

환자안전 관리자가 인식한 투약오류예방 시스템 구축실태에 따른 투약오류관리풍토 및 활용인식

김명수

부경대학교 간호학과

Medication Error Management Climate and Perception for System Use according to Construction of Medication Error Prevention System

Kim, Myoung Soo

Department of Nursing, Pukyong National University, Busan, Korea

Purpose: The purpose of this cross-sectional study was to examine current status of IT-based medication error prevention system construction and the relationships among system construction, medication error management climate and perception for system use. **Methods:** The participants were 124 patient safety chief managers working for 124 hospitals with over 300 beds in Korea. The characteristics of the participants, construction status and perception of systems (electric pharmacopoeia, electric drug dosage calculation system, computer-based patient safety reporting and bar-code system) and medication error management climate were measured in this study. The data were collected between June and August 2011. Descriptive statistics, partial Pearson correlation and MANCOVA were used for data analysis. **Results:** Electric pharmacopoeia were constructed in 67.7% of participating hospitals, computer-based patient safety reporting systems were constructed in 50.8%, electric drug dosage calculation systems were in use in 32.3%. Bar-code systems showed up the lowest construction rate at 16.1% of Korean hospitals. Higher rates of construction of IT-based medication error prevention systems resulted in greater safety and a more positive error management climate prevailed. **Conclusion:** The supportive strategies for improving perception for use of IT-based systems would add to system construction, and positive error management climate would be more easily promoted.

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

서론

1. 연구의 필요성

환자안전이 핵심화두가 되어 오류예방에 관한 연구가 한창인 현 시점에도 '의료오류는 ubiquitous 다'라고 언급하는 문헌이 등장하는 것은 인간에게서 오류란 뗄 수 없는 관계이자(Reason, 2004), 의

료에서의 오류는 더욱 피할 수 없는 현실이라는 것을 인식하게 한다. 특히 투약오류는 예방 가능한 환자안전문제로 약물의 처방, 조제, 적용, 교육, 기록 등의 전반에 걸쳐 일어나고(Thomsen, Winterstein, Søndergaard, Haugbølle, & Melander, 2007), 간호업무 중 투약이 차지하는 비중이 높아 간호 상황에서 가장 빈번하게 발생하므로 (Kim & Kim, 2009) 어느 단계에서나 경계를 늦출 수 없다. 1940년대 부터 현재까지 투약안전을 부르짖어왔음에도 불구하고, 전체 오류

주요어: 투약오류, 안전관리, 풍토, 인식

* 본 논문은 2011년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(과제번호 2011-0013352).

* This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education, Science and Technology (2011-0013352).

Address reprint requests to : Kim, Myoung Soo

Department of Nursing, Pukyong National University, 599-1 Daeyeon 3-dong, Nam-gu, Busan 608-737, Korea

Tel: +82-51-629-5782 Fax: +82-51-629-7906 E-mail: kanosa@pknu.ac.kr

투고일: 2011년 10월 18일 심사완료일: 2011년 10월 31일 게재확정일: 2012년 7월 24일

중 33%가 투약과 관련되고 그 중 1.2%는 환자에게 치명적인 상해나 사망을 초래하는 것으로 보고되어(Milch et al., 2006; Thomsen et al., Wulff, Cummings, Marck, & Yurtseven, 2011), 오류발생의 큰 맥락에서는 과거와 변화가 없는 것 같아 보인다. 하지만 의학의 발전, 환자의 알권리 및 수준향상 등으로 인해 투약 정확성에 대한 요구가 높아졌기 때문에, 지금도 많은 연구자들은 투약안전에 위한 다양한 전략을 개발하고 있다.

최근 환자안전전략이 정보화와의 연계를 통해 진일보하게 되면서 대다수의 연구자들이 IT 기술의 적용이 진료의 질 향상과 의료인의 오류감소를 가져온다고 보았고, 투약업무에 있어서도 안전보고 시스템의 활용(Force et al., 2006; Heard, Sanderson, & Thomas, 2012)과 바코드 시스템(Poon et al., 2010)과 같은 IT 기반의 투약안전 관리 전략들이 눈에 띄는 성과를 내기 시작했다. 가장 두드러진 효과를 보이는 투약환자안전보고 시스템의 활용은 보고행위를 통해 환자의 안전에 대한 책무성을 증가시키고(Elder, Graham, Brandt, & Hickner, 2007), 안전관련 정보를 제공해 줄 수 있으며, 오류로 인한 환자의 영향 및 추가비용 발생에 대한 자료를 생성하고 기저원인과 특성을 파악할 수 있다. 이로 인해 지금까지 개발된 여러 전략 중 가장 비용효과적인 오류예방방법으로 알려져 있어(Kim, Kim, Jung, Kim, & Kim, 2007) 그 활용은 점차 세계 각국의 의료기관에서 일반화되어가고 있다. 한편, 바코드 시스템은 투약 전 침상 옆에서 환자의 인적사항과 처방을 바로 확인함으로써(Wright & Katz, 2005), 다양한 단계에서 발생할 수 있는 오류를 예방하여 투약의 정확성을 높이는 방법이다. 바코드 시스템 적용 후 잠재적 투약사고 위험율이 50.8%, 투약시간관련 오류가 27.3% 가량 줄어 효과적인 투약안전 관리 방법으로 여겨지나(Poon et al.) 기관의 경제적 이유로 많은 병원이 도입하고 있지는 못하다.

뿐만 아니라 전자약전이나 약물용량계산 시스템 등 보다 폭넓은 예방 전략이 개발되어 사용되고 있다. 아직 우리나라에서는 국가적 수준의 투약오류발생정도는 알려져 있지 않으나, 일 연구(Kim & Kim, 2009)에 따르면 5R에 근거한 오류분류 시 잘못된 용량이 26%, 잘못된 약물이 21%로 높은 비중을 차지하였다. 이는 약물에 대한 정확한 지침이나 용법을 알고 있다면 투약오류 중 약 47%를 예방할 수 있으므로 투약관련 지식과 용량계산 역량을 뒷받침하려는 노력은 필수적임을 의미한다. 약물적용에 정확한 지침을 제공하므로 처방이나 조제의 오류를 걸러내는데 도움을 주는 약전의 경우, 최근 웹이나 휴대폰 어플리케이션 같은 전자약전의 형태로 개발되어 괄목할만한 발전을 이루었다. 또, 약물용량을 계산하는 프로그램은 복잡한 용량계산에서의 실수를 줄이는 방안으로 체중이나 체표면적을 입력하여 정확한 용량계산에 활용되고 있어(Ambrisko & Nemeth, 2004), 오류건수가 줄고 약물계산 시간이 짧아졌다는 보고

가 있다(Yamamoto & Kanemori, 2010). 이러한 상황에서 의료정보화를 선도하나 재정이나 인력측면의 지원이 부족한 우리나라 의료현실에서는 이들을 어느 정도 활용하는가에 대한 실태파악이 우선적으로 필요하다. 2005년 20%이던 종합병원의 EMR (Electronic Medical Record) 구축율이 현재 66%까지 증가하였다는 최근의 보고(Kim, 2011)에 기초할 때 각 의료기관이 겪었을 정보화는 상당할 것이고 정보화 기반 투약오류예방 시스템의 사용도 많이 변화하였을 것이다. 시스템의 구축과 활용은 단순히 업무만 변화시키는 것이 아니라 투약오류를 관리하는 문화, 활용 및 그에 대한 인식 등에 영향을 줄 것으로 예상할 수 있다. Reason (2004)은 의료행위의 수행시 오류를 예방하기 위해서는 수기에 대한 기술(technical skill)도 필요하나 정서적 기술(mental skill) 즉, 오류를 관리하기 위한 문화가 더욱 중요함을 주장하였다. 정서적 기술이란 오류가 일어날 수 있다는 사실을 받아들여서 의료행위 시 검증된 IT 기반의 기술 등의 노력자를 찾아보며, 동료의 지식과 경험을 확인하는 등의 준비성을 말한다. 수많은 IT 기술의 도입이 업무를 더욱 자동화, 안전화하기도 하지만 오류예방을 위한 정서적 기술의 개발 즉, 오류를 관리하는 문화를 형성하는 것과도 관련되며, 이러한 문화는 구축된 IT 시스템을 활용하고 그에 대한 인식을 변화시키는 데에도 영향을 줄 것으로 기대할 수 있다.

지금까지의 연구들은 투약오류예방 시스템의 구축실태나 활용에 대한 단순 실태만을 조사하였거나, 사용자 개인의 특성이나 성향에 따라 활용여부 혹은 인식에 미치는 영향들을 분석하여 왔다(Simpson, 2001). 하지만 구축된 시스템이 오류를 예방하는 문화나 활용에 효과가 있는지, 또 각각의 시스템 구축이 개별효과만이 아니라 시너지 효과가 있는지를 증명해 낸다면 더욱 의미 있는 연구가 될 것이라 여겨졌다. 이에 본 연구는 병원정보화의 진보에 발맞추어 투약오류를 예방하는 시스템의 구축실태를 파악하고, 시스템의 구축이 투약오류관리풍토와 실질적인 활용인식에 어떠한 영향을 미치는지를 분석하기 위해 수행되었다.

2. 연구 목적

- 1) 연구 대상 병원의 투약오류예방 시스템(전자약전, 환자안전보고 시스템, 약물계산 프로그램, 바코드 시스템)의 구축실태를 파악하고 개별 시스템의 구축에 따른 투약오류관리풍토 및 활용인식의 차이를 비교한다.
- 2) 투약오류예방 시스템의 구축실태, 투약오류관리풍토 및 활용인식 간의 상관성을 파악한다.
- 3) 투약오류예방 시스템의 구축실태에 따른 투약오류관리풍토 및 활용인식의 차이를 규명한다.

3. 용어의 정의

1) 투약오류예방 시스템

본 연구에서 투약오류예방 시스템은 전자약전, 환자안전보고 시스템, 약물계산 프로그램, 바코드 시스템의 총 4가지를 말한다. 전자약전이란 책으로 발간하던 약전을 인터넷 상에 전자문서 형식으로 작성하여 질병과 관련된 각종 약품 등에 대해 검색할 수 있도록 정보를 제공하는 시스템을 말한다. 환자안전보고 시스템은 임상에서 발생한 의료오류에 대해 발생시간, 발생자, 발생원인, 유발상황, 유형 및 결과 등을 보고하게 하여 차후의 오류발생을 감소시키도록 해 주는 공식적인 보고체계를 말한다. 약물계산 프로그램은 대상자에게 경구용 혹은 주사용 약물 등을 정확하게 투여하기 위해 개발된 용량계산 프로그램을 말한다. 바코드 시스템은 환자에게 바코드 카드 혹은 팔찌 등을 부여하고 약에도 개별적 스티커를 붙여 기계가 환자와 투약내용을 각각 인식하게 하여 투약의 5R(정확한 시간, 용량, 경로, 대상자, 약물)을 지키도록 하는 시스템이다.

2) 투약오류관리풍토

투약오류관리는 투약오류의 발생이나 그 결과를 효과적으로 다루고 미래의 오류를 예방하기 위한 전략으로 (Cigularov, Chen, & Rosecrance, 2010), 투약오류관리풍토는 오류를 즉각 발견하고 분석하여 의사 소통하고, 부정적인 결과를 줄이기 위해 노력하며 오류로부터 배우는 과정을 말한다(van Dyck, Frese, Baer, & Sonnentag, 2005). 본 연구에서는 van Dyck 등(2005)이 개발한 도구를 활용하여 조직의 오류관리풍토를 측정할 점수를 말한다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 각 병원의 투약오류예방 시스템 구축실태를 파악하고 시스템의 구축과 투약오류관리 풍토, 활용인식간의 상관성 및 구축실태에 따른 투약오류관리풍토와 활용인식의 차이를 파악한 서술적 조사연구이다.

2. 연구 대상 및 자료 수집 방법

본 연구의 모집단은 전국 300병상 이상의 병원에서 근무하는 환자안전 관리자이며, 표본은 병원에서 환자안전을 담당하는 자로 본 연구의 목적과 취지를 이해하고 참여에 동의하는 간호사 혹은 별도의 환자안전 관리자였다. 300병상 이상 병원의 경우 9개 이상의

진료과목을 갖추고 있는 종합병원이나 중증도가 높은 병원이므로 광범위한 투약오류가 발생할 수 있어 투약오류에 대한 예방차원으로 다양한 시스템을 갖추고 있을 것이라 보았고, 본 연구에서 조사한 시스템들은 EMR의 구축과 유기적인 관련이 있을 것으로 보아 대상병원 선정시 규모가 큰 병원을 포함시켰다.

우선 연구의 윤리성 확보를 위해 연구자가 속한 기관의 연구윤리위원회 승인을 얻었다(PKNU-5). 투약오류예방 시스템의 범주의 유형을 선정하기 위해 2개 대학병원의 질 관리실 수간호사와 교육팀 수간호사 각 1명과 세미나 및 회의를 2회 거친 후 4가지 유형으로 범주화 하였다. 인터넷상에서 설문조사를 실시하기 위해 웹 페이지 개발업체에 개발을 의뢰하였고, 3주 동안 6-7차례의 수정과 검토 과정을 거쳐 인터넷 설문도구를 구축하였다(www.medicationsafety.kr). 대한간호협회에서 제공하는 병원주소록수첩을 바탕으로 전국의 300병상 이상 병원을 발췌하여 적정관리실 혹은 질 관리실 환자안전 관리자를 대상으로 간단한 기념품과 연구 참여에 대한 협조 공문을 함께 발송하였다. 협조공문은 각 병원의 환자안전 관리자 한 명씩만 구축된 웹 페이지를 방문하여 설문에 응해줄 것을 부탁하는 내용을 담고 있었다.

우편물 도착시점부터 설문이 시작되었고, 설문조사가 시작된 지 2주 동안 설문에 참여하지 않은 병원을 대상으로 두 번째 협조공문을 보냈으며, 설문에 참여한 대상자에게는 소정의 사례품을 발송하였다. 이는 우편이나 전화설문 시 회수율을 높일 수 있는 완전설계법(total design method)에서 권고한 세 가지 사항(reminder, duplicate questionnaire, incentive) 중 한 번 더 일깨우고(reminder) 사례품을 제공한 것(incentive)으로 두 가지를 충족시킨 것이라 할 수 있다(Hodgins & Bass, 1986). 300병상 이상인 것으로 분류된 병원 중 주소가 바뀌거나 폐원하여 우편물이 반송된 곳을 제외하고 총 274곳에 협조공문을 발송하였고, 2011년 6월 20일부터 8월 10일까지 약 50일간 설문을 실시한 결과 129개의 병원에서 설문에 참여하여 회수율 47%를 나타내었으나 중복보고를 한 5개의 병원을 제외한 124개 병원, 45%가 응답한 것으로 분석하였다. 인터넷을 활용한 설문의 응답율은 평균 27%로 보고되고 있어(Tabachnick & Fidell, 2001) 본 연구의 45%의 응답율은 비교적 높은 수치라고 볼 수 있으며, 전수조사는 불가능할 것으로 보고 인구주택 총 조사에서처럼 지역별 10%의 표본조사를 병행하여 실시하여 자료의 대표성을 갖추고자 하였다. 하지만, 전산 시스템 미구축 병원인 경우 조사에 참여가 낮았을 가능성이 있으므로 구축율이 실제보다 과다추정 되었을 수 있어서 결과해석에 주의를 요한다. 본 연구의 대상자 수가 적절한 지를 평가하기 위해 power 분석을 시행한 결과 effect size $f^2 = .20$ 이었고, .05의 유의수준, $u=9$, $v=115$, $\lambda=19.8$ 에서 power=.84로 나타나 본 연구의 대상자수는 적절한 것으로 나타났다(Tabachnick & Fidell).

3. 연구 도구

연구도구는 투약오류예방 시스템 구축, 투약오류관리풍토 및 활용인식을 묻는 문항과 대상자의 일반적 특성을 묻는 문항(성별, 연령, 결혼여부, 교육정도, 총 임상경력, 현부서 경력, 병상 수)으로 구성되었다.

1) 투약오류예방 시스템 구축관련 문항

우선 각 시스템에 대해 ① 알고 있는지와 ② 구축되어 있는지에 대해서 예, 아니오로 대답하도록 하였고, '예'는 1, '아니오'는 0을 부여하여, 네 가지 시스템(전자약전, 환자안전보고 시스템, 약물계산 프로그램, 바코드 시스템)에 대한 구축여부를 합산하였다. 이를 0점에서 4점까지의 범위를 갖는 '투약오류예방 시스템 구축실태'라고 명명하였다. 점수가 높을수록 투약오류예방 시스템을 많이 구축하고 있음을 의미한다. 구축되었다고 응답할 경우 ③ 사용하는 시스템의 유형을, 구축되어 있지 않다고 응답할 경우는 ④ 미구축의 이유를 보기 중 하나만 고르도록 하였다. 단, 환자안전보고 시스템의 유형을 묻는 문항은 웹, 문서, 구두기반인지에 대해 중복을 허용 응답을 허용하였다.

2) 투약오류관리풍토

투약오류관리풍토는 van Dyck 등(2005)의 연구에서 사용된 '조직 오류의 관리풍토'를 측정하는 도구를 투약오류에 맞게 수정 보완하여 5점 Likert scale로 측정하였다. 점수가 높을수록 투약오류관리풍토가 긍정적이고 건전함을 의미한다. 원 도구를 개발자에게 사용 허가를 받은 후 임상경력 10년 이상의 박사과정 수료자, 박사과정생 각 1인이 번역·역번역 과정을 거쳤다. 그 후 연구자가 투약오류에 맞게 수정 번역본을 만들었다. 예를 들어, '우리에게 오류는 업무과정을 향상시키는데 매우 유용하다'라는 문항은 '우리에게 투약오류는 업무과정을 향상시키는데 매우 유용하다'라는 문항으로 바꾸었다. 이 도구는 '투약오류로부터의 학습' 4문항, '투약오류에 관한 생각' 5문항, '투약오류관리역량' 3문항, '투약오류에 대한 의사 소통' 4문항으로 4개 영역의 16개 문항으로 구성된다. 본 연구에서 도구전체의 신뢰도는 .89로 원 도구의 .90과 유사한 높은 신뢰도를 나타내었고 하위범주별로는 투약오류로부터의 학습 .81, 투약오류에 관한 생각 .88, 투약오류관리역량 .78, 투약오류에 대한 의사 소통 .73으로 하위영역별로도 안정적인 신뢰도를 보였다.

3) 투약오류예방 시스템 활용에 대한 인식

본 도구는 프로그램의 만족도나 인식을 조사한 문헌을 참고로 연구자가 개발하였고, 그 중 적정관리실에서 5년 이상 근무한 석사

학위 소지자 및 간호학 교수 1인에게 내용타당도 .80 이상으로 평가 받은 문항만을 사용하였다. 투약오류예방 시스템(전자약전, 환자안전보고 시스템, 약물계산 프로그램, 바코드 시스템) 각각의 활용에 대한 인식을 묻는 문항 2개씩 총 8개 문항으로 구성하였다. 예를 들어 전자약전의 경우, '우리병원 간호사들은 전자약전을 자주 사용한다'와 '전자약전의 활용이 투약오류예방에 도움이 된다'의 두 문항으로 구성하여 간호사들의 전자약전에 대한 활용빈도가 높은지, 활용이 투약오류예방에 도움이 되는지를 묻어 활용에 대한 인식을 평가하였다. '매우 그렇다' 5점에서부터 '전혀 그렇지 않다' 1점까지 5점 Likert scale에 반응하도록 하여 점수의 범위는 최소 2점에서 최고 10점까지였다. 이와 같은 방법으로 세 가지 다른 시스템에 관해서도 같은 유형의 문항으로 구성하였다. 이때, 활용인식문항은 병원에서 해당 시스템을 사용하는 경우에만 응답하도록 하였으므로, 합산점수에 활용하는 시스템의 개수를 나누어 평균점수를 활용하였고, 점수가 높을수록 시스템 활용에 대한 인식이 긍정적이고 신뢰를 가지고 있다고 해석하였다. 이 문항들의 신뢰도는 .72로 사회심리학적 연구에 활용될 수 있을 정도의 신뢰성을 확보하였다.

4. 자료 분석 방법

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

- 1) 대상자의 일반적 특성과 투약오류예방 시스템 구축실태 및 그 특성에 대해서는 실수와 백분율, 평균과 표준편차를 활용하여 서술적 특성을 파악하였다. 또한 각 시스템 구축여부에 따라 투약오류관리풍토와 활용인식을 단편적으로 살펴보기 위해 t-test를 활용하였다.
- 2) 투약오류예방 시스템 구축실태, 투약오류관리풍토, 활용인식 간의 상관성을 분석하기 위해서 개인적 특성인 성별, 연령, 교육정도, 경력을 통제한 후 partial Pearson correlation로 분석하였다.
- 3) 투약오류예방 시스템 구축실태를 복합적으로 고려한 상태에서 투약오류관리풍토의 하위범주 4가지와 시스템 활용인식에 미치는 동시적 영향을 파악하기 위해 대상자의 성별, 연령, 교육정도, 경력을 공변수로 한 다변량 공분산분석(MANCOVA)을 활용하였다.

결 과

1. 연구 대상자의 특성

연구 대상자의 93.5%는 여성이었고, 연령은 60명(48.4%)에 해당하

는 대상자가 40대로 가장 많은 비중을, 다음이 30대로 33.9%를 차지하여 평균 41.28세였다. 101명(81.5%)에 해당하는 대상자가 결혼을 했다고 응답했으며, 학사학위 소지자가 43.5%로 가장 많았고 석사 학위소지자도 38.7%를 차지하였다. 이들의 총 임상경력은 15년 이상인 경우가 42.7%로 가장 많았고, 평균 근무경력은 13.12년이었다. 현 부서에서의 임상경력이 3년 미만인 경우가 50%였고, 5년 이상 10년 미만이라는 대상자가 25.8% 이었다. 병상 수는 300 이상 500 미만의 경우가 37.9%로 가장 많았다(Table 1).

2. 투약오류예방 시스템 구축실태

전자약전의 경우 대상자의 84.7%가 전자약전의 존재를 알고 있었으며, 전체의 67.7%의 병원에서 구축사용 중이었다. 유형으로는 KIMS (Korea Index of Medical Specialties) 전자약전이 41.1%로 가장 많았고, 자체적으로 개발한 구축해 놓은 경우도 18.5%에 해당하였다 (Table 2). 환자안전보고 시스템은 대상자의 91.1%가 알고 있었고, 79.0%의 병원에서 공식적인 체계가 구축되어 있었다. 유형에 대해 중박을 인정하여 조사한 결과 문서상으로만 보고를 하는 병원이 37.1%로 가장 많았고 웹 상으로만 보고하는 곳이 33.9%였다. 모든 오

류에 대해 '실명보고 한다'는 병원이 45.2%로 가장 많았고, 익명을 보장하는 병원이 29.8%였다. 익명으로 보고하나 실명노출이 가능한 병원은 8.9%였고, 익명·실명을 병용하여 보고받는 경우도 16.1%였다.

약물계산 프로그램에 대해서는 52.4%가 알고 있다고 하여 네 가지 투약오류예방 시스템들 중 가장 낮은 인지도를 보였다. 구축되어 활용중인 병원 역시 40개(32.3%)이며, 처방시스템 내 혹은 EMR 프로그램 내에 구축해 놓았다는 답이 80%를, 병동단위로 간단하게 엑셀과 같은 프로그램에 만들어 활용중이라는 응답이 20%를 차지하였다. 약물계산 프로그램이 구축되지 않은 이유는 '병원의 필요성 인식부족(31.0%)', '병원의 재정적 지원부족(26.2%)', '정보의 부족(21.4%)'이 대부분을 차지하였다. 마지막으로 바코드 시스템의 경우 인지도는 83.9%로 높았으나 실제 구축된 병원은 전체의 16.1%로 다른 시스템에 비해 구축된 비율이 가장 낮았다. 병원전산 시스템에 연계된 경우가 85.0%였고, 병동 자체적으로 개발된 경우가 15.0%인 것으로 나타났다. 바코드 시스템이 구축되지 못하는 이유는 병원의 재정적 뒷받침이 되지 않고(56.7%), 병원의 필요성인식이 부족하기 때문(24.0%)이라고 응답하여 80% 이상의 대상자들이 병원의 요인을 가장 큰 사유로 꼽았다.

각 시스템의 사용여부에 따른 투약오류관리풍토와 활용인식을

Table 1. Demographic and Hospital related Characteristics of Participants

(N=124)

Characteristics	Categories	n (%)	M ± SD
Gender	Male	8 (6.5)	
	Female	116 (93.5)	
Age (yr)	22-29	5 (4.0)	41.28 ± 7.43
	30-39	42 (33.9)	
	40-49	60 (48.4)	
	≥ 50	17 (13.7)	
Marital status	Married	101 (81.5)	
	Single	23 (18.5)	
Educational status	Diploma	13 (10.5)	
	BSN	54 (43.5)	
	MSN	48 (38.7)	
	Doctoral course or higher	9 (7.3)	
Total clinical experience (yr)	< 5	23 (18.5)	13.12 ± 7.71
	5 - < 10	21 (16.9)	
	10 - < 15	27 (21.8)	
	≥ 15	53 (42.7)	
Clinical experience in current position (yr)	< 3	62 (50.0)	4.49 ± 4.40
	3 - < 5	18 (14.5)	
	5 - < 10	32 (25.8)	
	10 - < 15	7 (5.6)	
	≥ 15	5 (4.0)	
Number of beds	< 300	18 (14.5)	
	300 - < 500	47 (37.9)	
	500 - < 700	26 (21.0)	
	700 - < 1,000	27 (21.8)	
	≥ 1,000	6 (4.8)	
Hospital type	Secondary	97 (78.2)	
	Third	27 (21.8)	

BSN=Bachelor of science in nursing; MSN=Master of science in nursing.

Table 2. Current Status on Construction of Medication Error Prevention System

(N = 124)

System	Characteristics	Categories	n (%)
Electric pharmacopoeia	Knowledge	Yes	105 (84.7)
		No	19 (15.3)
	Construct or use	Yes	84 (67.7)
		No	40 (32.3)
	Type (n = 84)	KIMS	51 (41.1)
		Developed by own hospital	23 (18.5)
		Bit drug info	10 (8.0)
	Reason for inability to establish	Deficiency in information	28 (33.3)
		Deficiency in personal needs	24 (28.6)
		Deficiency in orientation/training	20 (23.8)
		Deficiency in hospital support	12 (14.3)
Patient safety reporting system	Knowledge	Yes	113 (91.1)
		No	11 (8.9)
	Construct	Yes	98 (79.0)
		No	26 (21.0)
	Type (n = 98)	Computer-based only*	42 (33.9)
		Computer-based + Paper-based*†	13 (10.5)
		Computer-based + Verbal-based*‡	3 (2.4)
		All of the above*	5 (4.0)
		Paper-based only†	46 (37.1)
		Paper-based + Verbal-based only†‡	6 (4.8)
		Verbal-based only‡	9 (7.3)
	Anonymity	Ⓐ Real-name use	56 (45.2)
		Ⓑ Anonymity guaranteed	37 (29.8)
		Ⓒ Anonymity guaranteed but revealed real name	11 (8.9)
		Ⓐ+Ⓒ	13 (10.5)
		Ⓐ+Ⓑ	4 (3.2)
		Ⓑ+Ⓒ	2 (1.6)
		Ⓐ+Ⓑ+Ⓒ	1 (0.8)
	Reason for inability to establish (n = 26)	Deficiency in information	6 (23.0)
		Deficiency in institutional need	6 (23.0)
		Deficiency in orientation/training	6 (23.0)
		Staff shortage/Overload	5 (19.0)
		Institutional cultural trait	2 (8.0)
		Deficiency of personal needs	1 (4.0)
Electric drug dosage calculation system	Knowledge	Yes	65 (52.4)
		No	59 (47.6)
	Construct	Yes	40 (32.3)
		No	84 (67.7)
	Type (n = 40)	Unit based developed program	8 (20.0)
		EMR based	32 (80.0)
	Reason for inability to establish (n = 84)	Deficiency in institutional needs	26 (31.0)
		Deficiency in economic support	22 (26.2)
		Deficiency in information	18 (21.4)
		Deficiency in orientation/training	5 (6.0)
		Delayed construction	5 (6.0)
		Deficiency in personal need	2 (2.4)
		Institutional cultural trait	3 (3.6)
		Staff shortage/Overload	1 (1.2)
		Communication problem	1 (1.2)
		Others	1 (1.2)
Barcode system	Knowledge	Yes	104 (83.9)
		No	20 (16.1)
	Construct	Yes	20 (16.1)
		No	104 (83.9)
	Type (n = 20)	Unit based developed program	3 (15.0)
		Link to the EMR	17 (85.0)
	Reason for inability to establish (n = 104)	Deficiency in economic support	59 (56.7)
		Deficiency in institutional needs	25 (24.0)
		Institutional cultural trait	7 (6.7)
		Delayed constructing	6 (5.8)
		Deficiency in information	3 (2.9)
		Staff shortage/Overload	2 (1.9)
		Deficiency in orientation/training	2 (1.9)

KIMS = Korean index of medical specialties; EMR = Electronic medical record.

*Computer-based reporting system = 50.8%; †Paper-based reporting system = 54.9%; ‡Verbal-based reporting system = 14.5%.

살펴본 결과(Table 3), 전자약전의 경우 구축되어 있는 병원인 경우 그렇지 않은 병원에 비해서 투약오류로부터 더 많이 배우고($t=2.29, p=.024$), 투약오류에 대해 더 많이 생각하고($t=2.25, p=.028$), 역량을 가지고($t=2.13, p=.035$) 의사 소통을 하는 것($t=2.89, p=.005$)으로 나타났다지만, 활용인식에는 차이가 없었다($t=0.92, p=.368$). 하지만, 투약환자안전보고 시스템을 구축한 병원에서의 활용인식은 미구축 병원에서의 활용인식보다 낮게 나타났다($t=-2.15, p=.047$).

3. 투약오류예방 시스템 구축실태, 투약오류관리풍토, 활용인식의 상관성

연구 대상자의 개인적인 변수(성별, 연령, 교육정도, 경력)들을 통제된 상태에서 변수 간 상관관계를 분석한 결과(Table 4), 투약오류 예방 시스템을 여러 종류 구축하는 것과 '투약오류로부터의 학습'

이 향상되고($r=.28, p=.005$), '투약오류에 대한 생각'을 많이 하며($r=.37, p<.001$), '투약오류에 대한 의사 소통'이 원활해지는 것이 정적인 상관관을 보였다($r=.20, p=.042$). 또, 오류예방 시스템의 활용에 대한 인식이 긍정적인 것과 '투약오류에 대한 학습'이 향상되고($r=.27, p=.005$), '투약오류에 대한 생각'을 많이 하며($r=.30, p=.003$), '투약오류관리역량'이 높아지고($r=.29, p=.003$), '투약오류에 대한 의사 소통'이 보다 원활해지는 것($r=.30, p=.002$) 사이에도 정적 상관성이 존재하였다.

4. 투약오류예방 시스템 구축실태에 따른 투약오류관리풍토 및 활용인식의 차이

투약오류예방 시스템의 구축실태에 따라 오류관리풍토나 활용인식이 달라지는지를 분석하기 위해 가정검정을 실시한 결과 잔차

Table 3. Error Management Climate, Perception on Medication Error Prevention System (MEPS) Use according to MEPS Construction ($N=124$)

Categories			Error management climate				Perception on program use
			Learn from medication errors	Thinking about medication errors	Medication error competence	Medication error communication	
			M ± SD	M ± SD	M ± SD	M ± SD	
EP	Yes	84 (67.7)	4.32 ± .056	4.17 ± 0.53	3.59 ± 0.56	4.04 ± 0.58	7.20 ± 1.11
	No	40 (32.3)	4.08 ± 0.52	3.85 ± 0.83	3.56 ± 0.61	3.62 ± 0.82	6.87 ± 1.59
	t (p)		2.29 (.024)	2.25 (.028)	2.13 (.035)	2.89 (.005)	0.92 (.368)
PSRS	Yes	98 (79.0)	4.28 ± 0.53	4.10 ± 0.58	3.50 ± 0.55	3.92 ± 0.64	7.10 ± 1.26
	No	26 (21.0)	4.12 ± 0.64	3.97 ± 0.89	3.57 ± 0.71	3.84 ± 0.85	7.56 ± 0.50
	t (p)		1.33 (.185)	0.65 (.518)	-0.50 (.618)	0.52 (.601)	-2.15 (.047)
DDCS	Yes	40 (32.3)	4.39 ± 0.49	4.18 ± 0.58	3.59 ± 0.53	4.08 ± 0.57	7.25 ± 1.11
	No	84 (67.7)	4.18 ± 0.57	4.02 ± 0.69	3.48 ± 0.61	3.82 ± 0.73	7.06 ± 1.29
	t (p)		2.01 (.037)	1.23 (.222)	1.02 (.311)	1.96 (.053)	0.74 (.459)
BS	Yes	20 (16.1)	4.30 ± 0.48	4.25 ± 0.55	3.60 ± 0.46	4.16 ± 0.59	7.44 ± 1.07
	No	104 (83.9)	4.23 ± 0.57	4.04 ± 0.67	3.50 ± 0.61	3.85 ± 0.70	7.06 ± 1.25
	t (p)		0.49 (.624)	1.34 (.183)	0.70 (.487)	1.85 (.067)	1.26 (.211)

EP = Electric pharmacopoeia; PSRS = Patient safety reporting system; DDCS = Drug dosage calculation system; BS = Barcode system.

Table 4. Partial Correlation among Research Variables ($N=124$)

Variables	MEPS construction	EMC 1	EMC 2	EMC 3	EMC 4	Total EMC
	r (p)	r (p)	r (p)	r (p)	r (p)	r (p)
MEPS construction	1.00					
EMC 1 -learn from medication errors	.28 (.005)	1.00				
EMC 2 -thinking about medication errors	.37 (< .001)	.46 (< .001)	1.00			
EMC 3 -medication error competence	.13 (.201)	.36 (< .001)	.71 (< .001)	1.00		
EMC 4 -medication error communication	.20 (.042)	.14 (.150)	.62 (< .001)	.52 (< .001)	1.00	
Total EMC	.34 (.001)	.63 (< .001)	.93 (< .001)	.81 (< .001)	.74 (< .001)	1.00
Perception on MEPS use	.13 (.182)	.27 (.005)	.30 (.003)	.29 (.003)	.30 (.002)	.37 (< .001)

MEPS = Medication error prevention system; EMC = Error management climate.

Table 5. Differences in Error Management Climate and Perception on Medication Error Prevention System Use according to MEPS Construction

(N = 106)

	Variables	Categories	Pillai trace (<i>p</i>)	F	df	sig.	eta ²
Covariate	Gender	Learn from medication errors	.35 (.88)	1.48	1	.227	.02
		Thinking about medication errors		0.01	1	.999	.00
		Medication error competence		0.01	1	.937	.00
		Medication error communication		0.04	1	.837	.00
		Perception on MEPS use		0.02	1	.879	.00
	Age (yr)	Learn from medication errors	1.54 (.19)	0.05	1	.822	.00
		Thinking about medication errors		3.15	1	.079	.03
		Medication error competence		0.20	1	.655	.00
		Medication error communication		0.01	1	.917	.00
		Perception on MEPS use		0.17	1	.680	.00
	Education	Learn from medication errors	1.34 (.26)	4.05	1	.047	.04
		Thinking about medication errors		2.52	1	.115	.03
		Medication error competence		0.57	1	.451	.00
		Medication error communication		2.64	1	.108	.03
		Perception on MEPS use		0.69	1	.407	.01
	Nursing experience	Learn from medication errors	1.44 (.22)	0.80	1	.374	.01
		Thinking about medication errors		0.01	1	.945	.00
		Medication error competence		0.15	1	.703	.00
		Medication error communication		2.11	1	.150	.02
		Perception on MEPS use		0.56	1	.458	.01
Independent variable	MEPS construction	Learn from medication errors	1.79 (.04)	2.99	3	.035	.08
		Thinking about medication errors		6.21	3	.001	.16
		Medication error competence		0.74	3	.533	.02
		Medication error communication		1.77	3	.157	.05
		Perception on MEPS use		0.82	3	.486	.02

MEPS = Medication error prevention system.

의 정상성, 종속변수의 선형성이 존재하고, 종속변수간 다중공선성이 나타나지 않아 다변량분석(MANOVA)을 실시하기 위한 기준에 부합하였다. 하지만, Box's M이 75.74로 변량-공변량 행렬이 동질적이지 않은 것으로 나타나($F=1.47, p=.023$) 1종 오류의 위험이 높았으나 다변량 검증값 중 Pillai의 값을 이용하여 오류의 발생가능성을 보완하였다(Tabachnick & Fidell, 2001). 이러한 공변량인 교육정도에 따라 '투약오류로부터의 학습'에 영향을 받는 것으로 나타났으나($F=4.05, p=.047$) 이를 배제한 상태에서 분석한 결과 오류예방 시스템을 구축에 따라서는 '투약오류로부터의 학습'($F=2.99, p=.035$)과 '투약오류에 대한 생각'($F=6.21, p=.001$)의 영역에서 유의한 차이가 있었고 상대적 기여도는 각각 8%와 16%이었다(Table 5).

논 의

본 연구는 다양한 투약오류예방 시스템의 구축실태를 파악하고 연구 대상자들의 특성을 배제한 상태에서 시스템 구축이 투약오류 관리풍토와 활용인식에 미치는 영향을 규명하여 시스템 구축의 필요성을 강조하기 위한 조사연구이다. 대상자를 각 병원의 환자안전 관리자로 선정한 이유는 투약오류예방 시스템 구축에 대해 가장 정확하게 알고 있을 뿐만 아니라 병원의 전반적인 투약오류관리문화나 시스템의 활용 및 인식에 대해서도 폭넓은 이해를 가지고 있

을 것이라 판단했기 때문이다. 또한, 조사를 네 가지 시스템으로 한정하여 전자투약적용(Electronic medication administration), Smart IV pump, 자동조제기(automated dispensing machine) (Wulff et al., 2011) 등 다른 전산화 시스템을 제외시킨 이유는 기본 인지도가 형성된 것들만 선택하기 위함이었다.

환자안전보고 시스템의 인지도는 91.1%로 네 개의 시스템 중 가장 높았고, 구축률도 79%에 해당하였다. 이 결과를 100명상 이상의 종합병원 99개를 대상으로 한 유사 연구인 Kim과 Bates (2006)의 결과와 비교하자면, 당시 환자안전보고를 전산 시스템으로 구축하고 있던 병원이 3.1%였으나 본 연구에서는 50.8%였고, 76.5%이던 문서기반 보고는 54.9%로 30.3%이던 구두보고는 14.5%로 차이를 보였다. 하지만 활용을 위한 전제조건이 시스템의 구축만이 아닌 익명성의 보장임에도 불구하고(Mekhjjan, Bentley, Ahmad, & Marsh, 2004), 실명보고를 하는 병원이 45.2%에 지나지 않아 외국의 보고와는 다른 우리나라 보고문화의 현주소를 가늠하게 하였다. 더욱이 적신호 사건의 정확한 파악을 위해서 어쩔 수 없이 실명으로 보고를 받거나, 또 보고과정에서 의도치 않게 실명이 공개되는 부분적 실명공개까지 포함한다면 실제 보고자의 노출은 더욱 잦을 것으로 여겨졌다. 이와 같이 아직 우리나라의 오류보고 시스템은 실명노출에 대한 심리적 부담을 주는 것으로 파악되므로 익명성의 확보가 선행되어야 할 과제임을 알 수 있었다.

약물계산 프로그램의 존재에 대해서는 52.4%만이 알고 있었고, 구축도 32.3%에 그쳤다. 계산 미숙으로 잘못된 용량의 약물을 적용하는 경우는 직접 관찰연구에서 3% (Haw, Stubbs, & Yorston, 2008) 이고 환자안전보고 시스템에 보고된 결과에서는 26.3%에서 65.1% (Crespin et al., 2010) 로 다양하나 투약환자안전을 위협하는 중요한 요인으로 확인되었다. 이에 용량관련 오류를 예방하기 위한 정확한 계산법에 대한 교육 및 숙련화 뿐만 아니라 해답을 제시해줄 수 있는 약물계산 프로그램 구축 등의 보다 적극적인 중재가 있어야 할 것이나 실재는 그렇지 않았다. 물론 약물계산 프로그램 자체의 오류발생시 더 중대한 환자안전문제를 경험할 수 있겠으나, 먼저 의료인이 계산을 한 후 그에 대한 정답여부를 확인하는 용도로 활용한다면 약물적용에 있어 보다 안전을 보장할 수 있을 것이다. 특히 Excel등을 이용한 간이계산 프로그램의 경우 오히려 위험하다고 하니(Ambrisko & Nemeth, 2004) 안정적인 약물계산 프로그램의 보급이 필요하리라 판단된다.

가장 강력한 오류예방 시스템으로 인정받고 있는 바코드 시스템의 경우 2005년 기준으로 미국병원의 14%가 활용하고 있다고 보고되었고(Southard, 2005), 현재 본 연구에서 우리나라 병원의 대략적인 바코드 시스템 활용이 16.1%로 나타나 도입이 쉽지 않음을 알 수 있었다. 바코드 시스템은 처방을 옮겨쓰고 적용하는 데에서 발생하는 오류가 줄어드는 효과가 있어 93.5%의 응답자들이 투약환자안전을 강화시키고 업무의 질을 향상시킬 것이라고 절대적으로 지지하여왔다(Tsai, Sun, & Taur, 2010). 하지만, 약물 하나하나에 라벨을 붙여야 하는 등 업무시간의 증가를 가져와 간호사들이 지각하는 시간감소는 크지 않고(Tsai et al.) 시스템이 익숙지 못해서 혹은 무선인터넷 사용이라 연결 상태가 좋지 못해서 사용에 어려움을 느끼기도 하는 것으로 지적되었다(Wideman, Whittler, & Anderson, 2005). 이에 병원차원의 인력이나 비용의 투자 없이는 도입자체가 힘들며, 도입하더라도 사용자간의 긴밀한 의사 소통이나 시스템으로 인한 위험상황들을 잘 보고하여 모두가 공유할 수 있는 문화를 확립하는 것이 우선시 되므로 성공적 도입을 위해서는 많은 노력이 필요할 것으로 보인다.

투약오류예방 시스템의 구축에 따른 투약오류예방관리 풍토와 활용인식의 차이를 살펴보면, 전자약전을 구축한 병원에서는 구축하지 않은 병원에서보다 투약오류예방관리 풍토가 더욱 긍정적이었다. 간호사들은 '5R'에 대한 지속적인 모니터링이나 '의사 소통', 나아가 '약물에 대한 정보제공' 등이 투약오류를 예방할 수 있는 중요한 전략인 것으로 인식하므로 (Kim, Kwon, Kim, & Cho, 2011) 전자약전의 활용은 약물에 대한 정보를 얻으며 이를 활용한 의사 소통이나 투약행위에 대한 모니터링에 도움을 주므로 투약오류예방관리 풍토가 긍정적으로 형성되었음을 보여준다. 반면, 전산 시스템 구축병원

의 증가로 인한 환자안전보고 시스템의 변화된 구축률은 적극적 보고행태나 긍정적 보고문화로의 변화를 기대하게 하였으나 환자안전보고 시스템을 구축한 기관과 구축하지 않은 기관의 투약오류 예방 시스템에 대한 활용인식은 구축하지 않은 기관에서 더 높은 것으로 나타났다. 본 연구에서의 활용인식은 활용중인 시스템들에 대한 인식의 평균점수이므로 환자안전보고 시스템 미구축 병원에서의 활용인식이란 안전보고 시스템을 제외한 시스템의 활용인식을 의미한다. 즉, 환자안전보고 시스템을 구축한 병원에서 활용을 많이 하거나 도움이 된다는 인식을 하지 않는다는 의미인데, 환자안전보고 시스템이 효과적이라는 사실은 널리 입증되어오고(Wulff et al., 2011) 동의해오는 사실이므로(Kim et al., 2007) 이는 활용을 많이 하지 않는다는 결론으로 귀결된다. 이는 전통적으로 강조되는 익명성, 접근성, 편의성 등에서 활용도가 떨어짐을 반영한다고 볼 수 있으므로 향후 시스템의 외관구축보다는 적극적 활용을 유발할 수 있는 익명성, 편의성을 기반으로 끊임없는 교육과 홍보(Milch et al., 2006)를 통해 활용을 촉진해야 함을 시사한다.

다음으로 투약오류예방 시스템의 구축이 투약오류관리풍토나 활용인식과 상관성이 있는지 혹은 영향을 미치는지를 응답자 개인의 특성인 성, 연령, 교육수준, 근무경력 등을 통제한 후 상관분석과 다변량 공분산분석을 통해 살펴보았다. 변수 간의 상관성을 살펴본 결과, 여러 가지 시스템을 다양하게 구축한 경우 투약오류로부터 학습하고, 투약오류에 대해 생각하고, 더 많이 의사 소통을 하는 풍토와는 상관성이 있었으나, 활용에 대한 인식과는 상관성이 없었다. 다만, 투약오류관리 풍토와 시스템 활용에 대한 인식사이의 정적인 상관성은 있었다. 이는 시스템의 구축이 활용을 유발하여 활용이 시스템에 대한 인식을 긍정적으로 변화시킨다는 연구(Khajouei, Wierenga, Hasman, & Jaspers, 2011)와 다른 것으로 시스템의 구축이 투약오류관리풍토를 변화시켜 활용인식을 긍정적으로 변화시킨다거나 시스템의 구축이 활용인식을 긍정적으로 변화시켜 풍토를 변화시킬 것이라는 등의 선험적 관련가능성을 지지하지는 못한 것이라 볼 수 있다. 구축된 시스템들의 상호작용이 투약오류관리풍토와 활용인식에 미치는 영향을 살펴보았을 때, '투약오류로부터의 학습'과 '투약오류에 대한 생각'의 두 영역에서 유의한 차이를 보였다. 이는 전자약전의 구축으로 투약에 대한 정확한 정보와 지식을 얻을 수 있고(Milch et al., 2006), 투약환자안전보고 시스템의 투약오류의 유형에 대한 정보나 분석(Kim & Kim, 2009), 약물계산 시스템으로 부터 정확한 지침이나 해답을 제공받으며(Ambrisko & Nemeth, 2004), 바코드 시스템의 정확한 투약확인 적용(Wright & Katz, 2005) 등이 시너지 효과를 내어 두 변수를 변화시킨 것이라 볼 수 있다.

그에 반해 시스템 구축실태에 따라 '투약오류에 대한 의사 소통'

에는 차이가 없다는 점은 예상과 달랐다. 오류로부터 학습이 이루어지기 위해서는 의사 소통이 기반이 되어야 하므로(Homsma, Van Dyck, De Gilder, Koopman, & Elfring, 2009) 환자안전보고와 같은 시스템은 의사 소통을 향상시킬 것으로 기대하였다. 하지만 개인의 투약오류를 뒷받침하는 시스템이 존재하기 때문에 오히려 의사 소통은 향상되지 않은 것으로 보였다. 이에 시스템 사용시에 조직의 측면에서 의사 소통이 가능한 장을 열어주려는 노력이 더해져야 할 것이다. 오류에 대한 의사 소통이 늘어나 그것으로부터 많이 배울수록, 오류를 타파할 수 있는 새로운 아이디어와 통찰력들이 늘기 때문에(van Dyck et al., 2005) 투약오류예방 시스템을 활용한 직, 간접적인 의사 소통은 투약오류관리풍토를 긍정적으로 변화시킬 것이므로, 시스템 구축과 더불어 조직의 노력이 필요하리라 사료된다.

본 연구는 투약안전을 유지하는데 도움을 주는 다양한 시스템 구축에 대해 광범위한 병원을 대상으로 조사를 실시한 점, 투약오류예방을 위한 간호사요인, 조직요인, 직종간 협력요인, 환자요인의 네 가지 요인 중(Dilles, Elseviers, Van Rompaey, Van Bortel, & Stichele, 2011) 조직 특히 시스템의 영향력만을 파악하기 위한 연구란 점에서 의의가 있었다. 하지만, 단면조사여서 시스템의 구체적인 영향력을 파악하는 데는 무리가 있었다는 점, 설문 참여율이 50%가 넘지 않았고 전산화가 구축된 병원일수록 참여도가 높았을 가능성이 있어 편향된 결과를 나올 수 있다는 점, 환자안전 관리자를 대상으로 하여 일반간호사에서의 확대적용에 주의를 요하는 점 등이 제한점이다.

결론

본 연구는 병원의 투약오류예방 시스템 구축실태를 파악하고, 구축실태, 투약오류관리풍토 및 활용인식간의 관련성을 규명하기 위한 단면적 조사연구로 2011년 6월 20일부터 8월 10일까지 300병상 이상의 병원에서 근무하는 환자안전 관리자 124명을 대상으로 얻은 자료를 분석한 연구이다. 연구 결과 전자약전은 67.7%, 전산화된 환자안전보고 시스템은 50.8%의 병원에서 구축하고 있었으며, 약물계산 프로그램은 32.3%가 바코드 시스템은 16.1%가 구축하여 사용 중이었다. 연구에 참여한 환자안전관리자의 편견을 배제하기 위해 개인적 특성인 성별, 연령, 교육정도, 경력을 통제한 상태에서 분석한 결과 세 변수간 상관성은 있었으나, 다변량 공분산 분석에서는 구축실태에 따라 활용인식에서 유의한 차이는 없었고 투약오류관리풍토는 유의한 차이를 보였다. 이에 투약오류예방 시스템의 구축은 투약오류를 관리하는 풍토를 긍정적으로 변화시킬 수 있으나, 활용인식을 긍정적으로 변화시키려는 추가적 노력이 필요할 것이라 사료된다. 이상의 연구 결과를 토대로 제안하자면 구축된 시스템

의 활용을 증진시킬 수 있는 촉진적 요소들을 발견하여 임상현장에서 활용할 수 있는 전략을 개발, 적용한 후 효과를 검증한다면 시스템의 효과를 극대화시켜 보여줄 수 있을 것이다.

REFERENCES

- Ambrisko, T. D., & Nemeth, T. (2004). A computer program for calculation of doses and prices of injectable medications based on body weight or body surface area. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 68, 62-65.
- Cigularov, K. P., Chen, P. Y., & Rosecrance, J. (2010). The effects of error management climate and safety communication on safety: A multi-level study. *Accident Analysis & Prevention*, 42, 1498-1506. <http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2010.01.003>
- Crespin, D. J., Modi, A. V., Wei, D., Williams, C. E., Greene, S. B., Pierson, S., et al. (2010). Repeat medication errors in nursing homes: Contributing factors and their association with patient harm. *The American Journal of Geriatric Pharmacotherapy*, 8, 258-270. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjopharm.2010.05.005>
- Dilles, T., Elseviers, M. M., Van Rompaey, B., Van Bortel, L. M., & Stichele, R. R. (2011). Barriers for nurses to safe medication management in nursing homes. *Journal of Nursing Scholarship*, 43, 171-180. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1547-5069.2011.01386.x>
- Elder, N. C., Graham, D., Brandt, E., & Hickner, J. (2007). Barriers and motivators for making error reports from family medicine offices: A report from the American Academy of Family Physicians National Research Network (AAFP NRN). *Journal of the American Board of Family Medicine*, 20, 115-123. <http://dx.doi.org/10.3122/jabfm.2007.02.060081>
- Force, M. V., Deering, L., Hubbe, J., Andersen, M., Hagemann, B., Cooper-Hahn, M., et al. (2006). Effective strategies to increase reporting of medication errors in hospitals. *The Journal of Nursing Administration*, 36, 34-41.
- Haw, C., Stubbs, J., & Yorston, G. (2008). Antipsychotics for BPSD: An audit of prescribing practice in a specialist psychiatric inpatient unit. *International Psychogeriatrics*, 20, 790-799. <http://dx.doi.org/10.1017/S1041610208006819>
- Heard, G. C., Sanderson, P. M., & Thomas, R. D. (2012). Barriers to adverse event and error reporting in anesthesia. *Anesthesia and Analgesia*, 114, 604-614. <http://dx.doi.org/10.1213/ANE.0b013e31822649e8>
- Hoddinott, S. N., & Bass, M. J. (1986). The dillman total design survey method. *Canadian Family Physician Médecin De Famille Canadien*, 32, 2366-2368.
- Homsma, G. J., Van Dyck, C., De Gilder, D., Koopman, P. L., & Elfring, T. (2009). Learning from error: The influence of error incident characteristics. *Journal of Business Research*, 62, 115-122. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2007.12.003>
- Khajouei, R., Wierenga, P. C., Hasman, A., & Jaspers, M. W. M. (2011). Clinicians satisfaction with CPOE ease of use and effect on clinicians' workflow, efficiency and medication safety. *International Journal of Medical Informatics*, 80, 297-309. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2011.02.009>

- Kim, C. H., & Kim, M. (2009). Defining reported errors on web-based reporting system using ICPS from nine units in a Korean university hospital. *Asian Nursing Research*, 3, 167-176. [http://dx.doi.org/10.1016/S1976-1317\(09\)60028-1](http://dx.doi.org/10.1016/S1976-1317(09)60028-1)
- Kim, J., & Bates, D. W. (2006). Results of a survey on medical error reporting systems in Korean hospitals. *International Journal of Medical Informatics*, 75, 148-155. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2005.06.005>
- Kim, J. K. (2011, May 25). *Construction rate of EMR, hospital 66%, clinic 52%. Korea Healthlog*. Retrieved September 21, 2011, from <http://doc3.koreahealthlog.com/46751>
- Kim, K. S., Kwon, S. H., Kim, J. A., & Cho, S. H. (2011). Nurses' perceptions of medication errors and their contributing factors in South Korea. *Journal of Nursing Management*, 19, 346-353. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2834.2011.01249.x>
- Kim, M. S., Kim, J. S., Jung, I. S., Kim, Y. H., & Kim, H. J. (2007). The effectiveness of the error reporting promoting program on the nursing error incidence rate in Korean operating rooms. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 37, 185-191.
- Mekhjian, H. S., Bentley, T. D., Ahmad, A., & Marsh, G. (2004). Development of a web-based event reporting system in an academic environment. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 11, 11-18. <http://dx.doi.org/10.1197/jamia.M1349>
- Milch, C. E., Salem, D. N., Pauker, S. G., Lundquist, T. G., Kumar, S., & Chen, J. (2006). Voluntary electronic reporting of medical errors and adverse events. An analysis of 92,547 reports from 26 acute care hospitals. *Journal of General Internal Medicine*, 21, 165-170. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1525-1497.2006.00322.x>
- Poon, E. G., Keohane, C. A., Yoon, C. S., Ditmore, M., Bane, A., Levtzion-Korach, O., et al. (2010). Effect of bar-code technology on the safety of medication administration. *The New England Journal of Medicine*, 362, 1698-1707. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMsa0907115>
- Reason, J. (2004). Beyond the organisational accident: The need for "error wisdom" on the frontline. *Quality & Safety in Health Care*, 13, ii28-ii33. <http://dx.doi.org/10.1136/qshc.2003.009548>
- Simpson, J. B. (2001). A unique approach for reducing specimen labeling errors: Combining marketing techniques with performance improvement. *Clinical Leadership & Management Review: The Journal of CLMA*, 15, 401-405.
- Southard, K. (2005). Bar coding medication administration: Preparing the culture for change. *Nurse Leader*, 3(3), 53-55. <http://dx.doi.org/10.1016/j.mnl.2005.02.009>
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics* (4th ed.). Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Thomsen, L. A., Winterstein, A. G., Søndergaard, B., Haugbølle, L. S., & Melander, A. (2007). Systematic review of the incidence and characteristics of preventable adverse drug events in ambulatory care. *The Annals of Pharmacotherapy*, 41, 1411-1426. <http://dx.doi.org/10.1345/aph.1H658>
- Tsai, S. L., Sun, Y. C., & Taur, F. M. (2010). Comparing the working time between bar-code medication administration system and traditional medication administration system: An observational study. *International Journal of Medical Informatics*, 79, 681-689. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2010.07.002>
- van Dyck, C., Frese, M., Baer, M., & Sonnentag, S. (2005). Organizational error management culture and its impact on performance: A two-study replication. *Journal of Applied Psychology*, 90, 1228-1240. <http://dx.doi.org/10.1037/0021-9010.90.6.1228>
- Wideman, M. V., Whittler, M. E., & Anderson, T. M. (2005). Barcode medication administration: Lessons learned from an intensive care unit implementation. In K. Henriksen, J. B. Battles, E. S. Marks, & D. I. Lewin (Eds.), *Advances in patient safety: From research to implementation (volume 3: Implementation issues)*. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality.
- Wright, A. A., & Katz, I. T. (2005). Bar coding for patient safety. *The New England Journal of Medicine*, 353, 329-331. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMp058101>
- Wulff, K., Cummings, G. G., Marck, P., & Yurtseven, O. (2011). Medication administration technologies and patient safety: A mixed-method systematic review. *Journal of Advanced Nursing*, 67, 2080-2095. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2648.2011.05676.x>
- Yamamoto, L., & Kanemori, J. (2010). Comparing errors in ED computer-assisted vs conventional pediatric drug dosing and administration. *American Journal of Emergency Medicine*, 28, 588-592. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2009.02.009>