

ICU 간호사 대상 모바일 애플리케이션을 활용한 응급상황 대처 교육 프로그램의 효과 검증

전정영^{1,3}, 이태경^{2,3*}, 안나영^{1,3}, 권지수¹, 강현정^{1,3}, 장예준¹
¹양산부산대학교병원 간호사 ²양산부산대학교병원 수간호사 ³부산대학교 간호대학 대학원생

Validation of the Effectiveness of the Emergency Coping Education Program Using Mobile Application for ICU Nurses

Jeong-Yeong Jeon^{1,3}, Tae-Kyeong Lee^{2,3*}, Na-Young An^{1,3}, Ji-Soo Kwon¹,
Hyun-Jung Kang^{1,3}, Ye-Jun Jang¹

¹Nurse, Pusan National University Yangsan Hospital

²Chief Nurse, Pusan National University Yangsan Hospital

³Student, Pusan National University Major of Nursing

요약 본 연구는 모바일 애플리케이션을 이용한 응급상황 대처 교육 프로그램이 중환자실 간호사의 간호 수행능력, CRRT 수행능력, ECMO 수행능력, Video laryngoscope 수행능력과 교육 만족도에 미치는 효과를 검증하고자 시행된 실험연구이다. 중환자실 간호사 51명을 대상으로 시행하였으며, ECMO 수행능력은 사전 설문지에서 대조군과 실험군이 동일하지 않아 공분산분석을 시행하였고, 나머지는 t-test를 시행하였다. 연구결과로 간호 수행능력은 실험군에서 유의하게 높았고($p=.015$), CRRT 수행능력($p=.235$), ECMO 수행능력($p=.119$), Video laryngoscope 수행능력($p=.428$)은 실험군에서 높은 점수를 보였으나 통계적 유의성은 확인되지 않았다. 교육 만족도는 실험군에서 유의하게 높았다($p=.003$). 이를 통해 모바일 애플리케이션을 이용한 응급상황 대처 교육 프로그램은 중환자실 간호사의 간호 수행능력과 교육 만족도를 향상시킴을 확인할 수 있었다.

키워드 : 응급상황대처, 모바일 애플리케이션, 중환자실, 간호사, 수행능력

Abstract The purpose of this study was to investigate the effectiveness of emergency coping education program using mobile application to ICU nurses' nursing performance, CRRT performance, ECMO performance, Video laryngoscopy performance and Educational satisfaction. This study conducted with 51 ICU nurses and analyzed nursing performance, CRRT performance, video laryngoscope performance and educational satisfaction by t-test, and ECMO performance was analyzed by covariance analysis due to different prior homogeneity. The data was analyzed with the SPSS 28.0 program. As a result of the study, The nursing performance after the intervention was significantly increased at the experimental group($p=.015$). There was no significant difference in CRRT performance($p=.235$), ECMO performance($p=.119$), Video laryngoscope performance($p=.428$). Education satisfaction was significantly higher in the experimental group($p=.003$). The study suggests that Emergency coping education program using mobile application has proven the effectiveness of improving the performance of ICU nurses and educational satisfaction.

Key Words : Emergency Medical Services, mobile application, intensive care units, nurses.

*Corresponding Author : Tae-Kyeong Lee(nrtaekyeong@gmail.com)

Received May 22, 2024

Accepted September 20, 2024

Revised September 7, 2024

Published September 28, 2024

1. 서론

임상현장의 응급상황은 예상치 못한 상황에서 발생하며, 이에 대한 늦은 대처는 환자의 생명에 위협하다[1]. 특히 간호사는 심정지와 같은 응급상황이나 변하는 환자 상태의 최초발견자 혹은 대응하는 주요한 역할을 수행하고 있다[2-3]. 이를 적절히 대처하기 위해서 간호사는 환자 상태에 대한 정확한 모니터링과 환자 사정, 상황인식 등 다양한 응급상황 대처능력을 충분히 준비하고 있어야 한다[4-5].

미국심장협회(AHA)는 심혈관 생명유지 술기 교육 주기가 2년이 최적이지 않음을 인정하고 심정지 환자를 접할 가능성이 높은 의료진에게 더 자주 교육을 실시할 것을 권장하고 있다[6]. 심혈관 생명 유지 술기의 고급 인증 과정을 수료한 간호사가 1년 뒤 술기를 유지하는 것은 14%에 불과하였고[7], 2년 이내에 심폐소생술 교육을 받은 간호사 83.9%가 심폐소생술 수행에 대한 자신감이 낮은 것으로 보고되었다[8]. 의료인을 대상으로 한 선행연구에서 부적절한 심폐소생술 수행의 원인으로 심폐소생술 지식의 부족, 술기 능력의 부족 및 낮은 자기효능감이 조사되었다[9,10]. 이에, 간호사의 심폐소생술 수행능력 향상을 위한 효과적인 교육이 필요하다.

중환자실은 첨단 의료장비를 이용해 급변하는 중증 환자의 상태를 24시간 모니터링 하고 집중 감시와 집약적인 치료를 통해 다양한 의료서비스와 간호를 제공하는 곳이다[11,12]. 첨단 의학기술의 발전과 질환의 다양화로 인해 환자 진료와 진단, 치료를 위해 새로운 의료기기가 개발되어 사용되고 있다[13]. 미숙한 기도 조작자를 위해 Videolaryngoscope가 사용되거나[14], 중환자가 늘어남에 따라 Continuous Renal Replacement Therapy (CRRT) 및 Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO)와 같은 생명유지를 위한 특수기기의 사용도 늘어나고 있다[15]. 이러한 의료환경의 변화에 따라 향상된 전문지식과 기술을 사용할 수 있는 전문가가 필요하며, 이에 부합하기 위해 간호사는 지속적인 학습과 노력이 필요하다[16].

따라서 효과적인 심폐소생술, 기관 내 삽관, 심율동 전환과 같은 응급상황 대처를 위한 중환자실 간호사의 전문적인 지식과 기술, 간호 직무를 포함하며, CRRT 및 ECMO, Videolaryngoscope와 같은 중환자의 특수기기의 교육이 필요하다.

간호사의 응급상황 대처 능력 향상을 위한 교육 방법으로 시뮬레이션[17], 동영상[18], 모바일 웹 기반 교육[19] 등 다양한 연구가 진행되고 있다. 하지만 시뮬레이션을 시행하기 위해서는 시간과 공간이 필요한 단점이 있다[17]. 이를 보완할 수 있는 자기 주도적 학습이 가능하고, 다양한 콘텐츠를 포함할 수 있으며, 어디서든 교육받을 수 있는 애플리케이션을 이용한 교육이 증가하고 있는 추세이다[20-21].

따라서 본 연구에서는 모바일 애플리케이션을 활용한 응급상황 대처 프로그램이 중환자실 간호사의 간호 수행능력, CRRT 수행능력, ECMO 수행능력, Video laryngoscope 수행능력, 교육 만족도에 미치는 효과를 검증하여 임상현장의 중환자실 간호사의 간호 수행능력 향상을 위한 기초 자료로 제공하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 모바일 애플리케이션을 활용한 응급상황 대처 프로그램이 중환자실 간호사의 간호 수행능력, CRRT 수행능력, ECMO 수행능력, Video laryngoscope 수행능력, 교육 만족도에 미치는 효과를 분석하기 위함이다. 이를 위한 구체적인 연구목표는 다음과 같다.

- (1) 모바일 애플리케이션을 활용한 응급상황 대처 프로그램이 중환자실 간호사의 간호 수행능력에 미치는 효과를 파악한다.
- (2) 모바일 애플리케이션을 활용한 응급상황 대처 프로그램이 중환자실 간호사의 CRRT 수행능력에 미치는 효과를 파악한다.
- (3) 모바일 애플리케이션을 활용한 응급상황 대처 프로그램이 중환자실 간호사의 ECMO 수행능력에 미치는 효과를 파악한다.
- (4) 모바일 애플리케이션을 활용한 응급상황 대처 프로그램이 중환자실 간호사의 Video laryngoscope 수행능력에 미치는 효과를 파악한다.
- (5) 모바일 애플리케이션을 활용한 응급상황 대처 프로그램이 중환자실 간호사의 교육 만족도에 미치는 효과를 파악한다.

3. 연구방법

3.1 연구설계

본 연구는 모바일 애플리케이션을 활용한 응급상황 대

	Pre-intervention	Intervention	Post-intervention	Pre-intervention	Intervention	Post-intervention
Exp				E_1	X_2	E_2
Cont	C_1	X_1	C_2			

C_1, E_1 : General Characteristics, Nursing clinical abilities, CRRT performing abilities, ECMO performing abilities, Videoscopy performing abilities
 X_1 : Provide emergency coping education program using written materials
 X_2 : Provide emergency coping education program using mobile applications.
 C_2, E_2 : Educational satisfaction, Nursing clinical abilities, CRRT performing abilities, ECMO performing abilities, Videoscopy performing abilities

Fig. 1. Study Design

처 프로그램이 중환자실 간호사의 간호 수행능력, CRRT 수행능력, ECMO 수행능력, Video laryngoscope 수행능력, 교육 만족도에 미치는 효과를 알아보기 위한 비동등성 대조군 전후 설계이다(Fig. 1).

3.2 연구대상

본 연구는 경상남도 Y시 P대학병원 중환자실 간호사를 대상으로 하여 대조군과 실험군 각각 29명을 배정하였다. 연구 표본의 크기는 G*Power 3.1 program (Erdfelder, Faul, & Buchner, 2010)을 이용하여 산출하였고, 병동 간호사를 대상으로 시뮬레이션 기반 응급상황 대처교육의 효과를 확인한 선행연구[17]에 따라 효과 크기 0.4, 검정력 0.8, 유의수준 0.05로 입력하였을 때, 각 군에 필요한 인원은 21명이었으며, 탈락률 40%를 고려하여 각 그룹 당 29명, 총 58명의 대상자를 표집하였다.

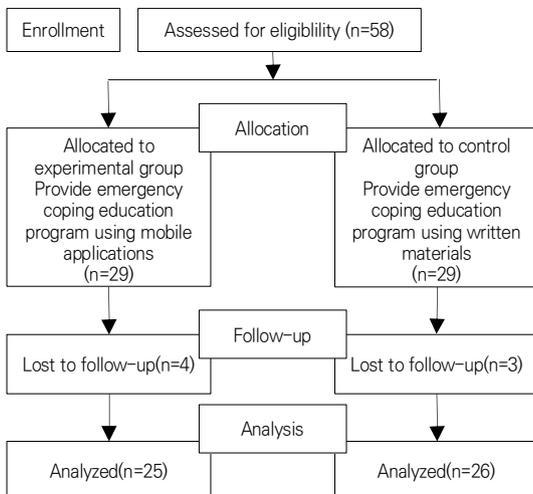


Fig. 2. Flow diagram for reporting parallel group

대조군은 2022년 10월 1일부터 10월 31일까지, 실험군은 2022년 11월 1일부터 12월 1일까지 모집하였다. 대상자 중 실험군은 4명이 중도 포기하였고, 대조군은 3명이 중도 포기하여, 총 대상자 수는 실험군 25명, 대조군 26명으로 총 51명이었다(Fig. 2).

3.3 연구도구

본 연구의 도구는 대상자의 일반적 특성 4문항, 근무 관련 특성 3문항, 간호 수행능력 28문항, CRRT 수행능력 4문항, ECMO 수행능력 4문항, Video laryngoscope 수행능력 4문항, 교육 만족도 9문항으로 총 56문항으로 구성되었다.

3.3.1 일반적 특성과 근무 관련 특성

일반적 특성은 성별, 나이, 결혼 여부, 최종학력의 4문항으로 구성되었으며, 근무 관련 특성은 총 중환자실 경력, 근무부서, KALS 관련 자격증 여부의 3문항으로 구성되었다.

3.3.2 간호 수행능력

본 연구의 간호 수행능력 측정 도구는 국제심폐소생협회(ILCOR: International Liaison Committee On Resuscitation)에서 제시한 '심폐소생술과 응급심장 처치에 관한 지침 2000(Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care-An International Consensus on Science)'의 내용을 근거로 최향욱[22]이 개발한 수행능력 측정 27문항의 설문지를 수정 보완하여 사용하였으며, 원도구의 '알고 수행한다'를 '안다'와 '수행한다'의 2가지 질문으로 구분하였고, 중환자실 특성에 따라 입-입

인공호흡법에 대한 질문 1개를 제거하여 총 28문항으로 확정하였다. 본 도구는 전문가 4인(성인간호학 교수 1인, 흉부외과 교수 1인, 20년 차 중환자실 수간호사 1인, 중환자실 10년 차 간호사 1인)에게 내용타당도를 받았으며, 전문가에게 받은 질문지의 내용 타당도는 .91으로 타당하였다. 도구의 측정은 수행할 수 있는 정도에 따라 5점 Likert척도로 '매우 잘한다' 1점, '잘한다' 2점, '보통이다' 3점, '못한다' 4점, '매우 못한다' 5점으로 측정하였고, 측정된 점수를 역변환하여 점수가 높을수록 수행능력이 높음을 의미하게 하였다. 최향옥[28]의 연구에서 도구의 신뢰도는 Cronbach's α .98이었으며, 본 연구에서 도구의 신뢰도는 Cronbach' α .96이었다.

3.3.3 CRRT 수행능력

대상자의 CRRT 수행능력을 측정하기 위해 자가 보고식 설문지를 시행하였고, Numerical Rating Scale (NRS)을 이용하였다. 본 척도는 CRRT 수행능력 정도를 1점(매우 잘함)에서 5점(매우 못함)까지의 숫자로 객관화하여 표현하도록 하였고, 본 연구에서는 역변환하여 점수가 높을수록 수행능력이 높음을 의미하게 하였다.

3.3.4 ECMO 수행능력

대상자의 ECMO 수행능력을 측정하기 위해 자가 보고식 설문지를 시행하였고, Numerical Rating Scale(NRS)을 이용하였다. 본 척도는 ECMO 수행능력 정도를 1점(매우 잘함)에서 5점(매우 못함)까지의 숫자로 객관화하여 표현하였고, 본 연구에서는 역변환하여 점수가 높을수록 수행능력이 높음을 의미하게 하였다.

3.3.5 Video laryngoscope 수행능력

대상자의 Video laryngoscope 수행능력을 측정하기 위해 자가 보고식 설문지를 시행하였고, Numerical Rating Scale(NRS)을 이용하였다. 본 척도는 Video laryngoscope 수행능력 정도를 1점(매우 잘함)에서 5점(매우 못함)까지의 숫자로 객관화하여 표현하도록 하는 방법으로 점수가 낮을수록 수행능력이 높음을 의미한다. 본 연구에서는 역 채점을 시행하여 점수가 높을수록 수행능력이 높음을 의미하게 하였다.

3.3.6 교육 만족도

대상자의 교육 만족도를 측정하기 위해 Numerical

Rating Scale (NRS)을 이용하였다. 본 척도는 교육 만족 정도를 0점(매우 불만족)에서 10점(매우 만족)까지의 숫자로 객관화하여 표현하도록 하는 방법으로 점수가 높을수록 교육에 대한 만족도가 높음을 의미한다.

3.4 자료수집방법

3.4.1 예비조사

예비조사로 2~3년 차 중환자실 간호사에게 어떠한 교육이 응급상황 대처 능력 향상을 시킬지 질문하였다. 자료수집 당시 코로나로 인해 KALS 집체교육이 어려운 상황이었으며, 동영상이나 교육자료를 인터넷으로 찾아서 학습하고는 있으나, 서면으로 되어 있는 자료는 현실감이 부족하고, 동영상 자료를 찾아보았으나 자료가 방대하여 필요한 내용만 정리하는데 시간이 오래 걸린다고 하였다.

예비조사 내용을 고려하여 교육 자료에 현실감 있는 동영상, 필요한 내용에 대한 정리가 필요함을 확인하였으며, 이를 모바일 애플리케이션을 이용하여 제작하였다. 제작된 모바일 애플리케이션은 본 연구의 대상자 선정 기준과 같은 조건의 2~3년 차 중환자실 간호사 3명을 대상으로 적용해 보았고 모바일 애플리케이션의 적용 가능성을 확인하였다. 사진의 해상도를 높이고, 퀴즈의 정답 확인 속도를 느리게 수정하였다.

3.4.2 연구보조자 교육

연구보조자는 연구 대상 병원의 중환자실 간호사 2인으로 자료 수집을 담당하였다. 연구자는 본 연구의 목적과 조사 도구에 대해 연구보조자에게 설명하였다. 대상자에게 자료 수집에 필요한 정보를 제공할 수 있게 설문지의 각 항목에 대해 충분한 설명하였다. 자료수집 시, 강압적인 말투나 행동을 하지 않도록 하고, 조사자의 의견을 반영하지 않게 하도록 교육하였다.

3.4.3 사전조사

본 연구의 사전조사 항목은 일반적 특성 질문지, 간호수행능력 및 CRRT 수행능력, ECMO 수행능력, Video laryngoscope 수행능력으로 설문조사하였다. 설문지 작성은 약 10분 정도의 시간이 소요되었다.

3.4.4 중재

실험군은 모바일 애플리케이션을 이용한 교육을, 대조군은 서면을 이용한 교육을 하였다. 서면교육과 모바일

애플리케이션을 이용한 교육 모두 연구자가 직접 교육하였고 두 교육에 있어 차이 없이 비슷한 수준으로 구성하였다.

가) 모바일 애플리케이션을 이용한 교육

중환자실 2~3년 차를 위한 응급상황 대처 교육을 위한 자료는 대한 심폐 소생협회의 교육 내용을 참고하였다. 모바일 애플리케이션의 내용은 흉부외과 의사 1명, 중환자실 수간호사 1인, 중환자실 간호사 경력 10년 이상 2인, 중환자실 간호사 경력 5년 이상 2인의 자문을 받아 구성하였다. 전문가들의 자문 내용으로는 시청각 매체 내의 영상 촬영은 연구자가 핸드폰 카메라 iPhone (기기 명칭: 스마트폰, 모델명: MLVD3KH/A, 제조사/제조국가: 애플코리아/한국)를 이용하여 직접 촬영하고 제작하였다. 촬영 장소는 Y시에 있는 대학교 간호학 건물 시뮬레이션 센터와 일개 종합 병원 심혈관계 중환자실이다.

전반적인 모바일 애플리케이션의 내용은 심폐소생술 (Cadiopulmonary resuscitation: CPR) 시행 동영상과 CPR 설명, 약물 설명, CPR 관련 기기 사용 QR code, KALS provider 교육 전 퀴즈의 4가지 탭으로 구성되어 있다. 심폐소생술 시행 동영상에는 제세동을 시행하는 심전도와 시행하지 않는 심전도 시의 심폐소생술 시행 동영상과 CPR 시 시행될 수 있는 기관 삽관 시행 동영상과 기관삽관 시에 사용되는 Video laryngoscope 사용법 동영상이 포함되어 있다. 심폐소생술 설명 내용에는 심정지, 심정지의 가역적 요인, CPR 관련 심전도, CPR 방법과 진행 순서, 기관삽관 방법과 진행 순서가 포함되어 있다. 약물 설명에는 CPR 시에 사용될 수 있는 약물의 적응증과 기전, 용법을 설명하고 있다. CPR 관련 기기 사용 QR code는 제세동기, 인공호흡기, ECMO, CRRT의 사용자 가이드 동영상이 포함되어 있다. KALS provider 교육 전 퀴즈는 대한 심폐 소생협회에서 발간한 한국 전문소생술을 참고하여 구성하였다. 대상자가 교육 자료를 숙지하고 학습하는 기간은 1달로 정하였다.

나) 서면 자료를 이용한 교육

서면자료를 이용한 교육은 모바일 애플리케이션을 이용한 교육자료와 동일한 내용으로 구성된 서면자료를 제공하였다. 대상자가 교육 자료를 숙지하고 학습하는 기간은 1달로 정하였다.

3.4.5 사후조사

사후조사는 중도 포기 대상자를 제외하고 시행하였다. 설문지 항목은 간호 수행능력, CRRT, ECMO, Video laryngoscope 수행능력 및 교육 만족도로 설문조사하였다.

3.5 윤리적 고려

연구의 모든 절차는 Y시 P대학교병원 연구 윤리 위원회의 승인을 받고 간호부의 허락을 받아 시행하였다(IRB No. 05-2022-064). 참여 의사를 밝힌 대상자에게 본 연구자가 직접 연구의 목적과 절차에 대해 설명하고, 연구 참여 동의서를 서면으로 받았다. 연구과정 중 대상자가 원하면 언제든지 참여 의사를 철회할 수 있음을 알려주고, 연구에 참여하지 않거나 중도에 참여를 철회해도 불이익이 없음을 설명하였다. 또한, 연구의 장점과 단점, 연구 대상자의 익명성과 비밀유지에 대한 설명을 제공하였다. 대상자의 개인 정보에 관한 모든 자료는 외부로 유출되지 않게 하고 논문이 인쇄자료로 발표되면 분쇄, 파기할 것임을 설명하였다.

3.6 자료분석 방법

본 연구의 수집된 자료는 SPSS Win 28.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 유의수준(p)은 0.05로 하여 양측검정을 시행하였다. 구체적인 자료 분석 방법은 다음과 같다.

- 가) 실험군과 대조군간의 일반적 특성, 간호 수행능력, CRRT 수행능력, ECMO 수행능력, Video laryngoscope 수행능력의 동질성 검정은 χ^2 test 혹은 t-test로 분석하였다.
- 나) 실험군과 대조군 간 간호 수행능력, CRRT 수행능력, Video laryngoscope 수행능력, 교육 만족도의 사후 점수 차이는 독립표본 t-test로 분석하였다.
- 다) 실험군과 대조군 간 ECMO 수행능력의 사후 점수 차이는 공분산분석(ANCOVA)로 분석하였다.
- 라) 도구의 신뢰도 검정은 Cronbach's α 값을 산출하였다.

4. 연구결과

4.1 대상자의 일반적 특성

서면자료를 제공한 대조군과 애플리케이션을 제공한

실험군의 성별, 나이, 최종학력, 중환자실 경력, 근무부서, KALS 관련 자격증 여부에 따른 일반적 특성은 유의확률 >.05로 서로 동질 하였다(Table 1).

Table 1. Homogeneity Test of the Participants (N=51)

Characteristics	Categories	Exp. (n=25)	Cont. (n=26)	$\chi^2(p)$
Gender	Male	6 (24%)	5 (19.2%)	0.40 (.686)
	Female	19 (76%)	21 (80.8%)	
Age	20-29	24 (96%)	25 (96.2%)	0.87 (.384)
	30-39	1(4%)	1 (3.8%)	
Marriage	No	25 (100%)	26 (100%)	
	Yes	0(0%)	0(0%)	
Education level	Junior college	3 (12%)	4 (15.4%)	-0.34 (.732)
	University	22 (88%)	22 (84.6%)	
	Graduate school	0 (0%)	0 (0%)	
ICU Clinical career	<1year	12 (48%)	9 (34.6%)	1.46 (.150)
	≥1year	13 (52%)	17 (65.4%)	
Working department	Surgical ICU	13 (52%)	15 (57.7%)	-0.43 (.662)
	Medical ICU	5 (20%)	5 (19.2%)	
	Emergency ICU	7 (28%)	6 (23.1%)	
Certificate	NO	3 (12%)	3 (11.5%)	-0.53 (.598)
	BLS	14 (56%)	17 (65.4%)	
	ACLS	8(32%)	6(23.1%)	

Exp: Experimental Groups , Cont: Controlled Groups

4.2 간호 수행능력 및 각종 기기의 수행능력 사전 동질성

실험군과 대조군의 간호 수행능력 및 CRRT 수행능력, ECMO 수행능력, Video laryngoscope 수행능력의 평균을 비교하였을 때, 간호 수행능력($p=.508$), CRRT 수행능력($p=.683$), ECMO 수행능력($p=.015$), Video laryngoscope 수행능력($p=.653$)으로 ECMO를 제외한 각종 기기의 수행능력은 동질 하였다(Table 2).

Table 2. Homogeneity Test of Nursing performance and CRRT, ECMO, Video laryngoscope Performance of the Experimental Group and the Control Group (N=51)

	Exp	Cont	$t(p)$
	M±SD	M±SD	
Nursing performance	3.53±0.57	3.64±0.64	0.67 (.508)
CRRT performance	4.04±0.70	4.13±0.92	0.41 (.683)
ECMO performance	2.54±0.68	3.15±1.02	2.52 (.015)
Video laryngoscope performance	3.58±0.76	3.68±0.85	0.45 (.653)

M: Mean, SD: Standard deviation

4.3 간호 수행능력 비교

실험군과 대조군의 간호 수행능력의 사후 평균을 비교하였을 때 실험군의 평균은 $4.27±0.55$, 대조군의 평균은 $3.80±0.71$ 로 실험군이 통계적으로 유의하게 더 높음을 의미한다($p=.012$)(Table 3).

Table 3. Comparison of Nursing performance between Experimental and Controlled Groups after Intervention (N=51)

	Exp (n=25)	Cont (n=26)	$t(p)$
	M±SD	M±SD	
Nursing performance	4.27±0.55	3.80±0.71	2.61 (.012)

4.4 CRRT 수행능력 비교

실험군과 대조군의 CRRT 수행능력은 실험군의 평균은 $4.49±0.56$, 대조군의 평균은 $4.29±0.64$ 로 실험군에서 높은 점수를 보였으나 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p=.235$)(Table 4).

Table 4. Comparison of CRRT Performance between Experimental and Controlled Groups after Intervention (N=51)

	Exp (n=25)	Cont (n=26)	$t(p)$
	M±SD	M±SD	
CRRT performance	4.49±0.56	4.29±0.64	1.20 (.235)

4.5 ECMO 수행능력 비교

ECMO 수행능력은 사전검사에서 집단 간의 동질성이 확보되지 않았기 때문에 중재의 효과를 검증하기 위하여

사전 ECMO 수행능력을 공변량으로 하는 공분산분석(ANCOVA)을 실시하였으며, 실험군과 대조군의 실험군의 사후 ECMO 수행능력은 3.35 ± 1.08 , 대조군은 3.25 ± 1.06 으로 실험군에서 높은 점수를 보였으나, 통계적으로 유의하지 않았다($p=.119$)(Table 6).

Table 5. Comparison of ECMO Performance between Experimental and Controlled Groups after Intervention (N=51)

	Exp (n=25)	Cont (n=26)	F(p)
	M±SD	M±SD	
ECMO performance	3.35±1.08	3.25±1.06	2.52(.119)

4.6 Video laryngoscope 수행능력 비교

실험군과 대조군의 Video laryngoscope 수행능력은 실험군의 평균은 4.18 ± 0.70 , 대조군의 평균은 4.00 ± 0.89 로 실험군에서 높은 점수를 보였으나, 통계적으로 유의하지 않았다($p=.428$)(Table 5).

Table 6. Comparison of Video laryngoscope Performance between Experimental and Controlled Groups after Intervention (N=51)

	Exp (n=25)	Cont (n=26)	t(p)
	M±SD	M±SD	
Video laryngoscope performance	4.18±0.70	4.00±0.89	0.80 (.428)

4.7 교육 만족도 비교

실험군과 대조군의 교육 만족도의 평균을 비교하였을 때, 대조군의 평균은 7.82 ± 1.34 , 실험군의 평균은 8.88 ± 1.03 로, 실험군의 평균이 유의하게 높았다($p=.003$)(Table 7).

Table 7. Comparison of Educational Satisfaction between Experimental and Controlled Groups after Intervention (N=51)

	Exp (n=25)	Cont (n=26)	t(p)
	M±SD	M±SD	
Education Satisfaction	8.88±1.03	7.82±1.34	-3.12 (.003)

5. 논의

본 연구는 모바일 애플리케이션을 통한 응급상황 대처 프로그램이 중환자실 간호사의 간호 수행능력, CRRT 수행능력, ECMO 수행능력, Video laryngoscope 수행능력, 교육 만족도에 미치는 효과를 파악하고, 응급상황 발생 시 간호사가 보다 적절하고 신속한 대처를 할 수 있도록 도움이 되고자 시도되었으며, 다음과 같이 논의하고자 한다.

실험군과 대조군의 일반적 특성과 중재 전 간호 수행능력, ECMO를 제외한 각종 기기의 수행능력은 동질하였다. ECMO의 사전 동질성이 확보되지 않은 이유에 대해 고찰하였을 때, ECMO는 심부전, 심정지, 중증 급성 호흡곤란증후군, 심장 혹은 폐 이식 전 등의 환자에 사용되기 때문에[23] 해당 질환 중환자실 간호사가 ECMO에 대한 노출이 더 많을 것으로 예상되어, 중환자실 간 ECMO에 대한 노출 차이로 인해 발생된 것으로 사료된다. 중재 후 간호 수행능력에서는 유의한 차이로 실험군의 결과가 더 높게 나타났다. 이는 간호사의 심폐소생술 수행 능력 향상을 위한 교육 방법으로 동영상[18], 모바일 웹 기반[19]을 이용하여 간호 수행능력을 향상시킨 선행 논문과 동일하였다.

중재 후 실험군과 대조군의 CRRT 수행능력($p=.235$), ECMO 수행능력($p=.119$), Video laryngoscope 수행능력($p=.428$)의 평균은 실험군에서 높게 측정되었으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 이는 시뮬레이션 기반으로 중환자실 간호사의 CRRT 수행능력[23], ECMO 수행능력[24], Videolaryngoscopy 수행능력[25]을 교육했을 때 유의미하게 수행능력이 증가하였다는 결과의 연구들과 차이가 있었으며, QR code 기반 교육 콘텐츠를 활용한 교육이 수술실, 회복실 기기 사용 교육에 효과가 없었다는 연구결과[26]와 동일하였다.

이는 기구에 대한 교육 시 QR code와 애플리케이션의 영상보다는 실제로 조작하거나 현장감 있게 교육하는 시뮬레이션 방법이 효과적임을 알 수 있다. 하지만 시뮬레이션 교육은 집체교육 장소와 기구 장비들을 마련하여야 하며, 반복학습이 어렵다는 단점이 있다[17]. 이를 보완하기 위해서 현장감과 몰입이 잘 될 수 있고, 반복학습이 가능한 AR이나 VR과 같은 교육매체를 사용하는 것이 도움이 될 것이라 예상된다[27].

따라서 임상에서 직접 경험하기 어려우나 대처능력의

증진이 필요한 응급상황 같은 경우는 응급상황 대처 간호 수행능력의 상승을 위해서 모바일 애플리케이션을 활용한 교육을 임상현장에서 적극 활용하고, 기기 사용에 있어서는 AR이나 VR과 같은 보다 실제적이며 현장감 있는 매체의 적용을 시도하여 다양한 전달 방법을 적용해 볼 필요가 있다.

본 연구의 제한점으로 ECMO 수행능력에 대한 사전 동질성이 확보되지 않았는데 이는 각 중환자실마다 ECMO를 겪거나 간호하는 노출 빈도가 상이하기에 나타난 결과로 보인다. 또한 본 연구에서는 자가 보고 식 방법의 설문지를 통해 결과를 평가하였기 때문에, 제3자의 평가를 측정하는 것을 추가하여 다면적 측정이 필요할 것으로 사료된다.

이러한 제한점에도 불구하고 반복 교육과 접근성이 우수한 모바일 애플리케이션을 통한 교육이 서면교육보다 만족도가 높았으므로 보다 다양한 콘텐츠와 몰입도 높은 상황을 연출하여 간호사의 교육에 실제 적용해 보았다는 점에서 본 연구의 의의를 가질 수 있었다.

6. 결론

본 연구는 모바일 애플리케이션을 통해 간호사의 간호 수행능력과 기기 수행능력에 도움을 주고자 시행되었다. 결론적으로 모바일 애플리케이션을 활용한 응급상황 대처 프로그램을 제공하여 간호사들이 시공간에 제약 없이 교육 자료에 신속하게 접근이 가능하게 하여 중환자실 간호사의 임상실무에 도움을 줄 수 있었다. 본 연구결과를 바탕으로 모바일 애플리케이션을 기반으로 한 중환자실 간호사의 응급상황 대처 교육은 임상현장의 중환자실 간호사의 간호 수행능력 함양을 위한 기초자료로 제공될 수 있을 것이라 사료된다.

본 연구결과를 토대로 다음과 같이 제언한다.

첫째, 본 연구는 일개 대학병원의 중환자실에서 시행한 결과이다. 따라서 다양한 병원의 대상자에게 중재를 적용해 보는 것을 제언한다.

둘째, 같은 대상자에게 다른 매체의 교육을 시행하거나 같은 중재를 다른 대상자에게 적용하는 등의 후속 연구를 진행하는 것을 제언한다.

셋째, 본 연구에서는 자가 보고식 방법의 설문지를 통해 결과를 평가하였으나, 제3자가 대상자를 평가하는 방법을 추가하여 다면적 평가를 할 수 있는 후속 연구를 제

언한다.

REFERENCES

- [1] H. Y. Park, Y. J. Kim & S. H. Chu (2019). Importance-Performance Analysis (IPA) to improve emergency care for novice nurses. *The Korean Journal of Fundamentals of Nursing*, 26(3), 155-165. DOI : 10.7739/jkafn.2019.26.3.155.
- [2] J. R. Burke, C. Downey & A. M. Almoudaris (2022). Failure to rescue deteriorating patients: A systematic review of root causes and improvement strategies. *Journal of Patient Safety*, 18(1), e140-e155. DOI : 10.1097/PTS.0000000000000720.
- [3] T. C. Guetterman et al. (2019). Nursing roles for in-hospital cardiac arrest response: Higher versus lower performing hospitals. *BMJ Quality & Safety*, 28(11), 916-924. DOI : 10.1136/bmjqs2019-009487.
- [4] N. Walshe et al. (2021). Situation awareness and the mitigation of risk associated with patient deterioration: A meta-narrative review of theories and models and their relevance to nursing practice. *International Journal of Nursing Studies*, 124, 104086. DOI : 10.1016/j.ijnurstu.2021.104086.
- [5] F. B. G. Miranda, G. Alves, & A. Mazzo. (2021). Competences in the training of nurses to assist the airway of adult patients in urgency and emergency situations. *Revista Latinoamericana De Enfermagem*, 29, e3434. DOI : 10.1590/1518-8345.3380.3434.
- [6] Cheng A, Magid DJ, Auerbach M, et al. Part 6: Resuscitation education science (2020). American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*. 142(16 suppl 2):S551-S579. doi:10.1161/CIR.0000000000000903
- [7] K. K. Smith, D. Gilcreast & K. Pierce. (2008). Evaluation of staff's retention of ACLS and BLS skills. *Resuscitation*, 78(1), 59-65. DOI : 10.1016/j.resuscitation.2008.02.007.
- [8] J. Y. Kim, S. S. Jun, D. H. Kim & S. S. Choi.

- (2008). Knowledge and attitude toward BLS and provided CPR education among nurses at general wards in Pusan, *Journal of Korean Academy Fundamentals of Nursing*, 15(2), 143-152.
- [9] S. M. Kim & E. J. Lee. (2011) The effects of CPR clinical training on CPR performance and self efficacy in nursing students. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, 2(12). 5759-5765.
DOI : 10.5762/KAIS.2011.12.12.5759
- [10] T. Uray et al. (2003). Feasibility of life supporting first-aid (LSFA) training as a mandatory subject in primary schools. *Resuscitation*, 59(2), 211-220.
DOI : 10.1016/S0300-9572(03)00233-8
- [11] H. S. Park & E. H. Gang. (2007). A study on job stress and the coping of ICU nurses. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 37(5), 810-821.
DOI : 10.4040/jkan.2007.37.5.810
- [12] J. H. Lee & Y. S. Song. (2021). Nurses' experiences of the COVID-19(Doctoral dissertation, Kyungpook National University, Daegu).
- [13] S. H. Lee, D. G. Lee & D. W. Han. (2012). Current status of convergence between IT and medical industry. *Korean Institute of Information Technology*, 10(4). 151-155.
- [14] J. Astin & T. M. Cook. (2015). Videolaryngoscopy at cardiac arrest - the need to move from video-games to video-science. *Resuscitation*, 89, A7-9.
DOI: 10.1016/j.resuscitation.2015.01.016
- [15] M. M. Lee, C. S. Yoo & S. J. Chang. (2010). A study on the in-service education needs according to critical care nurses' characteristics. *Journal of Korean Critical Care Nursing*, 3(2), 49-59.
- [16] N. O. Cho. (2004). Clinical expert nurse's experience on professionalism. *The Journal of Korean academic society of nursing education*, 10(1), 125-138.
- [17] J. Y. Ch.i (2015) Effects of Simulation-based emergency management education on nurses' knowledge and clinical performance. *Evidence and Nursing*, 3(1), 26-32.
DOI: 10.54003/kebn.2015.3.1.26
- [18] G. R. Byun, J. E. Park & H. S. Hong. (2015). The effects of video programs of cardiopulmonary cerebral resuscitation education. *Journal of Korean Biological Nursing Science*, 17(1), 19-27.
DOI : 10.7586/jkbns.2015.17.1.19
- [19] J. Y. Bang & J. S. Kim. (2018). Effects of a mobile web-based cardiopulmonary resuscitation convergence education for nurses. *Journal of the Korea Covergene Society*, 9(3), 307-317.
DOI : 10.15207/JKCS.2018.9.3.307
- [20] C. Y. Lai & C. C. Wu. (2016). Promoting nursing student's clinical learning through a mobile e-portfolio. *Computers, Informatics, Nursing*, 34(11). 535-543.
DOI : 10.1097/CIN.0000000000000263.
- [21] E. J. Jang, Y. S. Park & G. Lim. (2012) Research on factors effecting on learners' satisfaction and purchasing intention of educational Applications. *The Journal of the Korea Contents Association*, 12(8), 41-483.
DOI : 10.5392/JKCA.2012.12.08.471
- [22] H. O. Choi. (2008). A study on knowledge and competence of hospital nurses in performing cardiopulmonary resuscitation. *Journal of Korean Critical Care Nursing*, 1(1), 85-97.
- [23] E. J. Jang, et al. (2021). Trends in extracorporeal membrane oxygenation application and outcomes in Korea. *ASAIO Journal*, 67(2), 177-184.
DOI : 10.1097/MAT.0000000000001331
- [23] T. Mottes et al. (2013). Improving delivery of continuous renal replacement therapy. *Impact of a simulation-based educational intervention*, 14(8), 747-754.
DOI: 10.1097/PCC.0b013e318297626e
- [24] V. Fouilloux et al. (2019). Impact of education and training course for ECMO patients based on high-fidelity simulation: a pilot study dedicated to ICU nurses. *Perfusion*, 34(1). 29-34.
DOI: 10.1177/0267659118789824
- [25] A. A. Vanderbilt, J. Mayglothling, N. J. Pastis & D. Franzen. (2014). A review of the literature: direct and video laryngoscopy with simulation as educational intervention. *Advances in Medical Education and Practice*, 5. 15-23.
DOI: 10.2147/AMEP.S51963

- [26] E. W. Park. (2015). Evaluation of development and practical application of educational contents of the QR code based-medical device for nurses: focusing on operating room and recovery room(Master's thesis, Kyung Hee University, Seoul).
- [27] J. H. Park. (2020) Adaptation of VR 360-degree intravenous infusion educational content for nursing students. *The Journal of the Convergence on Culture Technology*, 6(4), 165-170.
DOI : 10.17703/JCCT.2020.6.4.165

전 정 영(Jeong-Yeong Jeon) [정회원]



- 2015년 2월 : 부산대학교 간호학과 (간호학사)
- 2019년 2월 : 부산대학교 간호학과 (간호석사)
- 2015년 3월 ~ 현재 : 양산부산대학교병원 간호사

- 관심분야 : 중환자간호
- E-Mail : jyy8136@naver.com

이 태 경(Tae-Kyeong Lee) [정회원]



- 2002년 2월 : 부산대학교 간호학과 (간호학사)
- 2022년 2월 : 부산대학교 간호학과 (간호석사)
- 2002년 4월 ~ 현재 : 양산부산대학교병원 간호사

- 관심분야 : 중환자간호, 증상과학
- E-Mail : nrtaekyeong@gmail.com

안 나 영(Na-Young An) [정회원]



- 2014년 2월 : 남부대학교 간호학과 (간호학사)
- 2014년 3월 ~ 현재 : 양산부산대학교병원 간호사
- 관심분야 : 중환자간호
- E-Mail : asd9109@naver.com

권 지 수(Ji-Soo Kwon) [정회원]



- 2015년 2월 : 영진전문대학교 간호학과(간호학사)
- 2015년 6월 ~ 현재 : 양산부산대학교병원 간호사
- 관심분야 : 중환자간호
- E-Mail : flqf@naver.com

강 현 정(Hyun-Jung Kang) [정회원]



- 2019년 2월 : 진주보건대학교 간호학과(간호학사)
- 2019년 3월 ~ 현재 : 양산부산대학교병원 간호사
- 관심분야 : 중환자간호
- E-Mail : michey96@naver.com

장 예 준(Ye-Jun Jang) [정회원]



- 2016년 2월 : 영산대학교 간호학과 (간호학사)
- 2016년 9월 ~ 현재 : 양산부산대학교병원 간호사
- 관심분야 : 중환자간호
- E-Mail : jy83333@naver.com