

# 구급대원의 전문심장소생술 시뮬레이션훈련이 직무수행융합능력에 미치는 영향

박유나<sup>1</sup>, 조병준<sup>2</sup>, 김영용<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>강원대학교 응급구조학과 강사, <sup>2</sup>강원대학교 응급구조학과 교수, <sup>3</sup>양평소방서 구급대장

## The effects of out of hospital ACLS simulation training on the paramedic's duty ability

Yoo-Na Park<sup>1</sup>, Byung-Jun Cho<sup>2</sup>, Gyoung-Young Kim<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Instructor, Dept. Emergency Medical Technology, Kangwon National University

<sup>2</sup>Professor, Dept. Emergency Medical Technology, Kangwon National University

<sup>3</sup>Fire Fighter, YangPyeong Fire Station

요 약 본 연구는 시뮬레이션을 기반으로 한 전문심장소생술 교육이 병원 전 단계에 구급대원이 환자에게 시행하는 전문심장소생술 직무수행에 미치는 영향을 분석하고 효과적인 전문심장소생술을 시행하기 위한 기초자료를 제공하는데 그 목적이 있다. 비동등성 대조군 전후 설계를 기초하였으며 연구대상은 K소방학교의 신규 입용된 구급대원 16명이 참여하였다. 평가 도구로 사용된 시뮬레이션 교육 프로그램과 평가지는 ACLS 시뮬레이션 전문가 6인(응급의학 전문의 2명, 전공교수 2명, 전문강사 2명)에게 사전 검토 및 의견을 받아 본 연구에 적합한 도구로 개발하였다. 교육은 이론 30분, 실습 150분으로 구성하여 4인 1조 1개팀으로 구성하였다. 강사가 5분간 시연을 한 후 개인별 실습 후 디브리핑(debriefing)을 통한 교정을 거친 후 개별, 팀별 교육을 실시하였다. 평가척도는 5점 리커트(Likert) 척도로 수행능력 평가 점수를 부여하였다. 자료분석은 Windows용 SPSS 22.0 프로그램을 사용하였으며, 대상자의 일반적 특성은 빈도분석을 하였으며, 실험군과 대조군의 동질성검증은 t검정을 하였고 두 그룹의 집단 내 차이 분석은 대응표본 t 검정(paired t-test)으로 분석하였다. 동질성 검사에 실험군과 대조군의 동질성을 확인 할 수 있었다. 전문심장소생술(ACLS) 수행기술 6가지에 대한 평가에서 시뮬레이션 교육을 받은 실험군이 교육을 받지않은 전통적 교육 방식의 대조군보다 모든 면에서 수행능력이 우수하였음을 증명하였다. 수행기술은 1. 심전도 2. 전문기기 3. 수액처치 4. 리더십과 팀워크 5. 의뢰지도 6. 이송중 평가 이상 6가지 이다. 일반적인 강의와 실습을 받은 구급대원보다 시뮬레이션 교육을 받은 구급대원이 직무수행 능력이 향상된 것이 검증되었다 따라서 종합술기 과정에 있는 학생이나 임상에 종사하는 응급구조사에게 시뮬레이션 훈련과 교육이 확대 적용된다면 더 능숙하게 직무를 수행해 나갈 수 있을 것이며, 심정지 환자에게 제공되는 구급서비스가 향상될 것으로 기대한다.

주제어 : 전문심장소생술, 시뮬레이션, 응급구조사, 직무수행능력, 훈련

**Abstract** The purpose of this study is to analyze the effects of the simulation-based professional cardiac resuscitation training on the performance of professional cardiac resuscitation performed by paramedics in the pre-hospital stage and to provide basic data for effective cardiac resuscitation. This study is an experimental study of the design before and after the control of non-equality. The subjects of this study were 16 newly recruited paramedics from K firefighting school. The simulation training program and evaluation papers used as the evaluation tool were reviewed and commented by 6 ACLS simulation experts (2 emergency medical doctor, 2 emergency medical professors, 2 KALS instructors)Respectively. The training consisted of 30 minutes of theory and 150 minutes of practical training. The lecturer first demonstrated for 5 minutes, and after training by individual debriefing after individual training, individual and team education was conducted. The evaluation scale was given a 5 - point Likert scale. The SPSS 22.0 program for Windows was used. The general characteristics of the subjects were analyzed for frequency, the examination of homogeneity between the experimental group and the control group was fulfilled by t test, and the difference test between the groups of the two groups was performed using the paired t-test. The homogeneity test was able to confirm the homogeneity between experimental group and control group. In the evaluation of six ACLS techniques, it was proven that the experimental group that received the simulation training had better performance in all aspects than the non - training control group. The following are the technical items to be performed. 1. Electrocardiogram 2. Specialized instrument 3. Treatment of fluid 4. Leadership and teamwork 5. Medical guidance 6. Evaluation during transfer. It was proved that paramedics who received simulation training were improved on their job performance ability than general lecture and training group. Therefore, if simulation training and education are applied to a student in the synthetic course or an emergency resident who is engaged in clinical practice, he / she will be able to perform his / her duties more proficiently. It is expected that emergency services provided to patients with cardiac arrest will be improved.

**Key Words** : ACLS, simulation ,paramedic, competency, training

\*본 논문은 박유나의 석사학위 논문의 내용의 일부를 발췌하여 수정 및 보완하여 제출하였음

\*Corresponding Author : Gyoung-Young Kim(dragon01@gg.go.kr)

Received March 4, 2019

Revised April 2, 2019

Accepted April 20, 2019

Published April 28, 2019

## 1. 서론

2017년도 119구급대 출동건수는 2,788,101건이며 이송 환자수는 1,817,526명이다[1]. 보건복지부 질병관리본부의 심정지조사 자료분석을 보면 심정지 발생 환자수는 2006년 19,480명에서 2017년 29,262명으로 11년 동안 약 1.5배 증가하였다. 국내 급성심장정지 환자 표준화 발생률은 2006년 인구 10만 명당 39.3명에서 2017년 39.4명으로 증가하였음을 알 수 있다[2]. 119구급대의 처치 능력을 반영하는 병원 도착 전 자발순환 회복률은 2006년 0.9%에서 2017년 7.6%로 8.4배 증가하였다[2]. 2017년 이송환자 중 심정지 환자는 28,955명, 이들 중 ROSC되어 하트세이버 수여조건에 맞는 건수는 총 1,252건으로 초기 2011년 322건보다 무려 4배에 가까이 소생한 것으로 발표하였다[1]. 이는 심정지 환자에 대한 119구급서비스의 질과 지속적인 심폐소생술 교육이 향상되어지고 있다는 증거이지만 선진국의 심정지 환자 소생률에 비하면 아직도 낮은 편이다[3,4]. 우리나라 표준 심정지 표준 발생률은 2006년 39.3명, 2017년 39.4명으로 큰 차이가 나지 않았으나, 고령화와 더불어 심정지의 원인인 만성질환 비율도 증가하고 있다[2]. 심정지는 조직으로의 혈류가 원활하게 순환되지 못하게 되므로 켈조직의 산소는 고갈되며 대뇌는 산소가 10초 이내에 고갈되므로 5분 이상 산소가 제공되지 않는다면 비가역적인 손상이 시작된다[5]. 따라서 혈류순환정상상태가 4분이상 지나도 교정하지 못하면 심박수가 회복되더라도 심한 뇌손상이 된다[5]. 뇌손상을 최소화 하기 위해서는 환자에게 적절한 심폐소생술이 초기에 이루어 져야할 것이다. 심정지 상황에서 제세동이 필요한 심장리듬(shockable rhythm)인 경우는 제세동이 유일한 치료로 제세동이 지연될수록 생존율이 1분에 7-10%씩 감소하므로 최대한 빨리 제세동 치료가 필요하다[6]. 심정지 환자 처치 시에는 제세동이 필요한 상황인지 가슴압박과 인공호흡이 필요한 리듬인지를 빠르게 인지하여야 한다.

병원 전 단계 제세동 시행률은 매년 증가추세이며, 2017년에는 16.2%로 2008년 대비 13.1%p 증가, 2016년 대비로는 2.1%p 증가하였으며 제세동 시행률이 높은 지역은 울산(20.5%) 서울(20.1%)였으며, 시행률이 낮은 지역은 전남(9.0%) 경북(9.6%)였으며, 일반인 심폐소생술 시행률은 2017년에는 23.3%로 2008년 대비 21.3% 증가하였고 이는 2016년보다 4.9% 증가한 것으로 조사되었다[1].

병원 전 자발순환 회복률은 초기 목격자에 의한 빠른 심폐소생술과 빠른 제세동 처치이며 병원 전 단계에서 처치와 이송을 담당하는 119구급대원은 대부분 2인 1조로 출동하며, 최근에는 다중출동 시스템으로 구급차 2대 및 펌블런스가 함께 출동한다. 따라서 병원 전 단계에서의 다양하고 복잡한 전문심장소생술을 시행하기 위해서는 팀워크가 매우 중요하다[7].

이러한 팀워크를 향상시키기 위해 평상시 교육과 훈련이 이루어져야 하지만 2015년 메르스와 관련하여 건강권에 대한 인식이 높아지고 보건실습 중 인권침해에 대한 논란이 되었고 임상 실습 중에 학생이나 환자에게 수행하는 것이 매우 조심스럽고 제한되었다. 환자나 동료를 대상으로 훈련을 하거나 연습을 하는데 어려움이 있기 때문에 시뮬레이션을 통해 다양한 상황과 환자에 대한 집중훈련과 리더십 훈련이 필요한 상황과 너무나 대조적이다. 다수의 처치자가 있는 상황에서 팀워크와 리더십의 중요성은 더욱 강조되고 있음에도 이러한 훈련이 환자의 예후에 효과를 준다는 증거는 드물다[8].

시뮬레이션을 기반으로 한 교육이 전문심장소생술 관련 임상실무능력 향상에 효과적인 교육방법으로 확인되었으며[9] 간호사를 대상으로 한 또 다른 연구에서도 전문심장소생술 교육을 시뮬레이션교육으로 진행하였을 경우에 지식적인면과 술기를 수행하는 능력, 또한 비판적인 사고 능력이 모두 향상되었다[10]. 그러나 병원 전 단계의 주요한 전문심장소생술 제공자인 응급구조사를 대상으로 실시한 시뮬레이션 교육효과에 대한 연구는 적은 편이다. 시뮬레이션 교육이 임상수행능력을 향상시킬 수 있는 중요한 교육이고[9-11] 많은 직종에서 시뮬레이션 교육을 시도하고 있다.

병원 전 단계의 119구급대원은 심폐소생술, 기관 내 삽관, 정맥로 확보 등 제공하는 응급처치가 제한되어 있다. 심정지나 불안정한 빈맥과 서맥 같은 응급상황에서 응급의료종사자가 상황판단을 정확하게 하고 이에 적합한 빠른 처치를 하는 것이 환자의 생존에 매우 중요한 결과를 가지고 올 것이다. 응급의료종사자가 긴박한 상황에서 빠르고 정확한 판단과 적합한 술기를 수행하기는 많은 실험과 실전이 있어야 한다[12]. 응급구조사의 업무 범위 확대에 맞물려 소속 구급대원들을 위한 다양한 시뮬레이션 교육 프로그램 개발이 절실한 때이다.

대상자들에게 최신 마네킹을 이용하여 훈련하면 직무능력을 더한층 향상시킬수 있다.(13Lo, 2011)

본 연구는 K소방본부 소속 119구급대원을 대상으로 시뮬레이션 교육훈련 전·후의 지식과 직무수행능력을 비교분석하고자 한다. 병원 전 단계에서 심정지 리듬을 분석하고 효과적인 전문심장소생술을 적용하기 위한 기초 자료를 제공함은 물론, 병원 전 단계에서 전문심장소생술 시뮬레이션 교육이 구급대원의 지식과 직무수행에 어떠한 영향을 주는지 파악하여 교육의 방향설정과 시뮬레이션 운영·평가를 위한 기초 참고자료가 되도록 하였다.

## 2. 연구방법

### 2.1 연구대상

K 소방본부에 소속 1급 응급구조사 16명을 대상으로 2016년 8월부터 12월까지 진행되었다.

16명을 실험군 8명과 대조군 8명으로 나누고 각 그룹별로 4인 1조로 하여 각 그룹마다 2개조로 구성하였다. 대상의 동질성을 확보를 위해 사전에 기초지식과 수행에 필요한 술기 평가를 통하여 선정하였으며, 총 참여시간은 180분으로 구성하였으며 이론 30분, 개인술기 30분, 시뮬레이션 120분으로 진행되었으며, 교육 전 연구에 대한 설명과 동의를 구하고 설문지를 작성하였다. 시뮬레이션 교육이 응급구조사의 전문심장소생술 직무능력에 미치는 효과를 검사하기 위하여 Table 1과 같이 비동등성 대조군 전후 유사 실험으로 설계하였다.

Table 1. Research design

Items	pretest	treatment	posttest
experimental	A <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>
control	B <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>

### 2.2 측정도구 및 방법

#### 1) 교육 프로그램

프로그램 개발을 위해 우선 K 소방학교와 K대학의 전문심장소생술 교육에 참관하여 프로그램의 초안을 작성하였으며, 작성된 교육 프로그램은 응급구조학과 교수, 응급의학 전문의, 한국형 전문심장소생술(KALS) 강사 각각 2명씩 총 6명에게 프로그램 전반에 대한 의견 및 검토 받아 수정, 보완하여 Table 2의 교육 프로그램을 구성하였다.

Table 2. ACLS education program

time	program	
	education (30min)	practice (120min)
education	<ul style="list-style-type: none"> <li>• video</li> <li>• shockable, nonschockable EKG</li> <li>• AED</li> <li>• Drugs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BLS</li> <li>• shockable, nonschockable EKG</li> <li>-Simulation                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• (2person BLS, 2person ACLS)로 , 2person and group training</li> </ul> </li> <li>• debriefing</li> </ul>

교육 프로그램의 조편성과 교육시간은 미국심장협회의 ACLS 교육프로그램과 교육내용을 토대로 재각분하였으 며[7] 우리나라의 다중출동 시스템에 맞추어 구급차 2대에 4명이 출동하는 형태로 각분하였다. 전문심장소생술은 강사가 5분간 우선 시행하고 개인별 10분 동안 실습을 한 후 디브리핑(debriefing)을 2분 씩 진행하였다.

팀은 총 4명으로 선착한 구급대원 2명이 현장에 도착하여 기본소생술(BLS) 2분 시행(가슴압박 5주기)하면 구급대원 2명이 후착하여 4명이 병원 전 전문심장소생술(ACLS)을 실시하며 선착한 구급대원 중 1인이 리더가 되어 진행하였다.

교육 프로그램의 내용은 Table 2와 같이 기본소생술(BLS)과 무수축(asystole), 심실세동(VF), 무맥성 심실빈맥(VT), 무맥성 전기활동(PEA), 서맥(Bradycardia), 빈맥(Tachycardia)으로 구성하여 심전도의 판독과 제세동 리듬에 따른 약물 선택과 기본소생술을 근간으로 AHA ACLS 알고리즘을 기초로 하였다. 실습 교육은 이론시간에 진행한 내용을 토대로 리듬을 상황에 맞게 혼용하여 시나리오를 구성하였다. 시뮬레이션 교육에 필요한 마네킵은 ALS HAL S1000 Simulator(Advanced Life Support and Emergency Care Simulator, USA)를 활용하였다.

#### 2) 교육강사 및 교육 디브리핑

강사는 응급의학 전문의와 응급구조학과 교수로 구성하였으며 사전에 조작(개발)된 프로그램을 수시로 의견 조율하며 공동화시켰다. 또한 훈련 방법은 전문심장소생술 직무능력기술훈을 향상시킬 수 있도록 대상자가 각자 실습 후 자신의 훈련시나리오에 따라 직무능력을 디지털 형태로 즉각적인 평가를 받을 수 있는 디브리핑(debriefing) 방법으로 이용하였다[14].

3) 평가지 측정도구

평가지는 교육프로그램과 함께 ACLS(2015) 전문응급 구조사 평가지와 KALS(2016) 평가지[7, 15]를 교육프로그램에 맞게 수정보완하여 응급의학과 전문의 2명, 전공 교수 2명, 전문 강사 2명에게 검토 및 의견을 반영하여 시뮬레이터를 활용한 시뮬레이션 평가지를 개발하였다. 평가서는 응급의학 전문의 2명과 전공 교수 2명, KALS 강사 2명에게 초안을 수정, 보완하여 완성하였다.

개발된 평가지의 세부 항목은 다음과 같다.

Table 3. Simulation checklist

Checklist
<b>ECG :</b> Rhythm analysis, medical evaluation
<b>Advanced airway management :</b> Intubation, medical evaluation Solution, Treatment
<b>IV:</b> fluid and drug administration, medical evaluation
<b>Teamwork :</b> Leadership, Teamwork, etc
<b>Medical direction :</b> Communication, medical judgment, etc
<b>ongoing assess:</b> Reevaluation (vital signs, medical history, physical examination)

각 항목별 평가점수는 리커트(Likert) 척도 5점 만점으로 배정하였고 5점부터 매우탁월 - 우수 - 보통 - 부족 - 매우부족은 1점으로 차등 배점하였다.

2.3 자료처리 및 분석방법

교육 후 평가하여 얻어진 데이터는 Windows용 SPSS 22.0 프로그램을 사용하였으며, 대상자의 일반적 특성은 빈도분석을 하였으며, 실험군과 대조군의 동질성 검증은 t검정을 하였고 두 그룹의 집단의 차이 검정은 대응표본 t 검정(paired t-test)으로 분석하였다.

3. 연구결과

3.1 대상자의 일반적 특성과 동질성 검증

1) 일반적 특성

대상자의 일반적인 특성은 Table 4와 같다

Table 4. General characteristics

characteristics	category	experimental (N=8)	control (N=8)
		Mean(SD)	Mean(SD)
age		28.12(7.54)	27.25(6.70)
		N(%)	N(%)
school	3years	1(12.50)	1(12.50)
	4 years	7(87.50)	7(87.50)
CPR carrer	YES	7(87.50)	7(87.50)
	NO	1(12.50)	1(12.50)
CPR times	5>	2(28.50)	2(28.50)
	5-9	1(14.50)	2(28.50)
	10-14	2(28.50)	1(14.50)
	15<	2(28.50)	2(28.50)

2) 사전 동질성 검증(수행술기)

실험군과 대조군에 대한 동질성 검증의 결과는 Table 5와 같이 확인되었다. 심전도 총합이 실험군은 1.57±0.63, 대조군은 1.72±0.39으로 대조군이 다소 높은 편이었으며, 전문기도가 총합은 실험군이 2.84±0.59, 대조군은 2.87±0.75으로 전문기도부분에서는 실험군이 높은 점수를 얻었다. 수액처치에서는 실험군이 2.34±0.78, 대조군은 2.42±0.79로 측정되어 두 집단의 차이가 없었으며, 리더십 및 팀워크 항목에서는 실험군 1.57±0.62, 대조군 1.72±0.39으로 대조군이 우위로 나타났다. 의뢰지도 항목은 실험군이 1.25±0.32, 대조군은 1.21±0.24로 차이가 없었으며, 이송 중 재평가는 실험군 2.84±0.59, 대조군은 2.87±0.75로 이송중 재평가 부분도 큰 차이가 없는 것으로 조사되었고, 6개 분야 중 심전도와 전문기도가 분야가 각각 p=0.577, p=0.928 로 나타났으나 모든 분야의 p > 0.2 이상으로 두 그룹의 차이가 없음을 확인하였다.

Table 5. The verification of the homogeneity of the performance skill

skill		experimental (N=8)	control (N=8)	t	p
		Mean±SD	Mean±SD		
EKG	total	1.57±0.63	1.72±0.39	0.571	0.577
	medical evaluation	1.75±0.88	2.13±1.12	-0.740	0.471
Advance airway	total	2.84±0.59	2.87±0.75	-0.092	0.928
	medical evaluation	2.00±1.30	2.00±1.30	0.000	1.000
IV	total	2.34±0.78	2.42±0.79	-0.185	0.856
	IV	2.40±0.76	2.34±0.89	0.150	0.883
	Drug	2.29±0.98	2.50±0.92	-0.436	0.669
	medical evaluation	1.88±0.64	2.00±0.92	-0.314	0.758
Team work	total	1.57±0.62	1.72±0.39	0.571	0.579
medical direction	total	1.25±0.32	1.21±0.24	-0.215	0.833
	medical evaluation	1.00±0.00	1.00±0.00	0.000	1.000
ongoing assess	total	2.84±0.59	2.87±0.75	0.092	0.928

3.2 검사 결과

1) 심전도·전문기도기·수액처치 차이검증

실험군과 대조군간 수행기술에 대한 차이검증을 위한 결과는 Table 6과 같다. 심전도는 실험군 4.50±0.52, 대조군 0.37±0.33 실험군이 대조군에 비해 수행기술이 높게 나타나 유의한 차이를 보였고(p=0.004), 심전도부분에서 의학적 평가는 실험군 4.38(±0.74), 대조군 3.75(±0.46)으로 대조군이 다소 높게 나타났으나 통계적 차이는 없었다.

전문기도기 항목에서는 실험군 4.81±0.25, 대조군은 3.6±0.18으로 실험군이 대조군보다 높게 나타났고 유의한 차이를 보였다(p=0.000). 또한, 전문기도기의 의학적 평가항목에서도 실험군 5±(0.00), 대조군 4.25(±0.46)으로 통계학적으로 유의한 차이를 보였다(p=0.000).

수액처치 항목도 실험군 4.70±0.19, 대조군 3.75±0.16으로 실험군 유의한 차이를 보였고(p=0.000) 수액처치 항목 중 세부항목인 수액, 약물, 의학적 평가 모두 통계학적으로 유의한 차이를 보였다.

Table 6. The verification of the difference of the performance skill

skill		experimental (N=8)	control (N=8)	t	p
		Mean±SD	Mean±SD		
EKG	total	4.50±0.52	3.37±0.33	3.416	0.004
	medical evaluation	4.38±0.74	3.75±0.46	2.017	0.063
Advance airway	total	4.81±0.25	3.6±0.18	10.482	0.000
	medical evaluation	5.00±0.00	4.25±0.46	4.583	0.000
IV	total	4.70±0.19	3.75±0.16	10.553	0.000
	IV	4.50±0.52	3.75±0.33	3.416	0.004
	Drug	4.79±0.30	3.87±0.30	6.004	0.000
	medical evaluation	4.25±0.46	3.50±0.53	3.000	0.000

2) 리더십·의료지도·이송 중 평가 차이 검증

리더십(팀워크)의 수행기술 총합은 실험군 4.50±0.52에 비해 대조군은 3.75±0.33으로 실험군이 리더십(팀워크) 수행기술항목에서 차이(p=0.004)를 보였고, 의료지도 항목에서는 실험군 4.21±0.61점, 대조군 3.50±0.32으로 실험군이 높게 나타났다. 더불어 의료지도 세부항목에서 의학적 평가는 실험군 4.13(±0.64), 대조군 3.00(±0.00)으로 통계학적 유의한 차이를 보였다(p=0.000).

마지막으로 이송 중 평가 항목에서도 실험군 4.81±0.25, 대조군 3.60±1.8으로 실험군이 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p=0.000).

Table 7. The verification of the difference of the leadership, medical direct, evaluation skill

skill		experimental (N=8)	control (N=8)	t	p
		Mean±SD	Mean±SD		
Team work	total	4.50±0.52	3.75±0.33	3.416	0.004
	medical direction	4.21±0.61	3.50±0.32	2.904	0.012
	medical evaluation	4.13±0.64	3.00±0.00	4.965	0.000
ongoing assess	total	4.81±0.25	3.60±1.8	10.482	0.000

4. 논의

시뮬레이션 교육이 전문심장소생술 수행능력에 미치는 효과를 검증한 연구결과 시뮬레이션 교육을 받은 그룹은 전통적 교육을 받은 그룹보다 전문심장소생술 지식 점수가 높게 나타났으며[16], 교육을 받은 그룹은 전통적 교육을 받은 그룹보다 전문심장소생술 수행기술점수도 높게 나타났[16] 본 연구에서도 시뮬레이션 기반 전문심장소생술 교육을 제공했던 실험군이 처치 후 전문소생술 수행기술에서 대조군보다 높게 측정되었고 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

본 연구에서 실험군이 수행기술에서 높은 점수를 나타난 항목을 고려해 볼 때 4인 1조로 팀을 이루어 진행하였다. 각 세부 항목의 개별적인 술기의 능력치가 항목 평가에 높은 점수를 얻게 된 이유가 될 수 있지만 혼자 아닌 다양한 상황에서 다양한 생각을 가진 대원들이 함께 고민하며 문제를 해결해나가는 리더십과 팀워크가 문제 해결에 가장 요인이 되고 높은 점수를 얻게 되었다고 할 수 있겠다. 따라서 시뮬레이션은 개인의 능력을 향상시키는 효과도 있지만 함께 출동한 동료와의 의견수렴과 주변 상황을 수시로 환기시키고 인지하는 리더십 훈련이 가능하다는 장점이 있다. 시뮬레이션 훈련과 교육이 중요한 이유는 응급구조사 국가시험에서도 찾아 볼 수 있겠다. 현재의 응급구조사 국가시험 전체 실기 항목들은 1인 평가로 평가표와 수업이 진행되고 있기 때문에 2이상 이 협력할 수 있는 기도관리 및 수액처치와 기본소생술, 심전도 측정과 판독 등을 혼자 고민하고 수행해야 하기 때문에 자연적으로 개인 중심적 문제해결 성향을 갖게 되는 요인이 될 수 있다.

본 연구에서 실험군에게는 사후평가 후에 팀 기반의 시뮬레이션을 실시하였기에 팀워크 부분에서 긍정적인

차이를 보임을 알 수 있었다.

초기 현장 확인 항목 중 환자 사전평가와 심전도 항목에서 의학적 평가 모두 실험군이 높았으나 유의한 차이는 없었다. 초기 현장 확인 항목에서의 사전평가는 대부분이 리더가 실시하였고 환자의 정보를 얻는데 많은 시간이 소요됨을 알 수 있었으며, 심전도 항목에서는 나타나는 심전도의 리듬을 읽고 분석하는데 보다 의학적인 지식이 필요했던 것으로 보아 짧은 시간의 교육으로는 전문적 의학지식을 전달하는 것으로는 부족하였다고 판단되어진다.

하지만 본 연구에서 180분의 길지 않은 시간만으로도 대부분의 항목에서 수행기술의 향상을 보여짐을 확인 할 수 있었다. 현장에 강한 구급대원을 양성하고 병원 전 단계의 심정지 환자의 소생률을 높이기 위해서는 지금보다 더 적극적으로 시뮬레이션 교육을 활성화 함은 물론, 더 현실감 있는 시나리오와 팀 위주의 훈련이 이루어 져야 할 것이다.

심폐소생술은 결국 뇌손상을 줄이기 위한 기술이다. 산소가 없는 혈액을 순환시키는 것은 큰 의미가 없다. 왜냐하면 대뇌는 산소가 10초 이내에 고갈되므로 5분 이상 산소가 제공되지 않는다면 비가역적인 손상이 시작되기 [5] 때문이다. 따라서 환기는 매우 중요하다. 구급대원이 현장에서 가장 많이 사용되는 환기 방법은 백-벨브 마스크(BVM)를 활용한 수동식 인공호흡이다. 성인용 백-벨브 마스크는 백(Bag)의 용량에 따라 최대 1~2L의 공기를 보유하고 외부로 보낼 수 있다. 때문에 심정지 환자에게 너무 많은 양의 환기를 시킬 경우에 오히려 산소의 공급이 원활하게 조직에 전달되지 않게 되므로[7] 적절한 훈련이 필요하다. 정상인 기준 1회 환기량은 8~10ml/kg을 권장하지만[17], 심정지 상태에서는 가슴압박에 의한 심박출량은 정상적인 박출량의 약 1/4 ~ 1/3 정도되므로 폐에서의 가스교환(산소-이산화탄소)량은 감소하게 된다.[18]. 그러므로 심정지 환자에게 환기는 조심스럽게 제공되어야 한다. 심정지 환자에게 환기는 정상호흡량보다 적은 양을 주어도 가스교환은 가능하다[19]. 또한 AHA 및 KACPR에서는 환기의 양을 일반적으로 6-7 mL/kg로 유지 할 것을 권고하고 있는데 이는 과다량(highvolume)과 과환기(hyperventilation)의 환기가 흉강의 내압을 증가시키고 증가된 압력은 심장으로 돌아오는 정맥혈 귀환을 방해하여 오히려 심박출량을 감소시키므로 생존율 또한 감소시키는 원인이 된다고 경고하고 있

다[7,15]. 심정지 환자에게 과도한 환기는 오히려 처치가 아닌 독이 될 수 있다. 그러나 공급되어지는 공기의 양을 확인 할 수 있는 방법이 없기 때문에 심폐소생술을 제공하는 구조자가 과환기 시키는 경우가[20] 발생하므로 환기도 기계적인 시뮬레이터를 활용한 시뮬레이션이 필요하다[21].

그러므로 다양하고 창의적인 시뮬레이션 훈련과 교육을 통해 본 연구에서 제시한 6가지 수행기술의 개별적인 수행능력 향상은 물론 종합적인 시뮬레이션 교육과 훈련이 확대 될 필요성이 있으며, 여러 분야에 걸친 프로그램이 개발될 필요가 있겠다.

## 5. 결론

이 연구는 신규 임용된 구급대원을 대상으로 시뮬레이션 기반 전문심장소생술이 직무수행 능력에 미치는 영향을 비동등성 대조군 전·후 설계로 시뮬레이션 교육을 위한 9가지의 수행기술 동질성 비교를 하였고, 그 중 교육 후의 6가지 수행기술에 대한 차이를 분석하였다.

6개의 수행기술 항목 1. 심전도, 2. 전문기기, 3. 수액처치, 4. 리더십과 팀워크, 5. 의뢰지도, 6. 이송중 평가 6개 항목 모두 시뮬레이션 교육군(실험군)의 수행기술이 전통적 교육군(대조군)보다 높게 나타나 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다. 일반적인 강의와 참여도가 낮은 전통적인 실습보다 시뮬레이션 교육을 받은 구급대원이 직무수행 능력이 향상된 것이 검증되었다 따라서 종합술기 과정에 있는 학생이나 임상에 종사하는 응급구조사에게 시뮬레이션 훈련과 교육이 적용된다면 더 능숙하게 직무를 수행해 나갈 수 있을 것으로 기대한다.

## REFERENCES

- [1] National fire agency 119. (2018). *Statistical Yearbook* [http://www.nfa.go.kr/nfa/releaseinformation/statisticalinformation/main/?boardId=bbs\\_000000000000019&mode=view&cntId=16&category=&pageIdx=&searchCondition=&searchKeyword=](http://www.nfa.go.kr/nfa/releaseinformation/statisticalinformation/main/?boardId=bbs_000000000000019&mode=view&cntId=16&category=&pageIdx=&searchCondition=&searchKeyword=)
- [2] Korea centers for disease control. (2018). *2006-2016 Acute cardiac arrest survey statistics*. 2018 <http://www.cdc.go.kr/CDC/notice/CdcKrInfo0210.jsp?menuIds=HOME006-MNU2804-MNU2970&cid=142010>

- [3] P. S. Chan, B. McNally, F. Tang, A. Kellermann & C.S. Group. (2014). Recent trends in survival from out-of-hospital cardiac arrest in the United States. *Circulation*, *130*, 1876-82. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.009711.
- [4] T. Kitamura, T. Iwami, T. Kawamura, M. Nitta, K. Nagao & H. Nonogi, et al. (2012). Nationwide improvements in survival from out-of-hospital cardiac arrest in Japan. *Circulation*, *126*, 2834-2843. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.112.109496.
- [5] S. O. Hwang. (2016). *Cardiopulmonary Resuscitation and advanced Cardiopulmonary life support*. Koonja publishing Inc.
- [6] Hinchey P. R., Myers J. B., Lewis R., De Maio V. J., Reyer E., Licatese D., Zalkin J. & Snyder G. (2010). Improved out-of-hospital cardiac arrest survival after the sequential implementation of 2005 AHA guidelines for com-pressions, ventilations, and induced hypothermia: the Wake County Experience. *Ann Emerg Med*. *30*. doi: 10.1016/j.annemergmed.2010.01.036
- [7] 2015 AHA guidelines for CPR and ECC.(2015). AHAhttp://www.eccguidelines.heart.org
- [8] Maconochie I. K., de Caen A. R., Aickin R., Atkins D. L., Biarent D. & Guerguerian A. M. (2015). Part 6: Pediatric basic life support and pediatric advanced life support: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation*. *95*, 147-168. doi: 10.1161/CIR.0000000000000445.
- [9] D. H. Pack , H. J. Kim. (2019). Effects of a Simulation-based Training on Nursing Students' Knowledge, Confidence, Clinical Competence and Clinical Competence to Advanced Cardiovascular Life Support. *Journal of Convergence for Information Technology*, *9*(1), 61-76. DOI : https://doi.org/10.22156/CS4SMB.2019.9.1.061
- [10] G. Y. Cho. (2016). Effects of a Simulation-based education on Cardiopulmonary Emergency Care Knowledge, Critical Thinking and Problem solving ability in Nursing Students. *JFMSE*. *28*(2), 439-449. https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artiId=ART002101235
- [11] J. H. Kim (2007). An Exploration on the Use of Medical Simulation in Emergency Medical Technician Education. *Fire Science Engineering*. *21*(3), 104-112. https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artiId=ART001082755
- [12] W. J. Kim. G. H. Kang & Y. S. Jang et al. (2015). Assessment of Advanced Cardiac Life Support Provider's Ability to Perform Cardioversion and Transcutaneous Pacing Using Standardized Patients. *JKSEM*, *2015 26*(1), 118-127.
- [13] Lo, B. M., Devine, A. S., Evans, D. P., Byars, D. V., Lamm, O. Y., Lee, R.J., Lowe, S. M., & Walker, L. L. (2011). Comparison of traditional versus high-fidelity simulation in the retention of ACLS knowledge. *Resuscitation*, *82*(11), 1440-1443. doi: 10.1016/j.resuscitation.2011.06.017
- [14] S. A. Hong. (2004). *Development of a nursing task protocol on CPR for non-traumatic adults in emergency setting*. The Graduate School Yonsei University.
- [15] KACPR(Korea association of Cardiopulmonary Resuscitation). (2016). http://www.Kacpr.org
- [16] G. Y. Back. (2006). *Effects of advanced cardiac life support simulation-based training on nurses' competence in critical care settings*. The Graduate School Yonsei University.
- [17] Deshmukh H. G., Weil M. H., Gudipati C. V., Trevino R. P., Bisera J. & Rackow E. C. (1989). Mechanism of blood flow generated by precordial compression during CPR. I. Studies on closed chest precordial compression. *Chest*, *95*, 1092-1099 .https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mechanism+of+blood+flow+generated+by+precordial+compression+during+CPR
- [18] Baskett M, Nolan J & Parr M. (1996). Tidal volumes which are perceived to be adequate for resuscitation. *Resuscitation*. *31*, 231-234. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/ pubmed/8783408.
- [19] Berg R. A., Kern K. B., Hilwig R. W., Berg M. D., Sanders A. B. & Otto C. W., et al. (1997). Assisted ventilation does not improve outcome in a porcine model of single-rescuer bystander cardiopulmonary resuscitation. *Circulation*, *95*, 1635-1641. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed /9118534.
- [20] McInnes A. D., Sutton R. M., Orioles A., Nishisaki A., Niles D., Abella Miller D. M., Youkuhana I., Karunaratne W. U. & Pearce A. (2001). Presence of protein deposits on 'cleaned' reusable anaesthetic equipment, *Anaesthesia*, *56*(11), 1069-1072.
- [21] J. H/ Kim, G. S. Shim. (2017). Convergence study on the intravenous access of paramedics in ambulances. *Journal of the Korea Convergence Society*. *8*(11), 177-182. https://doi.org/10.15207/JKCS.2017.8.11.177.
- [22] S. T. Kim, Y. H. Lee, D. M. Shin. (2017). Convergence

awareness of basic emergency treatment by private ambulance drivers *Journal of the Korea Convergence Society*. 8(8), 127-136, <https://doi.org/10.15207/JKCS.2017.8.8.127>

박 유 나(Park, Yoo Na) [정회원]



- 2016년 2월 : 강원대학교 대학원 (응급구조학 석사)
- 2007년 2월 ~ 강원대학교 강사
- 관심분야 : 응급구조학, 보건의료 융합
- E-Mail : yoona213@naver.com

조 병 준(Cho, Byung Jun) [정회원]



- 2003년 2월 : 충남대학교 대학원 (이학박사)
- 2008년 2월 ~ 2010년 3월 : 대원대학교 응급구조학과 교수
- 2010년 3월 ~ 현재 : 강원대학교 응급구조학과 교수

- 관심분야 : 응급구조학, 스포츠의학, 보건의료융합
- E-Mail : cho6451@knagwon.ac.kr

김 경 용(Kim, Gyoung Yong) [중신회원]



- 2014년 2월 : 강원대학교 대학원 (응급구조학 석사)
- 2005년 12월 ~ 2014년 11월 : 경기도소방학교 교수요원
- 2014년 11월 ~ 현재 : 양평소방서 구급대장

- 관심분야 : 응급구조학, 보건의료융합
- E-Mail : dragon01@gg.go.kr