[Research Paper]

모바일 가상실습을 활용한 다수사상자 중증도 분류 교육훈련 효과성 검증

박정승[†] · 신현호^{*}

충청남도 홍성소방서 소방장, *충청남도 서산소방서 소방교

Verification of the Effectiveness of Education and Training by Triage of Multiple Casualties Using Mobile Virtual Practice

Jung-Seung Park[†] · Hyun-Ho Shin^{*}

Fire Sergeant, Hongsung Fire Station, Chungchungnam-do.,

*Senior Fire Fighter, Seosan Fire Station, Chungchungnam-do

(Received August 30, 2021; Revised September 25, 2021; Accepted October 1, 2021)

요 약

본 연구는 모바일 가상실습의 효율성을 연구하여 다수사상자 발생시 119구급대의 중증도 분류 역량향상을 위한 새로운 교육방법을 제시하는 것을 목표로 하였다. 총 24명의 119구급대원이 대상으로 선정됐으며, 모바일 가상실습 그룹 12명과 강의설명그룹 12명으로 구분해 실험을 진행하였다. 교육 및 실습 전후 양 그룹 모두 중증도 분류 평가를 시행하였다. 가상실습 그룹과 강의설명 그룹은 모두 사전 평가와 사후 평가 간에 유의한 차이를 보였다. 강의설명 그룹의 경우 사전 평가시 49.17 ± 18.32 점에서 사후 평가시 78.33 ± 16.42 점으로 29.16점의 정확도가 높아졌으며 ($p=.001$), 가상실습 그룹의 경우 사전 평가시 60.0 ± 23.7 점에서 사후 평가시 84.2 ± 13.8 점으로 24.2점의 정확도가 높아졌다($p=.004$). 대면교육과 훈련이 불가능할 경우 모바일 가상실습을 비대면 교육훈련 방법으로 고려해야 하며, 흥미와 효과가 입증된 다양한 교육프로그램의 개선이 필요하다.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the efficiency of mobile virtual practice and present a new training method to improve the ability of 119 paramedics to triage in the event of multiple casualties. A total of 24 of the 119 paramedics were selected as subjects, and the experiment was conducted by classifying 12 and 12 into mobile virtual practice and lecture explanation groups, respectively. Both groups performed triage evaluations before and after education and practice, and additional questionnaires were completed for mobile virtual practice. Both groups of virtual practice and course description showed significant differences between pre-assessment and post-assessment. In the control group (lecture), the accuracy (29.16) increased from 49.17 ± 18.32 in the pre-test to 78.33 ± 16.42 in the post-test ($p = .001$). In the experimental group (virtual practice), the accuracy (24.2) increased from 60.0 ± 23.7 in the pre-test to 84.2 ± 13.8 in the post-test ($p = .004$). If face-to-face education and training are not possible, mobile virtual practice should be considered. Moreover, various educational programs that are engaging and effective are needed.

Keywords : 119 Paramedics, Mobile virtual practice, Multiple casualties, START triage

1. 서 론

1.1 연구의 필요성과 목적

우리나라는 삼풍백화점 붕괴사고, 대구 지하철 화재 사고, 경주 마우나오션리조트 체육관 붕괴 사고, 세월호 침몰

사고 등을 포함하여 과거 수많은 재난 상황을 경험했으며 충남지역으로 한정 지을 때에도 사상자 20명을 발생시킨 천안 라마다 호텔 화재 사고를 경험한 바 있다.

C소방본부 S소방서 구급출동 중 단일 출동에서 다수 환자가 발생한 출동건수를 분석한 바 2017년의 경우 2~3명의

[†] Corresponding Author, TEL: +82-41-630-0366, FAX: +82-41-631-8240, E-Mail: dandylamb@korea.kr

© 2021 Korean Institute of Fire Science & Engineering. All right reserved.

환자가 발생한 출동이 총 115건, 4~5명이 2건, 6~14명이 21건으로 분석되었으며, 15명 이상은 발생하지 않았다. 2018년의 경우 2~3명이 발생한 출동이 총 192건, 4~5명이 23건, 6~14명이 4건으로 분석되었으며 15명 이상은 발생하지 않았다. 2019년의 경우 2~3명이 발생한 출동이 178건, 4~5명이 32건, 6~14명이 5건으로 분석되었으며 15명 이상은 발생하지 않았다⁽¹⁾.

119구급대원 현장응급처치 표준지침상 재난의 기준은 단일 출동에서 환자 15명 이상이 발생한 사건으로 분류하고 있는 것을 볼 때⁽²⁾, 재난상황은 흔하게 발생하지 않으며 그에 따른 대비도 미흡한 실정이다. Yoon 등⁽³⁾의 연구에서 우리나라에서 발생한 재난 상황 시 중증도 분류가 적절히 시행되었는지 묻는 문항에는 98.4%가 ‘보통 이하’로 답변하였고 중증도 분류가 적절히 되지 않는 이유를 묻는 문항에는 52.4%가 중증도 분류법에 대한 전문적인 교육이 필요하다 답변하고 있는 것을 볼 때 재난 및 다수사상자 발생 상황 시 중증도 분류가 효과적으로 이루어지고 있는지 생각해 봐야 할 문제일 것이다. 병원 전과 병원 단계 중증도 분류 결과를 비교한 연구⁽⁴⁾에서는 병원 전과 병원에서의 중증/경증 환자의 중증도 분류 결과는 통계학적으로 일치하였으나 신뢰도는 다소 떨어진다고 보고하고 있다. 외상 환자의 병원 전 및 병원단계 중증도 평가의 일치도를 비교한 연구⁽⁵⁾에서도 병원 전 평가와 병원에서의 평가를 비교했을 때 생체징후에 의한 중증도(moderate) 정도는 일치하지만 신체검사 소견 및 사고기전에 의한 경우는 일치도가 높지 않다고 보고되고 있다.

이처럼 많은 연구에서 구급대원의 중증도 분류 능력에 대해 의구심을 가지고 있으며 이는 구급대원들의 중증도 분류 능력의 미흡함과 그에 따른 교육훈련 또한 부족함을 보여주는 방증일 것이다.

소방에서는 매해 1회 재난 대응훈련을 시행하고 있을 뿐 재난과 관련된 전문화된 교육훈련이 없는 실정이며 재난 대응훈련 시에도 대원별 각각 부여받은 임무만을 숙달하기 때문에 개개인의 대원들이 훈련의 흐름을 파악할 수 없는 결과를 초래할 수 있다.

이와 같은 약점은 언제 발생할지 모르는 재난 상황에서 초기 현장 대응 및 환자 분류 시 드러날 수 있고 이는 막대한 피해를 유발할 수 있기 때문에, 모든 현장 대원들에 대한 중증도 분류 교육이 필요하며 이 교육은 실제와 유사한 재난상황을 연출하여 효율적인 교육을 통한 역량 강화를 도모해야 할 것이다^(6,7).

하지만 코로나바이러스감염증-19(이하, COVID-19)가 장기화됨에 따라 대면교육이 불가능한 상황으로 비대면 교육이 활성화되고 있으며 이외에도 대면교육이 어려운 상황을 대비하여 새로운 교육 방법을 모색해나가야 한다.

이러한 노력의 일환으로 최근 다른 분야에서는 교육 기능성 게임을 통해 지식습득 및 훈련을 시도하고 있으며 교육의 효과 또한 입증하고 있다^(8,9).

교육 기능성 게임은 특정 분야의 교육을 목적으로 게임적 요소를 부가하여 개발한 게임을 지칭하는 것으로써⁽¹⁰⁾, 실제 상황과 유사한 상황으로 구성하여 가상적인 실습을 함으로써 문제 해결 능력을 키울 수 있게 한다⁽¹¹⁾. 또한 게임을 통해 흥미롭게 교육에 접근이 가능하여 학습동기와 학습 몰입도를 향상시키며 성취도 향상에도 효과적이라고 보고되고 있다⁽¹²⁾.

이에 따라 COVID-19로 인해 대면 수업이 불가능한 현재 상황에 기존의 강의설명 중심 위주 교육법에서 탈피하여 비대면 교육과 같은 새로운 교육 방법을 통한 중증도 분류 역량을 강화할 방안을 마련하고자 한다.

1.2 연구의 문제

본 연구는 모바일 가상실습과 기존의 강의설명 중심 교육 방법의 두 가지 교육 방법에 따라 119구급대원의 중증도 분류 역량 향상에 어떠한 차이가 있는지 파악하여 새로운 교육 방법의 효율성을 제시하고자 한다.

본 연구의 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 가상실습 그룹과 강의설명 중심 교육 그룹의 교육 및 실습 전후 중증도 분류 정확도를 비교한다.
- 2) 가상실습 그룹과 강의설명 중심 교육 그룹의 경력별 사전-사후 평가 결과를 비교한다.
- 3) 모바일 가상실습 횟수별 중증도 분류 정확도를 파악한다.

2. 연구방법

2.1 연구설계

연구의 대상자는 총 24명이며 경력별로 2년 미만, 2년 이상~4년 미만, 4년 이상의 세 그룹으로 경력을 분배하여 모집하였고 실험군과 통제군으로 경력에 맞게 12명씩 재분류하였다.

사전 평가의 경우 도상훈련 키트의 환자분류카드와 전자 중증도분류 시스템(E-triage) 응급환자 분류표를 활용하여 10명의 환자를 평가하는 것으로 진행하였으며 START 분류법의 권고 시간인 환자 1명당 1 min 이내를 기준으로 총 10명의 환자, 10 min 이내 시간을 부여하여 평가하였다.

모바일 가상실습은 실험군을 대상으로 총 2회 시행하였으며, 각기 다른 시나리오(교통사고, 화재) 총 15명의 환자, 15 min 이내(환자 1명당 1 min) 기준으로 진행(총 2회, 총 30 min)하였다.

강의교육은 PPT자료를 활용하여 응급의학과 의사와 1인과 구급대원 보조강사 1인에 의해 진행되었으며, 10 min의 교육 후 20 min 간의 질의응답 시간을 가져 모바일 가상실습의 30 min 기준과 동일하게 설계 및 진행되었다. 사후 평가 또한 사전 평가와 동일한 장비를 활용하였으며, 10명의 환자를 대상으로 10 min 이내의 시간을 부여하여 평가하여 분석하였다(Figure 1).

Figure 1. Study process by participants between groups.

2.2 연구대상

119구급대원 총 24명을 대상으로 하였으며, 4년 이상 8명, 2년 이상~4년 미만 8명, 2년 미만 8명 등의 경력별로 분류한 후 가상실습(12명), 강의설명(12명) 두 그룹으로 추가 분류하였다.

2.3 연구도구

2.3.1 도상훈련 키트

재난 대응 구급훈련 및 다수 사상자 훈련을 대비한 모의 훈련법으로 고안되어 개발된 장비로 환자 분류카드와 지도 및 각종 소품 등을 이용해 훈련을 할 수 있는 세트이다 (Figure 2). 이중 환자분류카드만을 평가에 사용하였다. 도상 훈련 키트는 재난 상황 모형을 통해 실제 훈련에 앞서 예비 훈련의 목적으로 시뮬레이션을 할 수 있게 설계된 키트이며 이중 환자 분류카드는 환자의 주호소와 손상 부위, 첫인상, 보행 여부, 의식 및 호흡 여부 등의 내용의 정보를 담은 카드로 해당 정보를 통해 중증도 분류를 시행할 수 있다.

2.3.2 전자 중증도 분류(E-triage) 시스템

충남소방본부에서 개발한 중증도 분류 시스템으로 기존의 종이 분류표를 전자화시켜 등록된 환자의 정보를 관리 시스템으로 관리가 가능하다. 사전, 사후 평가시 환자평가 카드를 통해 제시된 10명의 환자들을 E-triage 태그로 분류하도록 교육하였다. 응급 환자 분류표의 경우 긴급, 응급, 비응급, 사망의 대략적인 설명을 보여주고 있으며 내용을 참고하여 4단계 분류를 진행할 수 있게 제시해 주고 있다. 관리 시스템의 경우 재난의 종합적인 관리가 가능한 시스템으로 각각의 구급대원들이 동일 재난에 입력한 모든 환자의 정보(분류 내역, 이송정보)를 한눈에 파악이 가능한 시스템이다(Figure 3).

2.3.3 모바일 가상실습

뉴베이스는 각종 교육훈련의 한계점으로 꼽히는 장비,

Figure 2. Command post exercise (CPX) kit (<https://www.newbase.kr>).

Figure 3. Mobile virtual practice (<https://vulabo.net>).

환경, 다양성 등의 문제를 해결하고자 도상훈련, 비대면 훈련을 통해 진행할 수 있는 장비를 개발하는 응용 소프트웨어 개발 및 공급업체로 기존의 훈련과는 다른 새로운 교육 방식을 제시 및 공급하고자 하는 목적성을 가진다.

이러한 훈련의 일환으로 재난대응 구급훈련의 모의 시뮬레이션이 가능한 모바일 기능성 게임 앱을 개발하였고 이를 '뷰라보'라고 명명하였다. 뉴베이스 내에 뷰라보 개발팀이 별도 구성되어 있으며 세브란스병원 재난의료 교육센터의 자문을 받아 개발 기간 2년, 예산 약 7억 원이 소요되어 개발되었다. '뷰라보'는 단순 메디컬 게임이 아닌 근거 기반 시뮬레이션 교육 서비스를 제공하고자 하며 모바일을 통한 중증도 분류 시뮬레이션이 가능한 모바일 기능성 게임이다. '뷰라보' 앱을 통해 사후 평가 전에 별다른 교육 없이 강의설명 그룹과 동일한 시간을 부여하여 대상자들이 자율적으로 시스템을 익힐 수 있도록 하였다(Figure 4).

Figure 4. Mobile virtual practice (<https://vulabo.net>).

2.3.4 강의설명 자료

강의자는 119구급대원(C소방본부 S소방서) 지도의사로 근무 중인 S병원 응급의학과 전문의이며, 강의방식은 중증도 분류법(START), 재난 시 현장의 흐름 등의 내용을 담은 파워포인트 교육 자료로 10 min 간 교육을 진행한 후 20 min 간의 질의응답을 통한 방법으로 교육을 진행하였다.

2.4 자료수집 방법

본 연구는 2020년 08월 26일 C소방본부 S소방서 119구급대원을 24명을 대상으로 실험의 취지를 설명 후 사전 동의 및 허락을 받았으며 연구 진행 직전 이에 따른 동의서를 작성하였다. 모바일 가상

실습 그룹과 강의설명 중심 교육 그룹, 두 그룹으로 분류하여 실험을 진행하였고, 평가는 사전, 사후로 나뉘어 두 차례 시행하였으며 개인정보를 제외한 실험의 결과만을 수집하였다.

2.5 자료분석 방법

수집된 자료는 SPSS PC Window 25.0을 이용하여 분석하였다. 가상실습과 강의설명 그룹간 중증도 분류 사전-사후 평가 분류 결과는 평균비교 분석으로 시행하였다. 가상실습과 강의설명 그룹 간 사전-사후 정확도 차이와 모바일 가상실습 횟수별 분류 결과 차이는 t-test로 분석하였으며 경력별 중증도 분류 사전-사후 분류 결과는 oneway-ANOVA로 분석하였다.

3. 연구결과

3.1 가상실습과 강의설명 그룹간 중증도 분류 사전-사후 평가 분류 결과

가상실습과 강의설명 그룹간 중증도 분류 사전-사후 평가 분류 결과는 Table 1과 같다.

가상실습 그룹의 경우 사전 평가시 정확한 분류 6.00 ± 2.37 명, 상향 분류 1.42 ± 1.38 명, 하향 분류 1.92 ± 1.31 명으로 나타났으며, 사후 평가시 정확한 분류 8.42 ± 1.38 명, 상향 분류 0.58 ± 0.79 명, 하향 분류 1.00 ± 1.04 명으로 나타났다. 강의 설명 그룹의 경우 사전 평가시 정확한 분류 4.92 ± 1.83 명, 상향 분류 1.33 ± 0.99 명, 하향 분류 2.50 ± 0.90 명으로 나타났으며, 사후 평가시 정확한 분류 7.83 ± 1.64 명, 상향 분류 0.25 ± 0.45 명, 하향 분류 1.67 ± 1.72 명으로 나타났다.

강의설명 그룹의 정확도는 사전 평가시 9.17 ± 18.32 점에서 사후 평가시 78.33 ± 16.42 점으로 29.16점 상승하였으며, 가상실습 그룹의 정확도는 사전 평가시 60.0 ± 23.47 점에서 사후 평가시 84.17 ± 13.79 점으로 24.17점 상승하였다.

3.2 119구급대원 경력별 중증도 분류 사전-사후 평가 분류 결과

119구급대원 경력별 중증도 분류 사전-사후 평가 분류 결과는 Table 2와 같다. 사전 평가의 정확도는 2년 미만 51.25 ± 26.42 점, 2년 이상~4년 미만 63.75 ± 10.60 점, 4년 이상 48.75 ± 23.56 점으로 나타났으며 경력별 유의미한 차

Table 1. Triage Pre-Post Test Classification Results between Virtual Practices and Lecture Description Groups

(N = 24)

Test	Group	Patients	Triage patients	Exact triage	Overtriage	Undertriage	Degree of accuracy
			Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD
Pre (n = 12)	Virtual practice	10	9.33 ± 1.5	6.00 ± 2.37	1.42 ± 1.38	1.92 ± 1.31	60.00 ± 23.74
	Lecture	10	8.75 ± 2.13	4.92 ± 1.83	1.33 ± 0.99	2.50 ± 0.90	49.17 ± 18.32
	Total	10	9.04 ± 1.83	5.46 ± 2.15	1.38 ± 1.17	2.21 ± 1.14	54.58 ± 21.46
Post (n = 12)	Virtual practice	10	9.83 ± 0.38	8.42 ± 1.38	0.58 ± 0.79	1.00 ± 1.04	84.17 ± 13.79
	Lecture	10	9.75 ± 0.45	7.83 ± 1.64	0.25 ± 0.45	1.67 ± 1.72	78.33 ± 16.42
	Total	10	9.79 ± 0.42	8.13 ± 1.51	0.42 ± 0.65	1.33 ± 1.44	81.25 ± 15.13

*Accuracy is based on 100 points.

Table 2. Results of Pre-Post Test of Triage by Career of 119 Paramedics

(N = 24)

Test	EMS career	Patients	Triage patients	Exact triage	Overtriage	Undertriage	Degree of accuracy	F	p
			Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD		
Pre	4years ≤	10	8.88 ± 2.10	4.88 ± 2.36	1.75 ± 1.67	2.25 ± 1.28	48.75 ± 23.56	2.07	.182
	4 < ~2 years ≤	10	10 ± 0.0	6.38 ± 1.06	1.38 ± 0.74	2.25 ± 1.17	63.75 ± 10.60		
	2 years <	10	8.25 ± 2.19	5.13 ± 2.64	1.00 ± 0.93	2.13 ± 1.12	51.25 ± 26.42		
	total	10	9.04 ± 1.83	5.46 ± 2.15	1.38 ± 1.17	2.21 ± 1.14	54.58 ± 21.46		
Post	4years ≤	10	9.88 ± 0.35	8.13 ± 1.81	.50 ± 0.76	1.25 ± 1.98	81.25 ± 18.08	2.79	.114
	4 < ~2 years ≤	10	9.88 ± 0.35	8.50 ± 1.20	.25 ± 0.46	1.13 ± 0.99	85.00 ± 11.95		
	2 years <	10	9.63 ± 0.52	7.75 ± 1.58	.50 ± 0.76	1.63 ± 1.30	77.50 ± 15.81		
	Total	10	9.79 ± 0.42	8.13 ± 1.51	.42 ± 0.65	1.33 ± 1.44	81.25 ± 15.13		

Table 3. Pre-Post Test Accuracy Differences between Virtual Practices and Lecture Description Groups

(N = 24)

Group	Test	Mean ± SD	t	p
Virtual practice	Pre	60.0 ± 23.7	-3.62	.004
	Post	84.2 ± 13.8		
Course	Pre	49.17 ± 18.32	-6.23	.001***
	Post	78.33 ± 16.42		

***p < .001

이가 없었다($F = 2.07$, $p = 1.82$). 사후 평가의 정확도도 2년 미만 77.50 ± 15.81 점, 2년 이상~4년 이하 85.00 ± 11.95 점, 4년 이상 81.25 ± 18.08 점으로 나타났으며 경력별 유의미한 차이가 없었다($F = 2.79$, $p = 1.14$). 정확도에서는 2년 미만 그룹의 경우 사전 평가시 51.25 ± 26.42 점에서 사후 평가시 77.50 ± 15.81 점으로 26.25점 상승하였으며, 2년 이상~4년 미만 그룹의 경우 사전 평가시 63.75 ± 10.60 점에서 사후 평가시 85.00 ± 11.95 점으로 21.25점 상승하였으며, 4년 이상 그룹의 경우 사전 평가시 48.75 ± 23.56 점에서 사후 평가시 81.25 ± 18.08 점으로 32.5점이 상승한 것으로 나타났다.

3.3 가상실습과 강의설명 그룹의 사전-사후 평가 정확도 차이

가상실습과 강의설명 그룹의 사전-사후 평가 정확도 차이는 Table 3과 같다. 가상실습($p = .004$)과 강의설명($p = .000$) 두 그룹 모두 사전-사후 평가간 유의미한 차이가 있었다. 사후 평가시 가상실습의 경우 사전 평가에 비해 평균 24.2점의 정확도 상승을 보였으며 강의설명의 경우 사후 평가시 평균 29.16점의 정확도 상승을 나타냈다.

3.4 모바일 가상실습 횟수별 분류 결과 차이

모바일 가상실습 횟수별 분류 결과 차이는 Table 4와 같다. 총 2회 시행하였으며 상향 분류에서 1회 평균 0.67 ± 0.78 명에서 2회 평균 0.17 ± 0.39 명으로 수치상 평균 0.50명 감소하였으며 통계적으로도 유의미한 차이가 있었다($t =$

3.317 , $p = .007$). 정확한 분류, 하향분류, 정확도에서는 유의미한 차이가 없었으나 정확한 분류는 1회 13.08 ± 1.88 명에서 2회 14.17 ± 1.53 명으로 1.09명($p = .071$), 정확도는 1회 87.17 ± 12.56 점에서 2회 94.50 ± 10.06 점으로 7.33점($p = .067$)으로 각각 상승하였다. 하향 분류는 1회 1.25 ± 1.49 명에서 2회 0.67 ± 1.23 명으로 수치상 0.58명($p = .267$) 감소하였다.

4. 고 찰

본 연구는 모바일 가상실습의 효과성을 검증할 통해 이를 119구급대원들에게 적용함으로써 119구급대원들의 중증도 분류 역량 향상을 추구하고자 시도하였다.

가상실습과 강의설명 그룹간 중증도 분류 사전-사후 평가 결과 사전평가에서 가상실습 그룹의 경우 60.0 ± 23.47 점의 정확도, 강의설명 그룹의 경우 평균 49.17 ± 18.32 점의 정확도를 보였다. 사후 평가에는 가상실습 그룹의 경우 평균 84.17 ± 13.79 ($p = .004$)점의 정확도 강의설명 그룹의 경우 평균 78.33 ± 16.42 ($p = .000$)점의 정확도를 보였다.

교육 기능성 게임을 통한 연구에서도 재난 사상자 중증도 분류 교육 후 실험군과 대조군의 루브릭 점수는 6점 만점에 실험군의 경우 평균 3.20 ± 1.58 점, 대조군의 경우 평균 2.54 ± 1.50 점으로 두 군 간 유의한 차이($p = .037$)가 있는 것으로 나타났다⁽¹³⁾.

이는 모바일 가상실습의 효율성을 보여주는 결과이며

Table 4. Differences in Classification Results by Mobile Virtual Practice Count

(N = 12)

Classification	Count	Mean $\pm$ SD	t	p
Exact triage	1	13.08 $\pm$ 1.88	-1.995	.071
	2	14.17 $\pm$ 1.53		
Overtriage	1	0.67 $\pm$ 0.78	3.317	.007
	2	0.17 $\pm$ 0.39		
Undertriage	1	1.25 $\pm$ 1.49	1.168	.267
	2	0.67 $\pm$ 1.23		
Degree of accuracy	1	87.17 $\pm$ 12.56	-2.031	.067
	2	94.50 $\pm$ 10.06		

중증도 분류 교육의 다양성에 대해 생각해 볼 수 있는 부분일 것이다.

이에 따라 우리는 COVID-19를 비롯한 대면 교육이 어려운 상황에서 비대면으로 효율성을 극대화할 수 있는 교육 방법을 고안해 내야 할 것이며 그런 부분에서 모바일 가상실습은 효율적이라 할 수 있겠다.

가상실습과 강의설명 그룹의 정확도 상승을 평가하기 위해서는 사전-사후 평가시 상향 분류와 하향 분류된 경우를 파악하는 것도 중요한 부분이다. 상향 분류된 환자는 의료비 부담과 병원 수용능력과 관련이 있고⁽¹⁴⁾, 하향 분류된 환자는 생사에 직접적인 영향을 미칠 것이기 때문이다⁽¹⁵⁾.

상향 분류도 중요한 문제이겠지만 상향 분류보다 하향 분류된 환자가 발생하지 않도록 최선의 노력을 다해야 한다. 본 연구에서 강의설명 그룹은 사전 평가에서 평균 2.50 $\pm$ 0.90명의 하향 분류 환자가 발생했으나 사후 평가에서 평균 1.67 $\pm$ 1.72명으로 하강하여 평균 0.83명의 하향 분류 환자가 감소하였다. 가상실습 그룹의 경우 사전평가에서 평균 1.92 $\pm$ 1.31의 하향분류 환자가 발생했으나 사후평가에서 평균 1.00 $\pm$ 1.04명으로 하강하여 평균 0.92명의 하향분류 환자가 감소하였다.

모바일 가상실습 횟수에 따른 하향분류에서 유의미한 차이는 없었지만($p = .267$) 1.27 $\pm$ 1.49명에서 0.67 $\pm$ 1.23명으로 평균 0.6명의 하향 분류 환자가 감소하였다. 이처럼 모바일 가상실습을 통한 교육이 단순히 정확도 상승뿐만 아니라 중증도 분류 하향 분류 등의 부적절한 판단으로 발생할 수 있는 위험성을 감소시킬 수 있음을 보여주고 있다.

모바일 가상실습을 통한 중증도 분류법 교육은 환자에게 위험성을 가져올 수 있는 하향 분류의 위험성을 효율적으로 감소시키며 적절한 환자 분류의 역량을 키울 수 있는 효과가 있다는 것을 보여주고 있어 이에 따른 추가적인 연구가 필요하며 프로그램에 대한 개발이 필요함을 시사하는 바이다.

이와 같이 모바일 가상실습은 강의중심 교육에 상응할 정도의 효과를 보이고 있으며 하향 분류 환자의 수를 효과적으로 감소시킬 수 있다는 면에서 효율성을 입증하고 있다.

그러나 해당 모바일 가상실습은 다양한 시나리오 부재와 START 분류 외 다른 분류법에 대한 개선이 이루어지지 않았고, 모바일 가상실습의 특성상 현장감을 살리기에는 무리라는 의견들도 분명 존재한다. 이러한 단점을 보완해 줄 수 있는 교육방법이 계속해서 발전해 나가고 있는 가상현실(VR)을 통한 교육 방법이며 이러한 교육 방법은 이미 의학 분류를 포함한, 다양한 분야에서 활용되고 있다^(16,17). 모바일 가상실습의 현장감을 살리지 못하는 단점을 가상현실(VR) 교육 방법을 통해 충분히 보완할 수 있으며 두 가지 교육 방법을 조합하여 교육이 이루어진다면 훨씬 더 효과적인 교육 결과를 도출해 낼 수 있을 것이라 사료된다.

이처럼 기존의 강의설명 중심의 교육의 틀에서 벗어난 교육방법들이 발전하고 있는 가운데 우리 사회는 COVID-19와 같은 변수를 맞이하고 있다.

비대면으로 가능한 온라인 강의, 가상현실(VR), 가상실습과 같은 프로그램의 연구가 필요하며 실질적인 개발이 이루어진다면 중증도 분류 교육뿐만 아니라 우리 사회 전반의 교육 프로그램과 시스템의 발전에 기여할 수 있을 것이며 COVID-19를 비롯하여 대면 교육이 불가능한 시기와 상황에 적절한 교육훈련을 진행할 수 있으리라 사료된다.

5. 결 론

본 연구는 모바일 가상실습의 효율성을 검증하여 중증도 분류의 새로운 교육방법을 제시하고자 시도한 실험연구로 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 가상실습($p = .004$)과 강의설명($p = .000$) 두 그룹 모두 사전-사후 평가간 유의미한 차이가 나타났다. 강의설명 그룹의 경우 강의교육 후 평균 29.13점 정확도가 상승하였으며 가상실습 그룹의 경우 가상실습 후 평균 24.17점의 정확도가 상승하였다. 둘째, 가상실습 그룹의 경우 사전평가에서 1.92 $\pm$ 1.31명의 하향분류 환자가 발생했으나 사후평가에서 1.00 $\pm$ 1.04명으로 하강하여 평균 0.92명의 하향분류 환자가 감소하였다. 셋째, 모바일 가상실습 횟수에 따른 분석은 잘못된 분류중 상향분류가 유의미한 차이를 나

타났다($p = .007$). 정확한 분류, 하향분류, 정확도는 유의미한 차이가 없었다. 그러나 정확도에서 2회 시행시에 7.33점의 정확도 상승을 나타냈다.

연구결과를 종합할 때 모바일 가상실습은 강의교육에 상응할 정도 분류의 정확도를 보이고 있으며 특히 하향 분류가 효과적으로 감소하였음을 입증하고 있다.

소방에서는 재난 및 다수사상자 발생을 대비하여 전문화된 교육훈련을 통한 반복된 숙달 훈련이 이루어져야 하며 COVID-19를 비롯한 대면 교육훈련이 불가할시 대체방안으로 모바일 가상실습은 비대면 교육훈련의 한 방법으로 고려되어야 하며 이에 따른 홍보 및 활용이 필요하다 사료된다.

References

1. Seosan Fire Station, "Emergency Medical Sysyem (EMS) Log" (2019).
2. National Fire Agency, "The Standard Protocols for 119 Emergency Medical Services Providers", pp. 337-338 (2019).
3. J. H. Yoon and J. M. Chae, "The importance of recognition and professional training for triage in disasters and mass casualty incidents", Master's thesis, Kyungpook National University (2014).
4. M. I. Cha, "A Comparison Study of Triage Results Between Prehospital and Hospital Settings", Doctoral Thesis, Gachon University (2017).
5. D. K. Kim, K. J. Hong, H. Noh, W. P. Hong, Y. J. Kim, S. D. Shin and J. Park, "Measure of Agreement between Prehospital EMS Personnel and Hospital Staffs using Guidelines for Field Triage of Injured Patients", *Journal of Trauma and Injury*, Vol. 27, No. 4, pp. 126-132 (2014). <https://www.jtraumainj.org/upload/pdf/Kjt027-04-05.pdf>.
6. S. H. Moon and Y. H. Park, "Concept Analysis of Triage Competency in Emergency Nursing", *Journal of Korean Critical Care Nursing*, Vol. 10, No. 3, pp. 41-52 (2017). <https://www.jkccn.org/upload/pdf/jkccn-10-3-41.pdf>.
7. J. Bazyar, M. Farrokhi and H. Khankeh, "Triage Systems in Mass Casualty Incidents and Disasters: A Review Study with A Worldwide Approach", *Maced J Med Sci*, Vol. 7, No. 3, pp. 482-494 (2019). <https://doi.org/10.3889/oamjms.2019.119>.
8. R. N. Landers, "Developing a Theory of Gamified Learning: Linking Serious Games and Gamification of Learning", *Simulation & Gaming*, Vol. 45, No. 6, pp. 752-768 (2014). <https://doi.org/10.1177/1046878114563660>.
9. J. E. Lee and E. J. Lee, "The Effects of Smartphone based Serious Educational Game for Disaster Casualty Triage in Nursing Students", Doctoral dissection, Kyungpook National University Graduate School of Nursing (2018).
10. R. Garris, R. Ahlers and J. E. Driskell, "Games, Motivation, and Learning: a Research and Practice Model", *Simulation & Gaming*, Vol. 33, No. 4, pp. 441-467 (2002). <https://doi.org/10.1177/1046878102238607>.
11. H. M. Lee, M. Hong, "A Study on Learning Effect of Serious Game for Memory Improvement", *The Journal of Korean Association of Computer Education*, Vol. 14, No. 5, pp. 39-46 (2011). <https://www.koreascience.or.kr/article/JAKO201127140592149.pdf>.
12. J. Qin, Y. Chui, W. Pang, K. Choi, P. Heng, "Learning Blood Management in Orthopedic Surgery through Gameplay", *IEEE Computer Graphics and Applications*, Vol. 30, No. 2, pp. 45-57 (2010) <https://doi.org/10.1109/MCG.2009.83>.
13. K. J. Song, E. H. Kim, C. S. Yoo, H. A. Park, M. S. Song and K. O. Park, "Verification of Reliability and Validity of KPCS-I and Estimation of Nursing Time Conversion Index", *J Korean Clin Nurs Res*, Vol. 16, No. 2, pp. 127-140 (2010). <https://doi.org/07663671885.pdf>.
14. J. B. Park, "Assessment of paying subject of emergency management charge in two stage triage after application of Korean triage and acuity scale", Doctoral Dissection, Graduate School of Medicine at Kangwon National University (2014).
15. B. J. Lee, I. W. Jang, D. K. Kim and J. D. Park, "Factors Associated with Triage Modifications Using Vital Signs in Pediatric Triage", *J Korean Med Sci*, Vol. 35, No. 16 pp. e102 (2020). <https://doi.org/10.3346/jkms.2020.35.e102>.
16. E. Dyer, B. J. Swartzlander and M. R. Gugliucci, "Using Virtual Reality in Medical Education to Teach Empathy", *J Med Libr Assoc*, Vol. 106, No. 4, pp. 498-500 (2018). <https://doi.org/10.5195/jmla.2018.518>.
17. C. Erolin, L. Reid and S. McDougall, "Using Virtual Reality to Complement and Enhance Anatomy Education", *J Vis Commun Med*, Vol. 42, No. 3, pp. 93-101 (2019). <https://doi.org/10.1080/17453054.2019.1597626>.