

이송 중 구조자용 벨트(EMT-belt) 착용에 대한 가슴압박 성공률 비교[†]

김경용^{1,2*}

¹양평소방서, ²강원대학교 일반대학원 응급구조학과

Comparison of success rates of chest compressions performed with and without a rescuer's belt during transfer

Gyoung-Yong Kim^{1,2*}

¹Yangpyeong Fire Station, ²Kangwon National University Graduate School

=Abstract =

Purpose: The aim of this study was to provide basic data to improve the survival rate of pre-hospital cardiac arrest patients. This study suggests a more effective method of performing effective chest compressions for a cardiac arrest patient in a moving ambulance.

Methods: To compare the differences between gender and license (qualification), SPSS 18.0 (Windows) was used. Independent and paired t-tests were used for differences between before and after wearing a rescuer's belt.

Results: The success rate of chest compressions according to gender was higher in males ($68 \pm 21.91\%$) than in females ($25.04 \pm 16.88\%$). There was no difference according to license (44.70 ± 26.63 for paramedic, 45.05 ± 19.25 for nurse). However, the depth (mm) and the success rate (%) were improved during the evaluation of chest compressions when wearing the rescuer's belt (depth: 46.95 ± 6.49 vs. 49.55 ± 6.05 , success rate: 44.80 ± 24.66 vs. 57.39 ± 26.823).

Conclusion: Wearing a rescuer's belt in an ambulance during patient transport can result in deeper and more accurate chest compressions; therefore, it is expected to be effective in recovering the circulation of patient with cardiac arrest.

Keywords: Paramedic, EMT belt, Chest compression, Ambulance, Cardiopulmonary resuscitation (CPR)

Received March 19, 2019 Revised March 31, 2019 Accepted April 14, 2019

*Correspondence to Gyoung-Yong Kim

Yangpyeong Fire Station, 2047, Gyeonggang-ro, Yangpyeong-eup, Yangpyeong-gun, Gyeonggi-do, 12547, Republic of Korea

Tel: +82-31-770-0460 Fax: +82-31-770-0465 E-mail: 1021hk@hanmail.net

[†]이 논문은 강원대학교 산업대학원 응급구조학 석사학위 논문을 요약한 것임.

I. 서 론

1. 연구의 필요성

급성심장정지조사를 2011년부터 국가통계로 승인 받아 조사결과를 통계자료집 형태로 체계적으로 정리하여 발표하고 있다. 이 통계자료에 의하면 국내 심장정지 발생환자 수는 2006년 19,480명에서 2017년에는 29,262명으로 11년 동안 약 1.5배 증가한 것으로 조사되었다. 병원 도착 전 자발순환 회복률은 2006년 0.9%로 병원 전 사망률이 매우 높았으나 2017년 조사에서는 7.6%로 회복률이 증가추세에 있으며, 생존율 또한 2.3%에서 8.7%로 증가하였다. 그러나 이들 중 뇌기능 회복률은 5.1%에 그치고 있는 실태이다[1]. 이 자료의 근거는 119구급대원들의 구급활동일지 기록을 분석하여 작성된 것으로 119구급대원의 병원 전 심폐소생술은 환자의 완전한 회복 과정 중 매우 중요한 역할을 담당하고 있다. 병원 전 심장정지 환자 9,136명을 대상으로 가슴압박 깊이에 따른 생존율을 연구한 결과 가슴압박 깊이가 40mm ~ 55mm일 때 생존율이 높았다[2]. 병원내의 안정화된 장소에서의 가슴압박이 진행되기 어려운 병원 밖 심폐소생술에 관한 연구가 끊임없이 진행되어 지고 있으며, 심정지가 가장 많이 발생하는 주택예의 종류와 구조, 차량까지 도달하기 위한 승강기와 계단 등에서 이루어지는 손으로 실시하는 가슴압박은 품질이 저하될 가능성이 높다[3]. 자동 심폐소생기가 현재 구급대원이 시행하는 보편적 가슴압박보다 품질이 좋을지 그것은 아직도 연구 중이다. 왜냐하면 LUCAS™ 또는 AutoPulse™ 같은 자동가슴압박 장비의 가슴압박 효과성을 연구한 결과 중 손으로 하는 매뉴얼 가슴압박 보다 더 많은 내장 손상이 발견되었기 때문이다[4]. 사람이 움직이는 구급차 안에서 효과적인 심폐소생술이 이루어지지 않으므로 자동심폐소생기들이 개발되었지만 병원 안이 아닌 병원 밖의 다양한 환경 속에서 자동심폐소

생기를 적용하는 것이 심장정지 환자의 소생률을 높이는데 도움이 되지 않는다는 연구로 인해 2015년 국제 심폐소생술 지침에서 병원 밖 사용을 추천하지 않고 있다[5, 6].

우리나라 구급차는 초기 승합차를 개조하여 사용하다가 구조자의 활동범위가 좁아 적절한 응급처치를 하지 못한다는 이유로 화물형 구급차를 도입[7]하였다가 다시 화물차 자체의 진동과 승차감이 오히려 지금의 승합차 구급차를 지속하게 된 원인일 수 있다. 하지만 초기 구급차 도입부터 제기되었던 차량 내 응급처치 공간은 여전히 해결되지 않아 심장정지 환자에 대한 응급처치는 제한되는 것이 사실이다.

고속으로 달리는 구급차 안에서 환자에게 제공되는 흉부압박은 구급차의 외부환경인 도로의 사정(방지턱, 비포장 상태, 도로 이음매, 오르막, 내리막, 회전구간 등)이나 교통의 사정(교차로, 횡단보도, 다른 차의 운행 방해, 회전구간, U턴 상황 등)에 따라 환자실에서 응급처치를 하는 구급대원들은 차량의 움직임에 따라 함께 요동하게 되고 불안한 심리와 자세에 의해 고품질의 가슴압박을 제공하지 못하는 상황이 발생하므로 보조적인 수단이 필요하다고 하였다[8]. 이후 구급차의 성능은 좋아지고 있지만 지금도 많은 심장정지 환자들이 구급차로 이송되어지고 있지만 정작 환자를 위한 획기적인 대안이나 연구는 미진한 상태이다. 환자는 반드시 병원으로 옮겨져야만 한다. 그러나 움직이는 구급차 안에서의 전통적이거나, 손으로 하는 가슴압박은 고품질의 효과를 기대하기는 어렵다는 것이 국내·외 연구 결과이다[9, 10].

2018년 기준 K본부 소속 구급차는 123대이며 벨트는 2014년 전 차량에 배치되어 있으나 사용빈도 정보가 없고, 벨트 착용과 관련된 연구가 전무한 실정이다. 또한 일부 구급차는 3점식 벨트를 장착하여 보급하고 있으나 이 또한 활용장비의 효과성이나 사용빈도에 대한 연구가 없어 이런 보조적 장비의 효과성 검증이 필요하다. 따라서 119구급대원을 고정

해 주는 1점식 벨트를 적용한 경우와 적용하지 않은 경우의 가슴압박소생술에 미치는 영향을 알아보고, 더불어 효과적인 지지방법을 알아보고자 하였다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 참여자 중 구급차 탑승 중 일어난 사고의 특성을 확인하고, 이송 중 구급차에서 성별, 면허(자격)에 따라 차이가 있는지와 EMT belt 착용이 성별, 면허(자격)에 따라 변화가 있는지 확인하고, EMT belt 착용여부가 가슴압박소생술에 미치는 영향을 비교하여 병원 전 단계 심장정지 환자 이송 시 효과적인 가슴압박을 제공하는데 기초자료를 제공하기 위함이다.

3. 연구의 제한점

본 연구는 G도 소속 구급대원으로 신규 채용된 1급 응급구조사, 간호사를 대상으로 실시하였으나 구급차에서 이루어지는 가슴압박 방법을 일반화하는데 제한이 있고 실험을 위하여 조작된 도로 구간은 모든 도로를 일반화하는데 한계가 있었다.

II. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 움직이는 구급차 안에서 구조자 고정 장비인 EMT belt를 착용하기 전·후에 따른 가슴압박 결과를 비교하였다. 이 연구를 위하여 다음과 같이 분류하였다.

참여자 127명 중 동질성 확보를 위해 가슴압박 5주기를 실시하였으며, 이중 가슴압박 성공률이 100%(100회/분 이상의 압박속도와 평균 압박깊이가 50mm - 60mm)인 81명을 대상으로 선정하였다.

첫째, 구급차는 G도 소방학교에 있는 구급차 1대를 활용하였으며, 여러 운전자가 도로에 대한 반응

이 달라 구간 별 오차를 줄이기 위해 1인이 40분 운전 15분 휴식을 취하도록 하였으며, 최고 속도는 시속 최대 60km 이내로 제한하고 운행거리는 1.7km로 구성하였다.

둘째, 가슴압박은 인공호흡이 없는 가슴압박소생술로 진행하였으며, 차량 운행구간 시작과 동시에 압박을 시작하고 정차 후 종료하여 데이터를 출력 후 분석하였으며, 구급차 가슴압박 학습을 방지하기 위해 대상자의 EMT belt 착용과 미착용 순서를 무작위로 선정하였으며, 1차 측정 후 60분 후에 2차 측정을 실시한 자료를 활용하였다.

셋째, 설문은 측정 전 17개 항목, 측정 후 일반사항 9개 항목, 사후 설문 18개를 작성하도록 하였으며 구급차 측정이 끝나면 30분 이상 휴식을 취하도록 하였다.

2. 연구대상

본 연구는 G도 소방공무원 특별채용에 합격한 127명 중 가슴압박 5주기를 실시하였으며, 이중 가슴압박 성공률이 100%(100회/분 이상의 압박속도와 평균 압박깊이가 50mm - 60mm)인 81명에게 본 연구의 목적을 설명하였고 실험도중 데이터 오류 및 포기 인원 6명을 제외한 75명을 본 연구의 대상으로 하였다.

3. 연구도구

1) 설문도구

본 연구에서 활용한 설문지 도구는 일반적 특성, 연구 전·후로 하여 총 44문항으로 구성하였고, 설문지의 개발은 구급차 안에서 심폐소생술 시 흉부압박의 정확도에 영향을 미치는 요인[8]에서 사용된 설문을 수정 보완하여, 응급구조학과 교수 3명, 응급의학과 전문의 3명, 5년 이상 경력을 가진 구급대원 3명에게 초안을 수정하여 측정 전 설문 17문항, 일반적인 특성 9문항, 사후 설문 18문항으로 구성하였다.

2) 구급차 및 운행구간

구급차는 현대에서 제작하여 보급하는 그랜드 스타렉스형 구급차를 사용하였으며, 총 거리 1.7km에 방지턱 2회, U턴 2회, 속도 줄임(60 ⇒ 40km) 1회, 급정지 1회, 자연 경사와 회전구간으로 구성되었다.

3) 가슴압박 정확성 측정을 위한 마네킹

흉부압박의 정확성을 측정하기 위해 마네킹은 RA Skill Reporter(Laerdal, Norway)를 활용하여 가슴압박 기준[11]에 맞게 마네킹 센서를 조작하였고, 가슴압박의 깊이, 가슴압박 성공률, 가슴압박 속도, 부정확한 압박을 측정하였다. 압박의 정확성은 가슴압박 깊이 최소 50mm이면서 압박위치 불량 이거나 충분한 이완이 안 되는 압박을 분석하였다.

4) 구조자 고정용 벨트(EMT-belt, 1점식)/추가=사용방법 및 제품사진대체

구조자 고정용 벨트(EMT-belt / MES Korea Co, Korea)는 1점식 고정으로 주들 것 다리부분에 고정하고 구조자의 허리에 벨트처럼 착용한다. 본 제품은 연구를 위해 주문제작하여 고안된 벨트로 구조자의 신체에 따라 길이가 조절이 되며, 고리를 이용하여 제거 및 탈착이 가능하게 하여 벨트를 착용하지 않은 경우의 실험 시 구조자의 안전성을 확보하기 위하여 느슨하게 길이가 조절이 되도록 하였다(Fig. 1).

4. 자료수집 및 분석방법

본 연구는 G도 구급교육센터에서 실시되었으며,

사전, 사후 설문과 구조자 고정 장비인 고정 장비인 EMT belt을 착용 후 움직이는 구급차 안에서 가슴 압박만을 측정하여 자료를 수집하였다. 수집된 자료는 Windows용 SPSS 18.0을 이용하여 측정 일반적인 특성, 임상경력 등은 빈도분석을 실시하였고, 성별, 면허(자격)에 따른 가슴압박 성공률 비교는 독립표본 t 검정(independent t-test)으로 분석하였으며, 벨트 착용에 유·무에 대한 가슴압박 성공률은 대응표본 t 검정(paired t-test)으로 분석하였다(유의수준 $p < .05$).

Ⅲ. 연구결과

1. 대상자의 일반적 특성

본 연구의 대상자는 G도 소속이며 구급대원으로 특별채용 된 응급의료 종사자 75명으로 일반적 특성은 <Table 1>과 같다. 남자 50(66.7%)명, 여자 25(33.3%)명 총 75명 중 성별 면허(자격) 분포는 남자 50명 중 응급구조사(1급) 33명, 간호사 17명이었고, 여자 25명 중 응급구조사(1급) 21명, 간호사가 4명으로 75명 중 응급구조사(1급)는 총 54(72.0%)명, 간호사는 총 21(28.0%)명이 참여하였다. 임상경력 중 병원근무 경험자가 61(81.3%)명, 구급차 탑승경험자(ambulance boarding career, ABC)가 36(48.0%)명이었고, 임상경력이 없는 대상자는 6(8.0%)명이었다.



Fig. 1. EMT Belt.

Table 1. General characteristics of the subject

(N=75)

Variables	Category	N	%	Total(%)
Gender	Male	50	66.7	75(100)
	Female	25	33.3	
License	EMT	54	72.0	75(100)
	Nurse	21	28.0	
Hospital career	Yes.	61	81.3	75(100)
	No.	14	18.7	
ABC*	Yes.	36	48.0	75(100)
	No.	39	52.0	
CPRIA †	30:2	28	37.3	75(100)
	OCC ‡	42	56.0	
	Other	5	6.7	
CCM §	One hand	35	46.7	75(100)
	Both hands	37	49.3	
	Other	3	4.0	

*ABC: Ambulance boarding career, †CPRIA: Cardiopulmonary resuscitation in an ambulance

‡OCC: Only chest compression, §CCM: Chest compression method.

움직이는 구급차에서의 효과적인 심폐소생술 방법을 선택하게 하였더니 28(37.3%)명은 가슴압박 30회와 인공호흡 2회를 반복적으로 활용하는 고전적인 심폐소생술(traditional CPR)을 제시하였고 반 이상인 42(56.0%)명은 가슴압박소생술(hands-Only CPR)을 제시하였다. 기타의견으로 전문기도 유지 후 실시, 상황에 따라 변형 시행자는 5(6.7%)명이었다.

2. 구급차 탑승경력자 중 사고 특성

구급차에 탑승한 경력이 있는 36명 중 28명이 심폐소생술 경험이 있었고 12(42.9%)명은 사고경험이 있었다(Table 2). 사고당시의 가슴압박(CCM*) 진행상황을 묻는 질문에 10(83.3%)명은 양 손 압박을 시행하고 있었고 나머지 2(16.7%)명은 한 손 압박 중 이었다고 한다. 신체지지방법(body support

method, BSM)으로 서있는 자세는 2(16.7%)명, 무릎을 들것 모서리나 바닥에 꿇은 응답자가 6(50%)명, 장의자에 앉아 신체의 움직임을 최소화 대상자는 4(33.3%)명이었다. 사고를 직면한 상황에서 구급차의 동선은 급정지(6명)로 50%였으며, 회전하는 경우가 5(41.6%)명으로 우회전 4명 좌회전 1명 있었고, 그 외인 경우가 1(8.3%)명이 응답하였다. 당시의 구급차 속도는 50km/h 이하 1(8.3%)명, 51~60km/h 7(58.3%)명, 61~70km/h 3(25.0%)명, 71~80km/h 1(8.3%)명이었다.

3. 가슴압박의 품질(깊이, 속도, 성공률)

1) 성별에 따른 품질 비교

EMT belt를 착용하지 않은 상태에서 성별 비교 분석한 결과는 (Table 3)과 같다. 가슴압박 평균깊이는 남성이 49.94(±4.644), 여성이 40.96(±5.466)로

Table 2. Cardiopulmonary resuscitation situation at traffic accident

(N=12)

Variables	Category	N	%	Total(%)
CCM*	One hand	2	16.7	12(100)
	Both hands	10	83.3	
BSM†	Standing posture	2	16.7	12(100)
	Sit in a knee	6	50.0	
	Sitting in a chair	4	33.3	
ASS‡	Turn left	1	8.3	12(100)
	Turn right	4	33.3	
	Emergency stop	6	50.0	
	Other	1	8.3	
Speed(km/h)	50 Under	1	8.3	12(100)
	51~60	7	58.3	
	61~70	3	25.0	
	71~80	1	8.3	

*CCM: Chest compression method, †BSM: Body support method, ‡ASS: Ambulance service situation

Table 3. Accuracy of chest compression according to sex when wearing an EMT belt

(N=75)

Variables	Male	Female	t	p
	Mean ± SD	Mean ± SD		
Depth(mm)	49.94 ± 4.644	40.96 ± 5.466	7.437	.000
Speed(n/m)	124.84 ± 11.361	123.76 ± 13.956	.359	.720
Success rate(%)	54.68 ± 21.906	25.04 ± 16.883	5.934	.000

나타나 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < .001$). 평균 가슴압박 속도는 남성이 124.84(±11.361), 여성은 123.76(±13.956)으로 거의 차이가 없었고 ($p > .05$), 가슴압박 성공률은 남성이 68(±21.906)이었으며, 여성은 25.04(±16.883)로 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < .001$).

EMT Belt를 착용한 상태에서 가슴압박 깊이를 비교 분석한 결과는 <Table 4>와 같이 평균압박 깊이는 남성이 51.72(±5.075)였고, 여성은 45.20

(±5.530)으로 유의한 차이가 있었다($p < .001$).

가슴압박 속도는 남성이 124.08(±11.605), 여성이 126.76(±11.616)으로 차이를 없었고, 가슴압박 성공률은 남성이 67.26(±23.374), 여성은 37.64(±22.217)로 통계적 유의한 차이가 있었다($p < .001$).

2) 면허(자격)에 따른 품질 비교

EMT Belt를 착용하지 않은 상태에서 면허(자격)

Table 4. Accuracy of chest compression according to sex when wearing an EMT belt (N=75)

Variables	Male	Female	t	p
	Mean ± SD	Mean ± SD		
Depth(mm)	51.72 ± 5.075	45.20 ± 5.530	5.934	.000
Speed(n/m)	124.08 ± 11.605	126.76 ± 11.616	-.940	.350
Success rate(%)	67.26 ± 23.374	37.64 ± 22.217	5.258	.000

별 가슴압박 품질을 비교 분석한 결과는 <Table 5>와 같다. 1급 응급구조사의 경우 가슴압박 깊이가 46.76(±6.763)이었으며 간호사는 47.43(±5.861)이었다. 가슴압박 속도는 1급 응급구조사가 124.09(±12.636), 간호사는 125.48(±11.241)이며, 가슴압박 성공률 또한 1급 응급구조사가 44.70(±26.630), 간호사가 45.05(±19.247)로 깊이, 속도, 성공률에 차이가 없었다($p>.05$).

EMT belt를 착용한 상태에서도 <Table 6>처럼 면허(자격)에 따른 차이는 없었다. 가슴압박 깊이에

서 1급 응급구조사는 49.52(±5.623), 간호사는 49.62(±7.173)였고, 가슴압박 속도에서 응급구조사는 124.30(±12.318)이고 간호사는 126.71(±9.706)이었으며, 가슴압박 성공률도 응급구조사는 57.65(±25.905), 간호사는 56.71(±29.716)로 깊이, 속도, 성공률에 차이가 없었다($p>.05$).

2) 구조자 고정장비 EMT Belt 착용 유·무에 따른 품질 비교

EMT belt를 착용하지 않은 상태에서 가슴압박

Table 5. Accuracy of chest compression according to license when wearing an EMT belt (N=75)

Variables	EMT	Nurse	t	p
	Mean ± SD	Mean ± SD		
Depth(mm)	46.76 ± 6.763	47.43 ± 5.861	-.399	.691
Speed(n/m)	124.09 ± 12.636	125.48 ± 11.241	-438	.662
Success rate(%)	44.70 ± 26.630	45.05 ± 19.247	-.054	.957

Table 6. Accuracy of chest compression according to license when wearing an EMT belt (N=75)

Variables	EMT	Nurse	t	p
	Mean ± SD	Mean ± SD		
Depth(mm)	49.52 ± 5.623	49.62 ± 7.173	-.064	.949
Speed(n/m)	124.30 ± 12.318	126.71 ± 9.706	-.806	.423
Success rate(%)	57.65 ± 25.905	56.71 ± 29.716	.134	.893

Table 7. Chest compression accuracy before and after wearing an EMT belt (N=75)

Variables	No EMT belt compression	EMT belt compression	paired t-test	t	p
	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD		
Depth(mm)	46.95 ± 6.491	49.55 ± 6.046	-2.60 ± 5.011	-4.494	.000
Speed (n/m)	124.48 ± 12.203	124.97 ± 11.633	-.49 ± 7.957	-.537	.593
Success rate(%)	44.80 ± 24.659	57.39 ± 26.823	-39.62 ± 71.727	-4.445	.000

깊이는 46.95(±6.491)였으나, EMT belt를 착용한 상태에서 가슴압박 깊이는 49.55(±6.046)로 증가하였고, EMT belt 미착용 상태에서 압박속도는 124.48(±12.203), 착용한 경우 124.97(±11.633)로 차이가 없었으나, EMT belt를 착용하지 않은 상태에서 가슴압박 성공률이 44.80(±24.659)인 반면, EMT belt를 착용한 상태에서 가슴압박 깊이가 57.39(±26.823)로 높았다(Table 7). 결국, belt 착용 유무에 있어서 속도를 제외한 압박깊이와 성공률은 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p < .001$).

IV. 고 찰

환자이송 중 구급차의 환자실에서는 차체의 움직임 예측할 수 없기에 고정인 없는 심폐소생술은 효과적인 가슴압박을 환자에게 제공할 수 없다[12]. 구급차 안에서 불안정한 자세로 가슴압박을 할 경우 구급대원의 자신도 다칠 수 있다[13]. 본 연구에서도 사고 경험이 특성을 확인 한바 양 손으로 가슴압박 중 사고가 83.3%에 달했다. 이는 효과적인 가슴압박을 위해 양손으로 가슴압박을 하다 보니 차량의 움직임에 무방비 상태로 사고를 당한 것으로 추정된다. 특히 사고를 직면한 상황의 50%는 급정지 상태였으며, 회전하는 경우도 41.6%나 달해 종합해 본다면 급정지와 회전하는 차량에서 양손 가슴압박은 사고의 주원인이다. 이송 중 구급차는 다양한 위험

요소들로 인하여 완벽한 가슴압박을 수행하려는 구급대원들을 위축시키며 위협한다. 그러면 구급대원들은 자신을 보호하기 위해 본능적으로 소극적인 행동양상을 보이고 적절한 상황 판단이 어려워 가슴압박 정확도에 영향을 준다고 할 수 있다. 또한 차량의 운행 중 발생되어지는 소음발생은 구급대원의 집중도를 저하시켜[14] 가슴압박 성공률에 영향을 주었을 것이며, EMT belt는 불안한 심리에 긍정적인 영향을 주어 적극적인 행동과 집중력이 향상 되었을 가능성도 배제할 수 없다. 이러한 심리적 안정이 안정화된 장소에서 심폐소생술을 시행하는 효과를 가져 올 수 있다면 움직이는 차에서도 고품질의 가슴압박을 제공할 수 있을 것이다.

반면 이송 중 구급차에서 높은 가슴압박성공률을 보인 구급대원들의 자세를 상반되게 논의한 연구가 있었다. 그 방법으로 다리를 넓게 벌려 신체를 지지하고 양손으로 흉부압박을 시행할 수 있어 성공률이 높았다[15]. 그러나 실험도 중 두 손 가슴압박을 실시하는 경우 급정지와 속도 줄임, 좌우 회전 시에 차량내부와 부딪치게 되자 손상의 위험성을 느끼고, 처음 두 손 가슴압박 자세에서 신체를 지지하기 위해 방어적으로 한 손 가슴압박을 시작하였고 동시에 다른 한 손으로는 신체를 고정하기 위한 주변의 모든 것을 붙잡는 행동을 확인할 수 있었다. 결국 안정화된 자세를 취할 수가 없기에 구급차에서 두 손으로 가슴압박은 일정 속도로 달리는 구간이나 잠시 정차 시 활용하고 차선변경, 차선변경이 빈번하거나 도로정체가 있는 등의 회전과 속도 줄임이 있는 곳

에서는 양 손 가슴압박은 지양해야 한다.

응급구조학과 학생을 대상으로 한 연구에서 남성은 53.88mm, 여성은 51.47mm로 평균 가슴압박의 유의한 차이를 증명하였고[16], 본 연구에서도 EMT belt를 착용하지 않은 상태에서 남성의 평균 가슴압박 깊이가 49.94(±4.644)인데 비해 여성의 평균 가슴압박 깊이는 40.96(±5.466)로 통계적으로 유의했고, EMT belt를 착용한 상태에서 평균 가슴압박 깊이가 남성이 51.72(±5.075)인데 비해 여성은 45.20(±5.530)로 유의한 차이가 있었다. 그런데 벨트 착용 전·후의 가슴압박 깊이의 성별 차이를 단순히 비교해 본다면 남성보다 여성이 2배 이상의 깊이가 향상되었다. 아마도 안정화되지 않은 상태에서 여성은 남성보다 심리적으로 소극적인 행동을 하였다가 안정화된 상태에서는 가슴압박에 더 집중할 수 있었을 것이다.

선행된 연구에서 남성의 경우 126.6/분, 여성은 122.75회/분으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다[17, 18], 가슴압박 평균 속도는 EMT belt를 착용한 경우와 착용하지 않은 경우 모두 유의한 차이가 없었다. 따라서 EMT belt 착용 유·무가 가슴압박 속도에는 영향을 주지 않는다. 그러나 가슴압박 성공률은 EMT belt를 착용하지 않은 상태에서 남성 54.68(±21.906), 여성이 25.04(±16.883)였고, EMT belt를 착용한 상태에서 남성은 67.26(±23.374), 여성이 37.64(±22.217)로 통계적 유의한 차이를 보였다. 선행 연구 중 마네킹을 활용한 가슴압박 정확도에서 남성이 여성보다 높게 측정된 결과[17-18]들이 본 연구에서도 동일하게 나타났으며 성별 가슴압박 깊이와 성공률의 차이는 신체적인 조건과 체력이라는 근본적인 차이 때문일 것이다.

면허(자격)에 따른 가슴압박 깊이 속도 성공률은 EMT belt를 착용하지 않은 경우와 EMT belt를 착용한 경우 모두 유의미한 차이가 없었다. 하지만 선행 연구 중 면허(자격)과 관련하여 병원 전 단계에서 심장정지 환자의 생존율이 응급구조사(1급)가 동승

한 경우 생존율이 높았으며[19] 임상에서의 심폐소생술 경험이 있는 그룹이 없는 그룹보다 기본인명소생술 교육 효과의 차이[20]를 살펴보면, 면허(자격)의 소지여부보다 심폐소생술 경험이 유무와 신체적인 차이가 가슴압박 품질관리에 기초적인 영향을 미치는 것으로 보인다.

구급차는 긴급차량으로 환자가 악화되거나 위독하다면 더 빨리 달리고 회전하거나 급정지 할 수 있기 때문에 안정화 된 상태에서의 가슴압박은 어려울 수밖에 없다.

EMT belt 착용에 따른 가슴압박 깊이와 정확도를 조사한 결과 EMT belt를 착용하지 않은 경우 가슴압박 깊이는 46.95(±6.491)로 EMT belt를 착용한 경우의 가슴압박 깊이가 49.55(±6.046)로 더 깊었고 성공률에서도 EMT belt를 착용하지 않은 경우 성공률이 44.80(±24.659)인 반면, belt를 착용한 상태에서의 가슴압박 성공률은 57.39(±26.823)로 향상되었다. 수기심폐소생술에서 부적절한 압박깊이가 발생하는 것은 심장정지 환자의 회복률에 부정적 영향을 줄 수 있다. 이런 결과의 이유로 신체 지지를 위해 다리를 너무 넓게 벌리고 주 들것 측면에 무릎을 기댄 상태로 가슴압박을 하였고, 구급차가 도로 사정에 따라 회전하거나 방지턱을 넘기도 하고 넘기 위해 속도를 줄이거나 급정지 하는 상황에서 가슴압박을 멈추게 되거나 신체 지지를 위해 한 손만으로 가슴압박을 시행하였기 때문에 나타난 결과[12]라고 하였다. 그러나 본 연구에서는 EMT belt의 착용으로 구급차가 급정지나, 회전 시 구조자를 관성의 법칙에서 벗어날 수 있게 하여 구조자가 튕겨져 나가지 않고 버틸 수 있기 때문에 압박의 깊이와 정확도를 향상시킬 수 있었다.

이런 선행연구의 압박성공률은 78%(5cm 이상은 과압박 10.7%로 규정)[15], 97%[8]는 높게 측정되었으나 현재의 가슴압박 깊이는 더 깊어지고 빨라졌기 때문에 2015년 미국심장협회 가이드라인을 충족하는 정확도의 차이는 다소 다를 수 있으나 깊고 빠

르게 압박하는 방법이 체력적인 소모가 클 것이다. 또한 EMT belt 착용 후 성공률이 44.80(±24,659) → 57.39(±26,823)로 차이를 보이는 이유는 안정화된 자세와 심리적 요인의 결과이다.

V. 결 론

1. 결론

이 연구는 G도 구급대원 신규 채용 75명을 대상으로 구급차 탑승 중 사고에 대한 특성을 조사하여 사고를 당하는 구급대원의 특성이 가슴압박을 하는 행위가 급정지나 회전 시 대원의 신체를 고정해 주지 못하여 발생하였고, EMT belt가 움직이는 구급차 안에서 가슴압박 품질에 미치는 영향을 성별과 면허(자격)에 따른 압박의 품질을 비교 분석하였다. 면허(자격) 소지에 따른 가슴압박 성공률은 차이를 보이지 않았으나 성별에서는 남성이 여성보다 깊고, 정확한 압박을 제공하였으며, EMT belt를 착용한 경우가 EMT belt를 착용하지 않은 경우보다 압박의 질이 향상됨을 확인할 수 있었다. EMT belt를 착용한 경우에 속도 줄임과 급정지를 하는 경우 관성을 무시하고 안정적인 자세를 유지하는 것에 반해, EMT belt를 착용하지 않는 경우에 차체내부에 부딪히거나 쓰러지는 위험성이 있었으며, U턴하는 경우와 좌·우 회전하는 경우에는 원심력에 의한 앞·뒤 쓸림은 크게 향상되지 않았다. 하지만 관성과 원심력 중 관성을 통제할 수 있기에 회전하는 경우에도 과하게 넘어지지 않아 불안정한 압박과 이완은 감소되었다. 따라서 이송 중 가슴압박 시 구급대원의 신체를 고정해 줄 수 있는 EMT belt를 활용하는 것은 가슴압박을 시행하는 구급대원의 사고율을 줄일 수 있고, 일반적인 가슴압박 보다 더 깊고 정확한 압박을 제공함으로써 심장정지 환자의 소생률을 높일 수 있는 보조적 대안이다.

References

1. Korea centers for disease control, 2006–2017 Acute cardiac arrest survey statistics, 2018 <http://www.cdc.go.kr/CDC/notice/CdcKrInfo0210.jsp?menuIds=HOME006-MNU2804-MNU2970&cid=142010>
2. Stiel IG, Brown SP, Nichol G, Cheskes S, Vaillancourt C, Callaway CW et al. What is the optimal chest compression depth during out-of-hospital cardiac arrest resuscitation of adult patients? *Circulation* 2014;130:1962-70. <https://doi.org/10.1161/CirculationAHA.114.008671>
3. Ko JS, Kim YS, Lim SY, Kim ST, Kim KH, Whang SH et al. Comparison of manual chest compression and chest compression using autopulse™ device in pre-hospital simulation cardiac arrest. *J of the Korea Society of Computer and Information* 2018;23(10):151-6. <https://doi.org/10.9708/jksoci.2018.23.10.151>
4. Koster RW, Beenen LF, van der Boom EB, Spijkerboer AM, Tepaske R, van der Wal AC et al. Safety of mechanical chest compression devices AutoPulse and LUCAS in cardiac arrest: a randomized clinical trial for non-inferiority. *European Heart J* 2017;38(40):3006-13. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx318>
5. Perkins GD, Lall R, Quinn T, Deakin CD, Cooke MW, Horton J, et al. Mechanical versus manual chest compression for out-of-hospital cardiac arrest (PARAMEDIC): a pragmatic, cluster randomised controlled trial. *Lancet* 2015;385(9972):947-55. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61886-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61886-9)
6. Rubertsson S, Lindgren E, Smekal D, Östlund O, Silfverstolpe J, Lichtveld RA et al. Mechanical chest compressions and simulta-

- neous defibrillation vs conventional cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest: the LINC randomized trial, *JAMA* 2014;311(1):53-61. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.282538>
7. Jang GN. A study to improve ambulance service in quality. Department of fire protection system, Unpublished master's thesis, Dongshin University 2010, Gwangju, Korea.
 8. Hong SG, Son IA. A study on the factors influencing the accuracy of chest compression during cardiopulmonary resuscitation trying in a moving ambulance. *Korean Society of Emergency Medicine* 2009;20(4):343-54.
 9. Kramer-Johansen J, Myklebust H, Wik L, Fellows B, Svensson L, Sørebo H, et al. Quality of out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation with real time automated feedback: a prospective interventional study. *Resuscitation* 2006;71(3):283-92. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2006.05.011>
 10. Jang MS, Tak YJ. The variation of elapsed time on fatigue and quality of single rescuer cardiopulmonary resuscitation. *Korean J Emerg Med Ser* 2013;17(1):9-19.
 11. 2015 AHA guidelines for CPR and ECC. AHA, 2015. <http://www.eccguidelines.heart.org>
 12. Lee JG, Kim JS, Roh SG. Comparison of chest compression and ventilation volume using LUCAS and manual in virtual reality-based ambulance simulation -A manikin study-. *Korean J Emerg Med Ser* 2018;22(3):67-76. <https://doi.org/10.14408/KJEMS.2018.22.3.067>
 13. Shin SY, Kim JH, Kim GY, Kang SW, Bang SH, Yun JG et al. A study on the cardiopulmonary resuscitation method in ambulance. *Fire Sci & Eng* 2014;28(4):104-11.
 14. Yu BC. The effect of siren stimuli on cardiopulmonary resuscitation accuracy and the ability of concentration of EMTs. Unpublished master's thesis, Kongju National University 2010, Gongju, Korea.
 15. Lee YS. Compare paramedic's artificial respiration and chest compression to non-paramedic's. Unpublished master's thesis, Kongju National University 2010, Gongju, Korea.
 16. Lee HA. Comparison of efficiency compressions between 30:2 cardiopulmonary resuscitation and hands-only resuscitation by manikin. Unpublished master's thesis, Eulji University 2013, Seongnam, Korea.
 17. Na JH, Park SO, Baek KJ, Hong DY, Lee KR, Lee MH. Analysis of the Time-dependent changes of chest compression quality and related rescuer factors in cardiopulmonary resuscitation by lay persons. *J Korean Soc Emerg Med* 2011;22(5):431-7. <http://www.jksem.org/upload/pdf/18402340.pdf>
 18. Yoon BG, Baek ML. A comparative study on accuracy and fatigue in hands-only CPR and traditional CPR by voice instruction. *Korean J Emerg Med Ser* 2012;16(2):31-41.
 19. Kim SR. Impact of 119 rescue's interventions in the survival of patients with pre-hospital cardiac arrest. Unpublished master's thesis, Chungnam National University 2011, Daejeon, Korea.
 20. Kim JH, Kang SJ. Difference of CPR knowledge and confidence to perform related to CPR education experience characteristics among emergency room nurses. *Health & Nursing* 2018;30(1):55-68. UCI I410-ECN-0102-2018-500-004074606