

# 응급실 유형에 따른 흉부외상환자의 특성과 간호중재분류체계를 활용한 간호중재 분석

김기웅<sup>1</sup> · 김윤희<sup>2</sup><sup>1</sup>제주한라병원 권역외상센터, <sup>2</sup>부경대학교 간호학과

## Analysis of Characteristics of Thoracic Injury Patients and Nursing Interventions Using Nursing Intervention Classification by Emergency Room Type

Kim, Kiung<sup>1</sup> · Kim, Yunhee<sup>2</sup><sup>1</sup>Regional Trauma Center, Cheju Halla General Hospital, Jeju, <sup>2</sup>Department of Nursing, Pukyong National University, Busan, Korea

**Purpose:** The purpose of this study was to analyze the content of nursing interventions applied to patients with thoracic injury who visited a trauma emergency room (TER) or an emergency room (ER). **Methods:** Of 3,938 trauma patients admitted to this hospital between January 1, 2019 and December 31, 2020, 320 adult patients with thoracic injury (94 to TER, 226 to ER) who met the inclusion criteria were enrolled. Patients' data were acquired from their electronic medical records. General and clinical characteristics of these subjects along with nursing interventions were analyzed. **Results:** There were statistically significant differences in the length of stay, treatment outcome, and level of consciousness between thoracic injury patients who visited TER and ER. Average thoracic Abbreviated Injury Scale score and average Injury Severity Score of thoracic injury patients who visited TER were 3.13 and 13.54, respectively, which were significantly higher than those of patients who visited ER. The numbers of nursing actions applied was 4,819 for TER and 3,944 for ER, which were classified into five domains, 18 classes, and 56 interventions. The most domain of interventions carried out in both TER and ER was physiological: complex. Classes including Crisis management and Thermoregulation were not carried out in ER. On average, 16 more types of interventions were carried out in TER than in ER. **Conclusion:** This study demonstrated characteristics of thoracic injury patients and nursing interventions by emergency room type. Based on results of this study, standardized nursing interventions need be applied to thoracic injury patients visiting TER and ER.

**Key Words:** Trauma centers; Thoracic injury; Nursing care

국문주요어: 외상센터, 흉부손상, 간호중재

## 서론

### 1. 연구의 필요성

중증외상환자들은 권역외상센터 개소 전 응급실(권역 응급의료센터, 지역 응급의료센터, 지역 응급의료기관 등)에서 치료를 받았

지만, 선진국에 비해 높은 예방가능 외상 사망률을 보였다[1]. 이에 국내의 예방가능 외상 사망률을 낮추기 위해 2012년 5월 권역외상센터 설치 지원 사업이 시작되었고[2], 2021년 8월 기준 17개의 권역외상센터가 지정되어 15개 센터가 운영되고 있다.

Corresponding author: Kim, Yunhee

Department of Nursing, Pukyong National University, 45 Yongso-ro, Nam-gu, Busan 48513, Korea

Tel: +82-51-629-5783 Fax: +82-51-629-5789 E-mail: pumadrum@hanmail.net

\*This work was supported by the Pukyong National University Research Fund in 2018.

Received: August 16, 2021 Revised: October 6, 2021 Accepted: November 16, 2021

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

현재 운영 중인 권역외상센터는 시·도별 지역거점 병원에서 운영되고 있으며, 중증외상환자에게 빠른 진단 및 치료, 간호를 제공하기 위해 노력 중이다[3]. 중증외상환자는 불특정 지역에서 발생하는 경우가 많으며[4], 권역외상센터까지 골든타임(golden time)안에 도착하기 어려운 경우 '119 구급대원 현장 표준 지침'에 따라 응급의료센터로 이송되는 경우도 발생하고, 권역외상센터가 선정되지 않은 지역은 중증외상환자 진료가 가능한 응급의료센터로 이송하는 것을 원칙으로 하고 있다[5].

응급실에서 시행되는 진료 방법은 내원 시 검사 및 처치 결과를 바탕으로 초기 진단이 이루어지고, 이후 진단에 따라 임상 각 과에서 환자의 치료가 진행되었다[6]. 골든타임의 중요성이 강조되는 중증외상환자의 경우 기존 응급 시스템으로는 치료적 중재와 간호가 늦어지게 되며, 이로 인한 사망률이 증가할 수 있다[7]. 또한 비외상환자와 외상환자까지 한 곳에서 치료받게 되면서 응급실 간호사가 환자에게 수행해야 할 간호중재가 과도한 업무량으로 인하여 적절한 시기에 수행되기 힘든 실정이다[8,9]. 따라서 의학적 치료 및 전문적인 간호 중재가 요구되는 중증외상환자의 경우 전문성이 높고, 특성화된 외상센터에서의 치료 및 간호중재가 요구된다[10].

중증외상환자는 초기 적절한 처치가 수행되지 못한다면 환자의 사망률이 증가할 뿐 아니라 예후에도 영향을 줄 수 있기 때문에 응급실에서 즉각적인 처치 및 간호중재가 시행되어야 한다[10,11]. 특히 흉부외상은 비교적 흔한 중증외상으로, 외상으로 인한 사망원인의 25%를 차지하는 치명적인 외상 중 하나이다[12,13]. 교통사고, 다른 물체와의 충돌, 고층에서의 추락으로 인한 둔상(blunt trauma)으로 다발성 늑골 골절과 폐 좌상 등이 발생하는 비율이 10-15%, 늑골 골절 또는 흉골 골절이 없는 기흉, 혈흉, 횡격막 손상 등의 장기 손상이 9-30% 발생하며, 자상으로 인한 혈관 손상, 심장 손상 1-3% 발생한다[14,15]. 특히 호흡 및 순환 기능을 손상 받은 흉부 손상 환자는 단순하지만 즉각적인 처치(바늘 감압술, 흉관 배액술 등)만으로 환자의 생존 시간을 증가시킬 수 있다[14,16]. 따라서 흉부 외상환자들에게 가능한 빠른 시간 내에 초기평가가 필요하고 적절한 치료 및 간호중재가 적용되어야 한다[17].

권역외상센터 개소 후 2017년 예방가능 외상 사망률은 19.9%로 크게 낮아졌으며, 이 결과는 기존 응급실과는 달리 사고 발생 시 즉시 치료가 가능한 권역외상센터로의 이송과 외상센터에서의 집중적인 치료가 시작되면서 나타난 결과이다[1]. 하지만 위와 같은 결과는 즉각적인 진단과 처치만을 통해 이루어진 것이 아니라 간호진단과 임상적 판단을 기반으로 환자의 건강 문제 해결을 위한 다양한 형태의 간호중재가 수행되면서 나타난 결과일 것이다[18].

이처럼 외상환자의 사망률을 감소시키기 위해서는 외상환자에

게 다빈도로 시행되고 난이도가 높은 간호를 파악하고 프로토콜을 개발하여 표준화된 간호를 제공하는 것이 필요하다. 그렇지만 그간 외상 간호와 관련된 국내에서 수행된 선행연구는 2013년 이후 외상환자의 간호활동 분석[11,19], 흉부 외상환자[20], 복부 외상환자[21]의 간호중재를 분석한 연구 등이 있었다. 중증도가 높은 흉부 외상환자에게 응급실 유형에 따라 제공된 간호중재를 비교분석한 연구는 부족하여 응급실 유형에 맞게 간호중재를 적절하게 제공하는데 어려움이 있었다. 이에 본 연구에서는 권역외상센터 응급실(이하 외상응급실)과 권역응급의료센터 응급실(이하 응급실)에서 흉부 외상환자에게 적용된 간호중재를 비교분석하여 흉부 외상환자에게 제공되는 주요한 간호를 파악해 보고자 한다.

## 2. 연구목적

본 연구는 외상응급실과 응급실을 통해 입원한 흉부 외상환자의 특성을 확인하고 수행된 간호중재를 비교분석하여 표준화된 간호중재를 수립하기 위한 기초자료를 제공하기 위함이며 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 응급실 유형에 따라 대상자의 일반적 특성과 임상적 특성을 파악한다.

둘째, 응급실 유형에 따라 대상자에게 수행한 간호중재와 수행 빈도를 비교한다.

셋째, 응급실 유형에 따라 대상자에게 수행한 간호중재의 순위를 비교한다.

## 연구 방법

### 1. 연구 설계

본 연구는 일 종합병원 외상응급실과 응급실을 통해 입원한 흉부 외상환자의 특성을 확인하고 수행된 간호중재를 비교분석하기 위해 환자의 전자 의무기록(Electronic Medical Record, EMR)을 이용하여 분석한 후향적 조사 연구이다.

### 2. 연구 대상

본 연구의 모집기관은 J시에 소재한 일 종합병원으로 권역외상센터와 권역응급의료센터를 갖추고 있다. 권역외상센터는 2016년 선정되어 2020년 3월에 개소하였다. 2016년 권역외상센터 선정 이후부터 2020년 3월 개소 전까지 응급실에서 외상외과 소속의 의료진이 흉부 외상환자를 진료하였으며, 2020년 3월부터 외상응급실에서 흉부 외상환자를 진료하였다. 2019년 1월 1일부터 2020년 12월 31일까지 2년간 내원한 전체 외상환자 3,938명 중 흉부손상이 없는 외상환자 3,036명을 제외한 흉부 외상환자는 902명이었다. 여기서 만 18

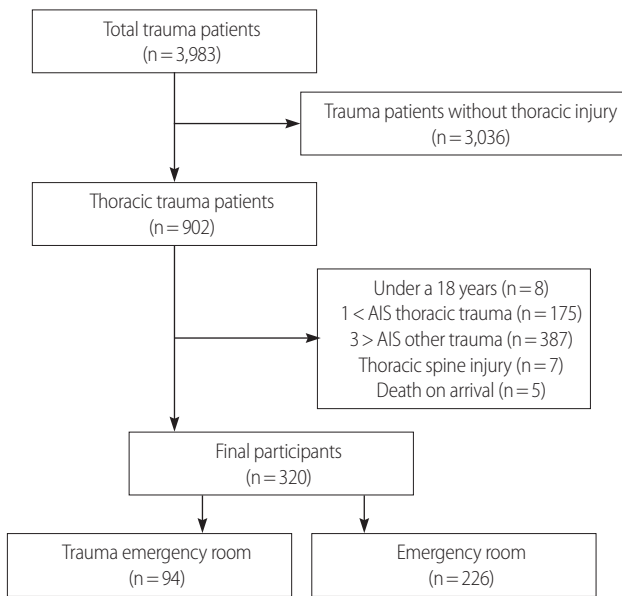


Figure 1. Flow of participants selection.

세 미만 환자, 흉부의 손상계수(Abbreviated injury scale, AIS)가 1점 이하인 환자, AIS 3점 이상의 타 부위 외상환자, 흉추 손상환자, 도착 시 사망환자(Dead On Arrival, DOA)를 제외하여 최종 연구 대상자 320명의 의무기록을 수집하였으며, 2019년 1월부터 2020년 2월까지 응급실로 입원한 흉부 외상환자 226명, 2020년 3월부터 12월까지 외상응급실로 입원한 흉부 외상환자 94명으로 분류하였다(Figure 1).

### 3. 연구 도구

본 연구의 연구 도구는 외상응급실 및 응급실을 통해 입원한 흉부 외상환자의 전자 의무기록 자료를 파악하기 위하여 조사지로 구성되었다.

#### 1) 일반적 특성 및 임상적 특성

흉부외상으로 입원한 대상자의 일반적 특성으로는 성별, 연령, 내원 방법, 내원수단, 손상기전, 응급실 체류시간, 진료 결과를 포함하였으며, 응급실 체류시간은 중증외상환자 퇴실 기준인 90분 이하를 기준으로 분류하였다[22]. 임상적 특성으로 의식수준, 수혈유무, 흉관 배액술 유무를 포함하였으며, 중증도를 확인할 수 있는 손상계수(AIS), 손상중증척도(Injury Severity Score, ISS)를 포함하였다.

#### 2) 중증도 측정

AIS는 외상환자의 중증도를 평가할 수 있는 도구로 신체의 손상 정도를 최소 1점에서 최대 6점까지 수치화한 척도이며, ISS는 신체를 6개의 부위(두경부, 안면부, 흉부, 복부, 사지, 신체 표면)로 나누

어 AIS로 점수화하여 중증도가 심한 상위 3개 부위의 AIS점수를 제공하여 합한 것으로 손상의 중증도를 평가하는 점수 체계이다[23]. 이에 본 연구에서는 국제 표준 지수인 AIS와 ISS를 기준으로 AIS 3점 이하 경중, 3점 이상 중중, ISS 기준 9점 이하 경중, 9-15점 중등도, 16점 이상 중중으로 분류하여 적용하였다[24]. 또한 이 두 지수는 보건복지부 및 중앙응급의료센터에서 외상 등록체계 구축 및 입력 지침서, 권역외상센터 평가에서 사용한다[22,23].

#### 3) 간호중재분류

본 연구에서는 흉부 외상환자에게 응급실 간호사들이 제공한 모든 간호활동을 전자 의무기록을 통해 확인하였고 이후 간호중재 분류체계(Nursing intervention classification, NIC) 6판을 이용하여 분류하였다.

간호중재분류체계(NIC)는 1996년 McCloskey와 Bulechek가 개발한 것으로 7개 영역, 30개 군, 542개의 간호중재로 분류되었으며, 임상에서 수행되는 간호를 바탕으로 개발되었다[18,25]. NIC는 모든 간호사들이 동일 간호진단에서 표준화된 간호중재를 수행할 수 있도록 하였고, 다양한 임상현장에서 활동하는 간호사들의 간호중재에 관한 의사소통을 가능하게 하였으며, 중재에 대한 간호 결과 분석을 할 수 있는 근거를 제시해 주었다[25,26].

본 연구에서 사용한 구체적인 분류 방법은 다음과 같다. NIC 간호중재인 '피부 감시'에 대한 간호활동을 전자 의무기록을 통하여 '상처부위 확인함'과 같이 환자에게 제공되는 구체적인 간호를 파악하여 분류하였다. 이러한 방법을 이용하여 각 대상자의 응급실 내원 시부터 퇴원 시까지 기록을 수행 순서에 따라 배열하였으며, NIC에서 분류되지 않고 흉부 외상환자에게만 적용되는 간호중재가 있는지 파악하였다.

#### 4. 자료 수집

본 연구는 2019년 1월 1일부터 2020년 12월 31일까지 외상응급실 및 응급실로 입원한 만 18세 이상의 흉부 외상환자의 전자 의무기록을 2021년 2월 2일에서 5월 6일까지 열람하여 자료를 수집하였다. 응급실에서 작성된 전자 의무기록을 연구자가 확인 후 배열하였으며, 일관성 있는 표현과 간호중재 분류 및 분석을 위해 간호중재분류체계(NIC) 6판에서 제시한 554개의 간호중재 용어를 연구보조 1인(외상 경력 5년 이상의 석사학위를 가진 간호사)과 연구자가 일치시킨 후 간호학과 교수의 최종 확인을 받은 후 사용하였다. 이 중 NIC에 포함되지 않았으나 흉부 외상환자에게 적용된 간호중재는 비분류(Non Classification)로 구분하였다.

## 5. 자료분석 방법

수집된 자료는 SPSS/WIN 25.0 프로그램을 이용하였으며, 구체적인 분석 방법은 다음과 같다.

- 응급실 유형에 따른 대상자의 일반적 특성 및 임상적 특성을 빈도와 백분율, 평균과 표준편차, 카이제곱 검정( $\chi^2$ -test)으로 분석하였다.
- 응급실 유형별 대상자에게 수행한 간호중재의 분포를 빈도와 백분율로 분석하였다.

## 6. 윤리적 고려

본 연구는 J시에 소재한 일 종합병원 임상연구심의위원회의 승인을 받은 후 연구를 진행하였다(IRB No. 2021-Lo1-01). 자료 수집은 대상자의 전자 의무기록을 통하여 수집되었으며, 수집된 대상자의 개인정보 및 임상적 정보는 개인정보보호를 위해 모두 익명 처리하여 숫자로 표기하여 연구자만 알 수 있도록 암호화하였고, 암호화된 개인 컴퓨터에 저장하여 연구자만 접근이 가능하도록 하였다. 본 연구 종료 후 3년간 보관하게 되고, 3년 후 연구 관련 파일을 영구적으로 삭제할 것이다.

# 연구 결과

## 1. 응급실 유형에 따른 대상자의 일반적 특성과 임상적 특성

홍부외상으로 외상응급실과 응급실로 입원한 대상자의 일반적 특성과 임상적 특성은 다음과 같다(Table 1). 두 응급실 모두 남성의 방문이 높았으며 유의한 차이를 보였고( $\chi^2=6.89, p=.009$ ), 두 응급실로 방문한 평균 연령에서는 유의한 차이를 보이지 않았다( $p=.109$ ). 두 응급실의 내원 방법으로는 직접 방문의 비율이 높았으나 유의한 차이는 보이지 않았고( $p=.112$ ), 내원수단으로 두 응급실 모두 119구급차의 비율이 높았으며 유의한 차이를 보였다( $\chi^2=10.96, p=.004$ ). 손상기전으로 외상응급실의 경우 추락 26명(27.7%), 운전자 교통사고 17명(18.1%), 보행자 교통사고 15명(16.0%), 응급실의 경우 미끄러짐 48명(21.2%), 운전자 교통사고 45명(19.9%), 추락 42명(18.6%) 순이었으며 유의한 차이는 보이지 않았다( $p=.220$ ). 외상응급실의 평균 체류 시간은 145.45분, 응급실 평균 체류 221.73분으로 유의한 차이를 보였으며( $\chi^2=37.43, p<.001$ ), 진료 결과는 두 응급실 모두 일반병동 입원이 높았고 유의한 차이를 보였다( $\chi^2=67.05, p<.001$ ).

의식수준은 두 응급실 모두 명료가 가장 많았고 외상응급실에서만 무반응이 3명(3.2%)이었으며, 통계학적 유의한 차이를 보였다( $\chi^2=14.76, p=.002$ ). 수혈 유무에 따른 유의한 차이는 없었으나( $p=.066$ ),

홍관 배액술의 경우 외상응급실 34명(36.2%), 응급실 44명(19.5%)으로 유의한 차이가 있었다( $\chi^2=10.05, p<.001$ ). 홍부 AIS 점수는 외상응급실에서 3점 이상 82명(87.2%), 응급실에서 3점 이상 146명(64.6%)으로 유의한 차이를 보였으며( $\chi^2=16.60, p<.001$ ), ISS의 경우 외상응급실에서 16점 이상의 중증 환자가 29명(30.9%), 응급실에서 16점 이상의 중증 환자는 23명(10.2%)으로 유의한 차이를 보였다( $\chi^2=28.05, p<.001$ ).

## 2. 응급실유형에 따라 제공된 간호중재별 분포

두 응급실을 통해 입원한 320명의 환자에게 수행된 간호중재를 수행 건수에 따라 분류한 결과 총 8,763건 이었으며, NIC기준 5개의 영역(Domain), 18개의 군(Class)이 확인되었다(Table 2).

생리적 기본 영역에서 가장 많이 수행된 군(Class)으로 외상응급실은 신체 안위증진 8.1%, 부동 관리 2.9% 순이었으며, 응급실의 경우 신체 안위증진 9.6%, 영양지원 2.8%로 나타났다. 생리적 복합 영역에서 가장 많이 수행된 군(class)으로 외상응급실은 조식관류 관리 14.8%, 호흡기계 관리 9.9%, 약물 관리 9.1%였다. 응급실의 경우 조식관류 관리 15.9%, 호흡기계 관리 9.5%, 약물 관리 6.6% 나타났고, 체온조절군은 수행되지 않았다. 행동 영역에서 환자 교육은 외상응급실 8.6%, 응급실 10.7%, 안전 영역의 외상응급실은 위험관리 20.1%, 위기관리 0.3%, 응급실의 경우 위험관리 23.9% 나타났고, 위기관리군은 수행되지 않았다. 건강체계 영역에서 외상응급실은 건강체계 조정 4.8%, 건강체계 관리 1.9%, 응급실의 경우 건강체계 관리 5.7%, 건강체계 조정 5.1%로 나타났다.

## 3. 응급실유형에 따른 간호중재 순위

두 응급실에서 수행된 간호중재는 NIC 분류 기준 54개와 비 분류된(Non Classification) 중재 2개인 소생 개흉술(Resuscitative thoracotomy), 개흉 심장마사지(Open cardiac massage)를 포함하여 총 56개의 중재를 확인하였다. 56개의 간호중재 중 외상응급실은 55개, 응급실은 40개의 간호중재가 수행되었으며, 수행된 간호중재를 빈도와 백분율로 분석하여 순위로 비교한 결과는 다음과 같다(Table 3).

외상응급실과 응급실에서의 활력증상 모니터링과 통증관리는 동일하게 1, 2순위를 차지하고 있다. 다음 순위로 외상응급실에서는 감시 7.2%, 절차/치료에 대한 교육 5.6%, 신경학적 모니터링 5.5%, 입원 간호 4.8%, 산소요법 4.0% 순이었으며, 응급실에서는 절차/치료에 대한 교육 6.3%, 정맥로 확보 5.8%, 이송: 원내 5.7%, 정맥혈 채혈 5.3%, 신경학적 모니터링 5.2% 순이었다.

56개의 간호중재 중 응급실에서만 수행된 간호중재는 자가관리 보조: 화장실(0.3%)이었으며, 외상응급실의 경우 침습적 혈액학적 모니터링(1.3%), 저혈당 관리(1.1%), 기도 흡입(0.7%), 심장 관리: 급성



**Table 1.** The General and Clinical Features by Type of Emergency Room

(N = 320)

Characteristics	Categories	TER (n = 94)		ER (n = 226)		$\chi^2$ (p)
		n (%)	Mean $\pm$ SD	n (%)	Mean $\pm$ SD	
Sex	Male	74 (78.7)		144 (63.7)		6.89 (.009)
	Female	20 (21.3)		82 (36.3)		
Age (yr)	18-39	16 (17.0)	55.63 $\pm$ 15.30	28 (12.4)	59.74 $\pm$ 16.90	6.05 (.109)
	40-59	38 (40.4)		86 (38.1)		
	60-79	35 (37.2)		79 (35.0)		
	$\geq$ 80	5 (5.3)		33 (14.6)		
Admission route	Direct visit	63 (67.0)		171 (75.7)		2.52 (.112)
	Transfer	31 (33.0)		55 (24.3)		
Mode of transportation	119 ambulance	60 (63.8)		133 (58.8)		10.96 (.004)
	Private ambulance	24 (25.5)		35 (15.5)		
	Other	10 (10.6)		58 (25.7)		
Injury mechanism	Driver TA	17 (18.1)		45 (19.9)		9.47 (.220)
	Pedestrian TA	15 (16.0)		31 (13.7)		
	Motorcycle	10 (10.6)		24 (10.6)		
	Bicycle	3 (3.2)		6 (2.7)		
	Fall down	26 (27.7)		42 (18.6)		
	Slip down	8 (8.5)		48 (21.2)		
	Penetrating	3 (3.2)		6 (2.7)		
	Other	12 (12.8)		24 (10.6)		
LOS in ER (min)	$\leq$ 90	31 (33.0)	145.45 $\pm$ 84.36	15 (6.6)	221.73 $\pm$ 192.02	37.43 (< .001)
	> 90	63 (67.0)		211 (93.4)		
Treatment outcome	General ward	43 (45.7)		196 (86.7)		67.05 (< .001)
	Intensive care unit	42 (44.7)		21 (9.3)		
	Surgery & intervention	5 (5.3)		9 (4.0)		
	Death after CPR	4 (4.3)		0 (0.0)		
LOC	Alert	80 (85.1)		217 (96.0)		14.76 (.002)
	Verbal response	6 (6.4)		6 (2.7)		
	Painful response	5 (5.3)		3 (1.3)		
	Unresponsive	3 (3.2)		0 (0.0)		
Transfusion	Yes	11 (11.7)		13 (5.8)		3.39 (.066)
	No	83 (88.3)		213 (94.2)		
CTD	Yes	34 (36.2)		44 (19.5)		10.05 (.002)
	No	60 (63.8)		182 (80.5)		
Thoracic AIS	3 <	12 (12.8)	3.13 $\pm$ 0.66	80 (35.4)	2.66 $\pm$ 0.51	16.6 (< .001)
	$\geq$ 3	82 (87.2)		146 (64.6)		
ISS	9 <	9 (9.6)	13.54 $\pm$ 5.21	65 (28.8)	9.37 $\pm$ 3.96	28.05 (< .001)
	9-15	56 (59.6)		138 (61.1)		
	$\geq$ 16	29 (30.9)		23 (10.2)		

TER=Trauma Emergency Room; ER=Emergency Room; TA=Traffic Accident; LOS in ER=Length of Stay in Emergency Room; CPR=Cardiopulmonary Resuscitation; LOC=Level of Consciousness; CTD=Chest Tube Drainage; AIS=Abbreviated Injury Scale; ISS=Injury Severity Score.

(0.5%), 인공호흡기 관리: 침습적(0.4%), 마취 투여(0.4%), 기도 삽입 및 안정화(0.4%), 수액 소생술(0.2%), 견인/부목 간호(0.2%), 소생술(0.2%), 체온 조절(0.1%), 응급 간호(0.1%), 퇴원 간호(0.1%), 제세동 관리: 외부(0.0%)가 수행되었고, NIC로 분류되지 않은 소생 개흉술(0.1%), 개흉 심장마사지(0.1%)가 포함되었다.

### 논 의

본 연구는 외상응급실과 응급실을 통해 입원한 흉부 외상환자

의 특성을 확인하고 수행된 간호중재를 비교분석하여 표준화된 간호중재를 수립하기 위한 기초자료를 제공하기 위해 수행하였다.

흉부외상환자의 손상기전으로 외상응급실의 경우 추락 27.7%, 운전자 교통사고 18.1%, 보행자 교통사고 16.0%, 응급실의 경우 미끄러짐 21.2%, 운전자 교통사고 19.9%, 추락 18.6% 순이었다. 흉부 외상환자를 대상으로 한 Kim과 Seo [20]의 연구에서 손상기전으로 교통사고 56.7%, 추락 30.8%로 나타난 것과 비교하였을 때 흉부 외상환자의 주 손상기전이 교통사고와 추락인 것으로 판단된다. 평균 체류시간은 외상응급실 145.45분, 응급실 221.73분으로, 2018년 지역

Table 2. Classification of Nursing Intervention by Type of Emergency Room

(N = 8,763)

Domain	Class	n (%)	
		TER	ER
Physiological : basic	Physical comfort promotion	392 (8.1)	378 (9.6)
	Immobility management	140 (2.9)	61 (1.5)
	Nutrition support	107 (2.2)	111 (2.8)
	Elimination management	73 (1.5)	17 (0.4)
Physiological : complex	Tissue perfusion management	712 (14.8)	620 (15.9)
	Respiratory management	479 (9.9)	375 (9.5)
	Drug management	437 (9.1)	261 (6.6)
	Skin/Wound management	321 (6.7)	71 (1.8)
	Neurologic management	266 (5.5)	204 (5.2)
	Electrolyte and Acid-Base management	51 (1.1)	20 (0.5)
	Perioperative care	26 (0.5)	15 (0.4)
	Thermoregulation	5 (0.1)	0 (0.0)
Behavioral	Patient education	413 (8.6)	422 (10.7)
Safety	Risk management	971 (20.1)	943 (23.9)
	Crisis management	14 (0.3)	0 (0.0)
Health system	Health system mediation	233 (4.8)	202 (5.1)
	Health system management	90 (1.9)	226 (5.7)
	Information management	81 (1.7)	18 (0.5)
Non Classification		8 (0.2)	0 (0.0)
		4,819 (100)	3,944 (100)

TER = Trauma Emergency Room; ER = Emergency Room.

사회기반 중증외상조사 통계의 평균 체류시간이 141분인 것으로 나타나[23] 응급실과는 차이가 있으며, 외상응급실과는 유사하였다. 응급실보다 외상응급실에서 체류시간이 더 짧은 것은 외상응급실 특성상 외상환자만 집중적으로 관리하며, 소생과 관련된 처치 및 간호중재만 우선적으로 수행하고 있기 때문이고, 더불어 권역외상센터 평가 기준 중 하나인 90분 이내 외상응급실 퇴실을 권고하기 때문에 응급실보다 체류시간이 단축된 것으로 보인다[22].

외상응급실로 입원한 흉부 외상환자의 경우 응급실보다 중환자실 입원이 더 많은 것으로 나타났으며, 내원 시 평가된 의식수준 또한 외상응급실로 입원한 환자들이 통증 반응 5.3%, 무반응 3.2%로 응급실보다 많은 것으로 나타났다. 또한 외상환자의 중증도를 평가하는 AIS, ISS를 비교하였을 때 외상응급실의 경우 흉부 AIS 3점 이상 87.2%, ISS 16점 이상 30.9%로 응급실보다 더 많았다. 위와 같은 결과를 종합하여 볼 때 본 연구 대상자 모집기관인 J시의 일 종합병원의 권역외상센터 개소 이전 주변 상급종합병원과 의료기관에서 분할 수용하던 중증도가 높은 흉부외상 환자들이 권역외상센터 개소 이후 전문적인 처치 및 진단, 간호중재를 위해 권역외상센터로 우선 이송 및 전원이 된 것으로 판단되며, 이 결과는 골든타임 안에 신속한 외상환자의 이송과 치료를 통한 사망률 감소를 목표로 하는 권역외상센터 설립 추진 목적을 뒷받침하는 결과로 보인다[3,4].

본 연구에서 NIC 분류기준 5개의 영역(domain), 18개 군(class), 54개의 중재(intervention)가 흉부 외상환자에게 적용되었는데, 이는

NIC에서 언급한 554개의 간호중재 중 9.7%에 해당된다. 이러한 결과는 복부외상을 연구한 Jang과 Lee [21]의 연구에서 수행된 간호중재가 NIC 분류 기준 10.8%를 차지한 것과 차이가 있었으며, 이는 연구 대상의 손상부위의 차이로 인한 것으로 판단된다. 하지만 NIC에서 분류되지 않은 소생 개흉술, 개흉 심장마사지의 경우 Jang과 Lee [21]의 연구에서는 시행되지 않았지만, Kim과 Seo [20]의 연구에서 공통적으로 수행된 부분이 있어 흉부 외상환자에게만 수행되는 특수한 간호중재를 확인할 수 있었다.

두 응급실에서 수행된 영역(domain)과 군(class)의 빈도를 살펴보면 18개의 영역에서 비슷한 양상의 빈도를 볼 수 있었다. 특히 생리적 복합 영역에는 두 응급실 모두 조직관류 관리, 호흡기계 관리가 높게 나왔는데 조직관류 관리의 경우 흉부외상으로 인한 심장파열관 손상, 혈흉으로 인한 쇼크 상태와 심박출량 감소 및 저관류를 교정하기 위한 수행과 폐포의 환기 감소 및 환기 불균형의 유발로 발생하는 저산소증, 고이산화탄소증 교정을 위하여 호흡기계 관리가 높게 수행된 것으로 볼 수 있다[14].

외상응급실에서만 수행된 군(class)으로는 위기관리, 체온조절이 수행되었는데, 위기관리의 경우 소생술 및 체세동과 같은 NIC에서 분류한 간호중재가 수행되어야 할 대상자가 없어 수행되지 않은 것으로 보이지만, 체온조절의 경우 중증외상환자의 3대 사망원인 중 하나인 저체온증을 예방하기 위해 수행되어야 할 중재이며[14], 흉부 외상환자를 대상으로 시행한 Kim과 Seo [20]의 선행연구에서 체

**Table 3.** Ranking of Nursing Intervention by Type of Emergency Room

(N = 8,763)

TER (n = 4,819)			ER (n = 3,944)		
Rank	Intervention	n (%)	Rank	Intervention	n (%)
1	Vital signs monitoring	481 (10.0)	1	Vital signs monitoring	561 (14.2)
2	Pain management	389 (8.1)	2	Pain management	377 (9.6)
3	Surveillance	347 (7.2)	3	Teaching: procedure/treatment	248 (6.3)
4	Teaching: procedure/treatment	271 (5.6)	4	Intravenous insertion	228 (5.8)
5	Neurologic monitoring	266 (5.5)	5	Transport intrafacility	226 (5.7)
6	Admission care	229 (4.8)	6	Phlebotomy: Venous blood sample	208 (5.3)
7	Oxygen therapy	194 (4.0)	7	Neurologic monitoring	204 (5.2)
8	Analgesic administration	152 (3.2)	8	Admission care	202 (5.1)
9	Skin surveillance	148 (3.1)	9	Surveillance	196 (5.0)
10	Teaching: disease process	142 (2.9)	10	Analgesic administration	179 (4.5)
11	Fall prevention	137 (2.8)	11	Teaching: disease process	174 (4.4)
12	Splinting	131 (2.7)	12	Fall prevention	173 (4.4)
13	Tube care: chest	118 (2.4)	13	Oxygen therapy	161 (4.1)
14	Intravenous insertion	117 (2.4)	14	Respiratory monitoring	146 (3.7)
15	Wound care	112 (2.3)	15	Nutritional monitoring	108 (2.7)
16	Respiratory monitoring	94 (2.0)	16	Hemodynamic regulation	104 (2.6)
	Hemodynamic regulation	94 (2.0)			
	Nutritional monitoring	94 (2.0)			
19	Blood products administration	93 (1.9)	17	Tube care: chest	68 (1.7)
20	Phlebotomy: Venous blood sample	92 (1.9)	18	Splinting	61 (1.5)
21	Medication administration: intramuscular	91 (1.9)	19	Medication administration: intravenous	50 (1.3)
22	Transport: interfacility	90 (1.9)	20	Fluid monitoring	37 (0.9)
23	Medication administration: intravenous	82 (1.7)	21	Wound care	30 (0.8)
24	Consultation	81 (1.7)	22	Skin surveillance	24 (0.6)
25	Fluid monitoring	70 (1.5)	23	Hypoglycemia management	20 (0.5)
26	Urinary catheterization	68 (1.4)	24	Consultation	18 (0.5)
27	Invasive hemodynamic monitoring	65 (1.3)	25	Suturing	17 (0.4)
28	Suturing	61 (1.3)	26	Blood products administration	16 (0.4)
29	Hypovolemia management	53 (1.1)	27	Surgical preparation	15 (0.4)
30	Central venous access device management	52 (1.1)	28	Medication administration: intramuscular	14 (0.4)
31	Hypoglycemia management	51 (1.1)	29	Health screening	13 (0.3)
32	Phlebotomy: arterial blood sample	43 (0.9)	30	Self-care assistance: toileting	12 (0.3)
33	Medication administration: intradermal	40 (0.8)	31	Phlebotomy: arterial blood sample	11 (0.3)
34	Airway suctioning	34 (0.7)	32	Central venous access device management	10 (0.3)
35	Fluid/Electrolyte management	32 (0.7)	33	Fluid/Electrolyte management	9 (0.2)
36	Surgical preparation	26 (0.5)	34	Medication administration: intradermal	8 (0.2)
37	Cardiac care: acute	25 (0.5)	35	Fluid management	7 (0.2)
38	Mechanical ventilation management: invasive	21 (0.4)	36	Urinary catheterization	4 (0.1)
39	Anesthesia administration	20 (0.4)	37	Nasogastric intubation	2 (0.1)
40	Fluid management	18 (0.4)	38	Urinary catheterization: Intermittent	1 (0.0)
	Airway insertion and stabilization	18 (0.4)		Tube care: gastrointestinal	1 (0.0)
				Nausea management	1 (0.0)
42	Fluid resuscitation	10 (0.2)			
43	Nasogastric intubation	9 (0.2)			
	Traction/Immobilization care	9 (0.2)			
45	Resuscitation	8 (0.2)			
46	Health screening	6 (0.1)			
47	Temperature regulation	5 (0.1)			
	Urinary catheterization: intermittent	5 (0.1)			

(Continued to the next page)

Table 3. Continued

Rank	TER (n = 4,819)		Rank	ER (n = 3,944)	
	Intervention	n (%)		Intervention	n (%)
49	Tube care: gastrointestinal	4 (0.1)			
	Emergency care	4 (0.1)			
	Discharge planning	4 (0.1)			
	Resuscitative thoracotomy	4 (0.1)			
	Open cardiac massage	4 (0.1)			
54	Nausea management	3 (0.1)			
55	Defibrillator management: external	2 (0.0)			

TER = Trauma Emergency Room; ER = Emergency Room.

온조절 97.5%를 수행한 것으로 보여 그 중요성이 높음을 알 수 있다. 중증외상환자의 경우 정상체온이라도 초기 내원 시 손상부위 확인을 위하여 전체 의복을 제거하면서 체온 소실을 유발할 수 있고, 대량 출혈 시 저체온증이 혈액응고장애를 유발할 수 있기 때문에 이를 예방하기 위하여 내원 시부터 필요에 따라 체온 유지 시스템(Warming Blanket System) 적용이 필요하다[14]. 외상응급실의 경우 높은 빈도를 차지하진 않았으나 체온조절을 수행하였으며 응급실의 경우 수행이 되지 않았다. 이는 본 연구기관의 외상응급실 의료를 대상으로 권역외상센터 개소 전 외상환자의 특성에 대한 교육을 수행하였으며, 이를 통한 교육의 효과라고 보인다. 하지만 연구결과에서 체온조절빈도가 0.1%로 Kim과 Seo [20]의 선행연구에 비하여 매우 낮아 이러한 부분을 개선해야 할 것이며, 응급실에서도 흉부외상 및 중증외상환자를 위한 체온조절 중재를 수행할 수 있도록 교육하고, 표준화된 간호중재가 되도록 해야 할 것이다.

외상응급실과 응급실에서 흉부 외상환자에게 가장 많이 수행된 간호중재 순위를 보면 활력증상 모니터링, 통증관리, 감시, 절차/치료에 대한 교육, 신경학적 모니터링, 입원 간호 등이 높은 순위를 차지하고 있다. 활력증상 모니터링은 환자 내원 시부터 수행되는 가장 중요한 간호중재로 시시각각 변화하는 활력징후를 측정하여 변화되는 환자의 혈액학적 상태를 확인할 수 있기에 빈도가 높은 것으로 보인다. 감시가 높은 비중을 차지한 것은 외상 환자의 특성상 상태가 급변하는 경우가 많아 혈액학적 상태 이외의 지속해서 상태 확인을 하므로 수행 빈도가 높은 것으로 판단되며, 이는 Baik 등[8]이 응급실 간호업무 분석한 연구결과와 유사하다. 또한, 통증관리는 골절 및 찢김 등 다양한 손상으로 인하여 내원 시 급성 통증을 호소하게 되는데, 흉부손상의 경우 흉곽 골절로 인한 통증으로 정상 호흡 횟수, 호흡량 등을 유지하지 못하기 때문에 지속적인 통증 관리가 필요할 것이다.

본 연구결과 외상응급실은 산소요법 7위(4.0%), 호흡기계 모니터링 16위(2.0%)였으며, 응급실의 경우 산소요법 13위(4.1%), 호흡기계 모니터링 14위(3.7%)로 순위의 차이가 있었으나 두 응급실에서 수행

한 전체 간호중재 순위에서 높은 순위 및 빈도를 보였다. 흉부손상은 호흡기능 저하로 저산소증을 유발하는 원인으로 내원 시 환자들은 호흡곤란을 호소하게 된다[16]. 이와 같은 이유로 간호사는 호흡기능 사정능력과 산소요법에 대하여 적절한 간호 수행의 능력이 필요할 것이다. Kim과 Seo [20]의 선행연구에서도 흉부 외상환자의 호흡기계 감시의 중요성을 강조하였으며, 간호중재 중 산소요법이 전체 120명의 흉부 외상환자에게 98.3%의 높은 수행률을 나타내고 있었다. 이러한 원인과 결과를 바탕으로 흉부 외상환자에게 수행되어야 할 표준화된 간호중재로 산소요법과 호흡기계 모니터링의 중요성을 강조하고, 산소요법에 대한 간호교육이 필요할 것이다.

흉부 외상환자에게 수행되는 흉관 배액술의 경우 외상응급실 36.2%, 응급실 19.5%였으며, 튜브 관리: 흉부 간호중재의 순위는 외상응급실 13위(2.4%), 응급실 17위(1.7%)였다. 두 응급실에서 수행된 흉관 배액술에 따라 NIC에서 분류한 튜브관리: 흉부 간호중재의 순위 차이가 있는 것으로 보이지만, 각각의 응급실 전체 간호중재 순위를 본다면 높은 순위와 빈도를 확인할 수 있었다. 또한 Kim과 Seo [20]의 선행연구에서도 15% 수행된 것으로 보아 흉부 외상환자에게 필수적으로 수행되는 간호중재이다. 흉관 배액술의 경우 기흉과 혈흉을 동반한 흉부 외상환자에게 가장 우선적으로 수행되는 처치이며[27], 흉관 배액병으로 배액 되는 공기 누출과 배액 양상에 따라 다양한 처치와 간호수행이 이루어지기 때문에 튜브 관리: 흉부 간호중재는 흉관 배액술을 시행한 환자에게 중요한 간호중재 중 하나이다. 그렇기 때문에 응급실에서는 사전 연락을 통하여 흉부 외상이 의심되는 환자가 이송되거나 내원한다면 우선적으로 흉관 삽관 준비 및 흉관 배액 간호를 고려할 수 있어야 하며[11], 흉부 외상환자 간호중재 개발 시 적극 반영이 되어야 하겠다.

흉부 외상환자에게 기도확보 및 호흡기능 평가와 산소요법은 가장 우선적으로 수행되어야 할 중재이며[16], 흉관 배액술에 따른 간호중재도 필요할 것이다. NIC 분류 기준으로 흉부 외상환자에게 필수적으로 수행되어야 할 간호중재는 산소요법, 호흡기계 모니터링, 튜브 관리: 흉부 간호중재로 확인되었다. 외상응급실의 경우 감



시, 신경학적 모니터링처럼 환자의 상태를 파악하고 지속적으로 확인할 수 있는 간호중재와 외부출혈 확인 및 조절을 위한 피부 감시, 상처관리 간호중재, 변형된 사지의 손상을 막기 위한 부목 적용 간호중재가 응급실보다 더 높은 순위에 있었다. 이는 응급 간호학 및 전문 외상치치술에 기술된 기본 절차로서 외상환자 내원 시 수행되는 1차 조사(primary survey)에 해당되기 때문에 외상응급실에서 수행된 것으로 볼 수 있다. 응급실과 비교하였을 때 외상응급실에서만 수행된 16개의 간호 중재는 침습적 혈액학적 모니터링, 심장 관리: 급성, 소생술, 인공호흡기 관리: 침습적, 기도 삽입 및 안정화 등이 수행되었고 이는 Kim과 Seo [20]의 선행연구와 유사하였다. 이는 외상응급실로 입원한 흉부 외상환자에게 수행된 간호중재로, 이를 통해 환자의 중증도가 높다는 것을 알 수 있었다. NIC에서는 분류되지 않았으나 흉부 외상환자에게 특수하게 적용되는 간호중재인 소생 개흉술과 개흉 심장마사지의 경우 흉부 외상환자에게 빈번하게 수행은 되지 않으나, 심인성 쇼크 또는 병원 내원 직전 심정지 상태인 경우 즉각적으로 개흉하여 심장마사지 또는 대동맥 교차 클램프(aortic cross clamp)를 시행하는 응급소생술로[28,29], 본 연구에서는 응급실에서 수행되지 않은 특수한 간호중재임 확인할 수 있었다.

본 연구에서 외상응급실과 응급실의 간호중재 확인하여 비교하는 것에는 의의가 있었으나 외상응급실이 2020년 3월 개소하여 응급실과 연구비교기간이 달라 수행된 간호중재에 영향을 주었을 것으로 생각되며, 수행 시간에 따른 우선순위 간호중재 분석과 NIC를 이용하여 외상간호를 분류하기엔 한계가 있었다. 하지만 본 연구 결과를 바탕으로 흉부 외상환자를 위한 표준화된 간호중재에 기초 자료가 되기를 기대한다.

### 결 론

본 연구를 통해 응급실보다 외상응급실로 입원한 흉부 외상환자들의 중증도가 더 높고, 이 환자들에게 더 많은 간호중재가 수행되고 있음을 알 수 있었다. 두 응급실에서 공통적이며 우선적으로 수행된 간호중재는 초기 사정, 조직관류 관리, 호흡기계 관리였다. 흉부 외상환자의 경우 출혈로 인한 쇼크와 환기 불균형으로 인한 호흡부전의 발생 가능성이 크므로 간호중재 수행 시 지속적인 활력증상 감시와 내원 시 즉각적인 호흡기계 모니터링, 산소요법이 간호중재로 수행되어야 한다. 또한 흉관 배액술의 경우 흉부 외상환자에게 가장 우선적으로 수행되는 치료로 필요시 즉각적으로 수행할 수 있도록 사전 준비가 되어 있어야 하겠다. 아울러, 외상응급실에서는 흉부 외상환자에게 소생 개흉술, 개흉 심장마사지가 시행되고 있었다. 이상의 연구결과를 통해 다음과 같이 제언한다. 첫째, 본

연구 결과를 바탕으로 흉부 외상환자에게 제공되는 주요 간호중재에 대한 프로토콜을 개발하여 응급실 간호사 직무에 활용함을 제언한다. 둘째, 본 연구에서는 연구 비교기간이 동일하지 않아 수행된 간호중재의 빈도 및 우선순위에 차이가 있었으므로, 비교기간을 동일하게 하여 간호중재를 확인하는 연구를 제언한다. 셋째, 본 연구는 일 종합병원에 내원한 흉부 외상환자를 대상으로 하여 전체 외상환자들에게 제공된 간호중재 결과를 반영할 수 없기에 추후 대상자를 확대한 반복연구를 제언한다.

### CONFLICT OF INTEREST

The authors declared no conflict of interest.

### AUTHORSHIP

KKU and KYH contributed to the conception and design of this study. KKU collected and analysed data. KKU and KYH performed the statistical analysis and interpretation; KKU drafted the manuscript; KKU and KYH critically revised the manuscript; KYH supervised the whole study process. All authors read and approved the final manuscript.

### REFERENCES

1. Ministry of Health and Welfare. The national "preventable traumatic mortality rate" has improved significantly from 30.5% to 19.9% [Internet]. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2019 Dec 10 [cited 2021 Sep 10]. Available from: [https://www.mohw.go.kr/react/al/sal0301vw.jsp?PAR\\_MENU\\_ID=04&MENU\\_ID=0403&page=1&CONT\\_SEQ=351836](https://www.mohw.go.kr/react/al/sal0301vw.jsp?PAR_MENU_ID=04&MENU_ID=0403&page=1&CONT_SEQ=351836)
2. Lee KH. Current status and future perspective of regional trauma center in Korea. *Journal of the Korean Medical Association*. 2016;59(12):917-918. <https://doi.org/10.5124/jkma.2016.59.12.917>
3. Park DJ, Park CY, Cho HM, Lee KH, Han HS. Current status and future prospects of trauma centers in Korea. *Journal of the Korea Medical Association*. 2017;60(7):530-532. <https://doi.org/10.5124/jkma.2017.60.7.530>
4. Yoon HD. Background and progress of regional trauma center development. *Journal of the Korea Medical Association*. 2016;59(12):919-922. <https://doi.org/10.5124/jkma.2016.59.12.919>
5. National Fire Agency. Standard guidelines for on-site first aid for 119 paramedics [Internet]. Sejong: Korea National Fire Agency; 2019 Nov [cited 2021 Jul 16]. Available from: [http://www.nfa.go.kr/nfa/publicrelations/legalinformation/0017/0003/?boardId=bbs\\_0000000000001097&mode=view&cntId=4&category=&pageIdx=&searchCondition=&searchKeyword=](http://www.nfa.go.kr/nfa/publicrelations/legalinformation/0017/0003/?boardId=bbs_0000000000001097&mode=view&cntId=4&category=&pageIdx=&searchCondition=&searchKeyword=)
6. Choi SK. The view of emergency medicine physician over the Korean emergency medical system; problems and improvements. *Public Health Affairs*.

- 2019;3(1):177-183. <https://doi.org/10.29339/pha.3.1.177>
7. Kim HS, Kim OJ, Choi SW, Kim EC, Park YT, Ko TI, et al. The effect of six sigma activity in major trauma patients on the time spent in the emergency department. *Journal of the Korean Society of Traumatology*. 2010;23(2):119-127.
  8. Baik SY, Cho EH, Kim YA, Choi MN. Emergency department nursing activities: retrospective study on data from electronic nursing records. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2019;31(5):496-506. <https://doi.org/10.7475/kjan.2019.31.5.496>
  9. Lee HK, Kim JI. Analysis of nursing records for elderly patients with abdominal pain in the emergency medical center. *Journal of Muscle and Joint Health*. 2019;26(1):27-34. <https://doi.org/10.5953/JMJH.2019.26.1.27>
  10. Kim WS, Cho MS, Bae KS, Kang SJ, Lee KH, Hwang K, et al. Clinical analysis of death in trauma patients. *Journal of the Korean Association of Traumatology*. 2007;20(2):96-100.
  11. Kim MH, Kim MH, Park JH. Characteristics and nursing activities of severe trauma patients regarding the main damaged body parts. *Journal of Korean Biological Nursing Science*. 2013;15(4):210-218. <https://doi.org/10.7586/jkbns.2013.15.4.210>
  12. Whizar-Lugo V, Saucedo-Gastelum A, Hernández-Armas A, Garzón-Garnica F, Granados-Gómez M. Chest trauma: an overview. *Journal of Anesthesia & Critical Care*. 2015;3(1):1-11. <https://doi.org/10.15406/jaccoa.2015.03.00082>
  13. Horst K, Hildebrand F. Focus on chest trauma: implications from clinical and experimental studies. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 2020;46(1):1-2. <https://doi.org/10.1007/s00068-020-01310-7>
  14. The Committee on Trauma. *Advanced trauma life support student course manual*. 10th ed. Chicago, IL: American College of Surgeons; 2018. p.64-65
  15. Han KN, Choi SH, Kim YC, Lee KH, Lee SE, Jeong KY, et al. Evaluation of lung injury score as a prognostic factor of critical care management in multiple trauma patients with chest injury. *Journal of the Korean Society of Traumatology*. 2011;24(2):105-110.
  16. Min YI. Emergency management of thoracic trauma. *Journal of Korean Medical Association*. 2007;50(8):702-710. <https://doi.org/10.5124/jkma.2007.50.8.702>
  17. Hyun SY, Oh SW, Kim JK, Lim YS, Yang HJ, Lee G, et al. Clinical analysis of patients with thorax or neck trauma treated with emergent operations. *Journal of the Korean Society of Traumatology*. 2003;16(2):116-123.
  18. Kim JH. Analysis of the nursing interventions performed by nurses working in small-medium sized hospitals using nursing interventions classification. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*. 2007;13(4):431-444.
  19. Kim MH, Park JH, Kim MH, Koo JE. Emergency treatment and nursing activities of severe trauma patients according to elapsed time and vital signs. *Journal of Korean Biological Nursing Science*. 2014;16(3):182-191. <https://doi.org/10.7586/jkbns.2014.16.3.182>
  20. Kim DM, Seo EJ. Analysis of nursing interventions in trauma-bay at the regional trauma center for patients with severe thoracic injuries. *Journal of Korean Biological Nursing Science*. 2021;23(2):138-150. <https://doi.org/10.7586/jkbns.2021.23.2.138>
  21. Jang MJ, Lee YW. Analysis of nursing interventions for patients with abdominal. *Korean Journal of Military Nursing Research*. 2021;39(2):17-36. <https://doi.org/10.31148/kjmnr.2021.39.2.17>
  22. National Emergency Medical Center. *Regional trauma center evaluation guide*[Internet]. Seoul: Korea Ministry of Health and Welfare; 2021 [cited 2021 May 21] Available from: [https://portal.nemc.or.kr:444/member/login\\_page.do](https://portal.nemc.or.kr:444/member/login_page.do)
  23. Korea Disease Control and Prevention Agency. *Community-based severe trauma surveillance*[Internet]. Seoul: Korea Disease Control and Prevention Agency; 2020 Nov [cited 2021 May 31]. Available from: [https://kdca.go.kr/board/board.es?mid=a20503050000&bid=0021&act=view&dist\\_no=711962](https://kdca.go.kr/board/board.es?mid=a20503050000&bid=0021&act=view&dist_no=711962)
  24. Grant PT, Henry JM, McNaughton GW. The management of elderly blunt trauma victims in scotland: evidence of ageism?. *Journal of the Care of the Injured*. 2000;31(7):519-528 [https://doi.org/10.1016/S0020-1383\(00\)00038-3](https://doi.org/10.1016/S0020-1383(00)00038-3)
  25. Kim EJ, Kim GS, Sung KM, Shin HS, Shin HK, Lee YJ, et al. Analysis of the contents and importance of clinical practicum education in adult health nursing according to nursing intervention classification system. *Journal of Korea Academy on Communication in Healthcare*. 2018;13(2):205-216. <https://doi.org/10.15715/kjhcom.2018.13.2.205>
  26. Hong SJ, Lee SH, Kim HS. Analysis of nursing interventions performed by gynecological nursing unit nurses using the nursing interventions classification. *Korean Journal of Women Health Nursing*. 2011;17(3):275-284. <https://doi.org/10.4069/kjwhn.2011.17.3.275>
  27. Lee KM, Kim DS, Lee SW, Kim H. Clinical investigation of isolated chest injury. *Journal of the Korean Society of Traumatology*. 2006;19(1):35-40.
  28. Seamon MJ, Haut ER, Van Arendonk K, Barbosa RR, Chiu WC, Dente CJ, et al. An evidence-based approach to patient selection for emergency department thoracotomy: a practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2015;79(1):159-73. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000000648>
  29. Abe T, Uchida M, Nagata I, Saitoh D, Tamiya N. Resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta versus aortic cross clamping among patients with critical trauma: a nationwide cohort study in Japan. *Critical Care*. 2016;20(1):400. <https://doi.org/10.1186/s13054-016-1577-x>