

집중치료 경험이 중환자실 생존자의 집중치료 후 증후군에 미치는 영향: PLS-구조모형 적용

조영신¹ · 강지연²

¹ 영산대학교 간호학과

² 동아대학교 간호학부

Effects of Intensive Care Experience on Post-Intensive Care Syndrome among Critical Care Survivors: Partial Least Square-Structural Equation Modeling Approach

Young Shin, Cho¹ · Jiyeon Kang²

¹ Assistant professor, Department of Nursing, Youngsusan University

² Professor, College of Nursing, Dong-A University

Purpose: Post-intensive care syndrome (PICS) is characterized by a constellation of mental health, physical, and cognitive impairments, and is recognized as a long-term sequela among survivors of intensive care units (ICUs). The objective of this study was to explore the impact of intensive care experience (ICE) on the development of PICS in individuals surviving critical care. **Methods:** This secondary analysis utilized data derived from a prospective, multicenter cohort study of ICU survivors. The cohort comprised 143 survivors who were enrolled between July and August 2019. The original study's participants completed the Korean version of the ICE questionnaire (K-ICEQ) within one week following discharge from the ICU. Of these, 82 individuals completed the PICS questionnaire (PICSQ) three months subsequent to discharge from hospital. The influence of ICE on the manifestation of PICS was examined through Partial Least Squares-Structural Equation Modeling (PLS-SEM). **Result:** The R² values of the final model ranged from 0.35 to 0.51, while the Q² values were all greater than 0, indicating adequacy for prediction of PICS. Notable pathways in the relationship between the four ICE dimensions and the three PICS domains included significant associations from 'ICE-awareness of surroundings' to 'PICS-cognitive', from 'ICE-recall of experience' to 'PICS-cognitive', and from 'ICE-frightening experiences' to 'PICS-mental health'. Analysis found no significant moderating effects of age or disease severity on these relationships. Additionally, gender differences were identified in the significant pathways within the model. **Conclusion:** Adverse ICU experiences may detrimentally impact the cognitive and mental health domains of PICS following discharge. In order to improve long-term outcomes of individuals who survive critical care, it is imperative to develop nursing interventions aimed at enhancing the ICU experience for patients.

투고일: 2023. 10. 6 1차 수정일: 2024. 1. 16 2차 수정일: 2024. 2. 8. 게재확정일: 2024. 2. 9

주요어: 중환자실, 생존자, 집중치료 후 증후군, 경험

* 이 논문은 제1저자 조영신의 박사학위논문을 수정하여 작성한 것임

* 이 논문은 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. NRF-2019R1A2C1011300, 2022R1A2C1011917)

Address reprint requests to: Jiyeon Kang <https://orcid.org/00000-0002-8938-7656>

College of Nursing, Dong-A University, 32 Daesingongwon-ro, Seo-gu, Busan 49201, South Korea

Tel: +82-51-240-2871, Fax: +82-51-240-2920, E-mail: jykang@dau.ac.kr

Key words : Intensive Care Units, Survivors, Post-Intensive Care Syndrome, Intensive Care Experience

I. 서론

1. 연구의 필요성

인구 고령화 및 동반질환 증가로 인하여 중환자실에 입원하는 환자의 수와 그들의 중증도가 높아졌다. 그러나 과학기술과 의학의 발전으로 중환자의 사망률이 감소하면서 생존 퇴원환자의 수는 점점 증가하고 있다[1-4]. 중환자실 생존자들의 퇴원 이후 재입원율은 65.3~81.7% [5-8], 사망률은 32~81.9% [1,6,8-10]로 보고되고 있다. 일반 병동 퇴원환자의 재입원율 49.7%, 사망률 22.0% [5]와 비교할 때 중환자실 생존자들의 예후는 상대적으로 부정적이라고 할 수 있다.

생존자들의 장기적 예후를 대표하는 집중치료 후 증후군(Post-Intensive Care Syndrome [PICS])은 중환자실 치료 이후 새로 발생하거나 혹은 악화된 정신건강, 인지장애, 신체장애를 의미하는데[11], 중환자실 퇴원환자 중 22~80%가 PICS를 경험한다[12-14]. PICS와 관련된 문제들은 퇴원 후 3개월까지 악화되었다가 6개월, 12개월이 지나면서 호전되는 양상을 보이지만 중환자실에 입원하기 전의 건강상태로 회복되기는 어렵다 [6,13,15-17]. 따라서 의료진들은 PICS를 만성질환과 같은 맥락으로 다루어야 하며[18], PICS의 예방 및 퇴원환자들의 회복을 위해 지속적인 관심을 가져야 한다.

PICS를 예방 혹은 경감하기 위해서는 위험요인, 특히 변화 가능한 요인에 대한 이해가 선행되어야 한다. 최근 보고된 PICS의 위험요인에 대한 체계적 메타분석 [19]에 따르면 PICS의 주요 위험요인으로 개인적 요인은 고령과 여성이었으며, 집중치료 관련요인은 부정적인 중환자실 경험과 높은 중증도, 섭망이었다. 이들 요인 중 부정적인 중환자실 경험은 중재가 가능할 뿐만 아니라 간호학적 접근이 가능하므로 중환자실 환자의 집중치료 경험이 PICS에 미치는 영향에 주목할 필요가 있다.

중환자실 환자들은 생명을 위협하는 질병을 치료하기 위하여 낮설고 통제된 환경에서 '지옥같은 나날', '공포

의 연속', '비현실적이고 이상한 여행'으로 표현될 만큼 부정적인 상황들을 경험한다[20,21]. 이러한 중환자실 환자의 경험에 대한 선행연구는 질적연구가 대부분으로 이들의 경험이 퇴원 후 예후에 미치는 영향을 파악하는데 어려움이 있다. 중환자실 환자의 경험에 대한 양적 연구는 Rattray, Johnston과 Wildsmith [22]가 집중치료 경험 측정도구를 개발하면서 본격화되었다. Rattray 등[22]은 중환자실 경험을 '주변에 대한 인식', '충격적인 경험', '경험에 대한 회상', '돌봄에 대한 만족'의 4가지 요인으로 측정하였다. 중환자실에서 퇴실한 직후 측정된 집중치료 경험은 퇴원 6개월, 12개월 후 우울, 불안, 외상 후 스트레스 장애(Post-Traumatic Stress Disorder [PTSD])와 관련이 있었다[22]. 중환자실 환자의 경험이 미치는 영향은 우울, 불안, PTSD 등 정신건강을 위주로 보고되었다[22-24]. 그러나 고통스러운 중환자실 경험 이후 기억력 저하나 기억단절과 같은 인지장애와 일상활동 제한과 같은 신체장애도 일부 보고된 바 있어 [14,25] 정신건강 뿐만 아니라 인지장애, 신체장애를 포함한 통합적인 평가가 중환자실 환자의 예후를 이해하는데 도움이 될 것으로 판단된다.

지금까지 PICS의 위험요인은 해당 요인의 개별적인 영향을 중점으로 보고되었다. 하지만 부정적인 집중치료 경험과 같은 스트레스 상황이 환자에게 미치는 영향은 개인의 특성이나 질병상태 등에 따라 달라질 수 있다[26]. 따라서 PICS의 위험요인으로 알려진 연령, 성별, 중증도와 섭망[18]이 중환자실 환자의 경험과 PICS의 관계에 미치는 조절효과를 파악해 볼 필요가 있다.

PICS는 비교적 최근에 대두되고 있는 개념이며 중환자실 환자의 집중치료 경험과 PICS의 관계에 대한 연구가 거의 없어 이론적 기반이 미비한 실정이다. 또한 본 연구 대상자인 중환자는 중증도가 높고 퇴원 후 사망률도 높아 충분한 수의 대상자를 확보하기 어렵다. 부분 최소자승 구조모형(Partial Least Squares-Structural Equation Modeling [PLS-SEM], 이하 PLS-구조모형)은 예측변수의 설명력과 경로탐색을 목적으로 하는 분석방법으로 개념에 대한 이론적 검증이 필요하나 표본수가 작고, 표본이 정규분포를 하지 않는 경우에 적합한 분석방법이다[27]. 또한 본 연구의 주요 변수인 중

환자실 환자 경험 측정도구[28]와 같이 구성요인이 개별적으로 측정개념을 형성하는 ‘형성적 측정모델’에는 PLS-구조모형이 공분산 구조모형(Covariance Based-Structural Equation Modeling) 보다 적합한 방법으로 알려져 있다[27].

이상 살펴본 바와 같이 중환자실 퇴원환자의 PICS는 퇴원 이후의 건강과 생존을 위협하는 문제로 그 위험요인을 규명하는 것은 중요한 과제라고 할 수 있다. 본 연구에서는 PICS 증상이 가장 악화되는 3개월 후에 PICS의 위험요인 중 간호학적 접근이 가능한 집중치료 경험이 PICS에 미치는 영향과 더불어 연령, 성별, 중증도와 섬망의 조절효과를 PLS-구조모형으로 파악하고자 한다. 이를 통해 향후 중환자실 퇴원환자의 PICS에 대한 실무이론의 기틀을 마련하고, PICS를 예방하기 위한 간호중재의 구체적인 개입 방향을 제시하고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 집중치료 경험이 중환자실 생존자의 퇴원 후 집중치료 후 증후군에 미치는 영향을 설명하는 가설적 모형을 바탕으로 집중치료 경험과 집중치료 후 증후군의 인과적 관계를 규명하고 개인적 요인과 집중치료 관련 요인에 따라 어떤 차이가 있는지 파악하는 것이다.

3. 가설적 모형

본 연구를 위한 가설적 모형은 집중치료 후 증후군에 관한 미국중환자학회[11]의 개념[11]과 집중치료 후 증후군 위험요인에 대한 메타분석 결과[19], 그리고 중환자실 환자의 집중치료 경험에 대한 선행연구[22]를 바탕으로 구축하였다. 결과변수는 집중치료 후 증후군의 3개 하부영역인 인지장애, 신체장애, 정신건강으로 설정하였고, 예측변수는 중환자실 환자의 집중치료 경험의 4개 하부 영역인 ‘주변에 대한 인식’, ‘충격적인 경험’, ‘경험에 대한 회상’, ‘돌봄에 대한 만족’으로 설정하였다. 조절요인은 집중치료 후 증후군의 주요 위험요인으로 보고된 나이, 성별, 중증도, 섬망으로 선정하였다.

II. 연구 방법

1. 연구설계

본 연구는 중환자실 퇴원환자 코호트 연구의 자료를 활용한 이차분석 연구이자, 변수들 간의 가설적 모형을 설정하고 그 경로를 검증하는 PLS-구조모형 연구이다. 중환자실 퇴원환자 코호트 연구는 중환자실 퇴원환자를 퇴원 후 24개월 동안 추적하여 건강상태를 조사하는 과제로 프로토콜은 질병관리본부의 임상연구정보서비스(Clinical Research Information Service [CRIS])에 등록되어 있다(CRIS 등록번호: KCT0004045).

2. 연구대상

일차 연구인 중환자실 퇴원환자 코호트 연구의 대상자는 B시에 소재한 4개 대학병원의 중환자실에서 24시간 이상 치료를 받은 후 퇴실한 18세 이상이 성인 환자들이었다. 제외 기준은 1년 이내에 중환자실에 입원했던 자, 중환자실 입원 전 신체적 혹은 인지적 장애 등급을 받은 자, 중환자실 입원 전 정신질환을 진단받은 자, 의사소통이 불가능한 자들이었다.

PLS-구조모형을 위한 표본크기는 Cohen [29]의 기준을 근거로 산출할 수 있다[30]. Rattray 등[22]의 중환자실 환자의 경험과 정신건강에 관한 연구에서 보고한 설명력 $R^2=.42$, 유의수준 $\alpha=.05$, 요인을 향하는 경로의 수=8로 설정하였을 때 필요한 최소 표본수는 54~84명이었다. 본 연구의 대상자는 2019년 7월부터 8월까지 코호트 연구에 등록한 143명 중 3개월차 추적 대면조사에 응답한 82명으로 PLS-구조모형 분석에 필요한 최소 표본의 크기를 충족한다.

3. 연구도구

1) 참여자의 특성

본 연구에서는 참여자의 인구학적 특성으로 나이, 성별, 동거인 여부를, 집중치료 관련 특성으로는 진단명, 수술여부, 동반질환, 중증도, 중환자실 종류, 인공호흡기, 신체보호대, 진정제, 섬망, 중환자실 입원기간, 병원

입원기간을 분석하였다. 일차연구에서 추출한 중증도는 APACHE II와 SAPS 3 (Simplified Acute Physiology Score [SAPS] 3 admission score)로 본 연구에서는 APACHE II의 점수를 SAPS 3로 변환하여 분석하였다 [31].

2) 집중치료 경험

집중치료 경험은 Rattray 등[22]의 Intensive Care Experience Questionnaire (ICEQ)를 Kang과 Cho [28]가 개작하고 타당도와 신뢰도를 평가한 한국어판 집중치료 경험 도구(Korean version of Intensive Care Experience Questionnaire [K-ICEQ])로 측정하였다. K-ICEQ는 개작과정에서 2문항이 삭제되고 4문항이 추가되어 '주변에 대한 인식(awareness of surroundings)' 8문항, '충격적인 경험(frightening experiences)' 9문항, '경험에 대한 회상(recall of experiences)' 4문항, '돌봄에 대한 만족(satisfaction with care)' 5문항 총 26개 문항으로 구성되어있다.

11개 문항은 질문에 대해 동의하는 정도를 묻는 문항(1번~11번)이며 15개 문항은 빈도를 묻는 문항(12번~26번)이다. 답변의 잠재적인 편향을 줄이기 위하여 3개 문항(6번, 10번, 11번)은 역문항이다. 각 문항은 5점 Likert 척도로 측정하였다. '주변에 대한 인식' 점수가 높을수록 중환자실 입원 당시 주변에 대해 인식을 잘 하고 있었다는 것을 의미하며(8~40점), '충격적인 경험'은 점수가 높을수록 놀랍고 부정적인 경험이 많았다는 것을 의미한다(9~45점). '경험에 대한 회상' 점수는 높을수록 중환자실 경험에 대해 더 많이 기억한다는 것을 의미하고(4~20점), '돌봄에 대한 만족' 점수는 높을수록 치료에 대해 만족한다는 것을 의미한다(5~25점). 주변에 대한 인식, 경험에 대한 회상, 돌봄에 대한 만족은 점수가 높을수록 긍정적인 중환자실 경험을 의미하므로 PICS의 위험요인으로써 중환자실 경험의 영향을 확인하기 위하여 충격적인 경험을 제외한 이들 변수는 점수를 역으로 변환하여 모형분석에 이용하였다. 원도구의 신뢰도 Cronbach's α 는 .71~.93이었고, 한국어판 도구는 .76~.93이었다. 본 연구에서는 .74~.89였다.

3) 집중치료 후 증후군

집중치료 후 증후군은 Jeong과 Kang [32]이 개발한

Post-Intensive Care Syndrome Questionnaire (PICSQ)로 측정하였다. PICSQ는 PICS의 인지장애, 신체장애, 정신건강을 통합적으로 측정하는 자가보고형 도구이다. PICSQ의 각 영역은 인지, 신체, 정신건강으로 구성되어 있으며 각 6문항씩 총 18개 문항으로 구성되어 있다. 각 문항은 Likert 4점 척도로 되어있으며, 그렇지 않다(0점)~항상 그렇다(3점)로 응답한다. 인지, 신체, 정신건강 영역의 점수 범위는 0~18점이며, PICSQ 총점의 범위는 0~54점으로 점수가 높을수록 PICS 정도가 심한 것이다. 원도구의 신뢰도 Cronbach's α 는 .93 이었고, 본 연구에서는 .92였다.

4. 자료수집 절차

일차연구에서 참여자는 공고문 게시와 안내문 배포를 통하여 공개모집 하였고, 연구 참여 의사를 밝힌 환자가 일반병실로 전동하면 1주일 이내 연구원이 병실을 방문하여 1차 설문조사를 시행하였다. 2차 자료조사는 병원 퇴원 3개월(± 2 주) 후 외래 방문 시 면담을 통하여 설문조사를 하였다. 외래 방문이 어려운 경우 대상자가 원하는 다른 장소(예, 대상자 집 근처의 카페)에서 만나 설문조사를 실시하였다.

5. 자료분석 방법

- 1) SPSS/WIN 24.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 이용하여 참여자의 특성을 기술통계로 제시하고, 집단별 차이는 Mann-Whitney U test, χ^2 -test로 분석하였다.
- 2) 가설적 모형은 Smart PLS 3.2.8 프로그램을 이용하여 평가하였다. 측정모형의 특성을 확인하고, 신뢰도와 타당도를 확보한 후 주효과와 모형 평가, 상호작용 모형의 평가 단계로 분석하였다. 측정모형의 특성은 최소값, 최대값, 평균과 표준편차, 왜도와 첨도로 제시하였다. 모형의 신뢰도는 Cronbach's α 값과 개념신뢰도(Construct Reliability [CR])로 분석하였고, 집중타당도는 표준요인부하량(standardized factor loading)과 표준분산추출(Average Variance Extracted [AVE])로 확인하였다. 판별타당도는 Fornell-Larcker criterion과 Heterotrait-monotrait ratio (HTMT)로 제시하였다[33].

주효과 모형 평가는 PLS-algorithm과 bootstrapping 및 blind folding을 시행하여 제시하였다. 모형 내 예측변수들의 다중공선성은 분산팽창지수(Variance Inflation Factor [VIF])로 평가하였다. 주효과모형과 상호작용모형의 설명력은 결정계수(R^2)로 분석하였고, 예측력은 예측 적합성(predictive relevance [Q^2])으로 평가하였다. 모형을 구성하는 경로계수들의 크기와 유의성은 bootstrapping으로 검정하였다.

상호작용 모형은 연속형 변수(나이, 중증도)인 조절 변수를 포함하여 분석하였고, 범주형 변수인 성별의 조절효과는 다중집단 분석(Multi-Group Analysis [MGA])으로 평가하였다. 가설적 모형에 포함되었던 섬망의 경우 섬망군의 수가 분석에 요구되는 최소 기준에 미치지 못하여 조절효과를 평가하지 못하였다.

6. 윤리적 고려

일차연구는 주관기관 및 참여 병원의 기관생명윤리 위원회(Institutional review board [IRB])로부터 승인

을 받은 후 진행되었으며, 이차분석인 본 연구는 제1차 소속기관의 IRB 승인을 받은 후 진행하였다(IRB No. KUGH2020-08-014). 대상자들은 연구 참여에 대하여 서면으로 동의하였고, 이차분석은 참여자들의 개인 정보가 제거된 자료를 추출하여 사용하였다.

III. 연구 결과

1. 참여자의 특성

본 연구 참여자 143명 중 82명이 퇴원 3개월 후 시행한 추적조사에 응답하였다(Figure 1). 전체 참여자의 평균 나이는 64.9세였으며(median = 66.0, IQR = 58.0-74.0), 65세 이상이 55.2%로 많았다. 남성이 53.8%로 여성보다 더 많았고, 주돌봄 제공자가 있는 대상자는 77.6%였다. SAPS 3 점수의 평균은 41.9점(median = 39.5, IQR = 33.0-46.0)이었으며, 대부분(86%) 동반 질환을 가지고 있었다. 중환자실 입실 당시 진단명은 위장관계가 가장 많았고(35.0%) 그 다음으로 심혈관계(26.5%), 호흡기계(15.4%) 순으로 많았다. 중환자실 입

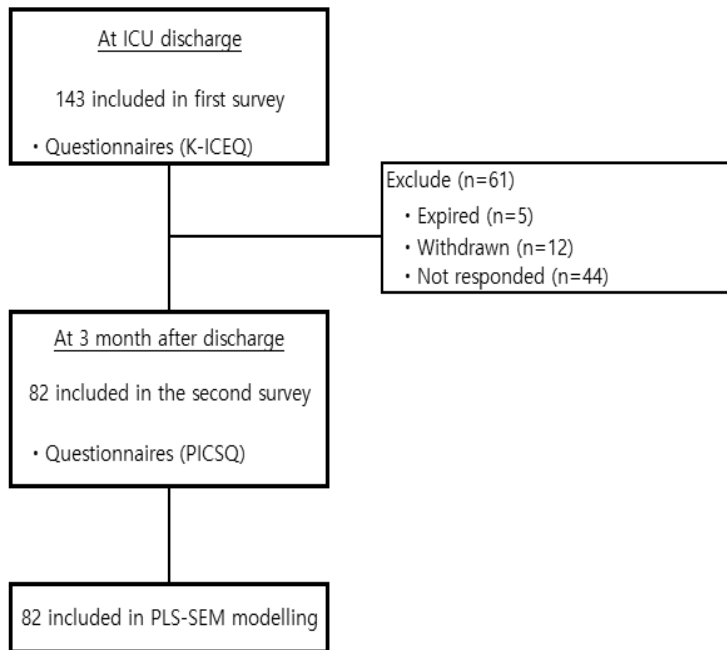


Figure 1. Flow diagram of patient enrollment and follow-up

K-ICEQ=Korean version of intensive care experience questionnaire; PICSQ=Post-intensive care syndrome questionnaire; PLS-SEM=Partial least squares-structural equation modeling

실을 사전에 인지하였던 경우는 60.8%였으며, 수술 후 중환자실에 입실한 경우는 58.0%였다. 중환자실에서 인공호흡기를 적용받은 환자는 16.1%였고, 진정제를 투여받은 환자는 23.1%였다. 신체보호대를 적용한 환자는 20.3%였고, 섬망이 있었던 환자는 12.6%였다. 중환

자실 입원기간의 평균은 3.38 ± 3.76 일 (median = 2, IQR 1-4), 총 병원 재원기간의 평균은 20.37 ± 21.86 일 (median = 15, IQR = 10-24)이었다. 2차 조사 포함군과 미포함군 간 일반적 특성에는 유의한 차이가 없었다 (Table 1).

Table 1. Characteristics of the Participants

(N=143)

Characteristics	Categories	At ICU discharge (n = 143)	At 3 months after discharge (n = 82)	Lost to follow-up (n = 61)	X ² or Z (p)
		n (%) or Median (IQR)	n (%) or Median (IQR)		
Age (years)		66.0 (58.0–74.0)	65.5 (58.0–73.0)	69.0 (56.0–74.0)	0.98 (.285)
	< 65	64 (44.8)	40 (48.8)	24 (39.3)	1.26 (.262)
	≥ 65	79 (55.2)	42 (51.2)	37 (60.7)	
Gender	Male	77 (53.8)	49 (59.8)	28 (45.9)	2.70 (.100)
	Female	66 (46.2)	33 (40.2)	33 (54.1)	
Living	With family	111 (77.6)	68 (82.9)	43 (70.5)	3.11 (.078)
	Alone	32 (22.4)	14 (17.1)	18 (29.5)	
SAPS 3		39.5 (33.0–46.0)	39.5 (32.0–45.0)	42.0 (36.0–54.0)	0.83 (.496)
Comorbidity	Yes	123 (86.0)	67 (81.7)	56 (91.8)	2.96 (.085)
	No	20 (14.0)	15 (18.3)	5 (8.2)	
Diagnosis	Digestive	50 (35.0)	26 (31.7)	24 (39.4)	5.65 (.226)
	Cardiovascular	38 (26.5)	22 (26.8)	16 (26.2)	
	Respiratory	22 (15.4)	16 (19.5)	6 (9.8)	
	Neurological	14 (9.8)	10 (12.2)	4 (6.6)	
	others †	19 (13.3)	8 (9.8)	11 (18.0)	
Informed about ICU admission	Yes	87 (60.8)	54 (65.9)	33 (54.1)	2.02 (.154)
	No	56 (39.2)	28 (34.1)	28 (45.9)	
Surgery	Yes	83 (58.0)	49 (59.8)	34 (55.7)	0.23 (.630)
	No	60 (42.0)	33 (40.2)	27 (44.3)	
Ventilator use	Yes	23 (16.1)	16 (19.5)	7 (11.5)	1.67 (.196)
	No	120 (83.9)	66 (80.5)	54 (88.5)	
Sedative use	Yes	33 (23.1)	23 (28.0)	10 (16.4)	2.67 (.102)
	No	110 (76.9)	59 (72.0)	51 (83.6)	
Restraint use	Yes	29 (20.3)	18 (22.0)	11 (18.0)	0.33 (.564)
	No	114 (79.7)	64 (78.0)	50 (82.0)	
Delirium	Yes	18 (12.6)	11 (13.4)	7 (11.5)	0.12 (.730)
	No	125 (87.4)	71 (86.6)	54 (88.5)	
ICU LOS (days)		2.0 (1.0–4.0)	2.0 (1.0–4.0)	2.0 (1.0–3.0)	0.44 (.989)
Hospital LOS (days)		15.0 (10.0–24.0)	16.0 (9.7–24.0)	14.0 (11.0–24.0)	0.70 (.706)

† trauma, urogenital, gynecological problem.

ICU=intensive care unit; IQR=interquartile range; LOS=length of stay; SAPS=simplified acute physiology score.

Table 2. Descriptive Statistics, Discriminant Validity and Variance Inflation Factor of Variables (N=82)

Variables	Range	Min	Max	Mean±SD	Skewness	Kurtosis	Cronbach's α	CR	AVE		
ICE											
Awareness	1~5	1.00	4.40	2.15±0.64	1.05	1.89	.89	.92	.60		
Frightening	1~5	1.00	3.78	1.84±0.67	1.05	0.46	.87	.89	.50		
Recall	1~5	1.00	5.00	2.96±0.95	-0.26	-0.82	.76	.84	.58		
Satisfaction	1~5	1.00	3.63	1.78±0.69	-0.88	0.20	.74	.83	.50		
PICS											
Total	0~54	0.00	36.00	13.34±9.83	0.53	-0.89	-	-	-		
Cognitive	0~18	0.00	12.00	3.93±2.97	0.62	-0.30	.83	.88	.55		
Physical	0~18	0.00	18.00	6.30±4.75	0.60	-0.47	.89	.91	.65		
Mental health	0~18	0.00	14.00	3.09±3.79	1.24	0.57	.87	.90	.61		
Age (years)	-	25.00	87.00	64.14±11.43	-0.77	1.27	-	-	-		
Severity	0~217	20.00	75.00	40.82±11.71	0.84	1.17	-	-	-		
Formell-Larcker Criterion											
Variables	ICE				PICS			Age	Severity	Gender	Delirium
	AS	FE	RE	SC	CO	PH	ME				
ICE											
Awareness	.77 [†]										
Frightening	.29	.70 [†]									
Recall	.45	.13	.76 [†]								
Satisfaction	.12	.38	.09	.70 [†]							
PICS											
Cognitive	.53	.22	.44	.09	.76 [†]						
Physical	.30	.29	.29	.21	.48	.80 [†]					
Mental health	.32	.38	.28	.21	.44	.66	.78 [†]				
Age	.13	.20	.18	.09	.39	.26	.14	1 [†]			
Severity	.02	.21	.14	.31	.08	.20	.21	.36	1 [†]		
Gender	-.03	.15	.07	.02	.08	.17	.22	.03	.36	1 [†]	
Delirium	.24	.20	.19	.23	.02	.18	.10	.03	.39	-.03	1 [†]
Heterotrait-Monotrait Ratio of Latent Variable Correlations											
ICE											
Awareness											
Frightening	.40										
Recall	.49	.22									
Satisfaction	.24	.47	.23								
PICS											
Cognitive	.58	.27	.52	.18							
Physical	.34	.31	.32	.24	.55						
Mental health	.35	.38	.29	.25	.51	.76					
Age	.15	.24	.21	.10	.43	.27	.18				
Severity	.07	.23	.18	.37	.11	.22	.22	.36			
Gender	.03	.17	.10	.15	.09	.20	.22	.03	.10		
Delirium	.01	.22	.03	.27	.11	.20	.09	.01	.39	.03	
Variance Inflation Factor											
PICS											
Cognitive	1.43	1.35	1.31	1.28			1.25	1.53	1.05	1.33	
Physical	1.43	1.35	1.31	1.28			1.25	1.53	1.05	1.33	
Mental health	1.43	1.35	1.31	1.28			1.25	1.53	1.05	1.33	

[†]square roots of average variance extracted.

AS=awareness of surroundings; AVE=average variance extracted; CO=cognitive; CR=composite reliability; FE=frightening experiences; ICE=intensive care experience; ME=mental, PH=physical; PICS=post-intensive care syndrome; RE=recall of experience; SC=satisfaction with care; SD= standard deviation.

2. 측정모형

측정모형의 특성은 Table 2에 제시하였다. 본 연구 참여자들의 집중치료 경험 평균점수는 ‘주변에 대한 인식’ 2.15 ± 0.64 점, ‘충격적인 경험’ 1.84 ± 0.67 점, ‘경험에 대한 회상’ 2.96 ± 0.95 점, ‘돌봄에 대한 만족’ 1.78 ± 0.69 점이었다. 이들 예측변수의 왜도는 $-0.88 \sim 1.05$, 첨도는 $-0.82 \sim 1.89$ 였다. 결과변수인 집중치료 후 증후군 총점은 13.34 ± 9.83 점이었으며, 영역별로는 인지 3.93 ± 2.97 점, 신체 6.30 ± 4.75 점, 정신건강 3.09 ± 3.79 점이었다. 이들 결과변수의 왜도는 $0.60 \sim 1.24$, 첨도는 $-0.47 \sim 0.57$ 이었다. 조절변수 중 나이의 왜도는 -0.77 , 첨도는 1.27 이었으며 증증도의 왜도는 0.84 , 첨도는 1.17 이었다.

측정모형의 신뢰도 Cronbach's $\alpha = .74 \sim .89$ 였고, 개념신뢰도(CR)는 $.83 \sim .92$ 로 내적 신뢰도 평가 기준에 부합되었다[33]. 설문 문항과 요인간의 표준 요인부하량과 측정모형의 AVE값은 모두 $.50$ 이상으로 집중타당도 기준[33]을 만족하였다. Formell-Larcker criterion에서 각 잠재변수의 AVE 제곱근($.70 \sim .80$)이 다른 잠재변수들 간 상관계수($.12 \sim .66$)보다 컸으며, HTMT 값은 $.85$ 보다 작아 판별타당도 기준[35]을 만족하였다(Table 2).

3. 주효과 모형

모형 내 예측변수들의 VIF값은 $1.05 \sim 1.53$ 으로 다중공선성 문제는 없었다(Table 2). 주효과 모형의 예측 적합성은 인지영역 $Q^2 = .21$, 신체영역 $Q^2 = .11$, 정신건강영역 $Q^2 = .12$ 로 모두 기준 점수 0 이상을 충족하여 예측력이 있다고 할 수 있다. 주효과 모형의 결정계수 값은 인지영역 $R^2 = .45$, 신체영역 $R^2 = .23$, 정신건강영역 $R^2 = .26$ 이었다. 주효과 모형 내 경로들을 검정한 결과 ‘인지 ← 주변에 대한 인식($\beta = 0.43, t = 4.34, p < .001$)’, ‘인지 ← 경험에 대한 회상($\beta = .21, t = 2.30, p = .021$)’, ‘정신건강 ← 주변에 대한 인식($\beta = .20, t = 1.97, p = .049$)’ 경로가 유의하였다.

4. 상호작용 모형 및 조절효과

연속형 조절변수를 포함한 상호작용 모형의 결정계

수 값은 인지영역 $R^2 = .51$, 신체영역 $R^2 = .40$, 정신건강영역 $R^2 = .35$ 이었다. 상호작용모형 내 경로들을 검정한 결과 ‘인지 ← 주변에 대한 인식($\beta = .41, t = 3.76, p < .001$)’, ‘인지 ← 경험에 대한 회상($\beta = .19, t = 2.05, p = .040$)’, ‘정신건강 ← 충격적인 경험($\beta = .34, t = 2.13, p = .033$)’ 경로가 유의하였다. 연속형 조절변수인 나이, 증증도와 집중치료 경험의 4개 요인들 간의 상호작용 경로는 모두 유의하지 않았다(Table 3).

범주형 변수인 성별의 조절효과를 MGA로 분석한 결과, ‘인지 ← 주변에 대한 인식’ 경로는 남성($\beta = .35, t = 2.70, p = .007$)과 여성($\beta = .45, t = 3.17, p = .002$) 모두에서 유의했지만, ‘인지 ← 경험에 대한 회상($\beta = .31, t = 2.23, p = .026$)’과 ‘정신 ← 충격적인 경험($\beta = .45, t = 2.13, p = .034$)’은 남성에서만 유의하였고, ‘인지 ← 충격적인 경험($\beta = .30, t = 1.99, p = .047$)’과 ‘신체 ← 주변에 대한 인식($\beta = .51, t = 2.02, p = .044$)’은 여성에서만 유의하였다(Table 3). 이상의 결과를 바탕으로 집중치료 경험이 중환자실 생존자의 집중치료 후 증후군에 미치는 영향에 대한 최종 모형은 Figure 2와 같다.

IV. 논의

본 연구에서는 중환자실 환자의 경험이 퇴원 3개월 후의 PICS에 미치는 영향을 PLS-구조모형으로 파악하였다. 중환자실 경험 중 ‘주변에 대한 인식’과 ‘경험에 대한 회상’은 PICS의 인지장애에 영향을 미쳤고, ‘충격적인 경험’은 PICS의 정신건강에 영향을 미쳤다. 나이, 증증도에 따른 조절효과는 유의하지 않았으나 성별에 따라 유의한 경로에 차이가 있었다. 본 연구의 주요 결과에 대한 논의는 다음과 같다.

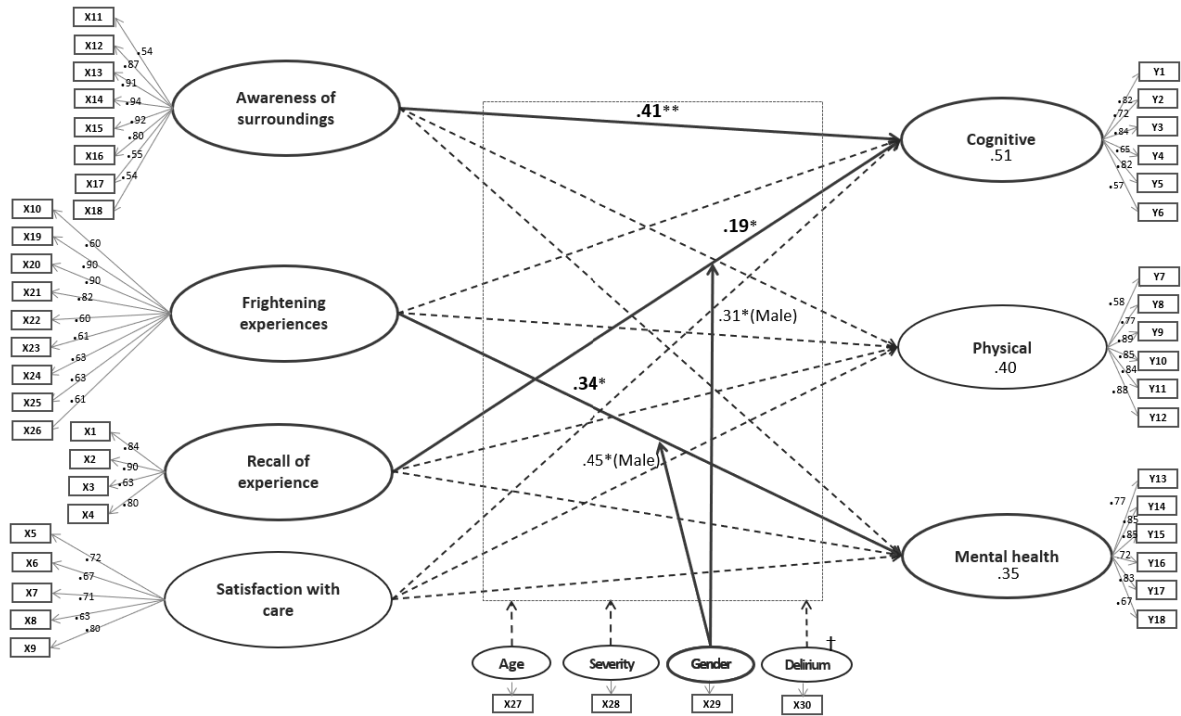
본 연구에서 중환자실 생존자들의 인지장애에 영향을 미쳤던 요인들은 중환자실 경험 중 ‘주변에 대한 인식’과 ‘경험에 대한 회상’이었다. 즉 중환자실 입원 중 주변을 인식하지 못하거나 자신의 경험을 회상하지 못하는 생존자들의 인지장애 발생 위험이 높을 수 있다고 할 수 있다. 중환자실 생존자의 퇴원 후 인지장애 유병률은 약 $10 \sim 62\%$ 로 알려져 있다[35]. 선행연구에서 인지장애의 주요 위험요인으로 제시하고 있는 것은 섬망인데, 섬망 환자의 퇴원 3개월 후 인지장애 유병률은 79% 까지 보고된 바 있다[15]. 중환자에게 섬망이 발생

Table 3. The Path Coefficients of the Interaction Model and Multigroup Analysis

(N=82)

PICS	ICE	Interaction model (n=82)			R ²	Q ²	MGA					
							Male (n=49)			Female (n=33)		
		β	t	ρ			β	t	ρ	β	t	ρ
Cognitive	← AS	.41	3.76	<.001	.51	.21	.35	2.70	.007	.45	3.16	.002
	← FE	.01	0.08	.930			-.07	0.38	.703	.30	1.99	.047
	← RE	.19	2.05	.040			.31	2.23	.026	.17	1.23	.220
	← SC	.06	1.39	.164			.04	0.16	.871	-.02	0.18	.861
	← Age	.28	2.33	.020								
	← Severity	-.06	0.51	.609								
	← AS*Age	.04	0.24	.809								
	← FE*Age	-.10	0.61	.541								
	← RE*Age	-.00	0.03	.976								
	← SC*Age	-.06	0.46	.643								
	← AS*Severity	-.20	1.41	.156								
	← FE*Severity	.26	1.66	.096								
	← RE*Severity	.01	0.08	.929								
	← SC*Severity	-.20	1.24	.214								
Physical	← AS	.22	1.64	.101	.40	.11	.08	0.43	.665	.51	2.02	.044
	← FE	.02	1.41	.158			.28	1.66	.098	-.06	0.25	.801
	← RE	.10	0.77	.437			.23	1.54	.124	.13	0.75	.455
	← SC	.19	1.45	.147			.02	0.13	.894	.22	0.92	.358
	← Age	.11	0.72	.470								
	← Severity	.28	1.75	.079								
	← AS*Age	-.07	0.30	.759								
	← FE*Age	-.25	1.15	.249								
	← RE*Age	-.04	0.25	.802								
	← SC*Age	.22	1.17	.241								
	← AS*Severity	.30	1.67	.095								
	← FE*Severity	-.05	0.27	.785								
	← RE*Severity	-.03	0.16	.870								
	← SC*Severity	-.28	1.31	.189								
Mental health	← AS	.19	1.64	.128	.35	.12	.08	0.54	.588	.45	1.83	.067
	← FE	.34	2.13	.033			.45	2.13	.034	.00	0.01	.993
	← RE	.16	1.39	.164			.24	1.70	.089	.09	0.45	.654
	← SC	.03	0.19	.847			-.05	0.20	.838	.18	0.89	.375
	← Age	.01	0.11	.907								
	← Severity	.19	1.35	.177								
	← AS*Age	.09	0.39	.693								
	← FE*Age	-.27	1.35	.175								
	← RE*Age	.06	0.35	.721								
	← SC*Age	.13	0.66	.506								
	← AS*Severity	-.02	0.16	.870								
	← FE*Severity	-.03	0.13	.897								
	← RE*Severity	.27	1.61	.107								
	← SC*Severity	-.12	0.51	.609								

AS=awareness of surroundings; FE=frightening experiences; ICE=intensive care experience; MGA=multigroup analysis; PICS=post intensive care syndrome; Q²=predictive power; RE=recall of experience; SC=satisfaction with care.



→ Significant path, ↔ Non significant path, † Not verified
 * $p < .05$, ** $p < .001$

X1-X4: Intensive care experience 1-4 items (reverse)

X5-X9: Intensive care experience 5-9 items (reverse)

X10, X19-X26: Intensive care experience 10, 19-26 item

X11-X18: Intensive care experience 11-18 items (reverse)

X27: Age

X28: Severity

X29: Gender

X30: Delirium

Y1-Y18: Post-intensive care syndrome 1-18 items

Figure 2. Path diagram for final partial least square-structural equation model

하는 원인은 다양하나 과도한 진정제 사용으로 인한 주변에 대한 인식 저하를 하나의 원인으로 들 수 있다 [36]. 본 연구 결과는 섬망이 발생하지 않았더라도 주변에 대한 인식이 부족하거나 경험에 대한 회상을 잘 못하는 경우 퇴원 후 인지 기능에 부정적인 영향을 미칠 수 있음을 시사한다. 또한 조절효과 분석에서 ‘주변에 대한 인식’은 나이, 성별, 중증도에 상관없이 인지장애에 유의한 영향을 미치는 것으로 확인되어 중환자실 입원기간 동안의 ‘주변에 대한 인식’ 정도는 퇴원 후 인지장애의 주요 영향요인이라고 해석해 볼 수 있다.

본 연구에서 중환자실에서의 ‘충격적인 경험’은 퇴원 후 PICS 정신건강의 위험을 높이는 요인이었다. 중환자실에서는 생존을 위해 집중치료를 받지만, 이 과정에서 죽음에 대한 두려움과 불안감, 공포를 경험한다[21]. 선행연구에서도 중환자실에서 겪었던 충격과 공포는 퇴원 이후에도 악몽과 같이 되살아나 불안이나 우울, PTSD

와 같은 정신건강을 악화시켰다[24,37,38]. 본 연구에서 여성의 경우 ‘충격적인 경험’은 퇴원 후 인지장애도 부정적인 영향을 미쳤다. 중환자실에서의 집중치료 경험이 덜 충격적이기 위해서는 환자들의 통증, 진정, 안위, 섬망, 수면 등의 증상관리와 더불어 환자와 가족의 개별성을 존중해주는 인간중심 돌봄이 강화될 필요가 있을 것으로 사료된다[36, 39].

본 연구결과를 바탕으로 PICS를 예방하기 위한 몇 가지 중재방향을 제시하고자 한다. ‘중환자실 경험’은 중환자를 질병이 있는 대상자가 아닌 하나의 인간으로 간주하여 환자의 생각과 느낌에 초점을 둔 개념이다[22]. 환자를 개별화된 인간으로 존중하면서 개별적 요구에 초점을 맞추는 인간중심성을 바탕으로 환자의 개별적인 요구를 간호에 반영하고, 환자의 경험을 공감하며 의사소통을 위해 노력하는 것은 돌봄에 대한 만족을 높이고, 주변에 대한 인식을 높여줌으로써[39,40,41] 긍정

적인 중환자실 경험에도 도움을 줄 수 있을 것이다.

중환자실 환자의 집중치료 경험 향상을 위한 구체적인 중재로 첫째, 중환자실 일지(Intensive care unit-diary [ICU-diary])를 들 수 있다. ICU-diary는 중환자실 입원기간 동안 환자가 경험하는 일에 대해 의료진이나 가족들이 글과 사진을 이용하여 일상적 언어로 작성한 기록이다[40]. ICU-diary는 생존자들의 퇴원 이후 우울, 불안, PTSD [41-44]를 감소시키고, 인지기능 향상[42]은 물론 높은 건강관련 삶의 질과 관련이 있음이 보고되었다[45]. ICU-diary 작성에 따른 간호사의 업무 부담과 환자의 프라이버시 침해와 같은 문제를 고려한 실무 적용전략이 모색될 필요가 있다[46]. 둘째, ABCDEF Bundle (Assess, prevent, and manage pain, Both spontaneous awakening trials and spontaneous breathing trials, Choice of analgesia and sedation, Delirium: assess, prevent, and manage, Early mobility and exercise, Family engagement and empowerment)을 집중치료 경험 향상을 위하여 활용해 볼 수 있다[47]. ABCDEF Bundle과 같은 복합 중재는 중환자실 입원기간동안 환자의 인식정도를 증진시킬 뿐 아니라 다양한 증상들을 관리하여 집중치료 경험을 긍정적으로 변화시켜 [25] 퇴원이후의 장기적인 예후에도 긍정적인 영향을 줄 수 있을 것으로 사료된다.

한편 본 연구에서 중환자실 경험과 PICS의 인지와 정신건강 영역에 대한 경로는 일부 유의하였으나 신체 영역에 대한 유의한 경로는 없었다. 여성의 경우 주변에 대한 인식은 퇴원 후 신체영역에도 영향을 미쳤으나 전체 대상자에서는 유의하지 않았다. PICS의 영향요인에 대한 메타분석[19]에서 퇴원 후 일상생활 활동제한, 즉 신체활동에 여성이 유의한 영향을 미치는 것으로 보고되어 본 연구결과와 일부 유사하였다. 본 연구에서 PICS 중 신체장애의 위험요인이 밝혀지지 않은 것은 대상자들의 중증도와 인공호흡기 적용률이 다소 낮은 것과 관련 있을 수 있다. 본 연구 대상자들의 PICS 총점이 13.34점으로 해당 측정도구 개발 당시의 28.08점보다 낮은 것도 이와 관련이 있을 것으로 생각해 볼 수 있다. 중환자실 퇴원 후 신체장애의 주요 위험요인은 높은 중증도와 인공호흡기 적용[19]으로 알려져 있으므로 추후 인공호흡기를 적용한 환자나 패혈증 환자 등 중증도가 높은 특정 환자군을 대상으로 반복 연구를 진행할 필요가 있다.

본 연구는 집중치료 경험이 PICS에 미치는 영향을 구조적인 경로로 분석하였다는 점에서 의의가 있다. PICS는 비교적 최근에 대두되고 있는 개념으로 아직까지 PICS에 대한 이론적 기반이 부족한 실정이므로 본 연구에서는 이들의 관계를 구조적으로 파악하기 위하여 PLS-구조모형을 사용하였다. PLS-구조모형의 주요 장점 중 하나는 본 연구와 같이 표본수가 작고 변수들이 정규분포를 하지 않아도 분석이 가능하다는 점이다[27]. 본 연구에서는 PLS-구조모형의 장점을 활용하여 작은 표본으로 중환자실 환자의 집중치료 경험이 퇴원 후 PICS에 미치는 영향을 일부 확인할 수 있었다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 일 지역의 대학병원에서 퇴원한 중환자실 환자를 대상으로 조사하여 전체 중환자실 퇴원환자를 대상으로 일반화하는데 한계가 있다. 또한 대상자들의 중환자실 입원기간 등 주요 특성은 국내외 중환자실 전체 입원환자 특성과 유사하였지만 인공호흡기 적용 환자의 수, 표본 크기는 다소 작은 편이므로[1,8,48] 추후 지역 및 의료기관의 종류를 확대하여 반복연구를 시행할 필요가 있다. 둘째, 본 연구에서는 중환자실 입원기간 동안 섬망이 있었던 환자의 수가 적어 섬망의 조절효과를 확인할 수 없었다. 추후 대상자의 수를 확대하여 섬망이 중환자실 경험과 PICS의 관계에 어떠한 영향을 미치는가에 대한 후속연구를 진행해 볼 필요가 있다. 또한 본 연구에서는 섬망 여부를 담당 간호사의 기록을 근거로 판정하였으나 후속연구에서는 Confusion Assessment Method for the ICU (CAM-ICU)와 같은 표준화된 섬망 선별도구의 사용을 고려해 볼 필요가 있다.

V. 결론

본 연구는 집중치료 경험이 중환자실 생존자의 퇴원 후 PICS에 미치는 영향을 구조적으로 규명함으로써 추후 관련 실무이론 개발 및 중재 개발에 기여하고자 시도되었다. 본 연구의 최종 모형은 생존자의 PICS를 예측하는데 적합하다고 볼 수 있으며, PICS의 인지장애에는 ‘주변에 대한 인식’과 ‘경험에 대한 회상’이, 정신건강에는 ‘충격적인 경험’이 영향을 미치는 요인이었다. 중환자실 생존자들의 PICS를 예방하기 위하여 집중치료 경험이 보다 긍정적일 수 있도록 다양한 중재가 필

요하다. 특히 중환자의 주변에 대한 인식을 증진시키고, 사실을 그대로 회상할 수 있도록 실제적인 중재와 인간중심 돌봄을 제공하려는 노력이 요구된다.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declared that no conflict of interest.

ORCID

Young Shin, Cho : <https://orcid.org/0000-0003-4691-0512>

Jiyeon Kang : <https://orcid.org/0000-0002-8938-7656>

REFERENCES

1. Lee JM, Han CH, Lee SM, Lee SC, Hong JH, Park HY, et al. Analysis of the status of use of the adult intensive care unit according to severity and the status of treatment by institution. Ilsan, Korea: National Health Insurance Service Ilsan Hospital Institute of Health Insurance & Clinical Research; 2021 Feb. Report No.: 2020-20-011.
2. Heo J, Hong Y, Han SS, Kim WJ, Kwon JW, Moon KW, et al. Changes in the characteristics and long-term mortality rates of intensive care unit patients from 2003 to 2010: a nationwide population-based cohort study performed in the Republic of Korea. *Acute and Critical Care*. 2018;33(3):135-45. <https://doi.org/10.4266/acc.2018.00164>
3. Park J, Jeon K, Chung CR, Yang JH, Cho YH, Cho J, et al. A nationwide analysis of intensive care unit admissions, 2009-2014-The Korean ICU National Data (KIND) study. *Journal of Critical Care*. 2018;44:24-30. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2017.09.017>
4. Geense WW, Zegers M, Peters MA, Ewalds E, Simons KS, Vermeulen H, et al. New physical, mental, and cognitive problems 1 year after ICU admission: a prospective multicenter study. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2021;203(12):1512-21. <https://doi.org/10.1164/rccm.202009-3381OC>
5. Herridge MS, Chu LM, Matte A, Tomlinson G, Chan L, Thomas C, et al. The RECOVER program: disability risk groups and 1-year outcome after 7 or more days of mechanical ventilation. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2016;194(7):831-44. <https://doi.org/10.1164/rccm.201512-2343OC>
6. Hill AD, Fowler RA, Pinto R, Herridge MS, Cuthbertson BH, Scales DC. Long-term outcomes and healthcare utilization following critical illness - a population-based study. *Critical Care*. 2016;20(1):76. <https://doi.org/10.1186/s13054-016-1248-y>
7. Hirshberg EL, Wilson EL, Stanfield V, Kuttler KG, Majercik S, Beesley SJ, et al. Impact of critical illness on resource utilization: a comparison of use in the year before and after ICU admission. *Critical Care Medicine*. 2019;47(11):1497-504. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000003970>
8. Lone NI, Gillies MA, Haddow C, Dobbie R, Rowan KM, Wild SH, et al. Five-year mortality and hospital costs associated with surviving intensive care. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2016;194(2):198-208. <https://doi.org/10.1164/rccm.201511-2234OC>
9. Guerra C, Hua M, Wunsch H. Risk of a diagnosis of dementia for elderly medicare beneficiaries after intensive care. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2015;123(5):1105-12. <https://doi.org/10.1097/ALN.00000000000000821>
10. Iwashyna TJ, Ely EW, Smith DM, Langa KM. Long-term cognitive impairment and functional disability among survivors of severe sepsis. *Jama*. 2010;304(16):1787-94. <https://doi.org/10.1001/jama.2010.1553>
11. Needham DM, Davidson J, Cohen H, Hopkins RO, Weinert C, Wunsch H, et al. Improving long-term outcomes after discharge from intensive care unit: report from a stakeholders' conference. *Critical Care Medicine*. 2012;40(2):502-9. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e318232da75>
12. Kawakami D, Fujitani S, Morimoto T, Dote H, Takita M, Takaba A, et al. Prevalence of post-intensive care syndrome among Japanese intensive care unit patients: a prospective, multicenter, observational J-PICS study. *Critical Care*. 2021;25(1):1-12. <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03501-z>
13. Hatch R, Young D, Barber V, Griffiths J, Harrison DA, Watkinson P. Anxiety, depression and post traumatic stress disorder after critical illness: a UK-wide prospective cohort study. *Critical Care*. 2018;22(1):310. <https://doi.org/10.1186/s13054-018-2223-6>
14. Marra A, Pandharipande PP, Girard TD, Patel MB, Hughes CG, Jackson JC, et al. Co-occurrence of post-intensive care syndrome problems among 406 survivors of critical illness. *Critical Care Medicine*.

- 2018;46(9):1393-401. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000003218>.
15. Girard TD, Jackson JC, Pandharipande PP, Pun BT, Thompson JL, Shintani AK, et al. Delirium as a predictor of long-term cognitive impairment in survivors of critical illness. *Critical Care Medicine*. 2010;38(7):1513. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e3181e47be1>
 16. Kang J, Jeong YJ, Hong J. The effect of post intensive care syndrome on the quality of life of intensive care unit survivors: a secondary analysis. *Australian Critical Care*. 2021;34(3):246-53. <https://doi.org/10.1016/j.aucc.2020.08.006>
 17. Pandharipande PP, Girard TD, Jackson JC, Morandi A, Thompson JL, Pun BT, et al. Long-term cognitive impairment after critical illness. *New England Journal of Medicine*. 2013;369(14):1306-16. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1301372>
 18. Pattison N, O’Gara G, Rattray J. After critical care: patient support after critical care. a mixed method longitudinal study using email interviews and questionnaires. *Intensive and Critical Care Nursing*. 2015;31(4):213-22. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2014.12.002>
 19. Lee M, Kang J, Jeong YJ. Risk factors for post-intensive care syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Australian Critical Care*. 2020;33(3):287-94. <https://doi.org/10.1016/j.aucc.2019.10.004>
 20. Olsen KD, Nester M, Hansen BS. Evaluating the past to improve the future—a qualitative study of ICU patients’ experiences. *Intensive and Critical Care Nursing*. 2017;43:61-7. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2017.06.008>
 21. Tembo AC, Higgins I, Parker V. The experience of communication difficulties in critically ill patients in and beyond intensive care: findings from a larger phenomenological study. *Intensive and Critical Care Nursing*. 2015;31(3):171-8. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2014.10.004>.
 22. Rattray J, Johnston M, Wildsmith JAW. The intensive care experience: development of the ICE questionnaire. *Journal of Advanced Nursing*. 2004;47(1):64-73. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2004.03066.x>
 23. Rattray J, Crocker C, Jones M, Connaghan J. Patients’ perceptions of and emotional outcome after intensive care: results from a multicentre study. *Nursing in Critical Care*. 2010;15(2):86-93. <https://doi.org/10.1111/j.1478-5153.2010.00387.x>
 24. Train S, Kydonaki K, Rattray J, Stephen J, Weir CJ, Walsh TS. Frightening and traumatic memories early after intensive care discharge. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2019;199(1):120-3. <https://doi.org/10.1164/rccm.201804-0699LE>
 25. Brück E, Schandl A, Bottai M, Sackey P. The impact of sepsis, delirium, and psychological distress on self-rated cognitive function in ICU survivors—a prospective cohort study. *Journal of Intensive Care*. 2018;6(1):1-8. <https://doi.org/10.1186/s40560-017-0272-6>
 26. Topf M. Hospital noise pollution: an environmental stress model to guide research and clinical interventions. *Journal of Advanced Nursing*. 2000;31(3):520-8. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2648.2000.01307.x>.
 27. Hair JF, Ringle CM, Sarstedt M. PLS-SEM: Indeed a silver bullet. *Journal of Marketing Theory and Practice*. 2011;19(2):139-52. <https://doi.org/10.2753/MTP1069-6679190202>
 28. Kang J, Cho YS. Cross-cultural validation of the intensive care experience questionnaire in Korean critical care survivors. *Asian Nursing Research*. 2020;14:89-96. <https://doi.org/10.1016/j.anr.2020.03.002>
 29. Cohen J. A power primer. *Psychological Bulletin*. 1992;112(1):155-9. <https://doi.org/10.1037//0033-2909.112.1.155>
 30. Hair JF, Hult GTM, Ringle CM, Sarstedt M, Thiele KO. Mirror, mirror on the wall: a comparative evaluation of composite-based structural equation modeling methods. *Journal of the Academy of Marketing Science*. 2017;45(5):616-32. <https://doi.org/10.1007/s11747-017-0517-x>
 31. Moreno RP, Metnitz PG, Almeida E, Jordan B, Bauer P, Campos RA, et al. SAPS 3 investigators: SAPS 3—from evaluation of the patient to evaluation of the intensive care unit. Part 2: development of a prognostic model for hospital mortality at ICU admission. *Intensive Care Medicine*. 2005;31(10):1345-55. <https://doi.org/doi:10.1007/s00134-005-2763-5>
 32. Jeong YJ, Kang J. Development and validation of a questionnaire to measure post-intensive care syndrome. *Intensive and Critical Care Nursing*. 2019;55:102756. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2019.102756>
 33. Hair JF, Risher JJ, Sarstedt M, Ringle CM. When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European Business Review*. 2019;31(1):2-24. <https://doi.org/10.1108/EBR-11-2018-0203>

34. Henseler J, Ringle CM, Sarstedt M. Testing measurement invariance of composites using partial least squares. *International Marketing Review*. 2016; 33(3):405–31. <https://doi.org/10.1108/IMR-09-2014-0304>
35. Hopkins RO, Wade D, Jackson JC. What's new in cognitive function in ICU survivors. *Intensive Care Medicine*. 2017;43(2):223–5. <https://doi.org/10.1007/s00134-016-4550-x>
36. Devlin JW, Skrobik Y, Gélinas C, Needham DM, Slooter AJ, Pandharipande PP, et al. Clinical practice guidelines for the prevention and management of pain, agitation/sedation, delirium, immobility, and sleep disruption in adult patients in the ICU. *Critical Care Medicine*. 2018;46(9):e825–73. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000003299>
37. Svenningsen H. Associations between sedation, delirium and post-traumatic stress disorder and their impact on quality of life and memories following discharge from an intensive care unit. *Danish Medical Journal*. 2013;60(4):B4630.
38. Askari Hosseini SM, Arab M, Karzari Z, Razban F. Post-traumatic stress disorder in critical illness survivors and its relation to memories of ICU. *Nursing in Critical Care*. 2021;26(2):102–8. <https://doi.org/10.1111/nicc.12532>
39. Lusk JM, Fater K. A concept analysis of patient-centered care. In *Nursing Forum*. 2013;48(2):89–98. <https://doi.org/10.1111/nuf.12019>
40. Walsh TS, Salisbury LG, Merriweather JL, Boyd JA, Griffith DM, Huby G, et al. Increased hospital-based physical rehabilitation and information provision after intensive care unit discharge: the RECOVER randomized clinical trial. *JAMA Internal Medicine*. 2015;175(6):901–10. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2015.0822>
41. Kang J, Lee M, Cho YS, Jeong JH, Choi SA, Hong J. The relationship between person-centred care and the intensive care unit experience of critically ill patients: a multicentre cross-sectional survey. *Australian Critical Care*. 2022;35(6), 623–9. <https://doi.org/10.1016/j.aucc.2021.10.010>
42. Jones C, Bäckman C, Capuzzo M, Egerod I, Flaatten H, Granja C, et al. Intensive care diaries reduce new onset post traumatic stress disorder following critical illness: a randomized, controlled trial. *Critical Care*. 2010;14(5):R168. <https://doi.org/10.1186/cc9260>
43. Brandao Barreto B, Luz M, Alves Valente do Amaral Lopes S, Goulart Rosa R, Gusmao-Flores D. Exploring patients' perceptions on ICU diaries: a systematic review and qualitative data synthesis. *Critical Care Medicine*. 2021;49(7):e707–18. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000005019>
44. Geense WW, van den Boogaard M, van der Hoeven JG, Vermeulen H, Hannink G, Zegers M. Nonpharmacologic interventions to prevent or mitigate adverse long-term outcomes among ICU survivors: a systematic review and meta-analysis. *Critical Care Medicine*. 2019;47(11):1607–18. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000003974>
45. Bäckman CG, Orwelius L, Sjöberg F, Fredrikson M, Walther SM. Long-term effect of the ICU-diary concept on quality of life after critical illness. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2010;54(6):736–43. <https://doi.org/10.1111/j.1399-6576.2010.02230.x>
46. Johansson M, Wåhlin I, Magnusson L, Hanson E. Nursing staff's experiences of intensive care unit diaries: a qualitative study. *Nursing in Critical Care*. 2019;24(6):407–13. <https://doi.org/10.1111/nicc.12416>
47. Marra A, Ely EW, Pandharipande PP, Patel MB. The ABCDEF bundle in critical care. *Critical Care Clinics*. 2017;33(2):225–43. <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2016.12.005>
48. Darvall JN, Boonstra T, Norman J, Murphy D, Bailey M, Iwashyna TJ, et al. Persistent critical illness: baseline characteristics, intensive care course, and cause of death. *Critical Care and Resuscitation*. 2019; 21(2):110–8.