

## Effects of Real-Time Feedback Devices on Chest Compression Quality During CPR among Doctors and Nurses in China

Jang-Sik Ko\*, Xing Yuanyuan\*

\*Researcher, Medical and Healthcare Education Convergence Research Institute, Kangwon National University, Samcheok, Korea

### [Abstract]

This study was conducted to investigate the effectiveness of real-time feedback devices during cardiopulmonary resuscitation (CPR) among doctors and nurses in China. The study employed the related-samples t-test and repeated-measures ANOVA. The impact of applying a real-time feedback device during CPR chest compression was compared at three time points: before education, immediately after education, and 30 minutes after education. The doctor group demonstrated significantly improved chest compression depth, speed, recoil rate, and good compression rate right after education with a real-time feedback device compared to before and 30 minutes after education ( $p < 0.05$ ). Similarly, the nurse group also showed significantly enhanced chest compression depth, speed, recoil rate, and good compression rate right after education compared to before and 30 minutes after education ( $p < 0.05$ ). The application of real-time feedback devices during CPR improved chest compression quality among doctors and nurses in China.

▶ **Key words:** Real-time feedback device, Cardiopulmonary resuscitation, Chest compression quality, Doctors, Nurses

### [요 약]

본 연구는 중국의 의사와 간호사를 대상으로, 심폐소생술 중 가슴압박을 수행할 때 실시간 피드백 장치의 효과를 평가하고자 실시하였다. 연구분석은 짝지은 표본 t-검정과 반복측정 분산분석을 사용하였다. 실시간 피드백 장치를 적용한 심폐소생술 교육전, 교육 직후, 교육 후 30분 뒤 세 가지 시점에서 가슴압박의 품질(가슴압박 깊이, 속도, 이완율, 유효 압박률)을 측정 후 비교하여, 실시간 피드백 장치 적용의 효과를 확인하였다. 의사군과 간호사군의 시점별 차이는 없었다. 의사군은 교육 직후에서 교육 전과 교육 후 30분 뒤보다 가슴압박 깊이와 속도, 이완율, 유효 압박률이 유의미하게 향상된 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ). 간호사군 또한 교육 직후에서 교육 전과 교육 후 30분 뒤보다 가슴압박 깊이와 속도, 이완율, 유효 압박률이 유의미하게 우수한 결과를 보였다( $p < 0.05$ ). 실시간 피드백 장치는 중국의 의사와 간호사의 심폐소생술 가슴압박 품질을 효과적으로 향상시켰다.

▶ **주제어:** 실시간 피드백 장치, 심폐소생술, 가슴압박 품질, 의사, 간호사

- 
- First Author: Jang-Sik Ko, Corresponding Author: Xing Yuanyuan
  - \*Jang-Sik Ko (diver114kr@naver.com), Medical and Healthcare Education Convergence Research Institute, Kangwon National University
  - \*Xing Yuanyuan (bcxyy9997@163.com), Medical and Healthcare Education Convergence Research Institute, Kangwon National University
  - Received: 2025. 03. 26, Revised: 2025. 05. 15, Accepted: 2025. 05. 15.

## I. Introduction

심정지는 발병률과 치사율이 모두 높고 세계적으로 중요한 공중보건 문제로 전 세계적으로 매년 약 500만 명이 심장 돌연사를 발생시키는 반면, 중국에서는 매년 약 55만 명이 심장정지를 발생하여 세계 1위를 차지하며 시기적절하고 고품질의 심폐소생술은 심정지 환자를 구조하는 가장 효과적인 방법 중 하나이다[1-4]. 현재 심폐소생술은 여전히 심정지 환자를 치료하는 가장 효과적인 응급처치 방법이지만, 연구에 따르면 선진국 심정지 환자의 심폐소생술 생존율은 8% 미만이나, 반면 중국 심폐소생술 생존율은 약 1%로 더 낮다[5]. 심폐소생술의 질은 심정지 환자의 생존에 매우 중요하다[6]. 임상에서 의료진은 가슴압박의 술기 기준에 능숙하고 관련 평가를 통과했지만, 이는 의료진이 항상 고품질의 가슴압박을 시행한다는 것을 의미하지는 않는다[7]. 관련 조사에 따르면 현장의 최초 목격자, 심지어 임상 의료진도 고품질의 효율적인 가슴압박을 보장할 수 없으며, 실제 심폐소생술 시행 과정에서 가슴압박 조작에 대한 정확한 파악과 효과적인 평가가 여전히 부족하다고 하였다[8]. 보고에 따르면 병원에서 심정지가 발생한 환자는 88.2%가 1분 이내에 심폐소생술을 시작해도 소생 효과가 좋지 않다[9]. 병원 내 심정지 연구에서 훈련된 병원 직원이 심폐소생술을 수행하더라도 여러 매개변수의 품질이 지침과 일치하지 않았다[10].

수년 동안 사람들은 심폐소생술 결과의 측정보다 심폐소생술 기술의 교육에 더 많은 관심을 기울였다[11]. 기존 연구들은 간호사나 의사를 포함한 의료진들뿐만 아니라 일반인들을 대상으로 효과적인 심폐소생술 교육방법을 찾고자 하였다[12-16]. 그러나, 대부분이 심폐소생술 교육 및 훈련 과정에서 심폐소생술의 절차가 표준화 되었는지 여부와 수행 단계가 누락되었는지 여부에만 주의를 기울이는 경우가 많으며 심폐소생술 압박 품질 기준을 객관적으로 평가하는 방법은 제시되지 않았다[13][16]. 의료진은 심폐소생술에 대한 이론적 지식을 습득할 수 있지만 수술 중 고품질 심폐소생술의 객관적인 지표를 제시하는 것은 여전히 불가능하다[17]. 심정지 환자의 심폐소생술은 종합적이고 복잡한 과정이며 최종적으로 구조 수준과 치료 성공률을 향상시키기 위해서는 각 지역에서 지속적이고 지속적인 품질 관리와 개선이 필요하다[18]. 전문적으로 훈련된 의료진도 지속적으로 고품질의 가슴압박[19]을 시행하기 어렵다.

'AHA(American Heart Association; 미국심장협회) 지침'은 또한 고품질 심폐소생술의 중요성을 강조했으며, 심정지 환자에 대한 심폐소생술은 의료기관의 의료진이 숙달해야 하는 기본 응급기술임을 명확히 하였다. 실시간 피드백 장치는 가슴압박의 깊이, 속도, 위치, 이완율 등의 결과를 실시간으로 확인할 수 있기 때문에 AHA는 2020 심폐소생술 및 심혈관 응급처치에서 심폐소생술의 품질향상을 위한 실시간 피드백 장치를 심폐소생술에서 사용할 수 있도록 권장하고 있으며[20], 이는 2015년 AHA 지침의 권장 수준과 일치한다[21]. 또한 여러가지 장치를 사용하여 다양한 측면에서 심폐소생술 품질을 모니터링하고 피드백할 것을 권장한다[22]. 국내외 많은 연구 결과에 따르면 피드백 장치를 사용하면 시행자가 올바른 압박 깊이와 속도를 구현하고 효과적인 압박품질을 높이는 데 도움이 될 수 있다고 보고하였다[23-27].

그럼에도 불구하고, 기존 연구에 따르면 중국의 경우 임상실습센터에서 심폐소생술의 품질과 심폐소생술 지침에 대한 지식 사이에 여전히 큰 격차가 있으며, 의료진의 심폐소생술 수행능력이 부족하다는 보고가 많다[2][8][17][28-30]. 또한, 중국의 의료진을 대상으로 실시간 피드백 장치를 이용하여 심폐소생술 교육효과를 본 연구가 없다. 따라서 중국의 경우에는, 가슴압박의 품질을 향상시키고 심정지 환자의 생존율을 향상시키기 위해서는 심폐소생술 중 가슴압박의 속도, 깊이 및 가슴압박 이완율에 대하여 실시간으로 모니터링 및 피드백을 해야 할 필요가 크다. AHA 가이드라인에서도 제안한 실시간 시청각 피드백 사용을 적용하여[20][22], 가슴압박 품질을 향상시킬 수 있는지에 대한 연구가 필요하다. 따라서 이 연구는 중국의 의사와 간호사를 대상으로 심폐소생술 교육시 가슴 압박에 실시간 피드백 장치를 적용하여 가슴압박품질의 효과를 조사하고자 하였다. 본 연구에서는 의료진을 대상으로 심폐소생술의 실시간 피드백 장치를 적용한 교육을 한 후 가슴압박품질의 차이를 확인하고자 하였다. 실시간 피드백 장치를 사용한 교육전, 교육직후, 교육후 30분에 가슴압박 품질을 측정하고 비교하였으며, 의사군과 간호사군으로 구분하여 직종별 차이도 확인하여 심폐소생술의 실시간 피드백 장치가 의료진의 심폐소생술 가슴압박품질에 미치는 효과를 분석하였다. 이 연구는 중국 의료진의 심폐소생술 품질 향상과 심폐소생술의 효과적인 교육방법으로 실시간 피드백 장치의 적용을 제안하고, 의료진 교육 개선을 위한 실용적 시사점을 제공할 수 있을 것이다.

## II. Methods

### 1. Subjects

본 연구는 의료진을 대상으로 실시간 피드백 장치를 이용한 심폐소생술의 효과를 확인하는 실험연구이다. 본연구의 대상자는 중국 지린성 X시의 병원 의료진 중 연구의 필요성과 목적을 듣고 연구참여에 자발적으로 동의하고 동의서를 작성한 32명이다. 최종 연구 대상자는 의사(n=18)과 간호사(n=14)이었으며, 연구 대상자는 모두 의사면허증이나 간호사면허증을 소지하고 있으며, 정상적으로 심폐소생술을 시행할 수 있었다. 의사들의 평균연령은 53.45세, 신장은 169.56cm, 체중은 68.45kg이었다. 간호사들의 평균연령은 44.76세, 신장은 163.34cm, 체중은 53.33kg이었으며, 의사들과 차이를 보였다 (Table 1).

Table 1. Basic Characteristics

Classification	Doctor(n=18)	Nurse(n=14)	p
Age (years)	53.5±7.1	44.8±5.1	<0.05
Height (cm)	169.6±6.7	163.3±3.5	<0.05
Weight (kg)	68.5±7.1	53.3±3.3	<0.05

### 2. Methods

#### 2.1 Materials

연구에 사용한 마네킨은 의료모델반신 시뮬레이터 (베이징 의료 모델 과학 기술 주식회사, 모델 번호: A200Y), 심폐소생 실시간 피드백장비는 Zoll 시리즈 (미국 ZOLL 의료 회사, 모델 번호: X Series 제세동 모니터/Monitor/Defibrillator)이다.

#### 2.2 Procedure

본연구는 4단계로 구성하여 진행하였고, 'AHA 지침'에 따라 실시하였다.

1단계: 심폐소생 실시간 피드백 장치를 이용한 교육전 심폐소생 가슴압박 테스트를 실시하였다. 실시간 피드백 장치의 안내 없이 2분간 중단 없이 가슴압박을 실시하였으며, 대상자의 심폐소생술 가슴압박 깊이, 가슴압박 속도, 가슴 이완율, 유효 압박률 데이터를 기록하였다.

2단계: 심폐소생술 전문 강사가 30분간 ZOLL 심폐소생술 실시간 피드백 장치를 적용한 교육을 진행하였다. 교육은 실시간 심폐소생 피드백 장치의 안내에 따라 실시간 피드백 장치를 연결한 시뮬레이터에 2분간 중단 없이 가슴압박을 실시하였고, 가슴압박 중 실시간 피드백 장치의 안내에 따라 수시로 가슴압박 깊이, 가슴압박 속도 및 가슴 이완율을 체크하고 바로 잡을수 있도록 교육하였다.

3단계: 실시간 교육 실시 직후 심폐소생 가슴압박 테스트를 실시하였다. 실시간 피드백 장치의 안내 없이 2분간 중단 없이 가슴압박을 실시하였으며, 심폐소생 가슴압박 깊이, 가슴압박 속도, 가슴 이완율, 유효 압박률 데이터를 기록하였다.

4단계: 실시간 교육을 실시한 후 30분 뒤 심폐소생 가슴압박 테스트를 실시하였다. 실시간 피드백 장치의 안내 없이 2분간 중단 없이 가슴압박을 실시하였으며, 심폐소생 가슴압박 깊이, 가슴압박 속도, 가슴 이완율, 유효 압박률 데이터를 기록하였다.

#### 2.3 Criteria of good compression

'AHA 지침'에 따라 좋은 가슴압박은 가슴압박 깊이 (5~6cm), 가슴압박 속도(100~120회/분), 가슴압박 이완율  $\geq 500\text{mm/s}$ 로 적용하였다.

### 3. Statistical analysis

본 연구 분석시 교육전후의 가슴압박 품질을 비교하기 위하여 대응표본 T-test와 반복측정 분산분석을 이용하여 심폐소생 가슴압박에 대한 의사군과 간호사군의 심폐소생 가슴압박의 깊이, 압박 속도 및 이완율의 차이를 분석하였다. 유의수준은  $P<0.05$ 로 설정하였고, 모든 분석은 SPSS 21.0 소프트웨어를 사용하여 수행하였다.

## III. Results

### 1. Comparison between doctors and nurses before, immediately after education, and 30 min after education

각 단계별로 의사군과 간호사군의 가슴압박 품질 비교한 결과는 Table 2와 같다. 교육 후 30분에 가슴압박 속도는 의사군 133.69, 간호사군 119.61으로, 간호사군만 가이드라인에 적합한 좋은 품질의 가슴압박 속도를 보이며, 두 군의 차이를 나타냈다( $p<0.05$ ). 이를 제외한 모든 항목에서 두 군의 통계적인 차이는 없었다 (Table 2).

### 2. Effect of feed-back device in doctors

의사군에서 심폐소생술 실시간 피드백 장치의 효과는 모든 항목에서 유의하게 나타났다. 가슴압박 깊이는 교육 전에 6.18cm으로 기준보다 깊었는데, 교육 직후 5.08cm와 교육 후 30분 뒤 5.25cm으로 모두 유효 압박깊이 범위 5cm~6cm로 우수한 값을 나타냈으며 통계적으로 유의하였다( $p<0.05$ ).

Table 2. Comparison of Chest Compression Index Between Doctor Group and Nurse Group

Classification	Item	Before Education	After Education (immediately)	After Education (30 minutes)
Chest Compression Depth (cm)	Doctor	6.18±0.70	5.08±0.67	5.25±0.59
	Nurse	6.36±1.67	5.35±0.75	5.10±0.67
	<i>P</i>	> 0.05	> 0.05	> 0.05
Chest Compression Speed (n/min)	Doctor	152.52±18.86	113.75±10.03	133.69±13.53
	Nurse	148.45±16.86	119.61±13.16	119.61±10.09
	<i>P</i>	> 0.05	> 0.05	< 0.05
Recoil Rate (mm/s)	Doctor	514.56±87.43	407.11±82.09	373.06±50.91
	Nurse	493.77±107.84	386.00±27.04	378.38±44.24
	<i>P</i>	> 0.05	> 0.05	> 0.05

가슴압박 속도는 교육 전, 교육 직후, 교육 후 30분에서 통계적인 유의한 차이가 있었다( $p < 0.05$ ). 교육전 152.52으로 기준보다 빨랐고, 교육 직후 113.75로 유효 가슴압박 속도 범위인 100~120회/min에 적합하게 우수한 값을 보였다. 그러나, 교육 후 30분에 133.69으로 다시 빨라졌다 ( $p < 0.05$ ).

가슴압박 이완율은 교육 전, 교육 직후, 교육 후 30분에 통계적인 유의한 차이가 있었다 ( $p < 0.05$ ). 가슴압박 이완율은 교육 전 514.56으로 교육 직후 407.11와 교육 후 30분 373.06보다 유의하게 높았으며, 교육 전 가슴압박 이완율만이 유효 가슴압박 범위 내에 있었으며 우수하였다. 또한 교육 후 30분이 교육전과 유의한 차이를 보였다.

유효압박율은 교육전 3%, 교육 직후 26.86%, 교육 후 30분 7.72%로, 교육 직후 가슴압박의 질이 의미있게 높았다 (Table 3).

Table 3. Comparison of Chest Compression Index Before, Immediately After, and 30 min After Training in the Doctor Group

Classification	Before <sup>a</sup>	After (immediately) <sup>b</sup>	After (30 min) <sup>c</sup>	<i>P</i>
Chest Compression Depth(cm)	6.18±0.70	5.08±0.67	5.25±0.59	< 0.05 (a>b, a>c)
Chest Compression Speed (n/min)	152.52±18.86	113.75±10.03	133.69±13.53	< 0.05 (a>b, c>b, a>c)
Recoil Rate (mm/s)	514.56±87.43	407.11±82.09	373.06±50.91	< 0.05 (a>b, b>c, a>c)
Good Compression (%)	3.00±32.12	26.86±18.20	7.72±7.64	< 0.05 (a<b, c<b)

3. Effect of feed-back device in nurses

간호사군에서 심폐소생술 실시간 피드백 장치의 효과는 모든 항목에서 유의하게 나타났다. 가슴압박 깊이는 교육 전에 6.36으로 기준보다 깊었는데, 교육 직후 5.35와 30분

5.10으로 모두 유효 압박깊이 범위 5cm~6cm로 우수한 값을 나타냈으며, 교육전과 교육 직후, 교육 후 30분의 차이는 통계적으로 유의하였다( $p < 0.05$ ).

가슴압박 속도는 교육 전, 교육 직후, 교육 후 30분에서 통계적인 유의한 차이가 있었다 ( $p < 0.05$ ). 교육전 148.90, 교육 직후 120.29, 교육 후 30분 121.92 모두 유효 가슴압박 속도 범위인 100~120회/min보다 빨랐으나, 교육후에는 교육전에 통계적인 차이를 보이며 기준에 가까운 값을 보였다 ( $p < 0.05$ ).

가슴압박 이완율은 교육 전, 교육 직후, 교육 후 30분에 통계적인 유의한 차이가 있었다 ( $p < 0.05$ ). 교육 전 497.21, 교육 직후 383.42, 교육 후 30분 384.21으로 모두 유효범위를 벗어난 낮은 값을 보였으나, 교육전은 교육 직후와 교육 후 30분에 비해 유의미하게 높게 나타났다.

유효 압박율은 교육전 3%, 교육 직후 28.41%, 교육 후 30분 8.18%였다. 교육 직후 가슴압박의 질이 교육전이나 교육 후 30분보다 유의하게 높았다 (Table 4).

Table 4. Comparison of Chest Compression Index Before, Immediately After, and 30 min After Training in the Nurse Group

Classification	Before <sup>a</sup>	After (immediately) <sup>b</sup>	After (30 min) <sup>c</sup>	<i>P</i>
Chest Compression Depth (cm)	6.36±1.67	5.35±0.75	5.10±0.67	< .05 (a>b, a>c)
Chest Compression Speed (n/min)	148.90±16.28	120.29±12.90	121.92±10.33	< .05 (a>b, a>c)
Recoil Rate (mm/s)	497.21±104.4	383.42±27.70	384.21±36.45	< .05 (a>b, a>c)
Good Compression (%)	3.01±31.59	28.41±22.08	8.18±7.35	< .05 (a<b, c<b)

#### IV. Discussion

본 연구는 중국의 의사와 간호사를 대상으로 심폐소생술 교육시 가슴 압박에 실시간 피드백 장치를 적용하여 심폐소생술 수행 능력이 향상되었음을 확인하였다. 이 결과는 실시간 피드백장치를 사용하면 교육효과가 크다는 기존 연구들과 일치한다[8][20][23-24][27-28]. 기존 연구에 따르면 이러한 장치는 가슴압박 깊이와 빈도를 개선하여 전반적인 소생술의 질을 향상시키는 것으로 나타났다[31]. 본 연구에서도 가장 두드러진 개선 효과는 교육 직후에 나타났으며, 이는 실시간 피드백이 단기적으로 유의미한 효과를 발휘한다는 기존 연구 결과와 일치한다[28]. 그러나 교육 후 30분이 경과한 시점에서 수행 능력이 저하되는 경향이 관찰되었으며, 이는 CPR의 질을 지속적으로 유지하기 위해 보강 훈련이나 주기적인 재교육 과정이 필요함을 시사한다[8]. 또한, 기존 연구에서는 숙련된 의료진이 CPR을 더 효과적으로 수행하는 경향이 있음을 보고 하기도 했다. 우리 연구에서는 경력을 확인하지 않았기에, 위와 같은 결론을 내리기에는 무리수가 있다. 그러나, 사전 훈련 경험이 거의 없는 일반인도 실시간 피드백 기술을 활용하면 CPR 수행 능력이 다른 교육방법에 비해서 효과적으로 향상시킬 수 있다는 연구결과도 있었다[27]. 향후 연구에서는 이러한 장치의 장기적인 학습 유지 효과를 조사하고, 표준화된 CPR 자격 인증 과정에 실시간 피드백 장치를 통합할 가능성을 탐색할 필요가 있다[32].

의료진은 병원 내 심정지 응급현장의 '제1의 목격자'로서 심폐소생술의 수준은 심정지 환자의 치료 성공률에 직접적인 영향을 미치며 심정지 환자에 대한 고품질 심폐소생술의 조기 시행은 환자의 소생 성공율을 효과적으로 높일 수 있다[2].

본 연구에서 의사군과 간호사군을 비교한 결과, 가슴압박 속도의 교육 후 30분을 제외한 다른 모든 경우에서, 통계적으로 차이가 없었다. 이는 의사 및 간호사의 과거 훈련 경력이나 실제 경험과 관련이 있을 수 있으며, 직업군에 따른 큰 차이는 없을 수 있다는 것이다. 또한 연구에 포함된 표본의 크기가 충분하지 않아서 나타난 결과일 수도 있을 것이다. 의사군에서 교육 후 30분위의 압박속도가 유효범위를 벗어난 것은, 교육의 지속성에 대한 후속연구의 필요를 제안하고 있다. 구급차 전문인력을 대상으로 한 기존 연구에서도 실시간 피드백 장치는 가슴압박의 품질을 유효하게 증가시켜 우리의 연구결과와 같았다[33].

본 연구에서는 의사군이 심폐소생술 실시간 피드백 장치를 이용하여 교육한 직후 가슴압박의 깊이, 가슴압박 속

도, 가슴압박 이완을 모두 가이드라인의 유효 범위를 유지하였으며, 교육 직후 유효 압박율은 교육전 및 교육 후 30분보다 유의미하게 높게 나타났다. 이러한 결과는 의사군이 심폐소생술 시행시 가슴압박 과정에서 실시간 피드백 장치를 적용하면 심폐소생술의 압박 품질을 향상시킬 수 있다는 것을 보여준다. 이 연구 결과는 기존 연구들과 같다[24-25][29].

또한, 간호사군은 심폐소생 실시간 피드백 장치를 적용한 교육 직후 가슴압박 깊이 및 가슴압박 속도는 가이드라인의 유효 범위를 유지하였다. 그러나, 가슴압박 이완율은 교육 직후 가이드라인의 유효 범위에 근접하였지만 유효 범위를 달성하지 못하였다. 아마도 이번 연구참여시, 간호사들은 야간근무 종료 직후 실험에 참가하여 피로가 누적되는 등의 요인이 가이드라인을 달성하지 못하는 문제로 이어졌을 수 있다. 후속연구에서는 이와 같은 변인들이 연구의 결과에 영향을 미칠수 있음을 고려하여, 간호사가 일상적인 상태일때 실험을 진행하는 것이 필요해 보인다. 그러나, 교육 직후의 이완율이 가이드라인을 만족하지는 못했지만, 교육전 및 교육 후 30분 보다 높았으므로, 간호사의 심폐소생술 교육시 실시간 피드백 장치를 적용하면 심폐소생술의 압박 품질을 향상시킬 수 있음을 보여준다. 간호사를 대상으로 진행되었던 기존 연구들에서도 같은 결과를 나타내었다[12][15][19][24].

따라서, 본 연구에서는 시뮬레이션된 실험을 통해 심폐소생술 실시간 피드백 장치가 심폐소생술 수행시 가슴압박 품질을 향상시키는 데 상당한 효과가 있다는 것을 입증하였으며, 이 결과는 추가적인 연구의 필요성 및 실시간 피드백장치를 사용한 교육홍보에 중요한 참고자료를 제공한다. 다만, 이 연구는 마네킨을 이용하여 실시간 피드백 장치의 효과를 확인한 것으로, 실제 상황에서 사람에게 직접적으로 적용했을 때의 효과는 다르게 나타날 수 있다. 또한, 이 연구에 포함된 표본 크기는 충분하지 않아 결과에 영향을 미칠 수 있으므로, 추가 연구에서는 결과의 보편성을 위해 표본 크기를 늘리고 측정기간도 다양화하여 교육의 지속효과까지 확인해 볼 필요가 있다.

#### V. Conclusions

본 연구는 의사와 간호사가 심폐소생술 중 가슴 압박을 수행할 때 실시간 피드백 장치가 가슴압박품질에 미치는 효과를 확인하고자 하였다. 연구는 실시간 피드백 장치를 적용한 심폐소생술 교육 전, 교육 직후, 그리고 교육 후

30분 뒤 세 시점에서, 2분간의 가슴 압박 수행 테스트를 실시하여 실시간 피드백 장치 적용의 효과를 비교하는 방식으로 진행되었다. 의사군은 교육직후에서 교육 전과 교육 후 30분 뒤보다 가슴압박 깊이와 속도가 유의미하게 높은 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ). 간호사군 또한 교육 직후에서 교육 전과 교육 후 30분 뒤보다 가슴압박 깊이와 속도가 유의미하게 우수한 결과를 보였다( $p < 0.05$ ). 특히, 실시간 피드백 장치를 사용하여 교육한 직후 가슴압박 깊이와 속도가 크게 개선되며, 교육 전과 교육 후 30분보다 더욱 높은 효과를 나타냈다. 실시간 피드백 장치의 적용은 의사와 간호사의 심폐소생술 수행시 가슴압박 깊이, 가슴압박 속도 및 가슴 이완율과 같은 지표가 직관적으로 이해되고 확인시켜 가슴압박 품질을 향상시키는 데 효과적인 도구임이 확인되었다. 향후 연구에서는 결과의 보편성을 위해 표본 크기를 늘리고 측정기간도 다양화하여 교육의 지속 효과까지 확인해 볼 필요가 있다.

## REFERENCES

- [1] S. Tingting, L. Juan, and G. Fengqi, "Analysis of the Willingness and Influencing Factors of the Public to Perform Cardiopulmonary Resuscitation," *Journal of China Medical University*, Vol. 51, No. 2, pp. 145-150, Feb. 2022. DOI: 10.12007/j.issn.0258-4646.2022.02.011
- [2] K. Zheng, L. Du, and Y. Cao, "Monitoring Cardiopulmonary Resuscitation Quality in Emergency Departments: a National Survey in China on Current Knowledge, Attitudes, and Practices," *BMC Emergency Medicine*, Vol. 22, No.1, 33, January 2022. DOI: 10.1186/s12873-022-00590-z
- [3] W. Song, W. Jie, J. Xiang, and W. Deren, "Expert Consensus on Prevention and Cardiopulmonary Resuscitation for Cardiac Arrest in COVID-19," *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, Vol. 14, No. 6, pp. 241-253, June 2021. DOI: 10.4103/1995-7645.315897
- [4] P. Cheng, Y. Huang, and P. Yang, "The Effects of Serious Games on Cardiopulmonary Resuscitation Training and Education: Systematic Review with Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials," *JMIR Serious Games*, Vol. 12, No. 1, e52990, January 2024. DOI: 10.2196/52990
- [5] A. Kilaru, M. Leffer, and J. Perkner, "Use of Automated External Defibrillators in Us Federal Buildings: Implementation of the Federal Occupational Health Public Access Defibrillation Program," *Journal of Occupational Environment Medicine*, Vol. 56, No. 1, pp. 86-91, Feb. 2014. DOI:10.1097/JOM.0000000000000042.
- [6] A. Gullo, "Cardiac Arrest, Chain of Survival and Utstein Style," *European Journal of Anaesthesiology*, Vol. 19, No. 9, pp. 624-633, September 2002. DOI: 10.1017/S0265021502001035
- [7] P. Quigley, and P. Jeffrey, "Cricoid Pressure: Assessment of Performance and Effect of Training in Emergency Department Staff," *Emergency Medicine Australasia*, Vol. 19, No. 3, pp. 218-222, March 2007. DOI: 10.1111/j.1742-6723.2007.00970.x
- [8] C. Jiang, Y. Zhao, Z. Chen, S. Chen, and X. Yang, "Improving Cardiopulmonary Resuscitation in the Emergency Department by Real-Time Video Recording and Regular Feedback Learning," *Resuscitation*, Vol. 81, No. 12, pp. 1664-1669, December 2010. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2010.06.023
- [9] Z. Ding, M. Yang, Y. Wang, S. Wu, X. Qiu, and Q. Liu, "Retrospective Analysis of 769 Cases of Sudden Cardiac Death from 2006 to 2015: A Forensic Experience in China," *Forensic Science, Medicine and Pathology*, Vol. 13, pp. 336-341, April 2017. DOI: 10.1007/s12024-017-9888-z.
- [10] B. Abella, J. Alvarado, and H. Myklebust, "Quality of Cardiopulmonary Resuscitation During In-Hospital Cardiac Arrest," *JAMA*, Vol. 293, No. 3, pp. 305-310, March 2005. DOI:10.1001/jama.293.3.305
- [11] M. F. Hazinski, "Measured Progress in Cardiopulmonary Resuscitation," *Circulation*, Vol. 134, No. 25, pp. 2043-2045, December 2016. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.025820
- [12] U. Song, and Y. Jang, "Analysis of Cardiopulmonary Resuscitation Education for Nursing Students and Nurses: A Scoping Review," *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, Vol. 25, No. 2, pp. 633-647, Feb. 2025. DOI: 10.22251/jlcci.2025.25.2.633.
- [13] K. J. Cho, "Effect of Using Virtual Reality Simulation for CPR Education in Prehospital Setting," *The Korean Journal of Emergency Medical Services*, Vol. 26, No. 3, pp. 137-148, March 2022. DOI: 10.14408/KJEMS.2022.26.3.137
- [14] Y. Na, K. Song, and G. Cho, "Effect of Public Re-education in Willingness to Perform Bystander Cardiopulmonary Resuscitation (CPR)," *Journal of The Korean Society of Emergency Medicine*, Vol. 22, No. 6, pp. 656-661, December 2011.
- [15] K. Byeun, J. Park, and H. Hong, "The Effects of Video Programs of Cardiopulmonary Cerebral Resuscitation Education," *Journal of Korean Biological Nursing Science*, Vol. 17, No. 1, pp. 19-27, January 2015. DOI: 10.7586/jkbns.2015.17.1.19
- [16] K. Zeinab, T. Mostafa, E. Hooman, and E. Taher, "The Effect of CPR Educational Package on Knowledge and Performance of Nurses Working in Intensive Care Units: A Review Study," *Journal of Family Medicine and Primary Care*, Vol. 11, No. 5, pp. 1677-1682, May 2022. DOI: 10.4103/jfmpc.jfmpc\_1938\_21
- [17] H. Xu, H. Zhu, Q. He, and L. Zhang, "How Stepwise Interventions

- in Pre-hospital Emergency Care Enhance Out-of-Hospital Cardiac Arrest Management in a Megacity in China,” *Resuscitation*, Vol. 210, 110594, October 2025. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2025.110594.
- [18] S. Kronick, M. C. Kurz, S. Lin, D. P. Edelson, and R. A. Berg, “Part 4: Systems of Care and Continuous Quality Improvement: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care,” *Circulation*, Vol. 132, No. 18, S397-S413, September 2015. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000258
- [19] N. Sugerman, D. Edelson, and M. Leary, “Rescuer Fatigue during Actual In-Hospital Cardiopulmonary Resuscitation with Audiovisual Feedback: A Prospective Multicenter Study,” *Resuscitation*, Vol. 80, No. 9, pp. 981-984, September 2009. DOI:10.1016/j.resuscitation.2009.06.002.
- [20] T. Kim, K. Cha, J. Lee, and S. Park, “2020 Korean Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation. Part 4. Adult Advanced Life Support,” *Journal of The Korean Society of Emergency Medicine*, Vol. 32, No. 3, (Supplement), pp. 31-51, June 2021.
- [21] R. Neumar, M. Shuster, C. Callaway, L. Dianne, and A. Bhanji, “Part 1: Executive Summary: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care,” *Circulation*, Vol. 132, No. 18, Supple 2, pp. 315-367, September 2015. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000252
- [22] A. Panchal, J. Bartos, and J. Cabanas, “Part 3: Adult Basic and Advanced Life Support: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care,” *Circulation*, Vol. 142, No. 16, Supple 2, pp. 366-468, September 2020. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000916
- [23] Y. Liu, Z. Huang, and H. Li, “CPR Feedback / Prompt Device Improves the Quality of Hands-only CPR Performed in Manikin by Laypersons Following the 2015 AHA Guidelines,” *American Journal of Emergency Medicine*, Vol. 36, No. 11, pp. 1980-1985, November 2018. DOI: 10.1016/j.ajem.2018.02.034
- [24] A. Wutzler, M. Bannehr, and S. Ulmenstein, “Performance of Chest Compressions with the Use of a New Audio-Visual Feedback Device: A Randomized Manikin Study in Health Care Professionals,” *Resuscitation*, Vol. 87, pp. 81-85, February 2015. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2014.10.004
- [25] R. Gupta, S. DeSandro, N. Doherty, A. Gardner, and M. Pillow, “Medical and Physician Assistant Student Competence in Basic Life Support: Opportunities to Improve Cardiopulmonary Resuscitation Training,” *The Western Journal of Emergency Medicine*, Vol. 22, No. 1, pp. 101-107, January 2020. DOI: 10.5811/westjem.2020.11.48536
- [26] D. Gabbott, G. Smith, S. Mitchell, M. Colquhoun, J. Nolan, J. Soar, D. Pitcher, G. Perkins, B. Phillips, B. King, and K. Spearpoint, “Cardiopulmonary Resuscitation Standards for Clinical Practice and Training in the UK,” *Resuscitation*, Vol. 64, No. 1, pp. 13-19, January 2005. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2004.11.001.
- [27] S. A. Wang, C. P. Su, H. Y. Fan, W. Hou, and Y. Chen, “Effects of Real-Time Feedback on Cardiopulmonary Resuscitation Quality on Outcomes in Adult Patients with Cardiac Arrest: A Systematic Review and Meta-analysis,” *Resuscitation*, Vol. 155, pp. 82-90, July 2020. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2020.07.024.
- [28] C. Lin, and S. Hsia, “Effect of Audiovisual Cardiopulmonary Resuscitation Feedback Device on Improving Chest Compression Quality,” *Scientific Report*, Vol. 10, 398, October 2020. DOI: 10.1038/s41598-019-57320-y
- [29] Z. Lili, X. Jun, and Y. Xuezhong, “Investigation on the Mastery of Cardiopulmonary Resuscitation Guidelines and Training Status of Critical Care Physicians in Guizhou Province,” *Journal of Clinical Emergency*, Vol. 20, No. 10, pp. 756-761, October 2019. DOI: 10.13201/j.issn.1009-5918.2019.10.002
- [30] X. Xie, “Efforts to Improve Survival Outcomes of Out-of-Hospital Cardiac Arrest in China: BASIC-OHCA,” *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*, Vol. 16, No. 2, e008856, February 2023. DOI: 10.1161/CIRCOUTCOMES.121.008856
- [31] S. Masterson, T. Norii, M. Yabuki, T. Ikeyama, Z. Nehme, and J. Bray, “Real-time Feedback for CPR Quality – A Scoping Review,” *Resuscitation Plus*, Vol. 19, 100730, June 2024. DOI: 10.1016/j.resplu.2024.100730.
- [32] X. Dong, L. Zhang, and H. Myklebust, “Effect of a Real-time Feedback Smartphone Application (TCPRLink) on the Quality of Telephone-Assisted CPR Performed by Trained Laypeople in China: A Manikin-Based Randomised Controlled Study,” *BMJ Open*, Vol. 10, e038813, October 2020. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-038813
- [33] R. Lyngby, T. Quinn, R. Oelrich, D. Nikolettou, and M. Gregers, “Association of Real-Time Feedback and Cardiopulmonary-Resuscitation Quality Delivered by Ambulance Personnel for Out-of-Hospital Cardiac Arrest,” *Journal of the American Heart Association*, Vol. 12, No. 20, e029457, October 2023. DOI: 10.1161/JAHA.123.029457

## Authors



Jang-Sik Ko received the B.S., M.S. and Ph. D. degrees in Paramedicine and Health Science from Kangwon National University, Korea, in 2012, 2016, and 2022. Dr. Ko is currently serving as a lecturer at Kangwon

National University and Gyungbuk National University. His research interests include emergency medical services and healthcare systems.



Xing Yuanyuan received the B.S. and M.S. degrees in Nursing in China. She is studying the Paramedicine at Kangwon National University in Korea from 2022. Dr. Xing Yuanyuan joined the faculty of the

Department of paramedicine at Kangwon National University, Samcheok. Her research interests include emergency medical services and healthcare systems.