

Study on the effect of 3 point belt on chest compression

Gyoung-Yong Kim*, Hyun-Mo Yang*

*Professor, Dept. of Paramedic Science, Korea National University of Transportation, Chungbuk, Korea

*Professor, Dept. of Paramedic Science, Korea National University of Transportation, Chungbuk, Korea

[Abstract]

This study suggested a method to increase the quality of chest compressions in patients with cardiac arrest during transport. When providing cardiopulmonary resuscitation to a cardiac arrest patient in the pre-hospital phase, the quality of chest compressions should be improved by using a three-point fixed belt to the ambulance. Because the quality of the chest compression was increased when the 119 paramedic wears a 3-point fixed belt in addition to the chest compression method. Also, paramedics are less likely to be at risk. Therefore, if a 3-point fixed belt is worn in an ambulance during transport, 119 paramedics will be able to secure safety and provide high-quality chest compressions to cardiac arrest patients.

▶ **Key words:** Chest compression, Paramedic, Three-point fixed belt, Ambulance

[요 약]

본 연구는 이송 중 심장정지 환자에게 가슴압박의 질을 높일 수 있는 방법을 제안하였다. 병원 전 단계에서 심장정지 환자에게 심폐소생술을 제공 할 때 구급차에 고정되어 있는 3점식 벨트를 사용하여 가슴압박의 질을 높일 수 있다. 119구급대원이 가슴압박 방법과 더불어 3점식 고정벨트를 착용한 경우 가슴압박의 질이 더 높아졌다. 또한 구급대원의 위험에 노출될 가능성도 적어졌다. 따라서 이송 중 구급차 안에서 3점식 고정벨트를 착용한 경우 119 구급대원은 안전을 확보할 수 있게 되고 심장정지 환자에게는 고품질의 가슴압박을 제공 할 수 있다.

▶ **주제어:** 가슴압박, 파라메딕, 3점식 고정 벨트, 구급차

-
- First Author: Gyoung-Yong Kim, Corresponding Author: Hyun-Mo Yang
 - Gyoung-Yong Kim (1021hk@hanmail.net), Dept. of Paramedic Science, Korea National University of Transportation
 - Hyun-Mo Yang (emtyang@naver.com), Dept. of Paramedic Science, Korea National University of Transportation
 - Received: 2019. 05. 31, Revised: 2020. 03. 03, Accepted: 2020. 03. 03.

I. Introduction

1.1 The Need for Research

우리나라 응급의료체계에서 병원 전 단계에서 중요한 역할을 하는 119구급대는 2017년 기준 구급차 1,512대를 운영 중에 있고 구급대원은 총 9,772명으로 조사되었다 [1]. 시도별로 자격비율이 차이를 보이지만 구성인원으로는 응급구조사 1급 4,034명, 2급 3,589명, 간호사가 1,328명이고 2주 교육 또는 자격이 없는 구급대원이 821명으로 구성되어 운영 중이다. 119 구급활동은 연간 2,788,101건을 출동하여 1,817,526명을 이송하였다[1]. 2008년 1,809,176건 출동에 1,316,942명을 이송한 실적이 10년 후 출동은 약 100건, 이송인원은 약 50만 명이나 증가하였다. 구급활동의 증가는 우리나라 병원 전 단계에서 119로 통일된 유일한 이동수단으로 사설구급차와는 달리 무료로 운영되기 때문에 그 활용빈도가 증가하는 것으로 보인다. 연간 이송되어지는 환자들 중 심정지 환자는 2011년 21,630명에서 2017년 28,955명을 이송하였고 하트세이버 수여건수도 2011년 322건에서 2017년 1,252건으로 심정지 환자 수 증가율보다 소생율이 확연하게 증가하였다 [1]. 우리나라 급성심장정지는 10만 명당 39.4명으로 2015년 기준 위암 35.2명보다 발생률이 높고, 사망률도 10만 명당 급성심장정지는 34.4명으로 기관, 기관지 및 폐암 20.8명보다 운수사고 7.5명보다 사망률이 매우 높은 상황이다[2]. 국내 급성심장정지 발생 건수 중 70세 이상 노인 환자의 비율이 2006년 38.7%에서 2017년 50.2%로 증가 추세로 우리나라 인구의 빠른 고령화와 더불어 심정지 원인 중 하나인 만성질환의 비율도 증가추세로 보인다[2]. 우리나라 119구급대에서 운영하고 있는 구급차는 H회사의 모델을 2개의 자동차 특장회사에서 제작하여 활용하고 있다. 물론 활용적인 면에서 감염환자 이송을 위해 국외 모델을 특장하거나 국내 모델을 개조하여 만든 차량도 있지만 실제 일반 구급활동에서는 활용하는 차량은 H회사 모델 구급차가 99%이상 차지하고 있으며, 119구급대는 심정지 환자의 약 90%를 이송하고 있다[3]. 심정지 환자 중 자발 순환회복 장소는 심정지가 발생한 장소에서 57.8%였으며, 이송중인 구급차 안에서의 자발순환 회복률은 41.5%에나 이른대[4]. 구급차에서의 자발순환이 이루어지기 위해서는 이송 중에도 구급대원에 의한 지속적인 심폐소생술과 전문심장소생술이 시행되어야만 한다. 현장 도착부터 병원 도착까지 1개 구급차의 탑승한 구급대원이 심폐소생을 시행해야 하는 시간은 상황에 따라 다르지만 선행연구에서는 현장 활동 8분, 이송 10분으로 약 18분의 심폐소생술을 감당해야 했다[4]. 심폐소생술을 효과적으로

제공하고 소생률을 높이기 위한 방안으로 국민안전처는 2015년부터 다중출동시스템을 도입하기로 하였으며 다중출동 시스템으로 심정지 환자에 미치는 영향은 상반된 선행연구들이 있으며 2016년 기준으로 2015년에는 2대 이상의 구급차 출동이 심정지에 미치는 영향이 적었다는 연구와[5] 2016년 하반기 기준 다중출동이 전문처치 및 자발순환 회복에도 영향을 미친다는 연구가 있었다[6]. 심폐소생술 중 가슴압박은 매우 중요하다. 미국심장협회에서 발표한 2010 심폐소생술 가이드라인의 주요한 변경사항은 심정지 환자에 대한 처치에서 가슴압박이 중요함을 강조하였고 프로토콜도 기존의 A-B-C에서 C-A-B로 Circulation을 강조하였다[7]. 일상적인 상황에서도 가슴압박은 매우 힘든 일이기 때문에 지속적인 가슴압박에 대한 연구가 많이 이루어지고 있으며 미국심장협회에서도 2분마다 교대를 권고하고 압박하는 사람이 지칠 경우에는 그 보다 빨리 교대해 줄 것을 명시하였다[8]. 고품질의 심폐소생술이 강조되면서 국내에서는 팀 심폐소생술 연구[6]를 비롯하여 가슴압박에 영향을 미치는 연구들을 진행하여 왔으며[9, 10] 국외에서도 효과적인 가슴압박을 위해 연구하고 있다[11]. 심폐소생술은 병원단계에서는 평균 30분 정도를 시행하고 있으며[12], 병원 전 단계에서는 평균 18분 정도였으며[4] 1인 또는 2인이 움직이는 구급차 안에서 10분 동안 심폐소생술을 시행하려면 최소한 5번의 임무교대가 있어야 하고 고품질의 가슴압박을 유지하는 것이 중요함은 물론, 차량의 움직임에 대한 안전사고도 예방하여야 한다. 움직이는 구급차 안에서 가슴압박의 성공률을 높이기 위한 가슴압박보조장치를 설치하거나[13] 구조사용 벨트(EMT-Belt)를 착용하기도 하며[10], 현장에서 구급차, 구급차에서 병원이송 시 가슴압박 중단을 최소화하기 위한 주들 것 발판 등을 이용한 가슴압박 연구가 있었다[14]. 하지만 보조의자는 좁은 구급차 환경에서 보관 및 장비 자체를 고정하는 것이 비현실적이며, 구조사용 벨트는 일괄적인 보급이 되지 않아 그 빈도와 효과성이 검증이 미비하고, 주들 것 발판 또한 앞서 언급한 이유로 구급차에 비치 및 활용이 거의 되지 않는 실정이다. 또한 응급상황이 발생하면 효과적인 구급활동을 수행하기 위해 충분한 구급차가 확보되어 적절한 시간 안에 응급처치가 이루어져야 하며[15, 16]의 연구에서는 수도권을 비롯한 6개 시도 구급대원을 대상으로 구급차 교통사고 경험을 조사한 바 45.9%나 사고경험이 있었고, 사고 당시 20.5%가 급성질환 환자로 약 80%가 잠재적 응급환자를 이송 중에 발생한 것으로 조사되었다[16].

1.2 Purpose of the research

본 연구의 목적은 이송 중 심폐소생술 중 차량운행으로 발생하는 손상위험 자각요소 및 가슴압박 질을 평가하고, 구급차에 장착되어 있는 3점식 벨트 착용 후 손상위험의 감소여부와 가슴압박 질을 분석하여 심장정지 환자에 대한 고품질의 가슴압박 방법을 제시하고 안전한 심폐소생술 자세를 제언하고자 하였다.

II. Methods

2.1 Subject and design

본 연구는 3점식 고정용 벨트 착용 전·후에 따른 가슴압박의 질 평가이다. 연구의 설계는 다음과 같다.

첫 번째 연구의 대상자는 C도의 K대학 응급구조학과 4학년 학생들을 대상으로 실시하였으며, 학생들은 BLS Provider 자격을 소지하고 응급구조사 국가시험 실기 분야를 통과한 학생 중 전통적인 방법으로 가슴압박 3분을 실시하였고 가슴압박 정확도가 95%가 되지 않는 대상자 5명을 제외한 대상자 26명(98.34±1.126)을 선정하여 동질성을 확보하고 1일간 휴식을 갖게 한 후 실험 당일 결원 1명과 실험도중 데이터 오류 1명을 제외한 총 24명을 대상으로 실시하였다.

두 번째 구급차에 장착되어 있는 고정용 벨트를 착용하지 않은 상태로 가슴압박의 질을 평가하고 설문을 작성하고 60분의 휴식을 가졌다.

세 번째 구급차에 장착되어 있는 고정용 벨트를 착용한 상태로 가슴압박의 질을 평가하고 설문을 작성하였다.

2.2 Research Tools

2.2.1 Survey Tool

본 연구에서 활용한 설문지 도구는 이송 중 구조자용 벨트 착용에 대한 가슴압박 성공률 비교 [17]의 설문도구를 수정·보완하여 연구의 목적에 맞게 다시 구성하였으며 일반적 특성과 3점식 벨트 착용 전·후의 차량운행구간에 따른 위험도 인지 등 초안 24개 문항으로 구성하였으며 초안을 10년 이상 경력이 있는 구급대원과 응급구조학과 교수 각 2명에게 의견을 받아 총 20개 문항으로 구성된 일반적인 특성 6문항, 위험도 인지 관련 8문항, 심폐소생술 관련 6문항으로 구성하였다.

2.2.2 Ambulance and 3 point fixed belt

구급차는 성우특장에서 제작하여 보급하는 구급차(그랜드 스타렉스/2017/현대)를 활용하여 운행구간 1.5km에 자

연스러운 회전구간 10개(우회전 5개소, 좌회전 5개소)로 구성하고 방지턱 2개소는 횡단보도 앞 방지턱은 속도를 줄인 후 통과, 1개소는 시속 40km/h로 통과하였으며 고속구간(60km/h)에서 급정지(0km/h) 1회로 조작된 이송구간을 주행하도록 만들었다. 2015년 6월 특허청에 등록된 응급처치 수행을 위한 앰블란스용 벨트(CCPR Belt/3점식/성우특장)는 2015년부터 생산된 119구급차에 고정식으로 보급되고 있으며 심폐소생술 제공자의 허리띠로 고정하고 버클식 지지벨트가 구급대원 중심으로 오른 쪽(운전석 앞 방향), 왼 쪽(약장 함 방향)과 뒤 쪽(장의자 뒤 방향)으로 3개의 방향으로 구조자를 지지하여 주는 장비로 버클식 지지벨트는 안전벨트와 유사하여 사용자의 신체에 맞게 길이 조절이 가능하고 탈착이 쉬우며 급출발 시에는 오른 쪽 벨트가 잡아주고 급정지 및 속도를 줄이는 상황에서는 왼 쪽 및 뒤 쪽 벨트가 넘어짐을 막아주며 가슴압박을 위해 상체를 숙이거나 구급차가 우회전 할 경우 앞 쪽으로 넘어지는 것을 방지 해주는 등 차량의 움직임에 따른 심폐소생술 제공자에게 생기는 원심력과 관성을 3개의 지지벨트가 억제해 주는 벨트이다.<Fig. 1>

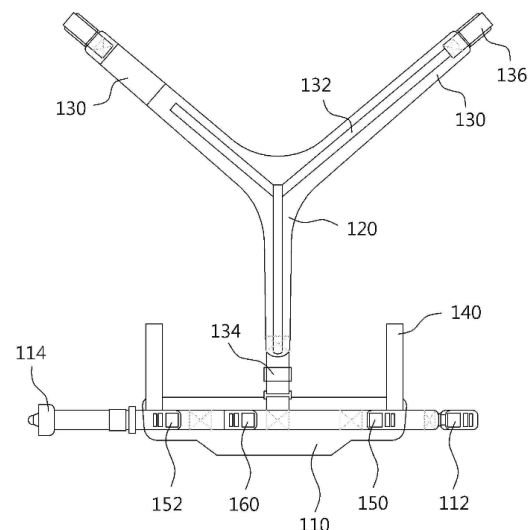


Fig. 1. Three-point fixed belt

2.2.3 Evaluation of chest compression quality

심폐소생술 가슴압박의 질을 평가하기 위해서 마네킹은 Resusci Anne QCPR(Laerdal Medical, Norway)<Fig. 2>를 활용하여 호흡을 제외한 가슴압박만 평가하였으며 가슴압박의 기준인 가슴압박 속도 범위는 100-120회/분, 가슴압박 깊이는 50-59mm이면서 정확한 가슴압박 위치에 따른 흉부압박 위치의 정확도, 충분/불충분 이완 정확도, 흉부압박 깊이 정확도, 흉부압박속도의 정확도를 종합

한 전체 CPR 종합점수로 마네킹과 무선으로 연결된 평가용 모니터(SimPad)를 통하여 실시간 평가된 종합적인 % 점수를 압박의 질 평가 점수로 하였다.

압박의 질평가는 성별(성, 몸무게, 벨트 착용 유무)의 차이와 임상(병원, 구급차)의 심폐소생술 경험이 벨트 착용 유무에 따라 가슴압박질의 변화가 있는지 평가하였다.



Fig. 2. Resusci Anne Q CPR(Laerdal Medical, Norway)

2.3 Data Processing

본인이 작성한 설문과 구급차 안에서 마네킹에 실시한 가슴압박으로 얻어진 자료를 수집하였다. 수집된 자료는 SPSS 21.0(Windows용) 프로그램으로 수집된 일반적인 특성(성, 나이, 신장, 몸무게 등)과 손상위험 자각요소, 가슴압박 질은 빈도분석 및 기술통계로 자료를 분석하였고, 심폐소생술 방법과 성별 등에 따른 가슴압박 질의 차이 비교는 독립표본 t-test를 실시하였으며, 3점식 고정벨트 착용 전·후 위험자각 변화와 가슴압박 질 평가는 대응표본 t 검정(paired t-test)으로 분석하였다(유의수준 $p < .05$).

III. Results

3.1 General characteristics

본 연구에 참여한 대상자의 24명에 대한 일반적 특성은 <Table 1>과 같다.

참여자의 평균 나이는 $22.75(\pm 1.36)$ 이었으며 참여자 중 남자 14(58.3%)명, 여자 10(41.7%)명으로 남자의 키는 평균 $174.86(\pm 6.31)$ cm, 여자는 $161.80(\pm 4.37)$ cm이었으며, 참여자의 체중은 남자가 $71.57(\pm 9.99)$ kg이었고 여자는 $51.20(\pm 4.02)$ kg이었다. 이송 중 구급차 안에서 심폐소생술 제공 방법으로 고전적인 30:2 방법이 7명(29.2%)이었고 가슴압박만 수행하는 대상은 절반이 넘는 17명(70.8%)이었다. 또한 가슴압박 수행 방법으로는 한 손 압박이 9명(37.5%) 두 손 압박이 15명(62.5%)이었으며, 움직이는 구급차에서 신체를 고정하는 방법으로는 다리를 벌리고 서

있는 자세가 7명(29.2%)이었고 무릎을 지지하여 고정하는 자세가 17명(70.8%)로 조사되었다.

3.2 Trauma Risks factors and body injury area as a result of Ambulance moving

이송 중 구급차 안에서의 외상을 입을 것 같은 위험 수준에 대한 질문에 매우 그렇다가 19(79.2%)명, 그렇다 5(20.8%)명으로 조사되었으며, 위험을 느끼지 못한 경우는 0명 이었다. 또한 위험에 대한 손상의 정도를 1에서 10까지 숫자가 큰 경우가 위험성이 크다는 척도 표현에서는 평균 $7.25(\pm 1.225)$ 로 나타났으며 최소 5점에서 최대 10점까지 분포하였다. 위험에 대한 세부 사항 조사로 구급차 운행구간 중 우회전, 좌회전, 고속, 속도 줄임, 급정지, 방지턱 중 구조자가 가장 외상적 위험을 자각한 구간을 복수로 선택한 결과는 <Table 2>와 같다. 심폐소생술을 제공 중 가장 신체의 손상 위험을 느낀 구간은 급정지 21(43.75%), 과속 방지턱 13(27.09%), 우회전 6(12.50%), 속도를 줄이는 구간과 좌회전이 각각 4(8.33%)로 응답하였다. 또한 전체 운행 구간완료 후 신체적 부담이나 신체에 가해지는 위험으로 부터 발생할 수 있는 손상부위에 대한 복수 응답으로는 머리부위가 22(45.83%)로 가장 많았으며, 무릎 16(33.33%), 어깨 4(8.33%), 몸통 3(6.24%), 목과 허리 그리고 엉덩이 부위가 각각 1(2.09%)로 조사되었다.

3.3 Comparison of general characteristics and chest compression quality

3.3.1 Differences in general characteristics and chest compression quality according to sex<Table 3>

성별에 따른 일반적 특성 중 신장과 몸무게는 남자가 여자보다 크고 무거웠으며, 가슴압박 제공 방법에서도 여자는 전체 인원 모두 두 손으로 압박을 시행하였으나 남자는 한 손으로 압박을 하는 경우가 있었다.

신체를 고정하는 방법에서는 유의한 차이가 없었고, 3점식 고정용 벨트를 착용하지 않은 경우 가슴압박의 질 평가에서 남자 $50.00(\pm 24.841)\%$, 여자 $6.40(\pm 6.275)\%$ 로 남자가 여자보다 일반적인 이송 중 압박의 질이 유의한 차이가 있는 것으로 분석되었고, 3점식 고정벨트를 착용한 경우에도 남자 $80.642(\pm 15.31)\%$, 여자 $60.70(\pm 23.266)\%$ 로 여자의 압박의 질이 향상되었지만 남자의 압박의 질도 향상이 되어 유의한 차이($p = .019$)가 있는 것으로 나타났다.

Table 1. General characteristics

| Variables | Category | N | % | Total(%) |
|--------------------------|------------------------|--------|-------|---------------|
| Gender | Male | 14 | 58.3 | 24(100) |
| | Female | 10 | 41.7 | |
| CPR in Ambulance | 30:2 | 7 | 29.2 | 24(100) |
| | Only chest compression | 17 | 70.8 | |
| Chest compression method | One hand | 9 | 37.5 | 24(100) |
| | Two hands | 15 | 62.5 | |
| Body support method | Standing posture | 7 | 29.2 | 24(100) |
| | Supporting the knee | 17 | 70.8 | |
| Variables | Category | Mean | SD | Total M(SD) |
| Height | Male | 174.86 | 6.311 | 169.42(8.556) |
| | Female | 161.80 | 4.367 | |
| Weight | Male | 71.57 | 9.990 | 63.08(12.961) |
| | Female | 51.20 | 4.022 | |

Table 2. Trauma Risks factors and body injury area as a result of Ambulance moving

| Category | Barriers | | Damaged area | | |
|-----------------|----------|-------|--------------|----|-------|
| | N | % | Catalog | N | % |
| Emergency Stop | 21 | 43.75 | Head | 22 | 45.83 |
| Speed Reduction | 4 | 8.33 | Neck | 1 | 2.09 |
| Speed bump | 13 | 27.09 | Shoulder | 4 | 8.33 |
| Turn right | 6 | 12.50 | Body | 3 | 6.24 |
| Turn left | 4 | 8.33 | Waist | 1 | 2.09 |
| - | - | - | Pelvis | 1 | 2.09 |
| - | - | - | Knee | 16 | 33.33 |
| Total | 48 | 100 | Total | 48 | 100 |

Table 3. Differences in general characteristics and chest compression quality according to sex

| Variables | Male | | Female | | t | p |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| | Mean | SD | Mean | SD | | |
| Height(cm) | 174.86 | 6.311 | 161.80 | 4.367 | 5.634 | .000 |
| Weight(kg) | 71.57 | 9.990 | 51.20 | 4.022 | 6.075 | .000 |
| Body support method | 1.57 | .646 | 1.90 | .568 | -1.290 | .211 |
| ECCQ* no Belt | 50.00 | 24.841 | 6.40 | 6.275 | 5.397 | .000 |
| ECCQ* with Belt | 80.642 | 15.31 | 60.70 | 23.266 | 2.539 | .019 |

*ECCQ: Evaluation of Chest Compression Quality

3.3.2 Evaluation of chest pressure on experience of chest compression<Table 4, 5>

대상자의 구급차 안에서 심폐소생술 경험이 있는 대상자가 오히려 없는 대상자 보다 평균 가슴압박의 질이 낮았으며 병원에서 심폐소생술 경험이 있는 경우는 없는 대상자보다 가슴압박 질이 높게 나타났으나 유의한 차이는 없었다($p>.05$). 벨트를 착용한 경우에도 구급차 심폐소생술 경험이 있는 경우보다 없는 경우가 가슴압박의 질이 높았고 유의한 차이가 있었다($p=.037$) 그리고 병원에서 심폐소생술 경험이 있는 대상자는 벨트를 착용하지 않은 경우와 동일한 결과를 보였다($p>.05$). 가슴압박 방법에 대한 가슴압박 질의 평가는 고정벨트를 착용하지 않은 경우 한손 방법이 $52.43(\pm 22.545)\%$ 로 두 손 방법 $23.35(\pm 27.640)$ 보다 높게 나타났으며($p=.022$), 신체 지지방법에서는 유의한 차

이가 없었다($p>.05$). 또한 벨트를 착용한 상태에서의 가슴압박 방법은 모두 두 손으로 실시하여 비교할 수 없었으며 신체지지 방법에 대한 가슴압박의 질은 고정벨트를 착용하지 않은 경우와 동일하게 유의한 차이가 없었다($p>.05$).

3.4 Assessment of changes in risk before and after wearing a 3-point fastening belt and assessment of chest pressure

고정벨트의 착용 전 1.21(.415) 위험에 대한 자각정도가 착용 후 3.13(.448)로 위험하다 1명(4.2%), 위험하지 않다 19명(79.2%), 매우 위험하지 않다 4명(16.7%)로 벨트를 착용하고 심폐소생술을 시행한 경우 위험성이 떨어진 것으로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p=.000$). 또한 두 손으로 가슴압박의 을 한 대상자 17명

Table 4. The Effect of Chest Compression Experiences and Methods on Chest Compression

| Variables | Category | ECCQ no Belt | | | t | p |
|--------------------------------|---------------------|--------------|-------|--------|-------|------|
| | | N | Mean | SD | | |
| CPR experience in an ambulance | YES | 12 | 28.08 | 29.922 | -.623 | .540 |
| | NO | 12 | 35.58 | 29.043 | | |
| CPR experience in hospital | YES | 19 | 35.00 | 26.901 | 1.041 | .309 |
| | NO | 5 | 19.80 | 37.164 | | |
| Chest compression method | One hand | 7 | 52.43 | 22.545 | 2.457 | .022 |
| | Two hands | 17 | 23.35 | 27.640 | | |
| Body support method | Standing posture | 9 | 37.33 | 27.703 | .710 | .485 |
| | Supporting the knee | 15 | 28.53 | 30.342 | | |

Table 5. Effects of Chest Compression Experiences and Methods on Chest Compression with Belts

| Variables | Category | ECCQ with Belt | | | t | p |
|--------------------------------|---------------------|----------------|-------|--------|--------|------|
| | | N | Mean | SD | | |
| CPR experience in an ambulance | YES | 12 | 63.50 | 24.556 | -2.219 | .037 |
| | NO | 12 | 81.17 | 12.554 | | |
| CPR experience in hospital | YES | 19 | 75.52 | 20.117 | 1.482 | .152 |
| | NO | 5 | 60.20 | 22.498 | | |
| Chest compression method | One hand | 0 | - | - | - | - |
| | Two hands | 24 | 72.33 | 21.099 | | |
| Body support method | Standing posture | 14 | 68.93 | 22.909 | -.933 | .361 |
| | Supporting the knee | 10 | 77.10 | 18.339 | | |

Table 6. Evaluation of Chest Compression Quality before and after wearing the belt

| Variables | No Belt | | with Belt | | t | p |
|------------------------------------|---------|--------|-----------|--------|---------|------|
| | Mean | SD | Mean | SD | | |
| Risk awareness level | 1.21 | .415 | 3.13 | .448 | -14.360 | .000 |
| Two hands Chest compression method | 23.35 | 27.640 | 67.00 | 20.919 | -5.851 | .000 |
| ECCQ | 31.83 | 29.091 | 72.33 | 21.099 | -6.862 | .000 |

에 대한 벨트 착용 전 23.35(27.640)%과 착용 후 67.00(20.919)%로 향상되어 벨트 착용 후 가슴압박의 질이 유의미한 차이가 있었고($p=.000$), 벨트 착용 후 전체 그룹은 72.33(21.099)로 17명의 가슴압박의 질 평균보다 높은 것으로 분석되었으며, 전체적 벨트를 착용하지 않은 경우 31.83(29.091)% 보다 착용 한 경우 72.33(21.099)%로 가슴압박의 질이 2배 이상 높아져 통계적으로 유의한 결과를 보였다($p=.000$). <Table 6>

IV. Conclusions

본 연구에 참여한 대상자의 24명에 대한 일반적 특성 중 남자가 여자보다 4명이 많이 참여하였으며 모두 20대로 구성되었고 평균 신장의 차이는 남자 174.86cm, 여자는 161.80cm으로 약 13.06cm 이었으며 평균 체중도 남자가 71.57kg이었고 여자는 51.20kg으로 20.37kg의 차이가 있었다. 성별에 가슴압박 방법에서 남자는 한손 7명과 양손 7명이 선택한 반면 여자는 모두 두 손으로 압박을 시행하였으나 한손 가슴압박이(52.43%) 두 손 가슴압

박(23.35%)보다 효과적인 것으로 나타났다. 이는 총 남자의 평균 압박의 질이 50.00%인 점을 감안한다면 여자가 10명이 모두 두 손으로 압박하였고 평균 가슴압박 평균의 질이 6.40% 이었으므로 성별의 차이가 가슴압박의 방법의 차이에 영향을 미친 것으로 확인되었다. 따라서 남자의 경우 한 손이 두 손보다 약간 높기는 하지만 통계적으로 차이는 없는 것으로 최종 확인 하였다. 그러나 3점식 고정 벨트를 착용하는 것이 하지 않는 것보다 남자와 여자에서 모두 유의한 차이가 있는 것으로 확인 되었다.

따라서 성별에 대한 차이는 벨트를 착용한 경우와 착용하지 않은 경우 모두 유의한 차이는 있었으나 가슴압박 방법과 신체 지지방법에 대한 유의한 차이가 없었다. 선행연구에서도 구급차 안에서 불안정한 환경 속에서 두 손으로 가슴압박으로 손상을 당하는 경우가 83.3%로 매우 높았고[10] 이러한 불안정한 환경 속에서 자신을 보호하기 위해 한 손 가슴압박을 하는 것으로 보이며, 힘이 없는 여자의 경우 고 품질의 가슴압박을 위해 두 손을 이용하여 가슴압박을 시행한 것으로 보인다. 반면 남자는 자신의 힘을 활용하여 한 손 가슴압박을 선택한 것으로 보이며 회전과 속도의 줄임, 급정지와 방지턱에서 신체의

고정이 불안정한 두 손 가슴압박보다 유의하지는 않았지만 좀 더 안정적인 효과를 보였던 것으로 보인다. 선행된 연구들에서도 대상자의 일반적 특성 중 성별, 키, 몸무게가 가슴압박에 영향을 미치는 것[9, 10, 18]과 일치하였으며 구급차에서 가슴압박 방법과 신체지지방법에 결과도 성별에 의한 차이로 나타나 향후 가슴압박 방법에 대하여 통제된 상태에서의 추가적인 연구가 필요하겠다.

대상자들의 심폐소생술 경험들이 가슴압박에 영향을 미친대[9]는 연구를 토대로 병원과 구급차 안에서 심폐소생술 경험이 있는 대상자와 없는 대상자를 비교해 본 결과 벨트를 착용하지 않은 경우에는 유의한 차이는 없었으나 벨트를 착용한 경우에는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 병원에서 심폐소생술 경험이 있는 경우가 없는 경우보다 가슴압박에 질이 높아 성별 교차비교를 확인한 바 경험이 있는 경우 남성이 13명, 여성이 6명이었고 경험이 없는 대상자는 남성이 1명, 여성이 4명으로 남성의 비율이 가슴압박에 영향을 미친 것으로 보였으며 구급차에서 경험이 없는 경우가 오히려 가슴압박의 질이 높게 나타나 병원 안에서 심폐소생술 경험이 있는 경우와 동일하게 성별의 차이가 있는지 분석한 결과 경험이 있는 경우와 없는 경우 모두 남성이 7명, 여성이 5명으로 성별 비율에 따른 차이가 아닌 것으로 확인 되어 선행된 연구와 상반된 결과를 보였다.

가슴압박을 실시하는 방법에 따른 가슴압박의 질 평가는 고정벨트를 착용하지 않은 경우 한손 방법이 52.43%로 성비는 남 6명, 여 1명(87%) 두 손 방법 23.35(남 8, 여 9) 높게 나타났으며($p=.022$), 여성 10명중 9명이 두 손 압박을 하여 성비의 차이에 따른 영향이 있는 것은 당연한 결과였으나, 남자들의 압박의 질을 비교해보니 한 손 58.67%, 두 손 43.50%로 남성은 한 손 압박이 두 손 압박보다 압박의 질이 높다고 확인되었으며 통계적 유의한 차이가 없었다($p=.275$), 여성 9명의 평균이 가슴압박의 질이 두 손 5.44%로 나타났으나 한 손 압박을 한 사례가 1차례 15%로 나타나 향후 통제된 상황에서의 연구가 필요하다. 결국 움직이는 구급차에서 두 손으로 압박하는 것보다 본인의 신체를 고정하고 압박을 하는 자세가 압박의 질을 높일 수 있다는 것을 확인 할 수 있었다. 또한 벨트를 고정한 상태에서는 참가자 모두가 두 손 가슴압박을 실시하여 압박 자세에 대한 비교분석을 할 수가 없었으나 벨트를 착용하지 않은 상태에서 실시한 가슴압박의 질의 수치보다 벨트를 착용하고 두 손으로 가슴압박을 실시하는 경우 72.33%로 가장 높게 나타났다. 더구나

한 손으로 신체를 고정하지 않아도 가슴압박을 할 수 있다는 자체가 3점식 고정벨트의 효과를 확인 할 수 있었다. 다양한 차량의 흔들림과 속도의 가감 상태에서 신체를 안전하게 고정해 주어서 가능한 것으로 판단된다. 벨트를 착용하기 전에는 24명 모두, 위험인자가 매우 그렇다가 19명 그렇다가 5명이었으나 벨트를 착용한 후에는 위험하다고 느끼는 1명을 제외한 23명이 위험하지 않거나 매우 위험하지 않다고 한 점을 볼 때 위험성이 완전히 사라지는 않았으나 신체를 고정해 주는 효과가 매우 크다는 것을 확인 할 수 있었다.

따라서 119구급대원은 구급차 안에서 고품질의 가슴압박을 제공하기 위해서는 차량에 배치되어 있는 3점식 벨트를 착용을 의무화 하고, 심폐소생술 중 발생하는 구급대원의 신체손상의 위험성을 줄이기 위해서도 벨트 착용을 습관화 하여야 될 것이다. 3점식 벨트가 가슴압박 이외의 응급처치 제공에 어떠한 도움을 주거나 방해가 되는지도 연구가 필요하겠다. 본 연구는 가슴압박이라는 하나의 술기에 초점을 맞추었으나 심장정지 환자에게 제공되어 지는 모든 응급처치 과정에서도 3점식 벨트가 어떠한 영향을 미치는지 연구가 되어져야 하겠다. 하지만 안전한 가슴압박을 수행 할 수 있음은 고품질의 가슴압박을 환자에게 제공할 수 있으므로 현재 119구급차에 장착되어 있는 3점식 고정벨트를 활용하는 것이 가슴압박의 질을 높이는 최상의 방법이다.

ACKNOWLEDGEMENT

This work was supported by Korea National University of Transportation in 2019.

REFERENCES

- [1] National Fire Agency 119, "2018 Statistical Yearbook", 2018. <http://www.nfa.go.kr>
- [2] Korea Centers for Disease Control, "2006-2017 Acute Heart Arrest Survey Statistics", 2018, <http://www.mohw.go.kr>.
- [3] J. S. Lee, H. P. Lee, Y. D. Shon, H. C. Ahn, B. Y. Ko, S. J. Wang, "The Study of an Automated External Defibrillator (AED) Use by 119 Rescuers in Gyeonggi-do", Journal of the Korean society of emergency medicine, Vol.19 No.1, pp. 15-21, Feb 2008.

- [4] B. Y. Koh, S. G. Hong, J. Y. Kim, "Prehospital care after return of spontaneous circulation in out-of-hospital cardiac arrest patients: Based on Heart Saver laureate", *The Korean Journal of Emergency Medical Services*. Vol. 18, No. 2, pp. 125-136, Aug 2014. <http://dx.doi.org/10.14408/KJEMS.2014.18.2.125>
- [5] J. C. Yang, "A Study on Factors Affecting the Return of Spontaneous Circulation of Pre-hospital Non traumatic Cardiac Arrest Patients", Master's Thesis, Graduate School of Public Health, Chungnam National University, Daejeon, pp. 14-24, Feb 2016.
- [6] J. H. Park, "Effect of team-based CPR training for EMS providers on pre-hospital return of spontaneous circulation in cardiac arrest patients", Ph. D. Dissertation, Department of Medicine Graduate School Korea University, Seoul, pp. 1-19, Feb 2019.
- [7] ECC committee, subcommittees and task forces of the American heart association. "2010 American heart association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care", *circulation* 2010. 122(suppl3):S685-705. 2010
- [8] ECC committee, subcommittees and task forces of the American heart association. "2015 American heart association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care", *circulation* 2015. 132(suppl 2):S444-464. 2015.
- [9] H. S. Ryu, "Rescuer factors associated with accuracy of chest compression during cardiopulmonary resuscitation in hospital" Master's Thesis, Department of Medicine, The Graduate school of Konyang University, Daejeon, pp. 1-11, Feb 2016.
- [10] G. Y. Kim, "Comparison of success rates of chest compressions performed with and without a rescuer's belt during transfer", *The Korean Journal of Emergency Medical Services*, Vol. 23, No. 1, pp. 113-123, Apr 2019. <https://doi.org/10.14408/KJEMS.2019.23.1.113>
- [11] B. J. Bobrow, T. F. Vadeboncoeur, U. Stolz, A. E. Silver, J. M. Tobin, S. A. Crawford, et al., "The Influence of Scenario-Based Training and Real-Time Audiovisual Feedback on Out-of-Hospital Cardiopulmonary Resuscitation Quality and Survival From Out-of-Hospital Cardiac Arrest", *Ann Emerg Med*, Vol. 62, No. 1, pp. 47-56, July 2013. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2012.12.020>
- [12] S. E. Kim, E. K. Eo, Y. J. Cheon, K. Y. Jung & H. S. Park, "Outcome in a tertiary emergency department for cardiopulmonary resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest", *J Korean Soc Emerg Med*, Vol. 16, No. 5, pp. 495-504, Oct 2005.
- [13] S. H. Hong, "How to enhance the efficiency of chest compression for cardiac arrest during transport", Master's Thesis, Department of Emergency Care, Graduate School of Health Science, Eulji University, Feb 2014.
- [14] G. S. Shim, "The Effect of applying Subsidiary step developed for CPR on the main stretcher during movement", *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol. 13, No. 12, pp. 5950-5957, Dec 2012. <http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2012.13.12.5950>
- [15] Y. H. Jeong, H. N. Jeong & J. H. Ko, "Optimal Decisions on the Quantity and Locations of Ambulances for the Timely Response to Emergency Requests", *Fire Sci. Eng*, Vol. 31, No. 3, pp. 137-143. Jun 2017. <https://doi.org/10.7731/KIFSE.2017.31.3.137>
- [16] J. H. Lee & D. M. Shin, "Analysis of traffic accidents involving 119 emergency vehicles", *The Korean Journal of Emergency Medical Services*. Vol. 22, No. 1, pp. 35-47, Apr 2018. <https://doi.org/10.14408/KJEMS.2018.22.1.035>
- [17] G. Y. Kim, "The effect of EMT belt on chest compressions in moving ambulance" Master's Thesis, Department of Emergency Medical Technology Graduate School of Industry & Science, Kangwon National University. pp. 1-38, Feb 2014.
- [18] S. Y. Shin, J. H. Kim, G. Y. Kim, S. W. Kang, S. H. Bang, J. G. Yun & S. G. Roh, "A Study on the Cardiopulmonary Resuscitation Methods in Ambulance", *Fire Science and Engineering*, Vol. 28, No. 4, pp. 104-111, Aug 2014. <https://doi.org/10.7731/KIFSE.2014.28.4.104>

Authors



Gyoung-Yong Kim received the M.S. degrees and Ph. D. Candidate in Department of emergency medical technology from KangWon National University, Korea, in 2014, 2016. He worked at Gyeonggi-do

Fire and Disaster Headquarters and Gyeonggi-do Fire Service Academy until 2019. He is currently a Professor in the Department of paramedic science, Korea National University of Transportation. He is interested in Health care and emergency care.



Hyun-Mo Yang received the M.S. in Department of emergency medicine from ChungBuk National University, Korea and Ph. D. in Department of emergency medicine from ChungNam National

University, Korea in 2013, 2017. He worked at Chungbuk National Hospital and Chungcheongbuk-do Fire and Dongju College until 2009, 2014, 2019. He is currently a Professor in the Department of paramedic science, Korea National University of Transportation. He is interested in Emergency medicine and Emergency care.