

병원 밖에서 발생한 심인성 심장정지환자의 생존 관련 요인 7년간 국가심장정지조사사업 자료 활용

정수연¹, 김철웅^{2*}, 홍성옥³

¹질병관리본부 에이즈·결핵관리과, ²충남대학교 예방의학교실, ³질병관리본부 만성질환관리과

The Factors Influencing Survival of Out-of-hospital Cardiac Arrest with Cardiac Etiology

Su-Yeon Jeong¹, Chul-Woung Kim^{2*}, Sung-Ok Hong³

¹Division of HIV/AIDS and TB Control, Korea Centers for Disease & Prevention

²Department of Preventive Medicine, Chungnam National University, School of Medicine and Research
Institute for Medical Sciences

³Division of Chronic Disease Control, Korea Centers for Disease & Prevention

요약 목적 병원 밖에서 발생한 심인성 심장정지 환자의 생존 관련 요인들을 알아보고, 우리나라 응급의료제도의 개선 방향에 대해 제안하고자 본 연구를 진행하였다. 연구방법 2006년부터 2012년까지 7년간 우리나라 119 급급대가 이송한 심장정지 환자 전수 자료 중 심인성 심장정지 환자 90,734명만을 분석 대상으로 하였다. 심장정지 조사 자료는 같은 지역 내 환자의 생존 여부가 상호 관련성이 있는 다층적 구조의 자료이므로, 이를 보정하기 위하여 환자-지역 2단계 다수준 분석을 실시하였다. 결과 본 연구에서 일반인에 의해 심폐소생술(Cardiopulmonary Resuscitation, CPR)이 시행된 경우 그렇지 않은 경우에 비해 생존 가능성은 1.40배, 병원 도착전에 제세동을 신속히 시행한 경우 생존가능성이 2.98배 높았다. 병원별 응급의학 전문의 수를 5분위로 나누어 분석한 결과, 전문의수가 가장 적은 경우인 1분위를 기준으로 2분위인 경우 1.29배, 3분위인 경우 2.89배, 4분위인 경우 3.39배, 5분위인 경우 4.07배 생존가능성이 높아지는 경향성을 나타냈다. 병원별 연평균 심장정지 환자수를 5분위로 나누어 분석한 결과, 심장정지 환자를 가장 적게 보는 병원인 1분위를 기준으로 각각 2분위인 경우 2.06배, 3분위인 경우 3.06배, 4분위인 경우 3.46배, 5분위인 경우 4.36배 생존가능성이 높아지는 경향성을 나타냈다. 또 지역박탈지수를 5분위로 나누어 분석한 결과, 지역박탈지수가 가장 낮은 지역인 1분위를 기준으로 2분위인 경우 교차비가 0.96, 3분위인 경우 1.00, 4분위인 경우 0.72, 5분위인 경우 0.64를 보여 지역박탈지수가 높을수록 생존가능성이 낮아지는 경향성을 보였다. 결론 일반인에 의해 CPR이 시행된 경우, 병원 도착 전에 제세동을 신속히 시행한 경우 생존가능성이 높아진다. 또 응급의학과 전문의 수가 많은 병원과 심장정지 환자를 많이 보는 병원에서는 처치되었을 때, 지역박탈지수가 낮을수록 생존 가능성이 높아지는 경향성을 나타냈다.

Abstract Purpose The purpose of this study was not only to explore the factors associated with the survival of OHCA(Out-of-hospital Cardiac Arrest), but to provide ideas for improving the operation of emergency medical system in Korea. Method 90,734 OHCA(Out-of-hospital Cardiac Arrest) with a cardiac etiology, who had been transported by 119 EMS ambulances for seven years from 2006 to 2012 in Korea, were analyzed. The data had a multilevel structure in that patient's survival in the same region is interrelated, so two-level (patient-region) logistic regression analysis was applied to adjust this correlation. Results The adjusted OR in group who were given CPR(Cardiopulmonary Resuscitation) by a bystander were 1.40 for survival to discharge. In addition, the adjusted OR in the group with an implementation of AED (automated external defibrillator) before arriving in hospital was 2.98 for survival to discharge. we categorized some continuous variables (number of emergency physician, OHCA volume of hospital, area deprivation level) into five quintiles. The adjusted OR in the number of emergency physician compared with Q1(lowest) was 1.29(Q2), 2.89(Q3), 3.39(Q4), 4.07(Q5), respectively. the adjusted OR in OHCA volume of each hospital compared with Q1(lowest) was 2.06(Q2), 3.06(Q3), 3.46(Q4), 4.36(Q5), respectively. Lastly, the adjusted OR in deprivation level compared with Q1(least deprived area) was 0.72(Q4), 0.64(Q5) so that the adjusted OR of survival to discharge tended to decrease in more deprived districts. Conclusion The survival to discharge was better significantly in group given CPR by a bystander and with the implementation of AED before arriving in hospital. The survival to discharge tended to be significantly better in hospitals with a larger number of emergency physicians and higher volume of OHCA in less deprived districts

Keywords : multilevel analysis, Out-of-hospital Cardiac Arrest, Survival

*Corresponding Author : Chul-Woung Kim(School of Medicine and Research Institute for Medical Sciences)

Tel: +82-42-580-8268 email: woung@cnu.ac.kr

Received November 13, 2015

Revised (1st December 23, 2015, 2nd January 13, 2016)

Accepted February 4, 2016

Published February 29, 2016

1. 서론

1.1 연구의 필요성

심장정지란 원인에 관계없이 심장 박동이 정지되어 발생하는 일련의 상태를 말한다. 순환정지 상태가 10분 이내에 교정되지 못하면 이후 심박동이 회복되더라도 심각한 뇌손상이 남거나 뇌사상태가 될수 있다[1].

국내 인구 10만명당 급성심장정지 발생건수는 2010년 44.8명, 2011년 43.5명, 2012년 45.6명으로 증가 추세에 있다. 우리나라 심장정지 환자의 생존회원율도 2010년 3.3%에서 2013년 4.9%로 증가 추세에 있지만, 여전히 주요 선진국과 비교해 매우 낮은 수준이다[2]. 조사 대상과 방식이 달라 국가간 단순 비교는 어려우나, 미국(2005-2010년, 구급대가 소생술을 시행한 심인성 심장정지 환자 31,689명)의 생존회원율은 9.6%이어서 우리나라의 두 배 수준이고[3], 호주 연구(2001-2005년, 구급대가 소생술을 시행하고 목격된 심인성 심장정지 환자 3,506명)에서는 9.7%의 생존회원율을[4], 일본 연구(2005-2008년, 신고부터 병원 입원이 120분 이내인 목격된 심장정지 환자 173,137명)에서 8.8%의 1개월 생존율에 대해 보고된 바 있다[5].

병원 밖에서 심장정지가 발생한 사람을 살리기 위하여 필수적인 과정이 서로 연결되어 있어야 한다는 개념을 ‘생존 사슬(Chain Of Survival)’이라고 한다. 생존 사슬은 ① 심장정지의 확인 및 신고, ② 신속한 심폐소생술, ③ 신속한 제세동, ④ 효율적인 전문치료, ⑤ 심장정지 후 치료의 다섯 개 사슬로 구성되어 있다. 심장정지가 발생한 사람을 소생시키기 위한 이러한 일련의 과정은 사슬과 같이 서로 연결되어 있으므로, 이러한 요소들 중 어느 하나라도 적절히 시행되지 않으면 심장정지에서 소생하는 것을 기대하기 어렵다[6].

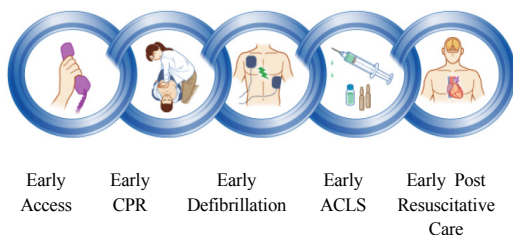


Fig. 1. Chain of Survival

우리나라 심장정지 환자의 생존율이 낮은 이유는 무엇일까? 우리나라는 일반인의 심폐소생술(CPR) 실시율이 낮고 병원 전 단계에서 제세동이 신속히 이루어지지 않기 때문에, 또 구급대원의 현장 도착과 환자의 병원 이송이 지연되기 때문이라고 보고되고 있다(조범규 등, 2009). 이에 우리나라 심장정지 환자의 생존율이 낮은 이유를 알아보고, 생존율을 높이기 위한 국가적 차원의 제도 마련이 필요한 실정이다.

국내의 선행연구를 살펴보면, 국내 심장정지 환자의 생존과 관련된 논문은 일개 종합병원에 이송된 심장정지 환자를 대상으로 하고 있어 매우 제한적인 경우가 많았다[7-10]. 또 병원의 특성 및 지역의 사회경제적 수준과 심장정지 환자의 생존과의 관련성을 밝힌 연구는 매우 적었다. 마지막으로 병원 밖 심장정지 환자의 생존 자료는 환자-지역 수준으로 다층구조의 자료이나, 대부분의 연구자들은 수집된 자료의 구조적 특성을 간과한 채 단층 구조로 자료를 분석하는 오류를 범하였다.

이에 본 연구에서는 우리나라에서 119 구급대를 이용한 병원 밖에서 발생한 심장정지 환자 전수를 대상으로 분석하였다. 그간 관련 연구에서 소홀히 다루었던 지역의 사회경제적 수준과 병원 인프라와 심장정지 환자의 생존과의 관련성에 대해 연구하였다. 또 연구자는 같은 지역에 사는 심장정지 환자들의 생존이 상호 관련성이 있을 것으로 보고, 환자-지역 2단계 다수준 분석을 실시하였다[11].

1.2 연구 목적

병원 밖에서 발생한 심인성 심장정지 환자의 생존과 관련 요인을 파악한다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구에서는 2006년부터 2012년 7년간의 국가 심장정지 조사 자료 166,294례 중 심인성 심장정지 환자 90,734명을 분석 대상으로 하였다.

국가심장정지 조사는 우리나라 119 구급대가 이송한 심장정지 환자 전수(119 구급활동일지상 심장정지, 호흡정지, 심폐소생술(Cardiopulmonary Resuscitation, 이하 CPR), 자동제세동기(Automated External Defibrillator,

이하 AED) 시행이 확인되는 증례)를 그 대상으로 하고, 해당 환자의 119 구급활동 일지를 바탕으로 이송병원을 확인, 질병관리본부의 전문 조사원이 해당 병원의 의무 기록을 확인하여 심장정지 자료를 구축하고 있다.

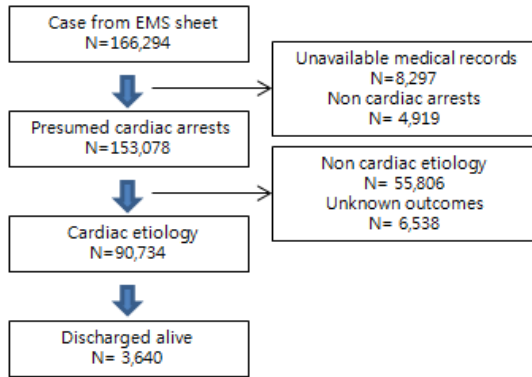


Fig. 2. Flow chart of patients with OHCA (Out-of-hospital cardiac arrest)
*EMS(emergency medical service)

2.2 연구 변수

2.2.1 독립변수

본 연구에서는 Kang(2005)의 연구를 참고하여 독립 변수들을 몇가지 기준으로 개인요인, 상황요인, 병원 전 단계 요인, 병원요인, 지역요인으로 구분하여 기술하였다. ‘개인요인’은 성별과 연령을, ‘상황요인’은 심장정지 목격 여부, 초기 심전도 소견을 포함하였고, 이 요인들은 변화시킬 수 없는 운명적 요인으로 보았다. 또 ‘병원 전 단계 요인’은 병원 전 일반인 CPR 시행 여부, 신고부터 현장 도착(기초소생술, Basic Life Support, BLS)까지의 시간, 신고부터 병원 도착(전문소생술, Advanced Life Support, ALS)까지의 시간, 최초 제세동 실시 장소, 구급대원 제세동 시행 여부 등을 포함하였고, 이는 응급의료체계 개선을 통해 변화 가능한 인위적인 요인으로 보았다. 그 외 병원별 응급의학전문과의 수, 병원별 연평균 심장정지 환자수 등 병원 응급 진료역량을 나타내는 ‘병원요인’, 지역의 사회경제적 수준, 지역의 도시화 수준을 포함하는 ‘지역요인’ 등으로 구분하였다[12].

2.2.1.1 개인요인

성별은 남녀로 구분하고, 연령은 소아(15세 미만), 성인(15-64세), 노인(65세 이상)으로 구분하였다.

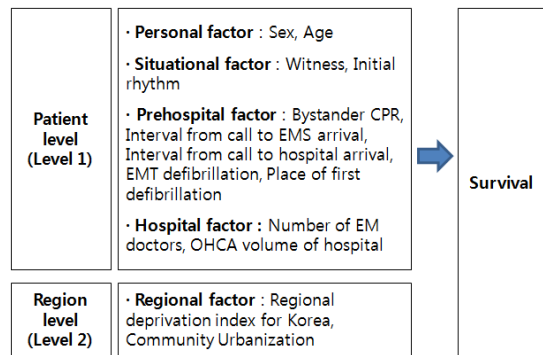


Fig. 3. Study Framework

* CPR(cardiopulmonary resuscitation);
EMS(emergency medical service);
EMT(emergency medical technician);
EM(emergency medicine);
OHCA(out-of-hospital cardiac arrest)

2.2.1.2 상황 요인

심장정지 목격 여부: 병원 도착 전 심장정지 발생 순간을 목격자가 직접 본 경우 또는 119 구급차 내에서 모니터링하는 중 심장정지가 감시된 경우를 목격되었다고 판단하였다.

초기 심전도 소견(Initial rhythm): 심장정지 환자가 조사병원 도착 전에 시행한 초기 심전도 결과를 의미한다. 본 연구에서는 심실세동(VF, Ventricular fibrillation), 무맥성 심실빈맥(Pulseless VT, Pulseless Ventricular tachycardia), 불명료한 제세동 가능 리듬을 제세동이 가능한 리듬(Shockable rhythm)으로, 무맥성 전기활동(PEA, Pulseless electrical activity), 무수축(Asystole), 서맥(Bradycardia), 불명료한 제세동 불가능 리듬을 제세동 불가능 리듬(Non shockable rhythm)으로 분류하였다.

2.2.1.3 병원 전단계 요인

병원전 일반인 CPR 시행 여부: 응급의료체계(구급대원, 응급구조사, 의사, 간호사 등)에 속하지 않은 사람에 의해 CPR이 시행된 경우로 정의하였다.

신고부터 현장 도착까지의 시간: 심장정지가 발생하여 신고된 시각부터 119구급대가 현장에 도착하기까지의 소요시간으로, 구급대원의 기초소생술(BLS, Basic Life Support)이 시작되기까지의 시간을 의미한다.

신고부터 병원 도착까지의 시간: 심장정지가 발생하여 신고된 시각부터 병원에 도착하기까지의 소요시간으로

로, 병원의 전문소생술(ALS, Advanced Life Support)이 시작되기까지의 시간을 의미한다.

구급대원 제세동 시행 여부: 심장정지 환자에게 구급대원이 제세동을 시행했는지 여부를 구분하였다.

최초 제세동 실시장소: 심장정지 환자에게 최초로 제세동을 실시한 장소로, 병원전단계, 병원단계, 실시하지 않음으로 구분하여, 제세동을 지역사회 단계에서 적용했는지 여부를 확인하였다.

2.2.1.4 병원 요인

병원별 응급의학전문의 수: 건강보험심사평가원의 2010년 기준 100병상 이상의 병원별 응급의학전문의 수를 5분위로 구분하여 사용하였다. 각 분위별 평균 응급의학전문의 수는 1분위 0명, 2분위 1.4명, 3분위 3명, 4분위 4.5명, 5분위 7.6명이었다.

병원별 연평균 심장정지 환자수: 심장정지 조사 자료는 우리나라 119 구급 서비스를 이용한 병원 밖 심장정지 환자 전수이기에, 해당 자료를 바탕으로 병원별 연평균 심장정지 환자수를 계산하여 사용하였고, 5분위로 구분하였다. 각 분위별 평균 심장정지 환자수는 1분위 18.9명, 2분위 42.8명, 3분위 64.7명, 4분위 96.3명, 5분위 157.1명이었다.

2.2.1.5 지역 요인

지역 사회경제적 수준: 지역의 사회경제적 수준을 확인하기 위해, 한국보건사회연구원이 ‘한국의 건강불평등 지표와 정책과제’ 연구에서 발표한 한국형 지역박탈지수(KorDep_2010)를 5분위로 구분한후 사용하였다. 한국형 지역박탈지수는 2010년 인구센서스 10% 표본자료를 활용하여 개발되었고, 이 지표에 포함되는 하위 구성지표는 1인가구, 자가용 없음, 낙후된 주거환경, 아파트 거주 아님, 여성 가구주 가구, 낮은 교육 수준, 노인 인구, 낮은 사회계층(가구주 기준), 이혼·사별이다. 지역박탈지수가 클수록 지역의 사회경제적 수준이 낮음을 의미한다 [13]. 심장정지 환자의 지역은 환자 거주지 주소를 기준으로 결정하였고, 전국 시군구 지역 단위로 지역 박탈지수를 분석하였다.

지역의 도시화 수준: 우리나라는 227개의 시, 군, 구로 기초 행정구역이 나뉘어져 있다. 구지역이 가장 도시화되어 있는 지역이고, 시지역, 군지역 순이다.

Table 1. General characteristics of subjects (N=90,734)

Variables	n(%)
Sex	
Male	57,166(63.0%)
Female	33,568(37.0%)
Age	
≤14	832(0.9%)
15-64	33,062(36.4%)
65≤	56,749(62.5%)
Unknown	91(0.1%)
Arrest witnessed	
Witnessed	40,587(44.7%)
Unwitnessed	39,067(43.1%)
Unknown	11,080(12.2%)
Initial rhythm	
Shockable rhythm	3,305(3.6%)
Non shockable rhythm	70,566(77.8%)
Unknown	16,863(18.6%)
Bystander CPR	
Yes	3,454(3.8%)
No	11,594(12.8%)
Unknown	75,686(83.4%)
Interval from call to EMS arrival	
0-4	15,726(17.3%)
5-8	39,479(43.5%)
9-12	13,251(14.6%)
13-16	4,970(5.5%)
16<	4,470(4.9%)
Unknown	12,901(14.2%)
Interval from call to hospital arrival	
0-8	958(1.1%)
9-16	18,074(19.9%)
17-24	29,017(32.0%)
25-32	15,640(17.2%)
32<	14,182(15.6%)
Unknown	12,863(14.2%)
EMT defibrillation	
Yes	12,313(13.6%)
No	78,421(86.4%)
Place of First defibrillation	
Before hospital	5,102(5.6%)
Hospital	15,130(16.7%)
No defibrillation	70,502(77.7%)
Number of EM doctors	
Q1(lowest)	16,244(17.9%)
Q2(low)	13,314(14.6%)
Q3(middle)	9,446(10.4%)
Q4(high)	22,819(25.2%)
Q5(highest)	11,694(12.9%)
Unknown	17,217(19.0%)
OHCA volume of hospital	
Q1(lowest)	15,663(17.3%)
Q2(low)	18,575(20.5%)
Q3(middle)	18,08(20.5%)
Q4(high)	18,677(20.6%)
Q5(highest)	19,211(21.2%)
Deprivation index	
Q1(lowest)	22,591(24.9%)
Q2(low)	23,764(26.2%)
Q3(middle)	23,160(25.5%)
Q4(high)	13,256(14.6%)
Q5(highest)	7,963(8.8%)
Community urbanization	
Gu(metropolitan)	36,505(40.2%)
Si(urban)	41,349(45.6%)
Gun(rural)	12,880(14.2%)
Year	
2006	8,432(9.3%)
2007	9,147(10.1%)
2008	12,343(13.6%)
2009	13,986(15.4%)
2010	15,449(17.0%)
2011	15,081(16.6%)
2012	16,296(18.0%)

*CPR(cardiopulmonary resuscitation); EMS(emergency medical service); EMT(emergency medical technician); EM(emergency medicine); OHCA(out of hospital cardiac arrest)

2.2.2 종속변수

환자가 자발순환회복 후 생존하여 병원에서 퇴원하는 경우를 생존으로 정의하였다.

2.3 자료 분석

심장정지 조사 자료는 같은 지역 내 환자의 생존 여부가 상호 관련성이 있는 다층적 구조의 자료이므로, 환자-지역 2단계 다수준 로지스틱 회귀분석을 실시하였다.

통계 프로그램은 sas 9.4와 HLM 7.0 프로그램을 사용하였다.

3. 연구 결과

3.1 개인 요인

성별에 대한 결과는 남성을 기준으로 여성의 교차비가 0.90으로 여성의 생존퇴원 가능성이 낮았다. 연령에 대한 결과는 성인에 비해 노인의 생존퇴원 가능성이 낮았다(OR 0.47). 반면 성인에 비해 소아의 생존퇴원 가능성은 1.10배 높았으나 통계적으로 유의하지 않았다.

3.2 상황 요인

심장정지가 바로 목격된 경우 그렇지 않은 경우에 비해 생존퇴원 가능성이 2.50배 높았다.

초기 심전도 소견을 제세동 가능 리듬과 불가능 리듬으로 나누어 살펴본 결과, 제세동 불가능 리듬에 비해 제세동 가능 리듬인 경우 생존퇴원 가능성이 3.75배 높았다.

3.3 병원 전단계 요인

일반인에 의해 CPR이 시행된 경우 그렇지 않은 경우에 비해 생존 퇴원 가능성이 1.40배 높았다.

심장정지 발생 신고부터 119 구급대의 현장 도착까지의 시간을분 단위로 분류하여 분석한 결과, 4분 이내인 경우를 기준으로 각각 5-8분인 경우 0.84, 9-12분인 경우 0.75, 13-16분인 경우 0.53, 16분 초과인 경우 0.42 교차비를 보여 119 구급대의 현장 도착까지의 시간이 지연될수록 생존퇴원 가능성이 낮아지는 경향성을 나타냈다. 또 심장정지 발생 신고부터 병원 응급실 도착까지의 시간을 8분 단위로 분류하여 분석한 결과, 8분 이내인 경우를 기준으로 각각 9-16분인 경우 0.63, 17-24분

인 경우 0.40, 25-32분인 경우 0.29, 32분 초과인 경우 0.35 교차비를 보여 병원 도착까지의 시간이 지연될수록 생존퇴원 가능성이 낮아지는 경향성을 나타냈다.

119 구급대원이 제세동을 실시한 경우 그렇지 않은 경우에 비해 생존퇴원 가능성이 1.03배 높았으나, 통계적으로 유의하지 않았다. 병원 도착 전에 제세동을 실시한 경우 병원 단계에서 제세동을 실시한 경우에 비해 생존퇴원 가능성이 2.98배 높았다. 제세동을 병원 전단계에서 빨리 시행할수록 생존퇴원 가능성이 높아진다는 것을 알 수 있다.

3.4 병원 요인

병원별 응급의학 전문의 수를 5분위로 나누어 분석한 결과, 전문의수가 가장 적은 경우(1분위)를 기준으로 각각 2분위인 경우 1.29, 3분위인 경우 2.89, 4분위인 경우 3.39, 5분위인 경우 4.07 교차비를 보여 응급의학 전문의 수가 많은 병원일수록 생존퇴원 가능성이 높아지는 경향성을 나타냈다.

병원별 연평균 심장정지 환자수를 5분위로 나누어 분석한 결과, 심장정지 환자를 가장 적게 보는 병원(1분위)을 기준으로 각각 2분위인 경우 2.06, 3분위인 경우 3.06, 4분위인 경우 3.46, 5분위인 경우 4.36 교차비를 보여 심장정지 환자를 많이 보는 병원일수록 생존퇴원 가능성이 높아지는 경향성을 나타냈다.

3.5 지역 요인

지역의 사회경제적 수준이 생존퇴원에 미치는 영향을 알아보기 위해, 전국 시군구별 한국형 지역박탈지수를 5분위로 나누어 분석하였다. 그 결과 사회경제적 수준이 가장 높은 지역(1분위)을 기준으로 각각 2분위인 경우 0.96, 3분위인 경우 1.00, 4분위인 경우 0.72, 5분위인 경우 0.64 교차비를 보여, 지역의 사회경제적 수준이 낮을수록 생존퇴원 가능성이 낮아지는 경향성을 나타냈으나, 4분위와 5분위 지역에서만 통계적으로 유의하였다.

지역의 도시화정도가 생존퇴원에 미치는 영향을 알아보기 위해, 우리나라 행정구역 기준인 시, 군, 구로 나누어 분석하였다. 농촌 지역인 군 지역을 기준으로 시지역은 1.17배, 구지역은 1.35배 생존퇴원 가능성이 높은 것으로 나타나, 도시화될수록 생존퇴원 가능성이 높아지는 경향성을 나타냈다.

Table 2. Determinants for survival to discharge in OHCA with cardiac etiology using two-level logistic regression analysis (N=90,734)

Variables	Model 1 ORs(95% CI)	Model 2 ORs(95% CI)
Personal Factor		
Sex		
Male	1.00	1.00
Female	0.90(0.83-0.98)	0.90(0.83-0.98)
Age		
≤ 14	1.11(0.80-1.53)	1.10(0.80-1.51)
15-64	1.00	1.00
65≤	0.46(0.43-0.50)	0.47(0.43-0.50)
Unknown	1.94(0.65-5.74)	1.98(0.67-5.85)
Situational Factor		
Arrest witnessed		
Witnessed	2.50(2.29-2.73)	2.50(2.29-2.73)
Unwitnessed	1.00	1.00
Unknown	1.08(0.90-1.30)	1.10(0.92-1.31)
Initial rhythm		
Shockable rhythm	3.75(3.26-4.31)	3.75(3.28-4.29)
Non shockable rhythm	1.00	1.00
Unknown	5.09(4.58-5.66)	5.11(4.61-5.67)
Prehospital Factor		
Bystander CPR		
Yes	1.40(1.19-1.64)	1.40(1.20-1.63)
No	1.00	1.00
Unknown	0.79(0.70-0.90)	0.79(0.70-0.90)
Interval from call to EMS arrival		
0-4	1.00	1.00
5-8	0.85(0.77-0.94)	0.84(0.76-0.93)
9-12	0.75(0.64-0.87)	0.75(0.65-0.86)
13-16	0.52(0.39-0.71)	0.53(0.39-0.71)
16<	0.41(0.28-0.59)	0.42(0.29-0.60)
Unknown	1.22(0.58-2.57)	1.23(0.58-2.60)
Interval from call to hospital arrival		
0-8	1.00	1.00
9-16	0.64(0.50-0.84)	0.63(0.49-0.82)
17-24	0.40(0.31-0.53)	0.40(0.30-0.52)
25-32	0.29(0.22-0.39)	0.29(0.22-0.39)
32<	0.34(0.25-0.46)	0.35(0.26-0.48)
Unknown	0.33(0.15-0.74)	0.33(0.15-0.75)
EMT defibrillation		
Yes	1.03(0.92-1.15)	1.03(0.93-1.15)
No	1.00	1.00
Place of First defibrillation		
Before hospital	2.99(2.66-3.37)	2.98(2.66-3.35)
Hospital	1.00	1.00
No defibrillation	0.66(0.60-0.73)	0.66(0.60-0.73)
Hospital Factor		
Number of EM doctors		
Q1(lowest)	1.00	1.00
Q2(low)	1.29(0.96-1.73)	1.29(0.97-1.73)
Q3(middle)	2.98(2.32-3.83)	2.89(2.26-3.69)
Q4(high)	3.54(2.78-4.53)	3.39(2.67-4.30)
Q5(highest)	4.23(3.28-5.45)	4.07(3.18-5.23)
Unknown	1.77(1.36-2.31)	1.78(1.37-2.30)
OHCA volume of hospital		
Q1(lowest)	1.00	1.00
Q2(low)	2.08(1.53-2.82)	2.06(1.53-2.79)
Q3(middle)	3.16(2.33-4.31)	3.06(2.26-4.15)
Q4(high)	3.58(2.63-4.87)	3.46(2.55-4.69)
Q5(highest)	4.55(3.28-6.32)	4.36(3.17-6.01)

Table 2. Continued

Variables		Model 1	Model 2	
		ORs(95% CI)	ORs(95% CI)	
Regional Factor				
Deprivation index				
	Q1(lowest)		1.00	
L	Q2(low)		0.96(0.82-1.12)	
E	Q3(middle)		1.00(0.85-1.17)	
V	Q4(high)		0.72(0.57-0.92)	
E	Q5(highest)		0.64(0.47-0.89)	
L				
2 Community Urbanization				
	Gu(metropolitan)		1.35(1.05-1.75)	
	Si(urban)		1.17(0.90-1.50)	
	Gun(rural)		1.00	
Model Summary				
	Contents	Model null	Model 1 [§]	Model 2 [§]
	t00=var(u0j)			
	intercept variance	0.59**	0.16**	0.14**
	Deviance	195623.25	187870.56	187832.29
	P-value	-	<0.001†	<0.001‡

§ Model1: Adjusted by Level1 variables

Model2: Adjusted by all variables

**<0.01

† P-value of difference between Model null and Model 1 Deviance

‡ P-value of difference between Model 1 and Model 2 Deviance

* CPR(cardiopulmonary resuscitation); EMS(emergency medical service); EMT(emergency medical technician); EM(emergency medicine); OHCA(out of hospital cardiac arrest)

4. 고찰

병원 특성별로 병원 밖 심장정지 환자의 생존퇴원 가능성을 비교한 결과, 심장정지 환자를 많이 치료한 병원일수록 생존퇴원 가능성이 높아지는 경향성을 보였다. 이는 기존의 연구결과와 일치한다. Callaway(2010)는 연간 40명 이상의 병원 밖 심장정지 환자를 치료하는 경우 또 심장정지 카테터를 할 수 있는 병원에서 치료받았을 때 생존 퇴원이 증가한다고 보고하였다[14]. Shin 등(2011)은 2년간 68명 이상의 병원 밖 심장정지 환자를 보는 병원일 경우 이보다 적게 보는 병원에 비해 생존퇴원 가능성이 1.81배 높았다고 보고하면서, 심장정지 환자 전문 관리 시스템을 운영한다면 환자의 생존을 높이는 데 기여할 수 있을 것이라 제안하였다[15]. 또 본 연구에서 응급의학 전문의 수가 많은 병원일수록 생존퇴원 가능성이 높아지는 경향성을 보였는데, 이와 관련된 기존의 연구는 찾아보기 어려웠다. 다만, R0 등(2013)은 환자가 도착한 응급의료기관 수준(권역응급의료센터, 지역응급의료센터, 지역응급의료기관, 비응급의료기관)별로 생존율의 차이를 확인할 수 있었다고 보고하였는데,

이는 인력과 시설 등을 잘 갖추고 있는 상위 수준의 응급의료기관 일수록 높은 생존 가능성을 보인 본 연구와 비슷한 결과라고 볼 수 있다. 이에 119 구급대는 심장정지환자를 후송할 때에는 심장정지 환자 진료 경험이 많은 병원에 환자를 우선적으로 이송해야 할 것이다. 또한 정부는 지역별로 심장정지환자에 대해 적절한 치료가 가능한 응급병원을 지정 운영하는 방안을 마련해야 할 것이다.

지역의 사회경제적 지위가 낮을수록(지역박탈지수가 클수록) 생존퇴원 가능성이 낮아지는 경향성을 보였는데, 4, 5분위에 속한 지역(사회경제적 수준이 상당히 낮은 경우)의 생존가능성은 통계적으로 유의하게 낮았다. 이는 안기옥 등(2010)의 연구결과와 일치하였다.

지역이 도시화될수록 생존퇴원 가능성이 높았는데, 농촌 지역인 군 지역을 기준으로 시와 구지역의 교차비가 각각 1.17, 1.35이었다. 이 같은 시군구별 생존퇴원 가능성의 차이는 지역별 응급 대응 자원과 역량의 차이에서 비롯됐을 것으로 생각되는데, Ro 등(2013)은 도시화된 지역일수록 일반인 CPR 시행률이 높고, 상급 응급의료기관(권역응급의료센터, 지역응급의료센터)이 많았으며, 기초소생술 및 전문소생술이 시행되기까지의 시간이 짧았다고 보고했다[17].

많은 연구에서 생존에 미치는 주요 요인으로 일반인 CPR 시행[18-19], 신속한 체세동 시행[20-22], 구급대원의 빠른 현장 도착 및 처치[23-24] 등을 보고하고 있다.

본 연구에서도 일반인에 의해 CPR이 시행된 경우 그렇지 않은 경우에 비해 생존퇴원 가능성이 1.40배 높았다. 이는 기존의 연구결과와 일치한다. Ritter 등(1985)은 일반인에 의한 CPR이 시행된 환자에서 초기 심전도 소견 중 심실세동이 더 많이 발견되었고, 생존율도 거의 3배 높았다고 말했다. 그러나 퇴원 후 5년간 추적 관찰한 결과, 일반인 CPR은 퇴원 후 긴 기간 생존에는 영향을 미치지 않았다고 보고했다[19]. 또 Weston 등(1997)은 구급대원이 처음 CPR을 한 경우에 비해, 일반인이 CPR을 처음 시행한 경우 생존 퇴원 가능성이 2.91배 높았다고 말했다[24].

병원 밖에서 발생한 심장정지 환자의 소생을 위해, 초기 체세동은 매우 중요하다. 심실세동 및 무맥성 심실빈맥인 경우 초기에 체세동이 반드시 이루어져야 하는데, 적기에 체세동이 시행되지 않으면 무수축으로 진행하게 되어 체세동을 시행할 수 없게 된다. 본 연구에서 체세동

이 병원 전단계에서 시행된 경우 그렇지 않은 경우에 비해 생존퇴원가능성이 2.98배 높았다. Larsen 등(1993)은 심실세동 상태의 심장정지 환자 발생 시 체세동이 지연될수록 생존율이 분당 1.1% 감소하게 된다고 말했다[19]. Hallstrom 등(2004)은 993개의 지역사회 시설(쇼핑몰, 호텔, 아파트, 레크레이션 센터 등) 일반인에게 CPR과 AED 시행 방법을 교육한 후, 일반인이 CPR만 시행한 군과 AED를 함께 시행한 군의 생존을 비교 분석한 결과, CPR+AED 시행군의 환자 생존율이 2배 높았다고 보고하면서, 일반인에 대한 AED 교육의 중요성을 강조했다[21]. 또 Drezner 등(2009)의 미국 내 1,710개 고등학교를 대상으로 학교 기반 AED 프로그램 시행의 효과를 연구한 결과에 따르면 학교 기반 AED 프로그램 시행이 교내 학생 운동선수들 뿐 아니라 학교 주변에서 발생한 일반인 급성심장정지 환자들 모두의 생존율을 크게 높였다고 보고하였다[22].

심장정지 발생 신고부터 119구급대의 현장 도착(기초소생술, Basic Life Support, BLS)까지의 시간과 신고부터 병원 응급실 도착(전문소생술, Advanced Life Support, ALS)까지의 시간이 지연될수록 생존퇴원 가능성이 낮아지는 경향성을 보였다. 전문소생술이 제공될 때까지의 시간 8분 이내를 기준으로 9-16분일 경우 0.63, 32분 초과일 경우 교차비가 0.35 교차비를 보였다. Eisenberg 등(1979)에 의하면 심장정지 후 4분 이내에 초기 처치가 행해지고 8분 이내에 응급구조사 등에 의한 전문소생술이 행해졌을 때의 소생율은 43% 이지만, 초기 처치나 전문응급처치에 소요되는 시간이 경과할수록 환자의 소생률은 급격히 떨어진다고 하였다[25]. Weston 등은 전문응급처치 시행되기까지의 시간 4분 이내를 기준으로 5-8분일 경우 생존퇴원 교차비가 통계적으로 유의하지 않았으나, 9-12분일 경우 교차비가 0.06으로 생존퇴원 가능성이 17배 높다고 보고하였다[24].

본 연구에서 남성에 비해 여성의 교차비가 0.91로 생존퇴원 가능성이 낮았다. 성별에 따른 생존율은 여러 연구들이 불일치하는 결과를 보였다. Kim 등(2001)은 병원전 소생률은 여성이 남성보다 높았고, 생존 퇴원 가능성은 비슷하다고 보고했다[26]. 또 Larsen 등(1993)은 여성이 남성보다 생존 입원 가능성이 약 2배 높았다고 보고했다[20]. 김선예(2011) 연구 등 다수의 연구에서 남성이 여성에 비해 생존율과 병원 전 자발순환 회복률 모두 높았다고 보고했다[10, 19, 27-28].

노인이 성인에 비해 생존되원 가능성이 현저히 낮은 것으로 나타났다(OR 0.44). 그러나 연령 요인이 생존에 영향을 미치는지 여부에 대해 많은 연구들이 불일치하는 결과를 보였다. 일부 연구들은 연령이 증가할수록 생존 가능성이 낮다고 보고하고 있다[9,19]. Podrid(1989)는 고령의 심장정지 환자는 목격되었고, 심실세동이나 무맥성 심실빈맥을 보인 경우라 하더라도 생존율이 매우 낮고, 생존하더라도 지속적인 의료기관의 치료가 필요하는 등 예후가 좋지 않고 이로써 사회경제적 부담이 발생할 것이라고 주장했다[29]. 반면 일부 연구에서 연령은 생존에 영향을 미치지 않는다고 보고했다[12,27,30]. Swor(2000)는 80세 이상 노인들의 생존 입원율이 낮은 이유는 심장정지 목격률과 심실세동이나 무맥성 심실빈맥의 빈도가 낮았기 때문이라고 설명하면서, 이들을 보정하면 통계적으로 유의하지 않다고 주장했다. 이에 연령 한 가지 요소만으로 병원 밖 심장정지 환자의 CPR 시행여부를 결정해서는 안 된다고 주장하였다[30].

목격된 경우 그렇지 않은 경우에 비해 생존가능성은 2.50배 높았다. 병원 밖에서 발생한 심장정지 환자가 목격된 경우 생존 결과가 향상된다는 다수의 보고들이 있다[12,18,31-32]. Spaite 등(2009)의 연구에서 목격된 경우 그렇지 않은 경우에 비해 생존 가능성이 2.61배 높았고, Weston 등(1997)의 연구에서도 2.78배 높다고 보고하였다[18,24]. 목격이 되면 빠른 신고가 이뤄지고, 목격자에 의해 빠른 기본심폐소생술이 이뤄질 가능성이 높기 때문에 생존 가능성이 높은 것으로 판단된다.

본 연구는 지금까지의 국내외 연구들에 비하면 국가단위의 대규모 조사대상자를 다루고 있다는 장점이 있으나, 국가심장정지조사사업은 119 구급대를 이용한 환자만을 그 대상으로 하고 있어 119 구급대를 이용하지 않은 심장정지 환자는 제외되었다는 제한점을 가지고 있다. 연구의 대상기간인 7년간(2006년~2012년) 심장정지 환자에 대한 대응체계는 크게 다르지 않다고 가정하고 연도로 보정하지 않았다. 병원 밖에서 발생한 심장정지 환자의 중증도, 동반 질환 등은 생존에 미치는 주요 요인임에도 불구하고, 관련 자료가 수집되지 않아 이를 보정하지 않은 채 분석하였다. 본 연구는 일반인 또는 구급대에 의한 CPR 등 응급처치 여부만을 독립변수로 사용하였는데, 얼마나 질 높은 CPR이 이뤄졌는지는 확인할 수 없었다. 이에 향후 관련 응급처치의 질이 환자 생존에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 추가 연구가 필요할 것으

로 보인다. 본 연구에서는 ‘병원 요인’으로 병원별 연평균 심장정지 환자수, 병원별 응급의학 전문의 수 요인만을 다루었는데, 병원내에서의 소생후 치료(저체온요법, 재관류 요법, 관상동맥우회술 등) 변수가 함께 고려되어야 할 것이다. 마지막으로 개인의 사회경제적 수준도 병원 밖 심장정지 환자의 생존의 주요 요인으로 추정되는바, 관련 추가 연구가 필요할 것으로 보인다.

5. 결론

응급의학과 전문의 수가 많은 병원일수록 병원 밖 심장정지 환자를 많이 보는 병원일수록 생존되원 가능성이 높아지는 경향성을 나타냈다. 119 구급대는 가능한 응급의학과 의사수와 심장정지 환자 진료 경험이 많은 규모가 큰 상급 병원에 환자를 우선적으로 이송해야 할 것이다. 또 병원이 응급 진료 역량을 갖추 수 있도록 적절한 제도 마련이 필요할 것으로 보인다.

지역의 사회경제적 수준이 낮을수록 생존되원 가능성이 낮아지는 경향성을 나타냈다. 지역의 사회경제적 수준에 따라 병원 밖 심장정지 환자의 생존 가능성이 다르게 나타나는 이유는, 지역별로 응급 대응 역량 및 관련 인프라의 차이에서 기인한 것으로 판단된다. 이에 정부는 지역별 형평성을 고려한 관련 자원의 분배에도 관심을 가져야 할 것이다.

일반인에 의해 CPR이 시행된 경우 그렇지 않은 경우에 비해 생존 되원 가능성이 1.40배 높았고, 병원 도착전에 제세동을 신속히 시행한 경우 생존되원 가능성이 2.98배 높았다. 우리나라 병원 밖에서 발생한 심장정지 환자의 생존율을 높이기 위해, 일반인들이 CPR은 물론 AED도 적극 사용할 수 있도록 교육과 홍보가 중요할 것으로 보인다. 또 여러 연구에서 CPR 교육시 이론과 실습을 병행한 교육이 더 효과적인 것으로 나타난 바, CPR 수행능력을 향상시키기 위해 단순히 지식을 향상시키는 데 초점을 맞추기 보다 실습을 병행하는 것이 매우 중요할 것으로 보인다[33]. 또 일반인들은 응급 환자에게 CPR, AED 사용 등 응급처치를 하다 잘못된 결과가 생길 것을 우려해 시행을 꺼리는 경우가 많으므로, 선의의 구조자를 보호하고 있는 ‘선한 사마리아인 법’에 대한 적극적 홍보를 통해 이 같은 심리적 장벽을 제거해 주어야 할 것이다.

심장정지 발생 신고부터 119 구급대의 현장도착까지의 시간이 지연될수록, 심장정지 발생 신고부터 병원 응급실 도착까지의 시간이 지연될수록 생존회원 가능성이 낮아지는 경향성을 보였다. 구급대원의 신속하고 정확한 기초 응급처치와 환자의 빠른 병원 이송이 매우 중요하므로, 구급대원과 소방차 등 관련 자원의 확충이 필요할 것으로 보인다.

References

- [1] National Teacher Training Center for Health Personnel, *Diagnosis and Treatment of Emergency*, 1st ed., Seoul national university, 2008.
- [2] KCDC, *The 3rd International Symposium of Acute Cardiac Arrest Survey*, 2014.
- [3] B. McNally, A.L. Valderrama, "Out-of-hospital cardiac arrest surveillance: Cardiac Arrest Registry to Enhance Survival (CARES), United States, October 1, 2005-December 31, 2010", 2011.
- [4] M. Fridman, V. Barnes, A. Whyman, A. Currell, S. Bernard, T. Walker, K.L. Smith, "A model of survival following pre-hospital cardiac arrest based on the Victorian Ambulance Cardiac Arrest Register", *Resuscitation*, 75(2), pp.311-322, 2007.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2007.05.005>
- [5] S. Koike, S. Tanabe, T. Ogawa, M. Akahane, H. Yasunaga, H. Horiguchi, S. Matsumoto, T. Imamura, "Effect of time and day of admission on 1-month survival and neurologically favourable 1-month survival in out-of-hospital cardiopulmonary arrest patients", *Resuscitation*, 82(7), pp.863-868, 2011.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2011.02.007>
- [6] Korean Association of Cardiopulmonary Resuscitation. CPR information [Internet], Available From: <http://www.kacpr.org/cpr/>. (accessed Dec., 20, 2015)
- [7] S.O. Hwang, M.E. Ahn, Y.S. Kim, K.S. Lim, J.H. Yun, K.H. Choe, "Outcome of Resuscitation in Victims of Prehospital Cardiac Arrest", *J Korean Soc Emerg Med*, 3(1), pp.27-36, 1992.
DOI: <http://dx.doi.org/10.3346/jkms.1988.3.1.27>
- [8] B.K. Cho, S.C. Kim, H. Kim, M.J. Lee, Y.M. Kim, K.R. Lee, H.S. Choi, K.J. Song, I.C. Park, S.P. Chung, "Prospective Multi-center Evaluation and Outcome of Cardiopulmonary Resuscitation for Victims of Out-of-Hospital Cardiac Arrest in Seoul", *J Korean Soc Emerg Med*, 20(4), pp.355-364, 2009.
- [9] S.Y. Hyen, J.H. Jang, J.J. Kim, H.J. Yang, W.J. Kim, "The Frequency of Defibrillation Related to the Survival Rate and Neurological Outcome in Patients Surviving from Out-of-hospital Cardiac Arrest", *Korean J Crit Care Med*, 27(4), pp.263-268, 2012.
DOI: <http://dx.doi.org/10.4266/kjccm.2012.27.4.263>
- [10] S.J. Oh, J.J. Kim, S.Y. Hwang, S.Y. Hyun, H.J. Yang, G. Lee, "Men Associated with Good Prognosis after Return of Spontaneous Circulation after Out-of Hospital Cardiac Arrest: a Retrospective Study in One Emergency Center", *J Korean Soc Emerg Med*, 27(1), pp.24-28, 2012.
DOI: <http://dx.doi.org/10.4266/kjccm.2012.27.1.24>
- [11] J.Y. Lee, *Advanced Quantitative Analysis of Social Science: Principles & Practices*, 1st ed., Seoul national university, 2005.
- [12] B.W. Kang, "Factors Affecting the Survivals of Out-of-hospital Cardiac Arrests", *Graduat School of Seoul National University*, 2005.
- [13] KIHASA, *Developing Health Inequalities Indicators and Monitoring the Status of Health Inequalities in Korea*, 2013.
- [14] C.W. Callaway, R. Schmicker, M. Kampmeyer, J. Powell, T.D. Rea, "Receiving hospital characteristics associated with survival after out-of-hospital cardiac arrest", *Resuscitation*, 81(5), pp.524-529, 2010.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2009.12.006>
- [15] S.D. Shin, G.J. Suh, K.O. Ahn, K.J. Song, "Cardiopulmonary resuscitation outcome of out-of-hospital cardiac arrest in low-volume versus high-volume emergency departments: An observational study and propensity score matching analysis", *Resuscitation*, 82(1), pp.32-39, 2011.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2010.08.031>
- [16] K.O. Ahn, S.D. Shin, S.S. Hwang, J. Oh, I. Kawachi, Y.T. Kim, K.A. Kong, S.O. Hong, "Association between deprivation status at community level and outcomes from out-of-hospital cardiac arrest: a nationwide observational study", *Resuscitation*, 82(3), pp.270-276, 2011.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2010.10.023>
- [17] Y.S. Ro, S.D. Shin, K.J. Song, E.J. Lee, J.Y. Kim, K.O. Ahn, S.P. Chung, Y.T. Kim, S.O. Hong, J.A. Choi, S.O. Hwang, D.J. Oh, C.B. Park, G.J. Suh, S.I. Cho, S.S. Hwang, "A trend in epidemiology and outcomes of out-of-hospital cardiac arrest by urbanization level: a nationwide observational study from 2006 to 2010 in South Korea", *Resuscitation*, 84(5), pp.547-557, 2013.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2012.12.020>
- [18] D.W. Spaite, I.G. Stiell, B.J. Bobrow, M. de Boer, J. Maloney, K. Denninghoff, T.F. Vadeboncoeur, J. Dreyer, G.A. Wells, "Effect of transport interval on out-of-hospital cardiac arrest survival in the OPALS study: implications for triaging patients to specialized cardiac arrest centers", *Annals of emergency medicine*, 54(2), pp.248-255, 2009.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.annemergmed.2008.11.020>
- [19] G. Ritter, R.A. Wolfe, S. Goldstein, J.R. Landis, C.M. Vasu, A. Acheson, R. Leighton, S.V. Medendorp, "The effect of bystander CPR on survival of out-of-hospital cardiac arrest victims", *American heart journal*, 110(5), pp.932-937, 1985.
DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/0002-8703\(85\)90187-5](http://dx.doi.org/10.1016/0002-8703(85)90187-5)
- [20] M.P. Larsen, M.S. Eisenberg, R.O. Cummins, A.P. Hallstrom, "Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a graphic model", *Annals of emergency medicine*, 22(11), pp.1652-1658, 1993.
DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0196-0644\(05\)81302-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0196-0644(05)81302-2)
- [21] A.P. Hallstrom, J.P. Ornato, M. Weisfeldt, A. Travers, J.

- Christenson, M. McBurnie, R. Zalenski, L. Becker, E. Schron, M. Proschan, "Public-access defibrillation and survival after out-of-hospital cardiac arrest", The New England Journal of Medicine, 351(7), pp.637-646, 2004. DOI: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa040566>
- [22] J.A. Drezner, A.L. Rao, J. Heistand, M.K. Bloomingdale, K.G. Harmon, "Effectiveness of emergency response planning for sudden cardiac arrest in United States high schools with automated external defibrillators", Circulation, 120(6), pp.518-525, 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.855890>
- [23] M. Eisenberg, L. Bergner, A. Hallstrom, "Paramedic programs and out-of-hospital cardiac arrest: I. Factors associated with successful resuscitation", American journal of public health, 69(1) pp.30-38, 1979. DOI: <http://dx.doi.org/10.2105/AJPH.69.1.39>
- [24] C.F. Weston, R.J. Wilson, S.D. Jones, "Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a multivariate analysis", Resuscitation, 34(1), pp.27-34, 1997. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0300-9572\(96\)01031-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0300-9572(96)01031-3)
- [25] M.S. Eisenberg, L. Bergner, A. Hallstrom, "Cardiac resuscitation in the community: importance of rapid provision and implications for program planning", jama, 241(18), pp.1905-1907, 1979.
- [26] C. Kim, C.E. Fahrenbruch, L.A. Cobb, M.S. Eisenberg, "Out-of-hospital cardiac arrest in men and women", Circulation, 104(22), pp.2699-2703, 2001. DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/hc4701.099784>
- [27] S.R. Kim, "Impact of 119 Rescue's Interventions in the Survival of Patients with Pre-Hospital Cardiac Arrest", Graduate School of Chungnam National University, 2011.
- [28] KCDC, Data Collection and In-depth Analysis of Emergency Medical Service-assessed Out-of Hospital Cardiac Arrest, 2011.
- [29] P.J. Podrid, "Resuscitation in the elderly: a blessing or a curse?", Annals of internal medicine, 111(3), pp.193-195, 1989. DOI: <http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-111-3-193>
- [30] R.A. Swor, R.E. Jackson, J.E. Tintinalli, R.G. Pirrallo, "Does Advanced Age Matter in Outcomes after Out of hospital Cardiac Arrest in Community dwelling Adults?", Academic Emergency Medicine, 7(7), pp.762-768, 2000. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1553-2712.2000.tb02266.x>
- [31] M. Sedgwick, K. Dalziel, J. Watson, D. Carrington, S. Cobbe, "Performance of an established system of first responder out-of-hospital defibrillation. The results of the second year of the Heartstart Scotland Project in the 'Utstein Style'", Resuscitation, 26(1), pp.75-88, 1993. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/0300-9572\(93\)90166-N](http://dx.doi.org/10.1016/0300-9572(93)90166-N)
- [32] S.M. Cobbe, M.J. Redmond, J.M. Watson, J. Hollingworth, D.J. Carrington, "Heartstart Scotland"--initial experience of a national scheme for out of hospital defibrillation", BMJ: British Medical Journal, 302(6791), pp.1517, 1991. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.302.6791.1517>
- [33] S.M. Kim, E.J. Lee, "The effect of CPR clinical training on CPR performance and self efficacy in nursing students", Journal of the Korea Academia-Industrial

Cooperation Society, 12(12), pp.5759-5765, 2011.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2011.12.12.5759>

정수연(Su-Yeon Jeong)

[정회원]



- 2014년 8월 : 충남대학교 보건대학원 보건학과(보건학박사)
- 2009년 11월 ~ 현재 : 질병관리본부 보건연구사

<관심분야>

보건정책, 공중보건

김철웅(Chul-Woong Kim)

[정회원]



- 1998년 2월 : 서울대학교 보건대학원 보건학과 (보건학석사)
- 2005년 2월 : 서울대학교 보건대학원 보건학과 (보건학박사)
- 2002년 5월 ~ 2007년 2월 : 한국보건산업진흥원 수석연구원
- 2007년 3월 ~ 2009년 2월 : 건양대학교 의과대학 교수

- 2009년 3월 ~ 현재 : 충남대학교 의학전문대학원 교수

<관심분야>

보건정책, 의료관리, 공중보건

홍성옥(Sung-Ok Hong)

[정회원]



- 2000년 8월 : 한양대학교 대학원 의료행정학전공(행정학석사)
- 2002년 2월 : 가천대학교 대학원 보건정책학전공(보건학박사)
- 2007년 ~ 현재 : 질병관리본부 만성질환관리과 책임연구원

<관심분야>

보건정보관리, 손상감시, 지역사회공중보건정책