

## 지역별 응급의료접근성이 노인의 허혈성 심장질환 사망률에 미치는 영향<sup>†</sup> 고은정<sup>1</sup> · 조근자<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>한국건강증진개발원 지역보건실, <sup>2</sup>공주대학교 응급구조학과

## Effect of regional emergency medical access on the death rate of elderly individuals with ischemic heart disease<sup>†</sup>

Eunjung Ko<sup>1</sup> · Keun-Ja Cho<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Community Health, Korea Health Promotion Institute

<sup>2</sup>Department of Emergency Medical Service, Kongju National University

### =Abstract =

**Purpose:** This study aimed to investigate the relationship between emergency medical service accessibility in different regions and the sudden death rate in elderly patients with ischemic heart disease using data analysis techniques and suggest improvements in regional emergency medical services.

**Methods:** The study collected data from the NEDIS database and Statistics Korea. Data on a total of 75,867 patients aged  $\geq 65$  years were reviewed among patients with ischemic heart disease who visited emergency medical institutions in 2018. Frequency analysis, chi-square test, multiple logistic regression analysis, and simple logistic regression analysis were performed using SPSS PC Window 25.0.

**Results:** With an emergency medical resource per 100km<sup>2</sup>, there was a concomitant reduction in the risk of death. There was a decrease in the death rate by 0.967, 0.970, 0.997, and 0.391 times with the increase in the presence of a fire department, an ambulance, a paramedic, and a regional medical center, respectively. Furthermore, a decrement in the death rate was witnessed 0.844, 0.825, and 0.975 times with the initiation of a local emergency medical center, a local emergency medical institution, and an angiography device, respectively ( $p < .001$ ).

**Conclusion:** To improve the accessibility of emergency medical services, the population and geometric area of the region should be considered essential factors when deploying emergency medical resources.

**Keywords:** Ischemic heart disease, Elderly, Emergency medical access, Death rate, Delay rate

Received June 24, 2021    Revised July 29, 2021    Accepted August 26, 2021

\*Correspondence to Keun-Ja Cho

Department of Emergency Medical Service, Kongju National University, 56, Gongjudaehak-ro, Gongju-si, Chungcheongnam-do, 32588, Republic of Korea

Tel: +82-41-850-0333    Fax: +82-41-850-0331    E-mail: kjcho@kongju.ac.kr

<sup>†</sup>이 논문은 2021년 공주대학교 일반대학원 응급구조학 석사학위 논문을 요약한 것임.

# I. 서 론

## 1. 연구의 필요성

우리나라 응급의료는 1990년대 공공 서비스로서 응급환자 이송을 시작하였으며, 1983년 구급업무가 소방의 기본 업무로 지정되어 병원 전 단계 응급의료의 시행되기 시작하였다. 특히 2000년부터 응급의료의 법률 개정, 응급의료의 정책, 시설관리 등의 강화로 질적·양적 수준을 향상시켜 왔다[1].

보건의료서비스는 가장 기본적인 국민의 기본권이며, 특히 응급의료는 국민의 생명과 직결되는 의료서비스이다[2]. 응급의료서비스는 신속한 응급처치에 따라 생존율에 크게 영향을 미치며, 환자의 이송시간은 환자의 생존여부에 큰 영향을 미친다[3]. 특히, 심장질환 중 급성심근경색은 병원도착 후 재관류 치료를 시작하기까지 혈전용해제 사용은 30분 이내, 혈관확장술은 90분 이내에 시행되어야 한다[4-6]. 따라서 응급의료서비스는 신속한 응급처치와 응급의료기관과의 접근성이 매우 중요한 요소로 작용하여야 한다[7]. 우리나라는 OECD 국가들 중 의료이용의 접근성이나 이용도는 우세하게 평가되고 있지만[8], 여전히 응급환자 발생 비율이 높은 지역임에도 응급의료서비스의 권역에 미치지 못하는 지역이 발생하고 있다. 이러한 응급의료서비스 취약지역의 더 심각한 사항은 고령자가 많이 생활하고 있는 것이다[2].

부산의 1개 권역응급의료센터에 내원한 환자를 관찰한 결과 부산인구의 지속적 감소추세에도 불구하고 연간 내원환자는 증가하고 있으며, 65세 이상 노인 환자의 비율이 2012년 30.9%에서 2016년에는 39.0%로 증가한 것으로 관찰되었다[9]. 또한, Gil과 Oh[10]의 연구에 따르면 1년 동안 2회 이상 내원한 성인의 비율이

33.7%인데 반해 노인의 비율은 53.8%로 성인보다 노인이 응급실에 방문하는 횟수도 증가하였다. 이와 같이, 우리나라의 증가하는 노인비중에 따라 응급실에 방문하는 노인 환자들도 증가하고 있으며, 향후 인구 노령화로 노인들의 질병부담은 더욱 커질 것으로 우려된다.

Cho[11]에 따르면 대도시, 중소도시, 농어촌 병원 수의 비가 2003년에는 100:98:127, 2017년에는 100:88:102로 중소도시 및 농어촌의 병원 수는 감소하는 경향으로 나타났으며, 의료인력 또한 서울과 대도시의 집중이 심화되고 있었다. Choi[12]의 연구에서 300병상 이상 응급의료기관이 부재한 지역에 거주하는 경우 발병 후 응급의료기관까지 도착이 2시간 이상이 소요되는 지연율이 높았다고 하였는데, 이러한 의료자원의 지역 불균등 분포는 의료 접근성의 불평등 또한 심화되게 하고, 더 나아가 적기의 적절한 양질의 의료서비스를 통해 피할 수 있는 사망률(치료 가능한 사망률)이 증가할 것이다. 이에 대해, Choi[13]의 연구에서는 300병상 이상의 병원이 있는 지역에 비해 그렇지 않은 지역에서 중증응급환자 사망률이 1.33배 높은 것으로 나타났다고 하며, 응급의료센터의 접근성을 고려한 균형적인 센터 배치의 개혁을 수립 할 필요성을 보고하였다.

하지만 지역별 허혈성 심장질환의 노인환자가 접할 수 있는 응급의료 접근성과 응급의료 이용률에 대한 내원관련 특성을 분석하여 이에 따른 개선사항을 제시한 연구는 미미한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 지역별로 허혈성 심장질환 노인환자가 이용하고 있는 응급의료 접근성의 차이가 사망에 미치는 영향을 파악하고자 한다.

## 2. 연구의 목적

본 연구의 구체적 목적은 다음과 같다.

- 1) 지역별 대상자의 일반적 특성 차이를 파악한다.
- 2) 지역별(전체, 인구당, 면적당) 소방관서 수, 보유구급차 수, 구급대원 수와 응급의료기관급 이상의 병원 수, 혈관조영장치 수를 파악한다.
- 3) 일반적 특성 및 지역과 응급의료접근성이 노인 급성심근경색 환자의 30분 이하 도착에 미치는 영향을 파악한다.
- 4) 일반적 특성 및 지역과 응급의료접근성이 노인 허혈성 심장질환자의 사망(응급진료결과)에 미치는 영향을 파악한다.

### 3. 연구의 제한점

본 연구는 2018년 자료를 분석한 것으로 그 당시 세종특별자치시에 중앙응급의료센터에 상황을 전송하는 센터가 없어 지역을 따로 구분할 수 없었으며, NEDIS에서 공개할 수 있는 자료의 특성상 환자가 실제 사는 지역을 통제하지 못하고, 방문한 의료기관의 지역으로 구분하였다. 또한, 발병 후 도착시간에 관련된 결과는 만성인 경우나 후속 심근경색증, 합병증 등인 경우 발병시간과 응급의료기관 도착시간의 차이가 '년'단위로 나와 급성을 나타내는 급성심근경색의 환자만을 포함시켰으며, 이는 전체 대상자 중 급성 심근경색환자는 약 34%였다. 마지막으로 응급의료자원이 미치는 영향의 결과는 단순로지스틱 회귀분석으로 연령이나 기저질환 등의 개인적 변수를 통제하지 못하였다. 그럼에도 불구하고, 본 연구는 노인의 허혈성 심장질환 사망률과 응급의료접근성의 지역별 차이가 있는지에 대해 살펴보고, 그 차이와 관련된 지역적 특성, 내원관련 특정 변수를 파악하여 허혈성 심장질환 사망률의 지역차이에 대한 기초 자료를 제공할 수 있을 것이다.

## II. 연구방법

### 1. 연구설계

이 연구는 2018년 허혈성 심장질환으로 응급의료기관을 방문한 65세 이상의 환자를 대상으로, 허혈성 심장질환 사망률에 관련된 지역별 응급의료접근성 요인을 파악하기 위해 중앙응급의료센터의 국가응급진료정보망(National Emergency Department Information System 이하 NEDIS)자료와 국가통계포털(Korean Statistical Information Service 이하 KOSIS)의 자료를 분석한 연구이다.

### 2. 연구대상

본 연구는 NEDIS 자료를 활용하여 2018년 1월 1일부터 2018년 12월 31일까지 1년 동안 우리나라 응급의료기관(권역응급의료센터, 지역응급의료센터, 지역응급의료기관)을 방문한 65세 이상의 노인 중 허혈성 심장질환으로 내원하여 퇴실진단코드 또는 퇴원진단코드가 I20-I25인 환자를 연구 대상으로 진행하였다. 이렇게 수집된 자료의 대상자는 총 75,867명으로, 이를 최종대상자로 선정하였다.

### 3. 연구도구

이 연구는 NEDIS에 수집된 자료 중 연구 목적에 부합하는 연령, 성별, 응급증상 해당여부, 내원수단, 내원경로, 내원시간, 발병시간, 의료기관 지역, 최초 중증도 분류결과, 응급진료결과, 퇴실진단코드, 퇴원진단코드를 변수로 이용하였다. 또, 지역적 특성을 포함하기 위해 KOSIS에서 제공되는 자료 중 시·도 단위의 소방관서 수, 보유구급차, 구급대원, 권역응급의료센터 수, 지역응급의료센터 수, 지역응급의료기관 수, 시·도별 인구 수, 시·도별 노인인

구 수, 시·도별 지역면적을 변수로 사용하였다. 또한, NEDIS의 자료 중 최초중증도 분류결과는 응급실 내원 시 중증도 분류 지침(KTAS)을 이용하여 처음으로 시행한 중증도 분류결과로 Level 1은 소생, Level 2는 긴급, Level 3는 응급, Level 4는 준응급, Level 5는 비응급을 뜻한다.

#### 4. 분석방법

본 연구 대상자의 개인 수준의 표본 수는 75,867명이고, 지역(시·도 단위)수준의 표본 수는 서울, 인천, 부산, 광주, 울산, 대전, 대구, 경기, 강원, 충북, 충남, 전북, 전남, 경북, 경남, 제주로 총 16개이다. 통계 프로그램은 SPSS Version 25.0을 이용하여 대상자의 지역에 따른 일반적 특성 차이와 도착시간, 허혈성 심장질환 사망률의 차이를 파악하기 위해 빈도분석과  $\chi^2$ -test를 실시하였다. 또한, 일반적 특성이 대상자의 도착시간과 사망에 미치는 영향을 알아보기 위해 다중로지스틱 회귀분석을 실시하였고, 지역별 응급의료접근성이 대상자의 도착시간과 사망에 미치는 영향을 알아보기 위해 단순로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 모든 분석의 유의수준은 5%로 설정하였다.

#### 5. 연구윤리

본 연구는 공주대학교 기관생명윤리위원회의 승인(승인번호: KNU\_IRB\_2019-92)을 받았으며, NEDIS 자료신청을 통해 2018년 1월 1일부터 2018년 12월 31일까지 허혈성 심장질환으로 응급의료기관에 내원한 노인환자의 정보 중 개인정보를 제외한 필요 자료를 제공받아 진행하였다. 또한, 소방관서 수 등의 소방자원과 지역면적, 인구 등의 통계청 자료는 국가통계포털(KOSIS)에서 추출하여 수집하였다.

### III. 연구결과

#### 1. 지역별 대상자의 일반적 특성 차이

지역별 대상자의 일반적 특성 차이는 <Table 1>과 같다. 지역에 따른 연령의 차이는 유의하였다( $\chi^2=502.621$ ,  $p<.001$ ). 울산이 65~69세의 연령군의 비율(23.3%, 202명)이 가장 높은 것으로 나타났고, 95세 이상의 연령군의 비율이 가장 낮은 지역(0.3%, 3명)이었으며, 65~69세의 연령군의 비율이 가장 낮은 지역은 강원(17.1%, 619명), 95세 이상의 비율이 가장 높은 지역은 제주(3.8%, 27명)였다.

내원경로도 지역에 따른 유의한 차이가 있었다( $\chi^2=1460.950$ ,  $p<.001$ ). 모든 지역에서 직접 내원한 경우가 다른 경로보다 높았다. 특히, 제주(75.5%, 543명)와 경북(75.4%, 2,729명) 지역이 가장 높았으며, 외부에서 전원은 광주가 40.3%(1,688명)로 가장 높았다. 전원율이 가장 낮은 지역은 제주(20.9%, 150명) 지역이었다.

지역에 따른 내원수단은 유의한 차이가 있었다( $\chi^2=502.621$ ,  $p<.001$ ). 119 구급차를 내원 수단으로 가장 많이 이용하는 지역은 제주(45.3%, 326명), 그 다음 인천(36.6%, 1,567명), 경기(36.5%, 5,504명) 지역이었고, 가장 적게 이용하는 지역은 광주(22.1%, 925명) 지역으로 가장 많이 이용하는 지역(제주)과 2배 이상의 차이가 있었다. 또한, 119구급차 이외 사설 구급차 등의 기타 구급차를 가장 많이 이용하는 지역은 광주(31.5%, 1,318명)였으며, 가장 적게 이용하는 지역은 제주(10.8%, 78명)였다. 항공이송은 충남(1.2%, 34명), 경북(1.1%, 39명)이 가장 많이 이용하였으며, 기타 자동차는 충북(55.3%, 1,169명)과 강원(54.3%, 1,967명) 지역이 가장 높았다. 기타 자동차가 가장

Table 1. The differences of general characteristics according to regions (continued)

(N=75,867)

Characteristics	Categories	Gangwon	Gyeonggi	Gyeongnam	Gyeongbuk	Gwangju	Daegu	Daejeon	Busan
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Age (years old)	65~69	619 (17.1)	2,867 (19.0)	760 (19.8)	650 (18.0)	845 (20.2)	780 (19.0)	546 (17.9)	1,294 (19.9)
	70~74	720 (19.9)	2,979 (19.7)	786 (20.5)	617 (17.0)	914 (21.8)	803 (19.6)	663 (21.8)	1,401 (21.6)
	75~79	966 (26.7)	3,665 (24.3)	858 (22.4)	902 (24.9)	1,062 (25.4)	1,059 (25.8)	738 (24.2)	1,672 (25.8)
	80~84	719 (19.9)	3,016 (20.0)	787 (20.5)	808 (22.3)	781 (18.7)	804 (19.6)	637 (20.9)	1,293 (19.9)
	85~89	391 (10.8)	1,828 (12.1)	477 (12.4)	445 (12.3)	457 (10.9)	506 (12.3)	344 (11.3)	617 (9.5)
	90~94	172 (4.8)	593 (3.9)	144 (3.8)	161 (4.4)	93 (2.2)	132 (3.2)	95 (3.1)	170 (2.6)
	95≤	34 (0.9)	137 (0.9)	24 (0.6)	38 (1.0)	32 (0.8)	15 (0.4)	22 (0.7)	43 (0.7)
Gender	Male	1,944 (53.7)	7,614 (50.5)	2,011 (52.4)	1,951 (53.9)	2,305 (55.1)	2,179 (53.2)	1,656 (54.4)	3,350 (51.6)
	Female	1,677 (46.3)	7,471 (49.5)	1,825 (47.6)	1,670 (46.1)	1,879 (44.9)	1,920 (46.8)	1,389 (45.6)	3,140 (48.4)
Visit route	Direct	2,396 (66.2)	10,875 (72.1)	2,625 (68.4)	2,729 (75.4)	2,186 (52.2)	2,377 (58.0)	1,980 (65.0)	4,404 (67.9)
	Transfer	1,026 (28.3)	3,457 (22.9)	1,077 (28.1)	762 (21.0)	1,688 (40.3)	1,445 (35.3)	828 (27.2)	1,470 (25.7)
	Outpatient referrals	197 (5.4)	752 (5.0)	130 (3.4)	127 (3.5)	308 (7.4)	271 (6.6)	236 (7.8)	414 (6.4)
	Other	2 (0.1)	1 (0.0)	4 (0.1)	3 (0.1)	2 (0.0)	6 (0.1)	1 (0.0)	2 (0.0)
Method of transportation	119 ambulance	1,019 (28.1)	5,504 (36.5)	1,109 (28.9)	1,243 (34.3)	925 (22.1)	1,025 (25.0)	1,059 (34.8)	2,028 (31.2)
	private ambulance <sup>†</sup>	616 (17.0)	2,017 (13.4)	746 (19.5)	535 (14.8)	1,318 (31.5)	927 (22.6)	397 (13.0)	1,174 (18.1)
	Air transport	17 (0.5)	4 (0.0)	0 (0.0)	39 (1.1)	1 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.0)	1 (0.0)
	other vehicles <sup>‡</sup>	1,967 (54.3)	7,545 (50.0)	1,974 (51.5)	1,803 (49.8)	1,939 (46.3)	2,147 (52.4)	1,586 (52.1)	3,285 (50.6)
	Other <sup>§</sup>	2 (0.1)	15 (0.1)	6 (0.2)	1 (0.0)	1 (0.0)	0 (0.0)	2 (0.1)	2 (0.0)
Emergency status	Emergency	3,365 (92.9)	14,224 (94.3)	3,267 (85.2)	3,416 (94.3)	3,970 (94.9)	3,800 (92.7)	2,907 (95.5)	5,545 (85.4)
	Non-emergency	256 (7.1)	861 (5.7)	568 (14.8)	205 (5.7)	214 (5.1)	299 (7.3)	138 (4.5)	945 (14.6)
Initial KTAS results <sup>*</sup>	Level 1	263 (8.2)	572 (4.0)	114 (4.1)	84 (2.8)	100 (2.7)	101 (2.7)	129 (4.5)	147 (2.7)
	Level 2	1,532 (47.7)	4,818 (33.5)	1,087 (39.4)	895 (30.1)	2,091 (56.5)	1,454 (39.5)	1,384 (48.3)	1,889 (35.1)
	Level 3	1,157 (36.0)	6,513 (45.3)	1,141 (41.3)	1,519 (51.1)	1,029 (27.8)	1,434 (38.9)	923 (32.2)	2,374 (44.2)
	Level 4	239 (7.4)	2,126 (14.8)	376 (13.6)	410 (13.8)	353 (9.5)	668 (18.1)	349 (12.2)	755 (14.0)
	Level 5	23 (0.7)	354 (2.5)	44 (1.6)	62 (2.1)	131 (3.5)	25 (0.7)	80 (2.8)	211 (3.9)
Persons eligible for the elderly population(%)		.013	.010	.008	.007	.022	.012	.016	.011
Total		3,621	15,085	3,836	3,621	4,184	4,099	3,045	6,490

<sup>\*</sup>Missing value presentAge( $\chi^2$ : 502.621,  $p<.001$ ), Gender( $\chi^2$ : 170.773,  $p<.001$ ), Path to visit( $\chi^2$ : 1460.950,  $p<.001$ ), Method of transportation( $\chi^2$ : 1912.613,  $p<.001$ ), Emergency status( $\chi^2$ : 1935.431,  $p<.001$ ), Initial KTAS results( $\chi^2$ : 2109.625,  $p<.001$ ), Persons eligible for the elderly population( $\chi^2$ : 531069.000,  $p<.001$ )<sup>†</sup>Private ambulance: Medical ambulances, other ambulances <sup>‡</sup>Other vehicles: Private cars, other motorcycles, bicycles, walking, etc.; <sup>§</sup>Other: Unidentified, police, and other public vehicles

적은 지역은 제주(43.8%, 315명)였다.

지역에 따른 응급증상 해당 여부도 유의한 차이가 있었다( $\chi^2=1935.431$ ,  $p<.001$ ). 응급인 경우가 가장 높은 지역은 인천으로 98.3%(4,209명)였으며, 전남지역이 비응급인 경우가 18.4%(504명)로 가장 높았다.

지역에 따라 최초중증도 분류결과(결측: 8,772명)의 차이도 유의하였다( $\chi^2=2109.625$ ,  $p<.001$ ). 모든 지역에서 level 2와 level 3가 가장 많았으며, 울산지역은 level 1(8.8%, 54명)과 level 5(4.4%, 27명)의 양극의 결과가 가장 높았다.

지역별 고령인구 중 대상자의 구성비를 확인한 결과 지역에 따라 유의미한 차이가 있는 것

으로 나타났다( $\chi^2=531069.00$ ,  $p<.001$ ). 광주가 0.022%로 가장 높았고, 대전(0.016%), 강원(0.013) 순으로 높았으며, 경북, 울산, 전남이 0.007%로 가장 낮은 지역이었다.

## 2. 응급의료접근성

### 1) 지역별 응급의료자원 수

총 16개의 시·도의 전체적인 응급의료자원은 <Table 2>와 같다. 지역별 소방관련 자원의 수는 경기(소방관서:284, 보유구급차:258, 구급대원:1,582), 서울(소방관서:141, 보유구급차:156, 구급대원:1,371)지역이 가장 많았고, 울산(소방관서:34, 보유구급차:30, 구급대원:183)이 가장 적

Table 1. The differences of general characteristics according to regions

(N=75,867)

Characteristics	Categories	Seoul	Ulsan	Incheon	Jeonnam	Jeonbuk	Jeju	Chungnam	Chungbuk
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Age (years old)	65~69	2,925 (19.5)	202 (23.3)	817 (19.1)	519 (18.9)	565 (16.8)	128 (17.8)	487 (17.4)	413 (19.5)
	70~74	3,267 (21.8)	203 (23.4)	784 (18.3)	530 (19.4)	664 (19.8)	122 (17.0)	502 (17.9)	405 (19.1)
	75~79	3,726 (24.8)	201 (23.2)	1,031 (24.1)	700 (25.6)	798 (23.8)	145 (20.2)	630 (22.5)	520 (24.6)
	80~84	2,844 (18.9)	155 (17.9)	918 (21.4)	562 (20.5)	752 (22.4)	173 (24.1)	644 (23.0)	479 (22.6)
	85~89	1,591 (10.6)	87 (10.0)	494 (11.5)	296 (10.8)	426 (12.7)	94 (13.1)	373 (13.3)	222 (10.5)
	90~94	528 (3.5)	15 (1.7)	201 (4.7)	91 (3.3)	124 (3.7)	30 (4.2)	138 (4.9)	61 (2.9)
	95≤	128 (0.9)	3 (0.3)	38 (0.9)	41 (1.5)	27 (0.8)	27 (3.8)	25 (0.9)	15 (0.7)
Gender	Male	8,365 (55.7)	486 (56.1)	2,094 (48.9)	1,421 (51.9)	1,757 (52.4)	400 (55.6)	1,497 (53.5)	984 (46.5)
	Female	6,644 (44.3)	380 (43.9)	2,189 (51.1)	1,318 (48.1)	1,599 (47.6)	319 (44.4)	1,302 (46.5)	1,131 (53.5)
Visit route	Direct	10,842 (72.2)	590 (68.1)	3,039 (71.0)	2,014 (73.5)	2,042 (60.8)	543 (75.5)	1,944 (69.5)	1,539 (72.8)
	Transfer	3,386 (22.6)	239 (27.6)	962 (22.5)	637 (23.3)	1,195 (35.6)	150 (20.9)	770 (27.5)	480 (22.7)
	Outpatient referrals	774 (5.2)	37 (4.3)	282 (6.6)	83 (3.0)	119 (3.5)	25 (3.5)	85 (3.0)	96 (4.5)
	Other	7 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	5 (0.2)	0 (0.0)	1 (0.1)	0 (0.0)	0 (0.0)
Method of transportation	119 ambulance	5,236 (34.9)	231 (26.7)	1,567 (36.6)	804 (29.4)	985 (29.4)	326 (45.3)	932 (34.4)	669 (31.6)
	Private ambulance <sup>†</sup>	2,124 (14.2)	168 (19.4)	692 (16.2)	451 (16.5)	667 (19.9)	78 (10.8)	524 (18.7)	275 (13.0)
	Air transport	4 (0.0)	1 (0.1)	21 (0.5)	17 (0.6)	31 (0.9)	0 (0.0)	34 (1.2)	2 (0.1)
	Other vehicles <sup>‡</sup>	7,642 (50.9)	465 (53.7)	2,003 (46.8)	1,464 (53.5)	1,670 (49.8)	315 (43.8)	1,278 (45.7)	1,169 (55.3)
	Other <sup>§</sup>	3 (0.0)	1 (0.1)	0 (0.0)	3 (0.1)	3 (0.1)	0 (0.0)	1 (0.0)	0 (0.0)
Emergency status	Emergency	14,339 (95.5)	821 (94.8)	4,209 (98.3)	2,235 (81.6)	3,113 (92.8)	703 (97.8)	2,531 (90.4)	2,001 (94.6)
	Non-emergency	670 (4.5)	45 (5.2)	74 (1.7)	504 (18.4)	243 (7.2)	16 (2.2)	268 (9.6)	114 (5.4)
Initial KTAS results <sup>*</sup>	Level 1	467 (3.3)	54 (8.8)	244 (6.0)	29 (1.8)	109 (3.6)	17 (2.6)	68 (2.8)	41 (2.7)
	Level 2	5,259 (36.9)	233 (38.0)	1,495 (36.6)	621 (39.3)	1,018 (33.6)	211 (32.1)	775 (32.4)	676 (44.0)
	Level 3	6,364 (44.7)	226 (36.9)	1,877 (45.9)	664 (42.0)	1,404 (46.4)	366 (55.6)	1,179 (49.4)	559 (36.4)
	Level 4	1,914 (13.4)	73 (11.9)	428 (10.5)	209 (13.2)	461 (15.2)	59 (9.0)	348 (14.6)	213 (13.9)
	Level 5	248 (1.7)	27 (4.4)	41 (1.0)	58 (3.7)	34 (1.1)	5 (0.8)	19 (0.8)	46 (3.0)
Persons eligible for the elderly population(%)		.011	.007	.012	.007	.010	.008	.008	.008
Total		15,009	866	4,283	2,739	3,356	719	2,799	2,115

<sup>\*</sup>Missing value present  
 Age(x<sup>2</sup>: 502.621, p<.001), Gender(x<sup>2</sup>: 170.773, p<.001), Path to visit(x<sup>2</sup>: 1460.950, p<.001), Method of transportation(x<sup>2</sup>: 1912.613, p<.001), Emergency status(x<sup>2</sup>: 1935.431, p<.001), Initial KTAS results(x<sup>2</sup>: 2109.625, p<.001), Persons eligible for the elderly population(x<sup>2</sup>: 531069.000, p<.001)  
<sup>†</sup>Private ambulance : Medical ambulances, other ambulances <sup>‡</sup>Other vehicles : Private cars, other motorcycles, bicycles, walking, etc.; <sup>§</sup> Other : Unidentified, police, and other public vehicles

었다.

지역별 응급의료기관 관련 자원의 수 또한 서울(권역응급의료센터:5, 지역응급의료센터:27, 지역응급의료기관:17, 혈관조영장치:175), 경기(권역응급의료센터:7, 지역응급의료센터:24, 지역응급의료기관:33, 혈관조영장치:107)지역이 가장 많았으며, 제주(권역응급의료센터:1, 지역응급의료센터:4, 지역응급의료기관:1, 혈관조영장치:9)가 가장 적었다.

2) 지역 인구 10만 명당 응급의료자원 수

지역 인구 10만 명당 응급의료자원 수를 조사한 결과는 <Table 3>과 같다. 인구 10만 명당으로 응급의료자원수를 조사하였을 때는 강원(소방관서:8.75, 보유구급차:8.15, 구급대원:52.6,

권역응급의료센터:0.2, 지역응급의료센터:0.26, 지역응급의료기관:0.99, 혈관조영장치:1.32)이 지역응급의료센터와 혈관조영장치를 제외한 대부분의 자원에서 가장 많았고, 서울(소방관서:1.45, 보유구급차:1.61, 구급대원:14.13, 권역응급의료센터:0.05, 지역응급의료센터:0.28, 지역응급의료기관:0.18, 혈관조영장치:1.8)은 혈관조영장치는 가장 많았지만, 전체적인 자원의 수는 가장 적었다.

3) 지역 면적(100km<sup>2</sup>)당 응급의료자원 수

지역 면적(100km<sup>2</sup>)당 응급의료자원의 수를 조사한 결과는 <Table 4>와 같다. 지역 면적 당(100km<sup>2</sup>) 응급의료자원의 수는 서울(소방관서:23.30, 보유구급차:25.78, 구급대원:226.52,

Table 2. Number of emergency medical resources by region

Region	Fire department	Retention ambulance	Paramedic	Regional emergency medical center	Local emergency medical center	Local emergency medical facility	Angiography devices
Gangwon	133	124	800	3	4	15	20
Gyeonggi	284	258	1,582	7	24	33	107
Gyeongnam	146	140	1,040	2	7	29	36
Gyeongbuk	161	139	1,007	3	6	23	25
Gwangju	29	35	270	2	4	14	18
Daegu	61	57	464	1	5	6	34
Daejeon	31	33	260	2	3	5	26
Busan	72	73	603	2	5	21	56
Seoul	141	156	1,371	5	27	17	175
Ulsan	34	30	183	1	1	7	13
Incheon	77	80	486	2	7	11	37
Jeonnam	179	97	720	2	3	33	12
Jeonbuk	109	80	585	1	7	14	19
Jeju	31	32	251	1	4	1	9
Chungnam	114	116	745	1	7	8	13
Chungbuk	79	77	443	1	3	11	17
Average	105.06	95.44	675.63	2.25	7.31	15.50	38.56
Total	1681	1527	10810	36	117	248	617

권역응급의료센터:0.83, 지역응급의료센터:4.46, 지역응급의료기관:2.81, 혈관조영장치:28.91)이 모든 자원에서 가장 많았으며, 강원(소방관서:0.79, 보유구급차:0.74, 구급대원:4.75, 권역응급의료센터:0.02, 지역응급의료센터:0.02, 지역응급의료기관:0.09, 혈관조영센터:0.12)이 가장 적었다.

### 3. 일반적 특성 및 지역과 응급의료접근성이 노인 급성심근경색 환자의 30분 이하 도착에 미치는 영향

#### 1) 일반적 특성 및 지역이 발병 후 30분 이하 도착에 미치는 영향

일반적 특성 및 지역이 급성심근경색 노인 환자의 30분 이하 도착에 미치는 영향을 확인하

Table 3. The number of emergency medical resources per 100,000 people

Region	Population	Fire department	Retention ambulance	Paramedic	Regional emergency medical center	Local emergency medical center	Local emergency medical facility	Angiography devices
Gangwon	1,520,816	8.75	8.15	52.60	0.20	0.26	0.99	1.32
Gyeonggi	13,031,356	2.18	1.98	12.14	0.05	0.18	0.25	0.82
Gyeongnam	3,355,874	4.35	4.17	30.99	0.06	0.21	0.86	1.07
Gyeongbuk	2,674,333	6.02	5.20	37.65	0.11	0.22	0.86	0.94
Gwangju	1,493,417	1.94	2.34	18.08	0.13	0.27	0.94	1.21
Daegu	2,449,789	2.49	2.33	18.94	0.04	0.20	0.24	1.39
Daejeon	1,517,902	2.04	2.17	17.13	0.13	0.20	0.33	1.71
Busan	3,400,027	2.12	2.15	17.74	0.06	0.15	0.62	1.65
Seoul	9,704,546	1.45	1.61	14.13	0.05	0.28	0.18	1.80
Ulsan	1,154,482	2.95	2.60	15.85	0.09	0.09	0.61	1.13
Incheon	2,938,875	2.62	2.72	16.54	0.07	0.24	0.37	1.26
Jeonnam	1,790,233	10.00	5.42	40.22	0.11	0.17	1.84	0.67
Jeonbuk	1,820,168	5.99	4.40	32.14	0.05	0.38	0.77	1.04
Jeju	652,693	4.75	4.90	38.46	0.15	0.61	0.15	1.38
Chungnam	2,179,663	5.23	5.32	34.18	0.05	0.32	0.37	0.60
Chungbuk	1,618,877	4.88	4.76	27.37	0.06	0.19	0.68	1.05
Average	3,206,440.69	4.24	3.76	26.51	0.09	0.25	0.63	1.19

고자 다중로지스틱 회귀분석을 실시한 결과는 <Table 5>와 같다. 연령에 따른 30분 이하 도착의 오즈비는 65~69세에 비해 70~74세가 0.769배(95% CI 0.650-0.909), 75~79세가 0.681배(95% CI 0.578-0.803), 80~84세가 0.740배(95% CI 0.623-0.879), 85~89세가 0.557배(95% CI 0.446-0.696), 90~94세가 0.486배(95% CI 0.347-0.681), 95세 이상이 0.530배(95% CI 0.294-0.956)로 유의하게 감소하였다( $p < .05$ ).

내원경로에 따른 30분 이하 도착할 오즈비는 직접내원에 비해 외래에서 외부에서 전원인 0.220배(95% CI 0.168-0.290)로 감소하였으며,

통계적으로 유의한 차이였다( $p < .001$ ).

내원수단으로는 119 구급차에 비해 30분 이하 도착할 오즈비가 기타 구급차가 0.404배(95% CI 0.294-0.555)로 가장 크게 감소하였으며, 기타 자동차가 0.470배(95% CI 0.409-0.540)로 유의하게 감소하였다( $p < .001$ ).

응급증상 해당여부는 영향요인으로 나타나지 않았고( $p > .05$ ), 최초중증도 분류결과 Level 1보다 Level 4가 0.106배(95% CI 0.081-0.139), Level 5가 0.135배(95% CI 0.062-0.294), Level 3가 0.145배(95% CI 0.122-0.171), Level 2가 0.216배(95% CI 0.185-0.251)로 유의하게 감소하였다( $p < .001$ ).



Table 4. The number of emergency medical resources per 100km<sup>2</sup> of region

Region	Square measure	Fire department	Retention ambulance	Paramedic	Regional emergency medical center	Local emergency medical center	Local emergency medical facility	Angiography devices
Gangwon	16,827.91	0.79	0.74	4.75	0.02	0.02	0.09	0.12
Gyeonggi	10,187.79	2.79	2.53	15.53	0.07	0.24	0.32	1.05
Gyeongnam	10,540.12	1.39	1.33	9.87	0.02	0.07	0.28	0.34
Gyeongbuk	19,032.87	0.85	0.73	5.29	0.02	0.03	0.12	0.13
Gwangju	501.18	5.79	6.98	53.87	0.40	0.80	2.79	3.59
Daegu	883.52	6.90	6.45	52.52	0.11	0.57	0.68	3.85
Daejeon	539.53	5.75	6.12	48.19	0.37	0.56	0.93	4.82
Busan	769.94	9.35	9.48	78.32	0.26	0.65	2.73	7.27
Seoul	605.24	23.30	25.78	226.52	0.83	4.46	2.81	28.91
Ulsan	1,061.54	3.20	2.83	17.23	0.09	0.09	0.66	1.23
Incheon	1,063.27	7.24	7.52	45.71	0.19	0.66	1.03	3.48
Jeonnam	12,343.58	1.45	0.79	5.83	0.02	0.02	0.27	0.10
Jeonbuk	8,069.07	1.35	0.99	7.25	0.01	0.09	0.17	0.24
Jeju	1,850.16	1.68	1.73	13.57	0.05	0.22	0.05	0.49
Chungnam	8,229.20	1.39	1.41	9.05	0.01	0.09	0.10	0.16
Chungbuk	7,407.85	1.07	1.04	5.98	0.01	0.04	0.15	0.23
Average	6,244.55	4.64	4.78	37.47	0.16	0.54	0.82	3.50

지역은 기준을 서울로 설정하였고, 30분 이하 도착할 오즈비는 서울과 비교하였을 때 광주(OR: 0.523, 95% CI 0.365-0.750), 부산(OR: 0.535, 95% CI 0.406-0.705), 전북(OR: 0.613, 95% CI 0.430-0.873), 강원(OR: 0.617, 95% CI 0.464-0.821), 경기(OR: 0.694, 95% CI 0.587-0.821), 경남(OR: 0.741, 95% CI 0.554-0.990) 순으로 유의하게 감소하였다( $p < .05$ ).

## 2) 지역별 응급의료접근성이 발병 후 30분 이하 도착에 미치는 영향

지역별 응급의료접근성이 발병 후 30분 이하

도착에 미치는 영향을 알아보기 위해 각각 단 순로지스틱 회귀분석을 실시한 결과는 <Table 6>와 같다. 지역별 권역응급의료센터가 1개소 증가할 때 30분 이하 도착의 오즈비가 1.042배(95% CI 1.018-1.066), 지역응급의료센터도 1개소 증가할 때 1.015배(95% CI 1.010-1.020), 혈관조영장치가 1대 증가할 때 1.003배(95% CI 1.002-1.004), 보유구급차의 수가 1대 증가할 때 1.001배(95% CI 1.000-1.002)로 유의하게 증가하였다( $p < .01$ ).

인구 10만 명당 응급의료자원을 나누었을 때는 30분 이하 도착의 오즈비는 인구 10만 명당 권역응급의료센터의 수가 1개소 증가할 때

Table 5. The effects of general characteristics and regions on the arrival of emergency medical facilities within 30 minutes after onset (N=21,122\*)

Characteristics	Categories	OR	95% CI	p
Age (65~69 years old)	70~74	0.769	0.650~0.909	.002
	75~79	0.681	0.578~0.803	.000
	80~84	0.740	0.623~0.879	.001
	85~89	0.557	0.446~0.696	.000
	90~94	0.486	0.347~0.681	.000
	95≤	0.530	0.294~0.956	.035
Gender(Male)	Female	0.951	0.844~1.072	.411
Visit route (Direct)	Transfer	0.220	0.168~0.290	.000
	Outpatient referrals	0.859	0.619~1.193	.365
	Other	1.630	0.195~13.620	.652
Method of transportation (119 ambulance)	Private ambulance <sup>†</sup>	0.404	0.294~0.555	.000
	Air transport	0.000	0.000	.996
	Other vehicles <sup>‡</sup>	0.470	0.409~0.540	.000
	Other <sup>§</sup>	2.344	0.527~10.422	.263
Emergency status(Emergency)	Non-emergency	0.655	0.319~1.345	.249
Initial KTAS results (Level 1)	Level 2	0.216	0.185~0.251	.000
	Level 3	0.145	0.122~0.171	.000
	Level 4	0.106	0.081~0.139	.000
	Level 5	0.135	0.062~0.294	.000
Region (Seoul)	Gangwon	0.617	0.464~0.821	.001
	Gyeonggi	0.694	0.587~0.821	.000
	Gyeongnam	0.741	0.554~0.990	.043
	Gyeongbuk	1.010	0.763~1.335	.947
	Gwangju	0.523	0.365~0.750	.000
	Daegu	0.940	0.750~1.178	.592
	Daejeon	0.787	0.587~1.056	.110
	Busan	0.535	0.406~0.705	.000
	Ulsan	0.867	0.497~1.514	.616
	Incheon	0.886	0.693~1.134	.337
	Jeonnam	0.851	0.559~1.295	.451
	Jeonbuk	0.613	0.430~0.873	.007
	Jeju	0.848	0.530~1.357	.492
	Chungnam	1.043	0.790~1.377	.764
Chungbuk	0.736	0.493~1.100	.135	

\* Out of 21,128 patients with acute myocardial infarction, 6 cases with missing values were excluded as a result of initial KTAS results.

<sup>†</sup> Private ambulance : Medical ambulances, other ambulances

<sup>‡</sup> Other vehicles : Private cars, other motorcycles, bicycles, walking, etc.

<sup>§</sup> Other : Unidentified, police, and other public vehicles

Table 6. The effect of regional emergency medical access on arrival within 30 minutes after the onset (N=21,128)

Classification	Detail classification	OR	95% CI	p
Emergency medical resources	Fire department	1.001	1.001~1.001	.090
	Retention ambulance	1.001	1.000~1.002	.004
	Paramedic	1.000	1.000~1.000	.000
	Regional emergency medical center	1.042	1.018~1.066	.001
	Local emergency medical center	1.015	1.010~1.020	.000
	Local emergency medical facility	0.995	0.990~1.001	.102
	Angiography devices	1.003	1.002~1.004	.000
	Fire department per 100,000 people	0.961	0.937~0.985	.002
	Retention ambulance per 100,000 people	0.957	0.927~0.988	.007
	Paramedic per 100,000 people	0.993	0.988~0.998	.004
	Regional emergency medical center per 100,000 people	0.080	0.020~0.318	.000
	Local emergency medical center per 100,000 people	1.858	0.917~3.763	.086
	Local emergency medical facility per 100,000 people	0.555	0.469~0.658	.000
	Angiography devices per 100,000 people	1.282	1.121~1.466	.000
	Fire department per 100km <sup>2</sup> area	1.019	1.013~1.025	.000
	Retention ambulance per 100km <sup>2</sup> area	1.016	1.011~1.022	.000
	Paramedic per 100km <sup>2</sup> area	1.002	1.001~1.002	.000
	Regional emergency medical center per 100km <sup>2</sup> area	1.538	1.306~1.811	.000
	Local emergency medical center per 100km <sup>2</sup> area	1.098	1.066~1.130	.000
	Local emergency medical facility per 100km <sup>2</sup> area	1.033	0.987~1.081	.160
Angiography devices per 100km <sup>2</sup> area	1.014	1.010~1.019	.000	

0.080배(95% CI 0.020-0.318), 인구 10만 명당 지역응급의료기관이 1개소 증가할 때 0.555배(95% CI 0.469-0.658), 인구 10만 명당 보유구급차가 1대 증가할 때 0.957배(95% CI 0.927-0.988), 인구 10만 명당 소방관이 1개소 증가할 때 0.961배(95% CI 0.937-0.985), 인구 10만 명당 구급대원이 1명 증가할 때 0.993배(95% CI 0.988-0.998)로 30분 이하 도착의 오즈비가 유의하게 감소하였다. 또한, 인구 10만 명당 혈관

조영장치가 1대 증가할 때 30분 이하 도착의 오즈비는 1.282배(95% CI 1.121-1.466)로 유의하게 증가하였다( $p < .001$ ).

면적 100km<sup>2</sup>당 응급의료자원과 관련해서 30분 이하 도착의 오즈비는 면적 100km<sup>2</sup>당 권역응급의료센터가 1개소 증가할 때 1.538배(95% CI 1.306-1.811), 면적 100km<sup>2</sup>당 지역응급의료센터가 1개소 증가할 때 1.098배(95% CI 1.066-1.130), 면적 100km<sup>2</sup>당 소방관서가 1개소 증

가할 때 1.019배(95% CI 1.013-1.025), 면적 100km<sup>2</sup>당 보유구급차가 1대 증가할 때 1.016배(95% CI 1.011-1.022), 면적 100km<sup>2</sup>당 혈관조영장치가 1대 증가할 때 1.014배(95% CI 1.010-1.019), 면적 100km<sup>2</sup>당 구급대원 1명이 증가할 때 1.002배(95% CI 1.001-1.002) 유의하게 증가하였다( $p < .001$ ).

#### 4. 일반적 특성 및 지역과 응급의료접근성이 노인 허혈성 심장질환자의 사망에 미치는 영향

##### 1) 일반적 특성 및 지역이 허혈성 심장질환 사망에 미치는 영향

일반적 특성 및 지역이 허혈성 심장질환 사망에 미치는 영향을 파악하고자 다중로지스틱 회귀분석을 실시한 결과는 <Table 7>과 같다. 65~69세의 연령에 비해 허혈성 심장질환 사망의 오즈비는 75~79세가 1.618배(95% CI 1.218 - 2.151), 80~84세가 2.246배(95% CI 1.694 - 2.979), 85~89세가 2.328배(95% CI 1.700 - 3.186), 90~94세가 3.502배(95% CI 2.404 - 5.102), 95세가 5.503배(95% CI 3.162-9.575)로 연령이 증가할수록 오즈비도 크게 증가하였다( $p < .01$ ).

내원경로는 직접내원보다 외래에서 의뢰가 0.356배(95% CI 0.130-0.977)의 오즈비가 감소하였으며, 통계적으로 유의하였다( $p < .05$ ). 직접내원보다 외부에서 전원이 0.720배(95% CI 0.517-1.001) 감소하였지만 통계적으로 유의하지 않았고( $p > .05$ ), 내원수단은 사망의 오즈비가 119 구급차보다 기타 자동차가 0.273배(95% CI 0.210-0.354) 감소하였으며, 통계적으로 유의하였다( $p < .001$ ).

응급증상 해당여부의 허혈성 심장질환 사망의 오즈비는 응급인 경우보다 비응급인 경우에

0.883배(95% CI 0.460-1.693)로 감소하였지만 유의하지 않았다( $p > .05$ ).

최초중증도 분류 결과로 허혈성 심장질환 사망의 오즈비가 Level 1보다 Level 4가 0.017배(95% CI 0.010-0.029), Level 5가 0.018배(95% CI 0.004-0.072), Level 3가 0.039배(95% CI 0.031-0.048), Level 2가 0.078배(95% CI 0.065 - 0.094) 순으로 유의하게 감소하였다( $p < .001$ ).

지역별로 보면 서울보다 허혈성 심장질환 사망의 오즈비가 대구가 3.477배(95% CI 2.498 - 4.839)로 가장 크게 증가하였으며, 울산이 3.073배(95% CI 1.761-5.364), 제주가 2.614배(95% CI 1.350-5.061), 전북이 2.053배(95% CI 1.386-3.042), 부산이 2.004배(95% CI 1.425-2.819), 충남이 1.976배(95% CI 1.269-3.075), 충북이 1.891배(95% CI 1.099-3.256), 광주가 1.848배(95% CI 1.255-2.721), 경남이 1.749배(95% CI 1.152-2.653), 경북이 1.632배(95% CI 1.057-2.520) 순으로 유의하게 높았다( $p < .05$ ).

##### 2) 지역별 응급의료접근성이 허혈성 심장질환 사망에 미치는 영향

지역별 응급의료접근성이 허혈성 심장질환 사망에 미치는 영향을 알아보기 위해 각각 단 순로지스틱 회귀분석을 실시한 결과는 <Table 8>과 같다.

지역별 응급의료자원에 따른 허혈성 심장질환 사망의 오즈비는 권역응급의료센터가 1개소 증가할 때 0.898배(95% CI 0.869-0.928)로 감소하였으며, 지역응급의료센터가 1개소 증가할 때 0.973배(95% CI 0.966-0.980), 지역응급의료기관이 1개소 증가할 때 0.992배(95% CI 0.985 - 0.999), 혈관조영장치의 수가 1개 증가할 때 0.995배(95% CI 0.994-0.996), 보유구급차가 1대 증가할 때 0.998배(95% CI 0.997-0.999), 소방관서의 수가 1개소 증가할 때 0.999배(95% CI 0.999-1.000) 순으로 유의하게 오즈비가 감

Table 7. The effect of general characteristics and regions on the mortality of elderly patients with ischemic heart disease (N=75,702)

Characteristics	Categories	OR	95% CI	p
Age (65~69 years old)	70~74	1.228	0.897~1.679	.200
	75~79	1.618	1.218~2.151	.001
	80~84	2.246	1.694~2.979	.000
	85~89	2.328	1.700~3.186	.000
	90~94	3.502	2.404~5.102	.000
	95≤	5.503	3.162~9.575	.000
Gender(Male)	Female	1.064	0.906~1.250	.450
Visit route (Direct)	Transfer	0.720	0.517~1.001	.051
	Outpatient referrals	0.356	0.130~0.977	.045
	Other	0.000	0.000	
Method of transportation (119 ambulance)	Private ambulance <sup>†</sup>	1.067	0.755~1.508	.714
	Air transport	1.401	0.521~3.768	.504
	Other vehicles <sup>‡</sup>	0.273	0.210~0.354	.000
	Other <sup>§</sup>	2.660	0.515~13.748	.243
Emergency status(Emergency)	Non-emergency	0.883	0.460~1.693	.707
Initial KTAS results (Level 1)	Level 2	0.078	0.065~0.094	.000
	Level 3	0.039	0.031~0.048	.000
	Level 4	0.017	0.010~0.029	.000
	Level 5	0.018	0.004~0.072	.000
	Region (Seoul)	Gangwon	1.408	0.975~2.033
Gyeonggi		1.275	0.968~1.679	.083
Gyeongnam		1.749	1.152~2.653	.009
Gyeongbuk		1.632	1.057~2.520	.027
Gwangju		1.848	1.255~2.721	.002
Daegu		3.477	2.498~4.839	.000
Daejeon		1.134	0.721~1.784	.587
Busan		2.004	1.425~2.819	.000
Ulsan		3.073	1.761~5.364	.000
Incheon		0.887	0.592~1.329	.561
Jeonnam		1.510	0.811~2.812	.194
Jeonbuk		2.053	1.386~3.042	.000
Jeju		2.614	1.350~5.061	.004
Chungnam		1.976	1.269~3.075	.003
Chungbuk		1.891	1.099~3.256	.021

<sup>†</sup>Private ambulance : Medical ambulances, other ambulances<sup>‡</sup>Other vehicles : Private cars, other motorcycles, bicycles, walking, etc.<sup>§</sup> Other : Unidentified, police, and other public vehicles

Table 8. The effect of regional emergency medical access on ischemic heart disease death  
(N=75,702)

Classification	Detail classification	OR	95% CI	p
Emergency medical resources	Fire department	0.999	0.998~1.000	.004
	Retention ambulance	0.998	0.997~0.999	.000
	Paramedic	1.000	0.999~1.000	.000
	Regional emergency medical center	0.898	0.869~0.928	.000
	Local emergency medical center	0.973	0.966~0.980	.000
	Local emergency medical facility	0.992	0.985~0.999	.031
	Angiography devices	0.995	0.994~0.996	.000
	Fire department per 100,000 people	1.090	1.063~1.118	.000
	Retention ambulance per 100,000 people	1.129	1.091~1.168	.000
	Paramedic per 100,000 people	1.020	1.014~1.025	.000
	Regional emergency medical center per 100,000 people	17.394	3.746~80.759	.000
	Local emergency medical center per 100,000 people	0.918	0.353~2.392	.861
	Local emergency medical facility per 100,000 people	1.541	1.321~1.797	.000
	Angiography devices per 100,000 people	0.693	0.585~0.822	.000
	Fire department per 100km <sup>2</sup> area	0.967	0.957~0.976	.000
	Retention ambulance per 100km <sup>2</sup> area	0.970	0.962~0.979	.000
	Paramedic per 100km <sup>2</sup> area	0.997	0.996~0.998	.000
	Regional emergency medical center per 100km <sup>2</sup> area	0.391	0.301~0.509	.000
	Local emergency medical center per 100km <sup>2</sup> area	0.844	0.802~0.888	.000
	Local emergency medical facility per 100km <sup>2</sup> area	0.825	0.775~0.878	.000
Angiography devices per 100km <sup>2</sup> area	0.975	0.967~0.982	.000	

소하였다( $p<.05$ ).

인구 10만 명당 응급의료자원은 권역응급의료센터가 1개소 증가할 때 17.394배(95% CI 3.746-80.759)로 허혈성 심장질환 사망의 오즈비가 가장 크게 증가하였으며, 지역응급의료기관이 1개소 증가할 때 1.541배(95% CI 1.321-1.797), 보유구급차가 1대 증가할 때 1.129배(95% CI 1.091-1.168), 소방관서가 1개소 증가할 때 1.090배(95% CI 1.063-1.118), 구급대원

이 1명 증가할 때 1.020배(95% CI 1.014-1.025) 순으로 증가하였다. 또한, 혈관조영장치가 1개 증가할 때 0.693배(95% CI 0.585-0.822)로 유의하게 감소하였다( $p<.001$ ).

면적 100km<sup>2</sup>당 응급의료자원으로는 허혈성 심장질환 사망의 오즈비가 권역응급의료센터가 1개소 증가할 때 0.391배(95% CI 0.301-0.509), 지역응급의료기관이 1개소 증가할 때 0.825배(95% CI 0.775-0.878), 지역응급의료센터가 1

개소 증가할 때 0.844배(95% CI 0.802-0.888), 소방관서가 1개소 증가할 때 0.967배(95% CI 0.957-0.976), 보유구급차가 1대 증가할 때 0.970배(95% CI 0.962-0.979), 혈관조영장치가 1개 증가할 때 0.975배(95% CI 0.967-0.982), 구급대원이 1명 증가할 때 0.997배(95% CI 0.996-0.998)로 유의하게 감소하였다( $p < .001$ ).

#### IV. 고 찰

대상자의 일반적 특성에 따른 지역별 차이는 내원수단으로 119구급차를 가장 많이 이용한 지역은 제주로 45.3%였으며, 가장 적게 이용한 지역은 22.1%인 광주로 이 두 지역은 약 2배의 유의한 차이를 보였다. 또, 본 연구의 연구대상 중 119구급차를 이용한 경우는 32.5%에 그쳤으며, 노인을 대상으로 한 선행연구에서도 33.9%로 결과가 유사하였다[14]. 2018년 NEDIS 통계 연보에 따르면 내원수단별 응급실 이용 현황에서 60세 이상의 환자 중 응급인 경우가 87.3% (총 1,661,166명 중 1,449,517명)이었으며, 60세 이상 응급환자 중 도보, 기타 자동차를 이용한 환자가 57.2% (1,449,517명 중 829,023명), 119구급차를 이용한 환자가 31.4% (1,449,517명 중 454,470명)로 보고되었다[15]. 즉, 응급실을 이용하는 60세 이상의 환자는 응급환자가 대부분이지만, 50% 이상의 노인 응급환자가 도보 및 기타 자동차를 이용하여 내원하였다고 볼 수 있다. 이러한 도보 및 기타 자동차를 높은 비중으로 이용하게 되는 원인을 밝힐 후속연구가 필요할 것이다.

지역별 접근성은 응급의료자원 수로 파악하였는데, 전체 소방관련 자원 수와 응급의료기관 관련 자원 수 모두 경기, 서울, 경남 순으로 많았으며, 제주, 울산이 가장 적었다. 인구 10만

명 당 응급의료자원의 수는 강원이 지역응급의료센터와 혈관조영장치를 제외한 대부분의 자원에서 가장 많았고, 서울은 혈관조영장치의 수는 가장 많았지만, 전체적인 자원의 수는 가장 적었다. 면적 100km<sup>2</sup>당 응급의료자원 수는 서울, 부산, 광주 순으로 많았으며, 강원과 경북이 가장 적었다. 이러한 응급의료자원은 지방소방기관 설치에 관한 규정에 따라, 소방기관의 설치에 대한 기준은 면적과 인구를 고려하며 설치할 수 있으며, 권역응급의료센터와 지역응급의료센터도 응급의료에 관한 법률에 따라 주민의 생활권, 인구 수, 접근시간을 고려하며, 지역응급의료센터의 경우 인구를 먼저 고려하며, 주민의 생활권, 의료자원의 분포 등으로 불가피할 경우 심의를 거쳐 초과하여 지정할 수 있다[16]. 하지만 이러한 기준에도 불구하고 본 연구에서는 지역 인구수로 나누어 봤을 때, 가장 많은 지역(강원)과 가장 적은 지역(서울)의 소방관련 자원 수가 각각 3배 이상의 차이를 보였으며, 권역응급의료센터와 지역응급의료기관도 각각 4배 이상의 차이를 보였다. 또한, 면적으로 나누어 봤을 때에도 소방관련 자원 수가 가장 많은 지역(서울)과 가장 적은 지역(강원) 각각 25배 이상의 차이를 보이는 등 지역 간 차이는 큰 것으로 나타났다. 지역 간 사망률과 발병 후 30분 이하 도착률이 가장 높은 지역(제주 37.3%)과 가장 낮은 지역(광주 16.6%)이 2배 이상의 큰 차이를 보이는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 사망률과 발병 후 응급의료기관 도착률의 지역 간 격차를 줄이기 위해 응급의료자원이 지역 특성에 따른 확충과 응급의료기관을 지정하는 법률이 더욱 세부적으로 개선되어야 할 필요가 있다.

우리나라는 공공보건의료에 관한 법률 제12조에 의해 지역적 특성 등을 고려한 의료기관 접근성에 관해 2년마다 평가 및 분석을 하며,

응급의료 취약지를 지정하여 개선 등의 조치를 취하고 있으며[17], 2018년 보건복지부에서 응급의료권역을 행정단위에서 생활 진료권(29개)으로 재편하여 전국 어디에서나 1시간 이내 접근 가능하도록 20개소에서 36개소로 확충하는 등 응급의료접근성을 높이기 위한 노력이 이어지고 있다[18]. 본 연구결과에서도 면적, 인구를 고려하였을 때 응급의료자원의 수의 지역간 차이가 크게 나타났으며, 이러한 개성과 확충이 꾸준히 개선되어야 접근성은 높아지고 적기에 치료를 받아야 하는 응급환자들의 사망률이 감소할 것이 기대된다.

일반적 특성이 증상 발현 후 30분 이하 도착에 미치는 영향은 65~69세보다 많은 모든 연령에서 30분 이하 도착할 가능성이 감소하였는데, 많은 연구에서도 고령은 적정시간 내 도착률이 낮은 것으로 보고되고 있다[6, 19, 20]. 고령의 여성 환자는 남성에 비해 응급의료서비스 이용 빈도가 유의하게 낮으며, 고령자의 경우 노화의 증상으로 판단하여 즉각적인 치료를 시도하지 않아 부정적인 영향을 미치는 것으로 알려져 있다[21]. 이는 대부분의 환자들이 허혈성 심장질환의 중증도와 사망의 위험성에 대한 교육이 부족하다는 것을 시사한다. Park[22]도 허혈성 심장질환 환자의 치료에서 가장 중요한 인자는 증상 발생에서 치료까지의 시간이라고 하며, 시간적 접근성에는 여러 요인이 관련되어 있지만, 증상의 인지와 판단이 중요하다고 강조하였다. 그렇기 때문에 고령자의 경우 허혈성 심장질환의 중증도와 사망의 위험성에 대한 교육이 노화와 구분될 수 있도록 개발되어야 할 필요가 있을 것이다.

내원경로에서는 직접내원인 경우보다 외부에서 전원인 경우가 30분 이하 도착할 가능성이 0.22배로 감소하였다( $p < .001$ ). 이러한 급성심근경색환자의 전원은 환자가 내원한 의요기

관의 인력 및 병상의 부족이 전원의 원인으로 작용한다고 보고되고 있다[23]. 의료기관의 자원 부족이 전원으로 이어지게 되면 30분 이하 도착할 가능성이 줄어들고, 더 나아가 적정시간 내 치료를 받지 못해 환자의 예후와도 직결될 수 있다.

내원수단으로는 119구급차보다 기타 구급차가 30분 이하 도착할 가능성이 0.404배로 감소하였으며( $p < .001$ ), 기타 자동차가 0.470배로 감소하였다( $p < .001$ ). Ahn 등[6]의 연구에서 급성심근경색 환자를 대상으로 2시간 이내 도착하지 못한 지연율을 조사하였는데 직접내원인 경우보다 전원의 경우가 지연율이 높았으며, Park과 Lee[24]의 연구에서도 급성심근경색 환자가 내원할 때 119구급대를 이용한 경우가 자가 내원, 타병원 경유의 경우보다 증상발현 후 응급실 도착 시간의 중앙값과 증상발현 후 혈관확장술 시행(총 허혈시간)까지 시간의 중앙값이 유의하게 더 짧았다. 이는 119구급차보다 다른 수단이 지연율이 더 높게 나타난 본 연구의 결과와 일치하는 결과로 볼 수 있으며, 내원수단이 혈관확장술 시행까지의 시간에도 영향을 주었다고 볼 수 있다.

지역별 응급의료접근성이 발병 후 30분 이하 도착에 미치는 영향을 살펴보면, 보유구급차가 1대 증가할 때 1.001배의 도착 오즈비가 증가하였으며, 권역응급의료센터가 1개소 증가할 때 1.042배, 지역응급의료센터가 1개소 증가할 때 1.015배, 혈관조영장치가 1대 증가할 때 1.003배로 증가하였다( $p < .01$ ). 인구(10만 명)당만이 고려된 지역응급의료센터와 혈관조영장치를 제외한 모든 응급의료자원은 오히려 30분 이하 도착의 오즈비가 감소하였다. 이는 인구는 적고 지역면적이 넓은 지역에서 응급의료자원과의 거리가 멀어져서 생기는 시간의 이유로 발병 후 30분 이하 도착할 가능성이 감소했을 가능성이



있을 것이다. 반대로, 면적이 고려된 응급의료 자원은 100km<sup>2</sup>당 소방관서가 1개소 증가할 때 1.019배, 100km<sup>2</sup>당 보유구급차가 1대 증가할 때 1.016배, 100km<sup>2</sup>당 구급대원 1명이 증가할 때 1.002배, 100km<sup>2</sup>당 권역응급의료센터가 1개소 증가할 때 1.538배, 100km<sup>2</sup>당 지역응급의료센터가 1개소 증가할 때 1.098배, 100km<sup>2</sup>당 혈관조영장치가 1대 증가할 때 1.014배 증가하였다. 이는 급성심근경색 환자의 응급의료기관 조기도착을 위해 지역의 면적이 중요한 요인이라는 결과이며, 각각의 응급의료자원을 설치 및 지정 할 때의 기준과 지표를 마련하는 추가적인 연구와 그에 따른 정책이 필요하다.

내원 수단의 경우 119구급차보다 기타 자동차가 허혈성 심장질환 사망의 오즈비가 0.273 배( $p < .001$ ) 낮았는데, Kim과 Lee[25]의 연구에서도 도보로 이용한 경우보다 구급차를 이용한 경우에 사망의 오즈비가 13.991배로 높아서 본 연구와 같은 결과로 볼 수 있다. 이는 기타 자동차를 이용한 환자들이 119구급차를 이용한 환자들보다 활동 가능한 상태 즉, 직접 운전이나 도보 등으로 내원 가능했던 환자의 비율이 높았을 가능성이 있었을 것이다. 하지만 Nam 등[26]의 연구에서 노인환자의 내원수단으로 '자동차(자차)'가(60.1%) 가장 높은 비율을 보였지만, 노인환자들의 응급정도는 '응급'인 경우가 95.2%로 보고되었다. 이는 응급진료결과 '사망'은 아니더라도 많은 노인환자들이 '응급'인 상태에서 기타 자동차로 내원한다는 결과로 볼 수 있다. 119구급차가 필요한 응급환자임에도 불구하고 이용하지 않는다면, 그에 대한 원인을 밝히는 후속연구가 필요할 것이다.

지역별 응급의료접근성이 노인의 허혈성 심장질환 사망에 미치는 영향으로 지역의 소방관서(0.999배), 보유구급차(0.998배), 권역응급의료센터(0.898배), 지역응급의료센터(0.973배), 지

역응급의료기관(0.992배), 혈관조영장치(0.995배)가 증가함에 따라 허혈성 심장질환 사망의 오즈비는 유의하게 감소하였다( $p < .05$ ). 또한, 현재 배치되어 있는 응급의료자원 분포의 적절성을 파악하기 위해 지역별 인구 10만 명당, 면적 100km<sup>2</sup>당 응급의료자원 수가 대상자의 사망에 미치는 영향을 분석한 결과, 인구 10만 명당 응급의료자원이 증가할 때 사망의 오즈비는 증가하였는데, 이는 서울이 노인의 허혈성 심장질환 사망률이 0.7%로 가장 낮았고, 서울을 기준으로 오즈비가 유의하게 나타난 지역 모두 사망의 오즈비가 증가하였다. 서울은 인구 10만 명당 응급의료자원 수는 최하위권 이었고, 면적 100km<sup>2</sup>당 응급의료자원수는 최상위권이었는데, 이는 지역 면적 100km<sup>2</sup>당 응급의료자원의 수가 허혈성 심장질환 사망의 오즈비 감소를 위한 중요한 요소라는 결과로 볼 수 있다.

또한, 면적 100km<sup>2</sup>당 응급의료자원이 증가할 때 허혈성 심장질환 사망의 오즈비는 감소하였다. 즉, 지역의 면적 100km<sup>2</sup>당 소방관서, 보유구급차, 구급대원, 권역응급의료센터, 지역응급의료센터, 지역응급의료기관, 혈관조영장치가 증가함에 따라 사망의 오즈비는 감소하였다( $p < .05$ ). Kim과 Lee[25]의 연구에서도 면적 100km<sup>2</sup>당 지역별 의료기관 수가 감소할수록 응급실 도착하는데 소요된 시간이 유의하게 증가하였으며, 소요시간이 1분 증가할 때 사망의 오즈비는 1.013배 증가하였다. 이는 대상자의 사망률 감소에 면적 100km<sup>2</sup>당 소방 관련 자원 수와 응급의료기관 관련 자원 수가 중요한 영향을 미친다는 결과이다.

따라서 노인의 허혈성 심장질환의 응급진료 결과 사망을 감소시키기 위해서는 현재 응급의료기관 지정에서 인구를 먼저 고려하여 지정하고 주민의 생활권, 응급의료자원 등으로 불가피 할 경우에만 심의를 거쳐 추가로 지정할 수

있는 기준을 면적도 인구처럼 중요한 변수로 고려하여 지정될 수 있도록 하는 등의 노력이 필요할 것이다. 또한 본 연구의 응급의료접근성과 관련된 결과는 개인적 변수를 제외하고 응급의료자원과 응급의료기관 도착시간 및 사망 여부를 분석한 결과로 환자의 다양한 개인적 변수를 고려하여 응급의료접근성에 대한 후속 연구가 필요할 것이다.

## V. 결론 및 제언

### 1. 결론

본 연구 결과 허혈성 심장질환 노인환자의 119구급차 이용률이 가장 높은 지역은 제주, 가장 낮은 지역은 광주였으며, 지역별 응급의료접근성이 발병 후 30분 이하 도착에 미치는 영향은 보유구급차, 권역응급의료센터, 지역응급의료센터, 혈관조영장치의 수가 증가할 때 도착의 오즈비가 증가하였다( $p < .01$ ). 또한, 면적 100km<sup>2</sup>당 소방관서, 보유구급차, 구급대원, 권역응급의료센터, 지역응급의료센터, 혈관조영장치가 증가할 때 30분 이하 도착의 오즈비가 증가하였다( $p < .001$ ).

지역별 응급의료접근성이 허혈성 심장질환 사망에 미치는 영향은 지역의 응급의료자원 중 소방관서, 보유구급차, 권역응급의료센터, 지역응급의료센터, 지역응급의료기관, 혈관조영장치가 증가할 때 사망의 오즈비가 감소하는 것으로 나타났다( $p < .05$ ). 또한, 면적 100km<sup>2</sup>당 응급의료자원으로 소방관서, 보유구급차, 구급대원, 권역응급의료센터, 지역응급의료센터, 지역응급의료기관, 혈관조영장치가 증가할 때 허혈성 심장질환 사망의 오즈비도 감소하였다( $p < .001$ ).

따라서 발병 후 도착시간을 감소시키기 위해 내원 시 119구급차를 적극적으로 활용하고 확대하는 것이 중요할 것이다. 또한 지역별 응급의료접근성을 향상시키기 위해 응급의료자원 즉 소방관련 자원과 응급의료기관 관련 자원의 배치 시 기존의 지역별 인구기준 뿐만 아니라 면적도 중요한 기준이 될 수 있을 것이다.

### 2. 제언

본 연구 결과를 토대로 65세 이상의 허혈성 심장질환 환자에 대한 지역별 응급의료의 질적 향상을 위해 다음과 같이 제언한다.

- 1) 인구당, 면적당을 고려해야 하는 각각의 응급의료자원에 대한 세부적인 추가 기준 연구와 지표 마련이 필요하다.
- 2) 응급의료기관의 조기 도착을 위해 허혈성 심장질환 노인들이 응급증상에 대해 쉽게 이해할 수 있는 교육 프로그램의 개발을 위한 연구가 필요하다.
- 3) 환자의 다양한 개인적 변수를 고려하여 응급의료접근성에 대한 후속연구가 필요하다.

## ORCID ID

Eunjung Ko

0000-0002-8911-9256

Keun-Ja Cho

0000-0001-6630-0274

## References

1. Shin SD. A Study on the improvement of emergency medical system. National Assembly Budget Office 2018. Available at: <https://www.nabo.go.kr>
2. Im JH, Park JH. Spatial distribution of under-served emergency medical service areas and their residents' attributes : focusing on Chungnam Province. *Journal of Korea Planning Association* 2016;52(5):63-75. <https://doi.org/10.17208/jkpa.2016.02.51.1.63>
3. Joo SM, Lee KH, Choi JH. To identify the vulnerable areas of emergency medical services for Daegu city in 2012. *Journal of Daegu Gyeongbuk Development Institute* 2012;11(1):1-9.
4. Boersma E, Maas AC., Deckers JW, Simoons ML. Early thrombolytic treatment in acute myocardial infarction: reappraisal of the golden hour. *The Lancet* 1996;348(9030):771-5. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(96\)02514-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(96)02514-7)
5. Levine GN, Bates ER, Blankenship JC, Bailey SR, Bittl JA, Cercek B et al. 2015 ACC/AHA/SCAI focused update on primary percutaneous coronary intervention for patients with ST-elevation myocardial infarction: an update of the 2011 ACCF/AHA/SCAI Guideline for percutaneous coronary intervention and the 2013 ACCF/AHA Guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions. *Circulation* 2016;133(11):1135-47. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000336>
6. Ahn HM, Kim HS, Lee KS, Lee JH, Jeong HS, Chang SH et al. Hospital arrival rate within golden time and factors influencing prehospital delays among patients with acute myocardial infarction. *J Korean Acad Nurs* 2016;46(6):804-12. <https://doi.org/10.4040/jkan.2016.46.6.804>
7. Jeon JB, Park MJ, Jang DD, Lim CS, Kim EJ. Vulnerable analysis of emergency medical facilities based on accessibility to emergency room and 119 emergency center. *Journal Of the Korean Society Of Rural Planning* 2018;24(4):147-55. <https://doi.org/10.7851/Ksrp.2018.24.4.147>
8. OECD. Health at a Glance 2019. OECD INDICATORS. 20-116. Available at: <https://doi.org/10.1787/4dd50c09-en>
9. Oh EC, Cho SJ, Wang IJ, Kim HB, Park SC, Lee SH et al. Comparison of medical resources usage between young adult patients and elderly patients: a single center, retrospective observational study. *J Korean Soc Emerg Med* 2019;30(6):490-500.
10. Gil EH, Oh HY. Factors influencing satisfaction with the emergency medical services between adults and the elderly. *Korean J Adult Nurs* 2017;29(1):12-21. <https://doi.org/10.7475/kjan.2017.29.1.12>
11. Cho BH. Distribution of unbalanced health care personnel and facilities by region. *Statistics Korea*, 2018. 100-10. Available at: <http://sri.kostat.go.kr>
12. Choi MJ. The effect of regional characteristics on pre-hospital delay in patients with acute myocardial infarction : multilevel analysis. Unpublished master's thesis, Hanyang University 2019, Seoul, Korea.
13. Choi SK. The view of emergency medicine physician over the Korean emergency medical

- system; problems and improvements. *Public Health Affairs* 2019;3(1):177-83.  
<https://doi.org/10.29339/pha.3.1.177>
14. Shin DS, Kim MS. Related factors of severity rated by Korean Triage and Acuity Scale(KTAS) among older adults at the emergency departments. *Journal of East-West Nursing Research* 2018;24(2):146-53.  
<https://doi.org/10.14370/jewnr.2018.24.2.146>
  15. National medical center. 2018 NEDIS Statistical Yearbook. Available at: <https://www.e-gen.or.kr/>
  16. Ministry of Government Legislation. Regulations on the establishment of local fire-fighting institutions [attached Table 2]. Available at: <http://www.moleg.go.kr>, 2021.
  17. Ministry of Government Legislation. Article 12 of the Public Health and Medical Services Act. Available at: <http://www.moleg.go.kr>, 2021.
  18. Ministry of Health and Welfare. Basic Plan for Emergency Medical Services 2018-2022 (Proposal). Available at: <http://www.mohw.go.kr/>
  19. Goldberg RJ, Yarzebski J, Lessard D, Gore JM. Decade-long trends and factors associated with time to hospital presentation in patients with acute myocardial infarction: The Worcester heart attack study. *Arc Intern Med* 2000;160(21):3217-23.  
<https://doi.org/10.1001/archinte.160.21.3217>
  20. Banks AD, Dracup K. Factors associated with prolonged prehospital delay of African Americans with acute myocardial infarction. *Am J Crit Care* 2006;15(2):149-57.  
<https://doi.org/10.4037/ajcc2006.15.2.149>
  21. Seol SY, Jeong MH, Lee SH, Sohn SJ, Cho JY, Kim MC et al. Impact of gender differences in elderly patients with acute myocardial infarction. *The Korean Journal of Medicine* 2019;94(1):96-106.  
<https://doi.org/10.3904/kjm.2019.94.1.96>
  22. Park JJ. Accessibility of emergency medical services(EMS) to acute myocardial infarction by education level. Unpublished master's thesis, Korea University 2010, Seoul, Korea.
  23. Kim HS. Regional difference of inter-hospital transfer incidence and mortality among myocardial infarction and stroke through emergency medical centers. Unpublished doctoral dissertation, Hanyang University 2018, Seoul, Korea.
  24. Park CJ, Lee KY. Triage level and treatment time according to mode of arrival to emergency department in patients with acute coronary syndrome. *Korean J Emerg Med Ser* 2020;24(2):51-66.  
<https://doi.org/10.14408/KJEMS.2020.24.2.051>
  25. Kim YJ, Lee TJ. Impact of regional emergency medical access on patients' prognosis and emergency medical expenditure. *Health Policy and Management* 2020;30(3):399-408.  
<https://doi.org/10.4332/KJHPA.2020.30.3.399>
  26. Nam CS, Han SS, Yoo WK. Analysis of the characteristics of hospital visits and medical utilization of elderly patients at an emergency medical center in the Gyeongbuk region. *The Korean Journal of Health Service Management* 2016;10(4):51-9.  
<https://doi.org/10.12811/kshsm.2016.10.4.051>