

## 설사 환자에서 분리된 *Staphylococcus aureus*의 특성

박은희\* · 민상기 · 이주현 · 박연경 · 정구영 · 빈재훈

부산광역시 보건환경연구원

Received April 12, 2005 / Accepted August 8, 2005

**Characteristics of *Staphylococcus aureus* Isolated from Patients with Diarrhea.** Eun Hee Park\*, Sang Gi Min, Ju Hyeoun Lee, Yon Koung Park, Gu Young Jeong and Jae Hun Bin. *Busan Metropolitan City Institute of Health & Environment, 1276-1, Kwangan 4-dong, Suyeong-gu, Busan 613-806, Korea* – The major causative bacteria of food poisoning were *Salmonella* spp. (35.6%), *Staphylococcus aureus* (11.3%) and *Vibrio parahaemolyticus* (3.2%) in our country. In this study we attempted isolation of *S. aureus* from stools of patients with diarrhea. Sixty-four strains (9.1%) were isolated from 704 the stools of patients with diarrhea. The enterotoxin was detected from 29 isolates (45.3%); 24 isolates (37.5%), 3 isolates (4.7%) and 2 isolates (3.1%) were A, B and C type, respectively. In the antibiotic susceptibility, 63 isolates (98.4%) were resistant to penicillin, 60 isolates (93.8%) to ampicillin, 35 isolates (54.7%) to erythromycin, 32 isolates (50.0%) to gentamycin, 22 isolates (34.4%) to tetracycline and 20 isolates (31.3%) to oxacillin. All of *S. aureus* isolates were susceptible to chloramphenicol and vancomycin, 20 isolates (31.3%) were methicillin-resistance *S. aureus* (MRSA). MRSA isolation rate was higher in male (35.7%) than female (26.3%). With the exception of two isolates which were resistant only to penicillin, sixty-one isolates were multiple antibiotic resistance.

**Key words** – *Staphylococcus aureus*, stool, enterotoxin, MRSA

황색포도상구균(*Staphylococcus aureus*)은 그람 양성구균으로 사람과 동물의 화농성 상처를 통해서 식품으로 오염되는 대표적인 독소형 식중독 균이다[6]. 우리나라에서 황색포도상구균에 의한 식중독은 살모넬라, 장염비브리오와 더불어 발생빈도가 높으며, 2000년도 국내 식중독 발생 통계에 따르면 원인균 별 환자 발생 수는 살모넬라에 의한 식중독이 35.6%로 가장 많고, 그 다음으로 황색포도상구균이 11.3%로 2위를 차지하고 있다[19].

특히 황색포도상구균에 의한 식중독은 균이 식품 내에서 증식하면서 생산된 장독소(enterotoxin)에 의하며[1], 장독소는 항원의 특이성에 따라 A~I형이 있으며, F형을 제외한 장독소는 coagulase 생산 황색포도상구균이 생산하는 것으로 알려져 있다[14]. 장독소의 생산은 온도에 민감하여 18℃에서 3일, 37℃에서 12시간에 배양액 내에 장독소를 생산한다고 보고하고 있어, 균의 증식에 적합한 온도와 일치하며, A형이나 D형에 의한 식중독 발생 사례가 많은 것으로 보고되고 있다[4,6,8,22]. 환경이나 식품 등에서 황색포도상구균의 오염도 및 장독소 유형 등에 관한 연구는 많이 수행되어 있으나, 설사환자의 분변에서 황색포도상구균의 오염도나 장독소 유형에 대한 연구는 미미한 실정이다.

또한, 황색포도상구균은 식중독 외에 병원감염을 일으키는 주요 원인균으로 임상적으로 피부감염, 골관절염, 균혈증, 폐렴 등을 유발시킨다[13]. 1928년 Fleming에 의하여 페니실

린이 발견되어 임상에 처음 사용될 당시에는 모든 균이 감수성이었지만, 그 후  $\beta$ -lactamase를 생산하는 penicillin 내성균주가 출현한 이후 페니실린 내성균에 대하여 methicillin이 치료 효과를 거두어 왔으나, methicillin에 내성을 갖는 황색포도상구균이 1961년 영국에서 처음 보고되었다[11]. 국내에서 지역사회 일반인의 비강에서 분리한 황색포도상구균의 methicillin 내성율은 3.5%로 낮은 편이나[10], 농양, 객담, 혈액 등 임상검체에서 분리되는 황색포도상구균의 methicillin resistance *Staphylococcus aureus* (MRSA) 분리율은 43%로 검체별로 catheter 86%, 혈액 64%, 객담 53%, 농양 42%, 소변 35%의 순으로 보고하였다[20].

본 연구에서는 설사환자의 분변에서 황색포도상구균의 오염도와 장독소 유형을 조사하는 한편, 분리균에 대한 항생제 내성을 및 MRSA 분리율을 파악하여 항생제 내성 변화 추이를 규명하기 위한 기초 자료를 확보하고자 하였다.

### 재료 및 방법

#### 사용균주

2004년 1월부터 11월까지 부산광역시내 병원(부산의료원, 동래백병원, 광혜병원, 수영한서병원, 성분도병원, 춘해병원)에 내원한 환자의 설사 분변 704명의 검체에서 분리한 황색포도상구균 64주를 사용하였다.

#### 균의 분리 및 동정

분변 검체에서 황색포도상구균의 분리는 5% egg yolk

\*Corresponding author

Tel : +82-51-757-7502, Fax : +82-51-757-2879

E-mail : peh731@hanmail.net

tellurite 용액(Oxoid)을 함유한 Baird Parker agar (Oxoid) 평판에 분변을 멸균 면봉으로 도말하여 37°C에서 24시간 배양하였다. 배양 후 집락 주위에 투명대가 형성된 검정색 집락을 선별하여 5% egg yolk tellurite 용액을 함유한 Baird Parker agar 평판에 다시 도말하여 37°C에서 24시간 배양하였다(단일집락 분리, 2회 실시). 배양 후 그람염색을 실시하여 현미경으로 그람 양성 포도상구균을 관찰하였으며, Bactident Coagulase EDTA-Kaninchenplasma (Merck)를 사용한 coagulase 시험관 시험을 실시하여 coagulase 양성인 균을 API STAPH (bioMerix)로 최종 동정하였다. 황색포도상구균으로 확인된 균주를 장독소 확인 및 항생제 감수성 시험에 사용하였다.

**장독소 확인시험**

분리된 황색포도상구균에 대한 장독소 확인시험은 SET-RPLA (reversed passive latex agglutination kit, Denka Seiken, Japan)를 사용하였다. 분리된 균을 brain heart infusion broth (Difco)에 접종하여 37°C에서 18~20시간 진탕배양한 후 배양액을 3000 rpm, 20분간 원심분리하여 상등액을 취한 후 10배씩 단계 희석하여 시험에 사용하였다. 검액을 25 µl씩 microplate 5계열에 넣고, 각 계열에 감작 latex A, B, C, D 및 대조 latex 25 µl씩을 첨가하고 10분간 교반하여 실온에서 18~20시간 정치한 후, 응집 형태를 육안으로 관찰하여 독소형을 확인하였다.

**항생제 감수성 시험**

분리된 황색포도상구균의 항생제에 대한 감수성 시험은 national committee for clinical laboratory standard (NCCLS) [15]의 방법에 따라 디스크 확산법(disk diffusion)으로 실시하였다. 설사 분변에서 분리한 황색포도상구균을 tryptic soy agar (Difco) 평판에 도말하여 37°C에서 18~24시간 배양한 다음, 잘 분리된 집락 4~5개를 멸균 증류수에 현탁하여 MacFarland No. 0.5가 되도록 탁도를 맞춘 다음, Muller Hinton agar (Difco) 평판에 멸균면봉으로 균액을 문혀서 배지 표면에 골고루 바른 다음 실온에 5분간 방치한 후 과잉의 습기를 제거하고 항생제 disc를 올려놓는다. 평판을 뒤집어서 37°C에서 24시간 배양 후 억제환의 크기를 측정하여, 제조사의 억제환 해석표에 따라 각 균주의 항생제에 대한 내성(resistant, R) 및 감수성(susceptible, S)을 판정하였다.

사용한 항생제 디스크의 종류는 ampicillin, gentamycin, cefepime, cefotetan, ciprofloxacin, chloramphenicol, clindamycin, erythromycin, oxacillin, penicillin, trimethoprim/ sulfamethoxazole, imipenem, tetracycline, rifampin, vancomycin이며 모두 BBL sensi disk (Becton-Dickinson)를 사용하였다.

**결과 및 고찰**

**설사환자로부터 황색포도상구균의 분리**

2004년 1월부터 11월까지 부산광역시내의 지정병원 6곳에

내원한 설사환자 704명의 분변을 대상으로 선택배지 Baird Parker 한천평판배지에서 흑색의 투명대를 보인 집락을 분리하여, 그람 염색, API STAPH 및 coagulase시험을 거쳐 그람양성 구균 및 coagulase를 생산하는 황색포도상구균 64균을 분리하였다.

**설사 환자의 발생분포 및 황색포도상구균의 월별 분리율**

2004년 월별 설사 환자의 발생은 계절에 상관없이 연중 지속적으로 발생하였다(Fig. 1). 특히 5월에는 환자수가 95명으로 가장 많았으며, 기온이 상승하기 시작하는 5월부터 9월까지 환자 발생수가 397명으로 전체 발생환자의 56.4%가 이 시기에 발생하였다. 이는 Park[7] 등이 보고한 우리나라의 월별 식중독 발생이 5월부터 9월까지 하절기에 집중되어 발생한다는 것과 밀접한 관계가 있는 것으로 사료된다.

황색포도상구균의 평균 분리율은 9.1%(64건/704건)였으며, 월별로는 5월 16.8%(16건/95건), 3월 11.3%(7건/62건), 4월 11.1%(6건/54건), 6월 10.3%(9건/87건), 1월 9.5%(4건/42건), 9월 8.1%(5건/62건), 10월 7.1%(4건/56건), 2월 6.3%(4건/63건), 11월 6%(3건/50건), 8월 4.8%(3건/63건), 7월 4.3%(3건/70건) 순으로 분리율을 나타내었다(Fig. 1). 이는 Park[16] 등이 서울지역 식중독으로 인한 설사환자에서 황색포도상구균 분리율 3.6%(15건/413건)와 Kim[12] 등이 대전지역 설사환자에서의 분리율 0.9%(19건/2100건) 보다는 높았다. 특히 5월은 환자수의 증가와 함께 분리율이 16.8%로 가장 높았으며, 그 외 월별로 꾸준히 황색포도상구균이 분리되었다.

**장독소 확인**

분리된 황색포도상구균 64주에 대해 SET-RPLA로 확인한 장독소 생산 균주는 29균주(45.3%)였으며, A형은 37.5%(24균주/64균주), B형은 4.7%(3균주/64균주), C형은 3.1%(2균주/64균주)의 분포를 보였다(Fig. 2).

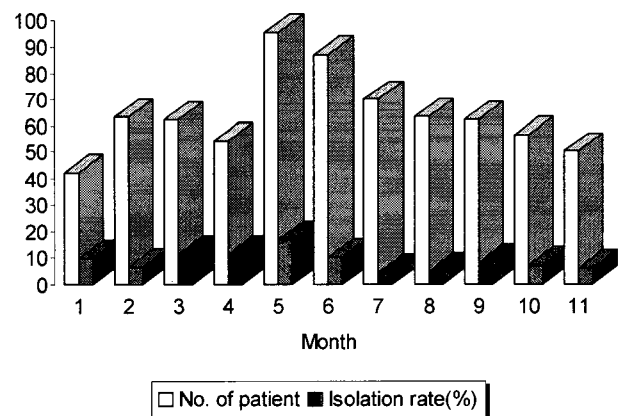


Fig. 1. Distribution of incidence of patients with diarrhea and isolation rate of S. aureus in stools from diarrhea patients by month.

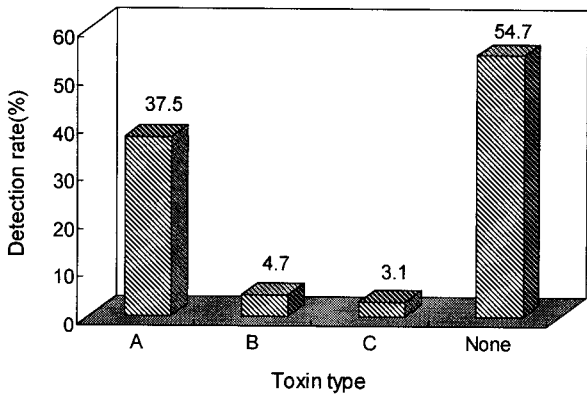


Fig. 2. Detection rate of staphylococcal enterotoxin.

Kim[12] 등이 설사환자에서 분리한 황색포도상구균 19균주 중 52.6%인 10균주가 장독소를 생산한다고 하였으며, 형별로는 A형이 47.3%, C형이 5.2% 분포하는 것으로 보고하여 본 연구 결과와 유사하였으며, Park[16] 등은 집단식중독 발생과 관련한 분변검체에서 분리한 황색포도상구균 105균주 중 45균주(42.9%)에서 장독소가 확인되었으며, A형은 20%(9균주)가 확인되어 본 연구 결과보다 다소 낮은 분포율을 나타내었다. 또한 김밥에서 분리한 황색포도상구균의 장독소는 A형이 42.5%, B형이 4.1%, D형이 2.7%로 식품에서도 A형이 가장 많이 분포한다고 보고하였다[5].

사람의 25~50%가 황색포도상구균의 보균자이며, 이들 중 15~20%는 장독소 생산균주를 보균하는 것으로 보고하고 있으며[2], Takeshige[17] 등에 따르면 동물에 존재하는 장독소 생산균주의 보균율은 사람보다 적고 장독소도 적으며, C형 및 D형이 비교적으로 많은 것으로 보고하고 있다.

### 분리균의 항생제 내성 및 내성 유형

설사환자로부터 분리된 64균주의 황색포도상구균을 15종의 항생제에 대한 내성 정도를 확인한 결과는 Fig. 3과 같다. 64균주 모두는 chloramphenicol과 vancomycin에 대하여 100% 감수성이었으나, penicillin과 ampicillin에 대하여는 각각 98.4%와 93.8%의 내성율을 보였다. Rifampin과 trimethoprim/sulfamethoxazole에 대한 내성율이 4.7%과 7.8%로 낮은 내성율을 나타내었으며, 그 외 항생제에 대한 내성율은 cefepime 23.4%, cefotetan 29.7%, ciprofloxacin 23.4%, clindamycin 28.1%, erythromycin 54.7%, gentamycin 50.0%, imipenem 18.8%, tetracycline 34.4%를 나타내었다. Oxacillin에 내성을 나타내는 MRSA은 31.3%였으며, vancomycin에 내성을 나타내는 vancomycin resistance *Staphylococcus aureus* (VRSA)는 0%였다.

선행 연구들과 비교해 보면, Jeong[9] 등이 전국 일반인의 비강에서 분리한 황색포도상구균의 penicillin에 대한 내성율이 93.7%로 보고하여 본 연구 결과와 유사하였으나, 그 외 erythromycin 32.7%, tetracycline 16.7%, gentamycin 12.8%,

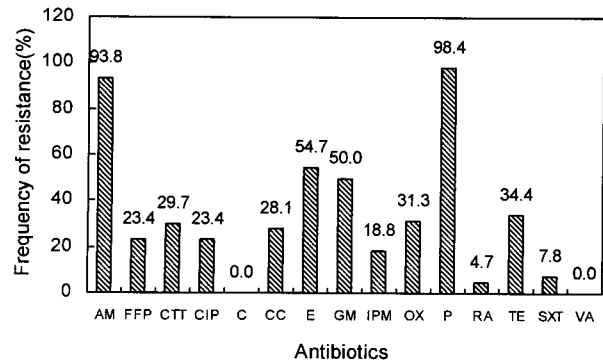


Fig. 3. Frequency of antibiotic resistance of *S. aureus* isolates. AM, ampicillin; FEP, cefepime; CTT, cefotetan; CIP, ciprofloxacin; C, chloramphenicol; CC, clindamycin; E, erythromycin; G, gentamycin; IPM, imipenem; OX, oxacillin; P, penicillin; RA, rifampin; TE, tetracycline; SXT, trimethoprim/sulfamethoxazole; VA, vancomycin

oxacillin 3.5%, clindamycin 2.4%, chloramphenicol 1.1%, trimethoprim/sulfamethoxazole 0.1%를 나타내어 설사환자에서 분리된 황색포도상구균의 항생제 내성 정도와는 많은 차이를 나타내었다. 또한 Lee[20] 등이 국내 3차병원의 임상검체(혈액, 농양, 소변 등)에서 분리한 황색포도상구균에 대한 항생제 내성율은 erythromycin 55%, clindamycin 40%, ciprofloxacin 37%, rifampin 8.7%를 나타내어 설사환자의 분변에서 분리된 황색포도상구균의 항생제 내성율과 차이를 보여 설사변에서 분리되는 황색포도상구균에 대한 항생제 내성율에 대한 지속적인 조사가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

Table 1과 같이 공시 항생제에 대한 내성 유형은 분리된 64균주 중 61균주(95.3%)가 최소 2종류 이상의 약제에 대하여, 최고 12종류의 약제에 대하여 내성을 보여 다양한 다제 내성형을 나타내었다. 3제 내성형(34.4%), 2제 내성(18.8%), 4제 내성(10.9%), 10제 내성(9.4%), 11제 내성형 및 12제 내성형(6.3%), 6제 내성형(4.7%), 5제, 8제 및 9제 내성형(1.6%)의 순으로 높은 분포를 나타내었다. 특히 분리균 중 59균주(92.2%)는 ampicillin과 penicillin에 동시에 내성을 나타내었으며, 8종 이상의 항생제에 내성을 갖는 다제내성형도 16균주(25%)가 분리되어 설사환자에서 분리되는 황색포도상구균의 항생제에 대한 내성이 만연되어 있음을 알 수 있었다.

### 성별과 연령에 따른 MRSA의 분리율

Oxacillin에 내성을 나타내는 MRSA의 분리율은 31.3%였으며, 성별과 연령에 따른 분리율은 Table 2와 같다. 남자의 경우 MRSA의 분리율은 35.7%(15균주/42균주), 여자는 26.3%(5균주/19균주)로 남자가 더 높았다. 연령별로는 9세 이하 5명(남자 4명, 여자 1명), 20대 1명(남자 1명), 30대 2명(남자 2명), 50대 4명(남자 3명, 여자 1명), 60세 이상 8명(남자 5명, 여자 3명) 이었으며, 10대와 40대에서는 MRSA가 분리되지

Table 1. Antibiotic resistance patterns of 64 *Staphylococcus aureus* isolates

Multiple resistance pattern	No. of resistant strain(%)	Sub -total(%)
P	2(3.1%)	2(3.1%)
AM, P	12(18.8%)	12(18.8%)
AM, P, OX	1(1.6%)	
AM, P, GM	8(12.5%)	
AM, P, CC	1(1.6%)	
AM, P, E	8(12.5%)	
AM, P, TE	4(6.3%)	22(34.4%)
AM, P, E, GM	7(10.9%)	7(10.9%)
AM, P, CTT, CC, OX	1(1.6%)	1(1.6%)
AM, P, E, GM, OX, TE	1(1.6%)	
AM, P, CTT, CC, E, TE	1(1.6%)	
P, CTT, CC, OX, TE, SXT	1(1.6%)	3(4.7%)
AM, P, CTT, CC, E, GM, OX, TE	1(1.6%)	1(1.6%)
AM, P, FEP, CTT, CC, E, GM, OX, TE	1(1.6%)	1(1.6%)
AM, P, FEP, CTT, CC, E, GM, OX, TE, SXT	1(1.6%)	
AM, P, FEP, CTT, CIP, E, GM, IPM, OX, TE	2(3.1%)	
AM, P, FEP, CTT, CIP, E, GM, IPM, OX, SXT	1(1.6%)	
AM, P, FEP, CTT, CIP, CC, E, GM, TE, SXT	1(1.6%)	
P, FEP, CTT, CIP, CC, E, GM, IPM, OX, RA	1(1.6%)	6(9.4%)
AM, P, FEP, CTT, CIP, CC, E, GM, IPM, OX, TE	4(6.3%)	4(6.3%)
AM, P, FEP, CTT, CIP, CC, E, GM, IPM, OX, RA, TE	2(3.1%)	
AM, P, FEP, CTT, CIP, CC, E, GM, IPM, OX, TE, SXT	2(3.1%)	4(6.3%)

AM, ampicillin; FEP, cefepime; CTT, cefotetan; CIP, ciprofloxacin; C, chloramphenicol; CC, clindamycin; E, erythromycin; G, gentamycin; IPM, imipenem; OX, oxacillin; P, penicillin; RA, rifampin; TE, tetracycline; SXT, trimethoprim/sulfamethoxazole; VA, vancomycin

Table 2. Frequency of MRSA according to sex and age

Age (years)	No. of <i>S. aureus</i> isolates/No. of patient (Frequency)			No. of MRSA /No. of <i>S. aureus</i> isolates (Frequency)		
	Female	Male	Total	Female	Male	Total
≤9	7/97(7.2%)	6/146(11.0%)	23/243(9.5%)	1/7(14.3%)	4/16(25.0%)	5/23(21.7%)
10-19	3/24(12.5%)	5/57(8.8%)	8/81(9.9%)	0/3(0%)	0/5(0%)	0/8(0%)
20-29	2/29(6.9%)	4/42(9.5%)	6/71(8.5%)	0/2(0%)	1/4(25.0%)	1/6(16.7%)
30-39	1/15(6.7%)	6/26(23.1%)	7/41(17.1%)	0/1(0%)	2/6(33.3%)	2/7(28.6%)
40-49	2/26(7.7%)	1/29(3.4%)	3/55(5.5%)	0/2(0%)	0/1(0%)	0/3(0%)
50-59	2/27(7.4%)	3/29(10.3%)	5/56(8.9%)	1/2(50.0%)	3/3(100%)	4/5(80.0%)
≥60	5/91(5.5%)	7/66(10.6%)	12/157(7.6%)	3/5(60.0%)	5/7(71.4%)	8/12(66.7%)
Total	22/309(7.1%)	42/395(10.6%)	64/704(9.1%)	5/22(26.3%)	15/42(35.7%)	20/64(31.3%)

않았다. 특히 50대 이상에서 분리되는 황색포도상구균의 60% 이상이 MRSA를 나타내었다.

Tanaka[18] 등은 양로원에서 분리한 황색포도상구균의 20% 이상이 MRSA이며, 이 균주들이 다제 내성이라고 보고하여, 연령이 높을수록 항생제에 대한 노출이 빈번하였음을 알 수 있었다. Lee[21] 등 및 Kim[3] 등은 혈액 검체에서 MRSA 분리가 각각 56.6%와 63.1%로 보고하였으며, Park[16] 등은 설사 변에서 분리한 황색포도상구균이 methicillin에 대하여 1.9%만이 중등도 내성을 나타낸다고 보고하여 본 연구결과

와 상이하였다.

한편, 혈액 등의 임상검체로부터 분리된 황색포도상구균에 대한 독소유전자형과 pulsed field gel electrophoresis (PFGE) 양상과의 유전학적 연관성과 국내 소수의 유핵균주가 있음을 보고하고 있어[3,20,21], 본 실험에서 분리한 황색포도상구균에 대한 PCR을 이용한 독소유전자 분석, MRSA 유전자 분석 및 PFGE 분석을 실시하여 국내 분리 황색포도상구균주간의 유전학적 연관성 및 분자역학적 특성 연구가 실시되어야 할 것으로 사료된다.

## 요약

부산광역시 관내 병원에 내원한 설사환자 704명의 분변으로부터 64건의 황색포도상구균을 분리하였다. 황색포도상구균의 평균 분리율은 9.1%였으며, 5월에 가장 높은 16건(16.8%)이 분리되었으나 계절에 상관없이 꾸준히 분리되었다. 분리된 황색포도상구균 64균주 중 45.3%인 29균주의 황색포도상구균이 장독소를 생산하였으며, 장독소 유형별로 A형이 24균주(37.5%), B형이 3균주(4.7%), C형이 2균주(3.1%) 순이었다. 또한 15종의 항생제에 대한 내성율은 penicillin과 ampicillin에 대하여 각각 98.4%와 93.8%로 매우 높은 내성율을 나타내었으나, chloramphenicol과 vancomycin에 대하여는 100% 감수성이었다. Oxacillin에 내성을 나타내는 MRSA는 31.3%였으며, vancomycin에 내성을 나타내는 VRSA는 0%였다. 성별과 연령에 따른 MRSA의 분리율은 남자가 35.7% (15균주/42균주), 여자는 26.3% (5균주/19균주)로 남자가 더 높았으며, 연령별로는 9세 이하 5명(남자 4명, 여자 1명), 20대 1명(남자 1명), 30대 2명(남자 2명), 50대 4명(남자 3명, 여자 1명), 60세 이상 8명(남자 5명, 여자 3명)이었다. 10대와 40대에서는 MRSA가 분리되지 않았다. 공시 항생제에 대한 내성양상은 분리된 64주 중 61주의 균이 최소 2종류 이상의 약제에 대하여, 최고 12종류의 약제에 대하여 내성을 나타내는 다양한 다제내성형을 나타내었다.

## 참고문헌

- Atanassova, V., A. Meindl and C. Ring. 2001. Prevalence of *Staphylococcus aureus* and Staphylococcal enterotoxins in raw pork and uncooked smoked ham—a comparison of classical culturing detection and RFLP-PCR. *Int. J. Food Microbiol.* **68**, 105-113.
- Brown, M. H. 1982. *Meat microbiology*. pp. 269-486, Applied Science Publishers. London and New York.
- Kim B. S., Y. S. Lee, J. I. Yoo, J. K. Lee, J. O. Cha and E. S. Shin. 2001. Analysis of *mec* regulation gene and PFGE on *Staphylococcus aureus* isolates from tertiary hospitals in Korea. *The Report of NIH* **38**, 43-51.
- Casman, E. P., R. W. Bennett, A. E. Dorsey and J. A. Issa. 1967. Identification of a fourth Staphylococcal enterotoxin, enterotoxin D. *J. Bacteriol.* **94**, 1875-1882.
- Kim C. M., S. H. Park, D. H. Lee, H. S. Kwak, Y. S. Kang, Y. C. Park, S. K. Yoon, S. H. Jeong and J. Y. Moon. 2000. Studies on the Risk Assessment and Management of Food-borne Microorganisms. *The annual Report of KFDA* **4**, 655-656.
- Kim D. H., K. R. Kwon, K. H. Lee, Y. R. Ju, K. S. Oh and H. S. Kark. 1988. Study on Staphylococcal enterotoxin. *The Report of NIH* **25**, 297-307.
- Park H. O., C. M. Kim, G. J. Woo, S. H. Park, D. H. Lee, E. J. Chang and K. H. Park. 2001. Monitoring and Trends Analysis of Food Poisoning Outbreaks Occurred in Recent Years in Korea. *J. Fd Hyg. Safety* **16**, 280-294.
- Hepner, E. P. 1980. Food poisoning and *Salmonella* infections in England and Wales, 1976-1978. *Publ. Hlth. Lond.* **94**, 337-349.
- Jeong H. Y., S. D. Lee, S. J. Jang, S. H. Park, J. Y. Chang, C. S. Min, H. S. Shin, K. H. Lee, K. W. Kim and D. K. Rhee. 2001. Monitoring on the Bacterial Resistance to Antibiotics (II). *The annual Report of KFDA* **5**, 321-329.
- Jeong H. Y., S. J. Jang, S. D. Lee, S. H. Park, C. S. Min, S. Y. Lee, K. H. Lee, J. E. Lee, M. S. Lee and K. W. Lee. 2002. Monitoring on the Bacterial Resistance to Antibiotics. *The annual Report of KFDA* **6**, 222-229.
- Jevons M. P. 1961. "Cellbenin" -resistant staphylococci. *BMJ* **1**, 124-126.
- Kim J. I., S. K. Park, Y. H. Min, S. H. Bing, Y. S. Heo and B. E. Lee. 2004. Investigate the Isolation and Identification of Pathogenic Bacteria from diarrheal patients, *The Report of Daejeon Metropolitan City Health and Environment Research Institute* **4**, 7-20.
- Lowy F. D. 1998. *Staphylococcus aureus* infections. *N. Engl. J. Med.* **339**, 520-532.
- Martin M. D., P. M. Orwin and P. M. Schievert. 2000. Exotoxins of *Staphylococcus aureus*. *Clin. Microbiol. Rev.* **13**, 16-34.
- National Committee for Clinical Laboratory Standards. 1993. Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests (Approved Standard, M2-M5). Villanova, PA, National Committee for Clinical Laboratory Standards.
- Park S. G., Y. O. Hwang, J. H. Jung and K. M. Lee. 2001. Biological Characteristics of *Staphylococcus aureus* Isolated from Food-Borne Patients in Seoul. *J. Fd Hyg. Safety* **16**, 159-167.
- Takeshige K., K. Watanabe, H. Igarashi, M. Shingak and T. Terayama. 1983. Detection of *Staphylococcus aureus* in bovine mastitis and some characteristics with special reference to enterotoxin producibility and coagulase types of isolates. *Jpn. J. Vet. Sci.* **45**, 355-362.
- Tanaka Y., A. Adachi, A. Ashimoto, H. Kishimoto, R. Teshima and K. Yamamoto. 1992. Drug-resistant *Staphylococcus aureus* contamination in the ward environment. *Kanashogaku Zasshi* **66**, 1270-127.
- Kang Y. S., S. Y. Yoon, S. H. Jwa, D. H. Lee, G. J. Woo, Y. S. Park and C. M. Kim. 2002. Prevalence of *Staphylococcus aureus* in Kimbop. *J. Fd Hyg. Safety* **17**, 31-35.
- Lee Y. S., H. B. Kim, J. I. Yoo, S. J. Yang, C. M. Sa, Y. H. Choi and B. S. Kim. 1999. Molecular epidemiology of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* in Korea. *The Report of NIH* **36**, 67-76.
- Lee Y. S., J. O. Cha, Y. H. Jung, Y. H. Choi, Y. S. Yang, H. B. Kim, J. I. Yoo and B. S. Kim. 2000. Molecular epidemiological study on *Staphylococcus aureus* isolates from blood specimen in Korea. *The Report of National Institute of Health* **37**, 53-60.
- Frazier W. C. and D. C. Westhoff. 1978. *Food microbiology*. pp. 432-438, 3rd ed., MacGraw-Hill Book Company.