

고신의료원에서 1986~1988년에 분리된 병원성세균들의 항생제 감수성

고신대학 의학부 임상병리학교실

이진숙, 김 형, 박준현, 박숙자

The Antimicrobial Susceptibility for various Microorganisms Isolated from
Kosin Medical College Hospital from 1986 to 1988

Jin Sook Lee, M.D., Hyeung Kim, M.D., June Hyeun Park, M.D., Sook Ja Park, M.D.

*Department of Clinical Pathology,
Kosin Medical College, Pusan 602-030, Korea*

= Abstract =

Antibiotic susceptibility of 15,383 strains isolated from 1986 to 1988 in Kosin Medical College Hospital were studied by disk diffusion method, results are as follow

1. The most frequently isolated microorganisms was *E. coli*, and *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* were next frequently isolated organisms. And, The frequencies of *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* and *Streptococcus faecalis* were continuously increased during 3 years.

2. Methicillin resistant staphylococci were increased during 3 years, and Vancomycin was most effective antibiotic for gram positive organisms in vitro. Antibiotics resistant *Streptococcus pneumoniae* were few.

3. Most enterobacteriaceae were highly sensitive for amikacin, cefoperazone, moderately high sensitive for gentamycin, tobramycin, cefamandole, whereas *Serratia marcescens*, *Enterobacter cloacae*, *Citrobacter freundii* showed low sensitivity to these antibiotics.

4. *Pseudomonas aeruginosa* was sensitive for

cefoperazon(75%) and amikacin(65%), and *Acinetobacter calcoaceticus* var. *anitratus* was sensitive for amikacin(74%) and gentamycin(64%), but less sensitive for cefoperazon(33%). There were no effective antibiotic for *Acinetobacter calcoaceticus* var. *lwoffii* and *Flavobacterium* species in vitro at this study.

서 론

1900년대 초에 처음으로 항생제가 발견된 이후 수 많은 항생제들이 개발되었으며, 이들 항생제로 인해 감염증으로 인한 사망률이 감소되기는 하였으나, 처음 기대한 것과는 달리 감염증에 대한 완전정복은 실현되지 못하고 있다. 그 이유에 대해서는 세균들은 항생제에 대해 내성을 획득할 수 있으며 이 내성이 세균들 사이에 전파된다는 사실로서 설명될 수 있으며, 더우기 항생제의 남용이나, 원내감염, 환자의 면역상태 변화 등으로 인해 감염증의 치료는 더욱 복잡한 양상을 띠고 있다. 내성균주들에 대한 새로운 광범위 항생제들이 끊임없이 개발되어 임상에 적용되고 있으나, 대체로 고가이며 임상에 적용된 뒤 어느 정도 시간이 지나고 나면 이에 대한 내성균주가 출현하게 된다. 그러므로 감염증의 치료에 있어서 병원균을 정확히 분리하여 내고, 항생제 감수성 검사를 실시하여 적절한 항생제를 선택하는 것은 필수적이다. 그러나 실제 배양을 통해 병원균을 분리하여 내고, 항생제 감수성을 알기까지는 적어도 3일 이상의 기간이 걸리므로 흔히 분리되는 병원균의 종류와 각종 항생제에 대한 감수성의 경향을 아는 것은 감염증의 치료에 도움을 줄 것으로 생각된다. 또한 이러한 병원균의 분포나 내성균주의 출현 정도는 시대적, 지역적으로 차이를 보일 수 있다는 것이 고려되어야 한다.

저자들은 각종 세균들의 항생제 감수성 경향을 조사함으로써 임상 의들에게 감염증 치료

에 도움을 주기 위해 1986년부터 1988년까지 3년간 고신의료원에서 분리 동정된 13,538균주의 세균을 대상으로 검체별 세균들의 빈도를 조사하고, 이에 대한 항생제 감수성을 조사하여 그 성적을 보고하는 바이다.

재료 및 방법

1986년부터 1988년까지 고신의료원 임상병리과에 의뢰된 각종 검체에서 분리된 13,538균주를 대상으로 하여 연도별 균분리 빈도와 항생제 감수성을 조사하였다. 세균의 분리와 동정은 통상적인 방법¹⁸⁾과 필요에 따라 *Staphylococci*에서는 API Staphykit(Analytab Products Inc., Plainview, N.Y.), 장내세균에서는 API 10S, API 20E (Analytab Products Inc., Plainview, N.Y.), 포도당 비발효 그람 음성간균에서는 API 20NE (Analytab Products Inc., Plainview, N.Y.)를 사용하여 동정하였다. 분리된 균주에 대한 감수성은 disk diffusion 법인 Kirby-Bauer법을 실시하였고, 항생제 disk는 BBL사 제품을 사용하였으며, cefamandol(CFM), cefoperazon(CFP), ampicillin(AMP), cephalothin(CEP), chloramphenicol(CM), gentamycin(GM), Kanamycin(KM), tobramycin(TOB), carbencillin(CB), tetracycline(TC), clindamycin(CLI), erythromycin(EM), methicillin(DP), amikacin(AN), vancomycin(VAN) 등의 항생제들이 검사되었다. 항생제에 대한 감수성여부에 대한 판정은 NCCLS(National Committee for

Table 1. The number of pathogenic bacteria isolated from clinical specimens during 1986 to 1988

Species	1986		1987		1988	
	No.	%	No.	%	No.	%
Grampositive cocci	1634	37.6	1288	33.1	1914	36.1
Staph. aureus	381	8.7	367	9.4	615	11.5
Coagulase neg. Stap.	182	4.2	115	3.0	110	2.1
Strep. alpha hemol.	30	0.7	46	1.2	42	0.8
Strep. nonhemolytic	427	9.8	137	3.5	81	1.5
Strep. pneumoniae	22	0.5	47	1.2	42	0.8
Strep. faecalis	127	2.9	258	6.6	640	12.1
Enterobacteriaceae	2031	46.8	1882	46.6	2352	44.3
E. coli	773	17.8	660	17.0	847	16.0
Enterobacter cloacae	203	4.7	192	4.9	175	3.3
Other Enterobact. spp.	120	2.8	76	2.6	123	2.3
Klebsiella pneumoniae	249	5.7	269	6.9	378	7.1
Klebsiella oxytoca	77	1.8	117	3.0	98	1.8
Proteus mirabilis	96	2.2	64	1.6	107	2.0
Proteus vulgaris	44	1.0	42	1.1	75	1.4
Serratia marcescens	167	3.8	139	3.6	206	3.9
Other Serratia spp.	19	0.4	9	0.2	0	
Citrobacter freundii	116	2.7	86	2.2	109	2.1
Other Citrobacter spp.	3	0.1	8	0.2	13	0.2
Salmonella typhi	32	0.7	58	1.5	43	0.8
Salmonella paratyphi A	36	0.8	11	0.3	20	0.4
Morganella morganii	41	0.9	76	2.0	93	1.8
Providencia spp.	21	0.5	16	0.4	24	0.5
Aeromonas spp.	11	0.3	29	0.8	22	0.4
Glucose nonfermenting gram neg. bacilli	612	14.1	620	15.9	911	17.2
Pseudomonas aeruginosa	253	5.8	262	6.7	464	8.7
Pseudomonas maltophilia	22	0.5	23	0.6	46	0.9
Other Pseudomonas spp.	64	1.5	53	1.4	88	1.7
Acinetobacter calcoacet.	151	3.5	149	3.8	209	3.9
var. anitratus						
Acinetobacter calcoacet.	33	0.8	48	1.2	61	1.1
var. lwofii						
Flaobacterium spp.	21	0.5	12	0.3	18	0.3
Other species	53	1.2	71	1.8	108	2.0
Total No. of strains	4341		3890		5307	

Clinical Laboratory Standard)²⁰⁾의 기준에 따라 Sensitive, Intermediate, Resistant로 판정하였으며, 대조균주로서는 *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *E. coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853을 사용하였다.

결 과

1. 균 분리성적

1986년에서 1988년까지 3년간 균분리 빈도를 보면 장내세균이 86년 46.8%, 87년 46.6%, 88년 44.3%로 가장 높았고 그 다음으로 그람양성 구균, 비발효 그람음성간균의 순이었으며, 비발효그람음성간균의 경우 1986년에

14.1%, 1987년에 15.9%, 1988년에 17.2%로서 3년간 계속적인 증가 추세를 보여 주고있다. 균종별 분리빈도를 보면 *E. coli*가 86년에 17.8%, 87년에 17.0%, 88년에 16.0%로 가장 높은 분리빈도를 보였고, 그다음으로 *Staph. aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Strep. faecalis*의 순이었다. 3년간 계속적인 증가추세를 보인 균종으로는 *Staph. aureus*와 *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *strep. faecalis* 등이었으며, *Staph. aureus*는 86년에 8.7%, 87년에 9.4%, 88년에 11.5%의 분리빈도를 보였으며, *Pseudomonas aeruginosa*는 86년에 5.8%, 87년에 6.7%, 88년에 8.7%의 분리빈도를 보였고, *klebsiella pneumoniae*는 86년에 5.7%, 87년에 6.9%, 88년에 7.1%의 분리빈도를 보였으며, *Strep. faecalis*는 86년

Table 2. Antibiotic susceptibility rates(%) of Gram positive cocci.

ANTIBIOTICS		NO. OF										
SPECIES	YEARS	ISOLATES	MA	CFP	AMP	CEP	GM	PC	DP	CLI	EM	VAN
<i>Staph. aureus</i>	1986	381	78	66	8	75	39	-	72	57	53	97
	1987	367	77	69	10	67	46	5	66	59	44	99
	1988	615	49	44	40	41	38	3	40	40	32	100
	(Mean)		65	57	23	58	43		56	40	41	99
<i>Coag. neg. staphylococci</i>	1986	182	89	84	11	78	34	-	49	64	51	96
	1987	115	87	81	17	61	40	7	49	67	49	100
	1988	110	92	88	40	57	39	16	50	61	44	100
	(Mean)		89	84	21	66	37		49	64	40	98
<i>Alpha hemol. streptococci</i>	1986	30	06	93	87	89	-	-	85	100	90	100
	1987	46	80	88	64	73	-	-	53	73	67	100
	1988	42	100	100	88	97	-	-	100	94	94	
	(Mean)		91	94	78	86			78	87	82	100
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	1986	22	100	100	91	100	-	100	100	100	100	100
	1987	47	100	100	98	100	-	100	100	100	100	100
	1988	42	-	-	100	100	-	100	98	100	100	100
	(Mean)		100	100	97	100		100	99	100	100	100
<i>Streptococcus faecalis</i> • <i>faecalis</i>	1986	127	23	43	93	21	-	-	5	4	29	100
	1987	258	23	33	83	23	-	-	5	3	21	100
	1988	640	21	28	82	17	-	6	11	3	14	98
	(Mean)		22	31	84	19			9	3	18	99

에 2.9%, 87년에 6.6%, 88년에 12.1%의 분리빈도를 보였다. (Table 1)

2. 주요 분리균의 항생제 감수성

1) *Staphylococcus aureus*

3년간 1,363균주가 분리되었으며 VAN에는 평균 99%의 높은 감수성을 보였고, DP, CEP, MA, CFP 등의 항생제에 대한 감수성은 86년에는 각각 72%, 75%, 78%, 66%였으며, 87년에는 각각 66%, 67%, 77%, 67%였으나 88년에는 각각 40%, 41%, 49%, 44%로서 현저한 감소를 보였다. 반면 AMP, GM, CLI, EM 등의 항생제에는 3년간 계속 60% 미만의 낮은 감수성을 보였다. (Table 2, Fig. 1)

3) Coagulase negative *Staphylococcus*

3년간 407균주가 분리되었으며, VAN에는 평균 99%의 높은 감수성을 보였고, MA와 CFP에는 각각 86년에 89%, 84%, 87년에 87%, 81%, 88년에 92%, 88%의 높은 감수성을 보이고 있다. CEP에 대한 감수성은 86년에 78%에서 87년에 61%, 88년에 57%로 계속적인 감소를 보이고 있으며, CLI에는 60% 내지 70%의 감수성을 보였다. GM, AMP, EM 등에는 3년간 50% 미만의 낮은 감수성을 보이고 있다. (Table 2)

4) Alpha hemolytic *Streptococcus*

3년간 118균주가 분리되었으며 86년과 88년에는 감수성검사가 시행된 모든 항생제에 85% 이상의 높은 감수성을 보였으나 87년에는 AMP에 64%, CEP에 73%, DP에 53%, CLI에 73%, EM에 67%의 감수성을 보여

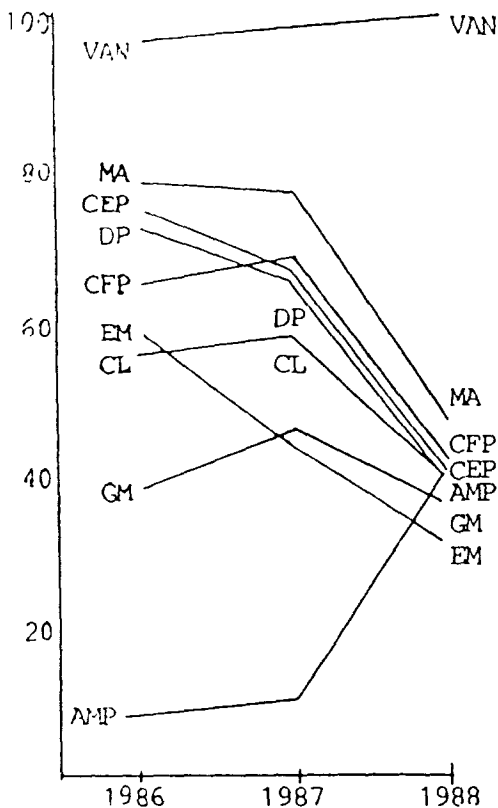


Fig 1. The changes of susceptibility rates of *S. aureus* from 1986 to 1988

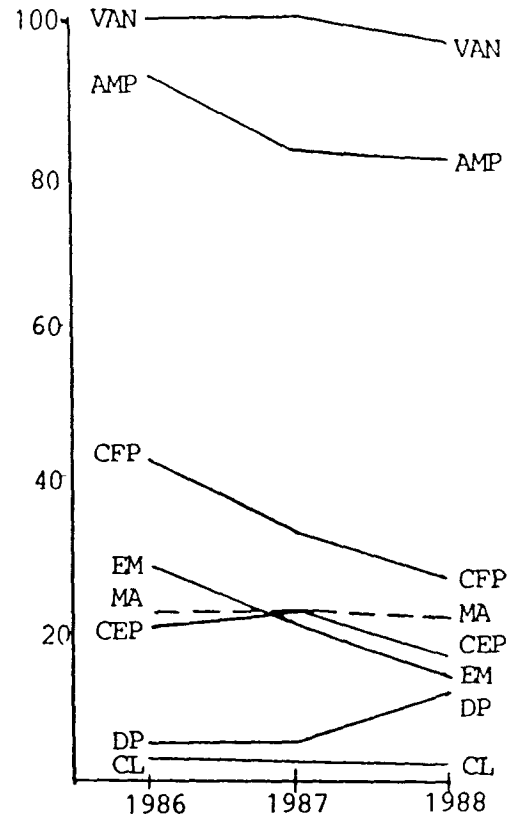


Fig 2. The changes of susceptibility rates of *Streptococcus faecalis* from 1986 to 1988

VAN을 제외한 모든 항생제에서 86년도와 88년에 비해 낮은 감수성을 보였다. (Table 2)

5) Streptococcus Pneumoniae

3년간 111균주가 분리되었으며 AMP에 대

하여 86년에 22균주 중 2균주와 87년에 47균주 중 1균주, 88년에 DP에 대하여 42균주 중 1균주에서 내성을 보인 것을 제외하고는 모두 감수성을 나타내었다. (Table 2)

Table 3. Antibiotic susceptibility rates(%) of Gram negative bacilli.

ANTIBIOTICS	NO. OF												
SPECIES	YEARS	ISOLATES	MA	CFP	AMP	CEP	CM	GM	KM	TOB	CB	TC	AN
E. coli	1986	773	83	85	29	55	49	87	57	87	30	34	96
	1987	660	84	85	33	58	53	85	59	83	33	39	97
	1988	847	78	79	32	51	51	81	55	80	34	37	98
	(Mean)		81	83	31	54	51	84	57	83	32	37	97
Enterobacter cloacae	1986	203	52	74	17	14	60	61	51	57	30	48	83
	1987	192	59	65	31	11	66	67	61	65	45	60	90
	1988	175	59	71	21	9	54	65	43	63	49	65	98
	(Mean)		57	70	23	11	60	64	52	62	41	57	87
Klebsiella pneumoniae	1986	249	83	87	9	59	80	76	70	75	13	70	95
	1987	269	77	80	11	69	82	74	72	72	9	69	90
	1988	378	88	89	5	81	81	94	81	91	5	83	95
	(Mean)		83	86	8	71	81	83	75	81	8	75	93
Klebsiella oxytoca	1986	77	84	89	10	67	81	84	77	85	11	70	95
	1987	117	87	90	10	74	84	91	67	88	10	80	94
	1988	98	88	90	6	70	82	87	84	83	6	71	96
	(Mean)		87	90	9	71	83	88	75	86	9	74	95
Proteus mirabilis	1986	96	75	95	49	61	65	93	74	96	66	13	98
	1987	64	92	97	69	85	66	89	69	89	75	3	95
	1988	107	92	99	64	79	71	82	56	87	75	31	95
	(Mean)		86	97	60	74	68	88	66	91	72	18	96
Proteus Indol positive	1986	44	37	95	19	21	60	87	75	95	45	33	100
	1987	42	20	92	7	17	66	83	73	87	61	16	85
	1988	75	16	60	8	7	61	82	64	81	52	33	90
	(Mean)		23	78	10	13	62	84	69	86	52	29	91
Serratia marcescens	1986	167	16	39	2	3	43	27	17	15	12	10	39
	1987	139	13	40	2	3	54	42	22	17	22	8	53
	1988	206	8	23	0	2	29	45	21	11	13	2	66
	(Mean)		12	33	1	3	40	38	20	14	17	6	54
Citrobacter freundii	1986	116	57	68	24	15	61	65	56	64	36	64	68
	1987	86	67	73	31	14	65	61	56	59	35	60	82
	1988	109	60	62	31	11	62	67	32	65	46	62	88
	(Mean)		61	67	28	13	62	65	48	63	39	62	79

Table 3. Antibiotic susceptibility rates of Gram negative bacilli.(continued)

ANTIBIOTICS	NO. OF												
SPECIES	YEARS	ISOLATES	MA	CFP	AMP	CEP	CM	GM	KM	TOB	BB	TC	AN
Salmonella typhi	1986	32	97	90	97	190	97	100	97	100	93	100	100
	1987	58	96	98	98	96	94	98	98	98	96	100	100
	1988	43	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	(Mean)		98	97	98	98	97	99	98	99	97	100	100
Salmonella paraA	1986	36		86			100	100	100	94		85	100
	1987	11	100	100	91	100	88	100	100	100	90	90	100
	1988	20	100	100	95	100	100	100	100	100	100	100	100
	(Mean)		100	92	94	100	98	100	100	97	96	90	100
Morganella morgani	1986	41	44	80	10	7	45	73	60	80	63	43	82
	1987	76	58	86	7	9	54	63	57	76	68	44	85
	1988	93	47	83	4	5	42	85	45	88	61	34	81
	(Mean)		50	84	6	7	47	75	52	82	64	39	83
Aeromonas species	1986	11	91	100	0	11	70	91	82	82	18	80	100
	1987	29	76	89	0	20	96	93	96	93	8	82	96
	1988	22	78	86	0	14	100	91	78	91	5	59	100
	(Mean)		78	90	0	16	93	92	87	90	9	73	98

6) Streptococcus Faecalis

3년간 125균주가 분리되었으며 VAN에 평균 99%의 높은 감수성을 보였고, AMP에 86년에 93%, 87년에 83%, 88년에 82%의 높은 감수성을 보였으며, 그외 항생제들에서는 모두 50% 미만의 낮은 감수성을 나타내었다. (Table 2, fig. 2)

7) E. coli

3년간 2,280균주가 분리되었으며, GM, TOB, AN에 대해 각각 86년에 87%, 87%, 96%, 87년에 85%, 83%, 97%, 88년에 81%, 80%, 98%의 감수성을 보였고, MA, CFP에 대해서는 각각 86년에 83%, 85%, 87년에 84%, 85%, 88년에 78%, 79%의 높은 감수성을 보여 주었으며, 그외 항생제들에서는 60% 미만의 감수성을 보였다. (Table 3, fig. 3)

8) Enterobacter cloacae

3년간 570균주가 분리되었으며 AN에 대해 80~90%의 높은 감수성을 나타내었고, MA, CFP, CM, GM, TOB, TC 등의 항생제에

대해 평균 50~80%의 감수성을 나타 내었으며, 그외 항생제들에 대해서는 50%미만의 낮은 감수성을 보였다. (Table 3)

9) Klebsiella pneumoniae

3년간 896균주가 분리되었으며 AN에 대해 평균 93%의 높은 감수성을 보였고, MA, CFP, CM, GM, TOB 등의 항생제에는 평균 80% 이상의 감수성을 보였으며, CEP, KM, TC 등의 항생제에는 60~80%의 감수성을 보였고, AMP, CB에 대해서는 20% 미만의 낮은 감수성을 보였다. (Table 3, fig. 4)

10) Klebsiella oxytoca

3년간 292균주가 분리되었으며 AN에 대해 평균 95%의 높은 감수성을 보였으며, MA, CFP, CM, GM, TOB 등의 항생제에는 80~90%의 감수성을 보였으며, CEP, KM, TC 등의 항생제에는 70~80%의 감수성을 보였고, AMP, CB에 대해서는 20% 미만의 낮은 감수성을 보였다. (Table 3)

11) Proteus Mirabilis

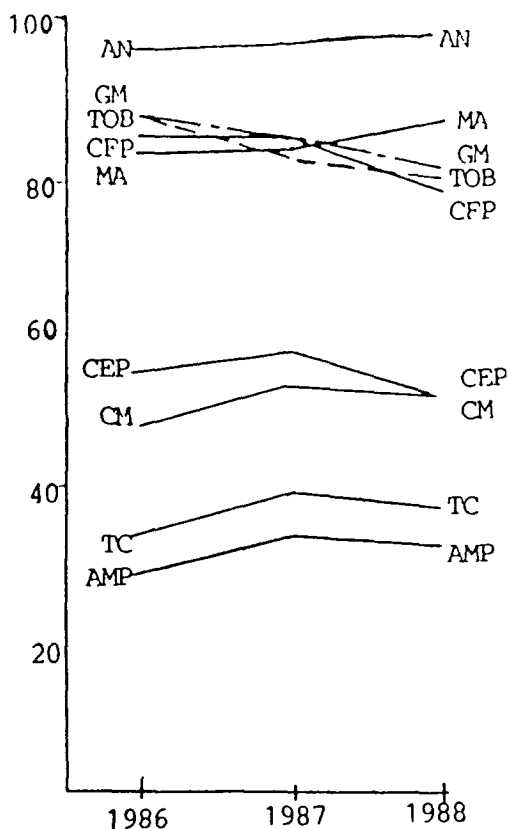


Fig. 3. The changes of susceptibility rates of *E. coli* from 1986 to 1988

3년간 267균주가 분리되었으며 AN에 대해 95% 이상의 높은 감수성을 보였고, MA, CFP, GM, TOB 등의 항생제에는 80% 이상의 감수성을 보였으며, AMP, CEP, CM, KM, CB 등의 항생제에는 60~80%의 감수성을 보였고, TC 에는 30%미만의 낮은 감수성을 보였다. (Table 3)

12) *Proteus, indol positive*

3년간 161균주가 분리되었으며 AN, CFP에 90%이상의 높은 감수성을 보였고, GM과 TOB에 80~90%의 감수성을 보였으며, CM과 KM에 60~80%의 감수성을 보였고, 그외 항생제들에 대해서는 50% 미만의 감수성을 나타내었다. (Table 3)

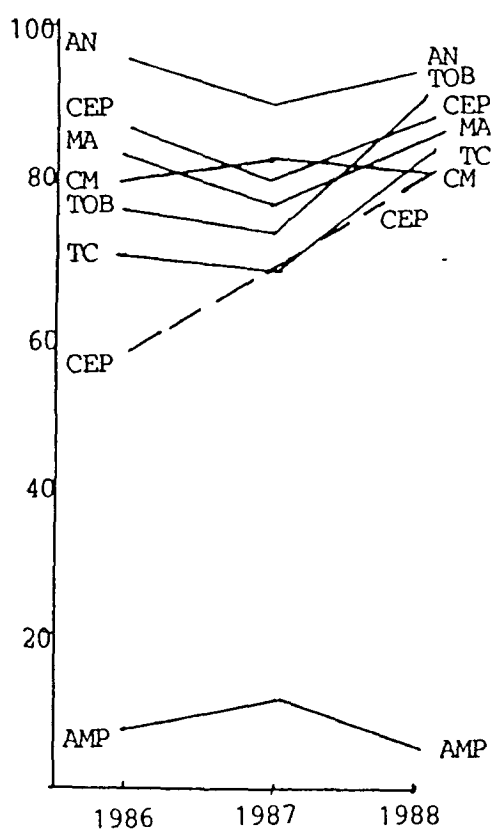


Fig. 4. The changes of susceptibility rates of *K. pneumoniae* from 1986 to 1988

13) *Serratia marcescens*

3년간 512균주가 분리되었으며 AN에 대하여 86년에 39%, 87년에 53%, 88년에 66%의 감수성을 보였으며, CEP, CM, GM 등에 대해 30~40%의 감수성을 보였으며, 그외 항생제들은 모두 30% 미만의 감수성을 보였다. (Table 3, fig. 5)

14) *Citrobacter freundii*

3년간 311균주가 분리되었으며, AN에 대해 평균 79%의 감수성을 보였으며, MA, CFP, CM, GM, TOB, TC 등의 항생제에 60~70%의 감수성을 나타내었으며, 그외 항생제에는 60% 미만의 낮은 감수성을 나타내었다. (Table 3, fig. 6)

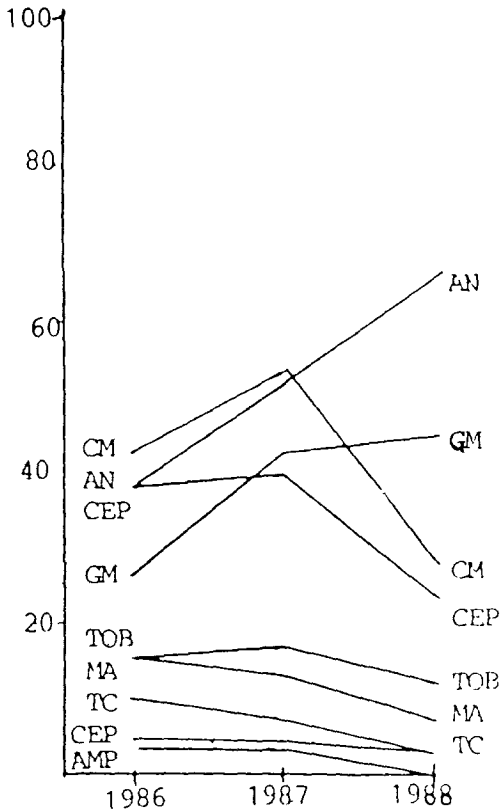


Fig. 5. The changes of susceptibility rates of *Serratia marcescens* from 1986 to 1988

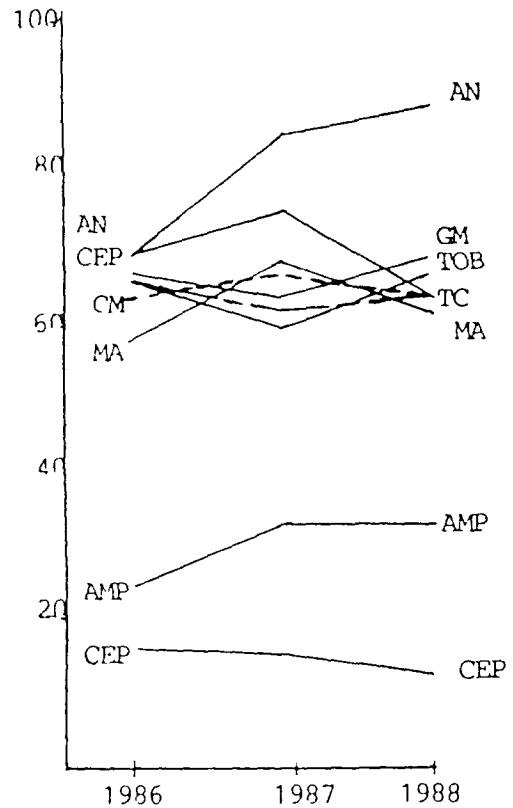


Fig. 6. The changes of susceptibility rates of *Citrobacter freundii* from 1986 to 1988.

15) *Salmonella typhi*

3년간 133균주가 분리되었으며, 항생제에 내성을 보인 균주는 86년에 MA, AMP, CM, KM에 대해 1균주씩이었고, CB에 대해 2균주, CFP에 대해 3균주이었고, 87년에는 CFP, AMP, GM, KM, TOB에 대해 1균주씩이었고, MA, CEP, CB에 대해 2균주씩이었으며 CM에 대해 3균주였으며 88년에는 내성을 보인 균주가 없었다. (Table 3)

16) *Salmonella paratyphi* A

3년간 67균주가 분리되었으며, 항생제에 내성을 보인 균주가 86년에 CFP, TC에 5균주씩이었고 TOB에 3균주였으며, 87년에 AMP, CB, TC에 1균주씩, CM에 2균주이었고

으며, 88년에는 AMP에 1균주 이었다. (Table 3)

17) *Morganella morganii*

3년간 210균주가 분리되었으며, CFP, TOB, AN에 80% 이상의 높은 감수성을 보였고, GM과 CB에 대해서는 60~80%의 감수성을 보였으며, 그외 항생제들에 대해서는 60% 미만의 낮은 감수성을 보였다. (Table 3)

18) *Aeromonas* species

3년간 62균주가 분리되었으며, AN에 대해 평균 98%의 감수성을 보였고, MA, CFP, CM, GM, KM, TOB, TC 등의 항생제에 80% 이상의 감수성을 보였으며, AMP, CEP, CB에 대해서는 20% 미만의 낮은 감수

Table 4. Antibiotic susceptibility rates(%) of Glucose nonfermenting gram negative bacilli

ANTIBIOTICS	NO. OF												
SPECIES	YEARS	ISOLATES	MA	CFP	AMP	CM	CEP	GM	KM	TOB	CB	TC	AN
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1986	253	7	74	4	3	4	36	3	41	61	6	62
	1987	262	6	81	6	3	4	52	7	69	64	4	75
	1988	464	2	73	2	0	0	42	2	42	43	1	60
	(Mean)		4	75	4	2	2	43	4	49	53	3	65
<i>Acinetobacter var. anitratus</i>	1986	151	15	34	17	16	3	65	56	61	34	63	67
	1987	149	10	32	17	14	4	66	57	60	48	64	81
	1988	209	14	33	16	22	6	63	32	55	47	51	74
	(Mean)		13	33	17	18	5	64	46	58	43	58	74
<i>Acinetobacter var. lwofii</i>	1986	33	50	50	30	21	35	32	15	26	33	23	35
	1987	48	43	56	50	28	31	54	36	44	40	48	65
	1988	61	38	46	52	33	18	33	0	31	49	51	54
	(Mean)		42	50	46	29	26	40	16	34	42	43	53
<i>Flavobacterium species</i>	1986	21	0	52	20	5	5	20	13	0	15	21	13
	1987	12	0	33	0	8	0	8	0	0	0	0	22
	1988	18	0	41	3	18	6	6	9	6	25	24	20
	(Mean)		0	44	9	10	4	12	9	2	15	16	18

성을 나타내었다. (Table 3)

19) *Pseudomonas aeruginosa*

3년간 979균주가 분리되었으며, CFP에 대해 평균 75%, AN에 대해 평균 65%의 감수성을 보였으며 CB에 대해서는 86년에는 61%, 87년에는 64%의 감수성을 보였으나 88년에는 43%로 감수성이 감소하였으며, TOB에 대해서는 평균 49%, GM에 대해서는 평균 43%의 감수성을 보였으며 그외 항생제들에 대해서는 10% 미만의 낮은 감수성을 보였다. (Table 4, fig. 7)

20) *Acinetobacter calcoaceticus* var. *anitratus*

3년간 509균주가 분리되었으며, AN에 대해 평균 74%, GM에 대해서는 64%의 감수성을 보였고, TOB와 CB, TC에 대해서는 각각 평균 58%, 58%, 43%의 감수성을 보였으며, KM에 대해서는 86년에 56%, 87년에 57%의 감수성을 보였으나 88년에는 32%로 감수성이 떨어졌다. 그외 항생제들에 대해서는 30% 미만의 감수성을 보였다. (Table 4, fig. 8)

21) *Acinetobacter calcoaceticus* var. *lwofii*

3년간 142균주가 분리되었으며, AN에 대해서 평균 53%의 감수성을 보였고, MA, CFP, AMP, GM, CB, TC 등의 항생제들에 대해 40~50%의 감수성을 보였고, 그외 항생제들에 대해서는 40% 미만의 감수성을 나타내었다. (Table 4)

22) *Flavobacterium species*

3년간 61균주가 분리되었으며, CEP에 평균 44%의 감수성을 보였고, 나머지 항생제들에 대해서는 평균 20% 미만의 낮은 감수성을 보였다. (Table 4)

고 안

1969년 박³⁾은 임상검체에서 가장 많이 분리된 균종은 *staph. aureus*였고, 그 다음으로 *E. coli*, *Klebsiella*의 순이었다고 보고하였으며, 1976년 김등¹⁾은 *E. coli*가 가장 많았고 그 다음으로 *Staph. aureus*, *Pseudomonas species*

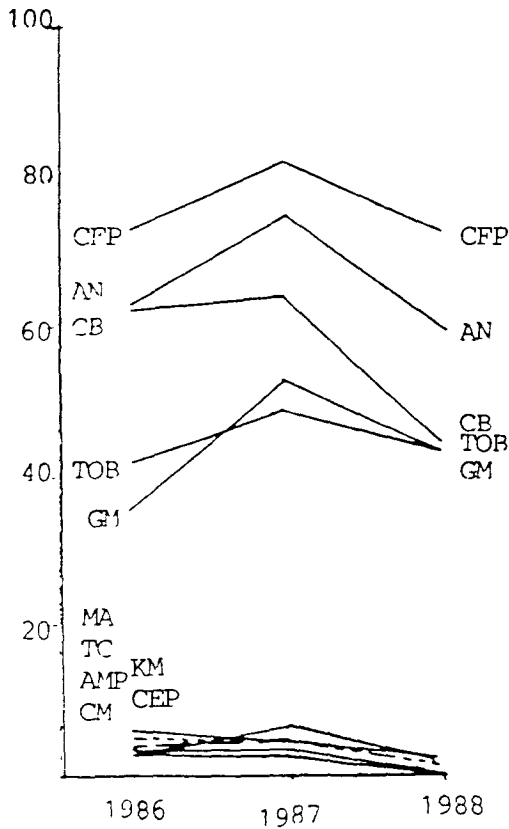


Fig. 7. The changes of susceptibility rates of *P. aeruginosa* from 1986 to 1988

의 순이었다고 하였으며, 1984년 서 등⁶⁾은 *E. coli*가 가장 많았으며 그 다음으로 *Staph. aureus*, *Klebsiella* species의 순이었다고 하였으며, 1984년 홍 등¹⁶⁾은 *E. coli*가 가장 많았으며 그 다음으로 *Pseudomonas* species, *Staph. aureus*의 순이었다고 하였으며, 1985년 신 등⁵⁾은 *Staph. aureus*가 가장 많았으며 그 다음으로 *Pseudomonas* species, *E. coli*의 순이었다고 하였고, 1988년 이¹²⁾는 *Pseudomonas* species가 가장 많았고, 그 다음으로 *E. coli*, *Enterobacter* species였다고 하였다. 저자들의 성적에서는 *E. coli*가 가장 많이 분리되었으며 그 다음으로 *Staph. aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Strep. faecalis*의 순이었으며, 3년간 계속적인 증가를 보인 균종은 *Pseudomonas*

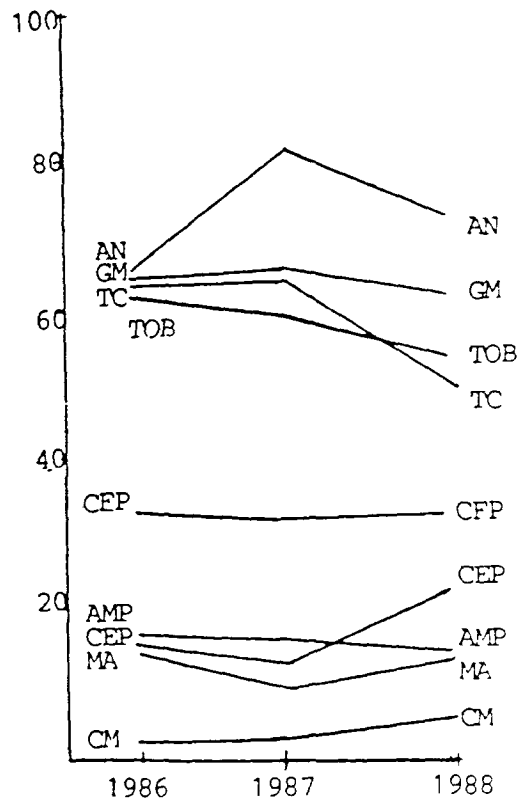


Fig. 8. The changes of susceptibility rates of *A. cal var anitratus* from 1986 to 1988

*aeruginosa*와 *Staph. aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Strep. faecalis* 등이었다. *Strep. faecalis*이 경우 86년에 2.9%의 분리빈도를 보였으나 88년에는 12.1%로 크게 증가한 것은 nonhemolytic *Strep.*가 86년에 9.8%에서 88년에는 1.5%로 분리빈도가 크게 감소한 것을 고려한다면 *Strep. faecalis*의 실제 증가라고만 생각하기 보다는 균동정 방법의 변화에 기인할 것으로 생각되며 타 보고에 비해 *Strep. faecalis*의 분리빈도가 높은 것은 앞으로 검토해 보아야 할 것으로 생각된다. 이상을 종합하여 보면 *E. coli*와 *Pseudomonas aeruginosa*와 같은 그람음성간균이 증가 추세에 있다고 할 수 있다.

*Staph. aureus*에 의한 감염증에는 beta-lac-

tamase resistant penicillin이 유용하게 사용되어 왔으며, 이러한 항생제들에 대한 감수성 검사에는 methicillin이 이용된다. 1970년 Sabbath 등²¹⁾이 methicillin-resistant Staph. aureus (MRSA, 이하 MRSA로 약칭)을 보고하였고, MRSA는 beta-lactamase resistant penicillin 외에도 1, 2, 3세대 cephalosporin제제와 aminoglycoside제제에도 내성을 보인다고 알려져 있으며^{22, 24, 25)}, 특히 원내감염으로 전파된다고 보고^{19, 23)}되고 있다. 저자들의 성적에서 86년과 87년에는 DP에 72%와 66%의 감수성을 보여 서 등⁶⁾, 홍 등¹⁶⁾의 80년, 81년 성적과 일치하였고, 박 등³⁾의 성적보다는 낮았으나, 저자들의 88년 성적에서는 40%로 감소하여 서 등⁶⁾, 이¹³⁾, 홍 등¹⁶⁾의 82, 83년의 성적과 일치한 것으로 보아 MRSA가 국내에서도 증가하고 있는 것으로 생각된다. 한편 VAN에는 평균 99%의 높은 감수성을 보였으며, 이것은 이¹³⁾의 성적과 일치하였다.

Coagulase negative Staph.의 항생제 감수성은 저자들의 성적에서 DP에 대해 평균 50%의 낮은 감수성을 보여 홍 등¹⁶⁾의 성적과 일치하였으며, 박³⁾의 성적에 비하여 낮았고, MA와 CFP에 대해 높은 감수성을 보였으나 MRSA와 마찬가지로 methicillin에 내성을 가진 Staphylococcus는 cephalosporin계열의 항생제에 내성을 나타낸다는 것을 고려한다면 실제 MA와 CEP의 임상효과는 적을 것으로 추정된다.

Strep. Pneumoniae의 항생제 감수성은 외국에서 항생제에 내성을 보인 균주들이 증가하고 있는 것으로 보고되고 있으나¹⁷⁾, 저자들의 성적에서는 86년에 2균주, 87년과 88년에 각각 1균주씩이 AMP와 DP에 내성을 보인 것을 제외하고는 모두 감수성을 보여 아직 항생제에 대한 내성이 크지 않음을 알 수 있었고, 이 성적은 홍 등¹⁶⁾, 정 등¹⁵⁾의 성적과 일치하며 신 등¹⁾의 성적에 비해서는 높았다.

Strep. faecalis에 대한 항생제 감수성은 저자들의 성적에서 AMP와 VAN에 높은 감수

성을 보였으며 그의 항생제들에 대해서는 낮은 감수성을 보였는데 이는 김 등¹⁾, 정 등¹⁵⁾, 이 등¹¹⁾, 석 등⁸⁾, 박³⁾의 성적과 일치하였다.

E. coli에 대한 항생제 감수성은 저자들의 성적에서 AN, TOB, GM에 높은 감수성을 보였으며 이는 신 등⁵⁾, 서 등⁶⁾, 홍 등¹⁶⁾, 박 등⁵⁾, 정 등¹⁵⁾, 이 등¹¹⁾, 이 등¹⁴⁾의 성적과 일치하였으며, 이 등¹²⁾, 이¹³⁾의 성적에 비해 높았으며 석 등⁸⁾의 성적에 비해 AN의 감수성이 높았다. MA와 CFP에 높은 감수성을 보였으며 이는 신 등⁵⁾, 서 등⁶⁾의 성적에 비해 높았다. CEP에 대한 감수성은 홍 등¹⁶⁾, 박 등⁵⁾, 이 등¹²⁾, 정 등¹⁵⁾, 이 등¹⁴⁾이 높은 감수성을 보고한데 비해 저자들의 성적에서는 평균 54%로 낮았으나 신 등⁵⁾, 서 등⁶⁾, 이 등¹²⁾, 이 등¹¹⁾, 석 등⁸⁾, 이¹³⁾의 성적과는 일치하였다.

Enterobacter cloacae에서는 AN에 대해 높은 감수성을 보였고 CM, GM, TOB, CFP 등에 60~70%의 감수성을 보였으며, 그의 항생제들에는 낮은 감수성을 보였다. 이 성적은 홍 등¹⁶⁾의 성적과 일치하며 신 등⁵⁾, 서 등⁶⁾의 성적에 비해 높았고, 정 등¹⁵⁾의 성적에 비해서는 AN, CFP의 성적은 낮았고, GM, TOB의 성적은 높았다.

Klebsiella pneumoniae의 항생제 감수성은 저자들의 성적에서 AN, GM, TOB, MA, CFP, CM에 높은 감수성을 보였고, CEP, KM, TC에 중등도의 감수성을 나타내었으며, AMP와 CB에 낮은 감수성을 보였으며, Klebsiella oxytoca의 항생제 감수성은 Klebsiella pneumoniae와 일치하였다. 이 성적중 AMP, CEP, AN에 대한 성적은 홍 등¹⁶⁾, 이 등¹²⁾, 정 등¹⁵⁾, 이 등¹¹⁾, 이 등¹⁴⁾, 석 등⁸⁾의 성적과 일치하였고, 신 등⁵⁾, 서 등⁶⁾의 성적에 비해 높았으며, GM, TOB, CM, TC에 대한 감수성은 신 등⁵⁾, 서 등⁶⁾, 이 등¹²⁾, 정 등¹⁵⁾, 이 등¹¹⁾, 이 등¹⁴⁾, 석 등⁸⁾의 성적에 비해 높았으며 홍 등¹⁶⁾의 성적에 비해 GM, TOB의 성적은 일치하나 CM과 TC의 성적은 높았다.

Proteus mirabilis의 항생제 감수성은 저자

들의 성적에서 AN, GM, TOB, MA, CEP 등에 대해 평균 85% 이상의 높은 감수성을 보였으며 AMP, CEP, CM, KM, CB 등에 대해 60~80%의 감수성을 보였고, TC에 대해서는 20% 미만의 낮은 감수성을 보였다. 이 성적은 박 등²⁾의 성적에 비해 높았고, 홍 등¹⁶⁾, 정 등⁵⁾의 성적과 AN, AMP, TC의 감수성이 일치하였고, CEP, GM, TOB에 대한 성적은 홍 등¹⁶⁾의 성적과는 일치하였으나 정 등¹⁵⁾의 보다는 낮았으며, CM에 대한 감수성은 홍 등¹⁶⁾, 정 등¹⁵⁾의 성적에 비해 높았다. *Proteus vulgaris*의 항생제 감수성은 저자들의 성적에서 AN, GM, TOB에 높은 감수성을 보였고 CM, KM에 60~80%의 감수성을 보였으며 MA, AMP, CEP, CB, TC 등에 대해서는 낮은 감수성을 보였다. 이 성적은 홍 등¹⁶⁾, 정 등¹⁵⁾의 성적과 일치하였으며 이 등¹¹⁾의 성적에 비해 AN의 성적은 일치하였으나 CM, GM, TOB의 성적은 높았다.

*Serratia marcescens*의 항생제 감수성은 저자들의 성적에서 AN에 대해 평균 54%의 감수성을 보이고 있고, CEP, CM, GM 등에 평균 30~40%의 감수성을 보이고 있으며 그 외 항생제들에 대해서는 평균 20% 미만의 감수성을 보이고 있다. 이 성적중 AMP, CEP, CM, GM, TOB, TC, AN에 대한 감수성은 홍 등¹⁶⁾, 박 등⁵⁾, 이 등¹²⁾, 이 등¹²⁾, 정 등¹⁵⁾, 이 등¹¹⁾, 이 등¹⁴⁾, 석 등⁸⁾의 성적과 일치하나 AN에 대한 감수성에 있어서 석 등⁸⁾의 성적에 비해 낮았고, CFP에 대한 감수성은 정 등¹⁵⁾에 비해 낮았다.

*Citrobacter freundii*의 항생제 감수성은 저자들의 성적에서 AN에 평균 79%의 감수성을 보이고 있고 GM, TOB, MA, CFP, CM, TC 등의 항생제에는 평균 60~70%의 감수성을 보이고 있는 반면 AMP, CEP, KM, CB 등의 항생제에는 낮은 감수성을 보이고 있다. 이 성적은 홍 등¹⁶⁾의 성적에 비해 CM의 감수성은 높았으며, 나머지 항생제들에 대한 감수성은 일치하였다.

*Salmonella typhi*의 항생제 감수성은 저자들의 성적에서 86년에 3균주, 87년에 2균주에서 항생제에 내성을 보였으며 88년에는 내성을 보인 균주가 없었다. 이 성적은 박 등²⁾, 홍 등¹⁶⁾, 이 등¹²⁾, 석 등⁸⁾의 성적과 일치하며 이¹²⁾의 성적보다는 높았다. 그러나 1988년 서 등⁴⁾은 1982년에서 1986년까지 경희의료원에서 분리된 *Salmonella*균종의 항생제 감수성을 보고하면서 *Salmonella typhi*의 분리빈도는 감소하는 반면 *Salmonella typhimurium*의 분리빈도가 1986년에 급격히 증가하였고, 이들 *Salmonella typhimurium*에서 AMP, CM, CB 등의 항생제에 내성을 보였다고 보고하였다. 본원에서는 *Salmonella typhimurium*의 분리빈도가 높지않은 것으로 보이나 이에 대한 관심을 가져야 할 것으로 생각된다.

*Pseudomonas aeruginosa*의 AN에 대한 감수성은 저자들의 성적에서 평균 65%로 홍 등¹⁶⁾, 박 등⁵⁾, 이 등¹²⁾, 정 등¹⁵⁾, 이 등¹⁵⁾, 이 등⁴⁾의 성적에 비해 낮으나 석 등⁸⁾의 성적과 비슷하며 이 등¹²⁾의 성적에서 1981년에 73%에서 1984년에 30%로 감수성이 떨어진 것으로 보아 AN에 대한 감수성이 떨어지고 있는 것으로 생각된다. CFP에 대해 75%의 감수성을 보여 가장 높은 감수성을 보였는데 이는 정 등¹⁵⁾의 성적과 일치하였으며, GM과 TOB에 대한 감수성은 저자들의 성적에서 40~50%의 감수성을 보였는데 이는 정 등¹⁵⁾, 이 등⁴⁾의 성적에 비해 낮으나 이 등¹²⁾, 이 등¹⁴⁾, 석 등⁸⁾의 성적과 일치하며 홍 등¹⁶⁾, 이 등¹²⁾의 성적에서 시간이 지날수록 감수성이 감소하는 것을 고려하여 볼 때 AN과 더불어 aminoglycoside계열의 항생제에 대한 감수성이 떨어지고 있다고 할 수 있다.

*Acinetobacter species*에 대한 항생제 감수성을 보면 저자들의 성적에서 *A. calcoaceticus* var. *anitratus*에서는 AN에 평균 74%로 가장 높았고 AN, TOB, TC 등에 평균 60% 가량의 감수성을 보인 반면, *A. calcoaceticus* var. *lwoffii*에서는 60% 이상의 감수성을 보인

항생제가 없었다. 이 성적은 박 등²⁾, 홍 등¹⁶⁾, 이 등¹¹⁾, 석 등⁸⁾의 성적과 일치하였으며 서 등⁵⁾의 성적에 비해 높았다.

이상의 성적을 종합하여 보면 그람음성 간균의 분리빈도가 증가하고 있으며 그중에서도 *Pseudomonas aeruginosa*를 비롯한 비발효 그람음성간균의 증가가 뚜렷하다. 그람양성구균의 항생제감수성은 VAN에 대해 가장 높은 감수성을 보였으며 methicillin에 내성을 보인 *staphylococcus*균종이 증가하고 있으며 장내세균에서는 aminoglycoside계열의 항생제와 2세대 및 3세대 cephalosporin계열의 항생제에 대한 감수성이 높았으나 *Serratia marcescens*와 *Citrobacter freundii*에서 감수성은 낮았다. 비발효그람음성간균의 항생제 감수성은 AN과 CFP에 대해 가장 높은 감수성을 보였으나 aminoglycoside계열의 항생제에 대한 감수성이 감소하고 있는 것으로 추정되었다. 앞으로 세균들의 항생제감수성에 대한 계속적인 추적이 필요할 것으로 생각되며, 이러한 항생제 감수성 성적이 감염증의 치료에 도움을 줄 것으로 사료되는 바이다.

요 약

저자들은 1986년부터 1988년까지 3년간 고신의료원 임상병리과에 의뢰된 검체들로부터 분리된 13,583균주에서 disk-diffusion법을 이용하여 항생제 감수성 검사를 실시하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 가장 많이 분리되었던 세균은 *E. coli*이었고, 그 다음으로 *Staph. aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*의 순이었으며, 3년간 계속적인 증가추세를 보였던 세균들은 *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Strep faecalis* 등이었다.
2. 그람양성구균에서는 Vancomycin에 감수성이 가장 높았고, Methicillin-resistant *staphylococcus*가 계속적으로 증가하는

추세이었으며, *Strep. pneumoniae*에서는 항생제에 내성인 균주가 적었다.

3. 장내세균에서는 Amikacin과 Cefoperazon에 가장 감수성이 높았으며, 그 다음으로 Gentamicin, Tobramycin, Cefamandole에 대한 감수성이 높았으며, *Serratia marcescens*와 *Enterobacter cloacae*, *Citrobacter freundii*는 이들 항생제에 대한 감수성이 낮았다.
4. 비발효 그람음성간균들중 *Pseudomonas aeruginosa*에서는 Amikacin과 Cefoperazon에 대한 감수성이 높았으나, *Acinetobacter calcoaceticus* var *antitratatus*에서는 Amikacin과 Gentamicin, Tobramycin에 중등도의 감수성을 보였고, Cefoperazon에는 낮은 감수성을 보였고, *Acinetobacter calcoaceticus* var *lwoffii*와 *Flavobacterium*균종에서는 높은 감수성을 보인 항생제가 없었다.

REFERENCES

1. 김기홍, 김용우, 장삼창 : 1973~1975년에 분리동정된 병원균의 항생제에 대한 감수성, 대한의학협회지 19 : 965, 1976.
2. 박숙자, 정운섭, 이상열 : 임상 가검물에서 분리된 균주의 항생제 감수성. 대한병리학회지. 71 : 119, 1977
3. 박승합 : 1969년에 분리된 병원성세균의 항생제에 대한 감수성. 대한의학협회지. 11 : 13, 1970
4. 박승합 : 혈액배양에서 분리된 병원균에 관한 고찰. 대한의학협회지. 23 : 6, 1980
5. 박승합, 김기홍, 김상인, 석종성, 이삼열, 정운섭, 김중명, 김재식, 박숙자, 양진욱 : 1981년에 분리된 병원성세균의 항균제에 대한 감수성. 대한의학협회지. 25 : 643, 1982
6. 서상철, 전효진, 김재식, 김중명 : 최근

- 분리균의 항생제에 대한 감수성. 대한임상병리학회지 4 : 135, 1984
7. 서환조, 박성배, 오홍백, 이정국, 이영희, 정태화 : Chloramphenicol, Ampicillin, Carbencillin에 내성을 보인 *Salmonella typhimurum*의 출현과 *Salmonella*감염의 변화양상(1980~1986). 감염학회지 20 : 45, 1988
 8. 석종성, 김상인, 조한익, 이삼열, 정운섭, 김기홍, 김춘원, 김중명, 김재식 : 1983년에 분리된 병원성 세균의 항생제 감수성. 대한의학협회지 28 : 59, 1985
 9. 신종희, 양동욱 : 전남대학병원에서 분리된 각종 병원성 세균 및 그 항생제 감수성에 관한 검색. 대한임상병리학회지. 5 : 403, 1985
 10. 이두진, 김중명, 김재식 : 임상 가검물에서 분리된 세균의 항생제에 대한 감수성의 추이. 경북의대잡지. 25 : 225, 1984
 11. 이삼열, 정운섭, 김상인, 석종성, 김기홍, 정화순, 박종윤, 김중명, 김재식 : 임상검체에 대한 감수성. 대한의학협회지. 26 : 747, 1983.
 12. 이원길, 김재승, 김중명, 김재식 : 최근 병원 가검물에서 분리되는 중요세균의 항생제 감수성. 경북의대잡지. 23 : 136, 1982.
 13. 이은엽 : 최근 부산대학병원에서 분리된 항생제에 대한 감수성. 부산대학술지 27 : 205, 1988
 14. 이춘희, 박숙자 : 호남지역에서 분리된 병원성 세균의 항생제에 대한 감수성, 대한임상병리학회지. 12 : 93, 1982
 15. 정운섭, 이삼열 : 최근 분리된 세균에 대한 cefoperazon과 각종 항생제에 항균력 비교. 대한의학협회지. 26 : 43, 1983
 16. 홍석일, 권태일, 박창선, 석종성, 김상인 : 서울대학교 병원에서 분리된 각종 병원균의 항생제 감수성 경향에 대한 검색. 대한임상병리학회지 4 : 149, 1984.
 17. Appelbaum PC, Scragg JN, Bwen AJ. et al : *Streptococcus pneumoniae* resistant to penicillin and chloramphenicol Lancet 2 : 995, 1977
 18. Edwin HL, Albert B, William J H, H R H J Shedomy : Manual of Clinical Microbiology 4th ed American Society of Microbiology 1985.
 19. Locksley Rm, Cohen ML, Quinn TC, Counts GW : Multiple antibiotic resistant *S aureus* : Introduction, transmission and evolution of nosocomial infection Ann Intern Med 97 : 317, 1982
 20. National Committee for Clinical Laboratory Standards for antimicrobial disc susceptibility tests Approved standards ASM-2(2nd ed) The Committ Villamore, 1979
 21. Sabath LD, Leaf CD, Geratein DA, Finland M : Altered cell wall of *Staphylococcus aureus* resistant methicillin Nature 225 : 1074, 1970
 22. Shanson DC : Antibiotic-resistant *Staphylococcus aureus* J Hosp Infect 2 : 11, 1981
 23. Thomson RL, Cabezudo I, Wenzel RP : Epidemiology of nosocomial infections caused by MRSA Ann Intern Med 97 : 309, 1982
 24. Thomson RL, Fisher KA, Wenzel RP : In vitro activity of N-formimidoyl thienamycin and other beta-lactam antibiotics against methicillin-resistant strains *Staphylococcus aureus* Antimicrob Ag Chemother 21 :

- 341, 1982
25. Thomson RL, Wenzel RP : International recognition of methicillin-resistant strains of *Staphylococcus aureus*
Ann Intern Med 97 : 925, 1982.
-