

스마트폰 어플리케이션을 활용한 전문심폐소생술 시뮬레이션 재학습이 간호사의 지식 및 교육 만족도에 미치는 효과

표미연¹⁾ · 김정연²⁾ · 손주은³⁾ · 이은숙⁴⁾ · 김향숙⁴⁾ · 김계옥⁴⁾ · 박혜정⁵⁾ · 김민주⁵⁾ · 안기현⁵⁾
· 양정란⁵⁾ · 유준희⁵⁾ · 김영아⁶⁾ · 김효진⁷⁾ · 최모나⁸⁾

¹⁾세브란스병원 특수간호팀 교육 간호사, ²⁾세브란스병원 특수간호팀 파트장, 연세대학교 대학원 간호학과 박사과정생,
³⁾세브란스병원 특수간호팀 팀장, ⁴⁾세브란스병원 특수간호팀 파트장, ⁵⁾세브란스병원 특수간호팀 간호사,
⁶⁾세브란스병원 의료정보팀 간호사, ⁷⁾세브란스병원 적정진료관리실 간호사, ⁸⁾연세대학교 간호대학 조교수

The Effects of an Advanced Cardiac Life Support Training via Smartphone's Simulation Application on Nurses' Knowledge and Learning Satisfaction

Pyo, Mi Youn¹⁾ · Kim, Jung Yeon²⁾ · Sohn, Joo Ohn³⁾ · Lee, Eun Sook⁴⁾ · Kim, Hyang Sook⁴⁾ · Kim, Kye Ok⁴⁾ · Park, Hye Jung⁵⁾
· Kim, Min Ju⁵⁾ · An, Gi Hyun⁵⁾ · Yang, Jung Ran⁵⁾ · Yu, Jun Hee⁵⁾ · Kim, Yung A⁶⁾ · Kim, Hyo Jin⁷⁾ · Choi, Mo Na⁸⁾

¹⁾Critical Care Nurse Educator, Division of Nursing, Severance Hospital, Yonsei University Health System

²⁾Assistant Manager, Division of Nursing, Severance Hospital, Yonsei University Health System, Doctoral Student, College of Nursing, Yonsei University

³⁾Manager, Division of Nursing, Severance Hospital, Yonsei University Health System

⁴⁾Assistant Manager, Division of Nursing, Severance Hospital, Yonsei University Health System

⁵⁾Staff Nurse, Division of Nursing, Severance Hospital, Yonsei University Health System

⁶⁾Staff Nurse, Division of Medical Information & Technology, Severance Hospital, Yonsei University Health System

⁷⁾Staff Nurse, Department of Quality Improvement, Severance Hospital, Yonsei University Health System

⁸⁾Assistant Professor, College of Nursing, Yonsei University

Purpose: The purpose of this study was to examine how an Advanced Cardiac Life Support (ACLS) simulation application via smartphone effects nurses' ACLS knowledge and learning satisfaction. **Methods:** The participants were selected from nurses in medical Intensive Care Unit (ICU), surgical ICU and emergency room. The experimental group consists of fifty nurses who were self-learned with ACLS simulation application via smartphone and the control group of seventy-one nurses who used traditional learning materials. Outcome variables included nurses' knowledge and learning satisfaction which were collected before and after the intervention. **Results:** The scores of ACLS knowledge were higher in the control group compared to the experimental group ($p = .001$) while learning satisfaction showed no statistical difference ($p = .444$). In learning satisfaction, the experimental group showed higher interest than the control group ($p = .019$) while the control group rated higher on the item, 'the contents of education was reliable' ($p = .007$). **Conclusion:** ACLS knowledge score was graded higher in control group that used traditional learning method than the experimental group that used the smartphone application. This study showed that training with the new material significantly increased nurses' interest in ACLS education. Hence, more applications for smartphones should be developed to provide self-learning environment for nurses and improve care quality.

Key words: Smartphone, Patient simulation, Advanced Cardiac Life Support, Knowledge, Personal satisfaction

주요어: 스마트폰, 시뮬레이션, 전문심폐소생술, 지식, 교육 만족도

Corresponding author: Kim, Jung Yeon

Division of Nursing, Severance Hospital, Yonsei University Health System, 50 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 120-752, Korea.
Tel: 82-2-2227-4945, Fax: 82-2-313-2264, E-mail: soyosolo@yuhs.ac

* 병원중환자간호사회 제23차 정기총회 및 학술대회(2012. 3. 31) 구연 발표 및 수록.

투고일: 2012년 1월 31일 / 심사회의일: 2012년 2월 7일 / 게재확정일: 2012년 6월 26일

I. 서 론

1. 연구의 필요성

중환자실과 응급실은 환자의 응급상황이 빈번하게 발생하는 곳이다. 따라서 중환자실과 응급실 간호사는 응급 상황에 대한 숙련된 능력을 가지고 신속하게 대처할 수 있어야 하며 이를 위한 교육과 반복 훈련이 필요하다. 하지만 중환자실과 응급실 간호사를 대상으로 한 ACLS 교육에 관한 연구는 거의 전무한 실정이다. 응급상황에 대처하기 위해서는 기본심폐소생술(Basic Life Support [BLS]) 뿐만 아니라 전문심폐소생술(Advanced Cardiac Life Support [ACLS])에 대한 지식도 충분히 요구된다.

전문심폐소생술(ACLS) 교육은 전통적인 강의 위주의 교육에서 비디오 교육, 웹기반 교육, 컴퓨터 시뮬레이션 교육, 혹은 실제 시뮬레이션 교육 등으로 발전하고 있다(장선주, 권은옥, 권영옥과 권희경, 2010). 시뮬레이션 교육은 실제상황과 동질의 경험을 제공하면서도 가상 상황이기 때문에 실수에 대한 심리적 부담이나 불안이 감소되는 이점이 있고 자가 학습에 대한 동기 유발이 용이하다(이주희, 김소선, 여기선, 조수진과 김현례, 2009).

현재 우리나라에서 American Heart Association(AHA)의 교육센터로서 전문심폐소생술(ACLS) 교육을 시행하고 있는 교육기관은 2011년 10월 현재 27개 기관에 달한다(대한심폐소생협회, 2011). 연구대상 병원 역시 AHA ACLS TS(training site)로서 2010년 가이드라인에 따른 시뮬레이션 방법으로 교육이 시행되고 있다. AHA는 초기 교육을 이수한 후 매 2년 이내에 자격 갱신 과정을 이수하도록 하고 있고 연구대상 병원 또한 2년마다 자격 갱신 과정을 진행하고 있다. 그러나 김수홍, 김상희와 심정신(2007)의 연구에서 심폐소생술 교육 후 2개월까지는 교육의 효과가 유지되나 시간이 지남에 따라 저하되어 4개월이 지나면 교육의 효과가 의미 있게 감소된다고 하였다. 권말숙(2010)의 연구에서 역시 심폐소생술 교육 4개월 후에 ACLS 지식 재측정 시 유의한 차이가 있었고, 이에 따라 ACLS 재교육을 실시하는 기간을 단축할 필요성과 재교육 프로그램의 개발을 제안하고 있다.

현실적으로 시뮬레이션 교육은 장비, 인력 등에 제한을 받는 방법(이선옥, 엄미란과 이주희, 2007; 이주희 등, 2009)이고 시간적인 제약도 있어서 근무시간이 다양한 간호사의 경우에는 교육에 자유롭게 참가하기에 어려움이 있다. 따라서 웹기반 교육이나 컴퓨터를 이용한 교육이 이

용되기도 한다(Delasobera et al., 2010).

최근 무선의 모바일 기구들을 지니고 다니며 일상생활에 활용하는 비율이 늘고 있다. 그리고 컴퓨터나 Personal Digital Assistant(PDA), 모바일 폰 등을 이용하여 다양한 종류의 콘텐츠들을 다운로드하고, 공유하며 개인 학습에 이용하고 있다. 이 중 스마트 폰은 PDA와 비슷하지만 쉽게 인터넷 접속이 가능한 새로운 기술이다. Phillippi와 Wyatt(2011)는 간호 교육면에서 스마트폰의 유용성을 다음과 같이 설명하고 있다. 스마트 폰을 이용하면 임상현장에서 교육 자료에 신속하게 접근이 가능하고 특정 기술을 수행하기 전에 비디오를 시청할 수 있다. 또한 문장 메시지를 통해서 임상 지도를 받을 수 있다.

스마트폰의 어플리케이션(Application: 응용프로그램, 이하 앱)도 교육에 이용 가능한데 이를 이용한 시뮬레이션 교육은 시공간의 제약 없이 즉각적인 피드백을 받을 수 있는 상황에서 실수에 대한 부담 없이 자가 학습할 수 있는 환경을 제공할 수 있을 것으로 예상된다. 그러나 아직까지 스마트폰 앱의 시뮬레이션 프로그램을 이용하여 ACLS 학습을 시행한 연구가 전무한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 스마트폰 앱의 시뮬레이션 프로그램을 이용한 ACLS 재학습의 효과 및 만족도를 평가해 보고자 시도하였다.

이를 통해 근무시간이 다양한 간호사의 ACLS 교육을 용이하게 하여 현재 2년마다 참여해야 하는 자격 갱신 교육 사이에 자가 학습을 통한 재학습 방법으로 활용할 수 있을 것인지 탐색해 보고, 이 방법을 활용한 자가 학습이 ACLS에 관한 지식을 보존, 향상시킬 수 있다면 간호사의 ACLS 관련 임상 실무에 도움을 줄 수 있을 뿐 아니라 간호교육 분야에서 가치 있는 도구로 사용될 수 있을 것이다.

2. 연구 목적

- 1) 스마트폰 앱의 시뮬레이션 프로그램을 이용한 ACLS 재학습이 간호사의 ACLS 관련 지식에 미치는 효과를 파악한다.
- 2) 스마트폰 앱의 시뮬레이션 프로그램을 이용한 ACLS 재학습이 간호사의 교육 만족도에 미치는 효과를 파악한다.

3. 연구 가설

- 1) 스마트폰 앱의 시뮬레이션 프로그램을 이용하여

ACLS를 재학습한 실험군은 유인물을 이용하여 재학습한 대조군보다 지식 점수 상승도가 더 클 것이다.

- 2) 스마트폰 앱의 시뮬레이션 프로그램을 이용하여 ACLS를 재학습한 실험군은 유인물을 이용하여 재학습한 대조군보다 교육만족도가 더 높을 것이다.

4. 용어 정의

1) ACLS 앱을 이용한 시뮬레이션 학습

시뮬레이션은 조작을 통하여 발생 가능한 상황을 인위적으로 재현하는 교육기구나 기법 또는 교육이나 훈련에 시뮬레이터를 적용하는 것(Cooper & Taqueti, 2004)으로 본 연구에서 ACLS 시뮬레이션 학습은 AHA 2010년 가이드라인에 따른 ACLS 시뮬레이션 프로그램인 'Anesoft ACLS Simulator'를 각자의 스마트 폰에 다운받아 학습하는 것을 의미한다.

2) ACLS 지식

지식은 어떤 대상에 대하여 배우거나 실천을 통하여 알게 된 명확한 인식이나 이해이다(국립국어원). 본 연구에서는 ACLS 지식 측정은 연구자가 심폐소생술과 전문심장소생술 교과서(황성오와 임경수, 2011)를 참조하여 총 20 문항으로 구성하고, AHA ACLS 강사 자격증을 소지하고 연구대상 병원 심폐소생술 교육센터에서 교육을 담당하고 있는 간호사 1인과 AHA ACLS 강사 자격증을 소지한 중환자실 파트장 1인에게 자문을 받아 수정 보완한 도구를 사용하여 측정한 것을 의미한다.

3) ACLS 교육 만족도

교육 만족도는 교육경험에 대한 주관적 반응을 살펴보는 것이다(Astin, 1993). 본 연구에서 ACLS 교육 만족도는 이성수(2011)가 개발한 설문지를 AHA ACLS 강사 자격증을 소지하고 연구대상 병원 심폐소생술 교육센터에서 교육을 담당하고 있는 간호사 1인과 중환자실 파트장 4인이 전문가 타당도를 검증하고 Likert 5점 척도, 총 11문항으로 수정 보완한 도구를 사용하여 측정한 점수를 의미한다.

II. 문헌 고찰

1. 전문심폐소생술(ACLS) 교육

심정지를 치료하려면 전문심폐소생술이 기본심폐소생

술의 토대 위에서 진행되어야 한다. 심정지의 신속한 인지와 응급의료체계의 활성화, 신속한 심폐소생술, 신속한 제세동 및 약물치료를 통한 자발순환회복의 증가, 전문기도 처치와 생리학적 모니터링, 기도관리, 호흡환기보조가 심정지의 치료과정에 수반되어야 하는 것이다(황성오와 임경수, 2011).

심정지가 발생한 사람에서 심정지 초기에 관찰되는 심전도 리듬에는 심실세동/무맥성 심실빈맥, 무맥성 전기활동, 무수축이 있다. 전문심장소생술은 심정지가 발생한 사람에게서 관찰되는 심전도 리듬에 따라 다르게 적용되어야 한다. 심실세동/무맥성 심실빈맥의 경우에는 발생 후 수분 내에 제세동을 하는 것이 필수적이다. 무수축과 무맥성 전기활동의 치료과정에서 2011년도 보건복지부의 개정판 지침에서는 효과가 증명되지 않은 아트로핀의 투여과정이 제외되었다(대한심폐소생협회, 2011).

심정지의 발생은 예측이 불가능하고 발생 시 적절한 때에 적절한 처치가 이루어지지 않으면 치명적인 결과를 야기할 수 있다. 이에 대한 응급처치가 바로 이루어지고 응급의료체계가 효율적으로 운영될 때 환자의 생존율을 증가시킬 수 있다(황성오와 임경수, 2011). 응급 상황 발생 시 심폐소생술에 대한 충분한 지식과 기술이 부족하거나 실제 심폐소생술 경험 부족으로 인해 의료진도 당황감을 느낄 수 있으며, 이것은 응급 상황에 대한 부적응과 부담감으로 이어질 수 있다. 이러한 부적응과 부담감을 줄이기 위해 응급상황에서 대처할 수 있는 응급간호에 대한 계속 교육이 필요하며(김은정과 황선영, 2010), 의료인들은 체계적인 심폐소생술 교육을 통해 심폐소생술 수행능력을 완비해야 할 필요가 있다.

선행 연구에 따르면 임상간호사들이 실무관련 보수교육으로 응급간호와 심폐소생술 교육을 가장 선호하였으며, 일반적으로 심폐소생술에 대해 교육받은 경험이 있을 경우 이에 대한 관련 지식이 높은 것으로 나타났다(엄동춘, 전명희, 황지영과 최지예, 2008).

2. 시뮬레이션을 활용한 학습

간호교육에서 뿐만 아니라 임상현장에서도 현장실무 중심의 교육을 경험할 수 있는 다양한 교육방법을 요구하고 있다(안양희, 박경숙, 양순옥, 신경림과 김미자, 2005). 이러한 교육적 요구에 따라 간호학에서는 강의식 교육, 임상 실습교육, 컴퓨터를 이용한 교육 등 여러 가지 교육 방

법들이 이용되고 있다.

이 중 시뮬레이션 교육방법은 교육 참여자의 새로운 교육 과정에 대한 기대와 임상수행능력의 효과적인 향상, 실무에 대한 자신감 획득을 위하여 더욱 촉진되어 왔다(Cannon-Diehl, 2009). 또한 시뮬레이션 교육에 대한 실무현장에서의 요구도가 점차 증가하고 환경의 변화로 인해 이러한 교육은 국내외로 시도되고 있으며(이주희 등, 2009), 우리나라에서도 2006년 이후로 점차 증가되고 있다(이선옥 등, 2007).

Hendrickse (2001)은 시뮬레이션을 통한 심폐소생술 교육이 실제 상황과 유사한 응급 상황을 경험함으로써 실제 상황에서의 혼란을 감소시키고 그에 대한 지식과 수행능력을 향상시킬 수 있다고 하였다.

시뮬레이션 교육 및 평가에 관한 국내 연구로는 시뮬레이션 연계 문제 중심 학습이 간호학생의 기본간호역량에 미치는 효과(이우숙, 조갑출, 양선희, 노영숙과 이규영, 2009), 일 대학 간호대학생의 시뮬레이션 교육 경험 분석(이주희 등, 2009), 시뮬레이터를 활용한 문제 중심 학습 모듈개발 및 적용(박창승, 2006), 시뮬레이션 실습이 접목된 문제 중심 학습(Problem Based Learning [PBL])에 대한 간호학생의 PBL 학습요소별 인식과 학업 성취도(김지윤과 최은영, 2008), 시뮬레이션 교육의 간호학 적용(이선옥 등, 2007) 등이 있으며 이러한 선행연구들은 모두 시뮬레이션 교육의 효과가 긍정적이라고 보고하고 있다.

이러한 시뮬레이션 활용교육의 장점은 다양하다. 첫째, 학생들은 적극적 학습자가 되고, 암기위주의 지식 습득이 아닌 상황 속에서 학습하고 사고할 수 있다(Neil, 2009). 둘째, 교육환경이 안전하여 실제상황에서는 허용되지 않는 실수가 용납되며 이에 대한 관리 방법을 학습할 수 있다(Scherer, Bruce, Graves, & Erdley, 2003). 셋째, 학습 목표 중심의 임상경험을 디자인 할 수 있고 임상현장 적응력을 높이며 순발력 있는 중재 훈련에 적합하다(이선옥 등, 2007). 넷째, 의료윤리에 구애 받지 않고 새로운 의료수행기술을 시험 할 수 있다(Kneebone, 2003).

한편, 시뮬레이션 교육에 대한 부정적인 측면도 보고되고 있는데 Lasater (2007)에 따르면 시뮬레이션 교육 참여자들은 스트레스, 불안 등 부정적 정서를 경험한다고 하였다. 또한 시뮬레이션을 위한 교육환경과 고가의 장비, 인력 등을 갖추어야 하는 부담을 가지고 있다고 할 수 있다(이선옥 등, 2007; 이주희 등, 2009).

3. 스마트폰 앱을 활용한 학습

인터넷을 비롯한 여러 정보통신기술을 활용하여 학교, 가정, 지역사회를 유기적으로 연계하는 학습을 수행하고, 전통적인 면대면 수업이 아닌 정보 기술을 통한 학생들의 자기 주도적 학습 체제라는 점이 e-러닝의 장점(한국교육학술정보원, 2006)이다. 이러한 e-러닝에 이동성을 지원하는 u-러닝이 확산되고 스마트폰 보급의 확산으로 다양한 스마트폰 앱이 등장하고 있다. 스마트폰 앱은 모바일 단말기로 적응화된 웹페이지를 볼 수 있다는 것을 넘어 앱을 통해 정보에 대한 즉각적인 상호작용이 가능하다는 면에서 이동성을 지원하는 컴퓨터라고 볼 수 있다(구진희와 박덕규, 2010; Phillippi & Wyatt, 2011).

스마트폰의 사용은 시간과 공간의 제약이 없어 자투리 시간을 활용할 수 있다는 장점이 있으며 이를 통한 교육은 휴대성의 편리함으로 인해 학습 진행 횟수를 상승시킬 수 있을 것이다. 또한 스마트폰 앱을 사용하면서 학습에 필요한 앱을 직접 개발하거나, 능동적으로 기호에 맞는 앱을 스스로 찾고 학습함으로써 학습에 대한 이해도와 흥미를 높일 수 있게 되었다. 최근 애플 앱 스토어와 구글 안드로이드 마켓에 등록된 앱이 상당히 증가하고 있으며, 이 중에서 교육 분야 앱은 게임, 엔터테인먼트 카테고리에 이어 세 번째로 많은 정도로 관심이 높다(구진희와 박덕규, 2010).

이상의 문헌고찰을 통해 스마트폰 앱을 이용한 시뮬레이션 교육을 ACLS 재학습 수단으로 활용할 수 있다면 전통적인 시뮬레이션 교육의 단점으로 지적되고 있는 시공간의 제약과 부정적인 정서의 경험 없이 반복학습을 시행할 수 있는 좋은 교육 자료가 될 것이라고 생각된다. 또한 스마트폰 앱을 활용한 자가 학습이 ACLS에 관한 지식을 보존, 향상시킬 수 있다면 간호사의 ACLS 관련 임상 실무에 도움을 줄 수 있을 것이다.

III. 연구방법

1. 연구설계

스마트폰 앱의 시뮬레이션 프로그램을 활용한 ACLS 재학습이 간호사의 ACLS에 관한 지식 및 교육 만족도에 미치는 효과를 알아보기 위한 비동등성 대조군 전후 설계로 유사 실험 연구이다.

2. 연구대상

연구대상 병원에서는 모든 간호사가 2년에 한번씩 ACLS 교육을 이수해야 한다. 김수홍 등(2007)의 연구 및 권말숙(2010)의 연구에서 ACLS 교육을 받은 지 4개월 후에 ACLS 지식을 재 측정했을 때 유의한 차이로 감소하였다는 결과를 기반으로 병원 자체의 ACLS 교육을 받은 지 4개월 이상 된 간호사를 대상으로 하였다.

연구의 목적을 달성하기 위한 표본의 크기는 G-power 프로그램을 이용하였다. 유의수준($\alpha=.05$), 검정력($1-\beta=.8$), 중간 효과크기($f=.5$)로 하여 표본의 크기는 64명이며 탈락을 고려하여 실험군, 대조군에 각각 70명씩을 배정하였다.

따라서 근접 모집단은 S병원 내과계 중환자실, 외과계 중환자실, 응급실 간호사 중 병원 자체의 ACLS 시뮬레이션 교육을 받은 지 4개월 이상 된 간호사로 대상 병동의 간호사 명단은 간호국 행정부서에서 제공받고, ACLS 이수현황은 S병원 적정관리실 심폐소생술 교육 센터로부터 제공받았다.

구체적인 실험군과 대조군 선정의 기준은 다음과 같다.

1) 실험군

- (1) 최소 2년 이내에 ACLS 교육을 받은 경험이 있는 내과계 중환자실, 외과계 중환자실, 응급실 간호사 중 ACLS 교육을 받은 지 4개월 이상 된 간호사
- (2) 안드로이드 운영 체계를 가진 스마트폰 사용자
- (3) 연구에 대한 설명을 듣고 참여에 동의한 자

그러나 실험군은 조건을 만족하는 대상자가 연구에 필요한 표본 수에 미치지 못하여 전수인 50명을 실험군으로 하였다.

2) 대조군

- (1) 최소 2년 이내에 ACLS 교육을 받은 경험이 있는 내과계 중환자실, 외과계 중환자실, 응급실 간호사 중 ACLS 교육을 받은 지 4개월 이상 된 간호사
- (2) 실험군을 제외한 근접 모집단 중에서 연구에 대한 설명을 듣고 참여에 동의한 자

위의 기준에 합당한 간호사 중에서 총 71명을 대조군으로 하였다.

3. 연구도구

1) 중재 프로그램

(1) Anesoft ACLS Simulator

스마트폰 앱의 시뮬레이션 프로그램으로 영어로 구성되어 있으며 안드로이드 운영체제에서만 사용 가능하였다. 도구가 제공하는 12가지 시나리오 중에서 AHA 가이드라인에 의한 성인 심정지 알고리즘에 의해 수행 가능한 각각의 독립된 6가지의 무맥성 심전도 ACLS 시나리오를 1시간 동안 자가 학습하도록 하였다. 시나리오를 선택하면 먼저 선택한 case에 대해 설명이 제공되고, 그 후에 사정을 시행한다. 'Assess'에서 제시되는 환자의 상태 및 EKG를 근거로 약물(Drugs), 흉부 압박(Chest), 호흡 보조(Breathing) 등의 처치를 올바르게 수행하면 점수를 획득해 나가다가 총점에 도달하거나 적절한 수행과정을 거쳐 환자의 활력증후가 정상이 되면 해당 case가 종료되고 환자의 EKG는 정상 심전도를 보이게 된다. 수행 시 정확한 시간 간격도 지켜야 점수를 획득할 수 있으며 잘못된 처치를 시행하면 점수를 잃게 된다. 본인이 시행한 처치는 'Record'에 모두 기록되며 점수의 근거도 같이 제시된다. 본 도구는 AHA ACLS 강사 자격증을 소지하고 연구대상 병원 심폐소생술 교육센터에서 교육을 담당하고 있는 간호사 1인과 응급의학과 전문의 1인이 내용을 검증하였다. 이 앱에서는 상세한 가이드라인 내용이 포함되어 있지 않으므로 무맥성 심전도 알고리즘을 유인물로 제공하였다.

2) 측정도구

(1) ACLS 지식 측정도구

ACLS에 대한 응급상황에 대해 지식을 측정할 수 있는 기준에 개발된 적절한 도구가 없어서 다음과 같은 과정을 거쳐 연구자가 개발하였다.

심폐소생술과 전문심장소생술 교과서(황성오와 임경수, 2011)를 참조하여 총 20문항으로 구성하였다. 예비 측정도구를 AHA ACLS 강사 자격증을 소지하고 연구대상 병원 심폐소생술 교육센터에서 교육을 담당하고 있는 간호사 1인과 AHA ACLS 강사 자격증을 소지한 중환자실 파트장 1인에게 자문을 받아 수정·보완하였다. 실험에 참여하지 않은 간호사 1인이 문항의 내용 중에서 이해가 되지 않거나 개념이 불분명하게 제시된 부분을 지적하도록 요청하였다. 예비검사를 토대로 모호한 개념을 수정

하여 문항에 대한 정답이 명확하게 구성되도록 하여 최종 지식 측정 도구를 완성하였다. 본 도구에서 15문항은 4가지 보기 중 하나의 정답만을 고르도록 하였고 1문항은 3가지 보기 중 하나의 정답을 고르도록 하였으며 4문항은 단답형 주관식으로 구성되어 총 20문항으로 하였다. 각 문항은 맞으면 5점, 틀리면 0점으로 총점 100점 만점으로 하였다. 이 도구는 점수가 높을수록 지식이 높음을 의미한다.

(2) 교육 만족도 측정 도구

전체적인 교육 만족도 및 스마트폰 앱의 사용에 대한 만족도 설문지는 스마트폰을 통한 영어교육프로그램의 만족도 분석을 위하여 이성수(2011)가 개발한 교육 만족도 설문지(Cronbach's $\alpha = .935$)와 시스템 만족도 설문지(Cronbach's $\alpha = .974$)를 저자의 허락을 받은 후 수정 보완하여 측정하였다. 교육 만족도에 대한 설문지에는 '본 교육 자료를 이용한 교육을 다른 간호사에게 권하겠다.'라는 항목을, 스마트폰 앱 사용 만족도에 대한 설문지에는 '시물레이션에 대한 피드백 내용이 적절한가'에 대한 항목을 추가하여 사용하였다. 교육 만족도를 측정하기 위한 설문지는 AHA ACLS 강사 자격증을 소지하고 연구대상 병원 심폐소생술 교육센터에서 교육을 담당하고 있는 간호사 1인과 중환자실 파트장 4인(AHA ACLS 강사 자격증을 소지한 중환자실 파트장 2인, 그 외 2인)이 전문가 타당도를 검증한 결과 전체 문항이 CVI가 .80이상이었다. 스마트폰 앱 사용에 대한 만족도 설문지는 현재 병원에서 의료정보 관련 업무를 수행하고 있는 파트장 3명, 간호사 2명이 전문가 타당도를 검증한 결과 전체 문항이 CVI가 .80이상이었다. 최종 ACLS 교육 만족도 설문지는 Likert 5점 척도, 총 11문항으로 구성되었으며, 스마트폰 앱에 대한 만족도 설문지는 Likert 5점 척도, 총 10문항으로 구성되었다. 본 연구에서 교육 만족도 설문지는 Cronbach's $\alpha = .78$ 이고 스마트폰 앱의 사용에 대한 만족도 설문지는 Cronbach's $\alpha = .94$ 를 나타내었다.

4. 연구진행과정 및 자료수집

본 연구는 자료수집을 실행하기 전에 Y대학교 간호대학 연구윤리심의 위원회(Institutional Review Board [IRB])의 승인을 받은 후 시행되었다(승인번호 간대 IRB 2011-1017).

1) 대상자 선정

연구대상 병원의 간호국으로부터 연구의 허락을 받은 후 내과계 중환자실, 외과계 중환자실, 응급실 간호사를 대상으로 연구자가 개인적으로 접촉하여 연구에 대한 구체적인 설명을 시행한 후 서면 동의를 받고 진행되었다. 실험 처치의 확산을 막기 위하여 실험군과 대조군은 같은 날짜(2011년 10월 31일)에 각각 다른 장소에서 실험을 진행하였다.

2) 공지

서면 동의를 한 두 집단에게 AHA 2005년도 가이드라인과 비교하여 2010년 가이드라인 중 변경된 항목에 대하여 공통으로 공지하고, 알고리즘을 제공하였다. 이는 변경된 AHA 2010 가이드라인에 대해 아직 재교육을 받지 않은 실험 참가자도 있었기 때문이다.

3) 사전 지식 측정

두 군 모두 지식측정도구를 이용하여 사전 ACLS 지식을 측정하였다.

4) 실험 처치

실험군은 AHA 2010년 가이드라인에 따라 구성된 ACLS 시물레이션 프로그램인 'Anesoft ACLS Simulator' 앱을 각자의 스마트폰에 다운받은 후 동영상을 이용한 사용설명을 듣고 진행하였다. 도구가 제공하는 12가지 시나리오 중에서 AHA 가이드라인에 따라 성인 심정지 알고리즘에 의해 수행 가능한 각각의 독립된 6가지의 무맥성 심전도 ACLS 시나리오를 1시간 동안 자가 학습 하였다. 대조군은 연구대상 병원 심폐소생술 교육센터에서 AHA 2010년 가이드라인에 따라 파워포인트 슬라이드 26장으로 구성되어 ACLS 교육을 위해 사용하고 있는 유인물을 배부 받은 후 동일하게 1시간 동안 자가 학습하였다.

5) 사후 지식측정

실험이 종료된 후 지식측정도구를 이용하여 사후 ACLS 지식을 재평가 하였고 교육 만족도 설문조사도 실시하였다. 실험군은 스마트폰 앱을 이용한 교육에 대한 만족도 설문조사를 추가로 실시하였다(그림 1).

5. 자료분석방법

대상자의 일반적 특성은 빈도와 백분율을 산출하였고,

두 군 간의 동질성 검정을 위해 t-test와 χ^2 검정을 시행하였으며, 실험군과 대조군의 실험처치 효과는 전후 차이 값을 t-test로 분석하였다. 통계학적 처리는 SPSS WIN 18.0 프로그램을 이용하였으며, p 값이 0.05 미만을 통계학적으로 유의하다고 정의하였다.

IV. 연구결과

1. 대상자의 일반적 특성과 동질성 검증

대상자의 일반적 특성과 그에 따른 동질성 검증 결과는 표 1과 같다.

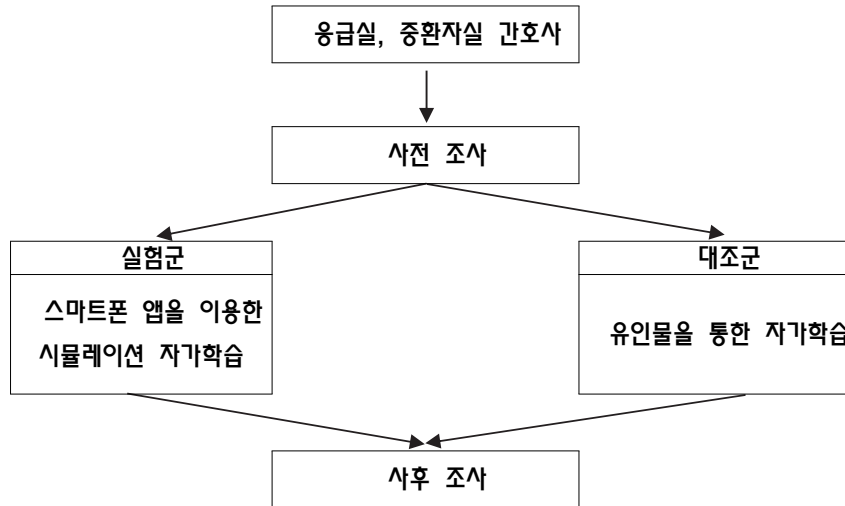


그림 1. 연구진행절차.

표 1. 대상자의 일반적 특성 및 동질성 검증

(N=121)

특성	구분	실험군 (n=50)	대조군 (n=71)	χ^2 or t	p
		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		
나이		29.66±5.61	28.97±6.78	-0.590	.557
근무부서	내과계 중환자실	22 (44.0)	18 (25.4)	4.665	.097
	외과계 중환자실	14 (28.0)	25 (35.2)		
	응급실	14 (28.0)	28 (39.4)		
직위	일반간호사	37 (74.0)	56 (78.9)	0.392	.531
	책임간호사	13 (26.0)	15 (21.1)		
최종학력	전문대학	6 (12.0)	12 (16.9)	0.746	.689
	간호대학/학과	40 (80.0)	55 (77.5)		
	석사	4 (8.0)	4 (5.6)		
총 근무경력	3년 미만	14 (28.0)	21 (29.6)	-0.366	.715
	3~6년 미만	16 (32.0)	24 (33.8)		
	6~9년 미만	9 (18.0)	13 (18.3)		
	9년 이상	11 (22.0)	13 (18.3)		
현 부서 근무경력	3년 미만	16 (32.0)	24 (33.8)	-0.582	.562
	3~6년 미만	20 (40.0)	27 (38.0)		
	6~9년 미만	8 (16.0)	17 (23.9)		
	9년 이상	6 (12.0)	3 (4.2)		
최종 ACLS 교육 후 경과기간 (개월)		7.7±1.9	8.1±1.5	-1.088	.279

실험군과 대조군의 근무 부서는 실험군에서는 내과계 중환자실 간호사가 22명, 대조군에서는 응급실 간호사가 28명으로 가장 많았으나 동질성 검증 상 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 이 외에도 나이, 직위, 최종학력, 총 근무경력, 현부서 근무경력은 실험군과 대조군에서 통계적으로 유의한 차이가 없어 실험군과 대조군에서 일반적 특성이 동질함을 확인하였다(표 1).

또한 ACLS 사전 지식측정 결과에 대한 동질성 검증 결과, 실험군의 지식 점수는 총 100점 만점에 사전 점수 73.13 ± 10.40점, 대조군은 70.21 ± 11.94점으로 통계적으로 유의한 차이가 없었다($t = -1.405, p = .163$)(표 2).

2. 가설검정

가설 1. ‘스마트폰 앱의 시뮬레이션 프로그램을 이용하여 ACLS를 재학습한 실험군은 유인물을 이용하여 재학습한 대조군보다 지식 점수 상승도가 더 클 것이다.’
실험 처치 후 ACLS 지식점수는 처치 전보다 실험군이

10.95 ± 9.28점, 대조군이 18.13 ± 11.91점 상승하여 실험군보다 대조군에서 더 많이 상승한 것으로 나타났다($t = 3.569, p = .001$). 따라서 가설 1은 기각되었다(표 2).

가설 2. ‘스마트폰 앱의 시뮬레이션 프로그램을 이용하여 ACLS를 재학습한 실험군은 유인물을 이용하여 재학습한 대조군보다 교육만족도가 더 높을 것이다.’

만족도는 총 50점 만점에 실험군이 41.88 ± 7.71, 대조군이 43.03 ± 8.36으로 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다($t = .768, p = .444$). 따라서 가설 2는 기각되었다(표 3).

대상자의 교육 만족도에 대하여 5점 만점으로 구성된 문항별 점수를 살펴보면 표 3과 같다. ‘본 교육 자료가 흥미가 있었다’ 항목의 만족도는 실험군이 4.04 ± 0.81이고 대조군이 3.62 ± 1.14로 나타나, 실험군이 대조군보다 유의하게 높은 결과를 보였다($t = -2.376, p = .019$). 이에 반해 ‘ACLS에 관한 교육내용이 신뢰할 수 있다($t = 2.765, p = .007$)’, ‘ACLS에 관한 교육내용에 핵심 사항이 포함되어 있다($t = 2.385,$

표 2. 실험군과 대조군의 ACLS 지식 비교 (N=121)

항목	실험군 (n=50)	대조군 (n=71)	t	p
	M ± SD	M ± SD		
사전 ACLS 지식	73.13 ± 10.40	70.21 ± 11.94	-1.405	.163
사후 ACLS 지식	84.10 ± 9.58	88.35 ± 7.06	2.807	.006
사후 점수-사전점수	10.95 ± 9.28	18.13 ± 11.91	3.569	.001

표 3. 실험군과 대조군의 ACLS 교육 만족도 비교

항목	실험군	대조군	t	p
	M ± SD	M ± SD		
교육 만족도 전체	41.88 ± 7.71	43.03 ± 8.36	0.768	.444
ACLS 교육의 목표가 명확하다.	4.08 ± 0.82	3.93 ± 0.85	-0.972	.335
ACLS에 관한 교육내용은 이해하기 쉽게 구성되어 있다.	3.64 ± 0.78	3.94 ± 0.86	1.990	.049
ACLS에 관한 교육내용이 교육의 목적을 달성케 한다.	3.64 ± 0.78	3.83 ± 0.89	1.220	.225
ACLS에 관한 교육내용이 신뢰할 수 있다.	3.72 ± 0.90	4.17 ± 0.86	2.765	.007
ACLS에 관한 교육내용이 합리적이다.	3.58 ± 1.01	3.86 ± 0.85	1.643	.103
ACLS에 관한 교육내용이 임상에 유용한 정보가 포함되어 있다.	3.94 ± 0.79	4.06 ± 0.83	0.775	.440
ACLS에 관한 교육내용에 핵심 사항이 포함되어 있다.	3.80 ± 0.81	4.15 ± 0.80	2.385	.019
ACLS에 관한 교육내용에 전반적으로 만족한다.	3.78 ± 0.79	3.92 ± 0.84	0.895	.373
향후 다시 이 자료를 가지고 학습할 의사가 있다.	3.82 ± 0.98	3.86 ± 1.05	0.208	.836
본 교육 자료가 흥미가 있었다.	4.04 ± 0.81	3.62 ± 1.14	-2.376	.019
본 교육 자료를 이용한 교육을 다른 간호사에게 권하겠다.	3.84 ± 0.87	3.68 ± 1.02	-0.845	.400

$p=.019$), ‘ACLS에 관한 교육내용은 이해하기 쉽게 구성되어 있다($t=1.990, p=.049$)’ 항목들은 대조군이 실험군보다 유의하게 높은 것으로 나타났다.

3. 추가 분석 : 앱 만족도

스마트폰 앱에 대한 만족도는 총 50점 만점에 37.24 ± 6.33 점으로 나타났다. 각 문항별 5점 만점으로 구성된 만족도 설문항목 중 ‘학습을 위한 스마트폰 조작이 쉽다’ (3.84 ± 0.74), ‘화면 구성이 잘 되어 있다’ (3.84 ± 0.77), ‘스마트폰 어플리케이션 작동이 안정적이다’ (3.82 ± 0.77) 항목이 높은 만족도를 보였다. 반면에 ‘시뮬레이션에 대한 feedback 내용이 적절하다’ (3.46 ± 0.86) 항목은 낮은 만족도를 보였다. 기타 의견으로는 ‘feedback을 즉시 받을 수 있어 좋다’라는 긍정적인 의견이 있었던 반면, ‘내가 하고 있는 것이 정확한 것인지 확실치 않게 여겨진다’, ‘한글용 앱의 사용이 이해에 더 효과적일 것 같다’, ‘feedback 내용에 대한 이론적 근거를 구체적으로 알고 싶다’와 같은 의견이 있었다(표 4).

표 4. 스마트폰 어플리케이션 사용 만족도 (N=50)

문항	M±SD	Rank
스마트폰 어플리케이션 사용 만족도 전체	37.24 ± 6.33	
학습을 위한 스마트폰 조작이 쉽다.	3.84 ± 0.74	1
화면구성이 잘 되어 있다.	3.84 ± 0.77	1
스마트폰 어플리케이션 작동이 안정적이다.	3.82 ± 0.77	2
기능 키의 사용이 쉽다.	3.80 ± 0.83	3
디스플레이 색상이 적절하다.	3.78 ± 0.74	4
한 스크린에 들어가 있는 콘텐츠 수는 적절하다.	3.72 ± 0.78	5
교재내용과 그림/표등의 조화가 잘 되어있다.	3.70 ± 0.79	6
교육의 양, 그림 수, 문장 수 등이 적절하다.	3.70 ± 0.71	6
어플리케이션의 등장인물은 적절하다.	3.58 ± 0.81	7
시뮬레이션에 대한 feedback 내용이 적절하다.	3.46 ± 0.86	8

V. 논 의

내과계 중환자실, 외과계 중환자실, 응급실 간호사를 대상으로 스마트폰 앱의 시뮬레이션 프로그램을 활용한 ACLS 재학습이 간호사의 ACLS 관련 지식에 미치는 효과와 교육의 만족도를 알아보고자 하였다.

스마트폰의 ACLS 시뮬레이션 앱을 통해서 자가 학습을

했던 실험군과 유인물을 통해서 자가 학습을 했던 대조군의 실험 처치 후 ACLS에 대한 지식 점수 상승도는 실험군보다 대조군에서 더 높았다. 스마트폰 앱을 이용하여 ACLS 교육 후에 지식측정을 시행한 기존의 연구가 전무한 상태에서 비교할 선행연구가 없지만 연구결과에 따르면 스마트폰 앱의 시뮬레이션 프로그램을 이용한 자가 학습이 지식을 상승시키는 효과는 있지만 기존의 유인물을 통한 자가 학습의 효과보다는 적다고 할 수 있다. 이는 기존의 학습 방법이 더 익숙하다는 점에서 그 이유를 찾을 수 있을 것이라 생각된다. 만족도 설문지 기타 의견에 제시된 대로 시뮬레이션 앱이 영어로 되어 있어서 한글보다 덜 친숙했다는 점과 지식 측정 도구에서 사용된 표현이 한글인 유인물의 표현과 동일했다는 점도 지적될 수 있을 것이다.

ACLS를 앱을 이용하여 교육한 선행 연구가 없어서 교육 시간을 어떻게 설정해야 하는지에 대하여 논의를 하였다. 연구대상 병원에서 기존 유인물을 이용한 재교육은 1시간 동안 이루어지고 있었으며, 실험에 참가하지 않은 경력 10~15년인 중환자실 간호사 2인과 응급실 간호사 1인이 사전에 시뮬레이션 앱을 통하여 자가 학습한 결과 1시간 정도에 6개의 앱을 충분히 학습할 수 있어서 이번 연구에서는 실험시간을 1시간으로 설정하여 진행하였다. 박정미(2006)는 1개월, 3개월, 5개월 시간경과에 따라 자기주도 학습을 시행한 군이 심폐소생술 임상수행 유지효과가 유의하게 높았다고 하였으나 본 연구에서는 실험의 확산을 방지하기 위해 하루 1시간동안만 실험을 진행한 것이 한계점이라 하겠다. 따라서 본 연구에서도 기간을 설정하여 반복 학습을 할 수 있도록 하고 시간경과에 따라 두 군을 재평가 하는 것이 의미가 있을 것으로 사료된다.

박정미(2006)는 교육 비디오 등을 활용한 자기주도 학습이 심폐소생술 지식 점수에는 유의한 차이가 없었다고 하였고, 장선주 등(2010)은 시뮬레이션 교육이 중환자실 신규간호사의 응급상황 관련 지식에 미치는 영향에 관한 연구에서 지식 점수는 유의한 차이가 없다고 하였다. 직접 비교하기는 어렵지만 시뮬레이션 교육 방법이 지식에 미치는 영향이 적다고 하는 선행연구와 본 연구가 비슷한 결과를 보인다고 하겠다.

교육 만족도에서 실험군이 교육 내용의 합리성이나 이해의 용이성, 신뢰도에 대한 만족도가 대조군에 비해 유의하게 낮은 결과를 보였다. 그러나 실험군이 대조군에 비해 교육 자료의 흥미 부분에서는 유의하게 높은 결과를 보여 교육에 있어서 앱이 가지는 장점을 나타내었다. 이것은 학

습자들이 전통적인 방법의 유인물을 통한 교육내용을 더 신뢰하고 안정적으로 여기고 있으나 자료에 대한 흥미도는 떨어짐을 알 수 있다. 또한 새로운 도구를 통한 학습에 대해 자료에 대한 흥미도는 매우 높았으나 자료에 대한 신뢰도는 낮음을 알 수 있다. 이는 앞으로 교육을 위한 앱을 개발할 때 흥미를 유발하는 특징을 잘 이용하고 교육 내용을 합리적이고 이해가 용이하도록 하여 신뢰도를 높일 수 있도록 구성해야 함을 알 수 있다.

강인애, 이성아, 김원옥, 석소현과 황지인(2008)의 간호대학 임상실습에 PDA를 이용하여 수업을 시행한 연구에서 사전 설문지에서는 학습자들이 ‘모바일 기기 사용에 어려움을 겪고 있지 않는다’, ‘PDA 활용이 수업에 매우 적합할 것이다’, ‘PDA의 수업활용에 높은 기대를 갖는다’고 하였다. 반면, 사후 설문지에서는 수업 전 설문결과와는 달리 잦은 에러와 설계상의 문제점, 기계 고장 등과 같은 어려움을 호소하는 결과를 나타내었다. 본 연구의 스마트폰 앱에 대한 만족도 설문에서 ‘학습을 위한 스마트폰 조작이 쉽다’(3.84±0.74), ‘화면 구성이 잘 되어 있다’(3.84±0.77), ‘스마트폰 어플리케이션 작동이 안정적이다’(3.82±0.77) 항목이 높은 만족도를 보였다. 이것은 그 사이에 기술적인 부분에서 많은 발전이 있었음을 알 수 있다. 그러나 실제로 연구팀이 실험을 진행하는 과정에서 실험 전에 ACLS 스마트폰 앱의 사용법에 대한 동영상 설명이 이루어졌음에도 불구하고, 실습 중에 앱 사용법에 대한 질문이 많았고, 앱의 다운로드가 원활하지 않은 부분이 있었다.

또한 ‘내가 하고 있는 것이 정확한 것인지 확실치 않게 여겨진다’, ‘한글용 앱의 사용이 이해에 더 효과적일 것 같다’, ‘feedback 내용에 대한 이론적 근거를 구체적으로 알고 싶다’와 같은 기타 의견이 있었다. 이것은 교육 만족도 결과와 같이 스마트폰 앱을 통한 교육 내용에 대해 신뢰도가 낮은 상태이며 한글용 앱을 통한 이해의 편의를 요구하고 있다고 할 수 있겠다.

현실적으로 시뮬레이션 교육은 장비, 인력 등에 제한을 받게 되고(이선옥 등, 2007; 이주희 등, 2009) 시간적인 제약도 있어서 근무시간이 다양한 간호사의 경우에는 교육에 자유롭게 참가하기에 어려움이 있다. 비록 ACLS 지식 측정에서 사전시험 점수와 사후시험 점수간의 상승폭은 대조군이 더 높았으나 실험군내에서의 지식측정 결과 또한 유의하게 상승하였다. 따라서 시뮬레이션 교육의 단점을 보완하고 교육 만족도를 높이기 위해서 앱을 활용한 신뢰도 있는 시뮬레이션 교육 자료를 개발한다면 스마트폰

앱의 시뮬레이션 프로그램을 이용한 교육은 간호 교육 분야에 좋은 교육 자료가 될 것으로 생각된다.

VI. 결론 및 제언

스마트폰 앱의 시뮬레이션 프로그램을 이용한 ACLS 재학습의 결과 ACLS 지식 점수는 기존의 유인물을 이용한 경우가 더 높았다. 교육 만족도에서는 학습자들이 전통적인 방법인 유인물을 통한 교육내용을 스마트폰 앱의 교육내용보다 더 신뢰하고 있음을 알 수 있었으나, 반면에 새로운 도구를 통한 학습에 대하여 흥미도는 더욱 높은 것으로 나타났다.

스마트폰 앱의 시뮬레이션 프로그램을 활용한 간호 분야 교육에 대한 연구가 전문한 상황에서, 본 연구는 새로운 교육방법의 시도와 함께 우리가 수정 보완해야 할 교육의 방향을 제시하였다고 할 수 있다. 향후 간호사 교육에 최적화된 스마트폰 소프트웨어의 개발과 더불어 간호사 재교육 등 다양한 분야에 있어서 스마트폰 앱을 활용한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

- 강인애, 이성아, 김원옥, 석소현, 황지인(2008). m-Learning 수업 개발과 적용사례: 간호대학 임상실습 과목. *한국간호교육학회지*, 14(1), 63-72.
- 구진희, 박덕규(2010). 공과대학 학생들의 전문교양 지식 함양을 위한 앱의 개발 및 적용. *한국실천공학교육학회논문지*, 2(2), 68-73.
- 국립국어원(n.d.). *표준국어대사전* 2011. 9. 1. http://stdweb2.korean.go.kr/search/List_dic.jsp에서 인출
- 권말숙(2010). 미국심장협회 기본심폐소생술 교육이 간호대학생의 지식과 술기에 미치는 효과와 지속효과. *한국간호교육학회지*, 16(2), 222-228.
- 김수홍, 김상희, 심정신(2007). 간호대학생의 심폐소생술 교육 효과 및 교육효과 지속에 대한 연구. *대한응급의학회지*, 18(6), 496-502.
- 김은정, 황선영(2010). 웹기반 사례중심 심폐응급간호 학습 프로그램 개발. *성인간호학회지*, 22(1), 70-79.
- 김지윤, 최은영(2008). 시뮬레이션 실습이 점목된 문제중심학습에 대한 간호학생의 PBL 학습요소별 인식과 학업성취도. *성인간호학회지*, 20(5), 731-742.
- 대한심폐소생협회(2011. 3). *2011년 한국 심폐소생술 지침*. 2011. 9. 1. <http://www.kacpr.org/main.php>에서 인출.
- 박요섭, 김영민, 이원재, 김한준, 김용범, 정원중 등(2006). 임상실습과정 의과대학생의 기본심폐소생술 수행능력의 시간경과에 따른 변화와 강의식 재교육이 그에 미치는 영향. *대한응급*

- 의학회지, 17(1), 45-50.
- 박정미(2006). 자기주도적 학습이 심폐소생술 수행능력 및 유지에 미치는 효과. 경북대학교 박사학위논문, 대구.
- 박창승(2006). 시뮬레이터를 활용한 문제중심학습 모듈 개발 및 적용-Simman을 중심으로. *기본간호학회지*, 13(2), 182-189.
- 안양희, 박경숙, 양순옥, 신경림, 김미자(2005). 4년제 간호교육 평가 인정 표준 및 기준 개발. *보건의료교육평가*, 2(1), 87-103.
- 엄동춘, 전명희, 황지영, 최지예(2008). 대학생의 심폐소생술에 대한 교육경험에 따른 지식 - 일 광역시를 중심으로 -. *한국간호교육학회지*, 14(1), 138-146.
- 이선옥, 엄미란, 이주희(2007). 시뮬레이션 교육의 간호학 적용. *한국간호교육학회지*, 13(1), 90-94.
- 이성수(2011). 스마트폰을 통한 영어교육프로그램의 만족도 분석 연구 - 사 E 프로그램을 중심으로 -. 연세대학교 석사학위논문, 서울.
- 이우숙, 조갑출, 양선희, 노영숙, 이규영(2009). 시뮬레이션 연계 문제중심학습이 간호학생의 간호기본역량에 미치는 효과. *기본간호학회지*, 16(1), 64-72.
- 이주희, 김소선, 여기선, 조수진, 김현례(2009). 일 대학 간호대학생의 시뮬레이션 교육 경험 분석. *한국간호교육학회지*, 15(2), 183-193.
- 장선주, 권은옥, 권영옥, 권희경(2010). 시뮬레이션 교육이 중환자실 신규간호사의 응급상황 관련 지식과 자기효능감 및 수행능력에 미치는 효과. *성인간호학회지*, 22(4), 375-383.
- 한국교육학술정보원(2006. 6. 27). *서울시교육청, e-러닝 학습 활성화 적극 지원*. 2011. 9. 1. http://www.keris.or.kr/news/nw_policy.jsp?bbsid=board11&gbn=view&gp=1&ps=10&sp=subject&sw=%BC%AD%BF%EF%BD%C3%B1%B3%C0%B0%C3%BB&ob=sor1&ix=2576&orderkey=2에서 인출
- 황성오, 임경수(2011). *심폐소생술과 전문 심장소생술*(제4판). 서울: 군자출판사.
- Astin, A. W. (1993). *What matters in college: Four critical years revisited*. San Francisco, CA: Jossey-Bass Publishers.
- Cannon-Diehl, M. R. (2009). Simulation in healthcare and nursing: State of the science. *Critical Care Nursing Quarterly*, 32(2), 128-136.
- Cooper, J. B., & Taqueti, V. R. (2004). A brief history of the development of mannequin simulators for clinical education and training. *Quality and Safety in Health Care*, 13(Suppl. 1), i11-i18.
- Delasobera, B. E., Goodwin, T. L., Strehlow, M., Gilbert, G., D'Souza, P., Alok, A., et al. (2010). Evaluating the efficacy of simulators and multimedia for refreshing ACLS skills in India. *Resuscitation*, 81(2), 217-223.
- Hendrickse, A. D., Ellis, A. M., & Morris, R. W. (2001). Use of simulation technology in Australian defence force resuscitation training. *Journal of the Royal Army Medical Corps*, 147(2), 173-178.
- Kneebone, R. (2003). Simulation in surgical training: Educational issues and practical implications. *Medical Education*, 37(3), 267-277.
- Lasater, K. (2007). High-fidelity simulation and the development of clinical judgment: Students' experiences. *The Journal of the Nursing Education*, 46(6), 269-276.
- Neil, J. A. (2009). Simulation in nursing education. *Perioperative Nursing Clinics*, 4(2), 97-112.
- Phillippi, J. C., & Wyatt, T. H. (2011). Smartphones in Nursing Education. *Computers, Informatics, Nursing*, 29(8), 449-454.
- Scherer, Y. K., Bruce, S. A., Graves, B. T., & Erdley, W. S. (2003). Acute care nurse practitioner education: Enhancing performance through the use of clinical simulation. *American Association of Critical-Care Nurses Clinical Issues*, 14(3), 331-341.