



# 수술실 간호사의 직업적 손상 경험 현황과 안전 분위기의 상관관계

안유미<sup>1</sup> · 김주희<sup>2</sup>

<sup>1</sup>경희대학교 대학원 간호학과, 대학원생, <sup>2</sup>경희대학교 간호과학대학, 교수

## The Correlation between Occupational Injuries and Safety Climate among Operating Room Nurses

Ahn, You Mi<sup>1</sup> · Kim, Ju Hee<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduate Student, Department of Nursing, Graduate School, Kyung Hee University, Seoul, Republic of Korea; <sup>2</sup>Professor, College of Nursing Science, Kyung Hee University, Seoul, Republic of Korea

**Purpose:** This study aimed to examine the occupational injuries experienced by operating room nurses and investigate the relationship between these injuries and safety climate. **Methods:** The study involved 198 operating room nurses working in general and tertiary hospitals with more than 300 beds. **Results:** Among the four sub-factors of occupational injuries experienced by operating room nurses, risks due to ergonomic hazards were the most prevalent and those due to physical hazards were the least. The scores related to occupational injury showed a significantly negative correlation with the safety climate. **Conclusions:** The findings indicate that higher operating room nurses' awareness of the safety climate is associated with lower rates of occupational injury. Therefore, organizational efforts and interventions are imperative to improve the safety climate within hospitals. Additionally, in order to investigate the safety of operating room nurses more in-depth, it is necessary to expand not only the sample size but also the geographic scope.

**Key Words:** Safety, Occupational injuries, Occupational exposure, Operating rooms, Nurses

## 서론

### 1. 연구의 필요성

직업적 손상(Occupational Injuries)이란 근무 중 개인이 위험 유해 요인에 노출되어 신체적으로 손상을 입는 것을 말한다<sup>[1]</sup>. 전 세계적으로 보건·의료 분야에 종사하고 있는 의료인에게 업무로 인한 직업적 손상이 만연하게 발생하고 있으며, 미국 노동통계국(US

Bureau of Labor Statistics: BLS)은 간호사를 직업병이나 직업으로 인한 질병 유병률이 높은 직종으로 선정하였다<sup>[2]</sup>. 간호사들이 경험하게 되는 직업적 손상의 종류는 낙상, 근골격계 통증, 신체 또는 언어폭력, 유해 물질에 노출 등 그 종류가 다양하다. 더불어, 2020년 3월 세계보건기구(World Health Organization, WHO)가 COVID-19 'Pandemic'을 선언하면서 간호사를 COVID-19를 포함한 다양한 바이러스에 감염될 위험이 높은 인력으로 분류한 것을 통해 간호사들

주요어: 안전, 직업적 손상, 직업적 노출, 수술실 간호사

\* 이 논문은 제1저자 안유미의 석사학위논문 의 축약본임

IRB 승인기관 및 번호: 경희대학교 생명윤리심의위원회 [IRB No: KHSIRB-23-186]

Corresponding author: Ju Hee Kim (<https://orcid.org/0000-0001-6586-7244>)

Professor, College of Nursing Science, Kyung Hee University, 26, Kyungheedaero, Dongdaemun-gu, Seoul 02453, Republic of Korea

Tel: +82-2-961-0461 Fax: +82-2-961-9536 E-mail: juheekim@khu.ac.kr

Received: 22 January 2024 Revised: 17 May 2024 Accepted: 18 May 2024



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution NoDerivs License. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/>) If the original work is properly cited and retained without any modification or reproduction, it can be used and re-distributed in any format and medium.

이 업무로 인한 손상에 취약한 집단임을 확인할 수 있으며, 간호사가 업무 공간에서 단순히 신체적인 부상만 겪게 되는 것이 아니라 바이러스나 전염병 등 다양한 요인으로 인한 복합적인 위험 요인에 노출되고 있음을 확인하였다[1.3]. 직업적 손상은 업무 효율성 저하와 간호 전문 인력의 손실, 병원비 상승 유발 등 병원 조직에 손실을 초래하고 나아가 환자에게 양질의 간호 서비스를 제공하기 어렵게 만드는 문제로, 간호사 개인 차원의 문제로 치부할 수 없는 사안이지만, 간호사의 안전 관리는 환자 안전 관리에 비해 상대적으로 소홀한 것이 현실이며 이에 임상간호사의 안전한 업무 환경 조성에 대한 필요성이 대두되고 있다[4.5].

특히 수술실 간호사는 수술 업무의 특성으로 인해 다른 부서의 간호사들과는 구별되는 특수한 업무를 수행하고 있으며, 수술 중 사용하는 바늘, 칼 및 날카로운 기구, 다양한 고위험 장비로 인해 자상 또는 오염된 환자의 혈액에 노출될 가능성이 높다[6.7]. 또한 장시간 서 있는 것, 기구 견인 의식이 없는 환자나 무거운 장비를 옮기는 업무 등 근골격계 증상이 유발되기 쉬운 업무를 수행하고 있다[8.9]. 근골격계 질환은 그 자체로 생명을 위협하지는 않지만 근로자의 삶의 질을 저하시키고, 심하게는 사직에 이르게 하는 중요한 문제이다[10]. 이 외에도 수술 간호업무에는 폼알데하이드, 소독제와 같은 화학물질 노출, 방사선 피폭, 화상의 위험이 있는 업무가 포함되어 있다[6.10-12]. 이에 수술실 간호사의 안전한 업무환경을 조성하기 위해서는 우선 업무환경에서 노출될 수 있는 다양한 위험 요인을 파악하고, 직업적 손상을 유발하는 주된 원인이 무엇인지 확인할 필요가 있을 것으로 보인다.

Rogers[13]는 임상간호사에게 노출되는 직업적 위험 유해 요인을 생물학적 위험 요인, 화학적 위험 요인, 신체적 위험 요인, 인간공학 위험 요인 등으로 분류하였다. 생물학적 위험 요인으로 인한 손상이란 세균, 바이러스, 진균 등에 감염된 환자 또는 오염된 체액에 노출되는 것을 의미하며, 이로 인해 인간면역결핍바이러스(HIV), B형 및 C형 간염 바이러스 감염, 결핵 등에 감염될 수 있다[6.14]. 화학적 위험 요인으로 인한 손상은 약물, 가스나 증기, 에어로졸 등에 노출되어 신체적 손상을 입게 되는 것을 의미하고, 수술실 간호사는 마취가스 수술 유해 연기(Surgical smoke) 등으로 인해 직업성 질환에 이환될 수 있다[6.11-13]. 신체적 위험 요인은 소음, 고온이나 저온, 방사선 노출 등이 해당되며, 직접적인 신체 접촉 없이 인체에 해를 끼칠 수 있는 요인을 의미한다[10.12]. 인간공학 위험 요인은 안전사고나 상해, 불편감의 원인이 되는 작업 환경을 의미하며, 이로 인해 다양한 신체 부위에 근골격계 질환이 발생할 수 있다[6.8.13]. 이렇게 다양한 위험 요인이 존재하지만 기존의 연구들은 일부 요인만을 조사한 연구가 대다수이며, 여러 요인을 통합적으로 확인하여 어떠한 요인이 직업적 손상 중 가장 큰 손상

위험 요인인지 확인한 연구는 찾아보기 어려웠다[5.10.11.15-18]. 따라서 본 연구에서는 수술실 간호사의 직업적 손상 경험을 생물학적·신체적·화학적·인간공학 위험 요인으로 나누어 확인하고, 수술실 간호사의 직업적 손상을 유발하는 주된 요인이 무엇인지 파악하고자 하였다.

근로자의 안전사고를 방지하고, 안전한 업무환경을 마련하기 위한 다양한 연구를 통하여, 업무 단위에서 조직의 안전 분위기가 조직원의 안전을 향한 태도나 행동에 영향을 미치는 중요한 요소로 확인되었다[7.19]. 조직의 분위기는 업무환경을 설명할 수 있는 하나의 요소로, 관리자와 동료의 사회적 지지, 리더십, 조직의 목표에 의해 형성되어 결과적으로 조직구성원들의 심리적 건강, 신체적 건강에 직·간접적 영향을 미친다[20]. 안전 분위기는 조직 내에서 경영진의 안전에 대한 의지, 안전 방침에 대한 인식, 조직구성원들의 안전에 대한 가치 등을 나타내기 때문에[7.19], 구성원의 안전 분위기 인식이 높은 경우 안전사고나 근접 오류 발생이 감소하는 것을 확인할 수 있었다[20-24]. 따라서 직업적 손상을 예방하기 위해서는 기술적인 관점에 더불어 안전 분위기와 같은 조직적 요인을 함께 고려해야 할 것이다[1.25]. 그러나 지금까지 간호사를 대상으로 한 안전 분위기 연구는 환자 안전 분위기와 간호 안전사고, 환자 안전관리 활동과의 관련성을 확인한 연구가 대부분으로, 안전 분위기와 간호사의 직업적 손상의 관련성을 확인한 연구는 드물었다[1.21.24-26]. 따라서 본 연구에서는 수술실 간호사를 대상으로 수술실 간호사의 직업적 손상과 안전 분위기와 관련성을 확인하고자 하였으며, 이는 수술실 간호사의 안전 및 간호의 질 향상을 위한 방안을 마련하는 기초자료로 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

## 2. 연구 목적

본 연구의 목적은 수술실 간호사의 직업적 손상 경험, 안전 분위기 정도를 파악하고 직업적 손상과 안전 분위기의 관련성을 확인하는 것으로, 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 대상자의 직업적 손상 경험과 안전 분위기 정도를 확인한다.
- 2) 대상자의 일반적 특성에 따른 직업적 손상 경험과 안전 분위기의 차이를 확인한다.
- 3) 대상자의 직업적 손상, 안전 분위기 간의 상관관계를 파악한다.

## 연구 방법

### 1. 연구 설계

본 연구는 수술실에서 근무하는 간호사의 직업적 손상 경험, 안

전 분위기 정도를 파악하고, 직업적 손상과 안전 분위기의 관련성을 확인하기 위한 서술적 상관관계 연구이다.

## 2. 연구 대상

본 연구의 대상자는 수도권 소재 300병상 이상의 종합병원 수술실에서 근무 중인 간호사이다. 구체적인 선정 기준은 소독·순회 간호업무를 수행하는 간호사 및 마취·회복 간호업무를 수행하는 간호사 중 본 연구 목적에 동의하고 자발적으로 참여를 수락한 자이고, 제외 기준은 직접 수술 간호업무에 참여하지 않는 간호관리자와 연구 참여에 동의하지 않는 자로 하였다. 상관관계분석을 위한 대상자 수를 산정은 G\*Power 3.1.9.2 프로그램으로 하였고 양측 검정, Correlation ρ H1 .24 [27], 유의수준(α) .05, 검정력(1-β) .90, Correlation ρ H0 0일 때, 필요한 최소 표본수는 178명이었다. 중도 탈락율 10%를 고려하여 198명에게 설문지를 배부 후 회수하였고 최종적으로 불성실한 응답 2부를 제외한 196명의 자료를 분석에 사용하였다.

## 3. 연구 도구

본 연구에서는 수술실 간호사의 일반적 특성 12문항, 안전 분위기 22문항, 직업적 손상 24문항, 총 58문항으로 구성된 자가 보고형 설문지를 사용하였다. 모든 도구는 사용에 앞서 도구 개발자와 수정·보완한 연구자로부터 도구 사용 허가를 받은 후 연구에 사용하였다. 구체적인 연구 도구는 다음과 같다.

### 1) 일반적 특성

대상자의 일반적 특성은 총 12문항으로 연령, 성별, 최종 학력, 결혼상태, 흡연 음주, 총 임상 경력, 현 부서 경력, 병원 유형, 소속 부서를 조사하였다.

### 2) 직업적 손상

직업적 손상은 Zadi 등[12]이 개발한 수술실 간호사의 직업적 손상 조사 도구를 사용하여 지난 1년간 대상자가 근무 중 경험한 손상 정도를 측정하였다. 본 도구는 총 24문항으로, 생물학적 위험 요인으로 인한 손상을 조사하기 위한 7개의 문항, 신체적 위험 요인 5개, 화학적 위험 요인 5개, 인공학적 위험 요인 7개 문항으로 구성되어 있으며, 6점 척도(없음 0점~4회 이상 5점)로 각 위험 요인으로 인한 손상 경험 횟수를 측정한다. 측정된 점수가 높을수록 해당 요인으로 인한 손상 경험이 많다는 것을 의미한다. 본 도구는 도구 개발자로부터 사용을 허락받은 후 WHO에서 제시한 도구 번역 과정을 참고하여 번안하였으며, 영어와 한국어에 능통한 간호학 전공자에게 의뢰하여 번안 및 수정한 도구를 간호학 교

수 1인 수술실 수간호사 2인 수술실 경력 15년 이상인 간호사 2인 총 5인의 전문가 패널로부터 내용타당도를 검증받아 설문조사에 사용하였다. 도구 개발 당시 도구의 신뢰도 Cronbach's α=.86이었으며, 본 연구에서는 Cronbach's α=.85였다.

### 3) 안전 분위기

안전 분위기는 Griffin과 Neal[28]이 조직의 안전 분위기를 측정하기 위해 개발하고 Kim과 Lee[25]가 수정한 도구를 사용하였다. 본 도구는 총 22문항으로 5점 Likert 척도(전혀 그렇지 않다 1점~매우 그렇다 5점)로 측정하며, 측정된 점수가 높을수록 조직의 안전 분위기 수준이 높음을 의미한다. 도구 개발 당시 도구의 신뢰도는 Cronbach's α=.93이었으며, 본 연구에서는 Cronbach's α=.91이었다.

## 4. 자료수집

자료수집은 2023년 5월 15일부터 7월 12일까지 온라인으로 시행하였다. 설문지는 구글 폼(Google Forms) 설문조사 플랫폼을 활용하여 작성하였으며, 간호사 근무표 작성 모바일 어플리케이션에 운영자의 사전 승인을 받아 연구참여자 모집 공고문을 게시하였다. 대상자가 설문 웹 링크(Web Link)에 접속하는 경우, 수도권 소재 300병상 이상 종합병원에 소속된 간호사인지, 수술실에서 근무하며 소독·순회 간호업무 또는 마취·회복 간호업무를 직접 수행 중인 간호사인지 응답하도록 하여 연구 대상자 자격을 확인하였다. 연구 참여 조건을 만족한 대상자는 연구 대상자 설명문을 통해 연구의 목적과 참여 방법을 확인할 수 있도록 하였으며, 연구 참여에 자발적으로 동의하는 경우 설문에 응답할 수 있도록 설문지를 구성하였다. 설문지 작성에 소요된 시간은 약 15분이었다.

## 5. 윤리적 고려

본 연구에는 경희대학교 생명윤리심의위원회(KHSIRB-23-186)의 승인을 거쳐 진행되었다. 연구 참여 대상자에게는 연구 대상자 설명문을 통해 본 연구의 목적과 절차, 비밀보장, 연구 참여를 철회 가능성을 충분히 설명하였다. 또한 수집된 모든 자료는 개인식별 정보를 삭제한 후 보관되며, 연구 종료로부터 3년 후 연구 폐기할 예정임을 명시하였다.

## 6. 자료 분석 방법

수집된 자료는 IBM SPSS Win 23.0 프로그램으로 분석하였으며, 구체적인 방법은 다음과 같다.

- 1) 대상자의 일반적 특성, 직업적 손상, 안전 분위기는 빈도와 백분율, 평균과 표준편차, 최솟값과 최댓값으로 분석하였다.
- 2) 대상자의 일반적 특성에 따른 직업적 손상 경험, 안전 분위기

의 차이는 Independent t-test, ANOVA 방법으로 분석하였고, 사후 검증은 Scheffé test를 시행하였다.

- 3) 대상자의 직업적 손상, 안전 분위기의 상관관계는 Pearson's Correlation Coefficient로 분석하였다.

## 연구 결과

### 1. 대상자의 일반적 특성

본 연구 대상자의 일반적 특성은 Table 1과 같다. 대상자의 평균 연령은  $31.38 \pm 5.17$ 세로, 30세 이상이 117명(59.7%)으로 많았다. 결혼 상태는 미혼이 147명(75%), 학력은 대학교 졸업이 186명(94.9%)으로 많았다. 월 소득 수준은 월 300만 원 초과가 136명(69.4%)으로 많았고, 흡연 경험이 없는 경우가 193명(98.5%)으로 대다수를 차지하였다. 주당 음주 횟수는 0회가 104명(53.1%)으로 가장 많았다. 대상자의 총 임상 경력 평균은  $6.58 \pm 5.32$ 년으로, 1년 이상~10년 미만인 148명(75.5%)이 가장 많았고, 현 부서 경력 평균은  $5.48 \pm 5.31$ 년으로, 1년 이상~10년 미만이 153명(78.1%)이 가장 많았다. 근무하고 있는 병원 유형은 종합병원이 112명(57.1%)으로 많았다.

**Table 1.** General Characteristics of Participants (N=196)

Characteristics	Categories	n (%)	M±SD
Sex	Men	19 (9.7)	
	Women	177 (90.3)	
Age (year)	< 30	79 (40.3)	31.38±5.17
	≥ 30	117 (59.7)	
Marital status	Single	49 (25.0)	
	Married	147 (75.0)	
Educational level	College	7 (3.6)	
	≥ University	189 (96.4)	
Monthly income (KRW, 10,000 won)	≤ 300	60 (30.6)	
	> 300	136 (69.4)	
Smoking	Yes	3 (1.5)	
	No	193 (98.5)	
Drinking frequency (per week)	No	104 (53.1)	
	≥ 1	92 (46.9)	
Total career (year)	< 1	9 (4.6)	6.58±5.32
	1 ≤ ~ <10	148 (75.5)	
	≥ 10	39 (19.9)	
Operating room clinical career (year)	< 1	12 (6.1)	5.48±5.31
	1 ≤ ~ <10	153 (78.1)	
	≥ 10	31 (15.8)	
Type of hospital	General hospital	112 (57.1)	
	Tertiary hospital	84 (42.9)	

M=Mean, SD=Standard Deviation

### 2. 직업적 손상, 안전 분위기 정도

본 연구 대상자의 직업적 손상 전체 점수 및 하위요인별 점수, 안전 분위기 전체 점수 및 하위요인별 점수는 Table 2와 같다. 대상자의 직업적 손상 점수는 평균  $34.77 \pm 18.15$ 점, 안전 분위기 점수는 평균  $68.91 \pm 13.40$ 점이었다. 직업적 손상 4개 하위요인은 설문 문항 수의 차이가 있어 정확한 점수 비교를 위해 100점 만점으로 환산 후 순위를 확인하였다. 각 하위요인으로 인한 대상자의 직업적 손상 평균 점수는 인간공학적 위험 요인으로 인한 손상이 61.8점으로 가장 높았고, 생물학적 위험 요인으로 인한 손상 21.89점, 화학적 위험 요인으로 인한 손상 12.4점, 신체적 위험 요인으로 인한 손상 11.1점 순이었다.

### 3. 일반적 특성에 따른 직업적 손상, 안전 분위기 차이

본 연구에서 대상자의 일반적 특성에 따른 직업적 손상은 유의한 차이가 없었다. 직업적 손상을 하위요인별로 확인하였을 때, 생물학적 위험 요인으로 인한 손상 경험은 상급종합병원에서 근무하는 대상자가 종합병원에서 근무하는 대상자에 비해 높은 것( $p=0.038$ )으로 확인되었다. 인간공학적 위험 요인으로 인한 손상 경험은 흡연 경험이 있는 대상자가 흡연 경험이 없는 대상자에 비해 높고( $p=0.046$ ), 총 임상 경력 10년 이상인 대상자가 1년 미만인 대상자보다 높은 것( $p=0.023$ )으로 확인되었다(Table 3). 대상자의 일반적 특성에 따른 안전 분위기는 상급종합병원에서 근무하는 대상자가 종합병원에서 근무하는 대상자에 비해 높은 것( $p=0.043$ )으로 확인되었다(Table 4).

### 4. 직업적 손상과 안전 분위기 상관관계

본 연구 대상자의 안전 분위기는 직업적 손상( $r=-.236, p<.001$ )과 유의한 부적 상관관계를 보였다. 또한 안전 분위기는 직업적 손상의 하위요인인 화학적 위험 요인으로 인한 손상( $r=-.214, p<.001$ ), 인간공학적 위험 요인으로 인한 손상( $r=-.197, p<.001$ ), 신체적 위험 요인으로 인한 손상( $r=-.185, p<.001$ )과 유의한 부적 상관관계를 보였다. 안전 분위기와 생물학적 위험 요인으로 인한 손상의 상관관계

**Table 2.** Descriptive Statistics of Study Variables (N=196)

Variables	n	M±SD	Range
Occupational injuries	24	34.77±18.15	0-120
Biological hazards	7	21.90±19.97	0-100
Chemical hazards	5	12.37±16.04	0-100
Physical hazards	5	11.08±12.95	0-100
Ergonomic hazards	7	61.83±31.20	0-100
Safety climate	22	68.91±13.40	0-110

M=Mean; SD=Standard Deviation

**Table 3.** Differences in Occupational Injuries Variables according to General Characteristics (N=196)

Characteristics	Categories	Occupational Injuries		Biological Hazards		Chemical Hazards		Physical Hazards	
		M±SD	t or F (p) Scheffe	M±SD	t or F (p) Scheffe	M±SD	t or F (p) Scheffe	M±SD	t or F (p) Scheffe
Sex	Men	32.95±15.07	-0.460	7.63±5.02	0.291	2.26±3.68	-0.955	3.47±3.61	0.997
	Women	34.97±18.47	(0.646)	7.23±5.85	(0.771)	3.18±4.01	(0.341)	2.69±3.20	(0.320)
Age (year)	< 30	33.76±17.64	-0.640	7.54±5.98	0.556	2.82±3.89	-0.777	2.47±2.63	-1.139
	≥ 30	35.45±18.52	(0.523)	7.08±5.63	(0.579)	3.27±4.05	(0.438)	2.97±3.59	(0.256)
Marital status	Married	36.47±17.27	-0.756	7.57±4.93	-0.428	2.94±3.51	0.310	3.06±3.71	-0.725
	Single	34.20±18.45	(0.451)	7.16±6.03	(0.669)	3.14±4.13	(0.757)	2.67±3.07	(0.469)
Educational level	College	33.29±16.71	-0.220	4.71±6.13	-1.194	2.43±4.31	-0.448	1.0±1.83	-1.478
	≥ University	34.83±18.24	(0.826)	7.36±5.74	(0.234)	3.12±3.98	(0.655)	2.84±3.26	(0.141)
Monthly income (KRW, 10,000 won)	≤ 300	32.65±17.94	-1.087	7.13±5.32	-0.212	2.90±3.81	-0.447	2.82±3.06	0.133
	> 300	35.71±18.23	(0.278)	7.32±5.97	(0.832)	3.18±4.06	(0.655)	2.75±3.32	(0.895)
Smoking	Yes	44.0±16.09	0.887	8.67±7.77	0.424	4.0±6.93	0.397	4.33±1.15	0.842
	No	34.63±18.18	(0.376)	7.24±5.75	(0.672)	3.08±3.95	(0.691)	2.75±3.25	(0.401)
Drinking frequency (per week)	No	34.05±18.30	-0.592	6.90±5.20	-0.922	3.0±3.87	-0.343	2.70±3.42	-0.314
	≥ 1	35.59±18.04	(0.555)	7.67±6.34	(0.358)	3.20±4.12	(0.732)	2.85±3.03	(0.754)
Total career (yr)	< 1	27.11±16.89	2.183	8.00±6.12	0.088	2.11±3.22	0.343	1.89±2.37	1.598
	1 ≤ ~ < 10	34.03±18.80	(0.116)	7.20±6.07	(0.916)	3.09±4.09	(0.710)	2.62±3.00	(0.205)
	≥ 10	39.33±15.02		7.36±4.45		3.33±3.77		3.54±4.12	
Operating room clinical career (yr)	< 1	35.00±21.29	1.184	8.75±5.66	0.586	3.33±4.38	0.077	3.25±3.62	1.129
	1 ≤ ~ < 10	33.83±18.35	(0.308)	7.06±6.00	(0.557)	3.03±3.98	-0.926	2.59±3.05	(0.326)
	≥ 10	39.32±15.54		7.71±4.51		3.29±3.93		3.48±3.91	
Type of hospital	General hospital	34.66±18.54	-0.097	6.53±5.61	-2.089	3.21±3.98	0.496	2.70±3.05	-0.369
	Tertiary hospital	34.92±17.72	(0.922)	8.25±5.86	(0.038)*	2.93±4.00	(0.620)	2.87±3.49	(0.713)

M=Mean, SD=Standard deviation, \*p<.05, \*\*p<.01.

**Table 4.** Differences in Safety Climate Variables according to General Characteristics (N=196)

Characteristics	Categories	M±SD	t or F	p-value	Scheffe test
Sex	Men	71.37±12.10	0.842	0.401	
	Women	68.64±13.54			
Age (yr)	< 30	70.18±12.60	1.090	0.277	
	≥ 30	68.05±13.90			
Marital status	Married	68.92±11.80	-0.006	0.995	
	Single	68.90±13.93			
Educational level	College	66.86±11.73	-0.412	0.681	
	≥ University	68.98±13.48			
Monthly income (KRW, 10,000 won)	≤ 300	69.98±14.19	0.745	0.457	
	> 300	68.43±13.06			
Smoking	Yes	70.33±4.04	0.185	0.853	
	No	68.89±13.50			
Drinking frequency (per week)	No	68.18±13.39	-0.805	0.422	
	≥ 1	69.73±13.44			
Total career (yr)	< 1	78.89±19.74	2.719	0.068	
	1 ≤ ~ < 10	68.59±12.76			
	≥ 10	67.79±13.57			

Characteristics	Categories	M±SD	t or F	p-value	Sheffe test
Operating room clinical career (yr)	< 1	73.50±20.44	0.854	0.427	
	1 ≤ ~ < 10	68.41±12.83			
	≥ 10	69.61±13.03			
Type of hospital	General hospital	67.23±14.07	-2.038	0.043*	
	Tertiary hospital	71.14±12.18			

M=Mean, SD=Standard deviation, \* $p<.05$ , \*\* $p<.01$ .

**Table 5.** Correlations between Occupational Injuries and Safety Climate

(N=196)

Variables	Occupational injuries	Biological hazards	Chemical hazards	Physical hazards	Ergonomic hazards	Safety climate
	r (p)	r (p)	r (p)	r (p)	r (p)	r (p)
Occupational injuries	1					
Biological hazards	.719**	1				
Chemical hazards	.677**	.529**	1			
Physical hazards	.647**	.452**	.524**	1		
Ergonomic hazards	.844**	.341**	.326**	.349**	1	
Safety climate	-.236**	-.118	-.214**	-.185**	-.197**	1

\* $p<.05$ , \*\* $p<.01$

는 통계적으로 유의하지 않았다(Table 5).

## 논 의

본 연구는 수술실 간호사의 직업적 손상 경험 정도 직업적 손상과 안전 분위기의 관련성을 확인하여 수술실 간호사의 안전을 향상하고 업무로 인해 발생하는 손상 및 질병을 감소시키기 위해 시도되었으며 본 연구 결과를 바탕으로 다음과 같이 논의하고자 한다.

본 연구에서 대상자의 직업적 손상 경험 점수는 34.77±18.15점으로 중간 이하였다. 본 연구와 동일한 도구를 이용하여 국내 수술실 간호사를 대상으로 측정한 선행연구가 없어서 직접적인 결과 비교는 어려우나 같은 도구로 이란 수술실 간호사의 직업적 손상을 조사한 Memarbashi 등[7], Zadi 등[12]의 연구 결과보다 비슷하거나 약간 낮은 점수로 나타나 비교적 국내 수술실 업무환경 관리가 잘 되고 있다고 해석할 수 있었다. 본 연구는 종합병원 이상의 규모에서 근무하는 간호사를 대상으로 조사하였는데, 큰 규모의 병원에서는 상대적으로 직원 안전사고 관리 방안 및 교육이 체계적으로 갖추어져 있고 인증평가 등의 이유로 병원에서 점차 위험 물질에 대한 안전자료 비치 및 관리 방법 교육, 개인 보호장비 비치를 위한 노력을 하고 있기 때문으로 보았다. 그러나 직업적 손상에 관한 역학조사가 부족하며 선행연구를 통해 간호사가 직업적 손상에 취약한 직군으로 확인된 만큼[2,15], 관심을 가지고 지속적으로 모니터링할 필요가 있겠다.

본 연구의 목적은 대상자의 직업적 손상 경험을 생물학적·화학

적·신체적·인간공학적 위험 요인으로 인한 손상으로 나누어 구체적으로 확인하는 것이었다. 그 결과, 수술실 간호사의 직업적 손상 중 가장 높은 점수를 차지하는 것은 인간공학적 위험 요인이었다. 인간공학적 위험 요인으로 인한 손상이란 업무 설비와 작업대 부족, 잘못된 자세나 반복적인 작업 절차 등으로 인해 안전사고나 상해가 유발되는 것을 의미하는데[13], 본 연구에서는 '환자 이송 업무 중 요통 경험', '근무 도중 손목 통증 경험', '장시간 서 있는 업무 중 무릎 통증 경험' 등의 항목을 이용해 인간공학적 위험 요인으로 인한 손상 정도를 확인하였다. 본 연구의 결과는 인간공학적 위험 요인이 임상간호사의 직업적 손상을 유발하는 주된 문제이며, 특히 수술실 간호사에게 근골격계 질환 유병률이 높았다는 여러 선행연구 결과와 같은 맥락이다[7,8,11,12, 15]. 본 연구에서 수술실 간호사의 인간공학적 위험 요인으로 인한 손상 경험은 총 임상 경력 10년 이상인 대상자가 경력 1년 미만인 대상자보다 높은 것으로 확인되었다. 경력에 따라 인간공학적 위험 요인으로 인한 손상 경험이 증가한 것은 장시간 반복적인 작업 및 과도한 힘 사용으로 신체에 기계적 손상이 누적되어 발생한 결과로 볼 수 있겠다[15]. 또한 경력 간호사의 경우 업무 숙련도 증가로 인해 난이도가 높은 업무와 수술에 배정되기 때문에 인간공학적 위험 요인으로 인한 손상 점수가 더 높은 것으로 보았다. 높은 스트레스와 피로 역시 근골격계 문제를 유발하는 원인이 되기 때문에 경력 간호사들의 직무스트레스와 피로 관리를 위한 노력이 필요하며[11], 적절한 업무량 및 업무 시간 분배를 통하여 업무 과중이 발생하지 않도록 해야 한다. 보건의료인의 업무는 제조업과 달리 업무의 강

도와 빈도가 일정하지 않고, 부서나 직무에 따라 작업의 형태에 차이가 크기 때문에 근골격계 유해 요인 평가가 어렵다[15]. 따라서 수술실 간호사의 근골격계 증상 유발요인을 확인하기 위해서는 대상자를 수술실 간호사로 구체화하여 다양한 방법으로 근골격계 부담 작업을 평가하고 그에 따른 작업 내용 수정, 공학적 보조 도구 제공 등 적절한 해결책이 필요하다.

생물학적 위험 요인은 본 연구 대상자 직업적 손상 경험의 두 번째 주된 원인이었다. 생물학적 위험 요인으로 인한 손상은 세균, 바이러스 등에 감염된 환자나 환자의 혈액 및 체액에 노출되어 직업적 손상을 입게 되는 것을 의미하는데[13], 본 연구에서 '주사 바늘이나 IV 카테터에 찔린 경험', '메스로 인한 부상 경험', '업무로 인해 결핵이나 옴 등 전염성 질환에 걸린 경험' 등의 항목을 이용해 손상 정도를 확인하였다. Yang 등[14]의 연구에서 수술실 근무자는 본 연구 대상자와 비슷한 수준으로 혈액·체액 노출을 경험하였으며, 병원 내 다른 부서보다 생물학적 위험 요인에 더 많이 노출되고 있음을 확인하였다. 선행연구 결과 수술 상황과 관련된 혈액·체액 노출 유형은 대부분이 비늘로 인한 피부 손상 또는 점막에 환자의 혈액이나 체액이 노출되는 것이고 기구 전달 장비를 분해하거나 폐기 도중에 사고가 자주 발생하는 것을 확인할 수 있었다[68]. 따라서 수술 중에 서두르거나 위험한 상태로 물품을 조작하지 않도록 개인적 노력과 주기적인 교육을 해야 하며, 업무 중 장갑, 고글 등 개인보호장비 착용을 하도록 환경을 조성해야 한다. 또한 칼날 제거기(scalpel blade remover)와 같은 다양한 안전장치를 개발하여 위험한 행위에 직접 노출되지 않는 방안을 마련해야 한다.

화학적 위험 요인으로 인한 손상은 화학물질, 약품, 라텍스 등으로 인한 자극 또는 알러지 반응이 발생하는 것을 의미하며[13], '유해화학물질을 쏟거나 누출한 경험', '화학물질로 인한 화상 경험' 등의 항목으로 화학적 위험 요인으로 인한 손상 경험을 확인하였다. 본 연구에서 대상자가 가장 많이 경험한 문제는 '장갑 착용, 세제 및 소독제 사용으로 인한 피부 알레르기'였다. 화학적 위험 요인으로 인한 손상을 최소화하기 위해서는 마스크와 장갑, 고글, 앞치마 같은 적절한 개인보호장구 착용이 필수적이다. 그러나 Carneiro 등[6]의 연구에서 대상자들이 개인보호장구의 필요성을 인식하고 있으나 실제로 화학적 위험 요인 노출을 경험했을 때 앞치마와 고글 착용을 착용하지 않았다고 응답한 경우가 대다수임을 확인하였다. 따라서 개인보호장구를 사용하기 편한 장소에 비치하고 업무 중 적절한 장비를 착용할 수 있도록 독려해야 한다.

본 연구에서 신체적 위험 요인으로 인한 손상이 직업적 손상 하위요인 중 가장 낮은 점수를 나타냈다. 신체적 위험 요인으로 인한 손상은 방사선이나 전기, 극심한 추위나 더위, 소음 등에 노출되어 손상을 입는 것을 말하는데[13], 본 연구에서는 '실수로 엑스레이

에 노출된 경험', '업무 중 화상을 입은 경험', '감전 사고 경험' 등으로 조사하였다. 신체적 위험 요인으로 인한 손상 중 수술실 간호사에게 가장 많이 노출된 문제는 '실수로 엑스레이에 노출되는 경우'였다. 의료용으로 사용되는 방사선은 저선량이지만, 업무로 인해 장기간 방사선에 노출되기 때문에 평균 선량이 낮더라도 그 위험성을 배제할 수 없으며, 이로 인한 건강 영향을 확인하고 노출을 감소시키기 위해 노력해야 한다[16]. Kim 등[10]의 연구에서 수술실 간호사의 방사선 방어 지식, 태도는 방사선사와 비교했을 때 낮은 수준이었고 간호사와 간호 학생을 위한 방사선 방어 교육이 부족한 것을 확인할 수 있었다. 따라서 간호사를 위한 방사선 관련 교육프로그램을 개발하고 주기적인 교육을 제공하여 간호사들이 스스로 방사선 노출을 줄이기 위해 노력할 수 있도록 환경을 조성해야 한다.

본 연구의 다른 목적은 수술실 간호사의 안전 분위기 인식과 직업적 손상 경험 정도의 관련성을 확인하는 것이었다. 본 연구에서 대상자의 안전 분위기 점수는  $68.91 \pm 13.40$ 점으로 중간 이상이었다. 산업재해와 관련한 국가와 사회의 관심이 증가하면서 '산업안전보건법', '중대재해 처벌 등에 관한 법률' 등이 제정되었으며, 사업주와 경영 책임자의 안전한 업무환경 조성을 강조하고 있다[22]. 의료기관에서도 마찬가지로 '화학물질 노출에 대한 보건 관리지침', '공기매개 감염병에 대한 관리지침' 등 구체적인 지침이 제공되어 안전 관리에 대한 노력이 요구되고 있다. 구성원의 안전 분위기 인식은 경영진이나 관리자의 안전에 대한 의지에 영향을 받는 요인인 만큼[7,19], 안전과 관련된 긍정적인 인식을 형성하기 위해서는 조직적 차원의 노력이 선행되어야 한다는 것을 의미한다. 안전 분위기와 관련된 여러 연구를 통해 안전 분위기가 높은 경우 직업적 손상 또는 안전사고 발생이 감소하는 것을 확인할 수 있었으며[4,7,19,25], 본 연구에서도 안전 분위기 인식과 직업적 손상이 통계적으로 유의한 부적 상관관계를 보여 선행연구 결과가 지지되었다. Ghasemi 등[19]은 조직 내 안전에 대한 관리자의 태도가 긍정적이고, 의사소통이 잘 이루어질수록 구성원들이 안전 규칙을 준수하게 되고, 따라서 안전 지표가 향상된다고 하였다. 따라서 관리자는 안전 규율을 잘 지킬 수 있도록 관리 감독하고 안전과 관련된 사항에 대해서 자유로운 의사소통을 할 수 있는 분위기를 조성해야 할 것이다. 다음으로 수술실 간호사의 안전 분위기와 직업적 손상 변수 간의 상관관계를 살펴보았을 때, 인간공학적 위험 요인, 화학적 위험 요인, 신체적 위험 요인으로 인한 손상은 안전 분위기와 유의한 부적 상관관계를 나타냈다. Asivandzadeh 등[21]의 연구에서 안전 분위기와 업무 관련 근골격계 질환이 부적 상관관계를 나타냈으며 안전 분위기가 나쁜 경우 근로자에게 스트레스 요인으로 작용하게 되고 결과적으로 근골격계 불편감을 증가시킨

다고 하여 인간공학적 위험 요인으로 인한 손상과 안전 분위기가 부적 상관관계를 나타낸 본 연구 결과와 같았다. 수술실 간호사의 화학적 위험 요인으로 인한 손상은 안전 분위기와 유의한 음의 상관관계를 보였다. Polovich[23]는 고위험 약물 사용 부서 간호사를 대상으로 고위험 약물 노출 예방지침 이행에 영향을 미치는 요인을 확인하였는데, 안전 분위기가 높고 조직 내에서 개인보호장구 사용에 대한 장벽이 적은 분위기가 형성되어 있을수록 간호사들이 노출 예방 지침을 잘 이행하게 된다고 하였다. 노출 예방 지침 이행은 해당 위험 요인 노출과 노출로 인한 부작용 발생을 줄이는 방안이 되므로 본 연구 결과와 같은 맥락임을 알 수 있다. 본 연구에서 수술실 간호사의 신체적 위험 요인으로 인한 손상은 안전 분위기와 부적 상관관계를 보였다. 이는 수술실 간호사의 방사선 방어 행위 영향 요인에 관한 연구[10]에서 방사선을 방어하기 위한 환경 및 문화적 요인이 잘 갖추어져 있을수록 방사선 피폭의 위험을 줄일 수 있다고 하여 조직적 요인의 중요성을 시사하고 있다.

대상자의 일반적인 특성에 따른 안전 분위기 인식은 상급종합병원에서 근무하는 수술실 간호사가 종합병원에 근무하는 간호사에 비해 높은 것으로 나타났다. Pousette 등[24]의 연구에서 안전 분위기 인식은 환자 안전 분위기와 서로 밀접한 관련성을 보이는 요인이라고 하였다. 상급종합병원 수술실 간호사의 경우 수술간호사회의 수술 간호 표준 지침 제공을 통한 안전한 수술 관리를 위한 노력, 의료기관 인증평가제도로 인한 병원에서의 의료 과오 및 위해사건의 감소 및 환자 안전 문화 조성을 위한 노력 등으로 인해[26] 안전과 관련된 전반적인 인식 및 지식이 높아졌고 결과적으로 안전 분위기 인식 관련 항목에 긍정적으로 답변하여 본 연구와 같은 결과가 나타난 것으로 추측해 볼 수 있다. 따라서 부서에서 안전을 강조하는 분위기를 조성한다면 전체적인 병원 안전 지표를 향상시키는 긍정적인 결과를 가져올 수 있을 것이다.

일반적으로 병원 환경에서 발생하는 안전사고에 관련된 연구들은 낙상, 욕창 발생률, 투약 오류와 같은 환자 관련 연구들이 주를 이루고 있으며, 의료인의 산업안전 및 보건의 우선순위에서 밀리고 있는 것이 현실이다. 수술실 간호사는 날카로운 수술 기구, 고위험 수술 장비 사용 등으로 인해 위험 요인이 많은 업무환경에서 근무하고 있지만, 지금까지 수술실 간호사를 대상으로 직업적 손상 경험 현황 및 관련 요인을 확인한 연구는 제한적이었다. 따라서 본 연구는 수술실 간호사를 대상으로 직업적 손상 경험 정도를 확인하고, 안전 분위기는 조직적 요인이 직업적 손상 발생을 낮추는데 도움이 되는지 알아보았다는 점에서 의의가 있다. 또한 이러한 연구를 통해 수술실 간호사의 안전한 업무환경 마련을 위한 관심이 필요하다는 점을 시사한다. 그러나 본 연구는 대상자를 편의 표집하였기 때문에 연구 결과를 일반화하는 것에 한계를 가진다.

또한 자기기입식 설문조사를 통해 자료를 수집해 본 연구의 결과와 실제 직업적 손상 발생률 및 안전사고 보고 자료와 차이가 있을 수 있다는 제한점이 있다.

## 결론 및 제언

본 연구는 수술실 간호사를 대상으로 직업적 손상 경험 정도를 생물학적·화학적·신체적·인간공학적 위험 요인으로 인한 손상으로 나누어 확인하고, 직업적 손상과 안전 분위기와 상관관계를 규명한 것이다. 결과적으로 수술실 간호사에게 가장 빈번하게 경험하는 직업적 손상은 인간공학적 위험 요인으로 인한 손상임을 확인할 수 있었으며, 수술실 간호사의 직업적 손상과 안전 분위기는 부적 상관관계를 나타냈다. 따라서 인간공학적 위험 요인으로 인한 건강 문제 발생을 예방하고, 증상을 관리할 수 있는 중재 방안을 마련할 필요가 있으며, 조직의 안전 분위기 향상을 위한 병원 및 관리자의 노력이 필요하다.

본 연구를 바탕으로 한 제언은 다음과 같다. 첫째, 본 연구에서 수도권 소재 300병상 이상 종합병원 수술실 간호사를 대상으로 한정하였으나 병원 규모 및 업무환경에 따라 직업적 손상 유발요인에 차이가 발생할 수 있으므로 반복 연구가 필요하다. 둘째, 업무환경에서 대상자의 안전 증진을 위해 위험 요인 노출 감소 방안 마련, 중재 프로그램 개발이 요구된다. 셋째, 본 연구에서 생물학적 위험 요인으로 인한 손상은 수술실 간호사 직업적 손상을 유발하는 2순위의 요인이었으나 조직적 요인인 안전 분위기 인식과 상관관계를 보이지 않는 것으로 확인되었다. 따라서 후속 연구를 통하여 생물학적 위험 요인으로 인한 손상과 관련이 있는 요인을 파악하고, 생물학적 위험 요인 노출을 감소시키는 방안을 마련하는 연구를 제언한다.

## ORCID

Ahn, You Mi

<https://orcid.org/0009-0007-6766-3342>

Kim, Ju Hee

<https://orcid.org/0000-0001-6586-7244>

## REFERENCES

1. Subramaniam C, Johari J, Mashi MS, Mohamad R. The influence of safety leadership on nurses' safety behavior: The mediating role of safety knowledge and motivation. *Journal of Safety Research*. 2023;84:117-28. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2022.10.013>
2. Dressner MA, Kissinger SP. Occupational injuries and illnesses among registered nurses. *Monthly Labor Review*. 2018;141:1. <https://doi.org/10.21916/mlr.2018.27>
3. Mo Y, Deng L, Zhang L, Lang Q, Liao C, Wang N, et al. Work stress

- among Chinese nurses to support Wuhan in fighting against COVID-19 epidemic. *Journal of Nursing Management*. 2020;28(5):1002-9. <https://doi.org/10.1111/jonm.13014>
4. Bahcecik N, Ozturk H. The occupational safety and health in hospitals from the point of nurses. *Collegium Antropologicum*. 2009;33(4):1205-14. <https://hrca.srce.hr/51499>
  5. Hwang JI, Hwang EJ. Factors associated with work-related injuries of nurses in small and medium sized hospitals. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*. 2011;16(3):306-13. <https://doi.org/10.1111/jkana.2010.16.3.306>
  6. Carneiro P, Braga AC, Cabuço R. Professionals working in operating rooms: A characterization of biological and chemical risks. *Work*. 2019; 64(4):869-76. <https://doi.org/10.3233/WOR-193027>
  7. Memarbashi E, Mohammadzadeh F, Boroujeny ZA, Lotfi M, Khodayari MT, Nasiri E, et al. The relationship between nurses' safety climate in the operating room and occupational injuries: A predictive correlational study. *Perioperative Care and Operating Room Management*. 2021;24: 100206. <https://doi.org/10.1016/j.pcorn.2021.100206>
  8. Carpenter H, Dawson JM. Evaluating perioperative nurses' health, safety, and wellness. *The Association of Perioperative Registered Nurses*, 2017; 105(3):7-9. [https://doi.org/10.1016/S0001-2092\(17\)30116-3](https://doi.org/10.1016/S0001-2092(17)30116-3)
  9. Park HH, Yi G. The subjective musculoskeletal symptoms of operating room nurses. *Korean Journal of Occupational Health Nursing*. 2005;14(2): 164-70. <https://www.earticle.net/Article/A19907>
  10. Kim J, Kim JS, Kim H. Factors affecting radiation protection behaviors among operating room nurses. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2016; 28(6):680-90. <https://doi.org/10.7475/kjan.2016.28.6.680>
  11. Wu Y, Zheng J, Liu K, Baggs JG, Liu J, Liu X, et al. The associations of occupational hazards and injuries with work environments and overtime for nurses in China. *Research in Nursing and Health*. 2018;41(4): 346-54. <https://doi.org/10.1002/nur.21882>
  12. Zadi Alkhule O, Lotfi M, Memarbashi E, Jafari K. The relationship between occupational hazards and intention to leave the profession among peri-operative and anesthesia nurses. *Nursing and Midwifery Journal*. 2020; 18(7):532-42. <https://doi.org/10.29252/unmf.18.7.532>
  13. Rogers B. Health hazards in nursing and health care: an overview. *American Journal of Infection Control*. 1997;25(3):248-61. [https://doi.org/10.1016/S0196-6553\(97\)90012-2](https://doi.org/10.1016/S0196-6553(97)90012-2)
  14. Yang X-Y, Li R-J, Wu Y-L, Hu X-Q, Wang X-P, Zhang J-J, et al. Prevalence and associated factors of sharps injuries and other blood/body fluid exposures among healthcare workers: a multicenter study. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 2021;42(12):1506-10. <https://doi.org/10.1017/ice.2020.1411>
  15. Hong J-Y, Koo J-W. Work-related musculoskeletal diseases and occupational injuries in health care workers. *Journal of the Korean Medical Association*. 2010;53(6):446-53. <https://doi.org/10.5124/jkma.2010.53.6.446>
  16. Lee WJ. Occupational radiation exposure and health effects among medical workers. *The Korean Journal of Medicine*. 2018;93(3):237-46. <https://doi.org/10.5124/jkma.2010.53.6.446>
  17. Yang S, Lu J, Zeng J, Wang L, Li Y. Prevalence and risk factors of work-related musculoskeletal disorders among intensive care unit nurses in China. *Workplace Health and Safety*. 2019;67(6):275-87. <https://doi.org/10.1177/21650799188091>
  18. Yu JW, Yang NY. Characteristics and knowledge of needlestick injuries and compliance with standard precautions in healthcare workers. *Journal of Korean Academic Society of Home Health Care Nursing*. 2017;24(3): 275-83. <https://doi.org/10.22705/jkashcn.2017.24.3.275>
  19. Ghasemi F, Aghaei H, Askaripour T, Ghamari F. Analysis of occupational accidents among nurses working in hospitals based on safety climate and safety performance: A Bayesian network analysis. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. 2022;28(1):440-6. <https://doi.org/10.1080/10803548.2020.1768759>
  20. Dehring T, Von Treuer K, Redley B. The impact of shift work and organisational climate on nurse health: A cross-sectional study. *BMC Health Services Research*. 2018;18(1):1-6. <https://doi.org/10.1186/s12913-018-3402-5>
  21. Asivandzadeh E, Ghahremani F, Alizadeh E, Abdolalipour A. The role of safety climate on work-related musculoskeletal discomfort and productivity. *Archives of Occupational Health*. 2019;3(2):325. <https://doi.org/10.18502/ao.h.v3i2.670>
  22. Jo D-J. An analysis of the effect of employer's safety management commitment on occupational accident-focusing on the mediating effect of safety climate and safety expenditure. *Journal of the Korean Society of Safety*. 2023;38(1):62-9. <https://doi.org/10.14346/JKOSOS.2023.38.1.62>
  23. Polovich M. Factors influencing oncology nurses' use of hazardous drug safe-handling precautions. *Oncology Nursing Forum*. 2012;39(3):E299. <https://doi.org/10.1188/12.ONF.E299-E309>
  24. Pousette A, Larsman P, Eklöf M, Tömer M. The relationship between patient safety climate and occupational safety climate in healthcare-A multi-level investigation. *Journal of Safety Research*. 2017;61:187-98. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2017.02.020>
  25. Dursun S, Şengül B. The relationship between safety climate and safety performance indicators: A field study. *Sosyoekonomi*. 2023;31(55):37-48. <https://doi.org/10.17233/sosyoekonomi.2023.01.02>
  26. Nam KK, Young HS. Impact of perception of patient safety culture and safety control on patient safety management activities among peri-operative nurses in university hospitals. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*. 2022;28(3):285-96. <https://doi.org/10.1111/jkana.2022.28.3.285>
  27. Chowdhury SK, Endres ML. The impact of client variability on nurses' occupational strain and injury: Cross-level moderation by safety climate. *Academy of Management Journal*. 2010;53(1):182-98. <https://doi.org/10.5465/amj.2010.48037720>
  28. Griffin MA, Neal A. Perceptions of safety at work: A framework for linking safety climate to safety performance, knowledge, and motivation. *Journal of Occupational Health Psychology*. 2000;5(3):347-58. <https://doi.org/10.1037/1076-8998.5.3.347>
  29. Kim SH, Lee EN. Factors affecting the radiation protection behavior of nurses using the educational diagnostic stage of the PRECEDE model. *Journal of Muscle and Joint Health*. 2020;27(3):278-88. <https://doi.org/10.5953/JMJH.2020.27.3.278>