



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](#)

碩士學位論文

집중치료실 간호사에 대한
환자감시장치 경보음 관리 교육의 효과

濟州大學校 大學院

看護學科

洪志守

2018年 12月

집중치료실 간호사에 대한 환자감시장치 경보음 관리 교육의 효과

指導教授 金 鎮 逸

洪 志 守

이 論文을 看護學 碩士學位 論文으로 提出함

2018年 12月

洪 志 守의 看護學 碩士學位 論文을 認准함

審査委員長 이 은 주 ①
委 員 김 민 영 ①
委 員 김 진 일 ①

濟州大學校 大學院

2018年 12月

Effects of Patient Monitor Alarm Management Education for Intensive Care Unit Nurses

JiSu Hong
(Supervised by professor Jin-il Kim)

A thesis submitted in partial fulfillment of the requirement
for the degree of Master of Nursing

2018. 12.

This thesis has been examined and approved.

Lee, Eun-Joo

Thesis director, Eun-Joo Lee, Prof. of Nursing

Kim, Min Young

Kim Jin-il

2018. 12. 10

Department of Nursing

GRADUATE SCHOOL

JEJU NATIONAL UNIVERSITY



목 차

I. 서론

1. 연구의 필요성	1
2. 연구의 목적	2
3. 연구 가설	2
4. 용어의 정의	3

II. 문헌고찰

1. 집중치료실 간호사의 경보음 관리와 위양성 경보음	5
2. 집중치료실 간호사의 경보음 피로	8

III. 연구 방법

1. 연구 설계	10
2. 연구 대상자	11
3. 연구 도구	11
4. 실험처치 : 경보음 관리 교육	12
5. 연구진행 및 자료수집 방법	14
6. 자료 분석 방법	16
7. 연구의 윤리적 고려	16

IV. 연구 결과

1. 대상자의 일반적 특성과 직무관련 특성	17
1) 대상자의 일반적 특성과 직무관련 특성에 따른 경보음 관리 수행도, 경보음 피로 에 대한 차이 분석	17
2. 가설 검증	18

V. 논의	21
-------------	----

VI. 결론 및 제언

1. 결론	27
2. 제언	28
참고문헌	29
Abstract	33
부록	35

표 목차

Table 1. Alarm management education	13
Table 2. General and job-related characteristics of subjects	17
Table 3. Performance of alarm management, alarm fatigue by general and job-related characteristics	18
Table 4. Changes of nurses performance of alarm management	19
Table 5. Changes of patient monitors alarm frequency	20
Table 6. Changes of nurses alarm fatigue	20

그림 목차

Figure 1. Process of This Study	10
---------------------------------------	----

I. 서론

1. 연구의 필요성

집중치료실 간호사는 환자의 상태를 24시간 집중 감시하고 환자 상태 변화를 신속히 판단하여 적절히 중재하는 역할을 해야 한다. 따라서 수많은 첨단 의료장비들을 관리해야 하는 능력이 요구된다(American Association of Critical-Care Nurses, AACN, 2008). 의료장비들은 의료진들의 주의를 불러일으키기 위한 목적으로 정상이라고 설정된 범위에서 벗어났을 경우 경보음을 발생시키며, 간호사는 경보음 정상 범위 설정, 경보음 활성화와 차단, 그리고 경보음 크기 조정 등의 방법으로 적절하게 경보음 관리를 해야 한다(Healthcare Technology Foundation, 2006). 하지만 집중치료실에서 사용되는 의료장비들이 점차 다양해지고 그것으로부터 발생하는 경보음의 수가 많아지면서 의료진은 각각의 경보음들을 식별해내는데 혼란스러움을 느끼게 되었고, 서로 다른 경보음이 동시에 울리는 경우 이를 구분해내는 어려움이 가중된다(Edworthy & Heliler, 2006).

집중치료실에서 사용되는 의료장비 중 가장 많은 경보음을 발생시킨다고 보고된 것은 환자감시장치이다(조옥민, 2015; Brid, Silva, Farias, Franco, & Santos, 2014). 환자감시장치는 활력징후를 포함하여 심전도 측정 등을 시행할 수 있는 의료장비로서(한승연, 2016), 환자 상태 악화와 같은 상황이 발생하였을 때 경보음이 울리지 않는 것을 방지하기 위해 민감도와 특이도가 높게 설계되어 비특이적 경우에도 경보음을 발생시킨다(Gross, Dahi, & Nielsen, 2011). 환자의 상태 변화가 없는 상황이지만 생리학적 상태 악화가 발생한 것으로 감지되어 경보음이 발생하거나 임상적으로 즉각적인 중재가 필요하지 않는 경우에 발생하는 경보음을 위양성 경보음(false alarm)이라 한다(Emergency Care Research Institute, ECRI, 2007). 환자감시장치가 발생시키는 위양성 경보음의 비율은 흉통으로 입원한 병동 환자들에게서 99.4% (Atzema, Schuul, Borgundvaag, Slaugther, & Lee, 2006), 내과집중치료실과 심혈관계집중치료실에서 각각 83%와 55% (Cvach, 2013), 그리고 한국의 일개 대학병원의 5개 성인집중치료실에서 63.8%로 보고되고 있다(조옥민, 2015).

위양성 경보음은 경보 시스템에 대한 신뢰를 떨어뜨려 의료진이 경보음에 반응하는 시간을 지연시키거나 부적절한 대응을 하도록 작용하며(ECRI, 2007), 의료진은 경보음에 탈감각화되어 무감각하게 되고, 압박감을 느끼게 되는 경보음 피로(alarm fatigue)를 야기한다(The Joint Commission, 2013). 의료진은 경보음 피로의 결과로 경보음에 반응하는 시간이 느려지고 환자안전에 위해가 될 수 있는 잠재적인 위험성이 무시되거나 중요한 임상 사건을 누락하게 되며, 경보음 신호의 임상적 중요성 인식에 제한이 온다(West, Abbott & Probst, 2014).

미국 응급간호연구위원회(ECRI)에서는 경보음 피로로 인해 환자안전에 위해가 될 수 있는 문제를 경보음 위해(alarm hazard)라 명명하였다. 그리고 2009년부터 2016년까지 의료 기술 위해(health technology hazard) 10가지 중 경보음 위해를 첫 번째 또는 두 번째로 치며 그 위험성을 경고하고 있다(ECRI, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017). 의료기관의 효과적 치료와 안전 발전을 위한 비영리단체인 공동위원회(The Joint Commission, 2013)는 2009년부터 2012년까지

지 총 98건의 경보음 위해 사건으로 사망, 영구적 기능 손상, 예상치 못한 재원기간의 증가 등의 결과가 초래됨을 보고하며, 경보음 위해 방지를 위해 적절한 경보음 관리의 필요성을 제기하였다. Karnik와 Bonafide (2015)는 경보음 피로를 감소시키기 위해 우선적으로 위양성 경보음의 감소를 제시하고, 미국 중환자 간호사회에서도 경보음 피로를 감소시키기 위해 경보음을 효과적으로 관리하기 위한 전략이 필요하다고 하였다(AACN, 2013).

선행연구(Cvach, Biggs, Rothwell, & Charles-Hudson, 2013; Graham, & Cvach, 2010; Kinghorn, 2014)에서는 환자감시장치 위양성 경보음을 감소시키기 위해 경보음 초기 설정 값을 변경하거나 임상적으로 특별한 중재가 필요하지 않은 부정맥 경보음을 끄는 방법, 그리고 환자들에게 부착된 심전도 전극을 매일 교환하고 부착부위의 피부를 천으로 닦아주는 중재가 경보음 감소에 효과적이라고 보고하였다. 경보음 관련 연구들을 분석한 근거기반 경보음 관리 실무지침이 발표되었고(Cvach, 2012), 미국 의료기기 협회(Association for The Advancement of Medical Instrumentation, AAMI, 2015)와 미국 중환자 간호사회(AACN, 2013)에서는 경보음 위해 방지를 위한 표준화된 관리 방안을 제시하고 있다. 하지만 근거 기반적인 경보음 관리 지침 수행에도 불구하고 경보음 발생 빈도가 더욱 증가된 연구가 보고되고 있어(Paarlberg, 2018), 효과적인 경보음 관리 방법에 관한 연구가 더욱 필요하다고 사료된다.

한국에서는 최근 위양성 경보음에 관한 실태조사를 통해 경보음 위해 방지를 위한 연구의 필요성이 제기되었다(박미영, 2016; 조옥민, 2015). 또한 경보음 관리 지침이 간호사의 경보음 관리에 영향을 미치는 요인으로 보고되므로(한승연, 2016), 간호사의 적절한 경보음 관리를 위한 실무에서 참고할 수 있는 명확한 가이드라인이 필요한 것으로 보인다. 이에 본 연구에서는 경보음 위해를 방지하기 위한 실무지침과 전략(AACN, 2013; Cvach, 2012)을 기초로 하여 구성된 경보음 관리 교육이 집중치료실 간호사의 경보음 관리 수행도, 환자감시장치 위양성 경보음 발생 빈도, 경보음 피로에 어떠한 차이를 나타내는지를 검증하고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구는 경보음 관리 교육의 효과를 검증하는 것이며, 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 경보음 관리 교육이 간호사의 경보음 관리 수행도에 미치는 효과를 분석한다.
- 2) 경보음 관리 교육이 환자감시장치 위양성 경보음 발생 빈도에 미치는 효과를 분석한다.
- 3) 경보음 관리 교육이 간호사의 경보음 피로에 미치는 효과를 분석한다.

3. 연구가설

본 연구의 가설은 다음과 같다.

가설 1 : 경보음 관리 교육을 시행하기 전과 후 간호사의 경보음 관리 수행도에는 차이가 있을 것이다.

가설 2 : 경보음 관리 교육을 시행하기 전과 후 환자감시장치 위양성 경보음 발생 빈도에는 차이

가 있을 것이다.

부가설 2-1 : 경보음 관리 교육을 시행하기 전과 후 환자감시장치 타당한 경보음 발생 빈도에는 차이가 없을 것이다.

가설 3 : 경보음 관리 교육을 시행하기 전과 후 간호사의 경보음 피로에는 차이가 있을 것이다.

4. 용어 정의

1) 경보음 관리 교육(alarm management education)

(1) 이론적 정의

불필요한 경보음을 감소시키고 경보음에 압도되거나 무감각화 되는 것을 예방하기 위한 간호를 수행하도록 하는 체계적이고 구체적인 학습과정을 말한다(AAMI, 2015).

(2) 조작적 정의

본 연구에서 경보음 관리 교육은 경보음 위해 방지를 위한 실무지침과 전략(AACN, 2013; Cvach, 2012)을 기초로 하여 구성된 간호 중재를, Paarlberg(2018)의 경보음 관리 교육 내용을 참고하여, 경보음 위해, 경보음 관리 간호 중재 및 질의응답 세 가지 영역으로 구성한 교육을 말한다.

2) 경보음 관리 수행도(performance of alarm management)

(1) 이론적 정의

경보음 관리란 경보음에 대한 반응을 개선하고 신속한 경보음 검증을 보장하여 경보음 위해를 방지하는 포괄적 방식(Lukasewicz & Mattox, 2015)을 말하며, 수행도란 어떠한 일을 생각하거나 계획한대로 해내는 정도를 말한다(국립국어원, 2008).

(2) 조작적 정의

본 연구에서는 한승연(2016)이 개발한 경보음 관리 수행도 측정도구 중 환자감시장치 영역의 8개 문항으로 측정된 점수를 말한다.

3) 위양성 경보음(false alarm)

(1) 이론적 정의

환자 상태변화가 없음에도 생리학적 상태가 악화된 것으로 장비에서 읽혀져 발생하는 경보음 또는 임상적으로 신속한 중재가 불필요한 경보음을 말한다(ECRI, 2007).

(2) 조작적 정의

본 연구에서 위양성 경보음이란 환자의 움직임이나 직접간호(체위변경, 흡인, 신체검진)로 유발되거나 심전도 전극 및 산소포화도 감지기(sensor)의 부착 불량, 환자의 말초 순환 장애로 인한 산소포화도 정확도의 저하, 그리고 기저질환으로 인한 심방세동 등 즉각적 중재가 필요하지 않는 부정맥 경보음을 말한다(조옥민, 2015; Baillargeon, 2013).

4) 경보음 피로(alarm fatigue)

(1) 이론적 정의

의료인들이 과도한 경보음이 반복되는 환경에서 주변 환경에 대한 흥미와 자극이 감소하여 신체적, 정신적 업무능력이 약화되는 상태를 말한다(West, Abbott & Probst, 2014).

(2) 조작적 정의

본 연구에서는 조옥민(2015)이 개발한 경보음 피로 측정도구 7문항으로 측정된 점수를 말한다.

II. 문헌 고찰

1. 집중치료실 간호사의 경보음 관리와 위양성 경보음

집중치료실에서는 의료장비 관리를 통해 환자의 이상상태를 감시하는 것이 매우 중요한 간호 업무이다(Henneman, Gawlinski, & Giuliano, 2012). 때문에 집중치료실의 수많은 의료장비들은 다양한 종류의 경보음을 발생시키며 의료진의 집중과 관심을 요구하고 있다(Sendelbach, & Funk, 2013). 의료장비 경보음은 정상범위에서 벗어났을 경우 의료진들의 주의를 불러일으키기 위한 목적으로 고안된 것으로써 환자안전을 향상시키는 주요한 수단으로 여겨진다. 의료장비에 따라 정상범위가 미리 설정되어 있기도 하지만 의료진이 직접 정상범위와 경보음 유발 범위를 설정하기도 하므로 의료진은 경보음을 활성화시키거나 차단, 그리고 경보음 크기를 조정하는 등의 경보음 관리 능력이 요구되어지며, 의료장비 또한 정상범위 설정과 경보음 관리 사항에 대하여 편리하고 효율적으로 고안된다(Healthcare Technology Foundation, 2006).

집중치료실에서 사용되는 의료기기가 점차 다양해지면서 그것으로부터 발생하는 경보음의 수와 종류가 많아졌으며, 집중치료실의 한 개의 침상 당 하루 평균 771개의 경보음이 발생한다고 보고되었다(Cvach, 2011). 집중치료실 간호사로 하여금 여러 의료장비가 서로 발생시키는 경보음의 소리가 크고, 그 종류가 많아짐에 따라 경보음의 종류를 알아차리기 어렵고 경보음 식별에 혼란이 가중되었고, 동시에 울리는 서로 다른 의료기기의 경보음 상황에서는 경보음의 등급을 구분해 내야 하는 어려움이 더 커진다(Edworthy, & Heller, 2006). 그 중 가장 큰 요인은 위양성 경보음(false alarm)이라고 보고되며, 위양성 경보음이란 경보음이 임상적으로 즉각적인 중재가 필요하지 않거나 환자의 상태 변화가 없는 상황에서 생리학적 상태 악화가 발생한 것처럼 읽혀져 발생하는 경보음을 말한다(ECRI, 2007).

집중치료실에서 사용되는 의료기기 중 가장 많은 경보음을 발생시킬 수 있는 기기는 환자감시 장치로, 집중치료실 의료장비가 발생시키는 경보음의 수를 조사한 결과, 총 2184개의 경보음 중 환자감시장치의 경보음이 1788개(81.9%)라고 보고되었다(조옥민, 2015). Brid, Silva, Farias, Franco와 Santos (2014)의 조사에 의하면 집중치료실에서 환자감시장치의 경보음이 발생시키는 비율이 전체 경보음의 53%를 차지하였다. Graham과 Cvach (2010)는 15개의 침상으로 구성된 집중치료실에서 환자감시장치의 경보음 수가 하루 평균 약 940여개에 달한다고 보고하였다.

환자감시장치는 활력징후를 포함하여 중심정맥압, 호기시 이산화탄소 측정 등을 시행할 수 있고 집중치료실에 입실하는 모든 환자들에게 적용되므로 환자에게 적용되는 필수적인 장치라 할 수 있다. 환자감시장치에서 위양성 경보음과 같은 오류가 많이 발생하는 요인으로 특정 신호에 반응하도록 민감도가 높게 설계되어 있는 환자감시장치의 알고리즘을 꼽을 수 있다(Drew, et al. 2004), 환자감시장치는 환자 상태가 악화되었을 때 경보음이 울리지 않는 것을 방지하기 위하여 높은 민감도와 특이도로 설계되어 조그마한 잡음이나 인위적인 생리학적 정보에 의해 위양성 경보음이

발생하게 된다(Gross, Dahi, & Nielsen, 2011).

Atzema 등(2006)은 흉통으로 입원한 환자들의 환자감시장치의 경보음을 조사한 결과 환자들에게 발생한 경보음 중 99.4%가 위양성이었다고 보고하였고, Cvach 등(2013)은 내과집중치료실과 심혈관집중치료실에서 환자감시장치로 인해 발생하는 경보음 중 위양성 경보음의 발생 비율이 각각 83%와 55%라고 보고하였다. 조옥민(2015)은 일개 대학병원의 5개 성인집중치료실 환자감시장치에서 발생하는 경보음 중 63.8%가 위양성 경보음이라고 보고하였다.

1300명의 의료진을 대상으로 경보음에 관한 조사를 시행한 결과, 의료진의 77%가 위양성 경보음이 환자 치료에 방해가 된다고 하였으며 78%가 경보음에 관한 신뢰도가 떨어지는 원인으로 위양성 경보음을 들었다(American College of Clinical Engineering, 2006). 잦은 위양성 경보음은 간호사의 경보 시스템에 대한 신뢰를 감소시키고, 경보음에 반응하는 시간을 지연시키거나 부적절하게 대응하도록 한다(Emergency Care Research Institute, 2007). 또한 간호사로 하여금 경보음에 대처하기 혼란스러워져 결국 경보음에 둔감해질 수밖에 없는 결과가 초래된다(Bonafide et al, 2015). 실제로 집중치료실 간호사들이 환자감시장치에서 경보음이 발생했을 때 반응하는 시간에 관한 선행연구에서는(Bridi, Silva, Farias, Franco와 Santos, 2014), 간호사들이 전체 경보음의 60% 이상에 대해 10분 이상 지연된 반응을 보이며 그 평균시간은 4분 54초라하였고, 간호사들이 주로 경보음을 끄거나 음량을 줄이는 방향으로 부적절한 관리를 하고 있다는 점을 강조하며 환자안전 위해 요소가 된다고 주장하였다.

이와 같이 위양성 경보음을 비롯해 여러 의료장비의 경보음이 동시에 발생하면서, 의료진은 다양한 경보음의 종류와 그 긴박성을 식별하는데 어려움을 겪게 되고, 이를 효과적으로 관리하지 못하는 문제가 나타났다(Dinis & Rabiais, 2017). 경보음 관리 시스템의 부재나, 부적절한 경보음 설정, 그리고 의료진의 부적절한 경보음 소거 등 미흡한 경보음 관리의 결과로 환자의 사망, 영구적인 기능 손상, 그리고 예상치 못한 재원기간의 증가가 발생한다고 보고되었다(Joint Commission, 2013). Sowan, Tarriela, Gomez, Reed, Rapp (2015)는 집중치료실 간호사들의 51%만이 적절한 시기에 환자감시장치 전극 교환을 시행하고, 1/3이상의 환자에게 개별적으로 환자감시장치 경보음 범위를 변경하지 않았으며, 절반 이상의 간호사가 환자감시장치 경보음 관리에 관한 교육을 요구하고 있음을 보고하면서 경보음 관리 방법을 증진시키기 위한 적절한 관리 전략이 필요하다 하였다. 한승연(2016)은 이와 유사하게 집중치료실 간호사의 경보음 관리 수준은 4점 만점에 2.69점이라고 보고하면서, 경보음 관리 방침을 제정하여 환자안전 위해를 예방해야 한다고 주장하였다.

효과적인 경보음 관리를 위한 선행연구에서, Graham과 Cvach (2010)는 환자감시장치의 경보음 초기 설정 값을 환자 군에 맞추어 설정하고 환자 개개인에 따라 경보음 범위 설정을 하도록 간호사에게 환자감시장치 작동 방법에 관한 사항을 교육하여 환자감시장치 경보음을 43% 감소시켰으므로, 의료진이 경보음을 무시하지 않고 적절한 중재를 취하기 위해 환자감시장치 작동법을 숙지하는 것이 중요하다 주장하였다. Kinghorn (2014)의 연구에서는 환자감시장치의 불필요한 경보음을 비활성화 시키는 등 경보음 초기 설정 값을 변경하여 위양성경보음을 32% 감소시켰다고 보고

하였다. 또 Cvach (2013)는 매일 환자들에게 부착된 전극을 교환하고, 전극 부착부위의 피부를 천으로 닦아주는 중재가 위양성 경보음을 60% 감소시켰음을 보고하며 적절한 환자감시장치 전극 관리를 통해 위양성 경보음을 효과적으로 낮출 수 있다고 하였다. Danboy et al (2015)은 소아집중치료실에서 팀 접근 방식으로 환자감시장치의 초기 설정 값을 조정하고 환자감시장치 ECG 전극을 매일 교환해주는 등 경보음 관리 지침을 제정한 결과 위양성 경보음을 22% 낮추었다고 보고하였다. 그리고 Soni (2017)는 환자감시장치의 경보음을 환자 개개인에 맞추어 조절하는 질 향상 활동(Quality Improvement, QI)을 하기도 하였다. 하지만 Paarlberg (2018)는 경보음 관리 중재가 환자의 혈압, 맥박, 산소포화도와 같은 경보음과 기계오류 경보음 감소에는 효과가 있었으나 부정맥 관련 경보음이 증가되는 결과를 보고하면서 더욱 많은 경보음 관리 방법에 관한 연구가 필요하다 주장하였다. 한편 적절한 경보음 관리를 통한 위양성 경보음의 감소는 병원 환경의 소음을 경감시킴으로써(Funk, Clark, Bauld, Ott, & Coss, 2014), 환자 만족도를 향상시킬 수 있을 것으로 예측되기도 하며(Kinghorn, 2015), Whalen 등(2014)은 활력징후에 따른 경보음 설정 범위의 조정과 경보음의 종류를 변경하는 질 향상 활동을 하여 환자 및 의료진의 만족도가 향상되었다고 보고하였다.

경보음 관리에 관한 연구들을 토대로 몇몇 기관에서는 경보음 관리에 관한 지침을 제공하고 있다. AAMI (2015)에서는 점점 더 다양해지고 빈번해지는 경보음들로 인해 의료진이 경보음을 무시하거나 경보음을 꺼버리는 부적절한 행동을 할 수 있음을 경고하면서, 안전한 경보음 관리를 위한 10가지 방안을 실은 개요서를 발표하였다. 개요서에서는, 경영자가 경보음 관리의 필요성과 위험을 인식하여 이를 관리하기 위한 다학제적 팀을 운영하고, 꾸준히 자료를 모아 경보음 관리 개선의 목표인 환자안전, 의료진의 안전 향상을 위해 개선의 효과를 평가하고 조정해야하며, 정책과 절차를 개발하고 직원의 역량을 구축해야 한다고 말하고 있다. 그리고 지속적인 경보음 관리 교육과 개선사항의 유지 및 확대를 시행하는 것을 추천하고 있으며 특정 환자군 또는 성인과 소아에 맞추어 변경한 경보음의 초기설정 범위를 참고하도록 예시를 제시하고 있다.

AACN (2013)에서도 수많은 경보음으로 의료진이 겪는 경보음 피로를 감소시키고 환자안전을 증진시키기 위한 위양성 경보음 관리 전략을 제시하였다. 경보음으로 발생하는 피로를 관리하기 위한 전문가들의 팀 구성과 경보음 관리 가이드라인 개발, 심전도 전극의 주기적인 또는 필요시마다 교환, 물과 비누로 피부를 씻고 거친 천이나 거즈로 닦는 적절한 피부 관리, 산소포화도 측정에 일회용 또는 접착성 감지기를 사용 필요시 경보음 반응 속도 조절, 의료장비 경보음의 초기설정 범위의 결정, 위양성 경보음을 발생시킬 수 있는 치료 시행 전 경보음을 일시적으로 음소거하는 문화의 고려, 그리고 관리 방안에 대한 지속적인 교육과 실무의 표준화를 위한 정책과 절차 개발을 제시하고 있다. Cvach (2012)의 경보음 관리를 위한 15가지 전략을 담은 실무지침에는 첫째, 기술적 접근 방법으로 의료기기 자체 개선의 방법들, 병원 시스템 개선으로 경보음 감소를 위한 다학제간 경보음 관리 위원회의 구성과 경보음 대응 프로토콜을 구축하는 방법, 마지막으로 의료진이 실무에 직접 활용하기 위한 방법을 제시하고 있다. 이 방법에는 직접간호 시행시 소거키 활

성화, 환자의 실제상황에 따른 경보음수치 조정하기, ECG 전극을 주기적 교환하고 피부간호 하기, 환자 경보에 관한 특이점을 기록하여 경보음 관리의 연속성을 유지하기 등을 제시하고 있다.

2. 집중치료실 간호사의 경보음 피로

의료기술의 발전이 가속화되기 전에는 의료장비의 결함이 환자안전에 위협을 불러왔다면, 현재는 폭발적으로 증가된 의료장비가 무차별하게 발생시키는 경보음의 양이 환자안전에 위협하고 있다(조옥민, 2015). 의료장비의 경보 기능은 환자안전에 위협이 되는 사건을 예방할 수 있게 설계되었지만, 경보음의 수가 과도할 때 의료진에게 일상적인 업무를 방해하게 되고, 오히려 업무태만, 산만함 그리고 부주의를 증가시켜 결국 실수를 유발하게 할 수 있다(Cvach, 2012). 즉, 환자안전을 향상시키기 위한 노력이 의료진들에게는 경보음 피로(alarm fatigue)를 발생시키게 되었다(West, Abbott, & Probst 2014).

2010년 미국에서 경보음에 의료진이 반응하는 시간이 지연되어 환자가 사망한 사건이 발생하였는데, Boston Globe에서 환자에게 부착된 환자감시장치의 경보음이 꺼져있었기 때문에 의료진이 환자의 즉각적인 변화를 감지하지 못하여 결국 사망에 이르게 됐다는 사실을 보도하면서, 미국 전역에 경보음 유발 위해에 대한 관심이 높아지게 되었다(ECRI, 2011). 미국의 응급간호연구위원회(ECRI)에서 2012년 의료기술의 위해 10가지를 선정하였는데 그 중 경보음 위해(alarm hazard)를 1위로 발표하였다. 의료진이 수많은 경보음에 압도당했을 때 경보음에 무감각하게 되는 것을 경보음 피로(alarm fatigue)라고 소개하며, 경보음 피로로 인해 의료진이 경보음을 놓치거나 반응이 지연되거나 경보음을 끄는 반응 등 부적절한 반응을 보일 수 있음을 경고하였다(ECRI, 2012).

경보음 피로에 대한 West, Abott와 Probst (2014)의 개념분석에 의하면 경보음 피로는 과도한 경보음이 반복되는 환경에서 주변 환경에 대한 신체적, 정신적 업무능력이 약화되는 상태를 말하며, 경보음 피로의 결과로 중요한 임상 사건이 누락되거나 환자안전에 해를 끼칠 수 있는 잠재적인 위험성이 무시되어지며, 의료진이 경보음에 반응하는 능력이 저하되고 경보음 신호의 임상적 중요성을 인식하는 능력에 제한이 온다.

의료진이 경보음에 압도되거나 탈감각되는 피로를 겪는 가장 흔한 요인으로 개별 환자나 특정 환자 군에 맞게 개별화되지 않은 경보음의 범위나 의료장비 감지기의 잘못된 위치 부착 등으로 발생하는 경보음이 지목된다(Joint commission, 2013). Sendelbach & Funk(2013)은 위양성경보음이 전체 경보음 중 72% 이상을 차지하며, 이런 경보음 때문에 경보음 피로가 유발된다고 경고하였다. Joint commission (2013)에서는 환자감시장치의 경보음 범위가 환자 특성에 맞추어 설정되지 않거나, ECG 전극의 접촉 불량 또는 잘못된 위치에 부착으로 발생하는 위양성 경보음으로 의료진이 경보음에 탈감각화하여 무감각해지며, 압박감을 느끼게 되는 경보음 피로(alarm fatigue)를 경험한다고 주장하였다. 실제로 집중치료실 간호사를 대상으로 경보음 피로에 관한 조사를 시행한 결과, 간호사의 93%가 경보음 피로로 인해 경보음 장치 사용을 꺼려하며, 81%가 경보음 피로를 유발하는 요인으로 위양성 경보음을 들었다(Christensen, Dodds, Sauer, Watts, 2014). 이 외에도

의료진의 성격적 성향이나 정서 상태, 간호 업무량, 간호사 1인당 환자 수, 근무 시작부터 경과시간, 주관적 업무량이 경보음 피로와 관련이 있으며, 이로 인해 경보음에 반응하는 시간과 행동방식에 영향을 미칠 수 있다(Def & Claudio, 2015).

한국에서는 일개 대학병원 집중치료실 의료장비 경보음에 대해 피로 자각증상 조사표로 이용하여 조사하였는데 그 정도는 중등도였고(조옥민, 2015), 또 다른 연구(박미영, 2016)에서는 집중치료실 간호사의 70%가 경보음 피로를 경험하는 것으로 보고되었다. 경보음 피로와 관련된 환자 위해사건들이 보고되면서 AACN (2013)에서는 환자안전 개선을 위해 효과적인 경보음 관리 전략을 세워 경보음 피로를 감소시킬 것을 권하고 있다.

요약하면 위양성 경보음은 의료진으로 하여금 경보음 피로를 발생시켜 환자안전에 위해가 될 수 있으므로, 이를 감소시키기 위한 적절한 경보음 관리 방법에 관한 연구들이 나오고 있다(Cvach, 2013; Danboy et al, 2015; Graham과 Cvach, 2010; Kinghorn, 2014). 미국 의료기기 협회나 미국 중환자 간호사회와 같은 협회에서 경보음을 효과적으로 관리하기 위한 지침을 발표하며 경보음을 효과적으로 관리할 것을 권하고 있다. 반면 한국에서는 위양성 경보음과 경보음 피로 실태에 관한 연구(조옥민, 2015), 의료장비 경보음에 관한 간호사의 인식과 경보음 위해 조사연구(박미영, 2016), 간호사의 의료장비 경보음 관리에 영향을 미치는 연구(한승연, 2016) 등 실태 조사에 관한 연구만이 보고되고 있다. 이에 본 연구에서는 경보음 관리 전략을 기초로 하여, 경보음 관리 교육이 간호사의 경보음 관리 수행도와 그들이 관리하는 환자감시장치의 위양성 경보음 발생 빈도, 그리고 경보음 피로에 어떠한 효과를 나타내는지 검증해보고자 한다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구 설계

본 연구는 경보음 관리 교육이 집중치료실 간호사의 경보음 관리 수행도와 환자감시장치의 위양성 경보음 발생 빈도 및 경보음 피로에 미치는 효과를 알아보기 위한 단일군 전후실험설계이다. 본 연구가 단일군을 사용한 것은 병원간 그리고 같은 병원 내 병동간 환자감시장치 제품이 다를 뿐만 아니라 환자군과 간호 업무 환경에도 차이가 있어 외생변수를 통제하기 힘들다는 점을 고려하였기 때문이다. 환자감시장치 경보음 관리에 관한 선행연구(Kinghorn, 2015)에서 중재 적용 3주 후의 결과를 측정하였던 점을 참고하여 사후 조사 기간을 중재 3주 후로 설정하였다. 연구 과정은 다음과 같다(Figure 1).

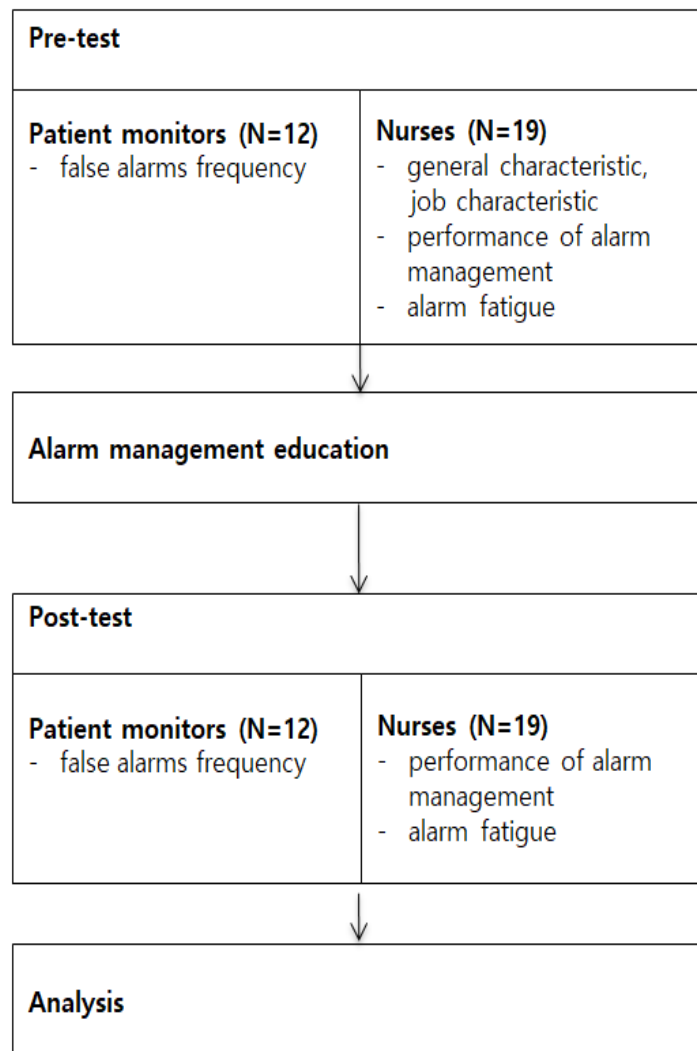


Figure 1. Process of this study

2. 연구 대상자

1) 간호사

본 연구에서 대상자는 J지역 일개 대학병원의 내과 집중치료실에 근무하는 간호사이다. 집중치료실의 게시판에 간략한 연구 내용 소개와 함께 대상자 모집 안내문을 붙여서 연구에 참여하길 원하는 간호사를 대상으로 하였다.

구체적인 대상자 선정 기준은 다음과 같다.

- (1) 내과 집중치료실에서 3개월 이상 업무를 수행한 간호사
- (2) 본 연구의 목적을 이해하고 연구 과정 참여에 동의한 자

내과 집중치료실에서 연구 기간 중 경보음 관리자로 근무하는 간호사는 연구 대상자에서 제외되었다.

본 연구와 마찬가지로 집중치료실 간호사를 대상으로 심방 교육의 효과를 규명한 선행연구(박진 & 박지원, 2013)를 토대로 효과 크기 .8, 검정력 .8, 유의수준 .05로 표본 크기를 산출하였다. G-Power version 3.1.9.2 프로그램(Faul, Erdfelder, Buchner, & Lang, 2009)으로 산출한 대응표본 t-test, 양측검정을 위한 최소 표본 크기 15명이었다. 또한 효과크기 산출방법(강현철, 연구필, 한상태, 2015)을 토대로 해당 연구의 실제 효과크기를 산출한 결과 3.63으로 나타나 본 연구에서 설정한 표본 크기의 적절성이 확보된 것으로 보인다. 간호사를 대상으로 근거기반실무 교육의 효과를 규명한 선행연구(남애리나 등, 2017)를 토대로 사직률 15%와 설문지 미회수율 10%를 감안한 탈락률을 고려하여 대상자 수는 총 19명을 모집하였다. 연구 진행 중 탈락자는 없었으므로 총 19명의 자료가 최종분석에 포함되었다.

2) 환자감시장치

본 연구의 위양성 경보음 발생 빈도의 차이는 내과 집중치료실 12개의 침상에 설치되어있고 연구 대상자가 관리하는 환자감시장치(IntelliVue MP40, Philips Medical System, Amsterdam, Netherlands)를 이용하여 조사하였다. 환자감시장치는 온도, 혈압, 심박수 및 호흡수와 같은 기본 측정치 외에도 심전도를 분석하여 부정맥 정보를 감지할 수 있으며 연동된 중앙 모니터로 실시간 전송과 기록이 가능하다. 구체적으로 ST 구간, QT/QTc 간격, 심실조기수축(premature ventricular complex, PVC), 동정지(sinus pause), 심방세동(atrial fibrillation), 심실세동(ventricular fibrillation) 등과 같은 심전도 리듬 분석을 할 수 있다.

3. 연구 도구

일반적 특성은 나이와 성별, 학력 3문항이었다. 직무관련 특성은 의료장비 관리와 관련되는 것으로 알려진(박미영, 2016; Deb & Claudio, 2015) 임상경력, 집중치료실 근무경력, 그리고 최근 일주일 동안의 근무 시간 3문항으로 구성하였다.

1) 경보음 관리 수행도

경보음 관리 수행도는 한승연(2016)이 개발한 도구 중 산소포화도, 인공호흡기, 모든 의료장비 영역은 제외하고, 환자감시장치 영역 8문항을 사용하여 조사하였다. 도구는 원개발자의 사용 승인을 받았다. 본 측정도구는 ‘전혀 하지 않는다(1점)’ 부터 ‘항상 한다(4점)’ 의 4점 Likert 척도로 부정 문항은 역환산하여 계산하였다. 8점에서 32점까지의 범위로 점수가 높을수록 경보음 관리 수행도가 높음을 의미한다, 도구 개발 당시 신뢰도는 Cronbach's α 는 .742였으며, 본 연구의 Cronbach's α 는 .77이었다.

2) 환자감시장치 위양성 경보음 발생 빈도

집중치료실 의료장비 경보음 실태 조사에 사용한 조사표(조옥민, 2015)를 본 연구에 맞도록 환자감시장치 관련 경보음 목록으로 수정한 경보음 조사표(부록 4)를 이용하여 환자감시장치 1대당 1시간 동안 발생한 경보음 발생 빈도를 측정하였다. 경보음 발생 시 연구보조자는 해당 경보음 내용을 경보음 조사표에 체크하고 위양성인지 타당한 경보음인지를 판별하였다. 관찰을 통해 경보음 발생 이유를 명확하게 판단할 수 없는 경우에는 관찰 종료 후 담당 간호사에게 경보음 발생 이유를 확인하여 경보음 종류를 판단하였다.

3) 경보음 피로

조옥민(2015)이 개발한 경보음 피로 측정도구 7문항으로 측정하였으며, 사용 전 개발자의 도구 사용 승인을 받았다. 각 항목은 ‘전혀 그렇지 않다(1점)’ 에서 ‘매우 그렇다(5점)’ 의 5점 Likert 척도로 측정하며, 점수 범위는 7점에서 35점까지로 점수가 높을수록 경보음 피로가 높은 것으로 평가하였다. 도구 개발 당시 신뢰도는 제시되지 않았으며, 본 연구의 Cronbach's α 는 .90이었다.

4. 실험처치 : 경보음 관리 교육

1) 경보음 관리 교육 자료 개발

경보음 관리 교육은 선행연구(Paarlberg, 2018)를 참고하여 경보음 위해, 경보음 관리 간호 중재, 질의응답 세 가지 영역으로 구성하였다. 첫 번째 경보음 위해 영역은 환자감시장치 위양성 경보음, 경보음 피로, 그리고 교육의 목적으로 구성하였다. 두 번째 경보음 관리 간호 중재 내용은 경보음 위해 방지를 위한 실무지침(Cvach, 2012)과 경보음 관리 전략(AACN, 2013)을 기초로 하여 중재가 시행 될 J지역 일개 대학병원 내과 집중치료실 특성에 맞게 연구자가 구체화하였다. 이후 내과 집중치료실 전담 전문의 1인, 내과 집중치료실 수간호사 1인, 내과 집중치료실 QI팀장 간호사 1인으로 구성된 회의를 통해 경보음 관리 간호 중재 내용을 수정·보완하였다. 경보음 관리 간호 중재의 내용 타당도를 검증하기 위해 내과 집중치료실의 실장 교수 1인, 전담 전문의 1인, 수

간호사 1인, 경력 10년 이상의 간호사 2인과 간호학 교수 1인으로 총 6명의 전문가 집단을 구성하였다. 내용 타당도 지수(content validity index, CVI)를 산출한 결과 모든 항목이 0.8이상으로 나타났다(부록 12).

경보음 관리 교육의 세 가지 영역과 내용은 다음 Table 1과 같으며 경보음 관리 간호 중재의 세부사항과 중재의 근거는 부록 6과 같다.

Table 1 Alarm management education

Domain	Contents
Alarm hazard	<ul style="list-style-type: none"> - Medical equipment alarm of Intensive Care Unit(ICU) <ul style="list-style-type: none"> ① ICU medical equipment and alarm sound increase status ② Patient monitor's alarm ③ Define false alarms and identify problems - Nurses alarm fatigue <ul style="list-style-type: none"> ① Define alarm fatigue ② Identify alarm hazard problems ③ Efforts to prevent alarm hazards - Purpose of alarm management education
Alarm management	<ul style="list-style-type: none"> - Researcher <ul style="list-style-type: none"> ① New patient monitors default setting - Nurses(subject) <ul style="list-style-type: none"> ① Check patient monitor settings after starting work ② If the underlying disease arrhythmia is present, turn off audible corresponding arrhythmia alarm ③ Mute alarm when direct nursing ④ Record the matters related to the change of the patient monitoring device alarm sound to the electronic medical record (EMR) and take over the transfer between the nurses ⑤ Night nurse exchanges patient monitors ECG electrodes every day ⑥ Night nurse performed skin care for ECG electrodes - Senior Nurse (Alarm manager) <ul style="list-style-type: none"> ① The alarm manager manages and supervises the alarm management intervention of charge nurses
Q&A	- Questions and answers

2) 경보음 관리 교육 절차와 방법

경보음 관리 교육은 3교대 근무를 하는 집중치료실 간호사를 대상으로 역제대 교육을 시행한 선행연구(여정민 & 박명화, 2006)를 참고하여 시행하였고, 구체적인 절차와 방법은 다음과 같다.

경보음 관리 교육을 시행하기 위해 교육일 하루를 정하여 연구 대상 간호사를 두 그룹으로 나누어 연구자가 각 1회 30분 집단교육을 하였다. 집단교육에 참석하지 못한 간호사 1인을 대상으로 연구자가 개인교육을 30분 동안 시행하여 모든 대상자가 1회의 경보음 관리 교육을 받을 수 있게

하였다. 집단교육 장소는 병원 내 소회의실이었으며, 개인교육은 집중치료실의 상담실에서 이루어졌다. 교육 매체는 Power-Point를 사용하여 만들었고, 대상자들에게는 교육 자료를 배포하였다(부록 10).

5. 연구진행 및 자료수집 방법

1) 연구 보조자 교육

본 연구를 위해 총 10명의 연구 보조자를 선정하였다. 그들의 역할은 다음과 같다.

(1) 위양성 경보음 발생 빈도 조사자

위양성 경보음 발생 빈도 측정을 담당한 연구 보조자는 4명이었다. 이들은 환자감시장치에서 발생한 경보음이 위양성인지 타당한지를 판단할 수 있어야 하므로 조사 당시에는 근무하지 않았으나, 내과 집중치료실 근무 경력이 3년 이상인 간호사들이었다. 이는 낮은 환경에서 느낄 수 있는 심적 부담감을 최소화하기 위한 조치이었다.

연구 수행 전 위양성 경보음 발생 빈도 조사자 4인에게 본 연구자가 위양성 경보음 측정 교육 자료(부록 5)를 이용하여 1회 50분간 교육을 하였다. 이후 이들을 대상으로 관찰자 훈련을 하였는데, 내과 집중치료실에서 환자감시장치 경보음이 발생하였을 때 위양성인지 타당한 경보음인지를 판정하도록 하여 일치도를 분석하였다. 관찰자 훈련은 관찰자 4명의 신뢰도 계수(Fleiss kappa coefficient)가 0.8 이상이 될 때까지 계속하였다.

(2) 경보음 관리자

본 연구에서 연구대상자들의 경보음 관리 간호 중재 수행이 일정하게 유지되는지 모니터링하기 위해 경보음 관리자를 6명 두었다. 이들은 내과 집중치료실에서 환자를 담당하는 담당간호사로 근무하지 않으며, 매 근무마다 담당간호사를 총괄하여 관리하고 지원하는 선임간호사들이었다.

경보음 관리자들은 연구가 이루어지는 모든 과정에 대해 숙지하고 있어야 하므로 경보음 관리 교육에 참석하였다. 경보음 관리 교육이 끝난 직후 경보음 관리자를 대상으로 연구자가 직접 경보음 관리 체크리스트(부록 7)와 교육 자료(부록 8)를 이용하여 30분 동안 체크리스트 작성 방법에 관한 교육을 하였다. 이 교육에 참석하지 못한 경보음 관리자 1명에 대해서는 연구자가 개별적으로 같은 내용으로 교육을 하였다.

2) 연구 진행 절차

본 연구는 J지역 일개 대학병원의 의학연구윤리위원회(Institutional Review Board, IRB No. 2018-07-005)와 간호부의 승인을 받은 후, 대상자 선정기준에 적합한 간호사에게 연구자가 연구의 목적, 진행 절차와 연구 윤리, 그리고 연구 참여에 대한 설명 후 서면동의를 받고 자료를 수집하

였다. 본 연구는 2018년 7월 23일부터 8월 26일까지 진행되었으며 사전 조사, 실험처치 및 사후 조사의 순서로 이루어졌다.

(1) 사전 조사

① 환자감시장치 위양성 경보음 발생 빈도 조사

환자감시장치 위양성 경보음 발생 빈도 조사는 경보음 조사표(부록 4)를 이용하여 위양성 경보음 발생 빈도 조사자가 직접 관찰을 통해 조사하였다. 조사는 선행연구(조옥민, 2015)를 참고로 2일(48시간)동안 시행하였다. 조사 방법은 먼저 2일(48시간)을 6시간씩 구간1(6AM-MD), 구간2(MD-6PM), 구간3(6PM-MN), 구간4(MN-6AM), 구간5(6AM-MD), 구간6(MD-6PM), 구간7(6PM-MN), 구간8(MN-6AM)로 8개의 구간을 나누었다. 각 구간을 환자감시장치 위양성 경보음 발생 빈도 조사자가 순서대로 번갈아가며 담당하여 환자감시장치 위양성 경보음 발생 빈도 조사를 시행하였다.

각 구간조사 방법은 위양성 경보음 발생 빈도 조사자가 1시간 마다 환자감시장치 1대를 무작위로 선정하여 위양성 경보음 발생 빈도를 측정하는 방식이다. 즉, 한 개의 구간은 6시간이므로 조사자는 무작위 선정을 6회 시행하면서 6대의 환자감시장치를 조사하였다.

무작위 선정을 위해 먼저 연구자가 1번부터 12번까지의 환자감시장치에 맞추어 1부터 12까지의 범위로 난수를 생성하여 봉투에 밀봉하였다. 무작위 선정은 조사자들이 구간조사를 시행하기 전 밀봉된 봉투를 하나 선정하여 봉투에 담긴 난수의 순서대로 환자감시장치를 선정하는 방식이었다. 미작동 환자감시장치가 선정되는 경우 다음 난수에 해당하는 환자감시장치를 선정하였고, 구체적인 조사일정과 조사일정에 따른 조사방법 예시는 부록 9와 같다.

② 간호사의 일반적 특성, 직무관련 특성, 경보음 관리 수행도, 경보음 피로 조사

간호사의 일반적 특성, 직무관련 특성, 경보음 관리 수행도와 경보음 피로는 자기 기입식 설문조사 방법으로 시행하였다. 조사 방법은 선행연구(곽소영, 김윤수, 이경주, 김미영, 2017)를 참고하여 연구자가 내과 집중치료실 간호사실에 설문지함과 수거함을 비치해 두었다. 설문지함에는 연구 참여 설명문과 동의서(부록 1), 대상자 안내문(부록 2), 그리고 설문지(부록 3)를 비치지 않는 봉투에 담아 놓았다. 이후 연구 대상자에게 설문지 작성에 관한 내용을 문자메시지로 알려 그들로 하여금 설문지함에서 봉투를 가져가고, 봉투 속 설문지를 자유롭게 작성 후 수거함으로 갖다 놓도록 하는 방식으로 설문조사를 시행하였다. 설문조사의 기간은 연구 대상자 근무표를 고려하여 가능한 짧은 기간에 응할 수 있도록 계획하여 2일간 시행하였다.

(2) 실험처치 : 경보음 관리 교육과 경보음 관리 간호 중재의 시행

사전조사가 끝난 직후 연구자가 경보음 관리 교육을 시행하였다. 연구대상자에 대한 경보음 관리 교육이 모두 끝난 후 연구자가 내과 집중치료실의 환자감시장치 12대의 초기 설정 값을 변경

하였고, 대상자들이 경보음 관리 간호 중재 내용을 자유롭게 참고할 수 있도록 연구자가 제작한 경보음 관리 게시물(부록 11)을 내과 집중치료실에 게시하였다.

(3) 사후 조사

① 환자감시장치 위양성 경보음 발생 빈도

경보음 관리 교육 3주 후 위양성 경보음 발생 빈도 조사자가 환자감시장치 위양성 경보음 발생 빈도의 사후 조사를 사전조사와 같은 방법으로 2일간 시행하였다.

② 간호사의 경보음 관리 수행도, 경보음 피로

경보음 관리 교육 3주 후 연구자가 간호사의 경보음 관리 수행도와 경보음 피로의 사후 조사를 사전 조사와 같은 방법으로 2일간 시행하였다.

6. 자료 분석 방법

수집된 자료는 SPSS WIN 18.0 프로그램을 이용하여 다음과 같이 분석하였다.

- 1) 대상자의 일반적 특성과 직무관련 특성은 실수와 백분율, 평균과 표준편차로 분석하였다.
- 2) 정규성 검정은 Shapiro-Wilk test로 분석하였다.
- 3) 일반적 특성과 직무관련 특성에 따른 대상자의 경보음 관리 수행도, 경보음 피로 차이는 두 그룹은 독립표본 t-test, 세 그룹은 Mann-Whitney U test, Kruskal Wallis test로 분석하였다.
- 4) 실험처치 전과 실험처치 3주 후 간호사의 경보음 관리 수행도, 경보음 피로, 환자감시치 위양성 경보음 발생 빈도의 차이는 대응표본 t-test, Wilcoxon signed rank test로 분석하였다.

7. 연구의 윤리적 고려

연구 목적과 방법 소개와 함께 대상자 모집 안내문을 붙여서 연구에 참여하길 원하는 간호사들을 대상으로 연구참여 동의를 구하였다. 비밀 보장이 되며, 대상자의 의사에 따라 언제든지 연구 참여를 중지할 수 있다는 점, 연구 불참에 따른 불이익이 없다는 점, 자료는 무기명으로 처리된다는 점 등이 포함된 연구 설명문을 이용하여 본 연구자가 설명하고, 연구 참여에 동의한 자에 한해 서면 동의서를 받았다. 수집된 자료는 잠금장치가 되어있는 캐비닛에 보관할 것이며 연구 종료 후 수집된 모든 자료는 3년간 보관 후 파쇄 하여 폐기할 것을 대상자에게 설명하였다. 모든 대상자들에게는 연구 종료 후 연구 협조에 대한 소정의 답례품을 제공하였고, 경보음 관리 간호 중재를 위해 추가적으로 소요되는 심전도 전극은 연구자가 구입하여 사용하였다.

IV. 연구결과

1. 대상자의 일반적 특성과 직무관련 특성

본 연구는 실험군 19명이었으며, 대상자의 일반적 특성과 직무관련 특성은 Table 2와 같다. 대상자의 성별은 여자가 17명(89.5%)으로 대부분이었으며, 학력은 학사가 18명(94.7%), 나이는 평균 25.4 ± 1.98 세이었다. 직무관련 특성으로 총 임상경력은 평균 2.85 ± 1.97 년, 집중치료실 근무경력은 평균 2.39 ± 1.47 년이었고, 최근 1주일 동안의 근무시간은 평균 39.5 ± 8.32 시간이었다.

Table 2. General and job-related characteristics of subjects (N=19)

Variables	Categories	N (%)	M (SD)
Gender	Male	2 (10.5)	
	Female	17 (89.5)	
Education level	College (3year)	1 (5.3)	
	Bachelor (4year)	18 (94.7)	
Age (year)	22-24	7 (36.9)	
	25-27	8 (42.1)	25.4 (1.98)
	28-30	4 (21.0)	
Clinical career. Hospital (year)	< 1	2 (10.5)	
	1-≤ 3	10 (52.6)	2.85 (1.97)
	>3	7 (36.9)	
Clinical career. MICU (year)	< 1	3 (15.8)	
	1-≤ 3	10 (52.6)	2.39 (1.47)
	>3	6 (31.6)	
Recent weekly working hours	20-30	2 (10.5)	
	31-40	9 (47.4)	39.5 (8.32)
	≥41	8 (42.1)	

1-1) 대상자의 일반적 특성과 직무관련 특성에 따른 경보음 관리 수행도, 경보음 피로 차이 분석

대상자의 일반적 특성과 직무관련 특성에 따른 경보음 관리 수행도, 경보음 피로 차이 분석 결과는 Table 3과 같다. 일반적 특성과 직무관련 특성에 따른 경보음 관리 수행도, 경보음 피로는 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

Table 3. Performance of alarm management, alarm fatigue by general and job-related characteristics (N=19)

Variables	Categories	Performance of alarm management	t or U or χ^2 (p)	Alarm fatigue	t or U or χ^2 (p)
		M (SD)		M (SD)	
Gender	Male	18.0 (1.41)	-.12 (.927)*	21.00 (5.66)	8.0 (.223)†
	Female	17.88 (1.41)		26.41 (4.29)	
Education level	College (3year)	18.00 (.00)	9.0 (1.0)†	27.00 (.00)	-.25 (.804)*
	Bachelor (4year)	17.89 (1.41)		25.78 (4.70)	
Age (year)	22-24	17.71 (1.60)	.403 (.818)‡	26.86 (5.15)	2.09 (.351)‡
	25-27	17.88 (1.55)		23.88 (4.09)	
	28-30	18.25 (.50)		3.92 (1.96)	
Clinical career, Hospital (year)	<1	17.00 (2.83)	.320 (.852)†	23.00 (.00)	.97 (.614)‡
	1-≤3	18.00 (1.05)		26.00 (5.40)	
	>3	18.00 (1.53)		26.43 (4.04)	
Clinical career, MICU (year)	<1	17.00 (2.00)	1.06 (.588)‡	25.33 (4.04)	.11 (.945)‡
	1-≤3	18.20 (1.03)		26.20 (5.59)	
	>3	17.83 (1.60)		25.50 (3.51)	
Recent weekly working hours	20-30	17.50 (3.54)	.578 (.749)‡	24.50 (3.54)	.405 (.817)‡
	31-40	18.25 (1.04)		25.75 (6.04)	
	≥41	17.67 (1.22)		26.22 (6.63)	

* = independent t-test

† = Mann Whitney U-test

‡ = Kruskal-Wallis test

2. 가설 검증

1) 가설 1 검증 : ‘경보음 관리 교육을 시행한 전과 후 간호사의 경보음 관리 수행도에는 차이가 있을 것이다’ 를 검증한 결과는 다음과 같다.

경보음 관리 교육 사전, 사후 간호사의 경보음 관리 수행도를 조사한 결과 평균 17.95±1.47점에 서 평균 23.84±5.40점으로 증가하였으며, 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(t=-5.68, p=.001). 따라서 가설 1은 지지되었다(Table 4).

경보음 관리 교육 사전, 사후 간호사의 경보음 관리 수행도를 문항별로 비교한 결과 통계적으로 유의한 증가가 나타난 문항은 ‘매일 전극을 교체한다’ ($t=-6.66, p<.001$), ‘전극 부착부위 피부를 물을 이용해 거즈로 닦는다’ ($t=-7.45, p<.001$), ‘근무 시작 후 1시간 내에 경보음 범위를 변경한다’ ($t=-4.40, p=.016$), ‘환자의 활력징후가 변할 시 경보음 범위를 변경한다’ ($t=-0.68, p<.001$)이다. 반면 문항 ‘경보음 범위를 초기설정으로 둔다’, ‘전극 부착부위 피부를 알코올로 이용하여 닦는다’, ‘근거에 기반하여 환자에게 맞는 적정 경보를 한도만 사용한다’, ‘그래프가 지지분하면 가장 먼저 전극과 연결된 전선이나 모니터를 확인한다’ 는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 4. Changes of nurses performance of alarm management

(N=19)

	Variables	Pre-test	Post-test	t	p
		M (SD)	M (SD)		
1	Set alarm range to initial setting	2.00 (.58)	2.11 (.81)	-0.46	.650
2	Exchange electrode every day	2.05 (.62)	3.42 (.61)	-6.66	<.001
3	Wet ECG electrode site with alcohol	3.00 (.75)	3.26 (.93)	-0.83	.413
4	Wet ECG electrode site with water and gauze	1.26 (.56)	2.89 (.87)	-7.45	<.001
5	Based on evidence, use the right alarm range for the patient	2.63 (.50)	3.74 (4.46)	-1.05	.309
6	change alarm range within 1 hour after starting work	1.68 (.48)	2.11 (.46)	-4.40	.016
7	Change the alarm range when the patient's vital signs change	2.26 (.56)	3.11 (.56)	-0.68	<.001
8	If the wave is dirty, first check the wire or monitor connected to the electrode	3.05 (.85)	3.21 (.71)	-4.23	.506
Total	Performance of alarm management	17.95 (1.47)	23.84 (5.40)	-5.68	.001

2) 가설 2 검증 : ‘경보음 관리 교육을 시행하기 전과 후 환자감시장치 위양성 경보음 발생 빈도에는 차이가 있을 것이다’ 를 검증한 결과는 다음과 같다.

경보음 관리 교육 사전, 사후 환자감시장치 위양성 경보음 발생 빈도, 타당한 경보음 발생 빈도, 총 경보음 발생 빈도를 비교한 결과는 다음과 같다(Table 5). 환자감시장치 위양성 경보음 발생 빈도를 조사한 결과 평균 4.42 ± 5.01 개에서 평균 0.83 ± 1.60 개로 감소하였고 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($Z=-4.42, p<.001$). 따라서 가설 2는 지지되었다(Table 5).

2-1) 부가설 2-1 검증 : ‘경보음 관리 교육을 시행하기 전과 후 환자감시장치 타당한 경보음 발생 빈도에는 차이가 없을 것이다’ 를 검증한 결과는 다음과 같다.

경보음 관리 교육 사전, 사후 환자감시장치 타당한 경보음 발생 빈도는 통계적으로 유의한 차이가 없었다($Z=-0.16, p=.870$). 따라서 부가설 2-1은 지지되었다(Table 5).

Table 5. Changes of patient monitors alarm frequency

(N=12)

Variables	Pre-test	Post-test	Z	p
	M (SD)	M (SD)		
False alarm frequency	4.42 (5.01)	0.83 (1.60)	-4.42	<.001
Valid alarm frequency	1.15 (2.02)	1.06 (2.07)	-0.16	.870
Total alarm frequency	5.56 (5.44)	1.90 (2.58)	-3.82	<.001

3) 가설 3 : ‘경보음 관리 교육을 시행한 전과 후 간호사의 경보음 피로에는 차이가 있을 것이다’ 를 검증한 결과는 다음과 같다.

경보음 관리 교육 사전, 사후 간호사의 경보음 피로를 조사한 결과 평균 25.84 ± 4.59 점에서 평균 21.10 ± 6.09 점으로 감소하였으며, 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($t=2.71, p=.014$). 따라서 가설 3은 지지되었다(Table 6).

Table 6. Changes of nurses alarm fatigue

(N=19)

Variables	Pre-test	Post-test	t	p
	M (SD)	M (SD)		
Alarm fatigue	25.84 (4.59)	21.10 (6.09)	2.71	.014

V. 논의

집중치료실에서 사용되는 각종 의료장비의 증가와 함께 새로운 쟁점으로 경보음 위해가 부각되고 있다(조옥민, 2015). 이는 잦은 위양성 경보음으로 인해 의료진이 경보 시스템에 대한 신뢰가 감소되고, 경보음에 반응하는 시간이 지연되거나 부적절한 대응을 하도록 하는 경보음 피로와 밀접한 관련이 있는 것으로 보고되고 있다(ECRI, 2007). 경보음 피로 감소와 환자안전 개선을 위한 효과적인 위양성 경보음 관리 방법의 필요성이 제기되고 있으나(AACN, 2013), 이를 해결하기 위한 통용되는 방법이 아직 명확하게 제시되지 않았고, 각 병원기관이나 환경적 특성에 따라 경보음 관리 방법을 수립하도록 하는 방법이 제시되고 있다(Joint Commission, 2015). 따라서 본 연구에서는 경보음 위해 방지를 위한 실무지침(Cvach, 2012)과 경보음 관리 전략(AACN, 2013)을 기초로 하고 경보음 관리 교육 내용(Paarlberg, 2018)을 참고하여 구성된 경보음 관리 교육을 J지역 일개 대학병원 내과 집중치료실 간호사들에게 적용하였다. 그리고 3주 후 간호사의 경보음 관리 수행도, 환자감시장치 위양성 경보음 발생 빈도, 그리고 경보음 피로에 차이가 나타나는지 분석하였다. 경보음 관리 교육의 효과를 높이기 위하여 대상자들이 중재 내용을 자유롭게 참고할 수 있도록 경보음 관리 게시물을 집중치료실 내 환자감시장치마다 게시하고, 경보음 관리자를 매 근무마다 배치하여 경보음 관리 간호 중재 수행을 체크리스트를 통해 모니터링 할 수 있도록 하였다.

본 연구에서는 집중치료실 근무 경력이나 근무 시간이 간호사의 경보음 관리 수행도나 경보음 피로에 영향을 미칠 수 있으므로(박미영, 2016; Deb & Claudio, 2015), 대상자들의 일반적 특성과 직무관련 특성에 따른 경보음 관리 수행도, 경보음 피로에 차이가 있는지 분석하였고, 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 이는 8개 종합병원 집중치료실 간호사들의 일반적 특성에 따른 경보음 관리 수행도와 경보음 피로에 통계적으로 유의한 차이가 없다고 보고한 연구(한승연, 2016)와 유사하였다. 하지만 박미영(2016)의 연구에서 경보음 관리 수행 능력에 대해 집중치료실 경력 3년 미만 간호사와 3년 이상 간호사간 통계적으로 유의한 차이가 있다고 보고한 결과는 본 연구결과와 일부 차이가 있었다. 이는 본 연구 대상자 중 집중치료실 경력 3년 이상 간호사의 비율이 박미영(2016)의 연구 대상자보다 낮았기 때문으로 보인다. 간호사 1인당 담당하는 환자수가 경보음 관리 수행도와 통계적으로 유의한 차이가 있다고 보고되었지만(한승연, 2016), 본 연구에서는 간호사 1인당 담당하는 환자수가 모두 동일하였으므로 이와 같은 결과가 나타난 것으로 사료된다. 본 연구 결과를 토대로 논의한 내용은 다음과 같다.

1. 경보음 관리 교육이 간호사의 경보음 관리 수행도에 미치는 효과

본 연구에서 간호사의 경보음 관리 수행도는 통계적으로 유의하게 향상되었다. 이는 표준화된 환자감시장치 경보음 설정 조작에 관한 교육을 통해 간호사들의 경보음 설정 값 변경 수행도가

증가되었음을 보고한 연구결과(Graham & Cvach, 2010) 및 환자감시장치 경보음 감소를 위한 표준화된 교육을 통해 경보음 관리 수행도를 향상시킨 연구결과(Dandoy et al, 2015)와 유사하였다. 간호사들이 간호 중재를 수행하는데 그들의 지식정도와 자기효능감이 높을수록 수행도가 향상되는 것처럼(유혜리, 2015), 본 연구에서 경보음 관리 교육 내용에 경보음 관련 지식 향상을 위한 경보음 위해 영역과 간호 중재 영역을 연구자, 간호사, 그리고 경보음 관리자로 구분하여 대상자들이 시행하는 내용을 명확하게 구성한 점이 간호사들의 수행도 향상에 도움이 되었을 것이다. 또한 본 연구에서는 경보음 위해 관리의 중요성을 교육 내용에 포함하였는데, 경보음 관리 중재의 중요성에 대한 교육이 수행도 증가에 효과적이라는 선행 연구보고(Graham & Cvach, 2010)와 같이, 이러한 점도 수행도 향상에 영향을 미쳤을 것으로 사료된다.

본 연구의 경보음 관리 수행도 문항별로 나타난 결과를 살펴보면, 전극 교환과 피부관리에 관하여 ‘매일 전극을 교체한다’ 와 ‘전극 부착부위 피부를 물을 이용해 거즈로 닦는다’ 문항은 경보음 관리 교육 이후 통계적으로 유의미한 증가를 보였다. 이는 간호사들이 적절한 경보음 관리를 시행하기 위해서 그에 맞는 환경을 조성하는 것이 중요하다고 제시되는 것처럼(한승연, 2016). 본 연구에서 각 환자감시장치 옆에 새로운 전극들을 충분히 비치해 놓고, 평소 밤번 간호사들이 거즈, 헝시딘, 바셀린 등을 구비하여 시행하던 구강간호 때 생리식염수를 추가로 준비하여 전극 교환과 부착부위 피부관리를 시행하도록 환경을 조성하였기 때문으로 보인다. 중재의 효과 증진을 위하여 매일 환자감시장치 전극 교환 중재 연구에서 오전 8시부터 12시까지 수행 시간을 설정하고, 간호관리자로 하여금 간호사들의 수행 여부를 관찰하는 환경을 조성하는 것이 경보음 발생 빈도수 감소에 효과가 있다고 보고되기도 하였다(Cvach, 2013).

본 연구에서는 알코올 솜을 이용한 환자감시장치 전극 부착부위 피부관리가 피부를 더욱 건조하게하여 전극의 부착력이 감소되므로(Oster, 2005), 경보음 관리 교육을 통해 간호사들이 알코올 솜을 이용한 피부관리를 시행하지 않을 것을 기대하였다. 하지만 ‘전극 부착부위 피부를 알코올을 이용하여 닦는다’ 라는 문항은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 5개 상급종합병원의 집중치료실 간호사의 22%만이 환자감시장치 전극 부착부위 피부관리를 시행하고, 그 중 51%가 알코올 솜을 이용하는 부적절한 피부관리를 시행한다고 보고된 것처럼(강정희, 서인선, 김지영, 2014), 본 연구 대상자들도 평소 환자감시장치 전극의 부착력이 감소되었을 경우 알코올 솜을 이용한 피부관리를 해왔기 때문으로 보인다. 본 연구에서는 경보음 관리 게시물을 환자감시장치마다 게시하여 간호사들이 해야 할 경보음 관리 중재 내용을 상기시키도록 하였지만, 그 내용에 알코올 솜을 이용한 피부관리처럼 평소 간호사들이 시행하던 부적절한 관리 방법을 하지 않도록 하는 것도 포함시킬 필요가 있었던 것으로 사료된다. 따라서 이를 고려한 반복 연구가 필요하다.

본 연구의 경보음 관리 수행도 문항 중 ‘근거에 기반하여 환자에게 맞는 적정 경보를 한도만 사용한다’ 문항은 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이는 평소 연구 대상자들이 경보음 범위를 환자의 활력징후에 맞추어 설정하고 있었으므로 차이가 나타나지 않은 것으로 보인다. ‘경보음 범위를 초기설정도로 둔다’ 문항도 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 연구 대상자

들은 평소 환자감시장치를 새로운 환자에 적용할 때 장비마다 다르게 설정되어 있는 초기 설정값을 조정할 필요가 있었다. 하지만 본 연구에서는 연구자가 환자감시장치 초기 설정값을 모두 공통되게 변경하였으므로, 대상자들이 경보음 초기 설정을 조작할 필요가 없었기 때문에 수행도에 차이가 없었던 것으로 보인다. 그리고 ‘그래프가 지저분하면 가장 먼저 전극과 연결된 전선이나 모니터를 확인한다’ 문항 또한 통계적 유의한 차이를 보이지 않았는데, 이는 사전조사 사후조사 모두 3점 이상(4점 만점)으로 비교적 높게 조사되면서 대부분의 간호사들이 해당 경보음 관리 중재를 경보음 관리 교육 시행 전부터 잘 수행하고 있던 것으로 사료된다.

한편, 환자감시장치 경보음 관리 교육에 관한 선행연구(Dandoy et al, 2015)를 살펴보면, 교육 시행 이후 1주일마다 간호사들의 수행 여부를 모니터링하는 전략을 시행하여 교육 전 38%의 수행도를 3개월 후 95%로 향상시켰고, 이를 7개월 동안 유지시켰다. 본 연구에서도 경보음 관리 교육의 효과를 높이기 위해 경보음 관리자를 매 근무마다 배치하여 경보음 관리 간호 중재를 체크리스트를 통해 모니터링 하며 피드백이 이루어질 수 있도록 하는 지지전략을 두었던 점이 간호사들의 수행도를 향상시키는데 도움이 되었을 것으로 보인다. 교육 이후 유지 기간에 따른 지지전략이 교육의 효과를 증진시킬 수 있을 것으로 사료되나, 본 연구에서는 선행연구(Dandoy et al, 2015)와 다르게 교육 후 3주의 효과를 평가하였으므로, 기간에 따른 지지전략의 효과는 추후 반복 연구를 통해 검증이 필요할 것이다.

환자감시장치 경보음 관리가 환자 상태나 치료 계획에 대한 개인적인 지식에 기반하여 이루어지고 있으며(Christensen, Dodds, Sauer, Watts, 2014), 최근 한국에서 8개 종합병원의 집중치료실 간호사들의 경보음 관리 수행도를 조사한 결과 평균 2.69점(4점 만점)이며, 경보음 관리 정책 유무가 간호사들의 경보음 관리 수행에 영향을 미치는 요인으로 보고되고 있다(한승연, 2016). 경보음의 적절한 관리를 위한 주체를 정하고 의료기관 상황에 맞도록 경보음 관리체계를 수립하라는 Joint Commission (2015)의 지침과 같이, 간호사들의 적절한 경보음 관리 수행을 위하여 각 병원이나 부서의 특성을 반영한 구체적인 경보음 관리 정책이나 가이드라인이 필요할 것으로 보인다. 이에 본 연구에서 시행한 경보음 관리 교육이 간호사의 경보음 관리 수행도 향상에 유의미한 효과가 있는 것으로 나타났기 때문에 간호 현장에서 다양하게 적용하는 것이 가능할 것이라 사료된다.

2. 경보음 관리 교육이 환자감시장치 위양성 경보음 발생 빈도에 미치는 효과

본 연구에서 환자감시장치 위양성 경보음 발생 빈도수는 통계적으로 유의미한 감소가 나타났다. 이는 직접 간호시 경보음을 소거하는 중재를 통해 환자감시장치와 인공호흡기에서 발생하는 위양성 경보음을 감소시킨 연구 결과(Gorges, Markewitz, Westenskow, 2009)와 유사하였다. 또한 위양성 경보음으로 조사한 연구는 아니었으나 경보음 관리 중재를 통해 환자감시장치에서 발생하는 전체 경보음 빈도 감소에 효과가 나타난 선행연구(Cvach, 2013; Kinghorn, 2014; Graham &

Cvach, 2010)와 간접적으로 유사하였다. 이는 집중치료실에서 발생하는 환자감시장치의 경보음 중 의료진이 접촉하거나 환자가 움직이는 것으로 발생하는 경보음의 비율이 전체 경보음 중 74% (Tsien, 1997)로 보고된 점으로 미루어 볼 때, 본 연구에서 체위 변경이나 신체 검진 등 직접 간호 시 소거기를 활용한 경보음 비활성화 중재가 경보음 감소에 효과가 나타났을 것이다. 그리고 본 연구에서 환자감시장치 전극 교환과 부착부위 피부관리 중재(Cvach, 2013)와 환자감시장치 초기 설정 변경 중재(Kinghorn, 2014)를 시행하면서 나타난 효과로 보인다. 이처럼 경보음 관리 중재를 간호사들이 수행함에 따라 그들이 관리하는 환자감시장치의 위양성 경보음 발생 빈도가 감소되는 효과가 나타난 것으로 설명될 수 있으며, 실제로 간호사들의 경보음 관리 수행도가 통계적으로 유의하게 증가된 본 연구결과가 이와 같은 해석을 지지해준다.

한편, 환자감시장치 경보음 관리를 위한 5가지 간호중재에 대한 교육을 적용한 Paarlberg (2018)의 연구에서는 전체 경보음 발생 빈도에 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 구체적으로 살펴보면, 우선 환자감시장치 경보음을 위양성 경보음으로 구분하여 조사하지 않아 본 연구와 차이가 있었다. 그리고 선행연구에서 교육한 5가지 간호 중재 중 본 연구에서 시행한 환자감시장치 전극 교환과 부착부위 피부관리, 및 직접간호시 소거기 활성화하는 중재는 본 연구에서 적용한 중재와 같았으나, 그 외에 환자의 활력징후에 따른 경보음 범위 설정, 그리고 환자감시장치를 불필요한 환자에게 적용하지 않는 중재가 본 연구와 차이가 있었다. Paarlberg (2018)는 경보음 발생 빈도에 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않은 결과에 대해 세 가지로 설명하였다. 첫째, 간호사들이 환자감시장치 조작을 어려워하여 환자감시장치 경보음 범위 설정과 같은 조작을 잘 시행하지 못한 점. 둘째, 간호사들의 환자감시장치 조작 능력을 향상시키기 위한 의료장비 전문가의 교육을 시행하지 못한 점. 셋째, 중재를 위한 초기 1회 교육 이후 효과를 증진시키기 위한 지지전략이나 추가적인 교육이 필요했다는 점이다. 본 연구에서는 Paarlberg (2018)와 달리 환자감시장치 초기 설정을 연구자가 사전에 1회 변경함에 따라 간호사들이 환자감시장치에 관한 특별한 조작을 시행할 필요가 없었으므로 전문가의 교육이 필요하지 않았고, 경보음 관리 교육 효과를 증진시키기 위하여 간호사들이 경보음 관리 간호 중재 내용을 언제든지 자유롭게 참고할 수 있도록 경보음 관리 게시물을 게시한 것과, 근무 번마다 경보음 관리자를 두어 경보음 관리 간호 중재를 모니터링하는 지지전략을 두었으므로 선행연구결과와 차이가 나타난 것으로 사료된다.

본 연구에서는 경보음 관리 교육이 위양성 경보음뿐만 아니라 즉각적인 조치가 필요한 타당한 경보음에는 어떠한 차이를 나타내는지도 규명하기 위해 타당한 경보음 발생 빈도를 조사한 결과, 경보음 관리 교육 후 타당한 경보음 발생 빈도는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 따라서 본 연구에서 시행한 경보음 관리 교육이 간호사가 듣게 되는 수많은 환자감시장치 경보음 중 불필요한 경보음은 줄이고, 필요한 경보음은 줄이지 않았으므로 환자안전향상에 잠재적으로 영향을 미쳤을 것으로 보인다. 더욱이 중재 기간 중 환자감시장치 경보음 관련 환자안전 위기 사고가 발생하지 않았고, 이와 같은 결과는 서맥 범위를 분당 45회 이하, 빈맥 범위를 분당 130회 이상으로 설정하고 경보 등급을 변경하는 등의 경보음 관리 중재 연구(Whalen et al, 2014)에서 경

보음 발생 빈도를 89% 감소시켰고, 중재 기간 중 환자안전 위기 사고가 발생하지 않았다고 보고한 것과 유사하였다.

적절한 경보음 관리를 통한 위양성 경보음의 감소는 병원 환경의 소음을 경감시킴으로써(Funk, Clark, Bauld, Ott, & Coss, 2014), 환자 만족도를 향상시킬 수 있을 것으로 예측되기도 한다(Kinghorn, 2015). 환자감시장치 경보음 설정 변경 중재로 경보음 발생 빈도가 감소한 연구(Graham & Cvach, 2010)에서 간호사들이 인지하는 총 소음 점수와 환자감시장치의 소음 점수가 모두 감소하였다고 보고되었고, 활력징후에 따른 경보음 설정 범위의 조정과 경보음의 종류를 변경하는 중재를 통해 환자와 의료진의 만족도가 향상되었다고 보고된 선행연구도 있다(Whalen et al, 2014). 본 연구에서도 위양성 경보음 발생 빈도가 통계적으로 유의하게 감소되었으므로 간호사들이 인지하는 소음이나 환자의 만족도 등에 긍정적인 효과가 나타났을 가능성이 있겠다.

3. 경보음 관리 교육이 간호사의 경보음 피로에 미치는 효과

본 연구에서 간호사들의 경보음 피로는 통계적으로 유의하게 감소하였다. 이와 같은 결과는 경보음 관리 중재의 효과로 경보음 피로를 측정된 선행연구를 찾아보기 어려워 직접적으로 비교하지 못한 제한이 있다. 경보음 피로는 과도한 위양성 경보음으로 인해 유발된다고 보고되며(Sendelbach & Funk, 2013), 간호사들 또한 경보음 피로를 겪게 되는 주된 원인으로 위양성 경보음으로 꼽고 있다(Christensen, Dodds, Sauer, Watts, 2014). 이처럼 경보음 피로 감소를 위해 우선적으로 위양성 경보음의 감소를 제시하고 있으므로(Karnik & Bonafide, 2015), 본 연구에서 간호사들의 경보음 피로 감소에 효과가 나타난 이유는 위양성 경보음 발생 빈도가 통계적으로 유의하게 감소하였다는 점으로 설명될 수 있다.

간호사의 피로도 높을수록 그들이 시행해야 하는 안전업무 수행도가 낮아지고(최유은 & 김현영, 2016), 경보음 피로의 결과로 타당한 경보음의 확인 누락과 같은 실수를 유발하여 환자안전에 해를 끼칠 수 있다(Bell, 2010). 이를 방지하기 위해 위양성 경보음을 감소시킴으로서 간호사의 경보음 피로를 낮추는 것이 간호의 질을 높이고 환자의 만족도 향상에 효과적이라고 제시되고 있다(Welch et al, 2016). 이에 본 연구 결과를 토대로 경보음 관리 교육이 간호사가 시행하는 안전업무 수행도나 간호 행위 수준에 긍정적 영향을 미칠 수 있을 것으로 사료된다.

과도한 위양성 경보음으로 인해 유발된 간호사의 경보음 피로의 결과로 경보음에 반응하는 시간이 길어진다고 보고되는 것처럼(Bonafide et al, 2015), 최근까지 경보음 피로 정도를 평가하기 위해 주로 간호사의 경보음에 대한 지연된 반응과 같은 부적절한 행동 대처를 측정하였다(Bridi, Silva, Farias, Franco, & Santos, 2014). 하지만 이와 같은 평가 방식은 간호사의 성향이나 근무환경 등 여러 가지 영향 요인이 있으므로 경보음 피로를 나타내는데 논란이 있다(Deb & Claudio, 2015). 최근 한국에서는 간호사가 겪는 경보음 피로 정도를 양적으로 측정하기 위해 경보음 피로 측정 도구를 개발 또는 번역하여 경보음 피로 실태조사 연구가 진행되었다(박미영, 2016; 조옥민,

2015). 본 연구에서는 경보음 피로 측정 도구를 이용하여 경보음 관리 교육이 경보음 피로에 미치는 효과를 측정하였으며, 경보음 관리 교육이 간호사들의 경보음 피로를 유의하게 감소시켰다는 점에서 의의가 있다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다.

첫째, 본 연구는 일개 대학병원의 내과 집중치료실 간호사를 대상으로 단일군의 자료수집이 이루어졌다는 제한점이 있다.

둘째, 본 연구는 경보음 관리 교육의 효과를 높이기 위해 경보음 관리자를 매 근무마다 배치하여 경보음 관리 간호 중재를 모니터링 하였으므로 연구 대상으로 하여금 관찰자의 존재를 의식하게 하였을 수 있을 것이다.

VI. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구는 경보음 관리 교육이 집중치료실 간호사의 관리 수행도, 환자감시장치 위양성 경보음 발생 빈도, 및 경보음 피로에 미치는 효과를 알아보기 위한 단일군 전후실험설계이다.

연구는 J지역 일개 대학병원 내과 집중치료실의 간호사와 환자감시장치를 대상으로 2018년 7월 30일부터 2018년 8월 26일까지 연구 대상자 간호사 19명, 그리고 연구 대상자가 관리하는 환자감시장치 12개에 대한 자료 수집을 실시하였다.

실험군에게 적용한 경보음 관리 교육은 경보음 위해 방지를 위한 실무지침(Cvach, 2012)과 경보음 관리 전략(AACN, 2013)을 기초로 하여 구성된 간호 중재를, 경보음 관리 교육 내용(Paarlberg, 2018)을 참고하여 경보음 위해, 경보음 관리 간호 중재 및 질의응답 세 가지 영역으로 구성하였다. 연구자가 모든 대상자가 경보음 관리 교육을 1회 받도록 집단교육을 시행하였고, 집단교육에 참석하지 못한 대상자는 개인교육을 시행하였다. 그리고 대상자들이 경보음 관리 간호 중재 내용을 자유롭게 참고할 수 있도록 연구자가 제작한 경보음 관리 게시물을 내과 집중치료실에 게시하고 경보음 관리자를 매 근무마다 배치하여 경보음 관리 간호 중재를 모니터링 할 수 있도록 하였다.

경보음 관리 교육의 효과를 확인하기 위하여 한승연(2016)이 개발한 의료장비 경보음 관리 수행도 측정도구 중 환자감시장치 영역으로 간호사의 경보음 관리 수행도를 측정하였다. 집중치료실 의료장비 경보음 실태 조사에 사용한 조사표(조옥민, 2015)를 본 연구에 맞도록 환자감시장치 관련 경보음 목록으로 수정한 경보음 조사표를 이용하여 환자감시장치 위양성 경보음 발생 빈도를 측정하였다. 그리고 조옥민(2015)이 개발한 경보음 피로 측정도구로 간호사의 경보음 피로를 측정하였다.

수집된 자료는 SPSS WIN 18.0 프로그램을 이용하여 통계 처리하였다. 연구 대상자의 일반적 특성과 직무관련 특성은 평균과 표준편차 또는 실수와 백분율로 구하였고, 정규성 검정은 Shapiro-Wilk test를 이용하였다. 일반적 특성과 직무관련 특성에 따른 경보음 관리 수행도, 경보음 피로 차이는 독립표본 t-test, Mann-Whitney U test, Kruskal Wallis test로 분석하였다. 간호사의 경보음 관리 수행도, 경보음 피로 및 환자감시장치 위양성 경보음 발생 빈도의 차이는 대응표본 t-test, Wilcoxon signed rank test로 분석하였다. 모든 통계적 유의수준은 .05이었다.

본 연구결과는 다음과 같다.

- 1) 간호사의 경보음 관리 수행도는 교육 시행 후 통계적으로 유의하게 증가하였다($t=-5.68$, $p=.001$)

- 2) 간호사가 관리하는 환자감시장치 위양성 경보음 발생 빈도는 교육 시행 후 통계적으로 유의하게 감소하였다($Z=-4.42, p<.001$).
- 3) 간호사가 관리하는 환자감시장치 타당성 경보음 발생 빈도는 교육 시행 후 통계적으로 유의한 차이가 없었다($Z=-0.16, p=.870$).
- 4) 간호사의 경보음 피로는 교육 시행 후 실험군에서 통계적으로 유의하게 감소하였다($t=2.71, p=0.14$)

이상의 연구 결과를 종합해 보면 본 연구의 경보음 관리 교육은 집중치료실 간호사의 경보음 관리 수행도 증가, 환자감시장치 위양성 경보음 발생 빈도 감소, 그리고 경보음 피로 감소에 통계적으로 유의한 효과가 나타났다. 이상을 통해 본 연구의 중재가 간호사의 경보음 관리 수행도 향상과 환자감시장치 위양성 경보음과 관련된 환자안전 위해를 예방하기 위해 집중치료실 간호사들에게 적극적으로 활용될 수 있을 것으로 기대한다.

2. 제언

본 연구의 결과를 통해 다음과 같이 제언 하고자 한다.

- 첫째, 교육 이후 유지 기간에 따라 효과에 차이가 나타날 수 있으므로 추후 이를 고려하여 경보음 관리 교육의 사후조사 기간을 늘려서 그 효과를 파악하는 연구가 필요하다.
- 둘째, 위양성 경보음 발생 빈도 감소에 따라 간호사들이 인지하는 소음이나 환자의 만족도 등에 긍정적인 효과가 나타날 수 있으므로 추후 이에 관한 후속 연구가 필요하다.
- 셋째, 경보음 피로는 실질적인 환자안전, 그리고 간호사의 안전업무 수행도나 생산성에 영향을 미칠 수 있으므로 추후 이를 검증하기 위한 후속 연구가 필요하다.
- 넷째, 본 연구에서는 48시간동안 1시간마다 무작위로 환자감시장치 1대를 선정 후 관찰 조사하여 얻은 결과이다. 따라서 집중치료실 전체 경보음 발생을 대표하기에는 제한이 있을 수 있으므로 추후 이를 보완하는 후속 연구가 필요하다.

참고문헌

- 강현철, 연구필, 한상태(2015). 간호학 연구에서 효과크기의 사용에 대한 고찰. *대한간호학회지* 45(5), 641-649.
- 박소영, 김윤수, 이경주, 김미영(2017). 간호사의 간호정보역량, 문제해결능력 및 업무수행능력. *한국간호교육학회지*, 23(2), 146-155.
- 국립국어원(2008). 표준국어대사전. Retrieved from <http://stdweb2.korean.go.kr/main.jsp>
- 남애리나, 이은호, 박정옥, 기은정, 남수민, 박미미(2017). 근거기반실무 교육이 임상간호사의 근거기반실무 준비도 및 근거기반 의사결정에 미치는 효과. *간호행정학회지*, 23(4), 239-248.
- 조옥민(2015). *집중치료실 의료장비 정보음에 대한 간호사의 피로, 지각 및 정보음 관리 방해 요인*. 국내석사학위 논문, 인하대학교, 인천.
- 박미영(2016). *집중치료실 의료장비 알람에 대한 간호사의 인식과 알람위해 조사*. 국내석사학위 논문. 충남대학교. 대전.
- 박진, 박지원(2013). 섬망 교육이 중환자실 간호사의 섬망 지식, 간호중재 중요도 및 수행에 미치는 영향. *가정간호학회지*, 20(2), 152-159.
- 여정민, 박명화(2006). 억제대 사용에 대한 간호사 교육프로그램의 효과. *대한간호학회지*, 36(3), 532-541.
- 유혜리(2015). *아동 통증간호에 대한 간호사의 지식 및 자기효능감과 간호수행도의 관계*. 국내 석사학위 논문. 서울대학교. 서울.
- 이복임, 정혜선(2007). 근로시간 단축이 여성근로자의 피로도에 미치는 영향. *지역사회간호학회지*, 18(2), 276-283.
- 임지희, 박경숙(2016). 다제내성균 감염관리 교육이 신생아 중환자실 간호사의 감염관리에 미치는 영향. *한국아동간호학회*, 22(3), 172-181.
- 한승연(2016) *집중치료실 간호사의 의료장비 알람관리 수행에 영향을 미치는 요인*. 국내석사학위논문. 충남대학교. 대전
- American Association of Critical-Care Nurses. (2008). Scope and standards for acute and critical care nursing practice. *An AACN Critical Care Publication*. Retrieved July, 2015, from <https://healthmanagement.org/c/icu/news/aacn-scope-and-standards-for-acute-and-critical-care-nursing-practice>
- American Association of Critical-Care Nurses. (2013). Alarm management. *Critical care nurse*, 33(5), 83-86
- American Association of Critical-Care Nurses. (2013). releases guidelines to address overuse of alarms. *Association of periOperative Registered Nurses*. 98(2), C3-4.
- American College of Clinical Engineering. (2006). *Impact of clinical alarms on patient safety*. Retrieved from <http://thehtf.org/white%20paper.pdf>
- Association for the Advancement of Medical instrumentation. (2015). *Clinical Alarm Management Compendium*. Retrieved from http://s3.amazonaws.com/rdcms-aami/files/production/public/FileDownloads/Foundation/Reports/Alarm_Compendium_2015.pdf
- Atzema, C., Schuul, M, J., Borgundvaag, B., Slaughter, G. R., & Lee, C, K. (2006). Alarme : adverse events in low-risk patients with chest pain receing continuous electrocardiographic monitoring in the emergency department : a pilot study. *The American Journal of Emergency Medicine*, 24(1), 62-67.

- Bell, L. (2010). Monitor alarm fatigue. *American Journal of Critical Care*, 19(1), 38.
- Bonafide, C, P., Lin, R., Zander, M., Graham, C, S., Paine, C, W., Rock, W., et al(2015). Association between exposure to nonactionable physiologic monitor alarms and response time in a children's hospital. *Journal of Hospital Medicine*, 10(6), 345-51.
- Bridi, A, C., Silva, R, C, L, D., Farias, C, C, P, D., Franco, A, S., & Santos, V, D, L, Q, D. (2014). Reaction time of a health care team to monitoring alarms in the intensive care unit: implications for the safety of seriously ill patients. *Revista Brasileira de terapia intensiva*, 28(1), 28-35.
- Christensen, M., Dodds, A., Sauer, J., & Watts, N. (2014). Alarm setting for the critically ill patient: A descriptive pilot survey for nurses' perceptions of current practice in an Australian Regional Critical Care Unit. *Intensive and Critical Care Nursing*, 30(4), 204-210.
- Cvach, M. (2011). Clinical Alarms Summit. *Advancing Safety in Healthcare Technology*. October 4-5.
- Cvach, M. (2012). Monitor Alarm Fatigue An Integrative Review. *Biomedical Instrumentation & Technology*, 46(4), 268-277.
- Cvach, M, M., Biggs, M., Rothwell, K, J., & Charles-Hudson, C. (2013). Daily Electrode Change and Effect on Cardiac Monitor Alarms An Evidence Based Practice Approach. *Journal of nursing care quality*. 28(3). 265-271.
- Danboy, E, C., Davies, M, S., Flesch, L., Hayward, M., Koons, C., Coleman, K., et al. (2014). *American Academy of Pediatrics*, 12(134). 1-12. DOI:10.1542/peds.2014-1162
- Deb, S., & Claudio, D. (2015). Alarm fatigue and its influence on staff performance. *Transactions of Healthcare Systems Engineering*, 5(3), 183-196.
- Drew, B, J., Califf, R, M., Funk, M., Kaufman, E, S., Krucoff, M, W., Laks, M, M., et al. (2004). Practice standards for electrocardiographic monitoring in hospital settings. *Circulation*, 110(17), 2721-2746.
- Dinis, S, M., Rabiais, I, C. (2017). Factors that interfere with the response of nurses in the monitoring of clinical alarms. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 70(1), 172-179.
- Edworthy, J., & Hellier, E. (2006). Alarms and human behavior: implications for medical alarms. *British Journal of Anaesthesia*. 97(1): 12-17.
- Emergency Response Centre International Institute. (2007). The hazards of alarm overload: Keeping excessive physiologic monitoring alarms from impending care. *Health Devices*, 36(3): 73-83.
- 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.
- Gorges, M., Markewitz, B. A., Westenskow, D. R. (2009). Improving alarm performance in the medical intensive care unit using delays and clinical context. *Anesthesia and Analgesia*, 108(5), 1546-52.
- Gross, B., Dahi, D., & Nielsen, L. (2011). Physiologic monitoring alarm load on medical/surgical floors of a community hospital. *Biomedical Instrumentation & Technology*, 45(s1), 29-36.
- Edworthy, J., & Hellier, E. (2006). Alarms and human behaviour: implications for medical alarms. *British Journal of Anaesthesia*, 97(1), 12-17.

- Emergency Care Research Institute. (2007). The hazards of alarm overload. Keeping excessive physiologic monitoring alarms from impeding care. *Health Devices*, 30(3), 73-83.
- Emergency Care Research Institute. (2009). 2010 Top ten health technology hazards. *Health Device*, 38(11), 1-10.
- Emergency Care Research Institute. (2010). Top ten health technology hazards for 2011. *Health Devices*, 29(11), 386-398.
- Emergency Care Research Institute. (2011). Top ten health technology hazards for 2012. *Health Devices*, 40(11), 1-16.
- Emergency Care Research Institute. (2012). Top ten health technology hazards for 2013. *Health Devices*, 41(11), 1-23.
- Emergency Care Research Institute. (2013). Top ten health technology hazards for 2014. *Health Devices*, 42(11), 1-13.
- Emergency Care Research Institute. (2014). *Top ten health technology hazards for 2015*. Retrieved from https://www.ecri.org/Documents/White_papers/Top_10_2015.pdf
- Emergency Care Research Institute. (2015). *Top ten health technology hazards for 2016*. Retrieved from https://www.ecri.org/Resources/Whitepapers_and_reports/2016_Top_10_Hazards_Executive_Brief.pdf.
- Emergency Care Research Institute. (2016). *Top ten health technology hazards for 2017*. Retrieved from https://www.ecri.org/Resources/Whitepapers_and_reports/Haz17.pdf.
- Faul F., Erdfelder, E., Buchner, A., Lang, A. G. (2009). Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior Research Methods*. 41 ,11 49-1160.
- Funk, M., Clark, T., Bauld, T. J., Ott, J. C., & Coss, P. (2014). Attitudes and practices related to clinical alarms. *American Journal of Critical Care*, 23(3), 9-1
- Healthcare Technology Foundation(2006). *Impact of Clinical Alarms on Patient Safety*. Retrieved from <http://thehtf.org/white%20paper.pdf>
- Henneman, E. A., Gawlinski, A., & Giuiano, K. K. (2012). Surveillance : a strategy for improving patient safety in acute and critical care units. *Critical Care Nurse*, 32(2), e9-e18.
- Iracena, S. L. (2014). *Alarm Fatigue: A Technology Hazard. Master's Theses*, Rhode Island College, Isantos.
- Karnik, A., Bonafide, C. P. (2015). A framwork for reducing alarm fatigue on pediatric inpatient units. *Hospital pediatrics*, 5(3), 160-3.
- Kinghorn, A. K., (2014). Addressing the problem of Alarm Fatigue: Enhancing Patient Safety through Cardiac Alarm Customization. *AACN Advanced Critical Care*, 24(4), 378-386.
- Lukasewicz, C. L., & Mattox, E. A. (2015). Understanding Clinical Alarm Safety. *Critical care nurse*, 35(4), 45-57.
- Lyman, V. (2009). Successful heel pressure ulcer prevention program in a long-term care setting. *J wound Ostomy Continence Nurs*, 36(6), 616-21.
- Oster, D. C. (2005). *Proper skin prep helps ensure ECG trace quality*. 3M Health Care. Retrieved from <http://multimedia.3m.com/mws/media/3583720/proper-skin-prep-ecg-trace-quality-white-paper.pdf>
- Sendelbach, S., & Funk, M. (2013). Alarm Fatigue: A Patient Safety Concern. *AACN*

- Advanced Critical Care*, 24(4), 378-386.
- Soni, P. (2017). Authenticity and Reliability of the cardiac monitor alarms in the ICU: A patient safety concern due to alarm fatigue. *Chest Annual Meeting*, 11(1). Q11.
- 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), e3.
- Paarlberg, T. (2018). Alarm management: *A quality improvement project to decreased Non-Actionable cardiac telemetry alarms*. DNP Capstone Project. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10755/621156>
- The Joint Commission. (2013). *Medical device alarm safety in hospitals. Sentinel Event Alert*. (50). Retrieved from http://www.jointcommission.org/assets/1/6/SEA_50_alarms_4_26_16.pdf
- The Joint Commission. (2015). *Hospital: 2016 national patient safety goals*. Retrieved from http://www.jointcommission.org/assets/1/6/2016_NPSG_HAP.pdf
- Tsien, C., & Fackler, J. (1997). Poor prognosis of existing monitors in the intensive care unit. *Critical Care Medicine*, 25(4), 614-19.
- Welch, J., Rayo, M., Kanter, B., Bagian, T., Jacobs, K., Shanawani, H., et al (2016). Framework for alarm management process maturity. *Biomedical Instrumentation & Technology*, may/june, 165-179.
- West, P., Abbott, A. P., & Probst, P. (2014). Alarm Fatigue: A concept analysis. *Oline Journal of Nursing Informatics*. 18(2), 1-12.
- Whalen, D. A., Covelle, P. M., Piependrink, J. D., Villanova, K. L., Cuneo, C. L., & Awtry, E. H. (2014). Novel approach to cardiac alarm management on telemetry units. *J Cardiovasc Nurs*, 29(5), E13-22.
- Williamson, A., Lombardi, D. A., Folkard, S., Stutts, J., Courtney, T, K., & Connor, J, L. (2011). The link between fatigue and safety. *Accident Analysis and Prevention*, 43(2), 498-515. doi: 10.1016/j.aap.2009.11.011.

Abstract

Effects of Patient Monitor Alarm Management Education for Intensive Care Unit Nurses

Ji Su Hong

Department of Nursing

Graduate School of Jeju National University

(Supervised by professor Jin-il Kim)

The purpose of this study was to examine the effects of patient monitor alarm management education on nurses' performances of alarm management, frequency of false alarms, and alarm fatigue.

The research design used in this study was a quasi-experimental, one-group pretest-posttest design. The study was conducted from Jul. 30, 2018, to Aug. 26, 2018, with 19 medical intensive care unit (ICU) nurses and on 12 patient monitors of a university hospital in J city, South Korea. The alarm management education consisted of three sections: 'alarm hazard,' 'alarm management,' and 'questions and answers'. The alarm management guidance developed by the researcher was posted within the ICU so that the subjects could refer to the guidance for the alarm management-related nursing intervention at any time. An alarm manager was also appointed during each shift to monitor the subjects' alarm management-related nursing interventions. The assessment scales included: the level of the performance of alarm management of the nurses, the frequency of false alarms from patient monitors, and the level of alarm fatigue.

The collected data were analyzed using the SPSS WIN 18.0 program. The differences in performance of alarm management and alarm fatigue depending on the general and job-related characteristics of the subjects were analyzed using the independent t-test, Mann-Whitney U test, and the Kruskal Wallis test. The hypothesis test was evaluated using the paired t-test and the Wilcoxon signed ranks

test. The significance level was set for .05.

The results are as follows.

- 1) The level of performance of alarm management of the nurses showed a statistically significant increase after education. ($t=-5.68$, $p=.001$)
- 2) The frequency of false alarms from patient monitors managed by the nurses showed a statistically significant decrease after education. ($Z=-4.42$, $p<.001$).
- 2-1) The frequency of valid alarms from patient monitors managed by the nurses showed no statistically significant difference after education. ($Z=-0.16$, $p=.870$).
- 4) The level of alarm fatigue of the nurses showed a statistically significant decrease after education. ($t=2.71$, $p=0.14$)

As shown above, patient monitor alarm management education proved to have beneficial effects on the level of performance of alarm management and alarm fatigue of the nurses, and the frequency of false alarms from patient monitors. Therefore, It is expected that ICU nurses will actively use the nursing intervention model applied in the research for the purpose of improving performance of alarm management and preventing patient safety-related hazards due to false alarm from patient monitors. Based on present study, it can be suggested that follow-up researches regarding the effects of alarm management education on the actual safety levels of patients and the safety performance levels and productivity of nurses are needed.

Keywords: alarm management education, ICU alarm hazard, alarm fatigue, false alarm

부 록

부록 1. 연구 참여 설명문 및 동의서

연구 참여 설명문

1. 연구제목 : 집중치료실 간호사에 대한 환자감시장치 경보음 관리 교육의 효과

2. 연구 배경과 목적

의료기술의 발달과 함께 집중치료실의 쟁점으로 새롭게 부각되고 있는 것이 바로 각종 의료장비에서 폭발적으로 증가하고 있는 경보음에 의해 발생하는 경보음 위해입니다. 미국 공동 위원회에서는 2014년도부터 전국 환자안전목표에 포괄적인 경보음 관리를 포함시키면서 현재 까지 그 중요성을 권고하고 있습니다. 미국의 응급간호연구위원회에서는 경보음 위해의 주된 요인으로 환자감시장치의 과다한 위양성 경보음으로 인해 간호사의 경보음에 대한 신뢰가 저하되고, 업무 흐름이 방해되며 집중력과 주의력이 저하되는 경보음 피로를 유발하여 경보음에 부적절한 대응을 할 수 있다는 점을 꼽고 있습니다. 이에 본 연구를 통해 표준화된 지침을 기초로 하여 구성된 경보음 관리 교육이 집중치료실 간호사의 경보음 피로, 경보음 관리 수행도, 그리고 환자감시장치 위양성 경보음 발생 빈도에 대한 효과를 규명하여 환자의 안전과 간호의 질 향상에 이바지 하고자 본 연구를 시행하고자 합니다.

3. 연구 참여 대상과 연구 방법

본 연구는 J지역 대학병원의 내과 집중치료실에서 근무하고 있는 간호사를 대상으로 할 것입니다. 선생님께서 참여의사를 밝혀주시면 선생님께서는 경보음 관리 교육에 관한 교육을 받을 것입니다. 본 연구자는 선생님께서 경보음 관리 교육 시행 전과 시행 3주 후 어떤 차이를 나타내는지 측정하고자 합니다. 따라서 경보음 관리 교육 시행 전, 시행 3주 후에 각각 경보음 관리 수행도와 경보음 피로에 관한 설문조사를 할 것입니다. 그리고 경보음 관리 교육 시행 전 선생님의 일반적 특성과 직무관련 특성에 관한 설문조사를 시행할 것입니다.

4. 연구의 윤리적 고려

1) 자발적 동의에 의한 참여

연구 참여는 연구 참여자의 자발적 동의에 의해서만 가능합니다.

2) 익명성 보장과 기밀 유지

작성된 설문지와 측정 결과는 암호화된 컴퓨터에 파일로 보관될 것이며, 선생님의 신원을 파악할 수 있는 기록은 부호(예:No.1)로 처리되어 비밀이 보장됩니다.

3) 연구 용도와 자료 폐기

선생님이 제공하여 주신 자료는 학술적 목적으로만 사용 할 것이며, 학위 논문 또는 학술지 게재시에도 익명을 유지하고, 신원이 드러날 수 있는 어떤 자료도 사용되지 않을 것입니다. 게재 후에 보관한 모든 파일은 영구 삭제할 것입니다.

4) 연구에 따른 이득 또는 위험성과 불편함

선생님께서 연구 도중 자유롭게 중단하실 수 있습니다. 연구 참여를 중단하셔도 진료 등에 어떤 불이익도 없습니다.

5) 자유로운 참여 동의와 동의철회 가능성

선생님께서 연구 목적과 방법에 대해 설명 듣고 이해하신 후 원하시면 참여 하실 수 있습니다. 설문지 작성 도중 또는 연구 진행 도중에 철회 의사가 있으시면 언제든지 담당 연구원이나 연구책임자에게 말씀하여 중단 하실 수 있습니다.

6) 부작용 또는 위험요소

선생님께서 연구 진행 중 불쾌한 감정이 유발될 수 있습니다. 이럴 경우 선생님께서 언제든지 연구 참여를 멈출 수 있습니다.

7) 연구 참여에 따른 이익

선생님께서 이 연구에 참여하는데 있어서 직접적인 이득은 없습니다. 그러나 선생님께서 제공하는 정보는 경보음 관리 교육이 집중치료실 간호사의 경보음 피로, 경보음 관리 수행도, 그리고 환자감시장치 위양성 경보음 발생 빈도에 대한 차이를 규명하는데 도움이 될 것입니다.

8) 연구에 참여하지 않을 시 불이익

선생님께서 본 연구에 참여하지 않을 자유가 있습니다. 그리고 선생님께서 본 연구에 참여하지 않아도 선생님께서 어떠한 불이익도 없습니다.

6) 연구에 따른 의문사항

연구에 대한 질문이나 의문사항이 있으시면 언제든지 연구자(홍지수)에게 연락 주시기 바랍니다. 또한 선생님은 연구 피험자로서의 권리에 대해 의문이 있을 경우 제주대학교병원 의학연구 윤리위원회로 연락할 수 있습니다

연구자 : 홍지수(제주대학교 간호학과 석사과정)

연구자 연락처 : 010-8349-7663

연구자 이메일 : hjs8419@naver.com

의학연구윤리심의 위원회 : (064) 717-1503

부록 2. 대상자 안내문

연구 제목: 집중치료실 간호사에 대한 환자감시장치 경보음 관리 교육의 효과

안녕하십니까?

먼저 본 연구에 참여해 주셔서 진심으로 감사드립니다.

저는 제주대학교병원 내과 집중치료실에서 근무하고 있고, 제주대학교 일반대학원에서 간호학을 전공하고 있는 학생입니다. 본 연구의 목적은 경보음 관리 교육이 집중치료실 간호사의 경보음 관리 수행도, 환자감시장치 위양성 경보음 발생 빈도, 경보음 피로에 미치는 효과를 검증하기 위한 것입니다.

본 설문지를 통해 나오는 모든 내용은 무기명으로 처리되므로 비밀이 보장됩니다. 선생님의 성의 있는 응답은 연구에 도움이 되오니 가능하시면 한 문항도 빠짐없이 솔직하게 응답해 주시길 부탁드립니다.

설문하는데 걸리는 시간은 약 5분 정도 소요되며, 바쁘신 가운데에도 귀중한 시간을 내시어 본 조사에 참여해 주신 것에 진심으로 감사를 드립니다.

2018년

제주대학교 일반대학원 간호학 전공

연구자 홍 지 수

(010-8349-7663)

부록 3. 설문지

설문지번호 : _____

I. 다음은 일반적 특성, 직무관련 특성에 관한 질문입니다.

1. 나이 _____세(만)

2. 성별 ① 남성 ② 여성

3. 학력 ① 전문학사 ② 학사(학사, RN-BSN, 방통대) ③ 석사 졸업 이상

4. 선생님께서 간호사로 근무하신 경력과 집중치료실에서 근무하신 경력은 어떻게 되십니까?
 ① 간호사 근무경력: _____년 _____개월. ② 집중치료실 근무경력: _____년 _____개월.

5. 선생님께서 최근 일주일 동안 근무하신 근무번에 “○”해주세요
 그리고 근무 overtime이 있었다면 몇 시간 이었는지 적어주세요(없으면 0시간)

	1일	2일	3일	4일	5일	6일	7일
근무	D/E/N Off	D/E/N Off	D/E/N Off	D/E/N Off	D/E/N Off	D/E/N Off	D/E/N Off
overtime (hr)							

	1일
근무	D/E/N Off
overtime (hr)	1

예시) D근무, overtime 1시간 :

Ⅱ. 다음은 선생님께서 환자감시장치에서 유발되는 경보음으로 인해 경험하게 되는 피로 정도를 측정하고자 하는 질문입니다.

1. 경보음 때문에 생각을 집중하는데 어려움이 있다.

- ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통이다 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

2. 경보음 때문에 짜증이 난다.

- ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통이다 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

3. 경보음 때문에 금방 할 일을 잊어버리는 수가 있다.

- ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통이다 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

4. 경보음 때문에 매사에 신경이 쓰인다.

- ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통이다 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

5. 경보음 때문에 불안한 기분이 든다.

- ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통이다 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

6. 경보음 때문에 머리가 아프다.

- ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통이다 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

7. 경보음 때문에 기분이 안 좋다.

- ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통이다 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

Ⅲ. 다음은 선생님께서 환자감시장치의 경보음 관리를 위해 실제 수행 정도를 측정하고자 하는 질문입니다.

1. 경보음 범위를 초기설정으로 둔다.

- ① 전혀 하지 않는다 ② 가끔 한다 ③ 자주 한다 ④ 항상 한다

2. 매일 전극을 교체한다.

- ① 전혀 하지 않는다 ② 가끔 한다 ③ 자주 한다 ④ 항상 한다

3. 전극 부착부위 피부를 알코올을 이용하여 닦는다.

- ① 전혀 하지 않는다 ② 가끔 한다 ③ 자주 한다 ④ 항상 한다

4. 전극 부착부위 피부를 물을 이용해 거즈로 닦는다.

- ① 전혀 하지 않는다 ② 가끔 한다 ③ 자주 한다 ④ 항상 한다

5. 근거에 기반하여 환자에게 맞는 적정 경보를 한도만 사용한다.

- ① 전혀 하지 않는다 ② 가끔 한다 ③ 자주 한다 ④ 항상 한다

6. 근무 시작 후 1시간 내에 경보음 범위를 변경한다.

- ① 전혀 하지 않는다 ② 가끔 한다 ③ 자주 한다 ④ 항상 한다

7. 환자의 활력징후가 변할 시 경보음 범위를 변경한다.

- ① 전혀 하지 않는다 ② 가끔 한다 ③ 자주 한다 ④ 항상 한다

8. wave가 지저분하면 가장 먼저 전극과 연결된 전선이나 모니터를 확인한다.

- ① 전혀 하지 않는다 ② 가끔 한다 ③ 자주 한다 ④ 항상 한다

*** 설문에 끝까지 성의껏 응답해 주셔서 진심으로 감사드립니다.**

부록 4. 경보음 조사표 (예시)

조사날짜	2018년 ____월 ____일
조사시간	____(am/pm) - ____ (am/pm)
환자감시장치 번호	_____
조사표 번호	-____
조사자 성명	____ ○ ○

* 관찰된 경보음 내용에 ○표시하여 주신 후 False 또는 Valid인지 ○표시하여 주십시오.

순번	경보음 내용				경보음 구분(F/V)
1	HR High	HR low	arrhythmia	EKG lead fail	F / V
	RR high	RR low	SpO2 low	RR lead fail	
	NIBP High	NIBP low	NIBP check fail	ABP lead fail	
	ABP high	ABP low	Apnea	SpO2 lead fail	
2	HR High	HR low	arrhythmia	EKG lead fail	F / V
	RR high	RR low	SpO2 low	RR lead fail	
	NIBP High	NIBP low	NIBP check fail	ABP lead fail	
	ABP high	ABP low	Apnea	SpO2 lead fail	
3	HR High	HR low	arrhythmia	EKG lead fail	F / V
	RR high	RR low	SpO2 low	RR lead fail	
	NIBP High	NIBP low	NIBP check fail	ABP lead fail	
	ABP high	ABP low	Apnea	SpO2 lead fail	
4	HR High	HR low	arrhythmia	EKG lead fail	F / V
	RR high	RR low	SpO2 low	RR lead fail	
	NIBP High	NIBP low	NIBP check fail	ABP lead fail	
	ABP high	ABP low	Apnea	SpO2 lead fail	
5	HR High	HR low	arrhythmia	EKG lead fail	F / V
	RR high	RR low	SpO2 low	RR lead fail	
	NIBP High	NIBP low	NIBP check fail	ABP lead fail	
	ABP high	ABP low	Apnea	SpO2 lead fail	

부록 5. 위양성 경보음 측정 교육 자료

1. 역할 : 경보음 관리 교육이 집중치료실 간호사의 경보음 관리 수행도, 환자감시장치 위양성 경보음 발생 빈도, 경보음 피로에 미치는 효과를 측정하기 위한 조사자

2. 교육 목적 : 환자감시장치의 경보음이 발생한 경우 위양성인지 타당한 경보음인지를 정확하게 판단하기 위함

3. 경보음 정의

1) 위양성 경보음 정의.

- 환자의 움직임이나 심전도 전극의 부착 불량, 말초 순환 장애로 산소포화도의 정확도가 떨어지거나 산소포화도 감지센서의 부착 불량으로 유발되는 경보음
- 직접간호(체위변경, 흡인, 신체검진)시 발생하는 경보음
- 심방세동 등 기저질환으로 가지고 있는 부정맥 경보음이 발생하는 경우

2) 타당한 경보음 정의.

- 환자의 활력징후 변화로 즉각적 중재가 필요한 경보음
- 발생한 경보음 중 위양성 경보음을 제외한 나머지 경보음.

4. 내과 집중치료실 환자감시장치에서 발생하는 경보음의 종류와 그 발생 사유에 관한 경보음 판정 protocol.

1) 부정맥 경보음

내용	사유	판정
Asystole, V-tach, Non sustained VT, Ventricular Rhythm(>20 PVC), SVT, Irregular HR	환자의 움직임이나 직접간호 또는 심전도 전극 부착불량	False
	위양성 경보음으로 판정되지 않는 경우	Valid
Run PVCs, R on T PVCs, Pair PVCs, Ventricular Bigeminy/Trigeminy PVCs, Multiform PVCs, Pacer Not Capture, Pacer Not Pace, Missed Beat	즉각적 중재가 필요하지 않은 부정맥 경보음	False
A.fib, Pause	기저질환으로 가지고 있는 경우	False
	갑작스레 발생한 경우	Valid
cannot analyze	심전도 전극 부착 불량과 같은 기계적 문제에 의해 발생	False

2) 혈압, 심박동수, 호흡수, 산소포화도

내용	사유	판정
HR High/low RR High/low SpO2 low ABP High/low	환자의 움직임이나 직접간호시, 그리고 감지센서의 부착 불량인 경우 위양성 경보음으로 판정되지 않는 경우	False Valid
NIBP High/low NIBP check fail	환자의 움직임이나 직접간호, 그리고 컵 부착 불량으로 측정 오류가 발생한 경우 위양성 경보음으로 판정되지 않는 경우	False Valid
EKG / RR / ABP lead fail SpO2 sensor disconnect	감지센서의 부착 불량과 같은 기계적 문제에 의해 발생	False

5. 특정 상황에 대한 경보음 판정 예시.

arrhythmia	간호사가 체위변경을 하며 chest percussion을 하고 있을 때 몇초간 짧게 V-TAC경보음이 울린다. -> 직접간호시 울리는 경보음으로 위양성 경보음 판단.
	A.fib 경보음이 울렸는데, 해당 환자는 A.fib을 기저질환으로 가지고 있다. -> 기저질환으로 가지고 있는 경보음이므로 위양성 경보음 판단.
	sinus tachy rhythm이었던 환자에게서 A.fib경보음이 울린다. -> 기저질환으로 가지고 있지 않은 상태에서 환자의 상태 변화가 나타난 것이므로 타당한 경보음 판단.
HR	누워있던 환자의 HR가 100대에서 갑자기 140대로 상승하여 경보음이 울린다. -> 환자의 상태변화가 나타난 것으로 타당한 경보음 판단.
	환자의 HR는 평균 65회 정도이다. 환자는 취침을 하고 있고, HR는 50대로 저하되어 경보음이 발생한다. 주치의는 취침시 HR 50대 저하는 obs하라고 했던 상태이다. -> 주치의에게 확인이 되었고, 특별한 중재가 필요하지 않은 상태이므로 위양성 경보음 판단. 주치의의 확인이 되지 않은 상황이면 중재가 필요하므로 타당한 경보음으로 판단.
RR	환자가 기침을 몰아쉬면서 호흡수가 30대로 측정되어 빈호흡 경보가 울린다. -> 환자가 내뱉는 기침에 관한 즉각적 중재가 필요하므로 타당한 경보음으로 판단.
SpO2	환자의 SpO2가 저하되어 경보음이 발생한다. 환자의 SpO2가 읽혀지는 WAVE가 지저분한 양상으로 불규칙하다. -> 환자의 oxisensor 부착 불량으로 wave가 잘 나타나지 않아 spo2가 저하되는 상황으로 위양성 경보음으로 판단.
NIBP	환자의 움직임으로 혈압이 ??/?로 측정되며 경보음이 울린다 -> 환자의 움직임으로 측정오류가 생긴 상황이므로 위양성 경보음으로 판단
lead fail	EKG, SpO2가 갑자기 읽혀지지 않으면서 lead fail이라는 경보음이 발생한다. -> 감시장치의 부착 불량이므로 위양성 경보음으로 판단.

부록 6. 경보음 관리 간호 중재 세부사항과 중재 근거

대상	세부 내용																																																																
연구자	① 환자감시장치 초기 설정 값 변경																																																																
	- 연구자는 아래와 같은 환자감시장치의 새로운 설정 값을 New Profile로 저장하여 초기 설정 값이 되도록 조작.																																																																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="405 463 724 495">항목</th> <th data-bbox="724 463 1002 495">기존 설정 값</th> <th data-bbox="1002 463 1294 495">새로운 설정 값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="405 495 724 526">Asystole</td> <td data-bbox="724 495 1002 526">4 seconds</td> <td data-bbox="1002 495 1294 526">4 seconds</td> </tr> <tr> <td data-bbox="405 526 724 602">Vtach</td> <td data-bbox="724 526 1002 602">Rate > 150 > 3 PVC</td> <td data-bbox="1002 526 1294 602">Rate > 150 > 3 PVC</td> </tr> <tr> <td data-bbox="405 602 724 633">Non Sustained VT</td> <td data-bbox="724 602 1002 633">On</td> <td data-bbox="1002 602 1294 633">On</td> </tr> <tr> <td data-bbox="405 633 724 665">Ventricular Rhythm</td> <td data-bbox="724 633 1002 665">On, > 14 PVC</td> <td data-bbox="1002 633 1294 665">On, > 20 PVC</td> </tr> <tr> <td data-bbox="405 665 724 696">Run PVCs</td> <td data-bbox="724 665 1002 696">On, >2</td> <td data-bbox="1002 665 1294 696">Off</td> </tr> <tr> <td data-bbox="405 696 724 728">R on T PVCs</td> <td data-bbox="724 696 1002 728">On,</td> <td data-bbox="1002 696 1294 728">Off</td> </tr> <tr> <td data-bbox="405 728 724 759">Pair PVCs</td> <td data-bbox="724 728 1002 759">On,</td> <td data-bbox="1002 728 1294 759">Off</td> </tr> <tr> <td data-bbox="405 759 724 790">Ventricular Bigemeny</td> <td data-bbox="724 759 1002 790">On,</td> <td data-bbox="1002 759 1294 790">Off</td> </tr> <tr> <td data-bbox="405 790 724 822">Ventricular Trigemeny</td> <td data-bbox="724 790 1002 822">On,</td> <td data-bbox="1002 790 1294 822">Off</td> </tr> <tr> <td data-bbox="405 822 724 853">PVCs</td> <td data-bbox="724 822 1002 853">On,, >10/min</td> <td data-bbox="1002 822 1294 853">Off</td> </tr> <tr> <td data-bbox="405 853 724 884">Multiform PVCs</td> <td data-bbox="724 853 1002 884">On,</td> <td data-bbox="1002 853 1294 884">Off</td> </tr> <tr> <td data-bbox="405 884 724 916">Pacer Not Capture</td> <td data-bbox="724 884 1002 916">On,</td> <td data-bbox="1002 884 1294 916">Off</td> </tr> <tr> <td data-bbox="405 916 724 947">Pacer Not Pace</td> <td data-bbox="724 916 1002 947">On,</td> <td data-bbox="1002 916 1294 947">Off</td> </tr> <tr> <td data-bbox="405 947 724 978">Missed Beat</td> <td data-bbox="724 947 1002 978">On,</td> <td data-bbox="1002 947 1294 978">Off</td> </tr> <tr> <td data-bbox="405 978 724 1010">Pause</td> <td data-bbox="724 978 1002 1010">2 Secondes</td> <td data-bbox="1002 978 1294 1010">2 Secondes</td> </tr> <tr> <td data-bbox="405 1010 724 1086">SVT</td> <td data-bbox="724 1010 1002 1086">On, >150/min, > 5 SVBs</td> <td data-bbox="1002 1010 1294 1086">On, >150/min, > 5 SVBs</td> </tr> <tr> <td data-bbox="405 1086 724 1117">- AFib</td> <td data-bbox="724 1086 1002 1117">On,</td> <td data-bbox="1002 1086 1294 1117">On</td> </tr> <tr> <td data-bbox="405 1117 724 1149">Irregular HR</td> <td data-bbox="724 1117 1002 1149">On,</td> <td data-bbox="1002 1117 1294 1149">On</td> </tr> <tr> <td data-bbox="405 1149 724 1180">Cannot Analyze</td> <td data-bbox="724 1149 1002 1180">On,</td> <td data-bbox="1002 1149 1294 1180">On</td> </tr> <tr> <td data-bbox="405 1180 724 1211">Apnea</td> <td data-bbox="724 1180 1002 1211">10sec</td> <td data-bbox="1002 1180 1294 1211">40sec</td> </tr> </tbody> </table>	항목	기존 설정 값	새로운 설정 값	Asystole	4 seconds	4 seconds	Vtach	Rate > 150 > 3 PVC	Rate > 150 > 3 PVC	Non Sustained VT	On	On	Ventricular Rhythm	On, > 14 PVC	On, > 20 PVC	Run PVCs	On, >2	Off	R on T PVCs	On,	Off	Pair PVCs	On,	Off	Ventricular Bigemeny	On,	Off	Ventricular Trigemeny	On,	Off	PVCs	On,, >10/min	Off	Multiform PVCs	On,	Off	Pacer Not Capture	On,	Off	Pacer Not Pace	On,	Off	Missed Beat	On,	Off	Pause	2 Secondes	2 Secondes	SVT	On, >150/min, > 5 SVBs	On, >150/min, > 5 SVBs	- AFib	On,	On	Irregular HR	On,	On	Cannot Analyze	On,	On	Apnea	10sec	40sec	환자감시장치의 초기 설정 값이나 경보음의 종류를 변경하는 중재가 위양성 경보음 발생 빈도 감소에 효과가 있다는 Kinghorn (2014)의 연구에서 소개된 환자감시장치 초기 설정 값 변경 사항을 기초로 하여 J지역 일개 대학병원 내과 집중치료실 특성에 맞게 전담 전문의 1인을 포함한 구성원 회의를 거쳐 최종 수정·보완하였다.
항목	기존 설정 값	새로운 설정 값																																																															
Asystole	4 seconds	4 seconds																																																															
Vtach	Rate > 150 > 3 PVC	Rate > 150 > 3 PVC																																																															
Non Sustained VT	On	On																																																															
Ventricular Rhythm	On, > 14 PVC	On, > 20 PVC																																																															
Run PVCs	On, >2	Off																																																															
R on T PVCs	On,	Off																																																															
Pair PVCs	On,	Off																																																															
Ventricular Bigemeny	On,	Off																																																															
Ventricular Trigemeny	On,	Off																																																															
PVCs	On,, >10/min	Off																																																															
Multiform PVCs	On,	Off																																																															
Pacer Not Capture	On,	Off																																																															
Pacer Not Pace	On,	Off																																																															
Missed Beat	On,	Off																																																															
Pause	2 Secondes	2 Secondes																																																															
SVT	On, >150/min, > 5 SVBs	On, >150/min, > 5 SVBs																																																															
- AFib	On,	On																																																															
Irregular HR	On,	On																																																															
Cannot Analyze	On,	On																																																															
Apnea	10sec	40sec																																																															
담당 간호사	① 근무 시작 후 환자감시장치의 초기 설정 값 확인																																																																
	- 담당 간호사는 근무 교대시 환자감시장치의 초기 설정 값이 New Profile으로 되어있는지 확인한다.																																																																
	근거	기계적 문제 또는 간호사의 조작 오류로 인해 환자감시장치 초기 설정값이 변동 될 수 있으므로 환자감시장치의 초기 설정 값 확인을 매 근무번마다 담당 간호사가 확인한다.																																																															
	② 담당 환자가 기저질환으로 부정맥을 가지고 있는 경우 환자감시장치의 해당 부정맥 경보음을 비활성화.																																																																
	- 담당 간호사는 담당 환자가 심방세동과 같은 부정맥을 기저질환으로 가지고 있는 경우 환자감시장치의 해당 부정맥 경보음을 off로 설정한다. 환자감시장치를 재부팅하였을 경우 환자감시장치의 설정 값은 초기상태로 돌아가므로 부정맥 경보음을 다시 off로 설정한다.																																																																

근거	환자의 기저질환에 맞추어 부정맥 경보음을 변경하는 중재가 위양성 경보음 발생 빈도 감소에 효과가 있다(Graham & Chvach (2010)
③ 직접 간호 시행시 소거키를 이용한 경보음 비활성화 - 직접간호(흡인, 체위변경, 신체검진 등) 시행 시 환자감시장치의 2분간 경보음발생이 지연되는 소거키를 눌러 경보음을 비활성화 시킨다. 간호 행위가 끝나지 않았는데 2분이 경과하여 경보음이 활성화되는 경우 다시 소거키를 눌러 경보음을 비활성화 시키며 이 과정을 간호 행위가 끝날 때 까지 반복한다. 간호 행위가 끝났을 경우 경보음이 비활성화된 상태에서 소거키를 다시 누름으로써 경보음을 활성화시킨다.	
근거	집중치료실에서 발생하는 환자감시장치의 경보음 중 환자의 생리학적 변화에 의해 발생한 경보음은 18% 이며, 환자의 생리학적 변화가 아닌 환자의 움직임이나 의료진의 접촉에 의해 발생하는 경보음이 74%, 그리고 불명확한 이유 8% 로 보고되었다(Tsien, 1997).
④ 환자감시장치 경보음 변경 관련 사항을 전자의무기록 (electronic medical record, EMR)에 기록, 간호사간 인수인계 - 환자감시장치의 활력징후에 관한 경보음 설정 범위와 부정맥 경보음 설정에 관한 특이사항을 EMR에 기록하고, 이를 간호사간 인수인계를 시행하여 경보음 관리 방법의 연속성을 유지한다.(예 : 만성심방세동환자의 경우 심방세동 경보음을 끈 상태를 인계장에 기록하고 인수인계)	
근거	환자감시장치의 위양성 경보음 발생 빈도를 감소시키기 위한 전략 중 환자의 개별적 경보음 범위나 관련 정보를 기록하고 정보를 공유하는 것이 효과적이다(Paarlberg, 2018).
⑤ 밤번 담당 간호사는 환자감시장치 심전도 전극을 매일 새 것으로 교환 - 밤번 근무 간호사는 매일 새벽에 시행하는 구강간호 시간에 환자감시장치의 심전도 전극을 새 것으로 교환한다.	
근거	매 24시간마다 심전도 전극 교환이 위양성 경보음 발생 빈도 감소에 효과가 있다(Cvach, 2013)
⑥ 밤번 담당 간호사는 심전도 전극 부착 부위 피부관리 시행 - 심전도 전극을 새 것으로 교환할 때 심전도 전극 부착 부위를 생리식염수로 씻어내고 거즈로 닦는 방법으로 피부관리를 시행한다.	
근거	electrode제조 회사의 권고안(Oster, 2005)에 따르면, electrode부착 부위를 비누나 물을 이용해 씻고 마른 거즈로 닦는 방법을 권하고 있으며, 알코올로 씻는 것은 피부가 건조해져 심전도 전극의 접착력이 떨어지므로 피하라고 권하고 있다.
경보음 관리자	① 선임 간호사는 경보음 관리자가 되어 담당 간호사들의 경보음 관리 간호 중재를 관리 - 경보음 관리자는 근무번마다 내과 집중치료실 1, 2, 3, 4 구역의 담당 간호사들이 경보음 관리 간호 중재 사항을 총괄하여 관리하고 감시한다.
	근거

부록 7. 경보음 관리 체크리스트

조사일자	2018년 ____월 ____일
체크리스트 번호	____
작성자 성명	____ O O

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
D	환자감시장치의 초기설정이 New Profile로 되어있다.	예												
		아니오												
	직접 간호 시행시 소거키를 이용하여 경보음을 비활성화 시키고 있다.	예												
		아니오												
	기저질환으로 발생하는 부정맥에 대한 환자감시장치 경보음이 off로 설정되어있다.	예												
		아니오												
		해당없음												
	경보음 관련 정보를 EMR에 기록하고 간호사간 인수인계를 하고 있다.	예												
아니오														

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
E	환자감시장치의 초기설정이 New Profile로 되어있다.	예												
		아니오												
	직접 간호 시행시 소거키를 이용하여 경보음을 비활성화 시키고 있다.	예												
		아니오												
	기저질환으로 발생하는 부정맥에 대한 환자감시장치 경보음이 off로 설정되어있다.	예												
		아니오												
		해당없음												
	경보음 관련 정보를 EMR에 기록하고 간호사간 인수인계를 하고 있다.	예												
아니오														

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N	환자감시장치 전극 교환을 하고 있다.	예												
		아니오												
	환자감시장치 전극 부착부위 피부관리를 하고 있다.	예												
		아니오												
	환자감시장치의 초기설정이 New Profile로 되어있다.	예												
		아니오												
	직접 간호 시행시 소거키를 이용하여 경보음을 비활성화 시키고 있다.	예												
		아니오												
	기저질환으로 발생하는 부정맥에 대한 환자감시장치 경보음이 off로 설정되어있다.	예												
		아니오												
		해당없음												
	경보음 관련 정보를 EMR에 기록하고 간호사간 인수인계를 하고 있다.	예												
		아니오												

부록 8. 경보음 관리자 교육 자료

1. 경보음 관리자의 역할

- 담당 간호사의 경보음 관리 간호 중재 수행을 모니터링하기 위한 조사자.

2. 경보음 관리자 교육 목적

- 경보음 관리 체크리스트 작성에 관하여 조사자들이 일관된 기준으로 평가하기 위함.

3. 경보음 관리자 행동 강령

① 환자 rounding시 환자감시장치 설정을 확인해주세요
- New Profile설정 확인, 기저질환 부정맥 경보음 off확인
② 환자 EMR check시 flow sheet와 인계장의 경보음 내용을 확인해주세요
- 경보음 관련 사항 EMR표기 사항과 인수인계 사항 확인
③ 담당 간호사의 직접간호 행위를 관찰해주세요
- 직접간호시 소거기를 이용한 경보음 비활성화 여부 확인
④ 밤번 근무일 때는 담당 간호사들의 구강간호를 확인해 주세요.
- electrode 교환과 부착부위 피부관리 시행 여부 확인

4. 담당 간호사의 경보음 관리 간호 중재 수행 평가 기준.

낮번/ 초번/ 밤번	① 환자감시장치 초기설정 New Profile의 확인
	-환자 rounding시 환자감시 장치 New Profile확인 후 '예', '아니오' 평가.
공통 평가 사항	③ 기저질환 부정맥 경보음 비활성화의 확인
	-환자 rounding시 환자감시장치의 부정맥 경보음 on/off여부에 따라 평가 -기저질환 부정맥이 없는 경우 : '해당없음'으로 평가.
밤번	② 직접 간호 시행시 소거기를 이용하여 경보음 비활성화의 확인
	-근무 시간 중 담당 간호사의 직접 간호시 소거기 활용에 관해 더 많이 관찰되었던 행동 여부에 따라 '예', '아니오' 평가.
평가 사항	④ 활력징후에 관한 사항 인계장 기록과 인수인계
	-환자 flow sheet 또는 인계장에 해당 내용이 표시여부에 따라 '예', '아니오' 평가
평가 사항	① electrode교환 이행도 평가 기준
	-담당간호사가 구강간호시 electrode교환 여부에 따라 '예', '아니오'평가
평가 사항	② electrode부착부위 피부관리 평가 기준
	-담당간호사가 구강간호시 피부관리 시행 여부에 따라 '예', '아니오'평가

부록 9. 환자감시장치 위양성 경보음 발생 빈도 조사일정표와 조사예시

일수	시간구 간	조사시간 (시간단위)	조사자	일수	시간구 간	조사시간 (시간단위)	조사자
첫 제 날	구간1	6am-7am	조사자1	둘 제 날	구간1	6am-7am	조사자1
		7am-8am				7am-8am	
		8am-9am				8am-9am	
		9am-10am				9am-10am	
		10am-11am				10am-11am	
		11am-MD				11am-MD	
	구간2	MD-1pm	조사자2		구간2	MD-1pm	조사자2
		1pm-2pm				1pm-2pm	
		2pm-3pm				2pm-3pm	
		3pm-4pm				3pm-4pm	
		4pm-5pm				4pm-5pm	
		5pm-6pm				5pm-6pm	
	구간3	6pm-7pm	조사자3		구간3	6pm-7pm	조사자3
		7pm-8pm				7pm-8pm	
		8pm-9pm				8pm-9pm	
		9pm-10pm				9pm-10pm	
		10pm-11pm				10pm-11pm	
		11pm-MN				11pm-MN	
	구간4	MN-1am	조사자4		구간4	MN-1am	조사자4
		1am-2am				1am-2am	
		2am-3am				2am-3am	
		3am-4am				3am-4am	
		4am-5am				4am-5am	
		5am-6am				5am-6am	

1) 조사일정에 따른 조사방법 예시

1 일 차	구간1(6AM-MD) : 조사자1						구간2(MD-6PM) : 조사자2							
	시간	환자감시장치(1-12)						시간	환자감시장치(1-12)					
	6am-7am	1	2	3	4	5	6	MD-1pm	1	2	⊗	4	5	6
		7	⑧	9	10	11	12		7	8	9	10	●	12
	7am-8am	①	2	3	4	5	6	1pm-2pm	①	2	3	4	5	6
		7	8	9	10	11	12		7	8	9	10	11	12
	8am-9am	1	2	3	4	5	6	2pm-3pm	1	2	3	4	5	6
		7	⑧	9	10	11	12		7	8	⑨	10	11	⊗
	9am-10am	1	2	3	4	5	⑥	3pm-4pm	1	②	3	4	5	6
		7	8	9	10	11	12		7	8	9	10	11	12
	10am-11am	1	2	3	4	5	6	4pm-5pm	1	2	3	⑤	5	6
		7	8	9	10	⑩	12		7	8	9	10	11	12
	11am-MD	1	2	3	4	5	6	5pm-6pm	1	2	3	4	5	6
		7	8	9	10	⑩	12		7	8	9	⑩	11	12
2 일 차	구간3(6PM-MN) : 조사자3						구간4(MN-6AM) : 조사자4							
	시간	환자감시장치(1-12)						시간	환자감시장치(1-12)					
	6pm-7pm	⊗	②	3	4	5	6	MN-1am	1	2	3	4	5	6
		7	8	9	10	11	12		7	8	9	10	⑩	12
	7pm-8pm	1	2	3	4	5	6	1am-2am	1	2	3	④	5	6
		⑦	8	9	10	11	12		7	8	9	10	11	12
	8pm-9pm	1	2	③	4	5	6	2am-3am	1	2	3	4	5	6
		7	8	9	10	11	12		7	8	⑨	10	11	12
	9pm-10pm	1	2	3	4	5	⑥	3am-4am	1	2	3	4	⑤	6
		7	8	9	10	11	12		7	8	9	10	11	12
	10pm-11pm	1	2	3	④	5	6	4am-5am	1	2	3	4	5	6
		7	8	9	10	11	12		7	⑧	9	10	11	12
	11pm-MN	1	2	⊗	4	5	6	5am-6am	1	2	3	4	5	6
		7	②	9	10	11	12		7	8	9	10	⑩	12
2 일 차	구간1(6AM-MD) : 조사자1						구간2(MD-6PM) : 조사자2							
	시간	환자감시장치(1-12)						시간	환자감시장치(1-12)					
	6am-7am	1	2	3	4	5	⑥	MD-1pm	1	2	3	4	⑤	6
		7	8	9	10	11	12		7	8	9	10	11	12
	7am-8am	1	2	3	4	5	⑥	1pm-2pm	1	2	3	④	5	6
		7	8	9	10	11	12		7	8	9	10	11	12
	8am-9am	1	②	3	4	5	6	2pm-3pm	1	2	3	4	5	6
		7	8	9	10	11	12		7	8	9	10	11	⑫
	9am-10am	1	2	3	4	5	6	3pm-4pm	1	2	3	4	5	6
		⑦	⑧	9	10	11	12		7	8	9	⑩	11	12
	10am-11am	1	2	3	④	5	6	4pm-5pm	1	2	3	4	5	6
		7	8	9	10	11	12		7	8	9	⑩	11	12
	11am-MD	1	2	③	4	5	6	5pm-6pm	1	2	3	4	5	6
		7	8	9	10	11	12		⑦	8	9	10	11	12
2 일 차	구간3(6PM-MN) : 조사자3						구간4(MN-6AM) : 조사자4							
	시간	환자감시장치(1-12)						시간	환자감시장치(1-12)					
	6pm-7pm	1	2	③	4	5	6	MN-1am	1	2	3	4	⊗	6
		7	8	9	10	11	12		7	8	⑨	10	11	12
	7pm-8pm	1	②	3	4	5	6	1am-2am	①	2	3	4	5	6
		7	8	9	10	11	12		7	8	9	10	11	12
	8pm-9pm	1	2	3	4	5	6	2am-3am	1	2	3	4	5	⑥
		7	⑧	9	10	11	12		7	8	9	10	11	12
	9pm-10pm	1	2	3	④	5	6	3am-4am	1	2	3	4	5	6
		7	8	9	10	11	12		7	⑧	9	10	11	12
	10pm-11pm	1	2	3	4	5	6	4am-5am	1	2	3	4	5	6
		7	8	9	10	⑩	12		7	8	9	10	11	12
	11pm-MN	1	2	3	4	5	6	5am-6am	1	2	3	4	5	6
		⑦	8	9	10	11	12		7	8	9	10	⑩	12
○ : 첫 번째 선정된 환자감시장치														
× : 미작동 환자감치가 선정된 경우														
● : 두 번째 선정된 환자감시장치														

부록 10. 교육 자료

<p style="text-align: center;">Alarm Hazard 경보음 위해</p> <p style="text-align: center;">...</p> <p style="text-align: center;">발표자 : 홍지수</p> <p style="text-align: center;">...</p>	 <p style="text-align: center;">...</p> <p>중환자실 간호사는 수 많은 의료장비들을 접함 (환자감시장치, 인공호흡기, 지속적 신대체 요법장치, 체외막 산소화 장치 등)</p>
 <p style="text-align: center;">...</p> <p>의료장비들이 점차 다양. 그것으로부터 발생하는 경보음의 수가 많아지는 실정. 의료진은 각각의 경보음들을 식별해내는데 혼란스러움. 서로 다른 경보음이 동시에 울리는 경우 이를 구별해내는 어려움.</p>	 <p style="text-align: center;">...</p> <p>중환자실 의료장비 중 가장 많은 경보음을 발생시키는 환자감시장치. 환자감시장치는 높은 민감도와 특이도로 설계. 때문에 조그마한 잡음에도 위양성 경보음을 발생.</p>
 <p style="text-align: center;">...</p> <p>위양성 경보음이란 환자의 상태 변화가 없는 상황이지만 생리학적 상태 약화가 발생한 것으로 감지되어 발생하는 경보음 또는 임상적으로 즉각적인 중재가 필요하지 않는 경보음.</p>	 <p style="text-align: center;">...</p> <p>환자감시장치가 발생시키는 위양성 경보음의 비율은</p> <ul style="list-style-type: none"> • 홀름으로 입원한 병동 환자들에게서 99.4% • 미국 일개 병원의 MICU, CCU에서 각각 83%, 55% • 한국의 일개 대학병원 5개 성인중환자실에서 63.8%
 <p style="text-align: center;">...</p> <p>위양성 경보음은 늑대가 나타났다(Cry wolf) 효과를 발생. 경보시스템에 대한 신뢰를 감소, 의료진이 경보음에 반응하는 시간의 지연, 부적절한 대응 경보에 탈감각화 & 무감각화하며 압박감을 느끼는 경보음 피로(alarm fatigue)를 야기.</p>	 <p style="text-align: center;">...</p> <p>경보음 피로(alarm fatigue)의 결과로 간호사는 경보음에 반응하는 시간의 저하, 중요한 임상 사건의 누락, 환자안전에 위해가 될 수 있는 잠재적 위험성 무시, 경보음 신호의 임상적 중요성 인식에 제한이 온다.</p>



미국 응급간호연구위원회(ECRI)에서는 경보음 피로로 환자 안전에 위해가 될 수 있는 문제를 경보음 위해(Alarm hazard)라 명칭하며, 경보음 위해를 **Top 10 health Technology Hazards**에 2009년부터 2016년까지 지속적으로 1위~2위로 발표하였다

Maria Cvach

미국 의료기기 협회(AAMI) 미국 중환자 간호사회(AACN)

미국 공동위원회(The Joint commission)이 경보음 위해방지를 위한 전략의 필요성 발표.

Maria Cvach, 미국 의료기기 협회, 미국 중환자 간호사회에서 경보음 위해를 방지하기 위한 의료진의 노력은 물론 병원의 경영 방안까지 포괄적인 지침을 발표. 그리고 효과적이고 표준화된 경보음 관리 방안을 제시. 하지만 표준화된 경보음 관리 방안 시행에도 불구하고 부정맥 경보음이 더욱 많아진 연구가 보고되기도 하는 실정



한국에서는 최근 위양성 경보음과 경보음 피로에 관한 실태조사를 통해 위양성 경보음을 감소시키기 위한 필요성이 제기된 실정.



본 경보음 관리 교육의 목적

경보음 관리 교육이 집중치료실 간호사의 경보음 피로, 경보음 관리 수행 및 환자감시장치의 위양성 경보음 발생 빈도에 어떠한 차이를 나타내는가를 검증하고자 함

경보음 관리 간호 중재

경보음 관리 간호 중재 1. 연구자

1) 환자감시장치 초기 설정 값을 New Profile 로 새롭게 변경

* 근거 : 환자감시장치의 초기 설정 값이나 경보음의 종류를 변경하는 중재가 위양성 경보음 발생 빈도 감소에 효과가 있다는 Kinghorn (2014)의 연구에서 소개된 환자감시장치 초기 설정 값 변경 사항을 기초.

J시 J대학병원 내과 집중치료실 특성에 맞게 전담 전문의 1인을 포함한 구성원 회의를 거쳐 최종 수정·보완

항목	기존 설정 값	새로운 설정 값
Asystole	4 seconds	4 seconds
Vtach	Rate > 150 > 3 PVC	Rate > 150 > 3 PVC
Non Sustained VT	On	On
Ventricular Rhythm	On, > 14 PVC	On, > 20 PVC
Run PVCs	On, > 2	Off
Run T PVCs	On	Off
Pair PVCs	On	Off
PVCs	On, > 10/min	Off
Multiform PVCs	On	Off
Pacer Not Capture	On	Off
Pacer Not Pace	On	Off
Missed Beat	On	Off
Pause	2 seconds	2 seconds
SVT	On, > 150/min, > 5 SVBs	On, > 150/min, > 5 SVBs
AFib	On	On
Irregular HR	On	On
Cannot Analyze	On	On
Atonia	10sec	40sec

경보음 관리 간호 중재. 2 담당 간호사

㉠ 근무 시작 후 환자감시장치의 초기 설정 값 확인

- 담당 간호사는 근무 교대시 환자감시장치의 초기 설정 값이 Profile 1으로 되어있는지 확인한다.

• 방법 : 환자감시장치의 상단에 이름이 Profile 1인지 확인한다.

• Profile이 다른 경우 : main set up -> profile name -> 해당 profile 선택 후 load -> confirm.

근거 : 기계적 문제 또는 간호사의 조작 오류로 인해 환자감시장치 초기 설정 값이 변동 될 수 있으므로 환자감시장치의 초기 설정 값 확인을 매 근무마다 담당 간호사가 확인한다.

㉡ 담당 환자가 기저질환으로 부정맥을 가지고 있는 경우 환자감시장치의 해당 부정맥 경보음을 비활성화.

- 담당 간호사는 담당 환자가 심방세동과 같은 부정맥을 기저질환으로 가지고 있는 경우 환자감시장치의 해당 부정맥 경보음을 off로 설정한다. 환자감시장치를 깨부릴 하였을 경우 환자감시장치의 설정 값은 초기상태로 돌아가므로 부정맥 경보음을 다시 off로 설정한다.

* 방법 : 환자감시장치 EKG rhythm click -> arrhythmia -> 해당 부정맥 경보음을 off

근거 : 환자의 기저질환에 맞추어 부정맥 경보음을 변경하는 중재가 위양성 경보음 발생 빈도 감소에 효과가 있다 Graham & Cvach (2010)

경보음 관리 간호 중재. 2 담당 간호사

㉢ 의료 기록 시스템 시 소거하면 허용된 경보음 비활성화

- 의료기록(종이, 컴퓨터, 심계측기 등) 시합 시 환자감시장치의 2분간 경보음발생이 지연되는 소거기를 통한 경보음을 비활성화 시킨다. 간호 팀원이 불만 없게끔 2분이 경과하여 경보음이 울림종지는 경우 다시 소거기를 통한 경보음을 비활성화 시키며 이 과정을 간호 팀원이 불만 때 까지 반복한다. 간호 팀원이 불만 경우 경보음이 비활성화된 상태에서 소거기를 다시 누름으로써 경보음을 울림종지시킨다.

근거 : 집중치료실에서 발생하는 환자감시장치의 경보음 중 환자의 심리학적 변화에 의해 발생하는 경보음은 18%이며, 환자의 심리학적 변화가 아닌 환자의 움직임이나 의료진의 접촉에 의해 발생하는 경보음은 74%, 그리고 불응적인 이유 8%를 보고되었다(Telen, 1997).

㉣ 환자감시장치 경보음 변경 관련 사항들 전자기록기

(electronic medica record, EMR)에 기록, 간호사간 연속연계

- 환자감시장치의 출력중추에 관한 경보음 설정과 출력의 부정맥 경보음 설정에 관한 특이사항을 EMR에 기록하고, 이를 간호사간 연속연계를 시행하여 경보음 관리 방법의 연속성을 유지한다. (예 : 만성심방세동환자의 경우 A-fib 경보음을 온 상태를 연계함에 기록하고 연속연계)

* 방법 : 환자 알림장표 별위는 now anest에 기술, 부정맥 경보음 또는 경보음 특이사항은 연계함에 기술.

근거 : 환자감시장치의 위양성 경보음 발생 빈도를 감소시키기 위한 전략 중 환자의 개별적 경보음을 유지나 관련 경보음을 기록하고 경보음 분류하는 것이 효과적이다(Paarberg, 2018).

경보음 관리 간호 중재. 2 담당 간호사	경보음 관리 프로그램 3. 선임간호사						
<p>⑤ 발번 담당 간호사는 환자감시장치 심전도 전극을 매일 새 것으로 교환 - 발번 근무 간호사는 매일 새벽에 시행하는 구강간호 시간에 환자감시장치의 심전도 전극을 새 것으로 교환한다.</p> <table border="1" data-bbox="215 392 782 448"> <tr> <td>근거</td> <td>매 24시간마다 electrode교환이 위양성 경보를 발생 빈도 감소에 효과가 있다(Cvach, 2013)</td> </tr> </table> <p>⑥ 발번 담당 간호사는 심전도 전극 부착 부위 피부관리 시행 - 심전도 전극을 새 것으로 교환할 때 심전도 전극 부착 부위를 생리식염수로 씻어내고 거즈로 닦는 방법으로 피부관리를 시행한다.</p> <table border="1" data-bbox="215 548 782 649"> <tr> <td>근거</td> <td>electrode제조 회사의 권고안(Oster, 2005)에 따르면, electrode부착 부위를 비누나 물을 이용해 씻고 마른 거즈로 닦는 방법을 권하고 있으며, 알코올로 씻는 것은 피부가 건조해져 심전도 전극의 접착력이 떨어지므로 피하라고 권하고 있다.</td> </tr> </table>	근거	매 24시간마다 electrode교환이 위양성 경보를 발생 빈도 감소에 효과가 있다(Cvach, 2013)	근거	electrode제조 회사의 권고안(Oster, 2005)에 따르면, electrode부착 부위를 비누나 물을 이용해 씻고 마른 거즈로 닦는 방법을 권하고 있으며, 알코올로 씻는 것은 피부가 건조해져 심전도 전극의 접착력이 떨어지므로 피하라고 권하고 있다.	<p>① 경보음 관리자가 되어 담당 간호사들의 경보음 관리 간호 중재에 관한 사항을 총괄하여 관리하고 감시한다. - 경보음 관리자는 근무번마다 내과 집중치료실 1, 2, 3, 4 구역의 담당 간호사들이 경보음 관리 간호 중재 사항을 총괄하여 관리하고 감시한다.</p> <table border="1" data-bbox="813 504 1380 649"> <tr> <td>근거</td> <td>부서 내 경보음 관리자(Alarm management)를 두어 경보음에 관한 정보를 수집하고 분석하며, 경보음 관리 정책이 잘 이루어지는지 관찰하는 것이 경보음 감소에 효과적이다(Graham & Cvach, 2010).</td> </tr> </table>	근거	부서 내 경보음 관리자(Alarm management)를 두어 경보음에 관한 정보를 수집하고 분석하며, 경보음 관리 정책이 잘 이루어지는지 관찰하는 것이 경보음 감소에 효과적이다(Graham & Cvach, 2010).
근거	매 24시간마다 electrode교환이 위양성 경보를 발생 빈도 감소에 효과가 있다(Cvach, 2013)						
근거	electrode제조 회사의 권고안(Oster, 2005)에 따르면, electrode부착 부위를 비누나 물을 이용해 씻고 마른 거즈로 닦는 방법을 권하고 있으며, 알코올로 씻는 것은 피부가 건조해져 심전도 전극의 접착력이 떨어지므로 피하라고 권하고 있다.						
근거	부서 내 경보음 관리자(Alarm management)를 두어 경보음에 관한 정보를 수집하고 분석하며, 경보음 관리 정책이 잘 이루어지는지 관찰하는 것이 경보음 감소에 효과적이다(Graham & Cvach, 2010).						
<h1>Q & A</h1>	<p>⋮</p> <p>Fighting</p> <p>할 수 있습니다.</p> <p>경청해주셔서 감사합니다.</p>						

부록 11. 경보음 관리 게시물 (담당 간호사 자리 부착용)



근무 교대 할 때는

- 환자감시장치 초기설정은 **New profile**
- 경보음 변경 사항 **EMR에 기록**, 그리고 **인수인계**



근무 중에는

- **기저질환 부정맥 경보음(ex:a.fib) off**
- 직접 간호(체위변경, 신체검진, 흡인) 중 **소거키**



Night 근무 간호사는

- 환자감시장치 심전도 전극 매일 **새 것으로 교환**
- Electrode 부착 부위 **피부관리**(생리식염수, 거즈)

부록 12. 내용타당도 검증

간호활동	CVI값
환자감시장치의 초기 설정 값 변경.	1.0
만성 심방세동이나 동정지 환자의 경우 환자감시장치의 초기 설정 값에서 심장세동(A.fib)과 동정지(Pause) 경보음을 Off로 설정.	1.0
심전도 전극을 매일 새 것으로 교환.	1.0
심전도 전극 부착부위의 피부 관리는 생리식염수로 씻어내고 거즈로 닦는 방법을 이용.	1.0
직접 간호(흡인, 체위변경, 신체검진 등) 시행 시 환자감시장치의 소거키(Slincee Key)를 이용하여 경보음 비활성화.	0.83
환자의 경보음 변경에 관한 사항을 EMR에 기록하여 간호사간 인수인계.	1.0
부서 내 경보음 관리자를 두어 경보음 관리 행위를 감시.	0.83

