JESK J Ergon Soc Korea 2022; 41(5): 327-346
https://dx.doi.org/10.5143/JESK.2022.41.5.327
https://jesk.or.kr eISSN:2093-8462

A Study on the Characteristics of Occupational Accidents in Health Care Workers: A Systematic Literature Review

Woo Jin Kim[1], Byung Yong Jeong[2], Jiyoung Park[3]

[1]Korean Industrial Health Association, Incheon Area office, Environmental Hygiene Team, Incheon, 22146
[2]Hansung University, Department of Industrial and Management Engineering, Seoul, 02876
[3]Ministry of Health and Welfare National Rehabilitation Center Rehabilitation Research Institute, Seoul, 01022

보건의료종사자의 산업재해특성에 관한 연구: 체계적 문헌 고찰

김우진[1], 정병용[2], 박지영[3]

[1]대한산업보건협회 환경위생팀
[2]한성대학교 산업경영공학과
[3]보건복지부 국립재활원 재활연구소

Corresponding Author
Jiyoung Park
Ministry of Health and Welfare National Rehabilitation Center Rehabilitation Research Institute, Seoul, 01022
Email : jypark0619@korea.kr

Received : June 27, 2022
Revised : July 19, 2022
Accepted : August 21, 2022

Copyright@2022 by Ergonomics Society of Korea. All right reserved.

Objective: The aim of this study is to investigate the characteristics of industrial accidents and improvement measures through systematic literature review, and to present guidelines for health care workers to work in a safer and healthier workplace based on the contents derived from the systematic literature review.

Background: Previous studies on the characteristics of occupational accidents in health care workers have consisted of musculoskeletal diseases, infections, chemical-induced occupational cancers, and skin diseases, but systematically organized studies are insufficient.

Method: The research was conducted on articles searched on June 29, 2021 in databases such as Pubmed, Web of Science, and ScienceDirect using the following search formula ("doctor" OR "nurse" OR "hospital" OR "healthcare-center") AND ("safety-awareness" OR "safety-behavior" OR "work-related-disorder" OR "work-accident" OR "occupational-injury" OR "occupational-illness" OR "occupational-disease" OR "Occupational-accident").

Results: In the database used in this study, a total of 1,024 articles were retrieved from Pubmed 496, Web of Science 225, and ScienceDirect 303. On the other hand, among the references of the selected articles, there were no additional articles that met the criteria to be included. 794 articles were selected, excluding duplicate articles. Of the 794 articles, a total of 728 were excluded according to the inclusion and exclusion criteria, and 66 articles were selected. Among them, 21 articles on safety culture were excluded for further research, and a systematic literature review was conducted with 45 articles in the end.

Conclusion: In this study, the characteristics of occupational accidents of health care workers and improvement measures to reduce occupational accidents were classified into four categories (diseases caused by exposure to pathogens, diseases caused by ergonomic factors, occupational diseases caused by chemicals, occupational stress

and health effects of shift work) to summarize. In addition, it can be seen that the working conditions and working environment of health care workers are serious, so it can be seen that efforts and support are needed to improve the working conditions and working environment of health care workers.

Application: This study summarizes the characteristics of occupational accidents and improvement measures of health care workers through systematic literature review, and it is thought that it can be used as basic data for improving the working environment and working conditions of health care workers.

Keywords: Healthcare workers, Occupational injury, Occupational disease, Work related disorder

1. Introduction

보건의료종사자는 통상 의사, 한의사, 치과의사, 간호사, 조산사 등 의료인과 임상병리사, 방사선사, 물리치료사, 작업치료사, 치과기공사 및 치과위생사와 같은 의료기사를 말하지만 의료기관에는 의료인이나 의료기사 외에 간병, 행정, 시설, 세탁, 조리 및 배식 등 진료 이외의 업무를 담당하는 근로자가 있다(An et al., 2020). 또한 환자의 치료와 돌봄에 영향을 주는 청소근로자, 실험실 연구원, 의료폐기물 처리 업무를 하는 근로자 등 인간의 건강을 향상시키는데 기여하는 모든 사람들을 포함한다(Joseph and Joseph, 2016).

현재 병의원급 의료기관에서 산업안전보건정책은 환자를 중심으로 진행되었고, 이는 전통적으로 다른 업종의 근무환경보다 더 안전한 장소라고 생각하였기 때문이다(Lee, 2003; Guidotti, 1987). 또한, 질병의 치료를 위하여 조직되고 발전해온 의료계 전반의 역사적 특성 때문에 새로운 시각에서 질병이나 재해의 발생 방지에 중점을 두는 산업보건의 개념이 늦게 도입되거나 경시되어 왔으며, 의료종사자는 질병에 대하여 전문가이면서도, 질병이 발생할 경우 진료받기가 쉽다는 안일한 인식 때문인지 직업성 질병에 대한 염려가 다른 직종에 비하여 오히려 부족한 편이다(Kang, 2011).

한편, 미국의 국립산업보건연구소(National Institute of Occupational Safety and Health, NIOSH)는 주사침상해, 근골격계질환 등을 보건의료기관 근로자들에서 가장 문제가 되는 직업성질환으로 강조한 바 있다(Wugofski, 1995). 또한, 국제노동기구(International labor organization, ILO)에서는 의료기관 근로자의 대표적인 직업성질환을 감염질환, 근골격계질환, 화학물질이나 방사선 노출에 의한 질환, 교대작업과 야간노동 등을 제시한 바 있다(Yassi and Warshaw, 1997).

ILO의 산업안전보건백과사전(Encyclopaedia of Occupational Health & Safety)에 의하면 아픈 사람과 직접 접촉하는 의료종사자는 환자 접촉으로 인한 생물학적 위험, 소독제, 살균제로 인한 화학적 위험, 병원 기계 설비의 소음, 전리방사선으로 인한 물리적 위험, 환자를 들어올리거나 옮길 때 허리 부상으로 인한 근골격계 및 인간공학적 위험, 보건의료산업의 급격한 변화가 진행됨에 따라 소외, 좌절, 소외 등의 심리사회적 문제에 노출된다고 하였다(ILO, 2012).

보건의료종사자는 다른 산업현장처럼 업무상 활동에 의해 물리적인 인자, 화학적 인자, 생물학적 인자에 의한 전통적인 업무상 질병에 이환될 수 있으며, 보건의료기관의 시설 구조 및 업무형태에 따라 신체에 무리한 힘이 가해지는 업무환경에 노출될 수 있고, 환자와 동료 간의 관계로 인한 스트레스로 심리적 장애와 정신질환도 생길 수 있다(An et al., 2020).

보건의료종사자의 산업재해특성에 관한 연구들은 근골격계질환, 감염, 화학물질에 의한 직업성 암, 피부질환 등의 단편적으로 이루어졌으나 이를 종합하여 체계적으로 정리한 연구는 부족한 실정이다.

본 연구의 목적은 다음과 같다. 산업재해특성(발생원인, 발생장소, 재해유형 등), 개선방안 등을 체계적인 문헌고찰을 통해서 알아보고 도출된 내용을 토대로 보건의료종사자들이 보다 안전하고 건강한 일터에서 일할 수 있도록 가이드라인을 제시하고자 한다.

2. Method

2.1 Research strategy

Pubmed, Web of Science, ScienceDirect 등 학술논문데이터베이스에서 아래의 검색식으로 2021년 6월 29일에 검색한 논문을 대상으로 연구를 진행하였다("doctor" OR "nurse" OR "hospital" OR "healthcare-center") AND ("safety-awareness" OR "safety-behavior" OR "work-related-disorder" OR "work-accident" OR "occupational-injury" OR "occupational-illness" OR "occupational-disease" OR "Occupational-accident").

2.2 Research question

본 연구에서는 보건의료종사자에서 나타나는 산업재해특성(안전사고, 작업관련성질환, 직업병 등)을 파악하고자 한다.

1) 병원체 노출에 의한 질병(노출경로 등)
   - 혈액매개질병(B형 간염, HIV), 공기매개질병(결핵, 폐렴) 등의 병원체 노출에 의한 질병이 담긴 논문을 선택한다.
2) 인간공학적 요인에 의한 질병(작업방법, 작업자세 등)
   - 근골격계질환(목, 어깨, 팔, 손/손목, 다리/발, 허리부위의 통증)에 관한 내용이 담긴 논문을 선택한다.
3) 화학물질에 의한 직업병(피부질환 등)
   - 화학물질에 의한 피부질환, 분진에 의한 진폐증 등의 내용이 포함된 논문을 선택한다.
4) 직무스트레스 및 교대작업의 건강영향(수면장애, 감정노동 등)
   - 환자 또는 환자의 가족, 직장동료나 상사로부터의 폭행, 불규칙한 교대근무 또는 야간근무에 따른 수면부족 등의 내용이 포함한 논문을 선택한다.

3. Results

Figure 1은 체계적 문헌고찰을 위한 논문 선택의 흐름도가 요약되어 있다. 이 연구에서 사용된 학술논문데이터베이스에서 검색된

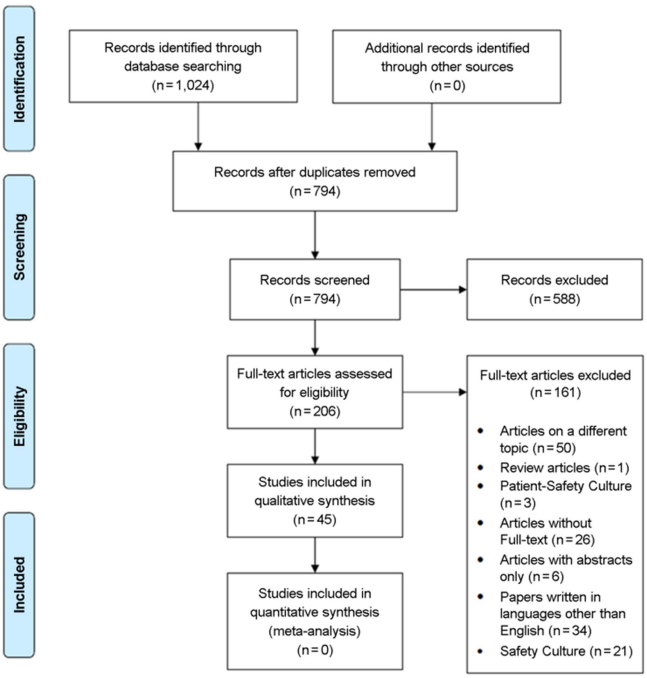

Figure 1. Flowchart of articles selected

논문은 Pubmed 496개, Web of Science 225개, ScienceDirect 303개 총 1,024개이며, 선택된 논문의 참고문헌 중에서 포함되어야 하는 기준에 적합한 추가 논문은 없었다. 중복된 논문을 제외한 794개의 논문이 선택되었다. 794개의 논문은 포함기준과 제외기준에 따라 총 728개가 제외되어 66개의 논문이 선택되었다. 그 중 안전문화 21개의 논문은 추후 연구를 위해 제외하고 최종적으로 45개의 논문을 가지고 체계적인 문헌고찰을 진행하였다.

3.1 Diseases caused by exposure to pathogens

병원체 노출에 의한 질병에 대한 논문은 Table 1과 같이 총 27편이 선택되었다. 산업재해종류는 주사바늘상해, 날카로운 물체에 의한 찔림, 혈액매개 감염, 체액 노출, 공기매개 감염으로 나타났다.

상해부위는 27편 중 4편의 연구에서만 찾을 수 있었으며(Quemel et al., 2019; Zhang et al., 2015; Ream et al., 2016; Garcia and Facchini, 2009), 제시된 상해부위는 손가락(왼손 검지, 오른손 검지, 왼손 엄지, 오른손 엄지), 머리/목, 손, 발, 팔(위팔/아래팔), 경피, 점막, 다리, 몸통(가슴/복부) 등으로 나타났다.

발생원인으로는 교대근무 또는 초과근무(야근), 졸음, 의료용 바늘(근육 내, 피하, 정맥 내), 유리품목, 투관체코어, 카테터 와이어에 의한 찔림, 환자의 체액 또는 혈액, 약물준비 또는 시행 중일 때 찔림, 채혈작업, 사용한 바늘을 지원부서 직원이 폐기물 처리할 때 찔림 발생, 주사바늘을 다시 씌울 때(Re-capping), 수술 중 동료에 의한 상해, 봉합 시 수술용 봉합바늘에 의한 상해, 개인보호구 부족으로 나타났다.

개선방안은 근무시간 단축, 교대근무 횟수조정, 예방교육 실시(주사기 사용법, 의료용 폐기물 관리법, HIV, 개인보호장비 사용) 보건의료종사자 인력충원, 예방접종 실시, 보편적 예방조치 준수(HIV, 결핵 등), 감염병 통제시스템 운영, 적절한 보호구 지급, 리캡핑 색깔로 구분, 치료 불가능한 장애를 가진 보건의료종사자 업무 제한 적용, 충분한 수면, 작업환경 개선으로 나타났다.

Table 1. Diseases caused by exposure to pathogens (27 Articles)

Author	Country (Region)	Sample size (N)	Occupation	Type of occupational accident	Cause of occurrence	Improvement measures
Lockley et al. (2007)	Boston, USA	–	Nurses	Needlestick injuries	Extended work hours	Work hour reductions
Çelikkalp and Dilek (2019)	Turkey	152	Nurses	Needlestick injuries	Sleepiness symptoms	Increase the number of nurses, Enlarge the awareness of occupational accidents
Cheetham et al. (2020)	Perth, Australia	2,223	Medical, Nursing, Allied health, Support services	Blood-borne infection	Hollow bore needles, Medical sharps, Spit/scratch/splash	Operating workplace BBFE prevention program
Härmä et al. (2020)	Helsinki, Finland	18,700	–	Sharp objects like needles	Evening shifts, night shifts	Pay extra attention on evening and night shifts
Wu et al. (2018)	China	1,517	Medical nurse Surgical nurse	Sharps injuries	Work environment, working overtime	Providing appropriate support staff
Quemel et al. (2019)	Brazil	211	Nurses, Nursing technicians	Body fluids, Sharps	Biological, Mechanical, Other	Strengthen preventive measures and organizational policies
Zhang et al. (2015)	Nanjing, China	402	–	Needlestick and Sharps Injuries	Occurred during drug preparation	Continuing education on safe injection techniques

Table 1. Diseases caused by exposure to pathogens (27 Articles) (Continued)

Author	Country (Region)	Sample size (N)	Occupation	Type of occupational accident	Cause of occurrence	Improvement measures
Stimpfel et al. (2015)	USA	1,744	Registered Nurse	Injury for needle, sticks and sprains/strains	Overtime and night shift work	Reduction in sprain/strain risk
Salehi and Garner (2010)	Kabul, Afghanistan	676	Health Care Workers	Needlestick and sharps exposure, blood borne pathogens	Self-inflicted injuries, Injuries by a surgical suture needle and re-capping a needle	Promote the use of universal precautions
Ream et al. (2016)	Brazil	132	Hospital housekeepers	Percutaneous exposures	Handling medical waste	Educational policies involved in the management of waste
Bekele et al. (2015)	Bale zone, Southeast Ethiopia.	362	Health Care Workers	NSSI exposure, infection	Lack of PPE, Excess workload, improper disposing of needles, no occupational NSSI reporting protocol	Proper disposal of the needles and adherence to universal precautions
Costa et al. (2010)	Portugal	408	Nurse, Doctors, technicians	Tuberculose	Low levels of training and the absence of policies	Investment for a better control of TB as an occupational disease
Mashoto et al. (2013)	Tanzania	401	Nurses, Doctors	Infection (HIV)	sharp objects, Blood or body, fluid splash Blood or body fluid or abraded skin, Human bite	Strengthening of health education on occupational exposure to HIV
Severo et al. (2011)	Rio Grande do Sul, Brazil	55	Nurse technician, Nurse	Tuberculose	Acquired infection during work in the hospital	Operating TB control a priority
Nkoko et al. (2014)	Thabo-Mofutsanyana, South Africa	74	Nurses, Doctors, Dental assistant, therapists	Needle stick and sharps injury (NSSI)	Don't know that needles should never be recapped suffered needlestick injuries	Educating about the importance of immunization
Garcia and Facchini (2009)	Brazil	1,077	Nurses, Doctors, Dental assistants	Needle stick and sharps injury (NSSI)	Blood, Saliva during dental procedure, Vaginal secretions	Adhere to universal precautions and follow fundamental infection control principles
Cuhadaroglu et al. (2002)	Istanbul, Turkey	31	Doctors, nurse and other health professionals	Tuberculosis	Didn't operate TB prevention program for HCWs	Operate Control programs to prevent nosocomial Transmission of TB
Mushambi et al. (2021)	Harare, Zimbabwe	154	Medical doctors, Nurses, Dental and laboratory staff	Infection	Needle stick, Cuts from blades / glass, Splashes, Human bite	Educating HCWs and health care students about occupational injuries
Ofili et al. (2003)	Nigeria	242	Hospital workers	Blood-borne infection	Use of inappropriate equipment	Provision of adequate materials and equipment
Huffman (1996)	San Antonio, TX, USA	–	–	Mycobacterium tuberculosis, HIV, Hepatitis, bloodborne	PACU is a cough-inducing environment	Administrative measures, engineering controls, personal respiratory protective equipment
Ngatu et al. (2012)	Democratic Republic of Congo	977	–	Needlestick injury or sharps injury	No use of gloves, working the night shift	Pay for the education of HCWs, provide immunization of all HCWs
Dinelli et al. (2009)	Sa¯o Paulo, Brazil,	187	Professionals, housekeepers, nursing staff, physicians	Hepatitis B, tuberculosis, meningococcal disease, influenza, varicella	Percutaneous or mucosal exposure to blood	Educational programs directed to all staff, Actions to increase influenza vaccination

Table 1. Diseases caused by exposure to pathogens (27 Articles) (Continued)

Author	Country (Region)	Sample size (N)	Occupation	Type of occupational accident	Cause of occurrence	Improvement measures
Ghasemi et al. (2017)	Iran	267	Nurse	Needlestick injury	Low contrast sensitivity	Periodic ocular examinations, Applying work restrictions in nurses with untreatable disorders
Diktas et al. (2021)	Turkey	7,866	Nurses, healthcare professionals	Infection, needlestick injury	Blood tests	Continuous staff training
Liu et al. (2014)	Beijing, China	374	Nurse	Infection, needlestick injury	Medical needles, syringe	Increasing awareness and improving training for needlestick injury
Kasatpibal et al. (2016)	Thailand	2,031	Nurses, Patient helper	Body fluids, Sharps	Lack of hazard awareness, inadequate staffing, long hours worked per week, and not wearing PPE	Emphasize the importance of personal safety, enhancing self-awareness, and providing proper training
Ceylon and Beser (2011)	Turkey	405	Nurses	Blood borne pathogens	Carry out many tasks in a short time, inadequate protective materials and didn't follow the necessary protection procedures	Sleeping over 8 hours a day, More careful for the protective methods

3.2 Diseases caused by ergonomic risk factors

인간공학적 요인에 의한 질병에 대한 논문은 Table 2와 같이 총 10편이 선택되었다. 산업재해종류는 요통, 염좌, 찢어짐, 관절염, 변형, 탈구, 타박상, 결절 등의 근골격계질환으로 나타났다.

상해부위는 목, 허리, 어깨, 손목, 손가락, 하지통증(무릎, 엉덩이, 발목, 발, 허벅지), 팔꿈치, 손, 팔로 나타났다.

발생원인은 졸음, 외과수술, 근무환경, 초과근무, 교대근무, 운동(달리기, 걷기 또는 등산, 스포츠 또는 레크리에이션, 체력훈련(역도), 스텝 또는 등반), 중량물 취급 또는 이동, 청소작업(연마기, 진공청소기, 바닥 걸레질, 쓰레기 운반 및 비우기, 욕실청소, 침대정리, 가구 이동, 주사폐기물, 시술 후 나온 의료용 폐기물), 부적절한 자세, 구부리거나 비틈, 정적자세, 반복작업, 환자이동, 협소한 공간에서 작업, 밀고 당기기로 나타났다.

개선방안으로는 보건의료종사자의 추가 배치, 보건의료종사자의 건강을 조사하기 위한 포괄적인 접근방법 사용, 부상을 예방하기 위한 교육활동 계획 수립, 정기적인 운동, 이완 훈련, 인간공학적 예방관리 프로그램, 팀워크, 구성원 간의 효과적인 의사소통, 공학적 보조도구 사용하여 환자 취급 업무에 대한 작업환경 개선, 근골격계질환의 위험을 줄이기 위한 환자 취급 매뉴얼에 대한 효과적인 예방전략 준비 등으로 나타났다.

Table 2. Diseases caused by ergonomic risk factors (10 Articles)

Author	Country (Region)	Sample size (N)	Occupation	Type of occupational accident	Injured body area	Cause of occurrence	Improvement measures
Çelikkalp and Dilek (2019)	Turkey	152	Nurses	Musculoskeletal discomfort while lifting patients	-	Sleepiness symptoms	Increasing the number of nurses, Enlarge the awareness of occupational accidents

Table 2. Diseases caused by ergonomic risk factors (10 Articles) (Continued)

Author	Country (Region)	Sample size (N)	Occupation	Type of occupational accident	Injured body area	Cause of occurrence	Improvement measures
Wu et al. (2018)	China	1,517	Nurses	Musculoskeletal disorders	–	Work environment, working overtime	Providing appropriate support staff
De Castro et al. (2010)	Philippines	655	Nurses	Back pain	–	Non-day shifts, mandatory or unplanned overtime	A comprehensive approach to investigating nurse staffing, patient safety and nurses' health
Schuh-Renner et al. (2018)	USA	380	Health Care Workers	Sprain/strain, Tear, Arthritis, Dislocation, Bruise/contusion	Knee, Lower back, Shoulder, Hip, Ankle, Foot	Running, Walking, Lifting or moving heavy objects, Sports or recreation, Physical training, Stepping/climbing	Operating Injury prevention topics of sprains and strains from physical training and lifting
Tao et al. (2017)	Kaohsiung City, Taiwan, R.O.C	8,564	PT, PTA	Lower back pain, Disorders of muscle, ligament and fascia, Other derangement of joint, Neck pain	Back muscles, lower extremities, upper extremities, neck	Work posture, Repetitive movement/ action during therapy work	Lifting machines or asking other assistants or colleagues to help, Operating biomechanism-related education in schools and workplaces
Stimpfel et al. (2015)	USA	1,744	Nurses (RN)	Sprains/strains	–	Overtime and night shift work	More nurse staffing
Salwe et al. (2011)	Texas, USA	106	Cleaner	Strain, Contusion/Abrasion	Neck Shoulders elbows, Wrists, Upper back, Lower back, Knees, Ankles, Hips/thighs/ buttocks	Cleaning, Make beds, Move furniture, Carry heavy loads, awkward posture, Striking Object, Lifting/ Moving Objects	Continued application of a regular exercise, relaxation training, participatory ergonomic training programs, team work, work organization changes, and communication
Sabbath et al. (2014)	Boston, USA	1,497	Staff nurse, PCA, other	Pain/inflammation, Sprain/strain, Contusion	Back, Arm/hand	Workplace abuse, Physical work tasks	Interventions to reduce workplace abuse
Edlich et al. (2004)	USA	–	–	Back Injuries	–	Unpredictable movement or resistance, Space limitations, equipment interference, and unadjustable beds, chairs, and commodes	The use of assistive equipment
Amin et al. (2020)	Malaysia	376	Nurses	Work-related musculoskeletal disorders	Neck, feet, upper back, thighs, arms	Manual patient care activities, Performing daily task	Transport large quantities of goods on wheeled carts, pushing the patient's wheelchair and pushing and pulling the hospital's bed frequently during the working shift

3.3 Occupational diseases caused by chemicals

화학물질에 의한 직업병에 대한 논문은 Table 3과 같이 총 5편이 선택되었다. 산업재해종류는 화학적 노출, 폐렴, 알레르기 질환(비염, 두드러기, 꽃가루염, 아토피 피부염, 천식, 아나필락시스, 복통, 혈관 외 부종), 피부질환(손습진) 등으로 나타났다.

상해부위는 폐, 코점막, 피부, 손 등이었다. 발생원인은 화학물질 노출, 치기공사들의 샌드블라스팅 작업(규소 입자에 의한 폐에 축적), 분말 라텍스 장갑의 착용과 요양원, 일반병동, 중환자실, 투석병동 등의 특수치료실 근무에 대한 높은 근속년수로 나타났다.

개선방안으로는 전체적인 접근방법, 진폐증의 조기진단을 위한 정기적인 건강검진 실시, 개인보호구 적절하게 착용, 안전보건교육 실시, 메디컬 팔찌나 밴드 착용하여 라텍스에 대한 노출 최소화(라텍스 알레르기가 있는 사람에 대한 보호), 라텍스 대체제품의 사용, 손씻기 후 규칙적인 핸드크림 사용, 정기적인 모니터링 등으로 나타났다.

Table 3. Occupational diseases caused by chemicals (5 Articles)

Author	Country (Region)	Sample size (N)	Occupation	Type of occupational accident	Injured body area	Cause of occurrence	Improvement measures
Quemel et al. (2019)	Brazil	211	Nurses Nursing technicians	Chemicals	Upper limbs Head and neck Chest/abdomen Lower limbs Polytrauma	Chemicals	strengthen preventive measures and organizational policies
Ergün et al. (2014)	Ankara, Turkey	893	Dental technicians	Pneumoconiosis	Lung	Sandblasting work	Health screenings, Encouraged to use the protecting materials adequately, regularly trained to protecting materials
Lan et al. (2008)	Kaohsiung, Taiwan	1,132	Nurse	Hand eczema.	Hands	Long-term nursing work, Working in a special care unit	Operating proper hand eczema preventive programs
Risenga et al. (2013).	Limpopo Province, South Africa	158	Nurses	Rhinitis, Asthma, Dermatitis, Anaphylaxis needing ventilation, Abdominal pains, Urticaria, Angioedema	Entire body	Use powdered latex gloves	Importance of increase awareness of the sensitizing and disease-causing effect of latex gloves, Use powder-free gloves. Wear a Medic Alert bracelet or band
Smith et al. (2006)	Japan	860	Nurse	Urticaria, hay fever, atopic dermatitis	Hands	Use latex gloves	The regular use of hand cream following hand washing, Use alternative products, Operating occupational health protocols for skin disease

3.4 Effects of job stress and shift work on health

직무스트레스 및 교대작업에 의한 건강영향에 대한 논문은 Table 4와 같이 총 8편이 선택되었다. 산업재해종류는 직장 내 폭력(언어폭력, 신체폭력), 출퇴근재해(교통사고), 수면장애로 나타났다.

발생원인은 과도한 환자수(높은 업무 강도), 의료기관의 미흡한 안전예방대책, 환자와 보건의료전문가 간의 부적절한 의사소통, 무호흡 수면, 나이, 교육수준, 만성질환 병력, 4시간 미만 야간 수면, 수면장애, 고학력자, 야간근무, 잦은 교대근무, 우울증, 야간과 같은 환경 스트레스요인으로 나타났다.

개선방안은 병원직원 등의 의사소통능력향상, 다학제 업무와 폭력예방정책 시행, 수면장애에 대한 관심, 야간 근무 후의 충분한 휴식, 환자와 환자가족이 보건의료종사자에게 폭언 및 폭행하는 것을 방지하는 캠페인 전개, 충분한 수면, 보건의료종사자에게 건강관리 방법 교육, 작업환경 개선, 안전보건교육에 대한 효과적인 감독과 모니터링 실시로 나타났다.

Table 4. Effects of job stress and shift work on health (8 Articles)

Author	Country (Region)	Sample size (N)	Occupation	Type of occupational accident	Injured body area	Cause of occurrence	Improvement measures
Hassani et al. (2015)	Tehran, Iran.	715	–	Occupational injuries	–	Sleep apnea	Paying special attention to sleep disorders
Horwitz and McCall (2004)	Oregon, USA	7,717	Health Care Workers	Stress, Over-exertion, Violence	–	Evening and night shift work, Fatigue	–
Camci et al. (2021)	Turkey	200	Nurses	Exposure to psychological violence, Muscle and joint injuries, Slips/falls, traumas, Exposure to physical violence, Poisonings, Electric shocks and burns	–	Shifts	Improve through effective supervision and monitoring of the trainings given regarding occupational safety
Nielsen et al. (2019)	Denmark	–	Administrative work, Patient contact, Technical staff	Occupational injuries, Transport injuries, Leisure-time injuries	–	Evening shifts	Avoiding evening shifts and quick returns
Cañadas-De la Fuente et al. (2015)	Andalusia, Spain	676	Nursing professionals	Burn out syndrome	–	Depersonalization	–
Bogossian et al. (2012)	Australia, New Zealand and the United Kingdom	4,996	Nurses	Occupational injury Chronic disease	–	Overweight	–
Guastello et al. (1999)	USA	–	All dental categories, EMS, Nurses, Physicians, Technicians	Verbal abuse	–	Environmental stressors	Operate campaign that discouraged from verbally abusing the hospital staff
Ceylon and Beser (2011)	Turkey	405	Nurses	Cutting and Piercing Injuries, Blood borne pathogens, Glide-Fall Accidents, Exposing to Violence, Traffic Accident on way home or work	–	Nine hours or more shifts work	Sleeping over 8 hours a day

4. Discussion

4.1 Diseases caused by exposure to pathogens

병원체 노출에 의한 질병에 관한 체계적인 문헌고찰에서 분석된 주요 산업재해는 주사바늘상해 또는 낱카로운 물체에 의한 찔림으로 나타났다. 또한, 에티오피아 연구에서도 바늘에 찔린 상처는 특히 HIV/AIDS와 B형 및 C형 간염이 발생하는 사하라 이남 국가에서 의료종사자에게 매우 흔하게 건강상으로 위협을 준다고 하였다(Alemie, 2012; Mbaisi et al., 2013). 이집트 연구에서도 보건의료종사자가 경험한 가장 빈번한 산업재해는 베이고 찔리는 부상이 발생한다고 하였다(Talaat et al., 2003).

또한, 분석된 주요 발생원인은 주사바늘을 사용 후 다시 닫을 때 또는 환자에게 주사 처치할 때 주로 발생하는 것으로 나타났다. 말레이시아의 연구에서도 주사바늘로 인한 상해 원인은 경험부족, 캡에서 바늘 빼기, 바늘 리캡핑, 앰플에서 약물 빼내기, 혈액 빼내기, 경미한 수술 및 주사 투여와 같은 환자에 대한 절차 수행이라 하였다(Subramanian et al., 2017). 터키에서 진행된 연구에서도 절반 이

상의 간호사가 주사기 덮개를 닫는 과정에서 절개 부상을 입었다고 보고되었다(Akbulut, 2004). 이집트의 연구에서는 보건의료종사자의 산업재해의 발생원인을 개인보호구의 부적절한 사용으로 보았다(Talaat et al., 2003). 프랑스의 연구에서도 환자에게 주사를 놓을 때 또는 수혈하는 도중에 자주 발생한다고 하였다(Venier et al., 2007). 또한, 간호사의 절반 이상이 정맥 주사 처치 중에 사고를 당한다고 하였다(Trapé-Cardoso and Schenck, 2004).

또한, 분석된 주요 개선방안은 주사기 사용 방법, 의료물 폐기물 처리 방법 등에 대한 찔림 예방교육과 원내 감염관리 프로그램 수립 및 시행 등으로 나타났다, 한편, 터키에서 진행한 연구에서는 보건의료종사자의 안전을 보장한다는 측면에서 제도적인 문화가 위험에 대처하는 데 있어서 매우 중요한 역할을 한다고 하였다(Ulusoy and Çingöl, 2011). 또한, 기존의 여러 연구에서는 수술 및 환자치료 시 안전을 고려한 의료장비를 사용하면 보건의료종사자의 사고 발생을 크게 줄일 수 있다고 하였다(Sohn et al., 2004; Brusaferro et al., 2009; Saver, 2010). 대만에서 진행한 연구에서는 간호사들 사이에서 발생하는 찔림 부상의 사전 예방을 위해서는 교육훈련이 반드시 필요하고 유익하다고 하였다(Yang et al., 2007). 미국의 질병관리 예방센터(CDC)에서는 보건의료종사자를 위한 결핵예방관리프로그램의 수립과 운영으로 정기적으로 통제되고 있다고 하였다(Centers for Disease control and prevention, 1994). 주사 처치 시 주사바늘에 의한 상해 감소를 위하여 적절한 개인보호구 활용이 필요할 것으로 판단되며, 효과적인 예방교육과 효율적인 원내 감염관리 프로그램 등이 시행되어야 할 것으로 판단된다.

4.2 Diseases caused by ergonomic risk factors

인간공학적 요인에 의한 질병에 관한 체계적인 문헌고찰에서 분석된 주요 상해부위는 주로 상지(어깨, 팔, 손, 손목, 손가락), 허리부위의 통증으로 나타났다. 병의원 종사자를 대상으로 한 연구에서는 병의원 종사자의 근골격계 건강문제의 호소 정도는 상지 근육통 호소비율이 20.2%로 가장 높게 나타났으며, 하지 근육통(11.4%), 요통(10.2%)로 나타났다(Kim et al., 2022). 병원에서 일하는 간호사들은 업무활동이 종종 부적절한 자세와 강한 상지 움직임이 수반되기 때문에 업무관련 근골격계질환에 특히 취약하며, 허리, 목, 어깨부위의 유병율이 높다(Santos et al., 2017; Harcombe et al., 2010).

또한, 분석된 주요 발생원인은 중량물 취급 또는 이동, 환자이동 등으로 나타났다. 영국의 연구에서도 환자를 손으로 자주 들어 올리거나 옮기는 것이 간호인력의 요통의 발생원인으로 보았다(Bell et al., 1979). 또한, 중량물을 드는 것은 거의 모든 신체부위에서 발생하는 근골격계질환의 원인이 된다고 하였다(Trinkoff, et al., 2003; Choobineh et al., 2006; Jones et al., 1998). 한편, 이전의 물리치료사를 대상으로 한 연구에서도 환자를 반복적으로 옮기거나 들어올릴 경우 작업관련성 근골격계질환의 원인이 된다고 하였다(Darragh et al., 2009; Wen and Chiou, 2009; Power and Fleming, 2007; Charney and Schirmer, 2007).

또한, 분석된 주요 개선방안은 부상을 예방하기 위한 환자 취급 업무에 공학적 보조도구 사용하도록 작업환경 개선, 근골격계질환의 위험을 줄이기 위한 환자 취급 매뉴얼 수립 및 시행으로 나타났다. 또한, 이전의 연구에 따르면 환자를 옮기거나 들어 올릴 때 여성 보건의료종사자는 다른 동료, 가족, 환자를 돌보는 사람에게 도움을 요청하거나 산업재해를 입을 가능성을 줄이기 위해 인간공학적 보조도구를 사용해야 한다고 하였다(Darragh et al., 2009; Li et al., 2004). 또한, 요통 예방에 대해서는 운동프로그램이 효과적이며, 직원이 작업을 시작하기 전에 매일 운동과 스트레칭을 수행하면 근육의 긴장을 완화여 다양한 작업 관련 자세를 위해 몸을 준비할 수 있다고 하였다(Bigos et al., 2009). 한편, 병원 내부의 해결책에는 인간공학적 개선교육, 팔 지지대의 사용, 컴퓨터 사용 시 인체공학적 마우스 사용, 작업 중 휴식이 포함될 수 있다고 하였다(Gadjradj et al., 2020; Mulimani et al., 2018; Hoe et al., 2018). 보건의료종사자의 근골격계질환 예방을 위하여 효율적인 환자 이승장치 등의 인간공학적 보조기구를 활용할 수 있도록 하며, 예방을 위한 운동프로그램 등을 개발하여 보급해야 할 것으로 사료된다.

4.3 Occupational diseases caused by chemicals

화학물질에 의한 직업병에 관한 체계적인 문헌고찰에서 주요 발생원인은 치기공사들의 샌드블라스팅 작업(규소 입자에 의한 폐에 축적), 분말형태의 자연 라텍스 장갑의 착용으로 나타났다. 또한, 피부질환(손습진)의 발생형태는 물과 세제와의 접촉 및 밀폐 장갑(라텍스 장갑)의 장기간 사용으로 인한 습한 작업 노출의 형태가 보건의료부문에서 다양하게 발생하고 있다고 하였다(Jungbauer et al., 2004). 또한, 치과기공사는 석고, 왁스, 니켈-크롬 합금, 실리카, 수지 등의 화학물질에 가장 흔하게 노출된다고 하였다(Radi et al., 2002).

또한, 독일의 연구에서는 파우더형태의 라텍스 장갑 사용이 직업적인 피부질환(알레르기)의 원인이 된다고 하였다(Allmers et al., 2002). 또한, 부탄의 의료종사자를 대상으로 한 연구에서는 라텍스에 가장 흔하게 노출된다고 하였고, 천식을 유발하는 물질은 세척제와 소독제, 암을 유발하는 물질은 포름알데히드로 나타났다(Rai et al., 2020).

또한, 분석된 개선방안은 라텍스 알레르기를 줄일 수 있는 예방대책 마련 및 시행 등으로 나타났다, 또한, 분말이 없는 장갑의 사용이 피부질환(알레르기)를 낮춘다고 하였다(Palosuo et al., 2011; Potter, 2002). 또한, 자연 라텍스 장갑에 대한 노출을 중단하는 것은 라텍스에 민감한 보건의료종사자의 2차적인 예방수단이 될 수 있다고 하였다(Allmers et al., 2002). 따라서 화학물질을 반드시 사용해야 하는 보건의료종사자에게 라텍스 장갑을 대체할 수 있는 보다 안전한 밀폐 장갑형태가 개발되어 보급되어야 할 것으로 판단된다.

4.4 Effects of job stress and shift work on health

직무스트레스 및 교대작업에 의한 건강영향에 관한 체계적인 문헌고찰에서 주요 발생원인은 과도한 환자수(높은 업무 강도), 환자와 보건의료전문가 간의 부적절한 의사소통, 수면부족(4시간 미만의 수면, 수면장애), 잦은 교대근무 등으로 나타났다. 또한, 간호사를 대상으로 진행한 연구에서 야간근무가 피로와 위장질환에 부정적인 영향을 미친다고 하였다(Samur and Intepeler, 2017; Buja et al., 2013). 또한, 야간의 짧은 수면(수면장애)은 산업재해 발생과 관련이 있다고 하였다(Uehli et al., 2014; Suzuki et al., 2004). 또한, 주당 근무시간이 높은 직원은 건강 이상과 피로를 경험할 위험이 더 높고, 직원들이 연속적으로 저녁에 교대근무를 하고 불규칙한 근무형태가 인지기능과 잠재적인 부상이 증가될 수 있다고 하였다(Harma and Ilmarian, 1999; Smith et al., 1998; Harrington, 1994; Totterdell, 1995). 싱가포르의 연구에서는 최전선 의료종사자로서 임상 간호사는 안전보호구를 착용한 채 긴 근무시간, 지속적인 변경 절차 및 전염성 높은 환자를 돌보는 경험부족과 같은 여러 요인으로 인해 엄청난 스트레스에 직면한다고 하였다(Ando et al., 2022; Goh et al., 2021). 한편, 우울 증상자의 비율이 높은 이유로 스트레스가 많은 병원근무자의 특성상 우울증 발생위험이 다른 직종의 근로자보다 상대적으로 높다고 하였다(Kim et al., 2022; Choi et al., 2012; May and Revicki, 1985). 한편, 인도의 연구에서는 보건의료종사자의 심리적 위험을 부정적인 감정(20.3%)과 작업 중 언어 또는 신체적 학대(20.5%)로 보았다(Senthil et al., 2015).

또한, 분석된 주요 개선방안은 병원직원 등의 의사소통능력향상, 다학제 업무와 폭력예방정책 시행, 수면장애에 대한 관심, 야간 근무 후의 충분한 휴식, 환자와 환자가족이 보건의료종사자에게 폭언 및 폭행하는 것을 방지하는 캠페인 전개로 나타났다. 또한, 물리적 작업환경(예: 온도, 소음, 인간공학적 요인)을 수정하는 조직은 부정적인 심리사회적 노출수준과 공격성을 줄일 수 있다고 하였다(Neuman and Baron, 1998). 또한, 언어폭력 예방전략은 근로자 훈련 및 신체 및 직장 학대 사건을 신속하게 보고하고 조사하는 절차에 통합될 수 있다고 하였다(Hahn et al., 2012; Mohr et al., 2011; Gillespie et al., 2010). 환자 또는 다른 병원직원과의 관계에서 발생할 수 있는 보건의료종사자의 심리적 위험요인을 줄일 수 있도록 효과적인 의사소통 시스템 개발, 충분한 휴식시간 제공, 물리적 작업환경 개선 등에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

5. Conclusion

본 연구는 보건의료종사자에게 나타나는 산업재해특성(안전사고, 작업관련성질환, 직업병 등)을 파악하였고, 병원체 노출에 의한 질병, 인간공학적 요인에 의한 질병, 화학물질에 의한 직업병, 직무스트레스 및 교대작업의 건강영향 등 총 4가지 범주에서 확인하였다. 병원체 노출에 의한 질병은 손/손가락, 다리/발, 아래팔 등에서 상해가 발생하였으며, 발생원인은 주사바늘 또는 날카로운 것에 의한 상해가 주로 발생하였으며, 이를 해결하기 위해서는 주사바늘 사용법과 의료용 폐기물 처리 방법에 대한 문서화와 교육훈련이 필요하다. 인간공학적 요인에 의한 질병은 상지부위(손/손목, 목, 어깨, 팔, 허리 등)와 하지부위(무릎, 엉덩이 발/발목, 허벅지 등)에서 상해가 발생하였고, 발생원인은 병원 내에서 환자를 반복적으로 이동하는 행위가 주로 발생하였으며, 이를 해결하기 위해서는 인간공학적 보조도구(슬링 등)을 사용하고, 환자이동 방법에 대한 교육훈련이 필요하다. 화학물질에 의한 직업병은 주로 손, 피부부위에서 많이 발생하였고, 발생원인은 라텍스 장갑으로 알레르기가 주로 발생하였으며, 이를 해결하기 위해서는 자연 라텍스 장갑의 노출을 줄이기 위한 대체재 사용이 필요하다. 직무스트레스 및 교대작업에 의한 건강영향은 높은 업무 강도, 환자와의 부적절한 의사소통, 수면부족, 잦은 교대근무(야간 근무 포함) 등에 의해서 발생되고, 직장 내 폭력(언어폭력), 출퇴근재해(교통사고)로 이어지며, 이를 해결하기 위해서는 직장 내 폭력 줄일 수 있는 캠페인 전개와 수면장애를 줄일 수 있도록 교대근무의 형태의 재정립이 필요하다.

본 연구는 보건의료종사자의 산업재해특성(발생원인, 재해유형 등), 개선방안 등을 체계적인 문헌고찰을 통해서 확인해 본 연구로써, 보건의료종사자의 작업환경과 근로조건 개선의 기초자료로 활용될 수 있을 것이라고 생각된다. 또한, 보건의료종사자의 근로조건과 작업환경이 심각한 것으로 나타나 보건의료종사자의 근로조건과 작업환경 개선을 위한 노력과 지원이 필요할 것으로 판단된다.

Acknowledgment

This research was financially supported by Hansung University.

References

Akbulut, A., Infections risk and protection in the health personnel: infections which are transmitted via blood, *Journal of Hospital Infections*, 8, 132-139, 2004.

Alemie, G.A., Exploration of healthcare workers' perceptions on occupational risk of HIV transmission at the University of Gondar Hospital, Northwest Ethiopia, *BMC Research Notes*, 5, 704, 2012.

Allmers, H., Schmengler, J. and Skudlik, C., Primary prevention of natural rubber latex allergy in the German health care system through education and intervention, *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 110(2), 318-323, 2002. [http://dx.doi.org/10.1067/mai.2002.126461]

An, S.A., Ham, S.H., Lee, W.H., Choi, W.J. and Kang, S.K., Occupational Diseases among Health Workers, *Journal of Korean Society of Occupational and Environmental Hygiene*, 30(4), 353-363, 2020. https://doi.org/10.15269/JKSOEH.2020.30.4.353

Ando, M., Kukihara, H. and Kurihara, H., Mental Health of Psychiatry Nurses Related with Fatigue, Resilience and Self-Compassion in COVID-19 Pandemic, *British Journal of Healthcare and Medical Research*, 9(1), 2022.

Amin, N.A., Noah, R.M., Quek, K.F., Oxley, J.A. and Rusli, B.N., Perceived physical demands in relation to work-related musculoskeletal disorders among nurses, *Materials Today Proceedings*, 31(1), 79-82, 2020. https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.01.196

Bekele, T., Gebremariam, A., Kaso, M. and Ahmed, K., Attitude, reporting behavour and management practice of occupational needle stick and sharps injuries among hospital healthcare workers in Bale zone, Southeast Ethiopia: a cross-sectional study, *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 3(10), 42, 2015. doi: 10.1186/s12995-015-0085-2. eCollection 2015.

Bell, F., Dalgity, M.E., Fennell, M.J. and Aitken, R.C., Hos-pital ward patient-lifting tasks, *Ergonomics*, 22(11), 1257-1273, 1979.

Bigos, S.J., Holland, J., Holland, C., Webster, J.S., Battie, M. and Malmgren, J.A., High-quality controlled trials on preventing episodes of back problems: systematic literature review in working-age adults, *The Spine Journal*, 9(2), 147-168, 2009.

Bogossian, F.E., Hepworth, J., Leong, G.M., Flaws, D.F., Gibbons, K.S., Benefer, C.A. and Turner, C.T., A cross-sectional analysis of patterns of obesity in a cohort of working nurses and midwives in Australia, New Zealand, and the United Kingdom, *International Journal of Nursing Studies*, 49(6), 727-738, 2012. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2012.01.003

Brusaferro, S., Calligaris, L., Farneti, F., Gubian, F., Londero, C. and Baldo, V., Educational programmes and sharps injuries in health care workers, *Occupational Medicine*, 59(7), 512-514, 2009.

Buja, A., Zampieron, A., Mastrangelo, G., Petean, M., Vinelli, A., Cerne, D. and Baldo, V., Strain and health implications of nurses' shift work, *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 26(4), 511-521, 2013.

Camci, G., Oguz, S., Karadag, T. and Bayrak, B., Occupational safety in nurses working in a tertiary care hospital in Turkey, JPMA. *The Journal of the Pakistan Medical Association*, 71(2(A)), 465-468, 2021. https://doi.org/10.47391/JPMA.727

Cañadas-De la Fuente, G.A., Vargas, C., San Luis, C., García, I., Cañadas, G.R. and De la Fuente, E.I., Risk factors and prevalence of burnout syndrome in the nursing profession, *International Journal of Nursing Studies*, 52(1), 240-249, 2015. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2014.07.001

Çelikkalp, Ü. and Dilek, F., Factors affecting the occupational accident rates among nurses, *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 2, 53, e03524, 2019. doi: 10.1590/S1980-220X2018049703524. eCollection 2019.

Centers for Disease control and prevention, Guidelines for preventing the transmission of Mycobacterium tuberculosis in health-care facilities, *Federal Register*, 59(208), 54242-303, 1994.

Ceylon, C. and Beser, A., Investigation of the work accidents based on the statement of the nurses at the hospital in Turkey, *HealthMED*, 5(6), 2015-2023, 2011.

Charney, W. and Schirmer, J., Nursing injury rates and negative patient outcomes--connecting the dots, *AAOHN Journal: Official Journal of the American Association of Occupational Health Nurses*, 55(11), 470-475, 2007. https://doi.org/10.1177/216507990705501106

Cheetham, S., Ngo, H., Liira, J., Lee, E., Pethrick, C., Andrews, A. and Liira, H., Education and devices to prevent blood and body fluid exposures, *Occupational Medicine*, 70(1), 38-44, 2020. doi: 10.1093/occmed/kqz156.

Choi, Y.B., Lee, S.J., Song, J.C., Bae, K.J. and Park, H.J., Association between Job-related Factors and Musculoskeletal Symptoms in University Hospital Healthcare Workers, *Annals of Occupational and Environmental Medicine*, 24(3), 217-228, 2012.

Choobineh, A., Rajaeefard, A. and Neghab, M., Association between perceived demands and musculoskeletal disorders among hospital nurses of Shiraz University of Medical Sciences: a questionnaire survey, *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 12(4), 409-416, 2006.

Costa, J.T., Silva, R., Sá, R., Cardoso, M.J., Ferreira, J., Ribeiro, C., Miranda, M. and Plácido, J.L., Tuberculosis - Risk of continued transmission in healthcare workers, *Revista Portuguesa de Pneumologia*, 16(1), 5-21, 2010.

Cuhadaroglu, C., Erelel, M., Tabak, L. and Kilicaslan, Z., Increased risk of tuberculosis in health care workers: a retrospective survey at a teaching hospital in Istanbul, Turkey, *BMC Infectious Diseases*, 2(1), 1-4, 2002.

Darragh, A.R., Campo, M. and Olson, D., Therapy practice within a minimal lift environment: perceptions of therapy staff, *Work*, 33(3), 241-253, 2009.

Darragh, A.R., Huddleston, W. and Kingm, P., Work-related musculoskeletal injuries and disorders among occupational and physical therapists, *American Journal of Occupational Therapy*, 63(3), 351-362, 2009.

De Castro, A.B., Fujishiro, K., Rue, T., Tagalog, E.A., Samaco-Paquiz, L.P.G. and Gee, G.C., Associations between work schedule characteristics and occupational injury and illness, *International Nursing Review*, 57(2), 188-194, 2010.

Diktas, H., Oncul, A., Tahtasakal, C.A., Sevgi, D.Y., Kaya, O., Cimenci, N., Uzun, N. and Dokmetas, I., What were the changes during the COVID-19 pandemic era concerning occupational risks among health care workers?, *Journal of Infection and Public Health*, 14(10), 1334-1339, 2021. https://doi.org/10.1016/j.jiph.2021.06.006

Dinelli, M.I., Moreira, T.D., Paulino, E.R., da Rocha, M.C., Graciani, F.B. and de Moraes-Pinto, M.I., Immune status and risk perception of acquisition of vaccine preventable diseases among health care workers, *American Journal of Infection Control*, 37(10), 858-860, 2009.

Edlich, R.F., Winters, K.L., Hudson, M.A., Britt, L.D. and Long, W.B., Prevention of disabling back injuries in nurses by the use of mechanical patient lift systems, *Journal of Long-Term Effects of Medical Implants*, 14(6), 521-533, 2004. https://doi.org/10.1615/jlongtermeffmedimplants.v14.i6.70

Ergün, D., Ergün, R., Özdemir, C., Öziş, T.N., Yilmaz, H. and Akkurt, İ., Pneumoconiosis and respiratory problems in dental laboratory technicians: analysis of 893 dental technicians, *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 27(5), 785-796, 2014.

Gadjradj, P.S., Ogenio, K., Voigt, I. and Harhangi, B.S., Ergonomics and related physical symptoms among neurosurgeons, *World Neurosurgery*, 134, e432-e441, 2020.

Garcia, L.P. and Facchini, L.A., Exposures to blood and body fluids in Brazilian primary health care, *Occupational Medicine*, 59(2), 107-113, 2009.

Ghasemi, M., Khabazkhoob, M., Hashemi, H., Yekta, A. and Nabovati, P., The incidence of needle stick and sharp injuries and their associations with visual function among hospital nurses, *Journal of Current Ophthalmology*, 29(3), 214-220, 2017. https://doi.org/10.1016/j.joco.2017.06.001

Gillespie, G.L., Gates, D.M., Miller, M. and Howard, P.K., Workplace violence in healthcare settings: risk factors and protective strategies, *Rehabilitation Nursing*, 35(5), 177-184, 2010.

Goh, Y.S., Ow Yong, Q., Chen, T.H., Ho, S., Chee, Y. and Chee, T.T., The Impact of COVID-19 on nurses working in a University Health System in Singapore: A qualitative descriptive study, *International Journal of Mental Health Nursing*, 30(3), 643-652, 2021. https://doi.org/10.1111/inm.12826

Guastello, S.J., Gershon, R.R. and Murphy, L.R., Catastrophe model for the exposure to blood-borne pathogens and other accidents in health care settings. *Accident; Analysis and Prevention*, 31(6), 739-749, 1999. https://doi.org/10.1016/s0001-4575(99)00037-8

Guidotti, T.L., Occupational health for hospital workers, *American Family Physician*, 35(2), 137-142, 1987.

Hahn, S., Hantikainen, V., Needham, I., Kok, G., Dassen, T. and Halfens, R.J., Patient and visitor violence in the general hospital, occurrence, staff interventions and consequences: a cross-sectional survey, *Journal of Advanced Nursing*, 68(12), 2685-2699, 2012.

Harcombe, H., McBride, D., Derrett, S. and Gray, A., Physical and psychosocial risk factors for musculoskeletal disorders in New Zealand nurses, postal workers and office workers, *Injury Prevention*, 16, 96-100, 2010. https://doi.org/10.1136/ip.2009.021766

Harma, M.I. and Ilmarian, J.E., Towards the 24-hour society—new approaches for aging shift workers?, *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 25, 610-615, 1999.

Härmä, M., Koskinen, A., Sallinen, M., Kubo, T., Ropponen, A. and Lombardi, D.A., Characteristics of working hours and the risk of occupational injuries among hospital employees: a case-crossover study, *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 46(6), 570, 2020.

Harrington, J.M., Shift work and health--a critical review of the literature on working hours, *Annals of the Academy of Medicine, Singapore*, 23(5), 699-705, 1994.

Hassani, S., Rahnama, N., Seyedmehdi, S.M., Yazdanparast, T., Roozbahani, R., Attarchi, M., Adimi Naghan, P. and Jamaati, H., Association between Occupational Accidents and Sleep Apnea in Hospital Staff, *Tanaffos*, 14(3), 201-207, 2015.

Hoe, V.C., Urquhart, D.M., Kelsall, H.L., Zamri, E.N. and Sim, M.R., Ergonomic interventions for preventing work-related musculoskeletal disorders of the upper limb and neck among office workers, *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (10), 2018.

Horwitz, I.B. and McCall, B.P., The impact of shift work on the risk and severity of injuries for hospital employees: an analysis using Oregon workers' compensation data, *Occupational Medicine (Oxford, England)*, 54(8), 556-563, 2004. https://doi.org/10.1093/occmed/kqh093

Huffman, L.M., Regulations, standards, and guidelines protecting PACU healthcare workers, *Journal of PeriAnesthesia Nursing: Official Journal of the American Society of PeriAnesthesia Nurses*, 11(4), 231-239, 1996. https://doi.org/10.1016/s1089-9472(96)80022-0

ILO., *ILO Encyclopaedia of Occupational Health and Safety*, 2012. Available online: https://www.ilo.org/safework/info/publications/WCMS_113329/lang--en/index.htm (accessed on 6 May 2022).

Jones, J.R., Hodgson, J.T., Clegg, T.A. and Elliott, R.C., *Self-Reported Work-Related Illness in 1995, Results from a Household Survey*, HSE Books, Sudbury, Suffolk, UK, 1998.

Joseph, B. and Joseph, M., The health of the healthcare workers, *Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 20(2), 71, 2016.

Jungbauer, F.H.W., Lensen, G.J., Groothoff, J.W. and Coenraads, P.J., Exposure of the hands to wet work in nurses, *Contact Dermatitis*, 50(4), 225-229, 2004.

Kang, J.O., Occupational Infections of Health Care Personnel in Korea, *Hanyang Medical Reviews*, 31(3), 200-209, 2011.

Kasatpibal, N., Whitney, J.D., Katechanok, S., Ngamsakulrat, S., Malairungsakul, B., Sirikulsathean, P., Nuntawinit, C. and Muangnart, T., Prevalence and risk factors of needlestick injuries, sharps injuries, and blood and body fluid exposures among operating room nurses in Thailand, *American Journal of Infection Control*, 44(1), 85-90, 2016. https://doi.org/10.1016/j.ajic.2015.07.028

Kim, W.J., Jeong, B.Y. and Park, M.H., Comparison of Working Conditions and Health-related Problems between Hospital Workers and Clinic Workers, *JESK, Journal of Ergonomics Society of Korea*, 41(1), 2022. doi:10.5143/JESK.2022.41.1.31

Lan, C.C., Feng, W.W., Lu, Y.W., Wu, C.S., Hung, S.T., Hsu, H.Y., Yu, H.S, Ko, Y.C., Lee, C.H., Yang, Y.H. and Chen, G.S., Hand eczema among University Hospital nursing staff: identification of high-risk sector and impact on quality of life, *Contact Dermatitis*, 59(5), 301-306, 2008. doi: 10.1111/j.1600-0536.2008.01439.x.

Lee, K., Lim, H.S. and Kim, S.K., Status of the Occupational Health and Safety Programs of Several Hospitals in Korea, *The Korean Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 15(4), 351-363, 2003.

Li, J., Wolf, L. and Evanoff, B., Use of mechanical patient lifts decreased musculoskeletal symptoms and injuries among health care workers, *Injury Prevention*, 10(4), 212-216, 2004.

Liu, X.N., Sun, X.Y., van Genugten, L., Shi, Y.H., Wang, Y.L., Niu, W.Y. and Richardus, J.H., Occupational exposure to blood and compliance with standard precautions among health care workers in Beijing, China, *American Journal of Infection Control*, 42(3), e37-e38, 2014. https://doi.org/10.1016/j.ajic.2013.12.002

Lockley, S.W., Barger, L.K., Ayas, N.T., Rothschild, J.M., Czeisler, C.A. and Landrigan, C.P., Effects of health care provider work hours and sleep deprivation on safety and performance, *The Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*, 33(11), 7-18, 2007.

Mashoto, K.O., Mubyazi, G.M., Mohamed, H. and Malebo, H.M., Self-reported occupational exposure to HIV and factors influencing its management practice: a study of healthcare workers in Tumbi and Dodoma Hospitals, Tanzania, *BMC Health Services Research*, 13(1), 1-6, 2013.

May, H.J. and Revicki, D.A., Professional stress among family physicians, *The Journal of Family Practice*, 20(2), 165-171, 1985.

Mbaisi, E.M., Wanzala, P. and Omolo, J., Prevalence and factors associated with percutaneous injuries and splash exposures among health-care workers in a provincial hospital, Kenya, *Pan African Medical Journal*, 14, 2013.

Mohr, D.C., Warren, N., Hodgson, M.J. and Drummond, D.J., Assault rates and implementation of a workplace violence prevention program in the Veterans Health Care Administration, *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 511-516, 2011.

Mushambi, F., Timire, C., Harries, A.D., Tweya, H., Goverwa-Sibanda, T.P., Mungofa, S. and Apollo, T., High post-exposure prophylaxis uptake but low completion rates and HIV testing follow-up in health workers, Harare, Zimbabwe, *Journal of Infection in Developing Countries*, 15(4), 559-565, 2021. https://doi.org/10.3855/jidc.12214

Mulimani, P., Hoe, V.C., Hayes, M.J., Idiculla, J.J., Abas, A.B. and Karanth, L., Ergonomic interventions for preventing musculoskeletal disorders in dental care practitioners, *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 10, 2018.

Neuman, J.H. and Baron, R.A., Workplace violence and workplace aggression: Evidence concerning specific forms, potential causes, and preferred targets, *Journal of Management*, 24(3), 391-419, 1998.

Nielsen, H.B., Dyreborg, J., Hansen, Å.M., Hansen, J., Kolstad, H.A., Larsen, A.D., Nabe-Nielsen, K. and Garde, A.H., Shift work and risk of occupational, transport and leisure-time injury. A register-based case-crossover study of Danish hospital workers, *Safety*

Science, 120, 728-734, 2019.

Ngatu, N.R., Phillips, E.K., Wembonyama, O.S., Hirota, R., Kaunge, N.J., Mbutshu, L.H., Perry, J., Yoshikawa, T., Jagger, J. and Suganuma, N., Practice of universal precautions and risk of occupational blood-borne viral infection among Congolese health care workers, *American Journal of Infection Control*, 40(1), 68-70.e1, 2012. https://doi.org/10.1016/j.ajic.2011.01.021

Nkoko, L., Spiegel, J., Rau, A., Parent, S. and Yassi, A., Reducing the risks to health care workers from blood and body fluid exposure in a small rural hospital in Thabo-Mofutsanyana, South Africa, *Workplace Health & Safety*, 62(9), 382-388, 2014.

Ofili, A.N., Asuzu, M.C. and Okojie, O.H., Hospital workers' opinions on the predisposing factors to blood-related work accidents in Central Hospital, Benin City, Edo State, Nigeria. *Public Health*, 117(5), 333-338, 2003. https://doi.org/10.1016/S0033-3506(03)00074-X

Palosuo, T., Antoniadou, I., Gottrup, F. and Phillips, P., Latex medical gloves: Time for reappraisal, *International Archives of Allergy and Immunology*, 156, 234-246, 2011. [http://dx.doi.org/10.1159/000323892]

Potter, P.C., Latex allergy in Southern Africa, *Allergy and Clinical Immunology International*, 14(1), 10-13, 2002. [http://dx.doi.org/10.1027/0838-1925.14.1.10]

Power, H. and Fleming, H., Work-related thumb pain in manipulative physiotherapists-an Irish survey, *Physiotherapy Ireland*, 28(2), 51, 2007.

Quemel, G., Paula, L., Peixoto, I., Peixoto, O., Araújo, J.S., Pamplona, M., de Moraes, T.M., da Silva, R. and Santos, B.O., Factors related to occupational accidents among nursing professionals from a public hospital in northern Brazil between the years 2009 to 2016, *Revista Brasileira de Medicina do Trabalho: Publicacao Oficial da Associacao Nacional de Medicina do Trabalho-ANAMT*, 17(4), 521-529, 2019. https://doi.org/10.5327/Z1679443520194387

Radi, S., Dalphin, J.C., Manzoni, P., Pernet, D., Leboube, M.P. and Viel, J.F., Respiratory morbidity in a population of French dental technicians, *Occupational Medicine*, 59, 398-404, 2002. http://dx.doi.org/10.1136/oem.59.6.398.

Rai, R., El-Zaemey, S., Dorji, N. and Fritschi, L., Occupational exposures to hazardous chemicals and agents among healthcare workers in Bhutan, *American Journal of Industrial Medicine*, 63(12), 1109-1115, 2020.

Ream, P.S.F., Tipple, A.F.V., Barros, D.X., Souza, A.C.S. and Pereira, M.S., Biological risk among hospital housekeepers, *Archives of Environmental & Occupational Health*, 71(2), 59-65, 2016.

Risenga, S.M., Shivambu, G.P., Rakgole, M.P., Makwela, M.L., Ntuli, S., Malatji, T.A.P., Maligavhada, N.J. and Green, R.J., Latex allergy and its clinical features among healthcare workers at Mankweng Hospital, Limpopo Province, South Africa, *South African Medical Journal*, 103(6), 390-394, 2013. doi: 10.7196/samj.6011.

Sabbath, E.L., Hurtado, D.A., Okechukwu, C.A., Tamers, S.L., Nelson, C., Kim, S.S., Wagner, G. and Sorenson, G., Occupational injury among hospital patient-care workers: what is the association with workplace verbal abuse?, *American Journal of Industrial Medicine*, 57(2), 222-232, 2014. doi: 10.1002/ajim.22271. Epub 2013 Oct 22.

Salehi, A.S. and Garner, P., Occupational injury history and universal precautions awareness: a survey in Kabul hospital staff,

BMC Infectious Diseases, 10(1), 1-4, 2010. doi: 10.1186/1471-2334-10-19.

Salwe, K., Kumar, S. and Hood, J., Nonfatal occupational injury rates and musculoskeletal symptoms among housekeeping employees of a hospital in Texas, *Journal of Environmental and Public Health*, 2011. doi: 10.1155/2011/382510. Epub 2011 Jun 5.

Samur, M. and Intepeler, S.S., Factors influencing nurses' perceptions of occupational safety, *Archives of Environmental & Occupational Health*, 72(1), 45-52, 2017. doi: 10.1080/19338244.2016.1156045. Epub 2016 Feb 19.

Santos, E.C.D., Andrade, R.D., Lopes, S.G.R. and Valgas, C., Prevalence of musculoskeletal pain in nursing professionals working in orthopedic setting, *Revista Dor*, 18, 298-306, 2017.

Saver, C., Blunting sharps injuries in the OR continues to be a work in progress, *OR Manager*, 26(1), 1-11, 2010.

Schuh-Renner, A., Canham-Chervak, M., Hearn, D.W., Loveless, P.A. and Jones, B.H., Factors Associated With Injury Among Employees at a U.S. Army Hospital, *Workplace Health & Safety*, 66(7), 322-330, 2018. https://doi.org/10.1177/2165079917736069 Epub 2017 Dec 14.

Senthil, A., Anandh, B., Jayachandran, P., Thangavel, G., Josephin, D., Yamini, R. and Kalpana, B., Perception and prevalence of work-related health hazards among health care workers in public health facilities in southern India. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 21(1), 74-81, 2015.

Severo, K.G., Oliveira, J., Carneiro, M., Valim, A.R., Krummenauer, E.C. and Possuelo, L.G., Latent tuberculosis in nursing professionals of a Brazilian hospital, *Journal of Occupational Medicine and Toxicology (London, England)*, 6(1), 15, 2011. https://doi.org/10.1186/1745-6673-6-15

Smith, D.R., Adachi, Y., Mihashi, M., Kawano, S. and Ishitake, T., Hand dermatitis risk factors among clinical nurses in Japan, *Clinical Nursing Research*, 15(3), 197-208, 2006. https://doi.org/10.1177/1054773806287051

Smith, L., Folkard, S., Tucker, P. and Macdonald, I., Work shift duration: a review comparing eight hour and 12 hour shift systems, *Occupational and Environmental Medicine*, 55(4), 217-229, 1998. https://doi.org/10.1136/oem.55.4.217

Sohn, S., Eagan, J., Sepkowitz, K.A. and Zuccotti, G., Effect of implementing safety-engineered devices on percutaneous injury epidemiology, *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 25(7), 536-542, 2004. https://doi.org/10.1086/502436

Stimpfel, A.W., Brewer, C.S. and Kovner, C.T., Scheduling and shift work characteristics associated with risk for occupational injury in newly licensed registered nurses: An observational study, *International Journal of Nursing Studies*, 52(11), 1686-1693, 2015. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2015.06.011

Subramanian, G.C., Arip, M. and Subramaniam, T.S., Knowledge and risk perceptions of occupational infections among health-care workers in Malaysia, *Safety and Health at Work*, 8(3), 246-249, 2017.

Suzuki, K., Ohida, T., Kaneita, Y., Yokoyama, E., Miyake, T., Harano, S., Yagi, Y., Ibuka, E., Kaneko, A., Tsutsui, T. and Uchiyama, M., Mental health status, shift work, and occupational accidents among hospital nurses in Japan, *Journal of Occupational Health*, 46(6), 448-454, 2004. https://doi.org/10.1539/joh.46.448

Talaat, M., Kandeel, A., El-Shoubary, W., Bodenschatz, C., Khairy, I., Oun, S. and Mahoney, F.J., Occupational exposure to needlestick injuries and hepatitis B vaccination coverage among health care workers in Egypt, *American Journal of Infection Control*, 31(8), 469-474, 2003. https://doi.org/10.1016/j.ajic.2003.03.003

Tao, Y.H., Wu, Y.L. and Huang, W.Y., Factors influencing the occupational injuries of physical therapists in Taiwan: A hierarchical linear model approach, *Work (Reading, Mass.)*, 58(3), 299-307, 2017. https://doi.org/10.3233/WOR-172625

Trapé-Cardoso, M. and Schenck, P., Reducing percutaneous injuries at an academic health center: a 5-year review, *American Journal of Infection Control*, 32(5), 301-305, 2004. https://doi.org/10.1016/j.ajic.2003.12.003

Trinkoff, A.M., Lipscomb, J.A., Geiger-Brown, J., Storr, C.L. and Brady, B.A., Perceived physical demands and reported musculoskeletal problems in registered nurses, *American Journal of Preventive Medicine*, 24(3), 270-275, 2003.

Totterdell, P., Spelten, E., Smith, L., Barton, J. and Folkard, S., Recovery from work shifts: how long does it take?, *The Journal of Applied Psychology*, 80(1), 43-57, 1995. https://doi.org/10.1037/0021-9010.80.1.43

Uehli, K., Miedinger, D., Bingisser, R., Dürr, S., Holsboer-Trachsler, E., Maier, S., Mehta, A.J., Müller, R., Schindler, C., Zogg, S., Künzli, N. and Leuppi, J.D., Sleep quality and the risk of work injury: a Swiss case-control study, *Journal of Sleep Research*, 23(5), 545-553, 2014. https://doi.org/10.1111/jsr.12146

Ulusoy, H. and Çingöl, N., Nurse managers' and staff nurses' assessment and evaluation of organizational culture, *HealthMED*, 5, 136-145, 2011.

Venier, A.G., Vincent, A., L'heriteau, F., Floret, N., Senechal, H., Abiteboul, D., Reyreaud, E., Coignard, B. and Parneix, P., Surveillance of occupational blood and body fluid exposures among French healthcare workers in 2004, *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 28(10), 1196-1201, 2007. https://doi.org/10.1086/520742

Wen, F.S. and Chiou, H.J., Multilevel moderated mediation of organizational study: An empirical analysis of organizational innovation climate, *Organizational Commitment and Job Satisfaction Journal of Management*, 26(2), 189-211, 2009.

Wu, Y., Zheng, J., Liu, K., Baggs, J.G., Liu, J., Liu, X. and You, L., The associations of occupational hazards and injuries with work environments and overtime for nurses in China, *Research in Nursing & Health*, 2018. 10.1002/nur.21882. Advance online publication. https://doi.org/10.1002/nur.21882

Wugofski, L., Occupational accident in health care workers—Epidemiology and prevention. Occupational Health for Health Care Workers, *Singapore: International Commission on Occupational Health*, 1995.

Yang, Y.H., Liou, S.H., Chen, C.J., Yang, C.Y., Wang, C.L., Chen, C.Y. and Wu, T.N., The effectiveness of a training program on reducing needlestick injuries/sharp object injuries among soon graduate vocational nursing school students in southern Taiwan, *Journal of Occupational Health*, 49(5), 424-429, 2007.

Yassi, A. and Warshaw, L.J., Occupational Health Services, *In: Stellman, J.M., ed. ILO Encyclopaedia of Occupational Health and Safety*, 4th ed. Geneva, Swiss: International Labour Office, 1997.

Zhang, X., Gu, Y., Cui, M., Stallones, L. and Xiang, H., Needlestick and Sharps Injuries Among Nurses at a Teaching Hospital in

China, *Workplace Health & Safety*, 63(5), 219-225, 2015. https://doi.org/10.1177/2165079915580035

Author listings

Woo Jin Kim: wj.kim@kiha21.or.kr
Highest degree: PhD student, Department of Industrial and Management Engineering, Hansung University
Position title: Ergonomist, Environmental Hygiene Team, Korean Industrial Health Association
Areas of interest: Ergonomics, Safety and Health management, Prevention of Musculoskeletal Disorders, Risk Assessment

Byung Yong Jeong: byjeong@hansung.ac.kr
Highest degree: PhD, Department of Industrial Engineering, KAIST
Position title: Professor, Department of Industrial and Management Engineering, Hansung University
Areas of interest: Ergonomics, Safety and Health Management, Universal Safety & Design

Ji Young Park: jypark0619@korea.kr
Highest degree: PhD, Department of Industrial Engineering, Dongguk University
Position title: Researcher, Ministry of Health and Welfare National Rehabilitation Center Rehabilitation Research Institute
Areas of interest: Ergonomics, Safety and Health Management, UI/UX, Service Design, Disability and Aging