

일 대학병원 중환자실 간호사의 손 위생 수행 시점에 대한 지식 조사

정은하¹ · 하이경² · 박남정³ · 김현희⁴

¹부산대학교병원 신경외과중환자실 간호사, ²부산대학교 간호대학 조교수, ³부산대학교병원 감염관리실 팀장,

⁴부산대학교병원 신경외과중환자실 수간호사

Survey of ICU Nurses' Knowledge of the Specific Moments of Hand Hygiene

Jung, Eunha¹ · Ha, Yikyung² · Park, Namjeong³ · Kim, Hyun Hee⁴

¹Nurse, Neurosurgical Intensive Care Unit, Pusan National University Hospital, Busan,

²Assistant Professor, College of Nursing, Pusan National University, Busan,

³Team Leader, Infection Control Department, Pusan National University, Busan,

⁴Unit Manager, Neurosurgical Intensive Care Unit, Pusan National University Hospital, Busan

Purpose: This study was conducted to identify ICU nurses' knowledge of the five moments of hand hygiene and the ambiguity of these moments when demonstrating hand hygiene. **Methods:** The subjects were 200 intensive care unit nurses at a university hospital. Data was collected using self-report questionnaires, translated according to the instructions of training films developed by WHO, and analyzed using descriptive statistics and ranking tests. **Results:** The highest number of correct answers was regarding the moment before contact with a patient and the lowest was regarding the moment after contact with a patient. The rate of providing wrong answers regarding required moments of hand hygiene was high. **Conclusion:** The study identified ICU nurses' knowledge of specific moments of hand hygiene; they had difficulty differentiating between the moments that happened simultaneously, i.e. after touching a patient, and that patient's surroundings, and there was ambiguity concerning patient areas and medical treatment areas. It was concluded that it is necessary to educate nurses regarding both required and unrequired moments of hand hygiene and to ensure that they can distinguish between these moments.

Keywords: Intensive care units, Hand hygiene, Nurses

1. 서론

1. 연구의 필요성

의료 관련 감염(health care-associated infec-

tion; HCAI)은 입원 시에는 없었으나 병원이나 기타 의료시설에 입원해 있는 기간 동안 발생한 감염을 말한다(Allegranzi et al., 2007). 의료 관련 감염 발생은 재원기간의 연장과 미생물의 항생제 내성의 증가, 막대한 추가적인 재정적 부담, 환자와 가

투고일: 2017. 5. 31 1차 수정일: 2017. 6. 18 게재확정일: 2017. 6. 20

주요어: 중환자실, 손위생, 간호사

* 이 논문은 2016년도 부산대학교병원 임상간호학술대회 연구비 지원에 의해 수행되었음.

Address reprint requests to : Ha, Yikyung

503, College of Nursing, Pusan National University, Yangsan, Gyoengsangnam-do, 50612, Korea

Tel: 82-51-510-8318, Fax: 82-51-510-8308, E-mail: highk@pusan.ac.kr

족의 고비용, 과도한 사망에 영향을 미치는 중대한 문제이기 때문에 의료기관에서는 환자안전관리를 위해 필수적으로 의료 관련 감염 발생에 대한 감시와 예방활동을 해야 한다(World Health Organization[WHO], 2009a). 특히 중환자실은 다제내성균이 많고 감염의 고위험환자들이 입원해 있고 다양한 침습적 장치들이 적용되어 있으며 의료인과 환자와의 접촉 기회가 많기 때문에 중환자실에서 의료 관련 감염 발생률은 9-37%로 의료기관에서 중환자실의 의료 관련 감염에 대한 부담은 매우 높다(Hugonnet, Perneger, & Pittet, 2002; WHO, 2009a).

의료 관련 감염이 환자 안전에 있어서 중요한 문제로 인식되면서 세계보건기구는 2004년 최초의 세계적 환자 안전 과제로 “Clean Care is Safer Care” 활동을 시작하면서 핵심 이슈로 의료 관련 감염 감소를 채택하여 의료 관련 감염 예방을 위한 최우선 해결책의 하나로 손 위생을 강조하였다(Allegranzi et. al., 2007). 대부분의 의료 관련 감염은 의료종사자(healthcare worker)의 손으로 오염원(contaminants)인 일과성 균주(transient flora)가 교차전파 되면서 발생한다. 이러한 일과성 균주는 손 위생으로 쉽게 제거되므로 손 위생은 일과성 균주의 집락 형성을 감소시켜 의료 관련 감염을 예방하기 위한 가장 간단하고 효과적인 방법이다(Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2002; Gould et al., 2007; Pittet, 2001; Pittet, 2004; WHO, 2009a). 그러나 손 위생 수행을 향상시키기 위한 다양한 활동에도 불구하고 의료종사자들의 손 위생 이행(adherence to hand hygiene practice)은 개선되지 않거나 개선되었더라도 지속되지 않았고(Pittet et.al., 2000), 의료종사자들은 손 위생이 필요한 상황 중 약 48%에서만 손 위생을 수행하였으며, 손 위생이 더욱 필요한 중환자실이나 미생물 오염 위험이 높은 시술 시에 오히려 손 위생 불이행률이 높았다(Pittet, 2001). 손 위생 불이행은 불편한 손 위생 물품이나 시설 또는 바쁜 업무나 잊어버림, 의료종사자가 가이드라인의 내용을 모르거나 권고사항에 동의하지 않는 등의 여러 요인이 작용하고 있어서(CDC, 2002) 가이드라인 활용과 같은 하나의 방법만으로는 손 위생 이행을 향상시키기 어려워 다양한(multimodal) 방식의 개선 전략이 필요하게 되었다(Pittet et. al., 2000; Pittet, 2001). 2009년 세계

보건기구는 다양한 방식의 개선전략으로 손 위생 시스템 변화, 교육, 모니터링 및 피드백, 업무현장에서도 다시 기억할 수 있게 하는 포스터 설치, 손 위생 참여를 위한 안전한 문화를 형성하게 하는 전략을 제시하면서 “My five moments for hand hygiene”이라는 새로운 모델을 발표했다(WHO, 2009a). 이 모델은 손에 의해 오염원이 전파되는 과정을 분석하여 환자구역(patient zone)과 의료구역(healthcare zone)으로 나누고 손 위생이 필요한 시점을 구역과 업무의 시간흐름에 따라 손 위생이 필요한 시점을 1)환자와 접촉하기 전, 2)무균적 업무를 시행하기 전, 3)체액노출의 위험이 있는 후, 4)환자와 접촉한 후, 5)환자의 주변을 접촉한 후의 다섯 개로 구분하였다. 이 모델은 픽토그램(pictogram)으로 제작되어 교육과 모니터링/피드백, 포스터, 보고양식으로 활용하였으며 다섯 시점은 간단해서 기억하기 쉬워 손 위생 이행 개선활동의 확산에 효과가 있었다(Sax et. al., 2007; WHO, 2009a). 다섯 시점에 대한 교육은 세계보건기구에서 제작한 시청각교육을 받은 후 손 위생이 필요한 시점별로 제작된 동영상을 관찰하여 의료종사자가 환자가 있는 병실을 방문한 상황에서 손 위생 필요 여부를 평가하게 하고 그 결과를 피드백하는 방식으로 실시되었다(Kilpatrick, Allegranzi, & Pittet, 2011; Pittet, et. al., 2009; WHO, 2009a).

국내에서도 손 위생이 필요한 다섯 시점을 포함한 손 위생 교육프로그램의 효과들이 보고된 바 있으나 간호학생의 실습 중 관찰을 통해 시점의 구분 없이 손 위생 수행 여부만 평가했거나(Hwang & Park, 2016; Park & Kim, 2012), 세계보건기구에서 개발된 동영상 시나리오 내용을 질문지로 구성하여 간호사의 손 위생 시점에 대한 지식을 평가했지만 대부분 병동간호사가 포함된 결과들을 보고하여(Kang, 2014) 중환자실 환경에서의 다섯 시점에 대한 의료종사자의 지식을 이해하기에는 매우 제한적이었다. 의료종사자들의 손 위생 이행률은 직종에 따라 차이가 있고(CDC, 2002; WHO, 2009a) 중환자실 간호사들은 직접적 간호를 위해 가장 환자와 접촉하는 횟수가 많으므로 의료 관련 감염 예방에 있어서 중환자실 간호사의 역할은 중요하다.

따라서 의료 관련 감염에 있어 중환자실은 발생 위험이 높은 중환자실에서 환자와의 접촉이 많

은 간호사의 손 위생 시점에 대한 지식의 수준과 내용을 손 위생이 필요한 상황 시나리오를 통해 다섯 시점별로 파악해보고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 중환자실에 근무하는 간호사의 손 위생 수행시점에 대한 지식 수준을 파악하여 손 위생 이행을 향상시키기 위한 교육프로그램 개발 및 개선활동의 기초자료를 마련하기 위함이며 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 대상자의 일반적 특성과 손 위생 교육 관련 특성을 파악한다.
- 2) 대상자의 손 위생 수행시점에 대한 지식을 파악한다.
- 3) 대상자의 일반적 특성과 손 위생 교육 특성에 따른 손 위생 수행시점에 대한 지식의 차이를 파악한다.
- 4) 대상자의 손 위생 수행이 모호한 시점과 그 이유를 파악한다.

II. 연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 중환자실 간호사의 손 위생 수행시점에 대한 지식을 파악하기 위한 시행한 서술적 조사연구이다.

2. 연구 대상

본 연구는 B광역시 소재 P대학교병원 중환자실에서 근무하는 간호사 200명을 조사하였고 회수율은 100%였다. 표본수의 적절성 평가를 위해 사후 검정력을 확인한 결과 본 연구에 포함된 표본수 200명은 유의수준 $\alpha = .05$, 중간 효과크기 .30으로 분석한 결과 G*Power version 3.1.9.2을 이용한 카이제곱검정에서의 검정력(1- β)은 .96으로 본 연구에서 분석에 이용한 표본 수는 적절하였다.

3. 연구 도구

본 연구에서는 대상자의 일반적 특성과 손 위생 교육 관련 특성, 손 위생 수행 시점에 대한 지식과 손 위생 필요한 시점에 대한 모호성을 포함한 구조화된 설문지를 사용하였다.

1) 일반적 특성과 손 위생 교육 관련 특성

대상자의 연령, 성별, 최종 학력, 총 임상경력 및 중환자실 임상경력, 근무부서, 직위에 대한 일반적 특성에 대한 7가지 항목과 손 위생 교육과 관련하여 최근 1년간 손 위생 교육에 참여 여부와 참여 시 횟수, 효과적인 손 위생 교육의 형태와 방법, 손 위생 수행시점에 대한 교육의 충분성 여부와 충분하지 못한 경우의 이유에 대한 6가지 항목으로 구성된 설문지로 조사하였다.

2) 손 위생 수행 시점에 대한 지식

손 위생 수행 시점에 대한 지식을 평가하기 위한 설문지는 2009년 세계보건기구에서 제작한 “의료 관련 감염과 손 위생 교육용 동영상 사용지침(WHO, 2009b)”의 의료종사자 교육을 위해 개발된 5개의 손 위생 시점별 시나리오 내용을 기초로 작성되었다. 영어로 기술된 시나리오의 내용을 감염관리 전문 간호사 1인과 중환자실 간호관리자 1인, 간호학과 교수 1인이 번역-역번역하여 한국어로 내용을 작성하였다. 작성된 내용을 간호사의 행위 단계별로 나누어 제시하고 각 단계별로 손 위생 필요성 여부를 표시하게 하였다. 각 시나리오의 구성은 다음과 같았다.

(1) 시나리오 1 - ‘환자와 접촉하기 전’ 손 위생 수행에 대한 지식을 평가하기 위한 시나리오로 열거된 여섯 개의 간호 절차 중 손 위생이 필요한 단계와 불필요한 다섯 단계로 구성하였다. 각 단계별로 손 위생이 필요하다 또는 필요하지 않다고 올바르게 판단한 경우를 정답자로 처리했고 전체 대상자 수에서 정답자 수의 비율을 백분율로 나타내었다. 각 단계별로 수치가 높을수록 정답률이 높음을 의미한다.

(2) 시나리오 2 - ‘무균적 업무를 시행하기 전’과 ‘환자를 접촉하기 전’ 손 위생 수행에 대한 지식을 평가하기 위한 시나리오로 열거된 세 개의 간호 절차 중 손 위생이 필요한 두 단계와 불필요한 한 단계로 구성하였다. 각 단계별로 손 위생이 필요하다 또는 필요하지 않다고 올바르게 판단한 경우를

정답자로 처리했고 전체 대상자 수에서 정답자 수의 비율을 백분율로 나타내었다. 각 단계별로 수치가 높을수록 정답률이 높음을 의미한다.

(3) 시나리오 3 - ‘체액노출의 위험이 있는 후’ 손 위생 수행에 대한 지식을 평가하기 위한 시나리오로 열거된 세 개의 간호 절차 중 손 위생이 필요한 한 단계와 불필요한 두 단계로 구성하였다. 각 단계별로 손 위생이 필요하다 또는 필요하지 않다고 올바르게 판단한 경우를 정답자로 처리했고 전체 대상자 수에서 정답자 수의 비율을 백분율로 나타내었다. 각 단계별로 수치가 높을수록 정답률이 높음을 의미한다.

(4) 시나리오 4 - ‘환자와 접촉한 후’ 손 위생 수행에 대한 지식을 평가하기 위한 시나리오로 열거된 두 개의 간호 절차 중 손 위생이 필요한 한 단계와 불필요한 한 단계로 구성하였다. 각 단계별로 손 위생이 필요하다 또는 필요하지 않다고 올바르게 판단한 경우를 정답자로 처리했고 전체 대상자 수에서 정답자 수의 비율을 백분율로 나타내었다. 각 단계별로 수치가 높을수록 정답률이 높음을 의미한다.

(5) 시나리오 5 - ‘환자와 접촉하기 전’과 ‘환자의 주변을 접촉한 후’ 손 위생 수행에 대한 지식을 평가하기 위한 시나리오로 열거된 두 개의 간호 절차 중 손 위생이 필요한 한 단계와 불필요한 한 단계로 구성하였다. 각 단계별로 손 위생이 필요하다 또는 필요하지 않다고 올바르게 판단한 경우를 정답자로 처리했고 전체 대상자 수에서 정답자 수의 비율을 백분율로 나타내었다. 각 단계별로 수치가 높을수록 정답률이 높음을 의미한다.

3) 모호한 손 위생 수행시점과 원인

손 위생이 필요한 다섯 시점 중 대상자가 간호를 수행할 때 가장 모호한 시점과 가장 모호한 시점에 대한 이유를 선택할 수 있도록 하는 다중선택형 2문항으로 구성하였다.

4. 자료수집 방법

연구계획에 대해 기관생명윤리위원회(IRB)의 승인을 얻은 후 간호부에 연구계획을 설명하여 협조 허락을 받고 자료를 수집하였다. 자료수집은 B광역시 P대학병원 중환자실 간호사를 대상으로 2016년 9월 27일부터 10월 4일까지 시행되었다.

연구 대상자에게 연구목적 및 절차를 설명하고 자발적으로 연구 참여에 동의한 경우 서면동의서를 받고 질문지를 작성하도록 한 후 연구보조자가 자료를 수집하였다.

5. 자료분석 방법

수집한 자료는 SPSS win 22.0 program을 이용하여 다음과 같이 분석하였다.

- 1) 일반적 특성과 손 위생 교육 관련 특성은 실수와 백분율, 평균과 표준편차로 분석하였다.
- 2) 손 위생 수행시점에 대한 지식에 대한 정답률은 실수와 백분율로 분석하였다.
- 3) 일반적 특성과 손 위생 교육 관련 특성에 따른 손 위생 수행시점에 대한 지식의 차이는 카이제곱검정을 시행하였다.
- 4) 손 위생 수행 시점 중 가장 모호한 시점과 가장 모호한 시점을 선택한 이유를 실수와 백분율로 분석하였다.

III. 연구 결과

1. 대상자의 일반적 특성과 손 위생 교육 관련 특성

대상자는 여성이 대부분(96%)이었고, 평균 27.1세, 교육수준은 학사이상이 82%였다. 대상자의 임상경력은 평균 49.7개월, 중환자실에서 근무한 총 경력은 평균 40.9개월이었고 외과 중환자실에 근무하는 간호사가 61.5%로 가장 많았다. 최근 1년 내에 손 위생 교육에 참여하지 않은 간호사가 12.5%였고 손 위생 교육에 참여한 87.5%의 간호사는 연평균 1.4회의 교육에 참여했다. 손 위생 교육 형태는 온라인 교육보다는 오프라인 교육을 선호하는 대상자가 많았고(71%), 교육방법은 57.0%가 강의를 선호했다. 현재 시행되고 있는 손 위생 교육으로 손 위생 수행시점을 이해하기에 충분하지 않다고 답한 대상자가 44.0%(88명)였으며, 그 이유는 “임상현장이 복잡해서”라고 답한 대상자가 52.3%, “시점에 대한 기준이 모호해서” 34.1%, ‘교육 횟수가 부족해서’ 10.2%, ‘교육방법이 부적절해서’ 3.4%의 순서로 나타났다(Table 1).

Table 1. General and Hand Hygiene Education - Related Characteristics of Subjects

(N=200)

Classification	Characteristics	Categories	n (%)	M±SD	
General	Age (year)	21~30	169 (84.5)	27.08±4.31	
		31~40	27 (13.5)		
		41~50	4 (2.0)		
	Gender	Female	192 (96.0)	8 (4.0)	
		Male	8 (4.0)		
	Education level	Diploma	22 (11.0)	164 (82.0)	
		BSN	164 (82.0)		
	Clinical career (months)	<12	44 (22.0)	93 (46.5)	49.74±51.42
		12~60	93 (46.5)		
		>60	63 (31.5)		
	ICU career (months)	<12	55 (27.5)	87 (43.5)	40.88±40.77
		12~60	87 (43.5)		
		>60	58 (29.0)		
	Department	Medical ICU	24 (12.0)	123 (61.5)	
Surgical ICU		123 (61.5)			
Combined ICU		53 (26.5)			
Position	Registered nurse	192 (96.0)	8 (4.0)		
	Head nurse	8 (4.0)			
Hand hygiene education	Participation of education	Yes	179 (89.5)	25 (12.5)	
		No	25 (12.5)		
	Numbers of participation in recent one year	1	99 (55.3)	80 (44.7)	1.36±0.83
		≥2	80 (44.7)		
	The most effective type of education	Online	13 (6.5)	142 (71.0)	
		Offline	142 (71.0)		
		Campaign for hand hygiene	45 (22.5)		
	The most effective teaching method	Lecture	114 (57.0)	25 (12.5)	
		Practice	25 (12.5)		
		Lecture and practice	61 (30.5)		
	The sufficiency to fulfill hand hygiene	Yes	112 (56.0)	88 (44.0)	
		No	88 (44.0)		
	The reason why hand hygiene education is insufficient (n=88)	Lack of the time of education	9 (10.2)	3 (3.4)	
		Inappropriate education method	3 (3.4)		
Ambiguous moment for hand hygiene		30 (34.1)			
		Complexity at clinical areas	46 (52.3)		

BSN=Bachelor of science in nursing; MSN=Master of science in nursing; ICU=Intensive Care Unit.

Table 2. Knowledge on Five Moments for Hand Hygiene in Scenarios

Scenario of 5 moments for hand hygiene	Correct answers		Average rates of correct answers	
	Required / Not required	n (%)	required n(%)	not required n(%)
Scenario 1			179 (89.5)	408(40.8)
The nurse opens the door, enters the room and goes towards the patient				
↓①	Required (before touching a patient)	179 (89.5)		
She helps the patient to bring his arm out from under the sheets and measures his blood pressure				
↓②	Not Required	85 (42.5)		
She moves to the other side of the bed				
↓③	Not Required	161 (80.5)		
She moves the night table				
↓④	Not Required	48 (24.0)		
She takes the patient's right arm and assesses finger mobility				
↓⑤	Not Required	90 (45.0)		
She bends down to examine the urine content in the bag and then touches the bed while standing up				
↓⑥	Not Required	24 (12.0)		
She pours a glass of water for the patient				

Table 2. Continued

Scenario of 5 moments for hand hygiene	Correct answers		Average rates of correct answers	
	Required / Not required	n (%)	required n(%)	not required n(%)
Scenario 2			311 (77.8)	106 (53.0)
The nurse enters the room and places the instrument tray with the items ready for injection night table				
↓①	Required (before touching a patient)	175 (87.5)		
She helps the patient to bring his arm out from under the sheets				
↓②	Not Required	106 (53.0)		
She moves the night table				
↓③	Required (before clean/aseptic procedures)	136 (68.0)		
She opens the tap on the peripheral venous catheter, gives the injection and close the tap again				
Scenario 3			75 (37.5)	231 (57.8)
The nurse is drawing a blood sample				
↓①	Not Required	100 (50.0)		
When she finishes, she removes the tourniquet, puts plaster on the puncture site and puts the equipment together on the tray				
↓②	Not Required	131 (65.5)		
She takes off her gloves and throws them into the bin				
↓③	Required (after blood/body fluid exposure risk)	75 (37.5)		
She takes the patient's pulse				

Table 2. Continued

Scenario of 5 moments for hand hygiene	Correct answers		Average rates of correct answers	
	Required / Not required	n (%)	required n(%)	not required n(%)
Scenario 4			23 (11.5)	19 (9.5)
The nurse takes the patient's blood pressure ↓①	Not Required	19 (9.5)		
She leaves the patient and goes to a trolley with the patient chart(no contact) ↓②	Required (after touching a patient)	23 (11.5)		
She writes in the file on the trolley and then leaves the room with the trolley				
Scenario 5			148 (37)	560 (70)
The nurse enters the room with a trolley ↓①	Not Required	121 (60.5)		
The patient asks for a glass of water and the nurse pours water into the glass ↓②	Required (before touching a patient)	117 (58.5)		
She helps the patient to sit up in bed ↓③	Not Required	131 (65.5)		
She gives the glass to the patient who drinks some water and then hands the glass back ↓④	Not Required	156 (78.0)		
She tidies up the night table ↓⑤	Not Required	152 (76.0)		
She cleans the table top and puts a bottle and a clean glass on the table ↓⑥	Required (after touching a patient surroundings)	31 (15.5)		
She leaves the room with the trolley				

2. 손 위생 수행시점에 대한 지식

다섯 개의 시나리오에서 간호사의 행위 절차를 열거하여 각 단계마다 손 위생 필요 여부를 판단하게 한 결과 손 위생이 필요한 시점 중 “환자와 접촉하기 전”의 정답률이 가장 높았다. 시나리오 전 개상 “환자를 접촉하기 전”은 세 개의 시나리오에서 평가되었으며 시나리오 1(89.5%), 시나리오 2(87.5%), 시나리오 5(58.5%)로 평균 정답률은 78.5%였다. 그 다음으로 정답률이 높은 시점은 “무균적 업무를 시행하기 전”(68%), “체액노출의 위험이 있는 후”(37.5%), “환자의 주변을 접촉한 후”(15.5%)였고 가장 정답률이 낮은 시점은 “환자와 접촉한 후”(11.5%)였다.

또한 시나리오별로 손 위생이 필요하지 않은 절차에 대한 정답률은 시나리오 4(9.5%)에서 가장 낮았고 시나리오 5(70%)가 가장 높은 결과를 보였다(Table 2).

3. 일반적 특성과 손 위생 교육 관련 특성에 따른 손 위생 수행시점에 대한 지식의 차이

대상자의 일반적 특성과 손 위생 교육 관련 특성에 따른 손 위생 수행시점별 정답률을 비교한 결과 중환자실 간호사의 직위에 따라 ‘환자와 접촉한 후’의 정답률이 통계적으로 유의한 차이를 나타냈고($\chi^2=12.137, p=.007$), ‘체액노출 위험이 있는 후’는 교육방법에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있었다($\chi^2=8.410, p=.015$)(Table 3, Table 4).

4. 손 위생 수행시점의 모호성과 원인

가장 모호한 손 위생 시점으로 답한 경우 이유를 조사한 결과 간호행위가 동시다발적으로 일어나기 때문이 가장 많았고(66.0%), 그 다음은 환자 영역과 의료영역의 구분이 모호하기 때문(25.0%)이었다(Table 5).

IV. 논의

본 연구는 의료종사자에 의한 교차 감염의 기회를 차단함으로써 효과적으로 의료 관련 감염을 예방하는 데 필수적인 손 위생 이행을 향상시키기

위해 세계보건기구에서 주창한 ‘My Five Moments for Hand hygiene’에 대한 중환자실 간호사의 지식을 분석하여 중환자실 환경적 특성을 고려한 손 위생 교육 및 개선 활동의 기초자료를 마련했다는 점에서 연구의 의의가 있다.

본 연구에 참여한 중환자실 간호사의 대부분(87.5%)은 최근 1년 이내에 1회 이상의 손 위생 교육을 받았으나 참여한 손 위생 교육이 손 위생 수행시점을 이해하기에는 충분하지 않았음을 알 수 있었다. 의료종사자 대상의 손 위생 교육은 주로 손 씻는 방법을 교육하고 손 배양검사와 포스터, 주의표지 부착 등(Jeong & Choe, 2004)으로 이뤄져왔다. 하지만 손 위생 가이드라인 확산만으로 의료종사자들의 손 위생 행위를 변화시키기에는 부족하고 손 위생 교육은 손 위생을 수행하는 교육 대상자의 입장에서 일상 업무 중에서 언제, 왜, 어떻게 손 위생을 적용해야 하는가에 대한 설명을 토대로 이뤄져야 한다(Sax, et. al., 2007). 손 위생 교육의 방법으로 단순한 정보 제공에 그치지 보다는 손 위생 행동 변화에 있어서 가장 효과적인 학습방법으로 제안되고 있는 팀 기반 또는 문제 기반의 워크숍이나 현장교육(beside teaching), 시뮬레이션기반 교육 등의 다양한 방법(WHO, 2009a; Zingg et.al., 2015)을 적용한 교육프로그램을 개발하는 것이 필요할 것으로 보인다. 현재 시행되고 있는 교육에서도 여러 방법을 적용한 교육을 하고 손 씻는 방법과 함께 손 위생 시점을 포스터로 제작하여 업무 시마다 상기할 수 있도록 하고 있다. 하지만 중환자실과 같이 업무가 바쁘고 손 위생이 더 많이 필요한 경우에 손 위생 이행은 낮아지기 때문에(CDC, 2002) 손 위생 이행에서의 장애요인을 파악하고 업무환경과 상황을 고려한 효과적인 교육 전략을 개발해야 할 것으로 보인다(Zingg et.al., 2015).

손 위생이 필요한 다섯 시점에 대한 중환자실 간호사의 지식을 평가한 결과 정답률이 높은 시점은 ‘환자와 접촉하기 전’과 ‘무균적 업무를 수행하기 전’의 시점의 순서였고 과반수의 정답률을 나타냈다. 이 결과는 상급종합병원에 근무 중인 간호사를 대상으로 조사한 Kang (2014)의 연구에서도 같았는데 간호사는 간호대학의 기본간호학 실습교육에서 대상자와 접촉하기 전과 무균적 처치 전에 반드시 손 위생을 수행하도록 훈련을 받아왔고 이러한 훈련이 습관화된 영향이 있을 것으로 보인다.

Table 3. Comparison of Rate of Correct Answers of Five Moments of Hand hygiene with General Characteristics of Subjects

(N=200)

Characteristics	Categories	Moment 1		Moment 2		Moment 3		Moment 4		Moment 5	
		n(%)	χ^2 (p)	n(%)	χ^2 (p)	n(%)	χ^2 (p)	n(%)	χ^2 (p)	n(%)	χ^2 (p)
Age (year)	21~30	156 (92.3)	0.725 (.696)	117 (69.2)	3.922 (.141)	67 (39.6)	3.287 (.193)	17 (10.1)	2.368 (.306)	137 (81.1)	3.028 (.220)
	31~40	24 (88.9)		15 (55.6)		6 (22.2)		5 (18.5)		25 (92.6)	
	41~50	4 (100)		4 (100)		2 (50.0)		1 (25)		4 (100)	
Gender	Male	7 (87.5)	0.229 (.632)	5 (62.5)	0.116 (.734)	2 (25.0)	.556 (.713)	0 (0)	1.083 (.600)	8 (100)	1.707 (.191)
	Female	177 (92.2)		131 (68.2)		73 (38.0)		23 (12.0)		158 (82.3)	
Degree of education	Diploma	19 (86.4)	2.074 (.355)	15 (68.2)	0.820 (.664)	7 (31.8)	0.942 (.624)	2 (9.1)	4.342 (.114)	16 (72.7)	2.643 (.267)
	Bachelor	153 (93.3)		113 (68.9)		64 (39.0)		17 (10.4)		137 (83.5)	
	Master	12 (85.7)		8 (57.1)		4 (28.6)		4 (28.6)		13 (92.9)	
Career (months)	<12	39 (88.6)	1.620 (.445)	28 (63.6)	1.331 (.514)	13 (29.5)	1.995 (.369)	2 (4.5)	2.751 (.253)	33 (75.0)	3.547 (.170)
	12~60	85 (91.4)		67 (72.0)		39 (41.9)		12 (12.9)		77 (82.8)	
	>60	60 (95.2)		41 (65.1)		23 (36.5)		9 (14.3)		56 (88.9)	
ICU career (months)	<12	49 (89.1)	1.263 (.532)	34 (61.8)	1.760 (.415)	17 (30.9)	1.583 (.453)	3 (5.5)	2.724 (.256)	42 (76.4)	2.767 (.251)
	12~60	80 (92.0)		63 (72.4)		36 (41.4)		12 (13.8)		73 (83.9)	
	>60	55 (94.8)		39 (67.2)		22 (37.9)		8 (13.8)		51 (87.9)	
Type of ICU	Medical ICU	22 (91.7)	1.805 (.405)	16 (66.7)	0.589 (.745)	11 (45.8)	0.869 (.648)	2 (8.3)	0.297 (.862)	22 (91.7)	1.529 (.466)
	Surgical ICU	111 (90.2)		86 (69.9)		44 (35.8)		15 (12.2)		100 (81.3)	
	Combined ICU	51 (96.2)		34 (64.2)		20 (37.7)		6 (11.3)		44 (83.0)	
Position	Registered nurse	178 (92.7)	3.272 (.070)	129 (67.2)	1.456 (.228)	71 (37.0)	0.556 (.476)	19 (9.9)	12.13 (.007)	159 (82.8)	0.120 (.729)
	Unit manager	6 (75.0)		7 (87.5)		4 (50.0)		4 (50.0)		7 (87.5)	

ICU=Intensive Care Unit

Moment 1. Before touching a patient; Moment 2. Before clean/aseptic procedures; Moment 3. After blood/body fluid exposure risk; Moment 4. After touching a patient; Moment 5. After touching a patient surroundings

Table 4. Comparison of Rate of Correct Answers of Five Moments of Hand hygiene with Hand Hygiene Education-Related Characteristics of Subjects

(N=200)

Characteristics	Categories	Moment 1		Moment 2		Moment 3		Moment 4		Moment 5	
		n(%)	χ^2 (p)	n(%)	χ^2 (p)	n(%)	χ^2 (p)	n(%)	χ^2 (p)	n(%)	χ^2 (p)
Experience	Yes	164 (91.6)	0.334 (.563)	122 (68.2)	0.019 (.890)	69 (38.5)	0.789 (.372)	21 (11.7)	0.090 (1.000)	146 (81.6)	2.491 (.115)
	No	20 (9.5)		14 (6.7)		6 (2.8)		2 (0.9)		20 (9.5)	
Numbers of participation in recent one year	0	25 (100)	2.632 (.268)	17 (68)	0.610 (.737)	7 (28.0)	1.935 (.380)	2 (8.0)	.787 (.675)	24 (96)	4.808 (.090)
	1	87 (91.6)		67 (70.5)		34 (35.8)		10 (10.5)		80 (84.2)	
	≥2	72 (90)		52 (65)		34 (42.5)		11 (13.8)		62 (77.5)	
The most effective type	On line _a	11 (84.6)	1.188 (.552)	8 (61.5)	0.916 (.632)	2 (15.4)	3.208 (.201)	1 (7.7)	0.680 (.712)	11 (84.6)	1.538 (.463)
	Off line _b	132 (93)		95 (66.9)		57 (40.1)		18 (12.7)		115 (81.0)	
	HH campaign _c	41 (91.1)		33 (73.3)		16 (35.6)		4 (8.9)		40 (88.9)	
The most effective teaching method	Lecture	103 (90.4)	1.137 (.566)	79 (69.3)	.253 (.881)	39 (34.2)	8.410 (.015)	15 (13.2)	0.775 (.679)	92 (80.7)	1.088 (.580)
	Practice	24 (96.0)		17 (68.0)		5 (20.0)		2 (8.0)		22 (88.0)	
	Lecture + Practice	57 (93.4)		40 (65.6)		31 (50.8)		6 (9.8)		52 (85.2)	
The sufficiency for performing	Yes	103 (92.0)	0.123 (.940)	73 (65.2)	2.510 (.285)	42 (37.5)	0.122 (.941)	11 (9.8)	2.731 (.255)	90 (80.4)	1.500 (.472)
	No	81 (92.0)		63 (71.6)		33 (37.5)		12 (13.6)		76 (86.4)	
The reason why hand hygiene education is insufficient	Lack the session of education	9 (100)	2.351 (.503)	8 (88.9)	4.262 (.235)	1 (11.1)	3.184 (.364)	1 (11.1)	0.622 (.891)	7 (77.8)	1.853 (.603)
	Inappropriate education method	3 (100)		1 (33.3)		1 (33.3)		3 (100)		2 (66.7)	
	Ambiguity of HH moment criteria	26 (86.7)		23 (76.7)		13 (43.3)		4 (13.3)		26 (86.7)	
	Complexity at clinical areas	43 (93.5)		31 (67.4)		18 (39.1)		7 (15.2)		41 (89.1)	

HH=hand hygiene.

Moment 1. Before touching a patient; Moment 2. Before clean/aseptic procedures; Moment 3. After blood/body fluid exposure risk; Moment 4. After touching a patient; Moment 5. After touching a patient surroundings

Table 5. Reasons of the Most Obscure Moments for Hand Hygiene

The most obscure moments for hand hygiene	Total	Reasons			
		Difficult separation between patient area and healthcare area	Difficult to understand criteria of the moment for hand hygiene	Confusion in simultaneous situations	Obscure situation of the moment after touching a patient
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
After touching a patient surroundings	144 (72.0)	59 (41.0)	13(9.0)	61(42.4)	11 (7.6)
Before touching a patient	22 (11.0)	7 (31.8)	3 (13.6)	12 (54.5)	0 (0.0)
After touching a patient	21 (10.5)	4 (19.0)	1 (4.8)	14 (66.7)	2 (9.5)
Before clean/aseptic procedures	7 (3.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	7 (100.0)	0 (0.0)
After blood/body fluid exposure risk	6 (3.0)	2 (33.4)	0 (0.0)	4 (66.6)	0 (0.0)

그러나 본 연구에서는 ‘체액노출의 위험이 있을 후’, ‘환자와 접촉한 후’, ‘환자의 주변을 접촉한 후’의 정답률이 낮아 의료인의 손 위생 이행을 관찰한 Allegranzei 등(2013)의 연구와 Novoa 등(2007)의 연구에서 환자와 접촉하기 전보다 환자와 접촉한 후의 손 위생 이행이 높았던 결과와는 상반되었다. 또한 Kang (2014)과 Lau 등(2014)이 손 위생이 필요한 다섯 시점에 대한 설문조사 결과와도 차이가 있었다. 중환자실 간호사의 손 위생 이행을 관찰한 연구(Kim, & Kim, 2005; Lee, & Kang, 2007)에서도 간호활동 수행 후가 간호활동 수행전보다 손 위생 이행률이 높았다. 이러한 결과는 의료인들이 환자와 접촉하거나 체액 노출의 위험이 있는 시점에서 더 많이 손 위생을 수행하는 것은 감염으로부터 의료인 자신을 보호하기 위함이라고 볼 수 있다(Allengi et. al., 2013; Novoa, et.al., 2014). 본 연구 결과가 선행연구와 차이를 보였던 이유를 두 가지로 분석해보고자 한다. 첫째 체액노출 위험 후의 손 위생 필요 여부에 대한 중환자실

간호사의 지식을 평가하기 위한 시나리오는 장갑을 낀 상태로 채혈한 후 물품을 정리하고 장갑을 벗고 환자의 맥박을 측정하는 절차로 열거되었다. 이때 채혈 중 장갑을 착용했기 때문에 간호사는 직접적으로 체액에 노출될 위험이 없었다고 인식했을 가능성이 있다. 의료종사자는 일과성 오염과 오염원의 전파를 감소시키기 위해 장갑을 착용해야 하지만 장갑을 사용하면서 보이지 않는 작은 구멍이 생기거나 장갑을 벗는 과정에서 손이 오염될 위험이 있기 때문에 장갑 착용이 손 위생을 대신할 수 없고(CDC, 2002), 장갑 착용이 손 위생을 대신한다는 믿음은 손 위생 불이행의 위험요인이 된다(Pittet, 2001). 한 환자의 오염부위와 청결부위를 접촉할 때 장갑을 벗지 않음으로 인해 손 위생 수행에 장애가 될 수 있다. 둘째 중환자실 간호사의 행위별 손 위생 이행을 관찰한 연구(Lee & Kang, 2007)에서 중환자실 간호사는 객담이나 대소변, 상처 등과 같은 분비물 관련 행위를 한 후의 시점보다 정맥주사 관련 행위 후에 손 위생 수행이 더 낮

았다. 중환자실에 입원 중인 환자들의 대부분은 중심정맥관이나 유치도뇨관, 기관내관 등 침습적 장치를 유지하고 있어 의료 관련 감염의 위험이 높고 특히 중심정맥관을 통한 카테터 관련 혈류감염(catheter-related bloodstream infections)은 중환자실에 입원 중인 환자의 사망률에 막대한 영향을 미친다(Berenholtz, et. al., 2004). 따라서 중환자실 간호사에게 중심정맥관을 통한 채혈이나 약물주사 시 손 위생 수행의 중요성을 명확히 설명하고 장갑 사용 중 오염 가능성을 교육해야 한다.

본 연구에서는 다섯 개의 시나리오에서 제시된 간호 행위 절차 중 손 위생이 필요하지 않는 시점에서의 정답률이 전반적으로 낮게 나타났다. 불필요한 손 위생 수행은 피부자극의 원인이 될 수 있고 손 위생 수행을 하는 횟수가 많을수록 필요한 시점에서의 손 위생 수행률은 낮다(Pittet, 2001; CDC, 2002). 손 위생이 필요한 다섯 시점에 대한 손위생의 명확한 이유를 교육함으로써 다섯 시점의 근거에 대한 이해를 도와서(Sax, et.al., 2007) 손 위생이 불필요한 시점에 대한 지식의 증가도 기대할 수 있다. 또한 간호업무 절차를 다시 확인해서 불필요한 환자 접촉을 줄이기 위한 노력을 병행하는 것도 손 위생 시점에 대한 교육 및 손 위생 이행 개선을 위해 필요할 것으로 보인다(Pessoa-Silva, et. al, 2007).

한편 중환자실 간호사의 직위에 따라 ‘환자와 접촉한 후’의 정답률이 높게 나타났는데 임상경력은 간호사의 업무숙련도와 관련된 중요한 요소이며 간호관리자는 일반간호사에 비해 대부분 임상경력이 많기 때문에 손 위생 수행에 직접적 영향을 미쳤을 것으로 보인다(Choi & Jung, 2004). 그리고 중환자실 간호사는 2-3명의 환자를 직접 간호를 맡고 있으나 간호관리자는 중환자실에 입원 중인 모든 환자를 파악하기 위한 간호순회와 관리 회의 등과 관련하여 중환자실 밖으로 이동해야 하는 경우가 많아 오염원 전파를 방지하기 위해 환자와 접촉한 후에 손 위생 수행에 대한 지식이 높게 나타난 것으로 보인다.

마지막으로 손 위생을 수행해야 할 다섯 시점 중 중환자실 간호사들이 가장 모호해하는 시점은 환자를 접촉한 후였다. 그 이유를 손 위생 수행이 필요한 시점이 동시다발적으로 발생하기 때문이라고 응답했다. 한 명의 환자를 접촉한 후 다른 환자에게 옮겨갈 때 시행하는 손 위생은 ‘환자와 접촉

한 후’와 ‘환자와 접촉하기 전’ 과 환자의 신체를 접촉하기 전에 손 위생을 하면서 침습적 처치를 시행한다면 ‘환자와 접촉하기 전’과 ‘무균적 업무를 시행하기 전’의 시점이 겹치는 시점이 되고 한 번의 손 위생을 수행하도록 한다(WHO, 2009a). 중환자실 안에서는 복잡하고 무균적 관리가 필요한 행위가 더 많이 시행되고 있지만 내과계 병동보다도 손 위생 이행은 낮다(Pittet, 2001). 이는 급성기 환자의 변화에 대처하는 것이 중환자실 간호사에 있어 우선시 되어야 할 업무이므로 이러한 상황의 반복은 중환자실 간호사의 손 위생 이행에 대한 부정적 태도를 형성할 수 있다. 부정적 태도는 손 위생 이행을 방해할 수 있기 때문에 지지적 체계 하에 중환자실에서의 손 위생 문화가 형성될 수 있도록 손 위생 이행 개선활동을 운영해야 한다(De Wandel, Maes, Labeau, Vereecken, & Blot, 2010). 또한 다수의 중환자실 간호사들이 환자영역과 의료영역의 범위가 명확하지 않기 때문에 손 위생 시점에 대한 판단이 모호하다고 응답했다. 환자 영역은 환자의 정상적인 피부와 환자와 직접 닿아 있는 침대, 침대시트, 정맥주사관 등의 기구와 의료종사자가 환자영역에서 자주 접촉하는 모니터, 손잡이, 버튼을 포함하는 영역으로 환자의 균주가 빠르게 감염시킬 수 있는 영역이다. 의료영역은 환자영역을 제외한 영역으로 다른 미생물 오염원에 의해 환자가 감염될 수 있는 영역을 의미한다(Sax et. al., 2007; WHO, 2009a). 국내 중환자실의 구조는 하나의 공간에 법적 규정에 따른 간격을 두고 배치된 여러 개의 침대가 있는 다인용 병실의 형태가 많으므로 환자별로 환자영역과 의료영역을 구분하기에 더욱 어려울 수 있다(Kang, 2014). 환자영역과 의료영역을 구분하는 것은 손에 의해 균집화된 균주가 교차 감염되는 것을 손 위생으로 예방 가능하다는 것을 손 위생 시점을 명확히 이해해야 하므로(Sax, et. al., 2007) 중환자실의 공간적 특성을 반영하여 두 영역을 구분하게 하는 교육방법이 모색되어야 할 것이다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 중환자실 간호사의 일반적 특성과 손 위생 교육 관련 특성에 따른 손 위생 수행 시점에 대한 지식 정도를 파악하고 손 위생 수행에 있어 가장 모호한 시점과 그 이유를 파악하여 손 위

생 수행률을 높이기 위한 교육의 기초자료를 제공하기 위한 서술적 조사연구로 시행되었다.

본 연구에 참여한 중환자실 간호사는 손 위생이 필요한 다섯 시점 중 ‘환자와 접촉하기 전’에 대한 정답률이 가장 높았고 ‘환자와 접촉한 후’의 정답률이 가장 낮았으며 손 위생이 필요한 다섯 시점 중 가장 모호한 시점은 ‘환자와 접촉한 후’였고 다른 간호 행위와 동시다발적으로 발생하는 경우가 많고 환자영역과 의료영역의 구분이 모호한 것이 주된 이유였다. 손 위생이 필요하지 않은 시점에 대한 정답률이 낮아 손 위생 교육을 제공할 때 불필요한 손 위생 수행이 증가하면 피부자극 및 손상 등을 유발하여 손 위생 수행의 장애요인이 되기 때문에 손 위생이 필요한 시점과 불필요한 시점을 모두 피드백하는 것이 필요할 것으로 보인다. 중환자실 구조의 특성 때문에 환자영역과 의료영역의 구분이 어려울 수 있지만 교차전파의 위험성을 인식시키기 위해서는 두 영역을 확실히 구분할 수 있도록 교육해야 할 것이다.

본 연구의 제한점은 일 개 대학병원 중환자실에 근무 중인 간호사를 대상으로 시행했고, 자가 보고 형 방법으로 진행한 조사연구이므로 일반화에 주의가 필요하며, 손 위생이 필요한 시점을 지식으로 평가했기 때문에 추후 임상현장에서 직접 관찰을 통해 손 위생 수행 시점별 이행을 확인하는 연구가 필요하다고 생각된다. 또한 본 연구에서는 손 위생이 필요한 시점에 대한 구분을 객관화하기 위해 단계별로 구분하여 지필평가를 시행했으나 동영상은 제시해서 환경적 배경을 고려한 상황에서 다양한 교육을 시행하고 그 효과를 평가하는 후속 연구를 제안한다.

REFERENCES

- Allegranzi, B., Gayet-Ageron, A., Damani, N., Bengaly, L., McLaws, M.L., Moro, M.L., . . . Storr, J. (2013). Global implementation of WHO's multimodal strategy for improvement of hand hygiene: a quasi-experimental study. *The Lancet Infectious Diseases*, 13(10), 843-851.
- Allegranzi, B., Storr, J., Dziekan, G., Leotsakos, A., Donaldson, L., & Pittet, D. (2007). The first global patient safety challenge "Clean care is safer care": From launch to current progress and achievements. *Journal of Hospital Infection*, 65, 115-123.
- Berenholtz, S. M., Pronovost, P. J., Lipsett, P. A., Hobson, D., Earsing, K., Farley, J. E., . . . Rubin, H. R. (2004). Eliminating catheter-related bloodstream infections in the intensive care unit. *Critical Care Medicine*, 32(10), 2014-2020.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2002). Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings: Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 51(RR-16), S1-S46.
- Choi, Y., & Jung, H. (2004). Analysis of related factor with practice of handwashing by clinical nurses based on health belief model. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*, 9(2), 32-41.
- De Wandel, D., Maes, L., Labeau, S., Vereecken, C., & Blot, S. (2010). Behavioral determinants of hand hygiene compliance in intensive care units. *American Journal of Critical Care*, 19(3), 230-239.
- Gould, D., Hewitt-Taylor, J., Drey, N., Gammon, J., Chudleigh, J., & Weinberg, J. (2007). The Clean Your Hands Campaign: Critiquing policy and evidence base. *Journal of Hospital Infection*, 65(2), 95-101.
- Hugonnet, S., Perneger, T. V., & Pittet, D. (2002). Alcohol-based handrub improves compliance with hand hygiene in intensive care units. *Archives of Internal Medicine*, 162(9), 1037-1043.
- Hwang, E. S., & Park, J. H. (2016). The Effect of a Scenario based Hand Hygiene Education Program on Hand Hygiene Knowledge, Hand Hygiene Perception, Hand Hygiene Compliance and Hand Hygiene Method in Nursing Students. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*, 23(2), 194-203.
- Jeong, J. S., & Choe, M. (2004). The effect of hand washing improving programs on the adherence of hand washing and nosocomial infections in a surgical intensive care unit. *Korean Journal of Nosocomial Infection Control*, 9(2), 117-129.
- Kang, Y.J. (2014). *Knowledge on the moment of hand hygiene among nurses in the acute care hospitals* (Unpublished master's thesis). University of Ulsan, Ulsan, Korea.
- Kilpatrick, C., Allegranzi, B., & Pittet, D. (2010). WHO First Global Patient Safety Challenge: Clean Care is Safer Care, Contributing to the training of health-care workers around the globe. *International Journal of Infection Control*, 7(2), 1-8.

- Kim, H.J., & Kim, N.C. (2005). A study of handwashing by intensive care unit nurses according to the content of nursing faculty practice. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*, 12(1), 121-130.
- Lau, T., Tang, G., Mak, K., & Leung, G. (2014). Moment-specific compliance with hand hygiene. *The Clinical Teacher*, 11(3), 159-164.
- Lee, M. H., & Kang, H. S. (2007). A comparative study on profession-specific handwashing practices of ICU health care providers. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*, 14(3), 297-305.
- Novoa, A. M., Pi-Sunyer, T., Sala, M., Molins, E., & Castells, X. (2007). Evaluation of hand hygiene adherence in a tertiary hospital. *American Journal of Infection Control*, 35(10), 676-683.
- Park, J. H., & Kim, H. S. (2012). 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. *Journal of Korean Biological Nursing Science*, 14(3), 156-165.
- Pessoa-Silva, C. L., Hugonnet, S., Pfister, R., Touveneau, S., Dharan, S., Posfay-Barbe, K., & Pittet, D. (2007). Reduction of health care-associated infection risk in neonates by successful hand hygiene promotion. *Pediatrics*, 120(2), e382-e390.
- Pittet, D. (2001). Improving adherence to hand hygiene practice: A multidisciplinary approach. *Emerging Infectious Diseases*, 7(2), 234-240.
- Pittet, D. (2004). The Lowbury lecture: behaviour in infection control. *Journal of Hospital Infection*, 58(1), 1-13.
- Pittet, D., Allegranzi, B., & Boyce, J. (2009). The World Health Organization guidelines on hand hygiene in health care and their consensus recommendations. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 30(07), 611-622.
- Pittet, D., Hugonnet, S., Harbarth, S., Mourouga, P., Sauvan, V., Touveneau, S., & Perneger, T. V. (2000). Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. *The Lancet*, 356(9238), 1307-1312.
- Sax, H., Allegranzi, B., Uckay, I., Larson, E., Boyce, J., & Pittet, D. (2007). 'My five moments for hand hygiene': A user-centred design approach to understand, train, monitor and report hand hygiene. *Journal of Hospital Infection*, 67(1), 9-21.
- World Health Organization. (2009a). *A guide to the implementation of the WHO multimodal hand hygiene improvement strategy*. Retrieved March 1, 2017, from http://whqlibdoc.who.int/hq/2009/WHO_IER_PSP_2009.02_eng.pdf
- World Health Organization(2009b). *Instructions to use the training films in education sessions on health care-associated infections and hand hygiene for health care workers and observers*. Retrieved March 1, 2017, from http://www.who.int/gpsc/media/edu_film_instr_08_07.pdf?ua=1
- World Health Organization(2009c). *Training Film: A tool to help convey the concept of the "5 moments for hand hygiene" to health-care workers*. Retrieved March 1, 2017 from http://www.who.int/gpsc/media/training_film/en/
- Zingg, W., Holmes, A., Dettenkofer, M., Goetting, T., Secci, F., Clack, L., . . . Pittet, D. (2015). Hospital organisation, management, and structure for prevention of health-care-associated infection: A systematic review and expert consensus. *The Lancet Infectious Diseases*, 15(2), 212-224.