

심폐소생술 교육 동향 및 교육방법론 분석

A Study on the Research Trends on Education for Cardiopulmonary Resuscitation

옥지원¹

Ji Won Oak¹

요약

본 연구는 심폐소생술 교육 효과를 높이기 위해 심폐소생술 교육 동향과 교육방법을 분석하기 위해 시도되었다. 2015년 1월부터 2018년 11월까지 국내에서 발표된 학술지 및 학위논문을 중 교육효과 분석이 가능한 실험연구를 연구대상으로 선정하였으며, 총 223편의 논문 중 새로운 교수법 및 교수매체를 활용한 실험연구 22편이 체계적 문헌고찰 방법으로 분석되었다. 심폐소생술 교육 방법으로는 피드백 교육 활용(59.1%)이 가장 많았으며, 시뮬레이션 교육, 스마트폰 활용 교육 등이 있었다. 피드백 방법으로는 피드백 장치를 활용한 교육(77.3%), 마네킹으로는 Resusci Anne SkillReporter가 9편에서 활용되었다. 심폐소생술 교육에서 많이 활용된 변수는 수행능력(68.2%)이었으며, 실험군은 단일교육방법을 통해 지식과 수행능력, 융합교육방법을 통해 수행능력, 술기능력, 만족도에서 효과가 있었다. 본 연구는 심폐소생술 교육 활성화를 위한 교수법 기초자료로 활용될 것이며, 이를 기반으로 심폐소생술 교육효과 증대 및 유지를 위한 새로운 교육 방법에 대한 도전이 필요할 것으로 사료된다.

핵심어 : 심폐소생술, 교육, 교육방법, 체계적 문헌고찰

Abstract

The purpose of this study is to analyze the educational trends and methods of CPR education. From January 2015 to November 2018, 223 papers published in Korea were analyzed through a systematic review of experimental research using new teaching methods and teaching media. Feedback training (59.1%) was the most used method of CPR training, and there were simulation training and smart-phone training. The feedback method used 77.3% of the feedback system, and the Resusci Anne SkillReporter was used for the mannequin. The most frequently used variables in CPR training were performance (68.2%) and the experimental group had a positive effect on performance, technical ability and satisfaction through knowledge, performance and fusion education methods. This study will be used as basic data of teaching method for revitalizing cardiopulmonary resuscitation education, and it is necessary to challenge new education method to enhance and maintain CPR education effect.

Keyword : Cardiopulmonary Resuscitation, Training, Educational Methods, Systemic Review

¹ Department of Nursing, Tongmyong University, Busan, Korea [Professor]
e-mail: jiwonoak@gmail.com

* This Research was supported by the Tongmyong University Research Grants 2018 (2018F065).

Received(November 03, 2018), Review Result(1st: November 29, 2018), Accepted(December 04, 2018), Published(December 31, 2018)

1. 서론

심정지는 발생현장에서 신속한 응급 처치가 이루어져야 하는 의학적 문제로 현장에서 시행되는 조기심폐소생술(Early CPR; Cardiopulmonary Resuscitation)은 환자의 예후 결정에 중요한 역할을 한다. 최초 목격자의 신속하고 적절한 심폐소생술은 심정지 환자의 생물학적 사망을 예방하고, 생존율을 2-3배 높일 수 있기 때문에 세계적으로 최초목격자 심폐소생술(Bystander Cardiopulmonary Resuscitation, BCPR)의 중요성이 강조되며, 의료인과 비의료인을 대상으로 국가 차원의 기본심폐소생술 교육이 장려되고 있다.

미국의 경우 매년 2,000만 명의 일반인이 심폐소생술 교육을 받고 있으며, 의료인을 대상으로 하던 집중교육이 군인, 경찰, 구급대원, 안전요원 및 학생으로까지 확대되어 시행되고 있다[1]. 우리나라에서는 1975년 대한적십자사의 기본심폐소생술 교육을 시작으로 1994년 응급의료에 관한 법률이 제정되면서 기본심폐소생술 및 응급처치에 대한 교육이 이루어졌다. 2005년에는 미국심장협회(AHA)가 인정하는 기본심폐소생술 및 전문 심장소생술 강사가 배출되었고, 최근에는 일반인을 위한 기본심폐소생술 교육이 전국의 대한심폐소생협회 산하 기본심폐소생술 교육기관을 통해 활발하게 이루어지고 있는 실정이다[2]. 교육을 통해 습득하는 최상의 흉부압박은 순환을 유지하여 심폐소생술 결과에 중대한 영향을 미치는 요인으로[3] 심정지의 생존율은 얼마나 적절한 심폐소생술이 질적으로 시행되느냐에 직접적인 영향을 받고 있다. 즉, 흉부압박의 위치와 방법, 속도 등 질 높은 심폐소생술은 환자 예후를 결정하는 중요한 요인으로 정확한 심폐소생술 교육이 무엇보다 절실한 상황이다. 그러나 Axelsson은 지식과 기술 부족, 심폐소생술 시행에 대한 두려움과 감염에 대한 공포[4], Yun은 일반인들의 심정지 및 심폐소생술에 대한 지식 부재에 의해 실제 심폐소생술이 정확히 시행되지 않으며[5], 심폐소생술 교육을 받았어도 실제 심정지 환자를 접하지 않는 한 직접 수행할 수 있는 기회가 많지 않다는 상재되어 있는 문제를 지적한 바 있어 심폐소생술에 대한 관심과 문제를 해소하기 위한 교육의 필요성은 계속 논의되고 있다. 심폐소생술 교육의 특성상 이론보다는 수행의 중요성이 강조되는 만큼 교육 효과를 높이고 이를 유지시켜 궁극적으로 심폐소생술의 효과를 증대시키는 노력이 필요할 것으로 사료된다.

심폐소생술 교육 효과를 높이기 위해 미국의 경우 심폐소생술 교육에서 비디오 시청을 통한 자가 교육, 마네킹을 사용한 자가학습법, 컴퓨터 보조학습 게임이나 action card 교육 및 시뮬레이션 기법 등 다양한 교육방법이 사용되고 있는 것으로 보고되었다[6]. 우리나라에서는 심폐소생술 교육의 대부분이 강사가 이론과 실습을 주도하는 강사중심교육과 동영상을 보면서 마네킹으로 실습을 진행하는 PWW (Practice While Watching ,보고 따라 하기) 교육의 형식으로 이루어지고 있어 학습자의 요구를 반영하고, 교육효과를 증대시키기 위한 도전과 이를 위한 다양한 교수매체 등을 활용

한 새로운 교육법에 대한 요구가 제안되고 있다. 최근 이런 요구에 맞춰 새로운 교육적 시도가 이루어지면서 녹화된 영상을 디브리핑하는 시뮬레이션 교육 방법[7], 노래를 이용한 방법[8], 모바일 웹기반 교육[9], 스마트폰 교육방법[10] 등의 효과가 보고되고 있다. 또한 미국심폐소생협회에서는 2019년부터 대한심폐소생협회의 의료인 BLS Provider 교육과정에서 학습자가 스스로 연습과정에 대한 피드백을 받을 수 있도록 고안된 피드백 장치를 활용하여 의료인 과정의 심폐소생술 교육이 이루어지도록 지정하고 있어 심폐소생술 교육기관에서는 심폐소생술 교육을 위한 피드백 장치를 도입하고 있다. 이에 국내외 관련 분야에서는 새로운 피드백 장치와 교육 프로그램을 개발하여 각 교육장에 판매 공급하고 있으며, 각각의 피드백 장치와 프로그램들에 대한 교육적 효과에 대한 표준화된 효과검증은 없는 실정이다. 따라서 피드백 장치의 예측되는 교육적 효과를 포함하여 최근 발표되고 있는 다양한 교수법 및 교수매체를 활용한 심폐소생술 교육에 대해 관심을 갖고 그 효과를 증대시킬 필요가 있을 것으로 사료된다.

이에 본 연구에서는 새로운 가이드라인이 제시되었던 2015년 이후 국내에서 발표된 새로운 교수법을 적용한 심폐소생술 교육 연구의 특성을 파악하고, 심폐소생술 교육의 전반적인 연구동향을 분석하고자 하며, 이를 통해 심폐소생술 교육 효과를 높이기 위한 교육방법과 효과적인 교수매체 개발과 활용을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구방법

2.1 연구설계

본 연구는 2015년도 이후 국내에서 발표된 심폐소생술 교육연구의 특성 및 효과를 분석한 서술적 조사 연구이다.

2.2 자료수집방법 및 자료분석방법

본 연구에서는 2015년 1월부터 2018년 11월까지 국내에서 발표된 학위논문 및 학술논문을 대상으로 ‘심폐소생술’, ‘Cardiopulmonary resuscitation’, ‘CPR’ 중 1개의 키워드와 ‘교육’, ‘education’ 중 1개의 키워드를 동시에 검색어로 입력한 후 전체 논문을 검토하여 교육효과 분석이 가능한 실험연구를 연구대상으로 선정하였다. 검색엔진은 국가전자도서관(<http://www.dlibrary.go.kr>), DBpia(<http://www.dbpia.co.kr/>), 한국학술정보(<http://kiss.kstudy.com/>), 국회도서관(<http://www.nanet.go.kr>), KERIS 학술연구정보서비스(<http://www.riss4u.net>), 로 심폐소생술 교육 관련 연구는 총 223편이 검색되었다. 그 중 중복연구(62편)와 본 연구에 해당하지 않는 연구(116편), 원문이 없는 연구(3편) 및 새로운 교육방식이 아닌 PWW 방식의 AHA Guideline을 적용한 연구(20편)를 제외한 새로운 교수

법 및 교수매체를 활용한 실험연구 총 22편의 논문이 최종 대상으로 선정되었다.

최종 대상 논문은 연도, 대상자 및 교육방법 등의 특성을 분석하였고, 교수매체활용 및 심폐소생술 교육 효과를 2008년 제시된 체계적 문헌고찰 가이드(PRISMA, Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analysis)를 적용하여 분석하였다[11].

3. 연구결과

3.1 심폐소생술 교육 연구의 일반적 특성

본 연구에서 분석된 연구는 총 22편으로 학술지 논문 12편, 학위논문 10편으로 이 중 박사논문은 3편이었다. 발표된 연도를 살펴보면, 2018년 4편, 2017년 7편, 2016년 3편, 2015년 8편으로 학위논문은 2017년이 5편, 학술지에는 2015년이 4편으로 가장 많은 논문이 발표되었다.

[표 1] 교육 대상자의 특성

[Table 1] Subjects of Education

구분	대상	계	총계
의료인	간호사	3	11
	간호학과 학생	8	
비의료인	대학생 / 군인	2	11
	보육교사	2	
	노인	2	
	초등학생	1	
	주민(7세~45세)	1	
	소방관 / 선박승무원	2	
	환자 및 보호자	1	

교육 대상자는 간호학과 학생이 8편(36.4%)으로 가장 많았으며, [표 1]과 같이 의료인(예비의료인 포함)에 대한 연구가 50.0%에 해당되고 15편(68.2%)의 연구가 20대를 대상으로 진행되었다. 연구에서 실험군과 대조군을 합한 연구대상자는 최소 21명부터 최대 202명으로 평균 63.7명이었으며, 실험군의 경우 최소 16명 이상의 인원을 대상으로 하여 연구가 진행되었다.

3.2 심폐소생술 교육 연구의 교육 관련 특성

본 연구에서 연구방법은 비동등성 대조군 사전사후 설계(17편)가 가장 많았으며, 비동등성 대조군 전후 시차설계(3편), 단일 집단 사전사후 설계(2편) 순으로 나타났다.

심폐소생술 교육 방법으로는 피드백 교육 활용이 13편(59.1%)으로 가장 많았으며, 피드백 교육 중 피드백 마네킹 활용 교육과 스마트폰 활용 교육이 각 5편이었다. 시뮬레이션 교육에서는 2종류의 마네킹을 사용한 연구가 2편이었으며, 스마트폰 활용 교육에서는 온라인 학습과 오프라인 학습을 병행하여 교육한 것으로 확인되었다. 피드백 방법으로는 피드백 장치를 활용한 교육이 17편(77.3%)으로 마네킹으로는 RASP (Resusci Anne SkillReporter)가 9편에서 활용되고 있었다[표 2].

[표 2] 심폐소생술 교육 방법에 따른 피드백 방법 및 마네킹 활용

[Table 2] Feedback methods and mannequins according to CPR training methods

구분	교육방법	계	피드백 방법			활용 마네킹					
			그룹 디브리핑	개별 피드백	피드백 장치	고충실도	저충실도	RASP	RASG	센서부착	일반
시뮬레이션 교육	팀 교육	6	5	1	2	5	1	2	-	-	2
	개인 교육	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1
피드백 교육	피드백 마네킹 활용 교육	5	1	-	5	-	-	3	2	-	-
	스마트폰(태블릿) 활용 교육	5	-	1	6	-	-	4	-	-	1
	노래 교육	2	-	-	1	-	-	-	1	1	-
	기타	3	-	3	3	-	-	-	-	-	3

RASP; Resusci Anne SkillReporter, RASG; Resusci Anne SkillGuide

심폐소생술 교육은 18편의 연구(81.8%)에서 일회성으로 교육되었으며, 모바일을 이용해 수시로 교육기회를 제공한 연구도 1편 있었다. 반복 학습에 대한 연구 결과를 확인하기 위해 3개월을 연구기간으로 한 연구가 1편이었으며, 교육 소요시간은 최소 12분 이상부터 최대 720분까지 다양하게 분포되어 있었다. 본 연구에서 분석한 22편의 연구 중 정확한 교육시간을 확인하기 어려운 2편을 제외한 20편에서의 교육시간은 평균 198.25분으로 100-200분 이내 교육이 11편으로 가장 많았으며, 300분 이상 교육이 5편, 100분 이내 교육이 3편이었다.

3.3 심폐소생술 교육 효과

본 연구에서 심폐소생술 교육 효과를 평가하기 위해 [표 3]의 평가 변수들이 사용되었다. 심폐소생술 교육에서 가장 많이 사용된 변수는 심폐소생술 수행능력으로 15편(68.2%)의 연구에서 해당 지표를 통해 교육의 효과를 확인하였다. 지식을 확인하기 위해 전문지식 및 심폐소생술 관련 지식(13편)과 비판적 사고(2편)를 평가하였으며, 실기능력을 평가하기 위해 수행능력, 수행정확도(8편)를, 심폐소생술에 대한 연구대상자들의 태도를 평가하기 위해 자기효능감(6편), 심폐소생술 태도(3

편), 수행자신감(3편)의 변수를 활용하였다. 자기효능이론을 적용한 연구 1편에서는 심폐소생술 교육 시 피로도와 이를 반영하는 생리적 변수, 평균동맥압, 심장박동수, 심근부담도 및 산소포화도에 대한 검토를 한 것으로 나타났다.

[표 3] 심폐소생술 교육 평가 변수

[Table 3] CPR training evaluation variables

구분	교육방법	계	지식	비판적 사고	수행 능력	수행 정확도	수행 자신감	만족도	태도	자기 효능감	기타
시뮬레이션 교육	팀 교육	6	5	2	6	1	2	1	-	1	팀워크 /스트레스완화
	개인 교육	1	-	-	-	-	-	1	1	1	
피드백 교육	피드백 마네킹 활용 교육	5	1	-	4	3	-	-	1	1	
	스마트폰(태블릿) 활용 교육	5	2	-	2	3	-	1	-	2	기억유지
	노래 교육	2	2	-	1	1	-	1	1	-	
	기타	3	3	-	2	-	1	-	-	1	피로도 /생리적 변수*

*생리적 변수: 평균동맥압, 심장박동수, 심근부담도, 산소포화도

실험군에서 교육방법에 따른 심폐소생술 교육 효과는 [표 4]와 같다. 단일교육방법에는 시뮬레이터 또는 마네킹을 활용하는 교육을, 융합교육방법에는 두 가지 이상의 교수매체를 활용한 교육을 구분하여 분석하였다. 단일교육방법에서 실험군에게 유의한 지표로는 지식(4편)과 수행능력(4편)이 가장 많았고, 융합교육방법에서는 수행능력(5편), 술기(4편), 만족도(3편)의 순으로 나타났다. 심폐소생술 교육 후 실험군에게 유의하지 않은 변수로는 단일교육방법에서 지식과 수행능력 및 술기(각 1편)가 확인되었으며, 융합교육방법에서 지식(3편), 술기(2편), 태도(2편)가 확인되었다.

4. 논의 및 결론

본 연구는 심폐소생술 교육 효과를 증진하고자 하는 많은 교육적 요구와 이에 따라 새로운 교수매체 도입 등의 교육적 변화에 대응하기 위해 심폐소생술 교육 동향을 파악하기 위해 연구되었다. 본 연구에서는 새로운 가이드라인이 제시되었던 2015년 이후 국내에서 발표된 새로운 교수법을 적용한 심폐소생술 교육에서 기존의 방식을 탈피하여 새롭게 적용되고 있는 교수법에 관심을 갖고 그 특성을 파악하고자 하였다.

본 연구에서 최종 분석된 연구는 22편으로 분석 대상에서 제외된 PWW 교육법의 효과를 확인한 연구(20편)와 비슷한 수의 연구가 보고된 것으로 확인되었다. 그동안 PWW 교육법의 경우 많은 효

과들과 함께 동영상 교육이 일률적이고 정형화된 학습 내용을 수동적으로 전달하여 학습자의 흥미와 가치 증진에 한계가 있다는 문제점이 보고된 바 있다[12].

[표 4] 실험군에서 교육방법에 따른 심폐소생술 교육 효과

[Table 4] Effects of CPR education according to educational methods in experimental group

교육방법	교수매체	피드백	유의한 변수	n	유의하지 않은 변수	n	
단일 교수매체 교육	시뮬레이션	고충실도 시뮬레이터	그룹	지식, 수행능력	2	팀워크	1
			그룹	자기효능감	1	-	-
	피드백교육	RASP 피드백 마네킹	그룹	지식, 비판적 사고, 임상수행능력, 수행자신감, 학습만족도	1	-	-
			개별	수행능력	2	인공호흡 정확도	1
		RASG 피드백 마네킹	개별	지식, 태도, 자기효능감	1	-	-
			개별	수행능력, 가슴압박정확도, 인공호흡정확도, CPR점수, 압박점수, 손위치 정확도, 압박깊이, 가슴이완율, 압박률, 압박속도	1	-	-
일반 마네킹	그룹+개별	성공률, 정확한 위치, 가슴압박	1	-	-		
	개별	지식	1	지식, 수행능력, 수행자신감	1		
복합 교수매체 교육	시뮬레이션	고충실도 시뮬레이터 +RASP 피드백장치	그룹+개별	수행능력, 술기	1	-	-
			그룹	지식, 비판적사고, 임상수행능력, 자신감	1	-	-
		개별	자기효능감, 만족도	1	태도	1	
	피드백교육	스마트폰+RASP 피드백 마네킹	개별	수행능력, 흉부압박비율, 인공호흡 정확도, 만족도	1	지식, 자기효능감	1
			개별	가슴압박정확도, 가슴압박이완 정확도, 가슴압박 중단시간	1	수행도, 심폐소생술 정확도(인공호흡, 가슴압박 깊이, 이완)	1
		CPR-song+RASG 피드백 마네킹	-	지식, 실행능력, 만족도	1	-	-
		스마트폰 평가용 센스 측정 장치+CPR-song	개별	-	-	지식, 술기, 태도	1
		스마트폰+일반 마네킹	개별	흉부압박 속도, 기도확보	1	-	-
일반 마네킹 +자기효능이론 프로그램	개별	수행능력, 자기효능감, 평균동맥압	1	지식, 피로도, 심장박동수, 심근부담도, 산소포화도	1		

RASP; Resusci Anne SkillReporter, RASG; Resusci Anne SkillGuide

본 연구에서 보고된 새로운 교수법 및 교수매체 활용은 이런 PWW 교육의 한계를 인정하고 개

선하기 위한 노력으로 여겨진다. 본 연구에서 분석된 교수법은 크게 시뮬레이션 학습법과 피드백 교육법으로 시뮬레이션 교육은 임상과 유사한 안전한 상황에서 수행능력을 높일 수 있을 때까지 반복적으로 연습이 가능한 방법으로[7] 실제 상황에 대한 연습이 어려운 응급상황에서 매우 유용한 교육방법으로 사료된다. 본 연구 결과에서도 심폐소생술 시뮬레이션 교육 후 심폐소생술 수행 능력과 수행자신감 등이 향상될 뿐 아니라 전문지식과 비판적 사고능력 및 학습만족도까지 증진시키는 효과가 보고되고 있어 시뮬레이션 교육의 장점을 확인 할 수 있었다. 또한 피드백 교육법은 정확한 가슴압박의 깊이, 속도, 정확도 및 가슴 압박 이완의 수행 여부를 시각 혹은 청각적으로 피드백을 제공받을 수 있으므로, 가이드라인에서 제시한 기준을 더욱 정확하게 지키게 되어 궁극적으로 자발순환 회복과 신경학적 기능향상을 가져와 대상자의 생존율을 높일 수 있는 장점[13] 등이 보고되는 교육법이다. 본 연구의 분석결과 피드백 장치를 사용한 교육법을 적용함으로써 선행 연구에서와 같이 심폐소생술 수행능력이 향상되는 것을 확인할 수 있었다. 그러나 피드백 장치를 사용한 교육에서 단단한 피드백 장치를 지속적으로 누름으로 교육생의 손 통증, 피로 및 부상을 입힐 수 있는 등의 단점이 논의되기도 하며[14], 본 연구에서도 피드백 장치를 사용하였을 때 긍정적인 효과가 확인되지 않는다고 보고된 연구결과도 있어 피드백 장치의 효과를 부각할 수 있는 세부 프로그램 구성 및 구조자의 피로를 낮출 수 있는 방안 마련을 위한 후속연구와 연구결과를 반영한 피드백 장치 개발과 보급이 요구될 것으로 사료된다.

본 연구에서 피드백 장치를 사용한 교육법 외에도 대부분의 심폐소생술 교육에서 디브리핑 형태의 그룹 또는 면담 및 1:1 교육과 같은 개별화된 강사의 피드백이 있었던 것으로 확인되었다. 디브리핑은 교육생의 사고를 자극하고 상황에 대한 해석력을 높임으로써 실기 교육을 강화할 수 있는 방법으로 심폐소생술 술기 교육에 효과적인 교육방법으로 권장할 수 있다는 선행연구 결과를 반영하고 있다[15]. 또한 본 연구에서 융합교육방법으로 대상자 교육을 시행한 연구(14편)가 63.6%로 단일교육방법의 연구보다 더 많은 것으로 나타났는데, 이는 최근 보편화된 모바일기기와 인터넷망의 활용은 정보접근성, 편의성, 반복성 및 비용효율성이 뛰어나다는 장점이 있어 CPR교육법에서 응용되고 있는 실정을 반영한 것으로 사료된다[9]. 이와 함께 웹 환경에서 제한되는 실기훈련은 오프라인에서 개방형 실습시스템으로 마련하는 온-오프라인 융합교육의 형태로 이론과 실습교육을 상호·보완할 수 있는 연구들의 시도도 눈여겨볼 만하다. 추후 연구를 통해 시·공간적 제약을 최소화하고, 개별학습자가 학습전략을 선택하여 재생과 반복이 용이함에 따라 학습자의 자율학습과 실습을 돕는 효과적인 교육방법으로 다양한 교육방법과 교수매체 활용이 필요할 것이며, 실제 심폐소생술 교육에서 이들의 지속적인 효과를 검증하고 그 효과를 증대시키기 위한 활용과 본 연구에서와 같이 동일 변수에 대한 상이한 결과가 도출되는 문제에 대한 세부적인 분석과 개선 방안 마련이 요구된다.

References

- [1] B. K. Kanstad, S. A. Nilsen and K. Fredriksen, CPR knowledge and attitude to performing bystander CPR among secondary school students in Norway. *Resuscitation*. (2011), Vol.82, No.8, pp.1053-1039.
- [2] E. Kim, CPR education, knowledge and attitude on CPR of certified caregivers in nursing home. Unpublished master's thesis, Ewha Womans University, Seoul, (2010).
- [3] D. Hostler, G. Guimond and C. Callaway, A comparison of CPR delivery with various comparison to ventilation ratios during two rescuer CPR. *Resuscitation*, (2005), Vol.65, No.3, pp.325-328.
- [4] A. Axelsson, Bystander Cardiopulmonary Resuscitation: Would They Do It Again?. *The Journal of Cardiovascular Nursing*. (2001), Vol.16, No.1, pp.15-20.
- [5] Y. Y. Yun, Clinical analysis of CPR in infants with prehospital cardiac arrest, Unpublished master's thesis, Chonnam National University, Gwangju, (2004).
- [6] R. Hamilton, Nurses' knowledge and skill retention following cardiopulmonary resuscitation training a review of the literature. *Journal of Advanced Nursing*. (2005), Vol.51, No.3, pp.266-297.
- [7] H. J. Kang, The comparison of learning outcomes according to teaching methods of basic life support for nursing students. Unpublished master's thesis, Gyeongsang National University, Gyeongsangnam-do, (2014).
- [8] W. Lee and C. Lee, The effect of teaching cardiopulmonary resuscitation using a song. *Journal of the Korean Society of Emergency Medical Technology*. (2016), Vol.20, No.1, pp.31-39.
- [9] J. Bang and J. Kim, Effects of a Mobile Web-based cardiopulmonary resuscitation convergence education for nurses. *Journal of the Korea Convergence Society*. (2018), Vol.9, No.3, pp.307-317.
- [10] Comparison on the education effects of cardiopulmonary resuscitation application using smart-phone-focused on animation CPR and modified pocket CPR, *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*. (2015), Vol.16, No.1, pp.480-489,
- [11] A. Liberati, D. G. Altman, J. Tetzlaff, C. Mulrow, P. C. Gøtzsche, J. P. Ioannidis, M. Clarke, P. J. Devereaux, J. Kleijnen, and D. Moher, "The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration", *The British Medical Journal*. (2009), Vol.339, b2700.
- [12] J. U. Na, T. R. Lee, M. J. Kang, T. G. Shin, M. S. Sim, I. J. Jo, K. J. Song, and Y. K. Jeong, Basic life support skill improvement with newly designed renewal programme: cluster randomized study of small-group-discussion method versus practice-while-watching method. *Emergency Medicine Journal*. (2014), Vol.31, No.12, pp.:964-969.
- [13] C. Buleon, J. Delaunay, J. J. Parienti, L. Halbout, X. Arrot, J. L. Gerard, and J. L. Hanouz, Impact of a feedback device on chest compression quality during extended manikin CPR: a randomized crossover study.

Am Journal of Emergency Medicine, (2016), Vol.34, No.9, pp.1754-1760.

- [14] J. Y. Hong, J. H. Oh, C. W. Kim and D. H. Lee, Hand injuries caused by feedback device usage during cardiopulmonary resuscitation training. *Resuscitation*. (2016), Vol.107, e3-e4. doi:10.1016/j.resuscitation.
- [15] S. Moon, S. Kim and B. Cho, Study of military CPR quality and education by feedback device and debriefing. *The Korean Society Of Computer And Information*, (2016), Vol.21, No.9, pp.107-112.