

초등학교 1,050학급에게 시행된 개인 마네킹을 이용한 심폐소생술 교육 효과

연세대학교 의과대학 응급의학교실, 순천향대학교 의과대학 응급의학교실¹, 한림대학교 의과대학 내과학교실²

정성필 · 조준호 · 김민정 · 임 훈¹ · 오동진² · 이한식

Educational Effects of CPR Instruction to 1,050 Elementary School Classes using Personal Manikins

Sung Pil Chung, M.D., Junho Cho, M.D., Min Jung Kim, M.D., Hoon Lim, M.D.¹, Dong Jin Oh, M.D.², Hahn Shick Lee, M.D.

Purpose: This study was designed to evaluate the educational effects of cardiopulmonary resuscitation (CPR) instruction to elementary school children and the perspectives of students and teachers about such instruction.

Methods: A total of 34,232 5th and 6th grade students from 998 elementary schools were instructed using a two-hour CPR lesson from each school teacher using CPR Anytime[®]. The school teachers also were instructed by the same lesson from BLS instructors. Survey questionnaires were distributed to students involved. CPR skills were tested using a checklist during the class. We calculated the multiply effect that how many people were instructed CPR secondarily by student after the lesson and analyzed results by grade and gender.

Results: Most students (82%) said that CPR was easy to learn; 81% indicated a willingness to do CPR on a stranger. CPR skills were tested in 11,529 students (34%), and 10,269 (89%) passed. Assessment of respiration was the most commonly omitted procedure. The multiply effect was 1.54, and was higher in the 5th grade and among girls.

Conclusion: This study suggests that the CPR instruction to 5th or 6th grade students in an elementary school setting

is feasible and effective. Although the quality of instruction may be low, the children performed CPR on their family and friends.

Key Words: Cardiopulmonary resuscitation, Heart arrest, Health education

Department of Emergency Medicine, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea, Soonchunhyang University College of Medicine Seoul, Korea¹, Department of Internal Medicine, Hallym University College of Medicine, Seoul, Korea²

서 론

효율적으로 심정지 사망 및 이환율을 줄이기 위해서는 인구 집단의 20% 정도가 심폐소생술(cardiopulmonary resuscitation, CPR)을 교육받아야 한다. 그러나 성인들에 대한 교육은 자발적인 참여를 유도하는데 한계가 있다. 이에 반해 학교는 학습능력이 비슷한 집단으로 구성된 이상적인 교육 환경이며, CPR을 의무교육 교과과정에 포함시키면 모든 국민을 대상으로 교육이 가능하다는 장점이 있다¹⁾. 따라서 European Resuscitation Council은 1992년부터, American Academy of Pediatrics는 1993년부터 모든 학교의 교과과정에 CPR이 포함되어야 한다고 제안하였다^{2,3)}. 국내에서도 2009년부터 보건 교과가 개설되어 초등학교 5, 6학년과 중학교 및 고등학교 1학년 학생들이 연간 17시간의 수업을 받게 되면서 CPR을 체계적으로 교육할 수 있는 여건이 마련되었다.

국내에서도 초등학생들에 대한 CPR 교육에 대한 보고가 있었으나 일부 지역의 적은 수의 학생들을 대상으로 한 것이었다⁴⁻⁶⁾. 저자들은 전국의 초등학교 1,050개 학급을 대상으로 개인 마네킹을 이용한 CPR 수업을 시행하여 대규모 교육의 시행가능성과 교육 효과를 알아보하고자 본 연구를 시행하였다.

책임저자: 이 한 식
서울특별시 강남구 언주로 712
강남세브란스병원 응급의학과
Tel: 02) 2019-3030 Fax: 02) 2019-4820
E-mail: emer6657@yuhs.ac

접수일: 2009년 8월 21일, 1차 교정일: 2009년 8월 31일
게재승인일: 2009년 9월 10일

* 이 연구는 생명보험 사회공헌위원회의 재정 지원에 의한 것임.

대상과 방법

1. 대상 학교의 모집

08년 10월에서 09년 5월까지 998개 학교의 5, 6학년 1,050개 학급(52개 학교는 2학급씩) 34,232명을 대상으로 심폐소생술 수업을 시행하였다. 대상 학교는 대한심폐소생협회 홈페이지와 지역 교육청 및 보건교사 조직을 통하여 모집하였으며 교육을 신청한 1,008개 학교 중 10개 학교는 학교 사정에 의해 수업이 취소되어 대상에서 제외하였다.

2. 교육 과정

먼저 각 학교의 보건교사들을 대상으로 Table 1과 같은 과정의 CPR 교육을 해당 지역의 대한심폐소생협회 산하 BLS 교육 인증기관에서 시행하였다. 각 보건교사는 학교에서 5학년 또는 6학년 한 학급을 대상으로 자신들이 받은 것과 동일한 과정의 수업을 40분씩 2교시에 걸쳐 시행하였다. 모든 수업은 해당 학교의 보건교사가 주도하였으며 수업을 보조하기 위해 BLS instructor 한 명씩이 파견되었다. 모든 수업은 개인 마네킹(CPR Anytime®, Laerdal Korea, Seoul)을 이용하여 DVD를 보면서 따라하는 방식으로 진행되었으며, 이를 위해 참여 학생 수만큼의 개인 마네킹이 각 학교에 기증되었다.

3. 술기 평가, 이차교육 및 학생들의 인식 조사

수업 직후에 학생들을 대상으로 설문조사를 시행(1차 설문)하여 수업의 난이도, 심정지를 목격하는 경우 타인에 대한 심폐소생술 시행의지, 가족을 대상으로 한 이차교육 시행 의사를 질문하였다. 수업 후에는 모든 학생들에게 개인 마네킹을 나누어주고 가정에 돌아가서 가족이나 친구들에

게 이차교육을 시행하도록 권장하였다. 수업 일주일 후에 다시 설문조사(2차 설문)를 시행하여 이차교육의 시행여부 및 대상, 방법, 시행하지 않았다면 하지 못한 이유를 조사하였다. 수업에 참여한 교사들을 대상으로 이메일을 통하여 1차는 2009년 1월 6일부터 20일까지, 2차는 6월 19일부터 26일까지 수업과 관련한 설문조사를 실시하였다. 한편 수업 도중 시간이 허락하는 한에서 자원자를 대상으로 각자의 마네킹을 이용하여 CPR의 순서를 중심으로 술기 평가를 시행하였다. 술기 평가 항목은 대한심폐소생협회의 일반인 술기 평가지를 이용하였다.

4. 결과 분석

자료는 SPSS를 이용하여 분석하였으며 통계는 기술통계 및 chi-square test를 사용하였으며, 유의수준은 5%를 기준으로 하였다. 이차교육 대상의 숫자를 수업 받은 학생 수로 나누어 전파율을 계산하였다. 학생들의 학년이나 성별 간에 전파율의 차이가 있는지 chi-square test를 사용하여 비교하였다.

결 과

1. 대상 학교 및 학생들의 특성

CPR 교육은 990명의 보건교사와 318명의 BLS instructor들에 의하여 998개 학교 1,050개 학급의 초등학교 34,232명에게 시행되었다. 참여 학교들의 지역별 분포는 Table 2와 같다. 학생들의 학년 분포는 6학년이 22,737명(66%), 5학년이 11,185명(33%), 기타 310명(1%)였고, 성별은 남학생 17,624명(51%), 여학생 11,069명(32%), 미상 5,539명(16%)이었다. 수업 직후에 시행한 1차 설문은 33,388개(97.5%)가 회수되었고, 일주일 후에 시행된 2차 설문은 32,912개(96.1%)가 회수되었다. 교사

Table 1. The curriculum and time table of CPR instruction

Class	Contents	Time (min)	Lead
1st	Intro & orientation	5	Teacher
	CPR Anytime DVD (practice while watching)	35	Teacher
	Feedback from teacher and instructor		(Instructor)
	Break	10	
2nd	Intro	10	Teacher
	Summary of CPR sequences (slide)		
	Automated external defibrillation (demonstration)	5	Instructor
	Test for CPR sequence	15	Instructor
	Question & answer	10	Instructor

들 중에서는 990명 중 274명(28%)이 설문에 응답하였다.

2. 학생들의 인식 조사

설문에 응답한 33,388명의 학생들 가운데 18,203명(55%)은 수업이 쉬웠다고 응답하였고, 매우 쉬웠다고 응답한 경우는 9,113명(27%)이었다. “어려웠다”는 5,489명(17%), “매우 어려웠다”는 546명(2%)에 불과하였다. 27,459명(81%)이 쓰러진 낯선 사람에게 CPR을 시행하겠다고 응답하였고, “안하겠다”는 1,417명(4%), “못하겠다”는 4,513명(13%)이었다. 낯선 사람에게 필요시 자동제세동기를 사용할 것인지를 묻는 질문에는 24,798명(75%)이 “하겠다”고 응답하였고, “안하겠다”는 2,391명

(7%), “못하겠다”는 5,860명(17%)이었다. 즉, 70~80%의 학생들이 기회가 되면 CPR 및 자동제세동기를 직접 적용하겠다는 의지를 보여주었다.

3. 이차 교육에 대한 분석

수업을 받은 학생 34,232명의 69.1%인 23,652명이 52,750명에게 이차(second tier) 교육을 시행한 것으로 나타나 전파율은 2.23이었다. 수업을 받은 학생 전체로 계산하면 1.54배의 확산 효과(multiply effect)가 있었다. 이차 교육 대상의 수는 2명이 33%로 가장 많았으며 1명에서 13명까지의 분포를 보였다(Table 3) (Fig. 1). 5학년의 경우 72.5%가 이차 교육을 시행하였다고 응답한 반면,

Table 2. The number of schools its percentage according to the location

City	Total number of school	The number of enrolled school	%
Daejon	138	41	29.7
Seoul	571	164	28.7
Daegu	207	58	28.0
Gwangju	139	34	24.5
Busan	292	64	21.9
Chungbuk	255	55	21.6
Gyungbuk	500	106	21.2
Chonbuk	426	67	15.7
Ulsan	114	17	14.9
Gyunggi	1,080	161	14.9
Chungnam	432	62	14.4
Chonnam	453	63	13.9
Incheon	221	26	11.8
Gangwon	363	35	9.6
Gyungnam	494	43	8.7
Jeju	106	2	1.9
Total	5,791	998	17.2

Table 3. The frequency of second-tier instruction

Frequency of instruction	The number of students	The number of trainee
1	7,538	7,538
2	7,905	15,810
3	5,236	15,708
4	1,982	7,928
5	634	3,170
6	160	960
7	81	567
8	41	328
9	26	234
10	43	430
12	1	12
13	5	65
Total	23,652	52,750

6학년의 경우 66.2%로 낮은 응답을 보였다($p < 0.001$). 성별로는 남학생이 65.2%, 여학생이 74.5%로 여학생들이 더 많이 전과한 것으로 나타났다($p < 0.001$). 그러나 이차 교육을 시행한 학생들을 분석해보면 남학생의 전과 대상은 2.7명, 여학생은 2.8명으로 차이가 없었고, 학년에 따른 전과율도 5학년의 경우 2.8, 6학년은 2.8로 유사하였다.

4. 술기 평가

술기 평가는 11,529명(34%)에게 시행되었다. 6학년 8,105명(69%), 5학년 3,424명(29%)의 분포였고, 성별로는 남자가 6,044명(52%), 여자가 5,485명(48%)이었다. 합격한 학생은 평가 대상의 89%인 10,269명이었고, 재교육을 시행한 학생은 1,397명(12%)이었다. 재교육 비율을 비교해보면 남자가 12.7%, 여자가 11.1%였다

($p = 0.008$). 학년별로는 5학년 12.9%와 6학년 11.4%가 재교육을 시행 받았다($p < 0.001$). 각 항목별로 시행하지 않은 비율을 분석한 결과, 호흡 확인을 시행하지 않는 비율이 5.2%로 가장 높았다(Table 4).

고 찰

저자들은 국내 최초로 전국 단위의 초등학생들에 대해 CPR 교육을 시행하였다. 이번 연구에 참여한 초등학교는 모두 998학교로 전국의 5,791개 초등학교의 17%에 해당한다(Table 2). 이번 교육은 먼저 BLS 강사들이 각 학교의 보건교사들을 교육한 다음, 교사들이 학생을 교육하는 방식으로 이루어졌다. 이는 영국의 북아일랜드 지역에서 진행되는 “ABC for life” 프로그램과 유사한 형태이다⁷⁾.

Table 4. The percentage of student who did not perform each items during the skill test

Assesment items	Percent of not performed (%)
Assess responsiveness	0.6
Call for help/ AED	2.3
Open airway: Head tilt-chin lift	3.4
Assess of breathing: 5~10 sec	5.2
Two breathing (1 sec each)	3.7
Locate the hands to the compression site	1.4
Perform compression with correct rate	3.4
Two breathing (1 sec each)	3.0
Perform compression with the hands in correct position	2.8
Two breathing (1 sec each)	2.9
Perform compression with adequate depth and full recoil	4.8

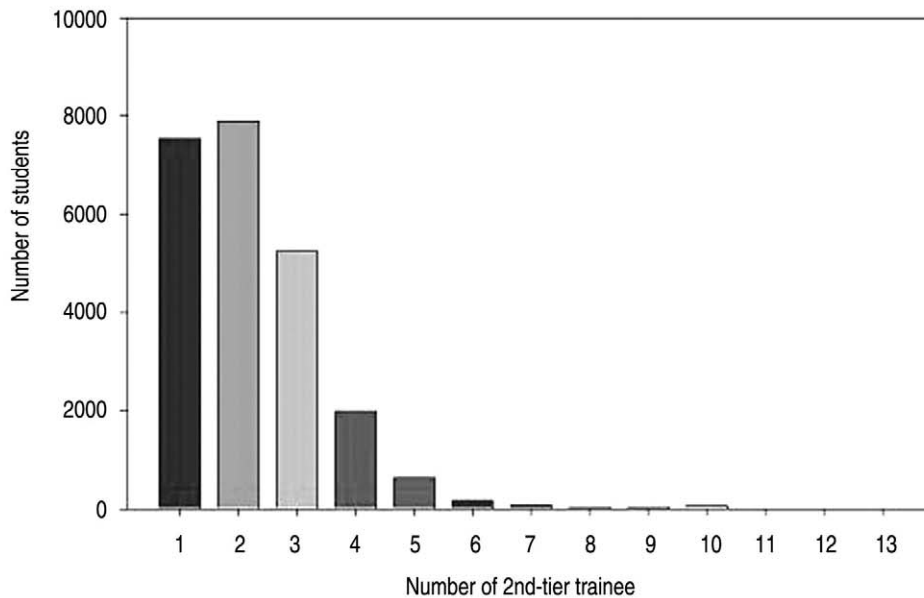


Fig. 1. Distribution of the students who performed second-tier instruction.

이번 연구에서는 CPR 교육 매체로 CPR Anytime[®]을 이용하였는데, 학생들에게 CPR을 교육할 때 전통적인 little Anne를 이용하는 것과 CPR Anytime을 이용하는 것의 교육 효과는 차이가 없는 것으로 보고되었다^{5,8)}. 그러나 개인 마네킹과 교육 동영상을 DVD 형태로 제공하는 Anytime의 경우에는 교육 후 반복 학습이 가능할 뿐 아니라 가족이나 친구들에게 이차 교육을 할 수 있다는 장점이 있다.

설문 결과 82%의 초등학생들은 Anytime을 이용한 CPR 수업이 쉽다고 생각하였으며, 비록 순서에 국한된 것이지만 술기 평가 결과도 88%가 합격하였다. 또한 81%가 낯선 사람에 대한 CPR을 적극적으로 시행하겠다는 의지를 보여 주었다. 초등학생들이 중학생들에 비해 타인에 대한 CPR 시행의지가 높다는 것은 이미 보고된 바와 같다^{4,5)}. 한편 수업에 참여한 교사들의 28%인 274명을 대상으로 시행한 설문 결과를 보면, 수업 분위기는 매우 좋음 79명(29%), 좋음 122명(45%), 보통 44명(16%), 산만함 25명(9%), 매우 산만함 3명(1%)으로 응답하였다. 교육 효과는 매우 효과적 123명(45%), 효과적 137명(50%), 보통 11명(4%), 효과 없음 3명(1%), 전혀 효과 없음 0명의 순이었다. 응답 교사들의 92%가 다음에 기회가 된다면 또 CPR 수업에 지원하겠다는 의사를 표명하였다.

물론 초등학생들이 실제로 양질의 CPR을 시행할 수 있는지는 별개의 문제이다. Jones 등⁹⁾에 의하면 흉부압박 위치나 속도는 나이에 따라 차이가 없었으나, 적절한 깊이의 흉부압박을 시행하는 비율은 초등학교 3학년에 해당하는 9~10세의 경우 0%, 초등학교 5학년에 해당하는 11~12세의 경우 19%, 중학교 1학년에 해당하는 13~14세의 경우 45%였다고 한다. 국내 연구에서도 초중등학생 중 흉부압박의 깊이가 적절한 학생은 16.6%, 평균 인공 환기량이 적절한 학생은 9.6%에 불과하였다³⁾. 또한 이것이 실제 상황에서 CPR의 시행으로 이어진다는 보장은 없다. Isbye 등¹⁰⁾의 연구에서도 Anytime 키트의 배포 이후 일반인의 CPR 시행 비율은 이전의 25% 정도에서 증가하지 않았다고 한다. 그러나 이번 연구는 초등학교 5,6학년들을 대상으로 한 CPR 수업이 효과적으로 시행 가능함을 보여주는 것이며, 이러한 수업의 의무교육 기간에 매년 반복된다면 모든 국민이 CPR을 배울 수 있게 될 것이다.

수업 후 34,232명에게 배포된 Anytime을 통하여 일주일 동안 1.54배의 확산 효과가 있었다. 기존에 국내에서 시행된 일반인 교육에 대한 분석에 의하면 CPR Anytime 교육을 받은 후에 교육생의 48%가 가족이나 친구에게 이차 교육을 시행하였으며, 전파율은 1.77 정도로 보고되었다¹¹⁾. 2006년 국내에서 시행된 연구를 보면 201명의 학생들이 일주일간 전파한 숫자는 247명으로 전파율은 1.23이었으며, 학년별로는 6학년에서 3.72로 가장 높았다⁴⁾. 덴마크의 Isbye 등¹⁰⁾은 806개의 초등학교 학생 35,002명에게 Anytime을 배포한 결과 6,947명(20%)이 17,140명에게

이차교육을 시행하여 전파율은 2.5배였다고 보고하였다¹⁰⁾. 그러나 전체 배포 대상 학생으로 계산하면 0.49에 불과하였다. 6학년보다는 5학년, 남학생보다는 여학생들이 이차 교육을 더 많이 시행 하였는데, Isbye 등¹⁰⁾의 연구에서도 이차 교육 대상자들의 분포는 54%가 여자였다. 전파 대상이 명시된 38,508명을 분석한 결과, 가족 36,567명(94.8%), 친척 1261명(3.2%), 친구 및 아는 사람 680명(1.7%)으로 나타났다. 가족 중에서는 형제·자매가 15,886명(43.4%)으로 가장 많았으며 어머니 11,591명(31.7%), 아버지 8,157명(22.3%), 조부모 933명(2.7%)의 순이었다. 이처럼 이차 교육은 대부분이 가족들을 대상으로 이루어졌는데, 이는 10대와 40대에 두 번의 피크를 보인다는 Isbye 등¹⁰⁾의 결과와 일치하는 것이다.

아쉽게도 이번 연구에서 이차 교육의 질에 대한 평가를 시행할 수는 없었는데, 설문에 의하면 실제로 일주일 후까지 가족들과 수업에 대해 이야기 한 학생들은 90%였으나 인형으로 연습한 경우는 81%, DVD를 시청한 경우는 27%에 불과한 것으로 나타나서 수업 내용을 소개하는 정도에 그쳤을 가능성이 많았다. 이처럼 초등학생들에게 CPR kit를 배포하는 것이 교육의 질적 측면에서는 효과적이지 못한 것으로 생각되었다. 이차 교육을 시행하지 못한 이유들로는 가방에 키트가 안 들어가서 못 가져갔음, 가족들의 거부 및 관심 없음, 인형이 징그럽거나 더럽다는 반응, 공부 때문에 또는 바빠서 시간이 없음, 집에 DVD가 없어서, 가족들이 이미 알고 있어서 등등으로 나타났다.

이번 연구의 한계로는 먼저, 초등학생들에 대한 설문조사에 의존하였기 때문에 신뢰성에 의문을 제기할 수 있다는 점이다. 비록 설문의 결과에 대한 이차 검증을 시행하지는 못하였으나, 응답자의 규모가 크고 이차 교육을 시행하지 못한 사유들을 비교적 솔직하게 기술한 것으로 볼 때 설문의 신뢰도에는 큰 문제가 없으리라 생각된다. 둘째, 학생들에 대한 술기 평가가 일부 지원자에게 국한되어 이루어져 전체 학생을 대표하기 어려울 뿐더러 술기 정도가 평가용 마네킹을 이용하여 정확하게 측정되지 못하였다는 점이다. Park 등⁶⁾의 연구에서도 초등학생이 성인에 비해 평가표를 이용한 점수는 높았으나, 평가용 마네킹을 이용한 경우에는 성인에서 더 높다고 보고하였다. 이러한 한계에도 불구하고 전국적인 규모의 교육을 통하여 초등학생들에 대한 심폐소생술 교육이 효과적으로 이루어질 수 있음을 보여주었다는 데에 이 논문의 의의가 있을 것이다.

결 론

초등학생을 대상으로 CPR Anytime을 이용한 2시간 과정의 CPR 수업 모델을 개발하여 1,050학급 34,232명의 학생들에게 교육한 결과, 학생들의 좋은 반응과 함께 높은

교육 효과를 얻었으며, 수업 후 가족이나 친구들에 대한 이차 교육이 가능하였다.

참고문헌

1. Lester C, Donnelly P, Weston C, Morgan M. Teaching schoolchildren cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation* 1996;31:33-8.
2. Guidelines for basic life support. A statement by the Basic Life Support Working Party of the European Resuscitation Council, 1992. *Resuscitation* 1992;24:103-10.
3. American Academy of Pediatrics Committee on School Health. Basic life support training school. *Pediatrics* 1993;91:158-9.
4. Kim HJ, Lim DS, Lee JO, Lee MK, Kim KY, Lee KS, et al. Selection of target age for school education of cardiopulmonary resuscitation using video self-instruction program. *J Korean Soc Emerg Med* 2007;18:196-201.
5. Chung SP, Cho JH, Park YS, Kim EC, Kim CW, Lee KR, et al. Comparison of instructional methods for teaching cardiopulmonary resuscitation to school children: CPR Anytime[®] and Little Anne[®]. *J Korean Soc Emerg Med* 2008;19:627-31.
6. Park CW, Cho JH, Ok TG, Kim YS, Choi KH, Seo JY, et al. The effect and appropriateness of CPR training in elementary school children. *J Korean Soc Emerg Med* 2006;17:1-7.
7. Connolly M, Toner P, Connolly D, McCluskey DR. The 'ABC for life' programme - teaching basic life support in schools. *Resuscitation* 2007;72:270-9.
8. Todd KH, Braslow A, Brennan RT, Lowery DW, Cox RJ, Lipscomb LE, et al. Randomized, controlled trial of video self-instruction versus traditional CPR training. *Ann Emerg Med* 1998;31:364-9.
9. Jones I, Whitfield R, Colquhoun M, Chamberlain D, Vetter N, Newcombe R. At what age can schoolchildren provide effective chest compressions? An observational study from the Heartstart UK schools training programme. *BMJ* 2007;334:1201.
10. Isbye DL, Rasmussen LS, Ringsted C, Lippert FK. Disseminating cardiopulmonary resuscitation training by distributing 35,000 personal manikins among school children. *Circulation* 2007;116:1380-5.
11. Nam YW, Chung SP, Cho JH, Chung HS, Lee HS, Ko JW, et al. Second-tier instruction of cardiopulmonary resuscitation by CPR Anytime[®] trainees. *J Korean Soc Emerg Med* 2008;19:282-7.