

## 병원 전 심폐소생술에 의한 순환회복 환자의 사례 분석 : 두 지역 하트세이버 수여자를 대상으로<sup>†</sup>

고봉연\* · 이정은 · 홍성기

동남보건대학교 응급구조과

## Analysis of ROSC cases for out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation

: Based on Heart Saver laureate for two area<sup>†</sup>

Bong-Yeun Koh\* · Jung-Eun Lee · Sung-Gi Hong

Department of Emergency Medical Technology, Dongnam Health University

### =Abstract =

**Purpose:** The purpose of this study was to describe and compare the return of spontaneous circulation (ROSC) cases of out-of-hospital cardiac arrest on the basis of Heart Saver laureate.

**Methods:** This study aimed to investigate the cardiopulmonary resuscitation (CPR) outcomes and the clinical characteristics of patients with out-of-hospital cardiac arrest by analyzing the data of two regions. The data were prehospital emergency reports of 473 patients who survived for > 72 hours after ROSC in two region from January 2012 to December 2013.

**Results:** Among the ROSC patients, 86.8% (G), 77.9% (S) were men and 72.9% (G), 67.9% (S) were of age 41~70 years, 87.6% (G), 82.9% (S) had a witnessed cardiac arrest; and 66.7% (G), 70.6% (S) received cardiopulmonary resuscitation from bystander. Of those who performed the resuscitation, paramedics in 89.1% (G), 89.8% (S). Furthermore, 119 emergency medical technicians were involved in 69.0% of two-rescue teams in G and in 90.4% of three-rescue team in S.

**Conclusion:** Most heart savers were qualified paramedics, and three-rescuer-teams resulted in better survival rate than two-rescuer-teams.

**Keywords:** Out-of-hospital cardiac arrest, Cardiopulmonary resuscitation, Heart Saver

Received October 12, 2015    Revised November 24, 2015    Accepted December 21, 2015

\*Correspondence to Bong-Yeun Koh

Department of Emergency Medical Technology, Dongnam Health University, 50, Cheoncheon-ro 74-gil, Jangan-gu, Suwon-si Gyeonggi-do, 16328, Republic of Korea

Tel: +82-31-2496-562    Fax: +82-31-2496-560    E-mail: emtko@dongnam.ac.kr

<sup>†</sup>이 논문은 2015년 동남보건대학교 연구비 지원에 의하여 수행된 것임.

## I. 서 론

### 1. 연구의 필요성

최근 급성심근경색 등 심혈관 질환의 증가에 의한 심정지 환자의 발생이 증가됨에 따라 심폐소생술에 관한 국민적 관심이 고조되고 있는 가운데 한국형 심폐소생술 지침 등 국내 실정에 맞는 심폐소생술의 교육지침이 개발되어 심폐소생술 보급에 힘쓰고 있다. 1998년에 미국심장협회는 전체 미국인구의 약 0.9%에 해당하는 240만명의 일반구조자에게 성인과 소아 심폐소생술을 교육시켰다 [1]. 그 이후 지속적인 교육 및 재교육이 이루어지는 현실이다. 그러나 우리나라는 최근에 심폐소생술 교육이 널리 시행되고 있지만 아직 미국 등 선진국에 비해 일반인을 대상으로 시행하는 교육의 비율이 낮고, 심폐소생술의 인지도, 사전 지식의 부족 등으로 인해 병원 전 심정지가 발생할 경우 대부분 구급대원에 의한 심폐소생술이 시행되고 있다[2].

병원 전 심정지 환자의 생존율은 지난 30년간 많은 연구와 새로운 약물이나 장비의 개발에도 불구하고 낮은 상태로 유지되고 있다. 이와 같은 결과는 국내에서도 마찬가지로 일부 지역을 제외하고는 10% 미만의 낮은 생존회원율을 보이고 있다 [3-6]. 현재까지 병원 전 심정지 환자의 생존과 연관된 병원 전 요인으로는 목격된 심정지, 목격자에 의한 심폐소생술, 응급의료체계의 반응시간, 제세동 가능한 초기 리듬, 조기 제세동 등이 있다. 심정지가 목격된 경우 응급의료체계의 신고가 빨라지고 조기에 심폐소생술을 제공하여 생존 시율이 빨리 이루어짐으로서 생존율을 높일 수 있다. 조기에 심폐소생술을 시행하는 경우 심실세동의 기간을 연장하고 진폭을 증가시킬 수 있다. 하지만 심정지가 목격되었더라도 조기 심폐소생술이 시행되지 않았거나 전문심장소생술까지의 시간이 길어지면 생존과 연관이 없는 것으로 알려져 있다[7].

우리나라에서 병원 전 심정지 환자의 최초 목격자 심폐소생술 시행률을 향상시키기 위한 지속적인 노력의 결과 2013년 소방방재청과 응급의학 연구재단의 구급서비스 적절성에 관한 최종 연구보고서에 따르면 전국적으로 심정지 목격비율은 42.0%였으며, 일반인에 의한 기본소생술 시행률은 2012년 23.8%에서 2013년 32.1%로 꾸준히 증가하였음을 보고하였다[8].

심정지 생존율에 가장 큰 영향을 미치는 요소로는 목격된 심정지 여부, 일반인에 의한 목격자 소생술, 소생술 시행 소요시간, 제세동 가능한 리듬과 제세동까지의 소요시간 등이다.

심정지의 발생은 예측이 불가능하고 심정지 발생 후 4~6분이 경과하면 심각한 뇌손상을 유발시키기 때문에 회복이 불가능하게 된다. 따라서 최초에 심정지를 목격한 사람이 구급차가 도착하기 전까지 심폐소생술을 지속적으로 시행하는 것이 생존의 결정에 영향을 미치며, 일반적으로 기본소생술이 4분 이내에, 전문심장소생술이 8분 이내에 시작되어야만 심정지 환자의 생존률을 높일 수 있다[1].

심정지의 발생은 해마다 증가하며, 우리나라에서 심정지 환자가 발생하는 장소는 80% 이상이 가정 또는 공공장소에서 발생하게 되는데, 이러한 환자들은 119를 이용하여 병원으로 이송되고, 이 과정에서 119구급대원에 의해 병원 전 처치를 받을 수 있다. 따라서 심정지 환자들에 대한 119구급대원들의 처치는 매우 중요하다. 구급차를 통해 환자이송 및 처치를 담당하는 119구급대원은 1급 또는 2급 응급구조사 자격을 소지하고 있거나, 간호사 면허를 가지고 있는 자, 그리고 구급교육을 수료한 자 등으로 구성된다. 이들이 심정지 환자에게 시행할 수 있는 처치에는 기본인명구조술 중 심폐소생술, 제세동, 기도유지 등이 있고, 1급 응급구조사의 경우 전문심장소생의 과정인 기관내삽관 등 전문기도유지 및 정맥로 확보를 실시할 수 있다[7,9].

이러한 구급대원들이 응급처치 및 이송의 업무를 수행하고 있는 가운데 병원 전 심정지 환자의 소생율 향상에 기여하고자 2005년 서울시를 시작으로 하트세이버(Heart Saver) 제도를 운영하고 있다. 하트세이버 제도는 구급활동 중 인명을 소생시킨 구급대원 및 일반 시민에 대하여 배지수여 및 표창을 함으로써 적극적인 응급처치를 유도하는데 목적이 있으며 심정지 환자를 심폐소생술 및 제세동기 등을 이용하여 소생시킨 사람으로, 병원 도착 전 심전도를 회복하고, 환자가 의식이 회복되며, 병원에 도착 후 72시간 이상 생존하여 생명을 구했다고 인정되는 3가지 조건을 충족시 선정된다. 이러한 하트세이버에 의해 소생된 환자들은 많은 병원 외 심정지 환자 중 생존한 균일뿐 아니라 좋은 신경학적 예후를 가지고 퇴원한 특성을 가지고 있는 군으로 하트세이버를 받은 수여자가 처치한 환자의 증가는 병원 전 심정지 환자의 생존율 향상에 기여하게 될 것으로 생각된다[7,10].

또한 지역별로 심정지 후 소생율을 비교해 본 결과 총 심정지 환자 26,187명 중 693명이 하트세이버로 수여되었으며, 서울은 심정지 환자 4,366명 중 196명(4.49%)이, 경기도는 5,342명 중 89명(1.67%)이 소생된 것으로 보고되었다[11]. 인근지역에 있으며 약간의 지정학적 차이가 있으나 소생율의 차이가 현저하여 이 두 지역을 대상으로 여러 가지 요인을 분석해 보기위하여 본 연구를 시행하였다.

현재 응급의료에 관한 법률 제41조에 의하여 응급조사의 업무범위를 정하고 있으나 제한된 범위로 국한되어 있으며 전문적 응급처치 범위로 업무범위를 확대하여야 함을 인식하고, 경기도 및 전국 5개 권역에서 시범사업과 법 개정을 시도하고 있는 현실이다.

이에 본 연구는 2012년과 2013년도 하트세이버를 수여받은 대상자를 중심으로 병원 전 심정지 환자의 소생률 향상을 위한 후향적 분석을 통해

현재 병원 전 심정지 환자 중 자발순환 회복과 관련된 요인들의 실태를 분석하고자 하였다. 또한, 구급출동 인력에 따른 병원 전 심정지 환자의 자발순환 회복율 등 실태를 분석하여 향후 병원 전 심정지 환자에게 제공되는 응급처치의 질 향상을 위한 정책 제안과 공통 실무지침 개발에 도움이 될 것이다.

## 2. 연구의 목적

본 연구는 S시와 G도 소방재난본부의 하트세이버 인증을 받은 수여자와 소생환자의 일반적 특성과 병원 전 초기 응급처치를 분석하여 병원 전 심정지 환자의 소생률 향상을 위한 기초자료를 제공하는 데 그 목적이 있다.

연구의 구체적인 내용은 다음과 같다.

- 1) 하트세이버 수여자와 소생환자의 일반적 특성을 파악한다.
- 2) 소생환자에 대한 병원 전 응급처치를 분석한다.
- 3) 지역별 구급출동 인력별 소생환자의 특성을 분석한다.

## II. 연구대상과 방법

### 1. 연구대상

2012년 1월부터 2013년 12월까지 2년간 S시와 G도 소방재난본부의 하트세이버 선정자를 대상으로 연구를 수행하였다. 환자발생 시기별 대상건수는 2012년 전반기 142건, 후반기 111건, 2013년 전반기 163건, 후반기 167건으로 총 583건 중 하트세이버로 선정되어 배지를 수여한 473건을 대상으로 연구를 진행하였다(Table 1).

Table 1. Ratio of Heart Saver selected among ROSC\* victims

Onset period	ROSC* (%)		Select (%)		Select ratio
1st half 2012	142	( 24.4)	75	( 15.9)	52.8
2nd half 2012	111	( 19.0)	92	( 19.4)	82.9
1st half 2013	163	( 28.0)	147	( 31.1)	90.2
2nd half 2013	167	( 28.6)	159	( 33.6)	95.2
Total	583	(100.0)	473	(100.0)	81.1

\*ROSC: Return of spontaneous circulation

## 2. 연구방법

자료의 분석은 하트세이버 배지 수여대상자 추천서, 구급활동일지, 심폐정지환자 응급처치 세부상황표, 환자 심전도 기록지, 의사추천서 등을 분석 자료로 사용하였다. 또한 각 분기별 하트세이버 수여대상자 선정 결과표를 활용하여 수여 여부를 확인하였다. 본 자료는 각 소방본부에 자료담당자에게 승인을 받고 개인정보는 삭제한 상태로 자료를 받아 연구를 진행하였다. 구급활동일지 등 병원 전 처치자료 등의 양적 분석을 위해 SPSS (Ver. 18.0) 프로그램을 이용하여 S시와 G도의 빈도, 평균차이 등 기술통계를 시행하였다.

## III. 연구결과

### 1. 하트세이버 수여자와 소생환자의 일반적 특성

#### 1) 하트세이버 수여자 구급출동 인력의 특성

심정지 환자 중 소생하여 하트세이버 수여를 희망하여 신청한 건수 중에 하트세이버 수여자로 선정된 대상자를 보면 지역별로 G도는 2인인 경우 69.0%이고, 3인인 경우가 31.0%이고, S시는 2인인 경우가 9.6%, 3인 이상인 경우가 90.4%였다. 전체적으로는 2인이 25.8%이고, 3인 이상이 74.2%였다. 또한 1급 응급구조사가 리더로 출동한 경우가 전체의 89.6%로 가장 많았다<Table 2>.

Table 2. General characteristics of Heart Saver

(N=473)

Variables	Category	G		S		Total	
		frequency	(%)	frequency	(%)	frequency	(%)
Number of fire fighters	2	89	( 69.0)	33	( 9.6)	122	( 25.8)
	More than 3	40	( 31.0)	311	( 90.4)	351	( 74.2)
Team leader license	EMT* -Paramedic	115	( 89.1)	309	( 89.8)	424	( 89.6)
	Nurse	11	( 8.5)	21	( 6.1)	32	( 6.8)
	EMT* -Basic	3	( 2.3)	13	( 3.8)	16	( 3.4)
	Etc	0	( 0.0)	1	( 0.3)	1	( 0.2)
Total		129	(100.0)	344	(100.0)	473	(100.0)

\*EMT: Emergency medical technician

## 2) 소생환자의 일반적 특성

소생환자의 일반적 특성으로 남자가 G도는 86.8%였고, S시는 77.9%이고, 총 80.3%가 남자였다. 소생환자의 연령은 G도는 51~60세가 28.7%, 41~50세가 22.5%, 61~70세가 21.7%로 41~70세 사이가 다수를 차지하였으며 81세 이상은 소생된 환자가 없었다. 그러나 S시의 경우 51~60세가 33.1%, 41~50세가 17.1%, 61~70세가 17.7%로 41~70세 사이가 다수를 차지하였으나 81세 이상도 4.1%를 차지하였다<Table 3>.

## 2. 소생환자에 대한 병원 전 응급처치

### 1) 심정지 발생 시 최초반응자의 응급처치

심정지 발생이 일어난 발생장소는 G도는 공공장소와 가정 등 비공공장소가 각각 42.6%, 구급차 안이 14.8%였으며, S시는 공공장소가 43.3%, 가정 등 비공공장소가 51.2%, 구급차 안이 5.5%이었다. 또한 심정지 발생 시 목격자가 목격한 경우가 84.1%였다.

최초 심정지 환자를 발견한 사람은 근무 중이거나 비번 중에 소방대원이나 의료인이 18.3%였고, 보건교사와 체육교사가 5.3%, 일반인이 76.1%였

다. 이중 가족이 41.4%로 가장 많았고, 동료는 19.2%였다<Table 4>.

### 2) 초기 응급처치의 시간변수

초기 심정지 환자에게 응급처치를 시행한 시간 변수는 두 지역 간의 차이가 다음과 같이 나타났다. 신고에서 출동시간까지는 G도는 평균 0.98분이며 S시는 평균 0.67분이며( $p = .000$ ), 출동에서 현장 도착시간까지 G도는 평균 6.34분이며 S시는 4.96분이며( $p = .000$ ), 현장 도착에서 현장출발시간까지 G도는 평균 8.01분이며 S시는 7.28분이며( $p = .070$ ), 현장출발에서 병원도착까지 시간이 G도는 평균 10.21분이며 S시는 6.75분으로( $p = .000$ ) 현장에서 머무르는 시간을 빼고는 두 지역에 유의한 차이를 보였다. 심폐소생술 시작시간은 G도가 평균 3.25분이며 S시는 평균 3.13분이며( $p = .741$ ), 제세동기를 켜서 제세동 쇼크까지의 시간은 G도가 평균 0.97분이며 S시는 평균 1.12분( $p = .382$ )으로 유의한 차이가 없었다. 그러나 총 심폐소생술 수행시간은 G도가 평균 9.85분이며 S시는 평균 12.07분( $p = .001$ )으로 유의한 차이를 보였다<Table 5>.

Table 3. General characteristics of ROSC\* victims

(N=473)

Variables	Category	G frequency (%)		S frequency (%)		Total frequency (%)	
Gender	Male	112	( 86.8)	268	( 77.9)	380	( 80.3)
	Female	17	( 13.2)	76	( 22.1)	93	( 19.7)
Age (years-old)	1 ~ 20	2	( 1.5)	11	( 3.2)	13	( 2.7)
	21 ~ 30	7	( 5.4)	19	( 5.6)	26	( 5.5)
	31 ~ 40	13	( 10.1)	30	( 8.7)	43	( 9.1)
	41 ~ 50	29	( 22.5)	59	( 17.1)	88	( 18.6)
	51 ~ 60	37	( 28.7)	114	( 33.1)	151	( 31.9)
	61 ~ 70	28	( 21.7)	61	( 17.7)	89	( 18.8)
	71 ~ 80	13	( 10.1)	35	( 10.2)	48	( 10.2)
	81 ~	0	( 0.0)	14	( 4.1)	14	( 3.0)
	Unknown	0	( 0.0)	1	( 0.3)	1	( 0.2)
Total		129	(100.0)	344	(100.0)	473	(100.0)

\*ROSC: Return of spontaneous circulation

Table 4. Characteristics of witness of cardiac arrest

(N=473)

Variables	Category	G		S		Total	
		frequency (%)		frequency (%)		frequency (%)	
Place of arrest	Public area	55	( 42,6)	149	( 43,3)	204	( 43,1)
	Private area (home)	55	( 42,6)	176	( 51,2)	231	( 48,8)
	In ambulance	19	( 14,8)	19	( 5,5)	38	( 8,1)
Witness	Unknown	5	( 3,9)	17	( 4,9)	21	( 4,4)
	Non-witness	11	( 8,5)	42	( 12,2)	53	( 11,2)
	Witness	113	( 87,6)	285	( 82,9)	398	( 84,1)
On duty	EMT* on duty	21	( 16,3)	42	( 12,2)	63	( 13,3)
	Medical professional	2	( 1,6)	10	( 2,9)	12	( 2,5)
	Off duty	3	( 2,3)	9	( 2,6)	12	( 2,5)
	Subtotal	26	( 20,2)	61	( 17,7)	87	( 18,3)
First responder	Policeman	0	( 0,0)	7	( 2,0)	7	( 1,5)
	Health care teacher	1	( 0,8)	2	( 0,6)	3	( 0,6)
	Etc (physical educator)	2	( 1,5)	13	( 3,8)	15	( 3,2)
	Subtotal	3	( 2,3)	22	( 6,4)	25	( 5,3)
Witness	Family	51	( 39,5)	145	( 42,1)	196	( 41,4)
	Bystander	16	( 12,4)	57	( 16,6)	73	( 15,5)
	Co-worker	33	( 25,6)	58	( 16,9)	91	( 19,2)
	Subtotal	100	( 77,5)	260	( 75,6)	360	( 76,1)
Total		129	(100,0)	344	(100,0)	473	(100,0)

\*EMT: Emergency medical technician

Table 5. Analysis of transport or emergency care time by EMS\* personal

(N=473)

Activity time	G	S	t	p
	Mean±SD	Mean±SD		
Call time	0.98±0.07	0.67±0.04	3.670	.000
Arrive time	6.34±3.54	4.96±2.43	4.090	.000
Scene stay time	8.01±3.74	7.28±3.88	1.820	.070
Hospital arrival time	10.21±9.00	6.75±3.80	4.230	.000
CPR <sup>†</sup> start time	3.25±3.43	3.13±3.38	0.330	.741
Shock time	0.97±1.75	1.12±1.50	-0.880	.382
Duration of CPR <sup>†</sup>	9.85±6.15	12.07±6.25	-3.430	.001

\*EMS: Emergency medical service, †CPR: Cardiopulmonary resuscitation

### 3) 소생환자의 초기 응급처치

소생환자에게 제공된 최초반응자의 심폐소생술은 G도에서 66.7%였고 S시는 70.6%로 나타났고, 최초반응자에 의한 제세동기 사용은 전무한 상태

이다. 소생환자에게 구급대원의 응급처치 내용은 심폐소생술은 G도는 99.2%, S시는 100% 시행되었으며 제세동 모니터는 100% 사용하였고 그중 제세동 쇼크를 하는 경우(쇼크 가능한 리듬인 경

우)에 모두 제세동 쇼크를 수행하였다. 반면 정맥로 확보의 경우 G도는 20.2%, S시는 7.8% 시행되었고, 전문기도유지는 G도는 21.7%, S시는 16.0% 시행되었다. 전문기도유지는 기관내삽관, 후두마

스크, 후두튜브 등을 사용하여 유지하였다.

소생환자의 초기 심전도 리듬은 쇼크가 가능한 리듬이 G도는 96.1%, S시는 78.2%였고, 쇼크가 불가능한 리듬은 G도는 3.9%, S시는 21.8%이었

Table 6. Initial emergency care for ROSC\* victims (N=473)

Variables	Category	G frequency (%)	S frequency (%)	Total frequency (%)
First responder	CPR <sup>†</sup>	86 (66.7)	243 (70.6)	329 (69.6)
	AED <sup>‡</sup>	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
	Subtotal	129 (100.0)	344 (100.0)	473 (100.0)
EMS <sup>§</sup> personnel	CPR <sup>†</sup>	128 (99.2)	344 (100.0)	472 (99.8)
	AED <sup>‡</sup> shock	123 (95.3)	269 (78.2)	392 (83.1)
	IV <sup>  </sup>	26 (20.2)	27 (7.8)	53 (11.2)
	Advanced airway	28 (21.7)	55 (16.0)	83 (17.6)
	Intubation tube	11 (8.5)	8 (2.3)	19 (4.0)
	LMA <sup>¶</sup>	10 (7.8)	37 (10.8)	47 (10.0)
	LT <sup>**</sup>	6 (4.7)	9 (2.6)	15 (3.2)
	I-gel	1 (0.8)	1 (0.3)	2 (0.4)
Subtotal	129 (100.0)	344 (100.0)	473 (100.0)	
Initial ECG <sup>††</sup> rhythm	Shockable rhythm	124 (96.1)	269 (78.2)	393 (83.1)
	Ventricular fibrillation	120 (93.0)	260 (75.6)	380 (80.3)
	Ventricular tachycardia	4 (3.1)	9 (2.6)	13 (2.8)
	Non-shockable rhythm	5 (3.9)	75 (21.8)	80 (16.9)
	PEA <sup>‡‡</sup>	1 (0.8)	46 (13.4)	47 (9.9)
	Asystole	3 (2.3)	27 (7.8)	30 (6.3)
	Unknown	1 (0.8)	2 (0.6)	3 (0.6)
Subtotal	129 (100.0)	344 (100.0)	473 (100.0)	
Frequency of defibrillation	1	56 (45.2)	122 (45.4)	178 (45.3)
	2	41 (33.1)	85 (31.6)	126 (32.1)
	3	17 (13.7)	47 (17.5)	64 (16.3)
	4	6 (4.8)	12 (4.5)	18 (4.6)
	5	1 (0.8)	2 (0.7)	3 (0.8)
	6	2 (1.6)	0 (0.0)	2 (0.5)
	7	1 (0.8)	0 (0.0)	1 (0.2)
	8	0 (0.0)	1 (0.3)	1 (0.2)
	Subtotal	124 (100.0)	269 (100.0)	393 (100.0)
Place of life saving	Scene	75 (58.1)	106 (30.8)	181 (38.3)
	In ambulance	53 (41.1)	124 (36.1)	177 (37.4)
	Transfer hospital	1 (0.8)	114 (33.1)	115 (24.3)
Medical control	Conform	48 (37.2)	233 (67.7)	281 (59.4)
	Subtotal	129 (100.0)	344 (100.0)	473 (100.0)

\*ROSC: Return of spontaneous circulation, †CPR: Cardiopulmonary resuscitation,

‡AED: Automatic external defibrillator, §EMS: Emergency medical service,

||IV: Intravenous, ¶LMA: Laryngeal mask airway, \*\*LT: Laryngeal tube,

††ECG: Electrocardiogram, ‡‡PEA: Pulseless electrical activity

다. 소생환자의 제세동 횟수는 1회한 경우는 45.3%, 2회는 32.1%, 3회는 16.3% 정도였다.

소생환자의 회복장소는 현장에서 회복된 경우가 G도는 58.1% S시는 30.8%이었으며, 구급차 내에서 회복된 경우가 G도는 41.1%, S시는 36.1%이었고, 병원에서 인계하거나 초기에 소생한 경우가 G도는 0.8%, S시는 33.1%로 나타났다. 소생환자의 의료지도는 시행한 경우가 G도는 37.2%, S시는 67.7%였다(Table 6).

## IV. 고 찰

### 1. 심정지 환자의 병원 전 처치 체계 -하트세이버 제도를 통해-

전 세계적으로 심정지를 목격한 경우는 40~53%로 절반 정도에서 현장에서 심정지 상황을 목격하는 것으로 비슷하지만, 목격자에 의한 심폐소생술이 이루어지는 경우는 스웨덴 77%, 노르웨이 40.3%, 미국 41%, 일본이 31%이다. 목격자에 의한 심폐소생술이 시행된 평균비율은 32% 수준이지만 국내의 경우 2~8%로 목격자에 의한 심폐소생술 시행에 현저한 차이를 보이고 있다[12]. 또한 일반인에 의한 심폐소생술은 생존율을 유의하게 높이며, 생존가능성을 5배나 높인다는 연구결과가 있다[7,12-15].

본 연구는 하트세이버를 수여받은 심정지 대상자 중 목격자가 있는 경우가 84.3%였고 목격자 심폐소생술을 시행한 경우가 69.7%로 다른 연구결과[14,15]와는 다르게 높았다. 이는 자발순환이 회복된 심정지 환자를 대상으로 한 연구이므로 목격자에 의한 심폐소생술이 많이 이루어진 것으로 파악된다.

국·내외 심정지 환자의 소생과 관련된 시간변수 비교는 북미나 일본의 기본소생술 제공 소요시

간은 6분, 제세동까지의 소요시간은 7~10분이지만 국내의 경우 신고는 2~5분, 응급의료서비스 도착시간 8분, 병원 도착이 24.5분이다. 또한, 기본소생술 제공 13.5분, 제세동 패드 부착시간 13분, 제세동 시행까지의 소요시간 19.5~25.6분임을 감안하여 보았을 때 기본소생술은 일반인 목격자에 의해 시행되지 않고 119구급대가 현장에 도착한 후 시행되며 제세동의 시행은 병원 전단계가 아닌 의료기관에 도착 후 시행되고 있음을 반영한다 [7,12].

그러나 본 연구에서는 심정지로부터 소생술 시행까지의 반응시간은 신고에서 출동까지의 평균시간은 G도는 0.98분, S시는 0.67분, 출동에서 현장 도착까지 평균시간은 G도는 6.34분 S시는 4.96분, 현장 도착에서 현장 출발시간까지 평균시간은 G도는 8.01분 S시는 7.28분, 현장출발에서 병원도착까지 평균시간은 G도는 10.21분, S시는 6.75분이었다. 또한, 심폐소생술 시작 시간은 G도는 3.25분, S시는 3.13분이었고 제세동은 G도는 0.97분, S시는 1.12분에 시행하였으며, 총 심폐소생술을 시행한 시간은 평균 G도는 9.85분, S시는 12.07분간 시행되었다. 이는 하트세이버를 받은 소생환자들은 목격자에 의한 심폐소생술 시행이 69.7%로 기존의 2~8%[12], 18.4%[16]보다 높았다.

제세동 가능한 초기 리듬과 초기 제세동은 병원 전 심정지 환자의 소생에 중요한 인자가 된다. 본 연구의 하트세이버를 수여받은 심정지 대상자 중 제세동 가능한 초기 리듬은 G도는 96.1%, S시는 78.2%였다. 그 대상자 모두에게 초기 제세동을 시행하였다. S시의 경우 하트세이버를 수여받은 심정지 대상자 중 제세동이 불가능한 리듬인 경우가 21.8%로 무맥성 전기활동이 13.4%, 무수축이 7.8%였다. 이러한 환자도 적극적인 소생술로 소생된 것을 알 수 있다.

초기 심전도 리듬에 따른 생존율과 병원 전 자발순환 회복률은 심실세동이나 무맥성 심실빈맥과 같



은 제세동이 가능한 리듬인 경우에서 무수축이나 무맥성 전기활동인 경우보다 유의하게 높은 것으로 알려져 있다[6,7,17-21]. 조기 제세동이 중요한 이유는 병원 전 비외상성 심정지 환자에서 최초의 심전도 소견 상 심실세동 또는 무맥성 심실빈맥이 가장 많이 관찰되며 심실세동이나 무맥성 심실빈맥의 유일한 치료는 제세동이기 때문이다[7,17-19]. 본 연구에서도 소생환자의 심전도 소견이 대부분 심실세동 및 무맥성 심실빈맥(83.1%)으로 나타났음에 비추어 볼 때 관련된 이론적 근거를 증명할 수 있었다.

이상의 결과에서 소생환자를 대상으로 분석해 보았을 때 초기 반응시간이 짧고, 최초 발견자에 의한 심폐소생술 시행을 빠르게 시행하고, 제세동의 시행 시간이 짧을수록 소생 확률이 높은 것으로 판단할 수 있다.

또한, 심폐소생술과 제세동이 가능한 상황에서 시기적절한 처치와 전문소생술을 수행하기 위하여 정맥로 확보(11.2%), 전문기도유지(17.6%) 등 생존의 고리를 연결하기 위한 전문응급처치 제공의 적절성이 높을수록 심정지 환자가 소생하는 것으로 나타났다. 이는 119구급대원의 적절한 전문 응급처치 제공이 소생을 향상에 기여한 것으로 보인다.

하지만 현행 응급의료에 관한 법률 제41조에 의한 응급구조사의 업무범위는 너무 국한되어 있다. 전문기도유지, 전문 호흡보조 장비의 사용, 정맥내 및 골수강 내 주사, 수동제세동기, 경피심박조율기 등 순환유지 장비, 12유도 심전도 및 전문심장소생술 약물 등을 사용할 수 있는 법적 뒷받침이 없는 현실이다. 현재 대학의 응급구조(학)과에서 이론과 실습교육을 통하여 학습하고 병원 및 소방 임상실습을 통하여 현장에서 요구하는 전문 응급처치 능력을 향상시키고 있다. 또한 1급 응급구조사의 국가시험에서 필기와 실기시험으로 전문 응급처치 능력을 검증하고 있다. 1급 응급구조사의 업무가 확대되어 의료지도에 의하여 현장에서 전문응급처치가 시행되면 향후 심정지 환자의 소

생률을 향상시키는데 기여할 것으로 보인다.

## 2. 구급출동 인력에 따른 심정지 환자의 자발순환 회복율

2005년 서울시를 시작으로 2011년 전국적 확산되어 시행된 하트세이버 제도는 2012년에는 서울, 부산, 경기도에서 100건이 넘는 실적으로 점차 인종 건수가 증가하는 추세에 있으며 2013년 서울시의 하트세이버 인증건수는 196건으로 전국에서 가장 높았다. 전국의 하트세이버 실적은 2012년 657건, 2013년 693건이 되는 것으로 확인되었다[11].

또한 특징적인 것은 심정지 환자를 소생시켜 하트세이버를 수여받은 경우 출동인원에 관한 것이다. G도는 구급대원의 출동인원인 2명이 수행한 경우가 69.0%, S시는 9.6%이며, 3명이 수행한 경우는 G도는 31.0%, S시는 90.4%였다. 이는 인력에 문제인데 실제 S시와 G도의 구급출동인력은 현저하게 차이가 있었다. 2012년에 G도는 총 222대의 구급차를 운용하였으며 이때 구급대원은 총 1,039명으로 1대당 구급인력은 4.68명이었으며 S시의 경우 총 140대를 운용하였고 이때 구급대원이 총 1,199명으로 1대당 구급인력은 8.56명이었다. 2013년에는 G도의 구급인력은 1,148명으로 구급차 한 대당 5.17명이었고 S시는 총 1,209명으로 구급차 한 대당 8.64명이었다[11]. 이러한 인력의 차이는 고스란히 하트세이버 수여자 수에 영향을 주었으며 G도는 129명, S시는 344명의 차이에 영향을 미쳤다. 또한 이는 심정지 후 소생률의 지역별 차이를 초래하였다. 즉 S시는 심정지 환자 4,366명 중 196명(4.49%)가, G도는 5,342명 중 89명(1.67%)이 소생된 것으로 보고되었다. 이는 현재에서 G도는 2인 출동체계를, S시는 3인 출동체계를 시행하고 있으며 소생률 향상을 위하여서는 3인 출동체제로 전환되어야 할 것으로 보인다. 또한 2인 한 팀으로 출동하여 심정지 환자 발생 시 추가도움을 요청하여 두 팀이 출동하는 방법으로

시범사업이 시행되고 있으며, 인력을 고려하여 소생률 향상을 위한 정책적 연구가 지속되어야 할 것으로 보인다. 이는 선행연구에서도 3인 출동체계를 제안한 바 있다[22].

119구급대원의 자격에 따른 병원 전 자발순환 회복률과 생존율은 1급 응급구조사가 동승한 경우 높게 나타나는 것으로 알려져 있다[7]. 2012년 당시 G도의 경우 총 1,039명 중 1급 응급구조사는 482명(46.4%), 2급 응급구조사는 416명(40.0%), 간호사는 36명(3.5%), 기타 구급교육자는 105명(10.1%)이었으며, S시의 경우 총 1,199명 중 1급 응급구조사는 401명(33.4%), 2급 응급구조사는 419명(34.9%), 간호사는 42명(3.5%), 기타 구급교육자는 337명(28.1%)이었다. 2013년 G도의 경우 당시 총 1,148명 중 1급 응급구조사는 538명(46.9%), 2급 응급구조사는 497명(43.3%), 간호사는 71명(6.2%), 기타 구급교육자는 42명(3.7%)이었으며, S시의 경우 총 1,209명 중 1급 응급구조사는 462명(38.2%), 2급 응급구조사는 364명(30.1%), 간호사는 51명(4.2%), 기타 구급교육자는 332명(27.5%)이었다[11]. 이러한 상황에서 환자를 소생시켜 하트세이버를 수여받은 리더 구급대원의 자격이 1급 응급구조사인 경우가 G도는 89.1%, S시는 89.8%로 대부분을 차지하였으며, 1급 응급구조사 자격을 가진 처치자가 초기 처치와 대응을 가장 적절하게 한 것으로 나타났다. 이는 심정지 발생 후 기본 및 전문소생술을 실시할 수 있는 전문 구급대원으로 1급 응급구조사를 더욱 많이 채용하여 병원 전 심정지 환자에게 효과적인 팀 운영 기반 전문 응급처치를 적절히 수행하여 [7,23] 병원 전 심정지 환자 자발순환 회복을 더욱 많이 시켜 소생률 향상에 기여할 수 있을 것이다.

## V. 결론 및 제언

본 연구는 G도와 S시의 2012~2013년도 119구급대원의 하트세이버 수여 대상자의 자료를 분석하여 하트세이버 수여자와 소생환자의 일반적 특성, 소생환자에 대한 병원 전 응급처치 내용을 종합적으로 분석하였다.

심정지 후 소생환자는 남자가 G도는 86.8%, S시는 77.9%이었고, 41~70세 사이가 G도는 72.9%, S시는 67.9%, 목격자가 있는 경우가 G도는 87.6%, S시는 82.9%, 목격자에 의한 심폐소생술을 시행한 경우가 G도는 66.7%, S시는 70.6%, 초기 심전도 리듬이 심실세동 및 무맥성 심실빈맥인 경우가 G도는 96.1%, S시는 78.2%였다.

심정지로부터 소생술 시행까지의 반응시간은 신고에서 출동까지의 평균시간은 G도는 0.98분, S시는 0.67분, 출동에서 현장도착까지 평균시간은 G도는 6.34분, S시는 4.96분, 현장도착에서 현장출발시간까지 평균시간은 G도는 8.01분, S시는 7.28분, 현장출발에서 병원도착까지 평균시간은 G도는 10.21분, S시는 6.75분이었다. 총 심폐소생술을 시행한 시간은 평균 G도는 9.85분, S시는 12.07분이었다.

119구급대원의 심폐소생술 시행은 99.8%, 제세동을 위한 모니터링 비율은 100%이며, 제세동 가능한 리듬인 경우 제세동 시행률은 100%였다. 이밖에 정맥로 확보는 G도는 20.2%, S시는 7.8%, 전문기도유지술은 G도는 21.7%, S시는 16.0%에서 시행되었다.

또한 구급대원 자격이 1급 응급구조사인 경우가 G도는 89.1%, S시는 89.8%였다. 출동한 인원은 G도는 2명이 69.0%, 3명 이상이 31.0%, S시는 2명이 9.6%, 3명 이상이 90.4%로 결과적으로 대부분 G도는 2명이 S시는 3명이 출동하는 것으로 나타났다.

심정지 환자의 소생과 관련된 요인은 심정지 상

항의 목격자가 있는 경우, 최초반응자에 의한 소생술 시행, 심정지 발생 후 119구급대의 반응시간 단축, 심정지의 초기 심전도가 제세동 가능한 리듬(심실세동 및 무맥성 심실빈맥), 심정지 발생현장에서의 적절한 심폐소생술과 제세동뿐 아니라 정맥로 확보와 전문기도유지술 등 전문응급처치의 적용, 소방 구급대원의 출동인원, 119구급대원의 자격으로 1급 응급구조사의 채용 등이 심정지 환자의 소생에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 특히 소생환자는 1급 응급구조사가 리더로 활동하는 경우가 많았으며, 2명보다 3명 이상이 출동하는 경우에 더 많이 소생되었다. 또한 2014년 소방방재청 시범사업으로 시행된 심정지 소생사례는 구급팀 2팀이 출동하는 체계를 추진하여 좋은 성과를 거두었다.

본 연구는 심정지 후 적절한 응급처치로 하트세이버 수여 대상자에 의해 소생된 환자를 대상으로 하였으며 일부 지역을 대상으로 하였으므로 연구 결과를 일반화하기에는 한계가 있다. 하지만 하트세이버 제도를 통해 119구급대원의 심정지 환자에 대한 적절하고 전문적인 응급처치 제공은 물론 표준화된 병원 전 심정지 환자에 대한 처치와 중재 지침을 제공할 수 있으리라 기대한다. 아울러 하트세이버 제도의 정착과 확대를 통해 심정지 환자를 소생시킨 구급대원 및 일반인에게 긍정적 보상을 수여하는 제도가 지속되었으면 한다. 더불어 응급구조사의 업무범위가 확대되어 전문 응급처치를 현장에서 시행하여 병원 전 심정지 환자의 소생률 향상에 기여하였으면 한다.

## References

1. American Heart Association. Guidelines 2000 for Cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*, August 22, 2000. 1-9.
2. Cho YS, Choi SC, Lee CA, Jung YS, Kim GW. Comparison of manual versus mechanical chest compression during simulative out of hospital cardiac arrest. *J Korean Soc Emerg Med* 2012;23(4):486-92.
3. Jun YK, Jo SO, Jeong TO, Jin YH, Lee JB, Yoon JC et al. Evaluation of pre-hospital care provided by 119 rescuers in out-of-hospital cardiac department covering a rural area. *J Korean Soc Emerg Med* 2011; 22(5):391-9.
4. Cho BK, Kim SC, Kim H, Lee MJ, Kim YM, Lee KR et al. Prospective multi-center evaluation and outcome of cardiopulmonary resuscitation for victims of out-of-hospital cardiac arrest in Seoul. *J Korean Soc Emerg Med* 2009;20(4):335-64.
5. Kim SJ, Cho SJ, Lee SL, Ryu SY, Kim HY, Kim SJ. Impact of the level on the resuscitation of prehospital cardiac arrest patients. *J Korean Soc Emerg Med* 2005; 16(1):99-103.
6. Kim JK, Choe MSP, Shoe KS, Seoul DH, Park JB, Jung JM. Clinical analysis of resuscitation in victims of out-of-hospital cardiac arrest. *J Korean Soc Emerg Med* 2002;13(1):5-11.
7. Koh BY, Hong SG, Kim JY. Prehospital care after return of spontaneous circulation in out-of-hospital cardiac arrest patients: Based on Heart Saver laureate. *Korean J Emerg Med Ser* 2014;18(2):125-36. <http://dx.doi.org/10.14408/KJEMS.2014.18.2.125>
8. National Emergency Management Agency. A study of analysis of adequacy of emergency medical service. 2013. 106-18.

9. Lee KY, Yun SW. Prehospital care of 119 EMT for non-traumatic cardiac arrest and improvement to increase advanced care rate. *J Kor Inst fire sci Eng* 2011;25(5):21-31.
10. Park KI, Kim GM, Jang TC. Clinical analysis of prehospital Heartsavers surviving out-of-hospital cardiac arrest of cardiac origin. *J Korean Soc Emerg Med* 2014;25(6):737-46.
11. Fire Administration Data and Statistics. Available at: <http://www.nema.go.kr>, 2013.
12. Lee MJ. Incidence and outcome of cardiac arrest in Korea. *J Korean Soc Emerg Med* 2012;23(2):168-79.
13. Cho BK, Kim SC, Kim H, Lee MJ, Kim YM, Lee KR et al. Prospective multi-center evaluation and outcome of cardiopulmonary resuscitation for victims of out-of-hospital cardiac arrest in Seoul. *J Korean Soc Emerg Med* 2009;20(4):355-64.
14. Oh SN, Shin TG, Hong CK, Sim MS, Song KJ. The status of bystander CPR in out-of-hospital cardiac arrest. *J Korean Soc Emerg Med* 2010;21(5):554-60.
15. Moon JD, Choi SH. Analysis of measured quality variables in basic life support training for first responder. *J Korean Soc Emerg Med* 2013;24(2):209-15.
16. Chung TN, Park IC, Yoon YS, Kim SH. The effect of witness behavior on the collapse to ED time interval in out-of-hospital cardiac arrest. *J Korean Soc Emerg Med* 2005;16(1):93-9.
17. Jung SY, Bae HA, Eo EK. The use and the effect of AEDs by EMTs in prehospital cardiac arrest. *Ewha Med J* 2009;32(1):35-41.
18. Koh BY, Park YS. Clinical characteristics and prehospital care in prehospital cardiac arrest patients by paramedic's reports. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society* 2010;11(4):1540-6.
19. Kim SE, Eo EK, Cheon YJ, Jung KY, Park HS. Outcome in a tertiary emergency department for cardiopulmonary resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest. *J Korean Soc Emerg Med* 2005;16(5):495-504.
20. Kim H, Kim SH, Oh SB, Cha KC, Kim HJ, Lee SY et al. Resuscitation outcomes and clinical characteristics of non-traumatic out-of-hospital geriatric cardiac arrest. *J Korean Soc Emerg Med* 2004;15(6):434-39.
21. Hwang SO, Lim KS. *Cardiopulmonary resuscitation and advanced cardiac life support*. 4th ed. Seoul: Koonja, 2011. 81-4.
22. Bang SH, Kim JH, Kim GY, Roh SG. A case report of ROSC for out-of hospital cardiopulmonary resuscitation based on one area Heart Saver. *J Kor Inst Fire Sci Eng* 2013;27(4):61-7.
23. Lee SK, Kim GW, Kim CH. Prehospital cardiopulmonary resuscitation by 119 emergency medical technician (EMT) for increasing the rate of return of spontaneous circulation; National-wide 119 EMT survey. *J Korean Soc Emerg Med* 2014;25(1):35-45.