

실내 공기중에서 세균 및 진균의 분포와 분리균의 항생물질 감수성

장명웅[†] · 장태호* · 박인달 · 김광혁

고신대학교 의학부 미생물학교실
*마취과학교실

Antibiotic Susceptibility to Isolated Bacteria and Fungi from the Indoor-air

Myung-Woong Chang[†], Tae-Ho Chang*, In-Dal Park, and Kwang-Hyuk Kim

Department of Microbiology and *Anesthesiology
Kosin Medical College, Pusan 602-702, Korea

Abstract

This investigation was performed to isolate and identify the total bacteria, *Staphylococcus spp.* and fungi from the indoor air exposed for 30 minutes on the blood agar plate at the 27 places in a hospital. Antibiotic susceptibility tests of the isolated bacteria were also studied. The mean numbers of total bacteria, *Staphylococci spp.* and fungi were 26, 17, and 2 in the summer and 19, 8, and 2 in the winter, respectively. *Staphylococcus epidermidis* was the most common isolated bacteria, and the next was *Staphylococcus aureus*, *Aerococcus spp.*, *Micrococcus spp.*, and *Bacillus spp.* from the indoor-air of hospital. *Aspergillus spp.*, *Cephalosporum spp.*, *Curvularia spp.*, *penicillium spp.*, and *Phialophora spp.* was frequently isolated from the indoor-air of hospital. The 109 strains of isolated *Staphylococcus epidermidis* showed resistance to tetracycline(45.0%), methicillin(40.2%), erythromycin(31.2%), and kanamycin(24.8%). The 76 strains of isolated *Staphylococcus aureus* showed resistance to erythromycin(71.7%), methicillin(63.2%), kanamycin(44.7%), tetracycline(39.5%), and ampicillin(32.9). The 67 strains of isolated *Aerococcus spp.* showed resistance to erythromycin(26.9%), methicillin(25.4%), kanamycin(22%), and tetracycline(22.4%). The 48 strains of isolated *Micrococcus spp.* showed resistance to tetracycline(27.0%), methicillin(22.9%), erythromycin(22.9%), and kanamycin(20.8%).

Key words : antibiotic susceptibility, bacteria, fungi, indoor air

서 론

각종 병원성 세균의 감염증을 치료하기 위한 여러가지 항생물질의 개발에도 불구하고, 세균성 감염증의 발생이 문

제시되고 있는 것은 여러가지 항생물질에 저항성이 높은 각종 병원성 세균이 증가되고 있기 때문이다^{1,2)}. 최근에 각종 항생제에 내성이 높은 병원성 균종으로 methicillin내성 포도상구균(MRSA) 등에 의한 원내 감염에 대한 중요성이

[†] Corresponding author

강조되고 있는 실정이다^{3,4,5)}.

Shekhawat 등¹⁰⁾은 소아과병동과 신생아병동의 공기중에서 세균의 분포를 보고하였으며, Musher 등¹¹⁾은 3차 병원에서 포도상구균의 감염증에 대하여 보고하였으며, Vindel 등¹²⁾은 포도상구균에 의한 원내 감염을 보고하였으며, Aiba 등¹³⁾은 병원내 감염원에 대하여 보고하였으며, Brady 등¹⁴⁾은 신생아실에서 포도구균의 오염도를, 장 등¹⁵⁾은 극장내와 병원내 공기중의 포도구균 분포를, 고 등¹⁶⁾은 병원내에서 세균과 진균의 분포를, 김 등¹⁷⁾은 병원내에서 세균의 분포를, 강 등¹⁸⁾은 병원 치료실에서 낙하균의 분포를 보고하는 등 국내외에서 병원내 공기 중에서 세균 및 진균 오염문제에 대한 연구가 많이 보고되고 있다.

많은 환자가 입원하고 있는 병원 환경내에서는 항생물질에 저항성인 세균의 분포 가능성이 높으며, 특히 수술실이나 중환자실과 회복실 등에서는 세균감염의 위험성이 높은 곳이므로 이들 장소의 공기중에 분포된 세균의 밀도를 조사하는 것은 병원내 감염문제를 해결하는데 중요한 기초자료가 될 것으로 생각된다. 또한 장기간 입원하는 환자나 항암제나 면역억제제를 사용하는 환자나, 당뇨병 등의 환자에서는 면역성의 저하로 인하여 각종 진균 감염의 위험성도 높아지고 있다. 뿐만 아니라 실내의 공기중에 분포된 세균이나 진균의 포자 등은 allergen으로 작용하고 있음은 주지의 사실이다^{6,7,8,9)}. 그러므로 병원내 환경에서 계절별로 각종 세균과 진균 포자의 분포를 밝히는 것도 중요한 과제라고 생각된다.

따라서, 본 연구에서는 부산시내 한 종합병원의 수술실, 회복실, 중환자실, 응급실, 각 병동 등 27개소의 공기 중에서 총 낙하균(세균 및 진균)과 포도구균의 수를 여름과 겨울에 각각 비교하고, 각 장소에서 분리된 세균과 진균을 각각 동정하고, 분리된 세균 중에서 분리빈도가 높은 균에 대하여 항생물질에 대한 감수성 검사를 실시하였다.

재료 및 방법

1. 병원내 공기중의 낙하균 채취

수술실, 회복실, 중환자실, 및 각 병동 등 27개소에서 1.0~1.5m 높이에 각각 2장씩의 Brain heart infusion blood agar, Mannitol salt agar, Sabouraud dextrose agar 평판 배지의 뚜껑을 열어 30분간 공기에 노출시켜 낙하균을 받

은 후 뚜껑을 닫아 밀봉하여 실험실로 운반하여 배양하였다^{15,16)}. 낙하균의 채취는 여름(7월), 겨울(2월)에 각각 채취하였다.

2. 일반세균과 포도구균속의 분리 및 동정

공기중에 노출시킨 Brain heart infusion blood agar와 Mannitol salt agar는 37°C 배양기에서 2일간 배양하여 형성된 총 집락수를 계산하고, 각 집락은 다시 순수분리배양한 다음 그람염색하여 검경하고, 그람양성 구균은 API Staph kit와 API Strep kit를 이용하여 동정하였으며, 그람 음성 간균은 API 20E kit를 이용하여 동정하였다^{19,20,21)}. 기타 kit를 이용할 수 없는 세균들은 그람 염색성, 탄수화물 분해능, oxidase 생성능, catalase 생성능, 운동성, 용혈성, 아포형성 유무 등의 생화학적 검사를 실시하여 Bergy manual과 Manual of clinical microbiology 을 참조하여 동정하였다^{22,23,24)}.

3. 진균의 분리 및 동정

공기중에 노출시킨 Sabouraud dextrose agar 평판배지는 30°C 배양기에서 1 주일간 배양하여 형성된 집락의 총수를 계산하고, 각 집락은 분리배양하여 집락 표면의 형태적 특성과 이면의 색소형성 유무를 관찰하고, slide culture를 실시하여 균사의 특성과 포자의 형성 유무 및 형태적특성을 관찰하여 Bannette 등²⁵⁾과 Larone 등²⁶⁾ 및 Miyaji 등²⁷⁾의 방법에 준하여 동정하였다.

4. 분리균의 항생물질에 대한 감수성 검사

분리 배양된 각종 세균중에서 분리빈도가 높은 *Staphylococcus spp.*, *Aeromonas spp.*, *Micrococcus spp.*에 대하여 항생물질 감수성 검사를 실시하였다. 항생물질 감수성 검사는 Murray 등²⁴⁾의 방법과 NCCLS(1998)²⁸⁾의 방법에 준하여 micro-dilution법으로 최저발육저지농도(MIC)를 검사하였다. 검사에 이용된 항생물질은 kanamycin, erythromycin, tetracycline, ampicillin, methicillin, gentamycin, cephalothin, vancomycin 등이다. 각 항생물질은 최고농도를 256 µg/ml로 하여 Muller-Hinton 배지에 0.125µg/ml 농도까지 2배 계단희석하였다. 각 균주는 Brain heart infusion 액체배지에서 18 시간 배양한 다음 배양액의 혼탁도를 McFarland 번호 0.5로 조정하고, 이를 100배 희석한 균

액을 접종액으로 하였다. 각 항생물질이 각각의 농도로 함유된 각 희석 계열에 준비된 균액 100 μ l를 각각 접종하여 배양하였다. MIC의 판정은 24시간 배양한 후 균의 증식이 억제되는 최소농도를 육안으로 관찰하였다. 각 항생물질의 내성기준은 NCCLS (1998)²⁸⁾의 기준에 준하여 ampicillin의 MIC가 8 μ g/ml 이상, cephalothin과 vancomycin의 MIC가 32 μ g/ml 이상, erythromycin의 MIC가 8 μ g/ml 이상, gentamycin, methicillin, tetracycline, kanamycin에 대한 MIC가 16 μ g/ml 이상이면 저항성 균으로 판정하였다.

결과 및 고찰

1. 병원내 공기중에서 세균 및 진균의 분포

병원내 A, B, C 장소에서 여름철과 겨울철에 30분간 공기중에 노출시킨 혈액평판배지에 배양된 일반세균의 총 평균 집락수는 표 1과 같다. 장소 A에서 각각 24개와 22개로 여름과 겨울에 차이가 없었으며, B 장소에서 각각 49개와 26개로 여름이 겨울 보다 균수가 많았으며, C 장소에서 각각 22개와 35개로 겨울이 여름보다 많았다. D 장소에서 각각 18개와 21개로 여름과 겨울에 차이가 없었으며, E 장소에서 각각 35개와 16개로 여름이 겨울보다 많았으며,

F 장소에서 각각 41개와 18개로 여름이 겨울보다 많았다. G 장소에서 각각 24개와 21개로 여름과 겨울에 차이가 없었으며, H 장소에서 각각 12개와 8개로 여름과 겨울에 차이가 없었으며, I 장소에서 각각 12개와 5개로 여름이 겨울보다 많았다.

여름철과 겨울철에 30분간 공기중에 노출시킨 후 배양된 포도구균속의 총 평균 집락수는 A 장소에서 각각 15개와 13개로 여름과 겨울에 차이가 없었으며, B 장소에서 각각 38개와 16개로 여름이 겨울 보다 균수가 많았으며, C 장소에서 각각 12개와 17개로 여름과 겨울에 차이가 없었다. D 장소에서 각각 10개와 4개로 여름이 겨울보다 많았으며, E 장소에서 각각 30개와 4개로 여름이 겨울보다 많았으며, F 장소에서 각각 12개와 7개로 여름이 겨울보다 많았다. G 장소에서 각각 19개와 6개로 여름이 겨울보다 많았으며, H 장소에서 각각 6개와 2개로 여름이 겨울보다 많았으며, I 장소에서 각각 8개와 3개로 여름이 겨울보다 많았다.

본 연구의 결과에서 각 장소별 총 세균수나 포도구균 속의 수가 장 등¹⁵⁾의 병원에서 총 세균수가 27개, 포도구균속이 11개인 것과, Greene 등²⁹⁾의 총 세균 수 평균이 22.3개와 13.2개와 겨울과 여름에 각각 17, 19개인 결과와 유사하였으며, 김 등¹⁷⁾의 그람양성 구균의 수가 평균 38개

Table 1. Numbers of general bacteria and *Staphylococcus spp.* on the blood agar plate which exposed for one hour in the air of a hospital

	Numbers of colonies*(Mean \pm S.D)					
	General bacteria		<i>Staphylococcus spp.</i>		Fungi	
	Summer	Winter	Summer	Winter	Summer	Winter
A	24 \pm 9.1	22 \pm 13.2	15 \pm 4.0	13 \pm 11.2	1	0
B	49 \pm 16.9	26 \pm 3.8	38 \pm 14.0	16 \pm 2.0	1	1
C	22 \pm 10.2	35 \pm 9.2	12 \pm 7.9	17 \pm 4.4	1	1
D	18 \pm 10.3	21 \pm 7.9	10 \pm 8.1	4 \pm 2.5	2	3
E	35 \pm 21.4	16 \pm 7.4	30 \pm 13.1	4 \pm 3.5	3	1
F	41 \pm 18.1	18 \pm 8.0	12 \pm 2.9	7 \pm 2.6	2	5
G	24 \pm 13.1	21 \pm 10.6	19 \pm 10.6	6 \pm 6.2	3	1
H	12 \pm 2.5	8 \pm 3.9	6 \pm 4.0	2 \pm 2.1	2	1
I	12 \pm 3.9	5 \pm 4.3	8 \pm 2.5	3 \pm 3.1	1	1
Range	9-63	1-42	3-49	1-28	1-6	0-6
Means	26 \pm 12.8	19 \pm 8.8	17 \pm 10.8	8 \pm 5.8	2	2

* ; The number of total bacterial colonies was calculated with 6 agar plates of 3 places.

와 Brady 등¹⁴⁾의 결과에서 총 세균 수가 53~584개, Shekhawat 등¹⁰⁾의 평균 333개 보다는 작았다. 그러나, 이들 결과의 차이는 국가, 환경, 계절, 검사방법, 등에 따라 차이가 많을 것으로 생각되므로 다른 보고자의 결과와 직접 비교하는 것은 의의가 없다고 생각된다. 본 연구 결과에서 같은 장소에서도 여름과 겨울에 차이가 있으며, 이는 각 장소에서 입원환자의 수, 출입자의 수, 환자의 상태(감염병환자), 환기의 정도, 청결상태, 채취시간 등에 따라 차이가 많을 것으로 생각된다.

여름철과 겨울철에 30분간 공기중에 노출시킨 후 배양된 진균의 총 평균 집락수는 A 장소, B 장소, C 장소에서 각각 1개씩으로 여름과 겨울에 차이가 없었다. D 장소에서 각각 2개와 3개로 여름과 겨울에 차이가 없었으며, E 장소에서 각각 3개와 1개로 여름이 겨울보다 더 많았으며, F 장소에서 각각 2개와 5개로 겨울이 여름보다 더 많았다. G 장소에서 각각 3개와 1개로 여름이 겨울보다 더 많았으며, H 장소에서 각각 1개로 여름과 겨울에 차이가 없었으며, I

장소에서 각각 1개로 여름과 겨울에 차이가 없었다. 실내 공기중에서 진균의 분리빈도는 고 등¹⁶⁾은 평균 165개라고 보고하였으나 본 연구에서는 평균 2개로 현저히 적었으며, 고 등¹⁶⁾은 실내나 실외의 공기중에서 진균의 분리율은 비슷하였다고 하였으나, 저자의 결과에서는 실외가 더 많았다(실험결과 기재없음). 이와같은 차이는 고 등¹⁶⁾의 서울 시내와 본 연구의 대상 병원이 해변이라는 환경적 차이와 채취시기, 채취방법, 채취시간 등에 따라 차이가 클 것으로 생각된다.

2. 병원내 공기중에서 분리된 세균의 동정

여름과 겨울에 장소 A, B, C의 공기중에서 분리된 세균의 동정한 결과는 표 2와 같다.

여름에 A 장소에서 분리된 세균중에는 비병원성인 그림 양성 포도구균에 속하는 *S. saprophyticus*가 14.3%, *S. epidermidis*와 *Aerococcus spp.*가 각각 11.9%로 많았으며, 그 다음이 병원성 포도구균인 *S. aureus*와 비병원성 그림

Table 2. Isolated microorganisms on blood agar plates in the air of a hospital

organisms	Number of colonies(No./percentage)					
	A		B		C	
	summer	winter	summer	winter	summer	winter
<i>Staphylococcus aureus</i>	4(9.5)	3(7.5)	11(11.3)	5(9.3)	4(6.6)	6(10.7)
<i>S. epidermidis</i>	5(11.9)	6(15.0)	13(13.4)	7(13.0)	3(4.9)	7(12.5)
<i>S. saprophyticus</i>	6(14.3)	4(10.0)	14(14.4)	4(7.4)	5(8.2)	4(7.1)
<i>Aerococcus spp.</i>	5(11.9)	6(15.0)	10(10.3)	9(16.7)	10(16.4)	9(16.1)
<i>Micrococcus spp.</i>	4(9.5)	0(0)	8(8.3)	2(3.7)	8(13.1)	10(17.9)
<i>Enterococcus spp.</i>	0(0)	1(2.5)	2(2.1)	0(0)	7(11.5)	0(0)
<i>Branhamella spp.</i>	2(4.8)	1(2.5)	0(0)	2(3.7)	1(1.6)	0(0)
<i>Neisseria elongata</i>	0(0)	0(0)	1(1.0)	1(1.9)	0(0)	1(1.8)
<i>Neisseria flavescens</i>	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(1.6)	1(1.8)
<i>Bacillus subtilis</i>	1(2.4)	1(2.5)	1(1.0)	1(1.9)	0(0)	0(0)
<i>B. cereus</i>	0(0)	0(0)	2(2.1)	1(1.9)	5(8.2)	4(7.1)
<i>B. marcerans</i>	1(2.4)	0(0)	3(3.1)	1(1.9)	2(3.3)	1(1.8)
<i>B. megaterium</i>	1(2.4)	1(2.5)	2(2.1)	4(7.4)	0(0)	1(1.9)
<i>Achromobacter spp.</i>	1(2.4)	1(2.5)	2(2.1)	1(1.9)	1(1.6)	1(1.8)
<i>Corynebacterium spp.</i>	0(0)	1(2.5)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
<i>Enterobacter spp.</i>	0(0)	0(0)	6(6.1)	0(0)	0(0)	0(0)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0(0)	0(0)	2(2.1)	1(1.9)	1(1.6)	3(5.4)
<i>P. maltophilia</i>	2(4.8)	1(2.5)	5(2.2)	4(7.4)	3(4.8)	1(1.8)
<i>P. paucimobilis</i>	1(2.4)	0(0)	3(3.1)	1(1.9)	1(1.6)	0(0)
Unidentified	10(23.8)	8(19.1)	12(12.4)	11(20.4)	9(14.8)	7(12.5)
Total	42	40	97	54	61	56

양성 균인 *Micrococcus spp.*가 각각 9.5%의 순으로 분리되었으며, 기타 그람양성 간균, 그람음성 구균, 간균 등이 소수로 분리되었으며, 미동정균이 23.8%이었다. 겨울에 A 장소에서 분리된 세균중에는 비병원성인 그람양성 구균에 속하는 *Aerococcus spp.*가 15.0%, 비병원성인 그람양성 포도구균에 속하는 *S. epidermidis*가 15.0%, *S. saprophyticus*가 10.0% 분리 되었으며, 병원성 포도구균인 *S. aureus*는 7.5%이었으며, 기타 그람양성 간균, 그람음성 구균, 간균 등이 소수로 분리되었으며, 미동정균이 19.1%이었다.

여름에 B 장소에서 분리된 세균중에는 비병원성인 그람양성 포도구균에 속하는 *S. epidermidis*는 14.4%, *S. saprophyticus*는 13.4%로 많이 분리 되었으며, 그 다음이 병원성 포도구균인 *S. aureus*가 11.3%, 비병원성 그람양성 구균인 *Aerococcus spp.*가 10.3%로 분리되었으며, 기타 그람양성 간균, 그람음성 구균, 간균 등이 소수로 분리되었으며, 미동정균이 12.4%이었다. 겨울에 B 장소에서 분리된 세균중에는 비병원성인 그람양성 구균인 *Aerococcus spp.*가 16.7%, 그람양성 포도구균에 속하는 *S. epidermidis*가 13.0% 분리되었으며, 병원성 포도구균인 *S. aureus*는 9.3%이었으며, 그 외에 기타 그람양성 간균, 그람음성 구균, 간균 등이 소수로 분리되었으며, 미동정균이 20.4%이었다. 여름에 C 장소에서 분리된 세균중에는 비병원성 그람양성 구균인 *Aerococcus spp.*가 16.4%, *Micrococcus spp.* 13.1%, *Enterococcus* 11.5%로 많이 분리 되었으며, 비병원성인 그람양성 포도구균에 속하는 *S. saprophyticus*는 8.2%, 병원성 포도구균인 *S. aureus*가 6.6% 분리되었고, 기타 그람양성 간균, 그람음성 구균, 간균 등이 소수로 분리되었으며, 미동정균이 14.8%이었다. 겨울에 C 장소에서 분리된 세균중에는 비병원성 그람양성 구균인 *Micrococcus spp.*가 17.9%, *Aerococcus spp.*가 16.1%, 비병원성인 그람양성 포도구균에 속하는 *S. epidermidis*가 12.5%로 많이 분리되었으며, 병원성 포도구균인 *S. aureus*는 10.7% 분리되었으며, 비병원성 그람양성 포도구균인 *S. saprophyticus*는 7.1%로 분리 되었으며, 기타 그람양성 간균, 그람음성 구균, 간균 등이 소수로 분리되었으며, 미동정균이 12.5%이었다.

여름과 겨울에 장소 D, E, F의 공기중에서 분리된 세균의 동정한 결과는 표 3과 같다. 여름에 D 장소에서 분리된 세균중에는 비병원성인 그람양성 포도구균에 속하는 *S. epidermidis*가 16.2%로 많았으며, 그 다음이 병원성 포도구균인

*S. aureus*가 10.8%로 분리 되었으며, 비병원성 그람양성 구균인 *Micrococcus spp.*와 *Aeromonas spp.*가 각각 5.4%로 분리되었으며, 기타 그람양성 간균, 그람음성 구균, 간균 등이 소수로 분리되었으며, 미동정균이 18.9%이었다. 겨울에 D 장소에서 분리된 세균중에는 비병원성인 그람양성 포도구균에 속하는 *S. epidermidis*가 13.0% 분리되었으며, 비병원성인 그람양성 구균에 속하는 *Aerococcus spp.*가 8.7%, 병원성 포도구균인 *S. aureus*는 4.4%이었으며, 비병원성인 그람양성 간균에 속하는 *Bacillus subtilis*, *Corynebacterium ulcerans*가 각각 8.7%, 비병원성인 그람양성 구균에 속하는 *Micrococcus spp.*가 4.4% 분리되었으며, 기타 그람양성 간균, 그람음성 구균, 간균 등이 소수로 분리되었으며, 미동정균이 43.5%이었다.

여름에 E 장소에서 분리된 세균중에는 비병원성인 그람양성 포도구균에 속하는 *S. epidermidis*는 23.7% 분리 되었으며, 그 다음이 병원성 포도구균인 *S. aureus*가 15.8% 분리되었으며, 기타 그람양성 간균, 그람음성 구균, 간균 등이 소수로 분리되었으며, 미동정균이 19.7%이었다. 겨울에 E 장소에서 분리된 세균중에는 비병원성인 그람양성 간균에 속하는 *Bacillus subtilis*, *B. megaterium*이 각각 8.7% 분리 되었으며, 비병원성인 그람양성 포도구균에 속하는 *S. epidermidis*, 비병원성 그람양성 구균인 *Aerococcus spp.*, 병원성 포도구균인 *S. aureus*가 각각 4.3% 분리되었으며, 기타 그람양성 간균, 그람음성 구균, 간균 등이 소수로 분리되었으며, 미동정균이 28.3%이었다.

여름에 F 장소에서 분리된 세균중에는 비병원성인 그람양성 포도구균에 속하는 *S. epidermidis*가 12.3% 분리 되었으며, 병원성 포도구균인 *S. aureus*가 8.8% 분리되었고, 비병원성 그람양성 구균인 *Micrococcus spp.* 5.3% 분리 되었으며, 기타 그람양성 간균, 그람음성 구균, 간균 등이 소수로 분리되었으며, 미동정균이 28.1%이었다. 겨울에 F 장소에서 분리된 세균중에 비병원성인 그람양성 포도구균에 속하는 *S. epidermidis*가 11.8% 분리되었으며, 병원성 포도구균인 *S. aureus*는 8.8% 분리되었으며, 비병원성 그람양성 간균인 *Bacillus subtilis*가 8.8% 분리되었으며, 기타 그람양성 간균, 그람음성 구균, 간균 등이 소수로 분리되었으며, 미동정균이 32.4%이었다.

여름과 겨울에 장소 G, H, I의 공기중에서 분리된 세균의 동정한 결과는 표 4와 같다. 여름에 G 장소에서 분리된

Table 3. Isolated microorganisms on nutrient agar plates in the air of the ward of hospital

organisms	Number of colonies(No./percentage)					
	D		E		F	
	summer	winter	summer	winter	summer	winter
<i>Staphylococcus aureus</i>	4(10.8)	1(4.4)	12(15.8)	2(4.3)	5(8.8)	3(8.8)
<i>S. epidermidis</i>	6(16.2)	3(13.0)	18(23.7)	2(4.3)	7(12.3)	4(11.8)
<i>Aerococcus spp.</i>	2(5.4)	2(8.7)	2(2.6)	2(4.3)	1(1.8)	2(5.9)
<i>Micrococcus spp.</i>	2(5.4)	1(4.4)	3(4.0)	2(4.3)	3(5.3)	1(2.9)
<i>Enterococcus spp.</i>	1(2.7)	1(4.4)	2(2.6)	2(4.3)	2(3.5)	1(2.9)
<i>Branhamella spp.</i>	1(2.7)	1(4.4)	1(1.3)	3(6.5)	1(1.8)	0(0)
<i>Neisseria elongata</i>	1(2.7)	0(0)	1(1.3)	1(2.1)	1(1.8)	1(2.9)
<i>Neisseria flavescens</i>	1(2.7)	0(0)	1(1.3)	1(2.1)	1(1.8)	1(2.9)
<i>Bacillus subtilis</i>	2(5.4)	2(8.7)	3(4.0)	4(8.7)	2(3.5)	3(8.8)
<i>B. alvei</i>	0(0)	1(4.4)	1(1.3)	1(2.1)	1(1.8)	0(0)
<i>B. cereus</i>	0(0)	0(0)	1(1.3)	(2.1)	3(5.3)	0(0)
<i>B. marcerans</i>	1(2.7)	1(4.4)	2(2.6)	1(2.1)	2(3.5)	1(2.9)
<i>B. megaterium</i>	1(2.7)	1(4.4)	2(2.6)	4(8.7)	1(1.8)	1(2.9)
<i>Actinomyces spp.</i>	1(2.7)	1(4.4)	2(2.6)	1(2.1)	1(1.8)	1(2.9)
<i>Corynebacterium spp.</i>	1(2.7)	1(4.4)	1(1.3)	1(2.1)	1(1.8)	0(0)
<i>C. ulcerans</i>	2(5.4)	2(8.7)	2(2.6)	2(4.3)	2(3.5)	1(2.9)
<i>Enterobacter spp.</i>	1(2.7)	2(8.7)	2(2.6)	1(2.1)	1(1.8)	1(2.9)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1(2.7)	1(4.4)	2(2.6)	1(2.1)	1(1.8)	1(2.9)
<i>P. maltophilia</i>	1(2.7)	1(4.4)	3(4.0)	3(6.5)	3(5.3)	1(2.9)
<i>P. paucimobilis</i>	1(2.7)	1(4.4)	1(1/3)	1(2.1)	2(3.5)	0(0)
Unidentified	7(18.9)	10(43.5)	15(19.7)	13(28.3)	16(28.1)	11(32.4)
Total	37	23	76	46	57	34

Table 4. Isolated microorganisms on nutrient agar plates in the air of the ward of hospital

organisms	Number of colonies(No./percentage)					
	G		H		I	
	summer	winter	summer	winter	summer	winter
<i>Staphylococcus aureus</i>	7(14.9)	2(6.7)	2(8.7)	1(6.7)	3(13.6)	1(7.7)
<i>S. epidermidis</i>	12(25.5)	4(13.3)	4(17.4)	2(13.3)	5(22.7)	2(15.4)
<i>Aerococcus spp.</i>	2(4.3)	2(6.7)	2(8.7)	0(0)	1(4.5)	0(0)
<i>Micrococcus spp.</i>	(4.3)	1(3.3)	1(4.3)	0(0)	0(0)	0(0)
<i>Enterococcus spp.</i>	1(2.1)	1(3.3)	1(4.3)	1(6.7)	0(0)	1(7.7)
<i>Branhamella spp.</i>	1(2.1)	1(3.3)	1(4.3)	0(0)	1(4.5)	0(0)
<i>Neisseria elongata</i>	1(2.1)	1(3.3)	0(0)	1(6.7)	1(4.5)	0(0)
<i>Neisseria flavescens</i>	1(2.1)	1(3.3)	1(4.3)	1(6.7)	1(4.5)	1(7.7)
<i>Bacillus subtilis</i>	2(4.3)	2(6.7)	1(4.3)	0(0)	0(0)	0(0)
<i>B. alvei</i>	2(4.3)	1(3.3)	1(4.3)	1(6.7)	1(4.5)	0(0)
<i>B. cereus</i>	2(4.3)	1(3.3)	1(4.3)	1(6.7)	0(0)	0(0)
<i>B. marcerans</i>	1(2.1)	1(3.3)	0(0)	1(6.7)	0(0)	1(7.7)
<i>B. megaterium</i>	1(2.1)	1(3.3)	2(8.7)	0(0)	1(4.5)	1(7.7)
<i>Actinomyces spp.</i>	1(2.1)	1(3.3)	0(0)	1(6.7)	1(4.5)	1(7.7)
<i>Corynebacterium spp.</i>	1(2.1)	1(3.3)	1(4.3)	1(6.7)	1(4.5)	0(0)
<i>C. ulcerans</i>	2(4.3)	2(6.7)	0(0)	0(0)	1(4.5)	1(7.7)
<i>Enterobacter spp.</i>	1(2.1)	1(3.3)	1(4.3)	1(6.7)	1(4.5)	1(7.7)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1(2.1)	1(3.3)	0(0)	1(6.7)	1(4.5)	1(7.7)
<i>P. maltophilia</i>	1(2.1)	1(3.3)	1(4.3)	0(0)	0(0)	1(7.7)
<i>P. paucimobilis</i>	1(2.1)	1(3.3)	1(4.3)	1(6.7)	0(0)	0(0)
Unidentified	4(8.5)	3(10.0)	2(8.7)	2(13.3)	3(13.6)	1(7.7)
Total	47	30	23	15	22	13

세균중에는 비병원성인 그람양성 포도구균에 속하는 *S. epidermidis*가 25.5%로 가장 많았으며, 그 다음이 병원성 포도구균인 *S. aureus*가 14.9%로 분리 되었으며, 기타 그람양성 간균, 그람음성 구균, 간균 등이 소수로 분리되었으며, 미동정균이 8.5%이었다. 겨울에 G 장소에서 분리된 세균중에는 비병원성인 그람양성 포도구균에 속하는 *S. epidermidis*가 13.3% 분리되었으며, 비병원성인 그람양성 구균에 속하는 *Aerococcus spp.*가 6.7% 분리되었으며, 병원성 포도구균인 *S. aureus*는 6.7%이었으며, 기타 그람양성 간균, 그람음성 구균, 간균 등이 소수로 분리되었으며, 미동정균이 10.0%이었다.

여름에 H 장소에서 분리된 세균중에는 비병원성인 그람양성 포도구균에 속하는 *S. epidermidis*는 17.4% 분리 되었으며, 그 다음이 병원성 포도구균인 *S. aureus*가 8.7% 분리되었으며, 비병원성 그람양성 구균인 *Aerococcus spp.*가 각각 8.7%, 기타 그람양성 간균, 그람음성 구균, 간균 등이 소수로 분리되었으며, 미동정균이 8.7%이었다. 겨울에 H 장소에서 분리된 세균중에는 비병원성인 그람양성 포도구균에 속하는 *S. epidermidis*가 13.3% 분리되었으며, 병원성 포도구균인 *S. aureus*가 각각 6.7% 분리되었으며, 기타 그람양성 간균, 그람음성 구균, 간균 등이 소수로 분리되었으며, 미동정균이 13.3%이었다.

여름에 I 장소에서 분리된 세균중에는 비병원성인 그람양성 포도구균에 속하는 *S. epidermidis*가 22.7% 분리 되었으며, 병원성 포도구균인 *S. aureus*가 13.6% 분리되었고, 기타 그람양성 간균, 그람음성 구균, 간균 등이 소수로 분리되었으며, 미동정균이 13.6%이었다. 겨울에 I 장소에서 분리된 세균중에는 비병원성인 그람양성 포도구균에 속하는 *S. epidermidis*가 15.4% 분리되었으며, 병원성 포도구균인 *S. aureus*는 7.7% 분리되었으며, 비병원성 그람양성 구균인 *Aerococcus spp.*와 *Micrococcus spp.*는 분리되지 않았으며, 기타 그람양성 간균, 그람음성 구균, 간균 등이 소수로 분리되었으며, 미동정균이 7.7%이었다.

공기중에서 세균의 분포를 조사한 결과들은 대부분이 총 집락수(세균수)와 그람양성 구균이나 그람 음성 구균 등으로 비교한 성적이며, 분리된 균종을 동정한 결과는 찾아보기 어려워 직접적인 비교는 어려운 실정이다. 그러나, 본 연구의 결과에서 그람양성 구균의 분리빈도가 가장 많은 것은 장 등¹⁵⁾, 김 등¹⁶⁾의 보고와 유사하였으며, 이외에 원

내감염균으로 중요시되는 균종들의 세균들이 포함되어 있다. 太田 등³⁰⁾은 원내감염의 중요한 감염원으로 *Staphylococcus aureus*(MRSA), *Staphylococcus epidermidis*, *Enterococcus spp.*, *Enterobacter cloacae*, *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*, *Escherichia coli*, *Serratia spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas cepacia*, *Aeromonas hydrophila*, *Mycobacteria tuberculosis*, *Notuberculosis mycobacteria*, *Candida spp.*, *Adenovirus*, *Hepatitis B*, *C virus* 등이라고 하였다. 이들균 중에서 본 연구에서 분리된 균종으로는 *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Enterococcus spp.*, *Enterobacter spp.*, *Pseudomonas aeruginosa* 등이 분리되었다. 그러므로 이들의 오염을 감소시킬 수 있는 대책이 있어야 할 것으로 생각된다.

3. 병원내 공기중에서 분리된 진균의 동정

병원내 공기중에서 분리된 진균을 동정한 결과는 표 5와 같다. A 장소에서 분리된 곰팡이는 *Cephalosporium spp.* 1 균주와 미동정균 1주이였으며, B 장소에서는 *Penicillium spp.*와 *Syncephalastrum spp.*가 각각 1균주씩 분리되었으며, C 장소에서는 *Cephalosporium spp.* 1균주와 미동정균 1균주가 분리되었다. D 장소에서는 *Absida spp.*, *Aspergillus spp.*, *Curvularia spp.*, *Fonsecaea spp.*가 각각 1균주씩과 미동정균 1주가 분리되었으며, E 장소에서는 *Cephalosporium spp.*, *Curvularia spp.*, *penicillium spp.*와 미동정 균주가 각각 1균주 씩 분리되었으며, F 장소에서는 *Aspergillus spp.*, *Fonsecaea sp.*, *Penicillium spp.*, *Rhizopus spp.*, *Syncephalastrum spp.*와 미동정균주가 각각 1균주씩 분리되었다. G 장소에서는 *Aspergillus spp.*, *Curvularia spp.*, *Phialophora spp.*, *Scopulariopsis spp.*가 각각 1균주씩 분리되었으며, H 장소에서는 *Phialophora spp.*, *Scopulariopsis spp.*, *Trichoderma spp.*가 각각 1균주씩 분리되었으며, I 장소에서는 *Ab-sida spp.*와 미동정균주가 각각 1균주씩 분리되었다.

고 등¹⁶⁾은 병원 공기 중에서 분리된 진균의 분리빈도가 높은 것은 *cladosporium*, *penicillium*, *aspergillus*, *alternaria*, *rhodotorula*, *fusarium*, *monilia*, *cephalosporum*, *syncephalostrum*, *rhizopus*, *phoma*, *mucor*, *trichotherma*, *oospora*, *curvularia*, *chaetomium*, *trichothecium*, *gleocladium*, *scopulariopsis*, *nirospora*, *yeast-like organisms* 등

Table 5. Isolated fungi on Sabouraud dextrose agar plates in the air of hospital

	numbers of colonies of fungi									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Total
<i>Absida spp.</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2
<i>Aspergillus spp.</i>	0	0	0	1	0	1	1	0	0	3
<i>Cephalosporium spp.</i>	1	0	1	0	1	0	0	0	0	3
<i>Curvularia spp.</i>	0	0	0	1	1	0	1	0	0	3
<i>Fonsecaea spp.</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
<i>Penicillium spp.</i>	0	1	0	0	1	1	0	0	0	3
<i>Phialophora spp.</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	0	3
<i>Rhizopus spp.</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
<i>Scopulaariopsis spp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Syncephalastrum spp.</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
<i>Trichoderma spp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Others</i>	1	0	1	1	1	1	0	0	1	6
Total	2	2	2	5	4	7	4	3	2	31

의 슨이었다고 하였다. 또한 石岡 등³¹⁾은 일본의 마쓰에 지방의 공기중에서 진균종의 분포를 조사한 바, 분리빈도가 높은 진균종으로는 penicillium, cladosporium, aspergillus, alternaria, rhizoctonia, neurospora, trichoderma, arthrinum, rhizopus, fusarium, mucor, curvularia 등이 었다고 하여, 상순위의 진균종에는 고 등¹⁶⁾의 보고와 다소 차이가 있었다. 이는 본 연구의 결과와는 빈도상의 차이는 있으나, 분리된 진균종은 대부분이 이에 포함되어 있었다.

4. 병원에서 분리된 중요 세균의 항생물질에 대한 감수성 검사

병원내 공기중에서 분리된 *Staphylococcus epidermidis*의 항생물질에 대한 감수성 검사 결과는 표 6과 같다.

*Staphylococcus epidermidis*의 ampicillin에 대한 MIC50은 0.5µg/ml, MIC90은 4.0µg/ml이었으며, 저항성 균은 6.4%이었다. Cephalotin에 대한 MIC50은 0.5µg/ml, MIC90은 8.0µg/ml이었으며, 저항성 균은 6.4%이었다. Eryth-

Table 6. Minimum inhibitory concentration(MIC) of 8 antibiotics against 109 strains of isolated *Staphylococcus epidermidis*

	MIC(µg/ml)			
	Ranges	MIC50	MIC90	No.(%) of resistance 6
Ampicillin	0.125-16.0	0.5	4.0	7(6.4)
Cephalothin	0.125-64.0	0.5	8.0	7(6.4)
Erythromycin	0.125-128.0	2.0	8.0	34(31.2)
Gentamycin	0.125-128.0	2.0	16.0	18(16.5)
Vancomycin	0.125-128.0	2.0	16.0	12(11.0)
Kanamycin	0.125-128.0	4.0	16.0	27(24.8)
Tetractycline	0.125-128.0	4.0	32.0	49(45.0)
Methicillin	1.0-128.0	16.0	128.0	44(40.4)

romycin에 대한 MIC50은 2.0 g/ml이었으며, MIC90은 8.0µg/ml이었으며, 저항성 균은 31.2%이었다. Gentamycin에 대한 MIC50은 2.0µg/ml이었으며, MIC90은 16.0µg/ml이었으며, 저항성 균은 16.5%이었다. Vancomycin에 대한 MIC50은 2.0µg/ml이었으며, MIC90은 16.0µg/ml이었으며, 저항성 균은 11.0%이었다. Kanamycin에 대한 MIC50은 4.0µg/ml이었으며, MIC90은 16.0µg/ml이었으며, 저항성균은 24.8%이었다. Tetracycline에 대한 MIC50은 4.0µg/ml이었으며, MIC90은 32.0µg/ml이었으며, 저항성균은 45.0%이었다. Methicillin에 대한 MIC50은 16.0 µg/ml이었으며, MIC90은 128.0µg/ml이었으며, 저항성 균은 40.4%이었다.

병원 공기중에서 분리된 *Staphylococcus epidermidis*에 대한 항생물질 감수성 검사의 보고는 찾아보기 어려웠으므로, 이와 관련성이 있다고 생각되는 정 등³²⁾이 1997년도에 보고한 enterococcus 의 항생물질에 대한 저항성은 erythromycin에 79%, tetracycline에 83%이었다고 하였으며, 박 등³³⁾의 혈장응고시험 음성 그람양성 구균의 항생물질에 대한 저항성은 ampicillin에 64%, tetracycline에 40%, gentamycin에 34%, kanamycin에 49%, vancomycin에 28%로 항생물질의 종류에 따라 차이가 있었으나, 본 연구의 결과에서 보다는 저항성 균의 분리율이 높았다. 이와같은 차이는 정 등³²⁾ 박 등³³⁾이 검사한 균주는 모두 환자 유래의 균주이었기 때문으로 생각된다.

병원에서 분리된 *Staphylococcus aureus*의 항생물질에 대한 감수성 검사 결과는 표 7과 같다. *Staphylococcus au-*

*reus*의 gentamycin에 대한 MIC50 은 1.0µg/ml이었으며, MIC90은 8.0µg/ml이었으며, 저항성 균은 5.3%이었다. Vancomycin에 대한 MIC50은 2.0µg/ml이었으며, MIC90은 32.0µg/ml이었으며, 저항성 균은 11.8%이었다. Ampicillin에 대한 MIC50은 2.0µg/ml이었으며, MIC90은 16.0 µg/ml이었으며, 저항성 균은 32.9%이었다. Cephalotin에 대한 MIC50은 4.0µg/ml이었으며, MIC90은 32.0µg/ml이었으며, 저항성 균은 13.2%이었다. Kanamycin에 대한 MIC50은 8.0µg/ml이었으며, MIC90은 64.0µg/ml이었으며, 저항성 균은 44.7%이었다. Tetracycline에 대한 MIC 50은 8.0µg/ml이었으며, MIC90은 128.0µg/ml이었으며, 저항성 균은 39.5%이었다. Methicillin에 대한 MIC50은 8.0µg/ml이었으며, MIC90은 128.0µg/ml이었으며, 저항성 균은 63.2%이었다. Erythromycin에 대한 MIC50은 16.0µg/ml이었으며, MIC90은 128.0µg/ml이었으며, 저항성 균은 71.1%이었다.

김 등¹⁷⁾의 혈장응고시험 양성인 그람양성 구균의 항생물질 내성율은 ampicillin이 51.3%, tetracycline이 81%, kanamycin이 15%와 정 등³²⁾의 *Staphylococcus aureus*의 erythromycin에 73%, tetracycline에 76%에 비하여 본 연구의 결과에서 저항성 균의 분리율이 낮았다. 이와같은 차이는 김 등¹⁷⁾ 정 등³²⁾은 환자 유래의 균주이었으므로 균주에 따른 차이가 많을 것으로 생각된다.

병원에서 분리된 *Aerococcus spp.*의 항생물질에 대한 감수성 검사 결과는 표 8과 같다. *Aerococcus spp.*의 vancomycin에 대한 MIC50은 0.5µg/ml이었으며, MIC90은 4.0

Table 7. Minimum inhibitory concentration(MIC) of 8 antibiotics against 76 strains of isolated *Staphylococcus aureus*

	MIC(µg/ml)			
	Ranges	MIC50	MIC90	No.(%) of resistance 6
Gentamycin	0.125 - 16.0	1.0	8.0	4(5.3)
Vancomycin	0.125 - 128.0	2.0	32.0	9(11.8)
Ampicillin	0.5 - 128.0	2.0	16.0	25(32.9)
Cephalothin	0.5 - 128.0	4.0	32.0	10(13.2)
Kanamycin	0.25 - 128.0	8.0	64.0	34(44.7)
Tetracycline	0.125 - 128.0	8.0	128.0	30(39.5)
Methicillin	1.0 - 128.0	16.0	128.0	48(63.2)
Erythromycin	0.5 - 128.0	16.0	128.0	54(71.1)

Table 8. Minimum inhibitory concentration(MIC) of 8 antibiotics against 67 strains of isolated *Aerococcus spp.*

	MIC($\mu\text{g/ml}$)			
	Ranges	MIC50	MIC90	No.(%) of resistance 6
Vancomycin	0.125-16.0	0.5	4.0	0(0)
Gentamycin	0.125-128.0	0.5	8.0	6(9.0)
Cephalothin	0.25-32.0	1.0	4.0	2(3.0)
Ampicillin	0.125-128.0	1.0	16.0	10(14.9)
Erythromycin	0.125-128.0	1.0	64.0	18(26.9)
Kanamycin	0.125-128.0	2.0	64.0	14(20.9)
Tetracycline	0.125-128.0	4.0	64.0	15(22.4)
Methicillin	0.125-128.0	4.0	64.0	17(25.4)

$\mu\text{g/ml}$ 이었으며, 저항성 균은 없었다. Gentamycin에 대한 MIC50은 $0.5\mu\text{g/ml}$ 이었으며, MIC90은 $8.0\mu\text{g/ml}$ 이었으며, 저항성 균은 9.0%이었다. Cephalotin에 대한 MIC50은 $1.0\mu\text{g/ml}$ 이었으며, MIC90은 $4.0\mu\text{g/ml}$ 이었으며, 저항성 균은 3.0%이었다. Ampicillin에 대한 MIC50은 $1.0\mu\text{g/ml}$ 이었으며, MIC90은 $16.0\mu\text{g/ml}$ 이었으며, 저항성 균은 14.9%이었다. Erythromycin에 대한 MIC50은 $1.0\mu\text{g/ml}$ 이었으며, MIC90은 $64.0\mu\text{g/ml}$ 이었으며, 저항성 균은 26.9%이었다. Kanamycin에 대한 MIC50은 2.0 g/ml 이었으며, MIC90은 $64.0\mu\text{g/ml}$ 이었으며, 저항성 균은 20.9%이었다. Tetracycline에 대한 MIC50은 $4.0\mu\text{g/ml}$ 이었으며, MIC90은 $64.0\mu\text{g/ml}$ 이었으며, 저항성 균은 22.4%이었다. Methicillin에 대한 MIC50은 $4.0\mu\text{g/ml}$ 이었으며, MIC90은 $64.0\mu\text{g/ml}$ 이었으며, 저항성 균은 25.4%이었다. *Aerococcus spp.*에 대한 항생물질 감수성 검사의 보고는 찾아 보기 어려우므로, 정 등³²⁾이 1997년도에 보고한 그람양성 구균의 항생물질에 대한 저항성을 보고한 결과와 비교하여 보면, ampicillin에 29%, tetracycline에 77%, erythromycin에 77%로, 본 연구의 결과에서 저항성균의 분리율이 낮았다. 이는 정 등³²⁾의 보고는 모두 환자 유래의 균이었으며, 본 연구에서는 공기중에서 분리된 균주였으므로 검사방법 및 사용약제의 차이등에서 오는 차이가 있을 것으로 생각된다.

병원에서 분리된 *Micrococcus spp.*의 항생물질에 대한 감수성 검사 결과는 표 9와 같다. *Micrococcus spp.*의 gentamycin에 대한 MIC50은 $0.5\mu\text{g/ml}$ 이었으며, MIC90은 $4.0\mu\text{g/ml}$ 이었으며, 저항성 균은 4.2%이었다. Ampicillin에 대한 MIC50은 $0.5\mu\text{g/ml}$ 이었으며, MIC90은 $4.0\mu\text{g/ml}$ 이었

으며, 저항성 균은 8.3%이었다. Vancomycin에 대한 MIC50은 $0.5\mu\text{g/ml}$ 이었으며, MIC90은 $8.0\mu\text{g/ml}$ 이었으며, 저항성 균은 4.2%이었다. Cephalotin에 대한 MIC50은 $1.0\mu\text{g/ml}$ 이었으며, MIC90은 $16.0\mu\text{g/ml}$ 이었으며, 저항성 균은 8.3%이었다. Erythromycin에 대한 MIC50은 $1.0\mu\text{g/ml}$ 이었으며, MIC90은 $32.0\mu\text{g/ml}$ 이었으며, 저항성 균은 22.9%이었다. Kanamycin에 대한 MIC50은 $2.0\mu\text{g/ml}$ 이었으며, MIC90은 $32.0\mu\text{g/ml}$ 이었으며, 저항성 균은 20.8%이었다. Tetracycline에 대한 MIC50은 $2.0\mu\text{g/ml}$ 이었으며, MIC90은 $32.0\mu\text{g/ml}$ 이었으며, 저항성 균은 27.0%이었다. Methicillin에 대한 MIC50은 $4.0\mu\text{g/ml}$ 이었으며, MIC90은 $32.0\mu\text{g/ml}$ 이었으며, 저항성 균은 22.9%이었다. *Micrococcus*에 대한 감수성 검사 보고도 찾아보기 어려웠으며, 정 등³²⁾이 1997년도에 보고한 enterococcus의 항생물질에 대한 저항성은 erythromycin에 79%, tetracycline에 83%이었다고 하였으며, 박 등³³⁾의 혈장응고시험 음성 그람양성 구균의 항생물질에 대한 저항성은 ampicillin에 64%, tetracycline에 40%, gentamycin에 34%, kanamycin에 49%,로 본 연구의 결과에서 보다 저항성 균의 분리율이 높았다. 이와같은 차이는 정 등³²⁾이나, 박 등³³⁾이 검사한 균주는 모두 환자 유래의 균주였기 때문이라고 할수 있겠다.

병원에서 분리된 *Staphylococcus saprophyticus*의 항생물질에 대한 감수성 검사 결과는 표 10과 같다. *Staphylococcus saprophyticus*의 gentamycin에 대한 MIC50은 0.5 g/ml 이었으며, MIC90은 $16.0\mu\text{g/ml}$ 이었으며, 저항성 균은 8.1%이었다. Ampicillin에 대한 MIC50은 $1.0\mu\text{g/ml}$ 이었으며

Table 9. Minimum inhibitory concentration(MIC) of 8 antibiotis against 48 strains of isolated *Micrococcus spp.*

	MIC($\mu\text{g/ml}$)			
	Ranges	MIC50	MIC90	No.(%) of resistance 6
Gentamycin	0.125-16.0	0.5	4.0	2(4.2)
Ampicillin	0.125-16.0	0.5	4.0	4(8.3)
Vancomycin	0.125-32.0	0.5	8.0	2(4.2)
Cephalothin	0.25-64.0	1.0	16.0	4(8.3)
Erythromycin	0.125-128.0	1.0	32.0	11(22.9)
Kanamycin	0.125-128.0	2.0	32.0	10(20.8)
Tetracycline	0.25-128.0	2.0	32.0	13(27.0)
Methicillin	0.125-128.0	4.0	32.0	11(22.9)

Table 10. Minimum inhibitory concentration(MIC) of 8 antibiotis against 37 strains of isolated *Staphylococcus saprophyticus*

	MIC($\mu\text{g/ml}$)			
	Ranges	MIC50	MIC90	No.(%) of resistance 6
Gentamycin	0.125-128.0	0.5	16.0	3(8.1)
Ampicillin	0.125-128.0	1.0	32.0	12(32.4)
Erythromycin	0.125-128.0	1.0	32.0	10(27.0)
Vancomycin	0.125-128.0	1.0	64.0	7(18.9)
Tetracycline	0.25-128.0	2.0	32.0	8(21.6)
Kanamycin	0.125-128.0	4.0	32.0	10(27.0)
Cephalothin	0.125-128.0	4.0	64.0	13(35.4)
Methicillin	0.125-128.0	4.0	64.0	12(32.4)

MIC90은 32.0 $\mu\text{g/ml}$ 이었으며, 저항성 균은 32.4%이었다. Erythromycin에 대한 MIC50은 1.0 $\mu\text{g/ml}$ 이었으며, MIC 90은 32 $\mu\text{g/ml}$ 이었으며, 저항성 균은 27.0%이었다. Vancomycin에 대한 MIC50은 1.0 $\mu\text{g/ml}$ 이었으며, MIC90은 64.0 $\mu\text{g/ml}$ 이었으며, 저항성 균은 18.9%이었다. Tetracycline에 대한 MIC50은 2.0 $\mu\text{g/ml}$ 이었으며, MIC90은 32.0 $\mu\text{g/ml}$ 이었으며, 저항성 균은 21.6%이었다. Kanamycin에 대한 MIC50은 4.0 $\mu\text{g/ml}$ 이었으며, MIC90은 32.0 $\mu\text{g/ml}$ 이었으며, 저항성 균은 27.0%이었다. Methicillin에 대한 MIC50은 4.0 $\mu\text{g/ml}$ 이었으며, MIC90은 64.0 $\mu\text{g/ml}$ 이었으며, 저항성 균은 32.4%이었다. Cephalotin에 대한 MIC50은 4.0 $\mu\text{g/ml}$ 이었으며, MIC90은 64.0 $\mu\text{g/ml}$ 이었으며, 저항성 균은 35.4%이었다. *Staphylococcus saprophyticus*에 대한 감수성 검사 보고도 찾아보기 어려워 정 등³²⁾이 1997

년도에 보고한 enterococcus 의 항생물질에 대한 저항성은 erythromycin에 79%, tertacycline에 83%이었다고 하였으며, 정 등³³⁾의 혈장응고시험 음성 그림양성 구균의 항생 물질에 대한 저항성은 ampicillin에 64%, tetracycline에 40%, gentamycin에 34%, kanamycin에 49%,로 본 연구의 결과에서 보다 저항성 균의 분리율이 높았다. 이와같은 차이는 정 등³²⁾ 정 등³³⁾이 검사한 균주는 모두 환자 유래의 균주이었다는 점과 균주에 차이 때문이라고 생각된다.

요 약

실험대상 병원내 27개소의 공기중에서 30분 동안 낙하 균을 여름과 겨울에 채취하여, 총 세균 수와 포도상 구균속

및 진균의 수를 비교하고, 각각의 균을 동정하고, 분리된 주요 세균에 대한 항생물질 감수성 검사를 실시하였다.

분리된 총 세균 수, 포도구균속의 수, 진균의 수는 여름에 각각 26개, 17개, 2개였으며, 겨울에는 각각 19개, 8개, 2개로 여름이 더 많았다. 분리 동정된 세균 종은 *Staphylococcus epidermidis*가 가장 많았으며, 그 다음이 *Staphylococcus aureus*, *Aerococcus spp.*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Micrococcus spp.*, *Bacillus spp.* 등의 순이었다. 병원내 공기중에서 분리된 진균은 *Aspergillus spp.*, *Cephalosporium spp.*, *Curvularia spp.*, *Penicillium spp.*, *Phialophora spp.* 등의 순으로 많이 분리되었다. 분리된 109주의 *Staphylococcus epidermidis*는 tetracycline에 45.0%, methicillin에 40.4%, erythromycin에 31.2%, kanamycin에 24.8%, gentamycin에 16.5%가 저항성 균주이었다. 분리된 76주의 *Staphylococcus aureus*는 erythromycin에 71.1%, methicillin에 63.2%, kanamycin에 44.7%, tetracycline에 39.5%, ampicillin에 32.9%가 저항성 균주이었다. 분리된 67주의 *Aerococcus spp.*는 erythromycin에 26.9%, methicillin에 25.4%, tetracycline에 22.4%, kanamycin에 20.9%가 저항성 균주이 있으나, vancomycin에는 저항성 균이 없었다. 분리된 48주의 *micrococcus spp.*는 tetracycline에 27.0%, erythromycin과 methicillin에 각각 22.9%, kanamycin에 20.8%가 저항성 균주이었다. 분리된 37주의 *Staphylococcus saprophyticus*는 cephalothin에 35.4%, methicillin과 ampicillin에 32.4%, erythromycin과 kanamycin에 각각 27.0%, tetracycline에 21.6%가 저항성 균주이었다.

감사의 말씀

본 연구는 1995년도 고신대학교의학부 기초임상공동연구비의 보조로 이루어졌음.

참 고 문 헌

1. Vinde A, Trincado P, Martin-de-Nicolas MM, Gomez E, Martin-Bourgon C, Saez-Nieto A : Hospital infection in Spain. I. *Staphylococcus aureus* (1978-91). *Epidemiol Infect.* 110(3) : 533-541, 1993.
2. Fang FC, McClelland M, Guiney DC, et al : Value of molecular epidemiologic analysis in a nosocomial

- methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* outbreak. *JAMA.* 270(11) : 1323-1328, 1993.
3. Nagasawa Z, Kusaba K, Tanabe I, et al : Hospital infection with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in Saga Medical school hospital, a rapid increase in coagulase type VIII strains. *Kanseibhogaku-Zasshi.* 67(1) : 45-52, 1993.
4. Saravolatz LD, Pohlod DJ, Arking LM : Community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections : A new source for nosocomial outbreaks. *Ann Intern Med.* 97 : 325-329, 1982.
5. Dunkle LM, Naqvi SH, McCallum, et al : Eradication of epidemic methicillin-gentamycin resistant *Staphylococcus aureus* in an intensive care nursery. *Am J Med.* 70 : 455-458, 1981.
6. Buttner MP and Stetzenbach LD : monitoring airborne fungal spore in an experimental indoor environment to evaluate sampling methods and the effects of human activity on air sampling. *Appl Environ Microbiol.* 50 : 219-226, 1993.
7. Harrison J, Pickering AC, Faragher EB, et al : An investigation of the relationship between microbial and particulate indoor air pollution and sick building syndrome. *Respiratory Med.* 86 : 225-235, 1992.
8. Reynolds SJ, Streifel AJ and McJolton CE : Elevated airborne concentrations of fungi in residential and office environments. *Am Ind Hyg Assoc J.* 51(11) : 601-604, 1990.
9. Prah P : Reduction of indoor airborne mould spores. *Allergy.* 47 : 362-365, 1992.
10. Shekhawat PS, Singh RN, Shekhawat R, Joshi KR : A bacteriological study of the environment of pediatric ward and neonatal nursery. *Indian Pediatrics.* 29 : 327-331, 1992.
11. Musher DM, Lamm N, Darouinche RO, et al : The current spectrum of *Staphylococcus aureus* infection in a tertiary care hospital. *Medicine Baltimore.* 73 (4) : 186-208, 1994.
12. Vindel A, Trincado P, Martin -de-Nicolas MM, et al : Hospital infections in Spain. *Epidemiol Infect.* 110 (3) : 533-541, 1993.
13. Aiba S, Shiozaki H, Matsumoto H, et al : Hospital infection and our policy to control. *Nippon-Gekai-Gakkai-Zasshi.* 93(9) : 922-926, 1992.
14. Brady HR, Paul HR, Rogers KR, Thompson DJ, Gezon HM : Air contamination and *Staphylococcal* infection. *Am J Dis Child.* 103 : 27-34, 1962.
15. 장명웅, 최재규 : 병원 및 극장내 공기중에서 분리한 포

- 도상구균의 생물학적 성장. 충남의대잡지. 1 : 43-51, 1974.
16. 고춘명, 김주덕, 유준 : 진균 알러지에 관한 연구. 병원성 진균의 분포 및 동정에 관한 연구. 최신의학. 21. 1031-1039, 1977.
 17. 김성광, 박미경, 정재규 : 공기중에서 분리된 포도구균의 항생제 감수성. 대한미생물학회지. 20 : 13-23, 1985.
 18. 강위석, 조양자, 정용훈, 한왕수, 서인수 : 포도당 비발효 그람음성 간균의 병원내 분포. 대한 미생물학회지. 24 : 527-538, 1989.
 19. Morrison JR, Tillotson GS : Identification of Actinomyces(Corynebacterium) pyogenes with the API 20 Strep system. J Clin Microbiol. 26 : 1865-1866, 1988.
 20. Kools E, Wolfshohl JF : Identification of Staphylococcus spp. with API Staph-Ident system. J Clin Microbiol. 16 : 509-516, 1982.
 21. Quentin R, Duarry I, Martin C, Cattier B, Goudeau A : Evaluation of four commercial methods for identification and biotyping of genital and neonatal strains of Hemophilus species. Eur J Clin Microbiol Infect. 11 : 546-549, 1992.
 22. Krieg NR, Holt JG : Bergey's manual of systemic bacteriology. Vol. 1. 2. 1986.
 23. Konemen EW, Allen, Jana, Schreckenberger, Winn : Color atlas and textbook of Diagnostic Microbiology, 4th ed. Lippincott Co. Philadelphia., 1992.
 24. Murray PR, Baron EJ, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover RH : Manual of Clinical Microbiology. 6th ed. ASM, Washington. 1995.
 25. Bannette HL et al : Illustrated genera of imperfect fungi. 3rd ed. Burgess Publ Co. 1972, Minnesota.
 26. Larone DH : Medical important fungi. 2nd ed. Elsevier, 1987, London.
 27. Miyaji M, Nishimura K : Dictionary of medical mycology. Kyowakikaku, 2nd Ed. Tsuchin, Tokyo, 1995.
 28. Ferrario MJ, Craig WA, Eliopoulos G, et al : Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; Eighth informational supplement. NCCLS, 1998.
 29. Greene VW, Vesley D, Bond RG, Michaelsens : Microbiological contamination of hospital air. Applied Microbiology. 10 : 561-566, 1962.
 30. 太田美智男. 一山 智 : 院内感染対策の考え方と實際. 日本細菌學雜誌. 50 : 765-775, 1995.
 31. 石岡 榮 : 松江地方の空中真菌相と菌種に関する研究. 日本醫真菌學會誌. 32 : 297-311, 1991.
 32. 정운섭 : Antimicrobial resistance(%) of Staphylococcus and Enterococcus. 항균제 내성소식. 6(2) : 2-3, 1998.
 33. 정운섭 : Antimicrobial resistance(%) of Staphylococcus and Enterococcus. 항균제 내성소식. 4(4) : 1-2, 1996.