

다수사상자사고 대응 실습교육 프로토콜 개발 및 효과성 검증

박주호¹ · 한승우^{2*}

¹영천소방서 금호119안전센터

²경일대학교 응급구조학과

Development and evaluation of training protocols for mass casualty incidents during disaster response

Ju-Ho Park¹ · Seung-Woo Han^{2*}

¹Geumho Firehouse, Yeongcheon Fire Station

²Department of Emergency Medical Technology, Kyungil University

=Abstract =

Purpose: The purpose of this study was to develop a training protocol to standardize the management of mass casualties as part of the disaster response, and to verify the effectiveness of the training protocol.

Methods: The study was conducted as a quasi-experimental study with a non-equivalent control group and pretest-posttest design. The protocol was divided into 5 parts, the first for the advance party, the second for the rescue team, the third for the paramedic team, the fourth for the ambulance team, and the fifth for the 119 EMS team. This study was conducted on November 15, 2021 and consisted of 21 subjects in the final experimental group and 23 subjects in the control group. In this study, the prior homogeneity test was analyzed using the χ^2 -test, intragroup comparisons were analyzed using the paired t-test, and intragroup comparisons were analyzed using the independent t-test.

Results: The protocol was developed in five parts: advance party, rescue team, paramedics team, ambulance team, and 119 EMS team.

In verifying the effectiveness of the protocol, it was found that there were significant differences in self-efficacy ($t=-0.941$, $p=0.001$) and self confidence within the group ($t=-0.025$, $p=0.001$) after the implementation of the mass casualty incident response training program. However, there was no significant difference between the experimental and control groups.

Received October 19, 2022 Revised December 9, 2022 Accepted December 26, 2022

*Correspondence to Seung-Woo Han

50 Gamasilgil Hayangeup, Gyeongsan, Gyeongbuk 38428 Korea

Tel: +82-53-600-5691 Fax: +82-53-600-5699 E-mail: swhan@kiu.kr

Conclusion: Based on the findings of this study, it is believed that disaster response personnel can experience lower levels of anxiety and tension in disaster situations if they receive practical and realistic education and training. In the future, it is necessary to enhance protocol based practical education that can improve the knowledge and skills of each team and individual.

Keywords: Mass casualty incident, Disaster, MCI protocol, Fire fighter

I. 서 론

1. 연구의 필요성

소방공무원은 2020년 4월 1일부터 국가직으로 전환되면서 재난 대응 전문기관으로서 각종 재난 현장에 핵심적인 역할을 담당하고 있어 화재진압이라는 고유영역을 넘어 국가적 재난 대응으로 확장되어 책임이 강화되고 전문적인 역량을 요구받고 있어[1], 개인과 조직의 역량을 포괄하는 수준의 지식과 기술을 확보하고 있어야 하나 재난현장 경험이 없는 소방공무원이 약 9.3%에 해당한다는 연구 결과[2]도 있어 이에 대한 국가적 관심과 제도적 개선이 절실히 필요한 시기이다.

현대 사회는 복잡적이고 급속한 산업화로 재난의 유형도 매우 다양하게 발생하고 있으며 이태원 참사, 경주 마우나 리조트 붕괴, 광주 아파트 붕괴 사고, 고양 종합터미널 화재 사고 등과 같이 인적·물적 피해가 큰 재난이 지속해서 발생하고 있다. 보건복지부는 의료서비스 지원관점에서 다수사상자 사고를 재난과 유사한 개념으로 보면서 재난 상황이 일어남에 따라 동시다발적으로 급작스럽게 환자가 발생하는 상황으로 간주하고 있다[3]. 이러한 재난에 대비한 교육과 훈련은 현장 지휘체계의 연계, 현장응급의료소, 중증도 분류, 응급처치, 이송 등 현장 대응에 대한 정교한 훈련이 필요하지만, 재난의 유형이 다양하고 대응 범위가 넓어 실제 훈련을 실시하기 위해서는 많은 유관기관과의 협조 및

자원의 활용 등에 부담이 있다[4].

소방은 다수사상자 사고와 같은 재난 발생 시 가장 먼저 현장에 도착하여 인명피해를 최소화하기 위해 중증도 분류 및 치료 가능한 병원으로의 이송, 그리고 재난 의료지원팀(Disaster Medical Assistance Team, DMAT)과 협업하여 현장응급의료소 설치 및 운영 등의 중요한 임무를 수행하고 있고[5], 재난 및 안전관리 기본법 제35조에 근거하여 소방서 별로 연 1회씩 긴급구조종합훈련을 시행하고 있으며, 실제 사고 수습 훈련, 유관기관의 업무수행 능력 평가, 다양한 시나리오에 근거하여 실시되고 있다[6]. 하지만 이러한 훈련들이 더 효과적으로 실시되기 위해서는 체계적이고 확장된 프로토콜을 개발하여 훈련을 통한 현장 대응능력을 강화할 필요가 있을 것으로 여겨진다.

최근 의료분야에서는 시뮬레이션을 활용한 교육이 활발하게 이루어지고 있으며 실제 사고 환경에서 주어진 사건을 미리 경험함으로써 학습효과를 효과적으로 달성할 수 있는 장점이 있어[7], 전 세계적으로 다수사상자사고 대응 요원을 훈련하기 위해 시뮬레이션 교육이 시행되고 있다[8]. 하지만 시뮬레이션을 시행하고 프로그램을 개발하기까지 시간적, 공간적, 금전적 제한을 받을 수 있을 뿐만 아니라 교수가 시나리오 개발, 실습환경 설계, 시뮬레이션 테크놀로지 등으로 신체적, 정신적 부담이 있어, 현장성이 강조된 교육 프로토콜을 개발과 이를 통한 교육의 질을 확보하기란 매우 힘든 어려운 실정이다. 이에 본 연구는 다양한 재난 현장

의 실무경험, 다수사상자사고 대응 교육 및 기초적인 이론을 바탕으로 표준화된 프로토콜을 개발하여 소방공무원에 대한 다수사상자사고 대응을 위한 체계적인 실습 교육을 강화하고, 이를 활용한 간접 경험으로 실제 재난 현장에서의 대응능력을 강화하고자 한다.

본 연구의 목적은 개발된 다수사상자사고 대응 실습 교육 프로토콜이 대상자의 다수사상자사고 대응 자신감과 다수사상자사고 대응 자기 효능감에 미치는 효과를 규명하기 위함이며 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 다수사상자사고 대응 실습 교육 프로토콜을 개발한다.

둘째, 다수사상자사고 대응 실습 교육 프로토콜이 다수사상자사고 대응 자신감과 다수사상자사고 대응 자기 효능감에 미치는 효과를 검증한다.

2. 연구가설

가설 1. 다수사상자사고 대응 실습 교육에 참여한 실험군이 대조군에 비해 자신감 전, 후 차이가 더 클 것이다

가설 2. 다수사상자사고 대응 실습 교육에 참여한 실험군이 대조군에 비해 자기 효능감 전, 후 차이가 더 클 것이다.

II. 연구방법

1. 연구 설계

본 연구는 최종적으로 다수사상자사고 대응 실습교육 프로토콜을 개발하여 그 효과를 검증하기 위한 유사 실험 연구로 비 동등성 대조군 전후 설계(nonequivalent control group non-synchronized design)이다(Table 1).

2. 프로토콜 개발

연구자는 2020. 2. 3~2021. 11. 15. 총 13회의 교육을 통해 문제점을 파악하고, 프로토콜 개발을 위한 실습 교육의 규모, 방법 등을 모색하면서 필요한 장비 목록 및 표준 환자리스트 작성, 기자재 개발 및 제작 등 사전 준비를 하였다.

1) 프로토콜 개발

소방의 현장 경험 10년 이상, 다수사상자사고 대응 강사 활동을 하는 5명으로 전문가 그룹을 구성하여 1차 개방형 설문지 작성 및 대상을 선정하고, 2차 회의에서는 20명의 관련 전문가로부터 회수된 개방형 설문지 중 유효한 14명에 대한 설문을 요인 분석하여, 팀별·개인별 임무를 선정하여 총 68문항으로 초안을 작성하였다. 3차 회의에서는 대학교수, 소방학교 교수·교관, 구급지도관 중심으로 총 30명

Table 1. Experimental design for verification of practical training protocol effectiveness

Variables	Pre-survey	Experiment	Post-survey
Exp.	E1	○	E2
Cont.	C1		C2

○ : Training based on training protocol for mass casualty incidents response

E1, E2 : Mass casualty incidents response confidence, self-efficacy

C1, C2 : Mass casualty incidents response confidence, self-efficacy

을 선정하여 타당도 설문지를 배부하고, 미 회수된 6명을 제외하고 24명에 대한 타당도를 분석하여 CVI(Content Validity Index) 점수가 낮은 문항에 대하여 추가, 삭제, 수정하여 최종 5개 팀 63문항으로 프로토콜을 개발하였다.

2) 프로토콜 타당도 검증

문항별로 CVI 지수는 Haxbleton과 그 동료에 의해 실용화된 4점 Likert 점수로 분류한[9] 것을 참고로 하여 ‘매우 타당하다’ 4점, ‘타당하다’ 3점, ‘타당하지 않다’ 2점, ‘전혀 타당하지 않다’ 1점 순으로 해당 항목에 체크를 하게 하였으며 3점, 4점을 묶어 ‘타당하다’로 두고, 1점, 2점을 묶어 ‘타당하지 않다’로 분류하여 CVI를 계산한 결과가 3/4 이상 즉 0.75 이상인 문항만을 선택 수정·보완하였다.

3. 연구 대상

G 소방학교 신규임용자과정 교육생을 대상으로 하였으며, Cohen[10]의 샘플 산출 공식을 기준으로 G*power 3.1.2 표본크기 산출 프로그램을 이용하였다. 유의수준($\alpha = .05$), 검정력($1 - \beta = .80$), 효과 크기($F = .50$)에 근거하여 본 연구에 필요한 최소 표본 수는 각 집단 당 17명으로 나타났다. 집단별 탈락률 20% 정도를 고려하여 실험군 대조군 각각 24명 총 48명을 선정하였으나, 연구과정에서 일부 문항 누락, 불성실한 설문을 제외하여 최종 대상자는 실험군 21명, 대조군 23명, 총 44명이었다.

4. 실험 처치

1) 이론교육

이론교육은 150분에 걸쳐 재난 대응체계, 재난의 종류 및 특성과 임시의료소 운영, 중증도 분류, 다수사상자 관리시스템(Masse Casualty Management System) 등에 대해서 교육하고,

도상훈련은 프리젠테이션으로 환자 카드를 제시하면 참가자들은 중증도 분류판에 환자번호를 기재하는 방식으로 1차 Modified MASS triage, 2차 START triage에 의하여 30분간 진행하였다. 동영상 시청은 자체 제작한 영상으로 각 팀별 임무수행, 디브리핑 순으로 10분간 시청하고 10분간 토의 시간을 가졌다.

2) 실습교육

실습 교육의 시나리오는 지진으로 건물이 붕괴되고 선착대 현장 도착 시 화재 및 추가 붕괴, 폭발 등 위험 요소는 없는 것으로 하여 선착대부터 3~5분 간격으로 순차적으로 현장에 도착하는 시뮬레이션 방식으로 하였다. 환자 수는 20명으로 설정하였고, 해당 팀별 팀원들은 프로토콜에 의한 임무를 수행하면서 사상자들은 사고현장에서 환자집결지, 임시의료소를 거쳐 의료기관으로 이동되고, 사상자들이 의료기관으로 모두 이송되었을 때 실습교육 종료하였다.

5. 연구 도구

1) 다수사상자사고 대응 자신감

다수사상자사고 대응 자신감 도구는 프로토콜 항목 중심으로 사전 도구 타당도를 검증받고 일부 항목은 수정하여 전문가 2인의 최종 검토를 받은 후 연구특성에 맞게 개발하였다. 4개 영역(사고현장 대응, 임시의료소 대응, 환자 이송 대응, 상황관리 대응) 30문항으로 구성되어 각 문항은 5점 Likert 척도로 ‘매우 자신 있다’ 5점에서 ‘매우 자신 없다’ 1점으로, 점수가 높을수록 높은 자신감 수준임을 의미한다. 본 도구의 신뢰도 cronbach's α 는 0.960이었다.

2) 다수사상자사고 대응 자기 효능감

다수사상자사고 대응 자기 효능감 도구는 Li HY 등[11]이 사용한 DSES 재난 자기 효능감을 참고하여, Nypaver, Mary Catherine[12]이

발표한 재난 시나리오에서 인지된 자기 효능감을 측정하기 위한 도구를 활용하여 연구자와 관련 전문가 2인이 검토 후 연구 목적에 맞게 20문항으로 개발하였다. 자기 효능감의 구성은 총 20문항으로 Likert 5점 척도로 ‘매우 그렇다’는 5점, ‘전혀 그렇지 않다’는 1점으로 점수가 높을수록 새로운 기술을 배우고 적용하려는 동기가 더 높음을 의미한다. 본 도구의 신뢰도 cronbach’s α 는 0.926이었다.

6. 윤리적 고려

본 연구는 경일대학교 생명윤리위원회 심의 및 승인(KIU-제1041459-202110-HR-009-01, 2021.10.8.~11.4) 후 진행되었으며, 연구자가 실험연구가 진행되는 소속 기관의 관계자로 연구대상자는 취약한 환경에 있고, 이해관계에 따른 연구 참여가 발생할 우려가 있어, 자발적 참여 의사에 따라 모집이 될 수 있도록 ‘연구대상자 모집 공고문’을 통해 선정하였다. 연구 종료 후 참여자에게 소정의 상품을 지급하였다.

7. 자료분석

수집된 자료는 SPSS Version 23.0 프로그램을 이용하여 통계처리 하였으며 일반적 특성은 기술통계를 적용하였다. 각 도구의 내적 신뢰도는 Cronbach’s Alpha를 산출하였다. 실험군과 대조군의 사전 동질성 검정은 χ^2 -test와 t-test를 이용하였고 다수사상자사고 대응 실습 교육의 중재 전, 후 차이 값에 대한 두 집단 내의 비교는 paired t-test로 검정하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 프로토콜 개발 결과

1) 선착대(진압대)용 프로토콜

선착대는 현장 상황 파악 및 통제, 위험 요소 확인, 지원요청 등 상황평가 및 초기 대응 중심으로 선정하였다. 사고 현장에서는 modified MASS에 의해 초기 중증도 분류를 시작하고 보행이 가능한 환자와 구출된 사상자를 환자 집결지로 유도하고 관리하도록 하였다(Table 2).

2) 2착대(구조대)용 프로토콜

2착대는 구조대 역할로 인명구조를 함에 있어 신체·생명에 위험이 절박하고 우선순위가 긴급한 사상자부터 환자 집결지로 구조, 구출하는 임무를 수행하면서, 임무 완료 후 인명 재검색 및 사용한 구조장비 및 기자재를 회수하고, 구조인원 현황을 파악하여 보고하도록 하였다(Table 3).

3) 3착대(구급대)용 프로토콜

다수사상자사고 현장에 첫 번째로 도착하는 구급대로서, 현장 이탈을 방지하여 일상적인 구급대의 역할과는 달리 사상자의 이송보다는 유관기관의 보건소 신속대응반이나 DMAT팀에 의한 현장응급의료소 운영 전까지 임시의료소를 설치하고 운영하도록 하였다(Table 4).

4) 4착대(이송반 구급대)용 프로토콜

이송반 소속의 구급대로, 사상자를 우선순위에 따라 의료기관으로 분산 이송하면서, 응급처치를 실시하며 MCMS를 활성화하여 이송환

Table 2. First arriving company protocol [For fire engine unit]

Contents		Remarks
Provide for scene safety such as collapse, explosion, dangerous material, electric wire, gas leak, etc.		
① Team leader: Select the location of the temporary medical center and assign tasks to the team members.		
Inform the emergency situation and report the situation. <input type="checkbox"/> Accident location <input type="checkbox"/> Accident type <input type="checkbox"/> Accident scale <input type="checkbox"/> Number of casualties <input type="checkbox"/> Support scale		
When the rescue team arrives, the rescue team leader is informed of the situation and the rescue points.		
The scene and casualty status will be handed over to the later field emergency medical director.		
② Team member 1: Initiate triage patients using Modified-MASS on the scene.		
Walking	A patient who can walk is a MINOR and guides them to the patient assembly sites.	Green
Wave	Patients who are unable to walk but respond are classified as a DELAYED.	Yellow
Still (Breathing)	A patient who is unable to walk and does not respond is classified as a IMMEDIATE if breathing is maintained after maintaining the airway.	Red
	If there is no respiration after maintaining the airway, classified as a DECEASED	Black
③ Team member 2: Triage patients using Modified-MASS on the patient assembly sites.		
Walking	A patient who can walk is a MINOR and guides them to the patient assembly sites.	Green
Wave	Patients who are unable to walk but respond are classified as a DELAYED.	Yellow
Still (Breathing)	A patient who is unable to walk and does not respond is classified as a IMMEDIATE if breathing is maintained after maintaining the airway.	Red
	If there is no respiration after maintaining the airway, classified as a DECEASED	Black

자 및 의료기관 정보 등을 입력하도록 하였다 (Table 5).

5) 상황관리팀용 프로토콜

다수사상자 발생 지역의 재난 관리 활동을 지원·조정하는 임무를 수행하면서 휴대폰을 활용해 MCMS를 활성화하고 재난상황을 모니터링하면서 유관기관 및 소방력과의 정보를 공유하도록 하였다 (Table 6).

2. 프로토콜 효과성 검증 결과

1) 일반적 특성에 따른 동질성 검증

자료 분석 대상은 총 44명(실험군 21명, 대조군 23명)으로 성별은 실험군 남자 19명(90.5%), 여자 2명(9.5%)이었으며, 대조군 남자 17명(73.9%), 여자 6명(26.1%)이었다. 나이는 실험군 26~30세(57.1%), 대조군 11명(47.8%)에서 가장 많았다. 최종학력은 대졸이 실험군 17명(80.9%), 대조군 11명(47.8%)으로

Table 3. 2nd arriving company protocol [For rescue unit]

Contents	Remarks
Provide for scene safety such as collapse, fire, hazardous materials, electricity, and gas leaks.	
Receive the scene situation and rescue area from the first arriving team leader.	
① Team Leader: Assess the life-saving situation and perform the duties of the rescue team leader.	
Assign tasks to team members. <input type="checkbox"/> Rescue situation <input type="checkbox"/> Transport rescue equipment <input type="checkbox"/> Patient rescue <input type="checkbox"/> Patient transport <input type="checkbox"/> Administrative (identification of rescue and rescue personnel, records, etc.)	
Rescue IMMEDIATE patients and those in imminent danger to life or body.	
Finally, the scene is confirmed by the mission completion report and human re-search.	
② Team member 1: Perform rescue and extrication work.	
Rescue IMMEDIATE patients and those in imminent danger to life or body.	
After completing the mission, organize the used rescue equipment, identify any abnormalities, and report it to the team leader.	
③ Team member 2: Perform rescue and extrication work.	
Rescue IMMEDIATE patients and those in imminent danger to life or body.	
Investigate the situation of rescue and report to the team leader.	

가장 많았고 다음으로 고졸이 실험군 3명 (14.3%), 대조군 9명(39.1%)으로 나타났다. 종교는 없음이 실험군 13명(61.9%), 대조군 19명 (82.6%)으로 가장 많았다. 임용 분야에서는 실험군은 구급이 11명(52.4%)으로 가장 높았고, 대조군은 일반소방이 12명(52.2%)으로 가장 높았으며 다음으로는 실험군은 일반소방 6명 (28.6%), 대조군은 구급이 10명(43.5%)으로 나타났다. 다수사상자사고 대응 이론교육 이수 경험은 실험군 18명(87.5%), 대조군 23명 (100%)이 이수한 경험이 없었고, 시뮬레이션 교육은 실험군 16명(76.1%), 대조군 23(100%)으로 이수 경험이 없는 것으로 분석되어 실험군에서는 대부분이 이론교육 이수 경험이 없었고, 대조군은 아무도 관련 이론, 시뮬레이션 교육을 이수하지 않았다. 일반적 특성에 대한 동질성 검증 결과 실험군과 대조군 간 변수에서

통계적으로 유의한 차이가 없어 두 집단은 동질한 집단으로 확인되었다<Table 7>.

2) 다수사상자사고 대응 자신감, 자기 효능감 동질성 분석

실험에 참가한 대상자의 실험 전 다수사상자 사고 대응 자신감, 자기 효능감에 대한 변수에서 통계적으로 유의한 차이가 없어 두 집단은 동질한 집단으로 검증되었다<Table 8>.

3) 다수사상자사고 대응 자신감 효과 분석

자신감 효과 분석에서 실험군과 대조군의 두 집단 간 유의미한 차이가 없었으나, 집단 내 결과에서는 두 집단 모두 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 평균의 차이는 실험군(32.76점)이 대조군(24.87점) 보다 평균 7.89점 더 높은 변화를 보여서 실험군이 대조군보다 집단 내 상승효과가 더 있었다<Table 9>.

Table 4. 3rd arriving company protocol [For EMS unit]

	Contents	Remarks
	Provide for scene safety, and confirm the location of the temporary medical center from the first-arriving team leader.	
	① Team Leader: Perform the duties of the temporary medical center team leader and “triage group”.	
	Assign tasks to team members. <input type="checkbox"/> Establishment of temporary medical sites and temporary mortuary <input type="checkbox"/> Organization of classes(triage, treatment, transfer group) <input type="checkbox"/> Provide for the triage(based on S.T.A.R.T)	
	Temporary medical centers are established, and the severity is classified by the START triage method.	
Walking	A patient who is able to walk is classified as a MINOR. If the patient is unable to walk, check breathing.	Green
	The patient who is unable to walk or is not breathing maintain the airway. If there is no breathing, it is classified as a DECEASED.	Black
Respirations	If walking is not possible or breathing, check the breathing rate, If it is less than 10 or more than 30 beats per minute, it is classified as an IMMEDIATE.	Red
	If walking is not possible or breathing, check the breathing rate, If the respiratory rate is 10 to 30 breaths per minute, check the radial artery (or peripheral circulation).	
Pulse	In patients unable to walk and breathing in the normal range, the radial artery is palpable, If it is not palpable (capillary recharging more than 3 seconds), it is classified as an IMMEDIATE.	Red
	In patients unable to walk and breathing in the normal range, the radial artery is palpable, When the radial artery is palpable (within 2 seconds of capillary recharging), confirm consciousness.	
Mental	Patients who are unable to walk, have normal breathing range, and have palpable radial arteries are classified as an IMMEDIATE if they do not follow the instructions.	Red
	Patients with inability to walk, normal breathing range, and palpable radial arteries are finally classified as a DELAYED according to the instructions.	Yellow
	② Team member 1: Perform the “Treatment team” mission.	
	Collaborate with team members to set up a temporary medical center.	
	First aid the casualties and hand them over to the paramedics of the transfer team according to priority.	
	③ Team member 2: Perform the “Transfer team” mission.	
	Collaborate with team members to set up a temporary medical center.	
	Check the capacity of the medical institution from the situation management center and record the patient status.	
	Distributed transfers are induced from emergency patients to medical institutions according to priority.	

Table 5. 4nd arriving company protocol [For ambulances unit]

Contents	Remarks
Check site safety, such as traffic safety and chaotic site conditions.	
① Team Leader: Performs the mission of the paramedic team leader of the transfer squad.	
Assign tasks to team members. <input type="checkbox"/> MCMS activation <input type="checkbox"/> First aid during transport <input type="checkbox"/> Ambulance operation	
Confirm the transferred patient (treatment team) and the hospital to be transferred (transfer team) at the temporary medical center.	
Submit one copy of the triage chart for the patient to be transferred to the “transfer team”.	
Transfer information is recorded using MCMS (Masse Casualty Management System). <input type="checkbox"/> Severity <input type="checkbox"/> Patient information <input type="checkbox"/> Treatment details during transfer <input type="checkbox"/> Transfer hospital information	http://119mcms.kr:33019
② Team member 1: Perform first aid missions during transport.	
Administer appropriate first aid according to the patient's symptoms and signs.	
Reclassify the severity of the transferred patient, and submit a copy of the severity classification table to the hospital.	
③ Team member 2: Carry out the ambulance driving mission.	
Notify the medical institution of the expected arrival time and report the transfer information to the situation management team.	
Maintain the inside of the ambulance and carry out the mission to be re- dispatched.	

Table 6. EMS dispatch team protocol

Contents	Remarks
A situation management center is operated at the same time as the training starts.	
① EMS dispatch team leader: Oversees MCMS disaster registration and situation management tasks.	
Assign tasks to team members and activate the Mass Casualty Management System(MCMS). Register MCMS disaster information. <input type="checkbox"/> Disaster information input (disaster area, disaster number, disaster date and time, etc.) <input type="checkbox"/> Input the status of the correspondence team	
Manage the situation of temporary medical centers and paramedics of transfer teams. <input type="checkbox"/> Identification and provision of hospital capacity <input type="checkbox"/> Management of the status of ambulance unit <input type="checkbox"/> Manage the status of temporary medical center patients and transfer patients	
② Team member 1: Perform the task of collecting on-site information and processing information related to firefighters.	
Monitor the on-site situation and share relevant information. Assess the current state of emergency firefighting power and disseminate the situation to the site.	
③ Team member 2: Perform on-site information collection and information processing related to related organizations.	
Manage the current status of related organizations and maintain a cooperative system. <input type="checkbox"/> DMAT <input type="checkbox"/> Health Center Rapid Response Team <input type="checkbox"/> Other Relevant Organizations (Public Offices, KEPCO, KT, etc.)	
Request assistance from relevant agencies according to the disaster situation.	

Table 7. Homogeneity tests of general characteristics between groups

Characteristics	Categories	Exp(n=21)	Cont(n=23)	χ^2	<i>p</i>
		n (%)	n (%)		
Gender	Male	19 (90.5)	17 (73.9)	0.246	0.151
	Female	2 (9.5)	6 (26.1)		
Age(year)	20~25	3 (14.3)	9 (39.1)	9.872	0.542
	26~30	12 (57.1)	11 (47.8)		
	31~35	6 (28.6)	3 (13.0)		
Academic background	High school	3 (14.3)	9 (39.1)	5.206	0.074
	College	1 (4.8)	3 (13.0)		
	University	17 (80.9)	11 (47.8)		
Religion	Christian	3 (14.3)	1 (4.3)	2.706	0.439
	Catholic	4 (19.0)	2 (8.7)		
	buddhism	1 (4.8)	1 (4.3)		
	None	13 (61.9)	19 (82.6)		
Recruitment field	fire fighting	6 (28.6)	12 (52.2)	3.764	0.152
	Rescue	4 (19.0)	1 (4.3)		
	Paramedic	11 (52.4)	10 (43.5)		
MCI education experience	Lecture(0)	18(85.7%)	23(100%)	3.526	0.172
	Lecture(1)	2(9.52%)			
	Lecture(3)	1(4.76%)			
	Simulation(0)	16(76.1%)	23(100%)	6,178	0.103
	Simulation(1)	2(9.52%)			
	Simulation(2)	2(9.52%)			
	Simulation(3)	1(4.76%)			

Table 8. Homogeneity tests of confidence and self-efficacy in response to MCI

Variables	Group	Exp(n=21) M±SD	Cont(n=23) M±SD	t	<i>p</i>
confidence		83.43±17.17	91.21±25.80	-1.167	0.250
self-efficacy		65.52±9.96	68.65±11.89	-0.941	0.352

M±SD(mean±standard deviation)

Table 9. Changes in confidence in responding to MCI

Variable	Groups	Pre-test	Post-test	t(p)	Difference	t(p)
		M(SD)	M(SD)			
Confidence	Exp	83.43±17.17	116.19±12.62	-7.523 (.001)	32.76	-0.025 (.980)
	Cont	91.21±25.80	116.08±14.66	-4.193 (.001)	24.87	

M±SD(mean±standard deviation)

Difference¹⁾ : After-treatment - mean difference in score before treatment

t-value¹⁾ : independent sample t test

t-value²⁾ : paired t-test

p¹⁾ : independent sample t test

p²⁾ : paired t-test

4) 다수사상자사고 대응 자기 효능감 효과 분석

자기 효능감 효과 분석에서 실험군과 대조군의 두 집단 간 유의미한 차이가 없었고, 집단 내 결과에서는 실험군은 유의미한 차이를 보였으나(p<.001), 대조군은 차이가 없었다. 두 집단 평균의 변화 또한 실험군이 대조군 보다 평균 6.33점 더 높은 변화를 보여서 실험군이 대조군 보다 집단 내 상승효과가 더 있었다<Table 10>.

IV. 고 찰

본 연구의 프로토콜 개발에 있어 다수사상자 사고 대응을 위한 시나리오 구성과 대응 방법은 많은 '경우의 수'를 두고 누구에서, 어떠한 임무를 부여하여 어떻게 교육해야 하는지가 가장 큰 핵심이었고, 합리적 근거 마련을 위한 전문가 구성 및 대상자 선정에 다소 어려움이 있었으나 5명으로 구성된 전문가의 합의와 13회에 걸친 교육 경험이 많은 도움이 되었다. 특히, 임시의료소를 운영함에 있어 의료기관의 수용 능력 파악 및 분산이송 등을 위해서는 이

Table 10. Changes in self-efficacy in responding to MCI

Variable	Groups	Pre-test	Post-test	t(p)	Difference	t(p)
		M(SD)	M(SD)			
Self-efficacy	Exp	65.52±9.96	78.80±9.59	4.635 (.001)	13.28	-0.941 (.352)
	Cont	68.65±11.89	75.60±10.15	-2.006 (.057)	6.95	

M±SD(mean±standard deviation)

Difference¹⁾ : After-treatment - mean difference in score before treatment

t-value¹⁾ : independent sample t test

t-value²⁾ : paired t-test

p¹⁾ : independent sample t test

p²⁾ : paired t-test

송반 1~2명을 별도로 지정하는 것이 매우 핵심적인 역할을 알 수 있었다. 119구급대응표준매뉴얼[4]에는 임시의료소 구성을 분류반, 처치반, 이송반으로 정하면서 이송반은 환자 이송을 주 임무로 하고 있으나, 임시의료소 내에서 의료기관 및 사상자의 현황을 관리하면서 효과적으로 분산 이송을 유도할 수 있는 인력이 필요하며 이러한 역할은 사고 현장에 최초로 도착한 구급대 팀원 중에서 수행해야 할 것으로 사료된다.

본 연구에서 다수사상자사고 대응 실습 프로토콜 적용 후 대응 자신감 효과를 검증한 결과 집단 내 결과에서 모두 통계적으로 유의한 차이가 있었으며 특히 실험군이 전, 후 차이가 더 큰 것으로 나타났다. 따라서 '다수사상자사고 대응 실습 교육에 참여한 실험군이 대조군에 비해 자신감 전, 후 차이가 더 클 것이다'라는 가설 1은 지지되었다. 실험군(32.76점)이 대조군(24.87점) 보다 더 높은 점수 차이를 나타낸 것으로 보아 실험군이 집단 내 상승효과가 더 큼을 알 수 있다. 이러한 결과는 간호 학생을 대상으로 심정지 시뮬레이션을 받은 실험군에서 자신감이 높게 나온 연구 결과와 일치하는 부분이다[13]. 따라서 현장 상황에 맞는 다양한 프로토콜을 개발하여 자신감을 향상시킬 수 있도록 시뮬레이션 적용 및 피드백이 필요할 것으로 여겨진다. 하지만 집단 간 다수사상자사고 대응 자신감 효과의 차이는 유의하지 않았다. 이는 연구 참가자와 교수의 이해관계 및 교수에 대한 신뢰도가 전반적으로 설문에 영향을 미쳤을 것으로 여겨지고, 대조군에서 기본교육 즉 이론교육, 동영상 시청만으로도 다수사상자사고 대응에 대한 지식과 실무 기술에 대한 믿음에 향상 효과가 있을 것으로 추측된다. 추후 연구에는 다수사상자사고 대응 실습교육을 다각적인 측면에서 검토하여 자신감의 향상뿐만

아니라 문제해결 능력까지 검증될 수 있는 시뮬레이션 실습이 동반되어야 할 것이다.

다수사상자사고 대응 자기 효능감은 집단 간 유의한 차이가 없었으나 집단 내에서는 실험군에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 처치 후 실험군(13.28점)이 대조군(6.95점) 보다 더 높은 평균점수 차이를 나타낸 것으로 나왔다. 따라서 '다수사상자사고 대응 실습교육에 참여한 실험군이 대조군에 비해 자기 효능감 전, 후 차이가 더 클 것이다.'라는 가설 2는 지지되었다. 이러한 결과는 융합시뮬레이션 교육 후 자기 효능감이 높게 나타났다는 연구결과와 일치하는 부분이다[14]. 프로토콜 적용 후 자기 효능감이 높았다는 것은 자기 임무에 대한 역량이 충분하다는 것을 의미할 수 있으며 실제 다수사상자 대응 교육의 적용은 이론 수업만으로 대체할 수 없다는 연구결과[15]로 보아 자기 효능감을 높이고 현장 적용 능력을 향상시킬 수 있는 실질적인 실습용 프로토콜이 개발되어야 할 것이다. 하지만 본 연구에서 다수사상자사고 대응 실습 프로토콜 적용 후 대응 자기 효능감 효과를 검증한 결과 집단 간 차이는 유의하지 않았다. 이러한 결과는 코로나 환경에서 비대면을 통한 이론 교육만으로도 자기 효능감을 향상시키는 효과가 있고, 이는 소방공무원을 대상으로 비대면 실시간 교육을 연구한 선행연구[16]에서도 컴퓨터 자기 효능감이 통계적으로 유의한 나타난 것으로 보아 동영상 교육으로도 현장 감각을 익히는데 도움이 될 것으로 여겨진다. 하지만 실제 실습을 통한 현장 경험은 다수사상자사고와 같은 혼란스러운 재난 상황에서 위기대처, 돌발 상황에서의 상황인지 등 이론 교육으로 대체할 수 없는 부분이 많을 것으로 여겨진다. 따라서 실전 감각을 통해 자기 효능감을 향상시킬 수 있는 다양한 프로토콜 개발 및 시뮬레이션 적용이 동반되어야

할 것이다.

본 연구의 제한점은 다수사상자사고 대응 프로토콜에 의한 실습 교육 후 효과에 대한 일관된 평가도구가 없어 직접적인 비교는 어려울 수 있다. 따라서 추후 다수사상자사고 대응 연구에 특화된 도구의 개발이 필요할 것으로 여겨진다.

이상의 연구로 다음과 같이 제언한다.

실험적 처치에 소요된 시간은 30분, 이론교육을 포함한 기본교육 전체는 3시간 40분으로, 김정숙 등[17]의 간호 대학생을 위한 시뮬레이션 기반 재난 간호 교육프로그램 개발 및 효과 검증 연구에서 이론과 실습을 2시간, 이현정 [14]은 실험적 처치 기간을 한 학기 동안 운영하여 결과를 분석하는 등 다양하게 적용하였는데, 재난이나 다수사상자사고 관련 교육은 지식교육, 도상 훈련의 숙련, 무전기 사용법 등 사전교육이 필요한 종합훈련으로 재난대응 흐름을 이해하고 충분한 실습 기회를 제공하려면 최소한 3일 이상의 교육 기간이 필요할 것으로 보인다.

다수사상자사고 대응 실습교육은 집단 간에서 차이가 없었던 것은 연구의 타당도에 영향을 줄 수 있는 '연구자 효과'로 생각해 볼 수 있고, 그런데도 불구하고 집단 내에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것은 본 프로토콜 적용이 소방공무원의 현장 재난 대처능력을 향상시키는 데 기여했을 것으로 여겨지며 이에 적절한 시뮬레이션 실습의 반복적, 연속성이 확보되어야 할 것이다. 또한 재난 관련 교육의 효과가 안정정 등[18]의 연구에서는 수행 자신감 및 자기 효능감이 교육 후 2개월까지 지속되는 것으로 나타나 재난 역량 강화를 위해서는 적절한 시기에 재교육이 필요하고[17,19], 추후 연구에는 실습 교육의 효과를 검증하는 방법으로 실습몰입, 대응역량, 문제해결 능력 평가 등

실질적인 교육의 효과를 검증할 수 있는 변수의 선정이 필요할 것이다.

V. 결 론

본 연구는 많은 경우의 수를 두고 다수사상자사고 대응을 위한 팀별, 개인별 임무를 체계적으로 선정하였다는데 가장 큰 의의가 있으며, 일부 지역에 한정해 실험적 처치를 하였고 연구자가 개발한 검증 도구로 평가하여 이를 일반화하는 데는 한계가 있지만 이러한 프로토콜을 적용한 실험으로 다수의 사상자가 발생한 사고 대응에 있어 자신감과 자기 효능감을 향상시키고 혼란스러운 간접 경험을 통해 결과적으로 다양한 재난 현장대응 역량 강화에 도움을 줄 것으로 판단된다. 또한 개발된 실습 프로토콜이 시나리오 개발, 실습환경 설계 등으로 인한 교수의 부담을 일부 해소하여 교육의 편의를 제공하고, 교육생들에게 기본적인 문제해결 능력과 능동적인 임무수행이 가능하며, 나아가 이를 토대로 정형화된 교육 커리큘럼이 개발되어 다수사상자사고 대응 교육 기회와 대상이 확대될 것으로 기대된다.

ORCID ID

Ju-Ho Park: 자료수집, 실험설계 및 수행, 논문작성

0000-0002-9974-8662

Seung-Woo Han: 연구설계 및 지도, 논문작성

0000-0001-9144-3285

References

1. Ham SH, A Study on Restructuring of Fire Fighting, Graduate School University of SEOUL 2015, Seoul, Korea. <http://www.riss.kr/link?id=T13665507>
2. Youn SM. The Impact of the government's earthquake disaster response capabilities and the legal and institutional appropriateness of the disaster management system on the operational performance of disaster management : focused on fire officer's consciousness. *Journal of the Society of Disaster Information* 2020;16(2): 318-30.
<https://doi.org/10.15683/kosdi.2020.06.30.318>
3. Korea Ministry of Health & Welfare, 2012. Report of the design of national medical response system and standard manual.
4. National Fire Agency, Mass casualty occurrence disaster 119 emergency response standard manual, 2022, Sejong, Korea.
5. Chae J, Yun SJ. Study on effective response plans for disaster sites with multiple casualties. *Fire Science Engineering* 2021;35(6):118-26.
<https://doi.org/10.7731/KIFSE.f318653a>
6. Choi YJ, Koo WH, Baek MH. A study on the consciousness survey of improvement of emergency rescue training-based on the fire fighting organizations in Gangwon Province-. *Journal of the Korea Society of Disaster Information* 2019;15(3):440-9.
<https://doi.org/10.15683/kosdi.2019.09.30.440>
7. Yu M, Kim EY, Kim JK, Lee YJ. Development of a simulation program related to patient safety: focusing on medication error. *J Korean Acad Nurs Adm* 2021;27(2):107-17.
<https://doi.org/10.11111/jkana.2021.27.2.107>
8. Legemaate GG, Burkle FM, Bierens JJ. The evaluation of research methods during disaster exercises: applicability for improving disaster health management. *Prehosp Disaster Med* 2012;27(1):18-26.
<https://doi.org/10.1017/S1049023X11006789>
9. Guilford JP, Fruchter B. *Fundamental statistics in psychology and education*. Singapore: McGraw-Hill 1981.
10. Cohen, J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2nd ed.. Hillsdale, NJ: Erlbaum; 1988.
11. Li HY, Bi RX, Zhong QL. The development and psychometric testing of a disaster response self-efficacy scale among undergraduate nursing students. *Nurse Educ Today* 2017;59:16-20.
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2017.07.009>
12. Nypaver, Mary Catherine, "Disaster education for nurses: A comparison of two instructional methods for teaching basic disaster life support in the light of self-efficacy theory." Unpublished PhD dissertation, University of Tennessee 2011. Knoxville, TN, U.S.A.
13. Chae MJ, Choi SH. Effectiveness of student learning with a simulation program focusing on cardiac arrest in knowledge, self-confidence, critical thinking, and clinical performance ability. *Korean J Adult Nurs* 2016;28(4):447-58. <https://doi.org/10.7475/kjan.2016.28.4.447>
14. Lee HJ. Effects of convergence-based simulation education on the problem solving ability, self-efficacy and performance confidence of core fundamental nursing skill for nursing students. *Journal of Convergence for Information Technology* 2020;10(1):44-50.
<https://doi.org/10.22156/CS4SMB.2020.10.01.044>
15. McNaughton J. The humanities in medical edu-

- cation: context, outcomes and structures. *Med Humanit* 2000;26(1):23-30.
<https://doi.org/10.1136/mh.26.1.23>
16. Park JC, Baek MH. A Study on the Satisfaction of Non Face to Face Real Time Education Focused on Firefighter in COVID-19. *Journal of the Society of Disaster Information* 2022;18(1):91-103.
<https://doi.org/10.15683/kosdi.2022.3.31.091>
17. Kim JS, Kong JH, Choi SN, Kim SS, Jung EY. Development and effect of simulation-based disaster nursing education program for nursing college students. *Journal of Korean Society for Simulation in Nursing* 2019;7(1):31-43.
<https://doi.org/10.17333/JKSSN.2019.7.1.31>
18. An MJ, Cho HN, Hwang YY. Development and effects of a simulation-based convergence practicum education program for nursing seniors. *Journal of Convergence for Information Technology* 2019;9(10):16-27.
<https://doi.org/10.22156/CS4SMB.2019.9.10.016>
19. Kim HJ, Park IH. Effects of simulation-based practice using a standardized patient on novice nursing students. *Journal of Korean Society for Simulation in Nursing* 2018;6(1):13-24.
<https://doi.org/10.17333/JKSSN.2018.6.1.13>