

중환자실 간호사의 감염관리 활동에 대한 영향 요인

김순옥 · 라진숙

충남대학교 간호대학

Influencing Factors on Nursing Practices for Healthcare-associated Infections Control in Intensive Care Unit

Soon Ok Kim, Jin Suk Ra

College of Nursing, Chungnam National University, Daejeon, Korea

Background: This study aimed to identify factors influencing nursing practices for controlling healthcare-associated infections (HAIs) among individual and organizational characteristics of registered nurses in intensive care units (ICUs).

Methods: Participants were 210 registered nurses who worked in ICUs of general hospitals. Data were collected using a self-administered questionnaire regarding nursing practices across individual (sociodemographic factors, knowledge, attitude, and recognition of nursing practices) and organizational characteristics (nursing culture, workload burden, recognition of nursing practice guidelines in the working hospital) from December 1, 2016, to January 31, 2017. Factors influencing the nursing practices were analyzed via hierarchical multiple regression analysis.

Results: Of the individual characteristics, the factors influencing nursing practices in ICUs were work experience of less than three years ($\beta = -.203, P = .002$), working in medical ($\beta = .149, P = .013$) and surgical ($\beta = .176, P = .004$) wards, and recognition of the nursing practices ($\beta = .590, P < .001$). Of the organizational characteristics, nursing culture ($\beta = .196, P < .001$) and recognition of nursing practice guidelines in the working hospital ($\beta = .143, P = .005$) were factors influencing the nursing practices. The explanation power of these variables was 56.1% ($F = 28.351, P < .001$).

Conclusion: Nurses with less than three years work experience in ICUs must be trained regarding nursing practices. Education to enhance recognition of nursing practices and positive nursing culture and guidelines for nursing practices should also be established.

Keywords: Healthcare-associated infections, Infection control, Intensive care unit

Introduction

의료관련감염(Healthcare-associated infection)은 의료기관에서 시행하는 여러 가지 시술이나 치

료 과정에서 발생하는 감염을 말한다[1]. 의료관련감염 발생으로 인해 환자의 회복 지연, 재원기간의 증가 및 사망률을 증가시킨다[2]. 이와 관련하여 중환자실은 중증환자에게 집중적이고 포괄적인 간호를 제공하며[3], 중증환자의 치료과정으로 인해 의료관련감염 발생의 위험이 높은 곳이다[4]. 때문에 중환자실 간호사의 적절한 감염관리 활동은 의료관련감염 발생으로 인한 이환률과 사망률 감소를 위해 매우 중요하다[5]. 이를 위해 중환자실 간호사는 환자에게 유치도뇨관, 인공호흡기, 중심정맥관 삽입과 같은 침습적

Received: April 27, 2018

Revised: July 12, 2018

Accepted: October 17, 2018

Correspondence to: Jin Suk Ra, College of Nursing, Chungnam National University, 266 Munhwa-ro, Jung-gu, Daejeon 35015, Korea

Tel: 042-580-8333, Fax: 042-580-8309

E-mail: jinsukra@cnu.ac.kr

간호중재를 수행 할 때 적절한 감염관리 활동을 시행하여야 한다[6]. 이에 따라 직접 침습적 중재를 수행하는 중환자실 간호사의 적절한 감염관리 활동의 증진이 필수적이라고 여겨진다[7]. 따라서 중환자실 내 의료관련감염률의 감소를 위해서는 중환자실 간호사를 위한 감염관리 활동 증진을 위한 전략 개발이 필요하며, 이를 위해 중환자실 간호사의 감염관리 활동에 대한 영향요인을 확인하는 것이 선행되어야 한다.

중환자실 간호사를 대상으로 한 선행 연구에서 확인한 감염관리 활동 수행 증진과 관련된 요인은 인공호흡기 관련 폐렴과[8], 중심정맥관과 관련된 혈류감염에 대한 지식 및 인지도 증가[9], 손 위생과 무균술에 대한 인지도 증가, 감염관리 활동에 대한 긍정적 태도였다[10,11]. 또한 조직 내 감염관리 활동에 대한 지침의 수행[12], 감염관리 활동에 대한 상급자의 의료관련감염 관리에 관한 지원[13], 감염관리 활동에 대한 긍정적인 조직 문화[14], 감염관리 활동을 지지 하는 환경 역시 병원 내 감염관리에 대한 활동을 촉진하는 것으로 알려져있다[15]. 반면 업무 과다는 직무 부담감을 증가시켜 감염관리 활동을 방해하는 것으로 나타났다[16]. 따라서 감염관리 활동은 간호사의 개인적 특성뿐만 아니라 조직적 특성의 영향을 받고 있다 여겨진다. 그러나 대부분의 선행 연구는 개인적 특성 및 조직적 특성의 일부에 초점을 두어 감염관리 활동과의 관련성을 탐색하고 있다[10,12]. 또한 국내 상급 종합병원 및 종합병원 간호사의 감염관리 지침 수행 행위에 대한 설명 모형을 제시한 Moon과 Jang [14]의 연구에서 간호사의 감염관리 지침 수행과 관련된 개인적, 조직적 특성을 일부 확인 한 바 있으나, 감염관리 활동의 주요 관련 요인인 간호사의 근무환경과 감염관리 활동에 대한 교육 경험을 포함한 인구사회학적 특성에 대한 영향력을 확인하지 않아 다변량 영향 요인 탐색에 있어 이들의 영향력을 통제하지 못했다. 따라서 본 연구에서는 중환자실 간호사의 인구사회학적 특성을 포함한 개인적 특성과 병원 조직적 특성을 바탕으로 중환자실 간호사의 감염관리 활동에 영향을 미치는 요인을 다층적으로 확인하고자 한다.

이에 본 연구의 구체적 목적은 다음과 같다.

첫째, 중환자실 간호사의 감염관리 활동, 감염관리 활동과 관련된 개인적 특성(인구사회학적 특성, 감염관리 활동에 대한 지식, 감염관리 활동에 대한 인지도, 감염관리 활동에 대한 태도)과 조직적 특성(감염관리 활동에 대한 조직 문화, 감염관리 활동으로 인한 직무 부담감, 병원 내 감염관리 활동에 대한 지침의 존재에 대한 인지)의 수준을 조사한다. 둘째, 중환자실 간호사의 감염관리 활동과 개인적 특성 및 조직적 특성 간의 관련성 및 개인적 특성과 조직적 특성이 병원 내 감염관리 활동에 미치는 영향을 확인한다.

Materials and Methods

1. 연구 대상

본 연구에서는 연구 협조 승인을 받은 1개 대전 소재 1000병상 이상 상급종합병원, 1개 대전 소재 800병상 이상 종합병원, 1개 대전 소재 300병상 이상 종합병원, 1개 충남 소재 800병상 이상 상급종합병원, 1개 충북 소재 700병상 이상 상급종합병원, 1개 충북 소재 500병상 이상 종합병원, 1개 충북 소재 300병상 이상 종합병원, 1개 서울 소재 2000병상 이상 상급종합병원을 포함한 8개 종합병원에 근무하는 중환자실 간호사 중, 선정 기준에 적합한 간호사를 대상으로 편의 표집방법에 따라 연구 대상자를 선정하였다.

구체적인 대상자 선정 기준은 첫째, 내과계 및 외과계, 통합 중환자실에서 근무하며 환자 간호에 직접 참여하는 자 둘째, 연구의 목적을 이해하고 자발적으로 연구에 참여할 것을 서면으로 동의한 자이다. 단, 입사 3개월 미만의 신규 간호사는 본 연구의 대상자에서 제외하였다. 3개월 미만의 간호사를 연구 대상자에서 제외한 이유는 감염관리 지침에 관한 지식과 인지의 부족, 중환자실 내 조직 문화에 대한 인지 및 적응 부족으로 인해 감염관리 지침 수행 능력이 제한적일 것이라 예상되었기 때문이다[17].

연구 대상자 수 산출 방법은 G*power 3.1.9.2 프로그램을 이용하여[18] 유의 수준=0.05, 중간 효과 크기=0.3, 검정력=.80으로 설정하고, 독립변수를 12개로 했을 때 최소 표본 수가 204명이었다. 따라서 본 연구에서는 210명의 자료가 분석

에 포함되어 분석을 위한 최소 표본 수를 충족하였다.

2. 자료수집 및 절차

본 연구의 자료수집은 2016년 12월 1일부터 2017년 1월 31일까지 이루어졌다. 자료수집을 위해 연구자가 해당 병원의 절차에 따라 협조 승인을 받은 후 교육담당 간호사 또는 감염관리실 간호사의 도움을 받아 연구자가 연구에 참여 하는 중환자실 간호사 237명에게 연구의 목적과 방법을 설명 후 설문지를 배포하였다. 이 중 224부(94.5%)가 회수되었으며 설문지 문항의 40% 이상이 무응답인 설문지 14부를 제외하고 무응답 항목이 없는 210부(88.6%)가 자료분석에 사용되었다.

본 연구는 대전광역시 소재 충남대학교 간호대학 생명윤리위원회로부터 연구 승인을 받았다(제 2-1046881-A-N-01호-201610-HR-043-01-04). 윤리적 측면을 고려하여 연구 대상자에게 연구의 목적과 내용을 서면으로 설명하였다. 또한 연구 참여를 원하지 않을 경우나 연구 참여 도중 언제든지 중단할 수 있음을 알렸으며, 설문 결과는 연구 목적 외 다른 목적으로 절대 사용되지 않음을 설명 후 동의한 경우 연구 참여 동의서를 작성하도록 하였다. 연구 참여자의 개인정보 보호를 위하여 설문지는 무기명으로 작성하도록 한 후에 연구자가 직접 수거하였다. 또한 설문지 문항의 응답 결과와 개인정보는 숫자로 코드화 하였으며, 설문 자료가 저장된 컴퓨터는 비밀번호 잠금장치를 사용하여 연구자만이 자료에 접근 가능하도록 하였다.

3. 연구 도구

1) 중환자실 간호사의 감염관리 활동

Hong과 Park [10]이 종합병원 간호사의 감염관리 수행도 측정을 위해 이용한 도구로 측정하였다. 본 도구는 손 위생, 혈관 내 카테터 감염관리, 요로감염관리, 폐렴관리, 격리, 소독, 멸균 관리를 포함하는 6개 하부 영역, 37문항으로 구성되어 있다. 문항에 대한 응답은 Likert type 5점 척도로 가능하며(1점=전혀 하지 않는다-5점=항상 그렇게 한다), 점수가 높을수록 감염관리 활동 수준

이 높음을 의미한다. Hong과 Park [10] 연구에서 도구의 Cronbach's α 값은 .945이었으며, 본 연구에서 도구의 Cronbach's α 값은 .951이었다.

2) 중환자실 간호사의 감염관리 활동과 관련된 개인적 특성

(1) 중환자실 간호사의 감염관리 활동에 대한 지식

Suh와 Oh [12]가 감염관리 활동에 대한 지식을 측정하기 위해 이용한 도구로 측정하였다. 본 도구가 2017년 8월에 개정된 의료관련감염 표준예방지침을 반영하는지 확인하기 위하여 질병관리본부의 해당 부서 담당자를 통하여 대표 개발 위원에게 내용 타당도를 확인받았다. 본 도구는 총 25문항으로 구성되어 있으며, '예', '아니오' 또는 '모른다'로 응답 가능하다. 정답을 맞힌 경우 1점, 오답과 모른다고 응답한 경우에는 0점을 부여했다.

(2) 중환자실 간호사의 감염관리 활동에 대한 인지도

Hong과 Park [10]이 종합병원 간호사의 감염관리 활동에 대한 인지도를 측정하기 위해 이용한 도구로 측정하였다. 본 도구의 문항 구성은 감염관리 활동의 수행도 측정을 위해 이용한 도구와 동일하며, 다만 응답 척도는 인지도를 측정하기 위한 Likert type 5점 척도(1점=전혀 중요하지 않다-5점=매우 중요하다)로 다르다[10]. 점수가 높을수록 중환자실 간호사의 감염관리 활동에 대한 인지도가 높음을 의미한다. Hong과 Park [10] 연구에서 도구의 Cronbach's α 값은 .970이었으며, 본 연구에서 도구의 Cronbach's α 값은 .974이었다.

(3) 중환자실 간호사의 감염관리 활동에 대한 태도

Moon과 Jang [14]이 감염관리 활동에 대한 태도를 측정하기 위해 이용한 도구로 측정하였다. 본 도구는 감염관리 활동에 대한 긍정적 혹은 부정적 느낌을 측정하는 5개 문항으로 구성되어 있으며(예, 감염관리 지침을 지키는 것은 번거롭다), 응답은 각 문항에 대하여 개인이 느끼는 정도에 따라 1점에서 7점 사이의 점수를 표기하도록 하였다(예, 1점=번거롭다-7점=번거롭지 않다).

점수가 높을수록 감염관리 활동에 대한 긍정적인 태도를 갖고 있음을 의미한다. Moon과 Jang [14]의 연구에서 도구의 Cronbach's α 값은 .690이었으며, 본 연구에서 Cronbach's α 값은 .601이었다.

(4) 중환자실 간호사의 인구사회학적 특성

연령은 만 25세 이하, 만 26-30세, 만 31세 이상, 교육 정도는 전문학사, 학사, 대학원 졸업으로 분류하였다. 임상 경력은 3년 미만, 3년-10년 미만, 10년 이상, 근무 부서, 조직 내 직위는 일반 간호사, 주임 간호사로 구분하였다. 감염관리 활동에 대한 교육 경험은 최근 1년 이내에 감염관리 활동에 대한 교육을 묻는 1개 문항으로 측정하며, 응답은 '있다' 또는 '없다'로 가능하다.

3) 중환자실 간호사의 감염관리 활동과 관련된 조직적 특성

(1) 중환자실 간호사의 감염관리 활동에 대한 조직 문화

Moon과 Jang [14]이 감염관리 지침의 수행에 대해 병원 조직 안에서 간호사들이 공유하는 감염관리 활동과 관련된 가치, 신념, 행동방식, 기대 정도를 포함하는 조직 문화를 평가하는 도구로 측정하였다. 본 도구는 10개 문항으로 구성되어 있다(예. 내가 감염관리 지침을 준수할 수 있도록 부서의 직원들이 서로 도와준다). 각 문항에 대한 응답은 Likert type 7점 척도로 가능하며(1점=매우 아니다-7점=매우 그렇다), 점수가 높을수록 중환자실 간호사들이 인식한 감염관리 활동에 대한 조직 문화가 긍정적임을 의미한다. Moon과 Jang [14]의 연구에서 도구의 Cronbach's α 값은 .861이었으며, 본 연구에서 도구의 Cronbach's α 값은 .891이었다.

(2) 중환자실 간호사의 감염관리 활동으로 인한 직무 부담감

Moon과 Jang [14]이 간호사들의 감염관리 지침의 수행과 관련된 직무 부담감을 측정하기 위해 이용한 도구로 측정하였다. 본 도구는 간호사의 감염관리 지침 수행과 관련된 시간적 압박, 업무량 증가, 업무 중단을 포함한 직무 부담감을 측정하기 위한 3개 문항으로 구성되어 있다(예. 감염관리 지침을 지켜야 하기 때문에 항상 시간에

쫓기며 일한다). 각 문항에 대한 응답은 Likert type 7점 척도(1점=매우 아니다-7점=매우 그렇다)로 가능하며, 점수가 높을수록 중환자실 간호사의 감염관리 활동으로 인한 직무 부담감이 높음을 의미한다. Moon과 Jang [14]의 연구에서 도구의 Cronbach's α 값은 .760이었으며, 본 연구에서 도구의 Cronbach's α 값은 .761이었다.

(3) 병원 내 감염관리 활동에 대한 지침의 존재에 대한 인지

병원 내 감염관리 활동에 대한 지침의 존재에 대해 알고 있는지를 묻는 1개 문항으로 측정하며, 문항에 대한 응답은 '알고있다' 또는 '모른다'로 가능하다.

4. 자료분석 방법

본 연구의 통계 처리는 SPSS window 23.0 프로그램으로 하였다.

1) 중환자실 간호사의 감염관리 활동 수준, 감염관리 활동에 대한 개인적 특성과 조직적 특성의 수준은 기술 통계를 통해 빈도와 백분율 또는 평균과 표준 편차로 분석하였다.

2) 중환자실 간호사의 감염관리 활동에 대한 개인적 특성 중 인구사회학적 특성에 따른 감염관리 활동의 차이는 독립표본 t-검정 또는 일원 배치분석으로 분석하였고, 사후 분석을 위해 Scheffe's test를 실시하였다.

3) 중환자실 간호사의 감염관리 활동과 개인적 특성 및 조직적 특성의 상관관계를 파악하기 위해 피어슨 상관분석으로 분석하였다.

4) 중환자실 간호사의 감염관리 활동에 대한 영향 요인은 위계적 다중회귀분석을 통해 분석하였다.

Results

1. 중환자실 간호사의 감염관리 활동

중환자실 간호사의 감염관리 활동의 수준은 Table 1에 제시하였다. 중환자실 간호사의 감염관리 활동 수준은 5점 만점에 4.69점(Standard Deviation [SD]=.56)으로 100점 만점으로 환산했을 때 93.8점이었다. 세부 항목으로 격리가 $4.79 \pm .47/5$ 점으로 중환자실 간호사의 병원 내 감염관리 활동

Table 1. The nursing practices for controlling healthcare-associated infections in intensive care units nurses (N=210)

No.	Subcategories	The nursing practices* (Mean±SD)
1	Isolation	4.79±.47
2	Pneumonia management	4.76±.50
3	Intravascular catheter infection control	4.72±.54
4	Urinary tract infection control	4.70±.60
5	Disinfection and sterilization management	4.63±.62
6	Hand hygiene	4.52±.64
Total		4.69±.56

*The nursing practices for controlling healthcare-associated infections.
Abbreviation: SD, Standard Deviation.

Table 2. Individual and organizational characteristics related with nursing practices for control of healthcare-associated infections in participants (N=210)

Variables	Characteristics	Categories	n (%)
Individual characteristics	Age (years)	≤25	72 (34.3)
		26-30	64 (30.5)
		≥31	74 (35.2)
	Education level	Associate's degree	53 (25.2)
		Bachelor's degree	143 (68.1)
		Master's degree	14 (6.7)
	Position	Staff nurse	189 (90.0)
		Charge nurse	21 (10.0)
	Work experience (years)	<3	87 (41.4)
		3-9	82 (39.0)
		≥10	41 (19.5)
	Work place	Medical intensive care unit	68 (32.4)
		Surgical intensive care unit	86 (41.0)
Combined intensive care unit		56 (26.7)	
Educational experience*	Yes	179 (85.2)	
	No	31 (14.8)	
Organizational characteristics	Recognition of nursing practices guidelines in the working hospital	Yes	205 (97.6)
		No	5 (2.4)

*Educational experience of the nursing practices for controlling healthcare-associated infections.

수준이 가장 높았다. 그 다음으로 폐렴관리(4.76±.50/5점), 혈관 내 카테터 감염관리(4.72±.54/5점), 요로감염관리(4.70±.60/5점), 소독멸균관리(4.63±.62/5점), 손 위생(4.52±.64/5점) 순으로 나타났다.

2. 중환자실 간호사의 감염관리 활동에 관련된 개인적 특성과 조직적 특성

중환자실 간호사의 감염관리 활동에 관련된 개인적 특성과 조직적 특성은 Table 2에 제시하였다. 중환자실 간호사의 감염관리 활동에 대한 개인적 특성을 살펴보면 인구사회학적 특성으로 연령은 만 31세 이상이 35.2%, 학력은 대학교 졸

업이 68.1%이었다. 일반 간호사가 90.0%, 임상 경력은 3년 미만이 41.4%로 나타났다. 근무 부서는 외과계 중환자실이 41.0%으로 나타났다. 1년 이내 감염관리 활동에 대한 교육을 받은 경우는 85.2%으로 나타났다. 중환자실 간호사의 감염관리 활동에 대한 조직적 특성을 살펴보면 병원내 감염관리 활동 지침이 존재함을 인지하고 있다고 응답한 경우는 97.6%이었다.

3. 중환자실 간호사의 감염관리 활동에 대한 지식

중환자실 간호사의 감염관리 활동에 대한 지

식 수준은 Table 3에 제시하였다. 중환자실 간호사의 감염관리 활동 지식 수준은 25점 만점에 21.62점(SD=2.41)으로, 100점 만점으로 환산했을 때 87.2점이었다.

세부 문항을 살펴보면 ‘점막이나 상처 난 피부와 접촉 할 때는 장갑을 착용하여야 한다.’, ‘혈

액, 체액이 눈에 튕 가능성이 있는 경우 보호 안경을 착용하여야 한다.’는 문항에 대하여 가장 높은 정답률을 보였고, 반면에 ‘환경 청소 및 의료장비를 청소 할 경우 재사용 장갑을 사용할 수 있다.’에서 가장 낮은 정답률을 보였다.

Table 3. Knowledge of the nursing practices for controlling healthcare-associated infections in intensive care units nurses as individual characteristics

No.	Items	Knowledge	
		N (%)	Mean±SD
1	Wear gloves when contacting mucous membrane or damaged skin	209 (99.5)	
2	Wear safety glasses if blood and bodily fluids might splash on the eyes	209 (99.5)	
3	Be careful not to contaminate clothing, skin, or mucous membrane with contaminated linen, and avoid contamination by others	208 (99.0)	
4	Place needle and sharp scalpels separately into dedicated, non-punctual container	207 (98.6)	
5	Wear gloves when handling objects contaminated with blood	207 (98.6)	
6	Wear a gown or an apron when skin and clothing might become contaminated by blood or bodily fluids	206 (98.1)	
7	Wash hands immediately after taking off gloves	204 (97.1)	
8	Wash hands whenever contact is made with another patient	204 (97.1)	
9	Apply the standard precautions for infection control to the treatment of all patients in the hospital	203 (96.7)	
10	Always wear gloves when performing any treatment that may cause exposure to blood or fluids	201 (95.7)	
11	Take off gloves after caring for several people at once	200 (95.2)	
12	Apply the standard precautions for infection control in hospitals to patients with only blood-infection diseases (e.g., AIDS, hepatitis)	199 (94.8)	
13	Treat all patients' blood and fluid as a potential infection source	197 (93.8)	
14	Washing hands can be omitted if gloves are worn	190 (90.5)	
15	If there is evidence that the infection source is continuing to transmit, the existing environmental sterilizing agent must be checked for resistance, and the disinfectant must be changed	190 (90.5)	
16	The needles used in blood tests of patients with blood-transmitted diseases should be re-capped and then discarded for the protection of other workers	186 (88.6)	
17	If cardiopulmonary resuscitation must be performed, use a mouthpiece, and avoid direct contact	186 (88.6)	
18	Wear a mask only when there is an airborne infection	176 (83.8)	
19	Collect used instruments in one place, and wash them immediately	175 (83.3)	
20	The protective gown is reusable in the designated room	175 (83.3)	
21	If the same patient is being treated, replace only the gloves when removing other parts	172 (81.9)	
22	Treat patient secretions (feces, urine, and saliva) as an infection source only when blood is visible	162 (77.1)	
23	Take off the gown after washing hands before leaving the patient's room	149 (71.0)	
24	Wear personal protective gear (gloves, gown, etc.) at all times during work	126 (60.0)	
25	Gloves can be reused to clean surroundings and medical equipment	38 (18.1)	
Total		210 (100)	21.62±2.41

Total: M±SD of number of correct answers among 25 total items.

Abbreviation: See Table 1.

4. 중환자실 간호사의 감염관리 활동에 대한 인지도

중환자실 간호사의 감염관리 활동에 대한 인지도는 Table 4에 제시하였다. 중환자실 간호사의 감염관리 활동에 대한 인지도는 5점 만점에 4.80점(SD=.45)으로, 100점으로 환산했을 때 96점이었다. 세부항목으로는 격리에 대한 인지도가 가장 높았다(4.85±.38/5점). 그 다음으로 폐렴관리(4.82±.41/5점), 소독멸균관리(4.79±.43/5점), 혈관내 카테터 감염관리(4.79±.45/5점), 요로감염관리(4.77±.53/5점), 손 위생(4.75점±.50/5점) 순으로 나타났다.

5. 중환자실 간호사의 감염관리 활동에 대한 태도

중환자실 간호사의 감염관리 활동에 대한 태도는 Table 5에 제시하였다. 중환자실 간호사의 감염관리 활동에 대한 긍정적인 태도 수준은 7점 만점에 6.45점(SD=.54)이었다. 세부 문항을 살펴보면 ‘감염관리 지침을 지키는 것은 중요하다.’는 문항에 대하여 가장 긍정적인 태도를 나타냈다(6.88±.38/7점).

6. 중환자실 간호사의 감염관리 활동에 대한 조직 문화

중환자실 간호사의 감염관리 활동에 대한 조직 문화는 Table 6에 제시하였다. 중환자실 간호사의 감염관리 활동에 관련된 조직적 특성 중 중환자실 간호사가 인식한 감염관리 활동에 대한 긍정적 조직 문화의 수준은 7점 만점에 5.49점(SD=.91)이었다. 세부 문항을 살펴보면 ‘병원의 감염관리 지침을 준수하는 것은 부서의 당연한 업무이다.’라는 문항에 대하여 중환자실 간호사가 가장 긍정적으로 인식하고 있었다(6.34±.84/7점).

7. 중환자실 간호사의 감염관리 활동으로 인한 직무 부담감

중환자실 간호사의 감염관리 활동으로 인한 직무 부담감은 Table 7에 제시하였다. 중환자실 간호사의 감염관리 활동으로 인한 직무 부담감은 7점 만점에 4.85점(SD=1.18)이었다. 세부 항목으로는 ‘감염관리 지침을 지켜야 하기 때문에 항상 시간에 쫓기며 일한다.’라는 문항에 대하여 가장 높은 감염관리 활동의 직무 부담감으로 나타

Table 4. Recognition of the nursing practices for controlling healthcare-associated infections in intensive care units nurses as individual characteristics (N=210)

No.	Subcategories	Recognition (Mean±SD)
1	Isolation	4.85±.38
2	Pneumonia management	4.82±.41
3	Disinfection and sterilization management	4.79±.43
4	Intravascular catheter infection control	4.79±.45
5	Urinary tract infection control	4.77±.53
6	Hand hygiene	4.75±.50
Total		4.80±.45

Table 5. Attitude of the nursing practices for controlling healthcare-associated infections in intensive care units nurses as individual characteristics (N=210)

No.	Items	Attitude (Mean±SD)
1	It doesn't matter (1 point)-It is important (7 points)	6.88±.38
2	It is not necessary (1 point)-It is necessary (7 points)	6.83±.59
3	It is harmful for the patient (1 point)-It is good for patients (7 points)	6.81±.81
4	It is foolish (1 point)-It is wise (7 points)	6.78±.73
5	It's a hassle (1 point)-It is no bother (7 points)	4.96±1.98
Total		6.45±.54

Table 6. Nursing culture of the nursing practices for controlling healthcare-associated infections in intensive care units nurses as organizational characteristics (N=210)

No.	Items	Nursing culture (Mean±SD)
1	It is the proper duty of the department to comply with the infection control guidelines of the hospital	6.34±.84
2	The department has staff help each other to follow infection control guidelines	5.74±1.04
3	The infection control guidelines of the department are regularly evaluated	5.71±1.20
4	Employees actively try to prevent healthcare-associated infections	5.70±1.15
5	The head nurse does not spare any praise when a nurse follows the infection control instructions	5.51±1.27
6	I always receive feedback on my adherence to infection control guidelines	5.44±1.30
7	The effectiveness is measured when a change is made to reduce the occurrence of healthcare-related infections	5.31±1.34
8	My immediate supervisor (head nurse or responsible nurse) wishes to speed up the process even if I skip following the infection control guidelines when I have a heavy workload <Negae >	5.14±1.75
9	If infection control instructions are not repeatedly followed, the department manager takes strong action	5.10±1.42
10	If you know the infection control guidelines are not followed, offer your opinion to the department freely	4.93±1.32
Total		5.49±.91

Table 7. Workload burden regarding the nursing practices for controlling healthcare-associated infections in intensive care units nurses as organizational characteristics (N=210)

No.	Items	Workload burden (Mean±SD)
1	The institution always takes the time to follow the infection control guidelines	4.99±1.38
2	A high level of skill or knowledge is necessary to carry out hospital infection control instructions	4.78±1.45
3	I follow the infection control instructions and am instructed to do other things while performing the task	4.78±1.46
Total		4.85±1.18

났다(4.99±1.38/7점).

8. 중환자실 간호사의 개인적 특성 및 조직적 특성에 따른 감염관리 활동의 차이

중환자실 간호사의 개인적 특성 및 조직적 특성에 따른 감염관리 활동의 차이는 Table 8에 제시하였다. 중환자실 간호사의 개인적 특성에 따른 감염관리 활동은 임상 경력과($F=3.688$, $P=.027$), 근무 부서($F=6.646$, $P=.002$)에 따라 유의한 차이가 있었다. 즉, 총 임상 경력이 10년 미만인 간호사에 비하여 10년 이상인 간호사의 감염관리 활동 수준이 높았다. 또한 내과계와 외과계 중환자실에 근무하는 간호사에 비하여 통합 중

환자실에 근무하는 간호사의 감염관리 활동 수준이 낮았다. 이에 더하여 중환자실 간호사의 조직적 특성 중, 병원 내 감염관리 활동에 대한 지침의 존재에 대해 인지하고 있는 경우 중환자실 간호사의 감염관리 활동 수준이 유의하게 높았다($t=2.163$, $P=.032$).

9. 중환자실 간호사의 개인적 특성 및 조직적 특성과 감염관리 활동의 상관관계

중환자실 간호사의 개인적 특성 및 조직적 특성과 감염관리 활동의 상관관계는 Table 9에 제시하였다. 중환자실 간호사의 개인적 특성 중, 감염관리 활동에 대한 지식($r=.192$, $P<.01$), 인지도

Table 8. Differences in the nursing practices for controlling healthcare-associated infections in intensive care units nurses (N=210)

Variables	Characteristics	Categories	The nursing practices				
			M±SD	t/F	P	Scheffe's test	
Individual characteristics	Age (years)	≤25	4.61±.368	2.432	.090		
		26-30	4.67±.329				
		≥31	4.74±.342				
	Education level	Associate's degree	4.61±.381	1.891	.154		
		Bachelor's degree	4.70±.332				
		Master's degree	4.79±.292				
	Position	Staff nurse	4.66±.354	-1.047	.296		
		Charge nurse	4.75±.310				
	Work experience (years)	<3 ^a	4.61±.382	3.688	.027		a=b<c
		3-9 ^b	4.68±.313				
≥10 ^c		4.78±.323					
Work place	Medical intensive care unit ^a	4.71±.321	6.646	.002	a=b>c		
	Surgical intensive care unit ^b	4.73±.338					
	Combined intensive care unit ^c	4.53±.366					
Educational experience	Yes	4.68±.349	.837	.404			
	No	4.62±.356					
Organizational characteristics	Recognition of nursing practices guidelines in the working hospital	Yes	4.68±.345	2.163	.032		
		No	4.34±.423				

Table 9. Correlation of the nursing practices for controlling healthcare-associated infections in intensive care units nurses as individual and organizational characteristics

	Correlation coefficients (P)					
	Organizational characteristics			Individual characteristics		
	Nursing practices* r (P)	Workload burden [†] r (P)	Nursing culture [‡] r (P)	Attitude [§] r (P)	Recognition r (P)	Knowledge [¶] r (P)
Nursing Practices*	1	.040 (.567)	.353 (<.001)	.227 (<.01)	.657 (<.001)	.192 (<.01)
Organizational characteristics						
Workload burden [†]		1	-.204 (<.01)	-.178 (.010)	.092 (.182)	-.146 (.035)
Nursing culture [‡]			1	-.305 (<.001)	.161 (<.020)	.296 (<.001)
Individual characteristics						
Attitude [§]				1	.159 (.021)	.127 (.066)
Recognition					1	.177 (.010)
Knowledge [¶]						1

*The nursing practices for controlling healthcare-associated infections. [†]Workload burden due to the nursing practices for controlling healthcare-associated infections. [‡]Nursing culture for the nursing practices for controlling healthcare-associated infections. [§]Attitude of the nursing practices for controlling healthcare-associated infections. ^{||}Recognition of the nursing practices for controlling healthcare-associated infections. [¶]Knowledge of the nursing practices for controlling healthcare-associated infections.

($r=.657, P<.001$), 태도($r=.227, P<.01$)가 높을수록 감염관리 활동의 수준도 증가하였다. 또한 중환자실 간호사의 조직적 특성 중, 감염관리 활동과 관련된 조직 문화가 긍정적일수록 감염관리 활동 수준이 높았다($r=.353, P<.001$).

10. 중환자실 간호사의 감염관리 활동에 대한 영향 요인 분석

중환자실 간호사의 감염관리 활동에 대한 영향 요인 분석 결과는 Table 10에 제시하였다. 중환자실 간호사의 감염관리 활동에 대한 영향 요인을 파악하기 위하여 독립표본 t-검정 또는 일원배치분석과 피어슨 상관분석에서 감염관리 활동과 유의한 관련성을 보인 변수만을 투입하여 위계적 다중회귀분석을 실시하였다. 모델 1에는 개인적 특성 중 인구사회학적 변수를 투입하였고, 모델 2에는 인구사회학적 변수와 더불어 개인적 특성 중 감염관리 활동에 대한 지식, 인지도, 태도를 변수로 투입하였다. 최종적으로 모델 3에는 모델 2의 개인적 특성에 더하여 조직적 특성으로서 감염관리 활동에 대한 조직 문화와 병

원 내 감염관리 활동에 대한 지침의 존재에 대한 인지를 변수로 투입하여 영향 요인을 확인하였다.

모델 1의 잔차의 독립성은 Drubin-Watson값이 1.671로 자기상관이 없었으며, 공차한계(Tolerance)와 분산팽창인자(Variance inflation factor) 값을 이용하여 다중공선성을 검정 한 결과 공차한계는 .200-.678, 분산팽창인자 값이 1.475-3.334로 나타나 모든 변수는 다중공선성의 문제가 없는 것으로 확인되었다. 모델 1에서 총 임상 경력(3년 미만: $\beta=-.267, P=.003$)과 근무 부서(내과계 중환자실: $\beta=.253, P=.002$, 외과계 중환자실: $\beta=.309, P<.001$)가 감염관리 활동에 대한 유의한 영향 요인이었다. 즉, 임상 경력이 3년 미만인 간호사에 비하여 3년 이상이 되는 간호사의 감염관리 활동 수준이 유의하게 높았다. 또한 근무 부서 중 통합 중환자실에서 근무하는 간호사에 비하여 내과계, 외과계 중환자실에서 근무 하는 간호사의 감염관리 활동의 수준이 유의하게 높았다. 이 변수들의 설명력은 10.3%이었다($F=5.854, P<.001$).

Table 10. Influencing factors on nursing practices associated with the controlling healthcare-associated infections among the nurses working in intensive care units (N=210)

Variables	Model I	Model II	Model III
	β (P)	β (P)	β (P)
Individual characteristics			
Work experience (years)			
< 3	-.267 (.003)	-.209 (.003)	-.203 (.002)
3-9	-.121 (.179)	-.055 (.414)	-.025 (.693)
Work place			
Medical intensive care unit	.253 (.002)	.160 (.011)	.149 (.013)
Surgical intensive care unit	.309 (<.001)	.178 (.005)	.176 (.004)
Knowledge*		.041 (.429)	-.037 (.465)
Recognition [†]		.588 (<.001)	.590 (<.001)
Attitude [‡]		.154 (.003)	.095 (.061)
Organizational characteristics			
Nursing culture [§]			.196 (<.001)
Recognition of nursing practices guidelines in the working hospital			.143 (.005)

*Knowledge of the nursing practices for controlling healthcare-associated infections. [†]Recognition of the nursing practices for controlling healthcare-associated infections. [‡]Attitude of the nursing practices for controlling healthcare-associated infections. [§]Nursing culture for the nursing practices for controlling healthcare-associated infections.

Model I: Adjusted $R^2=.103$ ($F=5.854, P<.001$).

Model II: Adjusted $R^2=.498$ ($F=28.663, P<.001$).

Model III: Adjusted $R^2=.561$ ($F=28.351, P<.001$).

References group: Work experience: more than 10 years, Work place: combined intensive care unit.

모델 2의 잔차의 독립성은 Drubin-Watson값이 1.562로 자기상관이 없었으며, 공차한계와 분산팽창인자 값을 이용하여 다중공선성을 검정한 결과 공차한계는 .313-.932, 분산팽창인자 값이 1.073-5.070으로 나타나 모든 변수는 다중공선성의 문제는 없는 것으로 확인되었다. 모델 2에서 총 임상 경력(3년 미만: $\beta = -.209, P = .003$), 근무 부서(내과계 중환자실: $\beta = .160, P = .011$, 외과계 중환자실: $\beta = .178, P = .005$), 감염관리 활동에 대한 인지도($\beta = .588, P < .001$) 및 태도($\beta = .154, P = .003$)가 유의한 영향 요인이었다. 즉, 임상 경력이 3년미만인 간호사에 비하여 3년 이상의 간호사가 감염관리 활동에 대한 수준이 유의하게 높았다. 또한 감염관리 활동의 인지도가 증가하고 긍정적 태도의 수준이 증가하면 감염관리 활동의 수준이 유의하게 증가하였다. 이에 더하여 근무 부서 중 통합 중환자실에 근무하는 간호사에 비하여 내과계, 외과계 중환자실에서 근무하는 간호사의 감염관리 활동의 수준이 유의하게 높았다. 이 변수들의 설명력은 49.8%이었다($F = 28.663, P < .001$).

모델 3의 잔차의 독립성은 Drubin-Watson값이 1.757로 자기상관이 없었으며, 공차한계와 분산팽창인자 값을 이용하여 다중공선성을 검정한 결과 공차한계는 .530-.899, 분산팽창인자 값이 1.059-1.891으로 나타나 모든 변수는 다중공선성의 문제는 없는 것으로 확인되었다. 모델 3에서는 개인적 특성으로 총 임상 경력(3년 미만: $\beta = -.203, P = .002$), 근무 부서(내과계 중환자실: $\beta = .149, P = .013$, 외과계 중환자실: $\beta = .176, P = .004$), 감염관리 활동에 대한 인지도($\beta = .590, P < .001$)가 감염관리 활동에 대한 유의한 영향 요인으로 확인되었고, 조직적 특성으로는 감염관리 활동에 대한 조직 문화($\beta = .196, P < .001$)와 병원 내 감염관리 활동에 대한 지침의 존재에 대한 인지($\beta = .143, P = .005$)가 중환자실 간호사의 감염관리 활동에 대한 영향 요인으로 확인되었다. 즉, 중환자실 간호사의 감염관리 활동은 임상 경력이 3년 미만인 간호사에 비하여 3년 이상의 간호사가 감염관리 활동에 대한 수준이 높았고, 중환자실 간호사의 감염관리 활동의 인지도가 증가할수록 감염관리 활동의 수준이 유의하게 높았다. 또한

근무 부서 중 통합 중환자실 근무하는 간호사에 비하여 내과계, 외과계 중환자실에서 근무하는 간호사의 감염관리 활동에 대한 수준이 유의하게 높았다. 마지막으로 중환자실 간호사가 감염관리 활동에 대해 인식한 조직 문화가 긍정적인수록, 병원 내 감염관리 활동에 대한 지침의 존재에 대한 인지 수준이 높을 때 감염관리 활동의 수준이 증가하였다. 이 변수들의 설명력은 56.1%이었다($F = 28.351, P < .001$).

Discussion

본 연구는 중환자실 간호사의 감염관리 활동의 수준과 영향 요인을 확인하기 위하여 시도되었다. 본 연구 결과 중환자실 간호사들의 감염관리 활동의 수준은 전반적으로 우수하였으나, 세부적으로는 의료관련 감염 예방의 효과성이 확인된 손 위생 부분이 감염관리 활동 중 가장 잘 이루어지지 않고 있었다. 이와 관련하여 선행 연구에서는 중환자실 간호사들의 업무 과다와 더불어 손 위생의 습관화 부족을 그 원인으로 보고하였다[16]. 따라서 손 위생에 대한 의식 개선을 위해 의료관련감염 예방을 위한 손 위생의 중요성과 손 위생 방법을 주기적이고 반복적으로 교육하고 강조할 필요가 있다.

또한 중환자실 간호사의 감염관리 활동에 대한 영향 요인을 분석한 결과, 개인적 특성으로 임상 경력, 근무 부서, 감염관리 활동에 대한 인지도가 영향 요인으로 확인되었다. 임상 경력과 관련하여 3년 미만의 임상 경력자가 3년 이상의 경력자에 비하여 감염관리 활동 수준이 유의하게 낮았다. 이와 관련하여 임상 경력 3년 미만의 간호사는 유치도뇨관, 중심정맥관, 인공호흡기 등 감염관리 활동에 대한 지식과 인지 수준이 낮은 것으로 보고되었다[11]. 이에 대하여 Hong과 Park [10]은 대부분의 감염관리 활동에 대한 교육이 신규 간호사 오리엔테이션 기간 중 일회성으로 이루어져 감염관리 활동에 대한 교육의 양과 질이 충분하지 않은 결과라고 하였다. 따라서 3년 미만의 간호사 또는 충분한 감염관리 활동 교육을 받지 못한 간호사 대상의 지속적인 감염관리 교육과 모니터링이 필요할 것으로 생각된다.

또한 본 연구에서 근무 부서 중 내과계, 외과계 중환자실에서 근무하는 간호사의 감염관리 활동 수준이 통합 중환자실에서 근무하는 간호사에 비해 감염관리 활동 수준이 유의하게 높았다. 하지만 대부분의 선행 연구에서 내과계, 외과계 중환자실의 감염관리 활동 수준은 비슷했다[19]. 따라서 중환자실 별 고유한 환자, 의료진, 및 환경적 특성이 감염관리 활동과 관련이 있는지를 반복 연구를 통해 확인할 필요가 있을 것이다.

이에 더하여 본 연구에서 중환자실 간호사의 감염관리 활동에 대한 인지도가 감염관리 활동에 결정적인 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 중환자실 간호사를 대상으로 연구한 Adegboye 등[4]의 연구에서도 감염관리 활동에 대한 인지도 향상은 감염관리 활동 수행 증가에 영향을 미치는 요인이었다. 이와 관련하여 간호사의 감염관리 활동의 인지도는 감염관리 활동의 선행 요인으로, 인지도 향상을 위해서는 이와 관련된 지식 축적이 필수적이다[11]. 따라서 감염관리 활동에 대한 인지도를 높이기 위해 체계적인 감염관리 활동에 대한 지속적, 반복적 교육을 통해 감염관리 활동에 대한 지식 수준 향상이 이루어져야 한다.

실제로 중환자실 간호사와 병동 간호사를 대상으로 한 연구들에 의하면[12,20], 감염관리 활동에 대한 지식 수준 증가는 감염관리 활동 향상에 영향을 미쳤다. 그러나 본 연구에서의 감염관리 활동에 대한 지식은 감염관리 활동에 영향을 미치는 요인이 아니었다. 이와 관련하여 일부 선행 연구들에 있어서도[21,22], 감염관리 활동에 대한 지식과 감염관리 활동은 유의한 상관관계가 없었다. 따라서 감염관리 활동 지식과 감염관리 활동 간의 관련성이 일관적이지 않다고 여겨져, 감염관리 활동에 대한 지식과 감염관리 활동 간의 관련성에 영향을 미치는 매개 또는 조절 요인에 대한 탐색이 필요할 것으로 여겨진다. 또한 본 연구를 포함하여 선행 연구에서 표준지침 준수, 폐렴관리, 요로감염관리 등과 같은 광범위한 감염관리 활동에 대한 지식 측정을 총체적으로 하지 못한 것도 연구에 따라 감염관리 활동 지식과 감염관리 활동 간의 관련성이 일관적이지 않

은 원인이 될 수 있다 생각된다. 따라서 감염관리 활동의 다각적 측면을 반영한 감염관리 활동에 대한 지식 측정도구를 활용한 반복 연구의 필요성이 제기된다.

본 연구에서 조직적 특성 중 중환자실 간호사의 감염관리 활동의 영향 요인은 감염관리 활동에 대한 조직 문화와 병원 내 감염관리 활동에 대한 지침의 존재에 대한 인지이었다. 이는 선행 연구[23]에서 병원 내 감염관리 활동에 대한 지침에 대한 인지 수준이 높은 경우 감염관리 활동이 증가한 것과 일치하였다. 또한 응급실 간호사를 대상으로 한 Carter 등[24]의 연구에서는 감염관리 활동에 대한 지침을 인지하고 지침을 통해 자신을 보호할 수 있다고 생각하는 간호사의 감염관리 활동 수준이 높은 것으로 나타났다. 뿐만 아니라 중환자실 간호사를 대상으로 한 Labeaus 등[25]의 연구에서도 감염관리 활동에 대한 지침을 잘 알고 있을 때 감염관리 활동 수준이 높게 나타났다. 그러므로 조직적 차원에서 감염관리 활동에 대한 지침을 개발하고, 개별 간호사에게 알리고 교육하는 것은 감염관리 활동 증진을 위해 매우 중요하다.

또한 본 연구에서 감염관리 활동에 대한 조직 문화가 긍정적일수록 감염관리 활동 수준은 높았다. 선행 연구에 의하면, 의료관련감염 관리 활동에 대한 조직 문화에 해당하는 감염관리 지침 수행에 대해 동료와의 의사소통 및 감염관리 활동에 대한 상급자의 지지는 간호사들에게 감염관리 활동 수행의 동기를 부여하는 것으로 알려진다[13]. 또한 감염관리 활동을 위한 물질적 지원이 충분히 제공되었을 때 감염관리 활동의 수준이 증가하였다[12]. 그러므로 간호사의 감염관리 활동 수준의 향상을 위해서는 개인적 노력과 더불어 조직적 차원의 지원도 필수적이다. 결론적으로 중환자실 간호사의 감염관리 활동의 수준을 향상 시키기 위해서는 교육을 통한 인지도 향상이 필요하며, 특히 임상 경력이 짧은 3년 미만 경력 간호사에게는 감염관리 활동과 관련된 질 높은 교육을 반복적으로 수행할 필요가 있다. 또한 조직적 차원으로는 감염관리 활동에 대한 지침을 수립하고 간호사들이 충분히 인지하고 이를 따를 수 있도록 해야하며, 감염관리 활동에

대한 긍정적 조직 문화 수립과 확산을 위한 인적, 물적 지원이 필수적이다.

Summary

배경: 본 연구는 중환자실 간호사의 감염관리 활동에 영향을 미치는 요인을 확인하기 위한 서술적 상관관계 연구이다.

방법: 2016년 12월 1일부터 2017년 1월 31일까지 전국 300병상 이상 8개 종합병원에 근무하는 중환자실 간호사 210명이 연구에 참여하였다.

결과: 중환자실 간호사의 감염관리 활동은 개인적 특성으로는 임상 경력이 3년 미만의 간호사에 비하여 3년 이상의 간호사가 감염관리 활동에 대한 수준이 높았고, 중환자실 간호사의 감염관리 활동의 인지도가 증가할수록 감염관리 활동의 수준이 유의하게 높았다. 또한 근무 부서 중 통합 중환자실에 비하여 내과계, 외과계 중환자실에서 근무하는 간호사의 감염관리 활동에 대한 수준이 유의하게 높았다. 조직적 특성으로는 병원 내 감염관리 활동에 대한 지침의 존재에 대한 인지 하고 있는 수준이 높고 중환자실 간호사가 인식한 감염관리 활동에 대한 긍정적인 조직 문화일 때 중환자실 간호사의 감염관리 활동의 향상이 되었다.

결론: 중환자실 간호사의 감염관리 활동의 수준을 향상 시키기 위해서는 개인적 차원에서 경력이 3년 미만인 간호사에게 감염관리 활동에 대한 질 좋은 교육이 제공되어야 하며, 감염관리 활동의 인지도 향상을 위한 프로그램 및 전략 개발이 필요하다. 조직적 차원에서는 감염관리 활동을 위한 지침과 긍정적 조직 문화 수립이 필요하다.

References

1. KCDC. Guidelines for prevention and control of Healthcare associated infection. http://www.cdc.go.kr/CDC/together/CdcKrTogether0302.jsp?menuIds=HOME006-MNU2804-MNU3027-MNU2979&fid=10713&q_type=&q_value=&cid=138061&pageNum=1 (Updated on 27 August 2018).
2. World Health Organization. WHO guidelines on hand hygiene in health care [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2009 <http://www.who.int/gpsc/5may/tools/9789241597906/en/> (Updated on 2017 December 15).
3. Cho SH, Hwang JH, Kim YM, Kim JS. [Variations in nurse staffing in adult and neonatal intensive care units]. *J Korean Acad Nurs* 2006;36:691-700.
4. Adegboye MB, Zakari S, Ahmed BA, Olufemi GH. Knowledge, awareness and practice of infection control by health care workers in the intensive care units of a tertiary hospital in Nigeria. *Afr Health Sci* 2018;18:72-8.
5. Choi JH. Hospital infection control. 2nd ed, Seoul; Hyunmoon, 2012:281-93.
6. KONIS. Healthcare-associated infections in hospital settings, South Korea, 2006-2016. <http://www.cdc.go.kr/CDC/info/CdcKrInfo0301.jsp?menuIds=HOME006-MNU3003-MNU2950-MNU2951&cid=75928> (Updated on 24 August 2017).
7. Harbarth S, Sax H, Gastmeier P. The preventable proportion of nosocomial infections: an overview of published reports. *J Hosp Infect* 2003;54:258-66; quiz 321.
8. Ban KO. The effectiveness of an evidence-based nursing care program to reduce ventilator-associated pneumonia in a Korean ICU. *Intensive Crit Care Nurs* 2011;27:226-32.
9. Jeong IS, Park SM, Lee JM, Song JY, Lee SJ. Effect of central line bundle on central line-associated bloodstream infections in intensive care units. *Am J Infect Control* 2013;41:710-6.
10. Hong MH, Park JY. [Nurses' perception of accreditation, awareness and performance of infection control in an accredited healthcare system]. *J Korean Acad Nurs Adm* 2016;22:167-77.
11. Noritomi DT, Chierago M, Byl B, Menestrina N, Carollo T, Struelens M, et al. Is compliance

- with hand disinfection in the intensive care unit related to work experience? *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007;28:362-4.
12. Suh YH, Oh HY. [Knowledge, perception, safety climate, and compliance with hospital infection standard precautions among hospital nurses]. *J Korean Clin Nurs Res* 2010;16:61-70.
 13. Buffet-Bataillon S, Leray E, Poisson M, Michelet C, Bonnaure-Mallet M, Cormier M. Influence of job seniority, hand hygiene education, and patient-to-nurse ratio on hand disinfection compliance. *J Hosp Infect* 2010;76:32-5.
 14. Moon JE, Jang KS. The performance of health-care-associated infection control guideline among hospital nurses: a structural equation model. *Iran J Public Health* 2018;47:648-57.
 15. Takahashi I, Turale S. Evaluation of individual and facility factors that promote hand washing in aged-care facilities in Japan. *Nurs Health Sci* 2010;12:127-34.
 16. Galletta M, Portoghese I, D'Aloja E, Mereu A, Contu P, Coppola RC, et al. Relationship between job burnout, psychosocial factors and health care-associated infections in critical care units. *Intensive Crit Care Nurs* 2016;34:51-8.
 17. Timen A, Hulscher ME, Rust L, van Steenbergen JE, Akkermans RP, Grol RP, et al. Barriers to implementing infection prevention and control guidelines during crises: experiences of health care professionals. *Am J Infect Control* 2010;38:726-33.
 18. 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;41:1149-60.
 19. Kim EJ, Kwak YG, Park SH, Kim SR, Shin MJ, Yoo HM, et al. Trends in device utilization ratios in intensive care units over 10-year period in South Korea: device utilization ratio as a new aspect of surveillance. *J Hosp Infect* 2018;100:e169-77.
 20. Cho GL, Choi JS. [Knowledge of and compliance with standard precautions by nurses in intensive care unit]. *J Korean Acad Fundam Nurs* 2010;17:73-81.
 21. Kim JH, Lim KH. [The factors influencing compliance of multidrug-resistant organism infection control in intensive care units nurses]. *Korean J Adult Nurs* 2015;27:325-36.
 22. Lee K, Kim H, Lee YW, Ham OK. [Factors influencing compliance with standard precautions in intensive care unit and emergency room nurses]. *J Korean Acad Fundam Nurs* 2012;19:302-12.
 23. Aloush SM. Does educating nurses with ventilator-associated pneumonia prevention guidelines improve their compliance? *Am J Infect Control* 2017;45:969-73.
 24. Carter EJ, Pouch SM, Larson EL. Common infection control practices in the emergency department: a literature review. *Am J Infect Control* 2014;42:957-62.
 25. Labeau SO, Vandijck DM, Rello J, Adam S, Rosa A, Wenisch C, et al. Centers for Disease Control and Prevention guidelines for preventing central venous catheter-related infection: results of a knowledge test among 3405 European intensive care nurses. *Crit Care Med* 2009;37:320-3.