

The Influence of Gender on Clinical Outcomes in Elderly Patients Underwent Coronary Artery Bypass Grafting Surgery

Seong-Min Moon[†]

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Dong-A University Medical Center,
Dongdaesin Dong, Seo-gu, Busan 602-715, Korea

The female has previously been shown to be an independent risk factor for mortality and morbidity after coronary artery bypass grafting surgery (CABG). The aim of this retrospective study is to evaluate gender differences of the perioperative outcomes in elderly patients underwent CABG. Data for seventy elderly patients (>70 years) that underwent CABG (between January 2005 and July 2011) were divided into two groups: male patients (n=33, male group) and female patients group (n=37, female group). Heights, body weights, body surface area and coronary artery obstruction rate (right coronary artery territory) in the female group were lower than those of the male group ($P<0.05$). History of hypertension, hyperlipidemia, congestive heart failure and percutaneous coronary artery intervention in the female group was higher than that of the male group ($P<0.05$). Total cholesterol and brain natriuretic peptide levels in the female group were higher than those of the male group ($P<0.05$). Platelet count in the female group was higher than the male group at preoperative (Pre-OP) period ($P<0.05$). Erythrocyte count, hematocrit and hemoglobin levels in the female group were lower than those of the male group at Pre-OP period ($P<0.05$). But, erythrocyte count, hematocrit and hemoglobin levels in the female group were higher than those of the Male group at postoperative (Post-OP) period ($P<0.05$). Left ventricular ejection fraction in the female group was higher than the male group at Post-OP period ($P<0.05$). Hospital stay length in the female group was higher than the male group ($P<0.05$). Post-OP bleeding volume and incidence of ventricular premature contraction in the female group were lower than those of the male group ($P<0.05$). These results suggest that despite female gender have a greater risk factors and require a longer hospitalization than male, there was no significant difference incidence of mortality and complication.

Key Words: Gender, Coronary artery bypass grafting surgery, Perioperative outcomes

서 론

관동맥 협착증, 관동맥 경련, 협심증, 심근경색, 급성관동맥중후군과 같은 관상동맥 질환은 내과적 중재술, 외과적 관상동맥 우회 수술을 요하는 중증 질환이다. 오늘날 평균 수명의 증가로 인해 관상동맥 우회 수술 (coronary artery bypass grafting surgery, CABG)을 시행 받는 환자의 연령도 증가 추세에 있다 (Eagle et al., 2004; Fox and Nussmeier, 2004). 관상동맥 우회 수술을 시행 받은 환자에

서 수술 후 사망률 및 합병증 발생이 성별에서 차이가 있으며, 특히 여성이 독립적인 위험 인자로 보고되고 있다 (Woods et al., 2003; Eagle et al., 2004; Guru et al., 2006). 특히, 수술 후 사망률 발생은 여성이 남성에 비해 두 배 가까이 높다고 보고되고 있다 (Fox and Nussmeier, 2004). 이러한 성별 차이에 따른 수술 후 사망률 및 합병증 발생의 차이의 근거는 여성의 높은 연령, 적은 체표면적, 수술 수기의 어려움, 고혈압, 당뇨, 말초 및 뇌혈관 질환의 높은 유병률과 수술 후 심장 기능의 저하로 보고되고 있다 (Williams et al., 2000; Woods et al., 2003; Fox and Nussmeier, 2004; Guru et al., 2006; Puskas et al., 2007).

그러나, 최근 연구 결과의 몇몇 보고에서 다양한 수술 경험의 축적, 수술 수기의 발전 및 수술 기구의 개발로 인해 수술 후 성별 차이에 따른 수술 후 임상 결과 차이가 없는 것으로 보고되고 있어, 관상동맥 우회 수술 후

*접수일: 2011년 11월 16일 / 수정일: 2011년 12월 28일
채택일: 2011년 12월 29일

[†]교신저자: 문성민, (우) 602-715, 부산광역시 서구 동대신동 3가 1, 동아대학교 의료원 흉부외과
Tel: 051-240-5197, Fax: 051-231-5195
e-mail: extracircu@naver.com

여성의 사망률 및 합병증 발생률의 논란이 제기되고 있는 실정이다. 또한, 동일한 연령대의 성별 차이에 따른 임상 결과 보고 및 고연령자를 대상으로 한 관상동맥 우회 수술 임상 결과 보고는 드문 실정이다.

본 연구의 목적은 관상동맥 우회 수술을 시행 받은 환자 중 후향적 조사를 통해 70세 이상의 고연령자를 대상으로 하여 성별 차이에 따른 수술 후 사망률 및 수술 전후기 임상 결과의 차이를 규명하고자 실시하였다.

재료 및 방법

연구 대상

2005년 1월부터 2011년 7월까지 관상동맥 우회 수술을 시행 받은 70세 이상의 환자 중 남성 33명을 남성 그룹(n=33, male group), 여성 37명을 여성 그룹(n=37, female group)으로 나누어 연구 대상으로 하여 의무기록만을 통하여 후향적 조사를 실시하였고, 추가적인 혈액 검사 및 기타 검사는 실시하지 않았으며, 본 연구는 D 대학교 의료원 임상 시험 윤리 위원회의 승인을 받았다(NO. 2011-148).

수술 시기

모든 환자는 전신 마취 하에 정중 흉골 절개 (median sternotomy) 후 내흉 동맥 (internal mammary artery), 요골 동맥 (radial artery), 대복재정맥 (great saphenous vein) 등의 이식 도관을 확보하고, 심막을 절개하여 심장 노출 후 헤파린 (heparin)을 투여하였다. 국소 심근 고정기 (Octopus, Medtronic Inc., USA)을 이용하여 문합 (anastomosis) 부위의 심근을 고정한 후 목표 혈관을 노출하여 이식 도관 문합을 실시하였다. 관상동맥 우회 수술 후 흉곽 복귀 전 헤파린 중화를 위해 프로타민 (protamine)을 사용한 헤파린 양의 약 1~1.2배로 투여한 후 이식 도관 혈류량을 HT107 medical volume flow meter (Transonic systems Inc., USA) 장비를 이용하여 측정하였다.

수술 전 변수

모든 환자들에 대해 수술 전 시기 (Pre-OP)에 관상동맥 협착율, 위험 인자 유병률 등을 조사하였고, Toshiba 200FR (Toshiba medical systems CO. Ltd., Japan) 장비를 이용하여 측정된 공복 시 혈당 (fasting glucose), fructosamine, 총콜레스테롤 (total cholesterol), 중성지방 (triglyceride), 저밀도지단백질 (low density lipoprotein, LDL) 콜레스테롤,

고밀도지단백질 (high density lipoprotein, HDL) 콜레스테롤, creatine kinase, lactate dehydrogenase (LDH), 요산 (uric acid), C-반응단백질 (C-reactive protein, CRP) 농도, Automated Glycohemoglobin Analyzer HLC-723G7 (Tosoh CO., Japan) 장비로 측정된 당화혈색소 (hemoglobin A_{1c}) 농도, Axsym (Abbott diagnostic division CO., Germany) 장비로 측정된 brain natriuretic peptide (BNP) 농도와 Sysmex CA 7000 (Sysmex CO., Japan) 장비로 측정된 D-dimer 등을 비교 분석하였다.

혈액학적 변수

양 그룹 모든 환자에서 수술 전 (Pre-OP), 수술 직후 (PO-0.5 hr), 수술 후 24시간 (PO-24 hr), 수술 후 48시간 (PO-48 hr), 수술 후 72 시간 (PO-72 hr) 시기에 Sysmex XE-2100 (Sysmex CO., Japan) 장비로 측정된 총 백혈구 수, 적혈구 수, 혈색소 농도, 헤마토크리트 (hematocrit), 혈소판 수를 비교 분석하였다.

신장 및 심장 표지자

양 그룹 모든 환자에서 Pre-OP, PO-0.5 hr, PO-24 hr, PO-48 hr 시기에 Toshiba 200FR (Toshiba medical systems CO. Ltd., Japan) 장비를 이용하여 측정된 혈액요소질소 (blood urea nitrogen), 크레아티닌 (creatinine), creatine kinase-MB 농도와 Axsym (Abbott diagnostic division CO., Germany) 장비로 측정된 심장 (cardiac) troponin-I 농도를 비교 분석하였고, Cockcroft-Gault 사구체 여과율 (glomerular filtration rate, GFR)와 modification of diet in renal disease study (MDRD) estimated 사구체 여과율은 아래의 공식에 의해 계산하여 비교 분석하였다.

Cockcroft-Gault GFR (mL/min) =

$$(140 - \text{age}) \times \text{Mass (in kilograms)} \times [0.85 \text{ if female}] / 72 \times \text{serum creatinine (in mg/dL)}.$$

MDRD estimated GFR (mL/min/1.73 m²) =

$$186 \times \text{serum creatinine (in mg/dL)}^{-1.154} \times \text{age}^{-0.203} \times [0.742 \text{ if female}].$$

심장 초음파

모든 환자들에 대해 수술 전 시기 (Pre-OP)와 수술 후 퇴원 직전 (Post-OP) ATL HDI 5000 (ATL Ultrasound CO., USA) 초음파 장비로 이면성, M-mode 방법으로 측정된 심장 초음파 결과를 비교 분석하였다.

Table 1. Demographic characteristics of the male and female groups

Variable	Group	
	Male (n=33)	Female (n=37)
Age (year)	73.93±4.30	74.59±2.67
Height (cm)	165.84±6.47	154.27±6.07*
Weight (kg)	63.84±10.75	56.84±8.42*
Body surface area (m ²)	1.71±0.16	1.55±0.13*
Body mass index (kg/m ²)	23.09±2.79	23.95±3.26
SBP (mmHg)	125.00±20.35	133.05±20.70
DBP (mmHg)	75.68±11.59	79.13±14.47
Diagnosis (case)		
Unstable angina	20 (60.60%)	28 (75.67%)
NSTEMI	12 (36.36%)	8 (21.62%)
STEMI	1 (3.03%)	1 (2.70%)
Coronary artery stenosis		
LAD (%)	88.57±10.92	91.75±8.24
RCA (%)	90.90±13.85	79.42±19.53*
LCX (%)	86.75±13.82	85.66±14.27

Data were expressed as mean ± standard deviation (SD) or number of case.

*, $P < 0.05$ (compared with the male group).

Abbreviation: SBP, systolic blood pressure; DBP, diastolic blood pressure; NSTEMI, non-ST segment elevation myocardial infarction; STEMI, ST segment elevation myocardial infarction; LAD, left anterior descending artery; RCA, right coronary artery; LCX, left circumflex artery.

기타 변수

수술 시간, 수술 후 기계 환기 시간, 중환자실 체류 시간, 재원 일수, 수술 후 24시간 동안 흉관을 통해 배출된 출혈량, 수술 후 수혈량, 사망률 및 합병증 등을 조사하였다.

자료 분석 및 통계 처리

양 그룹 간 모든 변수들은 unpaired t -test를 실시하여 검정하였고, 유병률의 검정은 χ^2 test를 적용하였다. 자료 분석은 SPSS 통계 프로그램을 사용하였고, $P \leq 0.05$ 일 때 유의성이 있는 것으로 판단하였으며, 모든 자료의 값은 평균 ± 표준편차 또는 case (%)로 표시하였다.

결 과

기본 변수 및 위험 인자 분석

신장, 체중, 체표면적은 여성 그룹이 유의하게 낮았고

Table 2. Comparison of risk factors in the male and female groups

Variable	Group	
	Male (n=33)	Female (n=37)
LMT disease (case)	12 (36.36%)	11 (29.79%)
Using CPB (case)	14 (42.42%)	14 (37.83%)
Hypertension (case)	18 (54.54%)	29 (78.37%)*
Diabetes mellitus (case)	14 (42.42%)	16 (43.24%)
Hyperlipidemia (case)	5 (15.15%)	11 (27.79%)*
Smoking (case)	5 (15.15%)	5 (13.51%)
CHF (case)	3 (9.09%)	11 (27.79%)*
Renal failure (case)	3 (9.09%)	0
COPD (case)	0	1 (2.70%)
History of PCI (case)	4 (12.12%)	9 (24.32%)*
History of PAD (case)	3 (9.09%)	4 (10.81%)
History of CVA (case)	5 (15.15%)	6 (16.21%)

Data were expressed as number of case.

*, $P < 0.05$ (compared with the male group).

Abbreviation: LMT, left main tract; CPB, cardiopulmonary bypass; CHF, congestive heart failure; COPD, chronic obstructive pulmonary disease; PCI, percutaneous coronary artery intervention; PAD, peripheral artery disease; CVA, cerebrovascular accident.

($P < 0.05$), 관상동맥 협착을 조사에서는 여성 그룹에서 우 관상동맥 협착율이 유의하게 낮았다 ($P < 0.05$, Table 1). 수술 전 위험 인자 유병률 조사에서는 여성 그룹에서 고혈압, 고지혈증, 울혈성 심부전, 내과적 관상동맥 중재술의 과거 병력 등이 남성 그룹에 비해 유의하게 많았다 ($P < 0.05$, Table 2).

수술 전 변수

수술 전 변수의 결과 분석에서는 총콜레스테롤 농도와 BNP 농도가 여성 그룹에서 유의하게 높았다 ($P < 0.05$, Table 3). 기타 수술 전 변수들의 결과에서는 유의한 차이가 없었다.

혈액학적 변수

수술 전 후 기간 동안의 혈액학적 변수 분석에서는 총백혈구 수의 경우 양 그룹 간에 모든 시기에서 통계학적 유의한 차이가 없었다 ($P > 0.05$, Table 4). 적혈구 수는 Pre-OP 시기에는 여성 그룹에서 유의하게 낮은 반면에, 수술 후 시기 (PO-24 hr, PO-48 hr, PO-72 hr)에는 남성 그룹에 비해 유의하게 높았다 ($P < 0.05$, Table 4). 헤마토크리트 및 혈색소 농도에서 Pre-OP 시기에 여성 그룹에서 유의하게 낮은 반면에, 수술 후 PO-48 hr, PO-72 hr 시기에

는 여성 그룹이 남성 그룹에 비해 유의하게 높았다 ($P < 0.05$, Table 4). 혈소판 수는 Pre-OP 시점에서 여성 그룹이 남성 그룹에 비해 유의하게 높았다 ($P < 0.05$, Table 4).

신장 및 심장 표지자

수술 전후 기간 동안의 신장 및 심장 표지자 결과 분

Table 3. Comparison of biochemical and cardiac markers between the two groups at preoperative period

Variable	Group	
	Male (n=33)	Female (n=37)
Total cholesterol (mg/dL)	173.63±39.29	195.75±48.56*
Triglyceride (mg/dL)	117.40±51.44	146.18±103.52
LDL-cholesterol (mg/dL)	106.66±33.71	117.66±47.32
HDL-cholesterol (mg/dL)	44.04±10.86	44.59±12.16
Fasting glucose (mg/dL)	179.75±119.50	161.58±84.36
Hemoglobin A1c (%)	6.92±1.29	7.28±1.93
Fructosamine (μmol/L)	294.63±53.63	297.52±93.73
Uric acid (mg/dL)	6.48±1.68	5.67±2.50
Creatine kinase (U/L)	189.81±365.41	96.45±104.04
LDH (IU/L)	541.90±688.86	387.67±119.12
BNP (pg/mL)	234.85±247.03	650.27±914.32*
CRP (mg/dL)	0.34±0.49	0.94±2.89
D-dimer (μg/mL)	1.39±1.48	1.83±2.07

Data were expressed as mean ± SD.

*, $P < 0.05$ (compared with the male group).

Abbreviation: LDL, low density lipoprotein; HDL, high density lipoprotein; LDH, lactate dehydrogenase; BNP, brain natriuretic peptide; CRP, C-reactive protein.

석에서는 creatine kinase-MB, 심장 troponin-I 농도 및 사구체 여과율은 유의한 차이가 없었다 ($P > 0.05$, Table 5). 혈액요소질소 농도는 PO-0.5 hr, PO-24 hr 및 PO-48 hr 시점에서 여성 그룹에서 유의하게 낮았고, 크레아티닌 농도는 여성 그룹이 모든 수술 전후 시점에서 유의하게 낮았다 ($P < 0.05$, Table 5).

심장 초음파

수술 전 시기의 심장 초음파 변수 분석에서는 이완기 말 좌심실 내 직경과 대동맥 근위부 직경 변수에서 여성 그룹이 유의하게 작았고 ($P < 0.05$, Table 6), 수술 후 시점에서 이완기말 좌심실 내 직경, 수축기말 좌심실 내 직경 및 대동맥 근위부 직경이 여성 그룹에서 유의하게 작았고, 좌심실 박출 계수는 여성 그룹이 유의하게 높았다 ($P < 0.05$, Table 6).

기타 변수

총 채원 일수는 여성 그룹이 유의하게 길었다 ($P < 0.05$, Table 7). 이식도관 혈류량 분석에서는 좌전하행지 영역의 이식 도관 혈류량이 여성 그룹이 유의하게 적었다 ($P < 0.05$, Table 7). 수술 후 24시간 동안 흉관을 통해 배출된 출혈량은 여성 그룹이 남성 그룹에 비해 유의하게 적었다 ($P < 0.05$, Table 7). 수술 후 사망률 및 합병증 발생률 분석에서는 사망률은 양 그룹 간에 차이가 없었고, 심실 조기 수축 발생이 여성 그룹이 남성 그룹에 비해 유의하게 적었으나 ($P < 0.05$, Table 8), 기타 합병증 발생은 양 그

Table 4. Comparison of hematological factors between the two groups at perioperative periods

Variable	Group		Sampling point				
	Male (n=33)	Female (n=37)	Pre-OP	PO-0.5 hr	PO-24 hr	PO-48 hr	PO-72 hr
	Female (n=37)						
Total white blood cell count ($\times 10^3/\mu\text{L}$)			7.08±3.23	7.88±3.76	11.82±4.37	12.62±4.95	11.11±4.56
			7.09±1.84	8.82±3.87	11.00±3.35	12.93±3.94	11.44±4.07
Erythrocyte ($\times 10^6/\mu\text{L}$)			4.08±0.52	3.73±0.42	3.62±0.36	3.31±0.35	3.42±0.29
			3.82±0.51*	3.72±0.45	3.84±0.46*	3.60±0.44*	3.71±0.46*
Hemoglobin (g/dL)			12.90±1.54	11.43±1.22	11.09±1.22	10.15±1.11	10.48±0.91
			11.65±1.54*	11.23±1.22	11.53±1.41	10.83±1.33*	11.16±1.47*
Hematocrit (%)			37.35±4.02	33.00±3.70	31.79±3.64	29.13±3.61	30.31±2.99
			34.09±4.62*	32.38±3.80	33.26±4.17	31.28±4.17*	32.27±4.01*
Platelet ($\times 10^6/\mu\text{L}$)			184.33±62.82	115.84±38.97	140.75±51.03	118.00±45.57	126.25±40.06
			223.21±69.80*	122.89±44.53	152.18±60.54	138.58±46.04	140.86±53.11

Data were expressed as mean ± SD.

*, $P < 0.05$ (compared with the male group).

Table 5. Comparison of renal and cardiac markers between the two groups at perioperative periods

Variable	Group		Sampling point			
	Male (n=33)	Female (n=37)	Pre-OP	PO-0.5 hr	PO-24 hr	PO-48 hr
Blood urea nitrogen (mg/dL)			19.45±8.22	15.69±7.03	21.63±11.12	26.34±14.40
			17.35±4.91	12.62±3.68*	15.67±5.14*	19.08±7.43*
Creatinine (mg/dL)			1.24±0.38	0.96±0.29	1.31±0.60	1.35±0.76
			0.98±0.20*	0.79±0.21*	1.01±0.34*	0.99±0.29*
Cockcroft-Gault GFR (mL/min)			49.90±15.22	65.39±20.06	50.52±16.32	51.70±19.65
			48.48±12.87	60.47±15.12	47.81±12.55	48.68±13.43
MDRD estimated GFR (mL/min/1.73 m ²)			65.13±19.50	89.10±28.82	66.89±24.09	67.02±25.88
			64.51±22.61	87.25±29.34	66.01±20.15	67.95±22.84
Creatine kinase-MB (U/L)			16.57±30.51	35.72±47.33	53.60±78.97	28.66±38.02
			13.78±17.45	29.68±24.33	45.21±65.59	13.88±9.95
Cardiac troponin-I (ng/mL)			1.61±4.59	5.28±6.99	9.03±7.87	4.32±7.73
			1.44±4.25	6.76±8.85	9.76±8.74	3.33±6.68

Data were expressed as mean ± SD.

*, $P < 0.05$ (compared with the male group).

Abbreviation: GFR, glomerular filtration rate; MDRD, modification of diet in renal disease study.

Table 6. Comparison of echocardiography parameters between the two groups at perioperative periods

Parameter	Period			
	Pre-OP		Post-OP	
	Male group (n=33)	Female group (n=37)	Male group (n=33)	Female group (n=37)
LVIDD (mm)	53.27±7.19	48.64±5.64*	53.41±8.05	46.07±6.77*
LVIDS (mm)	37.36±9.65	34.22±5.27	41.10±10.40	32.00±7.59*
IVSD (mm)	10.05±2.08	10.08±1.62	8.33±2.01	9.21±1.67
LVPWD (mm)	9.63±1.52	10.08±1.63	8.83±1.26	9.07±1.14
Aortic root (mm)	34.38±3.18	31.00±2.99*	33.45±2.01	31.57±2.68*
LA dimension (mm)	38.63±4.92	39.27±6.33	35.33±4.71	36.42±6.50
LA volume (mL)	62.00±12.57	57.07±22.14	50.33±15.55	50.92±17.55
LVEF (%)	51.67±11.13	56.21±11.60	49.58±11.37	58.21±8.73*

Data were expressed as mean ± SD.

*, $P < 0.05$ (compared with the male group).

Abbreviation: LVIDD, left ventricular internal dimension at diastole; LVIDS, left ventricular internal dimension at systole; IVSD, inter ventricular septum at diastole; LVPWD, left ventricular posterior wall dimension; LA, left atrium; LVEF, left ventricular ejection fraction.

룹 간에 차이가 없었다.

고 찰

최근 보고된 관상동맥 우회 수술 후 임상 결과의 남녀 간의 비교 결과는 보고마다 매우 다르게 나타내고 있으며, 여성이 관상동맥 우회 수술 후 합병증 발생 및 사망

률에 영향을 주는 독립적인 위험 인자로 작용하는지에 대한 의문은 여전히 남아있다 (Tokmakoglu, 2006).

Woods 등의 보고에 따르면 관상동맥 우회 수술 환자에 서 남성은 여성에 비해 크레아티닌 농도는 높고, 심근경색의 과거 병력, 좌심실 비대 환자가 많았고, 여성은 남성에 비해 연령은 높고, 체표면적은 적으며 당뇨, 고콜레스테롤혈증, 고혈압, 뇌혈관 질환의 과거 병력이 많았다.

Table 7. Comparison of postoperative outcomes between the two groups

Variable	Group	
	Male (n=33)	Female (n=37)
Operation time (min)	318.18±53.39	324.13±54.65
POMV time (hr)	16.64±14.84	15.74±8.36
ICU stay length (hr)	82.06±34.73	76.25±23.78
Hospital stay length (day)	14.54±4.55	19.27±7.06*
Distal grafting number	3.93±0.82	3.75±1.14
Flow volume of graft (ml/min)		
LAD territory	53.09±25.53	40.80±20.79*
RCA territory	40.32±24.95	42.06±28.40
LCX territory	38.10±18.46	38.40±24.04
PO 24 hr bleeding volume (mL)	804.07±329.01	578.06±209.81*
PO blood transfusion (mL)		
Packed red blood cell	242.42±319.20	254.05±410.00
Fresh frozen plasma	200.00±250.00	162.16±407.80
Platelet	130.30±138.03	110.81±112.50

Data were expressed as mean ± SD.

*, $P < 0.05$ (compared with the male group).

Abbreviation: POMV, postoperative mechanical ventilation; ICU, intensive care unit; LAD, left anterior descending artery; RCA, right coronary artery; LCX, left circumflex artery.

수술 후 사망률의 차이는 없었으나, 창상 감염, 중환자실 체류 시간 연장, 부정맥 발생, 출혈로 인한 재 개흉, 폐합 병증 및 위장관 합병증 등의 발생 빈도가 여성이 남성에 비해 높았음을 근거로 여성이 수술 후 합병증 발생의 독립적인 인자라고 주장하였다 (Woods et al., 2003). Abramov 등은 수술 전 위험 인자 분석에서 여성이 남성에 비해 높은 연령, 적은 체표면적, 수술 전 대동맥 내 풍선 펌프 삽관, 관상동맥 중재술의 높은 빈도, 울혈성 심부전, 당뇨, 고혈압 및 말초 동맥 질환 등의 동반 질환의 높은 빈도, 적은 이식 도관의 문합 부위의 수, 수술 전후의 심근경색 발생의 높은 빈도가 원인이 되어 수술 후 초기 사망률이 높다고 제시하였다 (Abramov et al., 2000). Edwards 등은 고 위험 군을 제외한 환자 그룹에서 여성이 수술 사망률의 독립적인 예측 인자라고 주장하였다 (Edwards et al., 1998). Blankstein 등은 수술 후 여성에서 사망률과 연령, 체표면적 사이에 상관 관계가 깊다고 제기하였으며, 여성에서 수술 후 사망률은 적은 체표면적이 독립적인 예측 인자라고 주장하였다 (Blankstein et al., 2005). 상기 연구 결과들은 적은 체표면적이 수술 수기의 어려움을 유발하

Table 8. Comparison of postoperative incidence of mortality and complication between the two groups

Variable	Group	
	Male (n=33)	Female (n=37)
Mortality (case)	3 (9.09%)	3 (8.10%)
Complication (case)		
Atrial fibrillation	3 (9.09%)	3 (8.10%)
Ventricular fibrillation	1 (3.03%)	0
PVC	5 (15.15%)	1 (2.70%)*
IABP insertion	1 (3.03%)	1 (2.70%)
Acute renal failure	5 (15.15%)	5 (13.51%)
Neurologic complication	1 (3.03%)	2 (5.40%)
GI bleeding	1 (3.03%)	1 (2.70%)
Thrombocytopenia	1 (3.03%)	2 (5.40%)
Deep vein thrombosis	0	1 (2.70%)
Wound infection	0	1 (2.70%)
Pleural effusion	1 (3.03%)	1 (2.70%)

Data were expressed as number of case.

*, $P < 0.05$ (compared with the male group).

Abbreviation: PVC, premature ventricular contraction; IABP, intra-aortic balloon pump; GI, gastrointestinal tract.

고, 이식 도관 문합 부위 수가 적어짐으로 인해 수술 후 심근경색 발생 및 재입원의 원인이 된다고 하였다.

상기 선행 연구자들의 결과로 볼 때 관상동맥 우회 수술 환자의 높은 연령, 적은 체표면적과 다른 동반 질환의 합병 가능성이 수술 전후 임상 결과의 중요한 변수로 작용할 수 있다고 판단된다. 그러나, 상기 결과들은 동일한 연구 결과가 아니며, 또한 여성 환자 그룹이 남성 환자 그룹에 비해 유의하게 높은 연령을 보였다. Koch 등은 남녀 대등한 환자를 대상으로 한 연구 결과 보고에서 병원 사망률은 남성과 여성 간의 차이가 없다고 보고하였다 (Koch et al., 2003). Patel 등의 연구 결과를 보면 여성이 남성에 비해 높은 연령과 적은 체표면적을 유지하고 있지만, 체외순환 비적용 관상동맥 우회 수술 후 재원 일수와 창상 감염 발생률을 제외한 수술 후 사망률 및 기타 합병증 발생률은 남녀 간에 유의한 차이가 없다고 주장하였다 (Patel et al., 2006). Capdeville 등은 체외순환 비적용 관상동맥 우회 수술 환자에서 여성 그룹이 남성 그룹에 비해 높은 연령과 울혈성 심부전의 위험 인자를 소지하고 있지만 수술 후 기계 환기 시간과 중환자실 체류 시간을 제외한 임상 결과는 남녀 간의 차이가 없다고 보고하였다 (Capdeville et al., 2001). Aldea 등의 연구 보고서도 여성 그룹이 높은 연령, 적은 체표면적, 당뇨, 고혈

압 및 관상동맥 중재술의 과거 병력 등의 높은 빈도의 위험 인자를 소지하고 있지만 수술 후 총 재원 일수를 제외한 사망률 및 합병증 발생은 남성 그룹과 차이가 없다고 제시하였다 (Aldea et al., 1999).

고연령자를 대상으로 한 본 연구의 결과를 볼 때 여성 그룹에서 신장, 체중과 체표면적이 유의하게 낮았다 (Table 1). 그러나, 수술 시간 및 이식 도관의 문합 부위 수는 차이가 없었다. 이는 여성의 적은 체표면적이 수술 수기의 어려움이나 수술 후 사망률 및 합병증 발생에 깊은 관련이 없음을 시사하는 바이다.

본 연구 결과의 위험 인자 분석에서는 여성 그룹에서 고혈압, 고지혈증, 울혈성 심부전 및 관상동맥 중재술의 빈도가 유의하게 높았다 (Table 2). 이는 수술 전 총콜레스테롤 농도와 울혈성 심부전의 혈액 표지자인 BNP 농도의 상승을 확인할 수 있었다 (Table 3). 수축기와 이완기 혈압은 여성 그룹에서 높은 경향을 보였으나 통계학적 유의성은 없었다. 그러나, 상기 위험 인자의 고 빈도가 수술 후 심장 기능 평가와 합병증 발생에는 영향을 미치지 않았다. 비록 이식 도관 혈류량에서 여성 그룹이 남성 그룹보다 좌전하행지 영역에서 유의성 있게 적었지만 (Table 7) 정상 범위 (>20 mL/min) 보다 높게 유지되어 수술 후 심장 기능에는 영향을 미치지 않은 것으로 판단된다. 이는 수술 전후기 혈액 심장 기능 손상 지표인 creatine kinase-MB와 심장 troponin-I 농도 결과에서도 차이가 없음을 확인할 수 있었다 (Table 5). 실제적인 심장 기능의 지표인 좌심실 박출 계수는 오히려 수술 후 여성 그룹이 남성 그룹보다 높았다 (Table 6). 여성 그룹은 수술 전 심장 초음파 소견상 좌심실 박출 계수가 수술 후 소폭의 상승을 보인 반면, 남성 그룹은 반대 양상을 나타내었다. Fox와 Nussmeier의 연구 결과에 따르면 관상동맥 우회 수술 환자에서 남성 환자가 높은 심근경색 기왕력의 근거로 좌심실 박출 계수가 여성에 비해 낮고, 수술 후 심장 기능 개선이 여성 환자에 비해 불량하다고 보고하였다 (Fox and Nussmeier, 2004). 본 연구 결과에서는 통계학적 유의성은 없었지만 남성 그룹에서 심근경색 환자가 많았다. 또한, 관상동맥 협착을 역시 남성 그룹에서 유의하게 높았다 (Table 1). 심근경색의 빈도와 관상동맥의 높은 폐쇄로 수술 후 좌심실 박출 계수의 저하를 초래하여, 수술 후 심실 세동, 심실 조기 수축과 같은 심실성 부정맥이 많았던 것으로 판단된다 (Table 8).

선행 연구 결과에 따르면 남성 환자에서 혈액 신장 기능 지표인 크레아티닌 농도가 높다고 보고되어 있다

(Woods et al., 2003; Patel et al., 2006). 본 연구 결과에서도 남성 그룹이 여성 그룹에 비해 수술 후 시기에 신장 기능 표지자인 혈액요소질소 농도와 수술 전 후 모든 시기에 크레아티닌 농도가 높았다. 그러나, 실제적인 신장 기능을 나타내는 사구체 여과율에서 차이가 없었고 (Table 5), 수술 후 급성 신부전의 합병증 발생에도 차이가 없었다 (Table 8). 이 결과로 볼 때 고령자의 관상동맥 우회 수술 시 신장 기능에서는 남녀 간의 실제적인 차이는 없는 것으로 판단된다.

몇몇 선행 연구 결과에 따르면 여성 환자에서 수술 후 많은 수혈량, 심부 정맥 혈전증 및 흉골 창상 감염의 높은 빈도가 재원 일수 연장과 깊은 관계가 있다고 보고되어 있다 (Shevde et al., 2000; Scott et al., 2003; Shroyer et al., 2003; Ambrosetti et al., 2004). 본 연구 결과의 혈액학적 변수에서 적혈구 수, 헤마토크리트 및 혈색소 농도가 수술 전 시기에는 여성 그룹이 낮은 반면에 수술 후 시기에는 높게 유지되고 있었다 (Table 4). 이는 수술 후 24시간 동안의 출혈량이 남성 그룹이 유의하게 많았던 것이 원인으로 판단된다 (Table 8). 그러나, 양 그룹 간에 수술 후 혈액 세포 성분 제제의 수혈량의 차이는 없었다. 본 연구의 수술 후 합병증 조사 결과에서 심부 정맥 혈전증 및 창상 감염은 여성 그룹에서 각각 1예씩 발생했다. 창상 감염은 종격동염이나 흉골 감염이 아닌 미미한 절개 부위의 국소 감염이다. 본 연구의 수술 후 수혈량, 심부 정맥 혈전증과 창상 감염의 빈도 결과로는 상기 이유가 여성 그룹의 재원 일수 연장의 원인으로 판단하기는 어렵다.

이상의 연구 결과를 요약해 볼 때 70세 이상의 고연령자의 관상동맥 우회 수술 시 여성 환자가 수술 전 위험 인자 발생 유병률은 높았지만 수술 후 재원 기간 연장을 제외한 사망률 및 합병증 발생률은 차이가 없는 것으로 판단된다.

REFERENCES

- Abramov D, Tamariz MG, Sever JY, Christakis GT, Bhatuagar G, Heenan AL, Goldman BS, Fremes SE. The influence of gender on the outcome of coronary artery bypass surgery. *Ann Thorac Surg.* 2000. 70: 800-806.
- Aldea GS, Gaudiani JM, Shapira OM. Effect of gender on post-operative outcomes and hospital stays after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg.* 1999. 67: 1097-1103.

- Ambrosetti M, Salerno M, Zambellie M. Deep vein thrombosis among patients entering cardiac rehabilitation after coronary artery bypass surgery. *Chest* 2004. 125: 191-196.
- Blankstein R, Ward RP, Armsdor M, Jones B, Lou YB, Pine M. Female gender is an independent predictor of operative mortality after coronary artery bypass graft surgery: contemporary analysis of 31 midwestern hospitals. *Circulation* 2005. 112(Suppl I): 323-327.
- Capdeville M, Chamogeogarkis T, Lee JH. Effect of gender on outcomes of beating heart operations. *Ann Thorac Surg.* 2001. 72: S1022-S1025.
- Eagle KA, Guyton RA, Antman EM, Smith SC. ACC/AHA 2004 guideline update for coronary artery bypass graft surgery. *Circulation* 2004. 110: e340-e437.
- Edwards FH, Carey JS, Grover FL, Bero JW, Hartz RS. Impact of gender on coronary bypass operative mortality. *Ann Thorac Surg.* 1998. 66: 125-131.
- Fox AA, Nussmeier NA. Does gender influence the likelihood or types of complications following cardiac surgery? *Semin Cardiothorac Vasc Anesth.* 2004. 8: 283-295.
- Guru V, Fremes SE, Austin PC, Blackstone EH, Tu JV. Gender differences in outcomes after hospital discharge from coronary artery bypass grafting. *Circulation* 2006. 113: 507-516.
- Koch CG, Khandwala F, Nussmeier N, Blackstone EH. Gender and outcomes after coronary artery bypass grafting: a propensity-matched comparison. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2003. 126: 2032-2043.
- Patel S, Smith JM, Engel AM. Gender differences in outcomes after off-pump coronary artery bypass graft surgery. *Am Surg.* 2006. 72: 310-313.
- Puskas JD, Kilgo PD, Kutner M, Pusca SV, Lattouf O, Guyton RA. Off-pump techniques disproportionately benefit women and narrow the gender disparity in outcomes after coronary artery bypass surgery. *Circulation* 2007. 116: I192-I199.
- Scott BH, Seifert FC, Glass PSA, Grimson R. Blood use in patients undergoing coronary artery bypass surgery: Impact of cardiopulmonary bypass pump, hematocrit, gender, age, and body weight. *Anesth Analg.* 2003. 97: 958-963.
- Shevde K, Pagala M, Kashikar A, Tygara C, Shahba N, Iqbal M, Idupuganti R. Gender is an essential determinant of blood transfusion in patients undergoing coronary artery bypass graft procedure. *J Clin Anesth.* 2000. 12: 109-116.
- Shroyer AI, Combs LP, Peterson ED. The society of thoracic surgeons: 30-day operative mortality and morbidity risk models. *Ann Thorac Surg.* 2003. 75: 1856-1864.
- Tokmakoglu H. Operative and early results of coronary artery bypass grafting in female patients in different body mass indexes. *J Cardiothorac Surg.* 2010. 5: 119.
- Williams MR, Choudhri AF, Morales DL, Helman DM, Oz MC. Gender differences in patients undergoing coronary artery bypass surgery from a mandatory statewide database. *J Gen Specif Med.* 2000. 3: 41-48.
- Woods SE, Noble R, Smith JM, Hasselfeld K. The influence of gender in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery: An eight-year prospective hospitalized cohort study. *J Am Coll Surg.* 2003. 196: 428-434.