

2025년 주요 임상 분리 세균의 항균제 감수성

2025년 1월-12월에 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 이용하였다. 항균제 감수성은 VITEK 2 (bioMerieux, 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. 2025년에는 *Escherichia coli*가 가장 많이 분리되었고, 그 다음은 *Pseudomonas aeruginosa*, coagulase 음성 *Staphylococcus*, *Klebsiella pneumoniae* 순이었다. 그람음성 막대균 중에는 *E. coli*, *P. aeruginosa*, *K. pneumoniae* 외에도 *Proteus mirabilis*, *Acinetobacter baumannii* 등이 많이 분리되었다. 장내세균의 항균제 감수성은 Table 1, 포도당 비발효 그람음성 막대균은 Table 2, 포도알균과 장알균은 Table 3과 같다.

Table 1. Antimicrobial susceptibility (%) of frequently isolated *Enterobacterales* by hospital type at a referral medical laboratory in 2025

Antimicrobial agents	<i>Escherichia coli</i>			<i>Klebsiella pneumoniae</i>			<i>K. (Enterobacter) aerogenes</i>			<i>Klebsiella oxytoca</i>				
	SMH (31757)		GH (12131)	LTCH (2697)		SMH (3848)		GH (2640)	LTCH (1358)		SMH (380)		GH (180)	LTCH (45)
	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R
Ampicillin	31	68	27	72	10	89	0	100	0	100	0	100	0	100
Amox-clavulanate	73	15	70	15	45	28	66	19	60	27	20	63	87	8
Pip-tazobactam	93	6	91	7	70	25	67	27	60	35	19	74	90	6
Cefazolin	63	37	54	46	23	77	58	42	53	47	13	87	49	51
Cefotaxime	70	29	61	39	26	74	58	41	54	46	14	86	86	13
Ceftazidime	75	12	69	17	36	48	63	33	57	40	16	80	88	12
Cefepime	80	14	72	21	35	54	66	32	59	40	19	79	97	2
Ertapenem	99	1	99	1	92	7	91	8	80	19	51	48	99	1
Imipenem	99	1	99	1	93	6	90	8	80	18	50	43	99	1
Meropenem	99	1	99	1	94	6	92	8	81	18	53	46	99	1
Ciprofloxacin	32	48	27	55	9	83	52	42	48	47	9	86	95	3
Amikacin	97	2	96	3	82	13	96	3	93	7	69	30	99	1
Gentamicin	78	22	76	24	64	36	80	20	79	21	48	52	99	1
Tobramycin	76	19	73	22	50	45	71	25	67	30	28	68	98	1
Cotrimoxazole	65	35	65	35	54	46	69	31	68	32	36	64	98	2
Nitrofurantoin ^a	96	1	95	1	92	3	18	35	17	45	8	68	14	21

Antimicrobial agents	<i>Enterobacter cloacae</i>			<i>Citrobacter freundii</i>			<i>Citrobacter koseri</i>			<i>Serratia marcescens</i>				
	SMH (813)		GH (458)	LTCH (112)		SMH (590)		GH (249)	LTCH (126)		SMH (484)		GH (246)	LTCH (128)
	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R
Ampicillin	1	99	0	100	0	100	2	98	1	99	4	96	0	100
Amox-clavulanate	1	99	0	100	0	100	2	98	1	99	4	96	88	9
Pip-tazobactam	75	20	76	21	54	41	82	14	73	23	82	15	87	8
Cefazolin	1	100	0	100	0	100	1	99	0	100	2	98	85	15
Cefotaxime	69	30	68	31	38	62	77	21	67	32	70	30	85	15
Ceftazidime	71	28	71	28	41	54	80	19	69	30	73	22	88	11
Cefepime	82	13	80	16	54	35	96	2	93	5	91	6	88	12
Ertapenem	93	3	90	3	75	14	97	3	96	3	90	7	96	3
Imipenem	97	2	96	2	86	14	97	3	97	3	92	7	97	2
Meropenem	98	2	97	2	86	14	97	3	97	2	93	6	98	2
Ciprofloxacin	72	21	69	23	34	51	61	29	61	31	42	40	84	11
Amikacin	97	3	99	1	91	7	98	2	97	3	95	5	99	1
Gentamicin	91	9	94	6	76	24	93	6	91	9	91	9	91	9
Tobramycin	86	12	92	6	68	31	87	8	85	11	86	10	91	8
Cotrimoxazole	87	13	88	12	64	36	85	15	87	13	79	21	96	4
Nitrofurantoin ^a	33	15	36	14	41	13	94	2	94	5	94	1	81	2

Antimicrobial agents	<i>Morganella morganii</i>			<i>Proteus mirabilis</i>			<i>Providencia rettgeri</i>			<i>Providencia stuartii</i>		
	SMH (603)	GH (204)	LTCH (181)	SMH (2097)	GH (825)	LTCH (1128)	SMH (125)	GH (60)	LTCH (68)	SMH (110)	GH (35)	LTCH (141)
	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	0 100	0 100	1 99	45 55	37 63	4 96	1 98	0 100	0 98	0 98	0 100	0 100
Amox-clavulanate	0 100	0 100	1 99	61 16	61 18	39 26	0 99	0 100	0 100	0 100	0 100	0 100
Pip-tazobactam	97 3	95 5	84 16	96 3	95 4	93 6	68 32	92 8	48 52	94 6	100 0	95 5
Cefazolin	0 100	1 99	0 100	61 39	50 50	12 88	0 100	2 98	0 100	0 100	0 100	0 100
Cefotaxime	65 27	57 30	37 57	64 35	53 47	17 83	50 44	58 41	21 76	47 51	49 49	34 63
Ceftazidime	86 8	80 13	63 32	86 12	84 15	50 48	59 41	68 29	29 68	94 6	100 0	84 14
Cefepime	97 0	92 4	79 13	74 9	67 12	34 19	61 24	78 10	32 44	94 4	86 6	76 15
Ertapenem	99 0	98 0	92 4	100 0	100 0	99 0	98 1	95 3	73 16	94 3	100 0	90 6
Imipenem	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Meropenem	100 0	100 0	95 5	100 0	100 0	100 0	99 1	93 5	98 0	97 2	100 0	98 1
Ciprofloxacin	74 24	67 30	30 68	52 48	42 57	6 94	46 50	45 53	38 59	15 85	23 77	14 86
Amikacin	97 2	98 2	79 21	80 20	78 22	41 59	64 35	62 38	22 76	64 36	69 31	81 19
Gentamicin	90 10	87 12	56 43	58 42	50 50	12 88	61 38	78 20	22 78	0 100	0 100	3 97
Tobramycin	92 7	91 9	60 34	61 35	57 38	17 77	62 36	55 17	27 73	0 100	0 100	2 97
Cotrimoxazole	82 18	71 29	49 51	58 42	51 49	24 76	86 14	67 33	51 49	44 56	63 37	48 52
Nitrofurantoin ^a	0 99	0 99	0 100	0 100	0 99	0 100	5 95	0 100	14 86	0 100	0 100	0 100

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

^a Only on organisms isolated from the urinary tract.

*E. coli*의 cefotaxime 내성률은 중소병원, 종합병원 및 요양병원에서 각각 29%, 39% 및 74%로 1세대 cephalosporin 계 내성률과 비슷하였고, carbapenem 내성률은 7% 이하이었다 (Table 1). Fluoroquinolone 내성률은 중소병원과 종합병원은 50% 정도였으나, 요양병원은 83%이었다. Cotrimoxazole 내성률은 요양병원이 46%로 중소병원과 종합병원에 비하여 약간 높았다. *K. pneumoniae*의 carbapenem 내성률은 중소병원과 종합병원 분리주에서도 각각 8%와 18-19%로 높았고, 요양병원은 43-48%로 2024년에 비하여 15-17% 증가하였다. 요양병원에서 분리된 세균의 carbapenem 내성률은 *Citrobacter koseri*는 36-40%, *Serratia marcescens*는 26-30%로 2024년에 비하여 각각 12%, 17-21% 증가하였고, *Morganella morganii*는 4-5%로 2024년에 비하여 14-15% 감소하였다. 요양병원에서 분리된 *S. marcescens*의 cefotaxime 내성률은 2024년에 비하여 12% 증가하였고, *M. morganii*, *Providencia rettgeri* 및 *P. stuartii*는 2024년에 비하여 12-16% 감소하였다.

Table 2. Antimicrobial susceptibility (%) of frequently isolated glucose-nonfermenting Gram-negative bacilli by hospital type at a referral medical laboratory in 2025

Antimicrobial agents	<i>Acinetobacter baumannii</i>			<i>Acinetobacter spp.</i>			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>			<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>		
	SMH (983)	GH (1095)	LTCH (1530)	SMH (979)	GH (703)	LTCH (722)	SMH (4446)	GH (2658)	LTCH (4720)	SMH (796)	GH (767)	LTCH (909)
	S R	S R	S R	S R	S R	S R	S R	S R	S R	S R	S R	S R
Amp-sulbactam	34 47	21 62	13 62	83 11	81 11	77 16	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Pip-tazobactam	29 70	16 84	7 92	57 38	54 41	37 58	55 39	60 34	32 61	- -	- -	- -
Ceftazidime	30 69	16 83	9 90	74 14	64 16	66 26	69 27	74 23	53 42	- -	- -	- -
Cefepime	- -	- -	- -	- -	- -	- -	64 22	69 19	47 35	- -	- -	- -
Imipenem	28 71	16 84	7 93	72 26	62 37	50 47	49 46	56 39	31 66	- -	- -	- -
Meropenem	30 70	16 83	8 92	77 20	67 31	53 42	55 38	63 30	34 58	- -	- -	- -
Amikacin	41 57	29 70	18 80	87 10	87 9	69 19	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Gentamicin	37 61	22 74	14 82	80 14	68 23	57 31	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Tobramycin	39 61	24 76	18 82	83 16	74 24	66 33	73 27	76 24	49 51	- -	- -	- -
Ciprofloxacin	26 73	14 86	6 94	63 36	52 47	32 65	50 46	56 39	24 74	- -	- -	- -
Levofloxacin	27 69	14 83	6 89	67 19	59 26	37 35	- -	- -	- -	83 12	82 13	73 22
Cotrimoxazole	35 65	23 77	16 84	81 19	81 19	64 36	- -	- -	- -	92 8	91 9	83 17
Minocycline	86 11	87 7	76 15	94 5	93 4	89 9	- -	- -	- -	86 11	85 12	83 14

Abbreviation: Amp, ampicillin; Pip, piperacillin.

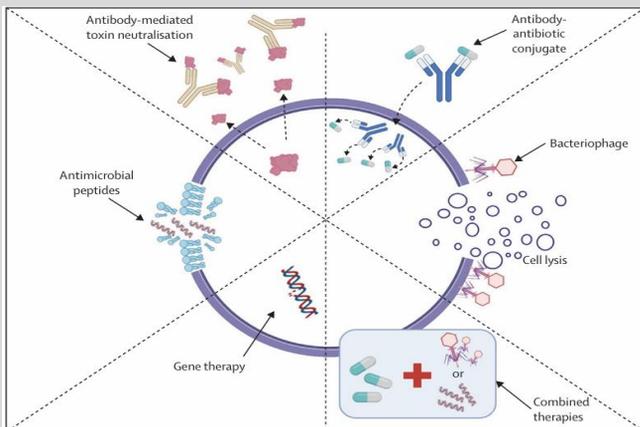
A. baumannii 내성률은 ampicillin-sulbactam에는 47-62%, carbapenem 70-93%, fluoroquinolone 69-94%로 2024년에 비하여 7-9% 감소하였고, amikacin은 57-80%로 2024년에 비하여 1-7% 증가하였다. 반면에 non-baumannii Acinetobacter 균종의 내성률은 ampicillin-sulbactam에는 11-16%, carbapenem 20-47%, fluoroquinolone 19-65%, amikacin 9-19% 이었고, 요양병원 분리주에서의 carbapenem 내성률은 2024년도에 비하여 6-7% 증가하였다 (Table 2). P. aeruginosa의 내성률은 ceftazidime에는 23-42%, piperacillin-tazobactam 34-61%, carbapenem 30-66%, ciprofloxacin 39-74%이었고, 요양병원 분리주에서의 내성률이 2024년에 비하여 4-7% 증가하였다. Acinetobacter spp.와 P. aeruginosa 두 균종 모두 요양병원 분리주에서 내성률이 높았다. Stenotrophomonas maltophilia 내성률은 levofloxacin에는 12-22%, cotrimoxazole 8-17%, minocycline 11-14% 이었다. 종합병원과 요양병원 분리주에서의 minocycline 내성률은 2024년에 비하여 각각 5%와 6% 증가하였다.

Table 3. Antimicrobial susceptibility (%) of Staphylococcus and Enterococcus by hospital type at a referral medical laboratory in 2025

Antimicrobial agents	Staphylococcus aureus			Coagulase-neg. Staphylococcus			Enterococcus faecalis			Enterococcus faecium														
	SMH (4302)	GH (2264)	LTCH (807)	SMH (4508)	GH (3418)	LTCH (1439)	SMH (4157)	GH (1315)	LTCH (399)	SMH (969)	GH (1159)	LTCH (795)												
	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	-	-	-	-	-	-	99	1	98	2	95	5	7	93	6	94	2	98						
Penicillin G	13	87	11	89	3	97	11	89	8	92	1	99	95	5	84	16	75	25	7	93	6	94	2	98
Oxacillin	50	50	47	53	14	86	43	57	30	70	7	93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Clindamycin	66	34	62	38	42	58	72	27	66	32	40	57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erythromycin	63	37	59	41	39	61	51	48	45	53	32	68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tetracycline ^a	85	15	83	17	86	14	83	17	82	18	84	16	13	87	13	87	10	89	74	26	83	17	73	27
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	97	3	93	7	91	9	90	10	78	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ciprofloxacin ^a	68	31	66	33	19	81	67	29	55	41	14	83	81	19	63	36	23	77	4	94	2	97	1	99
Levofloxacin	69	31	67	33	19	81	68	31	56	43	14	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Teicoplanin	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	99	0	100	0	100	0	99	1	68	32	69	31	53	47
Vancomycin	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	99	1	68	32	69	32	52	48
Gentamicin	70	23	70	24	37	50	64	18	57	25	36	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Linezolid	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
Rifampin	99	1	99	1	97	3	94	5	90	9	80	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitrofurantoin ^a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	0	99	1	97	2	7	75	5	83	5	87

^a Only on Enterococcus spp. isolated from the urinary tract.

Staphylococcus aureus의 oxacillin 내성률 (MRSA)은 중소병원과 종합병원이 각각 50%와 53%이었고, 요양병원은 86%이었다. Clindamycin 내성률은 34-58%, cotrimoxazole 내성률은 3-7%이었고, vancomycin, teicoplanin, tigecycline, linezolid 내성률은 0%이었다 (Table 3). Coagulase 음성 Staphylococcus의 항균제 내성은 S. aureus와 비슷하였으나, oxacillin 내성률이 57-93%, cotrimoxazole 내성률이 9-22%로 높았다. Enterococcus faecalis의 ampicillin 내성률은 5% 이하이었으나, E. faecium은 93-98%가 내성이었다. Vancomycin과 teicoplanin 내성률은 E. faecalis는 1% 이하이었으나, E. faecium은 31-48%이었다. Nitrofurantoin 내성률은 E. faecalis는 2% 이하이었으나, E. faecium은 75-87%이었다. 그람양성 알균 내성률은 2024년과 대부분 비슷하였으나, 요양병원에서 분리된 E. faecium의 vancomycin과 teicoplanin 내성률은 각각 6%와 5% 증가하였다.



항균제 내성 극복을 위한 새로운 치료 전략

발행 2026년 3월
 발행인 이경률
 편집인 이경원, 김명숙, 김창기, 배혜경
 발행처 서울의과학연구소, 경기도 용인시
 기흥구 흥덕1로 13, (우)16954