



완전학습 모델을 기반으로 한 시뮬레이션 훈련이 전문심장소생술 습득에 미치는 효과

권은옥¹⁾ · 심미영²⁾ · 최은하³⁾ · 임상희⁴⁾ · 한경민⁵⁾ · 이은준⁶⁾ · 장선주⁷⁾ · 이미미⁸⁾

¹⁾서울대학교병원 간호과장, ²⁾서울대학교병원 외과계중환자실1 수간호사, ³⁾서울대학교병원 내과계중환자실 수간호사, ⁴⁾서울대학교병원 외과계중환자실2 수간호사, ⁵⁾서울대학교병원 심폐기계중환자실 수간호사, ⁶⁾서울대학교병원 심혈관내과중환자실 수간호사, ⁷⁾서울대학교병원 내과계중환자실 간호사, ⁸⁾서울대학교병원 외과계중환자실1 교육간호사

The Effects of an Advanced Cardiac Life Support Simulation Training Based on the Mastery Learning Model

Kwon, Eun Ok¹⁾ · Shim, Mi Young²⁾ · Choi, Eun Ha³⁾ · Lim, Sang Hee⁴⁾ · Han, Kyoung Min⁵⁾ · Lee, Eun Joon⁶⁾ · Chang, Sun Ju⁷⁾ · Lee, Mi Mi⁸⁾

¹⁾Director, Department of Nursing, Seoul National University Hospital
²⁾HN, SICU1, Seoul National University Hospital
³⁾HN, MICU, Seoul National University Hospital
⁴⁾HN, SICU2, Seoul National University Hospital
⁵⁾HN, CPICU, Seoul National University Hospital
⁶⁾HN, CCU, Seoul National University Hospital
⁷⁾RN, MICU, Seoul National University Hospital
⁸⁾Nurse Educator, SICU1, Seoul National University Hospital

Purpose: This study was aimed to develop a simulation training program of an advanced cardiac life support (ACLS) based on the mastery learning model (Simulation-MLM), and evaluate the effects of the program on critical care nurses. **Methods:** As an experimental pre-post test with a non-equivalent control group, the study employed convenience sampling of 38 critical care nurses. The experimental group received the Simulation-MLM including a theoretical lecture, formative evaluation, and simulation training, whereas only a theoretical lecture for the control group. The knowledge, self-efficacy, and performance degrees of respondents were measured to verify the effects of the Simulation-MLM. The statistical processing of the collected data utilized the SPSS WIN 17.0 program. **Results:** After receiving Simulation-MLM, the participants in the experimental group reported higher marks in the knowledge, self-efficacy and performance of ACLS compared with those in the control group. However, both experimental and control groups demonstrated no significant differences in knowledge, self-efficacy and performance. **Conclusion:** Despite of the limitation of a small sample size, this study was considered meaningful in a sense that it showed a venue for improving ACLS training efficiency. Future research with more distinct treatment differentiation and better adequate outcome variables was warranted in order to prove the effects of a theory-based simulation education.

Key words: Simulation, Advanced cardiac life support, Knowledge, Self-efficacy, Performance

주요어: 시뮬레이션, 전문심장소생술, 지식수준, 자기효능감, 수행도

Corresponding author: Lee, Mi Mi

SICU1, Seoul National University Hospital, 101 Daehak-ro Jongno-gu, Seoul 110-744, Korea.
Tel: 82-2-2072-2965, Fax: 82-2-765-6342, E-mail: celine0301@snuh.org

투고일: 2012년 1월 31일 / 심사회의일: 2012년 2월 7일 / 게재확정일: 2012년 2월 29일

I. 서 론

1. 연구의 필요성

시뮬레이션 훈련은 임상적 판단력, 진단, 처치, 약물 투여 등의 환자 처치를 위한 역량을 증진시킬 수 있는 효과적인 학습법으로 의학 및 간호학 분야에서 시뮬레이션의 활용은 지속적으로 증가하고 있다(Yoo, Park, Ko, & Yoon, 2010). 이러한 시뮬레이션 훈련은 정맥주사, 도뇨삽관과 같은 단순 술기에서부터 Advanced Cardiac Life Support(ACLS), 내시경, 중심정맥관 삽입과 같은 다양한 임상 상황에서 교육생이 기술을 성취하고, 유지하는데 그 효과성이 증명되고 있다(Wayne et al., 2008). 특히, 자주 발생하지는 않으나 증대한 결과를 초래할 수 있는 상황에 대한 교육에 유용하여 다양한 수준의 학습자들에 대한 ACLS 교육에 적극적으로 활용되고 있다(Good, 2003). 이는 ACLS와 같은 응급상황에서의 시뮬레이션 훈련이 환자나 타인을 위협에 빠뜨리지 않으면서 교육의 기회를 제공하고, 교육생은 '실패에 대한 면죄부'를 가지고 실제로 일어나면 안 되는 경험을 통해 많은 것을 배울 수 있기 때문이다(Long, 2005; Perkins, 2007).

신규간호사를 대상으로 한 연구에서 ACLS 시뮬레이션 훈련은 대상자의 수행능력 증가에 효과적인 것으로 나타났으며(Chang, Kwon, Kwon, & Kwon, 2010; Kim & Jang, 2011), 중환자실 및 응급실 간호사를 대상으로 시뮬레이션을 통해 제공한 ACLS 교육에서도 같은 결과가 보고되었다(Baek, 2006). 또한 의과대학생들의 ACLS 입문과정을 시뮬레이션 교육방식으로 제공했을 때 만족도가 높았으며(Kim et al., 2009), Yang(2008)의 연구에서 간호대 학생들에게 ACLS 시뮬레이션 교육을 제공한 경우에도 그 효과성이 입증되었다(Kim, Choi, Kang, & Kim, 2011; Yang, 2008).

최근 의학교육의 동향을 살펴보면, 현실감 있는 경험을 위한 시뮬레이션 교육과 학습효과를 증진시키기 위한 완전학습 개념이 복합적으로 언급되고 있다(McGaghie, Issenberg, Petrusa, & Scalese, 2009). 완전학습은 역량-기반 교육(competency-based education)에 대한 엄격한 기준을 적용하는 것으로, 모든 대상자가 결과의 차이 없이 최상의 실무(best practice)를 학습하는 것을 목표로 한다. 즉, 교육과정 동안 학습 대상자를 평가하고 평가 결과에 따라 반복적인 연습 및 피드백(feedback)을 제공하여 모든 학습자가 미리 정해진 성취기준에 도달하도록 수행도

를 향상시키는 것이다. 국내 연구에서, 완전학습은 주로 학교에서 학생들의 학업 성취를 높이기 위한 프로그램 개발을 위한 이론적 근거로 사용되었으며(Hong, 2008), 미국의 내과 전공의를 대상으로 한 ACLS 시뮬레이션 훈련 연구에서는 완전학습의 효과가 검증되기도 하였다(Wayne et al., 2006). 그러나 아직 완전학습모형을 ACLS에 적용한 국내 연구는 없는 실정이다.

ACLS는 심정지 환자의 생존율을 높이기 위한 필수요소로 반드시 습득해야 하는 필수 역량이며 중환자실 간호사들이 중요하다고 생각하나 지각된 자가 능력이 낮은 직무 중의 하나이다(Lee, 2002). 따라서 ACLS 교육 내용의 특성상 지식 및 수행도를 향상시키기 위해서는 환자의 임상 사례를 이용한 시뮬레이션 교육이 효과적이라고 생각된다. 또한 심폐소생술(Cardiopulmonary Resuscitation[CPR])과 같은 응급상황이 자주 발생하는 중환자실의 경우 중환자실 간호사의 심폐소생술 능력은 심정지 환자의 생존율을 4배나 높일 정도로 중요한 변수가 되므로(Dane, Russell- Lindgren, Parish, Durham, & Brown, 2000), 완전학습 모형을 적용한 시뮬레이션 훈련을 제공함으로써 단순히 교육 참여가 아닌 높은 수준의 역량을 성취하는 것에 목표를 두어야 한다.

이에 본 연구는 완전학습 모형을 바탕으로 대상자가 핵심 수기술인 ACLS를 최상의 수준까지 습득할 수 있도록 도와주는 프로그램을 개발하고 적용하여 그 결과를 평가하고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 완전학습 모델 기반의 시뮬레이션 훈련을 개발하여 중환자실 간호사에게 적용하고 그 효과를 평가하고자 한다. 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 완전학습 모델을 기반으로 한 시뮬레이션 훈련이 대상자의 지식에 미치는 효과를 확인한다.
- 2) 완전학습 모델을 기반으로 한 시뮬레이션 훈련이 대상자의 자기효능감에 미치는 효과를 확인한다.
- 3) 완전학습 모델을 기반으로 한 시뮬레이션 훈련이 대상자의 수행도에 미치는 효과를 확인한다.

3. 용어 정의

1) 시뮬레이션 훈련(Simulation training)

시뮬레이션 훈련은 임상 기술을 개발시키고, 안전한 실무

및 정교화를 위한 기회를 제공하며 지식을 증가시키는 교육의 한 형태이다(Barsuk, McGaghie, Cohen, Balachandran, & Wayne, 2009). 본 연구에서는 시뮬레이터를 이용한 ACLS 상황에 대한 시나리오 기반의 학습방법을 의미한다.

2) 지식

지식은 어떤 대상에 대하여 배우거나 실천을 통하여 알게 된 명확한 인식이나 이해를 말한다. 본 연구에서는 응급상황에 대한 지식평가를 위해 Chang 등(2010)이 개발한 지식 측정도구를 사용하여 얻은 점수를 말한다.

3) 자기효능감

응급상황에 대한 자기효능감은 심폐소생술을 수행할 수 있는 개인의 능력에 대한 판단으로(Chang et al., 2010), 본 연구에서는 Park(2006)이 개발한 심폐소생술에 대한 자기효능감 도구를 사용하여 얻은 점수를 말한다.

4) 수행도

수행도는 임상에서 적절한 지식, 판단, 기술을 바탕으로 한 간호 행위의 수행 정도를 말한다. 본 연구에서는 미국 심장협회(American Heart Association [AHA])의 ACLS 제공사 자격증코스에 사용하는 평가도구인 Mega Code Checklist를 이용하여 측정된 점수이다.

II. 문헌고찰

1. ACLS 시뮬레이션 훈련(ACLS simulation training)

하버드 대학 의학 시뮬레이션 센터의 Simon은 시뮬레이션 훈련을 '실무, 학습, 평가, 검증 혹은 인간 활동이나 시스템의 이해를 얻기 위한 목적으로 실제 사건의 묘사를 경험하기 위해 개인에게 허락되는 상황 혹은 환경을 만드는 것'으로 정의하였다(Eppich, Adler, & McGaghie, 2006). 시뮬레이션 훈련은 자주 발생하지는 않으나 중대한 결과를 초래할 수 있는 상황에 대한 유용한 교육방법으로 알려져 있으며 ACLS와 같은 응급상황 교육에 많이 사용된다(Long, 2005; Perkins, 2007). 의학 교육에서 사용되는 시뮬레이션 훈련은 마네킹을 이용하거나 컴퓨터 화면에 입체적으로 환자의 환부를 구현하는 햅틱형 시뮬레이터(haptic simulator), 실제 사람 크기의 성인, 소아, 영아 마네킹을 컴퓨터로 통제하는 통합 환자 시뮬레이터

(integrated patient simulator) 등을 이용하고 있다(Yoo et al., 2010). 이 중 통합 환자 시뮬레이터는 심전도의 변화가 모니터를 통해 실시간으로 교육생에게 전달되며 시나리오 기반의 학습을 할 수 있어 ACLS 시뮬레이션 훈련에 가장 많이 사용되고 있으며 효과적인 학습도구로 알려져 있다(Yoo et al., 2010).

대부분의 시뮬레이션 훈련 관련 연구에서 효과검증을 위한 방법으로 Kirkpatrick의 평가단계계를 기반으로 중재 프로그램을 측정, 평가하였다. Kirkpatrick의 평가단계 모델은 교육 프로그램을 실시한 후 성과를 수준별로 평가할 수 있는 대표적인 모델로 반응, 학습, 행동, 결과로 분류한다(Kirkpatrick & Kirkpatrick, 2006). 반응평가는 대상자의 만족도와 자기효능감의 변화를 측정하는 것이고, 학습평가는 대상자의 성취도 수준을 평가하는 것으로 대상자의 지식, 술기의 변화가 포함된다. 또한 행동평가는 임상 실무에 전이정도를 파악하며 마지막으로 결과평가는 프로그램에 참여함으로 인해서 나타나는 조직의 개선 및 효율성에의 기여 정도를 보는 것이다.

따라서 본 연구에는 실제 측정가능성에 의거하여 Kirkpatrick 모형 중 '반응'과 '학습' 수준의 변화를 측정하였다(Yoo et al., 2010). '반응'은 교육 참가자의 프로그램에 대한 만족도와 자신감의 변화를 자가 측정된 것이며 '학습'은 교육 참가자의 지식, 술기, 태도의 변화를 측정된 것이다. 환자 통합 시뮬레이션을 이용한 ACLS 교육은 중환자실 신규간호사(Chang et al., 2010), 중환자실 및 응급실 간호사(Baek, 2006), 의과대학생(Kim et al., 2009), 간호대 학생(Yang, 2008)을 대상으로 한 연구에서 지식, 수행능력, 만족도 증가에 효과적인 것으로 밝혀졌다.

2. 완전학습 모델(Mastery learning model)

완전학습 모델은 수업을 받은 학생의 95%가 주어진 학습과제의 90%이상을 완전히 습득하게 하는 학습법의 모델로 대부분의 학생이 소정의 학습을 완수하도록 돕는 방법을 찾아내는 것을 교육자 활동 임무로 정의하였다. 완전학습 전략으로는 모든 학습자가 바라는 완전 습득 수준에 이르도록 학습단위를 나누어 조직하고, 각 단위에 대한 구체적인 학습 목표를 설정하여 형성평가를 통한 교정활동을 포함한 소집단 교육을 포함한다(Bloom, 1971). 이러한 완전학습을 위한 수업전개는 Kim(1994)에 의해 두 가지 측면에서 제시되었다. 첫째는 학생 측면의 수업전개 절차

로서 각 단원에 대한 수업-1차 형성고사-1차 형성고사의 내용을 중심으로 한 교정활동-2차 형성고사(1차 형성고사와 동등형 문제)-심화학습-총괄고사의 실시가 포함된다. 둘째로 완전학습 전개에 대한 교육자의 역할은 학습과제의 설정과 분석-형성고사 개발-교정활동 개발 - 심화활동 개발-총괄고사 개발 등이 포함된다.

완전학습 과정은 수업목표를 구체적으로 제시하고 대상자에게 교육 종료 시점이 아닌 교육 진행 과정에서 형성평가를 실시하여 대상자의 학습 수준을 진단하고 대상자 각각의 학습 결손내용에 대한 되먹임(feedback)을 제공한다. 형성고사는 한 단원이 끝나면 그 시점까지의 학습 내용을 범위로 하는 짧은 시험으로서 질문, 그에 대한 대답, 그리고 채점과정이 전체 학습에 영향을 주지 않을 정도로 간단히 이루어지는 것이 대부분이다(Kim & Lee, 2006).

시뮬레이션 훈련을 이용한 의학 교육에도 완전학습 개념이 도입되어(McGaghie, 2008) 중심정맥관 삽입술과 같은 임상 수기술을 향상시키려는 연구에서 시행되고 있다(Barsuk et al., 2009). 특히 ACLS 시뮬레이션 훈련 연구에서는 술기의 반복적인 연습과 함께 엄격한 술기평가를 실시하고 평가 결과에 따른 정보제공 되먹임(feedback)을 제공하여 학습자들의 수행을 향상시켜 완전학습의 효과가 검증되기도 하였다(Wayne et al., 2006). 그러나 완전학습 모델을 이용한 국내의 선행연구는 중고등학생(Jung, 2008), 혹은 전문대학생(Hong, 2008)의 교육학적 기반 연구가 대부분이었다.

이상에서 본 바와 같이 완전학습 모델을 바탕으로 한 교수법에서 중요한 점은 형성평가와 이에 따르는 계속적인 보충, 심화와 수정이다. 형성평가는 진단적 성격뿐만 아니라 진단결과에 대한 구체적인 대처방법이 제시되어야 하며 형성평가 시 나타난 문제점은 학습자 스스로가 보충, 수정하

도록 기회를 마련해주는 것이 효과적이다(Kim & Lee, 2006).

III. 연구방법

1. 연구 설계

본 연구는 완전학습 모델 기반의 시뮬레이션 훈련을 개발하여 중환자실 간호사에게 적용하고 그 효과를 평가하고자 하는 비동등성 대조군 전후 유사 실험연구이다(그림1).

2. 연구대상

본 연구의 대상은 서울 시내 일개 대학병원의 내과계, 외과계 중환자실 간호사로서 본 연구에 대한 설명을 듣고 참여에 동의한 자이다. 본 연구의 목적을 달성하기 위한 표본의 크기는 Cohen이 제시한 표를 이용하여 자유도 1, 유의수준 .05, 효과의 크기 .5, 검정력 .8을 고려하여 산출하였다. 이는 시뮬레이션 훈련이 중환자실 신규간호사들의 수행능력 향상에 효과적이라고 검증된 선행연구(Chang et al., 2010)를 근거로 한 것이며, 이상의 조건을 만족하는 표본의 크기는 한 군에 최소 18명 이상이었다.

3. 연구도구

1) 중재프로그램

- 완전학습 모델을 기반으로 한 시뮬레이션 훈련

본 연구에서는 ACLS 시뮬레이션 훈련 프로그램을 개발하기 위해 완전학습 모델을 이론적 기반으로 Kim(1994)이 제시한 완전학습 전략을 이용하였다. 완전학습 모델을 기반으로 한 시뮬레이션 훈련은 첫째 이론교육, 둘째 시나

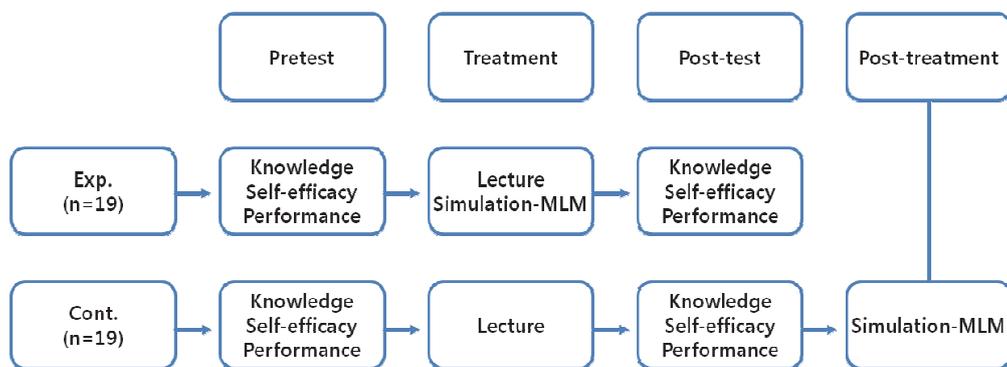


그림 1. Research design.

Exp.=Experimental group; Cont.=Control group; Simulation-MLM=Simulation based on Mastery learning model.

리오 기반의 시뮬레이션 훈련, 셋째 형성평가, 넷째 형성평가 내용을 중심으로 한 교정활동으로 구성되어 있다.

교육내용은 AHA의 2010 ACLS instructor manual 내용을 바탕으로 구성하였다. 이론은 기본심폐소생술과 ACLS 알고리즘에 포함된 심전도, 제세동, 응급약물, 기관내 삽관, 부정맥에 따른 알고리즘을 교육하였다. 시뮬레이션 훈련은 3가지 분류의 부정맥, 즉 무수축(Asystole)/무맥성 전기활동(Pulseless Electrical Activity [PEA]), 심실세동(Ventricular Fibrillation [VF])/무맥성 심실빈맥(Pulseless Ventricular Tachycardia [VT])과 맥박이 촉진되는 빈맥(Tachycardia with pulse)에 대한 팀 대처법을 시나리오를 이용하여 제공하였다. 시나리오는 2010 ACLS 알고리즘을 바탕으로 학습자가 문제 상황을 해결하기 위해 필수적으로 시행해야 하는 중재로 구성되어 있으며 가상환자를 대상으로 팀 리더가 환자의 의식상태 및 호흡을 확인하고 모니터를 통해 심전도를 판독하여 응급상황을 팀원에게 알려 각 부정맥 상황에 맞는 대처를 올바르게 수행하도록 하였다. 시나리오 수정은 현재 대한심폐소생술 협회의 ACLS 과정 강사이며 석사학위를 소지한 중환자 전문 간호사 1인, ACLS 제공자 자격증을 소지하고 중환자실 교육 전문간호사로 활동하고 있는 석사학위 소지자 1인, 박사학위 소지자 1인이 참여하였다. 1차로 수정된 시뮬레이션 시나리오는 중환자실 경력 10년 이상의 수간호사 5인이 검토하여 완성하였다(CVI=1.0).

또한 시뮬레이션 훈련이 끝난 후 대상자는 팀 리더로서 소생팀 활동을 디브리핑하였고, 평가를 통해 드러난 수행결함의 재확인 및 교정을 위해 구두 형성평가를 실시하였다. 구두 형성평가는 5~10개의 짧은 문항으로 부정맥 알고리즘에 근거하여 중재 개발자 3인에 의해 개발되었다.

2) 측정도구

• 지식

Chang 등(2010)이 개발한 지식 측정도구는 응급상황에 대한 대상자의 지식을 평가하는 것으로 총 30문항으로 구성되어 있다. 측정 방법은 객관식 5지 선다형 시험지를 이용하였으며 점수가 높을수록 대상자의 지식수준이 높음을 의미한다.

• 자기효능감

Park (2006)이 개발한 심폐소생술에 대한 자기효능감 도구를 사용하였으며 총 12문항, 10점 척도로 측정하도록 되어있으며 만점은 120점이다. 이 도구는 점수가 높을수록 대

상자의 심폐소생술에 대한 자기효능감이 높음을 의미한다. 이 도구의 개발 당시 신뢰도는 Cronbach's $\alpha=.93$ 이었다.

• 수행도

수행도는 AHA의 2010 ACLS instructor manual 에 포함되어 있으며 ACLS provider 코스에 사용하는 평가도구인 Mega Code Checklist 30문항을 이용하였다. 체크리스트는 각 부정맥의 알고리즘에 따라 수행해야 하는 술기 내용을 포함하고 있으며 무수축/무맥성 전기활동은 7문항, 심실세동/무맥성 심실빈맥은 12문항, 맥박이 촉진되는 빈맥의 경우 11문항으로 팀 전체의 수행도를 심폐소생술 교육 원칙에 따라 'pass or fail'로 평가하도록 되어 있다. 총 30점 만점으로 점수가 높을수록 대상자의 ACLS 수행도가 높음을 의미한다. 관찰자 간 신뢰도 kappa 계수는 무수축/무맥성 전기활동 0.855, 심실세동/무맥성 심실빈맥 0.845, 맥박이 촉진되는 빈맥은 0.822 이었다.

4. 자료수집방법

본 연구의 자료수집기간은 2011년 6월 7일부터 2011년 6월 8일까지 총 2일로, 연구대상에 대한 자료수집에 앞서 병원의 간호본부로부터 연구의 허락을 받고 성인 중환자실 간호사에게 서면으로 동의를 구한 후 시뮬레이션 훈련을 제공하였다. 대상자는 내과계 중환자실과 외과계 중환자실에 근무하는 간호사의 명단을 받아 수간호사의 눈가림 번호 추첨을 통해 실험군 19명, 대조군 19명을 선정하였으며 연구군 배정 결과는 연구 책임자 1인만이 알 수 있도록 하였다. ACLS 시뮬레이션 훈련은 팀워크가 필요한 만큼 한 팀당 최대 7명의 간호사가 필요하다. 따라서 각 팀 구성에 간호사의 경력을 고려하는 것이 필요하였다. 또한 실험의 확산을 예방하고 타당성을 확보하며 ACLS 팀워크를 고려하여 중환자실 특성에 따라 2 그룹(내과계, 외과계 중환자실)으로 나누어 실험군과 대조군 각각 3개의 팀으로 중재를 제공하였다. 이는 2010년 6월 자체적으로 실시한 ACLS 지식 평가 시험에서 중환자실 별 지식점수가 통계적으로 유의한 차이가 없다는 결과에 근거한 것이다.

완전학습 모델을 기반으로 한 시뮬레이션 훈련 운영은 이론교육, 팀 시뮬레이션 훈련, 형성평가 및 되먹임 교육의 순서로 진행되었다. 실험군과 대조군 모두에게 약 30분의 이론교육을 제공하였고 실험군에게는 90분에 걸쳐 3가지 분류의 부정맥에 대한 팀 시뮬레이션 훈련, 형성평가 및 되먹임(feedback) 교육을 실시하였다. 사후 검사는 모

든 교육이 종료된 이후 시행되었다. ACLS 수행도는 개개인이 아닌 팀으로 평가하여 실험군, 대조군 각각 3그룹으로 평가하였으며 실험군과 대조군의 사전, 사후 검사 모두 공동 연구원 2인에 의해 측정되었다. 대조군에 대한 윤리적 측면을 위해 실험군과 동일한 방법으로 연구 종료 후 형성평가가 포함된 시뮬레이션 훈련을 제공하여 교육의 형평성을 유지하였다.

5. 자료분석방법

수집된 자료는 SPSS WIN 17.0로 아래와 같은 통계기법을 사용하였다.

- 1) 대상자의 일반적 특성은 서술적 통계방법을 이용하였으며 실험군과 대조군의 동질성은 t-test와 Chi-square test로 분석하였다.
- 2) 실험처치에 대한 효과 검증은 Independent t-test와 ANCOVA로 분석하였다.

IV. 연구결과

1. 대상자의 일반적 특성과 동질성 검증

본 연구대상자의 일반적 특성과 그에 따른 동질성 검증 결과는 다음과 같다(표 1). 본 연구에 참여한 실험군과 대조군은 총 임상경력, 중환자실 경력, 교육 수준이 통계

적으로 유의한 차이가 없었다. 이외에도 대상자의 실제 CPR 관련 교육 경험, CPR 교육을 받았던 시기, CPR 수행 경험이 실험군과 대조군 모두에서 통계적으로 유의한 차이가 없어($p>.05$) 대상자의 일반적 특성이 동질함을 확인하였다.

2. 실험군과 대조군의 종속변수에 대한 사전 동질성 검증

완전학습모델을 기반으로 한 시뮬레이션 훈련 실시 전 실험군과 대조군간의 지식, 자기효능감, 수행도에 대한 동질성을 분석한 결과 유의한 차이가 없어($p>.05$) 두 군의 사전 동질성이 확보되었다(표 2).

3. 완전학습 모델을 기반으로 한 시뮬레이션 훈련의 효과 검증

1) ACLS 지식

완전학습 모델을 기반으로 한 시뮬레이션 훈련이 지식에 미치는 효과를 검증한 결과 실험처치 후 실험군은 23.24 ± 0.58 점, 대조군은 22.87 ± 0.24 점으로 통계적으로 유의한 차이가 없었다($t=.997, p=.375$)(표 3).

2) ACLS 자기효능감

완전학습 모델을 기반으로 한 시뮬레이션 훈련이 자기효능감에 미치는 효과를 검증한 결과 실험처치 후 응급상황 관련 자기효능감 점수는 실험군이 89.97 ± 5.72 점, 대조

표 1. General Characteristics of Subjects (N=38)

Characteristics	Categories	Experimental group (n=19)	Control group (n=19)	χ^2 or t	p
		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		
Total career (month)		25.95±19.56	30.16±26.19	-0.561	.578
ICU career (month)		24.58±19.7	19.52±15.74	0.875	.388
Education	Diploma	3 (15.8)	4 (21.1)	1.143	.565
	RN-BSN	1 (5.3)	0 (0.0)		
	Bachelor	15 (78.9)	15 (78.9)		
Received CPR education	Yes	13 (68.4)	12 (63.2)	0.117	.732
	No	6 (31.6)	7 (36.8)		
Time from CPR education (months ago)	≤6	2 (10.5)	3 (15.8)	1.330	.722
	>6~<12	10 (52.6)	9 (47.4)		
	≥12	1 (5.3)	0 (0.0)		
	N/A	6 (31.6)	7 (36.8)		
CPR experience	Yes	13 (68.4)	12 (63.2)	0.117	.732
	No	6 (31.6)	7 (36.8)		

군 86.15±5.20점보다 높았으나 유의한 차이를 보이지 않았다($t=.855, p=.441$)(표 3).

3) ACLS 수행도

완전학습 모델을 기반으로 한 시뮬레이션 훈련이 수행도 향상에 미치는 효과를 검증한 결과 Asystole/PEA 상황에 대한 사후 수행도는 실험군 7.00±0.0점, 대조군 4.33±1.52점으로 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이가 있었다($t=3.024, p=.039$)(표 3). 그러나 이 결과가 두 군 내에 이미 존재하고 있는 차이의 영향으로 인한 것인지를 평가하기 위하여 집단 간의 Asystole/PEA 사전 수행도를 공변량 변수로 처리하여 분석한 결과, 두 군 간의 유의한 차이가

없었다($F=5.967, p=.092$)(표 4).

VF/Pulseless VT 상황에 대한 사후 수행도는 실험군 12.0±0.0점, 대조군 10.33±2.08으로 사전측정에 비해 두 군 모두 상승하였으나, 통계적으로 유의한 차이가 없었다($t=1.387, p=.300$)(표 3).

Tachycardia with pulse 상황에 대한 사후 수행도는 실험군 9.33±1.15점, 대조군 6.0±1.73점으로 통계적으로 유의한 차이가 있었다($t=2.774, p=.049$)(표 3). 그러나 Tachycardia with pulse 사전 수행도를 공변량 변수로 처리하여 분석한 결과, 두 군 간의 유의한 차이가 없었다($F=7.692, p=.050$)(표 4).

표 2. Homogeneity Test of Advanced Cardiac Life Support Knowledge, Self-efficacy, Performance Score between Experimental and Control Group (N=38)

Variables	Experimental group (n=19)	Control group (n=19)	t	p
	M±SD	M±SD		
Knowledge	20.20±1.73	20.08±1.08	0.099	.926
Self-efficacy	80.23±0.64	75.65±4.66	1.685	.167
Performance				
Asystole/PEA	2.66±3.05*	1.00±1.00 [†]	0.898	.420
VF/Pulseless VT	7.66±2.08*	7.00±1.00 [†]	0.500	.643
Tachycardia with pulse	5.00±1.73*	2.66±0.57 [†]	2.214	.091

*Experimental group (n=3); [†]Control group (n=3).

표 3. Comparison of Knowledge, Self-efficacy, Performance score between Experimental and Control Group (N=38)

Variables	Experimental group (n=19)	Control group (n=19)	t	p
	M±SD	M±SD		
Post knowledge	23.24±0.58	22.87±0.24	0.997	.375
Post self-efficacy	89.97±5.72	86.15±5.20	0.855	.441
Post performance				
Asystole/PEA	7.00±0.00*	4.33±1.52 [†]	3.024	.039
VF/Pulseless VT	12.00±0.00*	10.33±2.08 [†]	1.387	.300
Tachycardia with pulse	9.33±1.15*	6.00±1.73 [†]	2.774	.049

*Experimental group (n=3); [†]Control group (n=3).

표 4. ANCOVA on Advanced Cardiac Life Support Performance between Experimental and Control Group (N=6)

Variables	Experimental group (n=3)	Control group (n=3)	F	p
	M±SD	M±SD		
Post performance				
Asystole/PEA	7.00±0.00	4.33±1.52	5.967	.092
Covariate: performance before intervention				
Tachycardia with pulse	9.33±1.15	6.00±1.73	7.692	.050
Covariate: performance before intervention				

V. 논 의

본 연구는 중환자실 간호사에게 완전학습 모델 기반의 시뮬레이션 훈련을 개발하고 중재하여 그 효과를 알아보고자 시도되었다.

첫째, 시뮬레이션 교육을 제공했던 실험군과 대조군의 ACLS에 대한 지식 점수는 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 이는 중환자실 간호사를 대상으로 시뮬레이션 교육이 응급상황 지식 향상 정도에 영향을 미치지 않는 것으로 보고한 연구(Chang et al., 2010)와 동일하게 나타났으나 시뮬레이션 기반 교육이 대상자의 지식 향상에 효과적으로 나타난 연구(Brannan, White & Bezanson, 2008; Kim & Jang, 2011)와는 상반된 결과이다. 이는 기존의 연구가 심폐소생술 교육 경험이 없는 간호대학 및 신규간호사를 대상으로 한 것에 비해 본 연구는 대상자의 70% 이상이 심폐소생술 교육 경험이 있었고 연구대상자의 60% 이상이 CPR 관련 교육을 1년 이내에 받은 경험이 있어 과거의 심폐소생술 경험과 기존 교육을 통한 능력의 강화 및 효과가 연구 대상자의 지식에 영향을 줄 수 있기 때문이다(Chamberlain & Hazinski, 2003; Chang et al., 2010). 동일한 지식 평가 도구를 사용한 Chang 등(2010)의 연구보다 본 연구 대상자의 사전 지식 점수가 높게 나타났다는 것도 이를 뒷받침하여 준다. 또한 시뮬레이션 기반교육이 강의식 교육에 비해 교육의 효과가 오래 지속되는 것으로 입증된(Kim, 2002) 것과는 달리 본 연구에서는 사후 평가가 중재 이후 바로 이루어졌기 때문에 추후 후속 평가를 통해 시뮬레이션 기반 교육이 지식 보유에 미치는 영향을 검증한 연구가 필요하겠다.

둘째, 중환자실 간호사의 응급상황에 대한 자기효능감은 사전 검사에 비해 사후 검사가 높았으나 실험군과 대조군 사이에 유의한 차이는 없었다. 이는 실제 중환자실 간호사가 응급상황과 심폐소생술 교육을 자주 접하고 있고 본 연구에서는 신규간호사가 아닌 전체 중환자실 간호사를 대상으로 하여 사전 검사 시 이미 대상자의 자기효능감 점수가 120점 만점의 75~80점을 상회하는 수준을 나타내었기 때문이다. 본 연구의 사전 자기효능감 점수가 동일한 도구를 사용한 Chang 등(2010)의 연구결과 보다 높게 나타난 것도 이를 지지한다. 또한 자기효능감과 같은 심리적 변수는 중재 직후 바로 평가가 어려워 완전학습 모델 기반의 시뮬레이션 훈련이 자기효능감에 미치는 효과를 정확히 평가하기 위해서는 측정시기를 달리하여 장기적 효과를 평가하는 것이 필요하겠다.

셋째, 완전학습 모델을 기반으로 한 시뮬레이션 훈련은 중환자실 간호사의 Asystole/PEA와 Tachycardia with pulse 상황에 대한 사후 수행도가 실험군이 대조군에 비해 높게 나타났다. 그러나 본 연구에서 표본수가 적어 실험 전 집단 간의 차이를 조정하여 처치효과를 정확하게 분석하고자 사전 수행도를 공변량 변수로 설정하여 다시 검정한 결과, 완전학습 모델을 기반으로 한 시뮬레이션 훈련은 대상자의 수행도 향상에 영향을 미치지 않는 것으로 확인되었다. 이는 임상 간호사를 대상으로 시뮬레이션 기반 심폐소생술 교육이 임상 수행능력 향상에 기여하는 것으로 보고한 연구(Baek, 2006; Chang et al., 2010; Kim & Jang, 2011)와 상반된 결과이다. 연구결과 실험군 대상자의 90% 이상이 미리 정해진 교육 목표를 만족하였음에도 불구하고 실험군과 대조군 사이에 유의한 차이가 나타나지 않은 것은 표본수 부족으로 인하여 상대적으로 검정력이 약화되었기 때문이라고 생각된다. Gall, Borg와 Gall(2003)은 시뮬레이션 훈련 효과 검증 연구에서 표본의 크기를 정하는데 있어 절대적인 기준은 존재하지 않지만 비교-실험 연구의 경우 각 집단마다 최소 15명 이상의 대상자가 필요하다고 제시하였다. 그러나 본 연구에서 지식 및 자기효능감은 개별적인 평가가 가능하여 대상자 수를 충족하였으나, 수행도의 경우 팀원들 전체가 함께 상황의 변화나 문제점을 해결해야 하는 팀 기반 학습이 이루어지는 ACLS 특성상 팀 전체를 평가하였기 때문에 연구에 필요한 대상자 수를 충족하지 못했다. 추후 연구 대상자 수를 확대하여 완전학습 모델 기반의 시뮬레이션 훈련의 효과를 객관적으로 검증하는 연구가 필요할 것으로 생각된다.

이상의 연구결과를 종합해 볼 때 완전학습 모델을 기반으로 한 시뮬레이션 훈련은 대상자의 지식, 자기효능감, 수행도를 향상시켰으나 이론 강의 위주의 전통적 방식과 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 그러나 기존의 다른 연구에서 경험하기 힘든 완전학습 모델의 장점으로 인하여 실험군 대상자의 90% 이상이 ACLS를 학습한 것으로 나타났으며, 실험군이 대조군에 비해 향상된 결과를 보여 주었다. 이는 기존의 강사가 시뮬레이션을 주도하는 방식과는 달리 지속적인 형성평가로 인해 팀원 전체로 하여금 그들의 행동을 스스로 회상하게 하며 교육자로 하여금 대상자의 학습 결손을 진단하고 건설적인 피드백(feedback) 교육을 제공하였기 때문으로 생각된다. 즉, 팀 리더 혼자 아닌 팀원 전체에게 형성평가를 실시하여 팀원 전체가 함께 상황의 변화나 문제점을 해결하려고 노력하여 학습

자 스스로가 보충, 수정하도록 기회를 마련해 주었다. 이미 임상 수기술을 향상 시키려는 여러 연구에서 완전학습 모델 기반의 시뮬레이션 연구가 시도되고 있으며(Barsuk et al., 2009; Wayne et al., 2008), Owen, Mugford, Follows와 Plummer (2006)는 완전학습 모델 기반의 시뮬레이션 훈련이 기존의 교육방식에 비해 ACLS 습득에 효과적일 수 있다고 언급하였다.

또한 본 연구에서는 관찰자 신뢰도를 확립하기 위해 2명의 관찰자를 두어 측정하였으며 관찰자의 주관적인 판단에 의한 채점을 줄이기 위해 각 항목에 반드시 수행해야 하는 의식 및 호흡 사정, 심전도 분석 및 수기 등을 정하여 기준을 명확히 하였다. 시뮬레이션 훈련은 대상자의 수행을 평가하는 것으로 관찰자 신뢰도를 확립하는 것이 중요하다 하였으며, 대부분의 시뮬레이션 연구가 단독 채점자로 평가하거나 복수 채점자의 경우 채점자가 신뢰도를 고려하지 않은 경향을 보였다(Yoo et al., 2010).

따라서 본 연구는 국내에서 완전학습 모델이라는 이론적 기틀을 시뮬레이션 훈련에 적용하여 기존의 시뮬레이션 훈련과는 다른 새로운 학습방법에 대한 가능성을 제시하였고 2명의 관찰자가 동시에 대상자의 수행도를 측정하여 시뮬레이션 훈련의 평가 시 관찰자 신뢰도를 확립하였다는 점에서 의의가 있다. 본 연구결과를 바탕으로 향후 시뮬레이션 바탕 교육과정을 개발하고 적용하는데 있어 중요한 기초자료가 될 것으로 생각된다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 일개 종합병원의 중환자실 간호사를 대상으로 실험군과 대조군을 선정하였으므로 이중차단 실험을 하였으나 확산 효과를 완전히 배제할 수는 없을 것으로 생각된다. 둘째, 완전학습 모델을 기반으로 한 시뮬레이션 훈련의 효과를 중재 직후 바로 측정하였기 때문에 프로그램의 장기적 교육효과를 평가하지 못했다. 셋째, 수행도 평가 시 개개인이 아닌 팀 전체를 평가하여 연구결과를 일반화하는데 제한이 있다.

따라서 본 연구는 완전학습 모델을 바탕으로 한 시뮬레이션 훈련을 적용한 후 그 효과를 평가하기 위한 예비연구 형태로 적은 표본수로 진행되어 기존의 강의 위주의 훈련 방식과 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으나 실험군과 대조군의 차이 경향을 제시하였으므로 완전학습 모델을 바탕으로 한 시뮬레이션 훈련의 효과를 보다 정확하게 측정하기 위해서는 연구 대상자의 크기를 확대하고 측정변수의 평가방법을 달리하여 장기적 효과를 평가할 필요가 있다.

VI. 결론 및 제언

본 연구는 완전학습 모델 기반의 시뮬레이션 훈련이 중환자실 간호사의 ACLS에 대한 지식 및 자기효능감, 수행능력에 미치는 효과를 파악하고자 시도된 비동등성 대조군 전후 유사 실험연구이다. 연구결과 완전학습 모델 기반의 시뮬레이션 훈련은 중환자실 간호사의 지식, 자기효능감, 수행도 향상에 실험군과 대조군간의 유의한 차이가 없었다.

본 연구를 바탕으로 다음과 같이 제언한다. 첫째, 완전학습 모델 기반의 시뮬레이션 훈련을 중환자실 간호사, 병동간호사에게 적용하여 효과를 검증한 반복 연구가 필요하다. 둘째, 연구 대상자의 크기를 확대하여 사전조사 결과를 통제하거나 무작위배정을 통해 완전학습 모델 기반의 시뮬레이션 훈련의 효과를 검증하는 연구가 필요하다. 셋째, 완전학습 모델 기반의 시뮬레이션 훈련의 장기적 효과를 검증하기 위해 일정한 시간 간격을 두고 두 번 평가를 함으로써 프로그램의 파지(retention)효과를 검증하는 것이 필요하겠다. 넷째, ACLS의 경우 현장 적용도가 중요한 만큼 실제 임상으로 전이되었는지의 여부(학습)와 효과가 병원이나 환자에게 기여한 정도(결과)를 평가함으로써 높은 수준의 Kirkpatrick의 교육 평가단계 모형을 고려한 연구가 필요하다. 다섯째, 기존의 시뮬레이션 훈련과 완전학습 모델을 기반으로 한 시뮬레이션 훈련의 효과를 비교하여 완전학습 모델을 기반으로 한 시뮬레이션 훈련의 도입 근거를 마련하는 연구가 필요하다.

참고문헌

- Baek, J. Y. (2006). *Effects of advanced cardiac life support simulation-based training on nurses' competence in critical care settings*. Unpublished master's thesis, Yonsei University, Seoul.
- Barsuk, J. H., McGaghie, W. C., Cohen, E. R., Balachandran, J. S., & Wayne, D. B. (2009). Use of simulation-based mastery learning to improve the quality of central venous catheter placement in a medical intensive care unit. *Journal of Hospital Medicine, 4*(7), 397-403.
- Bloom, B. (1971). *Mastery learning*. New York: Holt, Rinehart, & Winston.
- Brannan, J. D., White, A., & Bezanson, J. L. (2008). Simulator effects on cognitive skills and confidence levels. *The Journal of Nursing Education, 47*(11), 495-500.
- Chamberlain, D, A., & Hazinski, M, F. (2003). Education in resuscitation. *Resuscitation, 59*(1), 11-43.
- Chang, S., Kwon, E., Kwon, Y. O., & Kwon, H. K. (2010). The

- effects of simulation training for new graduate critical care nurses on knowledge, self-efficacy, and performance ability of emergency situations at intensive care unit. *Korean Journal of Adult Nursing*, 22(4), 375-383.
- Dane, F. C., Russell-Lindgren, K. S., Parish, D. C., Durham, M. D., & Brown Jr, T. D. (2000). In-hospital resuscitation: Association between ACLS training and survival to discharge. *Resuscitation*, 47(1), 83-87.
- Eppich, W. J., Adler, M. D., & McGaghie, W. C. (2006). Emergency and critical care pediatrics: Use of medical simulation for training in acute pediatric emergencies. *Current Opinion in Pediatrics*, 18(3), 266-271.
- Gall, M. D., Borg, W. R., & Gall, J. P. (2003). Educational research: An introduction(7th ed.). New York: Longman.
- Good, M. L. (2003). Patient simulation for training basic and advanced clinical skills. *Medical Education*, 37(Suppl. 1), 14-21.
- Hong, K. B. (2008). *The design and implementation of a blended instruction model of mastery learning in the college classroom: Focusing on the computer reservation subject matter*. Unpublished master's thesis, Kongju National University, Kongju.
- Jung Y. H. (2008). *An implementation of gradual mastery learning system based on the analysis of academic achievement*. Unpublished master's thesis, Hanyang University, Seoul.
- Kim, C. G., & Lee, G. Y. (2006). *Pedagogy. Seoul: Hyungseul*.
- Kim, G. S. (2002). *Effect of simulation-applied social studies classes on the learning of economics*. Unpublished master's thesis, Incheon National University of Education, Incheon.
- Kim, H. K. (1994). Development of mastery learning theory. Seoul: Moonumsa.
- Kim, H. R., Choi, E. Y., Kang, H. Y., & Kim, S. M. (2011). The relationship among learning satisfaction, learning attitude, self-efficacy and the nursing student's academic achievement after simulation-based education on emergency nursing care. *The Journal of Korean academic society of nursing education*, 17(1), 5-13.
- Kim, Y. H., & Jang, K. S. (2011). Effect of a simulation-based education on cardio-pulmonary emergency care knowledge, clinical performance ability and problem solving process in new nurses. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 41(2), 245-255.
- Kim, Y. M., Lee, W. J., Kang, M. I., Kim, S., Park, J. H., & Park, J. E. (2009). Comparison of medical student responses and course achievement according to different types of patient simulations in an introductory advanced life support course. *Korean Journal of Medical Education*, 21(4), 353-363.
- Kirkpatrick, D. L., & Kirkpatrick, J. D. (2006). *Evaluating training program: The four levels* (3rd ed.). San Francisco, CA: Berrett-Koehler Publisher.
- Lee, C. H. (2002). *Development and application of a job analysis tool for intensive care unit nurses*. Unpublished doctoral dissertation, Chung-Ang University, Seoul.
- Long, R. E. (2005). Using simulation to teach resuscitation: An important patient safety tool. *Critical Care Nursing Clinics of North America*, 17(1), 1-8.
- McGaghie, W. C. (2008). Research opportunities in simulation-based medical education using deliberate practice. *Academic Emergency Medicine*, 15(11), 995-1001.
- McGaghie, W. C., Issenberg, S. B., Petrusa, E. R., & Scalese, R. J. (2009). A critical review of simulation-based medical education research: 2003-2009. *Medical Education*, 44(1), 50-63.
- Owen, H., Mugford, B., Follows, V., & Plummer, J. L. (2006). Comparison of three simulation-based training methods for management of medical emergencies. *Resuscitation*, 71(2), 204-211.
- Park, J. M. (2006). *The effectiveness of competency and retention in cardiopulmonary resuscitation through self-directed learning*. Unpublished doctoral dissertation, Kyungpook University, Daegu.
- Perkins, G. D. (2007). Simulation in resuscitation training. *Resuscitation*, 73(2), 202-211.
- Wayne, D. B., Butter, J., Siddall, V. J., Fudala, M. J., Wade, L. D., Feinglass, J., et al. (2006). Mastery learning of advanced cardiac life support skills by internal medicine residents using simulation technology and deliberate practice. *Journal of General Internal Medicine*, 21(3), 251-256.
- Wayne, D. B., Didwania, A., Feinglass, J., Fudala, M. J., Barsuk, J. H., & McGaghie, W. C. (2008). Simulation-based education improves quality of care during cardiac arrest team responses at an academic teaching hospital: A case-control study. *Chest*, 133(1), 56-61.
- Yang, J. J. (2008). Development and evaluation of a simulation-based education course for nursing students. *Korean Journal of Adult Nursing*, 20(4), 548-560.
- Yoo, H. B., Park, J. H., Ko, J. K., & Yoon, T. Y. (2010). A systematic review of training that use an integrated patient simulator. *Korean Journal of Medical Education*, 22(4), 257-268.