

<원저>

인터벤션실의 오염실태 분석 및 평가

김경완¹⁾·임인철²⁾

¹⁾인제대학교 해운대백병원 영상의학과·²⁾동의대학교 방사선학과

Analysis and Evaluation of Pathogen Contamination Status in Interventional Angiography Room

Kyung-Wan Kim¹⁾·In-Chul Im²⁾

¹⁾Department of Radiology, Inje University Haeundae Paik Hospital

²⁾Department of Radiological Science, Dongeui University

Abstract In the radiology department, where radiation is used in medical institutions to perform examinations with various equipment, the field of surgical treatment is the intervention angiography room. Accordingly, strict infection control is required. The purpose of this study was to determine the contamination status by detecting pathogens before and after disinfection in the intervention angiography room, and to determine the degree of death by using a disinfectant, sodium dichloride isocyanurate, which is mainly used in the intervention angiography room. The subjects were 10 medical institutions of general hospital level or higher with an intervention angiography room in the P city, and 12 places with high contact frequency during examinations and procedures were sampled and requested to an analysis institution. As for the sample collection method, up/down, left/right directions were used to increase precision. Before disinfection, all procedures were completed, and after disinfection, exposure was performed using a disinfectant for at least 10 minutes, and detection was performed using a transport medium. As a result, in the pathogen analysis, most pathogens were detected in a humid environment or in a place with high contact frequency for microorganisms to thrive. The detected pathogens were found in the general environment or were human flora. It is a pathogen that does not cause disease under normal healthy host conditions. However, it was found to be an opportunistic infection that causes opportunistic infection depending on the case or situation in which the body's resistance is weakened. In addition, as a result of using the disinfectant mainly used in the intervention angiography room, it was found that more than 93.3% of them died. Therefore, the data of this study will be used as good basic data for the evaluation of pathogens in the intervention angiography room and will be of great help in infection control.

Key Words : Intervention angiography room, Transport medium, Flora, Opportunistic infection, Infection control

중심 단어 : 인터벤션실, 수송배지, 상재균, 기회감염, 감염관리

1. 서론

범세계적인 유행병의 발병으로 국민들의 건강에 대한 관심은 커지고 의료기관의 증가와 병원을 이용하는 인구는 날로 늘어나고 있다. 병원이라는 환경은 질병에 대한 감수성

이 높은 환자와 다양한 질병을 가진 환자가 상재하여 감염이 쉽게 일어날 수 있는 조건을 가지고 있는 고위험적인 특수한 환경이다[1]. 이러한 환경 속에서 병원균에 의한 의료기관감염(healthcare associated infection, HAI)은 세계적으로 매년 수백 만 명의 환자가 발생하고 침습적 시술의

Corresponding author: In-Chul Im, Department of Radiological Science, Dongeui University, 178 Eomgwangno, Busanjin-gu, Busan, 47340, Republic of Korea / Tel: +82-51-890-2678 / E-mail: icim@deu.ac.kr

Received 22 April 2022; Revised 30 April 2022; Accepted 13 May 2022

Copyright ©2022 by The Korean Journal of Radiological Science and Technology

보편화 등으로 증가하는 추세이다[2]. 최근에는 여러 계열의 병원균에 의한 감염이 늘어나고 있어 이를 줄이기 위한 적극적인 노력이 필요한 시점이다[3]. 현재 각광받고 있는 인터벤션실은 최신 의료기술로 시술건수가 증가하고 있는 추세이다. 그러나 수술실에 준한 감염관리가 이루어지고 있을 뿐 체계화된 감염관리 기준이 불분명한 실정이며 이에 높은 수준의 감염관리가 필요하다. 그러므로 병원감염 예방을 위하여 직원들의 적절하고 새로운 감염 예방 지식과 활용 가능한 기술을 알려 줌으로써 질적으로 향상된 환자서비스를 제공할 수 있는 교육이 필요하다. 병원 직원들을 적절한 시기에 정기적으로 감염관리에 관한 내용을 교육하고 특히 시기를 정하여 직원들의 감염관리에 대한 경각심을 일으키는 행사를 주관하는 것도 효과적이다. 직종과 교육적 요구를 고려하여 진행하고 특히 직원을 신입 및 재직직원으로 나누어 교육내용을 달리하여 교육해야 한다. 정규직 외에 파트타임 직원이나 보조원, 미화원 등도 감염관리에 미치는 영향이 크므로 이들도 정기적으로 교육해야 할 것이며 또한 감염과 연관된 환자, 보호자도 감염예방 교육을 해야 한다고 말하고 있다[4]. 각종 항생제에 대한 내성균도 증가하고 있어 의료관련감염의 예방이 더욱 중요한 문제로 대두되고 있다[5]. 인터벤션실에서 시행되는 대부분의 시술은 환자의 신체 일부가 노출된 상태에서 이루어지고 종사자는 환자의 직접적인 접촉이 많거나 환자의 체액 및 혈액에 접촉되는 경우가 많기 때문에 감염에 대한 위험성이 항상 상재해 있다. 각종 장비와 환경은 언제나 오염될 가능성이 있으므로 소독과 멸균은 의료기관 감염관리에 있어서 기본적으로 이루어져야 할 것이다[6]. 환경의 관리를 위한 소독제를 선택할 때에는 무조건 높은 수준의 소독제를 선택하는 것은 바람직하지 않다. 병원균에 대한 살균력이 강해야 하지만 환경과 인체에 미치는 영향, 세척의 빈도와 강도, 환자의 위생상태, 오염의 정도, 부식성, 경제성 등을 고려하여 대상에 맞게 선택되어야 할 것이다[7]. 의료서비스를 제공하는 과정에서 의료기구, 의료물품의 올바른 소독과 멸균은 감염 예방을 위해 필수 불가결한 사항이지만 의료기관의 환경에서는 미생물에 의해 오염되기 쉽고 이러한 환경은 환자에게 감염원으로 작용할 수 있다[8]. 질병통제예방센터에서는 의료시설의 소독 및 멸균지침 가이드라인에서 오염된 환경은 낮은 수준이나 중간 수준의 소독제를 사용하여 주기적으로 청소할 것과 병원환경에 사용할 수 있는 주요 소독제로 Alcohol, Chlorine and Chlorine Compounds Iodophors, Phenolics, Quaternary Ammonium Compounds 등을 권고하고 있다[9].

따라서 본 연구에서는 인터벤션실을 운영하고 있는

의료기관을 대상으로 오염상태를 알아보기 위해 현재 주로 사용하고 있는 이염화이소시아눌산나트륨(Sodium dichloroisocyanurate) 제제인 소독제를 이용하여 검사 및 시술 시 접촉 빈도가 많은 위치를 선정하고 소독 전·후에 병원균을 검출하여 병원균 종류와 사멸 정도를 알아보고자 한다.

II. 대상 및 방법

1. 연구대상

P지역에 인터벤션실을 설치 운영하고 있는 종합병원급 이상 10개의 의료기관의 인터벤션실을 대상으로 하였으며 병원균 측정은 검사 및 시술 시 접촉 빈도가 많은 오염이 의심되는 12곳을 선정하였다. 검사테이블(Angiography equipment examination table), 조작대(Angiography equipment operating table), 방어기구(Angiography equipment radiation defense equipment), 무선발판(Angiography equipment wireless remote controller), 초음파장비(Ultrasonic equipment), 시술보조기구(Procedure assistive devices), IV pole, 조영제 자동주입장치(Contrast agent automatic injection device), 일반폐기물통(General waste bin), 납방어복(Radiation protection apron), 스크럽대(Scrub sink), 전용신발(Shoes for angiography room)을 대상으로 병원별로 연구자가 직접 검체를 이용하여 Fig. 1과 같이 채취하고 전문분석기관에 의뢰하였다.



(a) Operating table

(b) Wireless remote controller

Fig. 1. Detection site

2. 실험방법

1) 검체채취

검체채취 방법으로는 정밀도를 높이기 위해 Fig. 2와 같

이 상·하, 좌·우 방향으로 하였다.

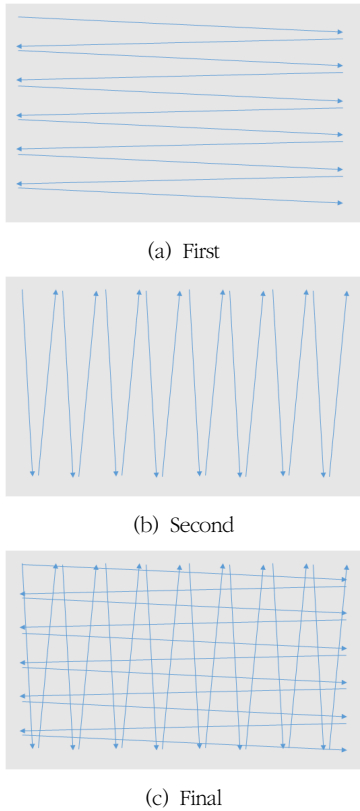


Fig. 2. Sample collection method

2) 시료획득

병원균 검출로는 소독 전은 모든 시술이 종료된 후에 시행하고 소독 후는 소독제를 이용하여 10분 이상 노출시킨 후 검출하였다[10]. 검출에 사용된 배지는 분리, 배양하기까지 시간이 늦어지거나 원거리에 재료를 수송하거나 할 때 재료 속의 세균이 사멸하지 않도록 고안된 배지 즉, 산화환원전위를 낮게 유지함으로써 상온에 두어도 균의 증식은 없으며 휴지상태에서 공존하는 균의 일방적 증식을 방지하도록 의도된 수송배지(transport medium)를 Fig. 3과 같이 사용하였다.

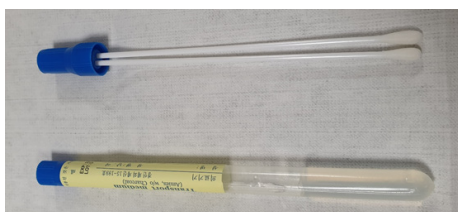


Fig. 3. Transport medium

3) 소독제

소독제로는 Fig. 4와 같이 인터벤션실에서 주로 사용하고 있는 백색의 결정, 과립상 분말 또는 정제인 이염화이소시아눌산나트륨(Sodium Dichloroisocyanurate Preparations)을 유효성분으로 하는 소독제를 사용하였다[11].



Fig. 4. Disinfectant

III. 결과

1. 인터벤션실의 검출 병원균 종류 분석

10개 병원 12곳의 측정장소별로 소독 전 병원균 검출의 결과로는 종류의 개수가 많은 순으로 Table 1과 같이 스크립대에서 11종이 나타났으며 시술 보조기구, 일반폐기물통에서 8종, 검사테이블, 조작대, 방어기구, 납방어복, 전용신발에서 7종, 무선발판, 초음파장비, IV pole, 조영제 자동주입장치에서 6종순으로 모든 부위에서 병원균이 검출되어 나타났다.

2. 소독에 따른 검출 병원균 종류 분석

10개 병원 12곳의 측정장소별 소독 후 병원균 검출의 결과로는 종류의 개수가 많은 순으로 Table 2와 같이 스크립대, 일반폐기물통에서 3종이 나타났으며 검사테이블과 전용신발에서 2종, 조작대, 방어기구, 무선발판, 초음파장비, 시술 보조기구, IV pole, 조영제 자동주입장치, 납방어복에서는 모두 사멸한 것으로 나타났다.

3. 소독 전·후에 따른 검출 병원균 갯수 분석

10개 병원 12곳의 소독(전·후) 결과로는 Table 3과 같이 A병원(12/1), B병원(16/0), C병원(12/2), D병원(24/0), E병원(13/0), F병원(11/3), G병원(18/1), H병원(13/0), I병원(12/2), J병원(18/1)로 나타났으며 전체적으로는 소독전 149개, 소독후 10개로 93.3% 이상 사멸하는 것으로 나타났다.

Table 1. Types of pathogens before disinfection by detection site

Detection site	Count of detections	Type of pathogen
Angiography equipment examination table	7	Achromobacter species Gram negative, Acinetobacter junii Gram negative, Acinetobacter pittii Gram negative, Coagulase negative staphylococcus Gram positive, Moraxella osloensis Gram negative, Moraxella species Gram negative, Pseudomonas putida Gram negative
Angiography equipment operating table	7	Acinetobacter baumannii Gram negative, Coagulase negative staphylococcus Gram positive, Micrococcus luteus Gram positive, Micrococcus species Gram positive, Moraxella osloensis Gram negative, Moraxella species Gram negative, Pseudomonas oryzihabitans Gram negative
Angiography equipment radiation defense equipment	7	Acinetobacter baumannii Gram negative, Acinetobacter junii Gram negative, Acinetobacter radioresistens Gram negative, Coagulase negative staphylococcus Gram positive, Micrococcus luteus Gram positive, Moraxella osloensis Gram negative, Pantoea species Gram negative
Angiography equipment wireless remote controller	6	Acinetobacter junii Gram negative, Coagulase negative staphylococcus Gram positive, Micrococcus luteus Gram positive, Moraxella osloensis Gram negative, Pantoea species Gram negative, Pseudomonas oryzihabitans Gram negative
Ultrasonic equipment	6	Coagulase negative staphylococcus Gram positive, Massilia timonae Gram negative, Micrococcus luteus Gram positive, Moraxella osloensis Gram negative, Moraxella species Gram negative, Pseudomonas oryzihabitans Gram negative
Procedure assistive devices	8	Acinetobacter baumannii Gram negative, Acinetobacter pittii Gram negative, Acinetobacter ursingii Gram negative, Coagulase negative staphylococcus Gram positive, Micrococcus luteus Gram positive, Moraxella osloensis Gram negative, Moraxella species Gram negative, Pantoea species Gram negative
IV pole	6	Acinetobacter johnsonii Gram negative, Acinetobacter pittii Gram negative, Brevibacillus species Gram positive, Coagulase negative staphylococcus Gram positive, Micrococcus luteus Gram positive, Moraxella species Gram negative
Contrast agent automatic injection device	6	Acinetobacter pittii Gram negative, Acinetobacter radioresistens Gram negative, Acinetobacter ursingii Gram negative, Bacillus species Gram negative, Micrococcus luteus Gram positive, Moraxella osloensis Gram negative
General waste bin	8	Coagulase negative staphylococcus Gram positive, Corynebacterium species Gram positive, Micrococcus luteus Gram positive, Moraxella species Gram negative, Paenibacillus spp Gram positive, Pantoea septica Gram negative, Pantoea species Gram negative, Pseudomonas putida Gram negative
Radiation protection apron	7	Acinetobacter baumannii Gram negative, Acinetobacter radioresistens Gram negative, Coagulase negative staphylococcus Gram positive, Kocuria marina Gram positive, Kocuria species Gram positive, Micrococcus luteus Gram positive, Moraxella osloensis Gram negative
Scrub sink	11	Achromobacter species Gram negative, Acinetobacter baumannii Gram negative, Bacillus species Gram negative, Coagulase negative staphylococcus Gram positive, Elizabethkingia species Gram negative, Micrococcus luteus Gram positive, Moraxella osloensis Gram negative, Moraxella species Gram negative, Pseudomonas aeruginosa Gram negative, Pseudomonas putida Gram negative, Serratia marcescens Gram negative
Shoes for angiography room	7	Acinetobacter baumannii Gram negative, Acinetobacter junii Gram negative, Acinetobacter radioresistens Gram negative, Coagulase negative staphylococcus Gram positive, Micrococcus luteus Gram positive, Moraxella osloensis Gram negative, Pseudomonas stutzeri Gram negative

Table 2. Types of pathogens after disinfection by detection site

Detection site	Count of detections	Type of pathogen
Angiography equipment examination table	2	Coagulase negative staphylococcus Gram positive
Angiography equipment operating table		
Angiography equipment radiation defense equipment		

Detection site	Count of detections	Type of pathogen
Angiography equipment wireless remote controller		
Ultrasonic equipment		
Procedure assistive devices		
IV pole		
Contrast agent automatic injection device		
General waste bin	3	Coagulase negative staphylococcus Gram positive, Micrococcus luteus Gram positive
Radiation protection apron		
Scrub sink	3	Coagulase negative staphylococcus Gram positive, Micrococcus luteus Gram positive, Moraxella species Gram negative
Shoes for angiography room	2	Coagulase negative staphylococcus Gram positive

Table 3. Analysis of the number of detected pathogens before and after disinfection

Detection site	A		B		C		D		E		F		G		H		I		J		Total	
	be.	af.	be.	af.	be.	af.	be.	af.	be.	af.	be.	af.	be.	af.	be.	af.	be.	af.	be.	af.	be.	af.
Angiography equipment examination table	2	1	1		1		1		1		2						2	1	1		11	2
Angiography equipment operating table	1		3		1		2		1						1		1		1		11	
Angiography equipment radiation defense equipment	1				1		1		1				1		2		1		2		10	
Angiography equipment wireless remote controller							3				1		2		2		1		2		11	
Ultrasonic equipment	1		2				3		1				3				1		1		12	
Procedure assistive devices	1		2		2		3		3		3		1		1				1		17	
IV pole	1				1		3						1		1						7	
Contrast agent automatic injection device					1		1						3		1				2		8	
General waste bin	1		1		2	1	1				1	1	2		1				2	1	11	3
Radiation protection apron	2		3				3		2				1		1				2		14	
Scrub sink			1		1	1	1		2		2	1	1				3	1	2		13	3
Shoes for angiography room	2		3		2		2		2		2	1	3	1	3		3		2		24	2
Total	12	1	16		12	2	24		13		11	3	18	1	13		12	2	18	1	149	10

A-J: hospital, be: before, af: after

IV. 고찰

본 연구에서는 인터벤션실과 관련된 의료관련감염의 예방과 관리를 활성화하기 위해 검사장비와 보조기구 및 접촉 빈도가 많은 장소에 병원균을 검출하였다. 그 결과 인터벤

션실 내 측정장소별(12곳) 병원균 종류로는 스크럽대에서 11종, 시술 보조기구와 일반폐기물통 8종으로 가장 많은 병원균이 검출되었다. 스크럽대는 무균적인 시술과 개인위생을 도모하기 위한 장비이지만 그 특성상 항상 습한 환경을 유지하고 있어 병원균이 번식하기 쉬운 환경을 가지고 있으

므로 가장 많은 병원균이 검출되었다고 생각된다. 따라서 스크립대 주위에는 습한 환경을 제거하기 위한 건조기를 설치하거나 온·습도계를 비치하여 수시점검이 필요하다고 생각된다. 다음으로 시술 보조기구와 일반폐기물통에서 8종의 병원균이 검출되었다. 이는 환자 신체와의 접촉 빈도가 높고 오염빈도가 높을 수밖에 없는 고유의 특성으로 인한 결과라고 판단된다. 소독 후에도 불구하고 검출된 병원균 3종류를 보면 *Moraxella*는 그람 음성 구균 또는 간균으로 운동성이 없는 호기성 세균으로 사람과 동물의 호흡기에 상재균으로 존재하며 숙주의 면역력이 약해지면 질환을 일으키는 것으로 알려져 있다[12]. *Staphylococcus*는 그람 양성균으로 비운동성이고 통성혐기성 생물로 산소의 유무에 의존하지 않고 생장이 가능하다[13]. 이는 대부분 인체에 무해하지만 몇몇 종은 감염병을 일으킨다. 대표적으로 황색포도상구균(*staphylococcus aureus*)은 피부감염, 식중독을 일으키는 종으로 알려져 있다[14]. *Micrococcus*는 그람 양성균으로 주로 토양, 물 등의 외부환경이나 사람과 동물의 피부에서 발견되며 면역이 저하된 환자들에게서 질환을 일으킬 수 있다고 알려져 있다[15]. 따라서 소독한 후에도 남아있는 3종류의 균들을 사멸할 수 있도록 소독 횟수를 늘리거나 정확한 용량을 사용하여 충분한 시간동안 소독하는 것이 중요하다고 생각된다. 이런 병원균들은 모두 인체 상재균으로서 평상시에는 병원성이 약하지만 상황에 따라 원내 감염 및 기회감염(*opportunistic infection*)을 일으키는 기회감염균이 될 수 있다. 기회감염균은 감염증의 한 원인으로 정상적으로 건강한 숙주의 상태에서는 질병을 유발하지 않는 병원체이지만 생체의 저항력이 약화된 경우나 여러가지 질환의 원인 인자가 되어 감염증상을 일으키는 병원균을 말한다[16]. 이러한 병원균에 의한 의료기관감염을 예방하기 위해서는 감염원 전파경로를 차단하여 연결고리를 끊는 것이 효율적이라고 판단된다. 인터벤션실의 각종 장비와 환경은 언제나 오염될 가능성이 있으므로 소독과 멸균은 의료기관 감염관리에 있어서 기본적으로 이루어져야 할 것으로 사료된다[17].

결과적으로 현재 인터벤션실에서 널리 사용되고 있는 이염화이소시아눌산나트륨 제제를 주성분으로 하는 소독제는 한번의 조치로 세균의 아포를 포함한 MRSA(*methicillin-resistant staphylococcus aureus*), 결핵균(*tubercular bacillus*), HIV (human immunodeficiency virus), HBV(*hepatitis B virus*), 비피막 바이러스(*Rota, Noro, COVID-19 virus* 등), 병원성 박테리아, 곰팡이까지 깨끗하고 신속한 소독이 이루어지며 유기물 존재 시에도 강력한 살균력을 발휘하며 주성분은 음용수 소독제로 지정되어 있어 그 안전성이 입증되어 있다

고 말하고 있지만 실험결과 완전 사멸은 되지 않았다. 그러므로 취급방법이나 용량을 정확하게 사용되어야 할 것으로 판단된다.

따라서 본 연구에서 인터벤션실 소독 후 실험한 결과 93.3% 이상 사멸하는 것으로 나타난 결과로 완전한 사멸을 위해서는 더욱 더 소독에 의한 멸균사멸에 대해 연구해야 할 것으로 생각된다. 본 연구의 제한점으로는 일부지역 인터벤션실을 대상으로 실험하였으며 제한된 소독제의 사용으로 인한 결과를 일반화하기에는 한계가 있다. 또한 소독 전·후 반복하여 실험하지 못한 점들과 미생물 배양검사는 환경의 청결도를 평가하거나 환경에 존재하는 병원균을 검출하기 위해 흔히 고려되는 방법이나 표준화된 방법과 해석에 대한 문제가 있다고 할 수 있다. 추후 전국적인 조사를 통한 객관적인 자료와 소독 전·후 반복실험 또는 평가방법에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다. 향후 의료기관 내 병원균 연구를 계속 진행한다면 인터벤션실 병원균 감염관리를 평가하는데 기초자료가 될 것으로 사료된다.

V. 결론

본 연구는 인터벤션실 내에 오염상태를 알아보기 위해 소독 전·후에 병원균을 검출하여 분석하고 인터벤션실에서 주로 사용하고 있는 이염화이소시아눌산나트륨 제제인 소독제를 이용하여 사멸 정도를 알아보고자 하였다.

결론적으로 병원균 분석에서 미생물이 번식하기 좋은 습한 환경이거나 접촉 빈도가 높은 곳에서 병원균이 가장 많이 검출되었고 검출된 병원균들의 대부분은 일상적인 환경에서 발견되거나 인체 상재균으로서 정상적인 건강한 숙주의 상태에서는 질병을 유발하지 않는 병원체이지만 생체의 저항력이 약화된 경우나 상황에 따라 기회감염을 일으키는 기회감염균으로 나타났으며 인터벤션실에서 주로 사용되는 소독제를 사용한 결과 93.3% 이상 사멸하는 것으로 나타났다.

REFERENCES

- [1] Sydnor ERM, Perl TM, Hospital epidemiology and infection control in acute-care settings, *Journal of Clinical Microbiology Reviews*, 2011;24(1):141-73.
- [2] WHO. WHO web sites on Health care-associated infections fact sheet, http://www.who.int/gpsc/country_work/gpsc_ccisc_fact_sheet_en.pdf

- [3] CDC. CDC web sites on Antibiotic resistance threats in the United States; 2013. www.cdc.gov/drugresistance/threat-report-2013/pdf/ar-threats2013-508.pdf
- [4] Park DS. The Effect of Nosocomial Infection Control Education Program: Systematic Review and Meta-Analysis [master's thesis]. Korea University Graduate School of Nursing; 2017:7-16.
- [5] Kim SW. Improving patient safety through prevention of healthcare associated infections. *Journal of Korean Medical Association*. 2015;58(2):116-22. <http://dx.doi.org/10.5124/jkma.2015.58.2.116>
- [6] Dong KR, Cho YK, Ro SH. A study regarding measurements of bacterial contamination levels in radiology room within the department of radiological technology. *Journal of the Korea Contents Association*. 2009;7(1):1150-8.
- [7] Tumah HN. Bacterial biocide resistance. *Journal of Chemotherapy*. 2009;21(1):5-15.
- [8] Oh JY, Mun JY, Oh HK. Affecting Factors on Performance of Nursing Students regarding Standard Precautions for Healthcare associated Infection Control and Prevention. *Journal of Health Informatics and Statistics*. 2016;41(3):270-7. <http://dx.doi.org/10.21032/jhis.2016.41.3.270>
- [9] CDC. CDC web sites on Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities. http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/Disinfection_Nov_2008.pdf
- [10] Department of Chemical Product Management. Detailed guidelines for safe use of COVID-19 sterilization and disinfection products. Ministry of Environment; 2020:3.
- [11] https://www.foodsafetykorea.go.kr/food-code/04_03.jsp?idx=11013
- [12] Greenwood D, Slack R, Peutherer J, Barer M. *Medical Microbiology*. 17th ed. Churchill Livingstone; 2007:258.
- [13] Miragaia M, Thomas JC, Couto I, Enright MC, Lencastre HD. Inferring a population structure for *Staphylococcus epidermidis* from multilocus sequence typing data. *Journal of Bacteriology*. 2007;189(6):2540-52.
- [14] U kay I, Pittet D, Vaudaux P, Sax H, Lew D, Waldvogel F. Foreign body infections due to *Staphylococcus epidermidis*. *Annals of Medicine*. 2009;41(2):109-19.
- [15] Cohen J, Powderly W, Opal S. *Infectious Diseases*. 3rd ed. Mosby; 2010:1632-44.
- [16] Kim YK, Kim TU, Kang TS, Kweon PS, Kim SH. *Hospital acquired infection control*. 4th ed. Korea Medical Book Publishing Company, Seoul; 2003:12-8.
- [17] Procop GW, Church DL, Hall GS, Janda WM, Koneman EW, Schreckenberger PC, Woods G. *Color atlas and textbook of diagnostic microbiology*. 6th ed. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia; 1997:813-50.

구분	성명	소속	직위
제1저자	김경완	인제대학교 해운대백병원 영상의학과	박사 대학원생
교신저자	임인철	동의대학교	정교수