글로벌 건강과 간호 제6권 제1호, 2016년 1월
Global Health Nurs Vol. 6 No. 1, 11-19, January 2016 ISSN 2233-5560

일 대학병원 간호사의 항암제 안전관리 지식과 수행 및 노출경험

김보경[1] · 이상림[2] · 윤지향[1] · 김성민[1] · 김명희[1]

부산대학교 간호대학[1], 양산부산대학교병원[2]

Nurses' Knowledge, Compliance and Exposure Experiences with Cytotoxic Drugs in a University Hospital

Kim, Bokyoung[1] · Lee, Sang Lim[2] · Youn, Ji Hyang[1] · Kim, Sungmin[1] · Kim, Myoung Hee[1]

[1]College of Nursing, Pusan National University, Yangsan
[2]Yangsan Pusan National University Hospital, Yangsan, Korea

Purpose: The aim of this study was to investigate nurses' knowledge and compliance to guidelines for safe handling of cytotoxic drugs and their exposure experiences. **Methods:** The data were collected from April to September 2013 by using questionnaires. The study participants were 177 nurses from a university hospital. The research tools were revised based on the Occupational Safety and Health Administration guidelines. Data were analyzed by using descriptive statistics, t test, analysis of variance, and x^2 test. **Results:** A significant difference in the nurses' compliance was observed in relation to their exposure experience with cytotoxic drugs (t=-3.41, p<.001). Furthermore, exposure experience with cytotoxic drugs was significantly higher in the nurses who had less than 2 years of career (F=2.87, p=.038) and worked at the oncology unit (x^2=40.0, p<.001). **Conclusion:** The findings of this study suggest the need to educate nurses about safe handling of cytotoxic drugs and the associated risk.

Key Words: Nurses, Antineoplastic agents, Safety management

서 론

1. 연구의 필요성

우리나라의 사망률 1위는 암으로 몇 년간 지속적으로 1위의 자리를 지키고 있으며(Statistics Korea, 2013), 2015년 국가암정보센터에서 발표한 자료에 따르면 모든 암의 연령표준화 발생률은 1999년 10만 명당 219.9명에서 2013년 10만 명당 311.6명으로 증가하여 연평균 3.3%가 증가한 것으로 보고되었다(National Cancer Information Center, 2015). 이에 따라 항암제를 투여 받는 암 환자의 수도 매년 증가하고 있다. 항암치료는 의사의 항암제 처방에 따라 약사의 항암제 조제 후, 간호사나 의사의 직접 투약으로 이루어지고 있는데, 최근 암 환자가 늘어나면서 각 병원 및 진료부서에서는 항암치료를 체계적으로 관리할 항암치료 전문 인력(주로 항암치료 전문간호사, 종양전담 간호사)을 배치하기도 한다. 항암치료 전문 인력은 항암 환자 교육, 항암제 투약 스케줄 관리, 처방 및 항암제 직접 투약 등의 역할을 하고 있다(Korean Nurse Association [KNA], 2006; Moon, 2010). 그러나 모든 병동에 항암치료 전문 인력이 배치되어 항암제 투약 환자를 관리하는 것은 아니다.

실제적으로 항암치료를 받는 암 환자를 24시간 관리하고 간호하는 것은 주로 병동의 일반 간호사들이기 때문에 병동 간호사들의 항암제 취급 빈도의 증가로 항암제 독성 작용에

주요어: 간호사, 항암제, 안전관리

Corresponding author: Kim, Myoung Hee
College of Nursing, Pusan National University, 49 Busandaehak-ro, Mulgeum-eup, Yangsan 50612, Korea.
Tel: +82-51-510-8334, Fax: +82-51-510-8334, E-mail: myung@pusan.ac.kr

투고일: 2015년 12월 14일 / 심사완료일: 2016년 1월 11일 / 게재확정일: 2016년 1월 14일

© 2016 Research Institute of Nursing Science, Pusan National University

노출될 위험성도 높아지고 있는 실정이다. 항암제에 노출되었을 때 발생할 수 있는 독성작용은 항암제의 특성에 기인하는 발암성(carcinogenecity), 돌연변이(mutagenecity), 기형(teratogenecity), 정자독소(spermatotoxic) 효과 같은 것이 있다(Moon, 2010). 또한 단기적으로 항암제에 노출될 경우에는 피부염, 피부 착색, 알레르기 반응, 어지러움, 두통, 오심 등을, 장기적일 경우에는 탈모, 염색체 이상, 암 발생위험의 증가 등이 나타날 수 있다(KNA, 2006). 항암제에 노출 되는 상황은 항암제에 직접 접촉하여 노출되는 경우 외에 흡입과 항암제 투약 환자의 체액이나 배설물과 접촉하게 되는 간접 노출이 있다. 간호사가 항암제에 노출되는 경우는 주로 약병을 딸 때, 약을 희석할 때, 주사기로 뽑을 때 등 항암제 준비과정과 주사 후 폐기물 처리 시에, 눈, 소화기, 호흡기 점막, 피부 등을 통해 노출된다(Occupational Safety and Health Administration [OSHA], 1989). 또한 항암제를 투여 받은 환자로부터 배출되는 소변, 대변, 땀, 토사물, 혈액 등을 다룰 시에도 노출되고, 항암제로 오염된 곳에서 작은 입자들이 건조되면서 공기를 통해서도 노출된다(Connor & McDiarmid, 2006).

따라서 간호사 자신도 모르게 항암제에 노출될 가능성이 있으므로 모든 간호사들이 항암제 안전수칙을 알고 지켜야 한다(KNA, 2006). 미국의 경우 산업안전보건국(OSHA, 1986), 미국병원약사회(American Society of Health-System Pharmacists: ASHP), 종양간호사회(Oncology Nursing Society: ONS), 미국국립산업안전보건연구원(National Institute for Occupational Safety and Health: NIOSH)에서 항암제 준비, 항암제 투여, 항암제를 투여 받는 환자간호, 폐기물 처리, 항암제를 엎질렀을 경우의 처리, 의학적 감시, 항암제 이동 및 저장, 교육 및 훈련에 관하여 구체적인 안전수칙을 제공하고 있으며 간호사들은 이러한 지침에 따라 체계적으로 교육받고 안전수칙을 실천하고 있다(Bae, 2010; Ben-Ami, Shaham, Rabin, Meizer, & Ribak, 2001; Connor & McDiarmid, 2006). 그러나 국내에서는 산업안전 보건법에 일부 유해화학물질에 관한 제조금지 및 사용허가와 유해화학물질을 사용하는 산업장의 작업환경 측정에 관한 기준 등이 있으나, 항암제와 관련된 규정이나 기준은 미비하고 의료인을 보호하기 위한 관리대책은 거의 마련되어 있지 않으며, 항암제 취급 시 안전수칙에 관한 의료인 교육도 체계적이지 못하다(Choi et al., 2004).

암 환자가 지속적으로 증가하여 종양병동 외에 일반외과, 산부인과, 호흡기내과, 소화기내과 등의 일반병동에도 입원하여 항암제를 투약 받고 있으므로 모든 병동의 간호사에게 항암제 안전관리에 대한 지식과 수행에 관한 교육이 확대되어야 한다. 그러나 현재 국내 간호대학 교과과정에서는 거의 다루어지지 않고 있으며, 일부 병원에서도 일회성 교육이 실시되는 정도이다(Choi et al., 2004; Moon, 2010). 특히 항암제의 종류가 많아지고 그에 따른 투약방법이나 취급방법, 독성 등도 다양해지므로 일회성이 아닌 지속적인 교육과 훈련이 필요한 실정이다.

따라서 본 연구는 일 대학병원 간호사들의 항암제 안전관리 지식과 수행정도 및 노출경험을 파악하여 간호사들이 항암제를 취급할 때 지켜야 할 안전수칙 교육에 필요한 기초자료를 제공하고자 실시하였다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 간호사의 항암제 안전관리를 위한 기초자료를 얻기 위한 것으로 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 대상자의 일반적 특성을 파악한다.
- 대상자의 항암제 안전관리 지식 및 수행을 파악한다.
- 대상자의 제 특성 및 항암제 노출경험에 따른 항암제 안전관리 지식 및 수행을 파악한다.
- 대상자의 제 특성에 따른 항암제 노출경험을 파악한다.

3. 용어정의

1) 항암제 안전관리 지식과 수행

항암제 안전관리 지식과 수행이란 미국의 산업안전보건국의 항암제 관련 지침(Guidelines for cytotoxic drugs)과 미국 종양간호사회(Oncology Nursing Society)의 항암제 안전관리(Safe handling of cytotoxic drugs)에서 제시하는 지침에 대한 인지정도와 실천정도를 의미한다. 본 연구에서는 항암제 혼합 시, 투약 및 제거 시, 폐기 시, 그리고 항암제 치료를 받은 환자의 혈액이나 분비물을 다룰 때의 주의 사항을 OSHA (1986)의 권장 사항에 맞추어 제작된 Y대학교병원의 '항암치료 환자의 진료에 대한 규정'을 근거로 본연구자가 작성한 도구로 측정한 점수를 의미한다.

2) 항암제 노출경험

항암제 노출경험이란 항암제를 준비하는 과정이나 주사 후 폐기물 처리 시, 항암치료 중인 환자의 혈액이나 분비물 등에서 생긴 항암제 연무질(aerosol)이 호흡기로 흡입, 또는 피부 접촉, 경구흡입 등과 같은 경로로 항암제의 독성효과에 노출(OSHA, 1986)된 경험을 의미한다. 본 연구에서는 연구대상

자가 항암제 노출된 경험이 있다고 응답한 경우를 의미한다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 Y대학교병원 간호사의 항암제 안전관리 지식 및 수행과 노출경험을 파악하는 서술적 조사연구이다.

2. 연구대상

본 연구는 연구의 목적을 이해하고 협조를 수락한 Y 대학교 병원의 입원 병동에서 근무하는 간호사를 대상으로 대상자 제외 기준을 만족하고 연구참여에 서면 동의한 간호사를 대상으로 하였다. 대상자수는 G*Power 3.1 프로그램을 이용하여 유의수준 α=.05, 효과크기 effect size=.25, 검정력 1-β=.80을 기준으로 ANOVA 분석에 필요한 표본 수를 계산한 결과 표본크기가 최소한 180명이었다. 항암제를 취급하는 12개 병동에 190부를 배부하였고, 이 중 불성실 응답 13부를 제외하고 최종 177부를 대상으로 하였다. 연구대상자의 제외기준에 해당되는 간호사는 각 병동의 수간호사, 경력 1개월 미만의 신규간호사, 특수부서 상근 간호사 및 항암당일병상 간호사였다.

3. 연구도구

본 연구에 사용된 도구는 대상자의 특성, 항암제 안전관리 지식과 수행, 항암제 노출 실태에 관련된 사항으로 구성하였다. 대상자의 특성은 성별, 연령, 근무부서, 근무 경력, 학력, 결혼상태, 재직 중 교육경험의 일반적인 특성 7문항과 항암제 취급빈도와 노출경험의 2문항으로 구성되었다.

항암제 안전관리 지식과 수행은 OSHA (1986)의 권장 사항에 맞추어 제작된 Y대학교병원의 '항암치료 환자의 진료에 대한 규정'을 근거로 본 연구자가 항암제 혼합 시, 항암제 투약 및 제거 시, 폐기 시, 그리고 항암제 치료를 받는 환자의 혈액이나 분비물 관리 등의 항암제 안전관리에 관한 문항으로 구성하였다. 구성된 설문지는 혈액종양내과 근무 9년차 간호사에게 내용타당도를 검정 받았다. 지식은 12개 문항으로 정답은 1점, 오답이거나 모른다고 대답한 경우에는 0점을 주어 총 12점 만점으로 점수가 높을수록 항암제 안전관리에 대한 지식이 높음을 의미한다. 수행은 20문항으로 각 문항은 '거의 안한다' 1점, '가끔한다' 2점, '절반 정도는 한다' 3점, '자주한다' 4점, '항상한다' 5점의 5점 척도로 점수가 높을수록 실천도가 높은 것을 의미한다. 본 연구에서 항암제 안전관리 지식의 신뢰도 K-R 20=.43이었으며, 수행의 신뢰도 Cronbach's α=.81이었다.

4. 자료수집

본 연구의 자료수집은 2013년 4월부터 2013년 9월까지였으며, 양산시 소재 Y 대학교병원 임상시험심사위원회의 승인(05-2013-013)을 얻었으며 해당 병원 간호부의 허락을 받은 후 실시 하였다. 12개 병동의 수간호사에게 본 연구의 목적과 절차를 설명하고 해당 병동의 간호사 중 본 연구참여에 동의하는 간호사를 대상으로 설문지를 배부하여 회수해 줄 것을 요청하였다. 그리고 설문지는 익명으로 처리되며, 작성 과정 중 원치 않는 경우 참여의사를 언제든지 철회할 수 있음을 알려주고, 서면 동의를 받은 후 설문지를 배부·회수하도록 하였다. 설문지 작성에 소요되는 시간은 10~15분 정도였다.

5. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 18.0 통계 프로그램을 이용하였으며, 모든 통계적 검정은 양측검정에서 유의수준은 .05로 하였다.

- 대상자의 일반적 특성은 빈도, 백분율로 분석하였다.
- 항암제 안전관리 지식 및 수행은 빈도, 백분율, 평균, 표준편차로 분석하였다.
- 대상자의 제 특성 및 항암제 노출경험에 따른 항암제 안전관리 지식 및 수행은 t-test, ANOVA로 분석하였고, Scheffé로 사후 검정 하였다.
- 대상자의 제 특성에 따른 항암제 노출경험은 빈도, 백분율, x^2-test로 분석하였다.

연구결과

1. 대상자의 일반적 특성

대상자의 일반적 특성은 Table 1과 같다. 대상자의 성별은 여성이 100.0%(177명)이었고, 연령범위는 최소 22세에서 최대 38세로 평균연령은 26.23±2.50세였으며 26~30세가 48.0%(85명)으로 가장 많았다. 근무부서는 종양병동 15.8%(28명), 비종양병동 84.2%(149명)이었다. 대상자의 근무경

력은 평균 2.04±1.32년이었으며 2년 이상 4년 미만이 44.6%(79명)으로 가장 많았다. 학력은 전문대학 졸 66.1%(117명), 4년제 대학 졸 33.9%(60명)이었고, 결혼상태는 미혼이 94.4%(167명)로 대부분을 차지하였다. 대상자 중 85.9%(152명)이 병원 재직 중 항암제 취급 시 안전관리지침에 관한 교육을 받은 경험이 있다고 하였다. 최근 1개월간 항암제 취급빈도가 평균 주 1일 이하 46.3%(82명), 주 4일 이상 35.6%(63명)이었고, 항암제 노출을 경험한 경우는 26.6%(47명)이었다.

Table 1. General Characteristics of the Participants (*N*=177)

Characteristics	Categories	n (%) or M±SD
Gender	Female	177 (100.0)
Age (year)		26.23±2.50
	21~25	78 (44.1)
	26~30	85 (48.0)
	31~35	12 (6.8)
	36~40	2 (1.1)
Work unit	Oncology unit	28 (15.8)
	Non-oncology unit	149 (84.2)
Total clinical career (year)		2.04±1.32
	<2	77 (43.5)
	2<4	79 (44.6)
	≥4	21 (11.9)
Educational level	Diploma	117 (66.1)
	Bachelor	60 (33.9)
Marital status	Single	167 (94.4)
	Married	10 (5.6)
Learning experience about cytotoxic drugs	No	25 (14.1)
	Yes	152 (85.9)
Handling frequency of cytotoxic drugs	<1 day/week	82 (46.3)
	2 or 3 days/week	32 (18.1)
	≥4 days/week	63 (35.6)
Exposure experience with cytotoxic drugs	No	130 (73.4)
	Yes	47 (26.6)

2. 대상자의 항암제 안전관리 지식 및 수행

대상자의 항암제 안전관리 지식은 총 12개 문항으로 Table 2와 같다. 항암제 안전관리 지식의 평균 정답률은 78.96%였다. 각 문항별 정답률은 항암제 투여 중 정맥 개방성(혈액역류, 주사 부위 발적, 부어 름) 등을 수시로 확인한다가 98.9%(175명)으로 정답률이 가장 높았고, 다음으로 항암제 투약 시 사용하는 물품과 주사기는 항암제 폐기용 봉투(검은 봉투)에 넣어 지정된 곳에 분리하여 폐기한다가 97.7%(173명)의 정답률을 보였다. 반면 항암제 투약 시 두 겹의 poly glove를 착용한다가 51.4%(91명)으로 오답률이 가장 높았고, 다음으로 항암제를 투여, 제거 할 때는 Latex glove (수술용 장갑)을 착용한다가 39.0%(69명)의 오답률을 보였다.

대상자의 항암제 안전관리 수행 문항별 평균은 Table 3과 같다. 항암제 안전관리 수행은 최소 55점에서 최대 95점으로 나타났으며, 평균점수는 85.55±7.55점이었다. 주사 연결 부위의 3-way 방향을 확인한다가 4.94±0.32점으로 문항별 평균이 가장 높았으며, 항암제 투약 시 마스크를 착용한다가 3.03±1.45점으로 낮았고, 항암제 제거 시 마스크를 착용한다가 2.84±1.51점으로 가장 낮았다.

3. 대상자의 제 특성 및 항암제 노출경험에 따른 항암제 안전관리 지식 및 수행

대상자의 제 특성에 따른 항암제 안전관리 지식 및 수행은 Table 4와 같다.

항암제 안전관리 지식의 평균점수는 근무경력이 2년 미만인 경우가 2년 이상 4년 미만인 경우와 4년 이상인 경우에 비해(F=2.87, p=.038), 재직 중 항암제 관련 교육경험이 없는 경우가 있는 경우에 비해(t=3.94, p<.001) 통계적으로 유의하게 낮았다. 항암제 안전관리 수행의 평균점수는 간호사의 근무부서가 종양병동인 경우가 비종양병동인 경우에 비해(t=-2.22, p=.028), 항암제 취급빈도가 주당 4일 이상인 경우가 1일 미만인 경우와 2-3일인 경우에 비해(F=9.49, p<.001)로 통계적으로 유의하게 낮았다.

대상자의 항암제 노출경험에 따른 안전관리 지식 및 수행의 경우, 항암제 안전관리 지식의 평균점수는 노출 유경험자가 9.65±1.75점, 무경험자는 9.39±1.67점이었으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 항암제 안전관리 수행의 평균점수는 무경험자가 86.68±7.56점으로 노출 유경험자가 82.43±6.66점보다 높았고 이는 통계적으로 유의하였다(t=-3.41, p<.001).

4. 대상자의 제 특성에 따른 항암제 노출경험

대상자의 제 특성에 따른 항암제 노출경험은 Table 5와 같다.

근무부서가 종양병동인 경우에서 항암제 노출경험자가 5.0%(21명)로, 비종양병동 17.4%(26명)보다 많았다(χ^2=40.0, p<.001). 또한 항암제 취급빈도가 주당 평균 4일 이상인 경우

Table 2. Percentage of Correct Answers to Each Question Pertaining to Knowledge about Safe Handling of Cytotoxic Drugs (*N*=177)

Items	Correct	Incorrect
	n (%)	n (%)
1. Wear two pairs of poly gloves when administering cytotoxic drugs.	86 (48.6)	91 (51.4)
2. Put the used materials and syringes in a hazardous drug-disposable bag (black bag) and discard the designated waste containers.	173 (97.7)	4 (2.3)
3. If the cytotoxic drugs have splashed into the eyes, flood the eye with normal saline for at least 5 minutes and receive appropriate emergency treatment. (Use the eye washer station)	171 (96.6)	6 (3.4)
4. Prime the IV set with normal saline or D/W, and then connect it to the cytotoxic drug bag or bottle.	133 (75.1)	44 (24.9)
5. Wear ploy gloves when administering and removing cytotoxic drugs.	127 (71.8)	50 (28.2)
6. Wear top gloves (powder-free) when administering and removing cytotoxic drugs.	141 (79.7)	36 (20.3)
7. Wear latex gloves (surgical gloves) when administering and removing cytotoxic drugs.	108 (61.0)	69 (39.0)
8. Check frequently the vein patency (backflow, redness, and swelling) during administration of cytotoxic drugs.	175 (98.9)	2 (1.1)
9. When a cytotoxic drug spill occurs, for liquids, immediately wipe off with gauze in the spill kit; and for powders, wipe with wet gauze to prevent splashing into the air.	163 (92.1)	14 (7.9)
10. When cytotoxic drugs are splashed on the skin, wipe several times with alcohol cotton.	145 (81.9)	42 (18.1)
11. If the cytotoxic drug contained in a bottle does not drop well, it is fine to use a needle smaller than 23G as air vent.	126 (71.2)	51 (28.8)
12. Bleeding in and discharge of a patient within 48 hours after chemotherapy is regarded as potentially hazardous.	129 (72.9)	48 (27.1)
Mean correct answer rate (%)	78.96	

IV=Intravenous injection; D/W=Dextrose in water.

에서 항암제 노출경험자가 49.2%(31명)로 2-3일 25.0%(8명), 1일 이하 9.8%(8명) 보다 많았다(x^2=28.5, p<.001). 연령, 근무경력, 학력, 결혼상태, 재직 중 교육경험에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

항암제 노출 경험자의 노출형태는 피부접촉이 91.5%(43명)로 가장 많았고, 흡입 27.7%(13명), needle injury 6.4%(3명)의 순이었다. 노출 시기는 항암제를 제거할 때가 93.6%(44명)로 가장 많았고, 다음으로 정맥주사를 교환할 때 46.8%(22명), 항암제를 연결할 때 40.4%(19명), 주사병에 주사세트를 꽂을 때 12.8%(6명) 순이었으며, 항암제를 혼합할 때와 기타의 응답으로 환자 옷에 새어져 있을 때가 2.1%(1명)이었다.

논 의

본 연구는 항암제를 취급하는 12개 병동 간호사를 대상으로 항암제 안전관리 지식 및 수행을 조사하고 대상자의 제 특성에 따른 항암제 노출경험과 노출경험에 따른 안전관리 지식 및 수행을 파악하였다.

대상자의 항암제 안전관리 지식의 평균 정답률은 78.96%였으며, 오답률은 '항암제 투약 시 두 겹의 poly glove를 착용한다.'문항에서 51.4%(91명)로 가장 많았고 '항암제를 제거할 때는 Latex glove (수술용 장갑)을 착용한다.' 문항이 39.0%(69명)로 두 번째로 높게 나타났다. 항암제 안전관리 수행의 평균점수는 85.55±7.55점이었고 '항암제 투약과 제거 시 마스크를 착용한다'의 문항의 평균 점수가 3.06±1.45점으로 가장 낮았다. 즉, 본 연구에서 간호사들은 항암제를 다룰 때에는 두 겹의 Latex glove를 착용하도록 되어있으나 이에 대한 지식이 부족한 것으로 보였으며, 항암제를 다룰 때에는 마스크를 착용해야 함에도 불구하고 간호사들은 이를 제대로 이행하고 있지 않은 것으로 나타나 이에 대한 교육이 우선적으로 강조되어야할 것이라 생각한다.

대상자의 제 특성 중 근무경력이 2년 미만인 경우와 항암제의 교육경험이 없는 경우에서 안전관리 지식 점수가 낮았다. 이는 Choi 등(2004)의 연구에서 근무경력이 낮을수록 지식이 낮았다는 결과와 일치되는 것이었다. 따라서 1년 미만의 신규간호사에게는 집중적인 교육과 훈련이 필요하며, 경력자

Table 3. Levels of Compliance to Safe Handling of Cytotoxic Drugs according to Each Question (*N*=177)

Items	M±SD
1. Wear gloves when administering cytotoxic drugs.	4.68±0.73
2. Wear gloves when removing cytotoxic drugs.	4.50±0.91
3. Wear mask when administering cytotoxic drugs.	3.03±1.45
4. Wear mask when removing cytotoxic drugs.	2.84±1.51
5. Put the alcohol cotton, gloves, syringes, and mask used in administering cytotoxic drugs in a hazardous drug-disposable bag (black bag) and discard in designated waste containers.	4.75±0.77
6. Put the alcohol cotton, gloves, syringes, and mask used in removing cytotoxic drugs in a hazardous drug-disposable bag (black bag) and discard in designated waste containers.	4.69±0.82
7. When cytotoxic drugs are delivered to the ward, open the envelope and make sure that the contents indicated in the outside label are the same as the contents indicated in the inside label.	4.71±0.75
8. Check the plastic bag containing cytotoxic drugs for possible leakage before administration.	4.59±0.80
9. When storing and transporting cytotoxic drugs, use only the transport plastic container designated for cytotoxic drugs.	4.09±1.27
10. Administration of cytotoxic drugs by an intern.	4.77±0.59
11. Tape the connection site to prevent disconnection.	4.86±0.46
12. Check the 3-way direction of the connection site.	4.94±0.32
13. Prime the IV set with normal saline, and then connect to the cytotoxic drug bag.	4.74±0.70
14. Do not insert the needle into the bottle containing cytotoxic drugs except the IV set.	4.81±0.62
15. Check the IV set and connection site for possible leakage.	4.86±0.41
16. After injection flush or drip normal saline through the TV set and remove the IV set.	4.60±0.78
17. Wash hands after administering cytotoxic drug medication.	4.79±0.52
18. Prepare the spill kit where cytotoxic drugs are in use and use it when needed.	4.48±0.91
19. Report any events or accident sequence to the head nurse.	4.86±0.48
20. Do not eat food in cytotoxic drug handling areas.	4.66±0.84
M±SD (range)	85.55±7.55 (20~100/55~95)

에게도 규칙적으로 교육과 훈련이 행해져 정확하게 알고 올바르게 행동할 수 있는 기회를 제공하는 것이 필요하겠다. 또한 비종양병동에 비해 종양병동에서, 그리고 항암제 취급빈도가 주 4일 이상인 경우에서 주 3일 이하인 경우보다 안전관리 수행점수가 낮았다. 이는 항암제를 반복적으로 다루면서 항암제의 노출에 따른 부작용을 즉각적으로 느끼지 못하고 업무량이 많아 안전관리 수행에 대한 경각심이 낮아져 있기 때문이라 생각한다. 따라서 항암제 안전관리지침에 대한 교육 프로그램을 마련하여 지속적인 교육과 반복적인 훈련이 필수적이라고 사료된다.

본 연구에서 177명의 대상자 중 47명(26.6%)이 항암제에 노출 된 경험이 있다고 응답하여 선행연구(Choi et al., 2004; Moon, 2010)에 비해 낮게 나타났다. Choi 등(2004)의 연구에서 항암제 노출 경험 비율은 82.3%,로 높았던 것은 종양병동에 근무하는 간호사들이 전체 연구대상자의 64.6%였고, Moon (2010)의 연구에서 항암제 노출 경험을 58.4%로 보고한 것은 항암제 취급 병동 간호사만을 대상으로 한 반면, 본 연구대상자들은 종양병동에서 근무하는 간호사의 비율이 15.8%로 선행연구에 비해 적었기 때문인 것으로 생각된다.

한편, 항암제에 노출 경험은 종양병동에서 21명(75.0%)로 많았고, 항암제 취급빈도도 주 4일 이상일 경우에서 31명(49.2%)로 많아 항암제를 취급하는 빈도가 잦을수록 노출경험을 많이 하는 것을 알 수 있었다. 그러나 비종양병동, 항암제 취급 빈도가 주 3회 이하에서도 항암제 노출경험자가 있으

Table 4. Nurses' Knowledge and Compliance to Guidelines for Safe Handling of Cytotoxic Drugs according to General Characteristics (*N*=177)

Characteristics	Categories	Knowledge		Compliance	
		M±SD	t or F (*p*) Scheffé	M±SD	t or F (*p*) Scheffé
Age (year)	21~25	9.14±1.72	1.75	85.64±7.51	0.26
	26~30	9.69±1.60	(.159)	85.42±7.78	(.852)
	31~35	9.83±1.99		86.50±7.10	
	36~40	10.00±1.41		81.50±2.12	
Work unit	Oncology unit	9.46±1.70	0.00	82.68±7.21	-2.22
	Non-oncology unit	9.46±1.69	(.997)	86.09±7.51	(.028)
Total clinical career (year)	<2[a]	9.06±1.66	3.94	85.64±7.33	0.48
	2~<4[b]	9.75±1.70	(.021)	85.10±7.76	(.620)
	≥4[c]	9.86±1.53	a<b, c	86.90±7.73	
Educational level	Diploma	9.56±1.75	1.11	85.60±8.31	0.14
	Bachelor	9.27±1.56	(.270)	85.45±5.86	(.891)
Marital status	Single	9.42±1.69	-1.42	85.41±7.61	-0.97
	Married	10.20±1.69	(.157)	87.80±6.34	(.333)
Learning experience about cytotoxic drugs	Yes	9.65±1.58	3.92	85.68±7.33	0.56
	No	8.28±1.88	(<.001)	84.76±8.91	(.575)
Handling frequency of cytotoxic drugs	<1 day/week[a]	9.24±1.69	1.49	87.16±7.18	9.49
	2 or 3 days/week[b]	9.50±1.92	(.229)	87.66±5.38	(<.001)
	≥4 days/week[c]	9.73±1.56		82.38±8.01	a, b>c
Exposure experience of cytotoxic drugs	Yes	9.65±1.75	.928	82.43±6.66	-3.41
	No	9.39±1.67	(.355)	86.68±7.56	(.001)

므로 전병동의 간호사를 대상으로 항암제 안전관리 교육이 필요함을 시사하는 바이다.

항암제에 노출 경험이 있다고 응답한 대상자중 노출형태가 피부접촉인 경우가 91.5%로 가장 많았고, 흡입은 27.7%였다. 이는 선행연구에서 피부접촉이 70~96%, 흡입 30% 이상의 결과와 비슷한 수준이었다(Choi et al., 2004; Choi, 1999; Kim, Jun, Choi, & Park, 2004; Moon, 2010; Shin & Lee, 1996). 항암제에 장기간의 노출은 DNA 손상, 소핵세포의 수 증가, 돌연변이 유발 등을 초래하므로(Kim et al., 2004; Labuhn, Valanis, Schoeny, Loveday, & Vollmer, 1998), 이를 예방하기 위한 적절한 조치 및 대처 방안이 필요할 것으로 사료 된다. 항암제 노출시기는 항암제를 제거할 때가 44명(93.6%)으로 가장 많았고 다음이 정맥주사를 교환할 때 22명(46.8%), 항암제를 연결할 때19명(40.4%)의 순이었다. 이에 항암제 주사 전후의 안전관리가 강화되어야 할 것이라 생각한다.

본 연구의 항암제 노출 유경험자 안전관리 수행의 평균점수가 82.43±6.66점으로 무경험자의 86.68±7.56점보다 낮았다. 이는 안전관리 수행을 잘 하지 않을 때 항암제 노출경험을 많이 할 수 있는 것이라 생각되므로 안전관리 수행을 잘 실천해야 할 것이라 생각된다.

결 론

본 연구는 Y대학교병원 간호사의 항암제 안전관리 지식과 수행 및 항암제 노출경험을 파악하여 항암제 안전관리 교육에 필요한 기초자료를 제시하고자 하였다. 자료수집은 2013년 4월부터 2013년 9월까지였으며, 항암제를 취급 하는 병동의 간호사 177명을 대상으로 하였다. 항암제 안전관리 지식과 수행 도구는 OSHA (1986)의 권장 사항에 맞추어 제작된 Y 대학교병원의 '항암치료 환자의 진료에 대한 규정'을 근거로 본 연구자가 작성한 것으로 지식은 12개 문항, 수행은 20문항으로 구성되었다.

연구결과 간호사들의 항암제 안전관리에 대한 평균수행점수가 항암제 노출경험자의 안전관리 수행점수가 비경험자보다 낮았다. 또한 근무경력이 적은 경우, 종양병동에서 항암제

Table 5. Exposure Experiences with Cytotoxic Drugs according to General Characteristics (*N*=177)

Characteristics	Categories	Exposure experiences		x^2 (*p*)
		Yes (n=47)	No (n=130)	
		n (%)	n (%)	
Age (year)	21~25	23 (29.5)	55 (70.5)	1.7
	26~30	21 (24.7)	64 (75.3)	(.646)
	31~35	2 (16.7)	10 (83.3)	
	36~40	1 (50.0)	1 (50.0)	
Work unit	Oncology unit	21 (75.0)	7 (25.0)	40.0
	Non-oncology unit	26 (17.4)	123 (82.6)	(<.001)
Total clinical career (year)	<2	21 (27.3)	56 (72.7)	0.70
	2~<4	22 (27.8)	57 (72.2)	(.706)
	≥4	4 (19.0)	17 (81.0)	
Educational level	Diploma	28 (23.9)	89 (76.1)	1.22
	Bachelor	19 (31.7)	41 (68.3)	(.270)
Marital status	Single	46 (27.5)	121 (72.5)	1.49
	Married	1 (10.0)	9 (90.0)	(.222)
Learning experience about cytotoxic drugs	Yes	42 (27.6)	110 (72.4)	0.64
	No	5 (20.0)	20 (80.0)	(.423)
Handling frequency of cytotoxic drugs	<1 day/week[a]	8 (9.8)	74 (90.2)	28.5
	2 or 3 days/week[b]	8 (25.0)	24 (75.0)	(<.001)
	≥4 days/week[c]	31 (49.2)	32 (50.8)	
Type of exposure†	Skin	43 (91.5)		
	Inhalation	13 (27.7)		
	Eye	2 (4.3)		
	Needle injury	3 (6.4)		
	Others	2 (4.3)		
Situation of exposure†	When removing the drug	44 (93.6)		
	When replacing the IV catheter	22 (46.8)		
	When connecting the drug	19 (40.4)		
	When inserting the IV set into the bottle	6 (12.8)		
	When wiping spilled drugs	3 (6.4)		
	When mixing the drugs	1 (2.1)		
	Others	1 (2.1)		

† Multiple responses (exposure experienced person).

를 자주 다루는 경우 항암제에 노출되는 빈도가 많았으나 비종양병동과 항암제를 다루는 횟수가 적은 경우에도 항암제 노출경험이 있는 것을 알 수 있었다.

이상의 연구결과를 바탕으로 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 항암제 안전관리 지식 도구를 전문가에 의한 타당도·신뢰도 검증을 통해 수정·보완하여 반복 연구할 것을 제언한다.

둘째, 항암제의 안전관리 수칙과 함께 항암제 노출의 위험성에 대한 교육을 제언한다.

셋째, 전 간호사를 대상으로 한 항암제 안전관리 교육을 제언한다.

REFERENCES

Statistics Korea. (2013, September 25). *Annual report on the causes of death statistics in 2012*. Retrieved December 30, 2015, from http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/2/6/2/index.board?bmode=read&aSeq=308559

Bae, H. S. (2010). *The effect of health management program on the knowledge and practice of cancer hospital nurses regarding safe handling of antineoplastic agents.* Unpublished master's thesis, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea.

Ben-Ami, S., Shaham, J., Rabin, S., Meizer, A., & Ribak, J. (2001).

The influence of nurses' knowledge, attitude, and health beliefs on their safe behavior with cytotoxic drugs in Israel. *Cancer Nursing, 24*(3), 192-200.

Choi, B. K. (1999). *A study on nurses' and pharmacists' exposure to antineoplastic agents in hospitals*. Unpublished master's thesis, Seoul National University, Seoul, Korea.

Choi, J. S., Kim, Y. H., Gong, S. H., Jun. M. H., Park, J. S., & Kim, M. J. (2004). Level of knowledge and compliance on guidelines for safe handling of cytotoxic drugs by career and work units in clinical nurses, *Journal of Korean Clinical Nursing Research, 9*(2), 6-17.

Connor, T. H., & McDiarmid. M. A. (2006). Preventing occupational exposure to cytotoxic drugs in health care settings. *CA: A Cancer Journal for Clinicians, 56*(6), 354-365. http://dx.doi.org/10.3322/canjclin.56.6.354

Kim, M. J., Jun, M. H., Choi, J. S., & Park, J. S. (2004). Cognition and practice of safe handling of cytotoxic drugs in university hospital nurses. *Asian Oncology Nursing, 4*(2), 154-165.

Korean Nurse Association. (2006). Oncology nursing continuing education. Seoul: Author.

Labuhn, K., Valanis, B., Schoeny, R., Loveday, K., & Vollmer, W. M. (1998). Nurse's and pharmacists' exposure to cytotoxic drugs: Findings from industrial hygiene scans and urine mutagenicity tests. *Cancer Nursing, 21*(2), 79-89.

Moon, A. R. (2010). *Nurses knowledge and compliance on guideline for safe handling of cytotoxic drugs and its associated factors*. Unpublished master's thesis, Korea University, Seoul, Korea.

National Cancer Information Center. (2015, December 23). *Cancer Information Service*. Retrieved December 30, 2015, from http://www.cancer.go.kr/mbs/cancer/subview.jsp?id=cancer_040104000000

Occupational Safety and Health Administration. (1986). *Guidelines for cytotoxic (antineoplastic) drugs* (STD 01-23-001-PUB 8-1.1). Washington, DC: United States Department of Labor.

Shin, H. S., & Lee, S. H. (1996). A study on the handling patterns of anticancer drugs and related symptoms in nurses. *Korean Journal of Occupational and Environmental Medicine, 8*(2), 228-238.