



의료기기 재처리 세척 직원의 개인보호구 착용 이행의 영향요인

박현희¹⁾ · 홍정화²⁾ · 정계선³⁾ · 이광옥⁴⁾

¹⁾국민건강보험 일산병원 수술간호부 팀장, ²⁾국민건강보험 일산병원 연구분석부 팀원, ³⁾조선간호대학교 부교수,
⁴⁾상명대학교 간호학과 교수

Factors Influencing Compliance on the Use of Personal Protective Equipment during Cleaning of Medical Device Reprocessing Staffs

Park, Hyun Hee¹⁾ · Hong, Jung Hwa²⁾ · Jeong, Gye Seon³⁾ · Lee, Kwang Ok⁴⁾

¹⁾Team Leader, Operative Nursing Department, National Health Insurance Service Ilsan Hospital, Goyang, Korea
²⁾Team Member, Research and Analysis Department, National Health Insurance Service Ilsan Hospital, Goyang, Korea
³⁾Associate Professor, Chosun Nursing College, Kwangju, Korea
⁴⁾Professor, Department of Nursing, Sangmyung University, Cheonan, Korea

Purpose: This study aimed to identify the factors affecting compliance with personal protective equipment (PPE) use among medical device reprocessing staff. **Methods:** This descriptive cross-sectional study included 163 cleaning staff members from ten general hospitals in Seoul and Gyeonggi. Data were collected using self-report questionnaires administered between July and September 2023. Analysis included t-tests, ANOVA, Pearson's correlation coefficient, Bonferroni correction, and multiple regression, conducted using SAS ver.9.4. **Results:** Statistically significant differences in compliance with PPE were found based on department and exposure to contamination within six months ($t=-2.82$, $p=.007$). Attitudes toward PPE ($r=.22$, $p=.006$) and awareness of the safety climate ($r=.22$, $p=.006$) showed a statistically significant positive correlation with PPE compliance. Factors influencing use of personal protective equipment by cleaning staff during medical device reprocessing were department, compliance with PPE, and awareness of the safety climate. The explanatory power of these factors was 58.0%. **Conclusion:** Improving PPE compliance and creating a safe cleaning environment entails fostering a supportive safety climate. Additionally, regular training that takes into consideration the characteristics of the cleaning staff, alongside continuous monitoring, is required.

Key Words: Personal protective equipment; Reprocessing; Medical device

서론

1. 연구의 필요성

병원은 질병에 대한 감수성이 높은 사람들이 밀집해 있는 장소로 환자에게 사용된 치료기구 등 감염원이 많아 환경오염뿐 아니라 교차감염, 비말감염 등이 쉽게 발생할 수 있는 곳이다

(Lee, Kim, Lee, & Ham, 2012). 표준주의란 환자의 체액, 혈액, 분비물로 인한 감염을 방지하기 위하여 마련된 기본적인 주의 지침을 말하며, 세부 사항으로 개인보호구 착용 관련 지침이 있다. 개인보호구의 정확한 사용 지침은 의료 관련 감염위험을 최소화시키고, 의료진과 환자 모두를 보호하는데 중요한 역할을 하는 장치이다(Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2023). 표준주의는 모든 환자가 전염성 있는 병원균을

주요어: 개인보호구, 재처리, 의료기기

Corresponding author: Lee, Kwang Ok <https://orcid.org/0000-0002-7598-7749>

Department of Nursing, Sangmyung University, 31 Sangmyeongdae-gil, Dongnam-gu, Cheonan 31066, Korea.
Tel: +82-41-550-5432, Fax: +82-41-550-5545, E-mail: kolee@smu.ac.kr

- 본 연구는 국민건강보험 일산병원 연구비 지원으로 수행 됨.

- This work was supported by a research grant from the National Health Insurance Service Ilsan Hospital (NHIMC 2023-CR-077).

Received: Apr 14, 2024 | Revised: Apr 18, 2024 | Accepted: Apr 18, 2024

지니고 있다는 것을 전제로 하여 병원 내에서 감염원으로 인지하거나 인지하지 못한 모든 미생물의 전파를 감소시키기 위하여 고안되었으며, 의료 관련감염의 전파를 예방하기 위한 손위생, 개인보호구, 환경관리, 직원 안전 등에 관한 권고 사항 등을 포함한다(Zeb & Ali, 2021). 우리나라는 미국질병관리본부의 지침을 기반으로 2017년 질병관리본부에서 의료 관련 감염 표준예방지침을 발표하여 그에 따른 감염관리를 시행하고 있다. 또한 보건복지부에서 의료기관 사용 기구 및 물품 소독 지침을 발표하여 의료기관에서 환자의 처치에 사용되는 기구 및 물품에 대한 소독 방법에 관하여 필요한 사항을 규정하고 있다(Korea Centers for Disease Control and Prevention Agency [KCDC], 2017).

재사용 의료기구의 세척은 처지에 사용된 기구 표면의 환자 체액, 혈액, 분비물 등의 오염을 제거하는 과정으로 세척 업무 담당 직원은 감염성 미생물에 노출될 잠재적인 위험이 있다(Korean Association of Operating Room Nurses; Operating room sterilization guidelines, 2020). 따라서, 감염원에의 노출을 막기 위해 개인보호구 착용의 표준주의 준수는 매우 중요하며 세척 업무를 할 때에는 자상의 위험을 줄이기 위하여 주사침이나 바늘 등의 날카로운 의료기구가 제거되지 않은 채 세척실로 이동되어 재처리 되지 않도록 주의해야 한다.

개인보호구 착용 이행도는 상황과 직종에 따라 다양하게 보고되고 있으며 세척업무 직원을 대상으로 한 개인보호구 이행도 확인이 필요하다. 국내의 경우, 이송요원을 대상으로 한 연구에서는 개인보호구 관련 지식과 안전환경이 이행에 영향을 미친다고 하였고(Kim & Lee, 2019), 종합병원 간호사를 대상으로 한 연구에서는 감염병에 대한 위험인식과 안전환경이 개인보호구 착용 이행도에 영향을 미친다고 하였다(Kang & Kim, 2020). 그러나 중환자실 간호사를 대상으로 한 연구에서는 개인보호구에 대한 지식, 태도, 안전환경 인식은 개인보호구 착용 이행도에 영향을 미치지 못했다(Kim & Kim, 2023). 따라서, 의료기기 재처리 세척 과정에서 직원의 개인보호구 착용 이행의 영향요인을 확인하는 것은 의미가 있다. 병원내 감염의 전파를 차단하는 동시에 의료종사자를 감염으로부터 보호하는 포괄적인 전략 중 하나는 적절한 개인보호구(Personal Protective Equipment, PPE)의 착용이다(Kwon et al., 2017). 방수가운, 마스크, 장갑, 눈보호구, 신발 등과 같은 개인보호구의 착용은 감염성 질환으로부터의 노출을 물리적으로 감소시킬 수 있다(Verbeek et al., 2020). 따라서 오염기구와 직접적으로 자주 접촉하는 재처리 세척 담당자가 감염으로부터 자신과 환자를 보호하기 위한 개인보호구 착용은 기본적이며 필수적

이라고 할 수 있다. 그럼에도 불구하고 국외의 개인보호구 착용 수행도는 54~55%로 낮았다(Hu et al., 2012; Jain, Dogra, Mishra, Thakur, & Loomba, 2013). 개인보호구 착용에 영향을 미치는 요인으로서 충분한 개인보호구의 부족, 불편함, 훈련 부족(Chughtai & Khan, 2020), 불안감, 혼동을 주는 프로토콜, 개인보호구 효과에 대한 의구심(Kang et al., 2018), 부서 수준의 안전환경 인식(Rozenbojm, Nichol, Spielmann, & Holness, 2015), 개인보호구에 대한 지식(Schwartz, Shapira, & Bar-Dayyan, 2014) 등이 확인되었다. 또한 개인보호구에 관한 직접적 연구 이외에도 표준주의에 근거한 감염관리의 한 부분으로서 개인보호구의 중요성이 강조되기도 하였다.

따라서, 본 연구에서는 의료기기 재처리 세척 업무 직원의 개인보호구에 대한 지식, 태도, 안전환경 인식 및 개인보호구 착용 정도를 파악하고, 착용 이행도에 영향을 미치는 요인을 확인하고자 한다. 이를 통해 병원감염으로부터 의료종사자들의 감염 노출 위험을 감소시키고, 적절한 개인보호구 착용 이행률을 높일 수 있는 실제적인 중재 프로그램 마련에 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 의료기기 재처리 세척 업무 직원의 개인보호구 지식, 태도, 안전환경 인식, 착용 이행 정도를 파악하고 개인보호구 착용 이행도에 영향을 미치는 요인을 확인하는 것이다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 의료기기 재처리 세척 업무 직원의 개인보호구에 대한 지식, 태도, 안전환경 인식, 개인보호구 착용 이행 정도를 파악하고 개인보호구 착용 이행에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위한 횡단적 서술적 조사연구이다.

2. 연구대상

본 연구대상자는 서울과 경기도에 위치한 300병상 이상 종합병원 10개 기관 의료기기 재처리 세척 업무를 담당하는 부서(중앙공급부서, 수술실, 중환자실, 응급실, 신장센터, 외래, 검사실 등)에서 이 업무를 담당하는 직원을 대상으로 비 확률 편

의 추출하였으며 자발적으로 연구에 참여의사를 밝힌 경우에만 대상자에 포함하였다. 대상자의 수 산출은 G*Power 3.1.9.2. version을 이용하여 one-way ANOVA 기준으로 유의수준 .05, 검정력 .8, 효과크기 .25로 산출하였다. 147명이 산출되었으나, 본 연구에서는 탈락률 20%를 고려하여 176명에게 설문지를 배부한 결과 모집한 대상자 수는 163명이었다.

3. 연구도구

본 연구에서는 구조화된 설문지를 이용하였으며 총 50문항으로 이루어졌다. 자료수집 전에 중앙공급부서 세척 업무 직원 3인, 수술실, 외래, 검사실의 세척 업무 직원 각 1인을 대상으로 사전 조사를 시행하였고, 사전 조사 대상자는 연구대상자에서 제외하였다.

1) 대상자의 일반적 특성 및 세척 업무 관련 특성

대상자의 일반적 특성 및 세척 업무 관련 특성은 총 10문항으로 구성되었다.

일반적 특성은 성별, 나이, 교육 정도, 병상 수, 병원 근무 경력, 근무 부서를 포함한 6문항이고, 세척 업무 관련 특성은 혈액 및 체액 노출 경험 유무, 세척 시 개인보호구 사용 지침 준수 정도, 개인보호구 사용 교육 경험 및 교육 경로, 재처리 세척 업무 시 개인보호구 교육의 필요성을 포함한 4문항으로 구성되었다.

2) 개인보호구 지식

재처리 세척 업무를 시행하는 직원의 개인보호구에 대한 지식을 측정하기 위해 Shin (2022)이 개발한 도구를 수정·보완하여 사용하였다. 보완 관련 근거로는 의료 관련감염 표준예방지침과 중앙공급부서 업무 표준지침서(Korea Association of Central Supply Department Nurses (KACSDN), 2018), 4주기 급성기병원 인증조사 표준지침서(Korea Institute for Healthcare Accreditation (KOIHA), 2021), AORNs Guidelines for Perioperative Practice (Association of periOperative Registered Nurses (AORN), 2023)를 참고하였다. 도구의 사용을 위해 원저자의 승인을 받았고, 감염관리간호사 1인, 중앙공급부서 관리자 2인, 수술실 관리자 1인, 간호학교수 1인에게 내용타당도를 검증받았으며, 도구의 내용타당도는 각 항목별 .80 이상이였다.

문항은 세척 업무 시 개인보호구의 구성 및 선택의 적절성, 개인보호구 착용 목적 및 주의 사항, 탈의 시 주의 사항으로 총 10문항으로 구성하였다. 세척 업무 개인보호구 착용에 대한 지

식 측정 결과 정답일 시 1점, 오답 또는 모름으로 답한 경우 0점으로 처리하고 3문항은 역문항 처리하였다. 최저 0점에서 최고 10점으로 점수가 높을수록 세척 업무 개인보호구 착용에 대한 지식이 높은 것을 의미한다. 도구의 신뢰도는 Shin (2022)의 연구에서는 KR-20=.32였고, 본 연구에서는 도구의 내용타당도는 .99였고, 신뢰도는 KR-20=.33이었다.

3) 개인보호구에 대한 태도

개인보호구에 대한 태도 측정도구는 Kim과 Lee (2016)가 개발한 '개인보호장비에 대한 태도' 도구를 원저자에게 사용 승인을 받은 후 연구의 목적에 맞게 수정·보완하여 사용하였다. 원 도구의 '감염병 유행 발생 시'라는 상황은 '의료기기 재처리 세척 업무 시'로 수정하였고 '나의 환자를 위해'라는 문항은 '감염전파 예방을 위해'로 변경하였다. 또한, '개인 보호구의 용도를 수준별로 잘 알고 있다.' 문항은 바합하지 않아 삭제하여 총 4문항 5점 Likert 척도로 구성하였다. Kim과 Lee (2016)의 연구에서 Cronbach's α 는 .78이었으며, 본 연구에서 Cronbach's α 는 .90이었다.

4) 안전환경에 대한 인식

안전환경에 대한 인식 측정도구는 Turnberg와 Daniell (2008)이 개발하고 Kang et al.(2018)이 번역한 의료 안전환경 도구(Healthcare safety climate measurement tool)를 원저자에게 사용 승인을 받은 후 연구의 목적에 맞게 수정·보완하여 사용하였다. 개인보호구 상시 이용 가능성, 조직의 지지, 직무 방해요인의 제거, 피드백, 훈련, 청결/질서, 최소한의 대립/원활한 의사소통, 환자관리지침 등 7개 하위영역으로 총 21문항 5점 Likert 척도로 구성하였다. 안전환경에 대한 인식 도구의 내용타당도(Content Validity Index, CVI)는 .96이었다. Turnberg와 Daniell (2008)의 연구에서 Cronbach's α 는 .62~.88이었고, Kang 등(2018)의 연구에서 Cronbach's α 는 .94였으며, 본 연구에서 Cronbach's α 는 .93이었다.

5) 개인보호구 착용 이행도

의료기기 재처리 세척 업무 직원의 오염제거 시 필요한 개인 보호구는 의료기관평가인증원 4주기 급성기병원 인증조사 표준지침서(8.5)의 직원의 개인보호구(눈 보호구, 마스크, 긴 팔방수가운, 소매를 덮을 수 있는 장갑, 마찰과 액체 등에 저항이 있는 신발 커버 등) 5문항으로 5점 Likert 척도로 구성되었다. 세척 업무 개인보호구 착용 이행도 측정도구 전체의 내용타당도(CVI)는 .94였고, 도구의 신뢰도 Cronbach's α 는 .81이었다.

4. 자료수집

본 연구의 자료수집기간은 2023년 7월 24일부터 9월 2일까지로 서울, 경기도 지역의 10개 종합병원에서 의료기기 재처리를 담당하는 직원을 대상으로 하였다. 자료수집 과정은 연구자의 기관생명윤리위원회의 연구 수행에 대한 승인을 받은 후 해당 병원 간호부로부터 연구를 수행하는 것에 대한 허락을 받고 연구자가 해당 병원을 방문해 연구목적을 설명한 뒤 자료수집을 진행하였다. 설문지는 모두 176명에게 배부하였으나 응답을 완벽하게 한 대상자의 163부를 통계자료분석에 이용하였다. 설문지 회수율은 92.6%였다.

5. 자료분석

수집된 자료는 SAS ver 9.4 (SAS Institute, Cary, NC, USA)을 이용하여 분석하였다.

- 대상자의 특성과 개인보호구 지식, 태도, 안전환경 인식, 개인보호구 착용 이행도는 빈도, 백분율, 평균과 표준편차로 분석하였다.
- 대상자의 일반적 특성에 따른 개인보호구 지식, 태도, 안전환경 인식, 개인보호구 착용 이행도 차이는 independent t-test, one-way ANOVA로 분석하였으며, 사후 검증은 Bonferroni correction을 이용하였다.
- 개인보호구 지식, 태도, 안전환경 인식, 개인보호구 착용 이행도와외 상관관계는 Pearson's correlation coefficient로 분석하였고, 개인보호구 착용 이행도에 미치는 영향을 파악하기 위해 다중회귀분석(multiple linear regression)을 시행하였다.

6. 윤리적 고려

본 연구는 연구계획의 내용과 절차에 대하여 연구자가 소속된 기관에서 연구윤리심의위원회(Institutional Review Board, IRB)의 승인을 받아 시행하였다(NHIMC 2023-06-007). 설문지 작성은 의료기기 재처리 세척을 담당하는 직원을 대상으로 부서 관리자가 설문문을 통해 본 연구의 목적 및 진행과정, 연구참여로 인해 예상되는 이익 및 불이익에 대한 정보를 포함한 연구 내용, 개인의 비밀을 보장할 것과 연구 이외에 사용하지 않을 것임을 설명하고, 연구참여에 대한 서면 동의를 받은 후 자료수집을 하였다.

연구결과

1. 대상자의 일반적 특성

대상자의 일반적 특성은 Table 1과 같다. 대상자의 평균 연령은 45.49±10.43세였으며, 51세 이상이 64명(39.3%)으로 가장 많았고, 성별은 여성이 141명(86.5%)으로 남성에 비해 많았다. 교육정도는 고졸 이하가 72명(44.2%)으로, 병상수는 801~1,000병상 미만인 107명(65.6%)으로 가장 많았다. 평균 임상경력은 9.66±2.50년으로 4년 이하가 58명(40.3%)으로 가장 많았고, 근무부서는 중앙공급부서가 74명(45.4%)으로 가장 많았고, 중환자실과 응급센터가 13명(8.0%)이었다. 6개월 이내 혈액 또는 체액에 노출된 경험이 없는 대상자는 131명(81.0%)으로 노출 경험이 없는 대상자가 많았다. 개인보호구 관련 지침 준수는 145명(89.0%)으로 준수하는 대상자가 많았고, 개인보호구 교육 경험은 157명(96.3%)으로 의료기기 재처리 세척 업무 시 개인보호구 사용에 대한 교육을 받은 경험이 있었고, 교육경로는 부서 자체내 교육 123명(44.7%)으로 많았다. 의료기기 재처리 세척 업무 시 개인보호구 관련 교육의 필요성은 157명(96.3%)으로 교육이 필요하다는 대상자가 많았다. 개인보호구에 대한 점수는 지식(9.59±0.73), 태도(4.65±0.59), 안전환경 인식(4.72±0.40), 착용 이행도(4.67±0.56)이었다.

2. 대상자의 개인보호구 지식

대상자의 개인보호구에 대한 지식점수 평균은 10점 만점에 9.59±0.73점이었다. 세척 업무 시 개인보호구 착용의 목적과 탈의 시 주의 사항에 대한 지식을 측정하기 위한 문항인 '의료기기 재처리 세척 업무시에는 개인보호구를 착용 한다'와 '의료기기 재처리 세척 업무 종료 후 개인보호구를 탈의하고 즉시 손위생을 한다'는 대상자 전원이 정답으로 응답하였다. 개인보호구의 구성 및 선택의 적절성 관련 문항 중 역 문항 처리한 '의료기기 재처리 세척 업무 시 장갑은 부서 내 비치된 폴리(또는 비닐장갑)를 사용할 수 있다'의 정답률이 76.7%로 가장 낮았다(Table 2).

3. 대상자의 일반적 특성에 따른 개인보호구에 대한 지식, 태도, 안전환경 인식 및 이행도

대상자의 일반적 특성에 따른 개인보호구 지식, 태도, 안전환경 인식 및 이행도를 분석한 결과는 Table 3과 같다.

Table 1. Difference with PPE Use according to General Characteristics (N=163)

Characteristics	Categories	n (%) or M±SD
Age (year)	≤35	38 (23.3)
	36~50	61 (37.4)
	≥51	64 (39.3)
		45.5±10.4
Gender	Female	141 (86.5)
	Male	22 (13.5)
Education level	High school	72 (44.2)
	Diploma	28 (17.2)
	Bachelor	54 (33.1)
	≥Master	9 (5.5)
Number of beds	≤500	10 (6.1)
	501~800	32 (19.6)
	801~999	107 (65.6)
	≥1,000	14 (8.6)
Clinical career experience (year)	≤4	58 (40.3)
	5~10	39 (27.1)
	11~15	12 (8.3)
	16~20	8 (5.6)
	≥21	27 (18.8)
		9.66±2.5
Department	OR	50 (30.7)
	CSSD	74 (45.4)
	ICU, EMC	13 (8.0)
	OPD [†]	26 (16.0)
Contamination exposure within 6 months	Yes	32 (19.0)
	No	131 (81.0)
Compliance with PPE use during reprocessing	Yes	145 (89.0)
	No	18 (11.0)
Education experience in PPE	Yes	157 (96.3)
	No	6 (3.7)
Training path for wearing PPE during reprocessing [‡]	In-hospital cyber education	71 (25.8)
	Infection control department	60 (21.8)
	Within the department	123 (44.7)
	External education	21 (7.6)
Necessity of training on wearing PPE during cleaning work	Yes	157 (96.3)
	No	6 (3.7)
Score of knowledge		9.59±0.73
Score of attitudes		4.65±0.59
Score of awareness of safety climate		4.72±0.40
Score of PPE compliance		4.67±0.56

[†]OPD (Out Patient Department)=Dent, Endoscope room & Angiography room, Kidney center; [‡]Multiple response; CSSD=Central sterile supply department; EMC=Emergency medical center; ICU=intensive care unit; M=Mean; OR=Operation room; PPE=personal protective equipment; SD=Standard deviation.

개인보호구에 대한 지식은 성별($t=3.30, p<.001$), 나이($F=5.94, p=.003$), 교육정도($F=4.61, p=.004$), 병상수($F=3.18, p=$

.025), 6개월 이내 오염 노출 유무($t=-2.33, p=.021$)가 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 사후 검정을 통해 구간 별 차이를 확인하였을 때 나이는 36~50세 이하인 경우가 35세 이하와 51세 이상인 대상자보다 지식의 수준이 유의하게 높았다. 교육정도는 전문학사 이상일 때, 고졸 대상자보다 지식의 수준이 유의하게 높았다. 개인보호구에 대한 태도는 성별($t=1.92, p=.030$), 병상수($F=38.07, p<.001$), 세척 업무 시 개인보호구 준수($t=2.69, p=.008$)가 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 사후 검정을 통해 구간 별 차이를 확인하였을 때 병상수는 500병상 이하, 501~799병상과 800~999병상일 때, 1,000병상 이상 보다 태도의 수준이 유의하게 높았다. 개인보호구에 대한 안전환경 인식은 병상수($F=3.99, p=.009$), 부서($F=7.58, p<.001$), 6개월 이내 오염 노출 유무($t=-2.11, p=.042$), 세척 업무 시 개인보호구 준수($t=4.68, p=.001$)가 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 사후 검정을 통해 구간 별 차이를 확인하였을 때 병상수는 1,000병상 이상이 800~999병상보다 안전환경 인식이 유의하게 높았고, 부서는 중앙공급부서가 수술실보다 안전환경 인식의 수준이 유의하게 높았다.

개인보호구 착용 이행도는 부서($F=3.87, p<.001$), 6개월 이내 오염 노출 유무($t=-2.82, p=.007$), 세척 업무 시 개인보호구 준수($t=5.39, p<.001$)가 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 사후 검정을 통해 구간 별 차이를 확인하였을 때 부서는 중앙공급 부서가 수술실 보다 착용 이행도 수준이 유의하게 높았다.

4. 개인보호구에 대한 지식, 태도, 안전환경 인식 및 착용 이행도의 상관관계

의료기구 재처리 세척 직원의 개인보호구 착용에 대한 지식, 태도, 안전환경 인식, 착용 이행도의 상관관계를 분석한 결과, 개인보호구에 대한 지식은 태도, 안전환경 인식, 착용 이행도와 유의한 상관관계가 없었다. 개인보호구에 대한 태도는 안전환경 인식($r=.22, p=.006$)과 착용 이행도($r=.19, p=.014$)에 유의한 양의 상관관계($r=.22, p=.006$)가 있었으며, 개인보호구에 대한 안전환경 인식은 착용 이행도와 유의한 양의 상관관계($r=.70, p<.001$)가 있었다(Table 4).

5. 의료기기 재처리 세척 업무 직원의 개인보호구 이행에 미치는 영향

대상자의 개인보호구 착용 이행에 미치는 영향을 규명하기 위하여 다중회귀분석을 하였으며, 그 결과는 Table 5와 같다.

Table 2. Knowledge of the Personal Protective Equipment (PPE) for Cleaning Medical Instrument Reprocessing (N=163)

Items	Correct answers (%)
The reprocessing and cleaning of medical devices is a work at risk of infection from blood and body fluids.	162 (99.4)
Wearing PPE is required when cleaning medical devices.	163 (100)
PPE is not required for reprocessing and cleaning medical devices non-infected patients use.	155 (95.1)
When reprocessing and cleaning medical devices, made of polyvinyl gloves might be used.	125 (76.7)
Torn or damaged PPE must be removed immediately during reprocessing and cleaning operations.	162 (99.4)
Goggles and face shields can be worn around the neck or left on the head until the next cleaning operation.	150 (92.0)
Medical device reprocessing removes PPE before leaving the cleaning area (contaminated area) and moving to the clean area.	161 (98.8)
When reprocessing medical devices, cleaning them, and removing PPE, avoid touching the surfaces of goggles, face shields, masks, or caps.	160 (98.2)
Remove the gown after cleaning and reprocessing medical devices to avoid touching the contaminated surface.	162 (99.4)
After finishing medical device reprocessing and cleaning, remove personal protective equipment and immediately sanitize your hands.	163 (100.0)
Total (M±SD)	9.59±0.73

M=Mean; SD=Standard deviation.

개인보호구 이행에 대한 일반적 특성을 보정하기 위해 투입된 독립변수는 단변량 분석에서 통계적으로 유의한 관계를 나타낸 근무부서, 6개월 이내 감염노출, 세척 시 개인보호구 준수 및 개인보호구 교육 경험이었으며, 이 변수들은 dummy 변수로 변환하여 투입하였다. 개인보호구 이행에 대한 회귀모형은 유의하였으며($F=15.59, p < .001$), 부서($B=-0.09, p = .046$), 세척동안 개인보호구 준수($B=0.47, p < .001$), 안전환경 인식($B=0.66, p < .001$)이 개인보호구 착용 이행에 유의하게 영향을 미치는 요인이었고, 태도($B=0.10, p = .179$)는 통계적으로 유의한 영향요인이 아니었다. 즉, 근무부서는 수술실이 기타(검사실 등) 부서가 1점 증가할 때 수술실은 개인보호구 착용 이행이 0.1점 낮아졌고, 세척동안 개인보호구 준수하는 경우는 미준수 하는 경우에 비해 개인보호구 착용 이행이 0.5점 높아졌고, 안전환경 인식이 1점 증가할 때 개인보호구 이행이 0.7점 높아졌다. 본 회귀모형의 개인보호구 착용 이행 설명력은 약 56%였다.

이 회귀모형의 적합도를 보면, 다중 공산성 검증을 위해 살펴본 공차 한계는 .42~.80으로 0.1 이상이었으며, 분산팽창지수(Variance Inflation Factor, VIF)는 1.24~2.35으로 10보다 작았다. 모형의 잔차정규성을 검정한 결과 Durbin-Waston의 d값이 1.94로 2에 가까워 오차항의 자기 상관은 없는 것으로 확인되었다.

논 의

본 연구는 서울, 경기도 소재의 종합병원에서 의료기기 재처리 세척 업무 직원을 대상으로 개인보호구에 대한 지식, 태도,

안전환경 인식, 착용 이행도를 파악하고 개인보호구 착용 이행에 영향을 미치는 요인을 규명하여 세척 업무 시 개인보호구 착용 이행을 증진시키고 올바른 재처리 표준지침을 준수하여 의료 관련감염을 예방하기 위한 기초자료를 제공하고자 하였다.

개인보호구에 대한 지식은 10점 만점에 평균 9.59점이었으며, 100점 만점으로 환산했을 때 95.9점, 비교적 높은 수준으로 나타났다. 측정도구의 차이로 정확한 비교에는 한계가 있으나, 국내 선행연구에서 보이는 결과와 유사하였다. 중환자실 간호사의 개인보호구에 대한 지식(100점 만점) 90점이었고(Kim & Kim, 2023), 종합병원 의료종사자 감염관리 표준주의에 대한 개인보호구 지식(100만점) 96.3점으로 나타나(Oh & Park, 2018) 국내 선행연구에서 보이는 결과와 유사하였다. 반면, 간호대학생의 개인보호구 지식(100점 만점) 89점(Kim & Kang, 2019), 메르스와 관련된 응급실, 중환자실 간호사 개인보호구 지식(100점 만점) 76.9점으로 중정도 이상을 보인 것(Kim & Lee, 2016) 보다는 높게 나타났다. 국외 연구에서 인플루엔자 유행 시 중환자실 의료진의 개인보호구 착용 이행에 대한 지식 정답률은 각각 45.4%(Daugherty et al., 2009), 74%(Hu et al., 2012)였으며, 캐나다 소아 응급실 의사의 격리 지침에 따른 개인보호구에 대한 지식 정답률은 44.5%로 비교적 낮은 수준이었다(Reid et al., 2011). 한국은 2015년 메르스 유행을 겪으며 병원에서의 개인보호구의 중요성에 대해 더욱 인식하였고, 그로 인해 정부와 각 병원에서의 개인보호구에 대한 감염관리 교육이 강화되어 과거에 비해 의료진이 더욱 높은 지식수준을 갖게 되었으리라고 여겨진다. 본 연구에서도 응답자의 96.3%가 개인보호구 관련 교육 경험이 있었고, 4주기 의료기관인증

Table 3. Knowledge, Attitudes, Awareness of Safety Climate, and Compliance by Participants' Characteristics (N=163)

Characteristics	Categories	PPE knowledge		PPE attitude		Awareness of safety climate		PPE compliance	
		M±SD	t or F (p)	M±SD	t or F (p)	M±SD	t or F (p)	M±SD	t or F (p)
Gender	Female	9.65±0.68	2.47	4.69±0.55	2.1	4.72±0.41	-0.17	4.66±0.56	-0.33
	Male	9.14±0.91	(.021)	4.33±0.76	(.046)	4.75±0.35	(.862)	4.70±0.55	(.738)
Age (year)	≤ 35 ^a	9.34±0.91	5.94	4.63±0.46	0.54	4.62±0.50	1.87	4.49±0.73	1.87
	36~55 ^b	9.82±0.47	(.003)	4.60±0.70	(.586)	4.76±0.37	(.157)	4.72±0.53	(.157)
	≥ 56 ^c	9.52±0.76	a, c < b	4.71±0.53		4.76±0.35		4.73±0.44	
Education level	High school ^a	9.40±0.83	3.4	4.63±0.59	2.0	4.63±0.59	0.86	4.68±0.52	0.15
	Diploma ^b	9.61±0.83	(.019)	4.47±.081	(.116)	4.47±.081	(.463)	4.66±.071	(.927)
	Bachelor ^c	9.80±0.45	a < c	4.71±0.47		4.71±0.47		4.64±0.56	
	≥ Master ^d	9.78±0.44		4.97±0.08		4.97±0.08		4.78±0.32	
Number of beds	≤ 500 ^a	10.0±0.00	3.18	4.90±0.32	38.07	4.83±0.17	3.99	4.72±0.34	2.16
	501~799 ^b	9.56±0.62	(.025)	4.83±0.33	(<.001)	4.81±.038	(.009)	4.70±.055	(.094)
	800~999 ^c	9.50±0.81		4.73±0.42	a > d	4.66±0.44	c > d	4.70±0.55	
	≥ 1,000 ^d	10.0±0.00		3.43±0.85	b, c > d	5.00±0.00		5.00±0.00	
Clinical career experience (year)	≤ 5	9.48±0.78	1.22	4.46±0.55	2.12	4.61±0.59	1.4	4.53±0.72	2.13
	6~10	9.69±0.61	(.306)	4.45±0.79	(.082)	4.47±0.77	(.238)	4.76±0.38	(.080)
	11~15	9.83±0.39		4.83±0.34		4.86±0.32		4.85±0.26	
	16~20	9.63±0.52		4.69±0.69		4.72±0.65		4.95±0.09	
	≥ 21	9.70±0.47		4.83±0.29		4.83±0.28		4.56±0.61	
Department	OR ^a	9.60±0.67	0.04	4.61±0.49	0.79	4.52±0.52	7.58	4.44±0.74	4.36
	CSSD ^b	9.58±0.68	(.989)	4.63±0.69	(.498)	4.86±0.31	(<.001)	4.79±0.39	(.005)
	ICU, EMC ^c	9.54±1.13		4.58±0.69		4.68±0.33	a < b	4.71±0.52	a < b
	OPD ^{†d}	9.62±0.75		4.81±0.33		4.76±0.29		4.75±0.46	
Contamination exposure within 6 month	Yes	9.32±0.79	-2.33	4.74±0.34	1.42	4.53±0.63	-2.11	4.31±0.84	-2.82
	No	9.66±0.70	(.021)	4.62±0.63	(.158)	4.77±0.33	(.042)	4.75±0.43	(.007)
Compliance with PPE use during cleaning	Yes	9.64±0.67	0.99	4.69±0.58	2.69	4.81±0.26	4.68	4.79±0.36	5.39
	No	9.17±0.99	(.325)	4.31±0.56	(.008)	4.05±0.68	(.001)	3.70±0.85	(<.001)
Education experience in PPE	Yes	9.59±0.73	0.30	4.66±0.59	0.81	4.75±0.37	2.41	4.69±0.51	1.61
	No	9.50±0.84	(.761)	4.46±0.37	(.418)	4.04±0.72	(.059)	3.97±1.11	(.168)
Necessity of training on wearing PPE during cleaning work	Yes	9.59±0.73	-0.37	4.64±0.59	-0.79	4.74±0.37	1.10	4.68±0.53	0.94
	No	9.67±0.52	(.725)	4.83±0.26	(.433)	4.33±0.93	(.322)	4.27±1.08	(.389)

†OPD (Out Patient Department)=Dent, Endoscope room & Angiography room, Kidney center; CSSD=central sterile supply department; OR=operation room; EMC=emergency medical center; ICU=intensive care unit; M=Mean; OPD=outpatient department; PPE=personal protective equipment; SD=Standard deviation.

Table 4. Relationships between Knowledge, Attitudes, Perceptions of Safe Environment for PPE, and Compliance with PPE Use During Reprocessing

Variables	Knowledge of PPE	Attitudes toward PPE	Awareness of safety climate
	r (p)	r (p)	r (p)
Knowledge of PPE	1		
Attitudes toward PPE	.07 (.314)	1	
Awareness of safety climate	.16 (.037)	.21 (.006)	1
Compliance with PPE	.14 (.070)	.19 (.014)	.70 (<.001)

PPE=Personal protective equipment.

Table 5. Factors Influencing Staffs' Compliance on the Use of Personal Protective Equipment (PPE) During Cleaning of Medical Instrument Reprocessing

Variables	Categories	B	SE	t	p	VIF
(Constants)		1.04	0.47	2.24	.026	
Department (ref.: OPD [†])	OR	-0.22	0.11	-0.95	.046	2.17
	CSSD	-0.07	0.11	-0.93	.482	2.35
	ICU, EMC	-0.10	0.16	-0.07	.520	1.53
Contamination exposure with 6mth (ref.:no)		-0.10	0.08	-1.20	.233	1.29
Compliance with PPE use during cleaning (ref.:no)		0.93	0.13	3.69	.001	1.85
Education experience of PPE (ref.: no)		0.09	0.17	-0.51	.636	1.24
Attitudes toward PPE		0.10	0.07	1.35	.179	2.29
Awareness of safety climate		0.66	0.10	6.52	< .001	1.95
$R^2=.58$, Adjusted $R^2=.56$, $F=15.59$, $p < .001$						

[†]OPD (Out Patient Department)=dent, endoscope room, kidney center, endoscopy & angiography room; CI=Confidence interval; PPE=Personal protective equipment; SE=Standard error.

평가로 강화된 감염관리 교육의 영향이 있었다고 생각된다. 하지만 '의료기기 재처리 세척 업무 시 장갑은 부서 내 비치된 비닐장갑을 사용할 수 있다.'라는 특정 문항이 정답률 76.7%로 현저히 낮은 결과를 보였다. 이것은 의료기기 재처리 세척 업무 시 장갑은 소매를 덮을 수 있는 장갑을 사용하여야 하나 평소 업무 시 짧은 비닐장갑을 사용하는 관행을 보여준다. 따라서 대상자 96.3%가 교육이 필요하다고 한 요구도를 반영하고, 의료기기 재처리 세척 업무 직원의 올바른 장갑 착용 내용을 포함한 개인보호구 교육을 강화하여 개인보호구의 실제 이행에 대한 지속적인 감시가 이루어져야 할 것이다.

개인보호구에 대한 태도는 5점 만점에 4.65점으로 높게 측정되어 긍정적 태도를 보였으며, '나는 의료기기 재처리 세척 업무 시에 개인보호구를 착용하고 근무할 것이다(4.98점)'에 대해 매우 긍정적 태도를 보였다. 이는 본 연구결과에서 개인보호구가 나와 동료들 감염으로부터 보호할 것이라는 긍정적 인식을 나타낸 것과 선행연구(Kim & Lee, 2016)에서 개인보호구의 충분한 공급이 간호사의 근무 의향에 영향을 미친다는 연구결과를 고려할 때, 안전성이 확보된 개인보호구의 충분한 공급은 감염의 대응력 강화 조건임을 강조하는 부분이라 할 수 있다.

개인보호구에 대한 안전환경 인식은 5점 만점에 평균 4.72점이었으며, 100점 만점으로 환산했을 때 94.4점으로 비교적 높은 수준으로 나타났다. 종합병원 간호사를 대상으로 한 급성 호흡기감염병에 대한 안전환경 인식(5점 만점)은 3.84점, 100점 만점으로 환산했을 때 76.8점(Kang et al., 2018), 다양한 규모의 응급의료기관 간호사는 감염노출에 대한 방어환경의 안

전환경 인식(5점 만점)은 3.99점으로 100점 만점으로 환산했을 때 79.8점(Ahn, Kim, & Kim, 2015), 물리치료사의 감염예방 안전환경 인식(7점 만점)은 4.58점으로 100점 만점으로 환산했을 때 65.4점(Park & Han, 2012), 중정도 이상을 나타냈다. 이상의 결과는 측정도구의 차이로 병원의 병상수, 직종, 부서별 안전환경의 수준을 직접 비교할 수 없으므로, 다양한 지역과 규모의 의료기관에 종사하는 직원을 대상으로 동일한 측정도구를 활용한 반복 연구가 수행되어야 할 것이다. 의료기관 내 안전한 환경을 조성하고자하는 노력은 의료 제공자와 환자의 안전을 개선하기 위한 필수 전략으로 인식되고 있다(Gershon et al., 2000). 따라서 의료기기 재처리 세척업무 직원들의 안전환경에 대한 인식 점수가 높은 것은 매우 긍정적인 결과이나, '수간호사(관리자)는 나와 안전한 업무 환경에 관해 자주 논의한다'는 항목은 매우 낮은 결과를 보여주고 있어 이에 대한 개선이 요구된다. 이에 관리자는 안전환경에 대한 세척 업무 직원의 의견을 듣기 위한 프로그램을 마련하여 수렴 및 반영될 필요가 있다.

본 연구에서 의료기기 재처리 세척 업무 직원의 개인보호구 착용 이행도는 5점 만점에 4.67점으로, 100점 만점으로 환산했을 때 93.4점으로 높은 수준이었다. 측정도구가 달라 직접적 비교에는 제한이 있지만 선행연구의 병원 내 이송요원 대상(Kim & Lee, 2019)의 80점, 중환자실 간호사 대상(Kim & Kim, 2023)의 81.5점, 중환자실 의료진 대상(Hu et al., 2012)의 45점 보다는 높은 수준의 결과를 보였다. 이는 코로나19 이후 강화된 감염관리와 4주기 의료기관 인증평가 대비로 인해 개인보호구 착용 이행도가 증가되었음을 보여준다.

개인보호구의 상시 이용 가능성과 개인보호구 부족 및 비구비가 개인보호구 착용 이행을 저하의 영향 요인으로 나타남에 따라 관리자는 상시 이용 가능하도록 구비해야 할 것이다(Kim & Kim, 2023 & Rozenbojm et al., 2015). 또한 개인보호구 사용에 있어 비용의 측면을 고려하였을 때 적극적으로 사용을 권장하는데 어려움이 따를 수 있으므로 개인보호구를 수가에 적용하여 병원의 비용적인 부담을 줄임으로써 모든 개인보호구가 충분히 상시 구비되어 필요시 적절히 사용할 수 있도록 개선될 필요가 있다.

본 연구에서 의료기기 재처리 세척 업무 직원의 개인보호구 착용 이행도에 영향을 미치는 요인으로 나이, 병상수, 근무부서, 감염노출경험, 재처리 동안 개인보호구 준수여부, 교육경험, 개인보호구에 대한 태도, 안전환경 인식으로 총 설명력은 58%였다. 개인보호구 착용 이행은 근무부서에 영향을 받는 것으로 확인되었고, 중앙공급부서가 타부서에 비해 이행도가 유의하게 높았다. 이는 중앙공급부서는 세척, 소독, 멸균을 주업무로 시행하는 부서로 이에 대한 업무 지침 관리 정도가 타부서에 비해 높기 때문으로 생각된다. 직접 간호를 수행하거나 검사를 시행하는 부서 또한 이행도가 낮지는 않지만 중앙공급부서와 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 따라서 충분한 세척 공간과 교육받은 숙달된 세척 지원을 확보하기 어려운 현실을 감안하여 의료기기 재처리 과정은 의료기관의 중앙부서에서 이루어지도록 시스템을 정비할 필요가 있다. 개인보호구 착용 이행 영향요인에서 지식은 이행의 영향요인이 아닌 것으로 확인되어, 개인보호구 착용 지침의 지식 전달로 이행을 이끌어내기에는 한계가 있다. 개인보호구의 착용 이행도에 개인적 요소보다 병원 시스템의 환경적 요소와 선·후배 간의 인적, 문화적 요소가 더 큰 영향을 받는다고 한 선행연구(Suh & Oh, 2010)와 같이 병원의 시스템적 지원 및 동료 간의 개인보호구 사용의 지지는 세척 업무 직원의 개인보호구 착용 이행을 위한 좋은 지원책이 될 수 있을 것으로 생각된다. 안전환경 인식 중 개인보호구의 상시 이용 가능하도록 개인보호구를 필요시 쉽게 이용할 수 있는 물리적인 자원의 뒷받침을 해준다면 의료종사자들의 수행도는 더욱 향상될 것이라는 선행연구(Oh & Park, 2018)와 같이 개인보호구의 상시 이용 가능성은 세척 업무 직원의 개인보호구 착용 이행에 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 따라서 개인보호구의 안정적 지급과 편리한 접근을 위한 방안 마련이 필요하겠다.

본 연구는 의료기기 재처리 세척 업무 직원을 대상으로 하여 개인보호구에 대한 지식, 태도, 안전환경 인식 및 착용 이행도를 파악하고 영향요인을 확인하였다는 데 의의가 있다. 의료기

구 재처리 세척 업무 관리자는 의료기기 재처리 세척 직원의 개인보호구 착용 이행 영향요인을 파악하고, 업무 특성을 고려한 교육 프로그램 개발 및 적용이 요구된다. 본 연구결과의 일반화를 위해 다양한 지역과 규모의 의료기기 재처리 세척 업무를 담당하는 대상으로 개인보호구 착용에 영향을 미치는 요인에 대한 반복연구와 감염관리 기준이 강화된 의료환경을 반영해 개인보호구 착용에 대한 감염관리 활동과 보상 간 연계 강화에 따른 수가체계도 개선해 볼 것을 제안한다.

결론

본 연구는 의료기기 재처리 세척 업무를 하는 직원의 개인보호구 지식, 태도, 안전환경 인식, 착용 이행 정도를 파악하고 개인보호구 착용 이행도에 영향을 미치는 요인을 확인하여, 세척 직원의 의료 관련 감염병 관련 개인보호구 착용 이행을 높일 수 있는 체계적인 중재 프로그램 마련에 기초자료를 제공하고자 하였다. 본 연구의 결과를 통해 의료 관련 감염을 최소화하기 위해 개인보호구 착용 정도를 향상시키기 위한 실무 적용 가능한 체계적인 교육 프로그램 운영, 안전환경 조성의 필요성을 확인할 수 있었다. 또한 의료기기 재처리 실무지침의 마련과 최신 지견을 반영한 개정이 지속되어야 하며, 표준주의 지침에 따른 업무가 이루어질 수 있도록 시간, 인력확보와 의료 관련 감염 예방의 중요성에 대한 부서 관리자의 인식전환과 상호협력이 이루어져야 할 것이다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declared no conflicts of interest.

ORCID

Park, Hyun Hee	https://orcid.org/0000-0003-0267-0772
Hong, Jung Hwa	https://orcid.org/0000-0003-0321-0751
Jeong, Gye seon	https://orcid.org/0000-0003-4233-6795
Lee, Kwang Ok	https://orcid.org/0000-0002-7598-7749

REFERENCES

- Ahn, J. S., Kim, Y. H., & Kim, M. (2015). Performance of preventive actions to be exposed to infection in emergency nurses and its influencing factors. *Journal of Muscle and Joint Health*, 22(1), 40-47. <https://doi.org/10.5953/JMJH.2015.22.1.40>
- Association of Perioperative Registered Nurses. (2023). *Guidelines for perioperative practice 2023*. Denver: American National Standards Institute (ANSI).

- Centers for Disease Control and Prevention. (2023). *Occupationally-acquired infections in healthcare settings*. Retrieved July, 2023, from <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/oai-hcp.html>
- Chughtai, A. A., & Khan, W. (2020). Use of personal protective equipment to protect against respiratory infections in pakistan: A systematic review. *Journal of Infection and Public Health*, 13(3), 385-390. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2020.02.032>
- Daugherty, E. L., Perl, T. M., Needham, D. M., Rubinson, L., Bilderback, A., & Rand, C. S. (2009). The use of personal protective equipment for control of influenza among critical care clinicians: A survey study. *Critical Care Medicine*, 37(4), 1210-1216. <https://doi.org/10.1097/ccm.0b013e31819d67b5>
- Gershon, R. R., Karkashian, C. D., Grosch, J. W., Murphy, L. R., Escamilla-Cejudo, A., Flanagan, P. A., et al. (2000). Hospital safety climate and its relationship with safe work practices and workplace exposure incidents. *American Journal of Infection Control*, 28(3), 211-221. <https://doi.org/10.1067/mic.2000.105288>
- Hu, X., Zhang, Z., Li, N., Liu, D., Zhang, L., He, W., et al. (2012). Self-reported use of personal protective equipment among chinese critical care clinicians during 2009 H1N1 influenza pandemic. *PLoS One*, 7(9), e44723-e44723. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0044723>
- Jain, M., Dogra, V., Mishra, B., Thakur, A., & Loomba, P. S. (2013). Factors limiting the usage of personal protective equipment in a tertiary-care hospital. *Canadian Journal of Infection Control*, 28(2), 105-110.
- Kang, J., Kim, E. J., Choi, J. H., Hong, H. K., Han, S., Choi, I. S., et al. (2018). Difficulties in using personal protective equipment: Training experiences with the 2015 outbreak of middle east respiratory syndrome in Korea. *American Journal of Infection Control*, 46(2), 235-237. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2017.08.041>
- Kang, J., & Kim, J. (2020). Factors affecting use of personal protective equipment related to acute respiratory infections in general hospital nurses. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*, 27(3), 277-288. <https://doi.org/10.7739/jkafn.2020.27.3.277>
- Kim, B., & Kang, H. (2019). Knowledge, perception, and attitude related to personal protective equipment of student nurses: Acute respiratory infections. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 20(12), 139-147. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2019.20.12.139>
- Kim, E. J., & Kim, H. J. (2023). Intensive care unit nurses' knowledge, attitudes, perceptions of a safe environment, and compliance with the use of personal protective equipment: A descriptive observational study. *Journal of Korean Biological Nursing Science*, 25(1), 63-72. <https://doi.org/10.7586/jkbns.23.349>
- Kim, J., & Lee, K. (2019). Factors influencing compliance on personal protect equipment in in-patient transfer staffs. *Journal of the Korean Data Analysis Society*, 21(2), 1059-1072. <https://doi.org/10.37727/jkdas.2019.21.2.1059>
- Kim, K., & Lee, O. (2016). Knowledge, attitudes and perceptions of nurses on personal protective equipment: Response to the middle east respiratory syndrome coronavirus. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*, 23(4), 402-410. <https://doi.org/10.7739/jkafn.2016.23.4.402>
- Korea Association of Central Supply Department Nurses. (2018). *Operation standard guide for central supply department III*. Seoul: Hospital Central Supply Nurses Association.
- Korean Association of Operating Room Nurses. (2020). *Operating-room sterilization guidelines*. Seoul: Korean Association of Operating Room Nurses, 49-65.
- Korea Centers for Disease Control and Prevention Agency (Eds.). *Guidelines for prevention and control of healthcare associated infections*. Cheongju: Korean Disease Control and Prevention Agency; 2017.
- Korea Institute for Healthcare Accreditation. (2021). *Accreditation criteria for acute hospitals 4th cycle*. Retrieved October, 2021, from https://www.koiha.or.kr/web/kr/library/establish_view.do
- Kwon, J. H., Burnham, C. D., Reske, K. A., Liang, S. Y., Hink, T., Wallace, M. A., et al. (2017). Assessment of healthcare worker protocol deviations and self-contamination during personal protective equipment donning and doffing. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 38(9), 1077-1083. <https://doi.org/10.1017/ice.2017.121>
- Lee, K. G., Kim, H. S., Lee, Y. W., & Ham, O. K. (2012). Factors influencing compliance with standard precautions in intensive care unit and emergency room nurses. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursin*, 19(3), 302-312. <https://doi.org/10.7739/jkafn.2012.19.3.302>
- Oh, J. E., & Park, J. Y. (2018). Influencing factors on performance for standard precaution of healthcare workers of general hospital for infection control. *Journal of Digital Convergence*, 16(4), 231-249. <https://doi.org/10.14400/JDC.2018.16.4.231>
- Park, K., & Han, D. (2012). A comparison and analysis of the compliance, knowledge and safe environment of standard precautions for infection prevention among physical therapists in general hospitals and rehabilitation hospitals. *Journal of the Korean Data Analysis Society*, 14(1), 271-281.
- Reid, S. M., Farion, K. J., Suh, K. N., Audcent, T., Barrowman, N. J., & Plint, A. C. (2011). Use of personal protective equipment in canadian pediatric emergency departments. *Canadian Journal of Emergency Medicine*, 13(2), 71-78. <https://doi.org/10.2310/10.2310/8000.2011.110253>
- Rozenbojm, M. D., Nichol, K., Spielmann, S., & Holness, D. L. (2015). Hospital unit safety climate: Relationship with nurses' adherence to recommended use of facial protective

- equipment. *American Journal of Infection Control*, 43(2), 115-120. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2014.10.027>
- Schwartz, D., Shapira, S., & Bar-Dayana, Y. (2014). Health care workers' knowledge and confidence in personal protective equipment during the H1N1 pandemic in israel. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 8(2), 150-157. <https://doi.org/10.1017/dmp.2014.25>
- Shin, G. S. (2022). *Factors influencing Staffs' Compliance on the use of personal protective equipment during cleaning of medical instrument reprocessing*. Unpublished master's thesis, University of Ulsan, Ulsan.
- Suh, Y. H., & Oh, H. Y. (2010). Knowledge, perception, safety climate, and compliance with hospital infection standard precautions among hospital nurses. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*, 16(1), 61-70. <https://doi.org/10.22650/JKCNR.2010.16.1.61>
- Turnberg, W., & Daniell, W. (2008). Evaluation of a healthcare safety climate measurement tool. *Journal of Safety Research*, 39(6), 563-568. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2008.09.004>
- Verbeek, J. H., Rajamaki, B., Ijaz, S., Sauni, R., Toomey, E., Blackwood, B., et al. (2020). Personal protective equipment for preventing highly infectious diseases due to exposure to contaminated body fluids in healthcare staff. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 5(5), CD011621-CD011621. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011621.pub5>
- Zeb, S., & Ali, T. S. (2021). Factors associated with the compliance of standard precaution: Review article. *The Journal of the Pakistan Medical Association*, 71(2B), 713-717. <https://doi.org/10.47391/jpma.416>