

병원 밖 심정지 환자의 전문소생술이 자발순환 회복에 미치는 영향

박소은¹·윤병길^{2*}

¹경북소방본부 상주소방서

²건양대학교 응급구조학과 교수

Effect of advanced life support (ALS) on recovery of spontaneous circulation in out-of-hospital cardiac arrest patients

Soeun Park¹·ByoungGil Yoon^{2*}

¹Sangju Fire Station, Gyeongsangbuk-do

²Professor, Department of Paramedicine, Konyang University

= Abstract =

Purpose: This retrospective study analyzed the effects of advanced life support on the recovery of spontaneous circulation (SC) in patients with out-of-hospital cardiac arrest.

Methods: The subjects of this study were out-of-hospital cardiac arrest patients transferred to the hospital by 119 paramedics in Gyeongsangbuk-do from January 1, 2021, to December 31, 2022, amounting to a total of 2,524 patients.

Results: The younger the age, the higher the probability of recovery of spontaneous circulation, and it was higher when cardiac arrest occurred in a public place or was witnessed. If the patient's initial electrocardiogram rhythm is defibrillable, the probability of recovery from spontaneous circulation is high. The recovery of the spontaneous circulation rate decreased with time between the time of report and the time of contact with the patient. Recovery of the spontaneous circulation rate was high when mechanical chest compression devices and advanced airways were not used. Additionally, this study had

Received June 29, 2024 Revised August 01, 2024 Accepted August 13, 2024

*Correspondence to ByoungGil Yoon

Department of Paramedicine, Konyang University, 158, Gwanjeodong-ro, Seo-gu, Daejeon, 35365, Republic of Korea

Tel: +82-42-600-8463 E-mail: ybksky@konyang.ac.kr

†본 논문은 2024학년도 건양대학교 일반대학원 의과학과 석사학위논문입니다.

positive effects on defibrillation, peripheral intravenous catheter insertion, and epinephrine infusion.

Conclusion: Paramedics should actively perform peripheral intravenous catheter insertion and epinephrine infusion, and it should be possible to clearly determine whether defibrillation should be applied through electrocardiographic education.

Keywords: Out-of-hospital cardiac arrest, advanced life support(ALS), recovery from spontaneous circulation, paramedic

I. 서 론

1. 연구의 필요성

급성심장정지는 혈액을 순환시키는 심장이 갑자기 정지되어 신체 기능이 정상적으로 작동하지 않는 상태를 말하며[1], 병원으로 이송된 급성심장정지 환자의 수는 2006년에 19,480건, 2022년은 35,018건으로 계속해서 증가하고 있다[2].

119구급대가 작성하는 ‘구급활동일지’란 모든 환자(이송 및 미이송 모두 포함)에 대하여 구급활동 상황을 상세히 기록하는 것을 말하며, 여기서 급성심정지의 발생 원인을 질병, 질병 외, 기타로 분류한다. 119구급대가 출동했던 2022년 급성심정지의 발생 원인은 심인성 심정지가 대부분을 차지하였다[2]. 병원 밖 심정지 환자의 비율은 연령이 높아질수록 비례하며, 우리나라도 마찬가지로 인구 고령화로 인한 더 많은 병원 밖 심정지가 발생할 가능성이 있다.

심정지의 생존 요인은 환자, 응급의료체계, 병원으로 구분되며 병원 밖 단계에서 자발순환 회복의 여부는 응급의료체계 요인에서 상당한 영향을 미친다[3]. 우리나라 119구급대원은 심정지 출동 시 현장응급처치 표준지침[4]에 따라 현장에서 가슴압박, 기도확보 및 호흡보조, 전문기도유지술, 자동심장충격기 리듬 확인을 시행할 수 있다. 보건의료기본법 제44조[5]에 따르면 ‘국가와 지방자치단체는 새로운 보건의료제도를 시행하기 위하여 필요하면 시범사업

을 실시할 수 있다’라고 명시되어 있다. 이와 관련하여 2019년 7월 서울을 시작으로 119구급대원의 현장 및 이송 중에 응급 처치 업무 범위 확대를 위한 ‘특별구급대 시범사업’이 도입되었다. 특별구급대 시범사업의 확대 처치 범위는 1급 응급구조사 자격 또는 간호사 면허를 가진 구급대원 중 특별교육을 이수한 특별구급대 소속 구급대원에 한하여 심정지 환자의 처치 시 직접 의료 지도하에 ‘에피네프린 정맥 투여’의 업무 범위를 수행할 수 있다[6]. 병원 밖 직접 의료 지도하에 정맥로 확보 및 약물 투여(에피네프린), 전문기도유지술을 실시할 수 있다. 이는 2019년에 도입된 시범 사업으로서 현재 병원 밖 심정지 환자의 전문소생술에 따른 자발순환 회복 여부의 국내 연구 사례는 부족하다. 심정지 환자는 매년 증가하고 있으며[2], 119구급대의 연평균 이송건수도 계속해서 증가하고 있다[7]. 이처럼 병원 밖 심정지 환자의 처치는 119구급대의 지속적인 관심 사항일 뿐만 아니라 자발순환 회복률 증가를 위해 앞으로 해결해야 할 과제이다.

본 연구는 경북소방본부 소속 119구급대에서 이송한 병원 밖 심정지 환자에게 시행된 전문소생술이 자발순환 회복에 미치는 영향을 분석하였으며, 향후 119구급대원의 업무 범위 확대 방안 시행의 근거로 제시하고자 하고 병원 밖 자발순환 회복률을 높이기 위한 기초 자료로 사용하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 병원 밖 심정지 환자의 일반적 특성과 전문소생술의 시행 여부를 분석하고, 이들이 병원 밖 자발순환 회복에 미치는 영향을 분석하고자 하는 후향적 조사연구이다.

2. 연구대상

본 연구는 2021년 1월 1일부터 2022년 12월 31일까지 경북소방본부 소속 119구급대에서 출동한 병원 밖 심정지 환자를 대상으로 시행되었다. 본 연구를 위해 최종으로 분석된 대상자의 수는 2,524명이며 선정 기준은 다음과 같다.

- 1-1) 심정지 출동 건수는 총 10,049건이었으며, 이 중 119구급대에 의해 병원으로 이송된 환자는 4,637명이다.
- 1-2) 환자 발생 유형이 질병 외, 기타, 미상인 970건을 제외하고, 질병에 의한 심정지 환자는 3,667명이다.
- 1-3) 병원으로 이송했으나 병원 밖 사망으로 판정된 경우, 혹은 보호자 및 환자가 심폐소생술을 거부한 경우인 118건을 제외하고, 구급대가 심폐소생술을 실시한 환자는 3,549명이다.
- 1-4) 환자 발생 장소가 '구급차 안, 요양기관(양로원, 요양원), 의료기관'인 경우인 666건을 제외하고 그 외 환자는 2,883명이다.
- 1-5) 심정지 목격 여부, 발견자의 심폐소생술 시행 및 자동심장충격기 부착 여부가 미상인 경우인 295건을 제외한 2,588명을 대상으로 시행하였다.
- 1-6) 기록이 불충분하여 분석을 할 수 없는 경우인 64건을 제외하고, 최종 2,524명을 대상으로 시행하였다.

3. 자료수집 방법

본 연구는 건양대학교 생명윤리심사위원회로부터 심의 면제 통지(IRB No. KYU 2023-08-004)를 받았다. 2021년 1월 1일부터 2022년 12월 31일까지 경북소방본부 소속 119구급대에서 출동한 병원 밖 심정지 환자의 자료 수집을 위해 정보공개포털 사이트(open.go.kr)에서 경북소방본부를 대상으로 심정지 환자의 '구급활동일지'와 '심폐정지 응급처치 세부상황표'의 정보공개를 요청하였다. 정보공개 청구서의 접수번호는 10935511이며, 접수일자는 2023년 6월 29일, 통지일자는 2023년 7월 24일이다. 본 연구의 목적과 조사 내용의 설명 후 담당자의 승인을 받았으며 성별과 연령 외 다른 개인식별정보를 제외한 데이터를 전자우편으로 수령하였다.

4. 연구도구

1) 구급활동일지

2021년 1월 1일부터 2022년 12월 31일까지 병원 밖 심정지 환자의 구급활동일지를 분석하였으며, 분석한 항목은 신고 시각, 119구급대의 환자 접촉 시각, 환자 발생 유형, 대상자의 성별, 연령, 병력, 증상이다.

2) 심폐정지 응급처치 세부상황표

환자 발생 장소, 자동심장충격기 부착 여부, 제세동 실시 여부, 구급대의 심폐소생술 시행 여부 및 처치 시각(기계식가슴압박장치, 구급대 제세동, 전문기도유지술, 정맥로 확보, 약물투여), 심정지 발생 후 구급대의 최초 확인 심전도(AED 이용 소견), 제세동 실시 여부, 전문기도유지술 여부, 정맥로 확보 여부, 약물투여 여부를 분석하였다.

5. 분석방법

수집된 자료는 IBM SPSS version 29.0 프로그램을 이용하여 다음과 같은 방법으로 분석하였다.

- 1) 대상자의 일반적 특성 및 병력에 따른 자발순환 회복 여부, 119구급대의 전문소생술에 따른 자발순환 회복 여부는 카이제곱 검정을 이용하여 분석하였다.
- 2) 신고 시각으로부터 전문소생술 시행의 시간적 특성에 따른 자발순환 회복 여부는 독립표본 t검정을 이용하여 분석하였다.
- 3) 병원 밖 심정지 환자의 자발순환 회복에 영향을 미치는 요인은 단변량 분석과 다변량 분석을 이용하여 로지스틱 회귀분석을 실시하였다.

III. 연구결과

1. 대상자의 일반적 특성에 따른 자발순환 회복 여부

남성에서 자발순환 회복이 된 군은 202명(12.4%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은 1,429명(87.6%)이었고, 여성에서 자발순환 회복이 된 군은 61명(6.8%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은 832명(93.2%)이며 통계적으로 유의하였다($p < .001$). 49세 이하에서 자발순환 회복이 된 군은 51명(21.6%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은 185명(78.4%), 50세~64세에서 자발순환 회복이 된 군은 92명(17.3%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은 439명(82.7%), 65세~79세에서 자발순환 회복이 된 군은 89명(9.9%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은 811명(90.1%), 80세 이상에서 자발순환 회복이 된 군은 31명(3.6%), 자발순환 회복이 되지 않은

군은 826명(96.4%)이었으며 통계적으로 유의하였다($p < .001$). 병력이 있는 경우 자발순환 회복이 된 군은 65명(18.9%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은 279명(81.1%), 병력이 없는 경우 자발순환 회복이 된 경우는 162명(8.5%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은 1,737명(91.5%), 미상에서 자발순환 회복이 된 경우는 36명(12.8%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은 245명(87.2%)이며 통계적으로 유의하였다($p < .001$). 공공장소에서 자발순환 회복이 된 군은 118명(23.3%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은 388명(76.7%), 비공공장소에서 자발순환 회복이 된 군은 145명(7.2%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은 1,873명(92.8%)이었으며 통계적으로 유의하였다($p < .001$). 심정지를 목격했을 때 자발순환 회복이 된 군은 183명(16.8%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은 907명(83.2%), 비목격일 때 자발순환 회복이 된 군은 80명(5.6%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은 1,354명(94.4%)이며 통계적으로 유의하였다($p < .001$). 발견자가 심폐소생술 시행했을 때 자발순환 회복이 된 군은 198명(12.2%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은 1,428명(87.8%), 발견자가 심폐소생술을 미시행했을 때 자발순환 회복이 된 군은 65명(7.2%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은 833명(92.8%)이었으며 통계적으로 유의하였다($p < .001$). 제세동 가능 리듬일 때 자발순환 회복이 된 군은 142명(38.8%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은 224명(61.2%), 제세동 불가능 리듬일 때 자발순환 회복이 된 군은 117명(5.5%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은 2,029명(94.5%), 기타일 때 자발순환 회복이 된 군은 4명(33.3%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은 8명(66.7%)이었으며 통계적으로 유의하였다($p < .001$).

Table 1. Recovery of spontaneous circulation according to general characteristics (N=2,524)

General characteristics		Total n (%)	ROSC* n (%)	Non-ROSC n (%)	χ^2	p
Gender	Male	1,631 (64.6)	202 (12.4)	1,429 (87.6)	19.07	<.001
	Female	893 (35.4)	61 (6.8)	832 (93.2)		
Age	≤49	236 (9.4)	51 (21.6)	185 (78.4)	101.55	<.001
	50-64	531 (21.0)	92 (17.3)	439 (82.7)		
	65-79	900 (35.6)	89 (9.9)	811 (90.1)		
	≥80	857 (34.0)	31 (3.6)	826 (96.4)		
Past medical history	Yes	1,899 (75.3)	65 (18.9)	279 (81.1)	35.45	<.001
	No	344 (13.6)	162 (8.5)	1,737 (91.5)		
	Unknown	281 (11.1)	36 (12.8)	245 (87.2)		
Location on cardiac arrest	Public place	506 (20.0)	118 (23.3)	388 (76.7)	112.83	<.001
	Non public place	2,018 (80.0)	145 (7.2)	1,873 (92.8)		
Witnessed arrest	Witnessed	1,090 (43.2)	183 (16.8)	907 (83.2)	83.37	<.001
	Not witnessed	1,434 (56.8)	80 (5.6)	1,354 (94.4)		
Bystander CPR	CPR	1,626 (64.4)	198 (12.2)	1,428 (87.8)	15.11	<.001
	No CPR	898 (35.6)	65 (7.2)	833 (92.8)		
Bystander application of AED	Attachment	42 (1.7)	8 (19.0)	34 (81.0)	3.40	.065
	Non-attachment	2,482 (98.3)	255 (10.3)	2,227 (89.7)		
Bystander shock	Yes	13 (0.5)	2 (15.4)	11 (84.6)	0.34	.557
	No	2,511 (99.5)	261 (10.4)	2,250 (89.6)		
Initial rhythm	Shockable rhythm	366 (14.5)	142 (38.8)	224 (61.2)	379.25	<.001
	Non-shockable rhythm	2,146 (85.0)	117 (5.5)	2,029 (94.5)		
	Others	12 (0.5)	4 (33.3)	8 (66.7)		

*ROSC : Recovery of spontaneous circulation

2. 대상자의 병력에 따른 자발순환 회복 여부

당뇨병이 있는 경우 자발순환 회복이 된 군은 47명(8.0%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은 542명(92.0%), 당뇨병이 없는 경우 자발순환 회복이 된 군은 216명(11.2%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은 1,719명(88.8%)이었으며

통계적으로 유의하였다($p=.027$). 심혈관 질환이 있는 경우 자발순환 회복이 된 군은 60명(13.7%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은 379명(86.3%), 심혈관 질환이 없는 경우 자발순환 회복이 된 군은 203명(9.7%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은 1,882(90.3%)이었으며 통계적으로 유의하였다($p=.014$). 폐 질환이 있는 경

우 자발순환 회복이 된 군은 7명(3.8%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은 178명(96.2%), 폐질환이 없는 경우 자발순환 회복이 된 군은 256명(10.9%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은 2,083명(89.1%)이었으며 통계적으로 유의하였다($p=0.002$). 암이 있는 경우 자발순환 회복이 된 군은 17명(5.8%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은 없음이 276명(94.2%), 암이 없는 경우 자발순환 회복이 된 군은 246명(11.0%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은 1,985명(89.0%)이었으며 통계적으로 유의하였다($p=0.006$).

3. 119구급대의 전문소생술에 따른 자발순환 회복 여부

기계식가슴압박장치를 사용했을 때 자발순환 회복이 된 군은 27명(4.9%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은 526명(95.1%), 기계식가슴

압박장치를 사용하지 않은 경우 자발순환 회복이 된 군은 236명(12.0%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은 1,735명(88.0%)이었으며 통계적으로 유의하였다($p<0.001$). 제세동을 한 경우 자발순환 회복이 된 군은 164명(26.6%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은 453명(73.4%), 제세동을 하지 않은 경우 자발순환 회복이 된 군은 99명(5.2%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은 1,808명(94.8%)이었으며 통계적으로 유의하였다($p<0.001$). 전문기도유지술을 실시한 경우 자발순환 회복이 된 군은 221명(9.6%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은 2,080명(90.4%), 전문기도유지술을 실시하지 않은 경우 자발순환 회복이 된 군은 42명(18.8%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은 181명(81.2%)이었으며 통계적으로 유의하였다($p<0.001$). 정맥로 확보를 실시했을 때 자발순환 회복이 된 군은 214명(14.1%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은

Table 2. Recovery of spontaneous circulation according to past medical history (N=2,524)

Characteristics		Total n (%)	ROSC* n (%)	Non-ROSC n (%)	χ^2	<i>p</i>	
Past medical history	Hypertension	Yes	804 (31.9)	70 (8.7)	734 (91.3)	3.71	.054
		No	1,720 (68.1)	193 (11.2)	1,527 (88.8)		
	Diabetes mellitus	Yes	589 (23.3)	47 (8.0)	542 (92.0)	4.90	.027
		No	1,935 (76.7)	216 (11.2)	1,719 (88.8)		
	Brain disease	Yes	201 (8.0)	16 (8.0)	185 (92.0)	1.41	.234
		No	2,323 (92.0)	247 (10.6)	2,076 (89.4)		
	Heart disease	Yes	439 (17.4)	60 (13.7)	379 (86.3)	6.00	.014
		No	2,085 (82.6)	203 (9.7)	1,882 (90.3)		
	Pulmonary disease	Yes	185 (7.3)	7 (3.8)	178 (96.2)	9.41	.002
		No	2,339 (92.7)	256 (10.9)	2,083 (89.1)		
	Cancer	Yes	293 (11.6)	17 (5.8)	276 (94.2)	7.57	.006
		No	2,231 (88.4)	246 (11.0)	1,985 (89.0)		

*ROSC : Recovery of spontaneous circulation

1,304명(85.9%), 정맥로 확보를 미실했을 때 자발순환 회복이 된 군은 49명(4.9%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은 957명(95.1%)이었으며 통계적으로 유의하였다($p < .001$). 약물을 투여한 경우 자발순환 회복이 된 군은 143명(12.2%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은 1,033명(87.8%), 약물을 투여하지 않은 경우 자발순환 회복이 된 군은 120명(8.9%), 자발순환 회복이 되지 않은 군은 1,228명(91.1%)이었으며 통계적으로 유의하였다($p < .008$).

4. 신고 시각으로부터 전문소생술 시행의 시간적 특성에 따른 자발순환 회복 여부

신고 시각으로부터 환자 접촉 시각은 평균 11.45(± 6.99)분이었으며 자발순환 회복이 된 군은 9.63(± 4.37)분, 자발순환 회복이 되지 않은 군은 11.66(± 7.21)분이었으며 통계적으로 유의하였다($p = .002$). 신고 시각으로부터 구급대의 제세동 시각은 평균 17.85(± 10.98)분이

었으며 자발순환 회복이 된 군은 12.54(± 8.29)분, 자발순환 회복이 되지 않은 군은 19.77(± 11.20)분이었으며 통계적으로 유의하였다($p < .001$).

5. 병원 밖 심정지 환자의 자발순환 회복에 영향을 미치는 요인

성별은 자발순환 회복이 될 확률이 단변량 분석에서 여성보다 남성일 때 1.92배 높았으며 통계적으로 유의하였다($p < .001$). 연령은 자발순환 회복이 될 확률이 단변량 분석에서 80세 이상보다 65세~79세가 2.924배($p < .001$), 50세~64세가 5.584배($p < .001$), 49세 이하가 7.345배($p < .001$) 높았고 통계적으로 유의하였으며, 다변량 분석에서는 80세 이상보다 65세~79세가 2.215배($p = .001$), 50세~64세가 3.049배($p < .001$), 49세 이하가 3.657배($p < .001$) 높았으며 통계적으로 유의하였다. 병력은 단변량 분석에서 있음에 비해 없음일 때 2.498배($p < .001$), 미상일 때 1.576배($p = .021$) 높았으며 통계적

Table 3. Recovery of spontaneous circulation according to advanced life support (N=2,524)

Characteristics		Total n (%)	ROSC* n (%)	Non-ROSC n (%)	χ^2	p
Mechanical compression	Yes	553 (21.9)	27 (4.9)	526 (95.1)	23.26	<.001
	No	1,971 (78.1)	236 (12.0)	1,735 (88.0)		
Shock	Yes	617 (24.4)	164 (26.6)	453 (73.4)	228.47	<.001
	No	1,907 (75.6)	99 (5.2)	1,808 (94.8)		
Advanced airway	Yes	2,301 (91.2)	221 (9.6)	2,080 (90.4)	18.55	<.001
	No	223 (8.8)	42 (18.8)	181 (81.2)		
IV**	Yes	1,518 (60.1)	214 (14.1)	1,304 (85.9)	55.18	<.001
	No	1,006 (39.9)	49 (4.9)	957 (95.1)		
Epinephrine administration	Yes	1,176 (46.6)	143 (12.2)	1,033 (87.8)	7.14	.008
	No	1,348 (53.4)	120 (8.9)	1,228 (91.1)		

ROSC : Recovery of spontaneous circulation

**IV : Intravenous injection

Table 4. Recovery of spontaneous circulation based on the time to advanced life support from the EMS call (N=2,524)

Characteristics	Total Mean±SD	ROSC* Mean±SD	Non-ROSC Mean±SD	<i>p</i>
From EMS** call to patient contact	11.45±6.99	9.63±4.37	11.66±7.21	.002
Mechanical compression	22.13±9.38	19.67±8.07	22.26±9.43	.519
Time interval from call to shock	17.85±10.98	12.54±8.29	19.77±11.20	<.001
Advanced airway	18.29±44.83	14.34±5.55	18.72±47.11	.228
IV***	21.24±42.64	18.71±10.68	21.66±45.79	.465
Epinephrine administration	26.46±70.68	21.43±13.41	27.16±75.23	.288

*ROSC : Recovery of spontaneous circulation

**EMS : Emergency medical service

***IV : Intravenous injection

으로 유의하였다. 환자 발생 장소는 자발순환 회복이 될 확률이 단변량 분석에서 비공공장소보다 공공장소에서 3.928배 높았으며 통계적으로 유의하였고($p<.001$), 다변량 분석에서는 2.162배 높았으며 통계적으로 유의하였다($p<.001$). 발견자의 심폐소생술 목격 여부는 자발순환 회복이 될 확률이 단변량 분석에서는 비목격보다 목격에서 3.415배 높았으며 통계적으로 유의하였고($p<.001$), 다변량 분석에서는 2.357배 높았으며 통계적으로 유의하였다($p<.001$). 발견자의 심폐소생술 시행 여부에 따른 자발순환 회복률은 미시행보다 시행할 때 1.777배 높았으며 통계적으로 유의하였다($p<.001$). 당뇨병에 따른 자발순환 회복률은 단변량 분석에서 있음보다 없음일 때 1.449배 높았고 통계적으로 유의하였다($p=.028$). 심혈관 질환에 따른 자발순환 회복률은 단변량 분석에서 없음보다 있음일 때 1.468배 높았고 통계적으로 유의하였으며($p=.015$), 다변량 분석에서는 없음보다 있음일 때 1.862배 높았고 통계적으로 유의하였다($p=.002$). 폐 질환에 따른 자발순환 회복률은 단변량 분석에서 있음보다 없음일 때 3.125배 높았고 통계적으로 유의하였

다($p=.004$). 암에 따른 자발순환 회복률은 단변량 분석에서 있음보다 없음일 때 2.012배 높았고 통계적으로 유의하였다($p=.007$). 신고 시각으로부터 환자 접촉 시각은 1분씩 증가할 때마다 단변량 분석에서 0.919배 감소하였고 통계적으로 유의하였으며($p<.001$), 다변량 분석에서는 1분씩 증가할 때마다 0.923배 감소하였고 통계적으로 유의하였다($p<.001$). 기계적 가슴 압박 장치에 따른 자발순환 회복률은 단변량 분석에서 사용일 때 보다 미사용일 때 2.65배 높았고 통계적으로 유의하였으며($p<.001$), 다변량 분석에서는 사용일 때 보다 미사용일 때 2.653배 높았고 통계적으로 유의하였다($p<.001$). 제세동에 따른 자발순환 회복률은 단변량 분석에서 미실시보다 실시일 때 6.612배 높았고 통계적으로 유의하였으며($p<.001$), 다변량 분석에서는 미실시보다 실시일 때 3.564배 높았으며 통계적으로 유의하였다($p<.001$). 전문기도유지술에 따른 자발순환 회복률은 단변량 분석에서 실시보다 미실시일 때 2.183배 높았고 통계적으로 유의하였으며($p<.001$), 다변량 분석에서는 3.636배 높았고 통계적으로 유의하였다($p<.001$). 정맥로 확보

에 따른 자발순환 회복률은 단변량 분석에서 미실시보다 실시일 때 3.205배 높았고 통계적으로 유의하였으며($p<.001$), 다변량 분석에서는 미실시보다 실시일 때 4.141배 높았고 통계

적으로 유의하였다($p<.001$). 약물 투여에 따른 자발순환 회복률은 단변량 분석에서 미실시보다 실시일 때 1.417배 높았고 통계적으로 유의하였다($p=.008$).

Table 5. Factors Influencing the recovery of spontaneous circulation in out-of-hospital cardiac arrest patients - continued (N=2,524)

Factor	Univariate		Multivariate	
	Odds Ratio (95% CI*)	p	Odds Ratio (95% CI*)	p
Gender				
Male	1		1	
Female	0.519 (0.385-0.699)	<.001	1.058 (0.743-1.506)	.756
Age				
≥80	1		1	
65-79	2.924 (1.921-4.451)	<.001	2.215 (1.408-3.486)	.001
50-64	5.584 (3.657-8.526)	<.001	3.049 (1.874-4.96)	<.001
≤49	7.345 (4.573-11.799)	<.001	3.657 (2.084-6.415)	<.001
Past medical history				
Yes	1		1	
No	2.498 (1.824-3.421)	<.001	1.496 (0.928-2.412)	.098
Unknown	1.576 (1.072-2.316)	.021	0.79 (0.459-1.36)	.395
Location on cardiac arrest				
Public place	1		1	
Non public place	3.928 (3.01-5.128)	<.001	2.162 (1.542-3.032)	<.001
Witnessed arrest				
Not witnessed	1		1	
Witnessed	3.415 (2.592-4.499)	<.001	2.357 (1.722-3.226)	<.001
Bystander CPR				
No CPR	1		1	
CPR	1.777 (1.326-2.382)	<.001	1.305 (0.933-1.825)	.120
Bystander application of AED				
Non-attachment	1		1	
Attachment	2.055 (0.941-4.487)	.071	2.415 (0.803-7.26)	.117
Bystander shock				
No	1		1	
Yes	1.567 (0.346-7.11)	.560	0.161 (0.021-1.205)	.075
Hypertension				
Yes	1		1	
No	1.325 (0.994-1.766)	.055	0.869 (0.592-1.276)	.474

Table 5. Factors Influencing the recovery of spontaneous circulation in out-of-hospital cardiac arrest patients (N=2,524)

Factor	Univariate		Multivariate	
	Odds Ratio (95% CI*)	<i>p</i>	Odds Ratio (95% CI*)	<i>p</i>
Diabetes mellitus				
Yes	1		1	
No	1.449 (1.042-2.015)	.028	1.151 (0.765-1.732)	.499
Brain disease				
Yes	1		1	
No	1.376 (0.812-2.331)	.236	0.982 (0.539-1.787)	.952
Heart disease				
Yes	1		1	
No	0.681 (0.501-0.927)	.015	0.537 (0.361-0.798)	.002
Pulmonary disease				
Yes	1		1	
No	3.125 (1.452-6.725)	.004	1.706 (0.752-3.87)	.201
Cancer				
Yes	1		1	
No	2.012 (1.211-3.342)	.007	0.951 (0.531-1.704)	.867
Time from EMS** call to patient contact (minutes)				
	0.919 (0.89-0.948)	<.001	0.923 (0.893-0.954)	<.001
Mechanical compression				
No	1		1	
Yes	0.377 (0.25-0.569)	<.001	0.377 (0.241-0.589)	<.001
Shock				
No	1		1	
Yes	6.612 (5.048-8.66)	<.001	3.564 (2.59-4.903)	<.001
Advanced airway				
No	1		1	
Yes	0.458 (0.318-0.658)	<.001	0.275 (0.159-0.475)	<.001
IV				
No	1		1	
Yes	3.205 (2.324-4.42)	<.001	4.141 (2.541-6.747)	<.001
Epinephrine administration				
No	1		1	
Yes	1.417 (1.096-1.831)	.008	0.900 (0.615-1.315)	.586

*CI : Confidence interval

**EMS : Emergency medical service

IV. 고 찰

본 연구는 2021년 1월 1일부터 2022년 12월 31일까지 경상북도 소속 119구급대가 출동하여 이송한 병원 밖 심정지 환자의 '구급활동일지'와 '심폐정지 응급처치 세부상황표'를 분석하였다. 119구급대의 전문소생술이 심정지 환자의 자발순환 회복에 미치는 영향을 파악하여 병원 밖 자발순환 회복률을 높이기 위한 기초 자료를 제공하고자 시행되었다.

2년간 경북소방본부 119구급대에서 이송한 심정지 환자의 수는 4,637명이었으며 연구 대상 선정 과정을 통하여 최종적으로 시행된 연구 대상자의 수는 2,524명이다. 이중 자발순환 회복이 된 환자는 10.4%(263명)로 2022년도 우리나라 병원 도착 전 자발순환 회복률인 7.8%[2]보다 더 높은 회복률을 보였다. 이는 해당 연구 대상자의 선정 과정에서 고령 또는 만성 질환자의 수가 많은 요양기관을 발생 장소에서 제외하여 산출된 결과라 예상된다.

대상자의 일반적 특성에 따른 자발순환 회복 여부는 남성, 49세 이하, 병력이 있음, 공공장소에서 발생, 심정지를 목격함, 발견자의 심폐소생술 시행, 구급대의 최초 확인 심전도는 제세동 가능 리듬에서 유의미한 결과가 나타났으며, 발견자의 자동심장충격기 부착 여부와 발견자의 제세동 실시 여부에서는 유의하지 않은 결과를 보였다. 이와 같은 결과는 발견자의 자동심장충격기 부착 여부 및 제세동 실시 여부에서 각 항목의 대상자 수에서 큰 차이가 있었기 때문이라고 생각된다.

본 연구 결과에서 신고 시각으로부터 환자 접촉 시각까지의 평균 소요 시간은 자발순환 회복이 되지 않은 군보다 자발순환 회복이 된 군에서 더 짧았다. EMS(Emergency medical service)의 반응 시간은 생존에 가장 중요한 예

측 인자 중 하나이며[8], Holmén, J. 등[9]의 연구에서는 EMS(Emergency medical service)가 0~6분 이내에 도착했을 때 생존율이 19.5%이었고, 10분 이상 도착했을 때 생존율은 9.4%로 나타났다. 신고 시각으로부터 제세동까지의 소요 시간은 자발순환 회복이 된 군이 자발순환 회복이 되지 않은 군보다 짧았다. 선행 연구에서 전문소생술 시행 중 심정지 환자에게 자동심장충격기까지의 적용 시간 단축은 생존율을 향상할 수 있으며[10], 퇴원 후에도 좋은 신경학적 예후를 가진다고 보고되었다[11].

환자의 연령에 따른 자발순환 회복은 대체로 연령이 낮을수록 자발순환 회복이 높게 나타났다. 이는 조운주[12], 박일수[13]의 연구 결과와 유사했다.

환자 발생 장소에서는 비공공장소보다 공공장소에서 자발순환 회복률이 높았고, 심정지를 목격한 경우에서 자발순환 회복이 높게 나왔다. 최초 신고자가 심정지를 목격하고, 심폐소생술을 시행했을 때 자발순환 회복에 좋은 영향을 미친다는 결과[14]와 유사한 결과를 보였다. 최근 일반인의 심폐소생술 교육이 활성화되고 있으며 상대적으로 인구가 밀집되어 있는 공공장소의 심정지 상황이 자발순환 회복률이 높을 것이라 예상된다. Martin Lafrance[15]의 연구에서는 발견자의 심폐소생술을 받지 않은 환자는 심정지가 집에서 발생할 가능성이 더 크다고 하였다.

기저질환에 따른 자발순환 회복은 다른 기저질환을 가지고 있는 환자보다 심혈관 질환을 가지고 있는 경우에 자발순환 회복률이 높았다. 정상구[16]의 연구에서는 심혈관 질환을 가지고 있는 환자에서 자발순환 회복이 높게 나타났으며, 심장 원인에 의한 심정지의 경우, 다른 원인의 심정지보다 퇴원 후 예후가 더 좋았다[17]. 이는 심혈관 질환을 가지고 있는 환자는 심인성 심정지의 가능성이 높으며 병원 밖 전

문소생술에 의해 심정지의 원인이 일차적으로 교정이 됨으로써 자발순환 회복이 높아졌을 것이라 생각된다.

신고 시각으로부터 환자 접촉 시각은 1분이 증가할수록 자발순환 회복률이 0.923배 감소하였으며, 119구급대가 환자를 접촉하기까지의 시간이 짧을수록 자발순환 회복에 긍정적인 영향을 주는 것은 이미 많은 선행 연구에서 알려진 결과이다[18, 19].

본 연구의 병원 밖 전문소생술이 자발순환 회복에 영향을 미치는 요인을 살펴보면 기계식 가슴압박장치의 사용은 자발순환 회복에 더 좋은 결과를 보이지 않았으며, 이는 박진형[20]과 Ong, M. E. H.[21]의 연구 결과와 유사하였다. 보통 119구급대는 현장에서 병원까지의 거리가 먼 경우에 기계식가슴압박장치를 사용하고 있으며, 조병준[22]의 연구 결과에 의하면 병원 도착까지의 소요 시간이 길어질수록 자발순환 회복률이 감소한 결과를 보였다. 이를 종합해보면 기계식가슴압박장치의 낮은 자발순환 회복률의 원인을 유추해 볼 수 있다. 그러나 선행 연구에 따르면 구급차 이송 중 수기 심폐소생술보다 기계식 가슴 압박이 압박 깊이와 압박률, 이완율의 정확도가 더 높다고 하였으며[21, 23], Ni Zhu[24]은 초기 소생술에서 수기 가슴 압박을 하도록 하고, 후기에는 가슴 압박의 품질을 보장하기 위해 기계식가슴압박장치를 적용하기를 제안하였다.

제세동의 경우 미실시보다 실시했을 때 자발순환 회복률이 높았으며 이는 병원 밖 관찰되는 심전도가 제세동 가능한 리듬일 경우에 자발순환 회복률이 높게 나타나는 결과와 유사하다[25]. 정수연[26]의 연구에서는 제세동을 빨리 시행할수록 생존 퇴원의 가능성이 높아졌으며, 이명렬[27]의 연구에서는 119구급대에서 제세동을 시행한 경우에서 86%가 좋은 신경학적 예후를 보였다.

본 연구에서 전문기도유지술을 실시했을 때보다 실시하지 않았을 때 자발순환 회복률이 높았다. Jung E[28]의 연구와 정유진[29]의 연구에서 병원 밖 심정지 환자에게서 퇴원까지의 생존율은 백밸브마스크의 사용보다 전문기도유지술인 기관내삽관 또는 성문상기도기의 사용의 생존율이 더 높았다는 결과와 상반된 결과를 보였다. 반대로 Hasegawa, K.[30]의 연구에서는 기관내삽관과 성문상기도기의 사용이 백밸브마스크의 사용보다 자발순환 회복률과 좋은 신경학적 예후를 낫춘다고 하였다. 또한 전문기도유지술의 부적절한 사용은 오히려 과호흡을 유발해 과산소혈증이 발생할 수 있고, 삽관 튜브의 이탈로 인한 식도 삽관의 위험성을 제시하였다[29]. 이는 오히려 기도의 개방을 막음으로써 효과적인 환기를 방해하여 자발순환의 회복에 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 덧붙여 2020년 한국심폐소생술 가이드라인에 따르면 심실세동 또는 무맥성심실빈맥일 때 두 번의 제세동을 한 후 전문기도유지술을 하도록 명시되어 있다. 이처럼 전문기도유지술을 시행하기 전, 제세동만으로 자발순환 회복이 되었을 경우에는 전문기도유지술을 실시하지 않을 수 있다.

병원 밖 심정지 환자에게 정맥로 확보의 적용은 실시한 경우에 높았으며 문형준[31]의 연구 결과인 병원 밖 심정지 환자에게 정맥로 확보 및 약물 투여를 한 경우 자발순환 회복률은 증가했다는 결과와 유사했다. 에피네프린 투여 여부에서는 투여하지 않았을 때보다 투여했을 때 자발순환 회복률이 더 높았다. Soar J[32]의 연구에서는 심폐소생술의 초기에 에피네프린을 투여하는 것이 퇴원 후 더 좋은 결과를 가져온다고 하였으나, 박송이 등[33]의 연구에서는 생존 퇴원 또는 좋은 신경학적 결과에 영향을 미치지 않았다. 병원 밖 심정지 환자의 에피네프린 투여의 효과성 연구는 연구마다 상반된 결

과를 보였다. 이는 환자의 나이, 병력 등과 같은 일반적 특성과 환자 접촉 시간, 병원 이송 시간과 같은 외적 요인이 환자마다 다르기 때문에 이와 같은 제한점이 나타난 것이라 생각된다.

V. 결 론

본 연구 결과를 종합해 보면 신고 시각으로부터 환자 접촉 시간이 빠르고, 심전도의 초기 리듬이 제세동 가능 리듬일 경우에 자발순환 회복이 높았다. 도시의 경우 교통 체증이 현장 도착 시간을 지연시키기 때문에 긴급차량의 위치 정보를 파악하여 교차로 등에서 우선신호를 적용하는 ‘긴급차량 우선신호시스템’의 도입을 확대해야 한다. 농촌과 같은 응급의료 취약지역의 경우에는 인력 확충과 교외 지역의 응급의료시설 개선 지원을 확대하여 정책적인 노력이 필요하다.

전문소생술이 자발순환 회복에 미치는 영향을 확인한 결과 제세동과 정맥로 확보, 약물 투여에서 긍정적인 결과를 보였다. 구급대원의 구급 교육 과정 중 실습 비중을 높임으로써 구급대원의 술기 역량을 강화하여 정맥로 확보 성공률을 높이고, 심전도 교육을 통해 제세동 적용 여부를 명확하게 구분할 수 있도록 해야 한다.

기계식가슴압박장치의 사용은 장치를 적용하는 과정에서 가슴압박의 중단 시간이 길어질 수 있다. 현장으로부터 병원까지의 거리가 가까운 경우에는 수기 가슴 압박을 권장하며, 거리가 먼 경우에는 고품질의 가슴 압박을 지속하기 위해 기계식가슴압박장치의 사용을 제안한다. 전문기도유지술 중 성문상기도기를 사용할 때는 전용 고정 밴드를 이용하여 이송 중에도 정확한 위치에서 고정이 유지될 수 있도록 해

야 하며, 올바른 사용법과 크기를 적용하여 사용해야 한다.

ORCID ID

Soeun Park: 제1저자

0009-0001-8846-0188

ByoungGil Yoon: 교신저자

0000-0001-9996-5205

References

1. Kim JS, Jeong JH, Kweon SH. Incidences of sudden cardiac arrest in Korea, 2021. *Public Health Weekly Report* 2022;15(51):3007-20. <https://doi.org/10.56786/PHWR.2022.15.51.3007>
2. Ji YM. 2022 Acute cardiac arrest investigation statistics. The Korea disease control and prevention agency(KDCA), 2023.7-13.
3. Park IS, Kim YM, Kang SH. Predictors of survival from out-of-hospital cardiac arrest by four levels. *Health and Social Welfare Review* 2014;34(2):484-513.
4. National Fire Agency. The Standard Protocols for 119 Emergency Medical Services Providers. 2022.
5. Framework Act On Health And Medical Services. Article 44(Pilot Projects for Health and Medical Services)
6. Standard Guidelines of special emergency medical service. National Fire Agency, 2021.21-7
7. Natinal Fire Agency. 2024 Statistical Yearbook of Emergency Services. 2024.

8. O'Keeffe, C., Nicholl, J., Turner, J., Goodacre, S. Role of ambulance response times in the survival of patients with out-of-hospital cardiac arrest. *Emergency medicine journal*, 2011;28(8):703-6.
<https://doi.org/10.1136/emj.2009.086363>
9. Holmén, J., Herlitz, J., Ricksten, S. E., Strömsöe, A., Hagberg, E., Axelsson, C., Rawshani, A. Shortening ambulance response time increases survival in out-of-hospital cardiac arrest. *Journal of the American Heart Association* 2020;9(21):e017048.
<https://doi.org/10.1161/JAHA.120.017048>
10. Silvia G. Priori, Leo L. Bossaert, Douglas A. Chamberlain, Carlo Napolitano, Hans R. Arntz, Rudolph W. Koster, Koen G. Monsieurs, Alessandro Capucci, Hein J. Wellens. ESC-ERC recommendations for the use of automated external defibrillators (AEDs) in Europe. *European Heart Journal* 2024;25(5):437-45.
11. Luo S, Zhang Y, Zhang W, Zheng R, Tao J, Xiong Y. Prognostic significance of spontaneous shockable rhythm conversion in adult out-of-hospital cardiac arrest patients with initial non-shockable heart rhythms: A systematic review and meta-analysis. *Resuscitation* 2017;121:1-8.
<https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2017.09.014>
12. Jo YJ, Kim KK. Effects of community emergency medical resources on survival in out-of-hospital cardiac arrest. *KJEMS* 2021;25(1):205-21.
<https://doi.org/10.14408/KJEMS.2021.25.1.205>
13. Park IS, Kim EJ, Sohn HS, Kang SH. Factors influencing the return of spontaneous circulation of patients with out-of-hospital cardiac arrest. *Journal of Digital Convergence* 2023;11(9):229-38.
14. Lim MS. Impact affecting the return of spontaneous circulation and good neurological outcome by both the witness of out of hospital cardiac arrest and the basic life support of the bystander. Unpublished master's thesis, Kongju National University 2020, Kongju, Korea.
15. Lafrance M, Recher M, Javaudin F, Chouihed T, Wiel E, Helft G et al. Bystander basic life support and survival after out-of-hospital cardiac arrest: A propensity score matching analysis. *The American Journal of Emergency Medicine*, 2023;67:135-43.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0735675723000980>
16. Jung SK, Kang HD, O MS, Song JS, Oh SH. Resuscitation: Comprehensive review of pre-hospital factors associated with field return of spontaneous circulation after out-of-hospital cardiac arrest in one province. *Journal of the Korean Society of Emergency Medicine*. 2016;27(1):98.
17. Gässler H, Fischer M, Wnent J, Seewald S, Helm M. Outcome after pre-hospital cardiac arrest in accordance with underlying cause. *Resuscitation*, 2019;138:36-41.
<https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2019.02.039>
18. 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. *JKEMT* 2014;18(2):125-36.
<http://dx.doi.org/10.14408/KJEMS.2014.18.2.125>
19. Bürger A, Wnent J, Bohn A, Jantzen T, Brenner S, Lefering R et al. The effect of ambulance response time on survival following out-of-hospital cardiac arrest. *Deutsches Arzteblatt*

- International 2018;115(33-34):541-8.
<https://doi.org/10.3238/arztebl.2018.0541>
20. Park JH, Cho IS, Kim ES, Ha CM. Comparison of outcomes between AutoPulse™ and manual compression in out-of-hospital cardiac arrest patient. *Journal of the Korean Society of Emergency Medicine*. 2017;28(6):628.
21. Ong MEH, Mackey KE, Zhang ZC, Tanaka H, Ma MHM, Swor R et al. Mechanical CPR devices compared to manual CPR during out-of-hospital cardiac arrest and ambulance transport: a systematic review. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* 2012;20(1):1-10.
<https://doi.org/10.1186/1757-7241-20-39>
22. Cho BJ, Kim SR. The effect factors of survival rate in the patients with cardiac arrest. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society* 2014;15(2):760-6.
<https://doi.org/10.5762/KAIS.2014.15.2.760>
23. Bonnes JL, Brouwer MA, Navarese EP, Verhaert DVM, Verheugt FWA, Smeets JLRM et al. Manual cardiopulmonary resuscitation versus CPR including a mechanical chest compression device in out-of-hospital cardiac arrest: A comprehensive meta-analysis from randomized and observational studies. *Annals of Emergency Medicine* 2016;67(3):349-60.
<https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2015.09.023>
24. Zhu N, Chen Q, Jiang Z, Liao F, Kou B, Tang H et al. A meta-analysis of the resuscitative effects of mechanical and manual chest compression in out-of-hospital cardiac arrest patients. *Crit Care* 2019;23:100.
<https://doi.org/10.1186/s13054-019-2389-6>
25. Pemberton K, Franklin RC, Bosley E, Watt K. Pre-hospital predictors of long-term survival from out-of-hospital cardiac arrest. *Australasian Emergency Care* 2023;26(2):184-92.
<https://doi.org/10.1016/j.aucec.2022.10.006>
26. Jeong SY, Kim CW, Hong SW. 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://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2016.17.2.560>
27. ML Lee. Analysis of Neurological outcomes and Length of Hospital Stay of Cardiac Arrest Patients with Cardiac Etiology of Out-of-Hospital: -Focusing on the Connection of Defibrillation and Electrocardiogram by Rescuers-. Unpublished doctoral dissertation, Soonchunhyang University 2021, Asan, Korea.
28. Jung E, Ro YS, Ryu HH, Shin SD. Association of prehospital airway management technique with survival outcomes of out-of-hospital cardiac arrest patients. *PLOS ONE* 2022;17(6):e0269599.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0269599>
29. Jung YJ. Pre-hospital airway management technique in out-of-hospital cardiac arrest patients. Unpublished doctoral dissertation, Chonnam National University, 2020. Gwangju, Korea.
30. Hasegawa K, Hiraide A, Chang Y, Brown DF. Association of prehospital advanced airway management with neurologic outcome and survival in patients with out-of-hospital cardiac arrest. *Jama* 2013;309(3):257-66.
<https://doi.org/10.1001/jama.2012.187612>
31. Moon HJ. Effect of intravenous vascular access and drug administration on out-of-hospital cardiac arrest outcomes following prehospital advanced life support: results from the smart advanced life support study. Soonchunhyang uni-

- versity graduate, 2016. Chungcheongnam-do, Korea.
32. Soar J, Berg KM. Early Epinephrine Administration for Cardiac Arrest. *JAMA Netw Open* 2021;4(8):e2120725. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.20725>
33. Park SY, Lim D, Kim SC, Ryu JH, Kim YH, Choi B, Kim SH. Effect of Prehospital Epinephrine Use on Survival from Out-of-Hospital Cardiac Arrest and on Emergency Medical Services. *Journal of Clinical Medicine* 2022;11(1):190. <https://doi.org/10.3390/jcm11010190>