

2023년 상반기 주요 임상 분리 세균의 항균제 감수성

2023년 1월-6월에 서울의과학연구소 (Seoul Clinical Laboratories, SCL)에 의뢰된 각종 임상 검체에서 분리된 주요 세균의 항균제 감수성 시험 결과를 의료기관 종별로 분석하였다. 세균 배양을 의뢰한 병의원은 100 병상 이상인 종합병원, 100 병상 미만의 중소병원 및 요양병원이었다. 세균 동정은 MALDI TOF MS Biotyper (Bruker Daltonics GmbH, Bremen, Germany)를 이용하여 동정하였다. 항균제 감수성은 VITEK 2 (bioMérieux, Marcy-l'Étoile, France) 장비를 사용하여 CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute)의 기준에 따라 판독하였다. 감염관리를 위한 감수성 자료와 한 환자에서 중복 분리된 자료는 모두 제외하였다.

Table 1. Antimicrobial susceptibility (%) of frequently isolated *Enterobacterales* at different types of hospitals in Korea in the first half of 2023

Antimicrobial agents	<i>Escherichia coli</i>			<i>Klebsiella pneumoniae</i>			<i>K. (Enterobacter) aerogenes</i>			<i>Klebsiella oxytoca</i>		
	SMH (12004)	GH (4181)	LTCH (1052)	SMH (1430)	GH (785)	LTCH (375)	SMH (394)	GH (94)	LTCH (13)	SMH (135)	GH (76)	LTCH (6)
	S R	S R	S R	S R	S R	S R	S R	S R	S R	S R	S R	S R
Ampicillin	31 67	27 71	9 90	0 100	0 100	0 100	0 100	0 100	0 100	0 100	0 100	0 100
Piperacillin	33 64	30 68	11 87	42 52	43 52	10 86	85 12	71 20	50 50	73 17	79 9	40 40
Amox-clavulanate	76 11	72 12	48 16	58 23	61 22	24 43	<1 99	0 100	0 100	88 7	93 5	83 17
Cefazolin	65 34	57 42	23 76	50 50	53 47	17 83	1 99	0 100	0 100	68 24	67 21	17 83
Cefuroxime	65 30	58 37	21 76	50 48	51 47	17 81	<1 99	0 100	10 90	88 11	91 7	60 20
Cefotaxime	71 28	63 36	25 75	52 47	54 46	20 79	86 14	73 27	46 54	94 6	97 1	83 17
Ceftazidime	85 13	81 17	27 73	55 43	60 38	24 73	87 13	74 26	46 54	96 4	97 3	83 17
Cefepime	88 7	84 10	29 70	65 29	64 30	39 50	99 1	98 2	85 15	99 0	100 0	100 0
Cefoxitin	88 8	86 8	73 13	77 16	79 16	55 35	0 100	0 100	0 100	96 3	99 1	80 0
Imipenem	99 <1	99 1	97 2	89 10	88 10	77 20	90 0	83 1	77 15	99 1	100 0	100 0
Meropenem	100 <1	99 1	98 2	90 10	88 11	77 22	100 0	99 0	85 15	99 1	100 0	100 0
Ciprofloxacin	44 49	39 54	9 89	46 51	48 49	15 83	96 3	97 3	77 15	91 8	87 9	67 17
Levofloxacin	35 45	31 50	8 87	45 45	48 44	14 76	94 2	94 4	80 10	89 4	84 4	40 20
Doxycycline	65 23	66 21	53 32	61 35	63 33	41 52	94 6	93 6	70 20	89 6	85 13	80 20
Amikacin	99 0	99 1	96 2	97 3	96 3	95 4	100 0	100 0	92 8	100 0	100 0	100 0
Gentamicin	75 25	74 26	58 42	78 21	75 25	60 39	99 1	100 0	92 8	98 2	97 3	100 0
Tobramycin	73 10	70 13	43 39	62 24	65 25	32 47	99 1	97 3	77 15	98 2	96 1	100 0
Cotrimoxazole	65 35	64 36	53 47	68 32	67 33	40 60	99 1	97 3	77 23	93 7	96 4	83 17

Antimicrobial agents	<i>Enterobacter cloacae</i>			<i>Citrobacter freundii</i>			<i>Citrobacter koseri</i>			<i>Serratia marcescens</i>		
	SMH (259)	GH (120)	LTCH (36)	SMH (238)	GH (94)	LTCH (30)	SMH (176)	GH (39)	LTCH (52)	SMH (156)	GH (71)	LTCH (43)
	S R	S R	S R	S R	S R	S R	S R	S R	S R	S R	S R	S R
Ampicillin	0 98	1 98	0 100	6 94	1 99	3 93	0 100	0 100	0 100	0 99	0 100	0 100
Piperacillin	64 29	63 32	25 72	70 26	75 21	63 29	0 97	3 94	0 100	89 6	87 6	54 31
Amox-clavulanate	0 100	2 98	0 100	7 93	1 99	7 93	83 10	90 10	15 60	1 99	0 100	0 100
Cefazolin	0 100	1 99	0 100	1 99	1 99	3 97	81 19	82 18	8 92	0 100	0 100	0 100
Cefuroxime	1 98	4 96	0 97	8 91	1 99	0 96	72 21	71 18	4 96	0 100	0 100	0 100
Cefotaxime	68 31	68 33	22 72	80 19	76 24	70 30	82 18	84 16	10 90	88 11	89 10	47 49
Ceftazidime	70 30	71 29	36 64	82 18	79 20	70 30	83 17	87 13	13 87	97 3	96 4	81 12
Cefepime	84 12	87 13	61 25	98 1	100 0	97 3	83 17	95 5	19 71	96 3	97 3	79 7
Cefoxitin	0 100	1 99	0 100	3 95	1 99	4 96	90 6	85 6	40 38	1 97	0 100	0 100
Imipenem	98 1	93 5	92 8	98 <1	98 0	93 3	95 4	100 0	69 21	93 4	96 0	81 12
Meropenem	99 1	96 4	92 8	99 <1	100 0	97 3	95 5	100 0	71 25	96 4	100 0	88 12
Ciprofloxacin	73 22	73 24	28 67	65 31	69 26	57 33	81 17	90 8	19 75	81 18	83 14	28 65
Levofloxacin	70 13	74 19	16 47	62 24	64 22	50 29	80 6	91 6	11 40	81 107	85 8	28 41
Doxycycline	82 13	76 16	56 34	74 22	79 16	75 25	93 5	97 3	81 11	93 3	90 3	95 3
Amikacin	100 0	98 3	97 3	98 2	99 1	97 3	96 2	95 5	81 19	98 2	100 0	95 5
Gentamicin	89 11	90 9	67 31	90 10	95 4	97 3	85 15	92 8	33 67	97 3	99 1	91 9
Tobramycin	88 10	88 6	47 42	89 5	91 3	87 10	85 10	92 8	29 31	87 4	93 1	79 12
Cotrimoxazole	87 13	89 11	56 44	85 15	88 12	90 10	97 3	97 3	77 23	99 1	100 0	98 2

Antimicrobial agents	<i>Morganella morganii</i>			<i>Proteus mirabilis</i>			<i>Providencia rettgeri</i>			<i>Providencia stuartii</i>		
	SMH (220)	GH (50)	LTCH (70)	SMH (800)	GH (273)	LTCH (469)	SMH (66)	GH (18)	LTCH (66)	SMH (67)	GH (13)	LTCH (61)
	S R	S R	S R	S R	S R	S R	S R	S R	S R	S R	S R	S R
Ampicillin	<1 100	0 100	0 100	35 65	32 69	4 96	0 100	0 100	0 98	0 100	0 100	0 100
Piperacillin	70 18	60 29	18 69	45 52	44 52	8 89	45 54	43 50	25 62	37 60	33 67	25 66
Amox-clavulanate	1 99	0 100	3 97	62 10	60 14	46 19	0 100	0 100	0 98	0 100	0 100	0 100
Cefazolin	<1 100	0 100	1 97	49 48	45 52	9 90	0 100	0 100	2 97	0 100	0 100	0 100
Cefuroxime	1 99	0 100	3 95	54 46	55 44	16 81	46 54	43 50	28 66	34 61	33 67	27 61
Cefotaxime	71 22	70 22	23 64	54 46	49 51	11 88	45 55	44 56	19 73	40 55	46 54	34 57
Ceftazidime	85 13	80 16	47 48	85 14	85 13	58 40	55 45	50 50	34 63	94 4	100 0	89 11
Cefepime	93 2	98 0	80 12	69 13	67 16	49 20	56 24	72 6	55 27	84 3	77 15	70 13
Cefoxitin	50 10	48 4	31 35	88 3	84 5	74 11	65 31	93 7	70 28	98 2	83 17	93 7
Imipenem	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Meropenem	100 0	100 0	99 1	99 <1	100 0	100 0	86 14	100 0	98 0	100 0	100 0	98 2
Ciprofloxacin	63 35	62 38	24 75	40 59	33 67	3 96	44 56	39 56	26 66	13 87	15 77	2 98
Levofloxacin	61 27	60 18	23 66	41 55	32 60	4 94	29 55	29 57	9 68	6 89	8 75	2 96
Doxycycline	45 49	51 44	31 68	0 100	0 100	0 100	3 97	0 100	0 100	0 100	0 100	0 100
Amikacin	99 1	96 4	88 9	80 19	80 19	50 47	58 39	50 50	28 71	73 27	77 15	89 10
Gentamicin	82 15	84 16	46 49	50 47	46 49	15 79	52 36	89 11	25 72	0 100	0 100	0 100
Tobramycin	83 5	88 6	61 18	55 32	52 31	18 64	50 41	83 11	26 68	0 100	0 92	0 100
Cotrimoxazole	72 28	74 26	47 53	51 49	49 51	28 72	64 36	83 17	52 48	36 64	77 23	39 61

Abbreviation: SMH, small and medium-sized hospital; GH, general hospital; LTCH, long-term care hospital; (), No. tested; S, susceptible; R, resistant; Amox, amoxicillin; -, Not tested. Intrinsic resistances are blue shaded.

2023년 상반기에는 *Escherichia coli*가 가장 많이 분리되었고, 그 다음은 *Pseudomonas aeruginosa*, coagulase-negative *Staphylococcus*, *Staphylococcus aureus* 순이었다. 그람음성 막대균 중에는 *E. coli* 외에도 *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii* 등이 많이 분리되었다. 장내세균의 항균제 감수성은 Table 1, 포도당 비발효 그람음성 막대균은 Table 2, 포도알균과 장알균은 Table 3과 같다. *E. coli*의 cefotaxime 내성률은 중소병의원, 종합병원 및 요양병원에서 각각 28%, 36% 및 75%로 1, 2세대 cephalosporin 계 내성률과 비슷하였고, carbapenem 내성률은 2% 이하이었다 (Table 1). Fluoroquinolone 내성률은 중소병의원과 종합병원은 50% 정도였으나, 요양병원은 80% 이상이었다. Cotrimoxazole 내성률은 요양병원이 47%로 중소병의원과 종합병원에 비하여 약간 높았다. Carbapenem 내성률은 요양병원에서 분리된 *K. pneumoniae*와 *Citrobacter koseri*가 높았고, 각각 20-22%, 21-25% 이었다. 요양병원에서 분리된 *Enterobacter cloacae*, *C. koseri*, *Morganella morganii*의 cefotaxime 내성률은 2022년에 비하여 5-14% 증가하였다.

Table 2. Antimicrobial susceptibility (%) of frequently isolated glucose nonfermenting gram-negative bacilli at different types of hospitals in Korea in the first half of 2023

Antimicrobial agents	<i>Acinetobacter baumannii</i>			<i>Acinetobacter spp.</i>			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>			<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>		
	SMH (598)	GH (474)	LTCH (841)	SMH (418)	GH (232)	LTCH (267)	SMH (1883)	GH (1007)	LTCH (1661)	SMH (344)	GH (248)	LTCH (286)
	S R	S R	S R	S R	S R	S R	S R	S R	S R	S R	S R	S R
Piperacillin	11 88	11 88	3 96	48 38	42 42	33 48	41 41	53 33	32 52	- -	- -	- -
Amp-sulbactam	20 53	16 61	11 57	75 14	75 12	57 28	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Pip-Tazobactam	13 87	12 88	4 96	49 47	47 48	27 68	42 42	56 34	34 53	- -	- -	- -
Ceftazidime	14 85	12 87	5 95	52 32	51 22	42 42	35 35	60 32	49 38	- -	- -	- -
Cefepime	12 86	12 88	3 96	62 35	56 41	52 45	32 32	65 28	54 34	- -	- -	- -
Aztreonam	- -	- -	- -	- -	- -	- -	28 28	56 25	45 30	- -	- -	- -
Imipenem	14 86	12 88	5 95	63 34	61 37	51 45	45 45	61 39	43 56	- -	- -	- -
Meropenem	13 87	12 88	5 95	62 36	54 44	45 49	41 41	62 35	43 50	- -	- -	- -
Amikacin	75 21	74 22	70 25	85 13	94 6	78 17	29 29	74 25	65 33	- -	- -	- -
Gentamicin	25 71	25 71	16 76	64 30	61 33	53 35	34 34	67 28	49 45	- -	- -	- -
Ciprofloxacin	12 88	10 89	3 97	49 48	51 48	22 75	43 55	52 45	27 71	77 ^a 15	82 13	76 16
Cotrimoxazole	23 77	23 77	16 84	70 30	79 21	62 38	- -	- -	- -	89 11	89 11	87 13

Abbreviation: Amp, ampicillin; Pip, piperacillin. ^aLevofloxacin.

A. baumannii 내성률은 ampicillin-sulbactam에는 53-61%, carbapenem 86-95%, amikacin 21-25% 이었다. 반면에 non-*baumannii* *Acinetobacter* 군종의 내성률은 ampicillin-sulbactam에는 12-28%, carbapenem 34-49%, amikacin 6-17%로, 2022년도에 비하여 각각 7-22%, 10-20%, 2-4% 증가하였다 (Table 2). *P. aeruginosa*의 내성률은 piperacillin에는 33-52%, ceftazidime에는 32-38%, carbapenem에는 35-56%이었다. *Stenotrophomonas maltophilia* 내성률은 levofloxacin에는 13-16%, cotrimoxazole에는 11-13%이었다. 요양병원 환자에서 분리된 포도당 비발효 세균이 내성률이 높았다.

Table 3. Antimicrobial susceptibility (%) of *Staphylococcus* and *Enterococcus* at different types of hospitals in Korea in the first half of 2023

Antimicrobial agents	Staphylococcus aureus						Coagulase-neg. Staphylococcus						Enterococcus faecalis						Enterococcus faecium					
	SMH		GH		LTCH		SMH		GH		LTCH		SMH		GH		LTCH		SMH		GH		LTCH	
	(1616)		(690)		(255)		(1464)		(935)		(373)		(1682)		(581)		(163)		(489)		(418)		(239)	
	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R
Ampicillin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	<1	99	1	100	0	9	91	6	94	5	95
Penicillin G	15	85	10	90	<1	100	12	88	9	91	3	97	93	7	86	14	82	18	8	92	5	95	4	96
Oxacillin	53	47	47	53	6	94	44	56	33	67	6	94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Clindamycin	71	29	64	36	48	52	74	25	69	31	54	46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erythromycin	65	33	61	38	37	63	55	44	48	51	43	57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Telithromycin	89	10	83	13	81	19	87	10	87	10	68	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tetracycline	83	17	83	17	87	13	83	17	83	17	83	17	12	87	15	85	8	92	80	20	88	12	88	12
Tigecycline	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
Cotrimoxazole	97	3	96	4	94	6	89	11	84	16	78	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ciprofloxacin	66	33	65	35	12	88	68	28	58	37	16	80	79	20	60	39	19	81	3	96	1	98	1	99
Teicoplanin	100	<1	100	0	100	0	96	1	94	0	96	1	100	<1	100	<1	99	1	86	13	80	19	77	21
Vancomycin	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	<1	99	<1	99	1	63	37	61	39	53	47
Habekacin	100	<1	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gentamicin	71	23	75	20	45	44	68	15	64	19	38	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Linezolid	100	<1	100	<1	100	0	99	1	99	1	99	1	100	<1	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
Qui-dalfopristin	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	-	-	-	-	-	-	78	5	83	4	79	8
Fusidic acid	70	30	74	26	86	14	33	67	27	73	31	69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rifampin	99	1	98	1	99	<1	95	4	93	6	86	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitrofurantoin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	1	100	0	98	0	8	69	5	77	5	78

Abbreviation: Qui, quinupristin

*S. aureus*의 oxacillin 내성률 (MRSA)은 중소병의원과 종합병원이 각각 47%와 53%이었고, 요양병원은 94%이었다. Cotrimoxazole 내성률은 3-6%이었고, vancomycin, teicoplanin, habekacin, tigecycline, linezolid, quinipristin-dalfopristin 내성률은 1% 미만이었다 (Table 3). Coagulase 음성 *Staphylococcus*의 항균제 내성은 *S. aureus*와 비슷하였으나, cotrimoxazole의 내성률은 11-22%, fusidic acid 내성률은 67-73%로 높았다. *Enterococcus faecalis*의 ampicillin 내성률은 1% 이하이었으나, *Enterococcus faecium*은 91-95%가 내성이었다. Vancomycin과 teicoplanin 내성률은 *E. faecalis*는 1% 이하이었으나, *E. faecium*은 13-47%이었다. Nitrofurantoin 내성률은 *E. faecalis*는 1% 이하이었으나, *E. faecium*은 69-78%이었다.

세계 보건에 대한 10가지 위협

- 1 Air pollution and climate change
- 2 Noncommunicable diseases
- 3 Global influenza pandemic
- 4 Fragile and vulnerable settings
- 5 Antimicrobial resistance
- 6 Ebola and other high-threat pathogens
- 7 Weak primary health care
- 8 Vaccine hesitancy
- 9 Dengue
- 10 HIV



품질 · 서비스 · 연구
(재)서울의과학연구소
Seoul Clinical Laboratories

발행 2023년 8월
발행인 이경률
편집인 이경원, 김명숙, 김창기, 장은아
발행처 서울의과학연구소, 경기도 용인시
기흥구 흥덕1로 13 흥덕 IT 밸리 A동