

고령의 급성 심근경색증 환자에서 성별에 따른 영향

¹전남대학교병원 심장센터, ²보건복지부 지정 심혈관 융합 연구센터, ³전남대학교 의과대학 예방의학교실

설수영^{1,2} · 정명호^{1,2} · 이승헌^{1,2} · 손석준³ · 조재영^{1,2} · 김민철^{1,2} · 심두선^{1,2} ·
홍영준^{1,2} · 박형욱^{1,2} · 김주한^{1,2} · 안영근^{1,2} · 조정관^{1,2} · 박종춘^{1,2}

Impact of Gender Differences in Elderly Patients with Acute Myocardial Infarction

Soo Young Seol^{1,2}, Myung Ho Jeong^{1,2}, Seung Hun Lee^{1,2}, Seok-Joon Sohn³, Jae Yeong Cho^{1,2}, Min Chul Kim^{1,2}, Doo Sun Sim^{1,2},
Young Joon Hong^{1,2}, Hyung Wook Park^{1,2}, Ju Han Kim^{1,2}, Youngkeun Ahn^{1,2}, Jeong Gwan Cho^{1,2}, and Jong Chun Park^{1,2}

¹The Heart Center, Chonnam National University Hospital, Gwangju; ²The Heart Research Center Designated by Korea Ministry of Health and Welfare, Gwangju; ³Department of Preventive Medicine, Chonnam National University Medical School, Gwangju, Korea

Background/Aims: It is well known that gender differences are associated with clinical outcomes in patients with acute myocardial infarction (AMI). However, it is not clear whether gender differences affect the prognosis of elderly patients with AMI.

Methods: We analyzed the incidence of in-hospital complications and mortality in the Korea Acute Myocardial Infarction Registry-National Institutes of Health from November 2011 to June 2015. This study included elderly patients (≥ 75 years) diagnosed with AMI.

Results: A total of 2,953 patients were eligible for this study. Among them, 1,529 (51.8%) patients were female, and the mean age of the female group was older than that of the male group (80.7 ± 4.4 vs. 79.6 ± 4.0 years, respectively, $p < 0.001$). Elderly females utilized emergency medical services less frequently compared with elderly males (11.5 vs. 15.4%, respectively, $p < 0.001$). Elderly female AMI patients had a similar rate of in-hospital mortality compared with elderly males (7.1 vs. 8.4%, respectively, $p = 0.196$). The rate of major cardiac adverse events (MACEs) was lower in elderly females than males during a 12-month follow-up (hazard ratio [HR] 1.19, 95% confidence interval [CI] 1.00-1.41, $p = 0.045$). According to multivariate analysis, the male gender is an independent factor for predicting 1-year MACEs (HR 1.37, 95% CI 1.14-1.65, $p < 0.001$).

Conclusions: No significant differences in peri-procedural complications or in-hospital mortality were observed between male and female elderly patients with AMI. However, elderly female patients had a more favorable prognosis than male patients during a 1-year clinical follow-up. (Korean J Med 2019;94:96-106)

Keywords: Myocardial infarction; Prognosis; Gender

Received: 2017. 7. 26

Revised: 2018. 1. 23

Accepted: 2018. 3. 9

Correspondence to Myung Ho Jeong, M.D., Ph.D., FACC, FAHA, FESC, FSCAI, FAPSIC

The Heart Research Center Designated by Korea Ministry of Health and Welfare, Chonnam National University Hospital, 42

Jaebong-ro, Dong-gu, Gwangju 61469, Korea

Tel: +82-62-220-6243, Fax: +82-62-228-7174, E-mail: myungho@chollian.net, mhjeong@chonnam.ac.kr

*This study was supported by grants of The Korean Health Technology R & D Project, Ministry of Health & Welfare (HI13C1527) and the Research of Korea Centers for Disease Control and Prevention (2016-ER6304-01), Republic of Korea.

Copyright © 2019 The Korean Association of Internal Medicine

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서 론

심혈관질환으로 인한 국내 사망률은 2004년 인구 10만 명당 36.7명에서 2014년 52.4명으로 지속적으로 증가해 왔다[1]. 순환기계통의 질환은 연령이 증가할수록 연령별 사망률도 증가하는 추세이며, 특히 70세 이후부터 급증하였다.

급성 심근경색증(acute myocardial infarction, AMI) 환자의 임상적 특징, 치료 방법, 예후에 있어 성별의 차이에 관한 관심이 증대되었고 많은 연구 결과가 보고되어 있다[2-8]. 허혈성심장질환은 남성과 여성에서 나타나는 증상이 성별에 차이가 있으며, 전형적인 증상인 흉통과 함께 여성은 남성에 비하여 훨씬 비전형적인 증상이 많다고 보고되었다. 여성은 남성에 비하여 나이가 많고 고혈압, 당뇨병 등 관상동맥질환의 위험인자가 많은 것으로 알려져 있다[4]. 고령에서 나타나는 허혈성심장질환은 젊은 연령보다 복잡 병변이나 불안정 협심증의 비중이 크고, 좌심실 기능이 더 나빠며, 동반 질환을 갖는 경우가 많았다[2,5,6]. 결과적으로 경피적 관상동맥중재시술(percutaneous coronary intervention, PCI)이나 관상동맥우회술(coronary artery bypass graft, CABG)과 같은 혈관재관류술과 관련된 합병증의 발생률이나 사망률이 더 높은 것으로 보고되어져 있다[2,5-9]. 70세 이상 여성 환자에서 남성과 비교하였을 때 AMI 후에 병원내 사망률이 높거나 비슷하다고 보고하였지만[10-12], 성별의 차이가 AMI를 가진 고령 환자의 예후에 미치는 영향은 명확하지 않다.

이 연구는 Korea Acute Myocardial Infarction Registry-National Institute of Health (KAMIR-NIH) [13]에 등록된 환자들 중에서 75세 이상의 고령 환자에서 성별에 따른 임상적 특징과 관상동맥조영술 소견 등을 비교하고, 고령의 AMI 환자에서 주요 심장 사건(major adverse cardiac events, MACE)을 일으키는 독립적인 위험인자 및 임상적 경과를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

연구 대상

2011년 11월부터 2015년 6월까지 KAMIR-NIH [13]에 등록된 12,365예 중 75세 이상의 고령인 환자 2,953예(80.2 ± 4.2세, 남자: 48.2%)를 대상으로 하였다. 환자는 성별에 따라 두 그룹으로 분류하여 각 군 간의 임상적 특징 및 관상동맥조영술 소견 및 1년간 주요 심장 사건 및 사망률에 대해서

비교 분석하였다.

연구 방법

대한심장학회 50주년 기념 연구 사업으로 진행되고 있는 KAMIR의 환자 정보 기록을 이용하였다. KAMIR 연구는 전남대학병원 생명윤리위원회의 심의(CNUH 05-49)를 통과하여 모든 환자로부터 동의서를 취득한 후 이루어졌다. 일반적 특성으로는 성별에 따른 나이, Killip class, 체질량지수(body mass index, BMI), 흉통, 호흡곤란, 응급 의료 서비스 이용률, 관상동맥질환 위험인자로 알려진 고혈압, 당뇨병, 고지혈증, 흡연, 가족력, 과거력 등의 위험요인 및 혈당, 심근효소 검사, C-reactive protein, P2Y12 reaction unit (PRU) 등 임상적 특징과 관상동맥조영술 소견 및 1년간 주요 심장 사건 및 사망률에 대해서 비교 분석하였다.

AMI의 정의는 troponin-I, T 혹은 creatine kinase-myocardial band (CK-MB)와 같은 심근효소의 상승과 더불어 허혈의 증상, 심전도에서 ST분절의 변화나 새로 발생한 좌각차단, T파역위, 병적인 Q파가 관찰될 때 그리고 영상학적으로 생존 심근의 감소가 새롭게 발견되거나 국소 벽 운동의 감소가 관찰되는 경우이다[14].

과거력이 있는 환자는 협심증이나 심근경색증으로 진단을 받았거나, PCI 혹은 CABG를 받은 환자들로 하였다. 관상동맥조영술에서 병변의 형태는 American College of Cardiology/American Heart Association system을 사용하여 분류하였다[15]. 조영술에서 혈류의 흐름은 Thrombolysis In Myocardial Infarction flow를 이용하였으며, 원위부가 전혀 조영되지 않을 때를 0, 소량이 조영되나 원위부에 완전히 조영되지 않을 때를 I, 원위부가 완전히 조영되지만 혈류가 느린 경우를 II, 원위부까지 신속하고 완전하게 조영되고 wash out되는 경우를 III으로 정의하였다[16]. 다혈관질환(multi-vessel disease)은 2개 이상 혹은 좌주 간지의 관상동맥에서 50% 이상의 협착이 있는 경우로 정의하였다. 적절한 약물 치료는 aspirin, clopidogrel, beta blocker, calcium channel blocker, statin, angiotensin-converting enzyme inhibitor (ACEI)/angiotensin-receptor blocker (ARB) 등을 입원시 투여받은 것으로 정의하였다.

병원내 합병증은 대동맥내 풍선 펌프 혹은 임시형 심박조율기 삽입이나 심폐소생술 등을 요하는 저혈압, 심인성쇼크, 심실성부정맥 등의 발생으로 정의하였다. MACE는 사망, 심근경색증의 재발, 재관류술, coronary artery bypass graft 등으로 정의하였다. 사망은 심부전증, 다기관 부전증 등 모든 원

인에 의한 사망으로 정의하였다. 모든 혈액 검사는 PCI 전의 검사 자료를 활용하였다. 모든 대상 환자에서 1년간의 추적 관찰 기간 동안에 발생한 MACE에 대하여 비교 분석 하였다.

통계 분석 방법

통계처리는 SPSS-PC version 19.0 (Statistical package for the Society Science, SPSS Inc, Chicago, IL, USA)을 이용하였

다. 연속 변수는 평균 ± 표준편차로 표시하였고, 범주형 변수는 절대 수치(%)로 기술하였다. 양 군 사이의 비교는 연속 변수에 대하여는 *t*-test를 이용하여 검정하였고, 범주형 변수에 대해서는 검사의 적절성을 고려하여 Chi-square test 또는 Fisher's exact test 값을 취하였다. 성별에 따른 MACE의 누적 발생률을 종합하여 Kaplan-Meier curve를 만들었다. 성별과 MACE 간의 연관성은 univariable and multivariable Cox re-

Table 1. Baseline clinical characteristics

	Male (n = 1,424)	Female (n = 1,529)	<i>p</i> -value
Age (years)	79.6 ± 4.0	80.7 ± 4.4	< 0.001
BMI (kg/m ²)	22.5 ± 3.0	26.6 ± 3.7	0.262
Chest pain	1,096 (77.0)	1,153 (75.4)	0.342
Dyspnea	452 (31.7)	518 (33.9)	0.232
Cardiovascular risk factors			
Hypertension	859 (60.3)	1,143 (74.8)	< 0.001
Diabetes mellitus	436 (30.6)	505 (33.0)	0.172
Dyslipidemia	95 (6.7)	129 (8.4)	0.082
Current smoking	348 (24.4)	65 (6.2)	< 0.001
Previous angina	216 (15.2)	180 (11.8)	0.008
Previous MI	149 (10.5)	120 (7.8)	0.016
Previous stroke	172 (12.1)	142 (9.3)	0.016
Previous PCI	224 (15.7)	176 (11.5)	0.001
Previous CABG	22 (1.5)	11 (0.7)	0.050
Family history of CAD	39 (2.7)	36 (2.4)	0.585
Clinical diagnosis			0.205
STEMI	618 (43.4)	627 (41.1)	
NSTEMI	803 (56.5)	898 (58.9)	
Emergency medical services utilization	220 (15.4)	176 (11.5)	< 0.001
Killip class			0.050
I	960 (67.6)	957 (62.8)	
II	184 (13.0)	227 (14.9)	
III	180 (12.7)	229 (15.0)	
IV	96 (6.8)	111 (7.3)	
Vital sign			
Systolic BP (mmHg)	126.7 ± 30.5	127.5 ± 32.5	0.497
Diastolic BP (mmHg)	74.6 ± 17.3	75.1 ± 18.7	0.486
Heart rate (/minute)	79.0 ± 21.5	81.3 ± 22.6	0.006

Values are presented as mean ± standard deviation or number (%).

BMI, body mass index; MI, myocardial infarction; PCI, percutaneous coronary intervention; CABG, coronary artery bypass graft; CAD, coronary artery disease; STEMI, ST-segment elevation myocardial infarction; NSTEMI, non-ST-segment elevation myocardial infarction; BP, blood pressure.

gression을 사용하여 분석하였다. 모든 자료는 p -value가 0.05 이하일 때 유의한 것으로 간주하였다.

결 과

임상적 특성

총 2,953명의 75세 이상의 고령의 환자를 대상으로 하였다. 여성 환자는 1,529명(51.8%)이었으며, 평균 나이는 남성 보다 유의하게 많았다(80.7 ± 4.4 years vs. 79.6 ± 4.0 years, $p < 0.001$). 고령 여성의 체격은 남성에 비하여 작았으나(키 152.1 ± 5.5 cm vs. 165.4 ± 6.3 cm, $p < 0.001$); 몸무게 52.4 ± 9.3 kg vs. 61.5 ± 9.4 kg, $p < 0.001$), BMI는 성별 간에 유의한 차이가 없었다(26.6 ± 3.7 kg/m² vs. 22.5 ± 3.0 kg/m², $p = 0.262$). 내원시 증상으로 흉통이나 호흡곤란에서는 성별 간에 유의한 차이가 없었다. 심혈관질환의 위험인자인 고혈압은 고령 여성에서 남성에 비하여 유의하게 많았다(74.8 vs. 60.3% , $p < 0.001$). 당뇨병과 고지혈증은 성별 간의 유의한 차이가 없었다. 흡연은 남성에서 유의하게 많았으며, 과거력으로 협심증, 심근경색증, 뇌졸중 등을 가진 고령의 남성에서 여성과 비교하였을 때 유의하게 많았다. 고령의 여성 환자는 남성에 비하여 응급 의료 서비스 이용 빈도가 유의하게 적었다(11.5 vs. 15.4% , $p < 0.001$). Killip Class에서 class II 이상은 고령 여성이 남성에 비하여

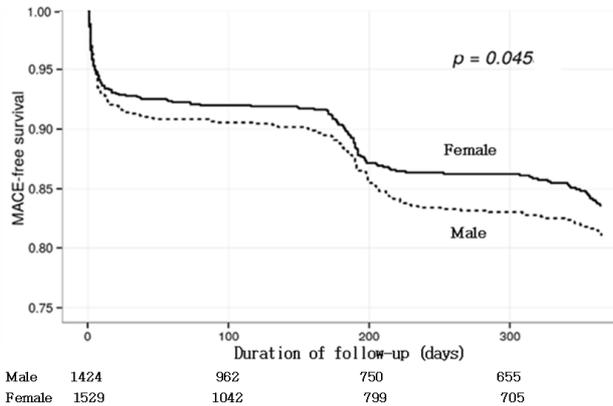


Figure 1. Unadjusted Kaplan-Meier curve of MACEs-free survival in elderly females (solid black line) and males (dotted black line) during a 1-year follow-up. MACE, major adverse cardiac event.

Table 2. Laboratory and echocardiographic findings

	Male (n = 1,424)	Female (n = 1,529)	p -value
LV ejection fraction (%)	49.3 ± 12.2	50.2 ± 12.3	0.040
Laboratory finding			
Hemoglobin (g/dL)	12.8 ± 2.1	11.9 ± 3.2	< 0.001
Platelets, (/mm ³)	$209,300 \pm 72.8$	$242,900 \pm 79.0$	< 0.001
Glucose (mg/dL)	168.1 ± 78.3	180.6 ± 94.3	< 0.001
Creatine (mg/dL)	1.4 ± 1.1	1.3 ± 5.9	0.550
Peak Troponin-I (ng/mL)	44.6 ± 85.9	36.9 ± 90.4	0.025
Peak CK-MB (ng/mL)	101.3 ± 196.1	84.2 ± 138.0	0.007
hs-CRP (mg/dL)	2.3 ± 4.7	2.5 ± 10.2	0.542
Hemoglobin A1c (%)	6.3 ± 1.7	6.3 ± 1.1	0.906
Total cholesterol (mg/dL)	157.6 ± 40.2	172.3 ± 45.7	< 0.001
Triglyceride (mg/dL)	95.2 ± 68.5	109.5 ± 79.0	< 0.001
HDL-cholesterol (mg/dL)	43.0 ± 13.0	44.1 ± 14.9	0.030
LDL-cholesterol (mg/dL)	97.8 ± 48.2	107.0 ± 39.6	< 0.001
NT-pro BNP (pg/mL)	$5,162.2 \pm 14,756.8$	$6,018.1 \pm 10,233.5$	0.141
PRU (units)	232.4 ± 100.6	264.8 ± 105.9	< 0.001

Values are presented as mean \pm standard deviation.

LV, left ventricular; CK-MB, creatine kinase myoglobin; hs-CRP, high sensitivity C-reactive protein; HDL, high-density lipoprotein; LDL, low-density lipoprotein; NT-pro BNP, N-terminal pro-brain natriuretic peptide; PRU, P2Y12 reaction units.

더 많았다. 생명 징후에서 혈압은 성별 간에 유의한 차이가 없었으나, 맥박은 여성이 유의하게 높았다($81.3 \pm 22.6/\text{min}$ vs. $79.0 \pm 21.5/\text{min}$, $p = 0.006$) (Table 1).

심초음파도 및 진단의학 검사 소견

좌심실구혈률은 고령의 여성에서 남성보다 유의하게 높았다($50.2 \pm 12.3\%$ vs. $49.3 \pm 12.2\%$, $p = 0.040$). 내원시 시행한 혈액 검사에서 혈색소는 남성이 높았으며, 혈소판과 혈당은 여성에서 유의하게 높았다($p < 0.001$). 심근효소 검사에서 peak Troponin-I, peak CK-MB는 남성에서 유의하게 높았으나, N-terminal pro-brain natriuretic peptide의 증가 정도는 성별 간에 유의한 차이가 없었다. 총콜레스테롤(172.3 ± 45.7 mg/dL vs. 157.6 ± 40.2 mg/dL, $p < 0.001$), 중성지방(109.5 ± 79.0 mg/dL vs. 95.2 ± 68.5 mg/dL, $p < 0.001$) 및 저밀도 콜레스테롤 수치는 여성이 남성에 비하여 유의하게 높았다(107.0 ± 39.6 mg/dL vs. 97.8 ± 48.2 mg/dL, $p < 0.001$). 고령의 여성 환자에서 PRV 값이 남성보다 유의하게 높았으나(264.8 ± 105.9 vs. 232.4 ± 100.6 , $p < 0.001$) (Table 2), 항 혈소판 제제 사용에는 유의한 차이가 없었다(Table 3).

입원시 처방 약물

입원시 처방한 약제에서 aspirin, clopidogrel, beta blocker, statin, ACEI, oral anticoagulant는 성별 간에 유의한 차이가 없었지만, ARB 사용은 고령의 여성에서 유의하게 많이 사용하였다($p = 0.003$) (Table 3).

관상동맥조영술 및 중재술의 특징

PCI의 시행 빈도는 여성이 82.4%로서 남성 84.7%보다 낮았

으나, 성별 간의 유의한 차이는 없었다. PCI의 성공률은 고령 여성이 남성에 비하여 낮았다(97.5 vs. 98.8% , $p = 0.049$). PCI의 표적 병변혈관에서 좌전하행지, 좌회선지, 우관상동맥에 남녀 간에 차이를 보이지는 않았으나, 좌주간지는 여성보다 고령의 남성이 높았다(2.2 vs. 4.0% , $p = 0.016$). 75세 이상의 고령의 환자에서 다혈관질환이 많았으나, 성별 간에 유의한 차이를 보이지는 않았으며, PCI시술 시에 사용한 stent 내경은 여성이 남성보다 유의하게 적었다(3.0 ± 0.4 mm vs. 3.1 ± 0.4 mm, $p < 0.001$). 시술 전후의 합병증 발생률은 성별 간에 유의한 차이를 보이지 않았다. 그러나 새로운 심부전증 발생은 고령의 여성에서 유의하게 높았다(10.5 vs. 7.0% , $p = 0.001$). 대조적으로 패혈증의 발생률은 고령의 여성이 남성에 비하여 유의하게 낮았다(0.3 vs. 1.3% , $p = 0.007$) (Table 4).

병원내 사망률과 1년 추적 관찰 기간 중 MACE 발생률

병원내 사망률에서 고령의 여성 108명(7.1%), 남성 120명(8.4%)으로서 성별 간의 유의한 차이는 없었으며, 심근경색증의 재발에서도 유의한 차이가 없었다. 1년 추적 관찰시 총 568명(18.5%)이 사망하였고, 그중 여성이 277명(9.0%), 남성은 291명(9.5%)이었다. 또한 사망률, 심근경색증 재발, 재관류술 등은 성별 간의 유의한 차이가 없었다(Table 5). Kaplan-Meier법을 이용한 생존분석 결과에서 생존율은 고령의 여성에서 남성에 비하여 높았다(Fig. 1).

MACE 발생의 예측 인자

단변량 콕스 회귀분석 결과 1년 추적 관찰 기간 동안 MACE는 여성에서 남성보다 유의하게 낮았다(hazard ratio [HR] 1.19, 95% confidence interval [CI] 1.00-1.41, $p = 0.045$).

Table 3. Prescribed medications during hospitalization

Medication	Male (n = 1,424)	Female (n = 1,529)	p-value
Aspirin	1,412 (99.2)	1,508 (98.7)	0.213
Clopidogrel	1,229 (86.4)	1,345 (88.0)	0.196
Beta blocker	1,032 (72.5)	1,148 (75.1)	0.117
Statin	1,201 (84.4)	1,263 (82.7)	0.221
ACEI	560 (39.4)	595 (38.9)	0.847
ARB	450 (31.6)	541 (35.4)	0.003
Oral anticoagulant	52 (3.7)	76 (5.0)	0.095

Values are presented as number (%).

AECI, angiotensin-converting enzyme inhibitor; ARB, angiotensin receptor blocker.

Table 4. Coronary angiographic findings and procedural characteristics

	Male (n = 1,424)	Female (n = 1,529)	p-value
PCI	1,206 (84.7)	1,260 (82.4)	0.105
PCI success rate	1,183 (98.8)	1,225 (97.5)	0.049
Location of culprit lesion			
LM	48 (4.0)	28 (2.2)	0.016
LAD	516 (42.9)	571 (45.4)	0.221
LCX	183 (15.2)	224 (17.8)	0.092
RCA	456 (37.9)	434 (34.5)	0.089
ACC/AHA lesion type			
A	16 (1.3)	11 (0.9)	0.377
B1/B2	603 (50.2)	628 (50.2)	1.000
C	581 (48.4)	612 (48.9)	0.834
Involved vessel			
No significant stenosis	48 (3.5)	104 (7.2)	< 0.001
Single vessel	527 (38.6)	548 (37.7)	0.664
Two vessels	398 (29.2)	417 (28.7)	0.830
Three vessels	280 (20.5)	331 (22.8)	0.154
LM-isolated	11 (0.8)	4 (0.3)	0.094
LM-complex	101 (7.4)	48 (3.3)	< 0.001
Diagnostic methods during PCI			
IVUS	234 (19.4)	170 (13.5)	< 0.001
FFR	10 (0.8)	9 (0.7)	0.924
OCT	23 (1.9)	9 (0.7)	0.015
Pre-PCI TIMI flow			0.571
0	496 (41.3)	54.6 (43.6)	
I	140 (11.7)	140 (11.2)	
II	228 (19.0)	215 (17.2)	
III	337 (28.1)	351 (28.0)	
Post-PCI TIMI flow			0.746
0	5 (0.4)	7 (1.4)	
I	9 (0.7)	14 (1.1)	
II	42 (3.5)	46 (3.7)	
III	1,146 (95.3)	1,186 (94.7)	
Post-PCI TIMI flow grade \geq II	56 (4.7)	67 (5.3)	0.491
Stent type			
Bare metal stent	71 (6.4)	89 (7.8)	0.236
Everolimus-eluting stent	542 (49.0)	526 (46.0)	0.175
Zotarolimus-eluting stent	240 (21.7)	248 (21.7)	1.000
Biolimus-eluting stent	187 (16.9)	205 (17.9)	0.551
Silolimus-eluting stent	6 (0.5)	11 (1.0)	0.364
Paclitaxel-eluting stent	0 (0.0)	1 (0.1)	1.000
Other DES	61 (5.5)	63 (5.5)	1.000
Stent size (mm)			
Stent diameter	3.1 \pm 0.4	3.0 \pm 0.4	< 0.001
Stent length	25.2 \pm 7.7	25.1 \pm 7.5	0.817
Multivessel disease	790 (57.9)	800 (55.1)	0.270
Peri-procedural complication	405 (28.4)	468 (30.6)	0.212
Cardiogenic shock	206 (14.5)	199 (13.0)	0.275
New heart failure	100 (7.0)	160 (10.5)	0.001
Ventricular arrhythmia	49 (3.4)	33 (2.2)	0.045
Sepsis	18 (1.3)	5 (0.3)	0.007

Values are presented as mean \pm standard deviation or number (%).

PCI, percutaneous coronary intervention; LM, left main artery; LAD, left anterior descending artery; LCX, left circumflex artery; RCA, right coronary artery; ACC/AHA, American College of Cardiology/American Heart Association; IVUS, intravascular ultrasound; FFR, fractional flow reserve; OCT, optical coherence tomography; TIMI, thrombolysis in myocardial infarction; DES, drug-eluting stent.

주요 심장 사건에 영향을 주는 독립적인 인자는 나이, 흉통, 호흡곤란, 협심증 과거력, 낮은 BMI, 높은 Killip class 그리고 심부전증 등이었다. 다변량 분석 결과 1년 추적 관찰 기간 중 주요 심장 사건 발생의 독립적인 인자는 고령의 남성(HR 1.37, 95% CI 1.14-1.65, $p < 0.001$), 연령(HR 1.06, 95% CI 1.04-1.08, $p < 0.001$), Killip class (HR 1.49, 95% CI 1.37-1.62, $p < 0.001$), 당뇨병(HR 1.24, 95% CI 1.03-1.50, $p = 0.021$) 및 심부전증(HR 1.49, 95% CI 1.00-2.22, $p = 0.050$)으로 파악되었다(Table 6).

고 찰

이 연구는 고령의 AMI 환자에서 성별에 따른 임상적 특성과 임상 경과에 따른 MACE에 영향을 주는 독립적인 인자를 파악하여 급증하는 고령의 AMI 환자의 관리를 위한 기초 자료를 제공하고자 진행되었으며, 그 결과 병원내 사망률은 성별 간에 유사하였으며, 1년 추적 관찰 기간 동안 주요 심장 사건 발생도 유의한 차이를 보이지 않았다. 그러나 단변량 콕스 회귀분석 결과 1년 추적 관찰 기간 동안 MACE는 고령의 여성에서 고령의 남성보다 유의하게 낮았다. 다변량 분석 결과 1년 추적 관찰 기간 중 주요 심장 사건 발생의 독립적인 인자는 고령의 남성, Killip class, 당뇨병 및 심부전증으로 파악되었다.

최근 우리나라는 급속한 사회 경제적인 발전과 더불어 서구화된 식습관과 생활양식으로 관상동맥질환이 급증하고 있으며 고령화 사회가 되어 가면서 노인 인구에서 발생하는 관상동맥질환의 비중 또한 점차 증가하고 있다[2,7,17]. 다른 연구에 따르면 관상동맥질환을 갖는 고령의 환자들은 젊은 환자들보다 여성이 차지하는 비중이 크고, 심부전증, 신부전증 또는 폐기능 부전증과 같은 동반 질환을 갖는 경우가 더 있으며, 쇼크를 동반하는 경우도 많았다[7,18-20]. 고령 환자에서는 고혈압, 당뇨병, 울혈성심부전증, 진구성 심근경색증, 말초혈관질환, 뇌경색증 등이 관상동맥질환의 위험인자이고, 젊은 대조군에서는 고지혈증, 가족력, 흡연력 등이 심질환 발생과 관련이 있으나 사망률을 증가시키지는 않는다고 하였다[21].

이 연구는 총 2,953명 75세 이상의 고령의 환자를 대상으로 하였으며 여성 환자는 1,529명(51.8%)이었으며, 평균 나이는 남성보다 유의하게 많았다(80.7 vs. 79.6세). 관상동맥질환의 위험인자들을 성별 간에 비교해 보았을 때 흡연은 남성에서 많고 고혈압은 여성에서 많았다[22]. 이 연구에서는 고혈압 유병률이 여성(74.8 vs 60.3%)에서 유의하게 많았으며, 흡연과 협심증, 심근경색증 그리고 PCI 시술을 받은 과거력 등의 관상동맥질환의 위험인자는 고령 여성에 비하여 남성에서 유의하게 높아서 기존의 연구들과 비슷한 결과를 보였다[23]. AMI 발생 시에 환자가 호소하는 증상 가운데 비전형

Table 5. Comparison of in-hospital clinical outcomes and major adverse cardiac events during a 1-year follow-up

	Male (n = 1,424)	Female (n = 1,529)	p-value
In-hospital clinical outcomes			
All-cause death	120 (8.4)	108 (7.1)	0.187
Cardiac death	93 (6.5)	91 (6.0)	0.566
Non-cardiac death	27 (1.9)	17 (1.1)	0.108
Recurrent myocardial infarction	3 (0.2)	4 (0.3)	1.000
Coronary artery bypass graft	25 (1.8)	17 (1.1)	0.192
One-year clinical outcomes			
Major adverse cardiac events	386 (12.6)	356 (11.6)	0.058
All-cause death	291 (9.5)	277 (9.0)	0.201
Cardiac death	216 (7.0)	211 (6.9)	0.470
Non-cardiac death	75 (2.4)	66 (2.2)	0.358
Recurrent myocardial infarction	45 (1.5)	43 (1.4)	0.757
Repeated revascularization	66 (2.2)	53 (1.7)	0.232
Coronary artery bypass graft	33 (1.1)	21 (0.7)	0.155

Values are presented as number (%).

적인 증상이 남성보다 여성에서 훨씬 많다고 보고되었다[24]. 즉, 남성은 AMI의 임상 증상으로 흉통이나 발한을 보고하는 반면, 여성은 등, 턱, 목에 오는 통증, 구역과 구토, 호흡곤란, 피로, 식욕부진 등을 더 많이 경험한다고 하였다[24]. 이와 같이 여성은 다양한 증상을 경험하기 때문에 자신의 증상이 심장으로 기인한 것으로 인식하거나 식별하는 것이 어려울 수 있으며, 이로 인하여 치료 추구 행위가 지연됨으로써 시기 적절한 치료를 받지 못하게 될 수도 있다[25]. 이 연구 결과에서는 고령의 남성과 여성에서 심혈관질환의 위험요소인 흉통이나 호흡곤란에서는 성별간의 유의한 차이는 없었다. 이 연구에서 고령의 여성에서 응급 의료 서비스 이용률이 남성과 비교에서 유의하게 적게 이용하였다. 이는 여성 환자들이 자신의 증상을 대수롭지 않게 인식하거나 자신의 건강에 관심을 갖기보다 주변이나 사회적 요구에 더 비중을 두는 여성의 경향을 보고한 연구 결과와 비슷하다[26].

다른 연구에서는 75세 이상 고령의 평균 좌심실구혈률은 $50.3 \pm 13.7\%$ 였으나[10], 이 연구에서는 고령의 여성에서 남성보다 유의하게 높은 다른 결과를 보였다($50.2 \pm 12.3\%$ vs. $49.3 \pm 12.2\%$). 내원 시에 시행한 혈액 검사에서 총콜레스테롤, 중성지방 및 저밀도 콜레스테롤 수치는 여성이 남성에

비하여 유의하게 높았다. 고령 여성의 PRU 값이 남성보다 유의하게 높았으나, 항 혈소판 제제 사용에는 유의한 차이가 없었다. 이는 고령 환자에서는 새로운 강력한 항 혈소판제인 prasugrel 혹은 ticagrelor 사용이 거의 없었기 때문이다.

AMI의 초기 치료로서 PCI 시술이 우수한 치료 방법임을 많은 연구 결과를 통하여 입증되었다. 이 연구에서 75세 이상의 고령 환자군에서 비 ST분절 상승 급성 심근경색증이 56.4%를 차지하였으나, 여성과 남성 간의 유의한 차이는 보이지 않았다. 이러한 양상은 고령인구의 급성 관상동맥 증후군은 ST분절 상승 심근경색증보다는 비 ST분절 상승 심근경색증 또는 불안정형 협심증의 빈도가 높은 연구와 비슷한 결과를 보였다[18]. 심근경색증의 초기 침습적인 중재술 치료나 적절한 약물 치료를 시행하면 80세 이상의 고령 환자에서도 예후를 향상시킬 수 있으며, 80세 이하의 환자와 비교하여도 큰 차이를 보이지 않는다고 보고되어 있다[27,28]. 이 연구에서 PCI 시행 빈도는 고령의 여성이 82.4%로 고령의 남성 84.7%보다 낮았으나 유의한 차이는 없었다. 이는 interim analysis KAMIR-NIH의 PCI 빈도 87.4%보다 낮은 결과를 보여주었다[13]. PCI를 하지 못한 사유로는 PCI를 지시하지 않았거나, CABG를 선택하였거나 PCI 기준에 부적합하였거

Table 6. Cox regression analysis for independent predictors of major adverse cardiac events

	Univariate			Multivariate		
	HR ^a	95% CI	p-value	HR ^a	95% CI	p-value
Sex (male)	1.19	1.00-1.41	0.045	1.37	1.14-1.65	< 0.001
Age (years)	1.07	1.05-1.09	< 0.001	1.06	1.04-1.08	< 0.001
Chest pain	0.56	0.47-0.68	< 0.001	0.72	0.59-0.88	0.001
Dyspnea	1.35	1.13-1.60	0.001			
Previous angina	0.75	0.61-0.93	0.009	0.81	0.64-1.02	0.078
BMI	0.97	0.95-1.00	0.050			
High Killip class	1.69	1.57-1.82	< 0.001	1.49	1.37-1.62	< 0.001
Hypertension	0.85	0.71-1.01	0.064			
Diabetes mellitus	1.18	0.99-1.41	0.062	1.24	1.03-1.50	0.021
Previous MI	1.21	0.92-1.58	0.178			
Previous CABG	1.47	0.79-2.75	0.227			
Heart failure	1.57	1.06-2.31	0.023	1.49	1.00-2.22	0.050
Stroke	1.24	0.97-1.60	0.092			
Family history	0.79	0.45-1.37	0.397			
Current smoking	1.04	0.94-1.15	0.465			

HR, hazard ratio; CI, confidence interval; BMI, body mass index; MI, myocardial infarction; CABG, coronary artery bypass graft.

^aHR was calculated by Cox regression analysis.

나 또는 PCI를 거절하였기 때문이다.

PCI 성공률은 고령 여성이 고령 남성에 비하여 낮았다. 이 결과는 Lee 등[29]이 보고한 non ST-segment elevation myocardial infarction (NSTEMI)에서 남성 96.9%, 여성 95.8%로서 남성에서 유의하게 높은 성공률을 보인 결과와 유사하며, 고령 환자의 초기 성공률이 남녀 간에 차이가 없었다는 연구와는 다른 결과를 보여주었다[30]. 여성의 PCI 성공률이 낮은 것은 고령 여성의 평균 나이는 80.7세로 남성 79.6세에 비하여 유의하게 많았지만 연령뿐 아니라 많은 다른 위험인자를 파악해야 할 것으로 분석되었다. 관상동맥조영술 소견에서 병변 혈관의 위치는 대부분 연령과 관련이 없다는 보고가 많으나[10], 이 연구에서는 PCI 표적 병변은 좌전하행지, 좌회선지, 우관상동맥에서는 남녀 간에 차이를 보이지는 않았으나 좌주간지에서는 여성보다 남성에서 높았다(2.2 vs. 4.0%). 병변 혈관 수와 병변의 모양은 고령 환자에서 다혈관 병변, 복잡 병변은 예후가 좋지 않다고 하였는데[31], 또 다른 연구에서는 다혈관질환이 고령군에서 많았으나 병변의 형태에서는 차이를 보이지 않았다고 보고하였다[10]. 또한 80세 이상의 고령일수록 심부전증이나 다혈관질환의 유병률이 유의하게 높았다[32]. 이 연구에서도 75세 이상의 고령 환자에서 다혈관질환이 많았으나 남녀 간에 유의한 차이를 보이지는 않았으며, 좌주간지 표적 병변은 남성이 여성보다 유의하게 높았으며, PCI시술 시에 사용한 stent 내경은 여성이 남성보다 유의하게 작았다. 합병증에 대해서는 고령의 여자 환자에서 PCI 합병증 발생률이 고령의 남자 환자에 비하여 유의한 차이가 없었다[30]. 이 연구에서도 시술 주위의 합병증 발생률은 고령의 남녀 간에 차이를 보이지 않았다. 그러나 새로운 심부전증의 발생은 고령의 여성에서 유의하게 높았다(10.5 vs. 7.0%). 대조적으로 패혈증의 발생률은 고령의 여성이 남성에 비하여 저명하게 낮았다. 70세 이상 여성 환자에서 AMI 후 병원내 사망률이 높다고 보고 하였으며[11], 다른 연구에서는 다변량 분석을 통해서 관찰하면 성별 자체는 병원내 사망률이 독립적인 인자는 아니었다[26,33]. 이 연구에서도 병원내 사망률은 고령의 남녀 간에 유의한 차이가 없었다.

급성 관상동맥 증후군의 경우에 고령의 환자군에서 초기 및 장기 추적 기간 중 사망을 비롯한 주요 심장 사건의 빈도가 유의하게 증가한다[8,20]. 이 연구에서는 1년 추적 기간 중 사망률, 심근경색증 재발, 재관류술 등은 고령의 남녀 간의 유의한 차이가 없었다. 그러나 단변량 콕스 회귀분석 결과에 의하면 1년 추적 관찰 기간 동안 주요 심장 사건은 고

령의 여성에서 고령의 남성보다 유의하게 낮았다. 이는 여성의 PCI 성공률이 낮고 심근효소 수치가 높으며 콜레스테롤 수치가 더 높았는데도 불구하고 고령의 여성에서 심혈관질환의 위험인자인 흡연율이 낮고, 협심증, 심근경색증 및 뇌졸중 등의 과거력이 적으며, 좌심실구혈률은 높고, ARB 사용이 유의하게 많은 것과 좌주간지 표적 병변이 남성 보다 여성에서 적었던 결과로 여겨진다. 이전의 연구들은 여성 심근경색증 환자의 임상 경과가 남성에 비하여 비슷하거나 더 좋지 않았다고 보고되었으나, 이 연구에서는 다변량 분석 결과에서 1년 추적 관찰 기간 중에 주요 심장 사건 발생의 독립적인 인자는 고령의 남성, 연령, 흉통, Killip class, 당뇨병 및 심부전증으로 파악되었다.

이 연구의 제한점은 AMI 환자를 대상으로 전향적 등록 연구였으므로 환자군과 정상 대조군과 비교를 시행하지 못하였고, 오직 AMI가 발생한 환자군을 모집단으로 삼았기 때문에 고령의 AMI환자의 발생에 영향을 미치는 인자 등에 대해서는 알 수 없었다는 점이다. 따라서 추후 고령의 AMI 환자와 고령의 정상인을 비교한 대단위 분석이 필요할 것으로 생각되고 장기적 추적 관찰 연구가 필요할 것으로 생각되었다.

결론적으로 KAMIR-NIH에 등록된 75세 이상 고령의 환자에서 AMI 발생 후 MACE 발생에 영향을 미치는 독립적 예측 인자는 남성, 연령, 흉통, Killip class, 당뇨병 그리고 심부전증 등이었으며, 고령의 남성 환자에서 여성 환자보다 예후가 좋지 못하였다. 향후 지속적인 AMI 환자 등록을 통하여 더 많은 환자를 대상으로 연구한다면, 더욱 의미 있는 연구 결과가 나올 것으로 기대된다.

요 약

목적: 급성 심근경색증 환자에서 성별의 차이가 임상 경과에 미치는 영향은 잘 알려져 있다. 이전의 연구들은 여성 심근경색증 환자의 임상 경과가 남성에 비하여 비슷하거나 더 좋지 않았다고 보고되었으나, 급성 심근경색증을 가진 고령 환자에서 성별에 따른 예후의 차이에 대한 보고는 많지 않다.

방법: 2011년 11월부터 2015년 6월까지 한국인 급성 심근경색증 등록 연구 사업에 등록된 75세 이상의 고령인 환자 2,953예(80.2 ± 4.2세, 남자: 48.2%)를 대상으로 하였다.

결과: 여성 환자는 1,529 (51.8%)였으며, 평균 나이는 남성보다 유의하게 많았다(80.7 ± 4.4 years vs. 79.6 ± 4.0 years, $p < 0.001$). 심혈관질환의 위험인자인 고혈압은 고령 여성에서

남성에 비하여 유의하게 많았다(74.8 vs. 60.3%, $p < 0.001$). 흡연과 협심증, 심근경색증, 뇌졸중 등 과거력은 고령의 남성에서 여성과 비교하여 유의하게 많았다. 고령의 여성 환자는 남성에 비하여 응급 의료 서비스 이용 빈도가 유의하게 낮았다(11.5 vs. 15.4%, $p < 0.001$). 고령 여성의 PRU 값이 남성보다 유의하게 높았으나, 항 혈소판 제제 사용에는 유의한 차이가 없었다. 관상동맥중재술의 성공률은 고령 여성이 남성에 비하여 낮았다($p = 0.049$). 병원내 사망률은 성별 간에 유사하였으며(7.1 vs. 8.4%), 단변량 콕스 회귀분석 결과 1년 추적 관찰 기간 동안 주요 심장 사건은 고령의 여성에서 고령의 남성보다 유의하게 낮았다(HR 1.19, 95% CI 1.00-1.41, $p = 0.045$). 주요 심장 사건에 영향을 주는 독립적인 인자는 나이, 흉통, 호흡곤란, Killip class, 심부전증 등이었다. 다변량 분석 결과 1년 추적 관찰 기간 중 주요 심장 사건 발생의 독립적인 인자는 고령의 남성(HR 1.37, 95% CI 1.14-1.65, $p < 0.001$), 연령, Killip class, 당뇨병 및 심부전증이였다.

결론: 심근경색증을 가진 고령의 환자에서 성별 간에 병원내 사망률과 시술 주위 합병에서는 유의한 차이가 없었다. 그러나 1년 추적 관찰 기간 동안 고령의 여성에서 남성보다 더 양호한 예후를 보였다.

중심 단어: 심근경색증; 예후; 성별

REFERENCES

1. Statistics Korea 2014 Annual report on the cause of death statistics [Internet]. Korea: Statistics Korea [cited 2017 Jul 20]. Available from: http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/2/1/index.board?bmode=read&aSeq=348539&pageNo=1&rowNum=10&amSeq=&sTarget=title&sTxt=사망원인통계.
2. Batchelor WB, Anstrom KJ, Muhlbaier LH, et al. Contemporary outcome trends in the elderly undergoing percutaneous coronary interventions: results in 7,472 octogenarians. National Cardiovascular Network Collaboration. J Am Coll Cardiol 2000;36:723-730.
3. Patel H, Rosengren A, Ekman I. Symptoms in acute coronary syndromes: does sex make a difference? Am Heart J 2004; 148:27-33.
4. Vaccarino V, Parsons L, Every NR, Barron HV, Krumholz HM. Sex-based differences in early mortality after myocardial infarction. National Registry of Myocardial Infarction 2 Participants. N Engl J Med 1999;341:217-225.
5. Floyd KC, Jayne JE, Kaplan AV, et al. Age-based differences of percutaneous coronary intervention in the drug-eluting stent era. J Interv Cardiol 2006;19:381-387.
6. Vijayakumar M, Lemos PA, Hoye A, et al. Effectiveness of sirolimus-eluting stent implantation for the treatment of coronary artery disease in octogenarians. Am J Cardiol 2004;94: 909-913.
7. Kobayashi Y, Mehran R, Mintz GS, et al. Comparison of in-hospital and one-year outcomes after multiple coronary arterial stenting in patients ≥ 80 years old versus those < 80 years old. Am J Cardiol 2003;92:443-446.
8. Hassani SE, Wolfram RM, Kuchulakanti PK, et al. Percutaneous coronary intervention with drug-eluting stents in octogenarians: characteristics, clinical presentation, and outcomes. Catheter Cardiovasc Interv 2006;68:36-43.
9. Guagliumi G, Stone GW, Cox DA, et al. Outcome in elderly patients undergoing primary coronary intervention for acute myocardial infarction: results from the controlled abciximab and device investigation to lower late angioplasty complications (CADILLAC) trial. Circulation 2004;110:1598-1604.
10. Lim SY, Jeong MH, Yang BR, et al. Long-term clinical outcomes after primary percutaneous coronary intervention in patients with acute myocardial infarction older than 75 years. Korean Circ J 2005;35:613-619.
11. Ishihara M, Inoue I, Kawagoe T, et al. Comparison of gender-specific mortality in patients < 70 years versus ≥ 70 years old with acute myocardial infarction. Am J Cardiol 2011;108:772-775.
12. Park JS, Kim YJ, Shin DG, et al. Gender differences in clinical features and in-hospital outcomes in ST-segment elevation acute myocardial infarction: from the Korean Acute Myocardial Infarction Registry (KAMIR) study. Clin Cardiol 2010;33: E1-E6.
13. Kim JH, Chae SC, Oh DJ, et al. Multicenter cohort study of acute myocardial infarction in Korea - Interim analysis of the Korea acute myocardial infarction registry-National Institutes of Health Registry. Circ J 2016; 80:1427-1436.
14. Thygesen K, Alpert JS, White HD, Joint ESC/ACCF/AHA/WHF Task Force for the Redefinition of Myocardial Infarction. Universal definition of myocardial infarction. Eur Heart J 2007;28:2525-2538.
15. Scanlon PJ, Faxon DP, Audet AM, et al. ACC/AHA guidelines for coronary angiography. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines (committee on coronary angiography). Developed in collaboration with the Society for Cardiac Angiography and Interventions. J Am Coll Cardiol 1999;33:1756-1824.
16. Kini AS. Coronary angiography, lesion classification and severity assessment. Cardiol Clin 2006;24:153-162, v.
17. Skolnick AH, Alexander KP, Chen AY, et al. Characteristics,

- management, and outcomes of 5,557 patients age \geq 90 years with acute coronary syndromes: results from the CRUSADE Initiative. *J Am Coll Cardiol* 2007;49:1790-1797.
18. Avezum A, Makdisse M, Spencer F, et al. Impact of age on management and outcome of acute coronary syndrome: observations from the global registry of acute coronary events (GRACE). *Am Heart J* 2005;149:67-73.
 19. Yang B, Choi MJ, Jeong MH, et al. The effect of gender on short- and long-term clinical outcomes of percutaneous coronary intervention in Korean octogenarians. *Korean Circ J* 2002;32:864-871.
 20. Hassani SE, Chu WW, Wolfram RM, et al. Clinical outcomes after percutaneous coronary intervention with drug-eluting stents in dialysis patients. *J Invas Cardiol* 2006;18:273-277.
 21. DeGeare VS, Stone GW, Grines L, et al. Angiographic and clinical characteristics associated with increased in-hospital mortality in elderly patients with acute myocardial infarction undergoing percutaneous intervention (a pooled analysis of the primary angioplasty in myocardial infarction trials). *Am J Cardiol* 2000;86:30-34.
 22. Choi GY, Hong ES. Comparison of presentation in acute myocardial infarction by gender. *Korean J Adult Nursing* 2008;20:126-134.
 23. Akhter N, Milford-Beland S, Roe MT, Piana RN, Kao J, Shroff A. Gender differences among patients with acute coronary syndromes undergoing percutaneous coronary intervention in the American College of Cardiology-National Cardiovascular Data Registry (ACC-NCDR). *Am Heart J* 2009;157:141-148.
 24. Kosuge M, Kimura K, Ishikawa T, et al. Differences between men and women in terms of clinical features of ST-segment elevation acute myocardial infarction. *Circ J* 2006;70:222-226.
 25. Goldberg RJ, Steg PG, Sadiq I, et al. Extent of, and factors associated with, delay to hospital presentation in patients with acute coronary disease (the GRACE registry). *Am J Cardiol* 2002;89:791-796.
 26. MacInnes JD. The illness perceptions of women following symptoms of acute myocardial infarction: a self-regulatory approach. *Eur J Cardiovasc Nurs* 2006;5:280-288.
 27. Piao ZH, Jeong MH, Jin L, et al. Clinical impact of early intervention in octogenarians with non-ST-elevation myocardial infarction. *Int J Cardiol* 2014;172:462-464.
 28. Lee KH, Ahn Y, Kim SS, et al. Characteristics, in-hospital and long-term clinical outcomes of nonagenarian compared with octogenarian acute myocardial infarction patients. *J Korean Med Sci* 2014;29:527-535.
 29. Lee KH, Jeong MH, Ahn YK, et al. Sex differences of the clinical characteristics and early management in the Korea Acute Myocardial Infarction Registry. *Korean Circ J* 2007;37:64-71.
 30. Kim YA, Jeong MH, Joo SB, et al. The percutaneous coronary intervention in elderly women over 70 years of age. *Kor J Med* 2001;60:456-462.
 31. DeGeare VS, Stone GW, Grines L, et al. Angiographic and clinical characteristics associated with increased in-hospital mortality in elderly patients with acute myocardial infarction undergoing percutaneous intervention (a pooled analysis of the primary angioplasty in myocardial infarction trials). *Am J Cardiol* 2000;86:30-34.
 32. Yamanaka F, Jeong MH, Saito S, et al. Comparison of clinical outcomes between octogenarians and non-octogenarians with acute myocardial infarction in the drug-eluting stent era: analysis of the Korean Acute Myocardial Infarction Registry. *J Cardiol* 2013;62:201-216.
 33. Woo JS, Kim W, Ha SJ, Kim SJ, Kang WY, Jeong MH. Impact of gender differences on long-term outcomes after successful percutaneous coronary intervention in patients with acute myocardial infarction. *Int J Cardiol* 2010;145:516-518.