

이동 중 주들것에서 심폐소생술을 위해 개발된 보조발판(C-step)의 적용 효과

심규식^{1*}

¹충청남도 천안서북소방서

The Effect of applying Subsidiary step developed for CPR on the main stretcher during movement

Gyu-Sik Shim^{1*}

¹Cheonan Seobuk Fire Station, Chungcheongnam-do

요 약 흉부압박의 중단을 최소화하는 심폐소생술은 환자의 생존율 향상을 위한 중요한 요소이다. 본 연구의 목적은 이동 중 주들것에서 보조발판(C-step) 장착 여부에 따른 심폐소생술 정확도 및 오류를 파악하는 데 있다. 연구대상자는 C도 10개 소방서에 근무하고 있는 1급 응급구조사 70명(대조군 35명, 실험군 35명)으로 주들것에서 심폐소생술 정확도가 측정되었다. 연구결과 C-step을 적용한 주들것에서 심폐소생술은 적절한 흉부압박 높이와 안정된 자세를 제공해 흉부압박 정확도를 높이고($t=65.104$, $p=.000$), 인공호흡 시 적절한 환기량을 공급하여 인공호흡 정확도를 높이며($t=5.207$, $p=.000$) 심폐소생술 자신감 또한 향상시키는 것으로 나타났다($t=-10.612$, $p=.000$). 결론적으로 주들것에 C-step 장착은 고품질의 심폐소생술(high quality CPR)을 충실히 수행해 심정지 환자의 생존율을 높이는데 도움이 될 것으로 사료된다.

Abstract CPR with minimized hands-off time is one of integral factors for the improvement of the survival rate of patients. The purpose of this study was to examine the relationship of the installation of C-steps on the main stretcher to CPR accuracy and errors. The subjects in this study were 70 paramedics in 10 firehouses in the province of C(35 for control group, 35 for experimental group), and their CPR accuracy on the main stretchers was checked. As a result, it's found that the main stretchers equipped with the C-steps served to boost the accuracy of chest compression by creating suitable environments for that in terms of height and posture($t=65.104$, $p=.000$), to improve the accuracy of artificial respiration by providing a proper amount of ventilation($t=5.207$, $p=.000$), and to bolster the self-confidence of the paramedics about CPR($t=-10.612$, $p=.000$). In conclusion, the mounting of C-steps on the main stretcher is expected to be of use for the improvement of the survival rate of cardiac-arrest patients by ensuring the precise performance of high-quality CPR.

Key Words : Cardiopulmonary resuscitation, Main stretcher, Paramedic,

1. 서론

1.1 연구의 필요성 및 목적

심정지는 심장의 기계적 활동이 중단되어 순환의 징후가 없는 상태로 정의되며[1,2] 의학계에서는 심정지 환자의 퇴원 생존율을 높이기 위해 다양한 연구를 시도하고

있다[3-5]. 최근 질병관리본부의 발표에 따르면 우리나라의 병원 밖 심정지 환자(out-of-hospital cardiac arrest, OHCA)의 퇴원 생존율은 2.4~3.6%[6-9]로 미국 11.4%, 스웨덴 14.0%, 노르웨이 13.0%[10]보다 현저히 낮은 결과를 보이고 있어 국내 병원 전 심정지 환자의 대부분이 119구급대에 의해 이송되고 있는 점을 고려할 때 구급대

*Corresponding Author : Gyu-Sik Shim (Cheonan Seobuk Fire Station)

Tel: +82-10-6430-0630 email: sks9619@korea.kr

Received November 9, 2012 Revised (1st November 27, 2012, 2nd December 4, 2012) Accepted December 6, 2012

에 의해 이동되는 과정의 심폐소생술은 매우 중요하다고 할 수 있다[4,11,12].

2010년도 미국 심장학회 지침에서는 고품질의 심폐소생술(high quality CPR)을 위해 흉부압박의 깊이, 속도, 압박 후 완전한 가슴의 이완, 과도한 인공호흡의 지양 그리고 흉부압박 중단의 최소화를 강조하고 있는데[13-16] 이를 위해서는 발판의 높이[17], 침대의 높이[18], 구조자의 위치[19] 등이 고려되어야 한다. 그러나 심정지 환자가 주들것에 의해 이동되는 구급 현장에서는 보행으로 인한 심폐소생술의 중단이 빈번하게 발생하고 침대의 높이나 구조자의 위치가 고려되지 않아 효과적인 흉부압박과 인공호흡이 되지 않는다.

따라서 본 연구는 이동 중 주들것에서 심폐소생술을 위해 개발된 보조발판(C-step)이 장착된 주들것과 기존 주들것에서의 심폐소생술 정확도 및 오류를 파악하고 심정지 환자가 현장에서 구급차까지, 구급차에서 응급실까지 이동되는 동안 심폐소생술의 중단을 최소화하여 심정지 환자의 생존율을 높이는 방법을 알아보고자 시도되었다.

2. 대상과 연구방법

2.1 연구대상 및 연구기간

대상자는 C도 10개 소방서에 근무하고 있는 1급 응급구조사 70명으로 실험참여에 동의하였고 성별, 경력, 키, 체중으로 동질성 검증 후 심폐소생술 발판(C-step)을 적용한 실험군 35명과 기존 주들것을 사용한 대조군 35명을 선발하였다. 자료는 2012년 08월 12일부터 10월 18일 까지 수집되었다.

2.2 용어의 정의

2.2.1 심폐소생술 발판(C-step)이 적용된 주들것

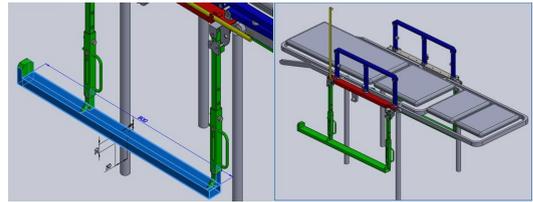
주들것의 측면에 심폐소생술(CPR)을 위해 개발된 거치형 발판이 장착된 주들것, 2011년도 충청남도 소방장비 개발 대회 최우수 개발품[Fig. 1].

2.3 연구 도구

2.3.1 기본 심폐소생술 수행능력 측정 도구

기본 심폐소생술 측정도구는 Laerdal 사의 성인 심폐소생술 평가용 마네킹(Resuscitator Anne CPR-D /skill reporter)과 프린터 기록지를 사용하여 흉부압박에서 정확도(%), 평균 깊이(mm), 평균 압박 속도(회), 너무 약함(회), 너무 깊음(회), 압박 위치 불량(회), 불충분 이완(회)과 인공호흡에서 정확도(%), 평균 환기량(ml), 과다실시

(회), 과소실시(회), 과속실시(회)를 평가하였다[20].



[Fig. 1] CPR step(C-step)



[Fig. 2] The existing chest compression and the chest compression after application of C-step



[Fig. 3] The existing artificial respiration and the artificial respiration after application of C-step

2.3.2 설문 도구

설문 도구는 일반적 특성 및 심폐소생술 경험 등을 묻는 9개 문항과 심폐소생술 자신감, 어깨통증 등을 묻는 6개 문항으로 리커트 5점 척도(likert scale)를 이용하여 구성 하였다[21].

자신감 측정 도구는 실험 전·후에 ‘① 매우 자신 없다 ② 자신 없다 ③ 보통 ④ 자신 있다 ⑤ 매우 자신 있다’ 중 1개 항에 응답하도록 하였고, 어깨통증 측정은 ‘① 매우 약함 ② 약함 ③보통 ④ 강함 ⑤ 매우 강함’ 중 1개 항에 응답하도록 하였다.

2.4 연구절차

실험측정은 대상자들에게 『2010 미국심장협회(AHA) 심폐소생술 지침』에 맞게 설정된 심폐소생술 평가용 마네킹을 이용하여 반복연습을 하도록 한 후 두 군 모두 바닥에서 2분간 심폐소생술 정확도가 90% 이상인 대상자를 실험에 참여시켰다.

실험의 측정은 C-step에 올라서서 양손으로 심폐소생

술을 시행하는 방법[Fig. 2]과 기존 주들것 옆에서 대상자가 도보로 같이 이동하며 심폐소생술을 시행하는 방법[Fig. 3]으로 시행하였고 인공호흡 도구는 BVM(bag-valve mask)을 사용하였다. 심폐소생술 수행 시간 및 주들것 이동 속도는 현장에서 구급차까지 이동거리 및 시간, 구급차에서 응급실(소생실)까지 이동거리 및 시간을 산정할 수 없으므로 30:2(흉부압박:인공호흡)의 비율로 5주기 시행하였고 굴곡이 없으며 노면이 고른 일정 구간을 약 2 m/s의 속도로 이동시켰다. 매 시행 후 프린터 기록지를 출력하였고 기존 주들것에서 보행 방법은 안전을 고려하여 전면 보행과 측면 보행 중 대상자가 익숙한 방법으로 시행하였다.

실험군에서 발판의 높이는 대상자의 키에 따라 C-step 제작 시 설정된 30 cm(키 170 이상), 35 cm(키 160-170 미만), 40 cm(키 160 미만)의 3단계로 적용하였다.

사용된 주들것은 가로 60 cm, 세로 191 cm, 높이 90 cm이며, 매트리스의 높이는 5 cm로 ㈜오텍에서 제작되었다.

2.5 자료 분석

자료 분석은 SPSS software 14.0(SPSS Inc, Chicago, IL, USA)을 사용하여 χ^2 -test, independent t-test, paired t-test를 실시하였고 유의 수준은 $p < 0.05$ 이다.

2.6 제한점

본 연구는 일부 지역의 훈련된 1급 응급구조사를 대상으로 측정하였으므로 모든 119구급대원 또는 기본 심폐소생술을 시행하는 전체 구조자에게 일반화하는 데는 무리가 있으며 시행 시간, 장소, 이동속도 및 지형적 여건의 변화에 따라 결과치가 다를 수 있다.

3. 연구 결과

3.1 대상자의 일반적 특성

연구 대상자는 대조군 35명, 실험군 35명으로 총 70명이며 성별($\chi^2=.000$, $p=1.000$), 신장($\chi^2=.789$, $p=.674$), 체중($\chi^2=.668$, $p=.716$), 근무연수($\chi^2=.806$, $p=.668$) 모두가 $p > 0.05$ 수준에서 동질성이 확보되었다.

3.2 흉부압박 정확도 및 평균 흉부압박 깊이 에 대한 차이 분석

흉부압박 정확도 및 평균 흉부압박 깊이에 대한 차이 분석은 Table 2와 같다. 심폐소생술 5주기 동안 흉부압박 정확도는 대조군(3.51±3.78%)보다 실험군(92.71±7.17%)이 유의하게 높은 것으로 나타났고($t=65.104$, $p=.000$), 평균 흉부압박 깊이 역시 대조군(28.51±10.57)보다 실험군

[Table 1] Subjects' general characteristics and homogeneity verification

(n=70)

Classification		Subjects		χ^2
		Existing main stretcher (n=35)	C-step (n=35)	
Gender	Male	20(57.1.0%)	20(57.1%)	$\chi^2=.000$ $p=1.000$
	Female	15(42.9%)	15(42.9%)	
Height	Under 160 cm	6(17.1%)	4(11.4%)	$\chi^2=.789$ $p=.674$
	160~under 170 cm	11(31.4%)	14(40.0%)	
	Over 170 cm	18(51.4%)	17(48.6%)	
Weight	Under 60 kg	13(37.1%)	12(34.3%)	$\chi^2=.668$ $p=.716$
	60~under 70 kg	8(22.9%)	11(31.4%)	
	Over 70 kg	14(40.0%)	12(34.3%)	
Number of the working years	Under 5 years	7(20.0%)	10(28.6%)	$\chi^2=.806$ $p=.668$
	5~under 7 years	9(25.7%)	7(20.0%)	
	Over 7 years	19(54.3%)	18(51.4%)	

* $p < 0.05$

[Table 2] An analysis of difference in accuracy of chest compression and in depth of chest compression

Classification	Subjects	N	M±SD	t	p
Accuracy(%)	Control group	35	3.51±3.78	65.104	.000***
	Experimental group	35	92.71±7.17		
Compression depth(mm)	Control group	35	28.51±10.57	13.798	.000***
	Experimental group	35	53.69±2.17		

*** $p < 0.001$

(53.69±2.17)의 압박깊이가 유의하게 깊은 것으로 나타났다(t=13.798, p=.000).

3.3 흉부압박 오류에 대한 차이 분석

흉부압박 오류에 대한 차이 분석은 Table 3과 같다. 너무 약함 횟수는 대조군(144.46±5.85)이 실험군(9.26±10.48)보다 유의하게 많은 결과(t=-66.645, p=.000)를 보였고, 너무 깊음 횟수와 압박위치 불량 횟수는 두 군에서 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다(t=1.642, p=.110 vs t=-.466, p=.643).

3.4 인공호흡 정확도 및 평균 환기량에 대한 차이 분석

인공호흡 정확도 및 평균 환기량에 대한 차이 분석은 Table 4와 같다. 인공호흡 정확도는 대조군(41.03±26.96)보다 실험군(75.69±28.71)이 유의하게 높은 것으로 나타났다(t=5.207, p=.000), 평균 환기량 역시 대조군(496.57±45.69)보다 실험군(556.29±65.13)이 유의하게 높은 것으로 나타났다(t=4.440, p=.000).

3.5 인공호흡 오류에 대한 차이 분석

인공호흡 오류에 대한 차이분석은 Table 5와 같다. 인공호흡 과소 실시 횟수는 대조군(3.23±2.03)이 실험군(.97±1.25)보다 유의하게 많은 것으로 나타났다(t=-5.603, p=.000), 과다 실시 횟수와 과속 실시 횟수는 두 군 간에 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다(t=1.339, p=.189 vs t=-.485, p=.629).

3.6 흉부압박 시 어깨통증 및 이동 중 안전성에 대한 차이 분석

흉부압박 시 어깨 통증은 대조군(4.80±.41)에서 실험군(1.46±.56)보다 유의하게 강한 것으로 나타났다(t=28.575, p=.000), 이동 중 안전성은 대조군(1.94±.73)보다 실험군(4.06±.64)에서 유의하게 좋은 것으로 나타났다(t=12.940, p=.000).

3.7 심폐소생술 자신감에 대한 사전·사후 분석

심폐소생술 자신감에 대한 사전·사후 분석은 Table 7과 같다. 실험 전 심폐소생술 자신감은 두 군 간에 유의한 차이는 없었으나 사후 자신감은 실험군에서 유의하게

[Table 3] An analysis of difference in error of chest compression

Classification	Subjects	N	M±SD	t	p
Too shallow(count)	Control group	35	144.46±5.85	-66.645	.000***
	Experimental group	35	9.26±10.48		
Too depth(count)	Control group	35	.00±.00	1.642	.110
	Experimental group	35	.17±.62		
Wrong hand position(count)	Control group	35	3.89±7.31	-.466	.643
	Experimental group	35	2.97±9.03		

***p<0.001

[Table 4] An analysis of difference in accuracy of artificial respiration and in the mean ventilation volume

Classification	Subjects	N	M±SD	t	p
Accuracy(%)	Control group	35	41.03±26.96	5.207	.000***
	Experimental group	35	75.69±28.71		
Ventilation volume(ml)	Control group	35	496.57±45.69	4.440	.000***
	Experimental group	35	556.29±65.13		

***p<0.001

[Table 5] An analysis of difference in error of artificial respiration

Classification	Subjects	N	M±SD	t	p
Too little(count)	Control group	35	3.23±2.03	-5.603	.000***
	Experimental group	35	.97±1.25		
Too much(count)	Control group	35	.00±.00	1.339	.189
	Experimental group	35	.31±1.39		
Overspeed(count)	Control group	35	1.20±1.23	-.485	.629
	Experimental group	35	1.03±1.69		

***p<0.001

[Table 6] An analysis of difference in shoulder pain given the chest compression and in safety during movement

Classification	Subjects	N	M±SD	t	p
Shoulder pain(points)	Control group	35	4.80±.41	28.575	.000***
	Experimental group	35	1.46±.56		
Safety during movement(points)	Control group	35	1.94±.73	12.940	.000***
	Experimental group	35	4.06±.64		

***p<0.001

[Table 7] Pre·post analysis on self-confidence in CPR

Classification	M±SD		t ¹	p
	Control group (n=35)	Experimental group (n=35)		
Pre-test	3.23±.91	2.94±.99	1.251	.215
Post-test	2.03±.71	4.89±.32	-21.761	.000***
t ²	7.880	-10.612		
p	.000***	.000***		

t¹=independent samples t-test, t²=paired samples t-test

***p<0.001

증가 했고(t=-21.761, p=.000), 실험 전·후 자신감 변화는 대조군에서 자신감이 감소한 것으로 나타났으나(t=7.880, p=.000) 실험군에서는 자신감이 유의하게 증가한 것으로 나타났다(t=-10.612, p=.000).

4. 논 의

본 연구에서 흉부압박 정확도는 대조군(3.51±3.78%)보다 실험군(92.71±7.17%)에서 유의하게 높은 것으로 나타났다(t=65.104, p=.000). 이는 최근 개발된 장비로 처음 시도된 연구이므로 선행연구가 없어 정확한 비교는 어려우나 Lei 등[22]이 이동 중인 주들것에서 환자의 골반위에 올라타고 실시한 흉부압박(straddling external chest compression) 연구에서 바닥과 주들것 위의 흉부압박 정확도가 유의한 차이가 없었던 것과 같은 결과이고 박덕 등[23], 유인술 등[24]이 BLS교육을 받은 의사와 간호사에게 5분간 심폐소생술 정확도를 측정함(65.8% vs 69.18%) 연구보다 높은 결과이다. 또한, 최용준 등[25]의 기계식 흉부 압박기로 주행 중인 구급차에서 측정한 흉부압박 정확도(93%)보다도 높은 결과이다. 그러나 최은숙 등[17]의 응급구조학과 학생을 대상으로 측정한 연구(95.6%)보다는 낮은 결과로 최은숙 등의 연구에서는 자신의 적정 높이를 측정한 후 4 cm 높이 단위로 조건을 부여하고 양발 넓이를 모두 포함할 수 있는 발판을 사용하였으나, 본 연구에서는 5 cm의 높이 단위와 발판의 폭이 5 cm의 넓이로 한정되어 있어 양발의 체중 분포가 균등하게 적용되지 못한 이유와 이동 중 압박이라는 특수한 조건, 그리고 측정 대상자의 수(n=25 vs n=35)적인 차이

때문인 것으로 사료된다.

흉부압박 평균 깊이는 실험군 평균 53.69±2.17 mm, 대조군 평균 28.51±10.57 mm로 실험군에서는 대상자 모두 정상범위(50-60 mm)의 깊이를 보였으나 대조군에서는 모두 정상범위 미만의 깊이를 보여 C-step 위에서 좀 더 정확하게 흉부압박을 할 수 있는 것으로 나타났다(t=13.798, p=.000). 이러한 결과는 Lee 등[26]이 78 cm 높이의 침대에서 20 cm 높이(average angle, 83.84±4.16° and 73.41±9.16°)의 발판을 놓고 심폐소생술을 할 때 효과적인 흉부압박이 가능했던 것과 유사한 결과이고 Lei 등[22]의 연구에서 정상범위의 압박깊이가 유지됐던 것과 같은 결과이다. 또한, A Lewinsohn 등[18]이 실시한 침대높이의 변화에 따른 심폐소생술 직후 흉강 내압의 변화에 관한 연구(n=101)에서 30초 CPR 직후 흉강 내압이 허벅지 중간(Mid thigh) 높이에서 18.89±2.80, 장골능(ASIS) 높이에서 17.69±2.91, 검상돌기(xiphisternal) 높이에서 15.36±2.52로 허벅지 중간 높이에서 가장 높게 나타난 것과 유사한 결과로 본 연구에서 C-step을 밟고 올라섰을 때 압박 점이 구조자의 허벅지 중간 부위에 있어 효과적인 흉부압박이 가능했던 것과 같은 이유로 사료된다. 또한, 검상돌기 부위에서의 흉강 내압이 현격히 떨어지는 것은 흉부압박의 깊이가 적절하지 못했기 때문이며 기존 주들것에서 압박 점이 높아 흉부압박 깊이가 매우 낮게 나온 결과와 같은 이유라 사료된다.

흉부압박 오류 중 압박깊이 ‘너무 약함’ 횟수는 대조군(144.46±5.85)이 실험군(9.26±10.48)보다 유의하게 횟수가 많은 것으로 나타났다(t=-66.645, p=.000), ‘너무 깊음’ 횟수는 실험군(.17±.62)이 대조군(.00회)보다 유의하지는 않지만 횟수가 더 많은 것으로 나타났다. 이는 최은

속 등[17]의 연구에서 오류 정도(너무 약함: 2.7-35.4회, 너무 깊음: 0-2.3회)와 유사한 결과로 본 연구의 실험군에서는 적절한 흉부압박 조건이 유지되어 오류가 적었던 것으로 사료된다. 또한, 압박위치 불량 횟수는 실험군(2.97±9.03)이 대조군(3.89±7.31)보다 약간 낮게 나타났으나 최은숙 등[17]의 연구에서 압박위치 불량 오류가 0-0.8 회로 나타난 것에 비하면 현저하게 높은 결과이다. 이러한 결과는 C-step 위에서 중심 유지와 강한 압박을 시도하기 위해 상체를 앞으로 깊게 숙여 반대 측의 늑골부위가 압박된 결과로 사료된다.

인공호흡 정확도는 대조군(41.03±26.96%)보다 실험군(75.69±28.71%)의 인공호흡 정확도가 유의하게 높은 것으로 나타났다($t=5.207, p=.000$). 엄태환 등[27]의 연구에서는 인공호흡 정확도가 66.8±24.3% vs 72.6±24.9%로 나타났고, 최옥진 [28]의 연구에서는 인공호흡 정확도가 93.00±4.84% vs 96.58±3.06%로 본 연구와 유사하거나 높은 정확도를 나타냈는데 이러한 결과는 이들의 연구가 구조자의 움직임이 없고 안정된 환경에서 심폐소생술 방법이나 대상자의 위치 변화에 의한 것이지만, 본 연구는 대상자가 이동 중인 주들것의 C-step에 올라선 상태 또는 이동 중인 주들것의 옆에서 보행하며 심폐소생술을 실시하였기 때문에 높이, 속도, 위치, 지면의 상태 등 복합적인 변수가 작용한 것으로 사료된다.

인공호흡 평균 환기량은 대조군(496.57±45.69 ml)보다 실험군(556.29±65.13 ml) 평균 환기량이 유의하게 높은 것으로 나타났다($t=4.440, p=.000$). 이는 최은숙 등[17]의 연구에서 507-553 ml의 평균 환기량을 보인 것과 유사한 결과로 C-step이 더욱 안정적인 환경을 제공해 적정량의 환기를 시킨 것으로 사료된다. 한편 백홍석 등[29]의 연구에서 인공호흡 평균 환기량(ml)은 대상자가 마네킹의 오른쪽에 위치한 실험군(585.00 ml)이 왼쪽에 있는 대조군(686.11 ml)보다 정확한 환기량을 보였는데($p<0.01$) 이는 일반적으로 마네킹의 오른쪽에서 심폐소생술 연습을 하기 때문에 C-step이 장착된 주들것에서도 대상자의 익숙한 방향에서 인공호흡을 시행한다면 좀 더 안정적인 환기량을 유지할 수 있을 것으로 사료된다.

인공호흡 오류 중 과소실시 횟수는 대조군 (3.23±2.03 회)이 실험군(.97±1.25 회)보다 유의하게 높은 것으로 나타나($t=-5.603, p=.000$), 최은숙 등[17]의 연구에서 0.3-4.8 회 범위의 오류가 나타난 것과 유사한 결과를 보였다. 또한, 과다실시 횟수(.00 vs .31±1.39), 과속실시 횟수(1.20±1.23 vs 1.03±1.69)는 두 군 간에 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으나($t=1.339, p=.189$ vs $t=-.485, p=.629$) 박대성 등[30]이 대학생을 대상으로 측정한 연구보다는 현저히 낮은 결과(과다 4.86±4.40, 과속 6.73±4.33)로

이는 본 연구가 지면에서 성공률 90% 이상의 훈련된 1급 응급구조사를 대상으로 시행했기 때문으로 사료된다.

흉부압박 시 어깨 통증은 대조군(4.80±.41)에서 실험군(1.46±.561)보다 유의하게 강한 것으로 나타났는데($t=28.575, p=.000$) 이는 흉부 압박점이 높아진 상태에서 강한 힘과 빠른 속도로 압박을 시도함으로 인해 발생한 것으로 사료되고, 이동 중 안전성이 대조군(1.94±.73)보다 실험군(4.06±.64)에서 유의하게 높게 나타난 것은($t=12.940, p=.000$) 기존 주들것에서 심폐소생술 시 보행 중 바퀴에 밟히거나 넘어짐 등의 위험이 상존하기 때문으로 사료된다.

실험 전·후 주들것에서 심폐소생술 자신감은 대조군에서 실험 후 자신감이 유의하게 감소한($t=7.880, p=.000$) 반면, 실험군에서는 자신감이 유의하게 향상된 것으로 나타났다($t=-10.612, p=.000$). 대조군의 이러한 결과는 보행으로 인한 불안정성, 어깨통증의 발생, 높은 흉부압박 위치 등 때문에 효율적인 심폐소생술이 이루어지지 않아 나타난 것으로 사료 되고 실험군은 이원웅 등[31]의 시각상사 척도(visual analogue scale)를 이용한 심폐소생술 자신감 측정 연구에서 교육 전 50.4±27.9 점, 이론교육 후 64.9±22.5 점, 실습 후 79.5±16.1 점으로 유의하게 자신감이 증가한 것($p<0.001$)과 같은 결과로 C-step을 적용한 주들것이 좀 더 효과적인 심폐소생술을 수행할 수 있어 자신감이 상승한 것으로 사료된다.

5. 결론 및 제언

본 연구의 결과를 종합하면 C-step을 적용한 주들것에서 심폐소생술은 적절한 흉부압박 높이와 안정된 자세를 제공해 정상범위의 압박 깊이를 유지할 수 있는 것으로 나타났으며 오류(너무 약함, 너무 깊음, 압박위치 불량)를 최소화해 흉부압박 정확도를 높일 수 있는 것으로 나타났다. 그리고 인공호흡 시 적절한 환기량을 공급하고 오류(과소실시, 과속실시)를 최소화해 인공호흡 정확도를 높일 수 있는 것으로 나타났다. 또한, 보행과 동시에 흉부 압박을 시행함으로 인해 발생했던 주들것에 부딪치거나 바퀴에 발이 끼이는 등의 불안정한 요인을 감소시키고 기존 주들것에서 압박 점이 높아 발생했던 어깨통증을 줄이며 심폐소생술 자신감을 향상시키는 것으로 나타났다. 따라서 C-step이 장착된 주들것에서는 심폐소생술 지침에서 권고하고 있는 고품질 심폐소생술(high quality CPR)을 충실히 수행해 심정지 환자의 생존율을 높이는 데 도움이 될 수 있을 것으로 사료된다.

이상의 결과를 토대로 다음과 같은 제언을 한다.

1. 이동 중인 주들것에서 기본 심폐소생술 시행시간 변화 및 이동속도변화에 따른 비교연구가 필요하다.
2. 이동 중인 주들것에서 기본 심폐소생술 시행 시 혈액학적 감시지표의 변화에 관한 연구가 필요하다.
3. 이동 중인 주들것에서 자동 흉부압박 기계와 정확도 비교를 위한 추가 연구가 필요하다.

Reference

- [1] RO. Cummins, DA. Chamberlain, NS. Abramson, M. Allen, PJ. Baskett, L. Becker, 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*, Vol. 84, No. 2, pp. 960-975, 1991, [Article\(CrossRefLink\)](#)
- [2] I. Jacobs, V. Nadkarni, J. Bahr, RA. Berg, JE. Billi, L. Bossaert, et al., "Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: update and simplification of the Utstein templates for resuscitation registries", *Resuscitation*, Vol. 63, No. 3, pp. 233-249, 2004, [Article\(CrossRefLink\)](#)
- [3] Y. J. Jeung, B. K. Lee, H. Y. Lee, K. W. Jeung, H. H. Ryu, B. J. Chun, J. M. Moon, T. Heo, Y. I. Min, "Original Articles : Neuron Specific Enolase as a Biomarker Predicting Neurological Outcome after Cardiac Arrest in Patients Treated by Therapeutic Hypothermia", *J Korean Soc Emerg Med*, Vol. 23, No. 1, pp. 15-23. 2012.
- [4] B. K. Cho, S. C. Kim, H. Kim, M. J. Lee, Y. M. Kim, K. R. Lee, H. S. Choi, K. J. Song, I. C. Park, S. P. Chung, E. K. Eo, J. Y. Yoo, T. H. Im, T. H. Rho, K. H. Lee, S. O. Hwang, "Prospective Multi-center Evaluation and Outcome of Cardiopulmonary Resuscitation for Victims of Out-of-Hospital Cardiac Arrest in Seoul", *J Korean Soc Emerg Med*, Vol. 20, No. 4, pp. 355-364, 2009.
- [5] I. Lund-Kordahl, TM. Olasveengen, T. Lorem, M. Samdal, L. Wik, K. Sunde, "Improving outcome after out-of-hospital cardiac arrest by strengthening weak links of the local chain of survival; quality of advanced life support and post-resuscitation care", *Resuscitation*, Vol. 81, No. 4, pp. 422-426, 2010, [Article\(CrossRefLink\)](#)
- [6] Korean Center for Disease Control and prevention. *EMS-based database for medical record review of out-of-hospital cardiac arrest and mass casualty incident injury*, c2011, Available From: <http://www.cdc.go.kr>. (accessed Nov., 25, 2012).
- [7] Korean Center for Disease Control and prevention. *The report of cardiac arrest cohort*, c2009, Available From: <http://www.cdc.go.kr>. (accessed Nov., 25, 2012).
- [8] Korean Center for Disease Control and prevention. *Result of Out-of-Hospital Cardiac Arrest Surveillance 2006-2010*, c2012, Available From: <http://www.cdc.go.kr>. (accessed Nov., 25, 2012).
- [9] Korean Center for Disease Control and prevention. *Surveillance and quality management of out-of-hospital cardiac arrest*, c2010, Available From: <http://www.cdc.go.kr>. (accessed Nov., 25, 2012).
- [10] VL. Roger, AS. Go, DM. Lloyd-Jones, EJ. Benjamin, JD. Berry, WB. Borden, et al., "Heart disease and stroke statistics-2012 update: a report from the American Heart Association", *Circulation*, Vol. 125, No. 1, pp. e2-220, 2012, [Article\(CrossRefLink\)](#)
- [11] Y. K. Jun, S. O. Jo, T. O. Jeong, Y. H. Jin, J. B. Lee, J. C. Yoon, J. H. Kim, H. G. Lee, "Evaluation of Pre-hospital Care Provided by 119 Rescuers in Out-of-Hospital Cardiac Arrests Transported to Tertiary Emergency Department Covering a Rural Area", *J Korean Soc Emerg Med*, Vol. 22, No. 5, pp. 391-399. 2011.
- [12] H. H. Lee, K. S. Seo, J. M. Chung, J. B. Park, H. W. Ryoo, J. K. Kim, J. S. Seo, S. B. Lee, W. I. Choi, K. W. Lee, "Study of Out-of-hospital Cardiac Arrest Patients for whom 119 Rescuers used an Automated External Defibrillator in the Metropolitan Area", *J Korean Soc Emerg Med*, Vol. 19, No. 3, pp. 245-252, 2008.
- [13] J. M. Field. et al., "2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science", *circulation*, Vol. 122, No. 3(suppl), pp. s640-656, 2010, [Article\(CrossRefLink\)](#)
- [14] GD. Perkins, CM. Smith, C. Augre, M. Allan, H. Rogers, B. Stephenson, DR. Thickett, "Effects of a backboard, bad height, and operator position on compression depth during simulated resuscitation", *Intensive Care Med*, Vol. 32, No. 10, pp. 1632-1635, 2006, [Article\(CrossRefLink\)](#)
- [15] T. M. Olasveengen, L. Wik, J. Kramer-Johansen, K. Sunde, M. Pytte, P. A. Steen., "Is CPR quality improving? A retrospective study of out-of-hospital

- cardiac arrest", *Resuscitation*, Vol. 75, No. 2, pp. 260-266, 2007, [Article\(CrossRefLink\)](#)
- [16] BS. Abella, JP. Alvarado, H. Myklebust, DP. Edelson, A. Barry, N. O'Hearn, TL. Vanden Hoek, LB. Becker, "Quality of Cardiopulmonary Resuscitation During In-Hospital Cardiac Arrest", *JAMA*, Vol. 293, No. 3, pp. 305-310, 2005, [Article\(CrossRefLink\)](#)
- [17] E. S. Choi, K. J. Cho, "The Impact on the accuracy of the basic CPR according to position and foot-board height of the basic CPR provider", *The Journal of the Korean Society of Emergency Medical Technology*, Vol. 12, No. 3, pp. 27-41, 2008.
- [18] A. Lewinsohn, PB. Sherren, DS. Wijayatilake, "Effects of bed height and time on the quality of chest compressions during cardiopulmonary resuscitation", *Critical Care*, Vol. 14, No. 1, pp. 325, 2010, [Article\(CrossRefLink\)](#)
- [19] GD. Perkins, CM. Smith, C. Augre, M. Allan, H. Rogers, B. Stephenson, DR. Thickett, "Effects of a backboard, bad height, and operator position on compression depth during simulated resuscitation", *Intensive Care Med*, Vol. 32, No. 10, pp. 1632-1635, 2006, [Article\(CrossRefLink\)](#)
- [20] S. Y. Lee, G. C. Cho, K. H. Choi, J. Y. Ahn, J. Y. Seo, Y. D. Shon, H. C. Ahn, "Validation of a monitoring System for CPR Quality in a Manikin Model", *J Korean Soc Emerg Med*, Vol. 20, No 6, pp. 629-634, 2009.
- [21] H. B. Yang, Y. M. Yang, J. W. Kim, W. Y. Sung, H. Lee, J. Y. Lee, S. Y. Hong, "The Study of Rescuer's Fatigue by Changes of Compression-Ventilation Ratio using Manikin Model of the One-Rescuer CPR", *The Journal of Korean Society of Critical Care Medicine*, Vol. 21, No. 2, pp. 116-125, 2006.
- [22] Z. Lei, H. Qing, Z. Yaxiong, "The efficacy of straddling external chest compression on a moving stretcher", *Resuscitation*, Vol. 81, No. 11, pp. 1562 - 1565, 2010, [Article\(CrossRefLink\)](#)
- [23] D. Park, G. C. Cho, J. Y. Ryu, J. Y. You, D. J. Oh, "Original Articles : The Effect of a Real Time Audiovisual Feedback System on the Quality of Chest Compressions by Trained Personnel during Resuscitation: A Randomized Controlled Trial using a Manikin Model", *J Korean Soc Emerg Med*, Vol. 19, No. 1, pp. 37-44, 2008.
- [24] I. S. Yoo, D. J. Gwak, "Decay in quality of Closed-Chest Compression over time on CPR", *J Korean Soc Emerg Med*, Vol. 9, No. 1, pp. 34-38, 1998.
- [25] Y. J. Choi, D. S. Park, W. S. Lee, W. S. Ha, J. Y. Jung, Y. H. Yun, "Comparison of Quality in Chest Compressions at Scene, in a Moving Ambulance by Student Nurses, the 119 Member Group, and an Automatic CPR Machine", *J Korean Soc Emerg Med*, Vol. 20, No. 4, pp. 335-342, 2009.
- [26] H. Lee, C. W. Kim, S. E. Kim, S. J. Lee, "Use of step stool during resuscitation improved the quality of chest compression in simulated resuscitation", *Emergency Medicine Australasia*, Vol. 24, No. 4, pp. 369 - 373, 2012, [Article\(CrossRefLink\)](#)
- [27] T. H. Uhm, S. K. Yoou, H. K. Choi, J. Y. Jung, "Comparison of quality of 30:2 vs. 2:30 CPR in manikin s", *The Journal of the Korean Society of Emergency Medical Technology*, Vol. 14, No. 3, pp. 71-81, 2010.
- [28] U. J. Choi, "Physiologic changes on the rescuer and efficiency of CPR in the increased chest compression", *The Journal of the Korean Society of Emergency Medical Technology*, Vol. 12, No. 3, pp. 43-53, 2008.
- [29] H. S. Baek, S. S. Park, "A Comparison of Accuracy in Artificial Respiration and Chest Compression Depending on Position, Gender, and Weight of a Victim Given Cardiopulmonary Resuscitation", *International Journal of Contents*, Vol. 11, No. 5, pp. 280-290, 2011.
- [30] D. S. Park, Y. H. Yun, J. S. Kim, "Education Effect in Basic CPR for the Dental Hygiene Students", *Journal of Dental Hygiene Science*, Vol. 8, No. 4, pp. 381-386, 2008.
- [31] W. W. Lee, G. C. Cho, S. H. Choi, J. Y. Ryu, J. Y. You, K. C. You, "The Effect of Basic Life Support Education on Laypersons' Willingness and Self-confidence in Performing Bystander Cardiopulmonary Resuscitation", *J Korean Soc Emerg Med*, Vol. 20, No. 5, pp. 205-209, 2009.

심 규 식(Gyu-Sik Shim)

[정회원]



- 2002년 8월 ~ 현재 : 천안서북소방서
- 2010년 2월 : 공주대학교 대학원 전문응급구조학과 (응급구조학석사)
- 2012년 2월 ~ 현재 : 원광대학교 대학원 보건학과 박사과정

<관심분야>

응급구조학, 보건학, 소방학