

국내 의료관련감염 예방을 위한 개인보호구 착·탈의 교육에 대한 주제범위 문헌고찰

최성애¹, 이기란^{2*}

¹건양대학교 산학협력단 연구원, ²호원대학교 간호학과 교수

A scoping review on education on donning and doffing personal protective equipment to prevent healthcare-associated infections in Korea

Sung Ae Choi¹, Gi-Ran Lee^{2*}

¹Researcher, Konyang University industry-academic cooperation foundation, Daejeon, Korea

²Professor, Department of Nursing, Howon University, Jeollabuk-do, Korea

요약 본 연구는 국내 간호사 및 간호대학생에게 제공된 의료관련감염 예방을 위한 개인보호구 착·탈의 교육 중재 연구의 주제범위 문헌고찰을 통해 개인보호구 착·탈의 교육 자료 및 교육 프로그램 개발을 위한 기초자료로 제공하기 위해 시행하였다. 국내 데이터베이스 RISS, KISS, DBpia를 통해 2024년 5월 1일 검색일 이전에 출판된 모든 문헌을 검색하였으며, 최종 12편의 문헌을 선정 및 분석하였다. 연구결과 간호사 및 간호대학생에게 제공된 의료관련감염 예방을 위한 개인보호구 착·탈의 교육 프로그램은 1) 시뮬레이션 교육, 2) 동영상 및 실습 교육, 3) 비대면 교육으로 분류되었다. 교육 프로그램의 효과로는 지식, 수행자신감, 자기효능감, 수행도, 태도, 인식도 등에 유의한 효과가 있었다. 본 연구결과를 토대로 감염병 및 신종감염병 상황에서 의료관련감염을 예방할 수 있는 개인보호구 착·탈의에 대한 좀 더 다양한 교수 학습 방법과 평가 방법을 개발하고, 개인보호구 착·탈의 교육 중재 연구의 반복 및 확대를 제안한다.

키워드 : 간호사, 간호대학생, 의료관련감염, 개인보호구, 교육, 주제범위 문헌고찰

Abstract The purpose of this study is to supply evidences through scoping review of educational intervention studies for donning and doffing PPE to prevent healthcare-associated infection provided to nurses and student nurses in Korea. Through the search engines RISS, KISS, and DBpia, 12 articles were chosen by searching through theses and journals which were published before May 1, 2024. According to the study result, relevant studies were 12, and the education programs provided to donning and doffing PPE to prevent healthcare-associated infection were classified into 1) simulation based education, 2) video and practice based education, and 3) non-contact education. Knowledge, performance confidence, self-efficacy, performance, attitude, and awareness were confirmed as effects of the intervention. Based on the results of this study, there is necessity to develop more diverse teaching and learning methods and evaluation methods for donning and doffing PPE that can prevent healthcare-associated infection in infectious disease and emerging infectious disease situations, and repeatedly conduct research on educational intervention for donning and doffing PPE.

Key Words : Nurses, Students nursing, Cross infection, Personal Protective Equipment, Education, Scoping review

*Corresponding Author : Gi-Ran Lee(lgiran0510@naver.com)

Received July 7, 2024

Accepted September 20, 2024

Revised July 22, 2024

Published September 28, 2024

1. 서론

1.1 연구의 필요성

의료관련감염(Healthcare-Associated Infection, HAI)은 입원 후 또는 치료를 받는 동안 의료 행위와 관련하여 환자가 획득한 감염을 의미하며(World Health Organization, WHO, 2016) 이는 환자뿐 아니라 병원근무자 등 관련 종사자들의 감염까지 포함한다[1]. 2014년 미국에서 에볼라바이러스 확진 환자를 간호하던 2명의 간호사가 에볼라바이러스에 감염된 사건이 있었으며[2], 최근 세계적 유행으로 우리의 일상에 위협을 준 코로나바이러스감염증-19(Coronavirus disease 2019, COVID-19) 감염으로 인해 사망한 간호사는 전 세계에서 최소 3,000명인 것으로 확인되었다[3]. 또한 임상실습을 이수하는 간호대학생 중 71.5%에서 대상자의 혈액 및 체액에 노출된 경험이 있으며[4], 공기매개, 비말매개 등 감염질환 노출 경험이 86.3%인 것으로 보고되었다[5]. 국내 의료관련감염은 5~10%의 입원환자에서 발생하는 것으로 확인되고 있으며, 의료관련감염 예방을 위해 의료관련감염 감시체계운영은 물론 2003년의 중증급성호흡기증후군, 2015년의 중등호흡기증후군, 2019년의 코로나바이러스감염증-19 등 여러 가지 신종감염병 상황에서 다양한 교육 훈련을 시행하여 의료기관 내에서의 감염병 확산을 방지하기 위해 노력하고 있다[1,6].

간호사는 다른 의료인에 비하여 환자와의 접촉이 가장 빈번한 직군이며, 미래의 간호사인 간호대학생들은 임상실습 기간 동안 의료현장에 노출되어 있기 때문에 의료관련감염 전파위험이 높다. 따라서 간호사 및 간호대학생을 대상으로 의료관련감염을 예방하기 위한 대책이 매우 중요하다[7]. 간호사 및 간호대학생의 의료관련감염은 지속적으로 보고되고 있으며, 이에 대한 원인으로 개인보호구 착용·탈의 과정에서 정확한 방법으로 착의를 하지 않거나 잘못된 방법으로 탈의과정에서 오염물질에 노출되어 감염이 발생하는 것으로 보고되고 있다[2].

개인보호구는 감염성 물질로부터 의료인력을 보호하고, 감염환자와 다른 환자와의 교차감염을 예방하는 방법으로, 신종감염병을 포함한 의료관련감염으로부터 의료인력을 보호할 수 있는 최선의 물리적인 방어수단이다[8,9]. 개인보호구는 미국 산업안전보건청(Occupational Safety and Health Administration, OSHA)의 등급기준에 따라 Level A, B, C, D로 나누고 있다[10]. 특히 정부

는 2015년 이후 의료인들에게 질환에 따른 개인보호구 선택과 착용·탈의 훈련을 권장하고 있다[11]. Level D 수준의 개인보호구는 보안경 또는 안면 보호구, 호흡기 보호구, 전신보호복, 장갑, 신발 덮개로 구성된다[12]. 개인보호구는 질환별 또는 감염 전파경로, 감염 노출상황, 행위, 용도 등에 맞게 선택하는 것이 중요하며, 올바른 착용 및 탈의는 개인의 안전은 물론 병원 내 감염병 전파 방지를 위해 매우 중요하다[12]. 이러한 개인보호구의 올바른 착용 및 탈의는 의료관련감염을 예방하고 감소하기 위한 방안이 될 것이다.

국내 간호사 및 간호대학생의 의료관련감염 예방을 위한 개인보호구 착용·탈의 교육프로그램을 제공하고 있으며, 이러한 제공에 따라 개인보호구 착용·탈의 지식[6, 13-15], 인식[13], 태도[6, 13, 16], 수행자신감[15, 17], 착의 정확도[18] 및 지침수행도[15] 등에 긍정적인 효과가 있는 것으로 확인하였다. 하지만, 중재방법이나 내용, 설계, 기간, 효과 등이 다양하였으며, 의료관련감염 예방을 위한 개인보호구 착용·탈의 교육프로그램에 대한 문헌고찰 연구는 현재까지 국내에서 보고된 바 없는 실정이다. 따라서 의료관련감염 예방을 위한 개인보호구 착용·탈의 교육프로그램 특성에 대한 분석은 정확한 개인보호구 착용·탈의 수행 향상을 위한 교육적 접근 전략을 모색하는데 도움이 될 것으로 생각한다. 이에 본 연구는 간호사 및 간호대학생에게 제공된 의료관련감염 예방을 위한 개인보호구 착용·탈의 교육 중재 연구와 관련된 주제범위 문헌고찰을 통해 의료관련감염 예방을 위한 개인보호구 착용·탈의 교육프로그램의 종류와 특성을 분석하여 추후, 간호사 및 간호대학생에게 필요한 의료관련감염 예방을 위한 개인보호구 착용·탈의 교육을 위한 자료 및 교육 프로그램 개발의 기초자료를 제공하고자 한다.

1.2 연구의 목적

본 연구의 목적은 국내 간호사 및 간호대학생에게 제공된 의료관련감염 예방을 위한 개인보호구 착용·탈의 교육 중재 연구의 주제범위 문헌고찰을 통해 교육의 종류와 특성을 분석하여 연구의 동향을 파악하고자 한다. 이를 통해 추후 간호사 및 간호대학생의 의료관련감염 예방을 위해 개인보호구 착용·탈의 교육 자료 및 교육프로그램 개발을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구방법

2.1 연구설계

본 연구는 국내 간호사 및 간호대학생의 의료관련감염 예방을 위한 개인보호구 착용의 교육 관련 문헌 분석을 위한 주제범위 문헌고찰 연구이다.

2.2 연구절차

본 연구는 국내 간호사 및 간호대학생의 의료관련감염 예방을 위한 개인보호구 착용의 교육 관련 문헌 분석을 위해 Arksey와 O'Malley [19]의 The Joanna Briggs Institute(JBI) 매뉴얼[20]을 바탕으로 1) 연구에 대한 질문 도출, 2) 문헌의 검색, 3) 문헌의 선정, 4) 자료 추출, 5) 결과 분석, 요약 및 보고 5단계로 수행하였으며, 수행 절차는 다음과 같다.

2.2.1 연구질문 도출

본 연구의 연구 문제는 1) 국내 간호사 및 간호대학생의 의료관련감염 예방을 위한 개인보호구 착용의 교육 중재연구의 동향은 어떠한가? 2) 국내 간호사 및 간호대학생의 의료관련감염 예방을 위한 개인보호구 교육 관련 연구의 특성은 무엇인가? 3) 국내 간호사 및 간호대학생에게 제공된 의료관련감염 예방을 위한 개인보호구 착용의 교육의 특성은 무엇인가? 이다.

2.2.2 문헌검색

문헌선정 기준은 간호사 및 간호대학생을 대상으로 (Participant), 의료관련감염 예방을 위한 개인보호구 착용의 교육(Intervention)을 적용하여 교육 후의 효과(Outcome)를 확인한 문헌이다. 종합적 분석을 위해 결과 변수, 측정 시점, 대조군 중재 방식에 제한을 주지 않고 검색하였다. 이 중 한국어 또는 영어로 작성되었고, 전문 확보가 가능한 문헌만 분석에 포함하였다. 배제기준은 간호사 및 간호대학생 대상이 아닌 문헌, 의료관련감염 예방을 위한 개인보호구 착용의 교육이 아닌 경우 배제하였다. 또한 실험연구가 아닌 문헌은 배제하였다.

본 연구에서 문헌의 검색은 국내 간호사 및 간호대학생의 의료관련감염 예방을 위한 개인보호구 착용의 교육을 제공한 문헌으로 2024년 5월 1일 검색일 이전의 출판문헌을 검색하였고, 주제에 대한 포괄적인 이해를 위해 출판연도에 제한을 두지 않았다. 검색을 위한 국내 데이

터베이스는 한국교육학술정보원(RISS), 한국학술정보(KISS), DataBase Periodical Information Academic (DBpia)을 이용하였다. 국내 데이터베이스에서는 각 데이터베이스의 특성에 맞추어 검색을 수행하였으며, 검색을 위한 주제어로 “보호구”, “교육”, “프로그램”, “착·탈의”를 조합하여 검색을 진행하였다.

2.2.3 문헌선정

국내 데이터베이스를 이용하여 총 719편의 문헌이 검색되었으며, 이 중 중복문헌 105편을 제외하였다. 제목 및 초록을 확인하여 본 연구의 주제와 관련이 없거나, 간호사와 간호대학생을 대상으로 하지 않은 문헌, 실험연구가 아닌 문헌 총 588편을 제외하였다. 이후 26편의 문헌 전문을 연구자 2인이 각자 검토 후 중복문헌 1편, 조사연구 3편, 전문을 확보할 수 없는 문헌 1편, 학술대회 1편, 간호사 및 간호대학생과 관련이 없는 문헌 5편, 주제와 관련이 없는 문헌 3편을 제외하였으며, 12편의 문헌을 최종 선정하였다. 문헌검색 및 문헌선정 전 과정에서 연구자 2인이 독립적으로 문헌검토를 하였으며, 문헌고찰에 최종적으로 포함될 문헌은 의견교환 및 논의를 통해 선정하였다(Fig. 1 참고).

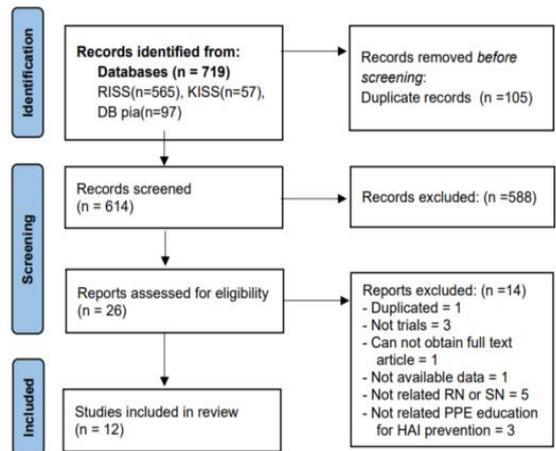


Fig. 1. Flow diagram of study selection process

2.2.4 자료추출

최종적으로 선정된 12편의 문헌에서 자료추출을 위해 Microsoft excel을 이용해 구조화된 표에 2인의 연구자 각자 주요 내용을 정리하였다. 구조화된 표에는 문헌의 일반적 특성(저자, 출판연도, 출판학술지, 연구설계, 연구대상자, 표본크기, 이론적 기틀, IRB 승인 여부)과 중재의

특성 및 효과 분석을 위해 유형, 프로그램 구성 및 프로그램의 효과를 포함하였다.

2.2.5 결과 분석, 요약, 보고

본 연구의 문제구명을 바탕으로 국내 연구에 대한 분석 결과는 연구결과에 제시하였다.

3. 연구결과

3.1 문헌의 일반적 특성

국내 의료관련감염 예방을 위한 개인보호구 착·탈의 교육에 대한 문헌 총 12편의 출판 관련 특성은 Table 1과 같다. 출판연도는 2021년에서 2024년이며, 2021년 3편(25%), 2022년 6편(50%), 2023년 2편(16.7%), 2024년 1편(8.3%)으로 2022년 가장 많이 출판되었으며, COVID-19 이후 출판되어 꾸준히 진행되고 있음을 알 수 있다. 문헌 정보는 KCI 등재지 5편(41.7%), SCOPUS 1편(8.3%), 학위논문 6편(50%)으로 학위논문이 가장 많았으며, 12편 모두 간호학문 분야에서 수행되었다.

연구설계는 무작위실험연구 2편(16.7%), 유사실험연구 6편(50%), 단일군실험연구 4편(33.3%)으로 유사실험연구 가장 많았다.

연구대상자는 간호대학생 9편(75%), 간호사 3편(25%)이었으며, 표본크기는 15~50명 5편(41.6%), 51~100명 5편(41.6%), 101~150명 2편(16.8%)이었다. 이론적 기틀을 적용한 문헌은 2편(16.7%)이었으며, 연구의 윤리성 확보를 위해 기관으로부터 연구 수행에 대한 승인을 받은

연구는 총 8편(66.7%)이었으며, 4편(33.3%)의 연구에서는 정보를 제공하지 않았다.

Table 1. Characteristics of Included Studies(N=12)

Variables	Category	n	%
Publication year	2021	3	25
	2022	6	50
	2023	2	16.7
	2024	1	8.3
Journal status	KCI	5	41.7
	SCOPUS	1	8.3
	Master's thesis	5	41.7
	Doctoral thesis	1	8.3
Study design	Randomized controlled trial	2	16.7
	Quasi-experimental study	6	50
	One group pre-post study	4	33.3
Participant	Student nurse	9	75
	Registered nurse	3	25
Sample size	15~50	5	41.6
	51~100	5	41.6
	101~150	2	16.8
Theoretical frame	Described	2	16.7
	Not described	10	83.3
IRB approved	Yes	8	66.7
	No	4	33.3

3.2 교육 프로그램의 특성 및 효과

교육 프로그램 특성 및 효과 분석은 교육유형, 저자명과 출판연도, 연구대상자, 교육 구성 및 방법, 교육 시간 및 빈도, 프로그램 효과로 구분하였고, 개인보호구 착·탈의 교육 프로그램의 유형은 3개로 1) 시뮬레이션 교육, 2) 동영상 및 실습 교육, 3) 비대면 교육으로 분류하였으며, 구체적인 결과는 Table 2와 같다.

Table 2. Summary of Included Literature

(N=12)

Type	Author (year)	Participants (n)		Contents	Methods		Education time and frequency	Intervention effect
		Exp.	Con.		Exp.	Con.		Outcome(*significant)
Simulation based education	Lee et al. (2021) [16]	nursing students (38)	nursing students (36)	1. Donning and doffing PPE 2. Negative pressure isolation room	Nursing simulation education program on the use PPE for COVID-19	Infection education materials provided	Once for a total of 540 minutes	1. Intention to care 2. Attitude towards PPE* 3. Efficacy of PPE use*
	Yang (2021) [14]	nurses (33)	-	1. Screening, isolation and release 2. Transporting confirmed case 3. Donning and doffing PPE 4. Patient care 5. Environmental management	New respiratory infectious disease simulation education		Once for a total of 60 minutes	1. Knowledge* 2. Performance* 3. Self-efficacy*

Type	Author (year)	Participants (n)		Contents	Methods		Education time and frequency	Intervention effect
		Exp.	Con.		Exp.	Con.		Outcome(*significant)
	Jang & Park (2021) [21]	nursing students (48)	nursing students (49)	1. Donning and doffing PPE 2. Isolated patient care	Infection control education based on isolation room-simulation	Infection control education based on core manual skills (120 minutes)	Twice for a total of 300 minutes	1. Awareness of standard precaution 2. Knowledge of wearing PPE* 3. Confidence in wearing PPE*
	Park (2022) [22]	nursing students (33)	nursing students (31)	1. Donning and doffing PPE 2. Epidemiological investigation	Epidemiological investigation simulation program of emerging respiratory infectious diseases	Use of PPE (Level D) demonstration and epidemiological investigation form writing practice education	Once for a total of 120 minutes	1. Performance of the epidemiological investigation* 2. Self-efficacy 3. Anxiety* 4. Satisfaction*
	Heo (2022) [23]	nursing students (28)	nursing students (28)	1. Donning and doffing PPE	PPE practice using the AR simulation	Autonomous practice (30 minutes)	Once for a total of 120 minutes	1. Knowledge 2. Performance confidence* 3. Practice immersion* 4. Practice satisfaction*
	Lee (2023) [17]	nurses (55)	nurses (54)	1. Donning and doffing PPE 2. Sample collection 3. Hospitalization and discharge nursing 4. Respiratory system nursing 5. Environmental management 6. Death patient management	COVID-19 nursing practice mobile integrated simulation program	Provided a booklet reconstructing about COVID-19 nursing practice	Once for a total of 120 minutes	1. Knowledge* 2. Confidence in performing* 3. Clinical decision anxiety 4. Clinical decision-making confidence
	Jung et al. (2023) [24]	nursing students (15)	-	1. Infection control 2. Patient safety 3. Donning and doffing PPE 4. Hazard factors practice	patient safety/ infection control simulation program based on a brain-based learning framework	-	Once for a total of 200 minutes	1. Perception of importance* 2. Confidence* 3. Attitude* 4. Efficacy*
	Yang & Eom (2024) [15]	nursing students (26)	nursing students (31)	1. MDRO infection control 2. MDRO patient isolation 3. Hand hygiene 4. Donning and doffing PPE	Theoretical lectures and simulation practice	Theoretical lectures and traditional nursing skill practices	Three sessions a week, at a total of 420 minutes	1. Knowledge* 2. Self-confidence* 3. Performance of instructions* 4. Accuracy of wearing protective gears 5. Accuracy of taking off protective gears 6. Accuracy in hand hygiene* 7. Hand hygiene performance rate*
Video and practice based education	Park & Kim (2022) [13]	nursing students (154)	-	1. Donning and doffing PPE 2. COVID-19 patient care	COVID-19 related education to donning and doffing PPE	-	Twice for a total of 300 minutes	1. Knowledge* 2. Recognition* 3. Attitude*
	Lee (2022) [18]	nurses (20)	nurses (19)	1. Donning and doffing PPE (design modification of the inner and outer boundary marks)	Donning and doffing PPE education program	Lecture and PPE donning and doffing practice	Once for a total of 40 minutes	1. PPE donning self-efficacy* 2. PPE doffing self-efficacy* 3. PPE donning accuracy* 4. PPE doffing accuracy* 5. PPE donning and doffing time*

Type	Author (year)	Participants (n)		Contents	Methods		Education time and frequency	Intervention effect
		Exp.	Con.		Exp.	Con.		Outcome(*significant)
	Lee (2022) [25]	nursing students (20)	nursing students (21)	1. Donning and doffing PPE	Practice education of donning and doffing PPE	Provided same educational materials for self-learning as the experimental group	Once for a total of 60 minutes	1. PPE donning performance* 2. PPE doffing performance* 3. PPE knowledge* 4. Self-efficacy*
Non contact education	Kang & Lee (2022) [6]	nursing students (18)	-	1. Healthcare associated infection Infection chain 2. Survival and transmission mechanism of microorganisms 3. Hand hygiene timing, procedure, and effect 4. Donning and doffing PPE	Education and practice on hand hygiene and donning and doffing PPE	-	Twice in 2 days	1. Hand hygiene knowledge* 2. PPE knowledge* 3. Attitude toward PPE* 4. Self-efficacy*

Exp. = experimental; Con. = Control; PPE = Personal Protective Equipment; COVID-19 = Coronavirus disease-19; AR = Augmented Reality; MDRO = Multi-drug Resistant Organism

3.2.1 시뮬레이션 교육

시뮬레이션 교육을 적용한 연구는 총 8편으로, 개인보호구 착용·탈의 및 음압 격리병동 교육, 신종 호흡기 감염병 환자 관리(선별격리, 병실 이동, 개인보호구 착용·탈의, 환자 처치, 환경관리, 격리해제), 격리실 내 감염성 질환 환자 간호, 기초역학조사, 코로나바이러스감염증-19 간호실무(개인보호구 착용·탈의와 검체채취, 입원과 퇴원환자 간호, 호흡기계간호, 환경관리, 사망환자 간호), 환자 안전과 감염 간호, 다제내성균 환자 관리(격리실 입실, 손위생과 개인보호구 착용·탈의, 다제내성균 감염관리 지침 전 반사항, 간호와 다제내성균 감염관리 지침 수행)이었다.

Lee et al. (2021)[16]은 간호대학생을 대상으로 코로나19를 대응하기 위한 개인보호구 적용에 대한 간호 시뮬레이션 교육 프로그램(PPE 사용, 음압 격리병동 교육)을 총 1회기 9시간 제공하여 코로나19 환자 간호의도, 개인보호구에 대한 태도, 개인보호구 사용에 대한 자기효능감을 확인하였으며, 개인보호구에 대한 태도, 개인보호구 사용에 대한 자기효능감에서 유의한 효과가 있었다. Yang (2021)[14]은 간호사를 대상으로 신종호흡기감염병 시뮬레이션 교육 프로그램(선별격리, 병실 이동, 개인보호구 착용·탈의, 환자 처치, 환경관리, 격리해제)을 총 1회기 60분 제공하여 신종호흡기감염병지식, 임상수행도, 자기효능감을 확인하였으며, 모두 유의한 효과가 있었다. Jang & Park (2021)[21]은 간호대학생을 대상으로 격리실-시뮬레이션 기반 감염관리 교육(개인보호구 착용·탈의, 격리실 내 감염성 질환 환자간호)을 2일간 총 2회(1일차

180분, 2일차 120분) 제공하여 표준주의 인지도, 개인보호구 착용 지식, 개인보호구 착용 자신감을 확인하였으며, 개인보호구 착용 지식, 개인보호구 착용 자신감에서 유의한 효과가 있었다. Park (2022)[22]은 간호대학생을 대상으로 표준화환자를 이용한 신종호흡기감염병 기초역학조사 시뮬레이션(개인보호구 착용·탈의, 기초역학조사)을 총 1회기 120분 제공하여 기초역학조사 임상수행도, 자기효능감, 불안, 교육만족도를 확인하였으며, 기초역학조사 임상수행도, 불안, 교육만족도에서 유의한 효과가 있었다. Heo (2022)[23]은 간호대학생을 대상으로 AR 시뮬레이션을 활용한 개인보호구 실습(개인보호구 착용·탈의)을 총 1회기 120분 제공하여 개인보호구 지식, 개인보호구 수행자신감, 개인보호구 실습몰입, 실습 만족도를 확인하였으며, 개인보호구 수행자신감, 개인보호구 실습몰입에서 유의한 효과가 있었다. Lee (2023)[17]은 간호사를 대상으로 코로나바이러스감염증-19 간호실무 모바일 통합 시뮬레이션(개인보호구 착용·탈의와 검체채취, 입원과 퇴원환자 간호, 호흡기계간호, 환경관리, 사망환자 간호)을 총 1회기(시뮬레이션 120분, 사전학습 영상 43분) 제공하여 코로나바이러스감염증-19 감염관리지식, 코로나바이러스감염증-19 감염예방행위 수행자신감, 코로나바이러스감염증-19 간호실무, 임상 의사결정 불안, 임상 의사결정 자신감을 확인하였으며, 코로나바이러스감염증-19 감염관리지식, 코로나바이러스감염증-19 감염예방행위 수행자신감에서 유의한 효과가 있었다. Jung et al. (2023)[24]은 간호대학생을 대상으로 뇌 기반 학습

프레임워크 적용 환자 안전·감염 간호 시뮬레이션 교육(환자안전과 감염 간호, COVID-19 대상자 간호)을 총 1회기 200분 제공하여 환자 안전 관리 중요성 인식, 환자 안전 관리 수행자신감, 개인보호구에 대한 태도, 개인보호구 착용에 대한 자기효능감을 확인하였으며, 모두 유의한 효과가 있었다. Yang & Eom (2024)[15]은 간호대학생을 대상으로 다제내성균 감염관리 시뮬레이션 교육 프로그램(다제내성균 환자 격리실 입실, 손위생과 개인보호구 착용·탈의, 다제내성균 감염관리 지침 전반사항, 간호와 다제내성균 감염관리 지침 수행)을 총 3회기 7시간 제공하여 다제내성균 감염관리 지식, 다제내성균 감염관리 수행자신감, 다제내성균 감염관리 지침수행도, 개인보호구 착용·탈의 정확도, 손위생 정확도, 손위생 수행률을 확인하였으며, 다제내성균 감염관리 지식, 다제내성균 감염관리 수행자신감, 다제내성균 감염관리 지침수행도, 손위생 정확도, 손위생 수행률에서 유의한 효과가 있었다.

3.2.2 동영상 및 실습 교육

Park & Kim (2022)[13]은 간호대학생을 대상으로 COVID-19 관련 간호대학생의 개인보호구 착용·탈의 교육(개인보호구 착용·탈의, COVID-19 환자 간호)을 1일간 총 2회(1일 180분, 2일 120분) 제공하여 개인보호구 관련 지식, 개인보호구 관련 인식, 개인보호구 관련 태도를 확인하였으며, 모두 유의한 효과가 있었다. Lee (2022)[18]는 간호사를 대상으로 개인보호구 착용·탈의 프로그램을 총 1회기 40분 제공하여 개인보호구 착용·탈의 자기효능감, 개인보호구 착용·탈의 정확도, 개인보호구 착용·탈의 시간을 확인하였으며, 모두 유의한 효과가 있었다. Lee (2022)[25]는 간호대학생을 대상으로 Level D 개인보호구 착용·탈의 실습교육을 총 1회기 60분 제공하여 개인보호구 착용의 수행능력, 개인보호구 탈의 수행능력, 개인보호구 지식, 개인보호구 자기효능감을 확인하였으며, 모두 유의한 효과가 있었다.

3.2.3 비대면 교육

Kang & Lee (2022)[6]은 간호대학생을 대상으로 Zoom 활용 비대면 교육(손위생 교육, 개인보호구 교육)을 2일간 총 2회기 제공하여 손위생 지식, 개인보호구 지식, 개인보호구 관련 태도, 자기효능감을 확인하였으며, 모두 유의한 효과가 있었다.

4. 논의

본 연구는 국내 간호사 및 간호대학생을 대상으로 의료관련감염 예방을 위한 개인보호구 착용·탈의 교육을 제공한 연구에 대한 주제범위 문헌고찰을 통해 개인보호구 착용·탈의 교육과 관련된 연구동향을 파악하고, 개인보호구 착용·탈의 교육 프로그램의 특성 및 효과를 분석하여 추후 간호사 및 간호대학생을 위한 개인보호구 착용·탈의 교육 자료 및 교육 프로그램 개발의 기초자료를 제공하기 위해 시도되었다.

국내 간호사 및 간호대학생을 대상으로 한 개인보호구 착용·탈의 교육 증재연구는 총 12편으로 선정된 문헌은 모두 2021년부터 출판되기 시작하여 꾸준히 시행되고 있으며, 간호학 분야에서 모두 진행되었다. 이는 COVID-19 팬데믹을 겪으며, 감염병 유행 상황에서 의료기관의 감염병 전파 차단 및 의료진 보호를 위해 개인보호구를 정확하게 착용·탈의 하는 것의 중요성이 대두되며 교육이 활발히 시행되었을 것으로 생각할 수 있다.

교육 프로그램의 특성 및 효과에서 교육 유형은 시뮬레이션 교육이 8편으로 가장 많았고, 동영상 및 실습 교육 3편, 비대면 교육 1편 순이었다. 먼저 시뮬레이션 교육은 PPE 사용 및 음압 격리병동 교육, 신종호흡기 감염병 환자 관리, 개인보호구 착용·탈의, 격리실 내 감염성 질환 환자 간호, 개인보호구 착용·탈의 및 기초역학조사, 개인보호구 착용·탈의, 코로나바이러스감염증-19 간호실무, 환자 안전과 감염 간호 및 COVID-19 대상자 간호, 다제내성균 환자 관리가 있었다. 시뮬레이션 교육의 효과는 개인보호구에 대한 태도, 개인보호구 사용에 대한 자기효능감, 개인보호구 착용 지식, 개인보호구 착용 자신감, 개인보호구 실습몰입, 개인보호구 착용·탈의 정확도에 효과가 있는 것으로 확인되었다. 동영상 및 실습 교육은 개인보호구 착용·탈의, COVID-19 환자 간호가 있었다. 동영상 및 실습 교육의 효과는 개인보호구 관련 지식, 개인보호구 관련 인식, 개인보호구 관련 태도, 개인보호구 착용·탈의 자기효능감, 개인보호구 착용·탈의 수행능력이 효과가 있는 것으로 확인되었다. 비대면 교육은 손위생 및 개인보호구 교육으로 개인보호구 지식, 개인보호구 관련 태도, 자기효능감에 효과가 있는 것으로 나타났다.

본 연구를 통해 현재까지 국내 간호사 및 간호대학생에게 제공된 개인보호구 착용·탈의 교육 프로그램은 3개 유형으로 시뮬레이션 교육, 동영상 및 실습 교육, 비대면 교

육으로 분류하였으며, 12편의 문헌 중 가장 많이 활용한 교육 방법은 시뮬레이션 교육이었다. 시뮬레이션 교육은 실제 현장을 유사하게 재현하여 학습자에게 생생한 현실감을 경험하게 하는 것으로[26], 의사소통, 비판적 사고능력, 임상술기 능력 등을 강화하는데 효과적인 것으로 보고되고 있다[27,28]. 특히, 시뮬레이션 교육은 재난 현장을 구현하고 그 속에서 학습효과를 향상시키는 데 효과적인 것으로 알려져 있는데[29,30], 본 연구에서 분석한 8편의 연구에서도 실제 경험할 수 없는 상황 구현, 짧은 교육 기간 등의 장점을 확인할 수 있었다. 학생들은 시뮬레이션 교육을 통해 안전한 환경에서 현실감 높은 시나리오로 임상술기를 훈련할 수 있으며, 자신감 향상, 비판적 사고 및 의사결정 능력을 높일 수 있다[31]. COVID-19 이후 의료관련감염 예방을 위한 개인보호구 착·탈의에 대한 중요성이 강조되고 있으며, 재난에 대비한 위기상황 대응 훈련과 감염병 대응과정을 통해 감염관리 역량과 전문성을 확보하는 것이 중요하다[32]. 감염병 대응 교육은 강의식 교육뿐만 아니라 참여적인 시뮬레이션을 통해 스스로 문제를 인지하고 보고하며, 수행하여 문제를 해결하는 일련의 과정을 학습하는 것이 필요하다[33].

메르스 및 COVID-19와 같은 감염병은 앞으로도 우리 사회에서 만연할 것이며, 의료진 스스로를 보호하고, 환자를 감염병에서 보호하기 위해 감염병 전파 위험성을 감소시킬 수 있는 개인보호구의 정확한 착·탈의가 우선되어야 한다[34]. 응급실에서 근무하는 의료종사자를 대상으로 한 연구결과 개인보호구 탈의 과정 중 오염률이 높게 나타났으며, 교육 이후에도 오염이 발생하는 것으로 나타났다[35]. 개인보호구 착·탈의 교육의 목적은 착의와 탈의 과정에서 발생할 수 있는 오염을 차단하거나 최소화하여 감염을 발생시키지 않는 것이다[12]. 간호대학생과 의과대학생을 대상으로 개인보호구 착·탈의 훈련을 반복적으로 적용하여 교육 횟수가 증가할수록 개인보호구 착·탈의 정확도와 숙련도가 향상되었으며, 오염률이 감소되었다[36]. 따라서 감염 환자를 직접 직면하는 간호사와 졸업 후 전문직 간호사로 근무하게 될 간호대학생을 대상으로 반복적이고 주기적인 교육이 이루어져야겠다. 이에 의료관련감염 예방을 위한 개인보호구 착·탈의 프로토콜을 개발하고, 평가지표를 개발하여 효과를 확인하는 연구가 필요하며, 특히 실제와 유사한 상황에서 문제 해결 경험을 제공하는 시뮬레이션 교육과 동영상 및 실습 교육을 통해 지속적이고 반복적인 교육이 이루어지게 하

는 교육 방법 모색이 필요하겠다.

5. 결론

COVID-19 팬데믹 이후 국내 간호사 및 간호대학생의 의료관련감염 예방을 위한 개인보호구 착·탈의 교육 중재 연구는 증가하고 있다. 하지만 아직 연구가 활발히 이루어지는 편은 아니었으며 특히 중재 연구는 미비한 편이었다. 본 연구의 분석결과 대부분 비동등성 대조군 유사 실험설계로 이루어졌으며, 비대면 교육, 동영상, 실습 및 시뮬레이션을 적용하였다. 중재의 내용은 격리 및 격리해제 기준, 개인보호구 착·탈의, 환경관리, 감염질환 환자 간호, 기초역학조사, 검체 채취, 입·퇴원 간호, 사망환자 간호, 손위생의 순서로 많았으며, 지식, 수행자신감, 자기효능감, 수행도, 태도, 인식도 등의 다양한 결과변수를 사용하여 측정하였다. 개인보호구에는 전신보호복, 덧신, 호흡기 보호구, 장갑, 안면 보호구 등 여러 종류의 장비가 포함되며, 착의 및 탈의 과정이 복잡하기 때문에 훈련받지 않을 경우 감염의 위험이 크다. 따라서 반복되는 신중 감염병 상황에서 개인보호구가 의료진 및 환자에 대한 감염전파 차단을 위한 최선의 방어책임을 생각해볼 때 개인보호구 착·탈의 교육은 반드시 이루어져야 한다. 간호사 및 간호대학생의 의료관련감염 예방을 위한 개인보호구 착·탈의 교육에 대한 다양한 교육매체와 방법의 개발과 체계적인 교육프로그램의 개발이 필요하며, 간호사 및 간호대학생의 의료관련감염 예방을 위한 개인보호구 착·탈의 교육 중재 연구가 활발히 이루어져야 할 것이다.

본 연구결과를 토대로 다음과 같이 제언하고자 한다. 첫째, 의료관련감염 예방을 위한 개인보호구 착·탈의를 정확히 수행할 수 있도록 다양한 교수학습법을 적용하고 효과를 확인하는 연구를 제언한다. 둘째, 개인보호구 착·탈의 교육에 효과적인 교육 방법, 교육시기 및 시간 등을 확립하고, 개인보호구 착·탈의 교육효과를 정확하게 확인할 수 있는 통계를 사용한 중재연구의 반복시행과 확대 적용연구를 제언한다. 셋째, 교육의 실제 효과를 보다 객관적으로 측정하기 위한 평가 방법의 개발을 제언한다.

REFERENCES

- [1] Korea Disease Control and Prevention Agency. (2024, April 3). *Healthcare associated infection*. Retrieved June 3, 2024, from

- <https://www.kdca.go.kr/contents.es?mid=a20301080100>
- [2] M. S. Chevalier et al. (2014). Ebola virus disease cluster in the United States—Dallas county, Texas, 2014. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 63(46), 1087-1088.
- [3] International Council of Nurses. (2021, March 11). *COVID-19 pandemic one year on: ICN warns of exodus of experienced nurses compounding current shortages*. Retrieved June 3, 2024, from <https://www.icn.ch/news/covid-19-pandemic-one-year-icn-warns-exodus-experienced-nurses-compounding-current-shortages>
- [4] M. H. Jeong. (2015). Survey of exposure to blood and body fluids, knowledge, awareness and performance on standard precautions of infection control in nursing students. *Journal of the Korea Contents Association*, 15(4), 316-329. DOI: 10.5392/JKCA.2015.15.04.316
- [5] J. H. Seo, & E. Y. Jung. (2017) Factors influencing nursing students performance on standard precautions of infection control. *Journal of Korean Biological Nursing Science*, 19(2), 69-75. DOI: 10.7586/jkbns.2017.19.2.69
- [6] B. R. Kang, & J. A. Lee. (2022). The effect of hand hygiene and on personal protective equipment removal education on the hand hygiene knowledge and knowledge of PPE, attitude, self-efficacy in nursing students. *The Journal of the Convergence on Culture Technology (JCCT)*, 8(6), 191-198. DOI: 10.17703/JCCT.2022.8.6.191
- [7] E. J. Yoon, & M. H. Kim. (2013). Knowledge and compliance with hand hygiene by nursing students in clinical practice. *Journal of Korean Academic Society of Nursing Education*, 19(3), 455-464. DOI: 10.5977/jkasne.2013.19.3.455
- [8] J. H. Kang. (2018). Simulation results for contamination comparisons by various use protocols of personal protective equipment. *The Korea Journal of Medicine*, 93(1), 41-49. DOI: 10.3904/kjm.2018.93.1.41
- [9] J. Baloh et al. (2019). Healthcare workers' strategies for doffing personal protective equipment. *Clinical Infectious Diseases*, 69(Supplement_3), S192-S198. DOI: 10.1093/cid/ciz613
- [10] Occupational Safety and Health Administration. (2002). *Technical manual, section, personal protective equipment, chapter 1: Chemical protective clothing*. Retrieved June 4, 2024, from <https://www.osha.gov/otm/section-8-ppe/chapter-1>
- [11] Korea Disease Control and Prevention Agency. (2020). *Level 1. infectious disease middle east respiratory syndrome [MERS] response guidelines*. Retrieved June 4, 2024, from https://www.gidcc.or.kr/wp-content/uploads/2016/12/%EC%A0%9C1%EA%B8%89%EA%B0%90%EC%97%BC%EB%B3%91_%EC%A4%91%EB%8F%99%ED%98%B8%ED%9D%A1%EA%B8%B0%EC%A6%9D%ED%9B%84%EA%B5%B0MERS_%EB%8C%80%EC%9D%91%EC%A7%80%EC%B9%A8.pdf
- [12] J. H. Kim, S. A. Kim, I. Y. Jeon, & J. I. Kim. (2020). Convergence education effect of donning and doffing personal protective equipment for non-medical personnel to the new infectious disease. *Journal of the Korea Convergence Society*, 11(5), 353-361. DOI: 10.15207/JKCS.2020.11.5.353
- [13] M. M. Park, & B. H. Kim. (2022). Training effectiveness of the COVID-19 related to personal protective equipment on nursing students. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 22(20), 103-114. DOI: 10.22251/jlcci.2022.22.20.103
- [14] S. H. Yang. (2021). *The effect of new respiratory infectious disease simulation education on knowledge, clinical performance and self-efficacy of emergency room nurses*. Master's thesis. Konyang University, Chungcheongnam-do.
- [15] H. M. Yang, & M. R. Eom. (2024). Development and effectiveness of multidrug resistant organisms infection control simulation education program for nursing students. *Journal of Business Convergence*, 9(1), 57-63. DOI: 10.31152/JB.2024.02.9.1.57
- [16] H. D. Lee, E. K. Lee, B. G. Lee, J. H. Park, S. Y. Jung, & J. W. Han. (2021). Effects of nursing

- simulation education program on the use of personal protective equipment for COVID-19. *Journal of Korean Society for Simulation in Nursing*, 9(2), 87-100.
DOI: 10.17333/JKSSN.2021.9.2.87
- [17] S. H. Lee. (2023). *Development and application of mobile integrated simulation for COVID-19 nursing practice*. Doctoral thesis. Gachon University, Gyeonggi-do.
- [18] H. W. Lee. (2022). *Effect of the personal protective equipment donning and doffing program for nurses in military hospitals*. Master's thesis. Pusan National University, Busan.
- [19] H. Arksey, & L. O'Malley. (2005). Scoping studies: Towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*, 8(1), 19-32.
DOI: 10.1080/1364557032000119616
- [20] M. D. Peters, C. M. Godfrey, H. Khalil, P. McInerney, D. Parker, & C. B. Soares. (2015). Guidance for conducting systematic scoping reviews. *JBIM Evidence Implementation*, 13(3), 141-146.
DOI : 10.1097/XEB.0000000000000050
- [21] I. S. Jang, & M. H. Park. (2021). Effect of infection control education based on isolation room-simulation for nursing students. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*, 27(5), 379-389.
DOI : 10.11111/jkana.2021.27.5.379
- [22] J. Y. Park. (2022). *Development and effectiveness of an epidemiological investigation simulation program of emerging respiratory infectious diseases for nursing students: Application of standardized patients*. Master's thesis. Chung-Ang University, Seoul.
- [23] S. H. Heo. (2022). *The effects of augmented reality simulation based personal protective equipment practice on nursing students' knowledge, performance confidence, practice immersion and practice satisfaction*. Master's thesis. Gyeongsang National University, Gyeongsangnam-do.
- [24] S. Y. Jung, E. K. Lee, B. G. Lee, & J. H. Park. (2023). Nursing simulation program for patient safety and infection prevention based on a brain-based learning framework: Pilot study. *Journal of Korean Society for Simulation in Nursing*, 11(1), 97-108.
DOI : 10.17333/JKSSN.2023.11.1.97
- [25] J. H. Lee. (2022). *Practice education effects of donning and doffing personal protective equipment for nursing students*. Master's thesis. Changwon National University, Gyeongsangnam-do.
- [26] H. A. Park et al. (2021). *Nursing information* (3rd ed.). Seoul: Hyunmoonsa.
- [27] P. R. Jeffries. (2005). A framework for designing, implementing, and evaluating: Simulations used as teaching strategies in nursing. *Nursing Education Perspectives*, 26(2), 96-103.
- [28] P. M. Ironside, P. R. Jeffries, & A. Martin. (2009). Fostering patient safety competencies using multiple-patient simulation experiences. *Nursing Outlook*, 57(6), 332-337.
DOI : 10.1016/j.outlook.2009.07.010
- [29] J. N. Warren, M. Luctkar-Flude, C. Godfrey, & J. Lukewich. (2016). A systematic review of the effectiveness of simulation-based education on satisfaction and learning outcomes in nurse practitioner programs. *Nurse Education Today*, 46, 99-108. DOI : 10.1016/j.nedt.2016.08.023
- [30] Y. Jung. (2022). Virtual reality simulation for disaster preparedness training in hospitals: Integrated review. *Journal of Medical Internet Research*, 24(1), e30600.
DOI : 10.2196/30600
- [31] J. T. Paige et al. (2014). Getting a head start: High-fidelity, simulation-based operating room team training of interprofessional students. *Journal of the American College of Surgeons*, 218(1), 140-149.
DOI : 10.1016/j.jamcollsurg.2013.09.006
- [32] N. H. Lim. (2021). *An integrative analysis of field observation and ex-post evaluation for motivation, capacity and transformation of a medical emergency organization in response to the COVID-19 pandemic*. Master's thesis. Seoul National University of Science and Technology, Seoul.
- [33] E. J. Ji, & H. E. Seo. (2020). Effects of simulation

based education using standardized patient for contact precaution infection control for nursing students. *Journal of Convergence for Information Technology*, 10(11), 87-97.
DOI : 10.22156/CS4SMB.2020.10.11.087

- [34] B. H. Kim, & H. Y. Kang. (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.
DOI : 10.5762/KAIS.2019.20.12.139
- [35] S. M. Lim, W. C. Cha, M. K. Chae, & I. J. Jo. (2015). Contamination during doffing of personal protective equipment by healthcare providers. *Clinical and Experimental Emergency Medicine*, 2(3), 162.
DOI : 10.15441/ceem.15.019
- [36] E. Casalino, E. Astocondor, J. C. Sanchez, D. E. Diaz-Santana, C. Del Aguila, & J. P. Carrillo. (2015). Personal protective equipment for the Ebola virus disease: A comparison of 2 training programs. *American Journal of Infection Control*, 43(12), 1281-1287.
DOI : 10.1016/j.ajic.2015.07.007

최성애(Sung-Ae Choi)

[정회원]



- 2019년 2월 : 건양대학교 간호대학 (간호학 석사)
- 2023년 8월 : 건양대학교 간호대학 (간호학 박사)
- 관심분야 : 감염관리, 환경관리, 도상훈련, 교육프로그램 개발
- E-Mail : sae0420@naver.com

이기란(Gi-Ran Lee)

[정회원]



- 2012년 2월 : 건양대학교 간호학과 (간호학 학사)
- 2019년 8월 : 건양대학교 간호학과 (간호학 석사)
- 2023년 2월 : 건양대학교 간호학과 (간호학 박사)
- 2024년 9월 ~ 현재 : 호원대학교 간호학과 조교수
- 관심분야 : 노인, 치매, 자가관리, 삶의 질
- E-Mail : lgiran0510@naver.com