

신규 감염관리간호사 교육 프로그램 개발 및 운영

정선영¹ · 이지영² · 김성란³ · 신명진⁴ · 이승은⁵ · 김옥선⁶

건강대학교 간호학과¹, 가톨릭대학교 서울성모병원 감염관리실², 고려대학교 구로병원 감염관리실³,
분당서울대학교병원 감염관리실⁴, 고려대학교 안암병원 감염관리실⁵, KC대학교 간호학과⁶

Development and Implementation of an Education Program for Novice Infection Control Nurses

Sun Young Jeong¹, Ji-Young Lee², Sung Ran Kim³, Myoung-Jin Shin⁴, Sung Eun Lee⁵, Og Son Kim⁶

Department of Nursing, Konyang University¹, Daejeon, Department of Infection Control, Catholic University Seoul St. Mary Hospital², Seoul, Infection Control Unit, Korea University Guro Hospital³, Seoul, Infection Control Services, Seoul National University Bundang Hospital⁴, Seongnam, Infection Control Unit, Korea University Anam Hospital⁵, Seoul, Department of Nursing Science, KC University⁶, Seoul, Korea

Background: This study was performed to improve the working competencies of novice infection control nurses (ICNs) and thereby prevent healthcare associated infection. We developed and implemented an education program and then evaluated its effectiveness.

Methods: The education program was developed by conducting a literature review and four expert group discussions. The program was implemented twice, and included 3 days of lectures and 1 day of practice in Seoul and Pusan, for 157 ICNs with less than 3 years of experience. The knowledge of the participants before and after the educational program and overall satisfaction were measured. Data were analyzed using the SPSS WIN 18.0 program.

Results: The education program consisted of 12 lectures and 2 practices in total. The post-program knowledge score increased to 77.99 compared to 45.91 prior to participating in the program ($P < .001$). The scores for overall satisfaction, knowledge acquirement, and usefulness in field practice were 9.05, 8.97, and 9.01, respectively. The overall satisfaction was higher for the practice component (9.37) than the lectures (9.00). There were significant differences in surveillance knowledge according to age ($F=3.94$, $P=.021$), hospital career ($F=3.71$, $P=.027$), hospital type ($F=5.36$, $P=.006$), and hospital size ($F=6.19$, $P=.003$); and there were significant differences in hand hygiene knowledge according to age ($F=4.14$, $P=.018$) and hospital type ($F=4.84$, $P=.009$). However, there was no difference in overall satisfaction with the program.

Conclusion: To enhance working competencies and professionalism, education programs considering the characteristics and needs of the ICNs must be developed. Moreover, professional training courses are needed to nurture ICNs in small hospitals.

Keywords: Education, Infection control, Nurses

Received: May 20, 2015

Revised: April 15, 2016

Accepted: May 2, 2016

Correspondence to: Og Son Kim, Department of Nursing Science, KC University, 47, 24-gil, Kkachisan-ro, Gangseo-gu, Seoul 07661, Korea

Tel: 02-2600-2547, Fax: 02-2600-2524

E-mail: oskim-icp@hanmail.net

*This study was supported by a grant of year 2013 from the Korea Centers for Disease Control and Prevention.

Introduction

1. 연구의 필요성

의료관련감염은 다제내성균감염, 기구관련감염, 수술부위감염 등 다양한 형태의 감염유형을 포함하며, 높은 이환율과 사망률의 원인일 뿐 아니라 입원기간의 증가, 의료비 상승, 영구적 손상

으로 인한 환자의 삶의 질 저하 등을 유발하는 공중보건 문제이다[1]. 의료관련감염을 예방하고 관리하기 위하여 환자와 직접 접촉하는 병원직원 개개인의 감염관리 행위 실천이 가장 중요하다. 병원직원의 행위는 근무 기관의 감염관리 규정에 근거하여야 하므로 의료기관은 과학적 근거에 기반한 감염관리 규정을 만들고 만들어진 규정을 병원직원들에게 교육하며 직원들이 규정대로 적절하게 수행하는지 모니터링을 해야 한다. 또한 모니터링 결과를 병원직원들에게 제공하여 직원들의 감염관리 이행률을 개선하도록 해야 한다[2]. 의료관련감염을 효율적으로 관리하기 위하여 의료법에서는 감염관리위원회, 감염관리실, 감염관리 전담자를 두도록 규정하고 있다[3]. 감염관리 전담자는 의료기관마다 부르는 호칭이 일부 차이가 있으나 대부분은 간호사[2]로서 감염관리간호사라는 호칭으로 활동하고 있다.

감염관리간호사는 환자, 보호자, 직원, 방문객, 환경 등을 의료관련감염으로부터 보호하기 위하여 감염감시, 유행조사와 관리, 감염관리 규정 제정 및 개정, 직원 교육, 감염관리실과 감염관리위원회 운영을 포함한 행정과 기획 업무를 수행하고 있다[4]. 원활한 업무 수행을 위해서는 감염학, 미생물학, 역학, 간호학 등에 기초한 전문지식과 기술뿐 아니라 최신의 감염관리와 관련된 다양한 지식이 필요하다. 최근 개정된 의료법에 따라 중소형병원들에서 신규 감염관리간호사의 발령이 증가하였으나 이들의 대부분은 감염관리 교육을 받지 못하였다. 이에 신규 감염관리간호사들의 원활한 업무 수행을 위해 제도적으로 감염관리 교육 프로그램을 운영할 필요성이 대두되었다.

우리나라보다 감염관리 활동을 일찍 시작한 미국, 유럽 등의 국가에서는 다양한 교육 프로그램을 개발하여 운영하고 있으며, 국내에서도 감염관리간호사를 위한 교육 프로그램이 일부 개설되어 운영되고 있다. 국내 감염관리 교육과정은 감염관리전문간호사 대학원과정[5]이나 대형병원 중심의 교육과정, 학회나 관련 단체의 교육 프로그램이 1일에서 4주까지 다양한 형태로 실시되고 있다. 1993년부터 시작된 서울대학교병원의 감염관리과정(4주), 대한감염관리간호사회에

서 진행되는 감염관리 전담자 교육과정(4일), 대한병원감염관리학회에서 진행하는 기본 및 심화과정과 이외에도 일부 대형 병원들에서 단기 교육과정을 개발하여 운영하고 있다. 그러나 현재 국내에서 시행되고 있는 감염관리 교육 프로그램은 대부분 전달식 강의로 이루어져 있어 감염관리간호사의 감염관리 실무 경력 및 교육 정도를 고려한 효과적인 교육이 이루어지기 어려운 실정이다. 또한 감염관리전문간호사 대학원 과정의 경우 질적으로 우수한 인력을 양성에는 기여하지만 교육 기간이 길고 비용이 높아 의료기관이 필요로 하는 감염관리 전담 인력을 대규모로 양성하는데 한계가 있다. 그러므로 '12년 8월 의료법 제47조(병원감염예방)' 시행 후 감염관리위원회와 감염관리실 설치 기준이 확대되어 감염관리 전담인력에 대한 수요가 증가하는 최근 상황들을 고려할 때 효과적인 감염관리 업무 수행을 위하여 감염관리간호사의 업무 능력을 향상시킬 수 있는 실무 위주의 교육 프로그램이 절실히 요구된다.

이에 감염관리를 업무를 신규로 담당하게 되는 감염관리간호사를 위한 교육 프로그램 개발 및 운영함으로써 감염관리간호사들의 핵심 실무역량을 강화하며 궁극적으로 감염관리 프로그램의 효율적 운영을 도모하여 의료관련감염을 최소화하고자 한다.

2. 연구 목적

본 연구는 신규 감염관리간호사의 감염관리 실무를 위한 교육 프로그램을 개발, 운영하고 그 효과를 평가하고자 시행하였다. 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 신규 감염관리간호사를 위한 교육 프로그램을 개발한다.
- 2) 개발한 교육 프로그램을 운영한다.
- 3) 대상자의 교육 프로그램 적용 전, 후 지식정도를 확인한다.
- 4) 대상자의 교육 프로그램 적용 후 프로그램 만족도를 파악한다.
- 5) 대상자의 일반적 특성에 따른 교육 프로그램 적용 후 지식정도와 만족도의 차이를 파악한다.

Materials and Methods

1. 연구 설계

본 연구는 신규 감염관리간호사의 교육 프로그램을 개발, 운영하고 그 효과를 평가하는 서술적 조사연구이다.

2. 교육 프로그램 개발과 운영 절차

국내외 감염관리 교육 프로그램에 대한 문헌 고찰과 4차례 전문가 집단의 결과를 바탕으로 대한감염관리간호사회 임원이면서 감염관리실무 경력 9년 이상의 감염관리전문간호사 13명이 교육 프로그램을 개발하였다. 집단의에 참여한 전문가 집단은 프로그램 개발에 참여한 감염관리전문간호사 13명과 감염관리실무경력 6년-8년인 감염관리전문간호사와 감염관리실무전문가 20명으로 구성하였다. 감염관리전문간호사는 감염관리전문간호 석사과정을 이수하고 전문간호사 국가고시에 합격한 후 보건복지부 감염관리전문간호사 자격증을 취득한 간호사를 의미한다. 감염관리실무전문가는 대한감염관리간호사회에서 감염관리간호사의 실무, 연구, 교육 실적을 토대로 소정의 자격을 갖춘 경우 부여한다.

기존 감염관리 교육 프로그램을 고찰하기 위해 국내의 경우 보건복지부 감염관리전문간호사 자격을 획득하기 위하여 필요한 석사과정의 대학원 교육, 의료기관이나 학회, 감염관리 전문가 단체에서 개최하는 장, 단기 연수 과정 형태의 교육 프로그램을 검토하였다. 국외 프로그램으로 미국 Centers for Disease Control and Prevention (CDC) [6], Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology (APIC) [7-9], Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA) [10]의 프로그램, 캐나다의 Community and Hospital Infection Control Association in Canada (CHICA) [11] 프로그램, 영국의 National Health Service (NHS)에서 대학과 연합하여 만든 E-learning 프로그램[12,13]을 비롯하여 Infection Prevention Society (IPS) [14]와 Royal College of Nursing (RCN) [15]의 감염 예방과 관리를 위한 훈련 과정을 검토하였다. 국외 감염관리 교육 프

로그래의 특징은 정부, 학교, 학회 등이 연계하여 감염관리 초보자와 경력자, 직종별로 다양한 과정이 개발되어 있고 실습과 그룹토의, 강의, 전문가 시범 등을 포함한 업무 현장에 적합한 교육 기법이 포함되어 있었다.

교육프로그램 개발을 위해 제1차 전문가 토의를 개최하고 감염관리실 업무와 감염관리실무자의 역할을 도출하였고 신규 감염관리간호사가 도출된 역할을 수행하는데 필요한 지식과 술기를 전달할 수 있는 교육 주제와 방법을 선택하였다. 개발한 프로그램은 12개의 이론과 2개의 실습을 포함한 총 14개의 강의와 실습으로 구성하였다(Table 1). 12개의 이론 프로그램 주제는 감염관리실 업무와 감염관리실무자의 역할, 병원미생물의 이해, 격리 프로그램, 직원 감염관리 프로그램, 소독과 멸균, 손위생 개요, 의료관련감염감시 개요 및 진단, 법정감염병 관리, 감염관리평가 제도, 환경관리, 군주별 감염관리, 감염관리 사업 기획 및 평가이었다. 이론 프로그램의 강사는 주제별로 병원미생물의 이해는 진단검사의학과 교수가 담당하였고 그 외 주제는 감염관리 실무 경력 9년 이상의 감염관리전문간호사가 담당하였다. 2개의 실습 프로그램은 교육대상자의 적극적인 참여와 실습의 효과를 최대화하기 위하여 일부 병원들에서 실제 발생하는 폐렴, 수술부위감염, 요로감염, 혈류감염, 동정맥 감염, 피부감염 사례를 이용하여 의료관련감염감시 실습을 준비하였다. 손위생 모니터링 실습을 위하여 세계보건기구에서 제작한 동영상참조하여 실습용 동영상을 제작하여 이용하였다.

대한감염관리간호사회 홈페이지와 의료기관에 보낸 공문을 통해 교육 프로그램을 홍보하고 감염관리 실무 경력 3년 미만인 감염관리간호사 대상으로 등록을 받은 후 경력이 낮은 순으로 157명을 교육 대상으로 선정하였다. 교육 프로그램은 총 2회 서울과 부산에서 각각 운영하였고 강의 18시간, 실습 및 토론회 7시간으로 3일간 강의, 1일 실습 형태로 진행하였다. 교육 장소는 강의는 집체 교육이 가능한 강의실을, 실습은 실습과 토의가 가능하며 조별 인원을 충분히 수용할 수 있는 회의실에서 진행하였다. 실습 조는 경력에 따라 편성하였으며 총 9개의 조로 1개 조 당 인

Table 1. Curriculum of education program

Topic	Class times (min)	Contents
Lectures		
The roles of infection control department and nurses	60	<ul style="list-style-type: none"> • Definition and category of healthcare associated infection • Meaning and purpose of healthcare associated infection control • Component and role of the infection control committee • Role and function of infection control department • Role of infection control nurse
Understanding of pathogenic microorganisms	90	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnosis of infectious diseases (Microbiological testing) • Diagnosis of infectious diseases (Immunoassay analyzer) • Diagnosis of infectious diseases (Molecular genetic testing)
Isolation program	90	<ul style="list-style-type: none"> • Isolation guidelines Revised background • Evolution of isolation guidelines • The type and method of isolation • Wear and removal of personal protective equipment • Isolation markings and procedures
Infection control program for health care worker	90	<ul style="list-style-type: none"> • Health care worker safety program • Vaccination program • Infectious diseases management • Blood and body fluid exposure
Healthcare-associated infection surveillance	120	<ul style="list-style-type: none"> • Definition • Program configuration • Program effectiveness • Surveillance essential elements • Surveillance examples • Diagnosis of urinary tract infections and cases • Diagnosis of bloodstream infections and cases • Diagnosis of pneumonia and examples • Diagnosis of surgical site infection and examples
Management of nationally notifiable diseases	60	<ul style="list-style-type: none"> • Overview • Report types and methods • Patient management
Infection control accreditation	60	<ul style="list-style-type: none"> • International certification program status • Overview of Joint commission international • Overview of Korean healthcare accreditation • Items and contents of Korean healthcare accreditation
Disinfection and sterilization	90	<ul style="list-style-type: none"> • Definition • Disinfectant classification and selection caution • Cleaning and disinfection of environmental surfaces • Type of sterilization and methods • Disinfectant type and usage instructions (examples)
Hand hygiene overview	75	<ul style="list-style-type: none"> • Overview (meaning, how, when hand hygiene is required) • Hand hygiene promotion strategies
Environmental infection control	60	<ul style="list-style-type: none"> • Air and water management • Hospital infection control during construction • Clean basic principles and methods • Laundry kinds of medical and management methods • Classified as medical waste management
Infection control of health care-associated pathogens	60	<ul style="list-style-type: none"> • Significance and epidemiology of multidrug-resistant bacteria • Multidrug-resistant infection control guidelines • <i>C. difficile</i> infection Control • Scabies infection Control
Planning and evaluation of infection control	90	<ul style="list-style-type: none"> • Planning process and methods • Infection control evaluation • Infection control scope and schedule • Job descriptions and job creation el menu Placing • Budget • Documents (reports, etc.)

Table 1. Continued

Topic	Class times (min)	Contents
Practice		
Diagnosis of healthcare associated infection	180	• Pre and post test • Infection rates calculated • Creating reports
Hand hygiene monitoring	180	• Pre and post test • Hand hygiene monitoring • Practice using video • Creating reports

원은 5-6명이었다.

3. 연구 대상

본 연구는 감염관리실 경력 3년 미만인 감염관리간호사로 본 연구의 목적을 이해하고 연구에 참여할 것을 동의한 157명을 대상으로 하였다. 연구 대상자는 대한감염관리간호사회 홈페이지와 의료기관에 보낸 공문을 통해 교육 프로그램을 홍보하고 대한감염관리간호사회 홈페이지를 통해 등록을 받은 후 경력이 낮은 순으로 160명을 선정하였으나 3명이 일정 상 취소하여 157명을 최종 선정하였다.

4. 연구 도구

1) 일반적 특성

문헌 고찰을 통해 본 연구의 목적에 맞게 연구자가 설문 문항을 구성하였다. 연구 대상자의 연령, 학력, 감염관리 경력, 임상경력, 근무병원 유형, 근무병원 병상수, 근무병원 소재지, 감염관리 교육과정 경험 유무를 포함한 총 8문항으로 구성하였다.

2) 지식

교육 프로그램이 연구 대상자에게 미친 영향을 평가하기 위하여 교육 전, 후 지식의 변화를 측정하였다. 지식 측정 도구는 학습 내용을 반영해야 하므로 이론과 실습이 함께 이루어진 ‘손위생’과 ‘감염감시’ 부문의 학습 내용을 바탕으로 부문 당 10문항씩 총 20문항으로 구성하였다. 점수 배점은 1문항 당 10점으로 각 부문 당 100점 만점에 점수가 높을수록 감염관리 지식이 높은 것으로 해석하였다. ‘감염감시’ 지식 측정 도구는 유치도뇨관 관련 요로감염, 인공호흡기 관련 폐렴, 중심정맥관 관련 혈류감염, 수술창상감염을

포함한 4가지 환자 사례를 제시하여 의료관련감염 여부 및 감염일, 원인균 종류, 감염률 계산에 대한 질문으로 구성하였다. ‘손위생’ 지식 측정 도구는 세계보건기구 손위생 동영상에 참조하여 연구자들이 제작한 5개의 동영상을 보고 손위생 관찰기록지를 정확히 작성하는지와 손위생 수행률을 계산할 수 있는지로 평가 항목을 구성하였다.

‘감염감시’ 지식 측정 도구는 연구자를 포함하여 9명의 감염관리전문간호사가 4가지 환자 사례와 질문 문항을 개발하고 경력 6년 이상의 감염관리전문간호사와 실무전문가 17인이 함께 모여 내용 타당도를 검토하고 검토한 결과를 반영하여 환자 사례를 보완하였다. 신뢰도는 17인의 전문가가 동일한 정답을 도출함으로써 확보하였다. ‘손위생’ 지식 측정 도구는 연구자를 포함하여 9명의 감염관리전문간호사가 세계보건기구의 손위생 동영상을 참조하여 손위생이 필요한 상황에 대하여 5개의 시나리오를 작성한 후 동영상을 촬영하였다. 손위생 관찰기록지와 손위생 수행률 계산 과정 질문지를 개발하였다. 경력 6년 이상의 감염관리전문간호사와 실무전문가 16인이 함께 모여 동영상과 손위생 관찰기록지, 질문지의 내용이 타당한지 검토하고 신뢰도는 16인의 전문가가 동일한 정답을 도출함으로써 확보하였다.

3) 교육 프로그램 만족도

교육 프로그램의 과정 평가를 위하여 대상자의 프로그램 만족도를 조사하였다. 만족도 측정 도구는 연구자가 본 프로그램에 포함된 총 14개의 강의와 실습에 대하여 3가지 측면의 만족도 질문을 포함하여 개발하였다. 각각의 강의와 실습에 대한 3가지 측면은 프로그램의 전반적인 만

족정도, 지식 획득에 도움이 되는 정도, 실무 적용에 도움이 되는 정도 측면이다. 각 측면의 만족도는 0점에서 10점까지 만족 수준에 따른 점수를 기입하도록 하였으며, 점수가 높을수록 만족도가 높은 것을 의미한다.

5. 자료수집방법

교육 프로그램은 4일 총 25시간 교육으로 구성하였으며, 동일 교육을 2회 반복하였다. 1회 차는 서울에서 2013년 5월 22일에서 5월 24일까지, 2회 차는 부산에서 2013년 11월 11일에서 11월 16일까지 실시하였다. 일반적 특성과 교육 전 지식은 프로그램 시작 직전 측정하였고 교육 후 지식과 프로그램 만족도는 프로그램을 마친 직후 조사하였다. 157명의 대상자에게 연구목적과 프로그램 진행절차, 연구에 참여를 원하지 않을 경우 언제든지 참여를 거부할 수 있음과 수집된 자료가 연구목적으로만 이용될 것임을 구두로 설명하고 동의서에 서명을 받은 후 연구 진행을 허락 받았다.

6. 자료분석방법

수집한 자료는 SPSS WIN 18.0 프로그램을 이용하여 분석하였으며, 분석 방법은 다음과 같다.

- 대상자의 일반적 특성을 파악하기 위하여 실수, 백분율, 평균과 표준편차를 구하였다.

- 대상자의 일반적 특성에 따른 지식정도와 프로그램 만족도의 차이를 비교하기 위하여 independent t-test와 one-way ANOVA, Kruskal-Wallis test를 실시하였고, 사후검정은 Scheffé test로 분석하였다.

- 대상자의 교육 전, 후 지식의 차이는 paired t-test로 분석하였다.

Results

1. 교육 대상자의 일반적 특성

교육 대상자는 총 157명이었다. 나이는 평균 37.60 (± 7.42)세로 30대가 47.1%로 가장 많았다. 대상자들의 감염관리 경력은 평균 0.34 (± 0.79)년으로 1년 미만이 66.9%로 대부분을 차지하였다. 총 임상경력은 평균 13.15 (± 7.17)년으로 10년 이

상이 58.6%를 차지하였고 대상자의 학력은 대학교졸업이 49.7%, 대학원졸업이 16.6%이었다. 대상자가 근무하는 병원의 규모는 300병상 미만이 51.6%, 근무 병원 소재지는 서울·경기가 35.0%이었다. 대상자의 66.9%는 감염관리 교육 경험이 없었다(Table 2).

2. 교육 프로그램 적용 전, 후 지식

교육 프로그램 적용 전, 후 학습 성과를 평가하기 위한 지식 측정 결과는 Table 3과 같다. 손위생에 대한 지식은 교육 전 100점 만점 중 41.76 (± 20.47)점이었으나 교육 후에는 77.39 (± 12.95)점으로 유의하게 증가하였다($P < .001$). 감염감시에 대한 지식은 교육 전 50.06 (± 17.57)점이었으나 교육 후 78.60 (± 14.49)점으로 유의하게 증가하였다($P < .001$).

3. 교육 프로그램 적용 후 만족도

교육 프로그램에 대한 만족도는 총점 10점 만점에 평균 9.05 (± 0.90)점이었다. 이론 강의에 대한 만족도는 평균 9.00 (± 0.95)점이었다고, 실습은 9.37 (± 1.06)점이었다. 교육 내용별 점수는 10점 만점 중 감염관리 평가제도가 8.78 (± 1.28)점으로 가장 낮았고, 의료관련감염 진단 실습이 9.55 (± 0.97)점으로 가장 높았다. 지식 획득에 도움이 되는 정도를 세부 교육 내용별로 보면 감염관리 평가제도가 8.78 (± 1.36)점으로 가장 낮았고, 손위생 개요가 9.38 (± 1.05)점으로 가장 높았다. 교육 내용이 실무 적용에 도움이 되는 정도는 총점 10점 만점에 9.01 (± 0.94)점이었으며, 이론 강의는 8.94 (± 0.99)점이었다고, 실습은 9.46 (± 0.78)점이었다. 세부 교육 내용별 점수는 10점 만점 중 감염관리 평가제도가 8.72 (± 1.29)점으로 가장 낮았고, 의료관련감염 진단이 9.50 (± 1.06)점으로 가장 높았다(Table 4).

본 프로그램에서 좋았던 점을 주관식으로 서술하게 한 결과, '이론과 병행하여 소규모 토론회로 진행한 실습'이라고 응답한 경우가 85명 (54.1%)으로 가장 많았으며, 실무에 도움이 되는 강의 내용으로 구성된 교육 프로그램, 식사 및 간식 제공, 우수한 강사진 순으로 응답하였다. 본 프로그램의 아쉬운 점으로 교육 시간이 부족한

Table 2. Levels of knowledge and satisfaction after education according to general characteristics of learners (N=157)

Characteristics	Classification	N (%)	Knowledge			Satisfaction						
			Surveillance		Hand hygiene	Overall satisfaction		Knowledge acquiring		Usefulness to field practice		
			Mean±SD	t/F/ χ^2 (P) post hoc		Mean±SD	t/F/ χ^2 (P) post hoc	Mean±SD	t/F/ χ^2 (P) post hoc			
Age (years)	≤30 ^a	26 (16.6)	83.46±2.74	3.94 (.021)	83.56±8.20	4.14 (.018)	8.91±0.76	0.46 (.634)	8.89±0.92	0.13 (.880)	8.92±0.84	0.18 (.832)
	31-40 ^b	74 (47.1)	79.86±1.47	a > c	77.66±12.81	a > c	9.05±0.93		8.98±0.99		9.02±0.95	
	≥41 ^c	53 (33.8)	74.72±15.55		74.95±13.69		9.12±0.94		9.01±1.02		9.06±0.99	
	No response	4 (2.5)										
Education level	Mean±SD	37.60±7.42										
	College	47 (29.9)	77.23±14.21	0.30 (.739)	77.19±11.70	1.06 (.349)	9.14±0.94	1.67 (.191)	9.07±1.01	2.11 (.125)	9.05±0.99	1.73 (.181)
	University	78 (49.7)	79.17±14.60		79.01±11.25		8.93±0.92		8.83±1.01		8.91±0.97	
	≥Graduate school	26 (16.6)	79.23±13.17		74.92±18.06		9.27±0.91		9.05±0.99		9.31±0.75	
Infection control practice career (years)	No response	6 (3.8)										
	<1	105 (66.9)	79.00±13.70	1.15 (.321)	77.16±11.87	0.28 (.754)	9.06±0.87	.09 (.913)	8.99±0.96	0.13 (.879)	9.03±0.93	0.13 (.882)
	1-3	30 (19.1)	76.17±15.85		78.26±16.59		9.10±1.05		9.01±1.14		9.10±1.04	
	>3	1 (0.6)	95.00±0.00		85.70±0.00		8.71±0.00		8.50±0.00		8.71±0.00	
Hospital career (years)	No response	21 (13.4)										
	Mean±SD	0.34±0.79										
	<5 ^a	19 (12.1)	86.58±14.44	3.71 (.027)	81.24±14.97	1.48 (.231)	8.80±1.09	1.50 (.228)	8.69±1.16	1.65 (.196)	8.73±1.12	1.27 (.284)
	5-10 ^b	39 (24.8)	79.23±13.06	a > c	79.46±9.75		8.93±0.95		8.86±1.07		8.96±1.00	
Hospital type	>10 ^c	92 (58.6)	76.96±14.39		76.55±13.24		9.14±0.84		9.08±0.88		9.09±0.94	
	No response	7 (4.5)										
	Mean±SD	13.15±7.17										
	University Hospital ^a	31 (19.8)	85.97±11.29	5.36 (.006)	83.61±9.86	4.84 (.009)	9.27±0.63	3.01 (.222)	9.27±0.76	2.55 (.081)	9.30±0.65	3.95 (.139)
Hospital size	General Hospital ^b	76 (48.4)	76.45±14.94	a > b,c	75.34±13.95	a > b	9.08±0.88		8.99±0.96		9.05±0.92	
	Others ^c	44 (28.0)	77.73±14.27		77.49±11.36		8.86±1.09		8.75±1.13		8.78±1.12	
	No response	6 (3.8)										
	<300 ^a	81 (51.6)	75.99±14.44	6.19 (.003)	76.63±13.84	1.16 (.317)	8.93±0.96	1.40 (.249)	8.83±1.02	1.79 (.171)	8.86±0.99	2.27 (.107)
Location of hospital	300-999 ^b	60 (38.2)	80.08±13.73	a < c	78.48±12.06		9.15±0.87		9.12±0.94		9.18±0.94	
	≥1,000 ^c	11 (7.0)	90.91±7.01		82.45±5.89		9.26±0.53		9.15±0.78		9.22±0.66	
	No response	5 (3.2)										
	Seoul	20 (12.7)	80.50±15.56	5.84 (.442)	81.54±10.11	5.49 (.483)	8.92±0.83	0.88 (.510)	8.95±0.95	1.05 (.398)	8.97±0.95	1.03 (.411)
	Gyeonggi/Incheon	35 (22.3)	79.00±12.59		78.12±12.21		8.85±0.99		8.66±1.08		8.77±1.05	

Table 2. Continued

Characteristics	Classification	N (%)	Knowledge				Satisfaction			
			Surveillance		Hand hygiene		Overall satisfaction		Knowledge acquiring	
			Mean±SD	t/F/ χ^2 (P) post hoc	Mean±SD	t/F/ χ^2 (P) post hoc	Mean±SD	t/F/ χ^2 (P) post hoc	Mean±SD	t/F/ χ^2 (P) post hoc
	Gyeongsang	40 (25.5)	80.00±13.64		73.54±17.83		9.28±0.80		9.21±0.87	
	Jeonla	26 (16.6)	77.31±19.09		77.62±10.17		8.95±0.96		8.94±1.04	
	Chungcheong	18 (11.5)	79.17±8.79		79.56±6.31		9.09±0.92		9.06±0.97	
	Gangwon	8 (5.1)	73.13±14.38		83.39±6.07		9.07±1.03		8.98±1.00	
	Others	4 (2.5)	67.50±6.46		76.22±11.38		9.29±0.78		9.20±0.93	
	No response	6 (3.8)								
Experience of infection control training course	Yes	52 (33.1)	79.52±16.23	0.56 (.577)	77.32±15.78	-0.05 (.963)	9.05±1.01	0.03 (.976)	8.95±1.08	-0.19 (.848)
	No	105 (66.9)	78.14±13.49		77.42±11.38		9.05±0.84		8.98±0.93	

Table 3. Mean scores of learners on pre-post knowledge tests (N=157)

Educational content	Pre-education	Post-education	P*
	Mean±SD	Mean±SD	
Surveillance	50.06±17.57	78.60±14.49	<.001
Hand hygiene	41.76±20.47	77.39±12.95	<.001
Total	45.91±15.09	77.99±10.11	<.001

*Paired t-test.

점 46명(29.3%), 강의 장소 22명(14.0%), 강의 내용 중 일부 자료 미 제공(병원 서식, 병원 사례 동영상 등) 13명(8.3%), 일부 강의 내용이 초보자가 이해하기 어려움 등에 대한 불만족, 점심식사 장소가 외부라서 불편함, 토요일에 교육하지 않았으면 좋겠음 순으로 응답하였다.

차기 교육을 위한 제안 사항으로는 대형병원과 중소병원을 구분한 프로그램 개발 필요(5명), 군주나 의료관련감염진단 시간 연장 등의 일부 강의 시간 조정 필요(4명), 교육 프로그램 운영 활성화로 교육 기회가 자주 있었으면 좋겠음(2명), 교육기간 연장(2명), 사전 공부를 위한 교육 전 자료 미리 제공, 다양한 교육과정 개발 필요, 프로그램 내용 중 기획업무 추가, 실습강사 수를 증원했으면 좋겠다가 있었다.

4. 일반적 특성에 따른 교육 프로그램 적용 후 지식정도와 만족도의 차이

교육 대상자의 일반적 특성에 따른 교육 후 지식 정도와 만족도의 차이는 Table 2와 같다. 교육 대상자의 일반적 특성에 따른 교육 후 감염감시 지식은 연령($F=3.94$, $P=.021$), 임상 경력($F=3.71$, $P=.027$), 근무병원 형태($F=5.36$, $P<.006$), 근무병원 병상규모($F=6.19$, $P=.003$)에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 사후검정 결과 30세 이하 군이 41세 이상 군보다 감염감시 지식 점수가 유의하게 높았고 임상경력 5년 미만 군이 10년 초과 군보다, 대학병원 근무 군이 일반병원과 기타 병원 근무 군보다, 근무병원 병상규모가 1,000병상 이상 군이 300병상 미만 군에 비하여 교육 후 감염감시 지식 점수가 높았다. 일반적 특성에 따른 교육 후 손위생 지식은 연령($F=4.14$, $P=.018$), 근무병원 형태($F=4.84$, $P=.009$)에 따라 유의한 차

Table 4. Levels of overall satisfaction, knowledge acquiring, and usefulness to field practice (N=157)

Content	Mean±SD		
	Overall satisfaction	Knowledge acquiring	Usefulness to field practice
Lecture			
The roles of infection control department and nurses	9.14±1.04	9.00±1.14	8.98±1.11
Understanding of pathogenic microorganisms	8.89±1.35	8.98±1.29	8.76±1.41
Isolation programs	8.98±1.19	8.92±1.17	8.97±1.16
Infection control programs for health care worker	9.06±1.05	9.00±1.06	9.01±1.08
Disinfection and sterilization	8.85±1.23	8.81±1.25	8.82±1.23
Hand hygiene overview	9.38±1.01	9.38±1.05	9.39±1.03
Healthcare-associated infection surveillance	8.95±1.22	8.98±1.25	8.96±1.24
Management of nationally notifiable diseases	8.81±1.36	8.82±1.20	8.76±1.23
Infection control accreditation	8.78±1.28	8.78±1.36	8.72±1.29
Environmental infection control	9.00±1.26	8.97±1.15	8.97±1.23
Infection control of healthcare-associated pathogens	9.02±1.16	9.02±1.15	9.00±1.21
Planning and evaluation of infection control	9.09±1.07	9.04±1.09	8.91±1.41
Total (lecture)	9.00±0.95	8.97±0.98	8.94±0.99
Practice			
Diagnosis of healthcare associated infection	9.55±0.97	Not check	9.50±1.06
Hand hygiene monitoring	9.19±1.50	Not check	9.42±1.14
Total (practice)	9.37±1.06	Not check	9.46±0.78
Total (lecture and practice)	9.05±0.90	8.97±0.98	9.01±0.94

이가 있었다. 사후검정 결과 30세 이하 군이 41세 이상 군에 비하여, 대학병원 근무 군이 일반 병원 근무 군에 비하여 손위생 점수가 높았다. 반면 교육 대상자의 일반적 특성에 따른 교육 후 만족도는 차이가 없었다.

Discussion

본 연구에서 고찰한 국외 감염관리 교육 프로그램들[6-15]은 학회, 국가기관, 대학이 연계하여 교육과정을 개설하고 있었다. 감염관리 초보자와 경력자 그리고 직종별로 구분하여 교육과정을 개발하고 특정 주제별로 교육과정을 지속적으로 제공하였다. 감염관리 관련 직종 뿐 아니라 일반 인들을 대상으로 관련 학회 홈페이지를 이용한 감염관리 교육까지도 개설하고 있었다. 특히 영국은 정부기관에서 대학과 연합하여 E-learning 프로그램을 개발하여 운영하거나 관련 학회와 대학이 연합하여 감염 예방과 관리를 위한 훈련 과정을 개설하고 있었다[12-15]. 여러 대학이 감염관리 전문가 양성 코스를 주관하고 실습을 포함한 과정을 이수하면 감염관리 전문인 자격증

(Certification)을 주거나 학위과정(Diploma or Master)으로 개발하기도 하였다. 또한 교육 기간도 자격 수준에 따라 1년에서 5년으로 다양하였다. 국내 감염관리 교육과정은 관련 학회나 단체의 단기 교육 프로그램과 대형병원 중심의 장, 단기 교육과정, 감염관리전문간호사 대학원 석사과정으로 이루어져 있다. 그러나 국외 프로그램에 비하여 초보자와 경력자, 주제별로 세분화하고 교육 대상자의 요구도를 충분히 반영한 프로그램이 부족한 실정이었다. 또한 정부기관, 학회나 관련 단체, 의료기관, 학교가 유기적으로 연계한 프로그램이 부족하였다.

이에 본 연구는 감염관리간호사가 업무를 성공적으로 수행하기 위해 필요한 핵심역량으로 미국 감염관리자격시험위원회(Certification Board of Infection Control and epidemiology, CBIC)에서 시험 영역으로 제시한 감염성 질병과정의 역학, 감염감시와 역학조사, 감염원의 전파 예방과 관리, 직원감염관리, 리더십과 관리, 교육과 연구[7-9]와 33개 유럽국가에서 감염관리간호사 핵심역량으로 합의한 감염관리프로그램 관리, 질향상, 의료 관련감염 감시, 감염관리 활동의 4개 영역의 주

요 내용들을 검토하여 국내 실정에 맞도록 교육 프로그램을 개발하였다[16]. 초보자 과정과 숙련자 과정으로 구분하고, 감염관리간호사의 원활한 업무를 위해 요구되는 핵심역량을 교육 이수자의 수준에 맞추어 개발하였다. 또한 감염관리 관련 단체를 중심으로 정부기관과 민간 의료기관이 요구하는 감염관리 실무를 반영한 신규 감염관리간호사 교육 프로그램을 개발하고 운영하였기 때문에 본 연구의 교육 프로그램은 특히 의료법의 변화에 부응하여 증가한 감염관리간호사의 핵심 실무 역량을 강화하는데 기여하였다고 판단한다.

본 프로그램에 참여한 교육 대상자의 평균 나이는 37.6세였고 총 임상경력이 평균 13.1년임에 비해 이들의 감염관리 경력은 평균 0.3년으로 짧았다. 대상자의 과반수가 300명상 미만 의료기관에 근무하였고 2/3가 감염관리 교육 경험이 없었다. 이는 선행연구[2]에서 논의한 바와 같이 중소 의료기관이 의료법과 국내외 인증평가에 대비하기 위한 감염관리 전담자 인력으로 비교적 병원 경력이 많은 간호사를 배치한 반면 66.9%가 감염관리 교육경험이 없어 감염관리 업무의 전문성을 감안할 때 이들에 대한 체계적인 교육과 지원이 필요함을 의미한다. 따라서 정부, 학회나 관련 단체, 학교 등은 유기적으로 협조하여 실무 역량을 갖춘 감염관리간호사 양성 프로그램을 개발하고 운영할 필요가 있다.

본 교육 프로그램을 적용한 후의 지식 수준 변화는 손위생과 감염감시 문항으로 측정하였으며, 교육 프로그램 전에 비하여 프로그램 적용 후 향상되었다. 전국 252명의 병원간호사를 대상으로 손위생 지식을 조사한 연구[17]와 150명의 이란 신생아중환자실 간호사를 대상으로 한 연구[18]의 간호사 지식과 비교해 볼 때 교육 프로그램 적용 전 본 연구 대상자들의 손위생 지식이 다른 연구 결과에 비해 낮았음에도 불구하고 교육 프로그램 적용 후 손위생에 대한 지식은 높았다. 손위생 교육프로그램 적용 전과 후의 지식 수준을 조사한 연구들[19,20]에서도 손위생에 대한 지식이 교육프로그램 적용 후 높았다고 보고되었으며, 본 연구의 결과와도 일치하였다. 이는 본 연구에 참여한 66.9%가 감염관리교육 이수 경험

이 없었기 때문에 교육 전에는 지식 수준이 낮았으며, 교육 이후에는 지식 수준이 향상된 것으로 판단된다. 지식은 감염관리간호사의 실무경력과 함께 감염관리 핵심역량에 영향을 미치는 중요한 요인[21]이므로 감염관리간호사의 역량 강화에 본 프로그램이 기여함을 알 수 있다.

그러나 지식 측정 시점이 교육 직후이므로 획득한 지식을 대상자가 유지하는지 확인하는데 제한점이 있다. 교육 후 일정 기간이 지난 후 동일한 지식 도구를 이용하여 지식 정도를 다시 측정할 필요가 있다. 또한 본 프로그램에서 측정된 지식은 이론과 실습이 함께 이루어진 감염감시와 손위생 부문 점수이므로 신규 감염관리간호사의 역량 강화에 필수적인 감염관리실무자 역할, 격리, 소독과 멸균, 환경관리, 감염관리 사업 기획 및 평가 부문에서도 지식 증가가 이루어졌는지 평가할 필요가 있다. 교육은 학습자의 지식, 태도, 기술 측면에서 바람직한 변화를 유도[22]하므로 교육 프로그램의 효과를 평가하기 위하여 지식 뿐 아니라 태도 측면에서 바람직한 가치관을 획득하였는지, 자기 효능감이 강화되었는지 등을 측정하고 기술 측면에서 감염관리 문제를 실제 해결할 수 있는지를 평가할 필요가 있다.

본 교육 프로그램 적용 후 만족도는 이론과 실습 모두 10점 만점에 9점 이상으로 높은 편이었다. 특히 이론보다 실습의 만족도가 높았는데 이는 본 교육 프로그램의 실습 주제가 의료기관 감염관리 업무의 핵심인 감염감시와 손위생 모니터링이기 때문일 것이다. 감염감시는 효과적인 감염관리를 위한 필수요소[23]이고 손위생은 의료관련감염을 예방하기 위한 가장 중요하고 비용효과적인 행위[4]로 알려져 있다. 따라서 국내외 의료기관 인증평가에서도 감염발생률에 대한 체계적이고 선행적인 감시활동과 의료관련감염을 예방하기 위한 손위생 증진활동을 중요한 지표로 활용하고 있다[24,25]. 이에 신규 감염관리간호사의 교육요구도가 높은 주제라 판단한다.

교육 내용별로 만족도를 확인한 결과에서도 손위생은 지식획득에 도움이 되는 정도에서 만족도가 높았고 감염감시는 실무 적용에 도움이 되는 정도에서 만족도가 높았다. 반면 감염관리 평가제도는 전반적인 만족도, 지식 획득에 도움

이 되는 정도, 실무 적용에 도움이 되는 정도에서 모두 가장 낮았다. 이는 본 연구의 대상자가 감염관리실무경력 1년 미만으로 감염관리 평가 준비와 수검을 주체적으로 경험한 적이 없어 이해도가 낮은 것으로 추측한다. 이에 추후 신규 감염관리간호사 교육 프로그램을 개발할 때 교육 내용을 삭제하거나 신규 교육이 아닌 경력자를 위한 심화 교육으로 편성을 조정할 필요가 있다. 감염관리를 수행하기 위하여 리더십과 프로그램 매니지먼트, 감염예방과 관리, 정보기술, 수행증진과 향상을 위한 행위과학 적용이라는 4가지 영역의 역량이 필요하다[26]. 기본적인 감염관리 예방 및 관리 술기를 학습하는 초보자와 달리 경력자는 리더십 역량을 기르고 감염 예방과 관리 프로그램을 효율적으로 관리할 수 있는 역량을 개발해야 한다[26]. 따라서 경력자를 위한 심화 교육은 리더십을 포함한 4가지 역량을 좀더 강화할 수 있는 방향으로 개발해야 한다.

본 연구에서 교육 후 감염감시 지식은 30세 이하 군, 임상경력 5년 미만 군, 대학병원 근무 군, 근무병원 병상규모가 1,000병상 이상 군에서 높았다. 이는 감염감시 등 6영역에 대해 103명의 국내 감염관리간호사를 대상으로 핵심역량에 영향을 미치는 요인 조사에서 연령, 임상경력, 병원 유형이 유의한 요인으로 보고되었던 연구결과[27]와도 일치한다. 본 연구에서 1,000병상 이상의 규모가 큰 병원에서 감염감시 지식이 높았던 것은 감염감시 이론과 실습 교육에서 활용한 의료관련감염 사례가 병상 규모가 큰 대학병원 급에서 주로 발생하는 사례이고 중소병원에 비하여 병상 규모가 큰 대학병원에서 본 교육 프로그램에 참여한 대상자의 연령과 경력이 더 낮기 때문이라 판단한다. 교육 후 손위생 지식은 30세 이하 군, 대학병원 근무 군에서 점수가 높았다. 이 또한 손위생 지식 평가 방법이 손위생 모니터링과 피드백이 일상화 되어있는 대학병원 근무자에게 유리하였기 때문이라 판단한다. 그러므로 많은 대상자들이 본 프로그램에서 가장 좋았던 점으로 ‘이론과 병행하여 소규모 토론회로 진행된 실습’과 ‘실무에 도움이 되는 강의 내용으로 구성된 교육 프로그램’이라고 평가하였다. 따라서 본 교육 프로그램의 장점은 살리되 대형병

원과 중소병원을 구분한 다양한 교육과정을 개발할 필요가 있음을 확인하였다.

본 교육 프로그램은 감염관리전문간호와 실무전문가로 구성된 전문 인력에 의하여 개발된 것으로, 강의와 실습을 함께 진행하여 신규 감염관리간호사의 역량을 강화하는데 도움이 된 것으로 판단한다. 또한 많은 전문가가 강의와 실습 프로그램을 준비하면서 개별 의료기관의 감염관리 업무를 표준화하는 계기가 되었고 소수 인원으로 구성된 실습조 편성은 신규 감염관리간호사들의 정보공유 및 네트워크 형성의 기회가 되었다.

그러나 교육 대상자의 근무 병원 특성과 지식 수준이 다양하고 교육 프로그램이 일부 대상자의 요구를 충족시키지 못하였으므로 교육 대상자의 특성에 따른 세분화된 맞춤형 교육 프로그램 개발이 필요하다고 판단한다. 감염관리 실무 경력과 술기 획득 수준에 따라 초보자(novice), 신참자(advanced beginner), 적임자(competent), 숙련자(proficient), 전문가(expert) 수준으로 감염관리간호사를 구분할 수 있다[28]. 따라서 추후 연구에서는 감염관리간호사의 단계별로 다음 단계 수준의 역량을 획득할 수 있는 교육 훈련 프로그램을 개발할 필요가 있다. 또한 이론 강의에 비해 실습에 대한 만족도가 높았으나 대상자의 대다수가 실습시간의 부족함을 지적하였으므로 교육 내용에 따라 실습 시간을 조정하고 기존 이론 강의를 실습 위주의 교육과정으로 보완할 필요가 있다. 또한 본 교육 프로그램의 교육 내용이 대형병원 및 종합병원에 초점을 두고 있어 중소병원 감염관리간호사를 위한 교육내용으로 개선할 필요가 있다. 이를 위하여 중소병원 근무 경력자를 강사로 활용하고 본 교육과정을 지속적으로 운영하고 확대하기 위하여 강사를 양성하기 위한 전문 양성 과정(예: 멘토 양성 과정) 개설 및 운영이 필요하다. 또한 교육 프로그램에서 활용한 자료는 표준화된 업무 도구로 만들어 감염관리 실무에 사용할 수 있도록 하는 방안을 제안한다.

Summary

배경: 본 연구는 신규 감염관리간호사를 위한 교육 프로그램 개발 및 운영을 통해 감염관리간호사의 핵심 실무역량을 강화하고 감염관리 프로그램의 효율적 운영을 도모하여 의료관련감염을 최소화하고자 한다. 이에 신규 감염관리간호사를 위한 교육 프로그램을 개발, 운영하고 그 효과를 평가하고자 시행하였다

방법: 국내외 감염관리 교육 프로그램 관련 문헌고찰과 4차례 전문가 집단토의를 통해 신규 감염관리간호사를 위한 교육 프로그램을 개발하였으며 감염관리실 경력 3년 미만인 감염관리간호사 157명을 대상으로 3일 강의와 1일 실습으로 구성된 4일간의 과정으로 서울과 부산에서 각각 1회 차씩 교육을 실시하였다. 교육 프로그램 효과 평가를 위하여 교육 전, 후 지식정도와 교육 후 프로그램 만족도를 측정하였다. 수집한 자료는 SPSS WIN 18.0 프로그램을 이용하여 분석하였다.

결과: 개발한 교육 프로그램은 12개의 이론 강의와 2개의 실습 프로그램으로 구성되었다. 감염관리 지식정도는 교육 전 45.91 (± 15.09)점에서 교육 후 77.99 (± 10.11)점으로 증가하였으며($P < .001$), 전반적인 만족도는 9.05 (± 0.90)점, 지식 획득에 도움은 8.97 (± 0.98)점, 실무 적용 도움은 9.01 (± 0.94)점으로 높은 점수를 보였다. 전반적인 만족도는 강의(9.00 ± 0.95)보다 실습(9.37 ± 1.06)에서 만족도가 높았다. 일반적 특성에 따른 교육 후 감염감시 지식은 연령($F=3.94$, $P=.021$), 임상 경력($F=3.71$, $P=.027$), 근무병원 형태($F=5.36$, $P=.006$), 근무병원 병상규모($F=6.19$, $P=.003$)에 따라, 순위생 지식은 연령($F=4.14$, $P=.018$), 근무병원 형태($F=4.84$, $P=.009$)에 따라 유의한 차이가 있었다. 그러나 대상자의 일반적 특성에 따른 교육 후 만족도는 차이가 없었다.

결론: 본 연구 결과, 신규 감염관리간호사를 위한 교육 프로그램은 대상자의 지식과 실무 능력을 향상시켰고 교육만족도도 높았다. 향후 감염관리간호사의 역량 강화와 전문성 향상을 위하여 교육 대상자의 특성과 요구를 고려한 지속

적인 프로그램의 개발 및 운영이 필요하며, 중소병원 경력자를 강사로 양성하기 위한 교육 과정 개설 및 운영이 요구된다.

References

1. Carrico R; Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology. APIC text of infection control and epidemiology. 3rd ed, Washington; APIC, 2009.
2. Jeong SY, Kim OS, Lee JY. The status of health-care-associated infection control among healthcare facilities in Korea. J Digital Convergence 2014; 12:353-66.
3. Medical Law [Operation 2014.1.1.] [Law No. 10609, 2011.4.28., Partial revision]. <http://www.law.go.kr/lsSc.do?menuId=0&subMenu=1&query=%EC%9D%98%EB%A3%8C%EB%B2%95#liBgcolor8> (Updated on 3 March 2014).
4. Korean Association of Infection Control Nurse (KAICN). KAICN text of infection control. 2nd ed, Seoul; Hyunmoonbook, 2012.
5. Korean Accreditation Board of Nursing Education (KABONE). Nurse specialist standard curriculum. <http://kabone.or.kr/HyAdmin/upload/filelinkFile/infection.pdf> (Updated on 6 May 2015).
6. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). CDC learning connection. <http://www.cdc.gov/Learning/> (Updated on 1 May 2015).
7. Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology (APIC). Education and certification. EPI[®] 101. <http://www.apic.org/Education-and-Events/Course-Catalog/Course?id=775a999c-a9b8-44e1-b5e0-21a9291daaf8> (Updated on 2 June 2016).
8. Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology (APIC). Education and certification. EPI[®] 102. <http://www.apic.org/Education-and-Events/Course-Catalog/Course?id=5b131239-3b91-45df-8a27-f8cfe8cedeca> (Updated on 2 June 2016).
9. Association for Professionals in Infection Control

- and Epidemiology (APIC). Education and certification. CIC Certification. <http://www.apic.org/Education-and-Events/Certification> (Updated on 2 June 2016).
10. Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA). Online education. <http://www.fellows-course.shea-online.org/Default.aspx> (Updated on 3 June 2016).
 11. Community and Hospital Infection Control Association in Canada (CHICA). Canadian infection prevention and control courses. http://www.chica.org/educ_education.php (Updated on 20 April 2013).
 12. Oxford Brookes University. Infection prevention and control 1-September 2016. <https://www.brookes.ac.uk/courses/postgraduate/infection-prevention-and-control/> (Updated on 3 June 2016).
 13. University College London (UCL). MSc/PG Dip/PG Cert Healthcare Associated Infection Control. https://www.ucl.ac.uk/infection-immunity/study/post_stu/pgrad_HAIC (Updated on 3 June 2016).
 14. Infection Prevention Society (IPS). IPS Annual conference. <http://www.ips.uk.net/education-events/annual-conference/programme/programme-temp/> (Updated on 3 June 2016).
 15. Royal College of Nursing. Wipe it out: Essential practice for infection prevention and control. https://www2.rcn.org.uk/_data/assets/pdf_file/0008/427832/004166.pdf (Updated on 3 June 2016).
 16. Brusaferrero S, Cookson B, Kalenic S, Cooper T, Fabry J, Gallagher R, et al. Training infection control and hospital hygiene professionals in Europe, 2010: agreed core competencies among 33 European countries. *Euro Surveill* 2014;19: 45-54.
 17. Jeong SY, Kim O. Knowledge and beliefs about hand hygiene among hospital nurses. *Korean J Occup Health Nurs* 2013;22:198-207.
 18. Asadollahi M, Arshadi Bostanabad M, Jebraili M, Mahallei M, Seyyed Rasooli A, Abdolalipour M. Nurses' knowledge regarding hand hygiene and its individual and organizational predictors. *J Caring Sci* 2015;4:45-53.
 19. Park JH, Kim HS. The effect of the hand hygiene education program on hand hygiene knowledge, hand hygiene perception, nasal *Staphylococcus aureus* colonization and hand hygiene adherence in nursing students. *J Korean Biol Nurs Sci* 2012;14:156-65.
 20. Abdraboh SN, Milaat W, Ramadan IK, Al-Sayes FM, Bahy KM. Hand hygiene and health care associated infection: an intervention study. *Am J Med Med Sci* 2016;6:7-15.
 21. Choi JS, Kim KM. Factors influencing the self-perceived practice levels of professional standard competency among infection control nurses in Korea. *Am J Infect Control* 2014;42: 980-4.
 22. Park IH, Kang KS, Kim BI, Kim EM, Ryu HS, Sim MS, et al. Health education. Seoul; Jungmunkag, 2011.
 23. Hughes JM. Study on the efficacy of nosocomial infection control (SENIC Project): results and implications for the future. *Chemotherapy* 1988;34: 553-61.
 24. Korea Institute for Healthcare Accreditation (KOIHA). Standards for healthcare facility certification. Seoul; Korea Institute for Healthcare Accreditation, 2011.
 25. Joint Commission International. Joint commission international accreditation standards for hospitals. 4th ed, Oakbrook Terrace; Joint Commission Resources, 2010.
 26. Murphy DM, Hanchett M, Olmsted RN, Farber MR, Lee TB, Haas JP, et al. Competency in infection prevention: a conceptual approach to guide current and future practice. *Am J Infect Control* 2012;40:296-303.
 27. Kim KM, Choi JS. Factors affecting core competencies among infection control nurses in Korea. *Korean J Adult Nurs* 2014;26:11-21.
 28. Kim KM, Choi JS. Self-perceived competency of infection control nurses based on Benner's framework: a nationwide survey in Korea. *Appl Nurs Res* 2015;28:175-9.