

# 간호대학생의 실습 전후 실습복 오염도 및 비강내 황색포도알균 집락정도 비교

박진희<sup>1</sup> · 신기수<sup>2</sup> · 김지영<sup>3</sup>

<sup>1</sup>우석대학교 간호학과, <sup>2</sup>중앙대학교 적십자간호대학, <sup>3</sup>전북대학교 간호대학

## A Comparison between the Contamination Level of Uniforms and the Nasal *Staphylococcus aureus* Colonization before and after the Clinical Practice of Nursing Students

Jin Hee Park<sup>1</sup>, Gisoo Shin<sup>2</sup>, Jiyoung Kim<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Nursing, Woosuk University, Jeonju; <sup>2</sup>Red Cross College of Nursing, Chung-Ang University, Seoul; <sup>3</sup>College of Nursing, Chonbuk National University, Jeonju, Korea

**Purpose:** The purpose of this study was to compare the contamination level of uniforms with nasal colonization of *Staphylococcus aureus* before and after the clinical practice of nursing students. **Methods:** This study was a survey research, conducting microbial culture by smearing the front surface and the pockets of uniforms, and the nasal cavity both before and after clinical practice on 70 nursing students. For the analysis, descriptive statistics, chi-square test, paired t-test were used for statistical analysis using SPSS 19.0. **Results:** The contamination level of uniforms increased more significantly after clinical practice on the front surface ( $p = .008$ ) and pockets ( $p = .031$ ) than before clinical practice, and *Staphylococcus aureus*, and *Enterobacter aerogenes* were detected. **Conclusion:** Through the results above, it is believed that it is reasonable to do the laundering of clinical uniforms of nursing students once a week. Because it is possible to disseminate disease germs with the contamination of clinical practice uniforms in a hospital environment, it is necessary to offer education for the laundering of uniforms with appropriate management.

**Key Words:** Nursing students; Uniform; Contamination

국문주요어: 간호대학생, 실습복, 오염

## 서 론

### 1. 연구의 필요성

의료 관련 감염은 침습성 의료기술의 발전, 항균제 내성균 및 면역저하자와 노령인구의 증가로 점차 증가하고 있으며, 감염률이 입원환자의 5-15%에 이르는 것으로 추정하고 있다. 의료 관련 감염의

원인으로는 환자와 접촉이 많은 의료인의 손을 통한 교차 감염과 같이 미생물의 직접적인 전파에 의한 것이 대부분이지만, 최근에는 청진기, 침상, 기구 표면과 병원 직원의 유니폼을 통한 황색포도알균이나 장알균의 간접 전파가 보고되고 있다(Allegranzi & Pittet, 2009; Lankford et al., 2006; Treacle et al., 2009).

병원에서 근무하는 의사, 간호사의 유니폼과 간호대학 및 의과대

Corresponding author: Jiyoung Kim

College of Nursing, Chonbuk National University, 567 Baekje-daero, Deokjin-gu, Jeonju 561-756, Korea  
Tel: +82-63-270-2401 Fax: +82-63-270-3127 E-mail: kimjy@jbnu.ac.kr

\*이 논문은 2013년도 전북대학교 연구기반 조성비 지원에 의하여 연구되었음.

\*This paper was supported by research funds of Chonbuk National University in 2013.

투고일: 2014년 2월 18일 심사완료일: 2014년 2월 28일 게재확정일: 2014년 3월 31일

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

학생의 실습복은 환자와 병원 환경의 세균에 의해 오염될 가능성이 높고 이로 인한 의료 관련 감염 전파 위험성도 증가하고 있는 것으로 보고되었다(Callaghan, 1998; Loh, Ng, & Holton, 2000).

근래에는 대다수의 병원에서 직원의 유니폼에 의한 미생물 전파를 감소시키기 위해 전통적인 흰가운 대신 짧은 소매와 재킷 스타일의 유니폼을 착용하도록 하고 넥타이 착용 금지를 권장하고 있으나(Wilson, Loveday, Hoffman, & Pratt, 2007), 일부 병원의 경우에는 직원, 의과대학 및 간호대학 실습학생이 복장의 오염이나 복장이 매개하는 의료 관련 감염에 대해 인지하고 있지 않다고 하였다(Loh et al., 2000; Perry, Marshall, & Jones, 2001).

병원 직원의 복장 오염으로 인한 의료 관련 감염 발생을 살펴보면 화상환자 병동에서 황색포도알균에 오염된 간호사의 유니폼으로 인해 환자에게 황색포도알균 감염이 발생하였다(Wiener-Well et al., 2011). 황색포도알균은 의료 관련 감염을 일으키는 주요 원인균으로서 주로 비강, 손, 위장관에서 발견되고, 비강 내 집락된 황색포도알균은 의료인의 손을 통해 환자에게 전파되어 의료 관련 감염을 일으킨다고 보고하고 있다(Baliga et al., 2008; Kim & Hong, 2007). 국내 의료기관에서는 항균제 내성균의 증가로 메치실린 내성 황색포도알균(Methicillin-resistant *staphylococcus aureus*, MRSA), 반코마이신 내성 장알균(vancomycin resistant enterococcus, VRE)에 의한 의료 관련 감염이 문제가 되고 있으며, 2010년에는 지정전염병으로 지정하여 다제내성균 발생 현황을 감시하고 있다. 특히 오염된 병원 내 직원의 손에 의하여 주로 전파된다고 알려져 있는 MRSA 감염률이 점차 증가하고 있다(Kwak et al., 2011; Kim, Kim, & Jeon, 2012; Lee, Kim, Sohn, & Chun, 2011).

임상실습 간호대학생들의 실습복 오염에 관한 해외 연구사례를 살펴보면 의사, 간호사 등의 병원 직원의 유니폼과 의과대학생들의 실습가운이 황색포도알균이나 장알균 등에 오염되어 의료 관련 감염을 매개하였다는 보고가 대부분이고, 간호대학생 실습복 오염에 대한 연구는 드문 실정이다(Callaghan, 1998; Loh et al., 2000; Hambræus, 1973; Osawa et al., 2003; Perry et al., 2001). 국내의 경우에는 Kim 등(2009)이 병원 전공의가 착용한 흰가운과 넥타이가 MRSA와 메치실린 내성 혈장응고효소 음성 포도알균(Methicillin-resistant coagulase-negative staphylococci, MRCNS) 등의 세균에 오염되어 있음을 확인한 연구가 1건 있었다. 이처럼 병원 직원 복장의 세균 오염에 대한 연구의 주된 대상은 의사, 간호사 등의 병원 직원이었으며 간호대학생의 실습복에 대한 연구는 국내에서는 전혀 없었다.

일반적으로 더러워진 병원직원 유니폼은 세탁을 통해 오염 제거가 가능하다고 하였다(Centers for disease control and prevention, CDC, 2003). 국내의 의료기관 세탁물 관리 기준을 살펴보면, 미국

질병관리본부(Centers for disease control and prevention, CDC)에서는 의료기관 세탁물은 71°C 이상의 온도에서 25분 이상 세제로 세탁하도록 권고하고 있고(CDC, 2003), Wilson 등(2007)은 병원 직원의 유니폼을 65°C에서 10분, 71°C에서 3분 세탁을 권장하고 있다(Lakdawala, Pham, Shah, & Holton, 2011; Patel, Murray-Leonard, & Wilson, 2006). 국내 의료기관 세탁물 관리규칙(Ministry of Health & welfare, 2010)에는 의료기관 세탁물을 의료기관에 종사하는 자와 진료받는 환자가 사용하는 것, 오염 세탁물은 세탁물 중 전염성 물질에 오염되었거나 오염될 우려가 있는 세탁물로 정의하고 있으며, 오염세탁물을 증기 소독, 끓는 물, 소독 또는 약물소독 방법으로 소독 후 세탁하도록 권고하고 있으나, 일반세탁물에 대한 기준은 없다. 이와 같이 병원 직원 유니폼 세탁에 관한 기준은 분명하지 않은 실정이다.

한편 병원에서는 의료 관련 감염을 예방하기 위해 환경 및 의료인의 손 및 복장 등으로 전파가능한 MRSA 등 다제내성 균주 관리 및 감시, 의료인의 교육 등을 강화하고 있으나, 병원 실습생들의 경우 이런 예방 활동 교육에 누락되어 있으므로(Kim et al., 2012; Lee et al., 2012) 간호대학생들의 병원 실습 전후 실습복의 세균 오염도 및 비강내 황색포도알균의 집락을 조사하여 의료 관련 감염 예방활동 교육 자료로 활용할 수 있을 것으로 생각된다.

이에 본 연구에서는 임상실습 중인 간호대학생들의 실습복 세탁 관련 특성을 파악하고, 실습 전과 후의 실습복 오염도와 비강내 황색 포도알균 집락 정도를 비교하여, 간호대학생의 실습복 관리를 위한 기초자료를 제공하고, 오염된 실습복이 매개하는 의료 관련 감염에 대한 인식을 제고하고자 한다.

## 2. 연구 목적

본 연구의 목적은 간호대학생들의 실습 전후 실습복의 오염도 및 비강내 황색포도알균의 집락 정도를 비교하기 위함이며 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 간호대학생의 일반적 특성 및 실습복 세탁 관련 특성을 파악한다.
- 2) 간호대학생의 실습 전후 실습복 오염도를 비교한다.
- 3) 간호대학생의 실습 전후 비강내 황색포도알균의 집락을 비교한다.

## 연구 방법

### 1. 연구 설계

본 연구는 간호대학생의 실습복의 세탁 관련 특성 및 실습 전후

실습복 오염도, 비강내 황색포도알균 집락을 비교하기 위한 서술적 조사연구이다.

## 2. 연구 대상

본 연구 대상자는 일 지역에 위치한 4년제 간호학과 3학년 학생 중 본 연구에 동의한 학생을 대상으로 하였다. 대상자 수는 G\*power 3.1.2 프로그램을 이용하여 산출하였고, paired t-test에서 유의수준 .05, 효과크기 0.5, 검정력 0.95를 유지하는 데 필요한 대상자 수는 54명이었고, 탈락률을 고려하여 77명을 대상으로 하였다. 77명의 설문지 중 응답이 불성실하거나 실습복 미생물 배양 검사를 충족하지 못한 학생 7명을 제외한 70명의 자료를 최종 분석에 이용하였다.

## 3. 연구 진행 절차

### 1) 실습복 검체 채취

실습복 검체 채취 부위는 Treacle 등(2009)이 사용한 방법으로 환자 침대나 침상 주변에 접촉이 많아 가운의 오염이 가장 많은 것으로 추측되는 양측 전면부 밑단과 볼펜이나 가위 등을 넣어놓고 자주 만지는 양측 주머니 입구를 선정하였다.

실습복 검체 채취는 임상실습 첫 날 아침과 5일 동안의 실습이 끝난 오후에 연구자가 직접 수행하였다. 연구자는 알코올 손소독 후 멸균장갑을 착용하고 멸균된 드레싱 세트에 0.9% 생리식염수를 따라 놓고, 멸균된 수송배지(Transport Medium, Asan Pharm, Seoul, Korea)를 생리식염수에 적신 다음 양측 전면부 밑단 5 cm×5 cm와 양측 주머니 입구 10 cm×2 cm를 도말하여 무균적으로 밀봉하였으며, 수집된 검체를 J도 보건환경연구원 미생물검사실로 보냈다.

실습전 실습복은 가정에서 세제와 수돗물로 세탁하였으며, 실습복의 재질은 폴리에스터(polyester) 70%와 레이온(rayon) 30%의 혼방이었으며, 모두 동일한 제조사의 제품이었다.

### 2) 비강 내 검체 채취

비강 내 검체 채취는 Park과 Kim (2012)이 사용한 방법으로 임상실습 첫 날 아침과 5일 동안 실습이 끝난 오후에 연구자가 직접 수행하였다. 연구자는 알코올 손소독 후 멸균장갑을 착용하고 멸균된 드레싱 세트에 0.9% 생리식염수를 따라 놓고, 멸균된 수송배지(Transport Medium, Asan Pharm, Seoul, Korea)를 생리식염수에 적신 다음 양쪽 비강 안쪽을 도말하여 무균적으로 밀봉하였으며, 수집된 검체를 J도 보건환경연구원 미생물검사실로 보냈다.

### 3) 미생물 배양검사

실습복 검체는 혈액천배지(Blood agar plate)에 접종하여 37°C 인큐베이터에서 48시간 배양한 후 균집락 상태를 확인하고 균집락 수를 관찰하였으며, 배양된 균은 자동화 미생물 기기(VITK®2 compact, BioMerieux, USA)를 이용하여 동정검사를 실시하였다.

비강 내 검체는 혈액천배지(Blood agar plate)에 접종하여 37°C 인큐베이터에서 48시간 배양하였다. National Committee on Clinical Laboratory Standards (NCCLS, 2003) 기준에 따라 그람염색과 catalase 시험을 시행한 후, staphaurex Plus 라텍스 응집검사(Murex Biotech Ltd., Kent, England), Mannitol salt 배지(Becton Dickinson Microbiology Systems, MD, USA)를 이용하여 황색포도알균을 동정하였다. 황색포도알균의 항생제 감수성 검사는 NCCLS (2003)에서 권장하는 oxacillin 디스크 확산법(1 µg, Becton Dickinson, Cockeysville, MD, USA)의 지침에 따라 시행하였다. 미생물을 식염수에 풀어 탁도를 McFarland 0.5에 맞춘 후 Muller-Hinton 배지에 접종하고 oxacillin 디스크를 올려놓은 후, 35°C 배양기에서 24시간 배양한 후 억제대의 크기가 13 mm 이상이면 감수성, 10 mm 이하이면 내성으로 판정하였다.

## 4. 자료수집 방법

본 연구의 설문지와 연구계획서를 W 병원 임상시험심사위원회 심의(WSOH IRB 1112-02)를 받은 후 2011년 11월 7일에서 12월 2일까지 자료를 수집하였다. 연구 대상자들에게 연구 목적을 설명하고, 자신의 의지에 따라 자유롭게 연구에 참여 가능하며, 연구에 동의하지 않는 경우 개인적 불이익이 없음을 설명한 후 설문지를 배부하였다. 연구 참여에 동의하는 경우에는 설문지 첫 페이지에 첨부된 서면 동의서에 서명 후 설문지를 작성하도록 했다.

본 연구의 설문지는 일반적 특성과 세탁 관련 특성 5문항으로 구성되었으며, 임상 실습 전 설문조사를 실시하였다.

## 5. 자료분석 방법

본 연구의 자료분석은 SPSS WIN 19.0 통계 프로그램을 이용하였다. 연구 대상자의 일반적 특성, 실습복 세탁 관련 특성은 기술통계로 분석하였고, 실습 전후 실습복 오염도는 paired t-test, 실습 전후 비강 내 황색 포도알균 집락 정도는  $\chi^2$  test 검증으로 분석하였다.

## 연구 결과

### 1. 대상자의 특성

연구 대상자 70명 중 여성이 87.1%였고, 평균 연령은 22.1세였다. 실

**Table 1. General Characteristics and Laundry of Uniform Characteristics (N = 70)**

Characteristics	Categories	N (%) or M ± SD
General characteristics		
Age (yr)		22.1 ± 2.8
Gender	Female	61 (87.1)
	Male	9 (12.9)
Ward	Medicine	29 (41.4)
	Surgery	26 (37.1)
	Intensive Care Unit	15 (21.4)
Laundry of uniform characteristics		
Storage area	Changing room lockers	67 (95.7)
	Individual	3 (4.3)
Have an uniform	One	69 (98.6)
	Two	1 (1.4)
Laundry alone	Yes	28 (40.0)
	No	42 (60.0)
Laundry place	Home	69 (98.6)
	Public	1 (1.4)
Time since laundering	More than once a week	66 (94.3)
	Other week	4 (5.7)
Laundry temperature	Less than 40°C	70 (100)
Laundering after contamination	Laundering alone after clinical practice	38 (54.3)
	Laundering mix after clinical practice	10 (14.3)
	Laundering alone after weekend	13 (18.6)
	Laundering mix after weekend	9 (12.9)
Frequent nursing action*	Arrange of bedside	66 (17.8)
	Vital sign check	64 (17.3)
	Assist of patient	62 (16.8)
	Preparation and performance of medication	49 (13.2)
	Emotional support	47 (12.7)
	Blood glucose test	41 (11.1)
	Apply the ice and hot bag	41 (11.1)

\*Multiple response.

습 병동은 내과계 41.4%, 외과계 37.1%, 중환자실 21.4%였다. 실습복은 95.7%가 갱의실 락커에 보관하였고, 98.6%가 한 벌의 실습복을 가지고 있었다. 실습복 세탁방법은 98.6%가 가정에서 세탁하였으며, 다른 옷과 혼합세탁 60%, 주 1회 이상 세탁은 94.3%, 실습복이 오염되었을 때는 54.3%가 실습 끝나는 즉시 단독 세탁하였으며, 세탁 시 물의 온도는 40°C 이하 100%로 나타났다. 간호학생이 임상실습 중 수행했던 다빈도 간호행위는 침상정리 17.8%, 활력징후 측정 17.3%, 환자 이동 보조 16.8%로 나타났다(Table 1).

## 2. 대상자의 특성에 따른 실습 전후 오염도

대상자의 성별, 실습 병동, 실습 중 실습복이 오염되었을 때 세탁 방법에 따른 실습 전후 실습복 오염도는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 그러나 실습 후 실습복 오염도는 평소 실습복 세탁 방법 중 단독세탁하는 경우 6.83 ± 17.43 CFU/plate로 공동세탁하는 경우 1.04 ± 1.59 CFU/plate보다 증가하는 것으로 나타났다 ( $t=2.147, p=.035$ ) (Table 2).

## 3. 실습복 검체 채취 부위에 따른 실습 전후 실습복 오염도

실습복 앞자락 밑단의 오염도는 실습 전 0.06 ± 0.33 CFU/plate보다 실습 후 0.51 ± 1.56 CFU/plate로 증가하였고( $t=2.751, p=.008$ ), 실습복 주머니 입구는 실습 전 0.20 ± 0.69 CFU/plate보다 실습 후 6.14 ± 22.69 CFU/plate로 증가하였다( $t=2.198, p=.031$ ) (Table 3).

## 4. 실습 전후 실습복 미생물 배양결과

실습 전 실습복 앞자락 밑단과 주머니 입구 미생물 배양결과 상주 균인 CNS가 6건 검출되었다. 그러나 실습 후 앞자락 밑단과 주머니 입구 미생물 배양결과 병원성 미생물 중 그람양성균인 황색 포도알균이 6건(29%), 그람음성균인 *Enterobacter aerogenes*가 5건(24%), 항균

**Table 2. Comparison of Contamination Level of before and after Clinical Practice on Uniform by Characteristics of Subjects (N = 70)**

Characteristics	Categories	Pretest M ± SD*	Posttest M ± SD*	t or F	p
Gender	Female	0.14 ± 0.40	3.75 ± 12.11	-0.746	.458
	Male	0.16 ± 0.25	0.72 ± 0.71		
Ward	Medicine	0.18 ± 0.45	4.87 ± 13.74	0.743	.480
	Surgery	0.09 ± 0.31	3.34 ± 11.64		
	Intensive care unit	0.16 ± 0.36	0.46 ± 0.17		
Laundry alone	Yes	0.10 ± 0.31	6.83 ± 17.43	2.147	.035
	No	0.17 ± 0.42	1.04 ± 1.59		
Laundering after contamination	Laundering alone after clinical practice	0.13 ± 0.36	3.93 ± 12.06	0.398	.755
	Laundering mix after clinical practice	0.15 ± 0.33	0.75 ± 1.35		
	Laundering alone after weekend	0.07 ± 0.18	5.15 ± 16.51		
	Laundering mix after weekend	0.33 ± 0.66	1.33 ± 2.38		

\*Unit = Colony forming unites/plate.

**Table 3.** The Contamination Level of before and after Clinical Practice on Uniform (N = 70)

Location on uniform	Pretest M±SD	Posttest M±SD	t or x <sup>2</sup>	p
Front surface	0.06±0.33 CFU/plate	0.51±1.56 CFU/plate	2.751	.008
Pocket	0.20±0.69 CFU/plate	6.14±22.69 CFU/plate	2.198	.031

CFU = colony foam unit.

**Table 4.** Results of Microbial Culture before and after Clinical Practice on Uniform

Pathogenic microorganism		Pretest	Posttest
		n (%)	n (%)
Gram-positive	<i>Staphylococcus aureus</i>	0	6 (29)
	MRSA	0	1 (5)
	Coagulase-negative staphylococci	6 (100)	5 (24)
Gram-negative	<i>Enterobacter aerogenes</i>	0	5 (24)
	<i>Serratia marcescens</i>	0	2 (10)
	<i>Klebsiella oxytoca</i>	0	1 (5)
	<i>Citrobacter freundii</i>	0	1 (5)
Total		6	21 (100)

MRSA = Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*.

제 내성균인 MRSA는 1건(5%)을 차지하는 것으로 나타났다(Table 4).

**5. 비강내 황색포도알균 집락**

비강내 황색 포도알균 집락 대상자는 실습 전 4명에서 실습 후 13명으로 증가하였으나 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다( $\chi^2 = 2.771, p = .096$ ). 또한 대상자 중 1명은 실습 전 비강내 집락된 황색포도알균이 실습 후 MRSA로 변화된 것으로 나타났다(Table 5).

**논 의**

본 연구 결과를 바탕으로 간호대학생의 임상실습 시 실습복 관리 실태와 실습복 오염도 및 비강내 황색포도알균 집락에 대해 논의하고자 한다.

본 연구 결과 임상실습을 하는 간호대학생은 실습복 세탁을 98.6%가 가정에서, 세탁 시 물의 온도는 40°C 이하로 일상적인 방법으로 실시하고 있었다. 이는 Nye, Leggett와 Watterson (2005)이 보고한 간호사의 91%가 가정에서 유니폼을 세탁한다고 한 결과와 유사하며, Treacle 등(2009)이 병원직원 유니폼 세탁 장소를 가정 64.4%, 병원 24.8%로 이용한다는 보고보다는 높다.

미국 질병관리본부에서는 의료기관 세탁물은 71°C 이상의 온도에서 25분 이상 세제로 세탁하도록 권고하고 있고(CDC, 2003), 국내 의료기관 세탁물 관리규칙(Ministry of Health & welfare, 2010)에는 오염세탁물을 증기 소독, 끓는 물, 소독 또는 약물소독 방법으로 소독

**Table 5.** The Nasal *Staphylococcus aureus* Colonization before and after Clinical Practice (N = 70)

Category		Pretest N (%)	Posttest N (%)	x <sup>2</sup>	p
Nasal <i>Staphylococcus aureus</i>	Yes	4 (5.7)	13 (18.6)	2.771	.096
	No	66 (94.3)	57 (81.4)		
Nasal MRSA	Yes	0	1 (1.4)		

MRSA = Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*.

후 세탁하도록 권고하고 있다. 병원 직원의 유니폼 세탁은 71°C에서 3분, 60°C에서 10분 세탁을 권장하고 있으며, MRSA와 같은 항균제 내성균, 열에 강한 장알균, *Acinetobacter baumannii* 등의 그람음성 막대균을 제거할 수 있다고 하였다(Lakdawala et al., 2011; Wilson et al., 2006). 그러나 최근에는 Lakdawala 등(2011)이 병원 직원 유니폼을 40°C 이하에서 일반 세탁 후에도 황색포도알균 등 영양형 세균을 제거할 수 있다고 하였다. 이와 같이 병원 직원 유니폼 세탁에 관한 기준은 분명하지 않으나 40°C 이하에서 일반 세탁도 가능하다고 제시하고 있다. 병원 직원 유니폼 세탁장소에 대한 국내 보고가 없어 비교하기는 어렵지만 간호대학생들의 임상실습 환경을 고려해 볼 때 실습복을 대부분 가정에서 세탁할 수밖에 없다고 사료된다.

본 연구에서는 실습복을 가정에서 일반 세탁 후 실습 시작 전 세균오염은 6건이었으며, 미생물 배양 결과 병원성 미생물은 검출되지 않았으며, 피부 상주균인 CNS만 검출되었다. 이는 세탁 후 실습복 보관 과정에서 오염된 것으로 생각되며, 황색 포도알균 등 병원성 미생물이 검출되지 않았으므로 간호대학생의 실습복은 가정 세탁으로도 오염제거가 가능하다고 사료된다. 그러나 Patel 등(2006)은 직원 유니폼을 40°C에서 일반 세탁 후 건조기에 건조하거나 다림질을 한다면 미생물 제거 효과가 더 뛰어나다고 하였으므로, 간호대학생 임상 실습복을 가정 세탁 후 건조기를 사용하거나 다림질을 하는 것이 오염제거에도 좋다고 사료된다.

본 연구 결과 실습복 세탁주기는 주 1회 이상 94.3%이고, 실습복은 98.6%가 한 벌 보유하고 있었다. 이는 Treacle 등(2009)이 병원 직원의 35.6%가 주 1회 이상 유니폼을 세탁한다고 한 보고보다는 높으나, Nye 등(2005)의 병원 간호사 중 47%가 매 근무시마다 유니폼을 갈아입을 수 있다는 보고보다는 낮다. 간호대학생들이 실습복을 주 1회 이상 세탁하는 이유는 98.6%가 실습복을 한 벌 보유하고 있기 때문이다. 특히 실습복이 오염되었을 때도 54.3%만이 실습끝나는 즉시 단독 세탁하는 것으로 나타났다.

본 연구에서 실습복을 평소에 단독 세탁하는 경우는 40%였으며, 평소 실습복을 단독 세탁하는 경우에 다른 옷과 공동 세탁하는 경우보다 실습 후 실습복 오염도가 증가하였다. 그러나 이번 연구에서는 실습 시작 전 실습복을 세탁하여 실습복 오염도에 차이가 없는

상태에서 시작하였으므로 실습복 세탁방법에 따른 차이라기보다는 실습 내용 및 실습복 관리에 대한 평소 습관이 반영된 결과라고 사료된다.

Neely와 Maley (2000)는 병원 직원 유니폼, 수건, 수술 가운 등의 황색포도알균, 장알균의 생존을 분석한 결과 폴리에스테르 가운은 1일에서 56일까지, 폴리에틸렌 플라스틱 가운은 22일에서 90일 이상 생존하였으며, MRSA, VRE 등 항균제 내성균의 경우 항균제 감수성이 있는 포도알균, 장알균보다 생존기간이 길었으며, VRE의 경우 폴리에스테르 가운에서 대부분 90일 이상 생존하고 있음을 확인하였다. Wilson 등(2007)은 병원 직원 유니폼은 환자에 의한 것보다는 병원 환경, 직원의 피부 상주균에 의해 더 많이 오염된다고 하였으며, 병원 유니폼이 혈액, 다른 체액 등 환자의 분비물에 다량 오염된 경우에는 병원에서 세탁하는 것이 바람직하다고 하였다.

본 연구의 학생들이 착용한 실습가운의 재질도 폴리에스테르이므로 가능하다면 자주 세탁하는 것이 바람직하겠지만 적어도 실습복이 오염되었을 때는 즉시 세탁할 수 있도록 실습복 관리에 대한 교육이나 실습복을 한 벌 더 여유있게 준비하는 것이 필요하다고 사료된다.

간호대학생의 실습 후 실습복은 양측 전면부 밑단 혈액한천배지당  $0.51 \pm 1.56$  colony foam unit (CFU), 양측 주머니 입구 혈액한천배지당  $6.14 \pm 22.69$  CFU로 임상 실습 전보다 실습 후 더 오염되었다. 이는 Kim 등(2009)의 전공의 흰가운 앞자락 오염도 32.5 CFU보다 낮은 수치이나, 이러한 차이는 전공의 흰가운 착용기간은 평균 10일 이상인 반면 간호대학생은 실습 기간인 5일 동안만 실습복을 착용하였고, 이외에도 병원에서 하는 업무의 차이, 검체 채취 방법이나 크기 때문이라고 추측된다.

실습 후 실습복의 미생물 배양 결과 황색포도알균을 포함한 그람양성균이 58%, *Enterobacter aerogenes*을 포함한 그람음성균이 42% 검출되었다. 이 중 황색포도알균은 70명 중 6명이 검출되어 검출률은 8.6%였으며, 황색포도알균 검출 6명 중 1명에서 MRSA가 검출되어 MRSA 검출률은 16.7%였다. 이는 의과대학 실습학생의 가운데서 황색포도알균이 30% 검출되었다는 Loh 등(2000)의 보고나 간호사 근무 후 가운데서 MRSA가 14% 검출되었다는 Perry 등(2001)의 보고보다 낮았으며, 국내 Kim 등(2009)의 내과 전공의가 착용했던 가운 중 25%에서 MRSA가 검출되었다는 보고보다 낮다. 이는 본 연구 시작 전에 실습복을 세탁하여 실습복 착용 기간이 5일이었지만, Loh 등(2000)과 Perry 등(2001)의 연구에서는 7일 이상이었으며, Kim 등(2009)의 연구에서는 가운 착용기간이 평균 10일 이상이었다. 또한 학생들은 환자 및 병원 환경에 자주 접촉하는 의사 간호사 등의 병원 직원들과 달리 임상실습 시 다빈도 간호행위는 침상정리,

활력징후 측정, 환자 이동 보조 등으로 침습적 처치를 거의 하지 않았기 때문이라고 사료된다. 그러나 MRSA는 국내 의료 관련 감염의 주요 원인균으로 병원 환경 오염, 병원 직원의 손과 복장 오염으로 인해 환자에게 직접 전파된다고 보고하고 있으므로(Kim et al., 2009; Kwak et al., 2011; Lee, Kim, Sohn, & Chun, 2011), 간호대학생의 실습복에서 MRSA의 검출은 오염된 실습복에 의한 의료 관련 감염의 가능성이 있으므로 세심한 주의가 필요한 것으로 사료된다.

실습 후 실습복의 미생물 배양에서 그람음성균 중 *Enterobacter aerogenes*이 5건이었으며, *Serratia marcescens* 2건, *Klebsiella oxytoca* 1건, *Citrobacter freundii* 1건 검출되었다. 이는 Wiener-Well 등(2011)이 간호사, 의사 유니폼에서 그람음성균 중 장내세균과(Enterobacteriaceae)는 *Enterobacter* 균종 7건, *Klebsiella* 균종 8건, *Citrobacter* 균종 1건 검출되었다는 결과와 유사하다. 장내세균과(Enterobacteriaceae)에 속하는 미생물은 사람을 비롯한 대부분의 장내 정상 균무리로 존재하며, 환자에게 집락되어 있다가 의료진의 손을 통해서 병원직원의 유니폼, 병원 환경 등으로 전파될 수 있으며, 면역력이 저하된 환자에게는 기회감염균으로 의료 관련 감염을 일으킬 수 있다(Korean Society of Biological Nursing Science & The Korean Society for Microbiology, 2012). 그러나 Wiener-Well 등(2011)은 의사, 간호사 가운데서 그람음성균 중 장내세균과보다 항균제 다제내성을 나타내는 아시네토박터 바우마니(*Acinetobacter baumannii*), 녹농균(*Pseudomonas aeruginosa*)이 대다수를 차지하여 병원 직원 유니폼을 통한 의료 관련 감염 발생 시 환자 치료가 어려울 수 있다고 보고하였다. 그렇지만 간호대학생의 실습복에서는 아시네토박터 바우마니나 녹농균은 검출되지 않았다.

본 연구에서 비강내 황색포도알균 집락은 실습 전 5.7%에서 실습 후 18.6%로 증가하였으나 유의한 차이는 없었다. 그러나 비강내 MRSA 집락은 실습 전에는 한 건도 없었으나 실습 후 1건 발생하였다. 이는 Park과 Kim (2012)의 간호대학생 비강내 황색포도알균 집락이 임상실습 전 9.1%에서 실습 후 22.7%로 증가하고, 실습 후 비강내 MRSA 집락이 1건 발생한 것과 유사한 결과이다. Wong 등(1991)은 의사 가운데서 황색포도알균이 분리될 경우 착용자의 48.0%에서 비강으로부터 황색포도알균이 분리되고, 파지타이핑을 통해 그중 35%는 비강과 의사 가운데서 동일한 균주임을 확인하였다. 이처럼 황색포도알균의 병원직원 비강내 집락과 유니폼의 오염은 밀접한 관련이 있으나, 본 연구에서는 간호대학생의 비강 집락과 실습복에서 발견된 황색 포도알균이 동일 균주인지는 확인하지 못하였다.

Wong 등(1991)은 병원직원 유니폼의 세균오염은 손이 많이 닿는 부위인 복부, 소매 끝, 주머니 등의 부적절한 손위생에 의해 증가될 수 있으며, 특히 황색포도알균과 MRSA는 적극적인 손위생으로 감

소시킬 수 있다고 하였다. 간호대학생들의 실습가운오염은 의사, 간호사, 전공의 등에 비해 심각하지는 않으나 황색포도알균 등이 실습복의 오염으로 전파 가능성이 있으므로 환자 접촉 전후 철저한 손위생으로 전파기회를 감소시키는 것이 필요하다고 사료된다.

본 연구에서는 검체 채취를 일정 면적 수송배지로 도말하는 방법으로 오염된 세균을 검출하고 오염된 세균을 검출하고 오염정도를 평가하였다. 이 방법은 옷감을 일정면적 배지에 눌러 접촉시키는 방법이나 옷감을 액체배지에 담근 상태로 평가하는 방법, 공기 채집기(air sampler)를 사용하여 세균을 수집하는 방법(Kim et al., 2009; Perry et al., 2001; Wong et al., 1991)에 비해 세균 검출의 효율성이나 재현성이 낮을 것으로 생각된다. 하지만 검체 채취나 판독의 편의성이 연구에서 사용한 방법이 효율적일 수 있다고 사료된다.

본 논문의 의의는 이전 연구들이 병원직원을 대상으로 가운 착용 기간에 따른 오염도를 비교한 것에 비해 간호대학생의 임상실습 전후 가운오염도를 비교한 것에 있다.

본 연구 결과 간호대학생 실습가운 주머니와 앞자락의 오염도는 실습 전보다 후에 증가하였으며, *Staphylococcus aureus*, *Enterobacter aerogenes* 세균이 검출되었다. 실습가운 오염으로 병원 환경에 미생물이 전파 가능하므로 실습가운의 세탁 및 관리, 실습복 매개 의료 관련 감염 예방활동에 관한 교육이 필요할 것이다.

## 결론 및 제언

본 연구는 간호대학생의 실습 전후 실습복 오염도와 비강 내 황색포도알균 집락을 비교하기 위한 서술적 조사연구이다. 실습 전보다 실습 후 실습복의 오염도가 증가하였으나, 실습복을 가정 세탁한 후에는 황색포도알균 등의 병원성 미생물이 검출되지 않았으며, 비강내 황색포도알균 집락은 유의한 차이를 보이지 않았다. 이상의 결과를 통해 간호대학생들의 실습복은 주1회 가정에서 세탁하여 관리해도 좋으나 실습복이 혈액 등에 오염될 경우에는 실습 후 즉시 세탁하는 것이 바람직하다고 사료된다.

본 연구의 결과를 기초로 다음과 같이 제언을 하고자 한다. 추후 실습복 오염 세균과 비강집락균의 동일성 양상, 실습복 오염과 의료 관련 감염의 관련성, 손위생과 실습복 오염의 관계를 확인하는 후속연구가 요구된다.

## REFERENCES

Allegranzi, B., & Pittet, D. (2009). Role of hand hygiene in healthcare-associated infection prevention. *Journal of Hospital Infection*, 73, 305-315. <http://dx.doi.org/>

- 10.1016/j.jhin.2009.04.019
- Baliga, S., Bansil, R., Suchitra, U., Bharati, B., Vidyalakshmi, K., & Shenoy, S. (2008). Nasal carriage of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in medical students. *Journal of Hospital Infection*, 68, 91-92.
- Callaghan, I. (1998). Bacterial contamination of nurses' uniforms: A study. *Nursing Standard*, 13, 37-42.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2003). Guidelines for environmental infection control in health-care facilities. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 52, 1-42.
- Hambraeus, A. (1973). Transfer of *Staphylococcus aureus* via nurses' uniforms. *The Journal of Hygiene*, 71, 799-814.
- Kim, K. M., Kim, O. S., & Jeon, M. Y. (2012). Knowledge and compliance level of the multidrug-resistant organisms of nursing students. *Journal of Korean Biological Nursing Science*, 14, 8-15.
- Kim, Y. G., Kim, J. S., Lee, H. S., Koo, H. S., Kim, H. S., Song, W. K., et al. (2009). Nosocomial infectious bacterial contamination on resident' white coats and neckties. *Korean Journal of Clinical Microbiology*, 12, 43-47.
- Kim, Y. K., & Hong, H. S. (2007). Transmission aspect of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in the neurosurgical intensive care unit by analysing genotype. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 37, 976-985.
- Korean Society of Biological Nursing Science & The Korean Society for Microbiology. (2012). *Nursing microbiology*. Seoul: Elsevier Korea LLC.
- Kwak, Y. G., Cho, Y. K., Kim, J. Y., Lee, M. S., Kim, H. Y., Kim, Y. K., et al. (2011). Korean nosocomial infections surveillance system, intensive care unit modul report: Data summary from July 2009 through June 2010. *Korean Journal of Nosocomial Infection Control*, 15, 1-12.
- Lakdawala, N., Pham, J., Shah, M., & Holton, J. (2011). Effectiveness of low-temperature domestic laundry on the decontamination of healthcare workers' uniforms. *Infection Control Hospital and Epidemiology*, 32, 1103-1108. <http://dx.doi.org/10.1086/662183>
- Lankford, M. G., Collins, S., Youngberg, L., Rooney, D. M., Warren, J. R., & Noskin, G. A. (2006). Assessment of materials commonly utilized in health care: Implications for bacterial survival and transmission. *American Journal of Infection Control*, 34, 258-263.
- Lee, S. E., Kim, M. J., Sohn, J. W., & Chun, B. C. (2011). Hand-washing practices followed by health care workers in a tertiary care hospital depending on their carriage status for nasally transmitted methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Korean Journal of Nosocomial Infection Control*, 16, 18-28.
- Loh, W., Ng, V. V., & Holton, J. (2000). Bacterial flora on the white coats of medical students. *Journal of Hospital Infection*, 45, 65-68.
- Ministry of Health & Welfare. (2010). Management regulation of laundry in health care facilities.
- National Committee for Clinical Laboratory Standards. (2003). *Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically; Approved standards M7-A6* (6th ed.). Wayne, Pennsylvania.
- Neely, A. N., & Maley, M. P. (2000). Survival of enterococci and staphylococci on hospital fabrics and plastic. *Journal of Clinical Microbiology*, 38, 724-726.
- Nye, K. J., Leggett, V. A., & Watterson, L. (2005). Provision and decontamination of uniforms in the NHS. *Nursing Standard*, 19, 41-45.
- Osawa, K., Baba, C., Ishimoto, T., Chida, T., Okamura, N., Miyake, S., et al. (2003). Significance of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) survey in a university teaching hospital. *Journal of Infection and Chemotherapy*, 9, 172-177.
- 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, 156-165.
- Patel, S. N., Murray-Leonard, J., & Wilson, A. P. (2006). Laundering of hospital staff uniforms at home. *Journal of Hospital Infection*, 62, 89-93.
- Perry, C., Marshall, R., & Jones, E. (2001). Bacterial contamination of uniforms. *Journal of Hospital Infection*, 48, 238-241.
- Treacle, A. M., Thom, K. A., Furuno, J. P., Strauss, S. M., Harris, A. D., & Perencevich, E. N. (2009). Bacterial contamination of health care workers' white coats. *American Journal of Infection Control*, 37, 101-105. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajic.2008.03.009>
- Wiener-Well, Y., Galuty, M., Rudensky, B., Schlesinger, Y., Attias, D., & Yinnon, A. M. (2011). Nursing and physician attire as possible source of nosocomial infections. *American Journal of Infection Control*, 39, 555-559. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajic.2010.12.016>.
- Wilson, J. A., Loveday, H. P., Hoffman, P. N., & Pratt, R. J. (2007). Uniform: an evidence review of the microbiological significance of uniforms and uniform policy in the prevention and control of healthcare-associated infections. Report to the Department of Health (England). *Journal of Hospital Infection*, 66, 301-307.
- Wong, D., Nye, K., & Hollis, P. (1991). Microbial flora on doctors' white coats. *British Medical Journal*, 303, 1602-1604.