

의료용 초음파 프로브 상재균의 효과적인 소독법에 관한 연구

윤 준, 김현주*
동남보건대학교 방사선과

A study on effective disinfection methods of medical ultrasound probe resident floras

Joon Yoon, Hyeon-ju Kim*

Dept. of Radiologic Technology, Dongnam Health University

요 약 의료용 초음파 장치의 프로브에서 일반적으로 검사자와 피 검사자가 접촉이 가장 많은 부위 중 무작위로 3부분을 임의로 선정하여 프로브에 상재하고 있는 병원균을 검출하여 병원균의 종류와 균수를 알아보았다. 또한 검출된 병원균에 대하여 프로폴리스 추출액, 소독용 에탄올, 소독용 티슈를 이용하여 각 각 소독 후 병원균의 사멸정도를 정량적으로 알아보았다. 그 결과 선형 프로브에서는 *S. aureus*(32.3%), *Bacillus spp.*(26.1%), *Micrococcus spp.*(21.5%), *CNS*(20%)가 검출되었고, 볼록형 프로브에서는 *S. aureus*(26.2%), *Strepto coccus*(24.3%), *Enterococcus*(19.5%), *Micrococcus spp.*(15.5%), *CNS*(14.6%), 부채꼴 프로브에서는 *S. aureus*(24.1%), *Micrococcus spp.*(24.1%), *Enterococcus*(20.7%), *Strepto coccus*(17.2%), *CNS*(13.8%)순으로 검출되었다. 검출된 병원균을 대상으로 소독을 위해 선정한 3가지 소독액을 이용하여 소독한 결과 소독용 에탄올의 경우 대부분의 병원균을 사멸시켰으며 최소 91.3 %에서 최대 100 %의 사멸효과로 가장 큰 소독 효과가 있는 것으로 분석되었다($P>0.05$). 또한 프로폴리스 추출액과 소독용 티슈의 경우 모든 소독용 에탄올에 비해 소독효과는 낮았으나 소독효과에는 통계적으로 유의한 것으로 분석되었다($P>0.05$). 실험결과를 보면 대부분의 초음파 프로브에서 다양한 병원균이 검출되었으며, 소독용 에탄올, 소독용 티슈의 소독효과가 있었으며 특히 프로폴리스 추출액을 이용한 소독도 병원균 사멸에 효과가 있는 것으로 분석되어 향 후 검사자와 피검사자의 접촉이 많은 초음파 프로브 소독 시 적용한다면 감염예방에 있어 도움이 될 것으로 사료된다.

Abstract In the probe of a medical ultrasound device, three parts were selected randomly by the examiner and the bacteria in the probe were detected by the blood examiners. In addition, the degree of death of the pathogenic bacteria after each disinfection of the detected pathogens, disinfecting ethanol, and disinfecting tissue of the detected pathogens were analyzed quantitatively. The following was detected: *S. Aureus* (32.3 %), *Bacillus spp.* (26.5 %), *Micrococcus spp.* (21.5 %), and *CNS* (20 %). With the conventional probe, *S. aureus* (26.2 %), a playback curve (24.2 %), and a micron (19.5 %), *Micrococcus spp.* (15.5 %), and *CNS* (14.6 %) were observed. In the fan probe, *S. aureus* (24.7 %), *Enterococcus* (24.7 %), *Enterococcus* (17.7 %), and *CNS* (13.8 %) were detected. The disinfection of the three pathogens detected revealed sterilization of most of the pathogens, and most cases contained at least 91.3 % of the total sterilizing effect ($P>0.05$). In addition, for the disinfection of Propolis extract and disinfecting tissue, the disinfection effect was lower than that of disinfecting ethanol, but the difference was not statistically significant ($P>0.05$). The results revealed bacteria on most of the ultrasound probes. Antiseptic disinfection of surgical instruments using an extract of propolis works with results similar to those of ethanol. A blood test along with disinfection can help prevent infection if an ultrasound probe is applied to food.

Keywords : Pathogens, Probe, Disinfection, Ethanol, Tissue, Propolis extract

본 연구는 2017 동남보건대학교 연구비 지원에 의하여 수행된 것임

*Corresponding Author : Hyeon-ju Kim(Dongnam Health Univ.)

Tel: +82-31-249-6632 email: gidoong75@dongnam.ac.kr

Received December 6, 2017

Revised (1st December 18, 2017, 2nd January 3, 2018)

Accepted January 5, 2018

Published January 31, 2018

1. 서론

일반적으로 병원에서 진단 및 치료를 위한 의료용 초음파장비는 크게 모니터, 기능키보드, 프로브 등으로 구성되어 있다. 이중 프로브의 경우 환자와 직접 접촉을 하여 인체 내부의 해부학적 구조 및 질환판단을 위한 영상을 획득하는 검출기 역할을 한다. 프로브의 종류는 다양하며 각 프로브 마다 주파수가 달라 보고자 하는 해부학적 구조 깊이에 따라 취사선택하여 스캔을 하고 있다. 프로브의 경우 초음파 젤을 사용하여 인체와 접촉 시 윤활제 역할 및 저항을 감소시키며 인체표면과 프로브사이의 공기층을 제거하여 발생된 주파수의 감약을 줄이는 목적이 있다. 이러한 원리를 이용하여 초음파를 발생 및 수신하는 프로브는 불특정 다수의 환자의 인체와 접촉을 하며 검사하기 때문에 검사 후 주기적인 소독을 하지 않을 경우 다양한 병원균이 존재 할 것으로 예상된다. 또한 피 검사자의 손을 이용하여 프로브를 잡고 검사하기 때문에 피 검사자의 적절한 손 소독이 부족할 경우 병원균의 온상이 될 수 있다. 이러한 병원균은 의료기술의 발달과 더불어 그 개체수가 기하급수적으로 증가하였고, 그 종류 또한 다양하게 증가하고 있는 것이 현실이다. 이러한 이유로 최근 병원 감염의 위험성은 날로 증가 되어 사회적인 관심이 많아지고 있어 병원의 질을 평가하는 항목에도 중요한 분야로 그 중요성 또한 더욱 대두되고 있으며 환자의 안전 보장 차원에서 감염 발생을 예방하기 위한 감염관리 활동도 활성화 되고 있다[1][2]. 병원감염은 환자 및 의료관련 종사자인 사람이 병원 미생물의 보유원이 되며 자신을 간호하는 의료인들로부터도 균이 전파되어 병원감염으로 감염의 전달수단이 되고[3], 보균자가 감염원이 되어 병원내의 공기, 사용되는 용액, 가습기, 린넨, 기구 등의 여러 물품을 오염시킨다[4]. Vtahov는 병원감염의45%가 병원에서 사용하는 도구로 인한 것으로 보고하였다[5]. 여기서 우리가 주목해야 할 내용은 의료인과 사용기구가 감염의 원인을 제공 한다는 것이다. 의료기구 및 의료장비는 다양하다 어떤 의료기구 및 장비라도 병원균이 상재하고 있을 가능성은 매우 크다 이러한 이유로 기존의 의료기구 및 장비에 관한 오염도 및 소독법에 관한 연구는 많이 진행되었고 다양한 의견을 제시하고 있다. 하지만 초음파 장비의 경우 검사자 및 피 검사자의 인체와 접촉이 많음에도 불구하고 아직까지 병원균의 종류와 소독방법에 대한 제안은 없다. 특히 초음

파 프로브는 기존의 알코올을 이용하여 소독을 할 경우 프로브 렌즈를 싸고 있는 실리콘 층이 화학적 작용에 의해 마모될 수 있기 때문에 불가능 하다. 이에 본 논문은 초음파 장치에서 검사자와 피검사자가 접촉이 많은 초음파 프로브에서 검출된 병원균의 종류를 파악하고 다양한 소독법을 적용하여 초음파 프로브의 감염정도를 알아보고 올바른 소독방법의 기초자료를 제공하기 위해 본 연구를 시행하였다.

2. 연구대상 및 방법

2.1 연구대상

본 연구는 약1000병상규모의 경기도소재 대학병원의 초음파실에 설치되어있는 초음파 장비의 프로브를 대상으로 실험을 진행하였으며, 프로브는 초음파를 발생시키며 인체와의 물리적 상호작용 후 되돌아오는 반사파를 검출하여 영상화 시키는 기능을 하며 초음파 검사 시 실질적으로 검사자와 피 검사자가 가장 많이 직접 접촉 부위 이다. 다양한 프로브 종류 중 실험을 위해 선정한 대상 프로브는 일반적으로 많이 사용하는 선형 프로브(Linear probe), 볼록형 프로브(Convex probe), 부채꼴형 프로브(Sector probe)를 이용하였다.

2.2 연구방법

실험대상인 초음파 검사용 프로브 종류별 총 9개는 검사자와 피 검사자가 가장 접촉이 많은 부위로 프로브 손잡이부 와 프로브의 렌즈부위를 모든 실험 대상 프로브에 동일하게 3부분을 설정하여 검체를 채취하여 오염정도를 알아보았다. 먼저 swab을 위해서 수송용 배지(transport media)를 이용하여 검체 수집을 하였다. 실험실에 도착 후 Thioglycollate broth에 면봉 1개를 넣어 24시간 증균시킨 후 혈액천천 배지(Blood Agar Plate)에 4차에 걸쳐 Streaking을 하였다. 이후 혈액천천배지에서 자란 균을 종류별 그리고 병원성과 비 병원성균의 구분을 위해 그람염색(Gram stain)과 동정(identification)을 실시하였다. 그 후 균이 배양되는 배지는 병원균 계수 측정(colony count)과 동정(identification)을 해당 병원 진단검사의학과 책임연구원에게 의뢰하였으며 진단검사의학과 전문의에게 병원체에 대한 결과를 받았다. 결과를 이용하여 지정한 3부분에서 측정된 검체의 수와 종류를

기록하여 분석하였다. 검출된 병원균은 프로폴리스 추출물(bncare.CO. LTD, 21,4%), 소독용 에탄올(Ehtanol 83 ml/100ml, ETHANOL FOR DISINFECTION, SUNG KWANG PHARM CO. LTD. 83%), 소독용 티슈 (Wipes, Trigene Advance Wipes; Alkyl Dimethyl Benzyl Ammonium Chloride, Didecyl Dimethyl Ammonium Chloride<1%, Poly (hexamethylene biguanide) Hydrochloride <1%)를 이용하여 소독효과를 비교분석 하였다.

2.2.1 프로브 별 검출된 병원균 종류 및 균락 수 측정

선형, 볼록형, 부채꼴형 프로브를 대상으로 각 프로브 별 무작위로 선정한 9개의 선형 프로브를 이용하여 연구 방법에서 설명한 과정을 거쳐 검출 병원균의 종류와 병원균 수를 측정하였다(Fig 1)(Fig 2)(Fig 3).



Fig. 1. Streaking of bacterial on Liner probe.



Fig. 2. Streaking of bacterial on Convex probe.



Fig. 3. Streaking of bacterial on Sector probe

2.2.2 소독방법에 따른 잔류 병원균종류 및 균락수 측정

모든 프로브에서 병원균이 검출되어 멸균된 장갑을

착용 후 초음파 프로브를 프로폴리스 추출물, 소독용 에탄올, 소독용 티슈를 이용하여 오염된 실험 대상 프로브를 소독 후 잔류 병원균의 종류와 균수를 분석하여 기록하였다. 그리고 실험에서 적용할 3가지 소독방법에 따라 A, B, C군으로 무작위로 분류하였다(Fig 4)(Fig 5)(Fig 6).



Fig. 4. Disinfection to using Propolis extract for disinfection



Fig. 5. Disinfection to using Ethanol for disinfection



Fig. 6. Disinfection to using Tissue for disinfection

3. 연구결과

3.1 프로브 별 검출된 병원균 종류 및 균락 수 측정

3.1.1 선형 프로브(Liner probe)

선형 프로브를 이용하여 3부분으로 선정한 영역에서 검출된 병원균의 종류와 균락 수는 9개의 프로브에 *S. aureus*의 경우 총 21개가 검출되었으며, *Bacillus spp.* 는 17개, *Micrococcus spp.* 는 14개, CNS는 13개가 검출되었다. 선형 프로브에서는 *S. aureus*가 총 21개가 검출되어, 총 검출 병원균 수의 32 %를 차지하였다(Table 1).

Table 1. The Number and Kinds of detected Bacteria in the Linear probe

(Unit: Number)

probe	S. aureus	Bacillus spp.	Micro coccus spp.	CNS
1	3	2	1	1
2	2	2	1	1
3	2	2	1	1
4	3	1	2	2
5	1	2	2	2
6	2	2	2	2
7	2	2	1	1
8	3	3	2	2
9	3	1	2	1
Total (%)	21 (32.3)	17 (26.1)	14 (21.5)	13 (20.1)

3.1.2 볼록형 프로브(Convex probe)

볼록형 프로브를 이용하여 3부분으로 선정한 영역에서 검출된 병원균의 종류와 균락 수는 9개의 프로브에 S. aureus의 경우 총 27개가 검출되었으며, Enterococcus는 20개, Streptococcus는 25개, CNS는 15개, Micrococcus spp. 는 16개가 검출되었다. 볼록형 프로브에서는 S. aureus가 총 27개가 검출되어, 총 검출 병원균 수의 26.2 %를 차지하였다(Table 2).

Table 2. The Number and Kinds of detected Bacteria in the Convex probe

(Unit: Number)

probe	S. aureus	Enterococcus	Streptococcus	CNS	Micrococcus spp.
1	2	3	3	3	2
2	3	2	2	2	2
3	1	2	2	2	1
4	5	2	2	1	2
5	6	1	3	1	3
6	4	3	5	1	2
7	2	5	3	1	1
8	2	1	3	2	1
9	2	1	2	2	2
Total (%)	27 (26.2)	20 (19.5)	25 (24.3)	15 (14.5)	16 (15.5)

3.1.3 부채꼴형 프로브(Sector probe)

부채꼴형 프로브를 이용하여 3부분으로 선정한 영역

에서 검출된 병원균의 종류와 균락 수는 9개의 프로브에 S. aureus의 경우 총 7개가 검출되었으며, Enterococcus는 6개, Streptococcus는 5개, CNS는 4개, Micrococcus spp. 는 7개가 검출되었다. 볼록형 프로브에서는 S. aureus와 Micrococcus spp. 가 7개씩 검출되어 가장 많이 검출되었고 총 검출 병원균 수의 24.1 %를 차지하였다(Table 3).

Table 3. The Number and Kinds of detected Bacteria in the Sector probe

(Unit: Number, %)

probe	S. aureus	Enterococcus	Streptococcus	CNS	Micrococcus spp.
1	1	1	1	1	1
2	0	1	0	0	1
3	0	0	0	0	1
4	2	0	1	1	1
5	2	2	0	0	0
6	0	1	0	1	1
7	1	0	1	1	1
8	1	0	2	0	1
9	0	1	0	0	0
Total (%)	7 (24.1)	6 (20.8)	5 (17.2)	4 (13.8)	7 (24.1)

3.2 소독방법에 따른 잔류 병원균종류 및 균락수 측정

3.2.1 프로폴리스 소독 후 잔류 병원균의 종류 및 균락수 측정

9개의 선형 프로브를 소독방법에 따라 3개씩 나누어 (A:프로폴리스 추출액, B:소독용 에탄올, C:소독용 티슈) 소독 후 잔류병원균의 종류와 균락수를 측정된 결과 프로폴리스 추출액을 이용하여 소독할 경우 S. aureus의 경우 71.4 %가 사멸 하였고, Bacillus spp. 의 경우 66.6 %, Micrococcus spp. 는 100 %, CNS의 경우 66.6 %가 사멸 하였다. 또한 소독용 에탄올을 이용하여 소독 시 S. aureus의 경우 100 %가 사멸 하였고, Bacillus spp. 의 경우 80 %, Micrococcus spp. 는 100 %, CNS는 83.3%가 사멸 하였다. 끝으로 소독용 티슈를 이용하여 소독할 경우 S. aureus는 75 %가 사멸 하였고, Bacillus spp. 의 경우 66.6 %, Micrococcus spp. 는 100 %, CNS는 75 %가 사멸 하였다. 선형 프로브에서 상제한 병원균의 소독방법 중 가장 효과가 높은 소독방법은 91.3 %의 병원균 사멸효과를 보인 소독용 에탄올이었다(Table 4, Fig. 7).

3.2.2 소독용 에탄올 소독 후 잔류 병원균의 종류 및 군락 수 측정

9개의 블록형 프로브를 소독방법에 따라 3개씩 나누어(A:프로폴리스 추출액, B:소독용 에탄올, C:소독용 티슈) 소독 후 잔류병원균의 종류와 군락수를 측정된 결과 프로폴리스 추출액을 이용하여 소독할 경우 *S. aureus*의 경우 83.3 %가 사멸 하였고, *Enterococcus*의 경우 71.4 %, *Streptococcus*도 71.4 %, CNS의 경우 71.4 %, *Micrococcus spp.* 는 100 %, 가 사멸 하였다. 또한 소독용 에탄올을 이용하여 소독 시 *S. aureus*의 경우 86.6 %가 사멸 하였고, *Enterococcus*의 경우 100 %, *Streptococcus*도 90 %, CNS의 경우 100 %, *Micrococcus spp.* 도 100 %,가 사멸 하였다. 끝으로 소독용 티슈를 이용하여 소독할 경우 *S. aureus*의 경우 83.3 %가 사멸 하였고, *Enterococcus*의 경우 85.8 %, *Streptococcus*도 87.5 %, CNS의 경우 100 % *Micrococcus spp.* 도 100 %가 사멸 하였다. 블록형 프로브에서 상제한 병원균의 소독방법 중 가장 효과가 높은 소독방법은 92.7 %의 병원균 사멸 효과를 보인 소독용 에탄올 이었다(Table 5, Fig. 7).

3.2.3 소독용 티슈 소독 후 잔류 병원균의 종류 및 군락 수 측정

9개의 부채꼴형 프로브를 소독방법에 따라 3개씩 나누어(A:프로폴리스 추출액, B:소독용 에탄올, C:소독용 티슈) 소독 후 잔류병원균의 종류와 군락수를 측정된 결과 프로폴리스 추출액을 이용하여 소독할 경우 *S. aureus*의

경우 100 %가 사멸 하였고, *Enterococcus*의 경우 50 %, *Streptococcus*도 100 %, CNS의 경우 50 %, *Micrococcus spp.* 는 100 %, 가 사멸 하였다. 또한 소독용 에탄올을 이용하여 소독 시 *S. aureus*의 경우 100 %가 사멸 하였고, *Enterococcus*의 경우 100 %, *Streptococcus*도 100 %, CNS의 경우 100 %, *Micrococcus spp.* 도 100 %,가 사멸 하였다. 끝으로 소독용 티슈를 이용하여 소독할 경우 *S. aureus*의 경우 100 %가 사멸 하였고, *Enterococcus*의 경우 100 %, *Streptococcus*도 100 %, CNS의 경우 100 %, *Micrococcus spp.* 도 100 %가 사멸 하였다. 부채꼴형 프로브에서 상제한 병원균의 소독방법 중 가장 효과가 높은 소독방법은 100%의 병원균 사멸효과를 보인 소독용 에탄올과 소독용 티슈였다 (Table 6, Fig. 7).

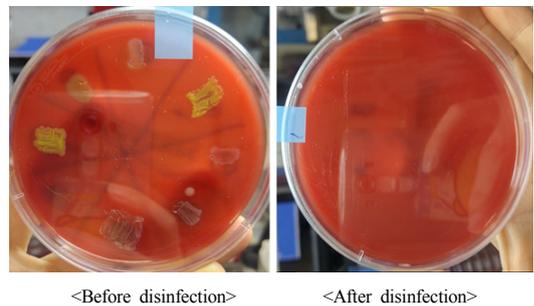


Fig. 7. Image of before and after using disinfection methods

Table 4. Kinds of residual Bacteria and the number of after using disinfection methods in the Linear probe

(Unit: Number, %)

	probe	Disinfection	<i>S. aureus</i>	<i>Bacillus spp.</i>	<i>Micrococcus spp.</i>	CNS	Reduce rate (%)	p	
Linear probe	A	1,2,3	Before	7	6	3	3	73.7	0.001
			After (%)	2 (71.4)	2 (66.6)	0 (100)	1 (66.6)		
	B	4,5,6	Before	6	5	6	6	91.3	0.001
			After (%)	0 (100)	1 (80)	0 (100)	1 (83.3)		
	C	7,8,9	Before	8	6	5	4	78.3	0.001
			After (%)	2 (75)	2 (66.6)	0 (100)	1 (75)		

* A : Propolis extract for disinfection

* B : Ethanol for disinfection

* C : Tissue for disinfection

Table 5. Kinds of residual Bacteria and the number of after using disinfection methods in the convex probe
(Unit: Number, %)

		probe	Disinfection	S. aureus	Entero coccus	Strepto coccus	CNS	Micrococcus spp.	Reduce rate (%)	p
Convex probe	A	1,2,3	Before	6	7	7	7	5	78.1	0.001
			After (%)	1 (83.3)	2 (71.4)	2 (71.4)	2 (71.4)	0 (100)		
	B	4,5,6	Before	15	6	10	3	7	92.7	0.001
			After (%)	2 (86.6)	0 (100)	1 (90)	0 (100)	0 (100)		
	C	7,8,9	Before	6	7	8	5	4	90	0.001
			After (%)	1 (83.3)	1 (85.8)	1 (87.5)	0 (100)	0 (100)		

- * A : Propolis extract for disinfection
- * B : Ethanol for disinfection
- * C : Tissue for disinfection

Table 6. Kinds of residual Bacteria and the number of after using disinfection methods in the sector probe
(Unit: Number, %)

		probe	Disinfection	S. aureus	Entero coccus	Strepto coccus	CNS	Micrococcus spp.	Total (%)	P
Sector probe	A	1,2,3	Before	1	2	1	2	3	77.8	0.001
			After (%)	0 (100)	1 (50)	0 (100)	1 (50)	0 (100)		
	B	4,5,6	Before	4	3	1	1	1	100	0.001
			After (%)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)		
	C	7,8,9	Before	2	1	3	3	2	100	0.001
			After (%)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)		

- * A : Propolis extract for disinfection
- * B : Ethanol for disinfection
- * C : Tissue for disinfection

3.3 소독방법 별 잔류병원균수의 수의 Pearson 상관관계 분석

프로폴리스 추출액, 소독용 에탄올, 소독용 티슈의 소독 방법에 따른 잔류 병원균 수의 상관관계를 알아보기 위한 Pearson상관계수 검정통계결과 -0.274로 각각의 소독방법에는 유의한 상관 관계가 있는 것으로 분석되었다 (p<0.05) (Table 7).

Table 7. Pearson Correlation on Residual bacterial number of according to disinfection

		Total bacterial number	Disinfection method
Total bacterial number	Pearson correlation	1	-.274
P			.000
Disinfection method	Pearson correlation	-.274	1
P		.000	

4. 고찰 및 결론

임상에서 감염관리 활동 중에서 적절한 수준의 소독과 멸균은 환자에게 사용 할 의료기구나 병원환경에 대한 감염관리에 있어 가장 기본적인 감염관리의 중요한 행위이자 요소이다. 또한 감염의 중요성을 알고 있어도 의료장치 및 의료기구 등에 부적절한 멸균이나 소독은 오히려 병원감염의 원인을 제공하며, 상황에 따라 도리어 병원균을 유행 및 창궐시킬 수 있는 원인을 제공하기도 한다. 또한 감염병의 경우 특정 기구 및 특정 장비에서만 발생하는 것이 아니기 때문에 그 위험성은 다소 증가하고 있다[6]. 또한 의료기술의 발달과 더불어 환자 질병의 형태가 만성화 및 다양화되었으며 이로 인해 병원 감염의 위험성은 증가되어 사회적인 관심이 많아지고 있다. 이러한 이유로 최근 의료의 질을 결정하고 평가하는 핵심요소로 병원감염의 중요성이 증가되어가는 추세이며, 최근 의료의 질을 결정하고 평가하는 핵심요소로 그 중요성이 더욱 커지고 있다[7]. 의료 관련 감염은 환자의 안전과 의료의 질을 평가하는 핵심 지표이며 의료 관련 감염 발생을 예방하기 위한 감염관리 활동은 환자의 안전 보장 차원에서 매우 중요하다[8]. 2010년도 도입된 인증제에서는 감염관리 평가 문항에 대한 비중을 전체 83개 기준 404개 조사항목 가운데 10개(12.0%) 기준과 49개(12.1%) 조사항목으로 강화하여 반영하였다. 이와 같이 인증평가 항목 중에서 감염관리부분은 환자안전 향상 목적을 달성하기 위한 평가항목으로 이전의 평가제도 실시 때보다 감염관리부분이 중요하게 반영되었으며, 각 의료기관으로 하여금 감염관리시스템을 구축하고 감염관리 평가 기준 만족을 위한 개선에 실질적으로 투자하도록 유도하고 있다[9]. 한 조사에 의하면 2011년 전국 16개 병원 중환자실의 재원일수 1,000일당 병원감염률은 6.42건이었다[10]. 또한 전염성 높은 질병은 지속적인 질병관리 본부의 감시대상이 되고 있으며, 국내 감염질환 발병 및 확산에 대한 가능성이 제시되고 있다[11]. 병원감염은 환자 및 의료관련 종사자인 사람이 병원 미생물의 보유원이 되며 자신을 간호하는 의료인들로부터도 균이 전파되어 병원감염으로 감염의 전달수단이 되고[12] 보균자 감염원이 되어 병원내의 공기, 사용되는 용액, 가습기, 린넨, 기구 등의 여러 물품을 오염시킨다[13]. 병원에서 사용하는 각종 기구는 언제나 오염될 가능성이 있어 병원 물품 및 기구에 대한 소독 및 멸균

의 과시는 고려되어야 할 것이다. 따라서 사소한 부분부터 적극적으로 대처할 필요가 있다고 생각한다. 병원에서 흔히 접할 수 있는 세균 중 MRSA의 경우 페니실린계 항생제인 황색포도상구균 중에서 methicillin에 내성을 보이는 균으로 다른 여러 종류의 항생제에 대해서도 내성을 나타냄으로 현재 vancomycin이나 teicoplanin이 1차 선택약제로 알려져 있다[14][15][16]. 이런 이유로 임상에서 MRSA가 검출될 경우 MRSA환자는 철저한 격리를 받게 된다. MRSA의 발생률을 살펴보면 1997년 9월부터 2010년 1까지 다기관연구를 통해서 보고된 MRSA의 빈도가 64.0 ~ 75.1%로 국내종합병원에서 가장 흔한 병원감염의 원인균으로 확인 되었다[17]. MRSA는 주위환경에 널리 분포하는 병원성 세균으로 응고효소(Coagulase)를 생산하며 황색포도상구균은 화농성 피부질환, 폐혈증, 심 내막염, 골수염과 같은 중증감염을 일으킨다[18]. 황색포도상구균은 감염부위와의 직접적인 접촉으로 인해 전파가 되어 환자, 병원의료진에게 상주균으로 또는 감염원으로 작용할 수 있어 병원감염에서 중요한 문제를 일으키는 원인이 된다[19]. 우리나라에서는 1970년대 임상 검체에서 분리된 포도상 구균의 10% 미만이 MRSA였으나 1980년대에는 약 40~50%로 증가하였으며 그 후 MRSA의 분리 비율이 계속 증가하여 최근 보고에서는 60~80%정도 되는 것으로 보고되었다[20][21][22]. 기존 논문에 의하면 방사선검사 시 사용하는 의료영상 검사 시 사용하는 영상관의 경우 자외선 소독기를 사용하여 2분 이상 조사하였을 경우 모든 세균이 사멸되었다고 보고되었다[23]. 자외선의 조사는 미생물을 불활성화하지만 그 효과는 유기물의 존재, 파장, 온도, 미생물의 유형에 영향을 받으며, 또한 피사체와의 거리나 튜브의 불결로 인한 자외선 의 강도도 영향을 미치며 자외선은 물에는 약해 표면에 물이 있으면 효과가 없는 단점이 있다. 병원에서 소독제 알코올의 작용기전은 단백질을 변성시켜 살균시키는 것으로 광범위 살균작용을 보이는 소독제로, 잔유물이 없으며 착색작용도 없고 가장 신속하게 비교적 효과가 좋은 것으로 알려져 있다[24]. 이번 연구의 경우 기존의 병원에서 사용하는 장비의 경우 감염여부 및 상제균에 관한보고[25].는 많지만 초음파 장비에서 피 검사자와 검사자가 직접 접촉하는 프로브의 감염상태에 대하여 보고한 바는 많지 않다. 실험 대상인 초음파 프로브의 경우 감염 전파의 매개체 역할은 할 수 있기 때문에 항상 청결을 유지해야 하는 것

중 하나라고 해도 과언은 아니다. 본 연구 결과에 의하면 대부분의 프로브에서 병원균들이 상재해 있었고, 특히 모든 프로브에서 *S. aureus*가 가장 많이 검출되었고 선형 프로브의 경우 32.3 %, 볼록형 프로브는 26.2 %, 부채꼴 프로브의 경우 24.1 %가 검출되어 실험대상 초음파 프로브에서 가장 많이 검출되었다. 본 연구의 제한점으로는 다수의 병원을 대상으로 하지 않았다는 점에 결과에 대해 일반화 하기에는 한계점이 있다. 추 후 대상을 확대하여 추가 연구를 진행 한다면 보다 객관적인 결과를 도출할 것으로 사료된다. 하지만 본 실험에서 우리가 도출할 수 있는 결과로 소독방법에 따른 병원균 소독효과는 소독용 에탄올이 최소 91.3 %에서 최대 100 %로 가장 큰 효과가 있는 것으로 분석되었다. 특히 이번 실험에서 기존에 항암, 항염에 효과가 있고 면역력 증진 효과가 있다고 알려진 프로폴리스 추출액을 이용하여 병원균의 사멸효과를 알아보았다. 그 결과 모든 병원균에서 100 %사멸의 효과는 없었지만 *Micrococcus spp.* 의 경우 모두 사멸시키는 효과가 있는 것을 알 수 있었다. 이번 연구 전 사전 조사에서 초음파 프로브의 정기적인 소독뿐만 아니라 상재 병원균의 종류 그리고 병원균 수 등에 관한 보고가 이루어지지 않고 있는 것으로 조사되었다. 이러한 이유로 본 연구자는 실질적으로 임상에서 사용하고 있는 초음파 프로브를 무작위로 선택하여 오염 정도와 병원균의 종류를 파악하였으며 더불어 현재 임상에서 사용 중인 소독법과 더불어 최근 항염 및 면역력을 증가시키는 탁월하다고 하는 프로폴리스 추출액을 추가 적용하여 기존 소독제의 소독효과 뿐만 아니라 프로폴리스 추출액의 병원균 사멸효과까지 알 수 있어 의미가 있다고 할 수 있다. 또한 검출 병원균 수 및 사멸 병원균 수를 객관적 통계를 바탕으로 결과를 제시함으로써 임상에 병원균에 대한 경각심과 더불어 기초자료를 제공할 수 있을 것으로 생각된다. 실험결과에서 가장 효과적인 소독방법은 소독용 에탄올이었지만 프로브의 재질을 이해하고 소독용 에탄올 소독이 불가능한 프로브 렌즈의 실리콘 부분은 프로폴리스 추출액 등을 소독용으로 적합하게 가공가정을 거쳐 의료기구 또는 장비소독에 사용하면 보다 친환경적이고 장비와 실제 접촉하는 환자 또는 기구에 무리를 주지 않고 소독할 수 있다는 긍정적인 효과를 기대할 수 있다. 또한 본 실험의 결과를 바탕으로 초음파 프로브의 위치에 알맞은 소독제를 적용하여 소독 한다면 병원균의 효과적 사멸로 검사자 및 환자의 병원

균 감염률 감소에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

References

- [1] Misset BJ, Timsi F. t, M. F. Dumay, M. Garro uste, A. Chalfine, I. Flouriot, F. Goldstein and J. Carlet, "A continuous quality improvement program reduces nosocomial infection rates in the ICU", *Intensive Care Med.* vol. 30. no. 3, pp. 395-400, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00134-003-2096-1>
- [2] Sun. Young. Jeong, Hyang-Soon. Oh, Hee. Kyung. Chun, "Analysis of the Status of Infection Controls after Application of the Healthcare Accreditation System", vol. 9 no. 4, pp. 33, 2015.
- [3] Dae. Chul. Kweon, Chung KM. Choi JW, "A Study on Communication and Disinfection of Film Cassette", vol. 23, no. 2, pp. 55-56, 2000.
- [4] "Nosocomial infection the Ministries of the Commission : Actual Condition Survey of the nation's hospital infection control report" Hospital infection control Korean Society for Healthcare-associated Infection Control and Prevention, vol. 2, pp. 177-202, 1997.
- [5] Chun JW, Cho A, Kweon DC, "Definitions of key terms used in the NNIS System", *Am J Infect KSRs* vol. 23, no. 2, pp. 55, 2000.
- [6] Jang BY, Infection prevention management organization Convergence research on citizenship behavior: Focusing on the Moderating Effect of Organizational Trust, *Journal of the Korea Convergence Society* vol. 8. no. 10, pp. 147-153, 2017
- [7] B. J. Misset, F. Timsi, M. F. Dumay, M. Garro uste, A. Chalfine, I. Flouriot, F. Goldstein and J. Carlet, "A continuous quality improvement program reduces nosocomial infection rates in the ICU", *Intensive Care Med.* vol. 30, no. 3, pp. 395-400, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00134-003-2096-1>
- [8] S. Y. Jeong, H. S. Oh, H. K. Chun, "Analysis of the Status of Infection Controls after Application of the Healthcare Accreditation System", *The Korean journal of health service management*, vol. 9 no. 4, pp. 33, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.12811/kshsm.2015.9.4.033>
- [9] S. M. Ryu, Y. J. Lim, Knowledge, Attitude and Performance on the Hand Washing by Pre - practicum Nursing Students, *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society* vol. 14, no. 11, pp. 5714-5722, 2013. DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2013.14.11.5714>
- [10] H. J. Yoon, J. G. Oh, "A Study on an acceptance of CDC guideline on practical emergency department planning Focusing on comparison CDC guideline to Emergency Medical Service Act", *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society* vol. 16, no. 11, pp. 7237-7243, 2015. DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2015.16.11.7237>
- [11] I. K. Han, M. S. Lee, J. A. Kim, W. C. Ha, M. H. Kim, and S. K. Hwang, "A Study on Wound Care Knowledge and Concerns of Patients at Discharge", *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation*

Society vol. 10, no. 11, pp. 3434-3443, 2009.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2009.10.11.3434>

- [12] D. C. Kweon, K. M. Chung, J. W. Choi, "A Study on Communication and Disinfection of Film Cassette", vol. 23, no. 2, pp. 55-56, 2000.
- [13] "Nosocomial infection the Ministries of the Commission : Actual Condition Survey of the nation's hospital infection control report" *Hospital infection control Korean Society for Healthcare-associated Infection Control and Prevention*, vol. 2, pp. 177-202, 1997.
- [14] Sonnen wirth AC, "Gram-positive and gram negative cocci, In Sonnenwrith, AC and Jarret L, Gradwohl's clinical laboratory methods and diagnosis", 8thed, The Mosby Co. Saint Louis, 2011.
- [15] Chambers HF "Methicillin-resistance staphylococci. Clin" *Microbiol. Rev.* 1, pp. 173-186, 2008.
DOI: <https://doi.org/10.1128/CMR.1.2.173>
- [16] Kim JS, Park C, "Genotype Analyses of Methicillin Resistant Staphylococcus aureus Isolated from clinical specimens", *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society* vol. 16, no. 5, pp. 3315-3322, 2015.
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2015.16.5.3315>
- [17] Ha DJ, Kim YC, "Management of infection for methicillin-resistant Staphylococcus aureus at an orthopedic surgery department" *J. Kor. Orthop Assoc*, vol. 38, pp. 34-38, 2003.
DOI: <https://doi.org/10.4055/jkoa.2003.38.1.34>
- [18] Jeong SW, Im CH and Yu IK, "A Study on the Measurement of Bacterial Contamination of MRI Examination Equipemnt and Disinfection Conditions", *Journal of Digital Convergence*, vol. 11, no. 12, pp. 665-672, 2013.
DOI: <https://doi.org/10.14400/JDPM.2013.11.12.665>
- [19] Hussain Z, Stoakes L, Garrow S, Longo S, Fitzgerald V, and Lannigan R, "Rapid detection of mecA-positive and mecA-negative coagulase -negativ Staphylococci by an anti-penicillin binding protein 2a slide latex agglutinationtest" *J. Clin. Microbiol.* vol. 38, pp. 2051-2054, 2000.
- [20] Leclercq R, Derlot E, Duval J, Courvalin P "Plasmid-mediated resistance to vancomycin and teicoplanin in Enterococcus", *New England Journal Medicine*, vol. 319, pp. 157-161, 1998.
- [21] Kim SC, "Bacteriological Monitoring of Radiology Room Apparatus in the Department of Radiological Technology and Contamination on Hands of Radiological Technologists", *KSRS*, vol. 31, no. 4, pp. 329-334, 2008.
- [22] Kwon DC., Jeon YW, Cho A. "Disinfection Efficacy of an Ultraviolet Light on Film Cassettes for Preventive of the Nosocomial Infection", *Journal of radiological science and technology*, vol. 24, no. 1, pp. 27-32, 2001.
- [23] Kim KM, "Disinfection and sterilization in the healthcare sector, infection management", *Journal of korea nursing society*, pp. 52-56, pp. 85-86. 2001.
- [24] Hong DH, Park MS, Analysis of Healthcare Convergence on Bacterial Contamination of Radiological Equipment in Emergency Rooms of General Hospitals *Journal of the Korea Convergence Society*, vol. 8, no. 1, pp. 51-59, 2017.
DOI: <http://dx.doi.org/10.15207/JKCS.2017.8.1.051>

윤 준(Joon Yoon)

[정회원]



- 2012년 2월 : 경기대학교 일반대학원 생물학과 (이학박사)
- 2005년 1월 ~ 현재 : 동남 보건대학교 방사선과 교수

<관심분야>

생물학, 방사선학, 해부학, 공중 보건학

김 현 주(Hyeon-Ju Kim)

[정회원]



- 2015년 2월 : 순천향대학교 일반대학원 의료과학과(공학박사)
- 2001년 3월 ~ 2016년 6월 : 순천향대학교부천병원 영상의학과
- 2016년 7월 ~ 현재 : 동남 보건대학교 방사선과 교수

<관심분야>

의료영상처리, 의료공학, 방사선 생물학, 컴퓨터단층 촬영학