

초등학교 6학년 학생의 체격과 흉부압박 깊이 간의 상관 관계 분석

엄태환, 박정현, 노상균, 문태영*, 김지희*

을지대학교 응급구조학과, 강원대학교 의학전문대학원 해부학교실,

호원대학교 응급구조학과, 강원대학교 응급구조학과*

Correlation Between Physical Features of 6th-Grade Elementary School Children and Chest Compression Depth

Uhm, Tai Hwan · Park, Jeong Hyun · Roh, Sang Gyun ·

Moon, Tae Young* · Jee-Hee Kim*

Department of Emergency Medical Service, Eulji University ·

College of Medicine, Kangwon National University ·

Department of Emergency Medical Technology · Howon University ·

Department of Emergency Medical Technology, Kangwon National
University*

요약

응급의료에 관한 법률에 따라 구조 및 응급처치에 관한 교육의 대상자로 일반시민인 구급차등의 운전자, 여객자동차운송사업용 자동차의 운전자, 보건의료인, 경찰공무원 등에게 심폐소생술 교육을 실시하여 26,900명이 과정을 수료(한국, 2007)하였으나 초중고 학교 교과과정 중에는 체계적인 응급처치 교육이 없고 교육강사, 교육장비 등이 취약(한국, 2005)하여 교육체계의 확립이 필요한 실정이다.

Kerschaver 등(1989)은 학생들을 대상으로 심폐소생술 훈련을 하는 것은 효과적이고 11살부터 단순화한 내용으로 보다 쉽게 교육을 시작할 수 있을 것이라고 했으며 Lester 등(1996)은 지식과 술기 능력 간에는 상관이 없으나 중학교 1학년 때가 적절한 훈련시기라고 했고 Urey 등(2003)은 의무과목으로 6-7살 초등학생을 위한 응급처치 프로그램, Lubrano 등(2005)은 8-11살 학생을 대상으로 하는 응급처치 교육 프로그램의 운영을 보고했다. 박 등(2006)은 초등학교 5-6학년 학생과 성인 간의 심폐소생술 교육 효과를 분석하여 학생군이 과정에 대한 이해는 우수했으나 술기에서는 적절한 흉부압박이 미흡했다는 결과를 제시하여 초등학생을 대상으로 하는 이론 교육이 효과가 있었으나 실습 교육은 체격에 제한을 받는다는 점을 시사했다. 체격은 물리적으로 측정, 확인할 수 있는 사람 몸의 상태로써 성별, 키, 몸무게 등의 전체적인 것과 각 부위의 크기, 모양, 비율 등의 부분적인 것으로 구분할 수 있으나 여기서는 키, 몸무게가 흉부압박에 영향을 끼쳤다고 볼 수 있다.

따라서 본 연구에서는 초등학교 6학년 학생을 대상으로 체격조건(키, 몸무게)과 성인 마네킨 흉부압박 깊이 간의 상관관계를 밝히고 회귀식을 도출하여 효과적인 심폐소생술이 가능한 대상을 제시하고자 한다.

1. 서론

심폐소생술은 인공호흡과 인공순환을 유지하여 주요 장기에 산소를 공급하는 술기로 흉부압박은 똑바로 누워 있는 심정지 환자의 특정 가슴 부위를 외부에서 손으로 눌러 심장에 압박을 가함으로써 인위적으로 혈액순환을 일으키는 방법이다. 심폐소생술은 인공호흡으로 산소를 공급하고 흉부를 압박하여 순환을 유지함으로써 환자의 뇌와 심근 괴사를 지연시키는 힘과 기술이 요구되는 응급처치로 심정지 이후 4분 이내에 실시해야 비가역적인 뇌사의 진행을 막을 수 있다. 의료진의 전문적인 치료가 생존율을 높일 수 있지만 구급대나 병원 응급실에서의 처치는 구급차량 요청 후 구급대원 현장 도착시간이 평균 7.7분, 병원 도착시간이 평균 24.6분(한국, 2007)으로 늦기 때문에 학생을 포함한 일반시민도 심폐소생술을 제공할 수 있어야 한다.

응급의료에 관한 법률에 따라 구조 및 응급처치에 관한 교육의 대상자로 일반시민인 구급차등의 운전자, 여객자동차운송사업용 자동차의 운전자, 보건의사, 경찰공무원 등에게 심폐소생술 교육을 실시하여 26,900명이 과정을 수료(한국, 2007)하였으나 초중고 학교 교과과정 중에는 체계적인 응급처치 교육이 없고 교육강사, 교육장비 등이 취약(한국, 2005)하여 교육체계의 확립이 필요한 실정이다.

Kerschaver 등(1989)은 학생들을 대상으로 심폐소생술 훈련을 하는 것은 효과적이고 11살부터 단순화한 내용으로 보다 쉽게 교육을 시작할 수 있을 것이라고 했으며 Lester 등(1996)은 지식과 술기 능력 간에는 상관이 없으나 중학교 1학년 때가 적절한 훈련시기라고 했고 Urey 등(2003)은 의무과목으로 6-7살 초등학생을 위한 응급처치 프로그램, Lubrano 등(2005)은 8-11살 학생을 대상으로 하는 응급처치 교육 프로그램의 운영을 보고했다. 박 등(2006)은 초등학교 5-6학년 학생과 성인 간의 심폐소생술 교육 효과를 분석하여 학생군이 과정에 대한 이해는 우수했으나 술기에서는 적절한 흉부압박이 미흡했다는 결과를 제시하여 초등학생을 대상으로 하는 이론 교육이 효과가 있었으나 실습 교육은 체격에 제한을 받는다는 점을 시사했다. 체격은 물리적으로 측정, 확인할 수 있는 사람 몸의 상태로써 성별, 키, 몸무게 등의 전체적인 것과 각 부위의 크기, 모양, 비율 등의 부분적인 것으로 구분할 수 있으나 여기서는 키, 몸무게가 흉부압박에 영향을 끼쳤다고 볼 수 있다. 따라서 본 연구에서는 초등학교 6학년 학생을 대상으로 체격조건(키, 몸무게)과 성인 마네킨 흉부압박 깊이 간의 상관관계를 밝히고 회귀식을 도출하여 효과적인 심폐소생술이 가능한 대상을 제시하고자 한다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

이 연구는 2008년 4월 1일부터 5월 27일까지 을지대학교 응급의료안전교육연구소에서 19회에 걸쳐 실시한 성남시 어린이 안전문화 교육(생활안전교육과 생활응급처치교육 등 2시간)에 참여한 관내 초등학교 6학년 학생 1,778명 가운데 4월 16일에서 5월 27일 사이의 7회 동안 교육받은 700명 중 71명을 대상으로 하였다.

2.2 연구방법

매회 연구자는 주어진 60분간의 성인 심폐소생술 교육(생활응급처치교육)시간 전에 인솔 교사들에게 연구의 취지를 충분히 설명하여 학생을 파악하고 있는 선생님이 되어급 심폐소생술을 잘 수행할 수 있는 15여명 학생의 선발하도록 한 후, 참여 학생들과 교사들에게 25분 이론·시연 교육 후, 성인 마네킨을 대상으로 실습 지도를 받으며 심폐소생술 처치지침에 따라 10주기(4분 정도) 수행할 것이라고 쉬운 말로 알렸다. 실습에 제공되는 학교이름, 교사이름, 학생이름을 뺀 결과자료(출력되는 흉부압박과 호흡의 횟수, 주기, 속도, 정확도 등) 등만을 연구에 사용할 것이며 실습전, 도중, 후(종료 후 2달 이내) 등 언제라도 자유의사로 실습을 철회하거나 자료제공을 거부할 수 있다는 사실을 이해시켜 각각의 동의를 받은 후 학생의 적극성을 유도하기 위해 성실한 수행에 대한 보상으로 필기구의 제공이 있음을 미리 알려 주었다.

2005 미국심장협회 지침(대한심폐소생협회의 공용심폐소생술 가이드라인)에 따른 성인 심폐소생술 시청각·시연 교육을 연구자와 조교가 25분정도 실시한 후, 조교가 선발된 각 참여 학생에게 술기순서와 자세교정을 해주면서 스킨리포터를 참고하여 마네킨 적응 실습 교육을 5주기(2분정도) 실시한 직후에 동일한 성인 심폐소생술 마네킨(Laerdal Resusci[®] Anne Skillreporter)으로 5주기의 심폐소생술을 조교의 지도 하에 시도하여 측정 결과를 디지털 통계(Short Report)로 출력하였다(동시에 3명의 조교와 3명의 참여 학생 그리고 3대의 마네킨을 사용하여 시간을 절약했음).

참여 학생 가운데 44명은 감염차단장비가 없을 때를 가정하거나 흉부압박의 중요성을 감안하여 구조호흡, 인공호흡을 생략한 채 흉부압박을 시도하여 측정 결과를 디지털 통계(Short Report)로 출력하였다.

2.3 연구도구

심폐소생술 교육 전에 현장에서 참여 학생의 체격인 키(cm)와 몸무게(kg)를 전자저울로 측정하고 성별과 생년월일을 확인하여 기록하였다.

전자 감지장비와 기억장치 및 출력기능이 있어 흉부압박(평균깊이mm 등)과 인공호흡(평균환기량ml 등)의 심폐소생술 결과를 확인할 수 있는 성인 심폐소생술 마네킨(대한심폐소생협회의 공용심폐소생술 가이드라인이 따르는 AHA Guidelines 2005에 의한 500-600ml 구강 인공호흡량에 최대한 맞추기 위해 700-1,000ml 용량의 기도[Cat. No. 152250]를 장착하고 일반적인 실습 장비로 사용되고 있는 Laerdal Resusci[®] Anne Skillreporter를 400-600ml의 산소호흡량[O₂ enriched]으로 변경하여 측정)을 이용하였다.

27분간의 짧은 교육 시간이었으므로 훈련의 양이나 마네킨 적응정도에 의해 좌우될 수 있

는 인공호흡 측정값들은 종속변인으로 다루지 않았고 환자의 소생에 보다 중요한 요소로 강조되는 흉부압박을 평가했다. 박 등(2006)의 연구에서 흉부압박 성적이 학생군에서 9±23%로 낮게 나온 반면에 성인군에서 61±40%로 상대적으로 높게 나타난 결과를 바탕으로 키(cm)와 몸무게(kg)(체격조건)에 영향을 받는 핵심적인 요소로 판단되는 흉부압박 평균깊이(mm)를 측정했다.

2.4 통계처리

참여학생의 신체특성(몸무게, 키) 및 흉부압박 평균깊이, 인공호흡 평균량을 기술통계(최대값, 최소값, 평균, 표준편차)로 제시하였고 인공호흡 유무, 성별에 따른 흉부압박 평균깊이의 차이를 독립 t 검정(양측)으로 확인하였다. 신체특성과 흉부압박 평균깊이 간의 상관관계를 계산하였고 몸무게와 흉부압박 평균깊이 간의 회귀식을 제시하였다. 검증을 위한 유의도 수준은 $p < .05$ 였고 통계분석은 SPSS for Win 11.0.1을 이용했다.

3. 연구결과

초등학생의 체격조건과 성인 마네킨 흉부압박 깊이 간의 상관관계를 검증하기 위해 초등학교 6학년 학생 71명(남 45, 여 26)을 대상으로 실시한 연구결과는 다음과 같다. 참여자의 나이는 $11.6 \pm .59$ 살, 키는 151.6 ± 6.50 cm, 몸무게는 44.5 ± 9.28 kg이었고 흉부압박 깊이는 36.2 ± 6.44 mm로 지침인 38mm 보다 약간 얇게 나왔고 인공호흡 량도 511.1 ± 100.24 ml로 2005 AHA Guideline인 500-600ml 보다 약간 적게 나타났다(Table 1).

Table 1. Physical Characteristics of the Participants and the Participants' Compression Depth & Ventilation Volume

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
age	10.3	12.3	11.6	.59	71
height(cm)	131.3	170.1	151.6	6.50	71
weight(kg)	27.1	69.9	44.5	9.28	71
average depth(mm)	14.0	44.0	36.2	6.44	71
average volume(ml)	390.0	730.0	511.1	100.24	27

흉부압박과 인공호흡을 30:2로 시행한 집단에서 흉부압박 깊이 35.7 ± 6.65 , 인공호흡만을 실시한 집단에서 흉부압박 깊이 36.5 ± 6.37 로 인공호흡만을 실시한 집단이 평균 .8mm를 더 깊이 압박했으나 통계적으로 유의한 차이($p < .05$)는 없는 것으로 나타났다. 성별에 따른 흉부압박 깊이에서도 남학생 37.0 ± 5.60 , 여학생 34.7 ± 7.55 로 남학생 집단이 평균 2.3mm를 더 깊이 압박했으나 통계적으로 유의한 차이($p < .05$)는 없었다(Table 2).

Table2.Compression Depths of Compression with Ventilation / Compression Only and Boy / Girl

	N	average depth(mm)	Std. Deviation	difference (mm)	t	p value (2-tailed)
compression +ventilation	27	35.7	6.65	+.8	-.512	.610
compression only	44	36.5	6.37			
boy	45	37.0	5.60	+2.3	1.521	.133
girl	26	34.7	7.55			

몸무게와 흉부압박 평균깊이 사이 .467(p<.000), 키와 흉부압박 평균깊이 사이 .309(p=.009)로 통계적으로 유의한 양적 상관관계가 있는 것으로 나타났다(Table 3).

Table3.CorrelationsbetweenCompression Depth and theParticipants'Physical Characteristics

average depth	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	p value (2-tailed)
weight	.467	.218	.206	5.736	.000
height	.309	.096	.082	6.168	.009

흉부압박 평균깊이와 몸무게 사이의 절편은 21.763 기울기는 .324로 각각 통계적으로 유의(p<.000)하게 나와 체중에 따른 회귀식이 도출되었고 몸무게에 의해 설명되는 흉부압박 깊이의 비율은 .467로 나왔다. 흉부압박 평균깊이와 키 사이에는 p<.05 수준에서 통계적으로 유의한 결과가 나오지 않아 회귀식이 도출되지 못했다(Table 4).

Table4.WeightCoefficientsforCompression Depth Regression Formula

weight	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	p value (2-tailed)
	B	Std. Error	Beta		
	21.763	3.358		6.482	.000
	.324	.074	.467	4.382	.000

$$\text{compression depth(mm)} = 21.763 + .324 \times \text{weight(kg)}$$

$$\text{추정의 표준 오차(standard error of estimate)} = 6.44 \sqrt{1 - .467^2} = 5.036$$

4. 결과 및 토의

심폐소생술의 중요성 때문에 일반시민 뿐만 아니라 초등학생을 대상으로 하는 교육의 필요성이 Lester 등(1994)에 의해 대두되었으나 교육시작 시점에 대해서는 명확히 통일된 의견이 없었다. Kerschaver 등(1989)은 11살에서 23살까지 대상자의 1, 2차 훈련효과 차이를 비교하여 단순한 심폐소생술 방법으로 11살에 훈련을 시작할 수 있을 것이라고 제시하였고 Uray 등(2003)은 개념의 이해나 동기의 유발 측면에서 6살로 제안했으며, Lester 등(1996)은 11살로 제시하면서 지식의 습득은 술기의 정확성과는 별개라고 지적하면서 흉부압박 결과로 만족 8회, 불만족 23회의 자료를 제시했으나 체격조건과 흉부압박 수행능력 간의 상관관계를 밝히지 않았다. 박 등(2006)은 초등학교 5-6학년 학생과 성인 간의 심폐소생술 교육 효과를 분석하여 학생군이 과정에 대한 이해는 우수했으나 술기에서는 적절한 흉부압박이 9±23%에 불과해 체격의 차이가 술기에 반영되고 있음을 보였다.

이와 같은 관련 연구에 비추어 볼 때, 성인 심폐정지 환자에게 흉부압박-인공호흡을 제공해야 하는 교육 대상자의 체격조건은 술기의 정확성을 좌우하는 요소이며 효과적인 교육이 가능한 대상을 명확히 제시할 수 있는 근거가 될 수 있다. 따라서 이 연구에서는 만 11살의 초등학교 6학년 학생이 성인 심폐소생술 마네킨(Laerdal Resusci[®] Anne Skillreporter)을 대상으로 심폐소생술을 실시한 결과를 바탕으로 체격조건과 흉부압박 간의 관계를 밝혔다.

연구 결과, 대상자의 나이 11.6±.59살, 키 151.6±6.50cm, 몸무게 44.5±9.28kg이었고 측정 결과는 흉부압박 깊이 36.2±6.44mm, 인공호흡 량 511.1±100.24ml로 2005 AHA Guideline인 38-51mm, 500-600ml와 유사하게 나와 11살에 교육이 가능하다는 Kerschaver 등¹⁾(1989)과 Lester 등²⁾(1996)의 연구결과를 뒷받침 했으며 성인 심폐소생술에 적합한 체격을 연구할 수 있는 대상임이 확인되었다(Table 1).

인공호흡만을 실시한 집단이 평균 .8mm를 더 깊이 압박했고 남학생이 평균 2.3mm를 더 깊이 압박했으나 통계적으로 유의한 차이(p<.05)는 없는 것으로 나타났으나(Table 2), 몸무게에 따른 흉부압박 깊이 .467(p<.000), 키에 따른 흉부압박 깊이 .309(p=.009) 간에는 각각 통계적으로 유의한 양적 상관관계가 있어(Table 3). 흉부압박 깊이는 인공호흡 유무나 성별이 아닌 체격조건과 관계가 있었다.

흉부압박과 키 사이에는 p<.05 수준에서 통계적으로 유의한 회귀식이 나오지 않았으나 흉부압박과 몸무게 사이에는 통계적으로 유의한 회귀식(p<.000)이 도출되어 38mm의 흉부압박이 가능한 체중은 50.11kg로 나왔다. 따라서 성인 심폐소생술을 효과적으로 제공할 수 있는 교육 대상자를 결정하기 위한 체격조건은 몸무게 50kg이상으로 밝혀졌다(Table 4). 영아나 소아 심폐소생술의 경우에는 힘이 적게 들기 때문에 성인 심폐소생술을 위한 최소 체중 50kg 정도면 영아, 소아 심폐소생술도 가능해진다. 여기서 흉부압박 최소기준인 38mm를 적용해야 하는 이유는 교육, 훈련 시에 흉부압박 깊이를 38-51mm사이로 제한했으며 측정 시에 체중이 가벼운 학생은 최소 기준치(38mm) 안에 들도록 지도했고 체중이 무거운 학생은 최대 기준치(51mm)를 넘지 않도록 지도했기 때문이다. 그러나 이 결과는 짧은 교육과 실습 후에 2분간 측정된 값으로써 교육·실습시간을 늘려 기술을 숙달시킨다

면 50kg이하인 경우도 적절한 흉부압박을 실시할 수 있을 것으로 추정된다. 한편 효과적인 흉부압박 지속시간은 측정하지 않았기 때문에 체중이 비슷한 집단의 흉부압박 지속 정도, 흉부압박-인공호흡 지속 정도에 대한 후속연구가 필요할 것으로 보인다.

이 연구는 성남 지역의 초등학교 71명을 대상으로 27분간 성인 심폐소생술 집단 시청각·시연교육 및 개별 마네킨 실습교육을 실시한 후, 성인 심폐소생술 마네킨(Laerdal Resusci[®] Anne Skillreporter)으로 2분정도(30:2, 5주기) 측정했기 때문에 훈련의 양이나 마네킨 적응정도에 의해 좌우될 수 있는 인공호흡 측정값들이나 흉부압박 횟수 등은 종속변인으로 다루지 않았고 환자의 소생에 보다 중요한 요소로 강조³⁾되는 흉부압박(평균깊이)을 평가했다. 따라서 다른 교육상황의 학생에게 일반화하거나 마네킨 흉부압박 평균깊이를 실제 성인대상 심폐소생술 수행능력으로 확대 해석하는 데에는 제한이 있다.

5. 참고문헌

1. 서울대학교 병원 등 (2008). 2007년 병원기반 심뇌혈관질환 등록감시체계 구축사업. 51-52.
2. Kerschaver E., DeLooz H., Moens G. (1989). The effectiveness of repeated cardiopulmonary resuscitation training in a school population. Resuscitation. Jun 17(3):211-222.