

전북지역 임상가검물에서 분리된 세균의 종류와 항생제 감수성

서강전문대학 임상병리과

황 구 연[†]

국문초록: 최근 항생제의 남용과 오용으로 인한 약제 내성균의 증가로 사회적으로 많은 문제를 야기하고 있다. 이러한 약제 내성균의 종류와 결과는 임상에서 환자의 치료에 많은 도움이 되리라 판단된다. 1996년 1월 1일부터 12월 31일까지 전북지역 종합병원 임상병리과에서 분리된 6,135 균주에 관한 세균의 종류와 항생제 감수성 결과는 아래와 같다

분리동정된 균종은 *Escherichia coli* 1,134 균주 (18.4%) *P. aeruginosa* 856 균주 (13.9%) coagulase negative *Staphylococcus* 793 균주 (12.89%) *Staphylococcus aureus* 555 균주 (9.02%) *Pseudomonas cepacia* 421 균주 (6.84%) *Enterobacter cloacae* 366 균주 (5.95%), *Enterococcus faecalis* (4.86%) *Klebsiella pneumoniae* 220 균주 (3.85%) 순으로 나타났으며 검체별로는 소변에서는 *E. coli*가 40.6% (800 균주)로, 농에서는 *B. cepacia*가 18% (199 균주), 객담에서는 *P. aeruginosa*가 43.7% (306 균주) 혈액에서는 *Enterobacter cloacae*가 25.8% (166 균주), coagulase negative *Staphylococcus* (19.6%) *P. aeruginosa* 56 균주 (8.7%) 순으로 분리되었으며 그람음성 간균 중에서 항생제 감수성결과 *P. aeruginosa*는 ceftazidime imipenem을 제외하고는 나머지 항생제에서는 거의 내성을 나타냈으나, 같은 포도당 비발효그람음성간균인 *B. cepacia*는 aztreonam, ceftazidime, ciprofloxacin, piperacillin, trimethoprim/sulfa에서 약 90%이상의 감수성을 보여 대조를 이루었다. 그람양성균들은 vancomycin, teicoplanin에서 90% 이상의 감수성을 보였으며, 그외는 거의 내성이었다. *Enterococcus faecalis*는 penicillin-G, ampicillin, ciprofloxacin에서 85%이상이 감수성을 보였다. 검체별 항생제 감수성을 보면 *Enterobacter cloacae*는 다른 검체에서 보다 blood에서 분리된 검체가 항생제 감수성이 낮았고, *P. aeruginosa*는 urine에서 분리된 검체가 감수성이 낮게 나타나 검체별 균의 감수성의 차이가 있음을 보여주었다. 이 연구에서 나타난 결과 많이 사용되고 있는 항생제는 내성이 많이 발생하고 있음을 보여주고 있으며 내성이 그리 나타나지 않던 균들이 내성이 점차 보이기 시작하여 이들 균들에 대한 대책이 요구되며 세균감염의 진단, 치료시 항생제의 선택시 항생제 검사 후에 사용하는 것이 바람직하리라 생각된다.

I. 서 론

지난 1929년 Fleming이 Penicillin을 발견한 이래 여러 항생물질이 등장하게 되었고 근래에 들어서는 강력한 3세대 항생물질에서 새로운 항생제의 출현을 눈앞에 두고 있다. 항생제 개발과 보급 등에 의해 세균감염증은 다양한 변화를 보이고,

1960년대에 이르러서는 *Staphylococcus aureus*을 비롯한 세균들이 내성화 되기 시작하여 널리 주목을 받기 시작하였으며, 1960년대 중반부터 원내감염의 주종을 이루었던 균주인 *Staphylococcus aureus*로부터 점차 gram 음성간균으로 변해가고 있음을 국내 여러 발표에서도 나타나고 있다.

항생물질이 개발되어 감염증 치료로 사용되어 미생물에 의한 질병치료를 쉽게 할 수 있게 되었으나 병원세균에 대한 감염증 치료에 항생물질의 이용빈도는 점차 많아지고 있는 추세이나 최근에 와서는 감염질환에 대한 치료를 위해 부적

* 논문접수 1997년 5월 15일, 수정재접수 1997년 6월 23일

[†] 별책요청 저자

절한 항생물질의 투여와 무분별한 항생제 남용에 따르는 약제내성균의 출현으로 환자의 치료 및 예방에 큰 문제가 되고 있다.

이로 인해 국내에서도 각종 항생제에 대한 실험결과 감수성이 종전과는 다른 양상을 보이며 병원세균의 주종이 바뀌어 가고 있으며²⁹⁾, 내성균주가 많아지고 있다는 보고가 있으며, 특히 감염성 질환은 의학의 발달에도 불구하고 많은 발생과 사망을 보이고 있다²⁵⁾. 또 한편으로는 원내감염의 발생은 병원크기에 따라 어느정도 차이는 있겠으나 평균 7~15%정도인데, 원인균의 빈도는 대장균, 포도상구균, 녹농균, 폐렴간균 등으로, 이는 많은 항생물질의 개발과 사용에 의한 부작용으로^{16,24,32)} 감염성 질환을 초래하는 원인균의 주종이 바뀌어 *P. aeruginosa*와 *B. cepacia* 등 병원내 분리 세균에서 20~25% 가량을 차지하고 있으며 임상검체에서 분리된 대다수의 세균들이 약제 내성화를 보이고 있어 큰 문제로 대두되고 있는 실정이다. 이들 병원균들의 항생물질 내성균화는 감염증의 치료를 더욱 어렵게 하고 있으며 대부분의 병원성 균이 현재까지 나와 있는 새로운 광범위 항생물질에도 쉽게 내성을 획득하고 있어 더욱 치료에 어려움을 주고 있다.

한편 과거에는 그리 중요하지 않았던 비병원성 세균들이 위중한 감염을 일으키는 경우도 있어 이로 인해 항생제 사용빈도가 높은 병원환경에서는 내성균만이 살아 남게되므로 녹농균에 의한 감염증은 다약제 내성이 많아서 환자치료에 많은 문제가 되고 있는 실정이다^{17,31)}.

이러한 항생제 남용을 막고 효과적인 치료를 위해서는 반드시 임상재료에서 분리된 병원균의 항생제 감수성 검사를 실시하여 환자에 알맞는 적절한 항균력이 좋은 항생물질을 선택해야 한다. 항생제의 남용따른 중요성이 인식되기 시작하여 감수성시험에 관한 연구가 보고되고 있다. 또한 병원내에서 획득되는 원내감염은 증가 추세이고⁹⁾ 이에 대한 대책과 치료를 참고자료를 제공하기 위해, 이러한 균을 분리해 내는 방법으로는 각종 생화학적 검사를 이용하고 분리한 균은 디스크 확산법을 통해 항생제 감수성 검사를 많이 이용하고 있다. 그러나 최근에는 신속하고 정확한 동정을 위해 미생물검사의 자동화가 이루어져 많은 병원에 검사실에서 사용되고 있다.

본 연구에서는 1996년 1월 1일부터 1996년 12월 31일 까지 1년간 종합병원에 입원 및 외래

환자의 임상가검물에서 분리한 균주를 대상으로 검체별, 세균별 분리빈도를 조사하여 항생제 감수성검사를 신속히 검출할 수 있는 VITEK SYSTEM을 이용하여 4~18시간이내에 검사결과를 얻었으며 항생물질에 대한 내성 획득의 빈도와 추세를 확인하였다. 저자는 문제가 되고 있는 각종균과 항생제 감수성양상을 검사하여 다음과 같은 성적을 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 재료 및 방법

1. 균의 동정 및 분리

1996년 1월 1일부터 1996년 12월 31일 까지 1년 동안 전북지역 종합병원 임상병리과 세균실에 의뢰된 입원 및 외래환자의 가검물을 배양재료로 이용하였다. 각종세균에 사용된 분리 배지로는 통상 사용되는 5% sheep blood agar와 MacConkey agar와 tryptose soy broth, thioglycolate medium 등을 사용하였으며 순수 분리된 균은 동일한 사면배지에 계대 배양하여 냉장보관하였다. 5% blood agar나 MacConkey agar에 자란 신선한 세균 colony를 선택하여 미생물 자동화 장비인 bioMerieux Vitek. Inc의 VITEK SYSTEM을 이용하여 동정하였다. 신선한 세균 colony를 cytochrome oxidase 그리고 그람염색을 통해 동정에 사용될 card를 결정하여 Hansen 등의 방법에 따라 실험을 실시하였다. 균이 결정되면 bioMerieux Vitek. Inc의 분리용 card인 그람양성균은 GPI, 그람음성균은 GNI를 이용하여 분리 동정하였으며, 균종종원은 탁도를 Mcfarland NO.2로 맞춰서 조제한 후 균 현탁액을 200 μ l를 0.45% 식염수 1.8 ml에 희석하여 실험을 실시하였다.

2. 항생제 감수성

항생제 감수성은 bioMerieux Vitek. Inc의 항생제 감수성 card인 그람양성균은 GPS-AA GPS-IZ를, 그람음성균은 GNS-LH GNS-LI를 사용하였다.

균종종원은 탁도를 Mcfarland NO.2로 맞춰서 조제한 후 균 현탁액을 200 μ l를 0.45% 식염수 1.8 ml에 희석하여 실험을 실시하였다. 항생제 감수성 검사에서 PS-IZ에는 Enterococci, Streptococci, GPS-AA에는 Staphylococci, GNS-LH는 Gram Negative Bacilli에, GNS-LI는 Non-fermentation-bacilli에 사용하였으며, GPS-IZ에 ampicillin (AM), cephalothin (CF), ciprofloxacin (CIP), erythromycin (E),

penicillin G (PE), teicoplanin (TEC), tetracycline (Te), trimethoprim/sulfamethoxazole (SXT) GPS-AA에는 cephalothin (CF), ciprofloxacin (CIP), clindamycin (CC), erythromycin (E), gentamicin (GM), imipenem (IPM), oxacillin (OX), penicillinG (PE), teicoplanin (TEC), vancomycin (Va) GNS-LH는 amikacin (AN), ampicillin (AM), cefotetan (CTT), ciftriaxone (CRO), cephalothin (CF), ciprofloxacin (CIP), gentamicin (GM), imipenem (IPM), piperacillin (PIP), tobramycin (NN), trimethoprim/sulfamethoxazole (STX) GNS-LI는 amikacin (AN), aztreonam (ATM), cefoperazone (CFP), ceftazidime (CAZ), ciprofloxacin (CIP), gentamicin (GM), imipenem (IPM), piperacillin (PIP), tobramycin (NN)을 사용하였다.

III. 결 과

1. 각 균종별 분리균의 분포

96년 1월 1일 부터 12월 31일까지 6,153균주가 분리되었다. 분리된 균별 분리율을 보면 *Escherichia coli*가 1,134균주 (18.4%) *P. aeruginosa* 856균주 (13.9%) coagulase negative *Staphylococcus* spp. (CNS) 793균주 (12.89%) *Staphylococcus aureus* 555균주 (9.02%) *B. cepacia* 421균주 (6.84%) *Enterobacter cloacae* 366균주 (5.95%), *Enterobacter faecalis* (4.86%) *Klebsiella pneumonia* 220균주 (3.85%)순으로 많은 분리빈도를 나타냈다. *P. aeruginosa* 856균주와 *B. cepacia* 421균주 등 NFB (non fermentation bacilli)균이 약 28% 정도를 차지하여 *E. coli* 18.4% 보다 병원으로 부터 많이 분리되는 균으로 나타났다 (Table 1).

2. 검체별 균의 분리

검체별 균 분리율은 urine 1,969균주, wound 1,104균주, sputum 701균주, blood 643균주, vaginal swab 342균주, eye 192균주 순으로 나타났는데 가장 많이 분리된 urine에서는 1,969균주중 *E. coli*가 800균주로 40.6%를 차지했고 *P. aeruginosa*가 172 (8.7%), *Enterococcus faecalis* 170균주 (8.6%), coagulase negative *Staphylococcus* (CNS) 132균주 (6.7%), *Staphylococcus aureus* 90균주 (4.6%), *Klebsiella pneumoniae* 92균주 (4.7%), *B. cepacia* 56균주 (2.8%) 순의 빈도로 분리되었다. Wound에서는 *B. cepacia*가 199균주 (18%), *P. aeruginosa*가

Table 1. Isolated organisms from clinical specimens from (96.1.1- 96. 12. 31)

Organisms identified	No.of isolates (%)
<i>Alcaligenes xylooxidans</i> ss	24 (0.39)
<i>Acinetobacter baumannii</i> complex	129 (2.10)
<i>Enterobacter cloacae</i>	366 (5.88)
<i>Escherichia coli</i>	1,134 (18.43)
<i>Flavobacterium odoratum</i>	20 (0.33)
<i>Klebsiella oxytoca</i>	28 (0.46)
<i>K.pneumoniae</i>	220 (3.58)
<i>Morganella morganii</i>	64 (1.04)
<i>Proteus mirabilis</i>	68 (1.11)
<i>P. aeruginosa</i>	856 (13.91)
<i>Brukholderia cepacia</i>	421 (6.84)
<i>P.species</i>	69 (1.12)
<i>Salmonella species</i>	24 (0.89)
<i>Serratia marcescens</i>	151 (2.45)
<i>Staphylococcus aureus</i>	555 (9.02)
<i>Coagulase negative Stap.</i>	793 (12.89)
<i>Enterobacter avium</i>	64 (1.04)
<i>E. faecium</i>	102 (1.66)
<i>E. faecalis</i>	299 (4.86)
기 타	
Total	6,153 100

149균주 (13.5%) *Staphylococcus aureus* 146균주 (13.2%) coagulase negative *Staphylococcus* 129균주 (11.7%), sputum에서는 701분리균주중 *P. aeruginosa* 306균주 (43.7%) *S. aureus* 108균주 (15.4%), coagulase negative *Staphylococcus* 50균주 (7.13%), *K. pneumonia* 39균주 (5.7%)순으로 나타났는데 sputum에서는 701분리균주중 *P. aeruginosa*, *S. aureus*, coagulase negative *Staphylococcus*, *K. pneumonia*가 503균주를 차지 4균주가 72%를 차지하는 높은 빈도를 나타냈다. Blood에서는 *Enterobacter cloacae* 166균주 (25.8), coagulase negative *Staphylococcus* (19.6%) *P. aeruginosa* 56균주 (8.7%) 순으로 분리되었다 (Table 2).

3. 항생제 감수성

3-1 균종 별 항생제 감수성

GPS-IZ에서는 Enterococci, Streptococci의 항생제 감수성검사를 실시하였으며, GPS-AA에는 Staphylococci검사에 사용하였고 그람양성균의 항생제 감수성결과는 *Staphylococcus aureus*는 teicoplanin (TEC), vancomycin (Va)에 90%이상의 감수성을

Table 2. Organisms isolated from clinical specimen in general hospital

	Ascitic fluid (25)	Bile (65)	Blood (643)	Spinal fluid (28)	Eye (192)	Ear swab (22)	Pus (100)	Spu-tum (701)	Stool (31)	Urine (1969)	Vaginal swab (342)	Wound (1104)	Other (912)	Total
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1	3	8		2			36		19	2	31	26	129 (2.1)
<i>Enterofacter aerogens</i>		1					3	9		14	2	13	9	55 (0.89)
<i>Enterobacter cloacae</i>	2	5	166	1	2		3			52	2	69	40	366 (5.95)
<i>Escherichia coli</i>	9	15	31	2	5		25	21		800	49	54	138	1,134 (18.4)
<i>Klebsiella pneumonia</i>	1	3	17		1		7	39		92	7	12	41	220 (3.6)
<i>Flavobacterium odoratum</i>							7			18				20 (0.3)
<i>Proteus mirabilis</i>					1	5	1	4	1	44	1	9	3	68 (1.1)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3	18	56	1	7	5	6	306		172	6	149	125	856 (13.9)
<i>Bruhleria cepacia</i>			4	1	2		3	6		56	18	199	131	421 (6.8)
<i>Pseudomonas fluorescens</i>				1				8		5	10	3	2	29 (0.5)
<i>P. stutzeri</i>							1	14		22	19	31	22	116 (1.9)
<i>Salmonella typhi</i>			112		1				9	1				123 (2.0)
<i>Serratia marcescens</i>			27					15		15	23	35	36	151 (2.5)
<i>Staphylococcus aureus</i>	1		27	5	33	8	23	108		90	9	146	102	555 (9.0)
<i>coagulase negative Staphylococcus</i>	2	3	126	6	123	2	12	50		132	125	129	80	793 (12.9)
<i>Enterococcus faecalis</i>	3	3	8	2	5		4	7		170	26	43	28	299 (4.9)
<i>Streptococcus pneumonia</i>					1			28					1	31 (0.5)
<i>Citrobacter freundii</i>	1	4					3			21	1	10	11	54 (0.9)
<i>Morganella morganii</i>										40	2	10		64 (1.0)

보였고, coagulase negative *Staphylococcus*는 ciprofloxacin (CIP), teicoplanin (TEC), vancomycin (Va) 등에서 80%이상의 감수성을 보였고 그 이외에서 낮은 감수성을 나타냈으며, GNS-LH는 gram negative Bacilli에 사용하였는데 *E. coli*는 ampicillin (AM), piperacillin (PIP)에서, *Enterobacter cloacae*,

K. pneumonia, *Serratia marcescens*는 cephalothin (CF), ampicillin (AM) 에서 20%이하의 낮은 감수성을 나타냈다. GNS-LI는 non-fermentation-bacilli에 사용하였으며, 포도당비발효간균에서 *P. aeruginosa*는 ceftazidime (CAZ), imipenem (IPM)을 제외하고는 60% 이하의 감수성을, *B. cepacia*는 ami-

Table 3. Aspect of antibiotic sensitivity of main gram negative bacilli (in parenthesis, the number of isolated strains)

	<i>Escherichia coli</i> (1,130)	<i>Burkhold cepacia</i> (420)	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (855)	<i>Enterobacter cloacae</i> (366)	<i>Klebsiella Pneumonia</i> (217)	<i>Serratia marc-escena</i> (150)
Amikacin	93	13	57	59	97	83
Ampicillin	16			1	2	12
Aztreonam		83	49			
Cefoperazone		66	53			
Cefotetan	99			76	100	97
Ceftazidime		96	90			
Ceftriaxone	99			87	100	99
Cephalothin	54			2	65	0
Ciprofloxacin	86	91	49	93	98	91
Gentamicin	55	9	26	46	71	61
Imipenem	100	2	87	99	100	98
Piperacillin	24	94	50	33	61	71
Tobramycin	70	8	31	29	71	29
Trimethoprim /sulfa	45	96	2	80	87	47

Table 4. Aspect of antibiotic sensitivity of gram positive cocci (in parenthesis, the number of isolated strains)

	<i>Staphylococcus aureus</i> (555)	Coagulase Negative <i>Staphylococcus</i> (791)	<i>Enterococcus faecalis</i> (297)	<i>Enterococcus faecium</i> (102)
Cephalothin	29	36	Ampicillin 96	Ampicillin 22
Ciprofloxacin	52	80	87	20
Clindamycin	49	69		
Erythromycin	37	51		
Gentamicin	31	46	24	32
Imipenem	29	36	Streptomycin 2000 49	Streptomycin 2000 24
Oxacillin	29	36	Tetracycline 11	Tetracycline 37
Penicillin-G	2	5	85	12
Teicoplanin	98	93	99	98
Vancomycin	100	100	99	97
Beta lactamase	98	94		

kacin (AN), gentamicin (GM), imipenem (IPM), Tobramycin, trimethoprim/sulfamethoxazole (STX)/sulfaemethoxazole/sulfamethoxazole (STX)에서 90% 이상의 감수성을 나타냈다 (Table 3, 4).

3-2 검체별 항생제 감수성 결과

3-2-1 뇨검체에서 분리된 균의 항생제 감수성

*E. coli*는 AM 12%, CF 55%, GM 53%, PIP 20%, STX 38% 등의 낮은 감수성을, *Klebsiella pneumoniae*는 AM 3%, CF 59%, PIP 51%, *P. aeruginosa*는 대다수의 항생제에서 내성을, *B. cepacia*는

CAZ 92%, STX 93%, CIP 88%에서 높은 감수성을, *S. aureus*는 TEC 98%, VA 100%, CNS는 VA 100%, TEC 93%의 높은 감수성을 보인 반면 나머지 항생물질에 대해서는 낮은 감수성을 보였다.

S. aureus, CNS, *E. faecalis*, *E. faecium* 등 그람 양성균들은 VA와 TEC에 높은 감수성을 나타냈다 (Table 6).

3.2.2 참상에서 분리된 균의 항생제 감수성

*E. cloacae*는 AM 3%, CF 4%에서 낮은 감수성

Table 5. Aspect of antibiotic sensitivity of each bacterium isolated form wound

	<i>Escherichia coli</i>	<i>Enterobacter cloacae</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Burkholderia cepacia</i>	<i>Serratia marcescens</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	Coagulase Negative <i>Staphylococcus</i>	<i>Enterococcus faecalis</i>
Amikacin	75	100	71	13	94			
Ampicillin	3	26			12			95
Aztreonam			68	87				
Cefoperazone			75	71				
Cefotetan	65	98			100			
Ceftazidime			88	96				
Ceftriaxone	79	98			100			
Cephalothin	4	61			0	31	33	
Ciprofloxacin	91	65	75	91	94	52	75	
Clindamycin						38	64	79
Erythromycin						32	44	
Gentamicin	70	64	39	9	83	37	49	33
Imipenem	99	100	86	1	100	32	33	
Oxacillin						32	33	
Penicillin-G						1	5	79
Piperacillin	52	42	97	100	74			Streptomycin 60
Teicoplanin						98	91	100
Tobramycin	46	87	49	8	60	100	100	21
Trimethoprim /sulfa	75	35	1	96	66	99	95	
Vancomycin						100	100	100

을, *E. coli*는 AM 26%, PIP 42%를 나타냈으며, GM 39%, STX 1%에서 낮은 감수성을 나타냈지만 그외의 항생제에서는 다른 검체에 비해 보편적으로 높은 감수성을 보였다. *B. cepacia*는 AN 13%, IM 1%의 낮은 감수성을 이 약제에 내성이 강한 것으로 나타났다 (Table 5). *Serratia marcescens*는 CF에 강한 내성을 보이는 것으로 나타났으며, *S. aureus*, CNS, *E. faecalis* 등 그람양성균들은 요검체에서와 마찬가지로 VA와 TEC에만 높은 감수성을 나타냈다.

3.2.3 객담검체에서 분리된 균의 항생제 감수성
*Acinetobacter baumannii*는 AM 9%, CF 0%, CFT42%, *E. coli*는 AM 0%, CF 0%로 강한 내성을 보였고, *Klebsiella pneumoniae*는 AM 5%, *P. aeruginosa*는 CAZ 90%, IM 90% 등을 제외하고는 대다수의 항생제에서 내성을, *P. stutzeri* 역시 *P. aeruginosa*와 비슷한 양상을 보였다. *S. aureus*는 TEC 98%, VA 100%, CNS는 VA 100%, TEC 94%의 높은 감수성을 보인 반면 나머지 항생물질에 대해서는 낮은 감수성을 보였다 다른 검체와 비슷한 양상을 나타냈다 (Table 8).

3.2.4 혈액검체에서 분리된 균의 항생제 감수성
*E. cloacae*는 AM 1%, CF 1%, GM 12%, PIP 8%, NN 2% 등에서 낮은 감수성을, *E. coli*는 AM 34%, PIP 44%를 나타냈으며 다른 항생제에서는 보편적으로 높은 감수성을 *P. aeruginosa*는 GM 7%, NN 9%, STX 2% 낮은 감수성을 보였지만 그외에서는 90%이상의 감수성을 나타내어 다른 검체와는 판이한 결과를 보여주고 있다. *Serratia marcescens*는 다른 검체와 마찬가지로 CF에 강한 내성을 보였고, *S. aureus*, CNS, *E. faecalis* 등 그람양성균들은 요검체, 객담검체, 창상검체에서와 마찬가지로 VA와 TEC에만 높은 감수성을 나타냈다 (Table 7).

V. 고 찰

환자의 질병치료에 있어서 원인균의 동정과 항생제의 감수성 검사는 항생물질 선택에 있어서 매우 중요한 일이지만 임상에서 실제 감수성 결과가 보고되기까지는 많은 시간이 소요되어 환자의 증상과 다른 일반적인 검사의 결과를 토

Table 6. Aspect of antibiotic sensitivity of each bacterium isolated from urine

	<i>Escherichia coli</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Burkholderia cepacia</i>	<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	Coagulase Negative <i>Staphylococcus</i>	<i>Enterococcus faecalis</i>
Amikacin	94	93	25	9				
Ampicillin	12	3			7			7
Aztreonam			24	63				
Cefoperazone			23	45				
Cefotetan	99	100						
Ceftazidime			86	92				
Ceftriaxone	99	100						
Cephalothin	55	59				22	27	
Ciprofloxacin	85	97	18	88	7	72	71	7
Clindamycin						74	55	
Erythromycin						44	42	
Gentamicin	53	68	10	9	17	17	31	17
Imipenem	100	100	82	7		22	27	2
Oxacillin						22	27	
Penicillin-G					2	1	5	2
Piperacillin	20	51	20	89	9			streptomycin 9
Teicoplanin					100	98	93	100
Tobramycin	70	70	14	9	33			tetracycline 33
Trimethoprim/sulfa	38	84	0	93				
Vancomycin					100	100	100	100
Beta lactamase						98	95	

대로 경험적인 치료를 할 수 밖에 없다. 최근들어 미생물분리 및 동정의 자동화가 이루어져 신속한 검사가 이루어지고 있는 실정이다. 아울러 병원에서 분리되는 세균의 균종과 항균제 감수성 결과는 국내에서 자주 보고 되고 있다^{1~15)}. 96년 1월 1일 부터 12월 31일까지 6,153균주가 분리되었다 분리된 병원균을 빈도순으로 보면 *Escherichia coli*가 1,134균주 (18.4%), *P. aeruginosa* 856균주 (13.9%), CNS 793균주 (12.89%), *Staphylococcus aureus* 555균주 (9.02%), *B. cepacia* 421균주 (6.84%), *Enterobacter cloacae* 366균주 (5.95%), *Enterobacter faecalis* (4.86%), *Klebsiella pneumoniae* 220균주 (3.85%)순으로 많은 분리빈도를 나타냈다. *P. aeruginosa* 856균주와 *B. cepacia* 421균주 등 NFB (non fermentation bacilli)균이 약 28% 정

도를 차지하여 *E. coli* 18.4% 보다 병원으로 부터 많이 분리되는 균으로 나타났다.

지금까지 국내에 발표된 타 병원과 비교해보면 1973년부터 1975년에 분리된 한양대병원에서는 *E. coli*, *S. aureus*, *Pseudomonas* sp., *Salmonella* sp., *Alcaligenes faecalis*순이었고²⁾, 1980년에서 1983년까지 4년간 서울대병원에서 분리된 균의 빈도순은 *E. coli*, *Pseudomonas* sp., *S. aureus*, CNS, *Klebsiella* sp., 순이었고¹⁵⁾, 전남대병원은 1985년 *Staphylococcus aureus* (412주), *Pseudomonas* sp., (411주), *E. coli* (357주)¹⁰⁾, 경희대병원은 1986년에서 1993년까지 8년간 그람양성균중에서는 *S. aureus*, CNS, *Streptococcus* spp., *E. faecalis*순으로 많았고, 그람음성간균중에서는 *E. coli*, *Pseudomonas* spp., *Klebsiella* spp., *Serratia* spp., *Acineto-*

Table 7. Aspect of antibiotic sensitivity of each bacterium isolated form blood

	<i>Escherichia coli</i>	<i>Enterobacter cloacae</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Salmonella typhi</i>	<i>Serratia marcescens</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	Coagulase Negative <i>Staphylococcus</i>	<i>Klebsiella pneumonia</i>
Amikacin	94	45	96	100	100			100
Ampicillin	34	1		98	25			0
Aztreonam			95					
Cefoperazone			95					
Cefotetan	100	98		98	100			100
Ceftazidime			98					
Ceftriaxone	100	100		100	100			100
Cephalothin	78	1		98	0	43	24	58
Ciprofloxacin	97	100	98	100	100	71	91	97
Clindamycin						68	73	
Erythromycin						64	44	
Gentamicin	75	12	7	100	4	50	43	65
Imipenem	100	99	98	199	100	43	24	100
Oxacillin						43	24	
Penicillin-G							2	
Piperacillin	44	8	91	100	19			59
Teicoplanin						96	91	
Tobramycin	81	2	9	100	8	8	100	65
Trimethoprim /sulfa	69	86	2	100	4	4	97	82
Vancomycin						100	100	
Bata lactamase						100	97	

bacter spp., *Enterobacter* spp., *Proteus* spp. 순으로 많은 빈도를 보였다¹⁾. 이들 결과를 비교해 보면 분리되는 병원성균주가 시대와 지역 그리고 환경에 따라 차이가 있음을 보여준다. 검체별 분리 빈도를 보면 뇨검체 1,969균주, 창상검체 1,104균주, 객담검체 701균주, 혈액검체 643균주, 여성생식기검체 342균주, 눈에서 분리된 검체 192균주 순의 빈도를 나타냈다.

1980년대부터 지금에 이르기까지 우리나라에서는 많은 분리되는 균은 *E. coli*, *Pseudomonas* spp., *S. aureus*, CNS, *Klebsiella* spp. 등이라고 생각된다.

한편 최근 많은 항생제가 나오고 또한 우수한 항생제의 개발로 생명을 구할수가 있게 되었지만 항생제의 남용으로 부작용과 내성균의 출현으로 많은 문제점들이 대두되고 있다. *Escherichia coli*, *P. aeruginosa*, CNS, *Staphylococcus aureus*, *B. cepacia*, *Enterobacter cloacae*, *Enterobacter faecalis*, *Klebsiella pneumonia* 순으로 분리되었는데 이들의 항생제 감수성양상을 보면 *Escherichia coli*는 장내세균중 가장 빈번하게 분리되는 균으

로 임상적으로 뇌막염, 요로감염, 패혈증 등 많은 질병을 유발하고, 저항력이 약해진 사람에게는 기회감염을 유발하는 균으로 알려져 있다. Ampicillin (AM), cephalothin (CF), cefotetan (CTT)에는 감수성이 낮은 것으로 조사되었고, 미국에서는 trimethoprim/sulfamethoxazole (STX)/sulfamethoxazole (STX) 내성이 평균 40%로 보고 되고 있다²⁸⁾. 한편 서 등은 ampicillin (AM)에 14%, amikacin (AN)에 99%의 감수성을⁸⁾, 이 등은 ampicillin (AM)에 19%, amikacin (AN)에 95%의 감수성을 보여 본 조사와 비슷한 양상을 보였다¹¹⁾.

*P. aeruginosa*는 면역력이 약화된 환자에서 병원내 감염증의 원인균²⁸⁾으로 13.9%의 높은 분리율을 보였다. *P. aeruginosa*로 감염된 환경은 외래 및 입원환자의 감염원이 될 수도 있겠으나 신중한 조사가 뒤따라야 하겠고 이 균의 내성의 변화를 보면 많이 사용된 약제 일수록 내성균이 많이 나타났으며 최근에 개발된 약제 일수록 내성균이 적은 것으로 나타났다. 이균은 본 조사에서 ceftazidime (CAZ)과 imipenem (IPM)에만 비교적 높은 감수성을 보일 뿐 대체로 다른 약제에는 내

Table 8. Aspect of antibiotic sensitivity of bacteria isolated form sputum

	<i>Escherichia coli</i>	<i>Enterobacter cloacae</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Pseudomonas stutzeri</i>	<i>Serratia marcescens</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	Coagulase Negative <i>Staphylococcus</i>	<i>Klebsiella pneumonia</i>
Amikacin	89	81	45	50	100			100
Ampicillin	9	0			23			5
Aztreonam			34	46				
Cefoperazone			38	31				
Cefotetan	42	75			100			100
Ceftazidime			90	100				
Ceftriaxone	97	90			100			
Cephalothin	0	0			0	26	23	82
Ciprofloxacin	89	95	32	50	93	30	27	97
Clindamycin						29	31	
Erythromycin						29	27	
Gentamicin	77	86	25	43	60	25	23	90
Imipenem	97	100	90	79	93	26	25	100
Oxacillin						26	25	
Penicillin-G						2	6	
Piperacillin	86	76	34	50	87			82
Teicoplanin						98	94	
Tobramycin	80	76	27	36	60			82
Trimethoprim /sulfa	86	81	4	50	60			79
Vancomycin						100	100	
						98	92	

성이 강하였다. 본 조사에 사용한 aminoglycosides 계 항생물질인 amikacin (AN), gentamicin (GM), tobramycin (NN) 등은 일반장내 세균에 대해서는 일반적으로 중등도 정도의 내성을 보였지만 포도당 비발효 간균 특히 *P. aeruginosa*와 *B. cepacia*에 대해서는 내성이 강하게 나타남을 볼 수 있다. 문 등은¹³⁾ amikacin (AN)이 tobramycin보다는 내성 빈도가 낮으며 amikacin (AN) 내성인것은 gentamicin (GM)이나 tobramycin (NN)에도 대부분 내성이었다고 하였다. 이 보고와 본 실험에서 결과와 비슷한 양상을 보임을 알 수 있다. 특히 amikacin (AN)보다는 gentamicin (GM), tobramycin에 더 높은 내성을 보였다. 정 등은¹⁴⁾ gentamicin (GM)에 감수성을 보인 *P. aeruginosa*는 33.5%로 이들은 모두가 amikacin (AN), Tobramycin에 감수성이었고, 96.6%가 ceftazidime (CAZ)과 piperacillin (PIP)에 감수성이었으며, gentamicin (GM)에 내성인 *P. aeruginosa*는 amikacin (AN)에 77.4%가, piperacillin (PIP)에 16.1%가 감수성을 나타냈으나 tobramycin에 대해서 감수성인 균주는 없다고 보고 하였다. 본 조사에서는 *P. aeruginosa*는 다른

약제들에 교차내성을 나타내 다약제 내성균의 특성을 나타냈다.

녹농균은 홍¹⁵⁾, 정¹⁴⁾ 등은 amikacin (AN), gentamicin (GM)에 비교적 높은 감수성을 보고하였고, 서 등은 gentamicin (GM)에 21.7%, 이 등은 amikacin (AN) 66%, gentamicin (GM) 49% Tobramycin 36%의 낮은 감수성을 보고해 본 조사와 비슷한 양상을 보였다.

CNS는 건강한 사람의 피부나 점막에 상주하는 균으로 병원성은 미약하지만, 최근들어 면역저하자나 인공장치물을 부착한 환자에서 자주 패혈증이나 원내감염을 일으키는 기회감염균으로 그 빈도가 증가하고 있는 것으로 알려지고 있다. 이¹¹⁾등은 CNS는 혈액, 농, 소변, 눈, 객담검체 순의 빈도로 분리 되었는데, 본 조사에서는 뇨, 창상, 혈액, 여성생식기부위, 눈검체 순으로 분리되어 약간의 차이를 보였다. 항생제 감수성은 penicillin G (P)에는 주요분리 검체에서 2~5%의 낮은 감수성을 보였고 이 결과는 김 등¹⁾과는 비슷하였으나 이 등¹¹⁾과 (13%)과는 차이가 있었다.

또한 김¹⁾ 등이 보고한 clindamycin (CC) 59%,

oxacillin (OX) 34%, erythromycin (EM) 39% 보다는 본 조사가 clindamycin (CC) 69%, oxacillin (OX) 36%, erythromycin (EM) 51%로 높았으나 이들의 62%, 54%, 41%와는 비슷하였다. 본 조사에서도 vancomycin (Va) 내성은 없었고, 또한 국내에서 vancomycin (Va) 내성균주가 있다는 보고는 없다. 그러나 외국에서는 *S. haemolyticus* 등에서 vancomycin (Va) 내성이 보고되었다³⁰⁾.

*Staphylococcus aureus*는 화농성 감염의 80% 이상을 차지하고 병원감염의 주요원인균으로 심한 감염증을 일으키기도 하며, 백혈병환자, 암환자, 노약자 및 미숙아 등과 같은 면역억제 상태에서는 중증의 감염을 야기 시키는 것으로 알려지고 있다. 창상, 뇨, 객담, 기타검체순으로 분리 빈도를 보였는데 이는 류³⁾ 등의 비슷한 결과를 보였다. 또한 10가지 항생제 10가지 항생제중 5가지 이상이 내성이 88.9%를 보여 이점도 본 조사와 비슷하였다. *S. aureus*는 penicillin G (P), ampicillin (AM) 등에 95% 이상이 있다는 보고가 있고²³⁾ 본 조사에서도 이와 비슷한 결과를 보였다. 특히 penicillin G (P), ampicillin (AM), cephalothin (CF) 등은 점차 감수성을 잃어가고있으며, 신¹⁰⁾, 정¹⁴⁾, 홍²¹⁾, 서⁷⁾, 이¹²⁾ 등도 보고하고 있고, 본 조사에서도 똑 같은 결과를 얻었다.

*B. cepacia*는 창상검체에서 가장 많이 분리되어 상처 부위환자에게서 좀더 신경을 써야 할 것으로 생각된다. 이 균은 최근들어 원내감염의 주요균으로 주목 받고있으며 이 균의 항균제 내성의 변화를 보면 많이 사용된 약제일수록 내성균이 많이 나타났으며 최근에 개발된 약제일수록 내성균이 적은 것으로 나타났다. 김¹⁾ 등의 보고에 amikacin (AN)에서 낮은 감수성을 보여 같은 NFB균이지만 매우 판이한 결과를 보여 본 조사와 일치하였다.

또한 김¹⁾ 등에 보고는 gentamicin (GM) 6.9%, amikacin (AN) 26%, trimethoprim/sulfamethoxazole (STX)/sulfamethoxazole (STX) 98.5%를 보여 본 조사보다는 약간 높은 결과를 보였다. 그러나 *P. aeruginosa*와 다른 감수성 양상을 보인것은 같은 결과를 보였다.

*Enterobacter cloacae*는 뇨 창상, 여성생식기, 혈액검체순으로 분리되었다. 병원감염을 잘 일으키는 균종으로 폐렴, 비노기계감염, 패혈증을 유발하며 특히 미국에서는 *E. coli*, *P. aeruginosa* 다음으로 흔한 병원감염을 일으킨다. 김¹⁾ 등은 am-

picillin (AM) gentamicin (GM), amikacin (AN) 28%, 61.7%, 88.3%를, 이¹¹⁾ 등은 3%, 52%, 61%, 서⁷⁾ 등은 2%, 52%, 89%의 감수성을 보여 이들 보다는 낮은 감수성을 나타냈다. *Enterococcus faecalis*는 Lancefield group D *Streptococcus*로 분류되었던 세균으로 그람양성구균이다. 빈번하게 요로감염, 복막염, 창상감염 등을 일으키며 뇨, 창상, 여성생식기검체순으로 분리되었으며 신²²⁾ 등은 뇨, 농, 혈액검체순으로 분리되었다. *Enterococcus faecalis*의 감염이 최근 현저히 증가됨이 보고되고 있고, 박·이 등의 보고에 의하면 *Enterococcus* 균종중 가장 많이 분리되고 있고 본 조사도 마찬가지였다. 뇨검체에서 가장 많이 분리된 *Enterococcus faecalis*의 항생제 감수성결과를 보면 penicillin G (P) 88%, teicoplanin (TEC) 98%, vancomycin (Va)에서 98%의 감수성을 보였고, piperacillin (PIP) 39% tobramycin 9%, gentamicin (GM) 21%의 낮은 감수성을 강한 내성을 나타냈다. 김¹⁰⁾ 등은 penicillin G (P) 91.2%, vancomycin (Va) 76.5% 감수성을 나타냈다.

*Klebsiella pneumonia*는 그람음성간균으로 병원 감염을 자주 일으키며 구강이나 장내 정상균주로 존재하며 *Klebsiella pneumonia*가 가장 많이 분리된 urine에서의 항생제 감수성을 보면 ampicillin (AM) 3%, cephalothin (CF) 59%, piperacillin (PIP) 20%, trimethoprim/sulfamethoxazole (STX)/sulfamethoxazole (STX) 38%의 감수성을 보여 신¹⁰⁾ 등의 ampicillin (AM) 4.3%, cephalothin (CF) 57%, 김¹⁾ 등은 ampicillin (AM) 5.4%, cephalothin (CF) 70%를 보여 약간의 차이가 있었다.

참 고 문 헌

1. 김구엽, 이희주, 서환조 (1995): 세균의 항생제 감수성 변화의 추이. 감염, 27: 119 (23).
2. 김기홍, 김용우, 장삼량 (1977): 1973-1975년에 동정된 병원균의 항생제에 대한 감수성. 대한의학협회지, 11: 119 (20).
3. 류지한, 고득영, 최혜원, 이영길 (1995): 임상검체에서 분리된 MRSA검출법과 항생제 감수성검사의 양상. 임상병리검사과학회지, 27: 46-52 (30).
4. 문충렬, 이유철, 설성용 (1984): 농유래 Gram 음성균의 항균제 내성. 대한화학요법학회지, 2: 134-143 (13).

5. 박승합, 김기홍, 김상인, 석종성, 이삼열, 정운섭, 김중명, 김재식, 박숙자, 양진욱 (1982): 1981년에 분리된 병원성 세균의 항생제에 대한 감수성. 대한의학협회지, **25**: 643-660 (17).
6. 박승합 (1970): 1969년에 병원성 세균의 항균제에 대한 감수성. 대한의학협회지, **4**: 71-80 (18).
7. 서상철, 전효진, 전효진, 김재식, 김중명 (1984): 최근 분리균의 항생제에 대한 감수성. 대한임상병리학회지, **14**: 135 (32).
8. 서수정, 홍영진, 이명의, 김순화, 안돈희 (1993): 최근 2년간의 소아과 입원환자의 세균배양에서 분리된균과 그 감수성에 관하여. 대한화학요법학회지, **11**: 140-153 (25).
9. 석종성, 김상인, 조한익, 이삼열, 정운섭, 김기홍, 김춘원, 김중명, 김재식 (1985): 1983년에 분리된 병원성 세균의 항생제에 대한 감수성. 대한의학협회지, **26**: 7747-762 (8).
10. 신종희, 양동욱 (1985): 전남대학교 병원에서 분리된 각종병원성 세균 및 그 항생제 감수성에 관한 검색. 대한임상병리학회지, **5**: 463, (22).
11. 이경원, 정운섭, 권오섭, 박홍석, 김준명 (1993): 임상검체에서 분리된 세균의 항생제 감수성. 대한화학요법학회지, **11**: 158-168 (26).
12. 이춘희, 박숙자 (1982): 호남지역에서 분리된 병원성세균의 항생제에 대한 감수성. 대한임상병리학회지, **12**: 93, (33).
13. 장우현, 석종성, 권병세, 신용우, 이승훈 (1973): 임상 각과 검사물중 농에서 분리된 세균 균종의 분포, 감염양상 및 항균제 감수성에 관하여. 서울의대잡지, **14**: 19-26 (19).
14. 정운섭, 이삼열 (1983): 최근분리된 세균에 대한 cefoperazone (CFP)과 각종 항균제의 항균력 비교. 대한의학협회지, **26**: 43-52 (28).
15. 홍석일, 권태일, 박창선, 석종성, 김상인 (1984): 서울대학교병원에서 분리된 각종병원균의 항생제 감수성 경향에 대한 검색. 대한임상병리학회지, **4**: 149 (21).
16. Barber M (1961): Methicillin resistant *Staphylococci*. *J Clin Pathol*, **14**: 385-390 (3).
17. Bennett JV (1974): Nosocomial infections due to *Pseudomonas*. *J Inf Dis*, **130**: 4-7 (6).
18. Collier RJ and McKay DB (1982): Crystallization of exotoxin A from *Pseudomonas*. *J Mol Biol*, **157**: 413 (11).
19. Cross A, Allen JR and Burke J (1983): Nosocomial infection due to *P. aeruginosa*. *Rev Inf Dis*, **5**: 837 (14).
20. Hirayama T and Kato I (1984): Mode of cytotoxic action of pseudomonal leukocidin on phosphatidylinositol metabolism and activation of lysosomal enzyme in rabbit leukocytes. *Inf Immun*, **43**: 21 (12).
21. Kurioka S and Liu PV (1967): Effect of the hemolysin of *P. aeruginosa* on phosphatides and on phospholipase C activity. *J Bacteriol*, **93**: 670 (10).
22. Liu PV, Yoshii S and Hsieh H (1973): Exotosin of *P. aeruginosa*. II. concentration, purification and characterization of exotoxin A. *J Inf Dis*, **128**: 514 (9).
23. Lyon BR and Skurray R (1987): Antimicrobial resistance of *Staphylococcus aureus*. *Genetic Tasis Microbiol Rew*, **51**: 88-134 (31).
24. Macgowan JP, Huang TS, Carol LH and Julian D (1979): Nosocomial infections with gentamycin-resistant *Staphylococcus aureus*, plasmid analysis as an epidemiologic tool. *J Int Dis*, **140**: 864-872 (4).
25. Mayer KH and Zinner SH (1985): Bacterial pathogens of increasing significance in hospital-acquired infections. *Rev Inf Dis*, **7**: 371-379 (2).
26. McGowan JE (1983): Antimicrobial resistance in hospital organisms and its relation to antibiotics Use. *Rev Inf Dis*, **5**: 1033 (16).
27. Morrison AJ and Wenzel RP (1984): Epidemiology of infections due to *P. aeruginosa*. *Rev Inf Dis*, **6**: 627 (15).
28. Neu HC (1992): The crisis in antibiotic resistance. *Sciencr*, **257**: 1064-1073 (24).
29. Pierce G, Winifred BG, Morton NS and Lawrence JK (1970): Nonfermentative Gram-negative bacilli of nosocomial interest. *Am J Med*, **48**: 735 (1).
30. Schwalbe RS, Stapleton Jt and Gilligan Ph (1987): Emergence of vancomycin resistance in cagulase negative *Staphylococci*. *N engl J Med*, **316**: 927-931 (29).
31. Sheretz RJ and Sarubbi FA (1983): A three-

year study of nosocomial infections associated with *P. aeruginosa*. *J Clin Microbiol*, **18**: 160-164 (7).

32. Zervos MJ, Debinski S, Mikesell T and Schan-

berg DR (1985): High level resistant to gentamycin resistant *Streptococcus faecalis*: Risk factors and evidence for exogenous acquisition.

J Inf Dis, **151**: 295-299 (5).

=Abstract=

Species of Bacteria and Antimicrobial Susceptibility Isolated from Clinical Specimens in Jeon Buk Area

Koo Yeon Hwang[†]

Department of Clinical Pathology, Seo Kang College, Kwang Ju, Korea

Considering many problems caused by the abuse of antibiotics recently, the appearance of antibiotic resistance bacteria is believed to help the cure of patients greatly. From Jan. 1st, 1996 to Dec. 31, 1996, 6135 strains were examined after being asked of and separated from the clinical pathology departments of general hospitals, and the isolation frequency of identified bacteria and the susceptibility of antibiotics showed the following result.

1. The isolation frequency of strains was *Escherichia coli*, 1134 strains (18.4%), *Pseudomonas aeruginosa*, 856 strains (13.9%), coagulase negative *Staphylococcus*, 793 strains (12.89%), *Staphylococcus aureus*, 555 strains (9.02%), *B. cepacia*, 421 strains (6.84%), *Enterobacter cloacae*, 366 strains (5.95%), *Enterobacter faecalis* (4.86%), and *Klebsiella pneumonia*, 220 strains (3.85%). 2. The isolation rate of specimen was urine, 1,969 strains, wound 1,104 strains, sputum 701 strains, blood 643 strains, vaginal swab, 342 strains, and eye discharge, 192 strains, 40% of urine strains were *E. coli* 18% of wound strains were *B. cepacia*, 43.7% of sputum were *P. aeruginosa*, and in blood strains there were *Enterobacter cloacae* (25.8%), coagulase negative *Staphylococcus* (19.6%), and *P. aeruginosa* (8.7%). 3. The result of antibiotics susceptibility showed that, among gram negative bacilli, *P. aeruginosa* had resistance in almost all antibiotics except ceftazidime imipenem. But *B. cepacia*, the same glucose non-fermentation gram negative bacilli had more than 90% of sensitivity in aztreonam, ceftazidime, ciprofloxacin, piperacillin, trimethoprim/sulfa and had resistance in the others. *Enterococcus faecalis* showed more than 85% of sensitivity in penicillin-G, ampicillin, ciprofloxacin. 4. In the case of specimen antibiotics susceptibility, *Enterobacter cloacae* was lower in specimen isolated from blood than in those isolated from others and *P. aeruginosa* was low in specimen isolated from urine, which showed that there was difference in specimen antibiotics susceptibility. The result of this study shows that there happen many resistances in antibiotics used frequently and some countermeasure is necessary because many bacteria began to show new resistance. Also it is desirable that the choice of antibiotics for infection diagnosis and its cure should be made after the inspection of antibiotics.

Key Word: Antimicrobial susceptibility

[Korean J. Biomed. Lab. Sci., 3(1): 55-67, June, 1997]

[†] Corresponding author