

韓國應急救助學會誌 第 17 卷 第 2 號, 21 ~ 28 (2013, 8)
 Korean J Emerg Med Ser Vol. 17, No. 2, 21 ~ 28 (2013, 8)
 The Korean Journal of Emergency Medical Services

목소리를 동반한 가슴압박이 심폐소생술에 미치는 영향

장문순*

선린대학교 응급구조과

The effect of chest compression with voice on cardiopulmonary resuscitation

Mun-Sun Jang*

Department of Emergency medical technology, Sunlin College

=Abstract =

Purpose : The aim of the study is to compare the effect of cardiopulmonary resuscitation (CPR) with voice and CPR without voice by one rescuer.

Methods : Subjects were 26 students in C University who had basic life support certificate for Healthcare Provider. They performed 30:2 CPR for 6 minutes by two groups of CPR with voice and CPR without voice by one rescuer from August 14 to 16, 2012. They performed CPR with Resusci Anne SkillReporter™ and Laerdal PC SkillReporting System Ver. 2.4.1(Laerdal Medical, Norway and recored voice using TES-1350A(TES Electrical Electronic Corp, Taiwan). Between each experiment, 1 day of rest was given, providing enough time to recover from the fatigue of CPR.

Results : The depth, rate of chest compression, and ventilation volume were not affected by a voice ($p > .05$), and the ratio of chest compression to ventilation kept 30:2, when the subject made a sound ($p < .05$).

Conclusion : Making voice during CPR was associated with an accurate ratio of 30:2 and the reduction in hands off time.

Key Words : Cardiopulmonary resuscitation, Voice, Quality of chest compression

접수일 : 2013년 6월 24일 수정일 : 2013년 8월 14일 게재확정일 : 2013년 8월 24일

* Corresponding Author : Mun-Sun Jang

Department of Emergency Medical Technology, Sunlin College, 30 Chogok-gil, 36 beon-gil, Buk-gu, Pohang-si, Gyeongsangbuk-do, 791-712, Republic of Korea

Tel : +82-54-260-5661 Fax : +82-54-260-5622 E-mail : munsun@live.co.kr

I. 서 론

1. 연구의 필요성

우리나라의 심정지 환자 발생은 2006년에 인구 10만 명 당 39.3명에서 2010년 44.8명으로 증가되고 있으며, 2006년에서 2010년 사이의 평균 환자 수 약 19,458명 중 15세 이하 소아는 2.3%, 성인은 47.3%, 65세 이상 노인은 50.3%로 노인의 비율이 높지만 모든 연령대에서 심정지 환자가 발생하고 있는 것으로 나타났다[1]. 심정지란 심장의 기계적 활동이 멈추어 우리 몸에 혈액 순환이 부적절한 상태로 정의되며, 발생 후 4~6분이 경과하면 뇌손상이 발생하기 시작하며 신속한 대응이 이루어지지 않는 경우 사망으로 이어지는 결과를 초래하고 심장활동이 돌아오더라도 뇌기능이 회복되지 못하거나 지속적인 치료가 필요한 상태로 살게 되는 경우가 많다[2]. 이러한 심정지의 가장 빠른 응급처치인 심폐소생술은 1950년대부터 술기의 임상적인 효과가 증명되었고 1960년대부터는 의료인뿐만 아니라 일반인에게도 알려지기 시작하였으며, 심정지 환자의 생존율을 높이기 위해 꾸준히 연구되고 변화하였다[3]. 최근에 발표된 2010년 미국심장협회 지침에서는 더 빠른 가슴압박 속도와 깊이가 요구되었으나, 가슴압박이 강조된 심폐소생술은 이것을 수행하는 구조자에게 피로를 유발하게 되며, 이러한 피로를 방지하고 심폐소생술의 질을 높이기 위하여 2분마다 구조자 교대를 권고하고 있다[4]. 교대를 할 때 심폐소생술이 중단되는 시간을 최소화하기 위한 방법으로 가슴압박을 하는 구조자에게 가슴압박 동안 큰 소리로 숫자를 세도록 요구하고 있다[5]. 그러나 이러한 숫자세기가 교대 시점을 찾기 위한 대안만을 제시하고 있으며, 이외에 가슴압박 속도나 깊이 등의 심폐소생술의 질 자체에 어떠한 영향을 미치는 것인가에 대한 선행연구는 미미한 실정이다[6,7].

본 연구에서는 다른 선진국에 비해 심정지 환자 생존율이 많이 떨어지고 있는 우리나라의 현실에서[8,9], 생존율을 높이기 위한 노력의 하나로 심폐소생술 중 큰 목소리로 숫자를 세는 것을 비교 분석하여 심폐소생술의 질을 높이기 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구는 1인 구조자의 심폐소생술에서 가슴압박시 목소리를 내어 숫자를 센 경우와 그렇지 않은 경우에 심폐소생술의 질을 나타내는 가슴압박의 깊이, 속도, 가슴압박 중단 시간 등을 비교함으로써 보다 질 높은 심폐소생술 방법을 제시하고자 하였다.

II. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 미국심장협회에서 제공하는 Basic Life Support for Healthcare Provider(BLS-P) 자격을 가진 응급구조학과 학생들을 대상으로 Laerdal PC Skill Report System을 이용하여 가슴압박과 인공호흡이 30:2의 비율인 성인 1인 구조자 심폐소생술을 하는 동안 가슴압박의 횟수를 목소리를 내어 센 경우와 목소리를 내지 않은 경우의 심폐소생술의 질을 비교한 연구이다.

2. 연구대상과 도구 및 자료수집 방법

C대학의 응급구조학과 학생 중 BLS-P 자격을 가지며, 실험에 자발적으로 참여한 사람으로 연구 참여 및 자료 활용에 대한 서면 동의를 얻고 실시하였다. 심폐소생술 방법은 미국심장협회의 2010년 지침을 기준으로 하였으며, 흉부압박과 호흡의 비율을 30:2로 하여 6분간 측정하였다. Resusci

Anne SkillReporter™ 및 Laerdal PC Skill-Reporting System Ver. 2.4.1(Laerdal Medical, Norway)을 이용하여 심폐소생술을, 소음측정기 TES-1350A(TES Electrical Electronic Corp, Taiwan)를 이용하여 목소리의 크기를 측정하였다. 2012년 8월 14일부터 16일 동안 두 번에 걸쳐 실험이 진행되었고, 실험 첫날 전체 인원의 절반은 목소리를 내면서 심폐소생술을, 나머지 인원은 목소리를 내지 않고 심폐소생술을 하였다. 첫 번째 실험 종료 후 1일의 휴식시간을 주어 심폐소생술로 인한 피로를 풀 수 있게 하였고, 두 번째 실험일에는 실험 첫날과 반대로 심폐소생술을 하였다.

3. 용어의 조작적 정의

연구에 사용된 각 변수의 조작적 정의는 다음과 같다

1) 가슴압박 깊이

마네킹의 가슴을 압박하여 얻은 수치를 말하며, 본 연구에서는 잘못된 압박 위치와 상관없이 가슴 압박 한 주기의 평균값을 분석에 사용하였다.

2) 가슴압박 속도

한 주기의 가슴압박을 하는 분당 속도를 말하며, Laerdal PC SkillReporting System Ver. 2.4.1에서 측정된 값을 사용하였다.

3) 가슴압박 중단시간

가슴압박이 중단되고 인공호흡 후 다시 가슴압박이 시작되는 시간을 측정하였다.

4) 인공호흡량

포켓마스크를 이용하여 마네킹에 불어 넣은 두 번의 호흡량을 측정하여 평균을 분석에 사용하였다.

5) 30:2 비율

한 주기의 심폐소생술 동안 가슴압박의 수가 30회 보다 많거나 적은 경우 30:2의 비율에 맞지 않

는 것으로 하여 분석에 사용하였다.

4. 분석방법

목소리 유무에 따른 심폐소생술의 질에 관한 비교는 paired t-test와 cross tabulation analysis를 이용하였고, 시간이 경과함에 따라 목소리가 영향을 주는지 알아보기 위해 repeated measure ANOVA를 이용하여 주기별 변수를 비교하였다. 통계학적 분석에는 IBM SPSS Statistics Ver.20이 사용되었으며 p 값이 .05 미만일 경우 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

Ⅲ. 연구결과

총 30명의 참가자 중 두 번의 실험에 참여하지 못하거나, 목소리가 일상적인 대화 크기인 60데시벨(dB) 이하인 4명은 결과 분석에서 제외하고 총 26명을 분석하였다.

1. 일반적 특성

대상자의 일반적 특성으로 남성이 20명으로 76.9%였으며, 이들 나이는 23.4 ± 1.4 세, 체질량지수는 22.5 ± 2.7 이었다. BLS-P자격은 평균 18.1개월 전에 취득한 것으로 나타났다(Table 1).

Table 1. General characteristics (N=26)

Variables	n(%)	mean \pm SD
Gender	Male	20(76.9)
	Female	6(22.1)
Age		23.4 ± 1.4
BMI*		22.5 ± 2.7
BLS-P†(month)		18.1 ± 12.3

*BMI: Body Mass Index

†BLS-P: Basic Life Support for Healthcare Provider

Table 2. Comparison of CPR* indicators in cases with or without voice (N=26)

Variables	Non-Voice	Voice	t	p
Depth(mm)	54.94± 6.20	54.41± 5.93	0.924	.364
Rate(n/min)	117.70± 7.03	116.07± 7.28	1.001	.326
Hands off time(sec)	7.04± 1.23	6.84± 1.04	1.605	.121
Volume(ml)	602.58±157.58	577.96±145.31	0.998	.328

*CPR : Crdiopulmonary resuscitation

Table 3. Comparison of compression-ventilation ratio in cases with or without voice (N=26)

	30:2 ratio			χ ²	p
	Correct performance n(%)	Incorrect performance n(%)	Total performance n(%)		
Non-Voice	356(91.3)	34(8.7)	390(100)	24.897	.000
Voice	386(99.0)	4(1.0)	390(100)		

2. 목소리 유무에 따른 심폐소생술

목소리 유무에 따른 심폐소생술의 각 지표를 분석한 결과는 <Table 2>와 같다. 가슴압박 깊이는 목소리를 내지 않았을 때 54.94±6.20mm, 목소리를 냈을 때 54.41±5.93mm로 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다(p=.364). 가슴압박 속도는 목소리를 내지 않았을 때 117.70±7.03회/분, 목소리를 냈을 때 116.07±7.28회/분으로 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다(p=.326). 가슴압박 중단 시간은 목소리를 냈을 때 6.84±1.04초, 목소리를 내지 않았을 때 7.04±1.23초로 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다(p=.121). 인공호흡량은 목소리를 내지 않았을 때 602.58±157.58ml, 목소리를 내었을 때 577.96±145.31ml로 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다(p=.328).

30:2의 비율은 목소리를 내었을 때가 그렇지 않은 경우 보다 유지율이 높았으며 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p=.000)<Table 3>.

3. 목소리 유무와 시간 경과에 따른 심폐소생술

심폐소생술의 각 주기 값을 시간 경과에 따라 비교한 결과 가슴압박 깊이는 목소리를 내지 않았을 때 첫 번째 주기 56.70±4.77mm에서 15번째 주기 54.54±7.69mm로, 목소리를 냈을 때 첫 번째 주기 56.37±4.94mm에서 15번째 주기 53.63±6.53mm로 통계적으로 유의한 차이를 보였으나(p=.014), 시간과 목소리 유무와의 연관성은 보이지 않았다(p=.519). 가슴 압박 속도는 목소리를 내지 않았을 때 첫 번째 주기 118.76±6.31회/분에서 15번째 주기 118.50±8.07회/분으로, 목소리를 냈을 때 첫 번째 주기 116.57±6.67회/분에서 15번째 주기 116.96±7.79회/분으로 통계적으로 유의한 차이를 보였으나(p=.005) 시간과 목소리 유무와의 연관성은 보이지 않았다(p=.733). 가슴압박 중단 시간은 목소리를 내지 않았을 때 첫 번째 주기 6.95±1.15초에서 15번째 주기 7.28±1.21초, 목소리를 냈을 때 첫 번째 주기

Table 4. Comparison of CPR indicators on the basis of time and voice

(N=26)

Variables	Cycle	Non-voice(n=26)		Voice(n=26)		Source	F	p
		Mean ±SD		Mean ±SD				
Depth(mm)	1st	56.70 ± 4.77		56.37 ± 4.94		c [†]	2.466	.014
	15th	54.54 ± 7.69		53.63 ± 6.53		c* v [‡]	0.949	.519
Rate(n/min)	1st	118.76 ± 6.31		116.57 ± 6.67		c	2.881	.005
	15th	118.50 ± 8.07		116.96 ± 7.79		c* v	0.728	.733
Hands off time(sec)	1st	6.95 ± 1.15		6.61 ± 0.99		c	0.884	.581
	15th	7.28 ± 1.21		6.94 ± 1.17		c* v	2.011	.045
Volume(ml)	1st	572.11 ± 183.33		570.38 ± 153.90		c	0.548	.887
	15th	607.88 ± 184.10		602.69 ± 186.64		c* v	0.967	.503

† c : cycle

‡ v : voice

6.61±0.99초에서 15번째 주기 6.94±1.17초로 통계적 차이를 보이지 않았으나(p>.05) 시간과 목소리 유무에 따른 연관성이 있는 것으로 나타났다(p=.045). 인공호흡량은 목소리를 내지 않았을 때 첫 번째 주기 572.11±183.33ml에서 15번째 주기 607.88±184.10ml, 목소리를 냈을 때 첫 번째 주기 570.38±153.90ml에서 15번째 주기 602.69±186.64ml로 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으며, 시간과 목소리 유무와의 연관성도 보이지 않았다(p>.05)〈Table 4〉.

IV. 고 찰

어떠한 행위를 하고 있는 동안 목소리를 내는 것은 힘든 일이며, 이것은 힘을 저하시킨다고 생각하기 쉽다. 그러나 Kim[10]은 경기장에서의 합성이나 노동자들의 노래, 무술가들의 발성을 기합이라고 표현하였으며, 기합은 소리(발성)을 통해 호흡을 조절하고, 정신을 집중하는 일련의 행동이라고 정의하였고, 이것은 순간적인 최대 근력의 발휘와 흐트러진 자세를 바로잡는데 효과가 있다

고 강조하였다. Kang과 Yun[11]의 연구에서 기합이 신경 효율성과 근력의 수축력 증가에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며, Jeong 등[12]의 연구에서 기합이 근력 증대에 긍정적인 영향을 미친다고 보고 하였다.

이것은 심폐소생술 중 가슴압박을 하는 동안 큰 목소리로 숫자를 세는 것과 같은 맥락이라고 할 수 있다. 2000년 미국심장협회의 지침에서 심폐소생술의 가슴압박과 인공호흡 비율은 15:2였으며 [13], 이것은 2005년 30:2로 일부 변경되었고[14], 2010년에는 30:2의 비율은 물론 가슴압박의 깊이와 속도 등이 강조되었다[4]. 이와 함께 가슴압박 동안 큰 소리로 목소리를 낼 것을 요구하였으나, 이러한 발성이 다른 구조자와 역할 교대시 가슴압박 중단 시간을 최소화하기 위한 것만을 말하고 있다. 2011년 Park과 An[6]의 심폐소생술 시행시 구령 집단과 비구령 집단 간의 심폐소생술 정확도 비교에서는 비구령 방법에서 심폐소생술의 정확도가 높게 나타난다고 하였으나 이는 2005년 미국심장소생술 지침을 기준으로 하였으며, 2분 이상 심폐소생술이 시행되었을 때 심폐소생술의 지표에 어떠한 영향을 주는지에 대한 연구는 부족한 실정이다.

본 연구에서는 BLS-P 자격을 가진 응급구조학과 학생들을 대상으로 목소리를 냈을 때와 그렇지 않았을 때에 심폐소생술의 질을 나타내는 각 지표들을 비교 분석하고자 시행되었다. 가슴압박 깊이는 목소리를 냈을 때($54.41 \pm 5.93\text{mm}$)가 목소리를 내지 않았을 때($54.94 \pm 6.20\text{mm}$)보다 얇았으나, 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으며($p = .364$), 가슴압박 속도도 목소리를 냈을 때($116.07 \pm 7.28/\text{분}$)가 그렇지 않았을 때($117.70 \pm 7.03/\text{회}$)보다 느렸으나 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p = .326$). 인공호흡량 역시 목소리를 냈을 때($577.96 \pm 145.31\text{ml}$)가 그렇지 않았을 때($602.58 \pm 157.58\text{ml}$)보다 적었으나 통계적 유의한 차이를 보이지 않았으며($p = .328$), 가슴압박 중단 시간은 목소리를 냈을 때($6.84 \pm 1.04\text{초}$)가 목소리 내지 않았을 때($7.04 \pm 1.23\text{초}$)보다 짧은 것으로 나타났지만 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p = .121$). 이러한 결과들은 2010년 미국심장협회의 지침과 2011년 한국 심폐소생술 지침에서 권고하고 있는 성인 기준 가슴압박 깊이인 최소 5cm를 넘고, 분당 최소 100회 이상의 가슴압박 속도를 유지하며, 인공호흡량도 500~600ml를 유지하는 것으로[4,15], 2005년 미국 심폐소생술을 기초로 한 Park과 An[6]의 연구에서와 같이 목소리를 냈을 때와 그렇지 않았을 때에 심폐소생술의 질에 미치는 영향에서는 비슷한 결과를 보여주었다. 그러나 가슴압박 중단 시간의 경우 목소리를 냈을 때가 통계적으로 유의하지 않으나 감소하는 경향이 나타났으며, 이 결과는 심정지 환자의 생존율에 영향을 주는 관상동맥 관류압을 높게 유지시키기 위한 가슴압박 중단 시간이 줄어든다는 것에 의미가 있는 것으로 생각된다[16,17]. 또한 본 연구에서는 심폐소생술 지속 시간과 목소리 유무에 따른 가슴압박 중단 시간의 감소에 연관성이 있는 것으로 나타났는데 이것에 대한 추가 연구가 진행되어야 할 것으로 생각된다.

가슴압박과 인공호흡의 30:2 비율 유지 정도는 목소리를 냈을 때 99.0%, 목소리를 내지 않았을 때 91.3%로 약 8% 정도 차이를 보였으며, 이것은 Park과 An[6]의 연구에서와는 다르게 목소리를 내는 경우가 정확도 유지에 유리한 것으로 생각되며, Kim[10]이 정의한 정신을 집중하는 일련의 행동과 부합한다고 할 수 있겠다.

본 연구의 제한점으로는 첫째, 연구 대상의 대표성을 들 수 있다. BLS-P 자격을 가진 학생들이기는 하나 심폐소생술에 익숙한 응급구조학과 학생만을 대상으로 하였으며, 가장 이상적인 결과를 얻기 위해서는 BLS-P자격과 직종에 관계없이 표본 조사를 하는 것이 타당한 방법일 것이다. 둘째, 마네킹을 이용한 연구로 실제 심정지 환자에게 적용할 경우 다른 결과가 나타날 수 있으므로 심정지 환자의 기록을 바탕으로 한 후향적 연구가 필요할 것으로 생각된다.

V. 결론 및 제언

본 연구에서는 목소리가 심폐소생술에 미치는 영향에 대한 연구가 이루어졌다는 것에 의미가 있다. 본 연구결과 심폐소생술 중 목소리를 내는 것은 가슴압박과 인공호흡의 비율을 유지하는데 도움이 되고, 심폐소생술이 지속되었을 때 가슴압박 중단 시간이 감소되는 것에 연관이 있는 것으로 확인되었다. 앞으로 일반인을 대상으로 한 연구와 실제 심정지시 실행된 심폐소생술에 대한 조사가 이루어져, 이것이 심폐소생술의 질에 미치는 영향에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

References

1. Choi, JA. Result of out-of-hospital cardiac arrest surveillance, 2006–2010. Public health weekly report, KCDC 2012;5(41): 777–82.
2. Cummins RO, Chamberlain DA, Abramson NS, Allen M, Baskett PJ, Becker L, et al. Recommended guidelines for uniform reporting of data from out-of-hospital cardiac arrest: the Utstein Style. A statement for health professionals from a task force of the American Heart Association, the European Resuscitation Council, the Heart and Stroke Foundation of Canada, and the Australian Resuscitation Council. *Circulation* 1991;84(2):960–75.
3. Hwang SO. The history of cardiopulmonary resuscitation. *J Korean Soc Emerg Med* 2012;23(2):161–7.
4. Berg RA, Hemphill R, Abella BS, Aufderheide TP, Cave DM, Hazinski MF, et al. Part 5: adult basic life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010;122(18 Suppl 3):S685–705.
5. Hazinski MF. BLS for healthcare providers student manual. Japan: Dai Nippon Printing CO., 2011. 15–7.
6. Park SS, An JY. Comparison of accuracy in cardiopulmonary resuscitation(CPR) between group with verbal order and group with non-verbal order in operation of CPR. *JKAIS* 2011;12(6):2607–15.
7. Baek HS, Park SS. Effects of chest compression quality between rescuer's simplified verbal-order method and continued verbal-order method during cardiopulmonary resuscitation. *J of Contents Association* 2013;13(4):320–30.
8. Oh DJ. Over view of sudden cardiac death in korea(out-of-hospital cardiac arrest). *Journal of Cardiac Arrhythmia* 2010;11: 13–6.
9. Stiell IG, Wells GA, Field B, Spaite DW, Nesbitt LP, De Maio VJ, et al. Advanced cardiac life support in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med*. 2004;351(7): 647–56.
10. Kim YS. What does ki-hap(shout) mean in oriental martial arts. *The Korean Journal of Physical Education* 2004;43(3):41–51.
11. Kang KH, Yun JK. The Effects of shouting on motor neural adaptation and maximum isometric contraction. *KJSS* 2001;12(4): 85–93.
12. Jeong IS, Oh CH, Lee DJ, Lee GH, Lee J. A study on H-reflex change and MVIC change depending upon shouting type. *KJSB* 2009; 19(4):655–61.
13. American Heart Association. Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Part 3: adult basic life support. The American Heart Association in collaboration with the International Liaison Committee on Resuscitation. *Circulation*. 2000;102(8 Suppl): I22–59.
14. International Liaison Committee on Resuscitation. 2005 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Part 2:

- Adult basic life support. *Resuscitation* 2005 Nov-Dec;67(2-3):187-201.
15. Korean Association of CardioPulmonary Resuscitations. 2011 Korea cardiopulmonary resuscitation guidelines. Available at: <http://www.kacpr.org>, 2013.
 16. Paradis NA, Martin GB, Rivers EP, Goetting MG, Appleton TJ, Feingold M, et al. Coronary perfusion pressure and the return of spontaneous circulation in human cardiopulmonary resuscitation. *JAMA* 1990; 263(8):1106-13.
 17. Berg RA, Sanders AB, Kern KB, Hilwig RW, Heidenreich JW, Porter ME, et al. Adverse hemodynamic effects of interrupting chest compressions for rescue breathing during cardiopulmonary resuscitation for ventricular fibrillation cardiac arrest. *Circulation* 2001;104(20):2465-70.