

임상간호사의 투약오류에 영향을 미치는 요인

김준규¹, 송영숙², 서순림³

¹경북대학교 간호대학 박사과정생, ²경북대학교 간호대학 교수, ³경북대학교 간호대학 명예교수

The Predictive Factors of Medication Errors in Clinical Nurse

Junekyu Kim¹, Yeongsuk Song², Soon Rim Suh³

¹Doctoral Student, College of Nursing, Kyungpook National University, Daegu; ²Professor, College of Nursing, Kyungpook National University, Daegu;

³Emeritus Professor, College of Nursing, Kyungpook National University, Daegu, Korea

Objectives: The aim of this study was to identify predictive factors (fatigue, labor intensity, quality of sleep, and job stress) of medication errors in clinical nurses to improve patients' safety. **Methods:** The participants of this study were 148 female nurses who have clinical experience for more than 1 year at K hospital and pregnant nurses among them were excluded. The data were collected from February 27th to March 20th, 2019. The measurements of medication errors, fatigue, labor intensity, quality of sleep, and job stress were used. Data were analyzed with descriptive statistics, t-test, ANOVA, Scheffé test, Pearson correlation coefficients and multiple regression analysis using IBM SPSS/WIN 23.0. **Results:** The predictive factors associated with nurses' medication errors were clinical experience ($\beta = -0.41$), fatigue ($\beta = 0.31$), work department emergency room ($\beta = 0.28$), work department surgery ward ($\beta = 0.25$), and job stress ($\beta = 0.23$). The results showed that the nurses who had less clinical experience and felt more fatigue or job stress, were likely to have more medication errors. Also, the nurses who work in emergency room or surgery units, experience more medication errors. **Conclusions:** Clinical experience, fatigue, work area-emergency room, work area-surgery ward and job stress were the main influential factors on medication errors of clinic nurse. These influential factors should be integrally considered in nursing management to decrease medication errors. Especially, it is needed to develop a programs that can indirectly improve clinical experience to prevent medication errors.

Key words: Fatigue, Job stress, Medication errors, Sleep, Work

서론

최근 국내에서는 항암제 투약오류로 인한 환자 사망 사건을 계기로 환자안전사고가 큰 이슈가 되면서 사고 예방을 위해 2016년 7월 환자 안전법이 시행되었다[1]. 하지만 이러한 노력에도 불구하고 환자안전법이 시행된 이후 국내 환자안전사고 보고건수는 매 해마다 2배 이상 증가하고 있는 추세이다[2]. 의료기관평가인증원이 조사한 2018년 환자 안전 통계연보에 따르면 증가하고 있는 환자안전사고 보고 중 투약오류는 28.1%로 두 번째로 높았다[2]. 또한, 투약오류로 인한 환자안전사

고의 발생건수는 2017년 1,075건에서 2018년 2,602건으로 두 배 이상 증가하고 있으므로[2] 투약오류 감소를 위한 방안을 찾는 것은 중요하다[2]. 미국의 경우, 투약오류를 흔히 발생하는 환자안전사고로 인식하고 있으며, 100명 중 약 2명의 환자가 병원입원 기간 동안 예방 가능한 투약오류를 경험하고 있는 것으로 조사되었다[3]. 투약오류는 환자의 안녕을 위협하고, 상해와 사망에 이르게 할 뿐만 아니라 불필요한 치료비용과 의료비 상승을 초래할 수 있기 때문에[4] 이를 막기 위한 추가적인 대책이 필요하다.

투약의 최종 수행자는 간호사로서 간호사의 업무 중 투약이 차지하

Corresponding author: Soon Rim Suh

680 Gukchaebosang-ro, Jung-gu, Deagu 41944, Korea
Tel: +82-53-420-4931, E-mail: srsuh@knu.ac.kr

Received: October 28, 2020 Revised: November 27, 2020 Accepted: December 12, 2020

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

How to cite this article:

Kim J, Song Y, Suh SR. The predictive factors of medication errors in clinical nurse. J Health Info Stat 2021;46(1):19-27. Doi: <https://doi.org/10.21032/jhis.2021.46.1.19>

© It is identical to the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permit unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

© 2021 Journal of Health Informatics and Statistics

는 비율이 높기 때문에, 그로 인한 오류의 발생가능성은 많다[5]. 투약 오류는 부적절한 약물사용 또는 환자에게 위해를 가져올 수 있는 것으로 예방 가능하므로[6], 투약오류의 영향요인을 알아본다면 투약오류를 줄일 수 있을 것이다.

국외의 경우, 미국 투약오류 보고 및 예방 국립조정 위원회(National Coordinating Council for Medication Error Reporting & Prevention, NCCMERP)에서는 투약오류의 원인 중 사람에 의한 요인을 지식부족, 업무 미숙, 계산 착오, 과도한 업무로 인한 스트레스, 수면부족, 피로 등으로 나누고 있다[6]. 호주에서 진행된 연구에서는 간호사의 피로, 업무강도, 스트레스를 투약오류의 원인으로 뽑았으며[7], 핀란드 간호사를 대상으로 한 연구에서는 투약오류와 관련된 요인으로 간호사의 임상경력을 언급하였다[8].

지금까지 국내에서는 간호사가 경험하는 투약오류와 인식 및 간호사가 생각하는 투약오류에 대한 원인과 개선 방안에 대한 연구[3], 간호사의 Dominance, Influence, Steadiness, and Conscientiousness (DISC) 행동유형에 따른 투약오류[4]에 대해 간호사 개인의 행동유형 및 인지에 한정하여 투약오류의 요인을 단편적으로 보여주었다. 또한 중환자실 간호사의 수면과 투약오류와의 관계 비교[9] 연구에서는 중환자실 간호사로 한정하고, 수면과 투약오류와의 관계만을 측정하여 영향요인을 알기에는 부족하였다.

간호사는 24시간 지속적으로 환자의 상태를 파악하고 간호서비스를 제공하므로 간호사의 건강문제는 간호업무와 직결된다고 할 수 있다[10]. 특히 간호사가 느끼는 피로와 업무강도는 신체적 건강에 심각한 영향을 미칠 뿐만 아니라, 예민해지고 집중력이 저하되는 등 정신적 불편감으로 이어져 간호업무수행에 영향을 미치게 된다[11]. 또한 간호사의 낮은 수면의 질은 간호업무에 영향을 미쳐 투약오류의 증가를 일으킬 수 있다[9]. 뿐만 아니라, 간호사의 직무 스트레스도 환자에게 직접 제공되는 간호업무의 질 저하로 이어질 수 있어[12], 간호업무수행 즉 투약오류에 영향을 줄 수 있다.

따라서 본 연구는 간호사의 투약오류 중 사람에 의한 요인인 피로, 업무강도, 수면의 질, 직무스트레스의 정도를 알아보고, 이들의 관계 및 투약오류에 영향을 미치는 요인을 파악함으로써 투약오류를 줄이는 방안모색에 도움이 되고자 시행하였다.

본 연구의 목적은 임상 간호사의 투약오류와 피로, 업무강도, 수면의 질, 직무스트레스 간의 관계를 파악하고, 투약오류에 영향을 미치는 요인을 규명하는 것이다. 구체적 목적은 다음과 같다.

- (1) 임상 간호사의 투약오류와 피로, 업무강도, 수면의 질, 직무스트레스 정도를 파악한다.
- (2) 임상 간호사의 일반적 특성에 따른 투약오류의 차이를 파악한다.
- (3) 임상 간호사의 투약오류와 피로, 업무강도, 수면의 질, 직무스트레스 간의 상관관계를 파악한다.

- (4) 임상 간호사의 투약오류에 영향을 미치는 요인을 확인한다.

연구 방법

연구설계

본 연구는 병원에서 1년 이상 근무한 임상간호사를 대상으로 투약오류의 정도와 투약오류 예측 요인을 파악하기 위한 서술적 조사연구이다.

연구대상

본 연구의 대상자는 대구광역시 소재 900병상 규모의 일개 종합병원에 근무하는 간호사로 총 간호사 수 940명 중 병동(외과병동, 내과병동), 중환자실(내과중환자실, 외과중환자실, 신경외과중환자실, 심혈관계중환자실), 특수부서(응급실) 등 각 병동에 근무하는 간호사 148명을 임의추출하여 대상으로 선정하였다. 대상자의 선정 기준은 연구 취지에 맞도록 투약 업무가 포함된 간호 업무를 수행하는 입사 1년 이상의 간호사로서 본 연구의 목적을 이해하고, 연구 참여에 동의한 간호사로 하였으며, 본 연구의 대상자가 대부분 여성이며 신체, 생리학, 성격 차이가 피로, 업무강도, 수면의 질, 직무스트레스에 영향을 미칠 수 있기 때문에[13-15] 대상자의 선정 기준에서 남자 간호사와 임신한 간호사를 제외하였다.

본 연구대상 표본크기는 G-power 3.1.9.2 프로그램[16]을 사용하여 산출한 결과 다중선행회귀분석에서 유의수준 0.05, 중간 수준의 효과 크기 0.15, 검정력 0.85, 투입될 예측변수 13개로 산출하였을 때 표본크기는 최소 144명이었다. 대상자의 탈락률 15%를 고려하여 총 170부의 설문지를 배부하였고, 148부(87%)가 회수되었으며 이를 자료 분석에 사용하였다.

연구도구

피로

본 연구에서 간호사를 대상으로 피로 수준을 측정하기 위해서 Chang et al. [13]이 개발한 한국판 다차원피로척도(Multidimensional Fatigue Scale, MFS) 도구를 개발자에게 승인을 받은 후 사용하였다. 본 도구는 지난 2주간 피로의 양을 의미하는 것으로 전반적 피로도 8문항, 일상생활기능장애 6문항, 상황적 피로 5문항의 세 개 하부영역으로 총 19문항으로 구성되어 있다. 각 항목은 '전혀 아니다' 1점부터 '매우 그렇다' 7점까지 7점 Likert 척도로 구성되어 있고, 점수가 높을수록 피로가 높은 것을 의미한다. 이 도구의 개발 당시 도구의 신뢰도(Cronbach's α)는 0.93이었고[13], 종합병원 간호사를 대상으로 진행한 연구

에서는 0.95 [17], 본 연구에서는 0.93으로 나타났다.

업무강도

본 연구에서 업무강도를 측정하기 위해서 Kang [18]이 조선업 직종을 대상으로 27개의 문항으로 개발된 노동강도 조사 도구를 Kim [19]이 다양한 직종의 근로자들의 노동강도를 파악하기 위해 수정한 19개의 문항으로 구성된 도구를 사용허락을 받은 후 이용하였다. 본 도구는 지난 1년간의 업무강도의 양을 의미하는 것으로 문항 중 내가 일하는 부서 작업 중 하청이나 외주도입이 늘어났다는 1문항은 간호 업무에 맞지 않아 본 연구에서 제외시켰다. 본 도구는 업무 시간의 연장을 나타내는 절대적 업무강도 6문항, 업무의 밀도를 나타내는 상대적 업무강도 6문항, 그리고 근무형태의 변화를 의미하는 유연화 6문항의 세 개 하부영역으로 총 18문항으로 구성되어 있다. 각 항목은 ‘전혀 그렇지 않다’ 1점부터 ‘매우 그렇다’ 5점까지 5점 Likert 척도로 되어있고, 부정문항은 역 환산을 하였으며, 점수가 높을수록 업무강도가 높음을 의미한다. 이 도구를 이용하여 종합병원 간호사를 대상으로 한 연구에서의 신뢰도는 0.75이었고[20], 본 연구에서는 0.74이었다.

수면의 질

본 연구에서 간호사를 대상으로 수면의 질 수준을 측정하기 위해서 Yi et al. [14]이 수면호흡장애센터에 방문한 성인을 대상으로 하여 개발한 수면의 질 측정도구를 도구의 허락을 받은 후 이용하였다. 본 도구는 지난 한 달간 수면의 질의 정도를 의미하는 것으로 충분하지 못한 수면으로 인한 주간 기능장애와 관련된 12문항, 수면 후 회복과 관련된 4문항, 잠들기 어려움과 관련된 4문항, 일어나기 어려움과 관련된 3문항, 수면만족도 관련 3문항, 수면유지의 어려움과 관련된 2문항의 여섯 개 하부영역으로 총 28문항으로 구성되어 있다. 각 항목은 ‘거의 그렇지 않다’ 0점부터 ‘거의 항상 그렇다’ 3점까지 4점 Likert 척도로 되어있고, 부정 문항은 역 환산하였으며, 점수가 높을수록 수면의 질 정도가 낮음을 의미한다. 도구의 개발 당시 신뢰도는 0.92이었고[14], 종합병원 간호사를 대상으로 한 연구에서는 0.94 [21], 본 연구에서는 0.95로 나타났다.

직무 스트레스

본 연구에서 간호사를 대상으로 직무 스트레스 수준을 측정하기 위해서 Chang et al. [15]이 근로자를 대상으로 개발한 단축형 한국인 직무 스트레스척도(Korean Occupational Stress Scale, KOSS-SF) 도구를 사용 승인 후 이용하였다. 본 도구는 지난 한 달 동안의 직무 스트레스 정도를 의미하는 것으로 직무 요구도 4문항, 직무 자율성 결여 4문항, 관계갈등 3문항, 직무 불안정 2문항, 조직체계 4문항, 보상부적절 3문

항, 직장문화 4문항의 7개 하부영역으로 총 24문항으로 구성되어 있다. 각 항목은 ‘전혀 그렇지 않다’ 1점부터 ‘매우 그렇다’ 4점까지 4점 Likert 척도로 구성되어 있고, 점수가 높을수록 직무 스트레스가 높은 것을 의미한다. 이 도구의 개발 당시 신뢰도는 0.79이었고[15], 종합병원 간호사를 대상으로 한 연구에서는 0.83 [22], 본 연구에서는 0.78로 나타났다.

투약오류

본 연구에서 간호사를 대상으로 투약오류 수준을 측정하기 위해서 Lee [3]가 간호사를 대상으로 투약업무 과정에서 발생할 수 있는 투약오류 상황을 조사한 투약오류 26개 문항 중 Kim et al. [4]이 환자로 인한 투약오류 상황과 유사문항들을 정리하여 개발한 18개 문항으로 구성된 투약오류 도구를 사용 허락을 받은 후 사용하였다. 본 도구는 간호사가 투약업무 과정에서 발생할 수 있는 빈도 높은 투약오류 상황 18가지를 제시해주고 지난 세 달간 각각의 상황별로 겪은 적이 있으면 “예” 없으면 “아니오”로 답하도록 도구를 구성하였다. 투약오류 도구에 제시된 간호사가 투약 업무 과정에서 발생할 수 있는 빈도 높은 상황은 환자 복용여부 미확인, 환자나 보호자에게 투약 위임, 무균술 미준수, 투약 전 서명, 투약 후 미기록, 투약 중지 처방된 약물 투여, 의사 처방 오류 확인 못하고 약물 투여, 환자의 약물 부작용 미확인, 환자의 약물 부작용 미기록, 의사처방 잘못 베껴 씹, 잘못된 약물 투여, 잘못된 약물 투여 시간, 다른 환자에게 투약, 투약 누락, 잘못된 투여경로로 투약, 잘못된 약물 용량으로 투약, 잘못된 제형으로 투약, 유효기간 지난 약물을 투여하는 상황이 제시되었다. 투약오류 여부는 제시된 투약오류 상황을 조사시점 전 3개월 이내에 1회 이상 경험한 경우(1점) 투약오류를 경험한 것을 의미하며, 투약오류의 빈도는 평균적으로 경험한 제시된 투약오류 상황의 횟수를 의미한다. 도구 개발 당시 검사-재검사를 이용한 신뢰도 검사의 Pearson 상관계수는 0.92이었고[4], 본 연구에서 이분형 척도의 내적 일관성 계수인 Kuder-Richardson formula 20 (KR-20)으로 분석하였을 때 0.52로 나타났다.

자료수집

본 연구는 연구 대상자를 윤리적으로 보호하기 위해 경북대학교의 생명윤리심의위원회의 승인(IRB No. 2019-02-023)을 받은 후 수행되었다. 2019년 2월 27일에서 3월 20일까지 자료를 수집하였고, 사전에 각 부서의 부서장이나 담당자에게 설명한 후 설문조사를 실시하였다. 연구자는 연구 대상자들에게 연구목적과 방법을 서면과 구두로 설명한 후 연구에 참여하기를 서면으로 동의한 간호사를 대상으로 자료를 수집하였다. 동의서에는 본 연구 참여가 자발적으로 이루어지며, 대상자가 원하는 경우 언제라도 중단할 수 있고, 그로 인한 연구 대상자의

불이익은 없으며 익명처리를 통해 비밀보장이 된다는 내용을 포함하였다.

자료분석

본 연구의 자료 분석은 SPSS 23.0 (IBM Co., Armonk, NY, USA) 통계 프로그램을 사용하여 분석하였다. 간호사의 일반적 특성과 피로, 업무 강도, 수면의 질, 직무 스트레스, 투약오류 정도는 기술통계를 이용하였고, 일반적 특성에 따른 투약오류 차이는 t-검정, 분산분석을 이용하여 분석하였으며, 사후검정은 Scheffé 검정으로 분석하였다. 투약오류와 피로, 업무강도, 수면의 질, 직무 스트레스의 상관관계는 Pearson 상관계수로 분석하였다. 간호사의 투약오류에 미치는 영향요인을 파악하기 위하여 다중회귀분석을 실시하였다.

연구 결과

대상자의 일반적 특성

대상자는 총 148명으로 평균 나이는 30.71±6.79세로 26-30세가 33.1%로 가장 많았다. 교육정도는 대학교 졸업 대상자가 112명(75.7%), 결혼 상태는 미혼이 99명(66.9%), 급여는 250만 원 미만인 62명(41.9%)로 가장 많았다. 총 임상경력은 평균 8.17±6.50년이었고 그 중 45명(30.4%)이 1-3년이었고, 현 부서 임상경력은 2.80±1.84년으로 2-3년이 68명(45.9%)으로 가장 높았다. 대상자의 근무 부서는 중환자실 46명(31.1%), 외과 병동 40명(27.0%), 내과 병동 37명(25.0%), 응급실 25명(16.9%) 순으로 나타났다. 또한, 77명(52%)의 대상자가 음주를 하지 않았고, 운동을 하는 대상자는 79명(53.4%)이었다(Table 1).

피로, 업무강도, 수면의 질, 직무 스트레스, 투약오류 정도

대상자의 측정된 피로 점수는 93.38±15.97점(범위 52-124점)으로 나타났다. 업무 강도 점수는 62.35±6.83점(범위 45-79점), 수면의 질 점수는 36.68±16.01점(범위 5-71점), 그리고 직무 스트레스 점수는 63.28±6.28점(범위 47-80점)으로 나타났다. 대상자의 측정된 투약오류의 평균 2.14±1.71점(범위 0-7)으로 확인되었다. 대상자의 95.9%가 최근 3개월 동안 투약오류를 경험하였고, 그중 '의무기록 서명란에 투약 전 미리 투약사실을 기재한다'가 49.3%, '분할 약을 한꺼번에 환자에게 주고 나눠먹도록 교육한다'가 41.9%를 차지하였다(Table 2).

일반적 특성에 따른 투약오류 정도의 차이

대상자의 일반적 특성에 따른 투약오류 정도의 차이를 분석한 결과는 다음과 같다. 나이(F=4.64, p=0.004), 급여(F=2.84, p=0.004), 임상경력(F=3.20, p=0.025), 근무부서(F=6.67, p<0.001)에 따른 투약오류

Table 1. General characteristics of participants (n=148)

Characteristics	Categories	n (%)	Mean±SD (Range)
Age (y)	< 26	42 (28.4)	30.71±6.79 (23-51)
	26-30	49 (33.1)	
	31-40	41 (27.7)	
	> 40	16 (10.8)	
Education	College	19 (12.8)	
	University	112 (75.7)	
	Graduate school	17 (11.5)	
Marital status	Single	99 (66.9)	
	Married	49 (33.1)	
Monthly income (10,000 won)	< 250	62 (41.9)	
	250-300	31 (21.0)	
	301-350	32 (21.6)	
	> 350	23 (15.5)	
Clinical experience (y)	1-3	45 (30.4)	8.17±6.50 (1-28)
	4-6	39 (26.4)	
	7-15	41 (27.7)	
	> 15	23 (15.5)	
Clinical experience in current position (y)	1	39 (26.4)	2.80±1.84 (1-12)
	2-3	68 (45.9)	
	> 3	41 (27.7)	
Work area	Medical ward	37 (25.0)	
	Surgical ward	40 (27.0)	
	Emergency room	25 (16.9)	
	Intensive care unit	46 (31.1)	
Alcohol drinking	Yes	71 (48.0)	
	No	77 (52.0)	
Exercise (3 times per week)	Regular	33 (22.3)	
	Irregular	46 (31.1)	
	None	69 (46.6)	

SD, standard deviation.

정도는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. Scheffé 사후검증 결과 40세 이하 군이 40세 초과 군보다 투약오류 정도가 높았고, 급여에 따른 투약오류 정도는 월 소득 250만 원 미만 군이 350만 원 초과 군보다 통계적으로 유의하게 투약오류 정도가 높은 것으로 나타났다. 임상경력은 1-3년인 군이 16년 이상의 군보다 투약오류 정도가 높은 것을 알 수 있었고, 근무부서의 경우 응급실에서 근무하는 군이 중환자실에서 근무하는 군보다 투약오류 정도가 높게 나타났다. 교육정도, 결혼여부, 현 부서경력, 음주, 운동 여부에 따른 투약오류는 유의한 차이가 없었다(Table 3).

투약오류 정도와 피로, 업무강도, 수면의 질, 직무 스트레스 간의 상관관계

대상자의 투약오류 정도와 피로, 업무강도, 수면의 질 및 직무 스트레스 간의 상관관계를 분석한 결과, 투약오류 정도와 피로(r=0.27,

$p=0.001$), 직무 스트레스($r=0.26, p=0.001$)는 정적 상관관계가 있었지만 투약오류 정도와 수면의 질, 업무강도 간에는 유의한 차이가 없었다. 또한 피로와 업무강도($r=0.54, p<0.001$), 수면의 질($r=0.65, p<0.001$), 직무 스트레스($r=0.42, p<0.001$)가 정적 상관관계를, 업무강도와 수면의 질($r=0.48, p<0.001$), 직무 스트레스($r=0.65, p<0.001$)도 정적 상관관계를 나타냈다. 수면의 질과 직무 스트레스($r=0.51, p<0.001$)도 정적 상관관계를 보였다(Table 4).

Table 2. Level of fatigue, labor intensity, quality of sleep, job stress, and medication errors of participants

Variables	Mean ± SD	Min-Max	Potential range	n (%)
Fatigue	93.38 ± 15.97	52-124	19-133	
Labor intensity	62.35 ± 6.83	45-79	18-90	
Quality of sleep	36.68 ± 16.01	5-71	0-84	
Job stress	63.28 ± 6.28	47-80	24-96	
Medication errors	2.14 ± 1.71	0-7	0-18	142 (95.9)
Item				
Do not check whether patient take the medicine				26 (17.6)
Give patients split medicine at once and let them take it in installments				62 (41.9)
Wrong aseptic technique				28 (18.9)
Pre-signed before administration				73 (49.3)
Forgot to record after administration of medication				19 (12.8)
Drug canceled by Dr's order				4 (2.7)
Carried out order which had a Dr's prescription error				9 (6.1)
Unconfirmed drug side-effect				20 (13.5)
Unreported drug side-effect				9 (6.1)
Mistaken transcription				3 (2.0)
Wrong drug				0 (0.0)
Wrong time (delayed or too early)				56 (37.8)
Wrong patient				0 (0.0)
Omission				5 (3.4)
Wrong route				0 (0.0)
Wrong dose (over or under)				3 (2.0)
Wrong form				0 (0.0)
Past expiration of validity date				0 (0.0)
Total*				317

SD, standard deviation.

*Multiple responses.

투약오류에 영향을 미치는 요인

대상자의 투약오류에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위하여 투약오류와 관련요인인 피로, 업무강도, 수면의 질, 직무 스트레스 변수들과 대상자의 특성 중에서 나이, 임상경력, 근무 부서, 급여를 독립변수로 다중 회귀분석을 실시하였다. 독립변수 간의 다중공선성을 판단하

Table 3. Medication errors according to general characteristics of participants (n=148)

Characteristics	Categories	Medication errors		
		Mean ± SD	t/F (p)	Scheffe
Age (y)	<26 ^a	2.50 ± 1.86	4.64 (0.004)	a, b, c > d
	26-30 ^b	2.31 ± 1.57		
	31-40 ^c	2.12 ± 1.66		
	>40 ^d	0.75 ± 1.13		
Education	College	2.00 ± 1.53	1.19 (0.309)	
	University	2.25 ± 1.74		
	Graduate school	1.59 ± 1.62		
Marital status	Single	2.32 ± 1.74	1.85 (0.066)	
	Married	1.78 ± 1.60		
Monthly income (10,000 won)	<250 ^a	2.35 ± 1.76	2.84 (0.004)	a > b
	250-300	2.35 ± 1.76		
	301-350	2.19 ± 1.67		
	>350 ^b	1.22 ± 1.28		
Clinical experience (y)	1-3 ^a	2.53 ± 1.75	3.20 (0.025)	a > b
	4-6	2.33 ± 1.66		
	7-15	2.02 ± 1.56		
	>15 ^b	1.26 ± 1.71		
Clinical experience in current position (y)	1	2.56 ± 1.67	1.73 (0.182)	
	2-3	2.04 ± 1.64		
	>3	1.90 ± 1.81		
Work area	Medical ward ^a	1.73 ± 1.77	6.67 (<0.001)	c > d
	Surgical ward ^b	2.53 ± 1.74		
	Emergency room ^c	3.16 ± 1.70		
	Intensive care unit ^d	1.59 ± 1.29		
Alcohol drinking	Yes	2.31 ± 1.55	1.16 (0.248)	
	No	1.99 ± 1.84		
Exercise (3 times per week)	Regular	2.12 ± 1.90	1.02 (0.362)	
	Irregular	2.33 ± 1.82		
	None	1.87 ± 1.34		

SD, standard deviation.

Table 4. Correlation among medication errors and fatigue, labor intensity, quality of sleep and job stress (n=148)

Variables	Fatigue	Labor intensity	Quality of sleep	Job stress
	r (p)	r (p)	r (p)	r (p)
Fatigue				
Labor intensity	0.54 (<0.001)			
Quality of sleep	0.65 (<0.001)	0.48 (<0.001)		
Job stress	0.42 (<0.001)	0.65 (<0.001)	0.51 (<0.001)	
Medication errors	0.27 (0.001)	0.14 (0.083)	0.12 (0.162)	0.26 (0.001)

Table 5. Factors influencing medication errors of participants (n=148)

Variables	B	SE	β	t	p	VIF
(Constant)	-2.28	1.54		-1.48	0.141	
Monthly income (10,000 won) (ref. < 250)						
250-300	0.14	0.37	0.03	0.38	0.702	1.52
301-350	0.81	0.51	0.20	1.59	0.113	2.94
> 350	0.56	0.68	0.12	0.83	0.411	4.07
Clinical experience (y)	-0.11	0.04	-0.41	-2.80	0.006	4.09
Work area (ref.: ICU)						
Medical ward	0.24	0.34	0.06	0.70	0.488	1.47
Surgery ward	0.95	0.34	0.25	2.81	0.006	1.50
Emergency room	1.26	0.38	0.28	3.31	0.001	1.36
Fatigue	0.03	0.01	0.31	3.04	0.003	2.05
Labor intensity	-0.03	0.03	-0.13	-1.22	0.223	2.16
Quality of sleep	-0.02	0.01	-0.16	-1.56	0.122	2.13
Job stress	0.06	0.03	0.23	2.27	0.025	2.04

$R^2 = 0.30$, Adjusted $R^2 = 0.24$, $F = 5.23$, $p < 0.001$, Durbin-Watson = 0.09

SE, standard error; VIF, variation inflation factor; ref, reference; ICU, intensive care unit.

기 위하여 공차한계와 분산팽창계수(variance inflation factor, VIF)를 확인한 결과 나이와 임상경력의 공차가 각각 0.05이었고, VIF는 각각 20.24, 21.12로 나타나 나이를 제외한 후 다중회귀분석을 실시하였다. 회귀모형은 다중공선성, 잔차, 특이값을 진단하였고, 오차항에 대한 기본 가정을 검증한 결과 Durbin-Watson 통계량이 0.09로 자기상관이 없었고, 공차한계는 0.25-0.73으로 0.1 이상을 나타냈으며, VIF도 1.36-4.09로 다중공선성의 문제는 없었다. 특히 잔차의 가정을 충족하기 위한 선형성, 오차항의 정규성, 등분산성의 가정도 만족하였으며, 특이값을 검토하기 위한 Cook의 거리값도 1.0을 초과하는 값도 없음이 확인되었다.

분석결과 투약오류 회귀모형은 유의한 것으로 나타났고($F = 5.23$, $p < 0.001$), 모형의 설명력은 30%이었다. 또한, 투약오류에 영향을 미치는 요인은 임상경력($\beta = -0.41$), 피로($\beta = 0.31$), 근무 부서 응급실($\beta = 0.28$), 근무 부서 외과병동($\beta = 0.25$), 직무 스트레스($\beta = 0.23$) 순으로 나타났다(Table 5).

고찰

본 연구는 병원에서 근무하는 임상 간호사의 투약오류에 영향을 주는 요인을 파악하여 투약오류를 줄이고, 투약안전사고를 낮추기 위한 기초자료를 제공하기 위하여 연구를 진행하였다.

본 연구에서는 대상자의 95.9%가 최근 3개월 동안 투약오류를 경험하였고, 그 중 49.3%의 대상자가 투약 전에 미리 투약기록을 기재한다고 답하면서 가장 많이 경험한 투약오류로 조사되었다. 이는 2007년

대학병원 1곳과 종합병원 3곳을 대상으로 실시된 연구에서 92.6%의 간호사가 투약오류를 경험하였고[3], 그 중 59.6%가 투약 전 미리 투약 기록을 기재한다고 응답한 결과와 2008년 대학병원 1곳과 종합병원 2곳을 대상으로 실시된 연구[4]에서 98.7%의 간호사가 최근 3개월간 투약오류 경험을 하였고, ‘투약 전 미리 투약기록’이 59.4%로 가장 높은 빈도를 차지한 결과와 유사하였다. 이를 통해 연구 대상 병원 규모와 연구 시기와는 상관없이 임상 간호사가 가장 많이 경험하는 투약오류는 ‘투약 전 서명’이라는 것을 확인할 수 있었다. 간호사의 투약 전 서명은 의료인들 간에 의사소통 장애를 야기할 수 있기 때문에 이에 대한 조치가 필요하다고 판단된다. 미국에서는 이를 예방하기 위해 바코드 시스템을 도입하여 투약오류 감소와 의료인들 간 의사소통 개선에 힘쓰고 있다[23]. 실제로 바코드 시스템 도입을 통해 투약 스케줄의 완결성을 증가시키는 등 투약오류 비율이 58% 감소되었다는 연구결과가 보고된 바 있다[23]. 우리나라에서도 약물바코드 시스템을 도입하여 사용하고 있는 병원이 있으나 본 연구를 위해 자료수집을 한 병원은 현재 바코드 시스템이 도입되지 않았기 때문에 이러한 약물 바코드 시스템의 도입은 간호사의 투약오류를 줄이는 데에 큰 도움이 될 것으로 여겨진다.

본 연구 대상자는 제시된 18개의 투약오류 상황 중 평균적으로 2.1회의 상황에서 투약오류가 발생한 것으로 나타났다. 이는 다른 지역의 1개 대학병원과 2개의 종합병원에서 308명을 대상으로 실시한 연구[4]에서 동일하게 제시된 투약오류 상황 중 평균 13.57회의 상황을 경험한 것과는 차이가 있었다. 이러한 차이는 연구 시행 시점과 연구 대상 기관이 달라 나타난 차이로 추측된다.

본 연구에서 투약오류에 영향을 미치는 요인은 임상 경력, 피로, 근무 부서, 직무 스트레스로 나타났다. 이 중 대상자의 임상 경력은 투약오류에 가장 크게 영향을 미치는 요인으로 확인되었다. 즉, 대상자의 임상경력이 낮을수록 투약오류를 더 많이 경험하는 것을 알 수 있었다. 일반적으로 임상 경력이 낮을수록 투약에 대한 경험이 부족하다는 점을 감안할 때, 투약에 대한 경험 부족이 투약오류의 영향 요인이라는 연구[24] 결과와 유사하였다. 따라서 투약오류를 줄이기 위한 방법으로 투약에 대한 직·간접적인 경험을 최대한 높여줄 수 있는 실질적이고 효과적인 교육의 개발이 필요하다. 즉, 중환자실에서 근무하는 신규간호사 42명을 대상으로 한 Chang et al. [25]의 연구에서 응급상황에 대한 시뮬레이션 교육을 받은 간호사가 강의식 교육을 받은 간호사보다 간호업무 수행능력이 높다는 사실이 밝혀졌다. 이를 통해 투약오류를 줄일 수 있는 방안으로 투약에 대한 직·간접적인 경험을 높일 수 있도록 본 연구에서 밝혀진 간호사가 많이 경험하는 투약오류 상황들을 투약관련 시뮬레이션 프로그램에 포함시켜 개발하고 그에 대한 효과측정 연구가 추가적으로 필요할 것으로 여겨진다.

본 연구에서의 간호사의 피로는 평균 93.4점으로 나타났다. 이는 같은 도구를 사용하여 부산, 울산 및 경남 지역의 200명 이상 10개 종합병원에서 근무하는 간호사 479명을 대상으로 연구한 Kim [17]의 58.12점과 차이가 있었다. 이러한 차이는 병원 규모, 환자의 중증도, 조직의 특성 등에 의한 것으로 해석된다. 따라서 간호사의 피로를 파악함에 있어 여러 의료기관을 포함시켜 환자의 중증도, 의료기관의 규모, 조직의 특성에 따른 간호사의 피로 수준을 확인할 필요가 있다고 판단된다. 본 연구에서 피로는 임상 간호사의 투약오류에 두 번째로 영향을 미치는 요인으로 나타났다. 이는 간호사의 피로가 심한 밤 근무 시간에 투약오류를 가장 많이 경험한다는 연구[9]결과와 피로와 밀접한 관련이 있는 졸리움이 간호업무 중 오류에 영향을 미친다는 연구[26]결과와 유사하였다. 따라서 투약오류와 피로 간에 직접적인 관계를 규명하기 위해서는 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

본 연구 대상자의 직무 스트레스 점수는 63.3점이었고, 이는 같은 도구를 사용하여 충주 지역의 대학병원에서 근무하는 간호사를 대상으로 한 연구[22]에서의 직무 스트레스 61.96점과 비슷하였다. Chang et al. [15]이 도구개발 당시 여성 전체 근로자의 직무 스트레스가 높은 군의 점수에 해당하는 기준이 50.1-55.6점을 감안할 때, 전반적으로 간호사의 직무 스트레스가 높으며 이를 줄이기 위한 대책이 시급하다는 것을 알 수 있었다. 본 연구에서 간호사의 직무 스트레스는 투약오류에 유의한 영향요인이었다. 이는 투약오류와 직무 스트레스 간의 관계를 조사한 선행연구가 없어 직접적인 비교는 어려우나 직무 스트레스가 간호 업무 성과에 영향을 미친다는 연구 결과[27] 즉, 직무 스트레스는 투약을 포함한 간호업무 성과의 영향요인과 유사하다. 현재까지 간호사의 스트레스를 증대하기 위한 연구들은 주로 마사지법이나 아로마를 희석하여 흡입하는 방법이 많았으며[28], 이러한 방법이 간호사의 스트레스와 투약오류에 어떠한 영향이 있는지 규명할 수 있는 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

본 연구 대상자의 업무강도는 62.4점으로, 동일한 도구를 사용하여 대구 지역의 500명 이상 2곳의 종합병원 2곳의 임상간호사를 대상으로 한 연구[10]에서의 업무강도 64.75점과 유사하였다. 이 점수들은 중간보다 높은 점수로 확인되며, 두 연구의 대상자가 중상 정도의 업무강도를 경험한다는 것을 추측할 수 있었다.

대상자의 수면의 질은 36.7점으로 본 연구와 같은 도구를 사용하여 300-500명상 규모의 6개 병원에서 근무하는 간호사를 대상으로 실시한 연구[21]에서 36.01점과 비슷하였다. 본 연구에서 사용된 수면의 질 도구 개발자인 Yi et al. [14]의 연구에서 2004년 만 18세부터 59세까지 성인 중 불면증 군이 30.19점임을 감안할 때, 간호사는 불면증 군보다 수면의 질 점수가 높다는 것을 알 수 있었다. 간호사를 대상으로 이루어진 선행연구[29]에서 아로마 흡입법이 피로와 수면의 질 개선에 효과

가 있었으므로 이를 활용하는 방안 모색도 필요할 것으로 여겨진다.

본 연구에서 업무강도와 수면의 질은 투약오류에 유의한 영향요인은 아니었다. 업무강도와 관련하여 기존의 연구에서 간호사의 업무강도는 간호업무의 영향요인이었고[11], 업무강도는 스트레스에 영향을 주었다[19]. 하지만 본 연구에서 업무강도가 투약오류의 영향요인으로 나타나지 않은 것은 간호사의 업무강도와 간호업무 즉 투약오류에서 스트레스가 매개요인으로 작용했을 수도 있었을 것으로 여겨진다. 서울소재 2,000명상 이상의 상급종합병원 9개 중환자실에서 근무하는 간호사 126명을 대상으로 한 연구[9]에서 수면시간이 투약오류에 영향요인으로 작용했으며, 198명의 임상간호사를 대상으로 한 연구[10]에서 피로가 수면의 질의 영향요인으로 나타났다. 이를 통해, 본 연구에서 수면의 질이 투약오류의 유의한 영향요인이 아니었던 것은 수면의 질과 투약오류의 관계에서 피로가 매개요인으로 작용했을 수도 있었을 것으로 여겨진다. 이에 간호사의 투약오류의 영향요인에 대한 반복 연구와 매개요인에 대한 연구도 필요할 것으로 여겨진다.

본 연구에서 대상자의 근무 부서(응급실, 외과병동)는 투약오류에 영향을 미치는 요인이었다. 232명의 응급실 간호사를 대상으로 한 연구에서 환자 안전을 위한 간호활동 수행에서 투약오류 예방 활동 영역이 두 번째로 수행 정도가 높았다는 연구[30] 결과를 통해 응급실 근무 대상자가 투약오류를 막기 위해 많이 노력한다는 것을 알 수 있다. 하지만 긴급하고 바쁘게 이루어지는 응급실 업무의 특성으로 인해 간호사의 투약오류 예방 활동이 높음에도 불구하고 투약오류가 많이 발생하는 것을 유추할 수 있었다. Kim et al. [4]의 연구에서는 외과병동에서 근무하는 간호사가 타부서 근무 간호사보다 투약오류 경험 정도가 유의하게 높은 것으로 조사되어 본 연구결과와 일치하였다. 따라서 근무부서에 따른 투약오류의 원인에 대한 연구가 필요할 것으로 여겨진다.

마지막으로 본 연구 도구 중 투약오류의 신뢰도는 낮았다. 본 도구는 2008년에 개발된 도구[3]로 이분법척도로 되어있다. 2008년 20명의 간호사를 대상으로 2주 간격으로 검사-재검사를 이용하였을 때 Pearson 상관계수는 0.92로 높게 나타나[4] 본 연구에서 사용하였다. 308명의 간호사를 대상으로 한 연구에서는 처방된 약과 다른 약을 투약, 잘못된 투여경로 및 환자, 유효기간이 지난 약물 투여와 같은 투약오류가 2.3-17.5%이었다[4]. 하지만 본 연구에서는 위에서 제시한 투약오류 항목의 경험이 0%로 나타났고, 이분법 척도로서 모든 간호사들이 모든 항목을 경험한 것은 아니어서 본 연구결과와 같이 신뢰도가 낮게 나타난 것으로 여겨진다. 또한, 병원의 투약교육강화 및 전산화로 인해 투약오류에 대한 변화도 있으니 시대흐름에 맞는 투약오류 도구 개발 및 반복연구도 필요할 것으로 여겨진다.

본 연구의 제한점으로는 대구광역시 소재 1곳의 대학병원 여자 간

호사를 대상으로 연구를 진행하였기에 연구결과의 일반화에 제한점이 있으므로 남자 간호사를 포함한 연구 및 병원을 확대한 반복연구가 필요하다.

결론

본 연구는 임상간호사를 대상으로 피로, 업무강도, 수면의 질, 직무 스트레스 정도를 알아보고, 투약오류에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위해 시도되었다. 본 연구결과 일반적 특성(임상경력, 근무부서, 급여), 피로, 업무강도, 수면의 질, 직무 스트레스의 투약오류에 대한 설명력은 30%이었으며, 임상간호사의 투약오류에 영향을 미치는 요인은 임상경력, 피로, 근무 부서(응급실, 외과병동), 직무 스트레스 순으로 나타났다. 이를 통해 임상 간호사의 임상경력 및 근무부서에 따른 투약오류 감소를 위한 교육 프로그램 개발의 필요성을 제공할 수 있고, 피로 및 직무 스트레스가 투약오류의 영향요인임을 확인하였다.

본 연구결과에서 투약오류에 가장 큰 영향 요인으로 밝혀진 임상경력을 높일 수 있는 대안으로 직·간접적인 투약 경험을 높여줄 수 있도록 투약관련 시뮬레이션 프로그램을 개발하고, 이러한 프로그램이 간호사의 투약오류에 어떠한 영향이 있는지 확인해 볼 것을 제안한다. 또한 간호사의 피로와 직무 스트레스를 낮출 수 있는 방법에 대한 추가적인 연구와 이러한 방법이 간호사의 투약오류에 어떠한 영향이 있는지 규명하는 것과 근무 부서에 따른 간호사의 투약오류 영향요인 정도를 파악하고, 이에 따른 투약오류 정도를 비교할 수 있는 후속 연구를 제안한다. 본 연구의 투약오류 도구의 신뢰도가 낮게 나타났으므로 시뮬레이션에 맞는 도구 개발 및 반복측정 연구를 제안한다.

ORCID

Yeongsuk Song <https://orcid.org/0000-0003-2299-1450>

REFERENCES

- Seo JH, Song ES, Choi SE, Woo KS. Patient safety in Korea: current status and policy issues. Sejong: Korea Institute for Health and Social Affairs, 2016 (Korean).
- Korea Institute for Healthcare Accreditation. 2018 Patient safety statistics annual report. Seoul: Korea Institute for Healthcare Accreditation, 2019 (Korean).
- Lee SY. A study on medication error among nurses and prevention strategy [dissertation]. Eulji University; Korea, 2008.
- Kim EK, Lee SY, Eom MR. DISC behavior pattern and medication errors by nurses. *J Korean Acad Nurs Adm* 2013;(2):28-38 (Korean). DOI: 10.11111/jkana.2013.19.1.28
- Kim MS, Kim HH. Development of a medication error prevention system and its influence on patient safety culture and initiatives. *Korean J Adult Nurs* 2015;27(1):1-10 (Korean). DOI: 10.7475/kjan.2015.27.1.1
- National Coordinating Council for Medication Error Reporting & Prevention. Medication errors. Available at <https://www.nccmerp.org/about-medication-errors> [accessed on June 21, 2019].
- Evans J. Prevalence, risk factors, consequences and strategies for reducing medication errors in Australian hospitals: a literature review. *Contemp Nurse* 2009;31(2):176-189. DOI: 10.5172/conu.673.31.2.176
- Härkänen M, Ahonen J, Kervinen M, Turunen H, Julkunen KV. The factors associated with medication errors in adult medical and surgical inpatients: a direct observation approach with medication record reviews. *Scan J Caring Sci* 2015;29(2):297-306. DOI: 10.1111/scs.12163
- Yi YH, Choi SJ. Association of sleep characteristics with medication errors for shift work nurses in intensive care units. *J Korean Acad Fundam Nurs* 2014;21(4):403-412 (Korean). DOI: 10.7739/jkafn.2014.21.4.403
- Seol MJ, Lee BS, Lee SK. Effects of labor intensity and fatigue on sleep quality of clinical nurses. *J Korean Acad Nurs Adm* 2018;24(4):276-287. DOI: 10.11111/jkana.2018.24.4.276
- Barker LM, Maury AN. Fatigue, performance and the work environment: a survey of registered nurses. *J Adv Nurs* 2011;67(6):1370-1382. DOI: 10.1111/j.1365-2648.2010.05597.x
- Ko YK, Park BH. The relationship of the nursing work environment and nursing outcome among it's nurses and content analysis of nurses' workload. *Korean J Hosp Manag* 2014;19(1):54-67 (Korean).
- Chang SJ, Kang MG, Hyun SJ, Cha BS, Park JK, Park JH, et al. Correlates of self-rated fatigue in Korean employees. *J Prev Med Public Health* 2005;38(1):71-81 (Korean).
- Yi HR, Shin KG, Shin C. Development of the sleep quality scale. *J Sleep Res* 2006;15(3):309-316. DOI: 10.1111/j.1365-2869.2006.00544.x
- Chang SJ, Koh SB, Kang DM, Kim SA, Kang MG, Lee CG, et al. Developing an occupational stress scale for Korean employees. *Korean J Occup Environ Med* 2005;17(4):297-317 (Korean).
- Faul F, Erdfelder E, Buchner A, Lang AG. Statistical power analyses using G*Power 3.1: tests for correlation and regression analyses. *Behav Res Methods* 2009;42(4):1149-1160. DOI: 10.3758/BRM.41.4.1149

17. Kim YN. Influences of fatigue, emotional labor and job embeddedness on nurses turnover intention. *Korean J Health Serv Manag* 2017;11(1): 67-78. DOI: 10.12811/kshsm.2017.11.1.067
18. Kang DM. The relationship between musculoskeletal disease and work intensity among shipyard workers [dissertation]. Kosin Medical College Graduate School; Korea, 2003.
19. Kim IA. The association between perceived labor intensity, job stress and psychosocial well-being [dissertation]. Hanyang University; Korea, 2007.
20. Kim HJ, Park SJ. Effects of work intensity and physical discomfort on job satisfaction in clinical nurses. *J Korean Acad Nurs Adm* 2016;22(4): 362-372 (Korean). DOI: 10.11111/jkana.2016.22.4.362
21. Choi J, Kweon YR. Comparison of nurses's fatigue, sleep quality and interpersonal relationship stress between comprehensive nursing care service wards and general wards. *J Korean Public Health Nurs* 2018; 32(3):438-450 (Korean). DOI: 10.5932/JKPHN.2018.32.3.438
22. Kim MJ, Kang GY. The convergence study on the relationship between the job stress and mental health of nurses. *J Korea Converg Soc* 2015; 6(5):39-47 (Korean). DOI: 10.15207/jkcs.2015.6.5.039
23. Helmons PJ, Lindsay NW, Charles ED. Effect of bar-code-assisted medication administration on medication administration errors and accuracy in multiple patient care areas. *Am J Health Syst Pharm* 2009;66(13): 1202-1210. DOI: 10.2146/ajhp080357
24. Taxis K, Barber N. Causes of intravenous medication errors: an ethnographic study. *Qual Saf Health Care* 2003;12(5):343-347. DOI: 10.1136/qhc.12.5.343
25. Chang SJ, Kwon EO, Kwon YO, Kwon HK. The effects of simulation training for new graduate critical care nurses on knowledge, self-efficacy, and performance ability of emergency situations at intensive care unit. *Korean J Adult Nurs* 2010;22(4):375-383 (Korean).
26. Kim MS, Kim JR, Park KS, Kang YS, Choe MS. Associations between sleep quality, daytime sleepiness, with perceived errors during nursing work among hospital nurses. *J Agric Med Community Health* 2013; 38(4):229-242 (Korean). DOI: 10.5393/jamch.2013.38.4.229
27. Kim YM, Yi YJ. Influence of job stress and empowerment on clinical nurses performance in small and medium hospitals. *Korean J Occup Health Nurs* 2012;21(3):258-265 (Korean). DOI: 10.5807/kjohn.2012.21.3.258
28. Jo MJ. The effects of aroma inhalation on stress, fatigue, mood, and vital signs of the nurses in the operating rooms. *Korean J Adult Nurs* 2010;22(2):153-160 (Korean).
29. Park SH, Park KS, Ko YJ, Lee BY, Yang HS, Park HJ, et al. The effect of aroma inhalation therapy on fatigue and sleep in nurse shift workers. *J East-West Nurs Res* 2012;18(2):66-73 (Korean). DOI: 10.14370/jew-nr.2012.18.2.066
30. Yun JM, Park HS. Perception of the patient safety risk factors and safety management by nurses in emergency service, hospitals. *J Korean Acad Fundam Nurs* 2014;21(4):380-391 (Korean). DOI: 10.7739/jkafn.2014.21.4.380