

## 영아 심폐소생술시 지지대를 사용한 두 손가락 가슴 압박의 효과

정국영 · 노상균\* · 신소연\*\* · 윤종근\*†

동강대학교 응급구조과, \*선문대학교 응급구조학과, \*\*강원대학교 산업과학대학원

## The Effect of Two Fingers-Chest Compression Using the Supporting Instrument During Infant Cardiopulmonary Resuscitation

Gook-Young Jung · Sang-Gyun Roh\* · So-Yeon Shin\*\* · Jong-Geun Yun\*†

Dept. of Emergency Medical Technology, Dongkang College

\*Dept. of Emergency Medical Service, Sunmoon Univ.

\*\*Graduate School of Industry & Science, Kangwon National Univ.

(Received November 17, 2014; Revised January 18, 2015; Accepted January 19, 2015)

### 요 약

영아 심폐소생술 1인 수행시 효과적인 가슴 압박 방법을 모색하기 위해 시뮬레이션을 활용하여 두 손가락에 지지대를 사용하기 전 · 후의 가슴 압박 효과를 측정하였다. 여자 대학생 50명을 대상으로 실험을 실시하고 paired t-test, 카이제곱 검정 및 Fisher's exact test를 이용하여 결과를 분석하였다. 가슴 압박의 깊이는 두 손가락에 지지대를 사용하기 전  $2.50 \pm 0.59$  cm에 비해 사용 후  $3.73 \pm 0.33$  cm로 유의하게 개선되었다( $p < 0.001$ ). 두 손가락 지지대 사용은 대상자의 가슴 압박에 대한 자신감과 효과를 유의하게 증가시켰다( $p < 0.001$ ). 결론적으로 영아 심폐소생술 1인 수행시 두 손가락 지지대 사용은 가슴 압박의 깊이와 자신감 그리고 효과를 유의하게 증가시켰다. 따라서 지지대를 이용한 두 손가락 압박법은 영아 심폐소생술 1인 수행시 유용할 것으로 판단된다.

### ABSTRACT

This paper aims to compare the effectiveness of the chest compression when a person pushes on the infant's chest by using two fingers with the support during infant cardiopulmonary resuscitation, with the effectiveness of it without the support, and to find which one is better. For the study, 50 college woman students were tested during the simulation and the result of the test has been analyzed by chi-square test, Fisher's exact test. In case of the chest compression by using the support, the depth of the chest compression comes to  $3.73 \pm 0.33$  cm. On the other hand, in case of the chest compression without the support,  $2.50 \pm 0.59$  cm. It is founded that the method of pushing on the chest by using the support is more effective than that without the support ( $p < 0.001$ ). It is concluded that the way that a person pushes on the infant's chest by using two fingers with the support during infant cardiopulmonary resuscitation has turned out to be more effective and useful. It is thought that in the future, the further study for it should be conducted.

**Keywords :** CPR, Infant CPR, Heart arrest

### 1. 서 론

심폐소생술 중 가슴 압박법은 흉골의 아랫부분을 리듬 감 있게 연속해서 규칙적으로 압박함으로써 흉강내의 압력을 증가시키거나 심장이 직접 압박을 받아 순환이 발생하게 한다<sup>(1-3)</sup>. 미국심장협회(American Heart Association: AHA)의 2010년 가이드라인에 의하면 심정지로 인해 혈류 공급이 중단된 경우 가슴 압박 시행은 주요장기인 심장, 폐, 뇌에 혈액 순환을 공급하여 조직의 괴사 및 심정지 환자의 생존을 향상에 영향을 미치기에 중요성을 강조하고

있다<sup>(4)</sup>. 영아 환자에서 신속하고 정확한 심폐소생술을 시행할 경우 자발 순환회복의 가능성이 높고, 환자의 예후적인 측면에서도 신경학적으로 후유증이 적으며, 특히 호흡 정지만 있었던 경우 신경학적 문제없이 50% 이상 생존하는 것으로 보고되어 있다<sup>(5-7)</sup>. 이와 관련하여 미국심장협회에서는 일반인이나 의료제공자 1인이 영아 심정지 환자에게 심폐소생술을 시행할 경우 가슴 압박은 양측 유두를 연결한 가상의 선과 복장뼈가 만나는 지점의 바로 아래 부위를 검지와 중지 두 손가락을 이용하여 칼돌기와 갈비뼈를 압박하지 않도록 주의하면서 분당 100회의 속도로 가슴

†Corresponding Author, E-Mail: emt-jonggun@hanmail.net  
TEL: +81-41-530-2739, FAX: +81-41-530-2767

ISSN: 1738-7167

DOI: <http://dx.doi.org/10.7731/KIFSE.2015.29.1.067>

앞뒤 두께의 1/3 또는 4 cm 깊이로 압박하며, 수축기압과 이완기압의 생성을 높일 수 있도록 압박 깊이와 힘을 일관되게 유지시켜야 한다<sup>(8-10)</sup>.

영아의 경우 심정지가 발생시 즉각적이고 효과적인 가슴 압박과 인공호흡은 환자를 살리기 위한 매우 중요한 요소로써 최근 그 중요성이 더욱 강조되고 있다. 효과적인 심폐소생술을 시행하기 위해서는 가슴 압박시 압박점의 적절한 위치, 압박 속도, 압박 깊이가 환자의 생존율에 중요한 요소로 작용하고<sup>(11-13)</sup> 있음에도 불구하고, 영아의 경우 성인에 비해 심정지 발생빈도가 낮기에 영아 심폐소생술에 대한 연구는 활발하게 이루어지지 않고 있다<sup>(14,15)</sup>. 본 연구를 시행하기 전 여학생을 대상으로 영아 심폐소생술시 두 손가락을 이용하여 가슴 압박을 시뮬레이션 해 본 결과 여학생은 해부학적으로 손가락이 가늘고 쉽게 피로도가 가중되어 수직압박을 할 수 없었다. 뿐만 아니라 가늘고 긴 손가락은 압박시 C자형으로 굽어짐이 나타나 더욱 더 미국 심장협회 지침에서 권장한 가슴 앞뒤 두께의 1/3 또는 4 cm 깊이의 질적향상의 가슴 압박이 이루어지지 않았다.

이에 본 연구자는 미국심장협회 지침에 의해 1인 영아 심폐소생술을 두 손가락법으로 시행할 경우의 가슴 압박의 깊이를 분석하고, 이를 토대로 두 손가락에 지지대를 사용 후 가슴 압박을 시행할 경우 가슴 압박 깊이의 변화를 비교 분석함으로써 효과적인 1인 영아 심폐소생술시 가슴 압박 방법을 모색하기 위해 연구를 수행하였다.

## 2. 연구 방법

### 2.1 연구대상

본 연구의 대상은 G광역시 일개 대학 재학생 중 2013년 6월부터 10월 중 미국심장협회의 basic life support provider (BLS provider)과정을 이수한 학생으로 하였다. 연구 대상자들은 연구의 목적, 방법 등에 대한 설명을 들은 후 연구에 동의한 연구에 참여한 대상자들로 연구 목적과 특성을 고려하여 영아가슴압박시 손가락의 힘이 적은 남학생을 제외하고, 손가락 힘이 많은 여학생으로 응급구조과 11명, 임상병리과 29명 총 50명 대상으로 하였다.

### 2.2 실험방법

#### 2.2.1 심폐소생술 마네킨

시뮬레이션 실험을 위해 사용한 마네킨은 영아 심폐소생술 마네킨(Resusci Baby w/Skill Guide/Laerdal/노르웨이)을 이용하였다(Figure 1).

#### 2.2.2 지지대의 제작과 사용 방법

지지대는 얇은 석고붕대를 이용하여 두 손가락이 들어갈 수 있는 원통형 공간을 만들어 두 손가락에 사용시켜 가슴 압박시 손가락이 C자 모양으로 휘어지는 것을 방지하고 수직으로 압박할 수 있도록 제작하였다(Figure 2).



Figure 1. Mannequins for infants' cardiopulmonary resuscitation.

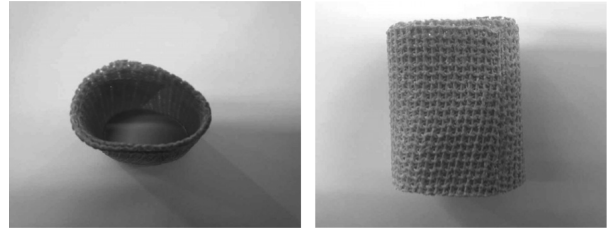


Figure 2. Chest cardiac support model made of thin plaster bandage.

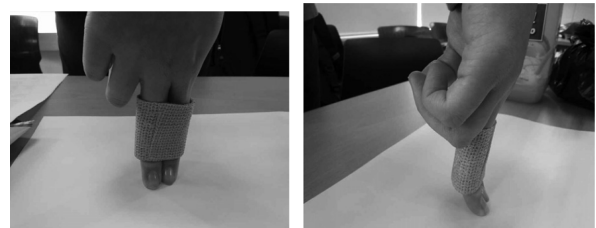


Figure 3. The figures when chest cardiac support is used.

지지대는 대상자의 유형에 따라 손가락 굽기 및 두께를 고려하여 크기별로 다양하게 제작하여 대상자는 자기 손가락에 맞는 유형의 지지대를 사용할 수 있게 하였다(Figure 3).

#### 2.2.3 시뮬레이션 전 지식 평가

대상자에 대해 시뮬레이션 실험을 하기 전 영아 심폐소생술 중 가슴 압박과 관련한 지식으로 가슴 압박의 깊이, 위치, 압박과 이완 비율, 압박 속도를 설문 항목을 이용하여 평가하였다.

#### 2.2.4 시뮬레이션 후 가슴 압박의 자신감과 효과 평가

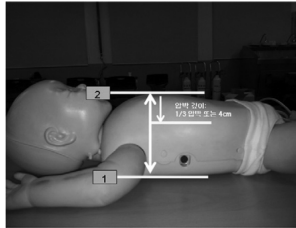
대상자에 대해 지지대 사용 전 · 후의 정확한 가슴 압박에 대한 자신감 여부를 측정하였다. 압박 깊이, 손가락의 휘어짐, 수직 압박 등과 지지대 사용의 효과를 설문 항목을 이용하여 평가하였다.

#### 2.2.5 시뮬레이션 전 · 후 가슴 압박 평가

가슴 압박은 양측 유두를 연결한 가상의 선과 복장뼈가 만나는 지점의 바로 아래 부위를 검지와 중지 두 손가락을



Correct chest compressions    Incorrect chest compressions  
**Figure 4.** Chest compression with two fingers.



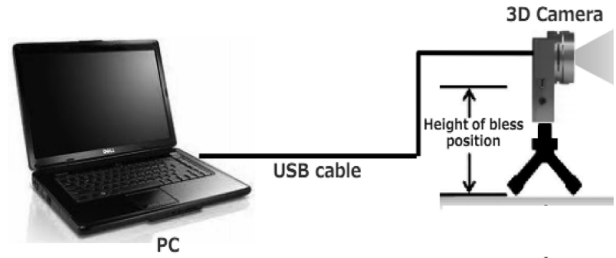
**Figure 5.** Depth of infants' chest compression.

이용하여 칼돌기와 갈비뼈를 압박하지 않도록 수직으로 압박하도록 하였다(Figure 4).

영아 심폐소생술 방법은 미국심장협회에서 권장하는 1인 영아 심폐소생술시 가슴 압박과 인공호흡의 비율을 30:2 비율로 실시하였으며, 인공호흡시 가슴 압박이 멈추어지는 시간을 최소화하기 위해 10초 이내로 권장하였다. 이에 본 실험에서는 가슴 압박 30회 후 인공호흡 대신 대상자의 피로도를 줄이기 위해 10초 휴식을 취하였다. 이와 같은 방법을 이용하여 가슴 압박 30회, 휴식 10초의 비율로 5주기 총 150회를 실시하였다. 가슴 압박은 영아 심폐소생술 마네킨 가슴 앞뒤 두께의 1/3 또는 4 cm 깊이로 압박하게 하였다(Figure 5).

가슴 압박시 가슴 압박의 깊이를 측정하기 위한 장비는 KISSEI COMTEC(일본)회사에서 개발한 CPR evolution을 이용하여 측정하였다(Figure 5).

가슴 압박 후 대상자는 30분 정도 휴식을 취하여 피로도



**Figure 6.** Measuring equipment of chest compression.

를 줄인 후 다시 지지대를 사용 후 가슴 압박을 실시하였다. 방법은 지지대를 사용하지 않은 방법과 동일한 방법으로 실시하였다.

전체 측정 내용과 방법은 Table 1과 같다.

### 2.3 분석방법

본 연구의 자료는 SPSS 14.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 연구대상자의 특성에 대해 빈도분석을 실시하였다. 지지대 사용 전·후의 가슴 압박 평가는 paired t-test를 이용하였으며, 지지대 사용 여부에 따른 자신감과 효과는 카이제곱 검정 및 Fisher's exact test를 이용하여 분석하였다.

## 3. 연구결과

### 3.1 대상자의 일반적 특성

대상자의 연령별 특성은 평균 21.6세였으며, 최저 20세에서 최고 28세까지 분포되어 있었고, 20세 이상 21세 이하가 23명(46.0%), 22세 이상 23세 이하가 25명(50.0%), 24세 이상이 2명(5.0%)이고, 대상자의 학과 특성은 응급구조과 여학생 11명(22.0%), 임상병리과 여학생 39명(78.0%)이었다(Table 2).

### 3.2 대상자의 사전 지식 정도

영아 심폐소생술에 대한 대상자 사전 지식 중 가슴 압박의 적절한 깊이는 46명(92.0%)이 흉곽의 1/3 (4 cm)이라

**Table 1.** Content, Time and Method of Experimentation

Content	Time of measurement	Method
Knowledge on chest compression	Before the simulation	Survey (depth, location, relaxation ratio, speed)
Chest cardiac support not used	In the middle of the simulation	Five times per one person, 150 times of chest compression in total 10-second pause after 30 times of chest compression
Chest cardiac support used	In the middle of the simulation	Five times per one person, 150 times of chest compression in total 10-second pause after 30 times of chest compression
Confidence in chest compression	After the simulation	Survey (depth, bending of fingers, vertical compression)
Effect of chest cardiac support	After the simulation	Survey

**Table 2.** General Traits of the Subjects (N = 50)

Traits	Classification	N	%
Age	20~21	23	46.0
	22~23	25	50.0
	Over 24	2	5.0
Total		50	100.0
Department	Emergency rescue	11	22.0
	Clinical pathology	39	78.0
Total		50	100.0

고 정확히 응답하였으며, 영아 가슴 압박의 위치는 40명(80.0%), 압박 이완의 비율은 42명(84.0%), 압박 속도는 38명(76.0%)이 정확하게 인지하고 있었다(Table 3).

**3.3 영아 심폐소생술시 지지대 사용 전 · 후 시기별 깊이 분석 결과**

영아 심폐소생술에 대한 지지대 사용 전 · 후 시기별 깊이를 분석한 결과 1회~30회 압박한 결과 지지대 사용 전  $2.52 \pm 0.10$  cm, 지지대 사용 후  $3.66 \pm 0.32$  cm, 31회~60회 압박한 결과 지지대 사용 전  $2.49 \pm 0.10$  cm, 지지대 사용 후  $3.66 \pm 0.32$  cm, 61회~90회 압박한 결과 지지대 사용 전  $2.50 \pm 0.10$  cm, 지지대 사용 후  $3.74 \pm 0.37$  cm, 91회~120회 압박한 결과 지지대 사용 전  $2.50 \pm 0.09$  cm, 지지대 사용 후  $3.70 \pm 0.37$  cm, 121회~150회 압박한 결과 지지대 사용 전  $2.50 \pm 0.93$  cm, 지지대 사용 후  $3.82 \pm 0.43$  cm로 지지대 사용 후 가슴 압박의 깊이가 높았다(Table 4).

모든 시기에서 지지대를 사용하여 가슴을 압박한 경우

**Table 4.** Classification of Compression Depth Before/After the Use of Chest Cardiac Support (N = 50)

Classification	Time	Mean	Standard Deviation	t	p
1~30 times	Before	2.52	.10	-24.21	.000
	After	3.67	.32		
31~60 times	Before	2.50	.10	-20.26	.000
	After	3.71	.41		
61~90 times	Before	2.5	.11	-22.56	.000
	After	3.75	.38		
91~120 times	Before	2.51	.95	-21.72	.000
	After	3.71	.38		
121~150 times	Before	2.50	.09	-20.94	.000
	After	3.83	.44		
Total	Before	2.50	.05	-25.23	.000
	After	3.73	.33		

에 깊이가 높았으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 영아 심폐소생술에 대한 지지대 사용 전 · 후 전체적인 평균을 분석한 결과 지지대 사용 전  $2.50 \pm 0.59$  cm, 지지대 사용 후  $3.73 \pm 0.33$  cm로 지지대를 사용하여 가슴을 압박한 경우에 깊이가 높았으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $p < .001$ ).

영아 심폐소생술시 지지대를 사용하지 않은 경우와 사용한 경우에 대해 실험 종료 후 설문지를 분석한 결과 지지대를 사용하지 않은 경우 정확한 깊이로 압박하는 경우 18명(36.0%), 압박을 하지 못하는 경우 33명(64.0%)이었

**Table 3.** Subjects' Knowledge of Chest Compression (N = 50)

Traits	Classification	N	%
Proper depth of infants' chest compression	1/3 (4 cm) of the thorax	46	92.0
	1/2 (5 cm) of the thorax	4	8.0
	1/4 (2 cm) of the thorax	0	0.0
Location of infants' chest compression	Exact center	6	12.0
	Directly under the point where the virtual line between nipples and the sternum are met	40	80.0
	Directly under the point where the virtual line between nipples and the sternum are met	2	8.0
Ration of compression to relaxation during infants' chest compression	Compression to relaxation 50:50	42	84.0
	Compression to relaxation 40:60	2	4.0
	Compression to relaxation 60:40	4	8.0
	Compression to relaxation 70:30	2	4.0
Speed of chest compression	70~80 times per min	3	6.0
	90~100 times per min	9	18.0
	100~120 times per min	38	76.0
	130~140 times per min	0	0.0

**Table 5.** Survey Analysis After the Experimentation

(N = 50)

Classification	Chest cardiac support not used				Chest cardiac support used				p
	Yes		No		Yes		No		
	N	%	N	%	N	%	N	%	
Do chest compression at an exact depth	18	36.0	32	64.0	46	92.0	4	8.0	.000
During chest compression, fingers are bent or warped	47	94.0	3	6.0	1	2.0	49	98.0	.000
Do chest compression on the exact vertical line	5	10.0	45	90.0	44	88.0	6	5.0	.000
More recommended times when doing chest compression	6(12.0)				44(88.0)				

다. 압박시 손가락이 굽혀지거나 휘어지는 경우는 47명(94.0%), 그렇지 않은 경우 3명(6.0%), 정확하게 수직으로 압박할 수 있는 경우 5명(10.0%), 그렇지 않은 경우 45명(90.0%)이었다.

지지대를 사용한 경우 정확한 깊이로 압박하는 경우 46명(92.0%), 압박을 하지 못하는 경우 4명(8.0%)이었으며, 압박시 손가락이 굽혀지거나 휘어지는 경우는 1명(2.0%), 그렇지 않은 경우 49명(98.0%), 정확하게 수직으로 압박할 수 있는 경우 44명(88.0%), 그렇지 않은 경우 6명(5.0%)이었다. 영아 가슴 압박시 지지대를 사용한 경우와 사용하지 않은 경우 가슴 압박이 효율적으로 잘 압박되고 좋다고 생각하는 항목에서는 지지대를 사용하지 않은 경우 6명(12%), 지지대를 사용한 경우 44명(88.0%)이었다(Table 5).

#### 4. 고 찰

해부학적 구조로 볼 때 손가락은 길이, 튼튼함, 힘을 가할 수 있는 정도가 개인의 차이에 의해 발생한다. 특히 여성의 경우 가늘고 긴 손가락은 힘을 가하거나 지지하는데 있어 남성에 비해 약하고 운동 및 힘을 가할 때 쉽게 피로도를 느낄 수 있다. 이러한 단점을 보완하기 위해서는 지지대를 이용하여 단단함을 유지하여 힘을 가할 때 굽힘이나 휘어짐이 없어질 수 있다. 이러한 손가락 지지대를 사용하는 경우는 영아 심폐소생술에서 적용할 수 있다. 의료인 및 일반인의 경우 영아 심정지 환자에게 1인 심폐소생술을 시행할 경우 미국 심장협회에서 권장하는 두 손가락을 이용한 가슴 압박을 시행해야 한다. Houri PK의 연구결과에서도 영아 가슴 압박은 실시된 가슴 압박의 절반 정도는 지나치게 얇았으며, 심폐소생술 시간의 24~49% 동안은 가슴 압박이 효과적으로 이루어지지 않았다<sup>(16)</sup>. 이는 본 연구 결과에서도 검지와 중지를 이용한 두 손가락 가슴 압박법을 시행한 결과 2.5 cm 정도의 깊이를 압박되었다. 이러한 압박은 미국 심장협회에서 권장하는 깊이 영아의 가슴 앞뒤 두께의 1/3 또는 4 cm의 깊이에 도달하지 못한 것으로 나타났다. 불충분한 가슴 압박은 영아 심정지 환자에게 심장과 뇌에 충분한 혈류 공급이 차단되어 영아 심정지환자의 소생률

을 저하시키는 원인으로 나타날 수 있다<sup>(4)</sup>. B. Zeynalov Fakhraddine 영아 심정지 환자에게 가슴 압박을 시행할 경우 1인 두 손가락 이용 가슴 압박보다는 2인이 시행하는 두 엄지손가락을 이용한 방법을 권장하고 있다. 두 엄지손가락을 이용하여 가슴 압박을 시행했을 때 압박의 깊이에 따라 수축기혈압과 관상동맥 관류압이 향상되어 환자의 생존율에 영향을 미치는 것으로 나타났다<sup>(16)</sup>. 이러한 선행연구를 토대로 병원 내에서는 2인 영아 심폐소생술법 중 두 엄지손가락을 이용하는 압박법을 많은 의료진이 선호하고 있다. 이는 병원내의 경우 많은 의료진과 구성원으로 이루어져 있기에 가능하다. 하지만 병원전 단계의 경우 국내에서는 119구급차에 구급대원의 인원이 한정되어 있고, 영아 가슴 압박 상황 시 2인 가슴 압박법은 현실적으로 어려움이 많다. B. Zeynalov Fakhraddine에 의하면 두 손가락을 이용할 경우 가슴 압박 후 시간적인 차이를 두고 압박할 경우 33.3 mm 평균 가슴 압박의 깊이로 미국심장협회에서 권장하는 깊이에 도달하지는 못하였지만, 두 손가락을 이용하는 방법보다는 높았다. 이와 유사한 결과는 본 연구에서 손가락에 지지대를 사용한 후 가슴 압박을 시행했을 경우 1회~30회 3.66 ± 0.32 cm, 31회~60회 3.66 ± 0.32 cm, 61회~90회 3.74 ± 0.37 cm, 91회~120회 3.70 ± 0.37 cm, 121회~150회 3.82 ± 0.43 cm로 미국심장협회가 권장하는 4 cm에<sup>(4)</sup> 근접한 압박 깊이를 모든 시기에서 지지대를 사용하여 가슴을 압박한 깊이가 높게 나타났으며, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p < .001). 이는 압박하는 동안 손가락이 휘어지거나 굽어져서 수직으로 압박할 수 없는 문제점을 지지대를 이용함으로써 수직압박이 가능하고, 효율적이고 질적향상의 가슴 압박을 의미하기도 한다.

또한 실험 전 · 후 실험 대상자를 대상으로 설문한 결과 지지대를 사용하지 않은 경우와 사용한 경우 실험 종료 후 설문지를 분석한 결과 지지대를 사용하지 않은 경우 정확한 깊이로 압박을 하지 못하는 경우 33명(64.0%)으로 높았으나, 지지대 사용 후에는 46명(92.0%)이 정확한 깊이로 압박할 수 있었다. 또한 가슴 압박을 시행시 지지대를 사용하지 않았을 때 손가락이 굽혀지거나 휘어지는 경우는 47명(94.0%)으로 많은 대상자가 가슴 압박에 어려움을 느꼈

으나, 지지대 사용 후에는 44명(88.0%)이 손가락이 휘어지지 않았다. 이러한 결과를 토대로 영아 1인 심폐소생술 중 가슴 압박시 손가락이 휘어지거나 굽혀져서 효율적이 가슴 압박이 되지 않을 경우 지지대를 사용함으로써 좀 더 질적 향상의 가슴 압박이 이루어질 수 있을 것으로 사료된다.

이번 연구는 일개지역의 대학 재학생 중 여학생을 대상으로 영아 가슴 압박의 깊이를 측정하였기에 모든 구조자에게 일반화 하는 데에는 제한이 있다.

또한 영아 가슴 압박의 깊이를 측정하기 위해 마네킨을 이용하였기에 임상적용 및 해석하는데 신중을 기하여 사용하며 좀 더 많은 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

## 5. 결 론

영아 심폐소생술 1인 수행시 효과적인 가슴 압박 방법을 모색하기 위해 시뮬레이션을 활용하여 두 손가락에 지지대를 사용하기 전 · 후의 가슴 압박 효과를 측정하였다. 여자 대학생 50명을 대상으로 실험을 실시하고 paired t-test, 카이제곱 검정을 이용하여 결과를 분석하였다.

가슴 압박의 깊이는 두 손가락에 지지대를 사용하기 전  $2.50 \pm 0.59$  cm에 비해 사용 후  $3.73 \pm 0.33$  cm로 유의하게 개선되었다( $p < 0.001$ ). 두 손가락 지지대 사용은 대상자의 가슴 압박에 대한 자신감과 효과를 유의하게 증가시켰다( $p < 0.001$ ).

결론적으로 영아 심폐소생술 1인 수행시 두 손가락 지지대 사용은 가슴 압박의 깊이와 자신감 그리고 효과를 유의하게 증가시켰다. 따라서 지지대를 이용한 두 손가락 압박법은 영아 심폐소생술 1인 수행시 유용할 것으로 판단된다. 향후 실제 영아를 대상으로 한 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각한다.

## 후 기

본 논문은 조선대학교 보건대학원(2014. 2. 논문명: 영아 심폐소생술시 지지대를 사용한 두 손가락 가슴압박의 효과)학위논문에서 일부 발췌한 연구입니다.

## References

1. G. W. Maier, G. S. Jr. Tyson, C. O. Olsen, K. H. Kernstein, J. W. Davis, E. H. Conn, D. C. Jr. Sabiston and J. S. Rankin, "The Physiology of External Cardiac Massage: High-impulse Cardiopulmonary Resuscitation", *Circulation*, Vol. 70, No. 1, pp. 86-101 (1984).
2. K. B. Kern, R. Hilwig and G. A. Ewy, "Retrograde Coronary Blood Flow During Cardiopulmonary Resuscitation in Swine: Intracoronary Doppler Evaluation", *Am. Heart J.*, Vol. 128, No. 3, pp. 490-499 (1994).
3. J. Forney and J. P. Ornato, "Blood Flow with Ventilation Alone in a Child With Cardiac Arrest", *Ann. Emerg. Med.*, Vol. 9, No. 12, pp. 624-626 (1980).
4. AHA Guideline (2010).
5. A. Zaritsky, V. Nadkarni, P. Getson and K. Kuehl, "CPR in Childer", *Ann. Emerg. Med.*, Vol. 16, No. 10, pp. 1107-1111 (1987).
6. D. N. Kyriacou, E. L. Arcinue, C. Peek and J. D. Kraus, "Effect of Immediate Resuscitation on Children with Submersion Injury", *Pediatrics*, Vol. 94, No. 2, pp. 137-142 (1994).
7. R. W. Hickey, D. M. Cohen, S. Strasbaugh and A. M. Dietrich, "Pediatric Patients Requiring CPR in the Pre-hospital Setting", *Ann. Emerg. Med.*, Vol. 25, No. 4, pp. 495-501 (1995).
8. D. A. Finholt, R. G. Kettrick, H. R. Wagner and D. B. Swedlow, "The Heart is under the the Lower Third of the Sternum: Implications for External Cardiac Massage", *Am. J. Dis. Child*, Vol. 140, No. 7, pp. 646-649 (1986).
9. G. W. Phillips and D. A. Zideman, "Relation of Infant Heart to Sternum: Its Significance in Cardiopulmonary Resuscitation", *Lancet*, Vol. 3, No. 1, pp. 1024-1025 (1986).
10. J. P. Orłowski, "Optimum Position for External Cardiac Compression in Infants and Young Children", *Ann. Emerg. Med.*, Vol. 15, No. 6, pp. 667-673 (1986).
11. R. A. Berg, K. B. Kern, R. W. Hilwig and G. A. Ewy, "assisted Ventilation Does Not Improve Outcome in a Porcine Model of Single-rescuer Bystander Cardiopulmonary Resuscitation", *Circulation*, Vol. 18, No. 6, pp. 635-1641 (1986).
12. I. D. Berkowitz, H. Gervais, C. L. Schleien, R. C. Koehler, J. M. Dean and R. J. Traystman, "Epinephrine Dosage Effects on Cerebral and Myocardial Blood Flow in an Infant Swine Model of Cardiopulmonary Resuscitation", *Anesthesiology*, Vol. 75, No. 6, pp. 1041-1050 (1991).
13. R. W. Hickey, D. M. Cohen, S. Strausbaugh, A. M. Dietrich, "Pediatric Patients Requiring CPR in the Prehospital Setting", *Ann. Emerg. Med.*, Vol. 25, No. 4, pp. 495-501 (1995).
14. K. D. Young and J. S. Seidel, "Pediatric Cardiopulmonary Resuscitation: A Collective Review", *Ann. Emerg. Med.*, Vol. 33, No. 2, pp. 195-205 (1999).
15. V. Nadkarni, M. F. Hazinski, D. Zideman, J. Kattwinkel, L. Quan, R. Bingham, A. Zaritsky, J. Bland, E. Kramer and J. Tiballs, "Paediatric Life Support: An Advisory Statement by the Paediatric Life Support Working Group of the International Liaison Committee on Resuscitation", *Resuscitation*, Vol. 34, No. 2, pp. 115-127 (1997).
16. P. K. Hourii, L. R. Frank, J. J. Menegazzi and R. Taylor, "A Randomized, Controlled Trial of Two-thumb vs Two-finger Chest Compression in a Swine Infant Model of Cardiac Arrest", *Prehosp. Emerg. Care*, Vol. 1, No. 2, pp. 65-67 (1997).