

투약오류예방 시스템 구축에 따른 환자안전문화와 환자안전행위계획

김명수¹ · 김현희²

부경대학교 간호학과¹, 부산대학교병원²

Development of a Medication Error Prevention System and Its Influence on Patient Safety Culture and Initiatives

Kim, Myoung-Soo¹ · Kim, Hyun-Hee²

¹Department of Nursing, Pukyong National University, Busan

²Pusan National University Hospital, Busan, Korea

Purpose: The objective of this study was to examine patient safety culture (PSC) and patient safety initiatives (PSI) according to IT-based medication errors prevention system which is constructed in this study, and to identify the relationships among system construction, perception to the usage, PSC and PSI. **Methods:** The subjects were 180 nurses who work at 12 different hospitals with over 300 beds. The questionnaire included the characteristics of participants, a system construction status, the perception to the usage using electric pharmacopoeia (EP), a drug dose calculation system (DDCS), a patient safety reporting system (PSRS) and a bar-code system (BS). The data were collected from July 2011 to August 2011. Descriptive statistics, ANOVA, Pearson correlation and MANOVA were used for data analysis. **Results:** Systems were constructed in participating hospitals; For EP and PSRS, 83.9%, DDCS, 50%, and BS, 18.3%. The perceptions on the usage of the system were marked highest in BS as 4.54 followed by EP as 3.85. There were significant positive correlations between PSI and EP construction ($r=.17, p=.028$); PSRS ($r=.17, p=.028$) and DDCS ($r=.23, p=.002$). **Conclusion:** The developed system for improving the user experiences and reducing medication errors was found out well accepted. It is hoped that the system is helpful for PSC and PSI improvement in clinical settings.

Key Words: Medication errors, Safety management, Culture, Perception

서 론

1. 연구의 필요성

투약은 간호사의 업무 중 많은 부분을 차지하므로, 그에 비

례하여 업무 중 오류가 발생할 수 있는 기회가 많다. 몇몇 종합 병원에서 근무하는 간호사의 98.7%가 지난 3개월 동안 한 가지 이상의 투약오류를 경험한 것으로 나타났다[1], 환자를 위한 여러 치료물질과 관련된 위험 요인 중 투약은 59.7%를 차지해 [2] 투약행위는 환자안전과 가장 밀접한 관련이 있다 해도 과언

주요어: 투약오류, 안전관리, 문화, 인식

Corresponding author: Kim, Hyun-Hee

Pusan National University Hospital, 179 Gudeok-ro, Seo-gu, Busan 602-739, Korea.
Tel: +82-51-240-7564, Fax: +82-51-248-2669, E-mail: heehee619@hanmail.net

Received: Jul 30, 2014 / Revised: Jan 14, 2015 / Accepted: Feb 3, 2015

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

이 아니다. 최근 환자안전에 대한 중요성이 강조되고 의료기관 인증제에서도 환자안전이 큰 비중을 차지하며 그에 따른 평가를 강화하고 있어 각 병원들은 이러한 변화에 발맞추어 전산화된 환자안전보고 시스템이나 바코드 시스템과 같은 환자 안전을 위한 여러 시스템들을 도입하고 있다. 특히 전국 300병상 이상의 병원 124개를 조사한 결과 전자약전과 환자안전보고 시스템의 경우 각각 67.7%와 79%라는 높은 구축률을 보였다[3]. 투약오류를 예방하기 위한 시스템들 중 전자약전은, 약물작용기전 지식부족과 관련된 오류(47%)와 주사 부위에 대한 오류(39.5%)[4]의 원인 중 하나가 약물정보에 대한 부족(30.9%)이므로[5] 이러한 문제를 해결하기 위한 접근성이 좋은 시스템이 될 수 있다. 즉, 책으로 발간하는 대신 인터넷 상에 전자문서 형식으로 작성하여 질병과 관련된 각종 약품 등에 대해 실시간으로 검색할 수 있어 투약과정에서의 오류가 줄어들 수 있을 것으로 여겨진다. 전산화된 환자안전보고 시스템은 임상에서 발생한 의료오류에 대해 보고하게 하여 차후의 오류발생을 감소시키도록 해주는 공식적인 보고체계를 웹을 이용한 보고를 통해 발생한 환자안전문제에 즉각적으로 개입할 수 있으며, 조직 관리를 위한 자료를 제공하고 사용하기 간편하다는 장점으로[6] 인해 환자안전에 기여하고 있다. 한편 국외 보고에 의하면 투약오류 중 정확한 용량과 관련된 오류가 21%를 차지했고, 응급실에서는 잘못된 주입속도(infusion rates)와 과용량으로 잘못 투약한 경우가 각각 33.3%와 23.8%에 달하였다[5]. 이와 같이 빈번한 용량 관련 오류를 예방하기 위해서는 우선적으로 간호사의 약물계산 능력이 필요하지만[8], 약물용량계산 프로그램은 자동으로 용량을 계산해줌으로써 수기 계산했을 때보다 오류건수를 줄이며, 환자의 치료에도 효과를 발휘하였다[9]. 마지막으로 바코드 시스템은 바코드 카드 혹은 팔찌 등을 부여하고 약에도 개별 스티커를 붙여 투약의 5 right을 지키도록 하기 때문에 투약직전에 일어날 수 있는 투약오류를 예방하는 장점이 있다. 일 연구에 따르면 바코드 시스템은 투약오류를 56%까지 감소시켰고[10], 투약시간 관련 오류도 27.3% 정도 감소시키는 것으로[11] 나타나 정확한 투약을 위한 최선의 방안으로 여겨지고 있다.

이러한 투약오류예방 시스템의 궁극적인 목적이 환자 안전을 위한 것이지만 환자안전이 시스템만으로 완성되기는 어렵고 시스템을 움직이는 환자안전문화의 정착뿐만 아니라 의료인들이 행하는 안전을 위한 계획된 행위인 환자안전행위계획이 바탕이 되어야 한다. 환자안전문화가 성공적으로 정착한 조직에서는 발생한 의료 관련 사고를 숨기지 않고 사건과 경험으로부터 배우고 개선하고자 하는 조직문화가 형성되어 있

으므로 ‘환자 안전을 지향하는 조직의 문화’를 환자안전에 가장 중요한 덕목으로 보았다[12]. Reason (2004) [13] 역시 의료행위 시 오류를 관리하는 문화를 정서적 기술이라 정의하며 환자안전의 중요한 요인으로 지목하였다. 이에 환자안전문화와 투약오류예방은 유기적인 관계가 있고, 환자안전 관련 사건 발생은 환자안전문화인식과 유의한 상관관계가 있는 것으로 규명되어[12] 구성원들의 안전문화인식이 실제의 안전에 주효하다는 연구들이 오랫동안 이루어져왔다.

‘환자안전행위계획’이란 환자 안전을 증진시키기 위해 의료인들이 행하는 안전을 위한 수칙 혹은 계획된 행위를 말하며 [14], 투약오류예방을 위한 행위계획의 예로 투약조정행위가 있는데 이는 처방과 투약력을 비교하여 투약적용 시 환자 안전을 보장하기 위해 계획된 투약의 타당성을 검증하는 과정이다. 소아병원에서 지속적인 환자안전행위계획으로 인해 투약으로 인한 위험발생이 감소하였고[14], 투약오류 감소의 결정적 요인은 전산화된 시스템이나 단일 오류예방행위가 아닌 조직전반의 안전을 위한 계획행위라는 결론을 도출하기도 하여 [15] 안전행위를 위한 계획 혹은 행위도 같은 맥락에서 환자 안전을 위해 선행되어야 하는 요소로 알려져 왔다.

이와 같이 투약오류를 예방하기 위해서는 환자안전문화와 환자안전행위계획이 밑바탕이 되어야함에도 불구하고 실제 현장에서 간호사들은 환자안전유지에 필요한 인력, 장비, 예산 등의 자원에 대한 인식이 낮거나 부정적인 것으로 나타났다[16]. 환자안전 프로그램을 개발하여 적용한 결과 프로그램 개발 이전과 비교했을 때 안전문화 인식도가 증가한 것을 보면[16] 환자안전문화와 환자안전행위계획의 정착이 환자 안전을 위한 중요한 요소임을 뒷받침해준다. 또한 간호사는 환자 안전에 대한 인식이 높을수록 환자 안전 활동을 더 잘 수행하는 것으로 보고되었는데[17], 이는 환자안전문화의 구축이 환자안전행위계획을 유발시켜 실제 환자 안전을 유지시킬 것이라는 선형적 관련성을 도출해 낸 것으로 볼 수 있다.

하지만 환자안전과 긴밀한 관계가 있는 투약과 관련된 기존의 연구는 주로 투약오류예방 시스템의 개별평가, 구축실태와 활용 인식에 관한 것이[3] 대부분으로 투약오류예방 시스템 구축이 환자안전문화와 환자안전행위계획과 어떤 관계가 있는지 살펴본 연구는 부족한 실정이다. 이에 본 연구는 실제 임상에서 사용되고 있는 투약오류예방 시스템의 구축 실태를 알아보고 투약오류예방 시스템의 구축과 병원조직의 환자안전문화와 환자안전행위계획 간의 상관성을 파악하고자 한다.

2. 연구목적

- 연구대상자들의 일반적 특성에 따른 환자안전문화와 환자안전행위계획의 차이를 비교한다.
- 병원의 투약오류예방 시스템(전자약전, 환자안전보고 시스템, 약물계산 시스템, 바코드 시스템)의 구축실태, 간호사들의 구축여부에 대한 인식과 이에 따른 환자안전문화와 환자안전행위계획의 차이 및 시스템의 활용인식을 비교한다.
- 투약오류예방 시스템의 구축실태, 간호사들의 구축여부에 대한 인식과 환자안전문화와 환자안전행위계획 간의 상관성을 파악한다.
- 투약오류예방 시스템의 구축실태에 따른 환자안전문화와 환자안전행위계획의 차이를 규명한다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 투약오류예방 시스템 구축에 대한 간호사들의 인식도와 활용인식을 파악하고, 시스템의 구축에 따른 환자안전문화와 환자안전행위계획의 차이를 파악한 서술적 조사연구이다.

2. 연구대상

본 연구의 표본은 300병상 이상의 병원에서 근무하는 간호사로 본 연구의 목적과 취지를 이해하고 참여에 동의한 자를 대상으로 하였다. 총 214부를 배부하였고 최종 184부(86%)의 회수율을 보였으나 설문응답내용이 불충분한 4부를 제외한 180부가 분석에 포함되었다. 본 연구의 대상자 수가 적절한지를 평가하기 위해 power 분석을 시행한 결과 effect size $f^2 = .20$ 이었고, .05의 유의수준, $u=9$, $v=115$, $\lambda = 19.8$ 에서 $power = .84$ 로 나타나 본 연구의 대상자수는 적절한 것으로 나타났다[18].

3. 연구도구

투약오류예방 시스템 구축, 간호사들의 구축여부에 대한 인식, 시스템의 활용인식, 환자안전문화, 환자안전행위계획, 대상자의 일반적 특성을 묻는 문항(성별, 연령, 결혼여부, 교

육정도, 총 임상경력, 병상 수)으로 구성되었다.

1) 투약오류예방 시스템 구축, 간호사들의 구축여부에 대한 인식과 시스템 활용인식

우선 투약오류예방 시스템이 구축되어 있는지에 대해서는 각 의료기관에 직접 문의하여 구축되어 있는 경우는 1, 되어 있지 않은 경우는 0으로 처리하였다. 네 가지 시스템(전자약전, 환자안전보고 시스템, 약물계산 시스템, 바코드 시스템)에 대한 구축여부를 합산한 후 0점에서 4점까지의 범위를 갖는 ‘투약오류예방 시스템 구축실태’라고 명명하였다. 점수가 높을수록 투약오류예방 시스템을 많이 구축하고 있음을 의미한다.

둘째, 시스템 구축에 대한 간호사들의 인식은 각 시스템 별로 ‘귀하의 병원에는 네 가지 시스템(전자약전, 환자안전보고 시스템, 약물계산 시스템, 바코드 시스템)이 구축되어 활용되고 있습니까?’ 라는 문항에 ‘예’, ‘아니오’로 응답하게 하였다. 이후 각 병원에 소속된 간호사 별로 실제 구축정도와 간호사들의 응답을 비교하여 일치하는 경우는 ‘정답’으로, 불일치하는 경우는 ‘오답’으로 처리하였다. 이에 합산하여 ‘시스템 구축에 대한 간호사들의 인식’으로 활용하였고, 0점에서 4점까지의 범위를 가졌다.

셋째, 투약오류예방 시스템 각각의 활용인식을 묻는 문항 3개씩 총 12개 문항으로 구성하였다. 예를 들어 전자약전의 경우, ‘나는 전자약전을 자주 사용한다’, ‘나의 동료는 전자약전을 자주 사용한다’와 ‘전자약전의 활용이 투약오류예방에 도움이 된다’의 세 문항으로 구성하여 간호사들의 전자약전에 대한 활용빈도가 높은지, 활용이 투약오류예방에 도움이 되는지를 물어 활용에 대한 인식을 평가하였다. 단, 활용인식을 묻는 문항은 시스템 구축을 전제하므로 시스템 구축이 되어 있지 않은 병원의 간호사들이 응답하였을 경우에는 모두 결측 처리하여 분석에서 제외시켜 실제 구축된 시스템에 대한 활용인식만을 분석에 포함시켰다. ‘매우 그렇다’ 5점에서부터 ‘전혀 그렇지 않다’ 1점까지 5점 Likert scale에 반응하도록 하여 각 시스템 별로 점수의 범위는 최소 3점에서 최고 15점까지였다. 이와 같은 방법으로 세 가지 다른 시스템에 관해서도 같은 유형의 문항으로 구성하였다. 이에 합산 후 문항 수로 나눈 평균평점을 이용하였다. 이 문항들의 신뢰도는 .724로 사회심리학적 연구에 활용될 수 있을 정도의 신뢰성을 확보하였다.

2) 환자안전문화와 환자안전행위계획

‘환자안전문화’를 측정하기 위해서 Sexton 등[19]이 개발한 19문항 도구를 McFadden 등[20]이 6문항으로 수정하였는

데 본 연구에서는 이 도구를 번역·역번역하여 활용하였다. 도구의 활용 전 메일을 통해 도구의 활용을 승인받았으며, 각 문항에 대해 전혀 그렇지 않다 1점, 그렇지 않다 2점, 보통이다 3점, 그렇다 4점, 매우 그렇다 5점을 부여하여 총 6점에서 30점의 범위를 갖는 환자안전문화 점수를 분석에 활용하였다. 이에 점수가 높을수록 조직 내의 환자안전에 대한 조직문화가 긍정적으로 구축되어 있는 것으로 해석하였다. 도구의 타당성은 '투약안전에 대해 간호사가 느끼는 문화인식과 관련하여 타당한 내용인가?'와 '투약안전에 대한 행위를 관련하여 타당한 내용인가?'에 대해서 5점 척도를 활용하여 성인간호학 교수 1인과 간호학 박사 1인에게 검증받았고, 각 문항의 타당도가 4점(80%)을 상회하여 모든 문항을 연구에 활용하였다. McFadden 등[20]의 연구에서 도구의 신뢰도 Cronbach's α 는 .91이었고, 본 연구에서는 .92로 나타났다.

환자안전행위계획을 측정하기 위해서는 McFadden 등[20]이 개발하고, Stock 등[21]이 7문항으로 수정·보완한 도구를 투약안전에 맞도록 본 연구에서 수정하여 활용하였다. 각 문항에 대해 전혀 그렇지 않다 1점, 그렇지 않다 2점, 보통이다 3점, 그렇다 4점, 매우 그렇다 5점의 5점 척도를 활용하였다. 이에 점수가 높을수록 환자안전에 대한 조직 내의 행위계획의 설정이 명확하고 잘 이행되고 있는 것으로 해석하였다. 환자안전행위계획은 개발 당시 도구의 신뢰도 Cronbach's α 는 .86이었고, 본 연구에서는 .91로 나타났다.

4. 윤리적 고려 및 자료수집

자료수집 전 연구의 윤리성 확보를 위해 연구자가 속한 기관인 대학의 연구윤리위원회 승인(PKNU-5)을 받은 후 수행하였다. 우선 '대한간호협회 주소록'을 이용하여 300명 이상의 병원을 추출한 후 적정관리실이나 간호부에 우편이나 전화로 연락을 취하여 연구의 목적을 설명하고 자료수집 가능성을 타진하였다. 적정관리실의 간호사가 자료수집을 승낙한 경우 추가로 간호부의 허가를 얻는 절차를 거쳤다. 이에 자료수집에 동의한 300~500명사 사이의 4개 병원, 500~700명사 3개 병원, 700~1,000명사 4개 병원, 1,000명사 이상병원 1개의 전국 총 12개의 병원을 편의표집하였다. 이와 같이 병원의 병상 수로 구분하여 자료를 수집한 이유는 병상 수에 따라 적정관리실 소속의 간호사의 수가 달라지고, 수행되는 질관리 프로그램이 많을 것으로 여겨져 병상 수에 따른 연구결과의 차이가 있을 것이라 여겨졌기 때문이다. 또한, 한 의료기관에 설문지를 배부할 때에는 15부에서 20부를 배부하여 최소한

세 부서 이상이 포함될 수 있도록 하여 같은 병원 내에서도 있을 수 있는 여러 가지 변이들을 다양하게 포함시키고자 하였다. 대상자에게는 설문 진행시에 연구의 내용과 목적, 연구자료분석의 익명성, 사생활 보장 및 연구참여 중도포기 가능성 등을 설명하여 연구참여에 대한 서면동의를 받았으며, 자료수집은 2011년 7월 20일부터 8월 10일까지 이루어졌다

5. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 18.0 프로그램을 이용하여 분석하였으며, 유의수준 .05 수준에서 검정하였다.

- 대상자의 일반적 특성, 투약오류예방 시스템 구축실태, 시스템 구축에 대한 간호사의 인식과 시스템의 활용인식에 대해서는 실수와 백분율, 평균과 표준편차를 활용하여 서술적 특성을 파악하였다. 또한 이들의 특성에 따른 환자안전문화와 환자안전행위계획을 살펴보기 위해 t-test와 ANOVA를 활용하였다. 사후 검정을 위해서는 Scheffé test를 실시하였다.
- 투약오류예방 시스템 구축실태, 시스템 구축에 대한 간호사들의 인식, 환자안전문화와 환자안전행위계획 간의 상관성을 분석하기 위해서 Pearson correlation로 분석하였다.
- 투약오류예방 시스템 구축정도와 구축정도에 대한 대상자들의 인식이 환자안전문화와 환자안전행위계획에 미치는 동시적 영향을 파악하기 위해 다변량 분산분석(MANOVA)을 활용하였다.

연구결과

1. 연구대상자의 특성에 따른 환자안전문화와 환자안전행위 계획

연구대상자의 99.4%가 여성이었고, 82명에 해당하는 대상자가 22세에서 29세 사이의 연령대였다. 55.6%의 대상자가 미혼이었으며, 3년제와 4년제 출신 간호사의 비율이 각각 44.4%와 46.7%로 유사한 비율을 나타내었다. 총 임상경력은 3년 미만의 간호사가 32.2%로 가장 많았고, 다음으로는 5년 이상 10년 미만의 간호사로 22.2%를 차지하였으나 경력구분별로 유사한 분포를 나타내었다. 병상수의 경우 700명사 이상 1000명사 미만의 기관에서 근무 중인 간호사가 36.7%로 가장 많았고, 300명사 이상 500명사 미만은 27.8%, 500명사 이상 700명사 미만이 25%를 차지하였다. 직위를 살펴보면, 일반간

호사가 86.1%로 가장 많은 수를 차지하였다. 이러한 대상자들의 특성에 따른 환자안전문화와 환자안전행위계획의 차이를 살펴본 결과, 미혼의 경우 기혼자에 비해 환자안전행위계획을 높게 지각하는 것으로 나타났다($t=-1.98, p=.049$). 또, 병상 수에 따른 환자안전문화 지각에 차이가 있어 사후 검정을 실시한 결과, 500병상 이상 700병상 미만의 기관에서 근무하는 간호사들은 300병상 이상 500병상 미만 혹은 700병상 이상 1,000병상 미만의 기관에서 근무하는 간호사들에 비해 환자안전문화를 더 높게 지각하고($F=5.16, p=.002$), 300병상 이상 500병상 미만의 기관에서 근무 중인 간호사들의 환자안전행위계획에 대한 지각은 500병상 이상 700병상 미만 혹은 1000병상 이상의 기관에서 근무 중인 간호사들에 비해서 낮은 것으로 나타났다($F=6.60, p<.001$)(Table 1).

2. 투약오류예방 시스템 구축실태

투약오류예방 시스템의 구축실태를 살펴보면(Table 2), 대상자의 83.9%가 전자약전과 환자안전보고 시스템이 구축된 병원에서, 50%의 간호사는 약물계산 시스템이 구축된 병원에

서 근무 중이었고, 바코드 시스템이 구축된 병원에서 근무 중인 간호사는 18.3%에 불과하였다. 그러나 실제로 구축여부에 대해 사실을 얼마나 알고 있는지 간호사들의 인식정도를 분석한 결과 전자약전에 대해서는 72.8%가, 환자안전보고 시스템은 72.2%가 올바르게 인식하고 있었으나 약물계산 시스템과 바코드 시스템은 단지 48.3%만이 올바르게 알고 있었다. 이에 투약오류예방 시스템의 활용이 원활하고 환자안전에 도움이 되는가를 물었을 때, 바코드 시스템이 4.54점으로 가장 높게 나타나 대상자들이 인식하기에 활용도 원활하고 환자안전에 많은 도움이 되는 것으로 인식되고 있었다. 다음으로 전자약전은 평균 3.85점, 약물계산이 3.02점인데 반하여 환자안전보고 시스템은 2.93점으로 가장 낮게 나타났다(Figure 1).

시스템의 구축에 따라 환자안전문화와 환자안전행위계획의 차이를 살펴보면, 전자약전이나 환자안전보고 시스템을 구축하고 있는 병원의 간호사들은 병원의 환자안전행위계획을 더 높게 지각하였고($t=2.20, p=.029$) 약물계산 시스템을 구축한 병원의 간호사들은 환자안전문화를 더 긍정적이라고 지각하고($t=2.37, p=.019$) 환자안전행위계획 역시 더 높게 지각하였다($t=3.19, p=.002$). 투약오류예방 시스템의 구축에

Table 1. Patient Safety Culture and Patient Safety Initiative according to Demographics

(N=180)

Characteristics	Categories	n (%)	Patient safety culture		Patient safety initiative	
			M±SD	t or F (p)	M±SD	t or F (p)
Gender	Male	1 (0.6)	-	-	-	-
	Female	179 (99.4)				
Age (year)	22~29	82 (45.6)	3.83±0.54	0.79	3.38±0.66	1.27
	30~39	66 (36.7)	3.93±0.58	(.491)	3.36±0.70	(.285)
	40~49	24 (13.3)	3.84±0.80		3.08±0.84	
	≥50	8 (4.4)	4.10±0.62		3.43±0.70	
Marital status	Married	80 (44.5)	3.95±0.63	1.30	3.22±0.75	-1.98
	Single	100 (55.6)	3.83±0.57	(.195)	3.43±0.66	(.049)
Educational status	Diploma	80 (44.4)	3.83±0.52	0.72	3.29±0.63	0.37
	BSN	84 (46.7)	3.90±0.66	(.487)	3.37±0.76	(.688)
	MSN and doctoral	16 (8.9)	4.01±0.60		3.41±0.79	
Total clinical experience	< 3	58 (32.2)	3.82±0.48	1.02	3.40±0.66	0.40
	3~< 5	33 (18.3)	3.86±0.63	(.399)	3.27±0.81	(.812)
	5~< 10	40 (22.2)	3.83±0.57		3.24±0.57	
	10~< 15	23 (12.8)	3.97±0.66		3.37±0.86	
	≥ 15	27 (15.0)	4.08±0.73		3.40±0.73	
Number of bed	300~< 500	50 (27.8)	3.70±0.55 ^b	5.16	3.05±0.60	6.60
	500~< 700	45 (25.0)	4.15±0.53 ^a	(.002)	3.54±0.61	(<.001)
	700~< 1,000	66 (36.7)	3.82±0.60 ^b		3.30±0.75	
	≥ 1,000	19 (10.6)	3.94±0.63		3.72±0.72	
Position	Head nurse	13 (7.2)	4.10±0.73	1.24	3.36±0.82	0.10
	Charge nurse	12 (6.7)	3.99±0.52	(.292)	3.42±0.60	(.903)
	Staff nurse	155 (86.1)	3.85±0.59		3.33±0.70	

대한 인식에 따라서는 환자안전문화와 환자안전행위계획의 지각에 큰 차이는 없었으나, 환자안전보고 시스템의 구축에 대해서 제대로 인지하는 간호사들은 환자안전행위계획을 긍정적으로 지각하는 특성이 있었다($t=2.87, p=.005$)(Table 2).

3. 투약오류예방 시스템 구축실태, 시스템 구축에 대한 간호사들의 인식, 환자안전문화와 환자안전행위계획 간의 상관성

환자안전문화는 약물계산 시스템 구축과 정의 상관성이 있었고($r=.18, p=.015$), 환자안전행위계획은 전자약전의 구축

($r=.17, p=.028$), 환자안전보고 시스템의 구축($r=.17, p=.028$), 약물계산 시스템의 구축($r=.23, p=.002$)과 정의 상관성이 있었으며, 환자안전보고 시스템이 구축되어 있는지를 정확히 인지하는 경우($r=.21, p=.004$)와 정의 상관성이 있었다. 즉, 전자약전이나 환자안전보고 시스템이 구축되어 있거나 약물계산 시스템이 구축된 병원에서 근무 중이거나 환자안전보고 시스템의 구축여부를 정확하게 인지하는 경우 간호사들은 그들 병원의 환자안전행위계획을 높은 것으로 지각하였다. 환자안전문화와 환자안전행위계획 간에도 강한 정의 상관성이 존재하였다(Table 3).

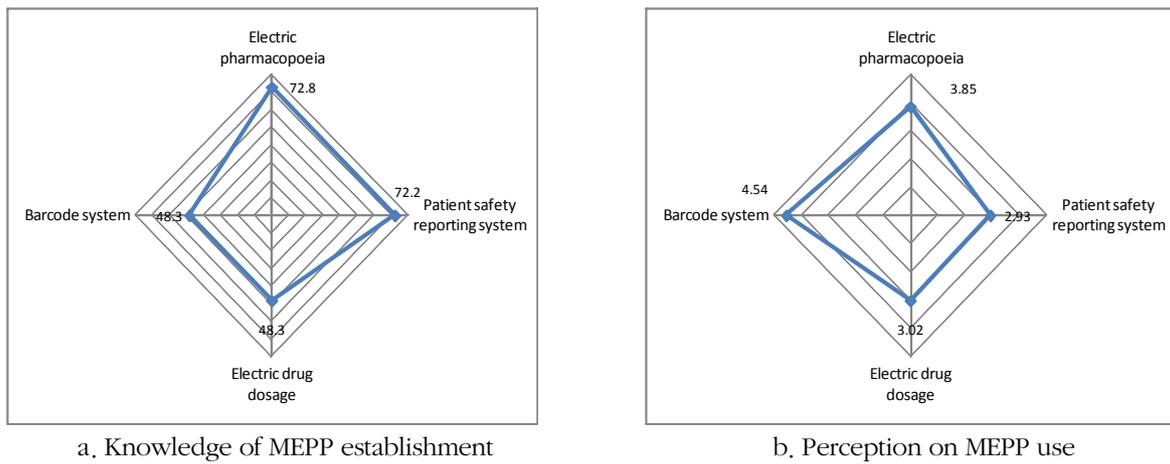


Figure 1. Mean score of knowledge of MEPP establishment and perception on MEPP use.

Table 2. Patient Safety Culture and Patient Safety Initiative according to Medication Error Prevention System related Characteristics of Participants (N=180)

Variables	Characteristics	Categories	n (%)	Patient safety culture		Patient safety initiative	
				M±SD	t (p)	M±SD	t (p)
Establishment of medication error prevention program (MEPP)	Electric pharmacopoeia	Yes	151 (83.9)	3.91±0.59	1.56	3.39±0.70	2.20
		No	29 (16.1)	3.72±0.60	(.120)	3.07±0.66	(.029)
	Patient safety reporting system	Yes	151 (83.9)	3.91±0.59	1.56	3.39±0.70	2.20
		No	29 (16.1)	3.72±0.60	(.120)	3.07±0.66	(.029)
	Electric drug dosage calculation system	Yes	90 (50.0)	3.99±0.58	2.37	3.50±0.71	3.19
		No	90 (50.0)	3.78±0.60	(.019)	3.17±0.66	(.002)
	Barcode system	Yes	33 (18.3)	3.84±0.58	-0.44	3.45±0.69	1.04
		No	147 (81.6)	3.89±0.61	(.658)	3.31±0.71	(.300)
Knowledge of medication error prevention program (MEPP) establishment	Electric pharmacopoeia	Yes	131 (72.8)	3.87±0.60	-0.51	3.34±0.73	0.02
		No	49 (27.2)	3.92±0.58	(.612)	3.31±0.64	(.816)
	Patient safety reporting system	Yes	130 (72.2)	3.93±0.58	1.90	3.43±0.67	2.87
		No	50 (27.8)	3.75±0.61	(.059)	3.10±0.74	(.005)
	Electric drug dosage calculation system	Yes	87 (48.3)	3.80±0.56	-1.73	3.26±0.69	-1.46
		No	93 (51.7)	3.96±0.62	(0.86)	3.41±0.71	(.147)
	Barcode system	Yes	87 (48.3)	3.85±0.61	-0.72	3.32±0.75	-0.27
		No	93 (51.7)	3.91±0.58	(.476)	3.35±0.66	(.787)

4. 투약오류예방 시스템 구축실태에 따른 환자안전문화와 환자안전행위계획의 차이

투약오류예방 시스템의 구축실태에 따라 환자안전문화와 환자안전행위계획이 달라지는지를 분석하기 위해 가정검정을 실시한 결과 잔차의 정상성, 종속변수의 선형성이 존재하고, 종속변수 간 다중공선성이 나타나지 않아 다변량분석(MANOVA)을 실시하기 위한 기준에 부합하였다. 투약오류예방 시스템의 구축정도는 각 시스템 구축여부의 합으로, 시스템 구축에 대한 간호사들의 인식 역시 각 시스템 구축여부에 대한 인식변수의 합으로 산출하였다. 투약오류예방 시스템의 구축 정도에 따라서 ‘환자안전문화’(F=3.09, p=.028)과 ‘환자안전

행위계획’(F=3.75, p=.012)의 영역에서 유의한 차이가 있었고 상대적 기여도는 각각 5%와 6%였다. 하지만, 시스템 구축에 대한 간호사들의 인식에 따라서 환자안전문화와 환자안전행위계획 모두 유의한 차이를 나타내지 않았다(Table 4).

논 의

본 연구는 전산화를 활용한 투약오류예방 시스템 구축에 따라 환자안전문화와 환자안전행위계획에 차이가 있는지를 검증하여, 구축되지 않은 기관에는 시스템의 구축을 장려하고 구축된 기관에는 원활한 활용방안 모색을 위한 기초자료를 제공하고자 수행된 연구이다. 우선 대상자들의 직무 관

Table 3. Correlation among Research Variables

(N=180)

Variables	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
① EP establishment	1.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.
② PSRS establishment	1.00 (<.001)	1.00 .	.	.	.	.	.	.	.	.
③ DDCCS establishment	.44 (<.001)	.44 (<.001)	1.00 .	.	.	.	.	.	.	.
④ BS establishment	.12 (.113)	.12 (.113)	.27 (<.001)	1.00 .	.	.	.	.	.	.
⑤ EP knowledge of MEPP establishment	.38 (<.001)	.38 (<.001)	.06 (.405)	.02 (.798)	1.00 .	.	.	.	.	.
⑥ PSRS knowledge of MEPP establishment	.61 (<.001)	.61 (<.001)	.17 (.020)	.11 (.134)	.29 (<.001)	1.00 .	.	.	.	.
⑦ DDCCS knowledge of MEPP establishment	-.09 (.228)	-.09 (.228)	-.15 (.053)	.12 (.114)	-.03 (.661)	.03 (.700)	1.00 .	.	.	.
⑧ BS knowledge of MEPP establishment	-.09 (.228)	-.09 (.228)	.12 (.102)	.18 (.015)	-.13 (.076)	-.19 (.009)	.07 (.381)	1.00 .	.	.
⑨ Patient safety culture	.12 (.113)	.12 (.113)	.18 (.015)	-.10 (.172)	-.05 (.533)	.15 (.054)	-.13 (.074)	-.05 (.520)	1.00 .	.
⑩ Patient safety initiative	.17 (.028)	.17 (.028)	.23 (.002)	-.04 (.647)	.02 (.790)	.21 (.004)	-.11 (.160)	-.02 (.754)	.59 (<.001)	1.00 .

EP=electric pharmacopoeia; PSRS=patient safety reporting system; DDCCS=drug dosage calculation system; BS=barcode system; MEPP=medication error prevention program.

Table 4. The Difference of Patient Safety Culture and Patient Safety Initiative according to MEPP Establishment related Variables (N=106)

Independent variable	Dependent variables	Pillai Trace	F	df	sig.	eta ²
Establishment of MEPP	Patient safety culture	1.79 (.04)	3.09	3	.028	.050
	Patient safety initiative		3.75	3	.012	.060
Knowledge of MEPP establishment	Patient safety culture	0.20	0.20	4	.937	.005
	Patient safety initiative		0.44	4	.777	.010

MEPP=medication error prevention program.

런 특성에 따른 환자안전문화와 환자안전행위계획의 차이를 파악한 결과, 500~700병상 미만의 기관에서 근무하는 간호사들은 500병상 미만 혹은 700~1,000병상 미만의 기관에서 근무하는 간호사들에 비해 환자안전문화를 더 높게 지각하였다. 우리나라에서 병상 수는 입원한 환자의 중증도나 적정관리실(질 관리실)내 근무하는 간호사 수와 비례한다고 볼 수 있다. 몇몇 연구들에서 기관의 기반시설이나 환자의 중증도 등이 환자안전문화에 영향을 미치는 주요 변인이라 지적하므로[22] 병상 수가 많을수록 환자안전을 위한 기반시설이나 질 관리실 간호사들의 활동이 활발하여 환자안전문화에 대한 관심이나 지각이 높을 것이라 기대하였으나 사실과는 달랐다. 이는 본 연구에 포함된 500~700병상 미만의 병원이 특히 환자안전에 대해 관심이 많아 이런 결과가 나왔을 가능성을 배제할 수 없으나, 병상 수만으로 환자안전을 위한 기반시설의 확충정도나 환자안전문화의 높고 낮음을 평가할 수 있는 근거가 될 수 없음을 제시하는 결과였다. 과거, 병원정보화의 성공요인으로 간호사 요인을 꼽았던 연구[23]에 근거할 때 본 연구에서 규명하고자 하는 전산화된 투약오류예방 전략의 영향 파악에 있어서도 구축자체의 의미가 곧 환자안전문화를 조성하는 것이 아니라 인적자원의 특성과 그들의 활용정도를 살펴야 함을 간접적으로 시사하였다.

약물계산 시스템과 바코드 시스템은 병원의 구축률도 낮았지만 간호사들의 구축여부에 대한 인식정도도 50% 이하로 낮았다. 이에 반해 바코드 시스템에 대한 활용인식에서는 5점 만점에 4.54점에 해당할 만큼 스스로 활용이 원활하게 이루어지고 있고, 환자안전에도 도움이 된다고 인식하였다. 바코드 시스템은 투약시간 관련 오류나 잠재적 투약사고의 위험을 감소시켜 투약안전에 기여하는 바가 가시적일 뿐 아니라[11] 실제 투약사고의 예방효과가 실증적으로 보고되므로[10] 바코드 시스템이 투약오류예방을 위해 강력한 시스템임에는 반론의 여지가 없다. 하지만 이와 같이 투약 관련 높은 안정성과 활용인식에도 불구하고 비용이나 시스템 운영상의 문제, 간호업무시간 증가 등으로 인해[24] 임상 현장에서의 적용이 쉽지만은 않다. 본 연구결과에 기초할 때, 바코드 시스템은 사용자 하여금 적극적인 활용을 유발하고 환자안전에 도움이 되는 것으로 인식되므로 투약오류와 관련된 피해와 비용을 줄일 수 있는 가장 효과적인 시스템[11]이라 여겨진다.

반면 83.9%의 가장 높은 구축률을 보인 환자안전보고 시스템의 활용인식은 2.93점으로 네 가지 시스템 중 가장 활용이 저조하고 환자안전에 도움이 되지 못한다고 인식되는 것으로 나타나, 높은 구축률에 비해 안전보고시스템의 효용성에 대해

서 아직 인정받지는 못하고 있는 실정이었다. 이는 오랫동안 환자안전보고 시스템의 실용성이 입증되어 온 것과 비교해 매우 동떨어진 결과라 볼 수 있는데 우선, 외국에서처럼 익명성, 자율성을 보장하지 못하기 때문일 수 있다. 환자안전보고 시스템은 철저한 익명성이 보장되어야 함[25]에도 불구하고 45.2%에 달하는 기관이 아직 실명보고를 선택하고 있고[3], 보고 과정에서의 노출을 포함하면 상당수의 오류보고가 실명으로 이루어지는 것을 예측할 수 있다. 둘째, 자료수집 후 그 내용을 공개하는 과정에서 구성원 전체에게 효과적으로 공개 되지 않아 실질적인 활용목표인 ‘오류로부터의 학습’에 도달하기 어렵기 때문일 수 있다. 셋째, 오류를 보고한다는 사실 자체에 대한 거부감이 아직 존재하기 때문일 수 있다. 이를 위해서는 보고에 대한 열린 사고, 익명성 보장을 전제로 한 지속적인 교육과 홍보, 의사소통 방안 등이 마련되어야 하고[26], 그것이 환자안전문화를 보다 긍정적으로 형성하는 환자안전행위계획이 될 것으로 여겨진다.

전자약전, 환자안전보고 시스템, 약물계산 시스템 구축은 구축되지 않은 경우보다 환자안전 행위계획이 긍정적인 것으로 나타났고, 약물계산 시스템을 구축한 경우 환자안전문화도 유의하게 긍정적이었다. 시스템의 구축만으로 환자안전문화와 환자안전행위계획에서 차이가 났다는 것은 해석에 있어 주의의를 요한다. 환자안전을 향상시키기 위해 노력하는 조직풍토는 구성원들의 안전을 위한 행위를 증진시켜 오류감소를 직, 간접적으로 유도하며[21], 환자안전조직풍토는 환자안전문화의 일부로 조직문화보다는 훨씬 가변적이어서 그 양상의 변화 관찰이 용이하지만 환자안전문화는 변하기 힘든 변수이므로 시스템 구축이 환자안전문화의 긍정적 변화를 유도하였다 보기에는 약간의 무리가 따를 수 있다. 다만, 각 시스템을 구축하였을 경우 이들의 활용을 향상시키기 위해 어떠한 전략이나 행위를 기획했을 수 있다. 예를 들어, 투약간호 시 부적절한 약물용량을 선택했거나 약물에 대한 불충분한 지식을 가진 간호사의 경우 투약오류를 유발할 가능성이 높으므로[27] 이를 보완할 수 있는 약물계산 시스템을 구축하고 약물계산오류를 예방하기 위해서 약물의 지식향상을 위한 교육 프로그램을 운영하거나[28] 간호사의 투약계산능력을 검증하여 일정수준을 유지하도록 하는 것이 환자안전행위계획이 될 수 있겠다. 따라서 시스템들을 적절히 활용하는 것 혹은 그러한 행위를 유도하기 위한 노력 또한 환자안전행위계획이 될 수 있으므로 구축여부에 따라 환자안전행위계획이 달랐던 것으로 보인다.

마지막으로 시스템의 구축자체에 따라서 혹은 구축여부를 알고 있느냐에 따라서 환자안전문화와 환자안전행위계획의 차

이를 살펴본 결과 역시, 구축자체에 따라 두 변수에 유의한 차이가 있었다. 환자안전행위계획이라는 개념은 우리나라에서 그리 흔하게 일컬어지는 개념은 아니지만, 오류예방, 환자안전 관리개념 구축, 새로운 요인 및 일반원인 자료의 분석, 시각적 학습 프로그램, 고 위험영역에서의 특정 중재개발 등 환자안전문화를 구축하기 위한 기반확충이라 설명된다(29). 이는 일 연구에서 투약간호 중심의 환자안전 프로그램을 개발 적용한 결과 안전문화 인식도가 증가했다는 연구(16)의 결과를 통해 설명이 가능하다. Kim 등(16)이 개발한 프로그램에는 보고체계의 확립, 리더십 증진, 안전문화의 전파 및 투약시스템 개선, 지속적인 투약교육 등의 다양한 중재가 포함되며, 웹 기반 환자안전보고 시스템이나 직원 교육과 같은 중재(30)들은 모두 Muething 등(29)이 언급하는 행위계획과 대동소이하다. 이를 본 연구에 적용해 보자면, Kim 등(16)의 연구에서 개발된 프로그램과 마찬가지로 본 연구의 투약오류예방 시스템 구축 자체가 일종의 환자안전을 위한 행위계획이 되었을 수도 있고, 그 시스템의 활용을 위한 전략이나 노력이 환자안전행위계획이 되었으므로 이에 대해 높게 평가하였을 것으로 여겨진다. 다만, 본 분석이 상관관계이므로 환자안전문화나 행위계획이 잘 구축된 병원에서 약물계산 시스템과 같은 오류예방 시스템의 구축에 관심이 많아서 구축했을 수도 있으나 약물계산 시스템을 구축한 결과, 대상자들이 환자안전문화나 행위계획을 더 뿌리 깊게 인식하게 되었을 가능성을 배제할 수는 없어 이들의 전후 관계에 대해서는 보다 다양한 연구를 시도해 보아야 할 것이다.

이와 같이 본 연구는 약물계산 시스템이나 바코드 시스템의 구축을 망설이는 많은 병원에는 이 두 가지 시스템이 환자안전문화나 환자안전을 위한 행위계획의 변화를 위해 필요한 요소임을 제시하였고, 나아가 구축만으로는 보다 실질적인 효과를 얻기 어려우니 간호행정을 비롯한 환자안전을 담당하는 부서에서는 구성원들이 시스템 구축과 활용을 잘 할 수 있도록 안내 역할을 적극적으로 하는 노력이 경주되어야 할 것이라고 본다.

결론 및 제언

본 연구는 투약오류예방 시스템 구축과 시스템 구축에 대한 간호사들의 인식 및 활용인식을 파악하고, 시스템의 구축에 따른 환자안전문화와 환자안전행위계획의 차이를 파악한 서술적 조사연구이다. 연구결과 전자 약전과 환자안전보고 시스템은 83.9%의 구축률을 보였으나 약물계산 시스템과 바코드 시스템은 각각 50%, 18.3%였다. 이에 반해 투약오류예방 시스템에 대한 활용 인식은 바코드 시스템이 가장 높게 나타나

비용 효과적인 측면을 고려한 적극적인 도입을 검토할 필요가 있다. 또한 전자약전, 환자안전보고 시스템, 약물계산 시스템이 구축된 병원에서 근무 중이거나 환자안전보고 시스템의 구축 여부를 정확하게 인지하는 경우 간호사들은 그들 병원의 환자안전행위계획을 높은 것으로 지각하였고, 투약오류예방 시스템의 구축정도에 따라 환자안전문화와 환자안전행위계획에 대한 인식이 다르게 나타났다.

이상의 결과를 토대로 다음과 같이 제언한다. 첫째, 투약오류를 예방하기 위해 어떠한 인적 자원의 특성과 활용이 환자안전문화를 조성하는데 도움이 되는지 지속적인 연구가 필요하다. 둘째, 효율적인 투약오류예방 시스템 구축을 위해 약물계산 프로그램이나 바코드 시스템 구축의 비용효과에 대한 차후 추가 연구가 필요하다.

REFERENCES

1. Kim EK, Lee SY, Eom MR. DICS Behavior pattern and medication errors by nurses. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*. 2013;19(1):28-38.
2. Ahn SH. Analysis of risk factors for patient safety management. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*. 2006;12(3):373-84.
3. Kim MS. Medication error management climate and perception for system use according to construction of medication error prevention system. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2012;42(4):568-78.
4. Oh CA, Yoon HS. Perception and experience of medication errors in nurses with less than one year job experience. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*. 2007;14(1):6-17.
5. Ehsani SR, Cheraghi MA, Nejati A, Salari A, Esmaeilpoor AH, Nejad EM. Medication errors of nurses in the emergency department. *Journal of Medical Ethics and History of Medicine*. [electronic resource]. 2013;6:11.
6. Keistinen T, Kinnunen M. Increased patient safety with an Internet-based reporting system. *World Hospitals and Health Services: The official journal of the International Hospital Federation*. 2008;44(2):37-9.
7. Pierson S, Hansen R, Greene S, Williams C, Akers R, Jonsson M, et al. Preventing medication errors in long-term care: Results and evaluation of a large scale web-based error reporting system. *Quality & Safety in Health Care*. 2007;16(4):297-302. <http://dx.doi.org/10.1136/qshc.2007.022483>
8. Jones SW. Reducing medication administration errors in nursing practice. *Nursing Standard*. 2009;23(50):40-6.
9. Dimberg I, Grzymala-Lubanski B, Hägerfelth A, Rosenqvist M, Svensson P, Själander A. Computerized assistance for war-

- farin dosage-effects on treatment quality. *European Journal of Internal Medicine*. 2012;23(8):742-4.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ejim.2012.07.011>
10. DeYoung JL, Vanderkooi ME, Barletta JF. Effect of bar-code-assisted medication administration on medication error rates in an adult medical intensive care unit. *American Journal of Health-System Pharmacy*. 2009;66(12):1110-5.
<http://dx.doi.org/10.2146/ajhp080355>
 11. Poon EG, Keohane CA, Yoon CS, Ditmore M, Bane A, Levzion-Korach O, et al. Effect of bar-code technology on the safety of medication administration. *The New England Journal of Medicine*. 2010;362(18):1698-707.
<http://dx.doi.org/10.1056/NEJMs0907115>
 12. Lee YM. Safety accident occurrence to perceptions of patient safety culture of hospital nurses. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*. 2012;13(1):117-24.
 13. Reason J. Beyond the organizational accident: The need for "error wisdom" on the frontline. *Quality & Safety in Health Care*. 2004;13:28-33.
<http://dx.doi.org/10.1136/qshc.2003.009548>
 14. Leonard MS, Cimino M, Shaha S, McDougal S, Pilliod J, Brodsky L. Risk reduction for adverse drug events through sequential implementation of patient safety initiatives in a children's hospital. *Pediatrics*. 2006;118(4):e1124-9.
 15. Anderson JG, Ramanujam R, Hensel D, Anderson MM, Sirio CA. The need for organizational change in patient safety initiatives. *International Journal of Medical Informatics*. 2006;75(12):809-17. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2006.05.043>
 16. Kim YM, Kim SY, Kim MY, Kim JH, Lee SK, Jang MK. Patient safety program and safety culture. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*. 2010;16(4): 455-65.
 17. Nam MH, Lim JH. The influences of the awareness of patient safety culture on safety care activities among nurse in small-medium sized general hospitals. *The Journal of Digital Policy and Management*. 2013;11(1):349-59.
 18. Tabachnick BG, Fidell LS. *Using multivariate statistics*. 4th ed. Boston: Needham heights; 2001. p117.
 19. Sexton JB, Thomas EJ, Helmreich RL. Error, stress and teamwork in medicine and aviation: Cross-sectional surveys. *British Medical Journal*. 2000;320(7237):745-9.
 20. McFadden KL, Henagan SC, Gowen CR. The patient safety chain: Transformational leadership's effect on patient safety culture, initiatives, and outcomes. *Journal of Operations Management*. 2009;27:390-404.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jom.2009.01.001>
 21. Stock GN, McFadden KL, Gowen CR. Organizational culture, critical success factors, and the reduction of hospital errors. *International Journal of Production Economics*. 2007;106:368-92. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2006.07.005>
 22. Raftopoulos V, Pavlakis A. Safety climate in 5 intensive care units: a nationwide hospital survey using the Greek-Cypriot version of the safety attitudes questionnaire. *Journal of Critical Care*. 2013;28(1):51-61.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrc.2012.04.013>
 23. Seo JW. U-Health, the blue ocean of medicine & healthcare. Paper presented at: Induction of safety and convenient electric chart. In B. C. Jang (Chair); 2008 May; Seoul.
 24. Tsai SL, Sun YC, Taur FM. Comparing the working time between bar-code medication administration system and traditional medication administration system: An observational study. *International Journal of Medical Informatics*. 2010;79(10):681-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2010.07.002>
 25. Mekhjian HS, Bentley TD, Ahmand A, Marsh G. Development of a web based event reporting system in an academic environment. *Journal of the American Medical Informatics Association*. 2004;11(1):11-8.
<http://dx.doi.org/10.1197/jamia.M1349>
 26. Kim MS, Kim JS, Jung IS, Kim YH, Kim HJ. The effectiveness of error reporting promoting program on the nursing error incidence rate in Korean operating rooms. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2007;37(2):185-91.
 27. Winterstein AG, Johns TE, Rosenberg EI, Hatton RC, Gonzalez-Rothi R, Kanjanarat P. Nature and causes of clinically significant medication errors in a tertiary care hospital. *American Journal of Health-System Pharmacy*. 2004;61(18):1908-16.
 28. Lu MC, Yu S, Chen IJ, Wang KW, Wu HF, Tang FI. Nurses' knowledge of high-alert medications: A randomized controlled trial. *Nurse Education Today*. 2013;33(1):24-30.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.nedt.2011.11.018>
 29. Muething SE, Goudie A, Schoettker PJ, Donnelly LF, Goodfriend MA, Bracke TM, et al. Quality improvement initiative to reduce serious safety events and improve patient safety culture. *Pediatrics*. 2012;130(2):e423-31.
<http://dx.doi.org/10.1542/peds.2011-3566>
 30. Nakajima K, Kurata Y, Takeda H. A web-based incident reporting system and multidisciplinary collaborative projects for patient safety in a Japanese hospital. *Quality and Safety in Health Care*. 2005;14(2):123-9.
<http://dx.doi.org/10.1136/qshc.2003.008607>