



Factors Related to Pre-hospital Delay in Korean Patients with ST-segment Elevation Myocardial Infarction: A Data from the Province of Jeonbuk Regional Cardiovascular Center

Mi Rim Lee¹, Kyeong Ho Yun^{1,2}, Dong Hyun Kim², Sangwoo Kang², Young Jun Kim², Sun Ho Woo², Young Hoon Jeong², Yong Cheol Kim², Young-Hoon Lee¹, Jeong Mi Lee³, Jum Suk Ko^{1,2}, Sang Jae Rhee^{1,2}, Nam-Ho Kim^{1,2}, Seok Kyu Oh^{1,2}

¹Regional Cardiovascular Center, ²Department of Cardiovascular Medicine, Wonkwang University Hospital, ³Department of Public Health, Wonkwang University School of Medicine, Iksan, Korea

전북권역 ST분절 상승 심근경색증 환자의 병원 전 지연에 관련된 요인

이미림¹, 윤경호^{1,2}, 김동현², 강상우², 김영준², 우선호², 정영훈², 김용철², 이영훈¹, 이정미³, 고점석^{1,2}, 이상재^{1,2}, 김남호^{1,2}, 오석규^{1,2}

¹원광대학교병원 권역심뇌혈관질환센터, ²순환기내과, ³원광대학교 일반대학원 보건학과

Objective: Despite successful efforts to shorten the door-to-balloon time in patients with ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI), pre-hospital delay remains a problem. We evaluated the factors related to pre-hospital delay using the Jeonbuk regional cardiovascular center database.

Methods: From 2010 to 2013, a total of 384 STEMI patients were enrolled. We analyzed the onset time, door time, and balloon time, and the patients were grouped according to pre-hospital delay (120 minutes). Clinical and socio-demographic variables were compared.

Results: 53.2% of patients had prolonged onset-to-door time (median 130, interquartile range [IQR] 66~242 minutes), and 68.5% of patients did not achieve <120 minute of total ischemic time (median 175, IQR 110~304 minutes). Pre-hospital delay was more frequent in patients with old age, female, no local residence, low education level, transfer via other hospital and no use of emergency squad (119). Only 20% of patients used 119, and 119 team responded in a prompt manner (call to scene time 6 min), but 41.6% of patients was transported to non-PCI-capable hospitals. Multivariate analysis revealed that transfer via other hospital [Odds ratio (OR) 2.5, 95% confidence interval (CI) 1.6-4.1, $p < 0.001$], use of 119 (OR 0.4, 95% CI 0.2-0.6, $p < 0.001$), age >60 years (OR 1.8, 95% CI 1.1-3.0, $p = 0.031$) and hypertension (OR 1.9, 95% CI 1.2-2.9, $p = 0.047$) were independent predictors of pre-hospital delay.

Conclusion: The present study demonstrated a significant pre-hospital delay in the treatment of STEMI patients in the Province of Jeonbuk. Public campaigns and education are needed to raise the public awareness of STEMI and the use of 119. (J Lipid Atheroscler 2016 June;5(1):21-26)

Key Words: Myocardial infarction, Time-to-Treatment, Emergency medical services

Received: July 2, 2015

Revised: August 13, 2015

Accepted: September 2, 2015

Corresponding Author: Kyeong Ho Yun, Department of Cardiovascular Medicine, Regional Cardiovascular Center, Wonkwang University Hospital, 895 Muwang-ro, Iksan 570-711, Korea
 Tel: +82-63-859-2524, Fax: +82-63-852-8480, E-mail: dryunkh@gmail.com

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 non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서론

급성 ST분절 상승 심근경색증은 관상동맥이 완전히 폐쇄되어 심근에 혈액을 공급하지 못하는 질환으로, 가장 중요한 치료는 빠른 시간 내에 정상적으로 혈액이 공급되도록 하는 것이다. 혈관 폐쇄 후 2~3시간 내에 심근은 빠르게 괴사되므로, 급성 심근경색증 증상이 발생한 시간부터 재관류까지의 시간은 2시간 이내가 가장 좋다.¹ 발병부터 재관류까지 걸리는 시간은 증상 발생 후 환자가 구급차를 부르는 시간, 전화 후 구급차가 도착하는 시간, 환자 이송시간, 병원간 이송시간까지의 병원 전 단계에 걸리는 시간과 병원 도착 후 관상동맥 중재술이 결정되기까지의 시간, 일차적 관상동맥 중재술과 관련된 지연시간 등의 병원 내 단계에 걸리는 시간으로 구분할 수 있다.

급성 심근경색증의 국내 현황은 증상 발생 후 내원 시간이 길다는 점이 문제점으로 보고되고 있다. 미국 진료지침에는 증상 발생 후 재관류까지 이송체계 등을 확립하여 전체 허혈 시간을 2시간 이내로 줄이도록 노력할 것을 권장하고 있다.² 그러나 국내 심근경색증 등록연구의 보고에 의하면 한국인의 30% 이상이 평균 12시간이 경과하여 병원에 내원하는 것으로 나타났다.³ 이에 정부에서도 권역 심뇌혈관질환센터, 응급의료센터 등의 사업을 통해 개선점을 모색하고 있으나 아직 구체적인 자료는 없는 실정이다.

지금까지 급성 심근경색증 환자의 치료 지연에 대한 주로 병원 도착 후 시술 시간에 관한 연구가 많고, 병원 전 단계 지연에 대한 보고는 비교적 적은 편이다. 이에 본 연구에서는 전북권역 심뇌혈관질환센터의 자료를 이용하여 병원 전 단계 지연에 관련된 요인을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구대상

2010년 6월부터 2013년 6월까지 원광대병원 권역 심혈관센터에 내원한 384명의 급성 ST분절 상승 심근경색증 환자를 대상으로 하였다. 급성 심근경색증은 30분 이상 지속되는 전형적인 흉통, 심근 효소치가 참고치보다 증가된 경우(정상 참고치: creatine kinase myocardial band isoenzyme <5.1 ng/mL 또는 troponin T 0.1 ng/mL), 추적 심전도에서 심근 손상을 나타내는 ST분절의 변화 또는 새로운 Q파의 존재 중 두 가지 이상을 만족하

는 경우로 정의하였다.⁴ 일차적 관상동맥 중재술은 심근 효소치의 결과를 기다리지 않고 내원 시 심전도를 보고 판단하여 시행하였으며, 최종적으로 급성 심근경색증이 관상동맥 연축에 의해 발생하였거나, 심근경색증이 아닌 것으로 최종 진단된 환자, 그리고 흉통 발생 시간이 정확히 기술되지 않은 환자는 본 연구에서 제외하였다.

2. 연구방법

증상 발생시간, 증상 발생 후 119 구급대(이하 119라 한다)에 전화한 시간, 119가 도착한 시간, 일차 이송병원, 권역 센터 최종 도착 시간은 환자의 문진과 119 이송기록지를 참고하여 조사하였다. 그 외 환자면담과 의무기록지를 검토하여 연령, 성별, 위험인자, 과거병력, 주요 증상 등의 임상적인 특성과, 환자의 거주 지역, 교육 수준, 전원 여부, 후송 수단, 최초 병원에서의 지체시간 등 병원 내원 전 지연 시간과 병원 간 지연 시간을 조사하였다. 진료지침에서 권장된 증상이 발생한 시간부터 일차적 관상동맥 중재술을 시행받기까지 걸린 총 시간(pain to balloon time, total ischemic time)은 2시간이지만, 병원 내 지연시간(door to balloon time)은 길지 않을 것으로 판단하여 증상 발생 후 병원 도착 2시간을 기준으로 환자를 분류하여 특성을 비교하였다. 모든 환자는 연구와 관련된 자료의 학문적 이용에 동의하였고, 자료는 전북권역 심뇌혈관질환 센터의 데이터베이스에 기록하였다.

3. 통계

연속형 변수는 평균±표준편차로 나타냈고, 범위가 큰 경우는 중앙값과 사분위범위(interquartile range)를 사용하였다. 통계 처리는 SPSS-PC 18.0 (Statistical package for the Society Science, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하였다. 범주형 변수는 χ^2 검정, 연속형 변수의 비교는 t-test를 시행하였고, 증상 발생 후 도착 지연에 영향을 미치는 예측인자에 대한 다변량분석을 위해 로지스틱 회귀분석을 사용하였다. 통계 분석 결과 $p < 0.05$ 인 경우 통계적으로 유의하다고 간주하였다.

결과

1. 대상자의 임상적 특성

대상자의 증상 발생 후 중재시술까지의 총 소요시간(total ischemic time)의 중앙값은 175분(interquartile range[IQR]

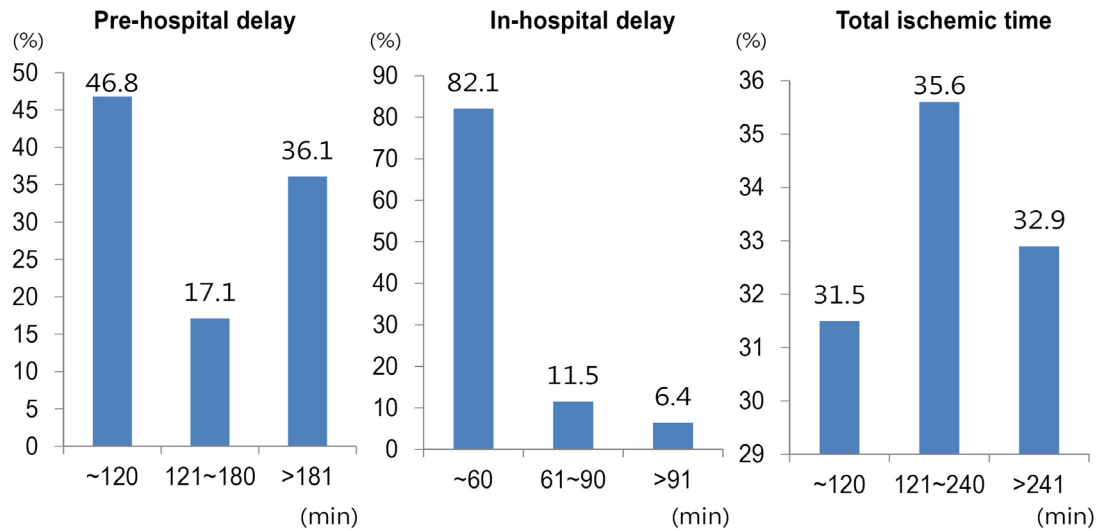


Fig. 1. Components of time delay in patients with ST-segment elevation myocardial infarction.

Table 1. Baseline clinical and angiographic characteristics according to pre-hospital delay

	Total	≤120 min (n=180)	>120 min (n=204)	p value
Age (years)	64.2±13.2	61.7±13.1	66.5±13.0	<0.001
Male (%)	289 (75.3)	148 (82.2)	141 (69.1)	0.003
Hypertension (%)	192 (50.0)	75 (41.7)	117 (57.4)	<0.001
Diabetes (%)	76 (19.8)	30 (16.7)	47 (23.0)	0.127
Current smoker (%)	144 (37.5)	71 (39.4)	73 (35.8)	0.462
Previous PCI (%)	33 (8.6)	21 (11.7)	12 (5.9)	0.047
Dyslipidemia (%)	39 (10.2)	21 (11.7)	18 (8.8)	0.399
Anterior myocardial infarction (%)	173 (45.1)	78 (43.3)	95 (46.6)	0.539
Killip class ≥2 (%)	120 (31.3)	61 (33.9)	59 (28.9)	0.321
Onset-to-door time (min)	229.8±286.7	65.3±29.61	374.9±330.31	<0.001
Door-to-balloon time (min)	85.9±522.9	64.0±127.74	105.2±708.03	0.448

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

PCI; percutaneous coronary intervention

110, 304분)이었다. 증상 발생 후 병원 도착 시간(onset to door time)의 중앙값은 130분(IQR 66, 242분), 도착 후 일차적 관상동맥 중재술까지의 시간(door to balloon time)의 중앙값은 42분(IQR 34, 56분)이었다. 그러나 53%의 환자가 증상 발생 2시간 이후에 병원에 도착하였고, 68%의 환자가 총 소요시간 2시간을 초과하였다(Fig. 1).

모든 환자는 일차적 관상동맥 중재술을 시행 받았다. 대상의 임상적인 특성은 Table 1과 같다. 증상 발생 후 병원 도착이 2시간 이상 경과된 환자가 더 나이가 많았고, 반면 2시간 이내에 도착한 환자들은 남성, 과거 중재술의 병력이 있는 경우가 많았다. 그러나 다른 위험인자나 증상의 중증도는 차이가 없었다.

2. 대상자의 사회경제적 특성

익산시 지역 이외에 거주하거나, 학력이 낮은 경우에 증상 발생 후 병원 도착이 지연되었다(Table 2). 전체 대상 환자 중 227예(59.1%)에서 관상동맥 중재술을 할 수 없는 병원을 방문한 뒤 전원 되었으며, 이들은 유의하게 총 소요시간이 더 오래 걸렸다. 119를 이용한 경우에는 권역센터에 더 빨리 도착할 수 있었다(28.9% vs. 12.3%, $p<0.001$).

3. 급성 심근경색증 환자의 119 이용실태

전체 환자 중 77예(20.1%)에서만 119를 이용하였다. 전화 후 119 도착시간은 6분(IQR 4~11분)이며, 119전화 후 병원 도착

Table 2. Socio-demographic characteristics according to pre-hospital delay

	≤120 min (n=180)	>120 min (n=204)	<i>p</i> value
Residency (%)			0.004
Iksan city	90 (50.0)	72 (35.3)	
Others	90 (50.0)	132 (64.7)	
Education ≤high school (%)	82 (45.6)	126 (61.8)	0.002
Night onset (6 p.m.-6 a.m.) (%)	65 (36.1)	74 (36.3)	1.00
Holiday onset (%)	45 (25.0)	45 (22.1)	0.656
Not-married (%)	30 (16.7)	37 (18.1)	0.788
Via referral hospital (%)	80 (44.4)	147 (72.1)	<0.001
Use of 119 (%)	52 (28.9)	25 (12.3)	<0.001
Private transport (%)	59 (32.8)	72 (35.3)	0.666

Table 3. Status of 119 responses

Variables	Results
Patients called 119 (%)	77 (20.1)
Onset to 119 call time (min)	34 [9, 113]
Call to scene time* (min)	6 [4, 11]
119 call to door time (min)	42 [26, 72]
Non PCI center transport (%)	32 (41.6)
Transport time of direct transport cases (min)	28 [24, 42]
Transport time of referral center visit cases (min)	72 [56, 94]

Continuous variables are presented as median [interquartile range].

Call to scene time indicated interval from the time at the patient called emergency squad (119) to the time at 119 rescuers arrives at the patient's side.

Table 4. Multivariate analysis for the prediction of pre-hospital delay

	univariate			multivariate		
	OR	95% CI	<i>p</i>	OR	95% CI	<i>p</i>
Via referral hospital	3.2	2.1-4.8	<0.001	2.5	1.6-4.1	<0.001
Use of 119	0.4	0.2-0.6	<0.001	0.4	0.2-0.6	<0.001
Age >60 years	2.1	1.4-3.2	<0.001	1.8	1.1-3.0	0.031
Hypertension	1.9	1.3-2.8	0.002	1.9	1.2-2.9	0.047
Male gender	0.5	0.3-0.8	0.003	0.8	0.4-1.4	0.395
Previous PCI	0.5	0.2-1.0	0.047	0.5	0.2-1.2	0.121
Residency (Iksan city)	0.5	0.4-0.8	0.004	0.8	0.5-1.3	0.395
Education (≤ high school)	0.5	0.3-0.8	0.002	0.7	0.4-1.2	0.167

PCI; percutaneous coronary intervention.

시간은 42분(IQR 26-72분)이었다(Table 3). 그러나 119에서 중재시술을 하지 않는 병원으로 이송한 경우가 41.6%를 차지하고 있었으며, 이 경우 바로 권역 센터로 이송한 경우에 비해 시간이 더 지연되었다.

4. 병원 전 단계 지연의 예측인자

단변량분석 결과 타 의료기관을 거쳐 내원한 경우, 60세 이상의 연령과 고혈압이 시간 지연의 유의한 원인이었고, 남성, 과거

관상동맥중재술의 기왕력, 거주지와 높은 학력은 시간 단축의 유의한 요인이었다(Table 4). 이들을 다변량분석한 결과 타 의료기관을 거쳐 내원한 경우(Odds ratio[OR] 2.5, $p<0.001$), 60세 이상의 연령(OR 1.8, $p=0.031$)과 고혈압(OR 1.9, $p=0.047$)이 지연의 주요 원인이었으며, 119 이용은 시간 단축의 독립적인 요인이었다(OR 0.4, $p<0.001$) (Table 4).

고 찰

본 연구에서는 전북지역 권역심뇌혈관질환 센터의 자료를 바탕으로 전북권역 급성 심근경색증 환자의 병원 전 단계 지연에 관한 요인을 조사하였다. 전북권역에서는 (1) 반수 이상의 환자가 2시간 이상의 병원 전 단계 지연을 보이고 있으며, 그 결과 ⅔ 이상의 환자가 진료 지침에 근거한 2시간내에 재관류 치료를 받지 못하고 있고, (2) 병원 전 지연의 주된 요인으로는 60세 이상의 연령, 여성, 낮은 학력, 중재시술이 불가능한 병원을 경유하여 이송되는 것과 낮은 119 이용률을 들 수 있으며, (3) 119 출동 시간은 빠르나 중재시술을 할 수 없는 병원으로 이송하는 것이 문제점임을 알 수 있었다.

급성 심근경색증의 사망률을 줄이기 위해서는 가능한 모든 환자에서 빠른 시간 내에 재관류 치료가 시행되어야 한다.⁵ 지난 수년간 병원과 의료진의 노력으로 병원 도착 후 중재시술까지의 시간은 많이 단축되었으나, 병원 전 단계 지연이 개선되고 있지 않은 실정이다.^{6,7} 국내 다른 지역에서도 병원 전 단계 지연에 대해 보고한 연구들이 있다. 김 등은 대전 지역 심근경색증 환자를 대상으로 한 연구에서 심근경색 증상 발생 후 재관류까지의 시간에 영향을 미치는 요소 중 가장 중요한 인자로 전원에 따른 시간 지연을 보고하였다.⁷ Park 등의 연구에서는 증상 발생 후 응급실 내원 시간 지연에 영향을 미치는 요인으로 교육 정도, 증상 발생 시간, 전원 병원, 내원 방법으로 보고하고 있다.⁸ 광주 지역 심근경색증 환자를 대상으로 한 이 등의 연구에서는 가족력, 허혈성 심장 질환의 과거력, 무직, 내원 방법이 응급실 도착 지연에 영향을 주는 유의한 인자로 보고하였다.⁹ 전북 지역 환자를 대상으로 한 본 연구에서도 60세 이상의 연령, 여성, 낮은 학력, 전원 병원과 낮은 119 이용률이 병원 전 단계 지연의 주된 요인이었다. 전북 지역은 비교적 작은 면적의 지역으로서 증상 발생 시간이나 거주지는 다른 지역의 연구와는 다르게 시간 지연의 주된 요인은 아니었으나, 60세 이상의 연령이 주된 요인 중의 하나로 나타나 노인 인구에 대한 교육이 필요할 것으로 생각된다. 이상의 연구들에서 공통적으로 나타나는 시간 지연의 주된 요인은 내원 방법, 즉 낮은 119 이용률과 중재시술을 할 수 없는 병원을 경유하는 것이다.

응급 의료서비스의 빠른 이용은 급성 심근경색증 환자에서 증상 발생 후 응급실 도착 시간을 단축할 수 있다.¹⁰ 구급차의 이용은 여러 연구자에 의해 강조되었는데, 병원 내원 당시 구급차

를 이용한 경우 혈전용해요법을 시행 받기까지 병원 내 시간 지연이 유의하게 감소하고 좋은 예후와의 연관성이 있다고 보고하였다.¹¹⁻¹³ 국내에서는 2012년 건강보험심사평가원 통계에서 증상 발생 후 응급실 도착 시간까지 걸린 시간의 중앙값은 148분이지만 구급차를 이용했을 때와 그렇지 않았을 때가 각각 130분과 180분으로 50분 차이가 관찰되었다고 보고하였다. 그리고 증상 발생 후 재관류 요법까지 120분을 달성한 비율이 구급차 이용 환자에선 47.2%인 반면에 이용하지 않은 환자는 39.2%로 낮아졌다고 보고하고 있다. 미국의 경우 심근경색증 환자의 구급차 이용률이 60%인데 반해, 국내의 경우 2014년 보건복지부 자료에 의하면 (신경림 의원실 보도자료) 심혈관 질환의 119 구급차 이용률은 40.1%에 불과하며, 적정시간 내 최종치료기관 도착비율은 119 구급차를 이용한 경우 72.3%로 의료기관 구급차나 민간 구급차의 28.8%를 크게 앞지르고 있다.¹⁴ 본 연구에서 전북권역 심뇌혈관질환 센터의 급성 심근경색증 내원자는 20%만이 119 구급차를 이용하고 있고, 이 중 41.6%는 타 병원으로 후송되어 구급차의 사용을 보다 확대해야겠고, 구급대원의 교육도 필요하다고 하겠다.

본 연구의 제한점으로는 첫째, 단일 기관에서 시행한 후향적인 연구로서 전북권역에는 일차적 관상동맥 중재술이 가능한 병원이 3곳으로, 이 세 병원의 자료를 모두 조사하지 못하여 지역 특성을 모두 반영하지 못할 것으로 판단된다. 둘째, 비 ST분절 상승 심근경색증 환자에 대한 분석은 하지 않아서 모든 급성 관상동맥 증후군 환자에 대한 분석은 아니라는 점이다. 셋째, 응급실 도착 후 재관류까지의 병원 내 단계의 지연에 대한 분석은 이루어지지 않았다는 점이다. 그러나 본 연구의 경우 병원 내 단계의 소요시간은 중앙값 42분으로 미국 심장학회의 권고안보다 빠른 시간 안에 대부분 시술이 시행되어 이의 분석이 큰 의미는 없을 것으로 생각된다.

결론적으로, 전북권역 급성 심근경색증 환자들의 병원 전 단계 지연의 중요한 요소 중의 하나는 낮은 119 이용률이다. 지역민들의 질병에 대한 인식을 높이고 증상이 시작되면 즉시 119 구급차를 이용하여 중재시술이 가능한 병원으로 방문하도록 하는 홍보 및 교육이 필요할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- Gersh BJ, Stone GW, White HD, Holmes DR Jr. Pharmacological facilitation of primary percutaneous coronary

- intervention for acute myocardial infarction: is the slope of the curve the shape of the future? *JAMA* 2005;293:979-986.
2. O'Gara PT, Kushner FG, Ascheim DD, Casey DE Jr, Chung MK, de Lemos JA, et al. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation* 2013;127:e362-e425.
 3. Jeong MH. Can time delay be shortened in the treatment of acute myocardial infarction?: experience from Korea acute myocardial infarction registry. *Korean J Med* 2010;78:582-585.
 4. Thygesen K, Alpert JS, White HD, Jaffe AS, Apple FS, Galvani M, et al. Universal definition of myocardial infarction. *Eur Heart J* 2007;28:2525-2538.
 5. Terkelsen CJ, Sørensen JT, Maeng M, Jensen LO, Tilsted HH, Trautner S, et al. System delay and mortality among patients with STEMI treated with primary percutaneous coronary intervention. *JAMA* 2010;304:763-771.
 6. Jeong JO, Kim YC, Sung BY, Kim JK, Jeong JY, Lyu JG, et al. Analysis of time delay to affect thrombolytic therapy in patients with acute myocardial infarction. *Korean Circ J* 1997;27:842-850.
 7. Kim JA, Jeong JO, Ahn KT, Park HS, Jang WI, Kim MS, et al. Causative factors for time delays in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention. *Korean J Med* 2010;78:586-594.
 8. Park YH, Kang GH, Song BG, Chun WJ, Lee JH, Hwang SY, et al. Factors related to prehospital time delay in acute ST-segment elevation myocardial infarction. *J Korean Med Sci* 2012;27:864-869.
 9. Lee JH, Jeong MH, Rhee JA, Choi JS, Park IH, Chai LS, et al. Factors influencing delay in symptom-to-door time in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction. *Korean J Med* 2014;87:429-438.
 10. Meischke H, Ho MT, Eisenberg MS, Schaeffer SM, Larsen MP. Reasons patients with chest pain delay or do not call 911. *Ann Emerg Med* 1995;25:193-197.
 11. Thuresson M, Jarlöv MB, Lindahl B, Svensson L, Zedigh C, Herlitz J. Factors that influence the use of ambulance in acute coronary syndrome. *Am Heart J* 2008;156:170-176.
 12. Johansson I, Strömberg A, Swahn E. Ambulance use in patients with acute myocardial infarction. *J Cardiovasc Nurs* 2004;19:5-12.
 13. Herlitz J, Hartford M, Aune S, Karlsson T, Hjalmarson A. Delay time between onset of myocardial infarction and start of thrombolysis in relation to prognosis. *Cardiology* 1993;82:347-353.
 14. Mathews R, Peterson ED, Li S, Roe MT, Glickman SW, Wiviott SD, et al. Use of emergency medical service transport among patients with ST-segment-elevation myocardial infarction: findings from the National Cardiovascular Data Registry Acute Coronary Treatment Intervention Outcomes Network Registry-Get With The Guidelines. *Circulation* 2011;124:154-163.