

초등학생 가슴압박소생술과 기본심폐소생술의 교육효과 비교

안명자¹ · 김영임²

경기 배양초등학교¹, 한국방송통신대학교 간호학과²

Comparison of Educational Effects on Hands-only Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) with Basic Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) by Elementary School Students

Myung Ja Ahn¹ · Young Im Kim²

¹Gyeonggi Baeyang Elementary School, ²Department of Nursing, Korea National Open University

ABSTRACT

Purpose: The object of this study was to compare the educational effect about self-efficacy and the quality of chest compressions of Hands-only CPR and Basic CPR. **Methods:** It's a nonequivalent control group pre-post repeated quasi-experiment study conducted with entire fifth grade students belong to one school in H city. The study participants are 68 persons, and data were collected from December 2, 2013 to February 7, 2014. Self-efficacy was measured by 10 items, and the quality of chest compressions was measured by 5 variables which are average compression depth(mm), average rate (n/min), average count per minutes (n), abnormal placement (n), compression accuracy (%). **Results:** Self-efficacy of the experimental group and control group showed no significant difference but showed significant difference over time and was the highest at posttest 1 (immediately after education), the lowest at pretest (before education), middle at posttest 2 (8weeks after education) ($p < .001$). Experimental group was significantly higher than control group in average rate per minute. At posttest 1, experimental group was 130.0 ± 9.38 times, control group was 95.1 ± 11.82 times. At posttest2, experimental group was 124.0 ± 14.89 times, control group was 90.8 ± 14.89 times. ($p < .001$). Average rate (n/min) was significantly declined at control group in the quality of chest compressions over time ($t = -2.400, p = .022$). Average count per minute and compression accuracy were declined significantly so it were not maintained to posttest2. **Conclusion:** We need continuous CPR education because self-efficacy of CPR getting lower significantly over time. Hands-only CPR can't be seen as a way to increase the CPR ability of elementary school students having difficulty to perform artificial breathing. And, because the effect of education is not maintained 8wks after training, the technique centered repeated training is needed and a method which can increase compression accuracy is also needed.

Key Words: Cardiopulmonary resuscitation, Education, Chest compression, Self-efficacy.

서론

1. 연구의 필요성

심혈관 질환의 증가와 고령화 사회로 인하여 급성심장사의 발생 가능성이 우리 사회의 중요한 보건문제로 떠오르고 있

다. 우리나라 인구 10만명 당 급성 심장정지 발생 건수는 2006년 39.3명에서 2012년 45.6명으로 급격히 증가하였으나 생존율은 2006년 2.3%에서 2012년 4.4% 수준으로 서구의 9.6%에 비해 여전히 낮은 상태이다(Korea Ministry of Health & Welfare, 2013). 이는 일반인 목격자 심폐소생술 시행률이 2~4%로 낮은 것이 생존율에 영향을 주는 것으로 나타나(Korea

Corresponding author: Young Im Kim

Department of Nursing, Korea National Open University, 169 Dongsung-dong, Jongno-gu, Seoul 110-791, Korea.
Tel: +82-2-3668-4704, Fax: +82-2-3668-4704, E-mail: young@knou.ac.kr

- 이 논문은 안명자의 한국방송통신대학교 석사학위논문의 일부를 수정한 것임.
- This manuscript is a revision of the first author's master's thesis from Korea National Open University.

투고일: 2014년 8월 26일 / 심사완료일: 2014년 11월 17일 / 게재확정일: 2014년 11월 20일

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Centers for Disease Control and Prevention, 2012), 병원 밖에서 발생하는 심정지 환자의 생존율을 높이기 위해서는 최초 목격자의 빠르고 적절한 심폐소생술 시도를 높일 수 있는 효과적인 심폐소생술의 교육이 필요하다. 심폐소생술 교육을 받은 목격자는 그렇지 않은 목격자보다 심폐소생술을 시도하려는 의지가 더 강해, 심정지가 일어난 현장에서 목격자에 의해 즉시 시도되는 심폐소생술은 심정지 환자의 생존에 결정적 요인이 된다(Tanigawa, Iwamia, Nishiyama, Nonogic, & Kawamura, 2011). 목격자가 심폐소생술을 시행하면 그렇지 않은 경우에 비해 약 2~3배 높은 생존율을 보이는 것으로 나타나, 예상치 못하게 발생하는 심정지 환자에 대한 생존율을 높이는 방법으로 심폐소생술 교육의 확대와 대중화는 매우 중요하다(Sasson, Rogers, Dahl, & Kellermann, 2010).

최초 발견자에 의한 목격자 심폐소생술이 생존율에 중요한 요인으로 나타남에 따라 선진국에서는 국가 차원에서 심폐소생술 교육을 진행하고 있다. 특히 일본은 아시아 국가 중 가장 먼저 2010 AHA (American Heart Association) 가이드라인에 따른 새로운 지침을 발표하는 등 활발한 심폐소생술 보급 활동으로 목격자 심폐소생술 시행률이 급격히 높아져 심정지 환자의 생존율은 7% 이상으로 향상되었다(The Korean Association of Cardiopulmonary Resuscitation, 2011).

우리나라에서는 1994년 응급의료에 관한 법률이 제정된 이후 심폐소생술을 포함한 응급처치 교육이 시행되었으며, 본격적인 학교 심폐소생술 교육은 2009년 보건 교과 개설로 초등학교 5, 6학년과 중학교 및 고등학교 1학년 학생들에게 연간 17시간 보건 교육과정 내에서 심폐소생술 교육을 시행하고 있다. 2011년 학교심폐소생술 교육 현황조사에 의하면 초등학교는 94%, 보건과목이 선택교과인 중·고등학교에서는 각각 51%와 41%가 심폐소생술 교육을 시행하는 것으로 나타나 초등학교에서 심폐소생술 교육이 가장 높은 것으로 조사되었다(Lee et al., 2012). 학교 심폐소생술 교육은 가슴압박과 인공호흡을 30:2의 비율로 실시하는 기본심폐소생술과정을 기본과정으로 교육해 왔으나 최근 가슴압박의 질이 심폐소생술에서 중요한 요소로 강조되고 인공호흡 없이 바로 가슴 압박만 지속하도록 하는 가슴압박소생술이 권장됨에 따라, 학교 심폐소생술 교육에서 쉽고 간단하게 배울 수 있는 교육 방법의 변화가 시도되고 있다.

실제 심정지가 목격된 상황에서 목격자의 태도는 심폐소생술 시도에 중요한 요인이 되는데, 낯선 사람에 대한 인공호흡 부담감은 심폐소생술 교육을 받은 후에도 긍정적으로 변화되지 않음을 보인다(Lee et al., 2009). 이러한 태도는 인공호흡

으로 인한 감염 우려와 이에 따른 주저함이 목격자가 심폐소생술을 하지 않는 중요한 저해 요인으로 작용하는 것으로 생각되어, 인공호흡을 할 때와 하지 않을 때의 심폐소생술 시도에 대한 태도의 차이를 제시하고 있다(Hamasu et al., 2009). 또한, 일반인 심폐소생술 교육과정에서 인공호흡은 가장 배우기 어려운 단계로 조사되었으며(Na, Song, Cho, Lim, & Lee, 2011), 심폐소생술에 대한 교육경험이 있는 성인에게도 인공호흡은 가장 부담스러워 하는 술기 과정임을 알 수 있다. 시춘기의 학생인 경우 인공호흡을 성적인 접촉으로 간주해 심폐소생술 교육에 장난스러운 태도를 보이는 등 진지한 태도로 수업에 임하지 않기도 하므로(Kim et al., 2007), 목격자의 심폐소생술 시도에 따른 장애요인을 없애고, 인공호흡을 꺼려하는 대상자의 특성을 고려한 적절한 심폐소생술 교육방법이 요구된다.

최근 새롭게 제시된 가슴압박소생술은 단순화된 심폐소생술 방법으로서 실제상황에서 심폐소생술을 수행하기 쉬워 누구나 목격자가 될 수 있는 상황에서 목격자 시도율을 높일 수 있는 효과적인 교육방법으로 제시된 바 있으며(Nishiyama et al., 2008), 일본에서는 초등학교 심폐소생술 교육 프로그램으로 90분간의 가슴압박소생술을 기본과정으로 도입을 주장하고 있다(Tanaka, 2011). 또한 초등학생을 대상으로 실시한 연구에서는 가슴압박소생술이 초등학생의 심폐소생술 학습능력을 향상시킬 수 있는 방법으로서의 가능성을 제시한 바 있다(Shin et al., 2010).

그동안 초등학생 대상의 가슴압박소생술과 기본심폐소생술에 대한 교육효과를 비교하는 연구가 부족한 편이고, 강조되고 있는 가슴압박의 질이나 술기 능력의 지속효과에 대한 평가도 충분히 이루어져 있지 않은 상태이다. 또한, 심폐소생술 교육 경험과 함께 수행자신감은 갑작스러운 심정지 상황을 목격했을 때 자신 있게 응급상황에 대처할 수 있는 행동에 긍정적인 영향을 주는 요인으로 밝혀지고 있어(Kim & Lee, 2009), 심폐소생술 교육방법에 따른 수행자신감의 변화정도와 가슴압박 수행능력의 지속효과에 대해 함께 살펴 볼 필요가 있다.

이에 본 연구에서는 심폐소생술 교육경험이 없는 초등학교 5학년생을 대상으로 가슴압박소생술과 기본심폐소생술의 두 가지 교육방법에 따른 수행자신감의 차이와 가슴압박 질을 비교하여 초등학생에게 보다 효과적인 심폐소생술 교육방법을 알아보고자 한다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 가슴압박소생술 시행 집단(실험군)과 기

본심폐소생술 시행 집단(대조군) 간 심폐소생술 교육효과를 알아보고자 하는 것이며 구체적인 연구목적은 다음과 같다

- 가슴압박소생술 집단과 기본심폐소생술 집단 간의 수행 자신감, 가슴압박의 질을 비교한다.
- 가슴압박소생술 집단과 기본심폐소생술 집단 간의 시간 경과에 따른 수행자신감, 가슴압박의 질을 비교한다.

3. 연구가설

- 가설1. 실험군과 대조군의 심폐소생술 수행자신감은 차이가 있을 것이다.
- 가설2. 실험군과 대조군의 심폐소생술 수행자신감은 시간경과에 따라 차이가 있을 것이다.
- 가설3. 실험군과 대조군의 심폐소생술 가슴압박의 질은 차이가 있을 것이다.
- 가설4. 실험군과 대조군의 심폐소생술 가슴압박의 질은 시간경과에 따라 차이가 있을 것이다.

연구방법

1. 연구설계

가슴압박소생술과 기본심폐소생술의 교육효과를 비교 검증하기 위하여 시행된 비동등성 대조군 사전사후 반복측정설계의 유사실험연구이다 (Table 1).

2. 연구대상

H시 소재 일개 초등학교를 임의 선정하여 5학년 전체 학생을 대상으로 하는 연구에 대해 해당 학교 학교장에게 설명 후 허락받은 뒤 정규 보건수업 시간을 이용하여 3차 시 120분의 심폐소생술 교육을 실시하였다. 5학년 전체 아동이 심폐소생술 교육에 참여하였고, 이들 중 연구에 대한 설명을 듣고 참여하기를 희망한 아동 중 학부모 동의서를 함께 제출한 경우 최종 연구대상으로 선정하였다. 102명 중 72명이 희망하여 실험

군에 36명, 대조군에 36명으로 임의 배정하였다. 연구기간 중 체협학습으로 인한 결석, 자의로 포기하는 등 실험군 2명, 대조군 2명이 중도 탈락하여 최종 2차 평가까지 실험군 34명, 대조군 34명의 자료가 최종 분석에 포함되었다.

3. 연구도구

첫 번째, 수행자신감은 심폐소생술을 수행할 수 있는 개인의 능력에 대한 판단, 즉 심폐소생술 방법에 대해 심폐소생술을 할 수 있다고 느끼는 자신감을 의미하는 것으로서 본 연구에서는 Park 등(2006)이 초등학교 학생의 심폐소생술교육의 효과를 측정하기 위해 사용한 도구를 기본으로 간호학 교수 1인과 보건교사 2인의 자문을 통해 본 연구에 맞게 문항을 수정·보완하였다. Park 등(2006)의 연구에서는 12문항이었으나 본 연구에서는 경동맥 확인과 인공호흡 관련 3문항을 제외하고, 지속에 대한 자신감 1문항을 보완하여 10문항으로 하였다. 최종 확정된 문항 내용은 심폐소생술에 대한 자신감, 심폐소생술 학습에 대한 자신감, 심정지 확인, 의식확인, 119 신고, 가슴압박, 지속할 수 있는 자심감 등이었다. 측정방식은 시각상사척도를 이용하여 ‘전혀 확신이 없다’ 0점에서 ‘매우 확신한다’ 10점까지의 범위로 점수가 높을수록 수행자신감이 높은 것을 의미한다. 2개의 부정문항은 역환산 처리하였다. Park 등(2006)의 연구에서 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .934$ 였고, 본 연구의 Cronbach's $\alpha = .928$ 이었다.

두 번째, 가슴압박의 질은 2011년 심폐소생술 가이드라인 (KACPR, 2011)에서 제시한 가슴압박의 깊이, 가슴압박 속도의 두 요인을 중심으로 측정하였다. 가슴압박의 깊이는 성인 기준 최소 5 cm (5~6 cm)로, 가슴압박 속도는 분당 최소 100 회(100~120회)로, 완전한 이완, 가슴압박 중단 최소화를 고품질의 가슴압박으로 규정하고 있다. 본 연구에서는 가슴압박 깊이, 가슴압박 속도, 분당 가슴압박 횟수, 압박위치 불량, 가슴압박 정확도 등 5가지 항목으로 측정하였다. 구체적 측정 내용으로는 가슴압박 깊이(mm)는 마네킨의 가슴 가운데를 압박하여 측정된 수치로 압박위치 불량과 상관없이 측정된 가슴압박 깊이의 평균값을 의미하며, 가슴압박 속도(회/분)는 가

Table 1. Design for the Study

Groups	Pretest	Intervention	Posttest 1	Posttest 2
Experimental group	O1	X1	O2	O3
Control group	O1	X2	O2	O3

O1: General characteristics, self-efficacy; X1: Hands-only CPR (cardiopulmonary resuscitation); X2: Basic CPR (cardiopulmonary resuscitation); O2: Posttest 1: Self-efficacy, quality of chest compressions; O3: Posttest 2: self-efficacy, quality of chest compressions.

슴압박 횟수를 가슴압박 시간으로 나눈 것을 의미한다. 분당 가슴압박 횟수(회)는 가슴압박 횟수를 총 경과시간으로 나눈 것을 의미하고, 압박위치 불량은 가슴의 가운데 위치를 벗어난 흉골 좌, 우, 너무 아래를 압박해 정상 압박위치를 벗어난 상태를 의미한다. 마지막으로 가슴압박 정확도(%)는 압박 깊이 5 cm 이상으로서 압박위치 불량을 제외한 압박 횟수를 백분율로 나타낸 것을 의미하는 것으로서 이들 5항목에 대한 측정치는 2011 심폐소생술 가이드라인의 평가 기준을 적용한 평가형 마네킨(Resusci Anne W/SkillGuide, Laerdal, Stavanger, & Norway)을 통해 측정된 결과를 의미한다.

4. 자료수집

자료수집기간은 2013년 12월 2일부터 2014년 2월 7일까지 진행되었으며, 본 연구진행을 위해 K대학교 생명윤리심의 위원회(IRB)로부터 연구에 대한 승인을 받았다(IRB 승인번호: ABN01-201311-22-01). 교육 시행 10일 전에 교육 대상자인 아동과 법적 보호자인 학부모에게 연구목적과 절차, 기간, 연구참여에 인한 이익과 불편감, 연구의 자발적 참여 보장, 비밀 유지 등 연구와 관련된 자세한 내용을 기록한 설명문과 동의서를 안내장과 함께 5학년 전체 학부모에게 발송하였다. 1차 회신에서 42명이 신청하였고, 2차로 담임교사의 협조를 받아 안내장을 재차 발송한 결과 5학년 재적인원 102명 중 동의서를 보내준 학부모와 학생은 총 72명으로 70.6%의 참여율을 보였다. 전체 4개 학급 중 2개 학급은 학급 전원이 참여하였고, 2개 학급은 각각 10여 명씩 참여하였다. 전원 참여학급과 일부 참여학급을 한 그룹으로 편성하여 실험군과 대조군으로 임의 배정하고, 학생에게는 본인 학급이 어느 그룹에 속하는지에 대한 설명을 하지 않고 교육을 진행하였다. 교육 3일 전 실험군과 대조군의 키와 몸무게를 신장체중자동측정기(Model DS-102, JENIX, 한국)를 사용하여 측정하였고, 연구대상자의 동질성 검증을 위해 측정된 키와 몸무게를 기준으로 하여 체질량지수 수치를 산출하였다.

교육 전 날 일반적 특성과 수행자신감 설문지를 작성토록 하였다. 교육 첫째 주에는 이론 1차 시와 술기 2차 시를 연속하여 진행했으며, 일주일 후 술기 3차 시를 실시한 후 곧바로 1차 평가를 시행하였다. 술기 평가는 5학년 교실 옆 별도의 교실에 평가형 마네킨을 설치하여 가슴압박의 질을 측정하였으며, 마네킨에 연결된 프린터(skillreporter)에서 개별 데이터를 즉시 출력하여 자료를 수집하였다. 가슴압박의 질 평가를 완료한 학생은 수행자신감 설문지도 같이 작성하여 제출한 뒤

교실을 나가도록 하였다. 초등학생 심폐소생술 지속성에 대한 선행연구결과에서 교육 직후와 비교할 때 교육 8주 후에는 재교육이 필요하다는 연구결과(Kim, 2008)에 따라 본 연구는 8주 후에 2차 평가를 하였으며, 1차 평가와 같은 방식으로 진행하였다. 연구에 참여를 동의하지 않은 학생은 심폐소생술 3차 시 교육까지는 함께 하였으나 마네킨에 의한 술기 평가나 설문지 검사지는 기재하지 않았다.

5. 연구절차

본 연구를 위해 연구자는 2013년 11월 9일 부친의 S대학병원에서 대한심폐소생술협회에서 주관하는 BLS (Basic Life Support)-Provides 의료인 심폐소생술자격증을 취득하였다. 교육 자료는 초등학교 6학년 보건인증 도서 '생활 속의 보건' 교과서 내용 중 '4분의 기적 생명구하기' 단원의 내용을 기본으로 하고 '2011 공용 심폐소생술 가이드라인'의 매뉴얼 내용을 참조하여 이론 1차 시 40분 수업의 학습지도안을 작성하였다. 핵심적인 내용은 목격자 심폐소생술의 중요성, 구조요청하는 방법, 심폐소생술 순서와 방법에 대한 설명으로 이루어졌다. 술기교육에서는 질병관리본부가 제공하는 자가학습동영상 (Practice While Watching, PWW)인 심폐소생술 '표준 교육 프로그램 레벨 1' 동영상을 내려받아 술기 교육 자료로 준비하였다. 동영상은 각 연구 집단의 교육내용에 맞게 필요한 부분을 편집하여, 가슴압박소생술 집단에게는 의식확인구조요청 후 가슴압박만을 반복하여 연습하였으며, 기본심폐소생술 집단에게는 의식확인구조요청 후 가슴압박 30회와 인공호흡 2회를 반복 연습하였다. 실습용 마네킨으로는 PRESTAN 마네킨(PP-AM-100M, 미국)을 이용하여 학생 5명당 1개의 마네킨을 가지고 실습하도록 하였으며, 평가형 마네킨은 Resusci Anne W/SkillGuide (Laerdal, Stavanger, & Norway)으로 마네킨에 연결된 프린터에서 평가내용이 자동 출력되어 객관적인 데이터를 확보하였다. 사전 조사는 교육 실시 전날 대상자의 교실에서 설문지를 배부하고 질문의 의미를 설명한 후 일반적 특성인 성별, 심폐소생술 교육경험, 사전 수행자신감을 자기 기입하여 제출토록 하였다. 심폐소생술 교육은 2주에 걸쳐 진행되었으며, 40분의 이론 교육과 80분의 술기 연습을 동영상을 보면서 '보고 따라하기' 방식의 실습을 진행하였다. 술기연습을 마친 직후 평가형 마네킨을 이용하여 가슴압박의 질을 측정하였다. 술기평가 방식은 가슴압박소생술군의 대상자는 숫자를 90까지 세면서 연속하여 90번의 가슴 압박을 실시하였고, 기본심폐소생술군은 역시 숫자를 세면서 인공호흡

과 가슴압박을 30:2의 비율로 3주기 연속 실시하여 두 집단 동일하게 가슴압박 횟수를 90회로 정하였다. 두 가지 교육방법 형태상 가슴압박에 대해서만 평가를 실시하였다. 술기평가를 먼저 실시한 학생은 평가내용에 대한 정보를 친구에게 알려주지 않도록 사전지도 하였다. 사후 조사는 교육 종료 8주 후 2차 평가에서 수행자신감에 대한 조사와 대상자의 가슴압박의 질을 교육 직후와 동일한 방식으로 측정 평가하였다.

6. 자료분석

IBM SPSS Statistics 21 프로그램을 이용하여 분석하였다.

- 일반적 특성과 동질성 검증은 빈도, χ^2 -test, t-test로 분석하였다.
- 수행자신감, 가슴압박의 질에 대한 차이는 독립표본 t-test를 이용하였으며, 시간경과에 따른 수행자신감에 대한 차이는 반복측정분산분석(Repeated Measure ANOVA)을 한 후 사후 검증은 Bonferroni로 분석하였다. 시간경과에 따른 가슴압박의 질 차이는 대응표본 t-test로 분석하였다.

연구결과

1. 대상자의 일반적 특성 및 동질성 검증

대상자의 일반적 특성 및 동질성 검증결과는 Table 2와 같다. 대상자들은 같은 학교 동일 학년으로서 성별은 실험군이 남학생 23명(67.6%), 여학생 11명(32.4%)이며, 대조군은 남학생 20명(58.8%), 여학생 14명(41.2%)으로 두 집단 모두 남자의 비율이 더 높았으나 성별에서 유의한 차이는 없었다. 심폐소생술 교육경험 유무 조사에서는 '심폐소생술 교육경험이 없다.'가 각각 34명으로 대상자 전원이 교육경험이 없는 것으로 나타났다.

로 나타났다. 대상자의 키는 실험군이 평균 144.7 ± 7.27 cm, 대조군은 144.1 ± 6.70 cm이며, 몸무게는 실험군 40.9 ± 9.93 kg, 대조군은 40.6 ± 8.89 kg으로 집단 간 키와 몸무게에서 유의한 차이는 없었다. 키와 몸무게를 기준으로 산출한 BMI에서도 집단 간 유의한 차이가 없어 동질한 집단으로 간주할 수 있다. 대상자의 심폐소생술 사전 수행자신감은 실험군에서는 평균 51.6 ± 21.10 점, 대조군에서는 50.0 ± 18.44 점으로 두 집단 간 유의한 차이는 보이지 않았다. 따라서 집단 간 사전 수행자신감의 동질성은 검증되었다.

2. 심폐소생술 수행자신감의 변화

1) 가설 1

실험군과 대조군의 심폐소생술 수행자신감은 차이가 있을 것이다.

심폐소생술에 대한 수행자신감은 교육 직후 검사에서 가장 높은 점수를 나타냈고, 사전검사에서는 가장 낮은 점수를 나타냈으나 집단 간 유의한 차이는 나타나지 않았다. 사전검사서 실험군은 51.6 ± 21.11 점, 대조군은 50.0 ± 18.44 점으로 실험군에서 높았으나 유의한 차이가 없었고, 교육 직후의 검사에서 실험군은 64.7 ± 19.19 점, 대조군은 73.5 ± 17.88 점으로 대조군에서 높았으나 유의한 차이는 없었다. 교육 8주 후 점수는 실험군이 63.5 ± 17.44 점으로 대조군의 60.9 ± 16.19 점보다 높았으나 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 3). 따라서 가설 1은 기각이 되었다.

2) 가설 2

실험군과 대조군의 심폐소생술 수행자신감은 시간 경과에 따라 차이가 있을 것이다.

시간 경과에 따른 수행자신감 변화는 시간에 따라 통계적으

Table 2. General Characteristics and Homogeneity between Experimental and Control Group (N=68)

Characteristics	Categories	Exp. (n=34)	Cont. (n=34)	χ^2 or t	p
		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		
Gender	Male	23 (67.6)	20 (58.8)	0.569	.451
	Female	11 (32.4)	14 (41.2)		
Height (cm)		144.7 ± 7.27	144.1 ± 6.70	-0.367	.619
Weight (kg)		40.9 ± 9.93	40.6 ± 8.89	-0.133	.817
BMI		19.4 ± 3.60	19.4 ± 2.93	-0.026	.149
Pretest self-efficacy		51.6 ± 21.10	50.0 ± 18.44	-0.337	.738

Exp.=Experimental group; Cont.=Control group; BMI=Body mass index.

Table 3. Difference of Self-efficacy in CPR (Cardiopulmonary Resuscitation) between Experimental and Control Group (N=68)

Variables	Exp. (n=34)	Cont. (n=34)	t	p
	M±SD	M±SD		
Pretest [†]	51.6±21.11	50.0±18.44	-0.337	.738
Posttest1 [‡]	64.7±19.19	73.5±17.88	1.975	.052
Posttest2 [§]	63.5±17.14	60.9±16.19	-0.647	.520

Exp.=Experimental group; Cont.=Control group; [†] Pretest; [‡] Immediately; [§] After 8 weeks.

로 유의한 차이가 나타났고(F=24.155, $p<.001$), 집단은 시간과의 교호작용이 있음이 나타났다(F=5.201, $p=.001$). 측정 시점 간 차이를 알아보기 위해 Bonferroni 사후 검증을 실시한 결과 교육 직후에 수행자신감이 가장 높았고($p<.001$), 사전검사에서 가장 낮았으며($p=.001$), 교육 8주 후는 사전검사보다 높았지만, 교육 직후보다는 낮게 나타났다($p<.001$) (Table 4). 따라서 가설 2는 지지되었다.

Table 4. Difference of Self-efficacy in CPR by Lapse of Time between Experimental and Control Group (N=68)

Variable	Factor	F	p
Self-efficacy	Time (b > c > a) [†]	24.155	<.001
	Time*Group	5.201	.008

[†] Bonferroni's test: Pre (a), Post 1 (b), Post 2 (c).

3. 심폐소생술의 가슴압박의 질 변화

1) 가설 3

실험군과 대조군의 심폐소생술 가슴압박의 질은 차이가 있을 것이다

교육 직후 압박 깊이는 실험군이 39.5±8.86 mm, 대조군은 37.9±7.58 mm으로 실험군에서 높았으나 유의한 차이는 없었고, 압박 속도는 실험군이 129.2±8.27회/분, 대조군 131.1±10.62회/분으로 실험군에서 적정수치에 더 가까웠으나 유의한 차이는 없었다. 분당 압박 횟수는 실험군이 130.0±9.38회, 대조군은 95.1±11.82회로 통계적으로 유의한 차이를 보였다($t=-13.485$, $p<.001$). 압박위치 불량은 실험군이 0.9±2.55회, 대조군이 1.8±5.57회로 실험군에서 더 낮았으나 집단 간 유의한 차이를 보이지 않았다. 가슴압박 정확도에서는 실험군이 22.5±28.62%, 대조군이 11.5±18.18%로 실험군에서 더 높았으나 유의한 차이는 보이지 않았다. 교육 8주 후 압박 깊이는 실험군이 38.4±8.79 mm이고, 대조군은 37.4±7.80 mm으로 실험군에서 높았으나 유의한 차이는 없었고, 압박 속도는 대조군이 125.6±12.48회/분로 실험군 126.3±7.97회/분

보다 적정 속도에 가까웠으나 유의한 차이는 없었다. 분당 압박 횟수는 실험군이 124.0±14.89회, 대조군은 90.8±14.89회로 통계적으로 유의한 차이를 보였다($t=-9.204$, $p<.001$). 압박위치 불량에서 실험군은 2.8±7.76회, 대조군은 3.4±8.57회로 실험군에서 낮았으나 유의한 차이를 보이지 않았으며, 가슴압박 정확도에서 실험군 15.7±14.76%로, 대조군 11.3±21.41%보다 정확도가 높았으나 유의한 차이는 없었다. 따라서 가설 3은 분당 압박 횟수에서 부분적으로 지지가 되었다 (Table 5).

2) 가설 4

실험군과 대조군의 가슴압박의 질은 시간 경과에 따라 차이가 있을 것이다.

시간경과에 따른 압박 깊이의 차이는 실험군 -1.1±6.53 mm, 대조군은 -0.5±5.43 mm로 각각 유의한 차이를 보이지 않았다. 압박 속도는 실험군 -3.0±8.78회/분로 유의한 차이가 없었고, 대조군 -5.5±13.29회/분로 교육 직후보다 압박 속도가 감소하여 통계적으로 유의한 차이를 보였다($t=-2.400$, $p=.022$). 분당 압박 횟수는 실험군에서 -5.9±16.67회로 유의한 차이가 있었고($t=-2.078$, $p=.046$), 대조군에서는 -4.3±15.33회로 유의한 차이를 보이지 않았다. 압박위치 불량은 실험군에서 2.0±7.72회, 대조군은 1.6±10.65회로 각각 유의한 차이는 보이지 않았다. 가슴압박 정확도의 차이를 보면 실험군은 -6.9±17.78%로 유의한 차이를 보였고($t=-2.248$, $p=.031$), 대조군은 -0.2±31.75%로 유의한 차이가 없었다 (Table 6). 따라서 가설 4는 대조군에서 압박 속도가, 실험군에서는 분당 압박 횟수와 가슴압박 정확도가 유의한 차이를 보이며 떨어져 3가지 항목에서 부분적으로 지지가 되었다.

논 의

본 연구는 가슴압박소생술과 기본심폐소생술의 수행자신감과 가슴압박의 질을 비교하여 초등학생에게 적합한 심폐소

Table 5. Difference of Quality of Chest Compressions between Experimental and Control Group (N=68)

Variables	Groups	Post 1 [†]	t	p	Post 2 [‡]	t	p
		M±SD			M±SD		
Compression depth (mm)	Exp.	39.5±8.86	-0.824	.413	38.4±8.79	-0.511	.611
	Cont.	37.9±7.58			37.4±7.80		
Average rate (n/min)	Exp.	129.2±8.27	0.803	.425	126.3±7.97	-0.255	.800
	Cont.	131.1±10.62			125.6±12.48		
Average count per minute (n)	Exp.	130.0±9.38	-13.485	< .001	124.0±14.89	-9.204	< .001
	Cont.	95.1±11.82			90.8±14.89		
Abnormal placement (n)	Exp.	0.9±2.55	0.869	.388	2.8±7.76	0.282	.779
	Cont.	1.8±5.57			3.4±8.57		
Compression accuracy (%)	Exp.	22.5±28.62	-1.897	.063	15.7±24.76	-0.786	.435
	Cont.	11.5±18.18			11.3±21.41		

Exp.=Experimental group; Cont.=Control group; [†] Immediately; [‡] After 8 weeks.

Table 6. Difference of Quality of Chest Compressions by Lapse of Time between Experimental and Control Group

Variables	Groups	Difference (Post 2 [‡] - Post 1 [†])	t	p
		M±SD		
Compression depth (mm)	Exp.	-1.1±6.53	-0.971	.339
	Cont.	-0.5±5.43		
Average Rate (n/min)	Exp.	-3.0±8.78	-1.973	.057
	Cont.	-5.5±13.29		
Average Count per Minute (n)	Exp.	-5.9±16.67	-2.078	.046
	Cont.	-4.3±15.33		
Abnormal Placement (n)	Exp.	2.0±7.72	1.488	.146
	Cont.	1.6±10.65		
Compression Accuracy (%)	Exp.	-6.9±17.78	-2.248	.031
	Cont.	-0.2±31.75		

Exp.=Experimental group; Cont.=Control group; [†] Immediately; [‡] After 8 weeks.

생술 교육효과를 알아보고자 실시되었다.

먼저 실험군과 대조군의 수행자신감 변화정도를 살펴보면, 교육 직후에 대조군의 수행자신감이 높았으나, 교육 8주 후에는 실험군의 자신감이 더 높아 대조군의 수행자신감이 더 하락하는 양상을 보였다. 교육 직후에 대조군의 수행자신감 점수는 높았으나 술기 능력 점수는 실험군보다 낮아져 수행자신감과 술기 능력의 관계는 비례하지 않았고, 집단 간 유의한 차이는 보이지 않았다. 수행자신감 점수가 교육 직후 가장 높게 나왔는데 두 집단에서 사전 조사보다 점수가 높아지는 것은 심폐소생술 이론과 술기교육을 실시한 직후에 보이는 높은 자신감으로 보인다. 이는 심폐소생술을 실제 시도하는 데 있어 수행자신감이 목격자로서의 구조활동을 시작하게 하는 중요한 시발점이 되며, 초등학교 대상의 심폐소생술 교육은 그들의 심폐소생술에 대한 태도형성에 긍정적인 영향을 주어 수행자신감을 향상한다(Kim & Lee, 2009)는 것과 일치되는 결과이다. 일반인 대상의 연구에서(Lee et al., 2009) 수행자신감

은 교육 전 50.4점, 이론교육 후 64.9점으로, 실기교육 후에는 79.5점으로 유의하게 증가하여 수행자신감은 나이에 상관없이 실습을 동반한 교육경험에 따라 유의한 차이로 증가하는 것을 확인할 수 있었다. 시간 경과에 따른 수행자신감의 차이를 보면 시간에 따라 유의한 차이가 있었고($p < .001$), 두 집단은 시간과 교호작용이 있음이 나타났다($p = .008$). 대학생에게 실시한 Park 등(2006)의 연구에서도 교육 1개월 후는 교육 직후보다 유의하게 떨어져 심폐소생술 자신감은 지속되지 않았으며, 초등학교 대상의 연구에서 시간 경과에 따라 수행자신감은 점차 낮아지는 경향을 보인 것은 Kim (2008)의 연구와 같았다. 수행자신감은 술기 능력 지속성과 비례하여 교육 직후 높으나 시간이 지남에 따라 점차 낮아지는 경향을 보이고 있다. 이는 정확한 심폐소생술 방법을 아는 이론지식과 직접 마네킹을 대상으로 실습해 보는 술기교육의 반복 경험이 필요함을 의미한다. 지속적인 반복교육이 갑작스러운 심정지 상황에서 주저함없이 목격자로서의 심폐소생술 시도를 가능하게

하는 수행자신감을 향상시키는 것으로 보인다. 나아가 이런 자신감은 초등학생의 건강행위증진에도 영향을 미치는 주요 요인(Kim & Kim, 2010)으로서 이를 증진시키기 위한 교육전략이 필요하다.

심폐소생술에서 생존율에 가장 중요한 변수인 가슴압박의 질에 대한 평가로 가슴압박 깊이에 대한 평가는 교육 직후 실험군이 39.5 mm, 대조군이 37.9 mm로 가슴압박소생술 집단에서 더 깊게 압박했으나 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다. 미국심장학회가 제시한 가슴압박 기준치가 50~60 mm 상향 조정되어 강한 압박에 이르는 적정 압박 기준치를 보여주지 못했으나, 초등학교 5학년 대상의 연구에서(Shin et al., 2012) 가슴압박소생술 집단이 31 mm, 기본심폐소생술 집단이 31 mm로 나타난 것과 비교하면 본 연구의 대상자는 더 깊은 수준의 가슴압박을 보였다. 대학생을 대상으로 가슴압박의 질 차이를 비교한 연구에서 가슴압박 평균을 보면 가슴압박소생술 집단이 51.6 mm, 기본심폐소생술 집단이 53.1 mm로 초등학생과는 압박 깊이의 차이를 보였고(Lee, 2013), 캐나다 Quebec시의 초등학생과 성인과의 평가에서도 초등학생은 성인의 가슴압박 깊이의 기준치에 도달하지 못했지만 적절한 가슴압박 횟수를 보인 것으로 보고하여(Simon et al., 2013), 성인과는 압박 깊이의 차이를 보이고 있음이 확인되었다. 아동의 가슴압박 깊이에 영향을 미치는 요인은 키, 체중, BMI (Body Mass Index)와 같은 신체적 조건임을 밝히고 있어(Nina & Katherine, 2013), 성인 기준에 의한 적정 수준의 강한 압박 깊이를 수행하는 데 어려움이 있음을 확인하였다.

가슴압박 속도에서는 두 집단 모두 미국심장학회에서 제시하는 적정 압박 속도인 분당 100~120회를 초과하는 압박 속도를 보였다. 교육 8주 후 실험군은 126.3회/분, 대조군에서는 125.6회/분으로, 두 군 모두 교육 직후보다 압박 속도가 줄어든 것은 좋았지만, 적정 속도를 보이지 못했다. 대조군의 경우에는 교육 직후와 8주 후의 압박 속도 차이가 통계적으로 유의한 수준이긴 했으나 적정 수준의 범위에서는 벗어나는 것이었다($p=.022$). 이처럼 두 집단이 1, 2차 평가에서 기준 이상의 빠른 가슴압박 속도로 나타나 비정상적 압박 속도를 보인 것은 가슴압박 이후의 충분한 이완이 효과적으로 이루어지고 있지 않음을 의미하는 것이다. 가슴압박 후에는 심장으로의 정맥환류를 위해서 가슴이 정상위치로 이완되도록 해야 하는데 기준치 이상의 지나치게 빠른 가슴압박은 심박출량을 감소시켜 적절한 가슴압박이 되지 않는 상태라고 볼 수 있다. 압박과 이완을 적절히 하기 위해 분당 100~120회 속도로 맞추어진 메트로놈이 내장된 실습용 마네킹으로 연습하거나 구령에 의

해 속도를 조절하는 방법으로 연습이 충분히 이루어져야 할 필요성이 발견되었다. Lee (2013)의 대학생 대상의 연구에서도 기본심폐소생술 집단이 119.6회/분, 가슴압박소생술 집단이 128.7회/분으로 가슴압박소생술 집단의 평균 가슴압박 속도가 더 빠른 것으로 나타나, 강하고 빠른 가슴압박을 강조하면서 충분한 이완이 이루어지지 않고 가슴압박 효율성이 떨어지는 점에 유의하여 일정한 적정 속도를 유지하는 교육방법이 필요하다. 최근 연구에서 음악적 리듬이 가슴압박의 속도와 깊이의 질을 높이며 교육효과의 지속성 면에서도 효과가 있음을 밝힌 바 있어(Choi, Lim, Cho, Cho, & An, 2011), 초등학생들에게 익숙한 리듬의 음악을 활용하여 압박 속도를 조절하는 방법도 고려해 볼 수 있다.

가슴압박 횟수는 가슴압박의 질에서 두 집단 간 유의하게 차이가 나는 항목으로 Shin 등(2012)의 선행연구에서는 교육 직후 실험군 117회로, 대조군 85회보다 높았고, 3개월 후 평가에서도 가슴압박술군의 압박 횟수가 증가하여 본 연구와 비슷한 양상을 보였다. 중·장년층 대상의 연구에서 가슴압박술은 기본심폐소생술 보다 총 압박 횟수가 높았고, 가슴압박 중단을 더 낮추는 것으로 나타났으며(Andres et al., 2010), 일반인 대상 연구에서 가슴압박술군의 적정 압박 횟수는 86.1회, 기본심폐소생술군은 57.1회로 두 집단 간 뚜렷한 차이를 보여주어(Nishiyama et al., 2008), 인공호흡 없이 연속적으로 가슴압박만 시행하는 심폐소생술 방법이 분당 가슴압박 횟수를 더 많이 증가시키는 것으로 생각된다. 본 연구에서는 과다한 압박 속도가 압박 횟수에 영향을 주고 있어 추후 속도를 조절하는 교육으로 보다 효과적인 가슴압박의 질을 향상시킬 수 있으리라 예상된다.

압박위치 불량에 대한 평가에서 가슴압박소생술 방법이 교육 직후와 교육 8주 후 평가에서 0.9회, 2.8회로 기본심폐소생술군의 1.8회, 3.4회보다 압박위치 불량이 더 적었다. 이러한 결과는 가슴압박소생술이 기본심폐소생술보다 흉부압박 위치의 정확도가 더 높다는 연구결과(Yoon & Baek, 2012)와 같았으나, 다른 연구에서는 1분 시점에서 가슴압박소생술군이 1.9회, 기본심폐소생술군이 0.8회로 가슴압박소생술에서 압박위치 불량이 더 많았다는 연구와는(Hong, Park, Baek, & Shin, 2012) 차이가 있어 시간 경과에 따라서 두 가지 심폐소생술 방법에서의 압박위치 불량에 대한 지속적인 연구가 필요해 보인다.

가슴압박 정확도의 시간 경과에 따른 지속효과를 보면 교육 8주 후에는 실험군에서 유의한 차이를 보이며 가슴압박 정확도가 떨어져($p=.031$), 술기 지속성을 높이는 교육방법의 연

구가 필요해 보인다. 또한, 초등학교 학생 가슴압박 정확도는 22%를 넘지 못하는 매우 낮은 수준으로 확인됨에 따라 압박 깊이와 속도의 적정 수행능력을 높이는 술기 교육에 집중해야 할 것으로 판단된다. 초등학교 대상의 Park 등(2006)의 연구에서는 흉부압박 정확도가 9%였고, Kim (2008)은 교육 직후에 31.4%, 교육 8주 후에는 18%, 교육 12주 후에는 9.9%의 가슴압박 정확도를 보인 것과 비교하여 본 연구의 결과를 살펴보면 교사와 학생의 비율, 실습용 마네킹의 종류와 학생 당 마네킹의 갯수, 교육 시간 등 교육적 환경의 차이가 연구결과에 반영되어 있다고 여겨진다.

인공호흡을 제외한 단순한 방법의 가슴압박소생술 방법은 기본심폐소생술 방법에 비해 가슴압박의 질적인 부분에서 큰 차이가 없음을 보여주었으며, 분당 가슴압박 횟수가 증가되는 결과를 보였다.

본 연구는 초등학교 보건교과서의 심폐소생술 교과내용을 기준으로 하여 실제 학교 보건교육과정에서 수행된 연구결과로서 보다 효과적인 초등학교 심폐소생술 교육방법 개선을 위한 자료로 활용 가능함에 연구의의가 있다고 판단된다.

연구의 제한점으로는 연구에 참여한 대상자는 일개 소도시 소규모 학교단위에서 실시한 연구로 가슴압박소생술의 결과를 전체 초등학교생에게 일반화하기에는 무리가 있다. 또한 실습 시 사용한 연습용 마네킹과 실제 평가에 사용되는 평가형 마네킹의 기능에 차이가 있어 가슴압박의 질을 측정하는 데 있어 연습 때와는 다소 수행능력에 차이가 있었음을 일러둔다.

결론 및 제언

본 연구결과는 2011 개정된 심폐소생술 가이드라인 기준치를 적용하여 가슴압박소생술과 기본심폐소생술의 교육효과를 비교 검증하기 위하여 시행된 연구로 가슴압박소생술군을 실험군으로, 기본심폐소생술군을 대조군으로 하여 수행자 신감 차이와 가슴압박 깊이, 가슴압박 속도, 분당 가슴압박 횟수, 압박위치 불량, 가슴압박 정확도 등 5가지 항목에 대한 가슴압박의 질을 교육 직후와 교육 8주 후 2회에 걸쳐 평가하였다.

수행자신감은 사전 조사, 교육 직후, 교육 8주 후의 평가에서 집단 간 유의한 차이를 보이지 않았으나, 시간 경과에 따라서는 통계적으로 유의한 차이로 나타났다. 가슴압박의 질은 교육 직후와 교육 8주 후의 평가에서 압박 깊이, 압박 속도, 압박위치 불량, 가슴압박 정확도는 집단 간 유의한 차이를 보이지 않았으나 분당 압박 횟수는 2회 모두 가슴압박소생술군에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 교육 직후에 비해 교육

8주 후의 지속성 평가에서 압박 속도는 기본심폐소생술에서 통계적으로 유의한 차이로 저하되었으며, 분당 압박 횟수와 가슴압박 정확도는 가슴압박소생술에서 통계적으로 유의한 차이로 떨어져 교육 8주후 지속성은 유지되지 않았다.

결론적으로 심폐소생술에 대한 수행자신감은 시간 경과에 따라 교육 직후에 가장 높았으며, 교육 8주 후에는 사전검사보다 높았으나, 교육 직후보다 낮아져 지속적인 심폐소생술의 반복 교육이 필요하다. 가슴압박소생술과 기본심폐소생술 교육방법에서 가슴압박소생술은 분당 압박 횟수를 유의하게 높였으나, 이는 과도한 압박 속도에 의한 영향으로 적정 압박 횟수를 보이지는 않았다. 이는 기본심폐소생술과 비교하여 가슴압박 질적 차이를 보이지 않으므로 인공호흡의 어려움을 호소하는 대상자에게는 기본심폐소생술 방법을 보완 할 방법으로 가슴압박소생술을 시도해 볼 수 있으리라 판단된다. 또한, 교육 8주 후에는 가슴압박소생술이 가슴압박 정확도(%)의 술기 지속성이 유의하게 낮아지는 점을 개선하기 위해 교육 8주 후부터는 술기 재교육이 필요하며, 가슴압박의 질을 높이 위해서 압박 깊이, 압박 속도를 정상범위의 기준치 안에 도달하게 하는 방안이 요구된다.

이상의 심폐소생술 교육방법의 결과를 바탕으로 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 술기 지속성은 8주 후에는 유지되지 않아 적어도 교육 8주 이후 술기 재교육에 대한 구체적인 방안 모색이 필요하다.

둘째, 본 연구는 초등학교 5학년의 소수의 참여자를 대상으로 한 연구이므로, 학년을 달리하여 추가적인 연구가 계속된다면 보다 효과적인 초등학교 심폐소생술 교육방법의 개선을 제 공할 수 있을 것이다.

REFERENCES

- Andres, N., Tonje, S. B., Helge, M., Reidar, J. M., Silje, O., Jo, K. J., et al. (2010). A randomized trial of the capability of elderly lay persons to perform chest compression only CPR versus standard 30:2 CPR. *Resuscitation*, 81, 887-892
- Andres, B., Hugo, V. A., Roman, P. L., Thomas, W., & Jan, B. (2013). Schoolchildren as lifesaver in Europe-training in cardiopulmonary resuscitation for children. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*, 27, 387-396.
- Choi, J. H., Lim, H., Cho, Y. S., Cho, K. J., & An, J. H. (2011). The effect of inclusion of rhythmic music on the effectiveness of basic life support (BLS) education. *Journal of the Korean Society of Emergency Medicine*, 22(6), 635-642.
- Choi, M. J., & Kim, Y. I. (2010) The effect of handwashing education program on knowledge, attitude and practice of hand-

- washing in late school-aged children. *The Korean Society of School Health* 23(2), 162-171.
- Diana, M. C., Tom, P. A., Jeff, B., Alison, E., Andrew, G., Mary, F. H., et al. (2011). Importance and implementation of training in cardiopulmonary resuscitation and automated external defibrillation in school: A science advisory from the American heart association. *AHA Science Advisory Circulation*, 123, 691-706.
- Gyeonggi Provincial Office of Education. (2014). *The health curriculum and student health care plans at 2014*. Gyeonggi.
- Hamasu, S., Morimoto, T., Kuramoto, N., Horiguchi, M., Iwami, T., Nishiyama, C., et al. (2009). Effects of BLS training on factors associated with attitude toward CPR in college students. *Resuscitation*, 80, 359-364.
- Hong, D. Y., Park, S. O., Baek, K. J., & Shin, D. H. (2012). A different rescuer changing strategy between 30:2 cardiopulmonary resuscitation and hands-only cardiopulmonary resuscitation that considers rescuer factors: A randomis cross-over simulation study with a time-dependent analysis. *Resuscitation*, 83, 353-359.
- Kim, E. M., & Lee, E. K. (2009). The effects of BLS training on CPR attitudes of primary school students. *Journal of the Korean Academic Community Health Nursing*, 20(2), 189-196.
- Kim, H. J. (2008). *Efficiency and continuancy of basic CPR education for the higher grade students of elementary schools*. Unpublished masters' thesis, Kongju National University, Gongju.
- Kim, H. S., & Kim, Y. I. (2010). Factors related to health promoting behavior in late school-age children. *The Korean Society of School Health* 23(1), 1-10
- Kim, S. J., Lim, D. S., Lee, J. O., Lee, M. K., Kim, K. Y., Lee, K. S., et al. (2007). Selection of target age for school education of cardiopulmonary resuscitation using video self-instruction program. *Journal of the Korean Society of Emergency Medicine*, 18(3), 196-201.
- Korea Centers for Disease Control and Prevention. (2012). *Survey on the current situation of CPR (cardiopulmonary resuscitation) and recognition of cardiac arrest of Korea worker*. Seoul: Author.
- Korea Ministry of Health & Welfare. (2013). *Increased sudden cardiac death survival*. Retrieved June 19, 2013, from http://www.mw.go.kr/front_new/al/sal0301vw.jsp
- Lee, B. C., Lee, M. J., Shin, S. J., Ryoo, H. W., Kim, J. K., & Park, J. B., et al. (2012). The current status of cardiopulmonary resuscitation training for school. *Journal of the Korean Society of Emergency Medicine*, 23(4), 470-478.
- Lee, H. A. (2013). *Comparison of efficiency compression between 30:2 cardiopulmonary resuscitation and hands-only resuscitation by manikin*. Unpublished masters' thesis, Eulji University, Seongnam.
- Lee, W. W., Cho, G. C., Choi, S. H., Rye, J. Y., You, J. Y., You, K. C., et al. (2009). The effect of basic life support education on Laypersons' willingness and self-confidence in performing bystander cardiopulmonary resuscitation. *Journal of the Korean Society of Emergency Medicine*, 20(5), 505-509.
- Na, Y. H., Song, K. J., Cho, G. J., Lim, H., & Lee, J. W. (2011). Effect of public re-education in willing-ness to perform bystander cardiopulmonary resuscitation. *Journal of the Korean Society of Emergency Medicine*, 22(6), 656-661.
- Nina, P., & Katherine, T. (2013). How best to teach CPR to schoolchildren: A Systematic review. *Resuscitation*, 84, 415-421.
- Nishiyama, C., Iwami, T., Kawamura, T., Ando, M., Yonemoto, N., Hiraide, A., et al. (2008). Effectiveness of simplified chest compression-only CPR training for the general public: A randomized controlled trial. *Resuscitation*, 79(1), 90-96.
- Park, C. W., Cho, J. H., Ok, T. G., Kim, Y. S., Choi, K. H., Seo, J. Y., et al. (2006). The effect and appropriateness of CPR training in elementary school children. *Journal of the Korean Society of Emergency Medicine*, 17(1), 1-7
- Sasson, C., Rogers, M. A., Dahl, J., & Kellermann, A. L. (2010). Predictors of survival from out-of-hospital cardiac arrest: A systematic review and meta-analysis. *Circulation. Cardiovascular Quality Outcomes*, 3(1), 63-81.
- Shin, M. S., Cho, J. S., Choi, S. Y., Park, C. W., Moon, J. B., Chon, S. B., et al. (2012). The effect of 'hands only cardiopulmonary resuscitation (CPR) in CPR education in elementary school. *Journal of the Korean Society of Emergency Medicine*, 21(5), 665-669.
- Simon, B., Miville, P., Lsabelle, B., Amelie, B., Marie-Maud, C., Elyse, B. P., et al. (2013). Push hard, Push fast: Quasi-exerimental study on the capacity of elementary schoolchildren to perform cardiopulmonary resuscitation. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 21, 21-41.
- Tanaka, H., Nakao, A., Mizumoto, H., Kinoshi, T., Nakayama, Y., Takahashi, H., et al. (2011). CPR education in Japan-past, present and future. *Nihon Rinsho*, 69(4), 658-669.
- Tanigawa, K., Iwamia, T., Nishiyama, C., Nonogic, H., Kawamura, T. (2011). Are trained individuals more likely to perform bystander CPR? An observational study. *Resuscitation*, 82, 523-528.
- The Korean Association of Cardiopulmonary Resuscitation. (2011). Guideline for cardiopulmonary resuscitation. Retrieved November 8, 2013 from http://www.kacpr.org/popup/file/2011_guidelines.pdf
- Yoon, B. G., & Baek, M. L. (2012). A comparative study on accuracy and fatigue in hands-only CPR and traditional CPR by voice instruction. *The Korean Journal of Emergency Medical Services*, 16(2), 31-41.