킬 수 있을 것으로 기대할 수 있다.

**Table 2.** Factors analyzed

Factors	Number (%)
All patients	149 (100)
Surgical timing	
3 days or less (≤72 hrs)	19 (12.8)
4~7 days	63 (42.3)
More than 7 days	67 (45.0)
Off-pump technique	
On-pump	52 (34.9)
Off-pump	97 (65.1)
Presence of Q-wave	
Q-wave infarct	45 (30.2)
Non Q-wave infarct	104 (69.8)
Major infarct area	
Anterior	71 (47.7)
Inferior	62 (41.6)
Lateral	16 (10.7)
Complete revascularization	
Complete	105 (86.1)
Incomplete	17 (13.9)

심근벽 운동지수(wall motion score index)와 좌심실 박출계수(left ventricular ejection fraction, LVEF, %)는 급성 심근 경색증 환자의 예후와 관련하여 중요한 인자로 보고된 바 있다[5]. 본 연구에서는 급성 심근 경색증 환자에서 시행한 관상동맥 우회술 후에 좌심실 수축기 기능의 호전 여부를 심근벽 운동지수와 좌심실 박출계수의 변화를 통하여 알아보고 이에 관여하는 인자들을 파악하고자 하였다.

### 대상 및 방법

2001년 1월부터 2004년 12월까지 급성 심근 경색증으로 진단 받고 2주 내에 관상동맥 우회술을 시행 받은 149명의 환자들을 대상으로 하였다. 환자들의 평균 나이는 61.1 ± 11.5 (범위 37~80)세였으며 97명(65.1%)이 남자였다. 좌주관상동맥 질환은 39명(26.2%)이었으며 삼혈관질환(triple vessel disease)은 122명(81.9%)이었다.

모든 환자들은 수술 전 심근 관련 효소 수치, 심전도 소견, 자각 증상 등을 종합하여 진단하였으며 경피적 중재술에 적합하지 않거나 실패한 경우, 내과적 치료에도 통증이 지속되는 경우, 외과적 치료를 요하는 급성 합병증이 있는 등의 경우에 수술적 치료가 의뢰되었다.

**Table 3.** Operative mortality (n=6)

	Preoperative conditons	LVEF (%)	OPCAB	QwMI	Cause of death	Expire date (POD)
1	VT during PCI, IABP, intubation status	27	No	Yes	Low cardiac output	7
2*	Infarct VSD, cardiogenic shock	38	No	No	Ventricular arrhythmia	27
3*	PCI failure-RCA dissection	30	Yes	Yes	Low cardiac output	7
4	Pulmonary edema	38	No	Yes	MOF, sepsis	45
5	Cardiogenic shock, renal failure	15	Yes	No	Ventricular arrhythmia	4
6*	IABP status, cardiogenic shock	34	No	No	MOF, sepsis	28

LVEF=Left ventricular ejection fraction (%); OPCAB=Off-pump coronary artery bypass surgery; QwMI=Q-wave myocardial infarction; POD=Postoperative day; VT=Ventricular tachycardia; PCI=Percutaneous coronary intervention; IABP=Intra-aortic balloon pump; VSD=Ventricular septal defect; RCA=Right coronary artery; MOF=Multiorgan failure. \*Emergent or urgent surgery was performed within 3 days of MI.

수술 전 IABP를 삽입한 경우는 17명(11.4%)이었으며 항혈전 요법을 사용한 경우는 17명(11.4%)이었다. 4명(2.7%)의 환자는 경피적 중재술 실패로 응급 수술을 시행하였다. 수술 전 심정지가 있었던 환자는 6명(4.0%), 심근 경색 관련 심실 중격 파열이 있었던 환자는 5명(3.4%), 그리고 완전 방실 전도 차단(complete AV block)이 있었던 환자는 3명(2.0%)이었다. 다른 수술 전 위험 요인 및 동반된 수술 술기는 Table 1에 정리되어 있다.

모든 환자들에서 수술 전 경흉부 초음파 검사(trans-thoracic echocardiography, Vivid 7 ultrasound machine, GE Healthcare, Milwaukee, USA)를 시행하였으며 좌심근벽의 국소적 운동 장애 유무 및 좌심실 박출계수를 조사하였으며 모든 초음파 결과는 2명의 심장 전문의에 의해 확인되었다. 수술 후 심초음파 추적 검사는 144명(96.6%)에서 수술 후 7~10일에 시행하였다. 심근벽 운동지수는 Segar 등[6]이 제안한 방법으로 계산하였다. 이 방법은 좌심실벽을 16개의 분절로 나눈 후 각 분절의 운동 장애 정도를 수치화한 후(1=normal, 2=hypokinesia, 3=akinesia, 4=dyskinesia), 이들 수치의 합을 전체 분절 수인 16으로 나누는 것으로, 이 경우 WMSI가 클수록 심근벽 운동 장애가 심한 것이 된다. 수술 전후의 심근벽 운동지수와 좌심실 박출계수를 비교 분석하였다.

수술 전후 좌심실 수축기능 변화에 관계되는 인자로서 수술 기법(on-pump vs off-pump), 수술 시기(3일 이내, 4~7일, 7일 이후), 주 경색 부위(major infarct area), 비정상적 Q파 존재 여부, 완전 재관류 여부 등을 조사하였다(Table 2). 주 경색 부위는 심초음파, 심전도 및 관상동맥 조영술 소견을 근거로 결정하였으며 전벽(anterior) 경색, 하벽(in-

ferior) 경색, 측벽 (lateral) 경색으로 구분하였다. 완전 재관류 여부는 삼혈관 질환 환자들을 대상으로 하였으며 완전 재관류 및 불완전 재관류의 정의는 BARI trial에서 사용된 정의에 따랐다[7]. 이 정의에 의하면, 불완전 재관류는 병변이 있는 관상동맥의 수가 원위부 문합수보다 많은 경우로 정의하였다.

결과는 평균±표준편차로 표기하였으며 변수 간의 비교에 있어서는 Pearson's Chi square test와 Fisher's exact test를 사용하였다. 통계 처리를 위해서는 SPSS 프로그램(version 11.5; SPSS Inc, Chicago, IL)을 사용하였고 p값이 0.05보다 작을 경우 통계적으로 의미 있는 것으로 판단하였다.

## 결 과

수술 관련 사망은 6명에서 있었다(4.0%). 이들 중 2명은 경피적 중재술의 실패로 수술 의뢰되었으며 4명은 수술 전 심인성 쇼크(cardiogenic shock) 상태였다. 환자들의 사인은 Table 3에 정리되어 있다.

심근벽 운동지수는 수술 전  $1.54 \pm 0.43$ 에서 수술 후  $1.43 \pm 0.40$ 로 호전되었다( $p < 0.001$ , Table 4). 심폐기를 사용한 경우( $p < 0.001$ )와 사용하지 않은 군( $p < 0.001$ ) 모두에서 심근벽 운동 지수의 감소를 확인할 수 있었다. 심근벽 운동 지수는 수술 시기 및 비정상적 Q파의 존재 여부와는 관계없이 호전되었다. 주 경색 부위에 관하여는 측벽 경색(lateral infarct,  $p=0.176$ )을 제외하고 전벽( $p < 0.001$ ) 및 하벽 경색( $p=0.001$ )의 환자들에서 국소적 심근벽 운동의 호전을 확인할 수 있었다. 완전 재관류군과 불완전 재관류군의 비교에 있어서는 완전 재관류군에서만 심근벽 운

**Table 4.** Pre- and postoperative wall motion score index (WMSI)

Variables	Preoperative WMSI	Postoperative WMSI	p value
All patients (n=149)	1.54±4.30	1.43±0.40	<0.001
Off-pump technique*			
On-pump	1.64±0.47	1.52±0.43	<0.001
Off-pump	1.49±0.41	1.38±0.39	<0.001
Surgical timing*			
3 days or less	1.76±0.59	1.60±0.51	0.013
4 to 7 days	1.49±0.40	1.38±0.39	<0.001
More than 7 days	1.52±0.42	1.42±0.40	<0.001
Presence of Q-wave			
Q-wave MI	1.64±0.43	1.56±0.41	0.009
Non Q-wave MI	1.50±0.43	1.37±0.39	<0.001
Major infarct area			
Anterior	1.59±0.42	1.44±0.41	<0.001
Inferior	1.53±0.44	1.44±0.41	0.001
Lateral	1.40±0.44	1.32±0.48	0.176
Complete revascularization*			
Complete	1.54±0.43	1.41±0.39	<0.001
Incomplete	1.62±0.44	1.57±0.45	0.344

MI=Myocardial infarction. \*There is intergroup differences in preoperative WMSI.

동 지수의 감소를 확인할 수 있었다( $p < 0.001$ ).

좌심실 박출계수는 수술 전  $48.1 \pm 12.2\%$ 에서 수술 후  $49.7 \pm 12.3\%$ 로 증가하였다( $p=0.001$ , Table 5). OPCAB군 ( $p=0.046$ ), 비 Q파군( $p=0.006$ )에서 유의한 심박출계수의 증가를 확인할 수 있었다. 주 경색 부위에 관하여는 전벽 경색(anterior infarct)군에서만 의미 있는 심박출 계수의 증가를 확인할 수 있었다( $p=0.003$ ).

## 고 찰

급성 심근 경색증 환자의 치료에 있어서 수술의 역할은 비록 제한적이지만 반드시 필요하다. American Heart Association과 American College of Cardiology에서는 1) 경피적 중재술에 실패 후 지속적 통증이 있거나 혈액학적으로 불안정한 경우, 2) 내과적 치료에 반응하지 않으면서 수술에 적합한 관상동맥 구조를 갖고 있는 경우, 3) 외과적 치료를 필요로 하는 심실 중격 파열이나 승모판막 역류가 있는 경우, 4) 좌주관상동맥 질환이나 삼혈관질환이 있는 환자에서 심실성 부정맥이 존재하는 경우 등에 있어서 수

**Table 5.** Pre- and postoperative left ventricular ejection fraction (% LVEF)

Variables	Preoperative LVEF	Postoperative LVEF	p value
All patients (n=149)	48.1±12.2	49.7±12.3	0.009
Off-pump technique			
On-pump	45.7±13.4	47.5±13.3	0.091
Off-pump	49.3±11.4	50.9±11.6	0.046
Surgical timing*			
3 days or less	40.5±12.5	46.5±14.8	0.039
4 to 7 days	49.5±12.1	51.6±12.2	0.005
More than 7 days	48.4±11.7	48.7±11.7	0.762
Presence of Q-wave*			
Q-wave MI	45.1±10.8	45.8±12.0	0.537
Non Q-wave MI	49.4±12.5	51.4±12.1	0.006
Major infarct area			
Anterior	47.2±12.0	50.4±11.7	0.003
Inferior	48.0±12.0	48.4±12.4	0.681
Lateral	52.1±13.4	52.2±14.3	0.914
Complete revascularization*			
Complete	48.6±12.3	49.5±11.9	0.211
Incomplete	45.1±10.7	45.5±11.0	0.796

MI=Myocardial infarction. \*There is intergroup differences in preoperative LVEF.

술적 치료가 가장 도움을 줄 수 있다고 보고한 바 있다 [2]. 급성 심근 경색증 환자들의 치료로서 관상동맥 우회술의 효용성은 이미 여러 차례 보고되었다[3,8-11]. 심근경색 후 좌심실 벽의 운동장애가 있는 경우 장기생존율이 운동장애가 없는 경우보다 떨어진다고 보고된 바 있으나 [12], 실제로 있어서 급성 심근 경색증 환자의 관상동맥 우회술 후 심근벽의 운동이 호전되는지에 관한 보고는 거의 없다. 본 연구에서 사용한 심근벽 운동 지수는 비교적 단순하면서도 좌심실 운동 장애의 정도를 잘 나타낼 수 있는 것으로 보고된 바 있고 특히 심근 경색증 환자의 경우 심박출계수와 함께 예후를 예측할 수 있는 주요 인자로 보고된 바 있다[5,13]. 연구에 포함된 전체 환자들을 대상으로 했을 때, 심근벽 운동 지수와 좌심실 박출계수 모두 수술 후 유의하게 호전되었으며( $p < 0.001$ ,  $p=0.009$ ), 저자들은 이를 전반적인 수축기능의 향상뿐 아니라 국소적 심근벽 운동 장애가 호전되었다는 근거로 판단하였다.

급성 심근 경색증 환자의 수술 시기에 관하여는 많은 논란이 있어왔다. 과거에는 조기에 수술할 경우 위험성이

높아 수술을 연기하는 경우가 많았으나[14], 최근에는 과거에 비해 좀 더 조기에 적극적으로 수술적 치료를 시행하는 사례가 늘고 있다[15-17]. Lee 등[10]은 전벽(transmural) 심근 경색증 환자에서 3일 이내에 수술할 경우 위험성이 높기 때문에 응급 수술의 적응증이 되지 않는 경우 3일 이후에 수술할 것을 권장하였다. 본 연구에서는 수술 시기에 관하여 심근 경색 발생 3일 이내, 4일에서 7일, 7일 이후의 기간으로 나누어 분석하였으며 세 군 모두에서 심근벽 운동 지수의 감소를 확인할 수 있었다( $p=0.013$ ,  $p<0.001$ ,  $p<0.001$ , Table 4). 반면에 좌심실 박출계수의 경우 7일 이내에 수술한 환자들에서만 유의한 호전이 있었다( $p<0.001$ ). 이는 경색 후 조기에 수술할 경우 경색 부위의 확장 및 심실 리모델링을 막아 심실벽의 국소적 운동 장애 뿐 아니라 좌심실 박출계수의 호전까지 기대할 수 있으리라 생각된다.

최근 들어 급성 심근 경색증 환자들의 무심폐기하 관상동맥(OPCAB) 우회술의 결과들이 보고되고 있다[15-17]. 무심폐기하 관상동맥 우회술은 심폐체외순환에 의한 각종 장기의 저관류 및 전신 염증 반응을 피할 수 있는 장점이 있는 것으로 알려져 있으나 시행 초기에는 심장 거상(cardiac displacement)에 따른 혈액학적 불안정성 때문에 급성 심근 경색증 등의 고위험군 환자들에 있어서는 많이 시행되지 않았던 것이 사실이다. 최근 들어 마취 기법의 발전 및 무심폐기하 관상동맥 우회술 관련 기구들의 발달에 의해 이러한 고위험군 환자들에 있어서도 그 적용 범위가 넓어졌다[17-20]. 본 연구에 포함된 환자들 중 97명(65.1%)의 환자들에서 무심폐기하 관상동맥 우회술을 시행하였다. 심폐기를 사용한 경우와 그렇지 않은 경우에서 원위부 문합수의 차이는 없었으며( $p=0.566$ ) 한 명의 환자에서만 수술 도중 심폐기 사용으로 전환하였다(on-pump conversion). 이는 심폐기를 사용하지 않는 경우라도 원위부 문합 위치에 따른 기술적인 제약은 거의 없음을 시사하는 바를 할 수 있겠다. 심폐기를 사용한 경우와 사용하지 않은 경우 모두 심근벽 운동 지수는 의미 있게 감소하였으나( $p<0.001$ ,  $p<0.001$ ), 좌심실 박출 계수의 경우 무심폐기하 관상동맥 우회술 군에서만 의미 있는 호전을 관찰할 수 있었으며( $p=0.046$ ), 이는 심폐 체외순환 및 심정지에 따른 심근의 손상을 최소화한 결과로 유추할 수 있겠다.

Locker 등[15]은 급성 심근 경색증 발생 48시간 내에 수술을 시행하는 환자들에 있어서 심폐기를 사용하지 않은 경우 더 낮은 사망율을 보였음을 강조하면서 이러한 응급 수술의 경우에 있어 특히 무심폐기하 관상동맥 우회술을

권장하였다. 본 연구에서 심근 경색증 발생 72시간 내에 응급 및 준응급 수술을 시행한 환자는 19명(12.8%)이었으며 이들 중 무심폐기하에 수술을 시행한 환자는 7명(36.8%)이었다. 19명의 환자들 중 3명(15.8%)이 수술과 관련하여 사망하였고 2명은 심폐기를 사용한 군에, 1명은 심폐기를 사용하지 않은 군에 속하였다. 응급 및 준응급 수술의 사망률이 높은 것은 사실이지만, 이들의 수술 전 상태와 수술 외의 다른 치료가 없었다는 것을 고려한다면 이러한 응급 상황에서의 외과적 치료가 어느 정도의 위험 부담은 있지만 시행되어야 함을 확인할 수 있었다.

급성 심근 경색증에서 전벽성 경색(transmural infarction)은 관상동맥의 지속된 완전 폐쇄에 의한 광범위한 경색의 형태로 알려져 있으며 이는 조기 수술의 위험인자로 보고된 바 있다[10]. 과거에는 비정상적 Q파가 전벽성 경색(transmural infarction)을 시사하는 것으로 알려졌으나 최근에 들어 비정상적 Q파의 존재 여부와 전벽성 경색이 반드시 일치하지는 않는 것으로 알려져 있다. 본 연구에서는 비정상적 Q파 존재 여부에 따라 Q파군(Q wave infarct)과 비 Q파군(non-Q wave infarct)으로 구분하여 심실벽 운동 지수와 좌심실 박출계수를 조사하였는데, 심실벽 운동 지수의 경우 Q파군과 비 Q파군 모두에서 호전되는 것을 확인할 수 있었으나( $p=0.009$ ,  $p<0.001$ ), 좌심실 박출계수의 경우 비 Q파군에서만 유의한 호전을 확인할 수 있었다( $p=0.006$ ). 이는 Q파 경색의 경우 경색의 정도가 더 광범위하며 전벽성 경색(transmural infarction) 환자들보다 더 많이 포함되어 있어 좌심실의 전체적인 수축력을 대변하는 좌심실 박출계수의 호전이 없었던 것으로 유추할 수 있을 것이다.

완전 재관류(complete revascularization) 여부와 좌심실 수축기능 호전 여부를 조사하기 위하여 전체 환자들 중 삼혈관질환을 가진 환자들을 대상으로 하여 완전 재관류군(complete revascularization,  $n=105$ )과 불완전 재관류군(incomplete revascularization,  $n=17$ )으로 구분하여 좌심실 운동지수를 조사하였다. 평균 원위부 문합수는 완전 재관류군의 경우  $3.43\pm 0.57$ 개였고, 불완전 재관류군의 경우  $1.75\pm 1.45$ 개였다. 완전 재관류군의 경우 심근벽 운동지수의 유의한 호전을 보인 반면( $p<0.001$ ), 불완전 재관류군의 경우 호전을 나타내지 않았다( $p=0.344$ ). 이는 급성 심근 경색증 환자의 수술적 치료에 있어서 완전 재관류가 국소적 심근벽 운동의 호전에 있어서 중요한 의미를 갖고 있다고 말할 수 있겠다.

최근 들어 심근의 경색 여부를 판단하는 방법으로 MRI

나 심근 SPECT 등이 많이 사용되고 있으며 이들 방법으로 경색 정도를 확인하고 해당 심근의 수축력 호전 여부를 확인하는 것이 수술 후 판정에 있어 더 정확한 방법이라 생각되나 본 연구가 후향적으로 시행되었고 본 연구에 포함된 환자들의 경우 해당 시기에 상기 진단 방법들을 통상적으로 시행하지 않은 것은 본 연구의 단점으로 지적될 수 있을 것이다. 또한 심근 경색 환자들을 대상으로 한 만큼 좌심실벽 전체의 심근벽 운동 지수뿐 아니라 경색 관련 부위의 심근벽 운동지수(Infarct zone area wall motion score index) 조사하는 것도 큰 의미가 있으리라 생각된다.

## 결 론

급성 심근경색증 환자들에서의 수술적 재관류는 좌심실 운동지수 및 좌심실 박출계수의 호전을 가져오며 이는 좌심실 수축 기능의 호전의 근거로 설명할 수 있을 것이다. 특히 전벽성(anterior) 경색, 비 Q파 경색에 있어서 7일 이내에 적극적으로 수술하는 것이 좌심실 박출계수의 호전을 더 많이 기대할 수 있으며 심근벽 운동지수의 호전에 관하여는 완전 재관류가 매우 중요한 요소라고 할 수 있다.

## 참 고 문 헌

- American Heart Association. 2005 Heart and stroke statistics. Available at: <http://americanheart.org/statistics>. Accessed March 10, 2006.
- Antman EM, Smith SC, Alpert JS, et al. ACC/AHA guidelines for the management of patients with ST-elevation myocardial infarction-executive summary. J Am Coll Cardiol 2004;44:671-719.
- Albes JM, Gross M, Franke U, Wippermann J, Vollandt R, Wahlers T. Revascularization during acute myocardial infarction: risks and benefits revisited. Ann Thorac Surg 2002; 74:102-8.
- Hochmann JS, Sleeper LA, White HD, et al. One-year survival following early revascularization for cardiogenic shock. JAMA 2001;285:190-2.
- Moller JE, Hillis GS, Oh JK, et al. Wall motion score index and ejection fraction for risk stratification after acute myocardial infarction. Am Heart J 2006;151:419-25.
- Segar D, Brown S, Sawada S, et al. Dobutamine stress echocardiography: correlation with coronary lesion severity as determined by quantitative angiography. J Am Coll Cardiol 1992;19:1197-202.
- Vander TJ, Kip KE, Jones RH, et al. What constitutes optimal surgical revascularization? Answers from the bypass angioplasty revascularization investigation (BARI). J Am Coll Cardiol 2002;39:565-72.
- Hirose H, Amano A, Yoshida S, Nagao T, Sunami H, Naganano N. Surgical management of unstable patients in the evolving phase of acute myocardial infarction. Ann Thorac Surg 2000;69:425-8.
- Locker C, Shapira I, Paz Y, Kramer A, Gurevitch J, Mohr PR. Emergency myocardial revascularization for acute myocardial infarction: survival benefits of avoiding cardiopulmonary bypass. Eur J Cardiothorac Surg 2000;17:234-8.
- Lee DC, Oz MC, Weinberg AD, et al. Appropriate timing of surgical intervention after transmural acute myocardial infarction. J Thorac Cardiovasc Surg 2003;125:115-20.
- Lee DC, Oz MC, Weinberg AD, et al. Optimal timing of revascularization: transmural versus nontransmural acute myocardial infarction. Ann Thorac Surg 2001;71:1198-204.
- Choi JB, Lee MK, Choi SH. Long-term survival after CABG in patients with abnormal LV wall motion after MI. Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2005;38:685-92.
- Lucchettia V, Capasso F, Caputo M, et al. Intracoronary shunt prevents left ventricular function impairment during beating heart coronary revascularization. Eur J Cardiothorac Surg 1999;15:255-9.
- Dawson JT, Hall RJ, Hallman GL, et al. Mortality in patients undergoing coronary artery bypass surgery after myocardial infarction. Am J Cardiol 1974;33:483-6.
- Locker C, Mohr R, Paz Y, Kramer A, Pevni D, Shapira I. Myocardial revascularization for acute myocardial infarction: benefits and drawbacks of avoiding cardiopulmonary bypass. Ann Thorac Surg 2003;76:771-7.
- Meharwal ZS, Mishra YK, Kohli V, Bapna R, Singh S, Trehan N. Off-pump multivessel coronary artery surgery in high-risk patients. Ann Thorac 2002;74:S1353-7.
- Kerendi F, Puskas JD, Craver JM, Cooper WA, Guyton RA. Emergency coronary artery bypass grafting can be performed safely without cardiopulmonary bypass in selected patients. Ann Thorac Surg 2005;79:801-6.
- Vlassov GP, Deyneka CS, Travine NO, Timerbaev VH, Ermolov AS. Acute myocardial infarction: OPCAB is an alternative approach for treatment. The Heart Surg Forum 2001;4:147-51.
- Stamou SC, Jablonski KA, Hill PC, Bafi AS, Boyce SW, Corso PJ. Coronary revascularization without cardiopulmonary bypass versus conventional approach in high-risk patients. Ann Thorac Surg 2005;79:552-7.
- Jasinski MJ, Wos S, Olszowka P, et al. Primary OPCAB as a strategy for acute coronary syndrome and acute myocardial infarction. Heart Surg Forum 2003;6:331-5.

**=국문 초록=**

**배경:** 급성 심근경색증은 치사율이 높은 질환으로 일부 환자들에 있어서 수술은 중요한 역할을 한다. 본 연구에서는 급성 심근 경색증 후 협심증으로 수술을 시행 받은 환자들에서 심근벽 운동지수와 좌심실 박출계수의 변화를 통하여 수술 후 좌심실 수축력 변화를 조사하고자 하였다. **대상 및 방법:** 2001년 1월부터 2004년 12월까지 급성 심근 경색증을 진단 받고 2주 이내에 수술한 환자들을 대상으로 하였다. 수술 전과 수술 후의 심근벽 운동지수와 좌심실 박출계수를 비교하였으며 이에 관련된 인자들을 조사하였다. **결과:** 심근벽 운동지수는  $1.54 \pm 4.30$ 에서 수술 후  $1.43 \pm 0.40$  ( $p < 0.001$ )으로 감소되었고, 좌심실 박출계수는  $48.1 \pm 12.2\%$ 에서  $49.7 \pm 12.3\%$  ( $p=0.009$ )로 호전되었다. 무심폐기하 관상동맥 수술, 비 Q파 경색, 전벽(anterior) 경색과 경색 후 7일 이내 수술한 경우는 좌심실 박출계수 호전에 관계된 인자였다( $p=0.046$ ,  $p=0.006$ ,  $p=0.003$ ,  $p=0.005$ ). 반면에 상기 인자들은 심근벽 운동지수의 호전과는 관계가 없었다. 삼혈관질환을 가진 환자들을 대상으로 하였을 때, 완전 재관류는 심근벽 운동지수 향상에 영향을 미치는 요소였다( $p < 0.001$ ). **결론:** 급성 심근경색증 환자들에 있어서 관상동맥 우회술은 심근벽 운동지수와 좌심실 박출계수의 호전을 가져오며 이는 좌심실 수축기능 호전의 근거로 설명될 수 있다. 특히 비 Q파 전벽성(anterior) 경색인 경우 7일 이내의 조기 수술은 좌심실 박출계수를 호전시키는 데 도움을 줄 것으로 생각되며, 완전 재관류는 심근벽 운동지수의 향상에 중요한 역할을 하는 것으로 생각된다.

- 중심 단어 :** 1. 관상동맥 우회술  
2. 심근 경색증  
3. 심초음파