

# 병원 밖에서 발생한 급성 심장정지 환자의 생존결과에 영향을 미치는 요인 : 다수준 분석

김효실<sup>1</sup> · 전진호<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>제주한라대학교 보건행정과, <sup>2</sup>인제대학교 의과대학 예방의학교실

## Determinants on survival outcomes of sudden out-of-hospital cardiac arrest: a multilevel analysis

Hyo-Sil Kim<sup>1</sup> · Jin-Ho Chun<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Health Administration, Cheju Halla University

<sup>2</sup>Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Inje University

### =Abstract =

**Purpose:** This study aimed to identify the factors affecting the survival outcomes of out-of-hospital cardiac arrest based on the Sudden Cardiac Arrest Survey by the Korean Centers for Disease Control and Prevention from 2012 to 2016.

**Methods:** Out of 84,776 cases, 57,104 cases of cardiac arrest were analyzed. To identify the factors that affect survival outcomes after a sudden cardiac arrest (SCA), we performed a logistic regression using SPSS. We also performed a multilevel analysis using SAS to determine whether the survival outcomes were affected by the socioeconomic level and health index of the communities.

**Results:** When SCA was witnessed by someone, the possibility of discharge with survival outcomes increased by a factor of 4.54. If CPR was administered immediately in emergency situations, this possibility further increased. When defibrillation was performed before hospitalization, the possibility was increased by a factor of 10.31. The multilevel analysis reflected the personal and regional factors that had an impact on the survival outcomes.

**Conclusion:** Because the initial response in SCA is crucial, a community response system is essential before hospitalization. It is necessary to actively publicize and educate the people

Received July 13, 2020    Revised July 22, 2020    Accepted August 14, 2020

\*Correspondence to Jin-Ho Chun

Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Inje University, 75, Bokji-ro, Busanjin-gu, Busan, Korea, 47392, Republic of Korea

Tel: +82-51-890-6735    Fax: +82-51-896-9373    E-mail: pmcjh@inje.ac.kr

†이 논문은 2018년 인제대학교 일반대학원 보건학 박사학위 논문입니다.

because the their understanding, sympathy, and cooperation in emergency situations play a role in determining the survival outcomes of the patients.

**Keywords:** Out-of-hospital cardiac arrest, Survival outcomes, Multilevel analysis

## I. 서 론

### 1. 연구의 필요성

병원 밖에서 발생한 심장정지(out-of-hospital cardiac arrest, OHCA)는 전 세계 주요 공중 보건 문제이며[1,2] 의학의 발전에도 불구하고 급성 심장정지(sudden cardiac arrest, SCA)는 대부분의 나라에서 주요 사인(死因)의 하나로 자리 잡고 있다. 이는 보건학적뿐만 아니라 막대한 의료비 부담을 포함하는 사회경제적인 큰 문제를 야기하고 있다[3]. 급성 심장정지는 모든 국가에서 가장 중요한 보건문제의 하나로 인식되고 있는데, 순환정지 상태가 10분 이내에 교정되지 못하면 사망이라는 치명적인 결과를 동반하고, 이후 심박동이 회복되더라도 심각한 뇌손상이 동반되어 지속적인 치료를 해야 하거나 장애를 안고 타인에게 의존하는 삶을 살게 될 수 있다.

우리나라도 인구의 고령화로 인해 심장정지 발생률이 점차 증가하고 추세이며 국내 급성심장정지 발생 건수는 2010년 25,909건, 2012년 27,823건, 2016년 29,832건으로 증가추세에 있으며, 우리나라 심장정지 환자의 생존율도 2010년 3.4%, 2012년 4.7%, 2014년 5.3%, 2016년 8.7%로 증가추세에 있으며, 급성심장정지 환자의 뇌기능 회복률 중 일상생활이 가능한 좋은 신경학적 결과(good CPC)는 2010년 1.0%, 2012년 2.0%, 2014년 3.1%, 2016년 5.0%로 매년 증가 추세를 보이거나[4]. 미국(2005-2010년)의 6.9%, 캐나다(2010년 6.2%, 2013년 8.5%)에 비해 매우 낮은 수준임을 알 수 있다[5,6].

심장정지는 초기대응 및 치료가 예후에 매우 중요한 중증 질환이며 생존사슬(chain of survival)

이 적절하게 시행될 경우 생존율은 50%까지 증가할 수 있다고 한다[7]. 최근에는 일반인의 제세동기 시스템 접근성 증가나 심폐소생술 지침 개정 등을 포함한 생존 사슬의 여러 개선이 있는 이후 일부 지역사회에서는 OHCA 환자들의 생존율이 증가하고 있지만 그럼에도 소수의 환자들만이 성공적으로 소생하여 최소한의 신경장애를 안고 퇴원한다[8].

우리나라 심장정지 환자의 생존율과 뇌기능 회복률이 점차 증가하고 있는 상황에서 생존결과에 영향을 미치는 다양한 요인들을 규명하고 그 역학적 특성을 파악하는 것은 매우 중요하며, 이와 같은 노력들이 환자들의 생존율을 높이는데 기여할 수 있는 부분이라 할 수 있다. 미국, 일본, 유럽 등 대부분 선진국에서는 이와 같은 급성 심장정지에 대한 보건학적 문제의 중요성을 인지하여 급성 심장정지의 생존요인들을 파악하고 이에 대한 대응체계를 체계적으로 갖추고 있으며, 일본, 싱가포르, 한국 등 아시아 7개 국가도 아시아에서 발생하고 있는 OHCA의 추세를 이해하고 정보를 공유하기 위한 네트워크를 구축하고 있다[9]. 급성 심장정지(SCA)는 병원 내 심장정지(in-hospital cardiac arrest, IHCA)와 병원 외 심장정지(out-of-hospital cardiac arrest, OHCA)로 구분하는데, 심장정지의 발생예측과 신속한 대응이 가능한 IHCA와는 달리 OHCA는 예측이 불가능하고, 신속한 대응이 어렵기 때문에 지역사회 및 응급의료체계와의 긴밀하고 적극적인 참여가 생존율을 향상시킬 수 있다. 따라서 생존율 향상을 위해서는 심장정지 자료를 구축하고 생존율에 영향을 미치는 주요 보건 지표들을 산출하여 지역사회별 대응체계를 구축하는 것이 필수적이다.

이에 본 연구에서는 질병관리본부가 국가 차원

의 대규모 조사사업을 통하여 수집한 급성심장정지조사 자료를 이용하여 갑작스럽고 예기치 못하게 발생하는 OHCA의 생존결과를 파악하고, 생존결과에 영향을 미칠 수 있는 개인 수준의 요인과 개인이 속한 지역사회의 환경요인이 생존결과에 얼마나 영향을 미치는지를 파악하고자 하였다.

## 2. 연구 목적

본 연구는 질병관리본부의 3개년도 조사자료를 이용하여 병원 밖에서 발생한 심인성 심장정지 환자의 생존결과에 영향력이 있다고 밝혀진 변수와 지역적 요인에 따라 생존결과에 미치는 영향을 파악하여 국가적인 대응시스템 및 지역사회 대응시스템을 구축하기 위한 전략의 근거를 마련하는 데 있다. 본 연구의 구체적 목적은 다음과 같다.

첫째, 병원 도착 전에 이루어지는 초기대응에 따라 생존결과에 유의한 차이가 있는지를 확인한다.

둘째, 심장정지가 발생한 상황에서 생존의 결정적인 요인이 되는 초기대응단계인 병원 전 단계 요인에서 영향을 미치는 관련 변수들을 파악한다.

셋째, 개인이 속한 지역사회의 환경으로서 지역사회의 건강 수준과 사회경제적 수준을 나타내는 지표들을 지역 요인으로 하여 생존결과에 미치는 영향력을 분석한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구설계

본 연구는 질병관리본부가 대규모 조사사업을 통하여 수집된 자료 중 3개년도(2012, 2014, 2016)의 조사자료를 이용하여 병원 밖에서 발생한 심인성 심장정지 환자의 생존결과와 생존결과에 영향을 미치는 요인들을 파악하기 조사연구이다.

### 2. 연구대상

본 연구에서는 질병관리본부의 ‘국가 심장정지조사’ 자료(국가통계 승인번호 제117088호)를 이용하여 2012년 26,531건, 2014년 29,282건과 2016년 28,963건의 총 84,776건 중 비심인성 4,783건, 사고 및 기타 22,889건을 제외하고 심인성 심장정지 57,104건을 분석 대상으로 하였다.

### 3. 자료수집방법

2008년부터 질병관리본부가 소방청(당시 행정안전부 소방본부)과 협력하여 급성심장정지 발생 현황, 대응과정, 생존결과를 파악하는 ‘급성심장정지조사’는 소방청 및 시·도 소방재난본부, 17개 시·도 보건당국 및 254개 시·군·구 보건소, 그리고 약 600여 개 의료기관이 참여하는 국가 차원의 대규모 조사사업으로서 사례 전 수를 등록하여 데이터베이스를 구축하고 있다. 따라서 본 연구를 위하여 질병관리본부의 ‘원시 자료 이용 신청서’를 작성하여 제출하였으며 원시 자료 요청에 대한 심의를 거쳐 자료이용승인을 받았고, 이메일로 원시 자료를 전송받아 연구에 활용하였다.

### 4. 연구 도구

#### 1) 급성심장정지조사 원시자료(질병관리본부)

질병관리본부에서 시행하고 있는 ‘급성심장정지조사’의 조사 문항은 국제적인 병원 밖 심장정지조사 문항을 제시하고 있는 Utstein Style과 Resuscitation Outcome Consortium(ROC) Project를 원용하였으며, 국내 자료 수집의 현실성을 고려하여 수정 보완하여 사용되고 있는데, 조사내용으로는 급성심장정지 발생 시의 사항, 일반인 심폐소생술 시행 여부, 병원 도착 전·후 처치 활동, 생존 여부 및 신경학적 상태 등으로 구성되어 있다[10].

## 2) 지방재정연감(행정자치부)

행정자치부의 지방재정연감을 이용하여 지자체의 일반회계 중 복지예산 비중, 재정자립도 등 세부지표 관련 자료를 이용하였다[11]. 지역의 사회경제적, 환경적 요인을 나타내는 변수로 재정자립도는 일반회계 순계 예산 규모로 산출하였으며, 2014년부터 세입과목 개편 전 기준으로 산정한 자료이다.

## 3) 건강보험통계(국민건강보험공단)

의료기관에 종사하는 의사 수는 국민건강보험공단의 해당 연도 건강보험통계 자료를 사용하였다[12].

## 4) K-health ranking(한림대학교 사회의학연구소)

K-health ranking은 지역사회 건강을 평가하는 것으로 본 연구에서는 한림대학교 사회의학연구소가 지역의 건강상태를 순위로 표시하기 위하여 활용한 자료 중에서 건강 결정요인 5가지 영역에 사용된 자료를 활용하였다.

# 5. 분석방법

## 1) 변수의 선정 및 정의

### (1) 독립변수

본 연구에서는 Jeong 등[13]의 연구를 참고하여 독립변수들을 개인 요인, 병원 전 단계 요인, 지역 요인으로 구분하였다. ‘개인 요인’은 성별과 연령, 거주 지역을, ‘병원 전 단계 요인’에서는 발생 장소, 심장정지 목격 여부, 목격자 유형, 일반인 심폐소생술 시행 여부, 구급대원 제세동 시행 여부, 병원 도착 전 자발순환 회복 여부, 현장에서 병원 도착까지의 시간을 포함하였다. ‘지역 요인’은 지자체의 재정자립도, 지자체의 일반회계 중 사회복지예산 비중, 인구 천 명 당 의료기관 종사 의사 수 및 지역사회의 건강 수준을 종합적으로 평가하는

지표인 K-health ranking을 포함하였다.

### (2) 종속변수

본 연구에서의 종속변수인 생존결과는 생존퇴원(survival discharge)으로 분석하였고, 이는 급성 심장정지 환자 중 생존퇴원환자로서 응급실 진료결과가 퇴원, 생존 후 전원, CPR을 시행하면서 전원이거나, 입원 후 결과가 퇴원, 자의 퇴원, 전원인 경우를 생존퇴원으로 정의하였다.

## 2) 자료 분석

SPSS ver 22.0을 사용하여 3개 연도(2012, 2014, 2016)의 생존결과에 대해 빈도분석과 비율을 구하고, 주요 요인에 따라 생존결과의 차이가 있는지를 파악하기 위하여  $\chi^2$ -test를 시행하였으며, OHCA 환자의 생존결과에 영향을 미치는 요인을 알아보고자 단변량 로지스틱 회귀분석(univariable logistic regression analysis)을 시행하여 odds ratio와 95% 신뢰구간을 제시하였다.

또한 사회경제적 지표를 나타내는 지역변수 간 상관관계, 개인변수에 해당하는 독립변수 간 상관관계를 파악하기 위한 상관분석을 하였으며, 지역변수인 지역의 사회경제적 수준 및 지역의 종합적인 건강 수준이 생존결과에 미치는 영향력을 파악하기 위하여 SAS 9.4를 이용하여 다수준 로지스틱 회귀분석(multilevel logistic regression analysis)을 하였다.

# Ⅲ. 연구결과

## 1. 성별, 연령별, 지역별 생존결과

심인성 급성심장정지 환자의 생존퇴원율은 2012년 10.1%로 매년 증가추세에 있으며 2016년은 12.5%로 2012년 대비 2.4%p 증가했으며 정상적인 뇌기능회복률도 2012년 2.5%, 2014년 3.7%, 2016년 4.5%로 꾸준히 증가추세를 보였다.

남성의 생존퇴원율이 여성보다 약 4.3~5.7%P 높았으며 뇌기능회복률도 여성보다 2.0~3.5%P 높았으나 여성의 뇌기능회복률도 해마다 점차 증가하는 추세를 보였다(Table 1).

연령별 차이를 보면, 15-29세의 청년연령층에

서 생존퇴원율이 가장 높았으며 연령이 증가할수록 생존퇴원율은 감소하는 경향을 보였다. 또한 65세 이상의 노인연령층에서 심장정지 발생률이 가장 높은 반면, 생존퇴원율은 가장 낮았으며 다른 연령층에 비해 해마다 생존퇴원의 증가폭도 낮았다.

Table 1. Survival outcomes

(%)

Variables		2012		2014		2016	
		SD	Good CPC	SD	Good CPC	SD	Good CPC
		10.1	2.5	10.6	3.7	12.5	4.5
Gender	Male	11.7	3.2	12.6	4.7	14.7	5.8
	Female	7.4	1.2	7.3	1.9	9.0	2.3
Age	0~14	22.4	6.6	18.7	3.6	25.0	7.3
	15~29	25.6	9.7	27.1	13.4	33.6	14.5
	30~64	17.6	5.5	19.2	8.2	22.0	10.1
	≥65	5.6	0.6	5.9	1.3	7.5	1.6
Region	Seoul	13.6	4.2	13.6	6.5	15.0	7.2
	Busan	9.4	2.9	11.1	3.7	13.0	5.6
	Daegu	9.0	2.8	8.9	4.9	11.7	6.4
	Incheon	10.9	2.9	12.2	5.2	13.3	5.9
	Gwangju	20.8	2.9	20.1	3.2	23.2	2.6
	Daejeon	11.5	2.4	10.1	4.8	13.4	5.0
	Ulsan	12.3	3.7	13.7	3.9	19.0	5.9
	Sejong	6.1	0.0	14.6	6.3	17.6	10.8
	Gyeonggi	11.3	2.8	11.4	3.9	13.2	5.1
	Gangwon	5.7	1.5	9.4	3.0	8.4	2.1
	Chungbuk	7.3	1.0	10.2	2.9	10.5	3.3
	Chungnam	8.1	1.4	9.1	1.3	10.3	1.3
	Jeonbuk	10.0	1.5	7.1	3.2	10.4	3.6
	Jeonnam	6.7	0.7	7.1	0.5	9.8	1.0
	Gyeongbuk	6.4	1.1	6.5	0.9	11.0	2.4
	Gyeongnam	7.0	1.3	8.8	2.3	10.5	2.8
Jeju	12.3	2.9	7.0	2.6	9.1	3.0	

SD: survival discharge

CPC: cerebral performance category scale

지역별로 보면, 광주광역시와 심장정지 발생률은 가장 낮지만 생존회원율은 가장 높았다. 제주를 제외한 16개 시도가 2012년 대비 2016년 생존회원율이 증가하였으며 가장 증가폭이 높은 도시는 세종시로 2012년 대비 11.5%P 증가하였다. 2012~2016 기간의 전체 조사대상자의 심장정지 후 생존하여 정상적인 일상생활을 할 수 있는 뇌기능 회복상태(good CPC)는 2012년 2.5%로 매우 낮았으나 2016년에는 4.5%로 증가되었다. 여성에 비해 남성의 뇌기능 회복률이 약 2.5배 정도 높았고, 15-29세 청년연령층에서 뇌기능회복률이 가장 높았으며 2012년 9.7% 대비 2016년 14.5%로 4.8%P의 가장 높은 증가폭을 보였다. 모든 연령층에서 해마다 뇌기능회복률의 증가를 보였으나 65세 이상의 노인연령층의 낮은 회복률의 증가 폭은 높지 않았다.

## 2. 병원 전 단계에서 수행된 응급처치 시행률 추이

심장정지 발생 후 생존의 결정적인 요인이 되는 초기대응단계인 지역사회 일반인에 의한 CPR과 응급의료시스템의 제세동 시행률, 병원 도착 전 자발순환 회복률을 분석하였다(Fig. 1). 초기대응 시기의 일반인에 의한 제세동 사용은 거의 이루어지

지 않았으므로 발생현장에서부터 병원 도착 전까지 119구급대의 제세동 사용을 분석하였다. 발생상황을 목격한 일반인에 의해 이루어지는 지역사회 일반인 심폐소생술 시행률은 2012년 9.5%, 2014년 18.3%, 2016년 23.6%로 크게 증가하여 2012년 대비 14.1%P 증가했으며, 지역 간 격차도 매우 큰 것으로 나타났다. 가장 높은 지역과 가장 낮은 지역의 지역 간 격차는 매년 증감이 있으나 증가추세이며 3개년도 심폐소생술 시행률이 가장 높은 지역은 서울이었으며, 가장 낮은 지역은 2012년 경북, 2014년 세종, 2016년 전남지역이었다.

병원 도착 전 제세동 시행률도 2012년 10.6%, 2014년 12.3%, 2016년 14.8%로 2012년 대비 4.2%P 증가하였고 지역 간 차이 여전히 존재했다. 병원 도착 전 제세동 시행률이 가장 높은 지역은 2012년 서울, 2014년 광주, 2016년 울산지역이었고, 3개년도 시행률이 가장 낮은 지역은 전남지역이었다.

급성심장정지 환자에 대한 구급대의 처치능력을 반영하는 병원 도착 전 자발순환 회복률도 2012년 3.9%, 2014년 5.0%, 2016년 8.0%로 2012년 대비 4.1%P 증가했으나 지역 간 격차는 해마다 증가하는 양상을 보였다. 병원 도착 전 자발순환 회복률이 가장 높은 지역은 2012년 제주,

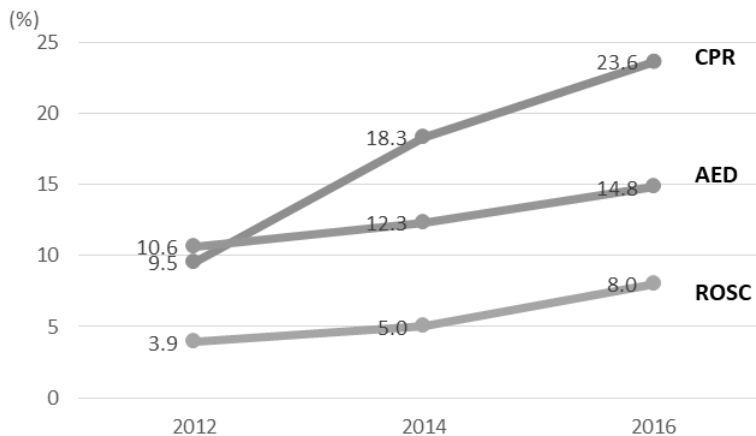


Fig. 1. Initial responses and pre-hospital ROSC

2014년과 2016년 모두 세종이었으며, 가장 낮은 지역은 2012년 세종, 2014년과 2016년 모두 전남이었다. 병원 도착 전 지역사회 초기대응에 관한 지표들의 향상이 급성 심장정지 환자들의 생존 퇴원율과 일상생활이 가능한 뇌기능회복률의 증가에 기여하였다<Table 2>.

### 3. 병원 전 단계에서 수행된 노력에 따른 유의성 검증

교차분석을 통하여 병원 도착 전에 이루어지는 초기대응에 따라 생존퇴원율이 통계적으로 유의한 차이가 있는지를 검증한 결과, 모든 요인에 따라 매우 유의한 차이가 있었다<Table 3>.

성별에 따라 생존퇴원율에 차이가 있었으며 여성에 비해 남성 생존퇴원율이 4.3~5.7%P 높았다. 15~29세 청년연령층에서 생존퇴원률이 가장 높았으며 연령이 높을수록 생존퇴원율은 점차 낮아졌으며 65세 이상의 노인층에서는 생존퇴원율이 5.6

~7.5%로 현저히 낮았다. 공공장소에서 심장정지가 발생 되었을 때 생존퇴원율이 높았는데 비 공공장소보다 12.0~16.3%P의 차이를 보였다. 또한 심장정지 발생상황이 타인에 의해 목격되었을 때 생존퇴원율이 높았는데 목격되지 않았을 때보다 11.8~15.2%P의 차이를 보였다. 또한 전문인에 의해 목격되었을 때 생존퇴원율이 높았으며 일반인 목격에 비해 11.1%~14.5%P의 차이를 보였다. 발생상황에 대한 초기대응에서 일반인에 의한 CPR 시행이 이루어졌을 때 생존퇴원율이 높았으며 일반인 CPR이 이루어지지 않았을 때보다 2.5%~14.2%P의 차이를 보였다. 초기대응에서 구급대에 의해 제세동이 시행되었을 때 생존퇴원율은 매우 높았으며 제세동이 시행되지 않았을 때보다 30.4~35.5%P의 차이를 보였으며, 신속한 초기대응의 결과로 나타나는 병원 도착 전 자발순환이 회복된 환자들 중에서 생존퇴원율이 2012년 79.0%, 2014년 82.8%, 2016년 81.3%로 매우 높았다. 발생현장에

Table 2. Initial response and pre-hospital ROSC

(%)

		2012	2014	2016
Bystander CPR	Max	20.8	31.8	35.4
	Min	3.6	5.3	9.8
	Max-Min	17.2	26.5	25.6
	Max/Min	5.8	6.0	3.6
Defibrillation (EMS)	Max	18.7	18.1	21.5
	Min	4.9	5.8	6.7
	Max-Min	13.8	12.3	14.8
	Max/Min	3.8	3.1	3.2
Prehospital ROSC	Max	5.5	10.4	13.5
	Min	0.0	2.2	3.5
	Max-Min	5.5	8.2	10.0
	Max/Min	0.0	4.7	3.9

CPR: cardiopulmonary resuscitation

EMS: emergency medical system

ROSC: return of spontaneous circulation

Table 3. The differences of survival discharge related to pre-hospital factors

Variables		2012			2014			2016		
		Survival discharge			Survival discharge			Survival discharge		
		N	%	p	N	%	p	N	%	p
Gender	Male	1280	11.7	.000	1506	12.6	.000	1863	14.7	.000
	Female	482	7.4		536	7.3		690	9.0	
Age	0-14	41	22.4	.000	31	18.7	.000	55	25.0	.000
	15-29	71	25.6		77	27.1		79	33.6	
	30-64	1020	17.6		1178	19.2		1406	22.0	
	≥65	630	5.6		756	5.9		1013	7.5	
Place	Public	441	19.9	.000	546	21.7	.000	681	25.8	.000
	Non-public	1017	7.9		1166	8.1		1403	9.5	
Witnessed	Witnessed	1270	16.4	.000	1489	17.8	.000	2012	20.1	.000
	Un-witnessed	345	4.6		386	4.6		419	4.9	
Witness	Bystander	1240	9.3	.000	1291	9.1	.000	1525	10.7	.000
	Expert	232	20.4		314	23.6		447	24.7	
Bystander CPR	CPR	306	23.7	.000	524	19.9	.027	704	20.7	.000
	No CPR	305	15.3		375	17.4		76	6.5	
Defibrillation	EMS Defibrillation	666	36.1	.000	928	39.1	.000	1238	41.0	.000
	No Defibrillation	57	5.7		61	6.6		72	5.5	
Prehospital ROSC	Recovered	534	79.0	.000	806	82.8	.000	1322	81.3	.000
	Not Recovered	1228	7.3		1236	6.7		1231	6.6	
Transfer time to hospital	0-8 min	49	24.1	.000	76	31.0	.000	156	29.7	.000
	9-16 min	188	26.7		159	24.5		144	28.2	
	17-24 min	278	22.1		340	22.2		359	26.1	
	25-31 min	197	15.2		258	18.3		410	21.6	
	≥32	232	11.1		318	12.7		630	15.3	

서 병원 도착까지 이송하는데 걸린 소요시간에 따라 생존퇴원율에 차이를 보였는데, 이송시간이 늦을수록 생존퇴원율은 점차 낮았다.

#### 4. 생존결과에 영향을 미치는 요인

단변량 로지스틱 회귀분석을 통하여 요인별로

생존퇴원에 영향을 미치는 정도를 파악하였다. 생존퇴원에 관한 3개년도 단변량 분석결과는 <Table 4>에 제시하였다. 남성보다 여성의 생존퇴원 가능성은 43% 감소하였으며 통계적으로도 매우 유의하였다. 15-29세의 청년층에 비해 30-64세의 성인연령층은 생존퇴원 가능성이 41.0%, 65세 이상



Table 4. Univariable logistic regression analysis (pre-hospital factors)

Variables	2012			2014			2016			2012-2016		
	OR	95% CI	Survival discharge	OR	95% CI	Survival discharge	OR	95% CI	Survival discharge	OR	95% CI	Survival discharge
Gender												
Male	1.00		1.00			1.00			1.00			1.00
Female	0.60	0.54-0.67***	0.55	0.49-0.61***	0.58	0.52-0.63***	0.57	0.54-0.61***	0.57	0.54-0.61***	0.57	0.54-0.61***
Age												
0-14	0.75	0.48-1.18	0.62	0.38-1.00*	0.58	0.35-0.80**	0.64	0.35-0.80**	0.64	0.35-0.80**	0.64	0.49-0.82***
15-29	1.00		1.00			1.00			1.00			1.00
30-64	0.60	0.45-0.78***	0.64	0.49-0.84**	0.51	0.39-0.67***	0.59	0.39-0.67***	0.59	0.39-0.67***	0.59	0.51-0.69***
≥65	0.17	0.13-0.22***	0.17	0.13-0.22***	0.15	0.11-0.19***	0.17	0.11-0.19***	0.17	0.11-0.19***	0.17	0.14-0.19***
Place												
Public	2.90	2.57-3.28***	3.16	2.83-3.54***	3.33	3.01-3.69***	3.15	3.01-3.69***	3.15	3.01-3.69***	3.15	2.95-3.36***
Non-public	1.00		1.00			1.00			1.00			1.00
Witnessed												
Witnessed	4.10	3.62-4.64***	4.52	4.02-5.08***	4.85	4.34-5.41***	4.54	4.34-5.41***	4.54	4.34-5.41***	4.54	4.24-4.85***
Un-witnessed	1.00		1.00			1.00			1.00			1.00
Witness												
Bystander	1.00		1.00			1.00			1.00			1.00
Expert	2.51	2.15-2.94***	3.09	2.69-3.55***	2.73	2.43-3.08***	2.82	2.43-3.08***	2.82	2.43-3.08***	2.82	2.60-3.04***
Bystander CPR												
CPR	1.73	1.45-2.06***	1.18	1.02-1.37*	3.73	2.91-4.77***	1.60	1.45-1.76***	1.60	1.45-1.76***	1.60	1.45-1.76***
No CPR	1.00		1.00			1.00			1.00			1.00
Defibrillation												
EMS Defibrillation	9.34	7.04-12.39***	8.97	6.83-11.77***	11.97	9.34-15.34***	10.31	8.84-12.03***	10.31	8.84-12.03***	10.31	8.84-12.03***
No Defibrillation	1.00		1.00			1.00			1.00			1.00
Prehospital ROSC												
Recovered	47.46	39.10-57.62***	66.16	55.49-78.88***	61.50	53.61-70.54***	58.68	53.43-64.45***	58.68	53.43-64.45***	58.68	53.43-64.45***
Not Recovered	1.00		1.00			1.00			1.00			1.00
Transfer Time to Hospital												
0-8 min	1.00		1.00			1.00			1.00			1.00
9-16 min	1.20	0.83-1.75	0.76	0.54-1.07	0.89	0.67-1.19	0.88	0.67-1.19	0.88	0.67-1.19	0.88	0.73-1.05
17-24 min	0.98	0.68-1.42	0.69	0.51-0.94*	0.82	0.64-1.04	0.78	0.66-0.92**	0.78	0.66-0.92**	0.78	0.66-0.92**
25-31 min	0.57	0.39-0.83**	0.65	0.47-0.90**	0.66	0.52-0.83**	0.61	0.52-0.73**	0.61	0.52-0.73**	0.61	0.52-0.73**
≥32 min	0.56	0.39-0.78***	0.46	0.35-0.62***	0.49	0.40-0.60***	0.49	0.42-0.57***	0.49	0.42-0.57***	0.49	0.42-0.57***

\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$

의 노인연령층에서는 83.0% 감소하여 연령이 높아질수록 생존퇴원의 가능성은 낮아졌다. 공공장소에서 심장정지가 발생했을 경우 생존퇴원의 가능성이 3.15배 높았으며, 발생상황이 타인에 의해

목격되었을 때 생존퇴원의 가능성이 4.54배 높았다. 또한 발생상황이 전문인에 의해 발견되었을 때 생존퇴원의 가능성은 일반인에 의해 발견되었을 때보다 2.82배 높았으며, 발생상황에서 일반인에

의한 초기대응으로 CPR이 신속하게 이루어졌을 때 생존퇴원의 가능성이 1.60배 높았다. 또한 병원 도착 전 제세동이 시행되었을 때는 생존퇴원 가능성이 10.31배, 발생상황에서 신속한 초기대응이 이루어져 병원 도착 전 자발순환이 이루어지면 생존퇴원 가능성은 58.68배로 매우 높았으며 모든 요인별로 통계적으로 매우 유의한 결과를 보였다. 발생장소에서 병원까지 이송시간에 따라 생존퇴원의 가능성을 보았을 때, 이송시간에 따라 생존퇴원의 차이를 보였으며 이송시간이 길어질수록 생존퇴원의 가능성은 낮아졌으며 통계적으로도 유의한 결과를 보였다.

## 5. 지역 요인 결과 분석

### 1) 지역변수에 따른 단변량 분석

지역사회의 환경과 사회경제적 능력을 나타내는

지표인 지역사회 재정부담도, 일반회계 중 사회복지 예산, 인구 천명 당 의료기관 종사 의사 수 및 지역사회의 건강 수준을 나타내는 K-health ranking을 이용하여 3개년도의 생존결과에 영향을 미치는 요인을 파악하고자 단변량 로지스틱 회귀분석을 하였다(Table 5).

지역사회의 재정자립도가 높을수록, 사회복지 예산이 증가할수록 생존퇴원의 가능성은 높은 것으로 나타났으며 통계적으로도 매우 유의한 결과를 보였다.

또한 K-health ranking 순위가 낮을수록 생존퇴원 가능성은 낮아졌으며 통계적으로도 매우 유의한 결과를 나타냈다.

## 6. OHCA 환자의 다수준 분석

### (Multilevel analysis)

사회적 요인이 개인적 요인보다는 영향력이 높

Table 5. Univariable logistic regression analysis (regional factors)

Variables		2012		2014		2016		2012~2016	
		Survival discharge		Survival discharge		Survival discharge		Survival discharge	
		OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Financial independence	Q1	1.00		1.00		1.00		1.00	
	Q2	1.14	0.96-1.37	1.33	1.14-1.55***	1.23	1.07-1.41**	1.22	1.11-1.33***
	Q3	1.61	1.36-1.91***	1.36	1.16-1.60***	1.31	1.13-1.50***	1.39	1.27-1.52***
	Q4	1.82	1.58-2.10***	1.69	1.49-1.91***	1.46	1.31-1.63***	1.61	1.50-1.73***
Social welfare budget	Q1	1.00		1.00		1.00		1.00	
	Q2	0.99	0.82-1.18	1.18	1.00-1.39	1.05	0.91-1.22	1.06	0.96-1.16
	Q3	1.70	1.46-1.99***	1.75	1.53-2.01***	1.48	1.31-1.67***	1.62	1.49-1.75***
	Q4	1.50	1.25-1.81***	1.61	1.36-1.89***	1.49	1.29-1.71***	1.52	1.38-1.66***
Number of medical personnel	Q1	1.00		1.00		1.00		1.00	
	Q2	1.23	1.06-1.43**	1.04	0.91-1.19	0.89	0.78-1.01	0.94	0.87-1.01
	Q3	0.97	0.82-1.15	0.84	0.71-0.99*	0.83	0.74-0.94**	0.82	0.76-0.90***
	Q4	1.65	1.42-1.92***	1.42	1.24-1.62***	1.24	1.12-1.37***	1.31	1.22-1.40***
K-health ranking	Q1	1.00		1.00		1.00		1.00	
	Q2	0.61	0.53-0.70***	0.65	0.56-0.76***	0.81	0.73-0.90***	0.78	0.73-0.84***
	Q3	0.73	0.64-0.83***	0.64	0.57-0.73***	0.79	0.69-0.89***	0.73	0.68-0.78***
	Q4	0.74	0.63-0.87***	0.83	0.73-0.94**	0.76	0.67-0.87***	0.81	0.75-0.87***

\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$

지는 않지만, 개인적 요인과 사회적 요인은 상호 작용을 하면서 건강에 영향을 미친다는 사실을 감안하면 사회적 상황이나 배경에 대한 요인이 결코 간과 되지 말아야 함을 알 수 있다. 개인 특성을 이용하여 건강 수준을 분석하는 종래의 연구 경향은, 다수준 분석 기법을 이용하여 개인을 둘러싼 물리적 환경, 사회적 환경이 건강 수준에 기여함을 입증함으로써 두 가지 수준을 모두 고려해야 하는 방향으로 바뀌고 있다[14]. 다수준 분석방법론은 개인의 건강에 영향을 미치는 개인적 요인과 환경적 요인을 분리해서 그 영향력을 살펴볼 수 있는 통계적 기법으로 국내에서도 지역 코드를 탑재한 지역사회건강조사, 국민건강영양조사 등 대규모 전국규모의 원시 자료가 공개되면서 이를 이용한 연구들이 증가하고 있다[15].

다수준 분석을 위한 본 연구에서는 심장정지 환자의 생존결과에 영향을 미치는 지역변수로서 17개 시도별 재정자립도, 인구 천명 당 의료기관 종사 의사 수 및 이 두 개의 변수가 포함된 지역의 건강 결정요인들을 종합하여 순위로 표시된 K-health ranking을 사용하였다.

### 1) 독립변수의 상관관계

개인 요인(1단계)과 지역 요인(2단계)이 생존결과에 어느 정도의 영향력을 나타내는지를 파악하기 위한 다수준 분석을 하기에 앞서 본 연구에서 활용한 개인 및 지역수준 독립변수들 사이의 다중

공선성(multicollinearity) 문제를 확인하기 위하여 상관관계를 분석하였으며(Table 6), (Table 7), 그 결과 일부 개인 및 지역 변수들 사이의 상관관계가 높은 것을 확인하였다. 독립변수 간 상관분석 결과를 바탕으로 상관관계가 높은 변수 또는 상관분석 결과 수치가 나오지 않는 변수는 제외하여 다수준 분석을 시행하였다.

### 2) 다수준 로지스틱 분석 결과

본 연구에서 종속변수인 생존결과를 생존퇴원으로 분석하였고, 개인 요인으로 성별과 연령, 상황적 요인으로 심장정지 발생 장소, 목격상태가 포함되었으며, 병원 전 단계 요인으로는 일반인에 의한 CPR, 구급대원에 의한 제세동 실시 여부가 포함되었고, 지역 요인으로는 독립변수 간 상관관계가 높은 일반회계 중 사회복지예산을 제외하고 지역사회의 재정자립도, 의료기관에 종사하는 의사 수, 이 두 개의 변수를 포함하는 건강 결정요인 5개 영역을 포함하여 순위를 정한 K-health ranking으로 분석하였다.

지역사회의 사회경제적 지표를 나타내는 지역사회의 재정자립도, 의료기관에 종사하는 의사 수를 활용하여 분석하였을 때(Table 8), Model 1에서 odds ratio로 나타난 개인 수준 변수와 생존결과의 관계를 살펴보면, 남성에 비해 여성의 생존퇴원 가능성은 낮았다.

15-29세의 청년연령층이 생존퇴원의 가능성이

Table 6. Correlation analysis between regional factors

	Financial independence	Social welfare budget	Number of medical personnel
Financial independence	1		
Social welfare budget	0.66650*	1	
Number of medical personnel	0.10671*	0.38538*	1

\*p<.001

Table 7. Correlation analysis between personal factors

	Gender	Age	Place	Witnessed	Witness	Bystander CPR	Defibrillation	Prehospital ROSC	Transfer Time	AED in ER	ROSC in ER	Arrival Day	Arrival Time
Gender	1												
Age	0.21577 <.0001	1											
Place	-0.15282 <.0001	-0.18354 <.0001	1										
Witnessed	-0.01946 <.0001	-0.02838 <.0001	0.02822 <.0001	1									
Witness	-0.00363 0.4363	-0.02894 <.0001	-0.04138 <.0001	0.24284 <.0001	1								
Bystander CPR	-0.04786 <.0001	-0.09723 <.0001	0.1831 <.0001	-0.05653 <.0001	-0.53389 <.0001	1							
Defibrillation	-0.17669 <.0001	-0.26485 <.0001	0.24421 <.0001	0.2406 <.0001	-0.00252 0.8103	0.31078 <.0001	1						
Prehospital ROSC	-0.07007 <.0001	-0.1703 <.0001	0.13839 <.0001	0.16963 <.0001	0.07021 <.0001	0.14062 <.0001	0.31783 <.0001	1					
Transfer time	-0.01883 0.0075	0.03032 <.0001	-0.02031 0.0073	. <.0001	-0.32215 <.0001	0.22594 <.0001	0.04593 0.0005	0.02493 0.0004	1				
AED in ER	-0.08013 <.0001	-0.13953 <.0001	0.1513 <.0001	0.12493 <.0001	0.03705 <.0001	0.01146 0.1977	0.23103 <.0001	-0.08173 <.0001	-0.07152 <.0001	1			
ROSC in ER	0.00979 0.0993	0.00801 0.1773	-0.01747 0.0063	0.20594 <.0001	0.13516 <.0001	-0.07384 <.0001	0.03625 0.0044	. 0.0044	-0.1208 <.0001	0.05687 <.0001	1		
Arrival day	0.00099 0.8134	-0.00559 0.1818	-0.01191 0.008	0.01506 0.0007	-0.01227 0.0084	0.01789 0.0444	0.00571 0.5592	0.00983 0.0188	0.0134 0.0571	-0.00205 0.6238	-0.00023 0.9697	1	
Arrival time	-0.0149 0.0004	-0.06003 <.0001	-0.11602 <.0001	-0.01075 0.0156	-0.01919 <.0001	-0.00614 0.4903	-0.01968 0.044	-0.00485 0.2465	-0.01362 0.0531	-0.00815 0.0516	-0.0015 0.8013	-0.00757 0.0705	1

Table 8. Multilevel analysis (survival discharge)

	Survival discharge							
	Null		Model 1		Model 2		Model 3	
	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
<b>Personal factor</b>								
Gender								
Male			1,00				1,00	
Female			0,89	0,71-1,13			0,90	0,71-1,14
Age								
0-14			0,49	0,14-1,69***			0,48	0,14-1,69***
15-29			1,00				1,00	
30-64			0,36	0,22-0,59*			0,36	0,22-0,59*
≥65			0,15	0,09-0,24***			0,14	0,09-0,24***
<b>Situational factor</b>								
Place								
Public			1,18	0,96-1,45			1,18	0,96-1,45
Non-public			1,00				1,00	
Witnessed								
Witnessed			2,48	1,96-3,14***			2,48	1,96-3,14***
Un-witnessed			1,00				1,00	
<b>Prehospital factor</b>								
Bystander CPR								
CPR			1,08	0,88-1,33			1,10	0,89-1,35
No CPR			1,00				1,00	
Defibrillation								
EMS defibrillation			2,94	2,27-3,80***			2,92	2,25-3,79***
No defibrillation			1,00				1,00	
Prehospital ROSC								
Recovered			43,77	33,14-57,82***			46,12	34,72-61,25***
Not recovered			1,00				1,00	
<b>Hospital factor</b>								
AED in ER								
Defibrillation			1,19	0,95-1,48			1,17	0,93-1,46
No defibrillation			1,00				1,00	
<b>Regional factor</b>								
Financial independence								
Q1					1,00		1,00	
Q2					0,92	0,72-1,16	0,77	0,36-1,68
Q3					1,01	0,75-1,37	0,77	0,33-1,80
Q4					1,28	0,89-1,83	1,05	0,48-2,30

Number of medical Personnel				
Q1			1.00	1.00
Q2			0.91	0.83-1.00
Q3			0.93	0.76-1.14
Q4			1.05	0.83-1.33
ICC	0.02686	0.03561	0.02289	0.06465
-2 Log likelihood	295484.2	26408.79	295374.6	26493.68
Variance	0.0908	0.1215	0.07708	0.2274
<i>p</i> -value	0.004	0.0423	0.0275	0.0637

가장 높았으며, 연령이 높을수록 생존퇴원의 가능성은 감소했으며 통계적으로도 매우 유의한 결과를 보였다. 심장정지가 공공장소에서 발생했을 때 생존가능성이 높았으며, 심장정지 상황이 타인에 의해 목격되었을 때 생존퇴원의 가능성은 2.48배로 높았다. 심장정지 발생상황의 초기대응으로 일반인에 의한 CPR이 시행되었을 때 생존가능성은 높았으며, 구급대원에 의한 제세동이 시행되었을 때의 생존가능성은 2.94배로 높았다. 병원 도착 전 단계에서 자발순환이 회복되면 생존가능성은 43.77배로 매우 높게 나타났으며 통계적으로도 매우 유의한 결과를 보였다.

Model 2에서 사회경제적 수준을 반영한 변수 중 재정자립도의 결과를 보면, 1분위에 비해 3분위, 4분위에서 생존가능성이 높아지는 결과를 보임으로써 재정자립도가 높을수록 생존퇴원의 가능성이 높아지는 결과를 보였다. 의료기관에 종사하는 의사 수에 따른 결과에는 차이가 없었다.

Model 3에서 개인 요인 변수와 지역 요인 변수를 모두 투입한 결과에서 보면, 개인변수의 분석 결과는 Model 1의 결과와 큰 차이가 없었고, 지역 변수에서 재정자립도는 생존퇴원에 영향을 미치지 않았으나, 의료기관에 종사하는 의사 수가 많을수록 생존퇴원의 가능성이 증가하는 경향을 보였다.

각 model 별로 ICC 값을 산출하였는데, 집단 내 상관(intraclass correlation, ICC)은 종속변수의 총 분산 중 집단 간 차이에 의해 설명 되는 분산량을 의미한다[16]. 개인 및 지역 수준 변수가 포함되지 않고 지역별 생존결과의 차이만 포함 시킨 null model에서 생존결과의 지역 간 분산비율은 0.02686으로 약 2.69%가 지역 간 차이에 의해 발생하고 있음을 알 수 있다. model 1은 개인 요인 변수가 포함된 모형으로 ICC 값이 3.56%로 생존퇴원 가능성에 대한 총분산 중 개인 요인 분산이 차지하는 비율로 null model과 비교하여 그 값이 증가했으며, 개인변수와 지역변수가 모두 투입된 model 3에서는 ICC 값이 6.47%로 생존퇴원의 전체 분산 중 개인변수와 지역변수의 차이에 의해 발생하고 있음을 알 수 있다.

지역변수로 K-health ranking을 활용하여 분석하였을 때(Table 9), 사회경제적 지표를 활용하여 분석하였을 때와 마찬가지로 기초모형인 null model과 개인변수만 투입된 model 1에서의 Odds ratio와 ICC 값은 동일했으며, 개인변수와 지역변수를 모두 투입한 model 3에서 보면, 지역 사회의 건강 수준을 나타내는 K-health ranking의 순위가 낮으면 생존퇴원의 가능성도 낮은 결과를 보였다. 지역변수만을 투입한 model 2에서 보면, 사회경제적 지표를 활용했을 때는

Table 9. Multilevel analysis (survival discharge)

	Survival discharge							
	Null		Model 1		Model 2		Model 3	
	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
<b>Personal factor</b>								
Gender								
Male			1,00				1,00	
Female			0,89	0,71-1,13			0,90	0,71-1,13
Age								
0-14			0,49	0,14-1,69***			0,51	0,15-1,75***
15-29			1,00				1,00	
30-64			0,36	0,22-0,59*			0,36	0,22-0,59*
≥65			0,15	0,09-0,24***			0,15	0,09-0,24***
<b>Situational factor</b>								
Place								
Public			1,18	0,96-1,45			1,19	0,97-1,46
Non-public			1,00				1,00	
Witnessed								
Witnessed			2,48	1,96-3,14***			2,49	1,97-3,16***
Un-witnessed			1,00				1,00	
<b>Prehospital factor</b>								
Bystander CPR								
CPR			1,08	0,88-1,33			1,10	0,90-1,36
No CPR			1,00				1,00	
Defibrillation								
EMS defibrillation			2,94	2,27-3,80***			2,91	2,25-3,77***
No defibrillation			1,00				1,00	
Prehospital ROSC								
Recovered			43,77	33,14-57,82***			45,36	34,22-60,13***
Not recovered			1,00				1,00	
<b>Hospital factor</b>								
AED in ER								
Defibrillation			1,19	0,95-1,48			1,17	0,93-1,46
No defibrillation			1,00				1,00	
<b>Regional factor</b>								
K-health ranking								
Q1					1,00		1,00	
Q2					1,08	0,98-1,19	0,55	0,38-0,78
Q3					1,07	0,94-1,21	0,75	0,44-1,27
Q4					1,24	0,99-1,54	0,83	0,47-1,47
ICC	0,02686		0,03561		0,03318		0,04305	

-2 Log likelihood	295484.2	26408.79	295527.3	26517.30
Variance	0.0908	0.1215	0.1129	0.148
p-value	0.004	0.0423	0.0054	0.0509

ICC 값이 0.02289로 약 2.29%였으나 K-health ranking을 활용했을 때는 ICC 값이 3.32%로 증가했다. 개인변수와 지역변수가 모두 투입된 model 3에서는 ICC 값이 약 4.31%였다.

#### IV. 고 찰

본 연구의 목적은 2012, 2014, 2016년 급성심장정지환자의 생존결과와 생존결과에 영향을 미치는 요인을 파악하여 급성 심장정지환자의 생존율을 향상시킬 수 있도록 근거 자료를 제공하기 위함이다.

3개년도 결과를 보면, 남성의 생존퇴원율이 여성보다 높았으며 해마다 남녀 모두 생존퇴원율이 증가하는 경향을 보였다. 많은 연구들에서 심장정지 환자 중 남성의 비율이 높았고, 생존율도 여성보다 남성에서 높았다는 결과와 같다[17].

병원 밖에서 발생한 심장정지 환자가 목격된 경우 생존결과가 향상된다는 다수의 보고들이 있는데, Spaite 등[18]의 연구에서 목격된 경우 그렇지 않은 경우에 비해 생존 가능성이 2.61배 높았고, Weston 등[19]의 연구에서도 2.78배 높다고 보고 하였다. 심장정지 상황이 목격되면 생존사슬의 초기단계인 빠른 신고와 더불어 목격자에 의한 신속한 CPR이 이어질 가능성이 높는데, 이 초기 대응이 생존가능성을 높일 것이다.

본 연구에서 일반인에 의한 심폐소생술은 2012년 9.5%, 2014년 18.3%, 2016년 23.6%로 급격하게 증가하는 양상을 보였으나, 미국의 2012년 41.0%, 2014년 40.8%, 2016년 46.1%에 비하면

아직도 낮은 상태이다[20]. 본 연구에서 일반인에 의한 심폐소생술을 시행한 경우 생존율이 1.6배 높았는데, Jeong 등[13]에 의하면 일반인에 의해 심폐소생술(cardiopulmonary resuscitation, CPR)이 시행된 경우는 그렇지 않은 경우에 비해 생존퇴원 가능성이 1.40배, 병원 도착 전에 제세동을 신속히 시행한 경우 생존퇴원 가능성이 2.98배 높았다.

병원 밖에서 발생한 심장정지 환자의 생존을 위해 초기대응으로 제세동 시행은 매우 중요하다. 본 연구에서는 병원 도착 전 제세동이 시행되었을 때 생존퇴원 가능성은 10.31배 높아졌는데, Jeong 등[13]의 결과와 일치하였고 Larsen 등[21]은 심실세동 상태의 심장정지 환자 발생 시 제세동이 지연될수록 생존율이 분당 1.1% 감소하게 된다고 했다. 유럽의 경우, 심장정지 생존율은 10.7%이고 이 중 제세동기를 사용하여 응급조치를 취하는 경우 생존율은 21.2%로 크게 증가하는 것으로 보고되고 있다[22]. 스웨덴의 경우 응급요원에 의한 응급의료서비스의 제공률 향상과 심폐소생술 시행률의 향상 등 지역사회 단계에서의 심장정지 환자 관리를 통해 심장정지 환자의 입원시 생존율을 1992년 15.3%에서 2005년 21.7%로 향상시킬 수 있었다[23].

심장정지 발생 장소가 생존퇴원에 영향을 미치는 요인으로 나타났는데 장소에 대한 생존율은 집보다는 직장이나 기타 장소 등 공공장소에서 유의하게 높았다. 이는 여러 사람의 왕래가 있는 공개적인 장소에서 일어난 심장정지의 경우, 목격될 가능성과 초기 응급처치가 빠를 수 있기 때문에 생존율이 높다는 Stiell 등[17]의 연구와 같은 결과이다. 본 연구에서도 비 공공장소에서 이루어진



심장정지 발생 중에서, 특히 집(약 78.5%)에서 발생하여 가족에 의한 목격이 75.8% 것을 감안하면 119구급대가 도착하기 전 가족 단위에서 초기대응을 할 수 있도록 CPR 뿐만 아니라 제세동 사용에 대한 체계적이고 반복적인 교육이 이루어져야 할 것이다. 또한 공공기관이나 교육기관 중심의 교육 뿐만 아니라 일반 지역주민을 대상으로 하는 부녀회 중심이나 동사무소 중심 혹은 아파트 단위의 지역 소단위 교육이 이루어져야 할 것이며, 모든 직장 채용 시 CPR과 제세동 실기시험을 의무사항으로 실시하는 것이 응급상황에 대한 초기대응 인식과 공감을 확산시킬 수 있는 기회가 될 것이다.

사회경제적 수준에 따른 생존결과에 차이가 있는 여러 흥미로운 연구들이 있다. 지역의 사회경제 지위가 낮을수록 생존퇴원 가능성이 낮아지는 경향을 보였는데, 4, 5분위에 속한 지역(사회경제적 수준이 상당히 낮은 경우)의 생존가능성은 통계적으로 유의하게 낮았다[13].

사회경제적 수준이 낮을수록 교육 수준이 낮아지고 심혈관 질환의 발생빈도가 증가하는 경향이 있지만, 병원 밖의 심장정지 생존결과에 대한 사회경제적 영향은 불분명하다는 전제하에 사회경제적 수준과 심장정지 후 생존결과 간의 연관성을 평가한 연구에서, 주거용 부동산 가치가 10만 달러 증가할 때마다 병원 밖 심장정지 환자에 대한 일반인 CPR 시행률이 증가하고 심장정지로 인해 희생되는 비율이 감소되는 결과를 보였다[24]는 연구도 있고, Dahan 등[25]의 연구에서도 사회경제적 수준이 낮은 주민들이 사회경제적 수준이 높은 주민들에 비해 CPR 시행이 크게 낮았다고(OR 0.85, 0.72-0.99) 하였는데, 결과적으로 사회경제적 수준과 생존가능성은 밀접한 관련이 있는 것으로 판단되므로, 우리나라의 생존율을 향상시키기 위해서는 사회적 취약계층을 중심으로 하는 교육프로그램이 필요하다.

사회경제적 수준을 나타내는 지역변수가 생존

결과에 미치는 영향력을 파악하기 위해서 지역 단위 표본을 질병관리본부에서 제공하는 17개 시도만이 아니라 시·군·구 단위로 매칭 되었다면, 표준오차 측정 오류를 줄이고 생존결과에 미치는 지역 요인의 영향력을 더욱 정확히 파악할 수 있으므로, 많은 아쉬움으로 남는다. 앞으로 이루어질 연구에서는 대규모의 데이터를 이용하여 시·군·구 단위의 사회경제적 특성이 생존결과에 미치는 영향을 분석할 필요가 있다. 또한 생존결과에 영향을 미칠 수 있는 요인으로 병원 규모 및 병원에 대한 정보뿐만 아니라 심장정지를 발생시킬 수 있는 위험요인으로 작용할 수 있는 환자의 과거력, 개인행태(흡연, 음주)에 대한 정보를 얻을 수 없어 본 연구에서는 분석할 수 없음이 또한 아쉬움으로 남는다.

본 연구는 119구급대를 통한 환자들만을 대상으로 조사된 질병관리본부 자료를 이용하였는데, 제주도를 제외한 거의 모든 시도에서 활동 중인 사설구급대를 통한 심장정지 환자는 조사대상에서 제외되었다는 제한점을 가지고 있으며, 심장정지 발생상황에서 생존사슬 단계별로 행해진 노력과 생존결과에 미친 영향력을 파악하기 위해서 지역 특성을 반영하는 다양한 지표를 이용하여 분석하지 못한 제한점이 있다. 그러나 질병관리본부가 국가 차원의 대규모 조사사업을 통하여 수집한 급성심장정지조사 자료를 이용한 분석은 매우 의의가 있으며, 또한 사용된 지역변수로서 미래의 건강을 예측할 수 있는 건강 결정요인을 보여주는 지표들을 활용하여 지역사회 건강순위를 나타낸 K-health ranking을 지역변수로 사용한 연구로서도 매우 의의가 크다고 할 수 있다.

## V. 결 론

지난 3개년도의 자료를 통해서 우리나라의 심

장정지 발생률이 해마다 증가하고 있으나 초기대응으로 일반인에 의한 CPR 시행률도 급격하게 증가하고 있다는 사실을 확인하였다. 이는 심장정지에 대한 위험 발생 인식의 확산과 지역사회 및 국가 차원의 체계적인 교육이 이루어진 결과이다. 심장정지 발생 상황에서 신속한 제세동 사용으로 병원 도착 전 자발순환을 유도하는 것이 생존에 결정적인 요인으로 작용하고 있다는 것을 확인할 수 있었다.

본 연구에서 심장정지 생존결과에 영향을 미치는 요인은 성별, 연령, 심장정지 발생 장소, 타인에 의한 목격 여부, 일반인에 의한 CPR, 제세동 사용 여부, 병원 도착 전 자발순환 회복 여부 및 병원까지의 이송시간 등이었다.

단변량 분석결과, 지역사회의 재정자립도가 높을수록, 사회복지예산이 증가할수록 생존퇴원의 가능성은 커지는 것으로 나타났으며 K-health ranking 순위가 낮을수록 생존퇴원 가능성은 작아지는 결과를 보였다.

생존결과에 영향력이 있다고 밝혀진 개인변수와 지역특성을 동시에 반영한 다수준 분석에서 사회경제적 수준을 나타내는 지표를 투입했을 때 ICC 값이 6.47%로 생존결과에 유의미한 영향력이 있다는 결과를 확인했다. 지역사회 건강 수준을 나타내는 지표인 K-health ranking을 투입했을 때 ICC 값이 4.31%로 유의미한 영향력이 있다고 판단하기는 어렵지만, 5%라는 기준이 반드시 분석을 수행하기 위하여 완전히 합의된 전제조건은 아니다[15].

심장정지는 발생상황에서 초기대응이 생존에 결정적이므로 병원 도착 전 효과적인 대응을 할 수 있도록 지역사회의 적극적인 참여와 국가적인 대응체계가 필요하며, 무엇보다도 응급상황에 대한 국민들의 이해와 공감, 협조가 절실하게 필요하다. 이를 위한 적극적인 홍보와 교육뿐만 아니라 응급환자 병원이송과정에서 발생할 수 있는 비협조 및

방해에 대한 강력한 법 규정이 필요할 것이다.

## ORCID ID

Hyo-Sil Kim : 교수, 대학원생, 연구의 설계, 실험수행, 결과도출분석

0000-0001-8190-6282

Jin-Ho Chun : 교수, 연구설계, 결과분석지도, 논문작성지도

0000-0002-8550-1394

## References

1. McNally B, Robb R, Mehta M, Vellano K, Valderrama AL, Yoon PW et al, Out-of-hospital cardiac arrest surveillance – Cardiac Arrest Registry to Enhance Survival (CARES), United States, MMWR Surveill Summ 2011;60(SS08):1–19.
2. Hasegawa K, Tsugawa Y, Camargo CA, Hiraide A, Brown DFM, Regional variability in survival outcomes of out-of-hospital cardiac arrest: the All-Japan Utstein Registry. Resuscitation 2013;84(8):1099-107. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2013.03.007>
3. Min YG, Treatment of cardiac arrest patients. J Kor Soc Health-Syst Pharm 2012;29(2):121–5.
4. Out-of-hospital cardiac arrest surveillance. Korea Centers for Disease Control and Prevention, 2006–2016.
5. Jeong SY, Kim CW, Yoon TH, Kim YJ, Hong

SO, Choi JA. The Factors influencing neurological outcome of out-of-hospital cardiac arrest with cardiac etiology. *J Korean Soc Emerg Med* 2016;27(2):165-72.

6. Buick JE, Drennan IR, Scales DC, Brooks SC, Byers A, Cheskes S et al. Improving temporal trends in survival and neurological outcomes after out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes* 2018;11(1):e003561. <https://doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.117.003561>

7. Rea TD, Helbock M, Perry S, Garcia M, Cloyd D, Becker L et al. Increasing use of cardiopulmonary resuscitation during out-of-hospital ventricular fibrillation arrest: survival implications of guideline changes. *Circulation* 2006;114(25):2760-5. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.654715>

8. Ro YS. Out-of-hospital cardiac arrest in Korea: who does survive?. Unpublished doctoral dissertation, Seoul National University 2014, Seoul, Korea.

9. Ong MEH, Shin SD, DeSouza NNA, Tanaka H, Nishiuchi T, Song KJ et al. Outcomes for out-of-hospital cardiac arrests across 7 countries in Asia: The Pan Asian Resuscitation Outcomes Study(PAROS). *Resuscitation* 2015;96:100-8. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.026>

10. Guidelines for using raw data for sudden cardiac arrest investigation, KCDC, 2012-2016.

11. Local Financial Yearbook, Ministry of Government Administration and Home Affairs. 2012, 2014, 2016.

12. Health insurance statistics, National Health Service. 2012, 2014, 2016.

13. Jeong SY, Kim CW, Hong SO. The factors influencing survival of out-of-hospital cardiac arrest with cardiac etiology. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society* 2016;17(2):560-9. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2016.17.2.560>

14. Shin SS, Shin YJ. A multilevel analysis of influential factors on suicidal ideation. *J of Critical Social Policy* 2014;45:230-66.

15. Shin SS, Woo KS, Shin YJ. Systematic review of studies on public health using multilevel analysis: focused on research trends and the assessment of risk of bias. *Health and Social Welfare Review* 2015;35(4):157-89. <https://doi.org/10.15709/hswr.2015.35.4.157>

16. Park HJ. Analysis on walking practice of the elderly considering local effect in the big cities. Unpublished master's thesis, Seoul National University 2016, Seoul, Korea.

17. Stiell IG, Wells GA, Field B, Spaite DW, Nesbitt LP, De Maio VJ et al. Advanced cardiac life support in out-of-hospital cardiac arrest. *N Eng J Med* 2004;351:647-56. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa040325>

18. Spaite DW, Stiell IG, Bobrow BJ, De Boer M, Maloney J, Denninghoff K et al. Effect of transport interval on out-of-hospital cardiac arrest survival in the OPALS study: implications for triaging patients to specialized cardiac arrest centers. *Ann Emerg Med* 2009;54(2):248-55. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2008.11.020>

19. Weston CFM, Wilson RJ, Jones SD. Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a multivariate analysis. *Resuscitation* 1997;34(1):27-34. [https://doi.org/10.1016/s0300-9572\(96\)01031-3](https://doi.org/10.1016/s0300-9572(96)01031-3)

20. Go AS, Mozaffarian D, Roger VL, Benjamin

- EJ, Berry JD, Borden WB et al. Heart disease and stroke statistics—2013 update. *Circulation* 2013;127(1):143–52. <http://doi.org/10.1161/CIR.0b013e318282ab8f>
21. Larsen MP, Eisenberg MS, Cummins RO, Hallstrom AP. Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a graphic model. *Ann Emerg Med* 1993;22(11):1652–8. [https://doi.org/10.1016/s0196-0644\(05\)81302-2](https://doi.org/10.1016/s0196-0644(05)81302-2)
22. Atwood C, Eisenberg MS, Herlitz J, Rea TD. Incidence of EMS-treated out-of-hospital cardiac arrest in Europe. *Resuscitation* 2005;67(1):75–80. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2005.03.021>
23. Hollenberg J, Herlitz J, Lindqvist J, Riva G, Bohm K, Rosenqvist M et al. Improved survival after out-of-hospital cardiac arrest is associated with an increase in proportion of emergency crew-witnessed cases and bystander cardiopulmonary resuscitation. *Circulation* 2008;118(4):389–96. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.734137>
24. Vaillancourt C, Lui A, De Maio VJ, Wells GA, Stiell IG. Socioeconomic status influences bystander CPR and survival rate for out-of-hospital cardiac arrest victims. *Resuscitation* 2008;79(3):417–23. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2008.07.012>
25. Dahan B, Jabre P, Karam N, Misslin R, Tafflet M. Impact of neighbourhood socio-economic status on bystander cardiopulmonary resuscitation in Paris. *Resuscitation* 2017;110:107–13. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2016.10.028>