



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

간호학 석사 학위논문

중환자실 간호사의
비판적 사고성향과 환자안전역량이
알람관리 수행에 미치는 영향

2025년 2월

서울대학교 대학원
임상간호학과 간호학 전공
이 장 흠

중환자실 간호사의
비판적 사고성향과 환자안전역량이
알람관리 수행에 미치는 영향

지도교수 장 선 주

이 논문을 간호학석사 학위논문으로 제출함
2024년 11월

서울대학교 대학원
임상간호학과 간호학 전공
이 장 흠

이장흠의 석사 학위논문을 인준함
2024년 12월

위 원 장	고 진 강	(인)
부 위 원 장	전 보 민	(인)
위 원	장 선 주	(인)

국 문 초 록

중환자실은 환자의 생리학적 상태를 지속적으로 감시하기 위해 알람 장치를 내포한 의료장비들에 의존하고 있다. 의료장비 알람의 목적은 환자의 악화에 대한 주의를 기울이도록 하는 것이나 위양성 알람, 중재가 필요하지 않은 알람과 같은 수많은 알람이 함께 발생한다. 수많은 알람은 의료진이 알람 신호를 놓치거나 무시하게 만들어 환자 안전과 관련이 있다. 이와 관련하여 알람관리라는 개념이 대두되었으며 선행 연구들에서는 대부분 비용, 구조적 측면의 문제가 알람관리의 영향요인인 것으로 나타났다. 그러나 보다 접근이 용이한 개인적 측면의 요인에 대한 연구는 부족한 실정이다. 이에 본 연구는 중환자실 간호사의 비판적 사고성향, 환자안전역량이 알람관리 수행에 미치는 영향을 확인하고, 알람관리 증진을 위한 교육 및 정책의 근거를 제시하고자 하였다.

본 연구는 편의표집을 통해 경기도 소재 일개 대학병원의 성인 중환자실 간호사를 대상으로 진행된 횡단면적 서술적 상관관계 조사연구로 2024년 3월 1주간 진행되었다. 자료 수집은 설문지를 이용하였으며 일반적인 특성, 알람관리 특성, 비판적 사고성향, 환자안전역량, 알람관리 수행이 포함되었다. 수집된 자료는 SPSS 27 프로그램을 사용하여 기술적 통계, Independent t-test, ANOVA, Kruskal-wallis test, Pearson 상관분석, 다중회귀분석을 통해 분석하였다. 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, 대상자는 총 133명으로 여성이 대부분이었다(76.7%). 연령은 만 30세 미만(60.2%), 교육정도는 학사 졸업(80.4%) 가장 많았다. 총 근무경력 5년 이상에서 10년 미만이 39.1%로 가장 많았고, 중환자실 근무경력 10년 이상이 9.0%로 가장 적었다. 대상자의 절반 이상이 외과계열 중환자실에 근무하고 있었으며(54.1%), 간호사 1인당 평균 담당 환자수는 2명 이상이 대부분이었다(84.2%).

둘째, 알람관리 특성으로는 97명(37.0%)의 대상자가 ‘알람 발생이 예측되는 간호 및 의료 처치 전’에 생리학적 모니터의 2분 알람 음소거 기능

을 사용하고 있었다. 알람 비활성화 시점으로는 ‘제거하지 않음’이 32.7%로 가장 많았으며, 동료 간호사 부재 시에 동료간호사의 담당 환자 알람 발생 시 대처는 ‘위험순위가 높은 알람의 경우 원인을 해결한다’가 가장 많았다(43.7%). 의료장비 알람관리에 대한 교육 경험은 41.4%가 있다고 답했고, 알람 관련 환자안전사고 경험으로는 28.6%가 있다고 응답했다. 근무부서 내 알람관리 프로토콜 유무는 27.1%, 생리학적 모니터 조작이 가능한 무선 리모컨은 75.2%가 있다고 답했다.

셋째, 대상자의 비판적 사고성향, 환자안전역량은 각각 5점 만점에 평균 3.83 ± 0.36 점, 4.25 ± 0.38 점이었다. 알람관리 수행은 4점 만점에 평균 3.08 ± 0.31 점이었다. 평균이 높을수록 각 개념의 수준이 높음을 의미한다.

넷째, 대상자의 특성에서 알람 관련 환자안전사고 경험 유무는 알람관리 수행과 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 경험이 있는 집단은 경험이 없는 집단보다 알람관리 수행이 유의하게 높았다($t = -3.366$, $p = .001$).

다섯째, 대상자의 알람관리 수행은 비판적 사고성향($r = .355$, $p < .001$), 환자안전역량($r = .543$, $p < .001$)과 모두 통계적으로 유의한 양의 상관관계가 있었다.

여섯째, 알람관리 수행의 영향요인을 파악하기 위해 다중회귀분석을 시행하였다. 환자안전역량은 알람관리 수행의 유의한 설명 변수였다($\beta = .436$, $p < .001$). 모형의 설명력은 32.2%였다($F = 13.519$, $p < .001$).

연구 결과를 통하여 중환자실 간호사의 알람관리 증진을 위해서는 환자안전역량 강화를 기반으로 하는 교육이 필요함을 알 수 있었다. 또한 비판적 사고성향은 알람관리 수행의 유의한 영향요인이 아니었으나, 여러 연구들에서 알람관리에 비판적 사고가 중요한 과정임을 시사하고 있어 영향요인을 종합적으로 고려한 후속 연구가 진행되기를 기대한다.

주요어 : 알람관리, 비판적 사고성향, 환자안전역량, 중환자실 간호사
학 번 : 2021-29397

목 차

제 1 장 서 론	1
1. 연구의 배경	1
2. 연구 목적	4
3. 용어 정의	5
제 2 장 문헌고찰	7
1. 환자안전과 알람관리	7
2. 알람관리의 영향요인	10
제 3 장 연구방법	17
1. 연구 설계	17
2. 연구 대상자	17
3. 연구 도구	19
4. 자료 수집 방법	22
5. 윤리적 고려	22
6. 자료 분석 방법	23
제 4 장 연구결과	24
1. 대상자의 일반적 특성과 알람관리 특성	24
2. 대상자의 비판적 사고성향, 환자안전역량 정도	29
3. 대상자의 알람관리 수행 정도	30
4. 대상자의 일반적 특성과 알람관리 특성에 따른 알람 관리 수행의 차이	32

5. 비판적 사고성향, 환자안전역량, 알람관리 수행 간의 상관관계	34
6. 알람관리 수행의 영향요인 분석	35
 제 5 장 논 의	 37
 제 6 장 결론 및 제언	 47
 참고문헌	 49
Abstract	60

표 목 차

[Table 1] General characteristics of Participants	26
[Table 2] Alarm management characteristics of Participants	27
[Table 3] Level of Critical thinking disposition and Patient safety competency	29
[Table 4] Level of Performance of alarm management ·	31
[Table 5] Differences of Performance of alarm management according to General characteristics and Alarm management characteristics of Participants ...	33
[Table 6] Correlations among Critical thinking disposition, Patient safety competency and Performance of alarm management	34
[Table 7] Influencing factors of Performance of alarm management	36

제 1 장 서 론

1. 연구의 배경

중환자실은 생명을 위협하는 장기 기능 부전이 있거나 발병할 위험이 있는 환자의 포괄적인 관리를 전문적으로 하는 중환자 치료가 이루어지는 곳으로 환자의 생리학적 상태를 지속적으로 감시하는 것은 병동과 중환자실의 핵심적인 차별 요소이다(Marshall et al., 2017). 생리학적 모니터는 심전도, 산소포화도, 혈압 등과 같은 다양한 알람 장치를 가지고 있다. 이 뿐만 아니라 중앙 감시 장치, 수액 주입 펌프, 인공호흡기 등은 환자 안전을 위한 필수적인 장치이다(The Joint Commission [TJC], 2013).

이처럼 병원은 환자에게 적절한 치료를 위해 알람이 설정된 의료장비들에 의존하고 있다(Cosper et al., 2017). 의료장비 알람의 목적은 의료진이 중요한 것과 덜 중요한 것을 구분하고 주의를 기울이도록 하는 것으로 알람은 의료진에게 즉시 조치를 취해야 할 만큼 잠재적으로 위험한 상황에 대한 경고를 준다(Welch et al., 2016). 이중에서도 생리학적 모니터는 알람이 발생할 때 민감도가 매우 높은 반면 특이도는 낮게 설정되어 있어 많은 알람이 발생한다(Cvach, 2012). 알람은 환자의 상황에 맞춰 개별 설정되어야 하는데 이는 행동을 취하지 않아도 되는 성가신 알람(nuisance alarms)과 같은 알람의 발생 빈도를 줄여준다. 하지만 부적절한 알람 설정은 알람을 놓치는 상황을 만들 수 있고 이는 환자 안전위해와 관련이 있다(Emergency Care Research Institute [ECRI], 2018).

성가신 알람(nuisance alarm)은 신호 전달 이상으로 인한 위양성 알람(false alarm)과 실제 알람이지만 환자에게 위해가 될 만큼 위험하지 않은 상황에서 즉각적인 중재가 필요하지 않은 알람(non-actionable alarm)으로 구성된다(Welch et al., 2016). 미국의 5개 중환자실에서 수집한 자료에 따르면 31일간 381,560건의 알람 경보음이 발생했고 이는 침

상 당 하루에 187건 수준이다. 이 중에서 88.8%는 부정맥과 관련된 위양성 알람이었다(Drew et al., 2014). 수많은 알람은 의료진이 실제로 위험한 상황에 대한 식별을 어렵게 하며(Welch et al., 2016), 소음을 만들기도 하고 의료진이 알람에 덜 민감하게 반응하도록 하여 알람 신호를 놓치거나 무시하게 만든다(TJC, 2022).

The Association for the Advancement of Medical Instrumentation [AAMI]와 Food & Drug Administration [FDA]는 환자 감시 장치에서 발생하는 알람 소거와 관련된 사망 사고들을 경고해왔고(Drew et al., 2014), ECRI (2018)는 ‘2019 의료기술 관련 위험요소 10가지’ 중 하나로 부적절한 생리학적 모니터 알람 설정으로 알람을 놓치는 것을 선정했다. 이처럼 환자 안전에 있어 알람관리는 중요한 목표이다(Cosper et al., 2017). 알람관리란 알람에 대한 반응을 개선하고, 알람을 효과적으로 검증하여 알람 관련 환자 피해를 줄이는 포괄적인 접근방식이다(Lukasewicz & Mattox, 2015). TJC에서는 매년 환자 안전에 대한 문제를 종합하여 National Patient Safety Goals [NPSGs]를 발표한다. 2022년의 목표 중 하나로 알람 시스템과 관련된 환자 피해를 줄여야 한다고 하며 알람관리의 표준화가 환자 안전에 기여할 것이라고 했다. 임상적으로 적절한 알람을 설정, 알람을 비활성화 할 수 있는 시점, 알람 설정의 시점과 변경할 수 있는 권한의 지정, 알람을 감시하고 알람에 반응하는 절차들을 포함하는 것이 그 내용이며 특정 임상 단위나 환자군, 환자 개인별로 맞춤화된 관리 전략 또한 중요하다고 언급했다(TJC, 2022).

국내에서는 조옥민(2015)이 알람관리의 초기 연구로 중환자실의 알람 발생 건수와 알람관리에 방해가 되는 요인을 조사했다. 한승연(2016)은 중환자실 간호사의 알람관리 수행을 측정하며 알람관련 사고 경험, 간호업무량, 알람 정책, 환자안전문화가 이에 영향을 미친다는 결과를 확인했다. 이후 여러 연구자들이 해당 도구를 통해 알람관리 수행을 측정하며 성별, 직위, 근무부서, 최근 1주일 근무시간, 알람인식, 환자안전문화(이수정, 2020), 근무부서, 중환자실 경력, 알람시스템에 대한 교육(유선영, 2020), 환자안전문화, 병원규모(이제경, 2021)가 알람관리 수행의 영향요

인이라고 밝혔다.

앞선 알람관리 수행의 영향요인은 대부분 근무 환경과 같은 구조적인 문제이거나 환자안전문화와 같은 조직 단위의 문제로 개인적 수준에서 쉽게 변화될 수 없는 것들이다. 개인적 수준으로 접근하면 간호사의 역량 증진을 계획할 수 있다. 역량이란 직무나 상황에서 효과적이고 우수한 성과를 나타내는 기준과 관련된 개인의 특성(Spencer & Spencer, 1993)으로 측정된 역량은 안전한 생리학적 모니터 알람 사용을 위해 간호사들에게 필요한 교육의 근거로 활용할 수 있다(Phillips et al., 2020). 간호사가 알람과 어떻게 상호작용 하는지 이해하는 것은 알람관리 개선의 시작이다(Gazarian et al., 2015). 간호사들은 직접간호를 수행하느라 발생하는 모든 알람에 반응하지 않는 상황에서도 환자 상태에 대한 정보, 알람의 기간, 알람의 종류를 나타내는 소리의 다양성을 고려한다(Pirruccello & Rubarth, 2015). 이처럼 의료장비는 임상적으로 사건이 발생하지 않더라도 알람의 반복이나 오류가 발생하여 간호사를 피로하게 하지만 이런 상황에서 간호사는 지속적으로 사건을 식별하고 필요한 경우 개입하는 비판적 사고 기술을 가져야 한다(Lansdowne et al., 2016). 즉 알람관리는 간호사의 정보, 경험, 지침, 의사결정이 복합적으로 관련 지어 나타나는 의사결정 과정이다(Gazarian et al., 2015). 알람관리가 환자안전 목표중 하나로 국제적인 기준에 선정된 만큼(TJC, 2022) 알람관리는 환자안전에 있어 중요한 사안으로 개인적 차원에서도 고려되어야 한다고 판단된다.

위와 같이 비판적 사고와 환자안전이 알람관리에 있어 중요한 개념으로 알려져 있으나 둘의 개념을 측정하고 알람관리 수행과 비교한 연구는 찾아보기 어려운 실정이다. 이에 본 연구는 간호사 개인의 역량으로 비판적 사고성향과 환자안전역량을 측정하여 알람관리 수행에 미치는 영향을 파악하고 알람관리를 위해 개인의 역량을 증진시키는 교육이나 정책의 구체적인 내용의 근거로 활용되고자 한다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 중환자실 간호사의 비판적 사고성향과 환자안전역량이 알람관리 수행에 미치는 영향을 알아보는 것이며 구체적인 목적은 다음과 같다.

1. 대상자의 일반적 특성, 알람관리 특성, 비판적 사고성향, 환자안전역량, 알람관리 수행을 파악한다.
2. 대상자의 일반적 특성, 알람관리 특성에 따른 알람관리 수행의 차이를 파악한다.
3. 대상자의 비판적 사고성향, 환자안전역량, 알람관리 수행 간의 상관관계를 파악한다.
4. 대상자의 알람관리 수행의 영향요인을 파악한다.

3. 용어 정의

1. 알람관리 수행

- 1) 이론적 정의 : 알람관리는 알람에 대한 반응을 개선하고 알람을 효과적으로 검증하여 알람 관련 환자 위해를 줄이는 포괄적인 접근 방식이다(Lukasewicz & Mattox, 2015). 수행은 생각하거나 계획한 대로 일을 해내는 것으로(국립국어원, 2008). 알람관리 수행이란 알람관리에 대하여 생각하거나 계획한 대로 일을 해내는 것을 의미한다.
- 2) 조작적 정의 : 본 연구에서 알람관리 수행이란 한승연(2016)이 개발한 알람관리 수행 측정도구로 측정한 점수를 말한다.

2. 비판적 사고성향

- 1) 이론적 정의 : 비판적 사고란 판단의 근거를 고려하여 해석, 분석, 평가, 추론을 초래하는 목적이 있는 자율적 판단(Facione, 2011)을 의미한다. 비판적 사고성향의 정의로는 개인적, 전문적, 시민 문제에 대해 비판적 사고를 중요히 여기고 활용하려는 개인적 성향이라는 전문가들의 합의가 있다(Facione et al., 1994).
- 2) 조작적 정의 : 본 연구에서 비판적 사고성향은 윤진(2004)이 간호대학생을 대상으로 개발한 도구로 측정한 점수를 의미한다. 본래 비판적 사고의 개념은 비판적 사고 성향과 비판적 사고 기술 두 영역으로 구성된다(Ennis, 2015). 여러 학자들이 비판적 사고의 기술을 가졌더라도 그 기술을 구사하려는 마음이 없으면 기술의 사용을 보장할 수 없고(최석민, 1997), 비판적 사고에

대한 교육에서 비판적 사고성향에 대한 내용을 배제하고 기술만을 교육하는 것은 불완전한 것이라고 하며(김명숙, 2006) 비판적 사고의 정의적 측면인 비판적 사고성향이 선행해야 기술 또한 이루어지는 것임을 강조하고 있다. 이에 본 연구에서는 비판적 사고를 위해 내재해야 하는 비판적 사고성향을 측정하고자 한다.

3. 환자안전역량

- 1) 이론적 정의 : 환자안전이란 환자에게 불필요하고 잠재적인 위해로부터의 자유를 의미한다(WHO, 2009). 간호역량이란 알고자 하는 상황에 대해 지식, 기술, 태도를 통합하는 능력이다(Gonczi, 1994). 환자안전역량이란 환자에게 불필요하고 잠재적인 위해로부터의 자유를 위해 갖춰야 할 지식, 기술, 태도를 의미한다.
- 2) 조작적 정의 : 본 연구에서 환자안전역량이란 Lee (2012)가 간호대학생을 대상으로 개발한 측정도구를 장해나(2013)가 간호사를 대상으로 신뢰도와 타당도를 검증한 도구로 측정한 점수를 의미한다.

제 2 장 문헌고찰

1. 환자안전과 알람관리

최근 병원에서 사용하는 알람 장치의 수는 급속도로 증가했다. 국내 500병상 규모의 대학병원의 중환자실 두 곳에서 생리학적 모니터, 인공 호흡기, 수액 주입 펌프, 지속적 신대체 요법 장치의 알람 발생을 관찰한 결과 한 침상에서 시간당 184건의 알람이 울렸다. 이 중에서 110건 (59.8%)은 신호 전달의 이상으로 발생한 위양성 알람이었다(정유진 & 김현정, 2018). 잦은 위양성 알람은 의료진들을 둔감하게 만들고 알람피로를 일으킨다. 결과적으로 알람을 성가신 것으로 생각하게 되어 환자 상태를 확인하지 않고 알람을 소거하거나 알람 기능을 꺼두게 만들 수 있다(Drew et al., 2014). 실제로 간호사의 알람관리 수행을 관찰한 국내 연구에서 위양성 알람이 발생했을 때 간호사는 2분 음소거(47.3%), 무반응(25.5%), 원인 해결(24.5%) 순으로 대응했으며 이는 타당한 알람이 발생했을 때와 통계적으로 유의한 차이를 보였다(정유진 & 김현정, 2018). 이런 위양성 알람 외에 중재가 필요하지 않은 알람(non-actionable alarm)도 의료진이 알람을 무시하거나 적절히 반응하지 않도록 하며 이는 알람피로 발생의 원인이 된다. 중재가 필요하지 않은 알람은 양성 알람(true-positive alarm)이 내포하는 개념으로 알람 설정 범위 내에서 적절히 발생한 알람이지만 환자 상태의 변화가 없어 임상적인 처치를 필요로 하지 않는 알람을 말한다(Cosper et al., 2017). 양성 알람은 환자와 장비 간에 적절한 신호 전달로 발생한 알람이다(International Organization for Standardization [ISO], 2017).

알람관리는 위와 같은 위양성 알람과 중재가 필요하지 않은 알람의 발생 예방 뿐만 아니라 알람에 대한 반응을 개선하고 알람을 효과적으로 검증하여 알람 관련 환자 위험을 줄이는 포괄적인 접근 방식으로

(Lukasewicz & Mattox, 2015) 알람관리 문제는 환자 안전 위험과 관련하여 지속적으로 보고되고 있다(Welch et al., 2016). 2010년 미국 메사추세츠 병원에서는 서맥이 심정지로 이어져 환자가 사망한지 20분이 지나서도 알아차리지 못한 사건이 발생했다. 조사관에 의하면 간호사 스테이션에 반복적인 알람이 발생했으나 담당간호사는 정기 순회를 할 때까지 환자가 위험에 처한 상황을 알아차리지 못했다. 심지어는 사건 발생 전날 밤부터는 알람 기능이 꺼져 있었다고 밝히며 반복적인 알람으로 인한 환자 위해 사건 문제가 대두되었다(Wallis, 2010). 해당 병원은 이 사건을 계기로 알람을 지속적으로 감시하기 위한 간호사를 임시로 중앙 스테이션에 배치했는데(Kowalczyk, 2010), 이와 같은 인력을 모니터 감시자(Monitor watchers)라고 한다. 모니터 감시자는 중앙 모니터를 통해 환자의 임상적 변화를 감지하고 대응하는 인력으로 효과적인 알람관리를 위해 병원 관리자들과의 모니터 감시자 고용이 보편화되고 있다(Funk et al., 2021). 미국 내 여러 병원의 설문 결과를 통해 모니터 감시자의 실무 범위를 조사한 결과 알람에 반응하고 해석, 담당 간호사에게 알리는 역할, 적정 알람범위를 설정하는 등의 전반적 알람관리를 수행하고 있다(Funk et al., 2016). 모니터 감시자의 활용이 심전도에 대한 간호사의 지식과 부정맥 해석에 미치는 영향을 파악하기 위해 시행된 다기관 연구에서는 모니터 감시자의 활용과 환자안전과의 관계를 입증하기 위해서는 환자 상태 변화 시 담당 의료진과의 효과적인 의사소통, 즉각적인 환자 사정, 모니터 감시자에게 적정 환자 수를 배치하는 것이 필수적이라고 했다(Funk et al., 2021).

조직 차원에서는 미국의 일부 단체들에 의해 알람관리에 대한 연구들을 종합하여 지침들이 제시되었다. AAMI (2015)는 안전한 알람관리의 표준 지침과 근거 있는 문헌이 부족한 실정이라고 지적하며 재단의 알람관리에 대한 발표와 실무자들의 전략을 종합하여 10가지 방안을 제시했다. 주요 내용으로 다학제적인 접근으로 문제를 인식, 방법을 모색하며 알람관리에 대한 정책과 절차를 개발하고 구성원들이 알람관리 역량을 유지하도록 교육해야 한다고 했다. 실무적인 내용으로는 미국 내 150명

상 이상의 17개 병원을 대상으로 한 설문을 통해 종합한 임상 단위별, 연령대별 활력징후 알람 설정 적정 값을 제시하며 알람관리 표준화 정책에 참고할 것을 제안했다. American Association of Critical-Care Nurses [AACN]에서도 알람피로를 줄이고 환자 안전 개선을 위한 알람관리 전략을 발표했다. 심전도 전극 부착 부위를 물과 비누로 닦고 체모가 많은 경우 면도를 하는 피부 준비, 심전도 전극을 매일 교환, 환자별 알람 설정 값 개별화, 필요시 산소포화도 알람 지연 및 역치 개별 설정, 지속적인 의료장비 알람 관련 교육, 알람관리를 위한 정책과 절차 개발 및 그를 위한 전문가 집단 설립, 적응증이 되는 환자만 생리학적인 모니터를 적용하는 것이 그 내용이다(AACN, 2013). 성인 환자에게서 정확한 부정맥 감시를 위한 전략에서는 부정확한 위치에 심전도 전극을 부착하면 QRS 파형의 변형으로 오해석이 발생한다고 경고했으며 환자의 치료 목적에 맞는 맥박수와 기타 설정 값을 개별화할 것을 강조하며 다시 한번 알람관리에 대한 중요성을 부각했다(AACN, 2016).

국내에서는 분당 3L의 산소를 제공 받는 폐암 환자에게 산소포화도 알람을 비활성화하여 산소포화도가 87%로 감소할 때까지 인지하지 못하다가 간호사가 병실 라운딩을 하며 가슴 답답함과 호흡곤란을 호소하는 환자를 발견하게 된 사건을 보고하며 환자의 개인별 특성에 맞게 알람 범위를 설정할 것을 강조했다(환자안전보고학습시스템, 2019). 그러나 이런 사건 이후로도 국외의 사례와는 다르게 환자안전과 관련된 기관에서 알람관리에 대한 방안을 찾아보기는 어렵다. 실제로 400병상 이상 종합병원 8개의 중환자실 간호사를 대상으로 한 연구에서(한승연, 2016) 근무지에 의료장비 알람관리에 대한 정책이 있는 경우는 223명 중 105명(47.1%)으로 과반수를 넘지 않았다. 서울 소재 일 상급종합병원 중환자실 간호사를 대상으로 한 연구에서는(유선영, 2020) 부서 내 알람관리 프로토콜이 있는 경우는 97명(51.9%)이었다. 이처럼 국내에서 환자안전을 위한 알람관리에 체계적으로 접근하는 것은 미미한 실정이다.

2. 알람관리의 영향요인

안전한 알람관리에 대한 관심이 증가하며 알람관리 현황을 파악하는 연구들이 진행되었다. 미국 남서부의 684병상 마그넷 인증 병원 Transplant/Cardiac Intensive Care Unit (TCICU) 간호사 39명 중 20명 (51%)만이 매일 심전도 전극을 교환하고 있었고 1/3 이상에서 환자에게 적정범위의 알람 설정을 수행하고 있지 않았다(Sowan et al., 2015). 국내 종합병원 8개 중환자실 간호사 223명을 대상으로 한 연구에서도 4점 만점 척도의 문항인 ‘매일 전극(electrode)을 교체한다.’는 평균 2.22점, 생리학적인 모니터의 ‘특정 환자군에게 맞도록 알람의 초기설정 범위를 변경한다.’는 평균 2.98점으로 다소 낮은 수준을 보였다(한승연, 2016). Sowan 등 (2016)은 후속 연구에서 유닛 특성을 고려하여 생리학적인 모니터의 기본 알람 범위를 변경했지만 중환자실 간호사들의 알람관리 수행을 증가시키지는 못했다. 알람관리는 환자 안전을 보호하기 위해 근거에 기반한 정책과 절차에 따라 관리되어야 하며(Casey et al., 2018) 의료인의 알람관리 수행, 시스템에 대한 적절한 교육, 단위 내 절차의 가용성 등 복합적인 차원에서 접근되어야 한다(Sowan et al., 2016).

근거에 기반한 알람관리를 증진하고 독려하기 위해 병원은 간호인력을 대상으로 한 교육과 정책을 보유해야 한다(Cameron & Little, 2018). 미국 남서부의 급성기 병원 간호사 417명을 대상으로 한 연구에서는 알람관리에 대한 가이드라인과 기관의 알람관리에 대한 새로운 정책을 담은 교육을 사전-사후 설계로 적용한 뒤 간호사들의 알람에 대한 인식과 수행이 증가한 것을 확인했다. 알람관리 수행 측정은 AAMI의 알람관리 전략을 문항으로 활용했으며 알람관리 교육을 받은 간호사가 유의미한 알람관리 수행의 증가를 보였다. 구체적으로 심전도 전극 부착 전 물과 비누로 피부를 준비하고 전극을 매일 교환하는 행위, 알람 크기를 조절하는 행위, 환자의 상황에 맞춘 알람 조정, 필요한 환자에게만 모니터링을 적용하는 것에서 차이를 보였다(Cameron & Little, 2018). 알람의 종류에 따른 정의와 알람 해결법을 포함한 알람관리 교육을 제공한 유사실

협연구에서는 간호사의 알람관리 수행을 관찰도구를 제작하여 측정하였다. 교육 후 중환자실 간호사들의 심전도 전극 관련 피부 준비, 환자의 상황에 맞춘 알람 조정, 인공호흡기 알람 대처, 위양성 알람관리 등의 수행률이 유의미하게 증가했다. 이 연구는 교육을 통해 심실세동, 인공호흡 적용 기간이 감소한 것으로 환자 성과 또한 증가했음을 밝혔다(Aysha & Ahmed, 2019). 이처럼 알람관리에 대한 교육은 알람 개별화 설정 등 알람관리 수행에 영향을 미친다(Ruppel et al., 2019). 정책과 관련해서는 TJC에서 발표한 국제 환자안전 목표 내용의 하나인 알람 설정의 시점과 변경할 수 있는 권한의 지정을 예로 들 수 있는데(TJC, 2022), 병원에 따라 알람 설정 변경의 권한이 각기 다른 실정이다(Honan et al., 2015).

알람관리 수행 내용의 하나인 위양성 알람 감소를 위해 알람관리 프로토콜을 도입하는 것 또한 효과적이다(Konkani et al., 2012). 미국 존스홉킨스 병원의 Medical Progressive Care Unit (MPCU)에서는 알람관리에 대한 프로토콜과 정책 변경을 통해 성가신 알람(nuisance alarms)을 줄이는 등 알람관리를 개선한 바 있다. MPCU의 간호사들은 환자를 담당하기 시작하거나 환자의 상태가 변한 뒤 1시간 내에 각 환자의 적정 심박수와 평균동맥압에 20 만큼을 가감하여 알람 범위를 설정하도록 하는 내용을 포함하는 프로토콜을 제공 받았다. 결과적으로 간호사의 알람 범위 설정 수행정도가 증가했고 생리학적 모니터의 알람이 43% 감소했다(Graham & Cvach, 2010). AAMI의 알람관리 전략을 담은 번들 프로토콜을 적용한 병원에서도 부정맥, 동맥내 혈압, 호흡과 관련된 알람 발생이 각각 46.82%, 21.26%, 12.84% 줄어든 것을 확인했다(Seifert et al., 2021).

알람관리 개선을 위한 전략 활동 중 하나로 Healthcare Technology Foundation [HTF]는 2006년부터 의료 인력의 알람에 대한 인식을 조사해왔으며 알람 관리에 대한 인식과 수행의 변화를 파악하기 위해 조사는 5년마다 이루어졌다(Funk et al., 2014). 마지막 조사는 2016년에 시행되었는데 지난 2년간 근무지에서 알람 개선을 위한 정책, 절차, 교육 등의 계획 변화가 있었는지 묻는 문항에 62.41%의 응답자가 그렇다고 답하며

2011년 조사보다 유의하게 증가한 결과를 나타냈다(Ruppel et al., 2018). 이는 앞에서 알람관리 수행의 관련 요인으로 확인한 절차 개선, 교육 등에 대한 기관들의 변화가 증가하고 있음을 보여준다.

이 외에도 간호사들이 알람관리 수행에 영향을 미친다고 진술한 것은 대표적으로 인력 배정에 관한 것이었다. 질적 연구에서 간호사들은 간호 업무에 휩싸여 있을 때 알람을 다룰 시간이 없고 인력과 환자의 중증도가 알람관리 수행에 직접적인 관계가 있다고 말했다(Ruppel et al., 2019). 알람에 대한 인식과 반응을 개선하기 위한 개방형 질문에서 간호사들은 충분한 인력을 보충하거나 알람관리 전담 인력을 배치하는 등의 인력 관련 문제를 2순위로 언급한 바 있다(Cameron & Little, 2018).

국내의 알람관리 수행 관련 선행 연구를 살펴보면 조옥민(2015)은 대학병원 5개 중환자실에서 48명의 중환자를 관찰한 결과 한 환자 당 한 시간에 45.5건의 알람이 발생했고 이 중 위양성 알람은 63.8%라고 밝혔다. 간호사들의 알람 설정 실태를 관찰한 결과로는 직접 환자 상태를 고려하여 알람 범위를 설정하는 경우(18.8%) 대비 이전 근무자가 설정한 값 그대로 사용하는 경우(45.8%)가 월등히 높아 위양성 알람 감소를 위해 알람관리 정책을 수립하여 알람 시스템을 효과적으로 사용할 필요가 있다고 주장했다. 한승연(2016)은 National Association of Clinical Nurse Specialists [NACNS]와 AAMI가 제시하는 알람관리 방안을 토대로 알람관리 수행을 측정하는 문항을 개발했고, 종합병원 8개의 중환자실 간호사를 대상으로 분석한 결과 4점 만점에 2.69점으로 낮은 결과를 보였다. 세부 항목으로 ‘매일 전극을 교체한다.’, ‘전극 부착부위 피부를 물과 비누로 씻는다.’, 산소포화도 항목의 ‘필요한 경우 알람이 trigger 되는 속도를 15초 지연시킨다.’에서 낮은 수행률을 보였고 이에 관한 여건 조성 및 교육과 훈련의 필요성에 대해 논의에서 밝혔다. 알람관리 수행의 영향요인으로서는 병원의 알람 정책과 알람관련 안전사고 경험이 유의한 결과로 나타나 정책 촉구와 교육 필요성에 대해 언급했고, 간호사 1인당 환자수도 영향을 미쳐 충분한 인력이 필요하다고 했다. 환자안전문화 또한 유의한 영향요인으로 나타나 경영진이 환자안전을 우선순위에 두고

환자안전문화를 형성하는 조직적인 개선이 필요하다고 하였다. 이후에도 여러 연구자들이 간호사를 대상으로 알람관리 수행을 측정하고 영향요인을 분석하며 알람에 대한 교육(홍지수, 2019; 유선영, 2020; 이지혜, 2022), 중환자실 임상경력(정유진, 2018; 유선영, 2020), 근무부서(유선영, 2020; 이수정, 2020), 경보음 관련 환자 안전사고 경험(정유진, 2018), 성별, 직위, 최근 1주일 근무시간, 알람인식(이수정, 2020), 병원규모(이제경, 2021), 환자안전문화(이수정, 2020; 이제경, 2021) 등을 유의미한 변수로 확인했다.

이상 종합해보면 알람관리 수행을 증진하기 위해서는 부서와 병원에 알람관리에 대한 프로토콜, 정책, 절차를 정립하고 간호사들을 대상으로 교육을 지원해야 한다. 국내에서는 특히 근무시간을 포함한 인력문제와 더불어 근무부서, 병원규모와 같이 비용과 관련되고 구조적인 문제로 쉽게 변화될 수 없는 것들에 대한 요인이 알람관리 수행과의 비중이 큰 상황이다. 경영진의 조력과 안전사고에 대한 비처벌적이고 예방을 위한 접근으로 개선될 수 있는 환자안전문화(한승연, 2016)의 조성 역시 조직적인 차원의 해결 방법으로 단기간 내에 쉽게 바꿀 수 없는 것이다.

보다 접근이 쉬운 개인적 수준에서 고려해보면 안전한 알람관리를 위해 간호사는 지식, 기술, 비판적 사고를 통합하여 임상적 결정을 해야 한다(Phillips et al., 2020). 생리학적 모니터 사용에 필요한 역량을 제시하며 측정 도구로 개발한 연구(Sowan et al., 2017)에서 역량을 측정하기 위해 각 문항에 지식, 기술, 임상적 추론/판단의 개념을 반영했다. 알람 발생률과 알람을 성가신 것으로 여기는 간호사들의 인식 감소 효과를 확인한 알람 모니터링 번들 도입 연구에서는 번들이 간호사들의 역량을 증진시킬 것이라고 기대했다(Lewis & Oster, 2019). 역량이란 직무나 상황에서 효과적이고 우수한 성과를 나타내는 기준과 관련된 개인의 특성이다(Spencer & Spencer, 1993). 역량은 단순히 지식과 기술의 습득이 아닌 실무를 반영하는 지식, 기술, 가치, 믿음, 태도 등을 포함하는 개념으로 구체적인 실무 내에서 측정되어야 한다(장금성, 2000). 간호 교육자, 프리셉터, 책임간호사를 포함한 임상간호 전문가는 안전한 생리학적 모

니터 알람 사용을 위해 간호사들의 역량을 고용 시 혹은 정기적으로 측정하여 필요한 교육의 근거로 활용할 수 있다(Phillips et al., 2020). 이처럼 간호사의 개인적 역량이 알람관리에 영향을 미치는 것으로 알려졌으나 개인의 어떤 역량이 알람관리와 관련이 있는지에 대한 연구는 부족한 실정이다. 간호사의 사회적 바람직성과 알람관리 수행의 관계를 조사한 연구(이지혜, 2022)가 있지만 실제 수행과 상관 없이 사회적으로 바람직하다고 여기는 방향으로 응답하려는 경향을 배제하기 위한 변수로 통제했기 때문에 알람관리 수행에 직접적인 영향을 미치는 역량이라고 보기는 어렵다. 따라서 본 연구에서는 간호사의 비판적 사고성향과 환자안전 역량을 개인의 역량으로 측정하여 알람관리 수행과의 상관관계를 알아보고자 한다.

1) 비판적 사고성향

비판적 사고의 정의에는 여러 해석이 있는데 판단의 근거를 고려하여 해석, 분석, 평가, 추론을 초래하는 목적이 있는 자율적 판단이라는 전문가들의 합의가 있다(Facione, 2011). 이런 비판적 사고는 지식 개발과 임상적 판단의 가시화를 통해 확인할 수 있다(Facione & Facione, 1996). Tanner (2006)의 임상적 판단 모델을 적용하여 구조화된 질문을 만든 혼합 연구(Mixed methods study)에서 간호사들의 알람 개별 설정 수행의 영향 패턴을 확인한 바 있다(Ruppel et al., 2019). 질문의 내용은 알람을 설정할 때 범위와 정도를 어떻게 결정하는지, 어떤 환자에게 주로 알람 개별 설정이 필요한지, 알람 개별 설정의 목적이 무엇인지 등이었으며 단위 내 알람문화, 간호사 자질, 알람 개별화 동기, 개별화 노하우를 포함한 4개의 주제를 이끌어 내며 임상적 추론을 적용하여 알람관리를 이해한 것에 의의를 두었다. 급변하고 동시다발적으로 문제가 발생하는 의료 환경에서 문제 해결을 위한 비판적 사고는 간호업무 수행능력을 증진시켜 환자안전의 보장과 관련이 있다(장인실 & 이경숙, 2019). 지식, 기술, 비판적 사고를 통합한 임상적 결정이 알람관리에 고려되어야 하는데(Phillips et al., 2020) 알람관리는 간호사의 정보, 경험, 지침, 의사결정

이 복합적으로 관련되어 나타나는 의사결정 과정이기 때문이다(Gazarian et al., 2015). 간호사의 의사결정 과정을 이해하는 것은 알람관리에 대한 임상적인 지원을 제공하는 데 필수적이다(Schatz, 2016). 비판적 사고, 임상적 판단, 임상적 추론, 간호과정 등은 간호사가 자료를 수집하고 분석하여 돌봄의 계획을 결정한다는 맥락에서 모두 유사한 개념(Dickerson, 2005)으로 비판적 사고는 알람관리 전반에 대해 사정하고 판단하는데 필요한 역량을 총칭하는 개념이라고 할 수 있다. 이처럼 알람관리에 간호사의 비판적 사고가 중요하다는 의견들이 있지만 이를 측정하여 알람관리 수행과의 관계를 살펴본 연구는 이뤄지지 않아 본 연구에서는 비판적 사고성향을 측정하여 알람관리 수행과 양적 관계가 있을 것으로 예상하고 조사하고자 한다.

윤진(2004)이 개발한 비판적 사고성향 도구를 사용한 국내 선행연구에서 간호사의 비판적 사고성향은 투약안전역량에 유의한 영향을 미치고(이송은 & 하윤주, 2022; 이윤희 등, 2022; 홍지혜, 2022), 환자안전간호 활동과도 상관관계가 있는 것으로 나타났다(이지희, 2021; 하경옥, 2022). 비판적 사고성향이 환자안전과 관련된 변수들과 관계가 있는 것을 토대로 환자안전과 관계가 있는 알람관리 수행과도 관련이 있을 것으로 예상한다.

2) 환자안전역량

환자안전역량은 환자를 불필요한 위해의 위험으로부터 보호하기 위해 간호인력이 갖추어야 할 지식, 기술, 태도를 의미한다(장해나, 2013). 2010년 백혈병으로 치료받던 환자가 투약 오류로 인해 사망한 사건 이후 환자안전에 대한 여론의 관심이 증가하였고 2016년 7월부터는 환자안전법이 시행된 만큼(이상일, 2016) 24시간 환자의 곁에서 업무를 수행하는 간호사들에게 환자안전은 중요한 이슈이다. 환자안전법의 목적은 사건 발생 후 책임을 묻는 과거의 관행에서 벗어나 의료오류를 사전에 예방하고 보고된 자료들을 통해 학습을 도모하는 것이다(신재명 & 조기여, 2018). 이런 목적과 추세로 볼 때 환자를 위해로부터 보호하려는 목적을 가진

환자안전역량(장해나, 2013)의 함양은 사회적 맥락과도 일치한다.

교육 프로그램으로 이 역량을 고양하기 위해서는 간호대학생 때부터 훈련되어야 한다(Cronenwett et al., 2007). 지식, 기술, 태도를 종합적으로 고려한 환자안전역량 측정 도구가 부재하는 상황에서 Lee (2012)는 한국 간호대학생의 환자안전역량을 측정하는 자가보고형 도구를 개발했고 6개 간호대학의 학생 354명을 대상으로 신뢰도와 타당도를 검증했다(Lee, 2014). 이후 장해나(2013)는 간호대학생을 대상으로 한 이 도구를 간호사를 대상으로 신뢰도와 타당도를 재분석했고 환자안전과 관련된 여러 연구에서 활용되고 있다. 관련 연구들을 살펴보면 환자안전역량은 환자안전문화와도 유의한 상관관계가 있었고(박진경 & 박수연, 2022), 수술실 간호사를 대상으로 진행한 연구에서는 환자안전관리활동도 환자안전역량과 유의한 관계가 있었다(박미마 & 김선하, 2018). 본 연구는 환자안전과 관련된 변수들과 유의한 관계를 보인 환자안전역량이 환자안전에 있어 부각되고 있는 알람관리 수행과도 관계가 있을 것으로 예상된다.

알람관리 수행과도 상관관계가 나타난 환자안전문화(이수정, 2020; 이계경, 2021; 한승연, 2016)는 의료 전달 과정에서 환자 피해를 최소화하기 위한 신념과 가치를 기반으로 한 개인과 조직의 통합된 행동 패턴을 말한다(Kizer, 1999). 이 결과들은 알람관리를 위한 팀을 구성하여 모니터 알람 설정을 바꾸고 알람에 대한 교육과 프로토콜을 도입하며 조직 수준에서 안전문화를 개선하여 알람관리에 기여한 연구(Graham & Cvach(2010)를 지지한다. 환자안전문화가 조직적인 차원의 해결이라면 환자안전역량은 개인적 수준에서 다룰 수 있는 것으로 본 연구에서는 이를 간호사의 역량으로 측정하고 알람관리 수행과의 상관관계를 파악하려고 한다.

제 3 장 연구방법

1. 연구 설계

본 연구는 중환자실 간호사의 비판적 사고성향과 환자안전역량, 알람 관리 수행을 확인하고 각 요인들 간의 관계에 대해 확인하는 횡단면적 서술적 상관관계 조사연구이다.

2. 연구 대상자

본 연구의 대상은 경기도 소재 일개 상급종합병원의 성인 중환자실에서 근무중인 간호사이며 편의표집을 통해 대상자를 선정하였다. 대상자가 속한 기관은 내과계중환자실, 외과계중환자실, 응급중환자실, 응급중환자실2, 뇌신경계중환자실, 심혈관계중환자실, 신생아중환자실, 신생아중환자실2, 감염병 환자를 대상으로 하는 중환자실 한 곳을 포함하여 9개의 중환자실을 운영하고 있다.

본 연구의 대상자는 성인 중환자실에서 근무하는 간호사로, 신생아중환자실 두 곳을 제외한 중환자실에서 자료를 수집하였다. 또한 알람관리 수행 측정 도구의 하위 영역인 인공호흡기 문항 측정을(한승연, 2016) 고려하여 인공호흡기를 다루지 않는 심혈관계중환자실은 대상에서 제외하였다.

대상자의 선정기준은 다음과 같다.

1. 신규간호사 교육기간을 마치고 성인 중환자실에서 독립적으로 근무하는 간호사
2. 생리학적 모니터와 인공호흡기를 모두 사용하는 중환자실에서 근무하는 간호사

무하는 간호사

대상자의 제외기준은 다음과 같다.

1. 직접 간호 업무를 담당하지 않는 수간호사

본 연구에 필요한 표본수 산정은 G*Power 3.1.9.4 프로그램을 이용하였다. 선행연구를 참고하여 유의수준(α) .05, 검정력($1-\beta$) 0.8, 다중회귀 분석의 중간효과크기 .15로 하고(한승연, 2016), 독립변수 13개(일반적 특성 7문항, 알람관리 특성 4문항, 비판적 사고성향, 환자안전역량)로 설정하여 계산한 결과 필요한 표본수는 최소 131명이었다. 탈락률 20%를 고려하여 총 158명의 설문지를 배부하였고, 총 135부의 설문지를 회수하여 불성실한 응답 2부를 제외한 뒤 최종적으로 133부의 응답이 자료 분석에 활용되었다.

3. 연구 도구

본 연구의 도구는 자가 보고식 설문지로 구성되어 있으며 대상자의 일반적 특성, 알람관리 특성, 비판적 사고성향, 환자안전역량 및 알람관리 수행에 대한 문항으로 구성되어 있다. 각 도구들은 원저자에게 도구 사용에 대한 승인을 받은 후에 사용하였다.

1) 일반적 특성

대상자의 일반적 특성에 대한 항목은 성별, 연령, 교육정도, 근무부서, 총 근무경력, 중환자실 근무경력, 간호사 1인당 평균 담당 환자 수의 총 7개 문항으로 구성하였다.

간호사 1인당 평균 담당 환자 수는 알람 관련 절차가 안전하게 지켜질 수 있도록 적절한 인력 배정이 필요하다고 밝힌 연구(한승연, 2016)를 토대로 인력과 관련된 조직적 변수로 추가하였다. 본 연구 대상 기관의 중환자실은 인력과 환자의 중증도에 따라 근무일별 담당 환자 수에 편차가 있어 평균으로 응답하도록 문항을 구성하였다.

2) 알람관리 특성

알람관리 특성은 7개 문항으로 구성되어 있다. 대상자의 알람에 대한 반응의 실태 분석을 위해 ‘2분 알람 음소거 시점’, ‘알람 비활성화 시점’, ‘동료 간호사 부재 시에 동료간호사의 담당 환자 알람 발생 시 대처’ 세 문항을 포함하였다. 알람 발생 시 원인을 조사하지 않고 알람을 음소거하거나 비활성화하는 것은 알람에 대한 비효과적인 반응으로(Yousefinya et al., 2021), 해당 기능의 사용 시점을 조사하여 알람관리의 기초자료를 제공하고자 하였다. 또한 48%의 대상자가 동료 간호사가 자리를 비웠을 때 알람에 대신 개입할 책임을 느끼지 못한다고 응답한 결과와, 부적절한 알람 변경이 담당간호사에게 전달되지 않는 것이 문제가 될 수 있다고 보고한 연구를 토대로(Christensen et al., 2014) 동료간호사 부재 시 알람 대처도 함께 조사하였다. 위 세

문항은 TJC의 전국환자안전목표에서 제시하는 내용과 Christensen 등 (2014)이 연구에서 사용한 질문지를 토대로 한승연(2016)이 개발한 의료장비 알람관리 특성 문항의 일부를 차용하였다.

다음으로 특정 임상 유닛과 환자 집단에 맞춘 알람 표준화가 안전한 알람 관리에 기여함을 지속적으로 제시하는 전국환자안전목표의 내용과(TJC, 2024), 환자별 상태에 따른 알람 범위 설정 프로토콜 도입의 효과로 알람관리 수행의 증가를 확인한 연구(Graham & Cvach, 2010)를 토대로 부서 내 알람관리 프로토콜 유무를 조사하였다. 국내 일개 대학병원의 실정에 맞춘 알람관리 교육을 개발하여 수행을 증가시킨 연구와(홍지수, 2019) 의료장비 교육 형태별 영향을 조사한 연구에서 온라인 교육과 중환자실 내 교육 경험이 모두 알람관리 수행의 영향요인임을 확인한 결과에 따라(이지혜, 2022) 의료장비 알람관리에 대한 교육 경험을 조사하였다. 환자안전사고 경험이 있는 간호사의 환자안전에 대한 경각심이 의료장비 알람관리 실천으로 이어져 알람관리 수행이 높았다는 결과에 따라(한승연, 2016) 알람 관련 환자안전 사고 경험 유무를 조사하였다. 유선영(2020)의 연구에서 무선 리모컨 사용이 알람관리에 도움이 된다는 응답이 높았으며 알람관리 방안의 하나로 제안한 것을 토대로 생리학적 모니터 조작이 가능한 무선 리모컨 사용 유무 문항을 추가하였다.

3) 비판적 사고성향

비판적 사고성향은 윤진(2004)이 개발하고 간호대학생을 대상으로 신뢰도와 타당도를 검증한 도구로 측정하였다. 총 27개의 질문을 포함하는 이 도구는 건전한 회의성, 지적 공정성, 객관성, 체계성, 신중성, 지적열성/호기심, 자신감의 7개 하위영역의 내용을 담은 문항들로 구성되어 있다. 점수는 ‘전혀 그렇지 않다’ 1점부터 ‘매우 그렇다’ 5점까지 선택할 수 있는 Likert 척도를 사용하며 평균 점수가 높을수록 비판적 사고성향이 높은 것을 의미한다. 도구 개발 당시 신뢰도는 Cronbach’s $\alpha=.84$ 이었으며, 본 연구에서는 Cronbach’s $\alpha=.875$ 이었다.

4) 환자안전역량

환자안전역량 측정을 위해 Lee (2012)가 간호대학생을 대상으로 개발한 측정도구를 장해나(2013)가 간호사를 대상으로 신뢰도와 타당도를 검증한 도구를 사용하였다. 도구는 총 41문항으로 환자안전태도 14문항, 환자안전기술 21문항, 환자안전지식 6문항의 3개 하위영역으로 구성되어 있다. 점수는 1점에서 5점까지 Likert 척도를 사용하며 평균 점수가 높을수록 환자안전역량이 높음을 의미한다. 도구 개발 당시 신뢰도는 Cronbach's $\alpha=.90$ (Lee, 2012)이었고 장해나(2013)의 연구에서는 Cronbach's $\alpha=.95$ 이었다. 본 연구에서의 신뢰도는 Cronbach's $\alpha=.938$ 이었다.

5) 알람관리 수행

알람관리 수행은 NACNS와 AAMI가 제시하는 알람관리 방안을 토대로 알람관리 수행을 측정하는 문항을 개발한 한승연(2016)의 도구를 사용하여 측정하였다. 도구는 생리학적 모니터 9문항, 산소포화도 4문항, 인공호흡기 3문항, 모든 의료장비 6문항 총 22문항으로 구성되어 있으며 1점에서 4점까지 Likert 척도로 점수가 높을수록 알람관리 수행이 높음을 의미한다. 예외로 생리학적 모니터 영역의 '알람 범위를 초기설정으로 둔다.', '전극 부착부위 피부를 알코올을 이용하여 닦는다.', 'wave가 지저분하면 가장 먼저 전극과 연결된 전선이나 모니터를 확인한다.'는 역문항으로, 4점에서 1점 순서로 수행 정도가 낮은 것으로 치환하여 평균을 계산하였다. 도구 개발 당시의 신뢰도는 Cronbach's $\alpha=.742$ 이었고, 본 연구에서는 Cronbach's $\alpha=.747$ 이었다.

4. 자료 수집 방법

자료 수집은 연구 대상 병원 기관윤리위원회(Institutional Review Board [IRB])의 승인을 받은 뒤 간호본부의 승인과 협조를 통해 2024년 3월 1주간 진행하였다.

연구 대상 각 중환자실 수간호사에게 협조를 구한 뒤 간호스테이션에 설문지와 수거함을 비치하였다. 연구에 자발적으로 참여하기를 희망하는 대상자가 비치된 설문지를 작성한 뒤 밀봉된 봉투에 담아 수거함에 넣으면 추후 연구자가 일괄 회수하는 방식으로 진행하였다. 설문지에는 연구의 목적과 절차, 중도 포기에 대한 내용을 담은 설명문과 서면 동의서를 함께 동봉하였다. 연구에 참여한 대상자에게는 소정의 커피 쿠폰을 지급하였다.

5. 윤리적 고려

본 연구자는 2013년에 개정된 헬싱키 선언을 준수하며 연구를 진행하였으며 연구 대상 병원의 기관윤리위원회(IRB)의 사전 승인을 받은 연구 설명문과 동의서, 설문지를 활용하여 자료 수집을 진행하였다.

연구는 자발적으로 참여하기를 동의한 간호사만을 대상으로 진행되었고 연구의 목적과 절차, 개인정보 보호에 대한 설명 및 언제든지 불이익 없이 참여를 중단할 수 있다는 내용을 담은 동의서를 함께 배부하였다. 본 연구에서 수집된 모든 자료는 개인 정보를 식별할 수 없도록 일련번호를 부여하여 무기명 처리하였으며 연구자만 열람할 수 있도록 암호화하여 보관하였다. 수집된 모든 자료는 오직 연구 목적으로만 사용하였으며 연구 종료 시점으로부터 3년간 보관한 뒤 기관의 규정에 따라 폐기할 예정이다.

6. 자료 분석 방법

본 연구에서 수집된 자료는 SPSS 통계 프로그램을 통해 분석하였으며 구체적인 분석 방법은 다음과 같다.

- 1) 대상자의 일반적 특성과 알람관리 특성은 실수, 백분율로 분석하였다.
- 2) 대상자의 알람관리 수행, 비판적 사고성향, 환자안전역량은 실수, 백분율, 평균, 표준편차로 분석하였다.
- 3) 대상자의 일반적 특성과 알람관리 특성에 따른 알람관리 수행은 Independent t-test, one-way ANOVA, Kruskal-wallis test를 이용하여 분석하였다.
- 4) 대상자의 알람관리 수행, 비판적 사고성향, 환자안전역량의 상관관계는 Pearson's correlation coefficient를 이용하여 분석하였다.
- 5) 대상자의 알람관리 수행의 영향요인은 조직적 측면의 변수를 통제한 상태에서 개인적 측면 변수의 영향을 알아보기 위해 위계적 다중회귀분석을 시행하였다.

제 4 장 연구결과

1. 대상자의 일반적 특성과 알람관리 특성

1) 일반적 특성

본 연구의 대상자는 133명으로 일반적 특성은 <Table 1>과 같다. 대상자의 성별은 여성이 102명(76.7%)으로 주를 이루었으며 남성 대상자는 31명(23.3%)이었다. 연령의 경우 만 30세 미만 80명(60.2%), 30세 이상 53명(39.8%) 순이었다. 교육정도는 학사 졸업이 107명(80.4%), 석사 졸업 이상이 21명(15.8%) 순으로 많았다. 총 근무경력은 연구 참여 기준인 1개월부터 10년 미만까지 다양하게 분포하고 있었으며 10년 이상은 18명(13.5%)으로 적은 수준이었다. 중환자실 근무경력에서도 10년 이상이 12명(9.0%)로 가장 적었으며 5년 이상부터 10년 미만이 44명(33.1%), 3년 미만이 43명(32.3%) 순으로 많았다. 근무부서는 절반 이상(72명, 54.1%)이 외과계열 중환자실에 근무하고 있었으며 특정 진료과에 입실 기준을 국한하지 않고 응급실 경유 중환자, 격리 환자 등이 입원하는 기타계열의 중환자실은 31명(23.3%), 내과계열 중환자실 30명(22.6%) 순이었다. 간호사 1인당 평균 담당 환자수는 2명 이상이 112명(84.2%)으로 대부분을 차지했다.

2) 알람관리 특성

대상자의 알람관리 특성은 <Table 2>와 같다. 생리학적 모니터의 2분 알람 음소거 시점을 묻는 문항에 ‘알람 발생이 예측되는 간호 및 의료 처치 전’ 97명(37.0%), ‘알람 발생 시 환자 상태를 확인하면서’ 68명

(26.0%) 순으로 응답했다. 반면 ‘반복적으로 알람이 발생할 때’와 같이 단순히 음소거만 사용하는 대상자도 26명(9.9%) 있었다. ‘음소거하지 않음’은 0명으로 2분 음소거 기능을 사용하지 않는 대상자는 없는 것으로 나타났다.

알람 비활성화 시점에 대해서는 ‘제거하지 않음’이 73명(32.7%)으로 가장 많았으며 알람을 비활성화 하는 경우에는 ‘간호 처치 시 알람이 발생하는 한도일 때’가 45명(20.2%)으로 가장 많았다. 반면 ‘알람 해결 방법을 모를 때’는 2명(0.9%)으로 가장 낮은 결과를 나타냈다. 26명(11.7%)의 기타 서술형 의견에서는 인공호흡기 적용 시 생리학적 모니터의 호흡수 알람, 사망이나 임종기 등의 상황에서 알람을 비활성화 한다고 응답했다.

동료 간호사 부재 시에 동료간호사의 담당 환자 알람 발생 시 대처는 ‘위험순위가 높은 알람의 경우 원인을 해결한다’ 115명(43.7%), ‘바쁘지 않으면 알람의 원인을 해결한다’ 106명(40.3%) 순으로 높게 나타났다. 반면 하위 순위로 ‘알람을 끈다(silence)’에 응답한 대상자는 8명(3.1%)이었다. 기타 의견으로는 1명(0.4%)의 대상자가 ‘어떤 알람인지 확인 후 끈다’로 응답했다.

의료장비 알람관리에 대한 교육 경험에서는 55명(41.4%)이 교육 경험이 있었고, 알람 관련 환자안전사고 경험에서는 사고 경험이 없는 대상자가 95명(71.4%)으로 더 많았다. 부서 내 알람관리 프로토콜이 있다고 응답한 대상자는 36명(27.1%), 생리학적 모니터 조작이 가능한 무선 리모컨을 사용한다고 응답한 대상자는 100명(75.2%)이었다. 부서 내 알람관리 프로토콜 유무와, 생리학적 모니터 조작이 가능한 무선 리모컨 사용 유무 두 문항은 같은 근무부서 내에서도 대상자 간에 상이한 응답을 나타냈다.

Table 1. General characteristics of Participants (n=133)

Characteristics	Categories	N (%)
Gender	Male	31 (23.3%)
	Female	102 (76.7%)
Age (years)	<30	80 (60.2%)
	≥ 30	53 (39.8%)
Education	Diploma	5 (3.8%)
	Bachelor	107 (80.4%)
	≥ Master course	21 (15.8%)
Clinical career (years)	<3	26 (19.6%)
	3 - <5	37 (27.8%)
	5 - <10	52 (39.1%)
	≥ 10	18 (13.5%)
ICU career (years)	<3	43 (32.3%)
	3 - <5	34 (25.6%)
	5 - <10	44 (33.1%)
	≥ 10	12 (9.0%)
ICU department	Internal medicine ^a	30 (22.6%)
	Surgery ^b	72 (54.1%)
	Others ^c	31 (23.3%)
Number of patients in charge per nurse (average)	<2	21 (15.8%)
	≥ 2	112 (84.2%)

a: Medical Intensive Care Unit(MICU)

b: Surgical ICU & 2 units for general surgery and neurosurgical patients.

c: Emergency ICU & department for coronavirus patients etc.

Table 2. Alarm management characteristics of Participants

(n=133)

Characteristics	Categories	N (%)
When to use the 2-minute alarm mute[†]	When an alarm occurs, While checking the patient's condition.	68 (26.0%)
	When the patient's abnormal condition such as CPR situation continues.	17 (6.5%)
	When an alarm occurs during nursing or medical treatment.	54 (20.6%)
	When alarms are predicted before nursing or medical treatment.	97 (37.0%)
	When the alarm occurs repeatedly.	26 (9.9%)
	I don't use.	0 (0%)
	Etc.	0 (0%)
When to use alarm deactivation[†]	When the level of alarm is acceptable during nursing treatment.	45 (20.2%)
	If I don't know how to solve the alarm.	2 (0.9%)
	When there is no way to resolve the alarm.	42 (18.8%)
	When the alarm occurs repeatedly.	27 (12.1%)
	When the limit depends on the height of the transducer.	8 (3.6%)
	Do not clear.	73 (32.7%)
	Etc.	26 (11.7%)
Behavior when a co-worker's patient's medical equipment alarm occurs in the absence of a co-worker[†]	Turn off the alarm. (silence)	8 (3.1%)
	If I am not busy, solve the cause of alarm.	106 (40.3%)
	If the alarm is a urgent, solve the cause of that.	115 (43.7%)
	I wait for my co-worker to come.	0 (0%)
	I inform co-worker that the alarm has occurred.	33 (12.5%)
	Etc.	1 (0.4%)

[†]: Multiple response

Table 2. Alarm management characteristics of Participants (continued)

(n=133)		
Characteristics	Categories	N (%)
Education experience of medical equipment alarm management	Yes	55 (41.4%)
	No	78 (58.6%)
Alarm related patient safety incidents	Yes	38 (28.6%)
	No	95 (71.4%)
Alarm management protocol status in department	Yes	36 (27.1%)
	No	97 (72.9%)
Use of physiologic monitor remote control	Yes	100 (75.2%)
	No	33 (24.8%)

2. 대상자의 비판적 사고성향, 환자안전역량 정도

대상자의 비판적 사고성향, 환자안전역량 분석 결과는 <Table 3>와 같다. 비판적 사고성향은 5점 만점에 3.83 ± 0.36 점으로 나타났다. 하위 영역별로 살펴보면 객관성이 4.20 ± 0.40 점으로 가장 높았고, 지적 공정성 4.19 ± 0.45 점, 지적 열성/호기심 3.89 ± 0.50 점, 신중성 3.72 ± 0.64 점, 자신감 3.66 ± 0.53 , 건전한 회의성 3.64 ± 0.63 점, 체계성 3.53 ± 0.58 점 순으로 나타났다.

환자안전역량은 5점 만점에 4.25 ± 0.38 점으로 나타났다. 하위 영역별로 살펴보면 태도가 4.50 ± 0.34 점으로 가장 높았고, 기술 4.32 ± 0.47 점, 지식 3.43 ± 0.80 점 순으로 나타났다.

Table 3. Level of Critical thinking disposition and Patient safety competency

(n=133)			
Variables	Categories	Mean $\pm$ SD	Min-Max
Critical Thinking Disposition	Total	3.83 ± 0.36	2.81-4.78
	Intellectual eagerness/curiosity	3.89 ± 0.50	2.40-5.00
	Prudence	3.72 ± 0.64	2.00-5.00
	Self-confidence	3.66 ± 0.53	2.25-5.00
	Systematicity	3.53 ± 0.58	1.67-5.00
	Intellectual fairness	4.19 ± 0.45	2.75-5.00
	Healthy skepticism	3.64 ± 0.63	1.75-5.00
	Objectivity	4.20 ± 0.40	3.00-5.00
Patient Safety Competency	Total	4.25 ± 0.38	3.17-5.00
	Attitude	4.50 ± 0.34	3.57-5.00
	Skill	4.32 ± 0.47	2.86-5.00
	Knowledge	3.43 ± 0.80	1.50-5.00

3. 대상자의 알람관리 수행 정도

대상자의 알람관리 수행 분석 결과는 <Table 4>와 같다. 총 알람관리 수행은 4점 만점에 3.08 ± 0.31 점으로 나타났다.

하위 영역별로 살펴보면 생리학적 모니터에서는 ‘특정 환자군에게 맞도록 알람의 초기설정 범위를 변경한다’가 3.62 ± 0.57 점으로 가장 높았다. ‘wave가 지저분하면 가장 먼저 전극과 연결된 전선이나 모니터를 확인한다’, ‘전극 부착부위 피부를 물과 비누로 씻는다’는 차례대로 1.23 ± 0.49 , 1.44 ± 0.79 점으로 최하위 항목이었다. ‘wave가 지저분하면 가장 먼저 전극과 연결된 전선이나 모니터를 확인한다’는 알람관리 수행 모든 영역 중에서 가장 낮은 결과를 나타냈는데 역문항인 것을 고려할 때 대부분의 대상자들은 생리학적 모니터의 파형이 지저분하면 기기 연결 상태를 확인하는 방식으로 대처하는 것을 확인할 수 있었다.

산소포화도 영역에서는 ‘센서의 부착력이 떨어지면 교체한다’가 3.77 ± 0.49 점으로 가장 높았으며 알람관리 수행 모든 영역 중에서 가장 높은 결과를 보였다. ‘필요한 경우 알람이 trigger 되는 속도를 15초 지연시킨다’는 2.07 ± 1.06 점으로 가장 낮은 결과를 보였다.

인공호흡기 영역에서는 ‘간호활동 수행 전에 일시적으로 음소거한다’가 3.59 ± 0.66 점으로 가장 높았다. 수행 정도가 가장 낮은 항목은 ‘알람 볼륨을 중환자실에서 잘 들리도록 조절한다’로 3.11 ± 0.97 점으로 나타났다.

모든 의료장비 영역에서는 ‘알람이 자주 발생하는 환자의 비정상 수치에 대해 의사에게 보고한다’가 3.67 ± 0.59 점으로 가장 높았다. 수행도가 가장 낮은 항목은 ‘인수인계 시간에 알람의 종류와 빈도, 범위 설정에 대해 상의한다’이었다(2.92 ± 0.95).

Table 4. Level of Performance of alarm management

(n=133)

		Never	Sometimes	Often	Always	Mean±SD
		N(%)				
Physiologic monitor	Leave the range of alarm to the default setting. [†]	58(43.6)	41(30.8)	21(15.8)	13(9.8)	3.08±0.99
	Change ECG electrodes daily.	12(9.0)	79(59.4)	35(26.3)	7(5.3)	2.28±0.70
	Clean the skin around the electrode attachment with alcohol. [†]	35(26.3)	58(43.6)	32(24.1)	8(6.0)	2.90±0.86
	Clean the skin around the ECG electrode attachment area with water and soap.	96(72.2)	20(15.0)	13(9.8)	4(3.0)	1.44±0.79
	Based on the evidence, set the appropriate alarm range according to the patient's status.	11(8.3)	38(28.6)	57(42.8)	27(20.3)	2.75±0.87
	Change the range of alarm within one-hour after starting work.	1(0.8)	21(15.8)	48(36.1)	63(47.3)	3.30±0.76
	When the patient's condition changes, I change the range of alarm.	1(0.8)	21(15.8)	47(35.3)	64(48.1)	3.31±0.76
	If the physiologic monitor wave is dirty, first check the wires and monitor's connecting status. [†]	0(0)	4(3.0)	23(17.3)	106(79.7)	1.23±0.49
	Change the default range to suit a specific patient group.	0(0)	6(4.5)	38(28.6)	89(66.9)	3.62±0.57
Pulse oximetry	Set the range of alarms according to individual patient's status.	0(0)	7(5.3)	28(21.1)	98(73.6)	3.68±0.57
	Use disposable, adhesive pulse oximetry sensors instead of reusable.	5(3.8)	17(12.8)	37(27.8)	74(55.6)	3.35±0.85
	If necessary, delay the alarm triggering rate by 15 seconds.	54(40.6)	32(24.1)	31(23.3)	16(12.0)	2.07±1.06
	Replace the pulse oximetry sensors which are no longer adhesive.	1(0.8)	1(0.8)	25(18.7)	106(79.7)	3.77±0.49
Ventilator	Set the range of alarms according to individual patient's status.	0(0)	18(13.5)	34(25.6)	81(60.9)	3.47±0.72
	Temporarily mute the alarm before performing nursing treatment.	1(0.8)	10(7.5)	31(23.3)	91(68.4)	3.59±0.66
	Adjust the alarm sound so that it can be heard well in the unit.	8(6.0)	32(24.1)	30(22.6)	63(47.3)	3.11±0.97
All medical equipment	Use an infusion pump only for drugs that require precise dosage.	3(2.3)	9(6.8)	25(18.7)	96(72.2)	3.61±0.72
	Check the medical equipment charging status on duty.	0(0)	10(7.5)	43(32.3)	80(60.2)	3.53±0.63
	Report any alarm-related patient safety incidents to supervisor.	3(2.3)	12(9.0)	29(21.8)	89(66.9)	3.53±0.75
	Check the range of alarms on duty.	2(1.5)	13(9.8)	42(31.6)	76(57.1)	3.44±0.73
	Discuss the type, frequency, and range of alarms at the takeover.	9(6.8)	39(29.3)	39(29.3)	46(34.6)	2.92±0.95
	Report frequent occurred abnormal values of alarm to the doctor.	0(0)	8(6.0)	28(21.1)	97(72.9)	3.67±0.59
Performance of alarm management						3.08±0.31

†: Reverse scoring

4. 대상자의 일반적 특성과 알람관리 특성에 따른 알람관리 수행의 차이

분석을 시행하기 전 표본수가 30 미만인 집단의 정규성 검정을 시행하였다. 왜도와 첨도가 모두 ± 2 사이의 값이면서, Kolmogorov-Smirnov 혹은 Shapiro-Wilk 검정에서 유의확률 $p > .05$ 로 나타날 경우 정규성을 만족한다고 가정하였다. 정규성 검정을 만족한 변수들의 평균 비교는 independent t-test, one-way ANOVA로 분석하였고, 정규성을 만족하지 못한 변수들은 모두 세 집단 이상인 것으로 확인되어 Kruskal-wallis test를 이용하여 분석하였다. 그 결과는 <Table 5>와 같다.

알람관리 수행은 대상자의 특성 중에서 알람 관련 환자안전사고 경험 유무에 따른 차이만 나타냈다($t = -3.366$, $p = .001$). 경험이 있는 집단은 알람관리 수행 4점 만점에 평균 3.21 ± 0.31 점으로, 경험이 없는 집단의 평균 3.02 ± 0.29 보다 유의하게 높은 수준을 나타냈다.

Table 5. Differences of Performance of alarm management according to General characteristics and Alarm management characteristics of Participants

(n=133)

Characteristics		Performance of Alarm Management		
		Mean±SD	t/F or H	p
Gender	Male	3.06±0.40	-.324 ^a	.748
	Female	3.08±0.27		
Age (years)	<30	3.09±0.26	.565 ^a	.573
	≥ 30	3.06±0.36		
Education	Diploma	2.91±0.42	4.792 ^c	.091
	Bachelor	3.06±0.29		
	≥ Master	3.21±0.33		
Clinical career (years)	<3	2.97±0.25	6.081 ^c	.108
	3 - <5	3.12±0.31		
	5 - <10	3.10±0.29		
	≥ 10	3.09±0.40		
ICU career (years)	<3	3.01±0.25	1.132 ^b	.339
	3 - <5	3.10±0.32		
	5 - <10	3.13±0.29		
	≥ 10	3.05±0.45		
ICU department	Internal medicine	3.10±0.33	1.324 ^b	.270
	Surgery	3.10±0.30		
	Others	3.00±0.29		
Number of patients in charge per nurse	<2	2.97±0.31	-1.829 ^a	.070
	≥2	3.10±0.30		
Education experience of alarm management	Yes	3.12±0.31	-1.389 ^a	.167
	No	3.05±0.30		
Alarm related patient safety incidents	Yes	3.21±0.31	-3.366 ^a	.001
	No	3.02±0.29		
Alarm management protocol in department	Yes	3.15±0.28	-1.628 ^a	.106
	No	3.05±0.31		
Use of physiologic monitor remote control	Yes	3.09±0.32	-.757 ^a	.450
	No	3.04±0.27		

a: Independent t-test b: one-way ANOVA c: Kruskal-wallis test

5. 비판적 사고성향, 환자안전역량, 알람관리 수행 간의 상관관계

대상자의 비판적 사고성향, 환자안전역량, 알람관리 수행 간의 상관관계는 <Table 6>와 같다. 대상자의 알람관리 수행은 비판적 사고성향($r=.355$, $p<.001$), 환자안전역량($r=.543$, $p<.001$)과 양의 상관관계를 나타냈다. 또한 알람관리 수행과 양의 상관관계를 보인 비판적 사고성향, 환자안전역량은 두 변수 간에도 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 나타냈다($r=.480$, $p<.001$).

Table 6. Correlations among Critical thinking disposition, Patient safety competency and Performance of alarm management
(n=133)

Variables	A	B	C
	r(p)	r(p)	r(p)
Critical Thinking Disposition (A)	1		
Patient Safety Competency (B)	.480 ($<.001$)	1	
Performance of Alarm Management (C)	.355 ($<.001$)	.543 ($<.001$)	1

6. 알람관리 수행의 영향요인 분석

대상자의 알람관리 수행에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위해 위계적 다중회귀분석을 시행하였다. 첫 번째 단계에는 대상자의 일반적, 알람관리 특성 중 조직적 측면 변수인 간호사 1인당 평균 담당 환자수, 부서 내 알람관리 프로토콜 유무를 독립변수로 투입하였고, 두 번째 단계에서는 알람관리 수행과 유의한 차이를 나타낸 알람 관련 환자안전사고 경험 유무와 비판적 사고성향, 환자안전역량을 개인적 측면 변수로 추가 투입하였다. 다중공선성 진단을 위해 통계량을 확인한 결과 변수들의 공차(tolerance)는 0.694~0.999로 0.1보다 컸으며, 분산팽창인자(Variance Inflation Factor[VIF])는 1.001~1.440로 10보다 작아 다중공선성의 문제가 없음을 확인하였다. 분석 결과는 <Table 7>과 같다.

첫 번째 모형에서 조직적 측면 변수인 간호사 1인당 평균 담당 환자수, 부서 내 알람관리 프로토콜 유무를 입력한 결과 모형의 설명력은 유의하지 않았다($F=2.946$, $p=.056$). 두 번째 모형에서는 개인적 측면의 변수인 알람 관련 환자안전사고 경험 유무, 비판적 사고성향, 환자안전역량을 추가로 입력한 결과 환자안전역량이 알람관리 수행의 유의한 영향요인인 것으로 나타나 환자안전역량이 높을수록 알람관리 수행이 높은 것을 확인하였다($\beta=.436$, $p<.001$). 본 모형의 설명력은 32.2%였으며 회귀식의 유의성을 충족하였다($F=13.519$, $p<.001$).

Table 7. Influencing factors of Performance of alarm management
(n=133)

Model 1				
Variables	β	t	p	VIF
Number of patients in charge per nurse ($<2=0$, $\geq 2=1$)	.153	1.788	.076	1.001
Alarm management protocol (No=0, Yes=1)	.136	1.584	.116	1.001
R ² =.043 Adjusted R ² =.029 F=2.946, p=.056				
Model 2				
Variables	β	t	p	VIF
Number of patients in charge per nurse ($<2=0$, $\geq 2=1$)	.094	1.268	.207	1.065
Alarm management protocol (No=0, Yes=1)	.107	1.493	.138	1.007
Alarm related patient safety incidents (No=0, Yes=1)	.149	1.973	.051	1.108
Critical Thinking Disposition	.109	1.285	.201	1.397
Patient Safety Competency	.436	5.068	<.001	1.440
R ² =.347 Adjusted R ² =.322 F=13.519, p=<.001				

제 5 장 논 의

본 연구는 중환자실 간호사를 대상으로 비판적 사고성향, 환자안전역량, 알람관리 수행 정도를 파악하고, 각 변수 간의 관련성 확인 및 최종적으로 알람관리 수행의 영향요인을 확인하기 위해 시행되었다. 본 연구의 결과와 대상자의 알람관리 현황을 선행연구와 비교하고, 나아가 알람관리를 위한 교육이나 정책의 근거로 본 연구가 갖는 의의에 대하여 논의하고자 한다.

1. 알람관리 수행의 영향요인 분석

1) 환자안전역량

알람관리 수행의 영향요인을 확인하기 위해 위계적 다중회귀 분석을 시행한 결과 환자안전역량이 유의한 변수로 나타났다. 현재까지 환자안전역량과 알람관리 수행 간의 분석을 시행한 연구는 존재하지 않아 비교에는 어려움이 있으나 환자안전역량은 선행연구에서 환자안전간호활동의 유의한 영향요인이었다(홍지수 등, 2023; 박지영 & 최한나, 2024). 환자안전간호활동은 병원인증평가 항목 중 환자안전평가 관련 범주 5개를 토대로 구성된 수행정도 측정 도구이며 환자안전관리를 위한 기초자료를 제공하기 위한 연구에서 개발되었다(한미영 & 정면숙, 2017). 따라서 환자에게 불필요하고 잠재적인 위해로부터의 자유를 위해 지식, 기술, 태도를 높게 함양한 간호사는 환자안전과 밀접한 관련이 있는 알람관리도 잘 수행하는 것으로 사료된다.

본 연구는 개인의 역량을 측정하여 알람관리 개선을 위한 교육과 정책의 바탕이 되기 위해 시행되었다. 미국 플로리다주의 일개 병원 중환자실에서 진행된 연구는 생리학적 모니터 현장교육 실시에 대한 효과 측정으로 모니터 사용에 대한 역량과 자신감 도구를 활용했고 95%의 참가자

에서 높은 점수를 나타내 알람관리 실무 개선도 가능하게 했다고 보고한 바 있다(Bosma & Christopher, 2023). 역량을 평가 기준으로 설정하고 알람관리 개선도 가능하게 했다는 결과는 본 연구와 방향성이 일치하여 개인의 환자안전역량 강화를 기반으로 하는 알람관리 개선 교육 기틀 마련의 근거가 될 수 있겠다.

대상자의 환자안전역량은 중간보다 높은 수준으로 나타났다. 하위 영역별로는 태도, 기술, 지식 순으로 평균 점수가 높았으며 환자안전역량 지식은 태도, 기술에 비해 현저히 낮은 점수로 확인되었다. 이는 본 연구와 같은 도구로 중환자실 간호사의 환자안전역량을 측정한 선행연구의 결과와 일치하였다(이숙현 & 이영희, 2016; 김영은, 2020; 심성희, 2024). 환자안전역량 태도와 기술이 상대적으로 높은 것은 기관 차원에서의 접근으로 간호사들의 인식이 변하며 나타난 결과로 생각된다. 백혈병으로 항암 치료를 받던 환아가 투약 오류로 사망한 사건을 필두로 관련 사건 재발 방지가 필요하다는 여론이 조성되며 2015년에 제정된 환자안전법에는 환자안전사고의 자율보고에 대한 내용을 담고 있으며(이상일, 2016), 일정 규모 이상의 병원을 대상으로 하는 의료기관인증평가의 평가기준에 정확한 환자 확인, 낙상 예방활동, 손위생 수행 등 환자안전 보장활동에 대한 내용을 담고 있어(의료기관인증평가원, 2021) 의료사고를 개인 책임으로 돌리지 않고 자율적으로 보고하게끔 하는 문화가 성행하고, 환자안전 보장활동에 맞춘 교육이나 정책의 시행으로 태도와 기술의 향상이 뒤따랐을 것이다. 반면 대상자의 환자안전역량 지식이 낮은 것은 의료인을 대상으로 시행되는 환자안전 교육의 내용과 관련이 있을 것으로 사료된다. 환자안전역량 지식은 리더십, 의사소통 등 환자안전문화 조성에 필요한 조건, 환자안전사고의 종류, 조직의 위계질서 등에 대해 묻는 비기술적 영역들로 구성되어 있다. 그러나 의료기관에서 환자안전 확보를 위해 의료 종사자를 대상으로 시행하는 필수 의무교육의 주제는 심폐소생술, 감염관리, 소방안전, 정보보호와 같은 내용이 대부분이다(정상진, 2022). 실제로 국내의 간호사와 간호대학생 대상 환자안전 교육 현황에 대한 문헌을 고찰한 김아린(2019)의 연구에 따르면 국내 간호사 대상 환

자안전 교육은 주로 항암제 안전관리지침 교육, 간호과오 예방 교육, 환자안전보고 촉진, 환자안전 관점의 실무교육 등 간호 현장에서의 실무 개선을 위한 기술적 측면의 내용으로 시행되었다. 의사와 간호사를 대상으로 진행한 환자안전교육 경험에 대한 연구에서도 리더십과 팀워크, 커뮤니케이션이 환자안전에 있어 중요하다는 결과를 도출했으나 대상자들의 경험은 주로 컨퍼런스나 회의 일부 시간을 활용하여 환자안전 사건을 공유하는 등의 비정형화된 교육이 대부분이었다(박정윤 등, 2020). 이와 같은 현행 환자안전 교육의 내용 구성과 정형화되지 않은 교육 형태는 환자안전역량 지식에 영향을 미쳤을 것이다.

본 연구 대상자들의 환자안전역량은 하위영역 중에서 지식이 가장 낮게 나타났는데 간호역량은 알고자 하는 상황에 대해 지식, 기술, 태도를 통합하는 능력이기 때문에(Gonczi, 1994) 어느 한 쪽에 치우치지 않도록 환자안전역량 강화를 기반으로 한 알람관리 교육 및 정책 수립 계획에 반영해야 할 필요가 있겠다. 환자안전에 대한 교육 현황과 마찬가지로 현 알람 관리에 대한 교육은 대부분 심전도 전극 교환, 환자별 알람 설정 개별화 등 역량의 제한적인 기술적 측면에만 집중하는 경향이 있다(Sowan et al., 2017). 지식, 기술, 임상적 추론/판단의 개념을 반영한 생리학적인 모니터 사용에 대한 역량 도구가 개발된 이후(Sowan et al., 2017), 측정이 어려워져 포함되지 않았던 태도 측면을 추가하여 수정한 도구(Phillips et al., 2020)를 참고하여 알람관리 역량의 가시화가 가능한 도구를 개발하고 환자안전역량과 접목한다면 기술 측면으로 다수 구성된 알람관리 수행 항목만을 전파하는 것보다 알람관리 교육에 효과가 있을 것으로 사료된다.

2) 비판적 사고성향

본 연구에서 비판적 사고성향은 알람관리 수행의 영향요인이 아니었다. 그러나 상관관계 분석에서 비판적 사고성향은 알람관리 수행과 유의한 양의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. Lewis & Oster (2019)는 유사 실험 연구에서 생명 위협 사건과 관련된 알람을 우선순위가 높은

Level 3로 정의하며 해당 알람의 지속시간을 줄이기 위해 AACN(2013)의 알람관리 권고에 따른 번들을 정립하여 중재를 진행하였다. 결과적으로 알람 지속시간을 줄이지 못했는데 그 사유로 간호사들이 환자의 상태를 먼저 확인하느라 알람을 나중에 소거했거나, 다른 동료에게 환자의 상태를 알리기 위한 수단으로 알람을 늦게 소거하며 간호사의 임상적 판단이 작용했을 것이라고 가설을 세우며 추가 연구를 제안했다. 이와 같은 해석을 통해 알람에 대한 판단을 위해서는 해석, 분석, 평가, 추론을 초래하는 비판적 사고의 과정이 관계가 깊음을 논의할 수 있겠다. 두 변수 간의 분석을 한 연구가 진행되지 않아 직접적인 비교가 어려우나 인공지능 기반의 알람 해석에 대한 인식에서 간호사들은 기술 의존의 결과로 알람관리 통제를 상실할 것에 대한 우려가 의사보다 유의하게 높았고(Balzer et al., 2023), 스마트 패치나 손목 착용 형태의 지속적 활력징후 감시 장치에 대한 질적 연구의 일부 간호사들이 기록 추이에 대한 해석과 판단이 결국 중요하다고 언급한 점, 기기 측정값이 환자 상태를 실제 반영하는지 사정 및 의사결정이 필요하기 때문에 간호사를 대체할 수 없다고 보고한 결과들은(Leenen et al., 2022) 모두 알람관리에 있어 간호사의 비판적 사고가 큰 관련성이 있는 과정임을 뒷받침한다.

대상자의 비판적 사고성향은 중환자실 간호사를 대상으로 같은 도구를 사용하여 측정한 선행연구의 평균 3.49점(여지훈, 2023), 3.64점(이효선, 2024), 3.66점(이정원, 2024)보다 높게 나타났다. 이와 같은 결과는 연령, 최종학력이 높을수록 비판적 사고성향이 높았다는 연구(이송은 & 하운주, 2022)로 미루어 보았을 때 대상자의 특성 차이에 기인한 것으로 해석된다. 특히 본 연구 대상자의 석사 졸업 이상 최종학력 비율은 앞선 연구들보다 높게 나타나 비판적 사고성향에도 차이를 보였을 것으로 사료된다. 하위 영역별 결과는 객관성이 높은 평균을 나타냈고, 체계성이 가장 낮은 수준이었는데 선행연구의 결과와 유사하였다(여지훈, 2023; 이효선, 2024; 이정원, 2024). 중환자실 간호사는 일반병동 간호사에 비해 방대한 양의 정보에 직면하고 있으며 신속하게 결정을 내려야 하는 환경에서 근무한다(Rogal & Young, 2008). 이런 상황에서 여러 의료인들과

환자 상태를 논의할 때 직감이나 추측보다는 TJC에서 장려하고 시간 효율적 의사소통 도구인 SBAR (Situation, Background, Assessment, Recommendation)와 같이(Jurns, 2019) 근거 기반의 의사 전달이 익숙할 것이기에 증거, 이유가 충분할 때 입장을 정하는 성향인 객관성이 높아졌을 것이라고 사료된다. 그러나 중환자실 간호사가 신속하게 결정을 내려야 하는 상황이 잦고 위급한 환자가 만연한 환경에서 근무하며, 결론을 내기까지 순서와 논리적 일관성이 흐트러지지 않는 성향인 체계성을 유지하기는 어려웠을 것이다.

앞선 연구 결과들을 토대로 알람관리에 있어 간호사의 비판적 사고의 개입이 중요한 과정임을 확인하였다. 본 연구에서는 비판적 사고의 정의적 측면인 비판적 사고성향을 측정하였는데 비판적 사고의 전반적인 측면을 고려한 연구가 진행되어 환자안전역량과 더불어 알람관리 증진에 있어 강화해야 하는 개인의 역량을 확인하는 근거가 되기를 기대한다.

2. 알람관리 현황

1) 알람관리 특성

대상자의 의료장비 알람에 대한 반응의 적절성을 분석하기 위해 2분알람 음소거 시점, 알람 비활성화 시점, 동료간호사 부재 시 알람 대처를 조사하였다. 2분알람 음소거 시점을 확인한 결과 ‘알람 발생이 예측되는 간호 및 의료 처치 전’, ‘알람 발생 시 환자 상태를 확인하면서’가 상위 순위를 나타냈다. 이 결과는 같은 도구로 조사한 한승연(2016), 이수정(2020)의 연구 결과와 유사하였다. 대상자들은 알람이 발생하는 상황에서 알람의 사실 여부를 중요하게 생각하며, 단순히 알람을 소거하는 것이 아니라 환자 상태와 연관 지어 대처한다고 해석할 수 있는데 김은진 & 김미영(2021)의 연구에서 중환자실 간호사들이 위양성 알람의 가능성이 있더라도 알람이 발생하면 잡음 확인과 함께 실제 환자 상태를 사정하며 문제를 확인하는 등 알람에 대한 경각심을 가지며 진위 여부를 판단하고, 환자에 대한 책임감을 지니고 있다는 것과 맥락을 같이 한다. 수

많은 알람에 압도된 결과로 알람에 반응이 지연되고, 알람을 임시 소거하거나 비활성화 하는 것은 환자에게 안전하지 않은 상황을 초래하지만(Ulrich, 2013) 환자를 조작하는 과정에서 미리 알람을 임시 소거하는 것은 위양성 알람의 발생을 피할 수 있어 권고되므로(Cvach, 2012), 2분알람 음소거 기능을 무분별하게 사용하지 않는 대상자들의 반응은 효과적이라고 할 수 있겠다. 알람에 대한 효과적인 반응은 알람의 유형을 확인하고, 원인을 해결하거나 의사에게 알리는 것을 포함한다(Yousefinya et al., 2021). 이와 같은 대상자의 긍정적인 반응을 강화하면 알람관리 수행의 증진으로 이어질 것으로 사료된다.

알람 비활성화 시점은 ‘제거하지 않음’이 가장 높은 순위를 나타냈다. 한승연(2016)의 연구에서는 ‘제거하지 않음’이 응답 수의 6.7%로 하위 수준이었으며 본 연구 결과와 일치하지 않았는데, 이는 병원마다 알람 발생 현황이 다르고 알람의 종류에 따른 알람 관리 반응의 차이가 있기 때문에(정유진 & 김현정, 2018) 나타난 결과로 보여진다. 중재가 필요하지 않은 다수의 알람에 장기간 노출되면 간호사들의 알람피로를 야기하는데(Winters et al., 2018), 알람피로는 많은 알람에 노출되는 것에 지쳐 알람을 소거하거나 비활성화, 무시하게끔 만드는 현상을 일컫는다(Graham & Cvach, 2010). 본 연구에서는 이 개념을 측정하지 않았지만 알람 발생 현황과 더불어 알람피로의 정도도 기관마다 다를 것으로 예상되어 위와 같은 차이가 발생했을 것으로 해석된다.

반대로 대상자들이 알람을 비활성화 하는 시점의 기타 서술형 의견으로는 첫째, 인공호흡기와 생리학적 모니터의 호흡수 알람이 중복되는 경우였다. AAMI는 각 기관에서 개발해야 할 알람관리 과제 중 하나로 다양한 장비나 상황에서 발생하는 중복되는 알람을 선정했는데(AAMI, 2015), 이와 관련한 대상자들의 수행 정도가 높을 것으로 사료된다. 실제로 627 병상 규모의 미국 병원에서는 중복되는 알람을 제거하는 것을 포함하는 번들 중재로 심혈관계 치료실에서 발생하는 심전도 알람을 80%에서 90%까지 줄였다(Sendelbach et al., 2015). 알람을 비활성화 하는 시점의 두 번째 기타 의견은 환자가 사망하거나 임종기 상황인 경우였

다. 이는 중재가 필요하지 않은 알람 발생을 줄이기 위한 전략으로 보여지며, 해당 알람을 줄이기 위해 임상적 적응증에 부합하는 경우에만 모니터링을 적용하라는 권고에 따라(Dressler et al., 2014) 근거 기반의 알람 비활성화 시점을 정립하면 환자 위해 사건 없이 안전한 알람 대처가 이루어질 것으로 생각된다. 기타 의견을 종합해보면 중환자실 간호사들은 알람이 환자에게 필요하지 않다고 판단될 때 알람을 비활성화 하고 있어 위 경우를 제외하면 중재가 필요한 알람 발생 상황에서는 ‘제거하지 않음’의 경우가 더 많을 것으로 예상된다. 이와 같은 해석은 2분알람 음소거 시점 확인 시 다수의 대상자가 알람의 사실 여부를 판단하고 알람을 환자 상태와 연관 지어 대처한다는 해석과 마찬가지로 알람관리에 있어 비판적 사고의 과정이 중요함을 뒷받침한다고 볼 수 있다. 하지만 환자나 단위별로 알람 설정을 개별화 하는 것은 병원 단위에서 정책이나 프로토콜을 정립하여 안전하게 관리해야 하는 것이므로(AACN, 2013) 개인적 판단을 안전한 방향으로 장려하는 병원 차원의 접근이 필요하겠 다.

동료 간호사 부재 시에 동료간호사의 담당 환자 알람 발생 시 대처는 ‘바쁘지 않으면 알람의 원인을 해결한다’가 가장 높은 순위로 나타났으며 같은 도구를 사용한 연구 결과와(한승연, 2016; 이수정, 2020) 일치하였다. 이는 간호사들이 주변에서 발생하는 알람 대처에도 책임감을 가지고 있다고 해석된다. 미국 전역의 간호사 406명을 대상으로 한 알람 견해에 대한 연구에서 간호사들은 담당 환자가 아니더라도 알람이 발생하면 공동의 책임감을 가지고 알람에 주의를 기울여야 한다고 했으며(Honan et al., 2015), 김은진 & 김미영(2021)의 질적 연구에서도 간호사들은 응급 상황이거나 동료 간호사가 알람을 해결하지 못할 때 상호 책임감을 가지고 알람을 해결하는 경향을 나타낸 것은 위 해석을 뒷받침하는 결과라고 볼 수 있다. 하지만 단순히 ‘알람을 끈다’에 일부 응답자가 존재하는 것은 알람을 대신하여 해결하는 일이 책임감과 동시에 부담으로 작용할 수 있다는 의미이므로(김은진 & 김미영, 2021), 개인의 부담감을 완화하고 책임감을 강화할 수 있는 조직 차원의 분위기 조성 또한 알람 관리에 있

어 중요하겠다.

알람 관련 환자안전사고 경험은 과반수 이상의 대상자에게 없는 것으로 나타났다. 한승연(2016)은 알람 관련 환자안전사고 경험을 알람관리 수행의 영향요인으로 확인하며 환자안전사고 경험이 있는 간호사의 경각심이 알람관리 실천으로 이어질 것이라고 고찰하였다. 그러나 본 연구에서 환자안전사고 경험은 알람관리 수행의 영향요인이 아니었다. 400병상 이상 규모의 종합병원 세 곳에서 조사한 연구에 따르면 간호사의 사건보고불이행 경험은 12.1%이었고 환자의 피해가 확인되지 않거나, 사고 보고로 인한 불이익 우려가 그 원인이었다(고유미 & 김주성, 2018). 본 연구와 선행연구 모두 환자안전사고 경험 유무를 자가 보고식으로 측정하였고 간호사의 보고 불이행 가능성 또한 배제할 수 없어 정확한 현황 파악 제약에 따른 차이로 해석된다. 본 연구에서는 환자안전사고를 단순히 경험 유무로만 조사하였는데 환자안전사고의 종류와 후속조치 등을 추가로 분석하면 알람관리 수행에 미치는 영향요인과 원인을 자세히 파악할 수 있을 것이다.

부서 내 알람관리 프로토콜 유무를 조사한 결과 과반수보다 훨씬 많은 대상자에게서 프로토콜이 없다는 결과를 나타냈다. 안전한 알람관리를 위해 정책과 절차를 개발해야 한다는 AAMI (2015)의 지침이 발표된 시기로 미루어 보았을 때 여전히 국내에서는 알람관리에 대한 조직 차원의 접근이 적은 것을 알 수 있다. 다만 동일한 근무부서 내에서도 대상자 간에 프로토콜 유무에 대해 상이한 응답을 보였기에 해석에 주의가 필요하겠다. 이와 같은 결과는 부서 내 알람관리 프로토콜이 존재하더라도 대상자에게 알람관리라는 개념 자체가 생소하여 실제 현황과 연관지어 응답하지 못한 것으로 해석된다.

2) 알람관리 수행

대상자의 알람관리 수행은 도구 개발자의 연구 결과인 2.69점(4점 만점)보다 높게 나타났다(한승연, 2016). 하위 영역별로 살펴보면 생리학적인 모니터 영역에서 ‘특정 환자군에게 맞도록 알람의 초기설정 범위를 변경

한다'가 가장 높았다. 조옥민(2015)의 연구에서 생리학적 모니터의 알람 설정을 전 근무 간호사가 설정한 그대로 사용하는 경우가 45.8%, 정유진 & 김현정(2018)의 연구에서는 82.5%로 나타나 연구별 편차가 크다. 이는 일부 병원은 의사에게만 알람 설정 변경 권한이 주어지듯(Honan et al., 2015) 기관별 알람 설정 권한의 차이에서 나타난 결과로 사료된다. 'wave가 지저분하면 가장 먼저 전극과 연결된 전선이나 모니터를 확인한다'와 '전극 부착부위 피부를 물과 비누로 씻는다'가 낮은 순위로 나타난 것은 선행연구와 유사하였다(한승연, 2016; 이제경, 2021). 심전도 잡음의 큰 원인은 피부 저항이기 때문에 피부 준비를 통해 잡음을 줄일 수 있으나(Clochesy et al., 1991), 25개 성인 중환자실 간호사를 대상으로 조사한 연구에서도 심전도 잡음에 대한 우선적인 대처로 '모니터, 전선 등을 확인'하는 경우가 78.2%인 결과(강정희 등, 2014)는 본 연구와 맥락을 같이 한다. 따라서 전선이나 모니터를 확인하는 것보다는 알코올이 아닌 물과 비누로 피부를 닦은 후 전극을 부착하라는 권고를 토대로(AACN, 2013) 해당 내용을 전파하고 물과 비누 사용에 접근성이 용이한 환경을 조성하는 노력이 필요하겠다.

산소포화도 영역에서 '필요한 경우 알람이 trigger 되는 속도를 15초 지연시킨다'가 가장 낮게 나타나 선행연구와의 결과와도 일치했다(한승연, 2016; 이제경, 2021). 산소포화도 측정기는 환자의 움직임이나 낮은 말초 관류에 큰 영향을 받아 위양성 알람을 발생시키며 산소포화도 저하는 특별한 중재 없이 수 초 이내에 회복되기도 한다(Welch, 2011). AACN(2013)의 알람관리 전략에서도 산소포화도 알람 발생 속도를 지연시키라고 권고하고 있지만, 국내에서는 위 설정 변경 자체가 생소한 것으로 여겨진다.

인공호흡기 영역에서 '간호활동 수행 전에 일시적으로 음소거한다'가 높게 나타난 것은 다수의 중환자실 간호사 대상 연구들이 의료장비 알람 관련 중요도 순위에서 위양성 알람으로 인한 경각심, 대처 감소를 1순위로 보고하고 있듯이(조옥민, 2015; 박미영, 2016; 한승연, 2016; 정유진, 2018; 유선영, 2020; 이제경, 2021) 대상자들의 위양성 알람에 대한 인식

이 높아 이를 예방하기 위한 노력이 큰 것으로 해석된다. 반면 ‘알람 불륨을 중환자실에서 잘 들리도록 조절한다’가 가장 낮은 수준으로 나타난 것은 소음과 관련된 간호사들의 소극적인 중재와 관련된 것으로 보여진다. 정유진 & 김현정(2018)은 중환자실에서 알람 장치의 소음을 측정하여 생리학적 모니터는 $58.75 \pm 4.47\text{dB}$, 인공호흡기는 $60.78 \pm 4.60\text{dB}$ 라고 보고하며 권고 기준보다 크고 지속되는 알람은 간호사들의 피로감 유발 및 궁극적으로 알람관리에 영향을 미칠 것이라고 했다. 그러나 질적 연구에서 신규간호사의 경우 어느 장비에서 알람이 울리고 있는지 구분하기 힘들고 일에 몰두하느라 알람 소리 자체를 듣지 못한다는 경우도 있어(김은진 & 김미영, 2021) 소음으로 인한 스트레스와 알람 가청도 사이에서 중재를 조율할 필요가 있겠다.

결론적으로 본 연구는 알람관리 수행의 영향요인으로 환자안전역량을 확인하였다. 이는 알람관리의 영향요인으로 개인의 역량 변수를 확인한 첫 번째 연구라는 것에 의의가 있다. 그동안 선행연구에서 영향요인으로 밝혀졌던 인력, 문화와 같은 요인들은 비용, 구조적 문제로 쉽게 변경할 수 없는 조직적 측면의 변수들이 대부분이다. 알람관리와 관련된 환자안전역량을 입사 초기부터 측정하고 증진 교육을 마련하여 지속적으로 관리하면 보다 접근과 변화가 용이할 것으로 보인다. 또한 본 연구는 알람관리 수행에 대한 조사를 통해 간호사들에게 생소한 알람관리라는 개념에 대해 알리는 계기가 되었고, 현 실태를 분석하여 추후 교육과 정책의 방향을 제시했다는 것에 의의가 있다. 그러나 본 연구는 일개 상급종합병원에서 조사한 것으로 모든 중환자실 간호사를 대상으로 일반화하기에는 어려움이 있다. 또한 알람관리 수행 측정이 연구자가 직접 관찰한 것이 아닌 자가보고식 설문 조사로 진행되어 정확한 실태 조사에 제한이 있었을 가능성이 있다.

제 6 장 결론 및 제언

본 연구는 중환자실 간호사의 비판적 사고성향, 환자안전역량, 알람관리 수행을 측정하고 알람관리 증진을 위한 교육 및 정책의 근거 마련 및 영향요인을 확인하기 위해 시행된 서술적 상관관계 조사연구이다. 대상자의 일반적 특성, 알람관리 특성, 비판적 사고성향, 환자안전역량, 알람관리 수행을 측정하기 위해 구조화된 설문지를 사용하여 자료 수집을 진행하였으며 경기도에 위치한 일개 상급종합병원 성인 중환자실에서 근무하는 간호사를 대상으로 설문지를 배포하였다. 총 133명의 응답이 자료 분석에 활용되었고 SPSS Statistics 27 프로그램을 사용하여 자료 분석을 시행하였다.

알람관리 수행의 영향요인을 확인하기 위해 위계적 다중회귀분석을 시행한 결과 환자안전역량이 유의한 변수로 확인되었다. 따라서 병원은 개인의 역량을 강화하여 알람관리를 증진할 필요가 있다. 역량을 가시화할 수 있는 도구를 정립하여 간호사의 입사 초기부터 측정하고, 환자안전역량의 내용을 기반으로 하는 알람관리 교육을 개인의 역량에 맞춰 시행하면 알람관리 수행 기술만을 전파하는 것보다 알람관리 개선에 효과가 있을 것이다. 이처럼 본 연구는 알람관리에 있어 비용, 구조적 문제로 쉽게 변화시킬 수 없는 조직적 측면의 변수 외에 환자안전역량이라는 개인적 측면의 변수를 알람관리의 영향요인으로 확인한 초기 연구라는 것에 의의가 있다.

반면 알람관리 수행과 유의한 양의 상관관계로 나타난 비판적 사고성향은 최종적으로 알람관리 수행의 영향요인이 아니었다. 그러나 본 연구에서도 대상자들은 알람의 사실 여부를 중요하게 생각하고 알람을 환자상태와 연관 지어 대처하고 있었으며, 알람이 환자에게 필요하지 않다고 판단되는 경우 알람을 비활성화 하는 등 알람관리에 있어 비판적 사고의 개입이 필수적인 과정임을 시사하였다. 따라서 비판적 사고의 전체적인

영역을 함께 고려한 후속 연구가 진행되기를 기대한다. 본 연구의 결과를 종합하여 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 관찰법을 통한 자료 수집으로 정확한 알람관리 현황을 파악하고, 외적 타당도를 높이기 위해 대상자의 범위와 수를 확대한 후속 연구의 진행을 제언한다.

둘째, 환자안전사고 경험과 후속 조치 및 비판적 사고의 모든 영역을 포괄적으로 분석한 연구를 통해 알람관리 증진을 위한 종합적인 정책의 근거를 마련할 수 있는 계기가 되기를 제언한다.

셋째, 중환자실 간호사의 알람관리 증진을 위해 환자안전역량을 강화할 수 있는 전략을 접목시킨 교육을 개발하고, 교육의 효과를 확인하기 위한 중재 연구의 필요성을 제언한다.

넷째, 기관 차원에서 특정 환자군이나 질병의 특성을 고려한 알람 설정 프로토콜을 정립하여, 간호 실무에서 개인적 판단으로 달리 적용될 수 있는 알람 개별화를 안전한 방향으로 관리하기를 제언한다.

참 고 문 헌

- 국립국어원. (2008). 표준국어대사전. Retrieved from <https://stdict.korean.go.kr/main/main.do>
- 강정희, 서인선, & 김지영. (2014). 중환자실 간호사들의 침상모니터 심전도 관찰 관련지식 및 간호행위. *한국간호교육학회지*, 20(1), 60-70.
- 고유미, & 김주성. (2018). 간호사의 사건보고와 안전분위기 인지에 대한 융합연구. *한국융합학회논문지*, 9(4), 443-452.
- 김명숙. (2006). 비판적 사고성향 측정도구의 개발 및 양호도 검증 연구. *교육과정평가연구*, 9(1), 89-117.
- 김아린. (2019). 국내 간호대학생과 간호사 대상 환자안전교육에 관한 고찰. *청주대학교 보건의료과학연구*, 8(1), 41-48.
- 김영은. (2020). 중환자실 간호사가 인식하는 환자안전문화와 환자안전역량[석사학위논문, 연세대학교].
- 김은진, & 김미영. (2021). 환자 모니터링 의료기기 알람에 대한 중환자실 간호사의 반응 경험. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*, 27(3), 215-226.
- 박미마, & 김선하. (2018). 수술실 간호사의 환자안전역량과 팀워크 인식이 환자안전관리활동에 미치는 영향. *디지털융복합연구*, 16(6), 271-281.
- 박미영. (2016). 중환자실 의료장비 알람에 대한 간호사의 인식과 알람위해 조사[석사학위논문, 충남대학교].
- 박정윤, 이유라, 이의선, & 이재호. (2020). 의사와 간호사의 환자안전교육 경험에 관한 포커스 그룹 연구. *한국의료질향상학회지*, 26(2), 56-65.
- 박지영, & 최한나. (2024). 미인증 종합병원간호사의 환자안전관리 중요성 인식, 환자안전역량이 환자안전간호활동에 미치는 영향. *Journal of Korean Biological Nursing Science*, 26(1).

- 박진경, & 박수연. (2022). 간호사의 조직몰입, 의사소통 및 환자안전역량이 환자안전문화에 미치는 영향. *한국위기관리논집*, 18(4), 65-79.
- 신재명, & 조기여. (2018). 현행 및 개정안 환자안전법의 자율보고시스템에 대한 비판적 고찰. *문화기술의 융합*, 4(2), 33-42.
- 심성희. (2024). *중환자실 간호사의 알람피로, 공감피로, 소진 및 환자안전역량의 관계*[석사학위논문, 고려대학교].
- 여지훈. (2023). *중환자실 간호사의 그릿, 비판적 사고성향이 임상적 의사결정능력에 미치는 영향*[석사학위논문, 고신대학교].
- 유선영. (2020). *중환자실 간호사의 의료장비 알람에 대한 인식과 피로가 알람관리 수행에 미치는 영향*[석사학위논문, 울산대학교].
- 윤진. (2004). *비판적 사고성향 측정도구 개발: 간호학을 중심으로*[박사학위논문, 가톨릭대학교].
- 의료기관인증평가원. (2021년 10월 29일). 4주기 급성기병원 인증기준 및 표준지침서 공표. *의료기관인증평가원*. https://www.koiha.or.kr/web/kr/library/establish_view.do
- 이상일. (2016). 환자안전법 시행의 의의와 과제. *보건복지포럼*, 240, 2-4.
- 이송은, & 하운주. (2022). 상급종합병원 간호사의 비판적 사고성향과 임상 의사결정능력이 투약 안전역량에 미치는 영향. *한국웰니스학회지*, 17(2), 73-80.
- 이수정. (2020). *임상간호사의 의료장비 알람관리 수행 영향요인*[석사학위논문, 인제대학교].
- 이숙현, & 이영희. (2016). 중환자실 간호사의 환자안전문화에 대한 인식과 환자안전역량. *Journal of The Korean Data Analysis Society*, 18(4), 2215-2229.
- 이윤희, 이영진, 안정아, & 김희준. (2022). 중환자실 간호사의 비판적 사고성향, 고위험약물 투약오류 위험수준 및 투약안전역량. *Journal of Korean Critical Care Nursing*, 15(2), 1-13.
- 이정원. (2024). *중환자실 간호사의 환자안전문화인식, 비판적 사고성향,*

- 투약안전역량과 투약오류 보고의도의 관계[석사학위논문, 중앙대학교].
- 이제경. (2021). 집중치료실 간호사의 의료장비 알람관리활동에 영향을 미치는 요인[석사학위논문, 울산대학교].
- 이지혜. (2022). 중환자실 간호사의 의료장비 알람피로가 알람관리 수행에 미치는 영향[석사학위논문, 가톨릭대학교].
- 이지희. (2021). 임상간호사의 근거기반실무역량, 비판적 사고성향, 간호근무환경이 환자안전간호활동에 미치는 영향[석사학위논문, 이화여자대학교].
- 이효선. (2024). 중환자실 간호사의 치료적의사소통능력, 비판적 사고성향, 회복탄력성이 인간중심간호에 미치는 영향[석사학위논문, 국립공주대학교].
- 장금성. (2000). 간호사의 임상경력개발 모형구축에 관한 연구[박사학위논문, 연세대학교].
- 장인실, & 이경숙. (2019). 비판적 사고와 간호근무환경이 간호사의 임상적 의사결정에 미치는 영향. *디지털융복합연구*, 17(2), 255-264.
- 장해나. (2013). 환자안전역량 측정도구의 적합성 평가 및 적용[석사학위논문, 서울대학교].
- 정상진. (2022). 종합병원 의료인의 환자안전 교육이 환자안전 활동 직무수행에 미치는 영향. *한국산학기술학회 논문지*, 23(11), 256-266.
- 정유진, & 김현정. (2018). 중환자실에서 사용되는 의료장비의 경보음 발생과 관리 현황. *Journal of Korean Biological Nursing Science*, 20(4), 228-235.
- 정유진. (2018). 중환자실 의료장비 경보음 현황과 경보음에 대한 간호사의 인식, 피로 및 경보음 관리 수행[석사학위논문, 한림대학교].
- 조옥민. (2015). 중환자실 의료장비 경보음에 대한 간호사의 피로, 지각 및 경보음 관리 방해 요인[석사학위논문, 인하대학교].
- 최석민. (1997). 비판적 사고개념의 분석과 그 교육적 정당화[박사학위논문, 경북대학교].

- 하경옥. (2022). *임상간호사의 비판적 사고성향, 문제해결과정이 환자안전간호활동에 미치는 영향*[석사학위논문, 을지대학교].
- 한미영, & 정면숙. (2017). 병원간호사가 지각하는 조직건강과 환자안전문화가 환자안전간호활동에 미치는 영향. *간호행정학회지*, 23(2), 127-138.
- 한승연. (2016). *중환자실 간호사의 의료장비 알람관리 수행에 영향을 미치는 요인*[석사학위논문, 충북대학교].
- 홍지수, 양정란, & 강윤희. (2023). 중환자실 간호사의 환자안전역량과 환자안전문화 인식이 안전관리활동에 미치는 영향. *한국간호연구학회지*, 7(3), 95-106.
- 홍지수. (2019). *집중치료실 간호사에 대한 환자감시장치 경보음 관리 교육의 효과*[석사학위논문, 제주대학교].
- 홍지혜. (2022). *간호사의 비판적 사고성향과 간호근무환경이 투약안전역량에 미치는 영향*[석사학위논문, 이화여자대학교].
- 환자안전보고학습시스템. (2019년 11월 12일). 의료장비 알람(alarm) 설정 주의. *환자안전보고학습시스템*. <https://www.kops.or.kr/portal/ifm/infoProvdstdrDetail.do?infoProvdstdrNo=17>
- American Association of Critical-Care Nurses. (2013). Alarm management. *Critical Care Nurse*, 33(5), 83-86.
- American Association of Critical-Care Nurses. (2016). Accurate dysrhythmia monitoring in adults. *Critical Care Nurse*, 36(6), E26-E34.
- Association for the Advancement of Medical Instrumentation. (2015). *Clinical alarm management compendium*. Arlington.
- Aysha, Z. M., & Ahmed, S. E. (2019). The effect of implementing clinical alarm nursing intervention program on nurses' knowledge, practice and patient outcomes at intensive care unit. *Am J Nurs Res*, 7(5), 824-835.
- Balzer, F., Agha-Mir-Salim, L., Ziemert, N., Schmieding, M., Mosch,

- L., Prendke, M., ... & Poncette, A. S. (2023). Staff perspectives on the influence of patient characteristics on alarm management in the intensive care unit: a cross-sectional survey study. *BMC Health Services Research*, 23(1), 729.
- Bosma, S., & Christopher, R. (2023). Implementing a Unit-Based Alarm Management Bundle for Critical Care Nurses. *Critical care nurse*, 43(2), 36-45.
- Cameron, H. L., & Little, B. (2018). Nurses' perceptions and practices related to alarm management: A quality improvement initiative. *The Journal of Continuing Education in Nursing*, 49(5), 207-215.
- Casey, S., Avalos, G., & Dowling, M. (2018). Critical care nurses' knowledge of alarm fatigue and practices towards alarms: A multicentre study. *Intensive and Critical Care Nursing*, 48, 36-41.
- Christensen, M., Dodds, A., Sauer, J., & Watts, N. (2014). Alarm setting for the critically ill patient: a descriptive pilot survey of nurses' perceptions of current practice in an Australian Regional Critical Care Unit. *Intensive and Critical Care Nursing*, 30(4), 204-210.
- Clochesy, J. M., Cifani, L., & Howe, K. (1991). Electrode site preparation techniques: a follow-up study. *Heart & Lung: The Journal of Critical Care*, 20(1), 27-30.
- Cosper, P., Zellinger, M., Enebo, A., Jacques, S., Razzano, L., & Flack, M. N. (2017). Improving clinical alarm management: guidance and strategies. *Biomedical instrumentation & technology*, 51(2), 109-115.
- Cronenwett, L., Sherwood, G., Barnsteiner, J., Disch, J., Johnson, J., Mitchell, P., ... & Warren, J. (2007). Quality and safety education for nurses. *Nursing outlook*, 55(3), 122-131.

- Cvach, M. (2012). Monitor alarm fatigue: an integrative review. *Biomedical instrumentation & technology*, 46(4), 268-277.
- Dickerson, P. S. (2005). Nurturing critical thinkers. *The Journal of Continuing Education in Nursing*, 36(2), 68-72.
- Dressler, R., Dryer, M. M., Coletti, C., Mahoney, D., & Doorey, A. J. (2014). Altering Overuse of Cardiac Telemetry in Non - Intensive Care Unit Settings by Hardwiring the Use of American Heart Association Guidelines. *JAMA Internal Medicine*, 174(11), 1852 - 1854.
- Drew, B. J., Harris, P., Zegre-Hemsey, J. K., Mammone, T., Schindler, D., Salas-Boni, R., ... & Hu, X. (2014). Insights into the problem of alarm fatigue with physiologic monitor devices: a comprehensive observational study of consecutive intensive care unit patients. *PloS one*, 9(10), e110274.
- Emergency Care Research Institute. (2018). 2019 top 10 health technology hazards executive brief: a report from health devices. https://www.ecri.org/Resources/Whitepapers_and_reports/Haz_19.pdf
- Ennis, R. H. (2015). Critical thinking: A streamlined conception. In Davies, M., Barnett, R. (Eds), *The Palgrave handbook of critical thinking in higher education* (pp. 31-47). New York: Palgrave Macmillan US.
- Facione, N. C., & Facione, P. A. (1996). Externalizing the critical thinking in knowledge development and clinical judgment. *Nursing Outlook*, 44(3), 129-136.
- Facione, N. C., Facione, P. A., & Sanchez, C. A. (1994). Critical thinking disposition as a measure of competent clinical judgment: The development of the California Critical Thinking Disposition Inventory. *Journal of Nursing education*, 33(8), 345-350.

- Facione, P. A. (2011). Critical thinking: What it is and why it counts. *Insight assessment, 1*(1), 1-23.
- Funk, M., Clark, J. T., Bauld, T. J., Ott, J. C., & Coss, P. (2014). Attitudes and practices related to clinical alarms. *American Journal of Critical Care, 23*(3), e9-e18.
- Funk, M., Fennie, K. P., Knudson, K. A., & Ruppel, H. (2021). Monitor-watcher use, nurses' knowledge of electrocardiographic monitoring, and arrhythmia detection. *American Journal of Critical Care, 30*(1), 38-44.
- Funk, M., Ruppel, H., Blake, N., & Phillips, J. (2016). Use of monitor watchers in hospitals: characteristics, training, and practices. *Biomedical instrumentation & technology, 50*(6), 428-438.
- Gazarian, P. K., Carrier, N., Cohen, R., Schram, H., & Shiromani, S. (2015). A description of nurses' decision making in managing electrocardiographic monitor alarms. *Journal of Clinical Nursing, 24*(1-2), 151-159.
- Gonczi, A. (1994). Competency based assessment in the professions in Australia. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 1*(1), 27-44.
- Graham, K. C., & Cvach, M. (2010). Monitor alarm fatigue: standardizing use of physiological monitors and decreasing nuisance alarms. *American Journal of Critical Care, 19*(1), 28-34.
- Honan, L., Funk, M., Maynard, M., Fahs, D., Clark, J. T., & David, Y. (2015). Nurses' perspectives on clinical alarms. *American Journal of Critical Care, 24*(5), 387-395.
- International Organization for Standardization [ISO]. 2017. Alarm Standard Definitions. Retrieved from <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iec:60601:-1-8:ed-2:v1:en>.
- Jurns, C. (2019). Using SBAR to communicate with policymakers. *Onl*

- ine Journal of Issues in Nursing*, 24(1), 1-7.
- Kizer, K. W. (1999). Large system change and a culture of safety. In *Enhancing patient safety and reducing errors in health care*. Chicago: National Patient Safety Foundation.
- Konkani, A., Oakley, B., & Bauld, T. J. (2012). Reducing hospital noise: a review of medical device alarm management. *Biomedical Instrumentation & Technology*, 46(6), 478-487.
- Kowalczyk, L. (2010, April 3). 'Alarm fatigue' linked to patient's death. *The Boston Globe*. <http://bit.ly/c2cGF6>.
- Lansdowne, K., Strauss, D. G., & Scully, C. G. (2016). Retrospective analysis of pulse oximeter alarm settings in an intensive care unit patient population. *BMC nursing*, 15(1), 1-8.
- Lee, N. J., An, J. Y., Song, T. M., Jang, H., & Park, S. Y. (2014). Psychometric evaluation of a patient safety competency self-evaluation tool for nursing students. *Journal of Nursing Education*, 53(10), 550-562.
- Lee, N.J. (2012). Development of questionnaires to measure baccalaureate nursing students' patient safety competencies. Paper presented at the 11th International Congress on Nursing Informatics, Montreal, Quebec, Canada.
- Leenen, J. P., Dijkman, E. M., van Hout, A., Kalkman, C. J., Schoonhoven, L., & Patijn, G. A. (2022). Nurses' experiences with continuous vital sign monitoring on the general surgical ward: a qualitative study based on the Behaviour Change Wheel. *BMJ nursing*, 21(1), 60.
- Lewis, C. L., & Oster, C. A. (2019). Research outcomes of implementing cease: an innovative, nurse-driven, evidence-based, patient-customized monitoring bundle to decrease alarm fatigue in the intensive care unit/step-down unit. *Dimensions of Critical Care*

- are Nursing*, 38(3), 160–173.
- Lukasewicz, C. L., & Mattox, E. A. (2015). Understanding clinical alarm safety. *Critical care nurse*, 35(4), 45–57.
- Marshall, J. C., Bosco, L., Adhikari, N. K., Connolly, B., Diaz, J. V., Dorman, T., ... & Zimmerman, J. (2017). What is an intensive care unit? A report of the task force of the World Federation of Societies of Intensive and Critical Care Medicine. *Journal of critical care*, 37, 270–276.
- Phillips, J., Sowen, A., Ruppel, H., & Magness, R. (2020). Educational program for physiologic monitor use and alarm systems safety: A toolkit. *Clinical Nurse Specialist*, 34(2), 50–62.
- Pirruccello, K., & Rubarth, L. (2015). Reducing Alarm Fatigue in the Neonatal Intensive Care Unit. <http://hdl.handle.net/10504/70007>
- Rogal, S. M., & Young, J. (2008). Exploring critical thinking in critical care nursing education: A pilot study. *The journal of continuing education in nursing*, 39(1), 28–33.
- Ruppel, H., Funk, M., Clark, J. T., Gieras, I., David, Y., Bauld, T. J., ... & Holland, M. L. (2018). Attitudes and practices related to clinical alarms: a follow-up survey. *American Journal of Critical Care*, 27(2), 114–123.
- Ruppel, H., Funk, M., Whittemore, R., Wung, S. F., Bonafide, C. P., & Powell Kennedy, H. (2019). Critical care nurses' clinical reasoning about physiologic monitor alarm customisation: An interpretive descriptive study. *Journal of clinical nursing*, 28(15–16), 3033–3041.
- Schatz, M. R. (2016). *Nursing practice and decision-making process in response to monitor alarms among critical care nurses* (Doctoral dissertation, The University of Arizona).
- Seifert, M., Tola, D. H., Thompson, J., McGugan, L., & Smallheer, B.

- (2021). Effect of bundle set interventions on physiologic alarms and alarm fatigue in an intensive care unit: A quality improvement project. *Intensive and Critical Care Nursing*, 67, 103098.
- Sendelbach, S., Wahl, S., Anthony, A., & Shotts, P. (2015). Stop the noise: A quality improvement project to decrease electrocardiographic nuisance alarms. *Critical Care Nurse*, 35(4), 15 - 22.
- Sowan, A. K., Gomez, T. M., Tarriela, A. F., & Reed, C. C. (2016). Changes in default alarm settings and standard in-service are insufficient to improve alarm fatigue in an intensive care unit: a pilot project. *JMIR human factors*, 3(1), e5098.
- Sowan, A. K., Tarriela, A. F., Gomez, T. M., Reed, C. C., & Rapp, K. M. (2015). Nurses' perceptions and practices toward clinical alarms in a transplant cardiac intensive care unit: Exploring key issues leading to alarm fatigue. *JMIR human factors*, 2(1), e4196.
- Sowan, A. K., Vera, A. G., Fonseca, E. I., Reed, C. C., Tarriela, A. F., & Berndt, A. E. (2017). Nurse competence on physiologic monitors use: toward eliminating alarm fatigue in intensive care units. *The open medical informatics journal*, 11(1), 1-11.
- Spencer, L. M., & Spencer, S. M. (1993). *Competence at Work : Models for Superior Performance*. NY: John Wiley & Sons, Inc.
- Tanner, C. A. (2006). Thinking like a nurse: A research based model of clinical judgment in nursing. *The Journal of Nursing Education*, 45, 204 - 211.
- The Joint Commission. (2013). Medical device alarm safety in hospitals. *Sentinel event alert*, (50), 1-3.
- The Joint Commission. (2022). Hospital: 2022 National Patient Safety Goals. <https://www.jointcommission.org/standards/national-pati>

- ent-safety-goals/hospital-national-patient-safety-goals/
- The Joint Commission. (2024). National Patient Safety Goals. Effective January 2025 for the Hospital Program. <https://www.jointcommission.org/standards/national-patient-safety-goals/hospital-national-patient-safety-goals/>
- Ulrich, B. (2013). Alarm fatigue: A growing problem. *Nephrology Nursing Journal*, 40(4), 293 - 346.
- Wallis, L. (2010). Alarm fatigue linked to patient's death. *AJN The American Journal of Nursing*, 110(7), 16.
- Welch, J. (2011). An evidence-based approach to reduce nuisance alarms and alarm fatigue. *Biomedical Instrumentation & Technology*, 45(s1), 46-52.
- Welch, J., Rayo, M., Kanter, B., Bagian, T., Jacobs, K., Shanawani, H., ... & Razzano, L. (2016). Framework for alarm management process maturity. *Biomedical Instrumentation & Technology*, 50(3), 165-179.
- Winters, B. D., Cvach, M. M., Bonafide, C. P., Hu, X., Konkani, A., O'Connor, M. F., ... & Kane-Gill, S. L. (2018). Technological distractions (part 2): a summary of approaches to manage clinical alarms with intent to reduce alarm fatigue. *Critical care medicine*, 46(1), 130-137.
- World Health Organization. (2009). WHO patient safety curriculum guide for medical schools. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44091>
- Yousefinya, A., Torabizadeh, C., Zand, F., Rakhshan, M., & Fararoei, M. (2021). Effectiveness of application of a manual for improvement of alarms management by nurses in Intensive Care Units. *Investigacion y educacion en enfermeria*, 39(2).

Abstract

Effect of Intensive Care Unit nurses' Critical thinking disposition and Patient safety competency on the Performance of alarm management

Jangheum Lee

Department of Clinical Nursing

The Graduate School

Seoul National University

Intensive care units (ICUs) rely on medical equipment with alarms in order to continuously monitor the physiological status of patients. The purpose of medical equipment alarms is to alert medical staffs to potential patient deterioration. However, numerous alarms occur simultaneously, including false and non-actionable alarms, which can compromise patient safety by causing alarms to be overlooked or ignored. In this regard, the concept of alarm management has emerged, and previous studies have identified cost and structural issues as the most influencing factors. However, there is a lack of

research on more approachable personal factors. Therefore, this study aimed to determine the effect of critical thinking disposition and patient safety competency on the performance of alarm management among ICU nurses and to provide basis for education and policy to improve alarm management.

This study was a cross-sectional descriptive correlational study using convenience sampling and was conducted for 1 week in March 2024 among adult ICU nurses at a university hospital in Gyeonggi-do, Korea. Data were collected using a questionnaire and included general characteristics, alarm management characteristics, critical thinking disposition, patient safety competency, and performance of alarm management. Data were analyzed using t-tests, ANOVA, Kruskal-wallis tests, Pearson's correlation analysis, and multiple regression analysis using SPSS software version 27.0.

Of the 133 participants included in this study, the majority were female (76.7%). Most were under 30 years old (60.2%), and the most common educational level was a bachelor's degree (80.4%). Nurses who have working experience between 5 and 10 years was most common (39.1%). Although there was a wide range of ICU experience, the smallest number of nurses (9.0%) had worked for more than 10 years. More than half of subjects were working in surgical ICUs (54.1%) and the average number of patients per nurse was more than two (84.2%). 97 (37.0%) of the subjects used the physiological monitor's 2-minute alarm mute "when alarm are predicted before nursing or medical treatment". In terms of alarm deactivation, the most common response was "do not clear" at 32.7%. For behavior when a co-worker's patient's medical equipment alarm occurs in the absence of a co-worker, the most frequent response was "If the alarm is a urgent, solve the cause of that" (43.7%).

41.4% reported having received training on medical equipment alarm management, and 28.6% reported having experienced an alarm-related patient safety incident. 27.1% reported having an alarm management protocol in their department and 75.2% reported having a wireless remote control for physiological monitors.

The subject's critical thinking disposition and patient safety competency averaged 3.83 ± 0.36 and 4.25 ± 0.38 out of 5, and performance of alarm management was 3.08 ± 0.31 out of 4. The higher score indicates a higher level of each concept. Significant differences were observed in performance of alarm management based on experience with alarm-related patient safety incidents, with the experienced group showing higher performance ($t = -3.366$, $p = .001$). Performance of alarm management was positively correlated with both critical thinking disposition ($r = .355$, $p < .001$) and patient safety competency ($r = .543$, $p < .001$). Multiple regression analysis indicated that patient safety competency was a significant predictor of performance of alarm management ($\beta = .436$, $p < .001$), and the model explained 32.2% of variables ($F = 13.519$, $p < .001$).

In conclusion, education based on strengthening patient safety competency is necessary to enhance the alarm management of ICU nurses. While critical thinking disposition was not a significant influencing factor in performance of alarm management, several studies suggest that critical thinking is a crucial process for alarm management. In further studies, it seems necessary to consider the influencing factors comprehensively.

Keywords : Alarm management, Critical thinking disposition, Patient safety competency, ICU nurses

Student Number : 2021-29397