

좌심실기능에 따른 관상동맥우회술의 위험인자

이헌재*·현성렬**·임정철**·박철현**·박국양**·김주이**·임창영*

=Abstract=

Risk Factors of Coronary Artery Bypass Grafting According to Ventricular Function

Hyeon Jae Lee, M.D. * , Sung Ryul Hyun, M.D. ** , Jung Chul Lim, M.D. ** ,
Chul Hyun Park, M.D. ** , Kook Yang Park, M.D. ** ,
Ju E Kim, M.D. ** , Chang Young Lim, M.D. *

Patients with coronary artery disease and depressed ventricular function have better long-term benefits after coronary artery bypass grafting compared with medical therapy. But operative mortality remains high. This study was designed to identify the risk factors for coronary artery bypass grafting according to ventricular function. The records of 103 patients who underwent coronary artery bypass grafting from July 1994 to June 1996 were analysed. The patients were divided into two groups based on preoperative ejection fraction: Low EF group(Ejection fraction < 40%, n=24) and Normal EF group(Ejection fraction ≥ 40%, n=79). The indication of operation was significantly different between the two groups (p=0.00003). Postinfarction angina was frequent in Low EF group but unstable angina was frequent in Normal EF group. The frequency of cardiomegaly(p=0.0012), serum creatinine abnormality(p=0.0473) and preoperative use of IABP(Intra Aortic Balloon Pump, p=0.0095) were higher in Low EF group. The left internal thoracic artery was used less frequently in Low EF group(p=0.00416). The operative mortality was 8.3% in Low EF group and 5.1% in Normal EF group, but without statistical difference(p=0.5492). In Normal EF group, age (p=0.041) was identified as a significant risk factor for operative mortality. In Low EF group, age(p=0.018), preoperative use of IABP(p=0.0036), hypercholesterolemia(p=0.0007), and emergency of operation(p=0.0037) were identified as significant risk factors. Postoperative morbidity was 50% in Low EF group and 33% in Normal EF group, but without statistical significance(p=0.1007). These results suggest that in patients with coronary artery disease and depressed ventricular function, more aggressive coronary artery bypass grafting is needed to improve the symptom and long-term benefit.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1997;30:885-90)

Kew word: 1. Coronary artery bypass
2. Ventricular function
3. Risk factor

* 포천중문의대, 분당차병원 심장센터 흉부외과

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Heart Center, Pundang CHA General Hospital, Pochon Jung Moon Medical College

** 중앙 길병원 심장센터 흉부외과

** Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Heart Center, Gil Medical Center

논문접수일 : 97년 2월 3일 심사통과일 : 97년 6월 5일

책임저자 : 임창영, (463-070) 경기도 성남시 분당구 야탑동 351번지 분당차병원 심장센터 흉부외과. Tel. (0342) 780-5859, Fax. (0342) 780-5857

서 론

관상동맥우회술은 내과적 약물치료보다 장기적인 효과가 우수하다. 특히 심실기능이 저하된 환자들은 관상동맥우회술을 시행함으로써 증상의 개선과 장기생존률의 향상을 얻을 수 있다^{1,2}. 관상동맥우회술은 수술방법과 심근보호법의 발전으로 수술후 조기사망률이 꾸준히 감소하였다. 그러나 심실기능이 저하된 관상동맥질환 환자에서는 아직도 수술사망률과 합병증발생률이 높다³. 따라서 심실기능이 저하된 환자들이 관상동맥우회술로 장기적인 증상의 개선과 생존률 향상을 얻기 위해서는 수술후 조기사망을 감소시키는 것이 중요하며 이를 위해 위험인자를 잘 파악해야한다. 수술후 조기사망의 전통적인 위험인자는 이미 잘 알려져 있으나 심실기능이 저하된 환자의 위험인자는 잘 알려져 있지 않다. 본 연구에서 저자들은 관상동맥우회술을 시행받은 환자의 술전, 수술변수들을 분석하여 심실기능에 따른 환자의 특성과 수술후 조기사망에 영향을 미치는 위험인자를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

본 연구는 1994년 7월부터 1996년 6월까지 관상동맥우회술을 시행받은 103명의 환자를 대상으로 하였다. 대상환자중 관상동맥조영술시 시행한 좌심실조영상을 통해 측정된 좌심실구축률이 40% 미만인 24명(23%)을 기능저하군, 40% 이상인 79명(77%)을 기능정상군으로 분류하였다.

관상동맥우회술의 결과에 영향을 미칠 것으로 예상되는 18개의 술전변수와 수술변수를 선택하여 단변량분석(univariate analysis)을 실시함으로써 두 군에서 각 변수의 차이와 변수가 각 군의 수술사망에 미치는 영향을 평가하였다. 술전변수로는 연령, 성별, NYHA(New York Heart Association) Class, 고혈압(혈압 > 140/90 mmHg), 당뇨(공복혈당 > 140 mg/dL), 심비대(흉부 X-선 심흉비 > 0.5), 고콜레스테롤혈증(총콜레스테롤 > 250 mg/dL), 혈청 크레아티닌 이상(크레아티닌 > 1.4mg/dL), 술전 IABP(Intra-Aortic Balloon Pump) 실시, 술전 PTCA (Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty) 실시를, 수술변수로는 수술적응증, 응급수술(심도자술후 24시간 이내), 내흉동맥사용, 좌주관상동맥병변, 병변혈관수, 문합수, 대동맥차단시간, 체외순환시간을 선택하였다. 수술은 상행대동맥에 대동맥관을 설치하고 우심방이를 통해 2단계 단일정맥관(Two stage single venous cannula)을 삽입하여 체외순환을 시행하는 상태에서 실시하였다. 좌측심장의 팽창을 방지하기 위해 우상폐정맥을 통해 좌심방 벤트(Vent)를 삽입하였다. 체외순환으로 식도온도가 30~31℃까지 떨어지면 대동맥 검자

로 대동맥을 간헐적으로 차단하고 심실세동을 유도한 상태에서 원위부 문합을 실시하였다. 즉 간헐적으로 심정지액을 대동맥 뿌리에 주입하여 심정지를 유도하는 대신, 각 원위부 문합시에는 대동맥 차단과 동시에 심장표면에 연결된 세동기(fibrillator)로 계속적인 전기자극을 주어 심실세동을 유도시킨 상태에서 원위부 문합을 실시하였다. 각 원위부 문합이 끝나면 대동맥차단을 풀고 세동기 작동을 중단하여 자발적 심박동을 회복시킨 상태에서 근위부 문합을 실시하였다.

통계처리는 SPSS program을 이용하였다. 단변량분석에서 범주형변수는 Chi square test, 연속변수는 Student t-test를 시행하였다. 각 수치는 평균±표준편차로 표시하였고 유의수준은 0.05로 하였다.

결 과

술전변수: 환자연령은 기능저하군 59.8±7.5세, 기능정상군 58.4±10.2세로 유의한 차이가 없었다(p=0.465). 여자환자의 비율은 기능저하군이 25%로 기능정상군의 30%보다는 낮았으나 유의성은 없었다(p=0.6132). 술전 NYHA Class는 기능저하군이 2.6±0.6, 기능정상군의 2.4±0.6로 두군간에 유의한 차이는 없었다(p=0.133). 고혈압(기능저하군 54.2% vs. 기능정상군 45.6% ; p=0.4602), 당뇨(기능저하군 37.5% vs. 기능정상군 29.1% ; p=0.4369), 고콜레스테롤혈증(기능저하군 4.2% vs. 기능정상군 8.9% ; p=0.4597), 술전 PTCA 실시(기능저하군 41.7% vs. 기능정상군 31.6% ; p=0.3640)도 두군간에 유의한 차이는 없었다. 그러나 심비대(기능저하군 54.2% vs. 기능정상군 20.3% ; p=0.0012), 혈청 크레아티닌 이상(기능저하군 20.8% vs. 기능정상군 5.1% ; p=0.0473), 술전 IABP 실시(기능저하군 8.3% vs. 기능정상군 0% ; p=0.0095)의 빈도는 기능저하군이 기능정상군보다 통계적으로 유의하게 높았다(Table 1).

수술변수: 수술적응증은 유의한 차이를 보여 기능정상군은 불안정형 협심증(72%, 57/79)이 가장 많았고, 기능저하군에서는 심근경색후 협심증(75%, 18/24)이 가장 많았다(p=0.00003). 내흉동맥의 사용도 정상기능군은 67.1%(53/79), 기능저하군은 29.2%(7/24)에서 사용하여 유의한 차이를 보였다(p=0.00416). 그러나 응급수술(기능저하군 8.3% vs. 기능정상군 8.90% ; p=0.93613), 좌주관상동맥병변(기능저하군 20.8% vs. 기능정상군 20.3% ; p=0.95074), 병변혈관수(p=0.56225), 문합수(기능저하군 3.9±1.3개 vs. 기능정상군 3.8±1.2개 ; p=0.759), 대동맥차단시간(기능저하군 59.3±21.8분 vs. 기능정상군 66.6±33.0분 ; p=0.233), 체외순환시간(기능저하군 203±50분 vs. 기능정상군 195±81분 ; p=0.570)은 두군간에 차이가 없었다(Table 2).

Table 1. Univariate analysis of preoperative variables

| Variables | Group | | p value |
|--------------|------------|-------------|---------|
| | Low EF | Normal EF | |
| Age(year) | 59.8 ± 7.5 | 58.4 ± 10.2 | 0.4650 |
| Sex, female | 6 (25.0%) | 24 (30.0%) | 0.6132 |
| NYHA class | 2.6 ± 0.6 | 2.4 ± 0.6 | 0.133 |
| Hypertension | 13 (54.2%) | 36 (45.6%) | 0.4602 |
| Hyperchol. | 1 (4.2%) | 7 (8.9%) | 0.4517 |
| DM | 9 (37.5%) | 23 (29.1%) | 0.4369 |
| Cardiomegaly | 13 (54.2%) | 16 (20.3%) | 0.0012 |
| Serum Cr | 5 (20.8%) | 4 (5.1%) | 0.0166 |
| Preop. IABP | 2 (8.3%) | 0 (0%) | 0.0096 |
| Preop. PTCA | 19 (1.7%) | 25 (31.6%) | 0.36401 |

Legend: Hyperchol.; Hypercholesterolemia, Serum Cr; Serum Creatinine abnormality, IABP; Intra-Aortic Balloon Pump, PTCA; Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty

Table 2. Univariate analysis of operative variables

| Variables | Group | | p value |
|---------------------|-------------|-------------|---------|
| | Low EF | Normal EF | |
| Indication | | | 0.00003 |
| Stable angina | 0 (0.0%) | 3 (3.8%) | |
| Unstable angina | 6 (25.0%) | 57 (72.2%) | |
| Post-MI angina | 18 (75.0%) | 19 (24.0%) | |
| Emergency | 2 (8.3%) | 7 (8.9%) | 0.93613 |
| Diseased vessel No. | | | 0.56225 |
| one | 1 (4.2%) | 9 (11.4%) | |
| two | 6 (25.0%) | 20 (25.3%) | |
| three | 17 (70.8%) | 50 (63.3%) | |
| Lt. main Disease | 5 (20.8%) | 16 (20.3%) | 0.95074 |
| Aastomosis No. | 3.9 ± 1.3 | 3.8 ± 1.2 | 0.759 |
| Use of ITA | 7 (29.2%) | 53 (67.1%) | 0.00416 |
| ACC time(min) | 59.3 ± 21.8 | 66.6 ± 33.0 | 0.233 |
| CPB time(min) | 203 ± 50 | 195 ± 81 | 0.570 |

Legend: ITA ; Internal Thoracic Artery
ACC ; Aortic Cross Clamp
CPB ; Cardio Pulmonary Bypass

조기사망률: 기능저하군은 급성심근경색과 신부전증으로 2명, 기능정상군은 급성심근경색 1명, 저심박출증 3명 등 4명이 사망하여, 조기사망률은 기능저하군이 8.3%(2/24), 기능정상군 5.1%(4/79)로 기능저하군이 약간 높았으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다(p=0.5492, Table 3, 4).

합병증 발생률: 기능저하군 12명과 기능정상군 25명에서 합병증이 발생하여 합병증 발생률은 50%와 33%로 기능저하군이 높았으나 통계적 유의성은 없었다(p=0.1007). 합병증에는 출혈과 창상 감염이 많았다(Table 3, 4).

Table 3. Univariate analysis of postoperative results

| Variables | Group | | p value |
|-----------------|---------------|--------------|---------|
| | Low EF | Normal EF | |
| Early mortality | 2/24 (8.3%) | 4/79(5.1%) | 0.54917 |
| Complication | 12/24 (50.0%) | 25/79(31.6%) | 0.1007 |

Table 4. Postoperative complications and early death

| | Group | |
|---------------------|---------|-----------|
| | Low EF | Normal EF |
| Acute MI | 1 (1) | 1 (1) |
| Low output syndrome | · (·) | 4 (3) |
| ARF | 1 (1) | 3 (·) |
| Bleeding | 6 (·) | 6 (·) |
| Wound infection | 4 (·) | 7 (·) |
| Mediastinitis | 1 (·) | 3 (·) |
| Total | 12 (2) | 25 (4) |

Legend: (·) ; mortality case
ARF ; Acute Renal Failure

Table 5. Univariate analysis of risk factors for operative mortality

| | Group | |
|-------------|--------|-----------|
| | Low EF | Normal EF |
| Age | 0.018 | 0.041 |
| Preop. IABP | 0.0036 | 0.0001 |
| Emergency | 0.0036 | ns |
| Hyperchol. | 0.0007 | ns |

Legend: Hyperchol. ; Hypercholesterolemia
IABP ; Intra-Aortic Balloon Pumpns
ns ; non significant

위험인자: 18개의 술전변수와 수술변수가 수술사망에 미치는 영향을 분석하였을 때, 기능정상군중 수술사망자의 평균 연령은 67.5±8.1세로 수술생존자의 58.5±8.4세보다 유의하게 높았고(p=0.041), 기능저하군도 수술사망자의 평균연령은 71.5±4.9세로 수술생존자의 58.5±6.9세보다 유의하게 높아(p=0.018), 연령(고령)은 두군 모두에서 수술사망의 위험인자로 작용하였다. 술전에 IABP를 실시한 2명은 모두 기능저하군으로 이들은 수술후 모두 사망하여 술전 IABP의 실시는 기능저하군의 위험인자로 작용하였다(p=0.0036). 이외에도 고콜레스테롤혈증(p=0.0007), 응급수술(p=0.0036)이 기능저하군의 위험인자로 작용하였다. 기능정상군에서는 혈청 크레아티닌 이상(p=0.0636)과 내흉동맥 사용(p=0.0691)도 비교적 유의한 위험인자로 작용하였다(Table 5).

고 찰

관상동맥질환 환자들, 특히 좌심실기능이 저하된 환자들에 있어서는 내과적 약물치료보다 관상동맥우회술이 더욱 효과적이다^{1,2,4}. 이러한 환자들은 관상동맥우회술을 시행해줌으로써 평균수명이 연장되고 증상이 개선되며 부정맥으로 인한 심인성 급사가 감소하여 전통적인 약물치료보다 장기적으로 좋은 효과를 얻게된다⁵⁻⁷. 최근들어 수술기법과 심근보호법의 향상으로 관상동맥우회술의 수술사망률이 감소하였고 심실기능이 저하된 환자들의 수술도 증가하고 있다^{8,9}. 그러나 심실기능이 저하된 환자들은 심실기능이 정상인 환자들에 비하면 아직도 높은 수술사망률을 보인다¹⁰. 따라서 심실기능이 저하된 환자들이 관상동맥우회술후 장기적인 증상의 개선과 생존률 향상을 얻기 위해서는 수술후 조기사망을 감소시키는 것이 중요하며 이를 위해 수술후 조기사망의 위험인자를 잘 파악해야한다

심실구축률은 관상동맥조영술시 먼저 촬영하는 좌심실조영상(Left Ventriculogram)에서 측정하는 것이 일반적으로 많이 사용되는 측정방법이다¹¹. 관상동맥우회술에 관한 연구에서 좌심실기능저하의 정의는 저자들에 따라 다양하다. Passamani 등¹²은 심실구축률 50% 미만, Christakis 등⁴은 40% 미만, Alderman 등¹³은 36% 미만을 심실기능저하로 정의하였고, Cosgrove 등¹⁴은 심실구축률 대신 4단계 척도를 사용하여 심실기능저하를 정의하였다. 본 연구에서는 좌심실조영상에서 측정된 심실구축률이 40% 미만인 경우를 심실기능저하로 분류하여 대상 환자의 23.3%(24/79)가 기능저하군에 해당하였다. 이러한 분포는 구축률 40% 미만의 기능저하 환자가 24.2%인 Christakis 등⁴의 보고와 비슷하다.

본 연구에서 기능저하군의 수술후 조기사망률은 8.3%로 기능정상군의 사망률 5.1%보다 높았으나 두 군간에 유의한 차이는 없었다($p=0.54917$). 이러한 결과는 심실기능저하환자가 정상기능의 환자보다 수술사망률이 유의하게 높다고 보고한 Christakis 등⁴(기능정상군 2.3% vs. 기능저하군 5.6%, $p > 0.05$)과는 차이를 보이는 것으로써 두 연구에서 각 군을 구성하는 환자변수의 차이에서 기인하는 것으로 생각된다.

Christakis 등⁴, Jones 등¹⁵은 좌심실기능이 저하된 환자들의 특성으로 평균 연령이 높고 여자, 좌주관상동맥협착의 빈도 및 병변혈관수가 많다고 하였다. 그러나 본 저자들의 연구에서 이러한 변수들은 두 군간에 유의한 차이를 보이지 않았고 심비대 소견, 혈청 크레아티닌 이상, 술전 IABP 사용, 수술적응증, 내흉동맥의 사용이 두 군간에 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$)(Table 1). 특히 수술적응증이 가장 큰 유의성을 나타내어, 좌심실기능이 저하된 환자는 75%가 심근경색후 협심증으로 수술을 시행했으나 심실기능이 정상인 환자는

72%가 불안정형 협심증으로 수술을 시행하였다($p < 0.00003$). 술전에 IABP를 사용하거나 혈청 크레아티닌의 이상, 심비대 소견을 보인 환자는 기능저하군에서 유의하게 높았는데 이는 술전에 이미 심장이 대상부전(decompensation)에 빠지고 각 장기의 기능이 손상되었음을 의미한다.

관상동맥우회술의 수술후 조기사망 위험인자로는 전통적으로 응급수술, 좌심실구축률, 관상동맥우회술 과거력, 좌주관상동맥협착, 성별(여자) 그리고 연령이 작용한다고 알려져 왔다^{16,17}. 그러나 최근들어 수술방법과 심근보호법의 발달로 많은 위험인자가 중화됨으로써, 성별(여자), 좌주관상동맥협착, 병변혈관수는 더 이상 위험인자로 작용하지 않고 응급수술, 좌심실기능, 나이, 재수술이 중요한 위험인자로 작용한다고 보고된다^{14,16}. Christakis 등⁴의 보고에서는 심실구축률 40%를 경계로 했을 때 두군의 위험인자에는 큰 차이가 없었고 특히 심실구축률 25% 미만의 환자에서는 응급수술만이 위험인자로 작용하는 것으로 나타났다. 그러나 본 저자들의 연구에서 심실기능이 정상인 환자에서는 연령(고령)만이 위험인자로 작용하고 심실기능이 저하된 환자에서는 연령외에도 술전 IABP 실시, 고콜레스테롤혈증과 응급수술이 위험인자로 작용하여, 좌심실기능의 저하에 따라 위험인자가 많아지는 것으로 나타났다. 이와 같은 두 연구에 있어서 위험인자가 차이를 보이는 것은, Christakis 등은 심실기능이 저하된 관상동맥질환 환자중 병변하부의 혈관이 원위부 문합에 가능한 환자들만을 선택하여 수술을 시행했기 때문일 것으로 생각된다.

결 론

심실기능이 저하된 관상동맥질환 환자는 심실기능이 정상인 환자에 비해 많은 관상동맥우회술후 조기사망의 위험인자를 갖는다. 그러나 술후 조기사망률과 합병증 발생률은 두 군간에 유의한 차이를 보이지 않음으로써 심실기능이 저하된 환자에 있어서도 증상의 개선과 장기 생존률의 향상을 얻기 위하여 좀더 적극적인 관상동맥우회술의 실시가 필요할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Veterans Administrative 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 1984; 311:1333-9
2. Luchi RJ, Scott SM, Deupree RH, et al. *Comparison of medical and surgical treatment for unstable angina pectoris: results of a Veterans Administration Cooperative*

- Study. N Engl J Med 1987;3:977-84
3. Spencer FC, Green GE, Tice DA, Wallsh E, Mills NL, Glassman E. *Coronary artery bypass graft for congestive heart failure: a report of experience with 40 patients.* J Thorac Cardiovasc Surg 1971;62:529-42
 4. Christakis GT, Weisel RD, Fremes SE, et al. *Coronary artery bypass grafting in patients with poor ventricular function.* J Thorac Cardiovasc Surg 1992;103:1083-92
 5. Johnson WD, Brenovitz JB, Kayser LL. *Factors influencing long term(10~15 year) survival after a successful coronary artery bypass operation.* Ann Thorac Surg 1989; 48:19-25
 6. Bounous EP, Mark DB, Pollock BG, et al. *Surgical survival benefits for coronary disease patients with left ventricular dysfunction.* Circulation 1988;78(Pt 2):1151-7
 7. Wilber DJ, Garan H, Finkelstein D, et al. *Out of hospital arrest.* N Engl J Med 1988;318:19-24
 8. Christakis GT, Birnbaum PL, Weisel RD, et al. *The changing pattern of coronary bypass surgery.* Circulation 1989;80(Suppl):1151-61
 9. Teoh KH, Christakis GT, Weisel RD, et al. *Increased risk of urgent revascularization.* J Thorac Cardiovasc Surg 1987; 93:291-9
 10. Rao V, Ivanov J, Weisel RD, et al. *Predictors of low cardiac output syndrome after coronary artery bypass.* J Thorac Cardiovasc Surg 1996;112:38-51
 11. Carmelo AM, William DW, Richard Smith, et al. *Coronary artery bypass in patients with severely depressed ventricular function.* Ann Thorac Surg 1993;56:487-93
 12. Passamani E, Davis KB, Gillespie MJ, Killip T, CASS principal investigators and their associates. *A randomized trial of coronary artery bypass surgery: survival of patients with low ejection fraction.* N Engl J Med 1985;312: 1665-71
 13. Alderman EL, Fisher LD, Litwin P, et al. *Results of coronary artery surgery in patients with poor left ventricular function(CASS).* Circulation 1983;68:785-95
 14. Cosgrove DM, Loop FD, Lytle BW, et al. *Primary myocardial revascularization : trends in surgical mortality.* J Thorac Cardiovasc Surg 1984;88:673-84
 15. Jones EL, Craver JM, Kaplan JA, et al. *Criteria for operability and reduction of surgical mortality in patients with severe left ventricular ischemia and dysfunction.* Ann Thorac Surg 1978;25:413-24
 16. Christakis GT, Ivanov J, Weisel RD, et al. *Changing patterns of coronary bypass surgery.* Circulation 1988;48: 592-4
 17. Kennedy JW, Kaiser GC, Fisher LD, et al. *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 1980;80:876-87

=국문초록=

저자들은 1994년 7월부터 1996년 6월까지 관상동맥우회술을 시행한 환자 103명을 심실구축력 40%를 기준으로 심실기능저하군 24명과 심실기능정상군 79명으로 분류하여 환자의 술전, 수술변수 18개를 분석하였다. 분석결과 환자의 특성과 수술사망에 영향을 미치는 위험인자에 대해 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 술전변수중 심비대($p=0.0012$), 혈청 크레아티닌 이상($p=0.0166$), IABP 실시($p=0.0096$)는 기능저하군이 기능정상군보다 유의하게 높은 빈도를 보였다
2. 수술변수중 기능저하군은 수술적응증에 있어서 심근경색후 협심증의 빈도가 많았고($p=0.00003$), 내흉동맥의 사용은 유의하게 적었다($p=0.00416$).
3. 조기사망률은 기능저하군이 기능정상군보다 약간 높았으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다(기능저하군 8.3%, 기능정상군 5.1%, $p=0.5492$).
4. 합병증발생률은 기능저하군 50%(12/24), 기능정상군 33%(79/25)로 두군간에 유의한 차이는 없었다($p=0.1007$).
5. 심실기능정상군에서는 연령(고령)($p=0.041$)이 수술후 조기사망에 유의한 위험인자로, 심실기능저하군에서는 연령($p=0.018$)외에도 술전 IABP 실시($p=0.0036$), 고콜레스테롤혈증($p=0.0007$), 응급수술($p=0.0036$)이 유의한 위험인자로 작용하였다.

이상의 결과를 통해 심실기능이 저하된 관상동맥질환 환자는 심실기능이 정상인 환자에 비해 많은 술후 조기사망의 위험인자를 갖고있으나 술후 조기사망률과 합병증 발생률은 두 군간에 유의한 차이를 보이지 않으므로 심실기능이 저하된 환자에 있어서도 증상의 개선과 장기생존률의 향상을 얻기 위하여 좀더 적극적인 관상동맥우회술의 실시가 필요할 것으로 생각된다.