

국내 간호대학생 및 간호사 대상 중환자 간호 시뮬레이션에 대한 주제범위 문헌고찰

홍지원, 조영신

영산대학교

Critical care nursing simulation programs for nursing students and nurses in Korea: a scoping review

Jiwon Hong, Young Shin Cho

Yongsan University

Background: This study was a scoping review designed to identify research trends in critical care simulation programs designed for nursing students and nurses in Korea.

Methods: The methodological framework was based on a previous work by Arksey and O'Malley. The reviewed studies were retrieved from various online databases, including KCI, KISS, RISS, ScienceON, and KMBASE. Studies meeting the following criteria were included in the review: (1) studies targeting nursing students or nurses in Korea, (2) studies focusing on simulation programs for caring for intensive care unit patients or training intensive care unit nurses, (3) studies published up to August 2024, and (4) studies published in domestic academic journals. A total of 25 studies were selected.

Results: Among the selected studies, 64% focused on nursing students. The majority of critical care nursing simulations utilized high-fidelity simulators, with scenarios primarily focused on adult nursing. A total of 16 outcome variables were identified, with performance being the most frequently reported, whereas clinical decision making was addressed in only one study.

Conclusion: The findings of this study highlight the necessity of developing and implementing diverse critical care nursing simulations tailored not only for nursing students but also for nurses in Korea.

Keywords: Critical care nursing, Nurses, Scoping review, Simulation training, Students

서론

1. 연구의 필요성

중환자실은 중증 환자들이 집중적인 치료와 모니터링을 받는 곳으로, 신속한 판단과 즉각적인 중재가 환자의 생명에 직접적인 영향을 미칠 수 있는 환경이다. 중환자실에서 근무하는 간호사들은 고도의 임상적 판단력, 문제 해결 능력과 함께 예상치 못한 응급 상황에 대처할 수 있는 능력을 요구받는다^{1,2}. 중환자실에서의 간호는 환자의 생리적 불안

정성으로 인해 복잡한 약물치료, 기계적 환기와 같은 여러 가지 전문적 기술을 필요로 한다¹. 이러한 이유로 졸업 후 중환자실로 배치될 간호대학생에게 졸업 전 중환자 간호 역량을 함양할 수 있는 교육 제공은 필수적이라 할 수 있다³. 뿐만 아니라 중환자실 간호사 역시 끊임없이 발전하는 중환자실 환경과 생소하며 고난도의 업무수행이 요구되는 환경에 직면하고 있기 때문에 이와 관련된 역량을 강화하기 위한 훈련 및 교육이 필요하다¹.

국내 간호대학에서는 간호대학생이 졸업 전 간호사로서의 핵심 역량을 갖추 수 있도록 이론교육과 임상실습교육

Corresponding author: Young Shin Cho

Young Shin Cho, Yongsan University,
50510, 288, Junam-ro, Yongsan-si, Gyeongsangnam-do, Republic of Korea
Tel: +82-55-380-9304, Email: skystorysky@gmail.com

Received: December 11, 2024 Revised: January 2, 2025 Accepted: January 2, 2025

* This work was supported by Yongsan University Research Fund of 2023.

을 실시하고 있다. 그러나 교육기관에 비해 부족한 실습 기관으로 인해 중환자 간호와 관련된 실습지 확보가 어렵고 실습을 하더라도 대부분 단순 관찰과 구두 설명으로 구성되어 중환자 간호와 관련된 역량을 학습하는 데는 한계가 있다⁴. 이러한 한계는 학생뿐 아니라 병원에 근무하는 간호사에게도 존재한다. 국내에서는 간호사 교육에 프리셉터십을 적용하고 있는데 대부분의 프리셉터가 업무 경감 없이 교육업무를 추가로 담당하고 있기 때문에 교육의 질이 떨어질 위험이 있다⁵. 또한, 프리셉터십 외에 병동배치 후 간호사에게 적용된 교육 프로그램 역시 대부분 병동배치 직후에서 3개월 이내에 적용되거나 일회성으로 시행되고 있어 관련 교육 프로그램들이 간호사의 중환자간호 역량을 향상시켜줄 것이라 기대하기에는 어려움이 있다⁶.

이러한 배경에서 시뮬레이션 기반 교육은 중환자 간호 교육의 중요한 도구로 자리잡고 있다. 시뮬레이션은 실제 환자에게 발생할 수 있는 다양한 임상 상황을 가상으로 재현함으로써 간호사들이 실무에서 필요한 기술을 안전하고 체계적으로 연습할 수 있는 환경을 제공한다⁷. 시뮬레이션을 통해 간호대학생 및 간호사들은 환자 안전을 위협하지 않으면서도 실전과 같은 상황에서 복잡한 간호 기술을 습득할 수 있으며, 임상에서 빈번하게 발생하는 위기 상황을 경험하고 적절한 대처 방법을 학습할 수 있다⁸. 특히 중환자 간호 시뮬레이션은 중증 환자의 상태를 평가하고 적절한 중재를 시행하는 복잡한 임상 시나리오를 다룸으로써, 학습자들이 중환자실에서 발생할 수 있는 다양한 위기 상황에 대한 대처 능력을 향상시킬 수 있다^{9,10}. 실제로 한 체계적 고찰 연구에 따르면 중환자 간호사를 위한 시뮬레이션 훈련이 환자의 안전 결과를 긍정적으로 향상시키는 데 영향을 미친다¹¹. 이는 시뮬레이션을 통한 중환자 간호 교육이 간호역량 강화에 매우 효과적인 교육방법임을 시사한다.

한편, 국내에서 시뮬레이션 기반 간호 교육의 중요성이 높아지면서 관련 연구 역시 다양하게 보고되고 있다. 간호대학생의 시뮬레이션 실습 경험을 탐색하고 경험의 본질적 구조를 밝히기 위한 질적 연구뿐 아니라 시뮬레이션 실습이 자기효능감, 임상수행능력 등에 미치는 효과와 같은 조사연구 역시 발표되었다^{12,13}. 또한, 간호대학생을 위한 몰입형 시뮬레이션에 대한 체계적 고찰, 국내 간호대학생 대상 시뮬레이션 교육 연구에 대한 체계적 문헌고찰 등 다양한 주제의 간호 시뮬레이션 교육에 대한 체계적 고찰 연구가 보고되었다^{14,15}. 그러나 현재까지 발표된 대부분의 체계적 고찰 연구들은 간호학의 세부 영역을 구분하지 않고 통합적으로 고찰하거나 간호대학생을 대상으로 한 연구만을 고찰하였다. 이러한 연구들은 간호학에서 시뮬레이션 교육 및 연구의 동향을 파악하고 이러한 교육의 중요성을 상기시켜주는 데 중요한 역할을 하였지만 간호학의 세부 영역

을 구분하지 않고 고찰하다 보니 중환자 간호와 관련된 내용을 명확하게 파악하거나 간호사를 대상으로 한 시뮬레이션 연구의 동향을 알기에는 어려움이 있었다. 중환자 간호 시뮬레이션은 간호대학생 또는 간호사가 실제로 경험하기 힘든 응급상황을 시뮬레이션이라는 가상의 공간에서 경험하고 훈련할 수 있도록 도와줄 수 있기 때문에 현재 간호대학생과 간호사들이 직면한 교육적 한계를 해결하는 데 중요한 역할을 할 것으로 생각된다. 따라서 현재까지의 중환자 간호 시뮬레이션 관련 연구동향과 교육 프로그램 특성을 고찰하는 것은 추후 중환자 간호 시뮬레이션이 나아가 할 방향성을 파악한다는 점에서 중요한 의미를 가질 수 있을 것이다.

따라서 본 연구는 주제범위 고찰방법을 통해 국내 학술지에 발표된 간호대학생 및 간호사 대상 중환자 간호 시뮬레이션 연구의 동향을 분석하고자 한다. 이를 통해 추후 중환자 간호 시뮬레이션 연구의 방향성을 제시하고, 관련 교육의 기반을 위한 기초자료를 마련하고자 한다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 국내 간호대학생 및 간호사를 대상으로 한 중환자 간호 시뮬레이션에 대한 연구를 분석하여 연구의 특성을 확인하고, 시뮬레이션 교육 프로그램의 특성과 성과 평가를 종합적으로 분석함으로써 현재까지의 연구 동향을 파악하는 것이다. 이를 통해 추후 관련 연구 및 교육 개발을 위한 기초자료를 제시하고자 한다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 국내 간호대학생 및 간호사를 대상으로 한 중환자 간호 시뮬레이션 연구의 동향을 파악하기 위한 주제범위 문헌고찰 연구이다. 본 연구는 Arksey와 O' Malley의 5단계¹⁶에 따라 진행하였다.

2. 연구 절차

1) 연구 질문 설정

본 연구에서는 핵심질문을 ‘국내 간호대학생 또는 간호사를 대상으로 한 중환자 시뮬레이션 연구는 무엇이 있는가?’, ‘국내 간호대학생 또는 간호사를 대상으로 한 중환자 시뮬레이션 연구의 주요 결과는 무엇인가?’로 구성하였다.

2) 관련연구 검색

본 연구에서는 2024년 9월 1일부터 9월 30일까지 문헌 검색을 실시하였다. 검색한 데이터베이스는 한국학술지인용색인(Korean citation index, KCI), 한국학술정보(Korean studies information service system, KISS), 한국교육학술정보원(Research information sharing service, RISS), 과학기술 지식인프라 사이언스온(ScienceON), 한국의학논문데이터베이스(KMBASE)이었다. 검색어는 간호, 시뮬레이션, 중환자, Nursing or Nurse*, critical*, intensive*, simulation 등을 종합하여 검색하였다.

3) 문헌 선정

본 연구에서는 국내 간호대학생 또는 간호사를 대상으로 한 중환자 시뮬레이션 연구를 포함하였으며 구체적인 선정 기준은 1) 국내 간호대학생 또는 간호사를 대상으로 한 연구, 2) 중환자실 입원 환자 대상 시뮬레이션 프로그램 또는 중환자실 간호사 훈련을 위한 시뮬레이션 프로그램을 포함하거나 수행한 연구, 3) 2024년 8월까지 출판된 연구, 4) 국내 학술지에 게재된 연구이다. 배제 기준은 학위 논문, 전문을 구할 수 없는 연구, 체계적 문헌고찰 또는 단순 시나리오 개발(case study) 연구, 한국어 또는 영어가 아닌 언어로 작성된 연구이다.

검색을 통해 총 680편의 문헌을 도출하였다. 이 중 중복 자료 398편을 제외한 282편의 제목, 초록을 연구자 2인이

독립적으로 검토하여 연구의 선정 기준에 해당하지 않는 162편을 제거하였다. 이후 논문 원본을 검토하여 원문을 구할 수 없는 연구, 체계적 문헌고찰 및 단순 시나리오 개발 연구, 중환자실 환자 대상 또는 중환자실 간호사 훈련을 위한 시뮬레이션이 아닌 연구 95편을 제외하고 총 25편의 문헌을 최종적으로 선정하였다(Fig. 1).

4) 자료 기록 및 결과의 대조

본 연구에서는 분석틀은 게재 시기, 연구 대상자, 연구 방법, 대상자 수, 시뮬레이션 유형, 시나리오 유형, 시나리오 주제, 그룹별 인원 수, 운영 시간, 디브리핑 시간, 결과 변수로 구성되었다. 결과 변수는 선행연구를 참고하여 역량, 지식, 태도, 기타로 분류하였다. 수집된 자료는 Microsoft Excel 2020 프로그램을 사용하여 요약 및 정리하였다.

연구 결과

1. 연구의 일반적 특성

본 연구를 통해 확인된 간호대학생 또는 간호사 대상 중환자 간호 시뮬레이션 관련 국내 학술지 게재 연구는 총 25편이었다(Table 1; Appendix 1, 2). 2008년부터 관련 연구가 국내 학술지에 게재되기 시작했으며 2015년 이전 9편 [A6-8, A11-12, A14-15, A18, A22](36.0%), 2015년에서

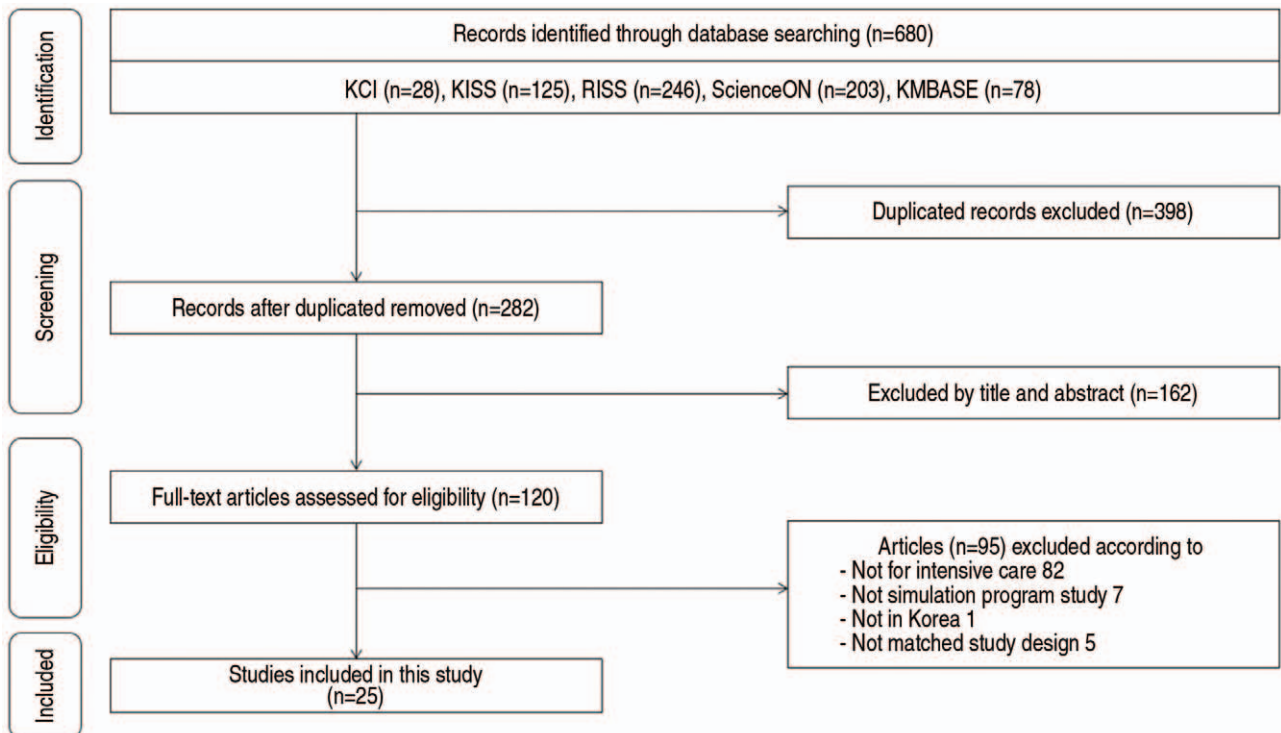


Fig. 1. Flow chart of included studies

Table 1. General characteristics of included studies

(N=25)

Variables	Categories	n (%)	Study No.
Publication year	<2015	9 (36.0)	A6-8, A11-12, A14-15, A18, A22
	2015~2019	6 (24.0)	A1-2, A4, A9, A17, A19
	2020~2024	10 (40.0)	A3, A5, A10, A13, A16, A20-21, A23-25
Participant	Nursing student	16 (64.0)	A1, A4-6, A12-13, A16-25
	Nurse	9 (36.0)	A2-3, A7-11, A14 -15
Study design	Nonequivalence control group pre-post test design	12 (48.0)	A2, A4, A6, A8, A10, A13, A15-17, A21, A23, A25
	One group pre-post test design	5 (20.0)	A1, A5, A9, A22, A24
	Nonequivalence control group non-synchronized post test design	2 (8.0)	A18-19
	Randomized control group pre-post test design	2 (8.0)	A11, A14
	Methodological study design	1 (4.0)	A3
	One group post test design	1 (4.0)	A12
	Phenomenological study design	1 (4.0)	A20
	Pilot study	1 (4.0)	A7
Sample size	<50	12 (48.0)	A1-3, A5, A8-11, A14-15, A17, A20
	50~100	9 (36.0)	A7, A12-13, A16, A21-25
	>100	4 (16.0)	A4, A6, A18-19

2019년까지 6편[A1-2, A4, A9, A17, A19](24.0%), 2020년에서 2024년까지 10편[A3, A5, A10, A13, A16, A20-21, A23-25](40.0%)으로 점차 연구가 증가하는 양상을 보였다. 연구 대상자의 경우, 25편 중 16편[A1, A4-6, A12-13, A16-25](64.0%)이 간호대학생을 대상으로 하였고, 나머지 9편[A2-3, A7-11, A14-15](36.0%)은 간호사를 대상으로 하였다. 연구 방법에서 12편[A2, A4, A6, A8, A10, A13, A15-17, A21, A23, A25](48.0%)의 연구가 비동등성 대조군 사전 사후 설계였고, 단일 그룹 사전 사후 측정 실험 설계 연구가 5편[A1, A5, A9, A22, A24](20.0%), 비동등성 대조군 전후 시차 설계[A18-19], 무작위 대조군 사전 사후 설계[A11, A14]가 2편(8.0%), 방법론적 연구[A3], 단일 그룹 사후측정 설계[A12], 현상학적 연구[A20], 예비조사 연구[A7]가 각 1편(4.0%)씩이었다. 대상자 수는 총 15~177명까지 분포하였는데, 50명 미만의 연구가 12편[A1-3, A5, A8-11, A14-15, A17, A20](48.0%)으로 가장 많았고, 50~100명이 9편[A7, A12-13, A16, A21-25](36.0%), 100명 초과가 4편[A4, A6, A18-19](16.0%)이었다.

2. 중환자 간호 시뮬레이션 프로그램 운영 형태

본 연구에서 최종 선정된 25편의 연구를 분석한 결과, 연구별로 시뮬레이션 유형, 시나리오 유형, 시나리오 주제, 그룹 인원, 운영 시간, 디브리핑 시간에 차이가 있었다 (Table 2).

시뮬레이션 유형은 단일 유형과 하이브리드 유형으로 구

분되었다. 총 15편의 단일 유형 시뮬레이션 프로그램 포함 연구 중 고충실도 시뮬레이션(High Fidelity Simulation, HFS)이 13편[A1, A3, A5-6, A8-10, A12, A17, A21-22, A24-25](52.0%)으로 가장 많았고, 표준화 환자(Standardized patient, SP) 1편[A11](4.0%), 가상현실(Virtual reality, VR) 1편[A23](4.0%)이었다. 하이브리드 유형은 총 7편으로 HFS와 SP 4편[A2, A7, A13, A16](16.0%), HFS와 LFS 1편[A15, A18-19](12.0%)이었다. 또한, 3편[A4, A14, A20](12.0%)의 연구에서는 어떤 시뮬레이션 유형을 채택했는지 확인할 수 없었다. 다음으로 시나리오 유형은 하나의 시나리오만을 운영하는 단일 유형과 두 개 이상의 시나리오를 운영하는 복합 유형이 있었다. 12편[A4-7, A9, A12-13, A15-18, A25](48.0%)의 연구가 단일 시나리오를 운영하였고, 13편[A1-3, A8, A10-11, A14, A19-24](52.0%)의 연구에서는 2개 이상의 시나리오를 복합적으로 운영하였다.

본 연구에서 최종 선정된 25편 연구의 시나리오 주제는 다양하였다. 그 중, 성인을 대상으로 한 연구가 14편으로 가장 많았는데 심폐소생술과 같은 심혈관계 관련 시나리오를 포함한 연구가 4편[A4, A7-8, A15](16.0%)이었고, 심혈관계와 호흡기계 간호 시나리오를 함께 운영한 연구가 4편[A1-2, A14, A22](16.0%), 호흡기계 간호 시나리오를 운영한 연구가 3편[A5-6, A21](12.0%)이었다. 또한, 심혈관계, 신경계, 비뇨기계 간호 시나리오를 함께 운영한 연구가 1편[A20](4.0%), 위장관계와 호흡기계 간호를 함께 운영한 연구가 1편[A3](4.0%), 신경계 간호 시나리오를 운영한 연구 1편[A17](4.0%)이었다. 이외에 신생아 중환자 간호와

Table 2. Construction of critical care nursing simulation programs

Variables	Categories	n (%)	Study No.
Type of simulation	Single	13 (52.0)	A1, A3, A5-6, A8-10, A12, A17, A21-22, A24-25
	Hybrid	1 (4.0)	A11
	Unknown	1 (4.0)	A23
	Complex Single	4 (16.0)	A2, A7, A13, A16
Scenarios type	Single	3 (12.0)	A15, A18-19
	Complex Single	3 (12.0)	A4, A14, A20
Subject of scenario	Adult nursing	13 (52.0)	A1-3, A8, A10-11, A14, A19-24
	Neonatal	12 (48.0)	A4-7, A9, A12-13, A15-18, A25
Numbers of participants per group	Cardiovascular system	4 (16.0)	A4, A7-8, A15
	Cardiovascular system, respiratory system	4 (16.0)	A1-2, A14, A22
	Respiratory system	3 (12.0)	A5-6, A21
	Cardiovascular system, nervous system, urinary system	1 (4.0)	A20
	Gastro-intestinal system, respiratory system	1 (4.0)	A3
	Nervous system	1 (4.0)	A17
	Adult nursing, pediatric nursing, maternity	9 (36.0)	A9-10, A12-13, A16, A18-19, A23, A25
	Infection control	1 (4.0)	A24
	<5	1 (4.0)	A11
	5~8	10 (40.0)	A1-2, A4, A6, A9-11, A14-15, A17
>8	10 (40.0)	A5, A7-8, A12-13, A16, A18-19, A21-22	
Unknown	2 (8.0)	A23, A25	
Running time	<15	3 (12.0)	A3, A20, A24
	16~20	3 (12.0)	A9, A15, A17
	>20	13 (52.0)	A1-6, A10-13, A19, A22, A25
	Unknown	5 (20.0)	A16, A20-21, A23-24
Debriefing time	<30	4 (16.0)	A7-8, A14, A18
	30~60	6 (24.0)	A3, A9, A11, A18-19, A23
	>60	10 (40.0)	A2, A4-6, A12-13, A17, A20-21, A25
	Unknown	1 (4.0)	A16
		8 (32.0)	A1, A7-8, A10, A14-15, A22, A24

* HFS=High Fidelity Simulator, † SP=Standard Patient, ‡ LFS=Low Fidelity Simulator

관련된 시나리오를 운영한 연구가 9편[A9-10, A12-13, A16, A18-19, A23, A25](36.0%)이었고, 성인, 아동 및 모성 간호 시나리오를 함께 운영한 연구가 1편[A24](4.0%), 전반적인 감염관리 관련 시나리오를 운영한 연구가 1편[A11](4.0%)이었다.

시뮬레이션 프로그램 운영 형태에서 그룹 인원은 5명 미만[A1-2, A4, A6, A9-11, A14-15, A17]과 5~8명[A5, A7-8, A12-13, A16, A18-19, A21-22]이 각 10편(40.0%), 9명 이상이 2편[A23, A25](8.0%), 연구 내에 그룹 인원내 대한 내용을 기술하지 않은 연구가 3편[A3, A20, A24](12.0%)이었다. 시뮬레이션 구동 시간은 16~20분이 13편[A1-6, A10-13, A19, A22, A25](52.0%)으로 가장 많았고 20분 초과 5편[A16, A20-21, A23-24](20.0%), 15분 미만이 3편[A9, A15, A17](12.0%)이었다. 이 외에 시뮬레이션 구동 시간을 알 수 없는 연구가 4편[A7-8, A14, A18](16.0%)이었다. 디브리핑 시간의 경우, 30~60분이 10편[A2, A4-6, A12-13, A17, A20-21, A25](40.0%)으로 가장 많았고, 30분 미만이 6편[A3, A9, A11, A18-19, A23](24.0%), 60분 초과가 1편[A16](4.0%)이었다. 이 외에 디브리핑 시간을 알 수 없는 연구가 8편[A1, A7-8, A10, A14-15, A22, A24](32.0%)이었다.

3. 중환자 간호 시뮬레이션 프로그램 운영 결과

본 연구에서 최종 선정된 25편의 연구 중 방법론적 연구, 현상학적 연구 2편을 제외한 23편의 연구에서 중환자 간호 시뮬레이션 프로그램 운영 결과를 측정하였다. 모든 연구는 2개 이상의 결과 변수를 측정하였으며 각 연구에서 보고한 주요 결과 변수는 다음과 같다(Table 3).

결과 변수는 역량, 지식, 태도, 기타로 분류하였다. 역량

에는 임상 수행[A2, A5, A8, A11-19, A21-22], 비판적 사고[A1, A5, A9-10, A16, A24], 임상 판단[A1, A6, A18-19, A24], 문제해결능력[A1, A4, A9-10, A12], 의사소통[A2, A5, A13, A25], 임상적 의사결정[A2], 환자 안전[A25], 자기 주도학습[A22]이 포함되었다. 지식에는 각 연구별 시나리오 주제에 대한 대상자의 지식 정도를 측정한 결과가 포함되었다[A8-9, A12, A14-15, A17, A21, A23]. 태도에는 만족도[A4-5, A7, A12, A17-19, A23], 자기효능감[A4, A8, A11, A14, A16, A21, A23], 자신감[A6, A9-10, A13, A17, A25], 성취감[A22]이 포함되었다. 기타에는 코로나19 환자 간호의도[A21], 감염관리에 대한 인식도[A11], 시뮬레이션 효과성[A24]이 주요 결과 변수로 포함되었다.

중환자 간호 시뮬레이션 프로그램 운영 결과로 가장 많이 측정된 변수는 1편의 연구에서 측정된 임상 수행 역량 이었고[A2, A5, A8, A11-19, A21-22], 12편의 연구에서 유의한 차이가 있는 것으로 보고되었다[A2, A5, A11, A13-19, A21-22]. 다음으로 8편의 연구에서 지식[A8-9, A12, A14-15, A17, A21, A23], 만족도[A4-5, A7, A12, A17-19, A23]가 주요 결과 변수로 측정되었다. 지식은 8편의 연구 중 3편의 연구에서 유의한 차이가 있었고[A9, A15, A21], 만족도는 8편 중 5편의 연구에서 유의한 차이가 있었다[A4, A17, A18, A19, A23]. 이외에도 7편의 연구에서 자기 효능감[A4, A8, A11, A14, A16, A21, A23], 6편의 연구에서 자신감[A6, A9-10, A13, A17, A25], 비판적 사고 역량[A1, A5, A9-10, A16, A24], 5편의 연구에서 임상판단 역량[A1, A6, A18-19, A24], 문제 해결 역량[A1, A4, A9-10, A12]이 주요 결과로 측정되었다.

Table 3. Main outcomes of critical care nursing simulation programs

Variables	Categories	n	Study No.
Competence	Clinical performance	14	A2, A5, A8, A11-19, A21-22
	Critical thinking	6	A1, A5, A9-10, A16, A24
	Clinical judgment ability	5	A1, A6, A18-19, A24
	Problem solving ability	5	A1, A4, A9-10, A12
	Communication	4	A2, A5, A13, A25
	Clinical decision making	1	A2
	Patient safety	1	A25
	Self-directed learning	1	A22
	Knowledge		8
Attitude	Satisfaction	8	A4-5, A7, A12, A17-19, A23
	Self-efficacy	7	A4, A8, A11, A14, A16, A21, A23
	Confidence	6	A6, A9-10, A13, A17, A25
	Achievement	1	A22
Other	Intention to provide nursing for COVID-19 patients	1	A21
	Recognition of infection control	1	A11
	Simulation effectiveness	1	A24

논 의

본 연구는 국내 간호대학생 및 간호사를 대상으로 시행된 중환자 간호 시뮬레이션 관련 연구를 대상으로 주제별 위 문헌고찰 분석을 실시하여 국내 연구 현황, 운영 형태, 주요 결과를 분석함으로써 연구 동향을 파악하고자 수행되었다.

본 연구에서는 총 25편이 최종 분석 논문으로 선정되었다. 최종 선정된 논문의 발표 시기를 살펴보면 10편(40%)의 연구가 2020년 이후 출판되어 중환자 간호 시뮬레이션에 대한 관심이 점차 늘어나고 있음을 알 수 있었다. 중환자 간호 시뮬레이션 프로그램 적용 대상자를 살펴보면, 25편의 연구 중 16편의 연구가 간호 학생을 대상으로 수행되어 국내 간호사를 대상으로 한 연구는 다소 부족한 실정이었다. 반면, 국외 중환자 간호 시뮬레이션 통합적 고찰 연구에서는 76%의 연구가 간호사를 대상으로 수행되어 학교 졸업 이후에도 중환자 간호사 역량 강화를 위한 다양한 시뮬레이션 프로그램 적용이 시도되고 있음을 알 수 있었다¹⁷. 중환자란 생명을 위협받는 질병을 가진 급성 환자들로 이들을 간호하기 위해서는 전문적인 기술, 지식, 의사소통 기술과 같은 다양한 역량이 필요하다¹. 따라서 간호대학생뿐 아니라 중환자를 실질적으로 간호하는 간호사를 대상으로 한 다양한 중환자 간호 시뮬레이션 프로그램 개발이 이루어질 필요가 있을 것으로 생각된다.

다음으로 시뮬레이션 프로그램 유형에 대한 분석에서 단일 유형이 15편(60%), 하이브리드 유형이 7편(28%)이었다. 하이브리드 유형은 두 가지 이상의 유형이 합쳐진 것을 의미하는데 본 연구에서는 HFS와 SP를 함께 사용한 연구가 4편이었다. 하이브리드 유형을 사용하면 복잡하면서도 높은 수준의 학습 환경을 만들 수 있으므로¹⁸ 대상자들은 실제 환경에 있는 것 같은 경험을 할 수 있다. 본 연구에서는 25편의 연구 중 20편의 연구가 HFS를 사용하였다. 이는 인공 기도를 통한 인공호흡기 치료 등의 이유로 의사소통이 불가능한 환자가 많다는¹⁹ 중환자실의 특징이 반영된 결과라 할 수 있다. 그러나 최근 중환자실에서의 치료 방식이 변화하면서 중환자실에도 의식이 있고 의사소통이 가능한 환자가 늘어나고 있다²⁰. 따라서 최근 중환자실의 환경적 특성을 반영하여 표준화 환자를 활용한 시뮬레이션 프로그램 개발을 고려할 필요가 있을 것이다.

한편, 본 연구에서는 1편의 연구만이 가상 현실을 사용하였다. VR은 재현 및 반복 가능성이 높고 학습자가 다양한 환경에서 광범위한 기술을 습득할 수 있도록 돕는다²¹. 또한, 고충실도 시뮬레이터와 같은 임상 시뮬레이션에 비해 자원이 적게 필요하고 위치나 시간에 구애받지 않기 때문에 다양한 기구가 필요하고 실제적 상황 재현이 어려운 중

환자 간호 교육에 도움을 줄 수 있다²¹. 따라서 중환자 간호 시나리오를 적용한 VR을 개발하여 시뮬레이션 교육 프로그램을 운영한다면 고충실도 시뮬레이션에 비해 적은 자원으로 반복적 교육이 가능해질 것이므로 간호대학생 및 간호사 중환자 간호 교육의 효율성 향상에 도움이 될 것으로 기대된다.

본 연구에서는 여러 가지 시나리오를 함께 운영한 연구가 13편(52.0%), 단일 시나리오 운영 연구가 12편(48.0%)이었다. 그 중 10편의 연구가 성인 중환자 간호를 주제로 하였고, 9편의 연구가 신생아 중환자 간호를 주제로 하였다. 성인 중환자 간호 주제의 시나리오는 대부분 심혈관계 및 호흡기에 대한 것으로 심폐소생술, 인공호흡기 관련 시나리오에 치중되어 있었다. 이것들은 중환자 간호에 있어 대표적인 상황이라 할 수 있지만 중환자 간호 교육에 있어 충분하다고 보기에는 어려움이 있다. 한편 국외에서는 중환자실의 중요한 이슈인 섭망 관리에 대한 시뮬레이션 연구가 보고된 바 있으며 이 외에도 중환자실 간호사의 주요 역량인 의사소통 역량 강화를 위한 시뮬레이션, 신대체 요법 및 응급 흉부 개수술 상황에 대한 시뮬레이션 등 다양한 중환자 상황에 대한 시뮬레이션 연구가 보고되었다¹⁷. 임상 현장에서 실제로 경험하기 어려운 상황을 직접 경험할 수 있도록 도움을 주는 것이 시뮬레이션 교육의 장점이므로 국내에서도 국외처럼 다양한 중환자 간호 시나리오 개발을 통해 학습자의 중환자 간호 역량이 강화될 수 있도록 노력해야 할 것이다.

한편, 본 연구에서는 9편의 연구가 신생아 중환자 간호를 주제로 하고 있었는데 이는 신생아 중환자실 환경에서 교육 제공이 어려운 국내의 상황을 반영한 결과라 할 수 있다. 실제로 9편의 연구 중 7편이 간호 학생을 대상으로 수행된 연구였다. 간호대학생을 대상으로 한 신생아집중치료실 실습 경험 현상학적 연구에 따르면 학생들은 생소한 의료장비와 인큐베이터 안의 초극소 미숙아에 두려움을 느꼈다²². 또한, 신생아집중치료실에서만 사용하는 생소한 의료소모품, 의료 장비에 대한 교육을 원하였다²². 시뮬레이션 교육은 이러한 요구를 충족시켜 줄 수 있으므로 간호 학생을 대상으로 한 해당 주제에 대한 시뮬레이션 연구가 다수 진행된 것으로 생각된다. 그러나 이러한 요구도는 간호 학생뿐 아니라 신생아 중환자실 간호사에게서도 확인된 바가 있다²³. 해당 연구에 따르면 84.6%의 간호사가 신생아 응급 간호 교육이 필요하다고 응답하였고, 시뮬레이션 실습이 필요한 주제로 신생아 소생술, 호흡곤란, 신생아 경련이라고 답하였다²³. 이러한 결과에도 불구하고 본 연구에서 확인된 신생아 중환자실 간호사 대상 연구는 2편에 불과하였고 신생아 소생술을 주제로 한 시뮬레이션 연구는 보고되지 않았다. 따라서 추후 신생아 중환자실 간호사를 대상으

로 신생아 소생술 시뮬레이션 개발 및 적용에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

중환자 간호 시뮬레이션 프로그램의 구동 및 디브리핑 시간을 분석한 결과, 구동 시간은 16~20분이 가장 많았고 디브리핑 시간은 30~60분이 가장 많았다. 본 연구에서 디브리핑 시간은 구동 시간 보다 약 2배 긴 것으로 확인되었는데 이는 선행 연구에서 디브리핑의 시간이 시뮬레이션 시간보다 2~3배 길다고 보고한 것과 일치하는 결과였다²⁴. 디브리핑은 학습자의 수행을 되돌아보면서 성찰하는 단계로 학습자의 수행역량, 문제해결능력, 만족도 향상에 영향을 미치기 때문에²⁵ 교육자는 디브리핑 단계를 적절하게 설계할 필요가 있다. 다만 최적의 디브리핑에 대한 절대적인 방법은 없기 때문에²⁴ 시나리오의 복잡성을 고려하여 적절한 디브리핑 시간을 계획해야 할 것이며 효과적인 시뮬레이션 운영을 위한 근거를 마련하기 위해 디브리핑 시간에 따른 결과 차이를 분석하는 연구 역시 필요할 것으로 생각된다.

본 연구에서 중환자 간호 시뮬레이션의 주요 결과로 총 16개의 변수가 확인되었고 그 중 역량 영역의 임상수행 변수가 가장 많이 측정되었다. 또한, 측정한 연구의 86%에서 유의한 통계적 결과가 보고되었다. 임상수행능력은 특정 환경에서 환자 치료와 관련된 업무를 허용 가능한 수준으로 수행하며 환자의 건강 증진, 유지 회복을 위해 간호사가 보유해야 하는 지식, 기술, 태도 및 능력의 조합이다²⁶. 중환자 간호 시뮬레이션은 안전한 환경에서 학습자가 중환자 간호를 실제적으로 수행하고 수행에 대한 피드백을 통해 해당 상황에서 수행력을 향상시킬 수 있도록 하기 때문에 여러 연구에서 임상수행능력 변수를 측정한 것으로 생각된다. 그러나 국외 연구에 따르면 중환자 시뮬레이션 교육을 반복적으로 적용하지 않으면 6개월 후에는 그 효과가 상실된다¹⁷. 따라서 중환자 간호 시뮬레이션 교육을 통한 임상수행능력 향상을 위해서는 장기적으로 교육을 제공하려는 노력이 필요할 것이다.

본 연구에서 두 번째로 많이 측정된 결과 변수는 태도 영역의 만족도와 지식이었다. 만족도는 시뮬레이션 교육에서 학습 성과를 달성하는 데 중요한 역할을 하기 때문에 주요 결과 변수로 사용된 것으로 생각된다²⁷. 한편, 특정 상황에 맞게 지식을 적용함에 있어 실제적인 경험이 매우 도움이 될 수 있다는 것은 이미 널리 알려진 사실이다. 따라서 시뮬레이션을 통해 접하기 어려운 중환자 간호를 실제로 경험함으로써 학습자들이 해당 상황에 적절한 지식을 적용하고 통합할 수 있도록 도움을 주고자 여러 연구에서 이를 측정하는 것으로 생각된다²⁸. 그러나 본 연구에서는 8편 중 단 3편의 연구에서만 유의한 효과가 있는 것으로 확인되었다. 이는 선행 연구에서 지식의 향상을 위해서는 반복적 적용

이 중요함을 강조한 것⁹과 달리 본 연구에 포함된 연구들은 대부분 일회성으로 교육을 실시하였기 때문에 유의한 효과가 나타나지 않았던 것으로 생각된다. 시뮬레이션은 실제 상황을 재현하는 기술이므로 언제든지 반복적 교육이 가능하며 HFS 외에도 VR을 사용한다면 좀 더 비용 효율적으로 학습자에게 반복적 학습이 가능할 것이다. 따라서 추후에는 다양한 중환자 간호 시뮬레이션 유형을 반복적으로 적용하여 이것이 학습자의 지식 향상에 도움이 되는지 검증해보아야 할 것이다.

한편, 본 연구에서는 단 한 편의 연구에서만 임상적 의사 결정을 결과 변수로 측정하였다. 임상적 의사 결정이란 간호사가 환자의 임상적 문제를 인식하고 중환자실 환경에서 빠르고 빈번하게 변화되는 환자의 상태를 개선하기 위해 신속하게 대응하는 복잡한 인지 과정이다². 중환자실 간호사가 내리는 임상적 결정은 대부분 환자의 생명이 위협받는 감정적으로나 윤리적으로 어려운 상황에서 이루어진다²⁹. 적절한 임상적 의사 결정은 중환자의 안전과 결과에 긍정적인 영향을 미치게 되므로 이러한 역량을 강화시킬 수 있는 방법은 매우 중요하다 할 수 있다. 국외 연구에서는 시뮬레이션 교육이 의사 결정 역량을 상당히 개선시켰음을 보고하였고³⁰, 본 연구에 포함된 1편의 연구에서도 시뮬레이션 교육이 임상적 의사 결정에 유의한 효과가 있음을 보고하였다. 시뮬레이션 교육은 학습자들이 실수하더라도 피드백을 통해 이를 개선할 수 있는 환경을 제공하므로 임상적 의사 결정 훈련에 매우 도움이 되는 교육법일 수 있다. 따라서 중환자 간호 시뮬레이션 교육에서 임상적 의사 결정을 주요 결과로서 포함시켜 이를 향상시킬 수 있는 교육적 접근이 필요할 것으로 생각된다.

본 연구는 국내 간호 대학생 및 간호사를 대상으로 시행된 중환자 간호 시뮬레이션 관련 연구를 주제 범위 고찰 방법으로 분석하여 연구의 전반적인 특성 및 결과 변수를 확인하고 이를 토대로 추후 중환자 시뮬레이션 연구의 방향을 제시하였다는 데서 의의가 있다. 그러나 본 연구에서는 국내 간호 대학생 및 간호사를 대상으로 한 연구만을 포함하였고 학술지에 게재된 문헌만을 근거로 하였기 때문에 실제 임상에서 운영되고 있는 시뮬레이션 프로그램에 대한 분석에는 한계가 있다.

결론

본 연구에서는 주제범위 문헌고찰을 통해 국내 학술지에 발표된 25편의 국내 간호대학생 및 간호사 대상 중환자 간호 시뮬레이션 연구의 특성 및 결과 변수를 분석하였다. 연구 결과 대부분의 연구가 간호 학생을 대상으로 수행되어 간호사를 대상으로 한 연구가 부족함을 알 수 있었다. 또

한, 대부분의 시뮬레이션이 HFS로 운영되고 있었고, 성인을 대상으로 한 시나리오가 가장 많았으며 그중에서도 심혈관계과 호흡기계에 대한 시나리오가 가장 많았다. 본 연구에서는 중환자 간호 시뮬레이션의 결과로 수행역량이 가장 많이 측정되었으며 임상적 의사 결정은 한 편의 연구에서만 측정됨을 확인하였다. 본 연구는 간호 학생 및 간호사를 대상으로 한 중환자 간호 시뮬레이션 연구 동향을 전반적으로 분석하였다는 점에서 의의가 있다. 본 연구 결과를 토대로 간호 학생뿐 아니라 간호사를 대상으로 한 다양한 유형, 다양한 주제의 중환자 간호 시뮬레이션이 개발되기를 기대한다. 또한, 중환자 간호 역량에 있어 중요한 변수인 임상적 의사 결정에 대해 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 중환자 시뮬레이션 개발 및 중환자 간호 시뮬레이션의 반복적 적용에 대한 효과 검증 연구를 제언한다.

REFERENCES

- Henriksen KF, Hansen BS, Wøien H, Tønnessen S. The core qualities and competencies of the intensive and critical care nurse, a meta-ethnography. *J Adv Nurs*. 2021;77(12):4693-710. <https://doi.org/10.1111/jan.15044>
- Yee A. Clinical decision-making in the intensive care unit: a concept analysis. *Intensive Crit Care Nurs*. 2023;77:103430. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2023.103430>
- Kim DR, Lim HN, Yang SY, Kim JI. Factors influencing competence in the intensive and critical care nursing of senior nursing students. *J Korean Acad Soc Nurs Educ*. 2017;23(2):214-23. <https://doi.org/10.5977/jkasne.2017.23.2.214>
- Shin SJ, Yang EB, Hwang EH, Kim KH, Kim YJ, Jung DY. Current status and future direction of nursing education for clinical practice. *KMER*. 2017;19(2):76-82. <https://doi.org/10.17496/kmer.2017.19.2.76>
- Han JH, Yoo EK. The study of preceptor nurses' occupational stress and burden. *Korean Journal of Stress Research*. 2018;26(1):38-45. <https://doi.org/10.17547/kjsr.2018.26.1.38>
- Kim MJ, Shin SJ, Lee IY. Education programs for newly graduated nurses in hospitals: a scoping review. *Korea J Adult Nurs*. 2020;32(5):440-54. <https://doi.org/10.7475/kjan.2020.32.5.440>
- Koukourikos K, Tsaloglidou A, Kourkouta L, Papatheanasiou IV, Iliadis C, Fratzana A, et al. Simulation in clinical nursing education. *Acta Inform Med*. 2021;29(1):15-20. <https://doi.org/10.5455/aim.2021.29.15-20>
- Eyikara E, Baykara ZG. The importance of simulation in nursing education. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*. 2017;9(1):2-7. <https://doi.org/10.18844/wjet.v9i1.543>
- Boling B, Hardin-Pierce M. The effect of high-fidelity simulation on knowledge and confidence in critical care training: an integrative review. *Nurse Educ Pract*. 2016;16(1):287-93. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2015.10.004>
- Jung SJ, Park JH. Development of a patient safety simulation program for new nurses in the intensive care unit. *J Korean Acad Fundam Nurs*. 2024;31(1):100-11. <https://doi.org/10.7739/jkafn.2024.31.1.100>
- Lewis KA, Ricks TN, Rowin A, Ndlovu C, Goldstein L, McElvogue C. Does simulation training for acute care nurses improve patient safety outcomes: a systematic review to inform evidence-based practice. *Worldviews Evid Based Nurs*. 2019;16(5):389-96. <https://doi.org/10.1111/wvn.12396>
- Lee JY. A Study on the experience of nursing student's critical care unit simulation class. *SHSC*. 2024;6(3): 631-50. <https://doi.org/10.62783/SHSS.6.3.41>
- Lee KM, Jung MR, Im SY, Ryu YM, Min SH. The effects of simulation education using virtual reality based core nursing skills training program on knowledge, nursing practice, self-confidence in performance, self-efficacy, and problem solving ability in nursing students. *Journal of Industrial Convergence*. 2024;22(5):97-105. <https://doi.org/10.22678/JIC.2024.22.5.097>
- Ha JY, Park HJ, Kim MJ. Systematic review of immersive simulation for nursing students. *Global Health Nurs*. 2024;14(1):22-36. <https://doi.org/10.35144/ghn.2024.14.1.22>
- Jeong YJ, Lee MJ. Systematic review of simulation education research for Korean nursing students: focus on INACSL health-care simulation standards of best practice. *J Healthc Simul*. 2023;7(2):116-30. <https://doi.org/10.22910/KOSSH.2023.7.2.7>
- Arksey H, O'Malley L. Scoping studies: towards a methodological framework. *Int J Soc Res Methodol*. 2005;8(1):19-32. <https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>
- Linn AC, Caregnato RCA, Souza EN. Clinical simulation in nursing education in intensive therapy: an integrative review. *Rev Bras Enferm*. 2019;72(4):1061-70. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0217>
- Unver V, Basak T, Ayhan H, Cinar FI, Iyigun E, Tosun N, et al. Integrating simulation based learning into nursing education programs: hybrid simulation. *Technol Health Care*. 2018;26(2):263-270. <https://doi.org/10.3233/THC-170853>
- Holm A, Karlsson V, Nikolajsen L, Dreyer P. Strengthening and supporting nurses' communication with mechanically ventilated patients in the intensive care unit: development of a communication intervention. *Int J Nurs Stud Adv*. 2021;3:100025. <https://doi.org/10.1016/j.ijnasa.2021.100025>
- Baron R, Binder A, Biniiek R, Braune S, Buerkle H, Dall P, et al. Evidence and consensus based guideline for the management of delirium, analgesia, and sedation in intensive care medicine. Revision 2015 (DAS-Guideline 2015) - short version. *Ger Med Sci*. 2015;13:Doc19. <https://doi.org/10.3205/000223>
- Plotzky C, Lindwedel U, Sorber M, Loessl B, Konig P,

- Kunze C, et al. Virtual reality simulations in nurse education: a systematic mapping review. *Nurse Educ Today*. 2021;101:104868. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.104868>
22. Choi EA, Lee KE, Lee YE. Nursing students' practice experience in neonatal intensive care units. *Child Health Nurs Res*. 2015;21(3):261-71. <https://doi.org/10.4094/chnr.2015.21.3.261>
 23. Yoo SY, Kim SH, Lee JH. Educational needs in the development of a simulation based program on neonatal emergency care for nursing students. *J Korean Acad Child Health Nurs*. 2012;18(4):170-6. <http://doi.org/10.4094/jkachn.2012.18.4.170>
 24. Kim YJ, Yoo JH. The utilization of debriefing for simulation in healthcare: a literature review. *Nurse Educ Pract*. 2020;43:102698. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2020.102698>
 25. Lee JH, Lee HJ, Kim S, Choi MN, Ko IS, Bae JY, et al. Debriefing methods and learning outcomes in simulation nursing education: a systematic review and meta-analysis. *Nurse Educ Today*. 2020;87:104345. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2020.104345>
 26. Notarnicola I, Petrucci C, De Jesus Barbosa MR, Giorgi F, Stievano A, Lancia L. Clinical competence in nursing: a concept analysis. *Prof Infirm*. 2016;69(3):174-81. <https://doi.org/10.7429/pi.2016.693181>
 27. Alberti S, Guasconi M, Bolzoni M, Donnini G, Volpi P, Rovesti S, et al. Assessing satisfaction in simulation among nursing students: psychometric properties of the satisfaction with simulation experience - italian version scale. *BMC Nurs*. 2024;23(1):300. <https://doi.org/10.1186/s12912-024-01974-1>.
 28. Kim JH, Park IH, Shin SJ. Systematic review of korean studies on simulation within nursing education. *J Korean Acad Soc Nurs Edu*. 2013;19(3):307-19. <http://dx.doi.org/10.5977/jkasne.2013.19.3.307>
 29. Kompanje EJO. Burnout, boreout and compassion fatigue on the ICU: it is not about work stress, but about lack of existential significance and professional performance. *Intensive Care Med*. 2018;44:69-1. <https://doi.org/10.1007/s00134-018-5083-2>
 30. Rababa M, Bani-Hamad D, Hayajneh AA. The effectiveness of branching simulations in improving nurses' knowledge, attitudes, practice, and decision-making related to sepsis assessment and management. *Nurse Educ Today*. 2022;110:105270. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2022.105270>

Appendix 1. List of studies included in an scoping review

- A1. Park HJ, Hong SH, Park JA. Effect of simulation-based education for critical patient care by applying team-based learning on problem solving ability, critical thinking, clinical judgement of nursing students. *J Korean Assn Learn Cent Curric Instr.* 2019;19(5):329-46. <http://dx.doi.org/10.22251/jlcci.2019.19.5.329>
- A2. Kim EJ, Kang HY. The development and effects of a tailored simulation learning program for new nursing staffs in intensive care units and emergency rooms. *J Korean Acad Soc Nurs Educ.* 2015;21(1):95-107. <http://dx.doi.org/10.5977/jkasne.2015.21.1.95>
- A3. Jung SJ, Park JH. Development of a patient safety simulation program for new nurses in the intensive care unit. *J Korean Acad Fundam Nurs.* 2024;31(1):100-11. <https://doi.org/10.7739/jkafn.2024.31.1.100>
- A4. Park SJ. Effects of video debriefing on self-efficacy, problem solving ability and learning satisfaction of nursing students in ICU-based simulation education. *J Korean Soc Simul Nurs.* 2017;5(1):31-40.
- A5. Park S. The convergence effects of mechanical ventilation simulation for critical care nursing on the critical thinking disposition, clinical competence, communication competence, and educational satisfaction of nursing students. *The Journal of Social Convergence Studies.* 2022;6(2):25-36. <https://doi.org/10.37181/JSCS.2022.6.2.025>
- A6. Ha YK, Koh CK. The effects of mechanical ventilation simulation on the clinical judgement and self-confidence of nursing students. *Perspect Nurs Sci.* 2012;9(2):119-26.
- A7. Kim HJ, Je SM, Chung HS, Chung SP, Lee HS. Assessment and training of teamwork and leadership for critical care nurses: a pilot study. *Korean J Crit Care Med.* 2012;27(2):75-81. <http://dx.doi.org/10.4266/kjccm.2012.27.2.75>
- A8. Kwon EO, Shim MY, Choi EH, Lim SH, Han KM, Lee EJ, et al. The effects of an advanced cardiac life support simulation training based on the mastery learning model. *J Korean Clin Nurs Res.* 2012;18(1):126-35.
- A9. Kim M, Kim SH. Development and effects a simulation-based emergency airway management education program for nurses in neonatal intensive care unit. *Child Health Nurs Res.* 2019;25(4):518-27. <https://doi.org/10.4094/chnr.2019.25.4.518>
- A10. Ji EA. Development and evaluation of extremely low birth weight infant nursing simulation education program for nurses in neonatal intensive care unit. *JKAIS.* 2022;23(5):321-33. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2022.23.5.321>
- A11. Cho SS, Kim KM, Lee BY, Park SA. The effects of simulation-based infection control training on the intensive care unit nurses' perception, clinical performance, and self-efficacy of infection control. *J Korean Clin Nurs Res.* 2012;7(3):381-90.
- A12. Lee MN, Kim HS, Jung HC, Kim YH, Kang KA. Development and evaluation of a scenario for simulation learning of care for children with respiratory distress syndrome in neonatal intensive care units. *Child Health Nurs Res.* 2013;19(1):1-11. <http://dx.doi.org/10.4094/chnr.2013.19.1.1>
- A13. Choi EJ. Development and application of simulation based high-risk newborn nursing education program for nursing students-focus on scenario in the transient tachypnea of the newborn. *The Journal of Korean Nursing Research.* 2022;6(3):41-54. <https://doi.org/10.34089/jknr.2022.6.3.41>
- A14. Chang SJ, Kwon EO, Kwon YO, Kwon HK. The effects of simulation training for new graduate critical care nurses on knowledge, self-efficacy, and performance ability of emergency situations at intensive care unit. *J Korean Acad Adult Nurs.* 2010;22(4):375-83.
- A15. Back CY. Effects of simulation-based training on the critical care nurses' competence of advanced cardiac life support. *J Korean Crit Care Nurs.* 2008;1(1):59-71.
- A16. Kook HY. Effects of high-risk neonatal nursing simulation education using video modeling on communication self-efficacy, critical thinking ability and clinical competence in nursing students. *The Journal of Korean Nursing Research.* 2023;7(3):57-70. <https://doi.org/10.34089/jknr.2023.7.3.57>
- A17. Kim KA. Effects of goal-based simulation education in the nursing care of patients with increased intracranial pressure(IICP). *J Korean Assn Learn Cent Curric Instr.* 2018;18(24):1173-90. <http://dx.doi.org/10.22251/jlcci.2018.18.24.1173>
- A18. Cho EJ. Effects of four team-based high-risk neonatal nursing simulation methods comprising peer turnover on baccalaureate nursing students' perceived outcomes; clinical judgment, core skills performance, and satisfaction. *JHIS.* 2014;39(2):13-31.
- A19. Cho EJ, Lee WK. Levels of nursing students' core skills performance, satisfaction, and clinical judgment according to four types of high-risk neonatal nursing simulation during three phases. *J Health Info Sta.* 2019;44(2):206-18. <https://doi.org/10.21032/jhis.2019.44.2.206>
- A20. Shin HS. Nursing students' experience in PBL-based critical care nursing simulation practice. *The Journal of Korean Nursing Research.* 2021;5(2):65-79. <https://doi.org/10.34089/jknr.2021.5.2.65>
- A21. Kang KN, Im MH, Jang MY, Lee JW, Lee OJ. Development and testing effectiveness of a simulation program to control COVID-19 infections in nursing students. *J Korean Crit Care Nurs.* 2023;16(2):54-66. <https://doi.org/10.34250/jkccn.2023.16.2.54>
- A22. Kim YH, Kim YM, Kang SY. Implementation and evaluation of simulation based critical care nursing education used with microsim[®]. *J Korean Acad Soc Nurs Educ.* 2010;16(1):24-32.
- A23. Yu M, Yang MR, Ku BR, Mann JS. Effects of virtual reality simulation program regarding high-risk neonatal infection control on nursing students. *Asian Nurs Res.* 2021;15(3):189-96. <https://doi.org/10.1016/j.anr.2021.03.002>
- A24. Shon SY, Moon KJ. Effects of integrated simulation education among nursing students during the COVID-19 pandemic in Korea. *Int J Contents.* 2021;17(3):38-47. <https://doi.org/10.5392/IJoC.2021.17.3.038>
- A25. Son MS, Yim MY, Ji ES. Development and evaluation of a neonatal intensive care unit medication safety simulation for nursing students in south korea: a quasi-experimental study. *Child Health Nurs Res.* 2022;28(4):259-68. <https://doi.org/10.4094/chnr.2022.28.4.259>

Appendix 2. Summary of reviewed studies (N=25)

No.	1 st Author (year)	Participant	Study design	Sample size	Type of simulation	Subject of scenario	Number of participants per group	Running time	Debriefing time	Outcome
A1	Park (2019)	Nursing student (4 th grade)	One group pre-post test design	44	HFS*	- Mechanical ventilator care via endotracheal tube - CPR [†] and defibrillator application	3-4	15	Unknown	- Critical thinking - Clinical judgment ability - Problem solving ability
A2	Kim (2015)	ICU [†] and ER [†] nurse (≤3years)	Nonequivalence control group pre-post test design	30 (Exp. :15, Con. [†] :15)	HFS*&SP [†]	- Acute myocardial infarction - Isolation care - CPR [†] and cardiac arrest care - Asthma	2-3	20	30	- Clinical competency - Clinical decision making competency - Communicative competency
A3	Jung (2024)	Adult ICU [†] nurse (≤1years)	Methodological	3 (for pilot test)	HFS*	- Hemodynamically unstable patients with hematochezia - Postoperative patients on mechanical ventilation	Unknown	15	20	Not applicable
A4	Park (2017)	Nursing student	Nonequivalence control group pre-post test design	138 (Exp. :69, Con. [†] :69)	Unknown	- Acute myocardial infarction	3-4	15	30	- Self-efficacy - Problem solving ability - Learning satisfaction
A5	Park (2022)	Nursing student (4 th grade)	One group pre-post test design	32	HFS*	- Mechanical ventilator care via Tracheostomy	4-5	15	30	- Critical thinking - Communication competence - Satisfaction
A6	Ha (2012)	Nursing student (3rd grade)	Nonequivalence control group pre-post test design	118 (Exp. :60, Con. [†] :58)	HFS*	- Mechanical ventilator care via endotracheal tube	3	15	30	- Mechanical ventilator care clinical judgment - Mechanical ventilator care self confidence
A7	Kim (2012)	Critical care nurse	Pilot study	50	HFS*&SP [†]	- Resuscitation of in hospital cardiac arrest	6	Unknown	Unknown	- Satisfaction
A8	Kwon (2012)	Medical and Surgical ICU [†] nurse	Nonequivalence control group pre-post test design	38 (Exp. :19, Con. [†] :19)	HFS*	- Advanced cardiac life support	7	Unknown	Unknown	- Advanced cardiac life support knowledge - Advanced cardiac life support self-efficacy - Advanced cardiac life support performance
A9	Kim (2019)	NICU** nurse	One group pre-post test design	30	HFS*	- Neonatal care : emergency airway management	3	10	25	- Neonatal emergency airway management knowledge - Critical thinking disposition - Problem solving ability - Performance confidence
A10	Ji (2022)	NICU** nurse (≤2years)	Nonequivalence control group pre-post test design	47 (Exp. :24, Con. [†] :23)	HFS*	- Neonatal care : extremely low birth weight infant nursing	3	15	Unknown	- Critical thinking disposition - Problem solving ability - Performance confidence

(Continued to the next page)

Appendix 2. Continued

No.	1 st Author (year)	Participant	Study design	Sample size	Type of simulation	Subject of scenario	Number of participants per group	Running time	Debriefing time	Outcome
A11	Cho (2012)	ICU [†] nurse (≤5years)	Randomized control group pre-post test design	38 (Exp. :19, Con. [¶] :19)	SP [†]	- Infection control training	1	20	10	- Perception - Clinical performance - Self-efficacy
A12	Lee (2013)	Nursing student (4 th grade)	One group post test design	55	HFS*	- Neonatal care : respiratory distress syndrome	4-5	20	60	- Application of knowledge - Application of skills - OSCE ^{††} evaluation - Problem solving ability - Satisfaction
A13	Choi (2022)	Nursing student (3 rd grade)	Nonequivalence control group pre-post test design	54 (Exp. :28, Con. [¶] :26)	HFS*&SP [†]	- Neonatal care : transient tachypnea of the newborn	6-8	15	30	- Clinical competency - SBAR ^{††} communication competency - Learning confidence
A14	Chang (2010)	New graduate nurse	Randomized control group pre-post test design	40 (Exp. :20, Con. [¶] :20)	Unknown	- Intubation - Temporary pacemaker - Transcutaneous pacemaker - Pulseless ventricular tachycardia - Ventricular fibrillation	2-3	Unknown	Unknown	- Knowledge - Self-efficacy - Performance ability
A15	Back (2008)	ICU [†] and ER [‡] nurse	Nonequivalence control group pre-post test design	40 (Exp. :20, Con. [¶] :20)	HFS*&LFS ^{§§}	- Advanced cardiac life support	4	14	Unknown	- Advanced cardiac life support knowledge - Advanced cardiac life support performance
A16	Kook (2023)	Nursing student (3 rd grade)	Nonequivalence control group pre-post test design	78 (Exp. :40, Con. [¶] :38)	HFS*&SP [†]	- Neonatal care : low birth weight, preterm infant care	4-5	25	120	- Communication self-efficacy - Critical thinking - Clinical competence
A17	Kim (2018)	Nursing student (4 th grade)	Nonequivalence control group pre-post test design	40 (Exp. :20, Con. [¶] :20)	HFS*	- Increased intracranial pressure care	3-4	10	30	- Knowledge - Performance competence - Satisfaction - Confidence
A18	Cho (2014)	Nursing student (3 rd grade)	Nonequivalence control group non-synchronized post test design	177 (Exp. :A: 33, Exp. :B: 35, Exp. :C: 62, Con. [¶] :47)	HFS*&LFS ^{§§}	- Neonatal care : feeding asphyxia	5	Unknown	20	- Clinical judgment - Core skills performance - Satisfaction
A19	Cho (2019)	Nursing student (3 rd grade)	Nonequivalence control group non-synchronized post test design	128 (Exp. :A: 31, Exp. :B: 37, Exp. :C: 40, Con. [¶] :41)	HFS*&LFS ^{§§}	- Neonatal care : neonatal routine care, feeding asphyxia, febrile convulsion	5-6	15	20	- Clinical judgment - Core skills performance - Satisfaction
A20	Shin (2021)	Nursing student (4 th grade)	Phenomenological	15	Unknown	- Subarachnoid hemorrhage postoperative care - Congestive heart failure care after angiography - Continuous renal replacement therapy care	Unknown	180	60	Not applicable

(Continued to the next page)

Appendix 2. Continued

No.	1 st Author (year)	Participant	Study design	Sample size	Type of simulation	Subject of scenario	Number of participants per group	Running time	Debriefing time	Outcome
A21	Kang (2023)	Nursing student (4 th grade)	Nonequivalence control Group pre-post test Design	60 (Exp. :30, Con. [¶] :30)	HFS*	- Control COVID-19 infections	5	30	60	- COVID-19 knowledge - Nursing intention - Learning self-efficacy - Clinical performance
A22	Kim (2010)	Nursing student (2 nd grade)	One group pre-post test design	97	HFS*	- Chronic obstructive pulmonary disease exacerbation with respiratory failure - Acute coronary syndrome	4-5	20	Unknown	- Learning achievement - Clinical performance ability - Self-directed learning
A23	Yu (2021)	Nursing student (4 th grade)	Nonequivalence control group pre-post test design	51 (Exp. :26, Con. [¶] :25)	Virtual reality	- Neonatal care ; basic care, feeding management, skin care, environmental management for prevention of neonatal infection	8-9	40	20	- High-risk neonatal infection control competency knowledge - Performance self-efficacy - Satisfaction
A24	Shon (2021)	Nursing student (4 th grade)	One group pre-post test design	78	HFS*	- Adult nursing: interprofessional communication using SBAR ^{††} , Head and intracranial pressure dropping patient care, post operative pain management, acute cholangitis patient care - Pediatric nursing: Pediatric Bronchillitis care - Maternity nursing: normal delivery care	Unknown	240	Unknown	- Clinical judgement - Simulation effectiveness - Critical thinking disposition
A25	Son (2022)	Nursing student (4 th grade)	Nonequivalence Control Group pre-post test Design	60 (Exp. :30, Con. [¶] :30)	HFS*	- Neonatal care : medication safety	7-8	20	60	- Communication clarity - Patient hand-off confidence - Patient safety competency

* HFS=High Fidelity Simulator, † CPR=Cardiopulmonary resuscitation, ‡ ICU=Intensive Care Unit, § ER=Emergency room, || Exp.=Experimental group, ¶ Con.=Control group, # SP=Standard Patient, ** NICU=Neonatal intensive care unit, †† OSCE=Objective Structured Clinical Examination, †† SBAR=Situation-Background-Assessment-Recommendation, §§ LFS=Low Fidelity Simulator, |||=statistically significant value.