

## 임상미생물학검사 신빙도조사 결과보고(2007)

이남용(집필대표) · 김명숙 · 김미나 · 김민중 · 김선주 · 김성일 · 김의종 · 김재석 · 용동은  
윤남섭 · 이창호 · 주세익

대한임상검사정도관리협회 임상미생물학분과위원회

### Annual Report on External Quality Assessment of Clinical Microbiology Laboratory in Korea (2007)

Nam Yong Lee, Myoung Sook Kim, Mi Na Kim, Min Joong Kim, Sunjoo Kim, Sung Il Kim, Eui Chong Kim,  
Jae-Seok Kim, Dongeun Yong, Nam Surp Yoon, Jang Ho Lee, and Se Ik Joo

Clinical Microbiology Subcommittee,  
The Korean Association of Quality Assurance for Clinical Laboratory,  
Seoul, Korea

Two trials of external quality assessment for clinical microbiology laboratories were performed in 2007. A total of 14 specimens were distributed. Six specimens were distributed to 317 laboratories with 305 (96.2%) returns in Trial I, and 8 specimens to 320 laboratories with 309 returns (96.5%) in Trial II. For the first time, two slide specimens for mycobacterium stain (AFB) were distributed in Trial II.

The acceptable percentages of Gram stain were relatively good for both stainability and morphology. The acceptable percentages of bacterial identification (correct answers to species level) on *Streptococcus pyogenes*, *Branhamella catarrhalis*, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Aeromonas hydrophila* and *Yersinia enterocolitica* (Trial I) were 83.5%, 70.8%, 98.1%, 87.0%, 89.2%, and 97.0%, respectively. The acceptable percentages of bacterial identification on *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida tropicalis*, *Listeria monocytogenes*, *Enterococcus casseliflavus* and *Klebsiella pneumoniae* (Trial II) were 98.1%, 97.7%, 71.6%, 77.4%, 72.4% and 96.2%, respectively. The acceptable percentages for antimicrobial susceptibility tests on *E. coli* and *E. faecalis* (Trial I), and *S. aureus* and *P. aeruginosa* (Trial II) were relatively good compared to data of recent three years. The acceptable percentages for AFB stain in Trial II were relatively high.

In summary, the acceptable percentages of bacterial stain and identification were relatively good. However, it is still necessary that the quality assurance of the individual laboratories should be improved for antimicrobial susceptibility tests, and the selection of the most appropriate antimicrobial agents to test should be also considered.

Key Words : External quality assessment, Clinical microbiology

## 서 론

교신저자 : 이남용

우) 135-710 서울시 강남구 일원동 50

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 진단검사의학과

전화 : 02)3410-2706, FAX : 02)3410-2719

E-mail : micro.lee@samsung.com

1976년 대한임상검사정도관리협회가 창립된 후 1977년  
에 임상미생물검사 외부 신빙도 조사가 처음으로 시행되었  
다. 그 당시 임상미생물검사 외부 신빙도 조사의 참여기관  
이 35개였던 것이, 2003년에 240여 기관이었으며, 2004  
년에는 293개 기관, 2005년에는 308기관, 2006년에는

322기관으로 점진적으로 늘어났다. 2004-2006년에 삼성서울병원에서 임상미생물학분과를 맡아 사업을 진행하였으며[1-3], 새로운 3년간(2007-2009년) 다시 삼성서울병원에서 분과사업을 맡기로 하였다. 또한 2007년에는 임상미생물분과에서 임상미생물학분과로 명칭의 변경이 있었다. 2007년에 참여기관은 320여 기관으로 전년도와 비슷하였으나 대신에 1, 2차 회신율 모두 96%대로 전년도에 비하여 4-5%가 증가하였다. 2004-2006년까지 참여기관이 증가한 것은 최근에 시행되었던 병원평가 등의 영향이 큰 원인으로 생각된다. 2007년에는 참여기관수의 증가는 없었으나 대신에 회신율이 증가하였으며 이는 임상미생물학분과에서 참여기관들에 대한 질적인 관리를 시행하였기 때문이라 생각된다. 2007년도 임상미생물검사의 신빙도 조사는 총 2회에 걸쳐서 실시하였으며 한 회 마다 여섯 검체를 우송하였고 Trial II에서의 *Candida tropicalis*를 제외하고는 모두 일반세균이었다. 각 회차에서 두 균주는 그람염색과 항균제 감수성 검사를 같이 실시하였고, 나머지 네 균주는 균동정만 실시하였다. 한편 2007년 Trial II에서 결핵연구원의 협조로 처음으로 마이코박테리움 염색(AFB, acid fast bacilli)에 대한 검사가 시범사업으로 추가되었다.

2007년에도 전년도와 동일한 평가 양식을 사용하였으나, 종합점수는 800점 만점에서 100점 만점으로 변경하였다. 이는 차후 외부평가에서 정도관리신빙도 사업의 점수를 인용시 편리함과 더불어 객관성을 부여하도록 하였다. 또한 각 기관에서 정도관리 결과를 받아보고 좀 더 적극적으로 자신들의 결과를 review하는 동기부여의 목적도 있었다. 2007년에도 세균 동정과 더불어 그람염색의 정도관리가 동시에 시행되었으며 그람염색의 정도관리에만 참여한 기관들이 있었다. 다만, AFB 염색은 시범사업으로 따로 점수를 배정하지는 않았다. 한편 2006년에 처음으로 정도관리협회 홈페이지(<http://www.lab-qa.org/>)에서 결과 입력이 가능하도록 하였으며, 2007년부터는 홈페이지에서만 결과를 입력할 수 있도록 하였다. 따라서 마감일 이후에는 결과 입력이 불가능하며, 코드로 지정된 균명이나 항균제명이 아닌 것을 임의로 결과에 기술할 수 없으며, 항균제도 정해진 개수 외에 추가로 입력할 수 없다. 그동안 시행하여 특별한 문제점은 없었으나 홈페이지 입력은 현재도 개선중이며, 좋은 의견이 있으면 홈페이지 게시판이나 분과위원장에게 이메일을 이용하여 알려주시기 바란다.

## 재료 및 방법

### 1. 관리물질

관리균주는 구입된 ATCC (American Type Culture

Collection) 균주나 삼성서울병원 환자의 검체로부터 분리된 임상균주 등이었다. 관리균주는 혈액한천배지에 18시간 배양한 후 10% skim milk에 진한 현탁액으로 풀어서  $-70^{\circ}\text{C}$ 에서 보관하였다.

각 기관에 발송한 관리물질은 배 등의 방법[4]에 의해서 제조하였다. 균을 혈액한천배지에서 증식한 다음 면봉으로 긁어 모아서 0.75%의 한천(low-melting temperature agarose)이 포함된 brain heart infusion soft agar( $37^{\circ}\text{C}$ )에 풀었다. 이 균액을 0.5 mL씩 작은 시험관에 분주하였다. 우송 시에 소요되는 시간을 감안하여 균의 생존력을 확인하기 위하여 관리물질을 제조하기 전에 시험균주를 미리 일주일간 실온에 보관한 후 혈액한천배지에 계대배양하여 균이 생존하는 지를 확인하였다. Trial II에서 처음으로 시행된 마이코박테리움 염색(AFB, acid fast bacilli)은 결핵연구원에서 마이코박테리움을 사멸시킨 후 각 기관당 양성과 음성 검체 각 1개씩을 슬라이드에 도말하여 준비하였다.

### 2. 관리 균주

2007년도 1차와 2차 임상미생물검사 신빙도 조사는 각각 4월과 10월에 실시하였으며, 대상 균종은 Table 1과 같았다. 일반세균 검체는 혈액한천배지를 일차점종배지로 사용하도록 하였다. 1차와 2차 신빙도 조사에서 비교적 동정이 까다로운 균종으로 1차에서는 *Branhamella catarrhalis*를 2차에서는 *Listeria monocytogenes*를 선정하였다. 항생제 감수성검사는 1차에서 *E. coli*와 *E. faecalis*에 대해서 2차 신빙도검사에서는 *P. aeruginosa*와 *S. aureus*에 대해서 시행하였고 이 때 기대하였던 결과는 Table 2-5와 같다.

### 3. 검사종목 및 결과분석

검사종목은 각 균주의 그람염색상, 동정검사, 그리고 항생제감수성검사 이었다. 각 신빙도검사마다 그람염색결과와 두 개의 검체에 대해서 각 검체 당 5점, 동정검사결과는 다섯 개의 검체에 각 10점, 항생제감수성검사는 두개의 검체에 대해서 각 검체 당 15점을 기준으로 하여 총 100점을 만점으로 하였다. 항생제감수성검사 결과는 CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute)의 판정기준[5]에 따른 해석을 기준으로 하였다. 한편 CLSI에서 통상적으로 시험하고 보고해야 되는 Group A 항생제가 모두 누락되거나, 반면에 검사대상이 되지 않으며 따라서 판정 기준도 없는 항균제 검사 결과를 보낸 경우, 판정은 맞으나 억제대나 MIC 범위가 벗어나는 경우는 감점을 하였다.

## 결 과

결과를 회신한 기관수는 1차에서 317 기관 중 305(96.2%) 기관, 2차에서 320 기관 중 309(96.5%) 기관이었다. 이중 그림염색의 정도관리만 신청하여 회신한 기관은 각각 45기관과 48기관이었다. 2006년에 비하여 참여기관(1, 2차 각각 320 기관, 322 기관)의 증가는 없었으나 회신율(2006년 1차 91.3%, 2차 92.9%)은 큰 증가를 보였다. 이는 임상미생물학분과위원회에서 최근 몇 년간 회신이 없던 비활동 기관들을 정리하였으며 참여기관의 결과 회신을 위한 분과위의 노력 때문이라고 생각된다.

### 1. 그림염색

그림염색에 대한 결과는 정리하여 Table 6에 요약하였다.

### 2. 동정검사 결과

균동정 검사에 대한 결과는 Table 7, 8에 요약하였다. 밑줄친 부분이 정답으로 인정되어 만점을 받았다. Trial I에서 대부분이 정답률이 높았으나 검체번호 M0702 *Branhamella catarrhalis*는 species level까지 고려한 정답률은 71%에 불과하였다. Trial II에서는 M0709 *C. tropicalis*, M0710 *L. monocytogenes*, M0711 *E. casseliflavus*의 정답률이 상대적으로 낮았다.

### 3. 항생제 감수성 검사

1차에 보낸 검체번호 M0703은 *E. coli*로 Table 9과 Table 10에 결과가 요약되어있으며, 검체번호 M0704는 *E. faecalis*로 Table 11와 Table 12에 결과가 요약되어 있다. 2차로 보낸 검체번호 M0709는 *S. aureus*로 Table 13과 Table 14에 결과가 요약되어 있으며, 검체번호 M0710는 *P. aeruginosa*로 Table 15과 Table 16에 결과가 요약되어 있다.

### 4. AFB 염색

AFB 염색은 처음으로 시행되었으며 Table 17에 결과가 요약되었다. M0713과 M0714는 음성과 양성인 검체였으며 참여기관의 정답률은 상당히 높았다. 다만, 양성인 경우 grade(1+ to 4+)는 매우 다양하였다.

## 고 찰

2006년에 보낸 검체 중 M0603는 당시 3년 동안 처음

으로 yeast를 출제하였으며, 당시 균종은 *Cryptococcus neoformans*로 이를 정확히 동정한 기관은 71.7%였다. *Cryptococcus* sp. 또는 Yeast like cell로 보고한 기관까지 약 80%였으나 그 외 기관은 yeast 동정에 문제가 있거나 species level까지의 동정을 하지 않았다. 2007년에도 2차에서 보낸 M0709 *C. tropicalis*에 대하여 정답률은 71.6%로 매우 유사하였다. 이는 일정 규모의 검사실에서는 yeast에 대한 동정이 불가하거나 Yeast like cell 등으로 보고하기 때문인 것 같다. 그 외 통상적으로 많이 분리되는 세균 동정에 대한 정답률은 매우 높았으나 *Branhamella catarrhalis*, *L. monocytogenes*, *E. casseliflavus* 등의 비교적 드문 균주에 대하여는 비교적 정답률이 낮았다. 항균제감수성 검사에서는 대상 균주가 비교적 무난하여 예년에 비하여 정답률이 높았다. 그러나 아직도 대상 항균제의 선정과 판독에 대하여 부적절한 기관들이 있으며 CLSI guideline 등을 참고하여 개선하여야 할 것이다. AFB 염색은 2차 검체에서 처음으로 시행되었으며 참여기관의 정답률은 상당히 높았다. 그 동안 외부정도관리 중목으로 포함되지 않아서 각 기관에서 자체적으로 정도관리를 시행하느라 불편하였으나 2007년에 처음으로 외부신빙도 사업의 일환으로 시행할 수 있었다. 2008년에도 시범종목으로 계속 시행할 예정이며, 염색 방법과 grade에 대한 분석도 시행할 예정이다.

2007년 시행된 신빙도 사업의 전반적인 정도관리 점수분 또는 Fig. 1, 2를 참조하기 바란다. 한편 2007년부터는 정도관리협회 홈페이지(<http://www.lab-qa.org/>)에서만 결과를 입력할 수 있도록 하였다. 따라서 마감일 이후에는 결과 입력이 불가능하며, 코드로 지정된 균명이나 항균제명이 아닌 것을 임의로 결과에 기술할 수 없으며, 항균제도 정해진 것수외에 추가로 입력할 수 없다. 1990년대부터는 Vitek 등의 자동분석기가 도입되기 시작하여 현재는 40% 이상의 기관에서 자동분석기를 사용하고 있는 것으로 조사되었다. 그 결과 전체적으로 균동정과 항균제 감수성 검사의 신빙도가 향상되었다. 그러나 여전히 CLSI guideline을 따르지 않는 기관들이 있으며 자동분석기의 문제점도 배제할 수 없어 철저한 정도관리 및 교육이 지속되어야 할 것으로 생각된다. 특히 각종 내성균의 출현, 신종 감염병의 발생 등 임상적으로 임상미생물학 검사의 중요성이 증대되고 있으며 그만큼 철저한 정도관리가 요구된다.

## 임상미생물학분과위원회

이남용(성균관대학교 삼성서울병원), 김명숙(세브란스병원), 김미나(서울아산병원), 김민중(단국대병원), 김선주(경상대병원), 김성일(고대안암병원), 김의중(서울대병원), 김재석(강동성심병원), 용동은(연세대 세브란스병원), 윤남섭(서울아산병원), 이장호(삼성서울병원), 주세익(서울대병원)

참 고 문 헌

1. 이남용, 김명숙, 김봉철, 김민중, 김선주, 김성일 등. 임상 미생물 신빙도조사 결과보고(2004). 임상검사와 정도관리 2005;27:11-20.
2. 이남용, 김명숙, 김봉철, 김민중, 김선주, 김성일 등. 임상 미생물검사 신빙도조사 결과보고(2005). 임상검사와 정도 관리 2006;28(1):11-25.
3. 이남용, 김명숙, 김봉철, 김민중, 김선주, 김성일 등. 임상 미생물 신빙도조사 결과보고(2006). 임상검사와 정도관리 2007: 29:13-23.
4. 배직현, 김대근, 김봉철, 김의중, 박정준, 서진태 등. 임상 미생물검사 신빙도조사 결과보고(1997). 임상병리와 정도 관리 1998; 20:17-29.
5. Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; 17th informational supplement, M100-S17. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute, 2007.

Table 1. Microorganisms for external quality assessment of clinical microbiology laboratory in 2007

Trial I	검체번호	검체종류	결과	점수(100)
그람염색	M0701	인후	G(+), cocci	5
	M0702	객담	G(-), diplococci	5
균동정/감수성	M0701	인후	<i>Streptococcus pyogenes</i>	10
	M0702	객담	<i>Branhamella catarrhalis</i>	10
	M0703	소변	<i>Escherichia coli</i>	10/15
	M0704	혈액	<i>Enterococcus faecalis</i>	10/15
	M0705	체액	<i>Aeromonas hydrophilia</i>	10
	M0706	대변	<i>Yersinia enterocolitica</i>	10
Trial II				점수(100)
그람염색	M0707	혈액	G(+), cocci	5
	M0708	농	G(-), bacilli	5
균동정/감수성	M0707	혈액	<i>Staphylococcus aureus</i>	10/15
	M0708	농	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10/15
	M0709	소변	<i>Candida tropicalis</i>	10
	M0710	뇌척수액	<i>Listeria monocytogenes</i>	10
	M0711	농	<i>Enterococcus casseliflavus</i>	10
	M0712	객담	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	10
AFB 염색 (슬라이드)	M0713	객담	음성	-
	M0714	객담	양성	-

**Table 2.** Expected results of antimicrobial susceptibility test for *E. coli* (M0703)

검체번호	결과		점수
	M0703 디스크법 또는 희석법	판정	
항균제	Ampicillin	S	15
	Penicillin	S	
	Gentamicin	S	
	Cefazolin	S	
	Cephalothin	S,I	
	Cefuroxime	S	
	Cefepime	S	
	Cefoxitin	S	
	Cefotaxime	S	
	Ciprofloxacin	S	
	Imipenem	S	
	Trimethoprim/sulfamethoxazole	S	

**Table 3.** Expected results of antimicrobial susceptibility test for *E. faecalis* (M0704)

검체번호	결과		점수
	M0704 디스크법 또는 희석법	판정	
항균제	Penicillin	S	15
	Ampicillin	S	
	Erythromycin	R	
	Gentamicin high level	R	
	Streptomycin high level	R	
	Linezolid	S	
	Teicoplanin	R	
	Vancomycin	R	
	Ciprofloxacin	R	
	Quinupristin/dalfopristin	R	

**Table 4.** Expected results of antimicrobial susceptibility test for *S. aureus* (M0707)

검체번호	결과		점수
	M0707 <i>Staphylococcus aureus</i> (디스크법 또는 희석법)	판정	
항균제	Oxacillin	S	15
	Penicillin	R	
	Erythromycin	S	
	Clindamycin	S	
	Linezolid	S	
	Trimethoprim/sulfamethoxazole	S	
	Vancomycin	S	
	Ciprofloxacin	S	
	Quinupristin/dalfopristin	S	
	Gentamicin	S	

**Table 5.** Expected results of antimicrobial susceptibility test for *P. aeruginosa* (M0708)

검체번호	결과		점수
	M0708 <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (디스크법 또는 희석법)	판정	
항균제	Ceftazidime	S	15
	Gentamicin	S	
	Piperacillin	S	
	Amikacin	S	
	Aztreonam	S	
	Cefepime	S	
	Ciprofloxacin	S	
	Imipenem	S	
	Piperacillin/tazobactam	S	
	Tobramycin	S	

**Table 6.** Results of Gram stain and bacterial morphology

M0701		
Positive	300	98.4%
Negative	2	0.7%
<u>cocci</u>	295	96.7%
diplococci	5	1.6%
M0702		
Positive	19	6.2%
<u>Negative</u>	276	90.5%
<u>diplococci</u>	202	66.2%
<u>cocci</u>	76	24.9%
coccobacilli	10	3.5%
bacilli	6	2.0%
M0707		
Positive	304	98.4%
Negative	4	1.3%
<u>cocci</u>	306	99.0%
cocobacilli	2	0.6%
M0708		
<u>Negative</u>	308	99.7%
Positive	0	0.0%
<u>bacilli</u>	304	98.4%
cocobacilli	4	1.3%

**Table 7.** Results of microorganism identification tests (Trial I)

Trial I (참가기관 260)		
M0701		
<i>Streptococcus pyogenes</i>	217	83.46
<i>Streptococcus, beta-hemolytic Group A</i>	25	9.62
Streptococcus spp.	6	2.31
M0702		
<i>Branhamella catarrhalis</i>	184	70.77
<i>Moraxella</i> spp.	31	11.92
Unidentified Gram negative cocci	8	3.08
M0703		
<i>Escherichia coli</i>	255	98.08
M0704		
<i>Enterococcus faecalis</i>	226	86.92
<i>Enterococcus</i> spp.	19	7.31
M0705		
<i>Aeromonas hydrophilia</i>	232	89.23
<i>Aeromonas caviae</i>	5	1.92
<i>Aeromonas</i> spp.	5	1.92
<i>Vibrio</i> spp.	5	1.92
<i>Aeromonas sobria</i>	2	0.77
M0706		
<i>Yersinia enterocolitica</i>	252	96.92
<i>Yersinia</i> spp.	2	0.77

**Table 8.** Results of microorganism identification tests (Trial II)

Trial II (참가기관 261)		
M0707		
<i>Staphylococcus aureus</i>	256	98.1
M0708		
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	255	97.7
M0709		
<i>Candida tropicalis</i>	187	71.6
<i>Candida</i> species	35	13.4
Yeast like organism	22	8.4
M0710		
<i>Listeria monocytogenes</i>	202	77.4
<i>Listeria</i> species	25	9.6
Unidentified Gram positive rods	16	6.1
M0711		
<i>Enterococcus casseliflavus</i>	189	72.4
<i>Enterococcus</i> sp.	25	9.6
<i>Enterococcus faecium</i>	13	5.0
<i>Enterococcus gallinarum</i>	12	4.6
M0712		
<i>Klebsiella pneumoniae</i> ss. <i>pneumoniae</i>	251	96.2

**Table 9.** Results of antimicrobial susceptibility test for M0703 (*E. coli*) with disk diffusion method

항균제	참여기관	S	I	R	Good(%)	Criteria
Penicillins						
Ampicillin	93	81	9	3	87.1	S
Piperacillin	28	28	0	0	100	S
$\beta$ -lactam/ $\beta$ -lactamase inhibitors						
Ampicillin/sulbactam	33	33	0	0	100	S
Piperacillin/tazobactam	12	12	0	0	100	S
Amoxicillin/clavulanic acid	28	28	0	0	100	S
Cephems						
Cefazolin	17	15	1	1	88.2	S
Cephalothin	59	37	11	11	81.4	S,I
Cefamandole	20	20	0	0	100	S
Cefuroxime sodium	11	11	0	0	100	S
Cefoxitin	21	21	0	0	100	S
Cefmetazole	10	8	1	1	80.0	S
Cefoperazone	16	16	0	0	100	S
Ceftazidime	44	44	0	0	100	S
Cefotaxime	78	75	1	2	96.2	S
Ceftriaxone	57	57	0	0	100	S
Cefepime	22	21	0	1	95.5	S
Carbapenems						
Imipenem	78	77	0	1	98.7	S
Meropenem	24	23	0	1	95.8	S
Monobactams						
Aztreonam	24	24	0	0	100	S
Aminoglycosides						
Gentamicin	105	101	2	2	96.2	S
Amikacin	105	97	5	3	92.4	S
Tobramycin	30	28	1	1	93.3	S
Netilmicin	13	12	0	1	92.3	S
Tetracyclines						
Tetracycline	15	13	0	2	86.7	S
Quinolones						
Ciprofloxacin	107	107	0	0	100	S
Folate pathway inhibitors						
Trimethoprim-sulfamethoxazole	44	44	0	0	100	S

**Table 10.** Results of antimicrobial susceptibility test for M0703 (*E. coli*) with MIC method

항균제	참여기관	S	I	R	Good(%)	Criteria
Penicillins						
Ampicillin	123	123	0	0	100	S
Piperacillin	28	28	0	0	100	S
$\beta$ -lactam/ $\beta$ -lactamase inhibitors						
Ampicillin/sulbactam	34	34	0	0	100	S
Piperacillin/tazobactam	32	32	0	0	100	S
Amoxicillin/clavulanic acid	38	38	0	0	100	S
Cephems						
Cefazolin	108	108	0	0	100	S
Cefuroxime sodium	7	7	0	0	100	S
Cefoxitin	71	71	0	0	100	S
Cefotetan	10	10	0	0	100	S
Ceftazidime	18	18	0	0	100	S
Cefotaxime	82	82	0	0	100	S
Ceftriaxone	38	38	0	0	100	S
Cefepime	94	94	0	0	100	S
Carbapenems						
Imipenem	119	119	0	0	100	S
Monobactams						
Aztreonam	31	31	0	0	100	S
Aminoglycosides						
Gentamicin	122	122	0	0	100	S
Amikacin	119	119	0	0	100	S
Tobramycin	16	15	0	1	93.8	S
Tetracyclines						
Tetracycline	7	7	0	0	100	S
Quinolones						
Ciprofloxacin	111	111	0	0	100	S
Norfloxacin	6	6	0	0	100	S
Folate pathway inhibitors						
Trimethoprim-sulfamethoxazole	72	72	0	0	100	S
Nitrofurantoin						
Nitrofurantoin	16	16	0	0	100	S

**Table 11.** Results of antimicrobial susceptibility test for M0704 (*E. faecalis*) with disk diffusion method

항균제	참여기관	S	I	R	Good(%)	Criteria
Penicillins						
Ampicillin	86	80	4	2	93.0	S
PenicillinG	56	43	3	10	76.8	S
Glycopeptides						
Vancomycin	121	1	3	117	96.7	R
Teicoplanin	53	5	7	41	77.4	R
Macrolides						
Erythromycin	71	0	0	71	100	R
Tetracyclines						
Tetracycline	52	4	6	42	80.8	R
Quinolones						
Ciprofloxacin	89	1	0	88	98.9	R
Phenicol						
Chloramphenicol	29	0	0	29	100	R
Oxazolidinones						
Linezolid	9	9	0	0	100	S
Aminoglycosides (high-level only)						
Gentamicin high level	17	0	0	17	100	R
Streptomycin high level	15	2	1	12	80.0	R

**Table 12.** Results of antimicrobial susceptibility test for M0704 (*E. faecalis*) with MIC method

항균제	참여기관	S	I	R	Good(%)	Criteria
Penicillins						
Ampicillin	123	123	0	0	100	S
PenicillinG	105	105	0	0	100	S
Glycopeptides						
Vancomycin	126	0	0	126	100	R
Teicoplanin	113	17	12	84	74.3	R
Macrolides						
Erythromycin	79	0	0	79	100	R
Tetracyclines						
Tetracycline	112	1	7	104	92.9	R
Quinolones						
Ciprofloxacin	81	0	0	81	100	R
Levofloxacin	9	0	1	8	88.9	R
Nitrofurantoin						
Nitrofurantoin	14	14	0	0	100	S
Ansamycins						
Rifampin	23	23	0	0	100	S
Phenicol						
Chloramphenicol	56	0	0	56	100	R
Streptogramins						
Quinupristin/Dalfopristin	84	1	3	80	95.2	R
Oxazolidinones						
Linezolid	86	85	0	1	98.8	S
Aminoglycosides (High-level only)						
Gentamicin high-level	75	0	0	75	100	R
Streptomycin high-level	72	5	0	67	93.1	R

**Table 13.** Results of antimicrobial susceptibility test for M0709 (*S. aureus*) with disk diffusion method

	No.	S	I	R
Vancomycin	138	138		
Erythromycin	135	134	1	
Oxacillin	134	134		
Penicillin G	127	1		126
Gentamicin	113	113		
Trimethoprim/Sulfamethoxazole	113	113		
Tetracycline	85	85		
Linezolid	75	75		
Teicoplanin	55	55		
Rifampin	48	48		
Quinupristin/Dalfopristin	23	23		
Cephalothin	18	18		
Chloramphenicol	11	11		
Levofloxacin	8	8		
Moxifloxacin	5	5		
Ofloxacin	5	4		1

**Table 14.** Results of antimicrobial susceptibility test for M0709 (*S. aureus*) with MIC method

	No.	S	I	R
Ciprofloxacin	213	209	4	
Clindamycin	212	206	4	2
Vancomycin	115	109	2	4
Oxacillin	106	98		8
Penicillin G	80	4		76
Erythromycin	79	70	8	1
Gentamicin	70	68		2
Trimethoprim/Sulfamethoxazole	65	64		1
Teicoplanin	45	41	3	1
Tetracycline	35	34		1
Ampicillin	29	8	1	20
Cephalothin	27	27		
Chloramphenicol	26	26		
Amikacin	22	21	1	
Ceftriaxone	22	19	1	2
Cefotaxime	21	18	1	2
Imipenem	16	16		
Meropenem	14	13		1
Ampicillin/Sulbactam	12	12		
Cefoxitin	12	12		
Amoxicillin/Clavulanic acid	7	7		
Linezolid	7	7		
Ceftazidime	6	5		1
Cefamandole	6	4	1	1
Doxycycline	6	5		1
Rifampin	6	6		
Tobramycin	6	5		1
Cefazolin	5	5		

**Table 15.** Results of antimicrobial susceptibility test for M0710 (*P. aeruginosa*) with MIC method

	No.	S	I	R
Amikacin	142	142		
Ciprofloxacin	141	141		
Ceftazidime	138	138		
Imipenem	138	137	1	
Gentamicin	135	134		1
Cefepime	132	132		0
Aztreonam	128	124	1	3
Piperacillin	114	113		1
Tobramycin	101	100		1
Piperacillin/Tazobactam	57	56		1
Ticarcillin/Clavulanic acid	30	29		1
Meropenem	30	30		
Ticarcillin	26	25		1
Ceftriaxone	16	6	5	5
Cefotaxime	9	5	1	3
Levofloxacin	9	9		
Colistin	9	9		
Trimethoprim/Sulfamethoxazole				36

**Table 16.** Results of antimicrobial susceptibility test for M0710 (*P. aeruginosa*) with disk diffusion method

	No.	S	I	R
Amikacin	104	104		
Ciprofloxacin	102	99	1	2
Gentamicin	98	96	1	1
Ceftazidime	87	87		
Imipenem	82	80	1	1
Piperacillin	65	64		1
Tobramycin	63	62		1
Aztreonam	54	51	2	1
Cefotaxime	50	18	28	4
Ceftriaxone	43	27	12	4
Meropenem	29	28		1
Cefepime	28	28		
Cefoperazone	23	22		1
Netilmicin	28	18		
Piperacillin/Tazobactam	16	16		
Levofloxacin	7	7		
Cefoperazone/Sulbactam	7	7		
Ticarcillin	7	5	1	1
Trimethoprim/Sulfamethoxazole	33			33
Chloramphenicol	10			10

**Table 17.** Results of AFB stain

M0713		
균명	참가기관(276)	%
Negative	273	98.9
+	2	0.7
++++	1	0.4
M0714		
균명	참가기관(276)	%
Negative	7	2.5
±	3	1.1
+	46	16.7
++	83	30.1
+++	91	33.0
++++	46	16.7

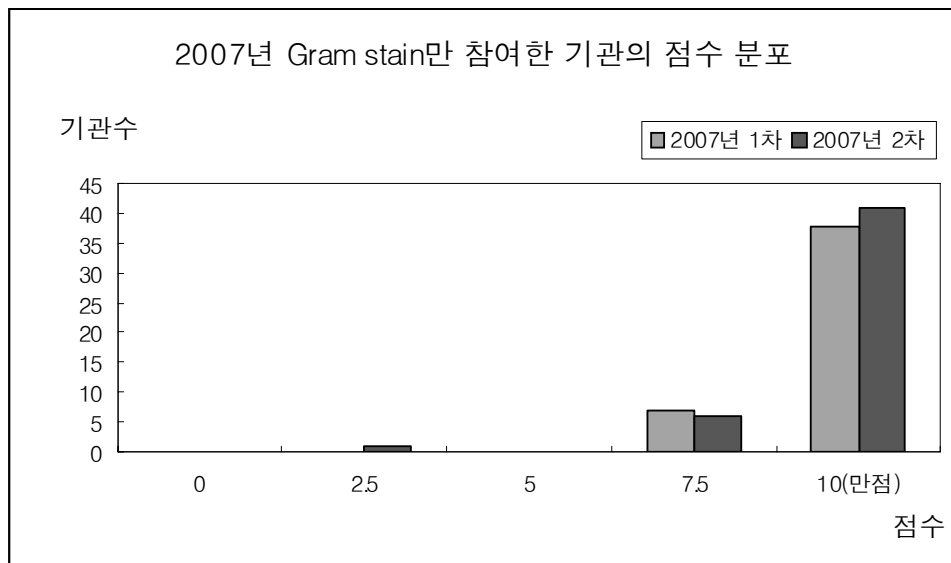


Fig. 1. Gram stain의 신빙도 조사에만 참여한 기관의 점수 분포.

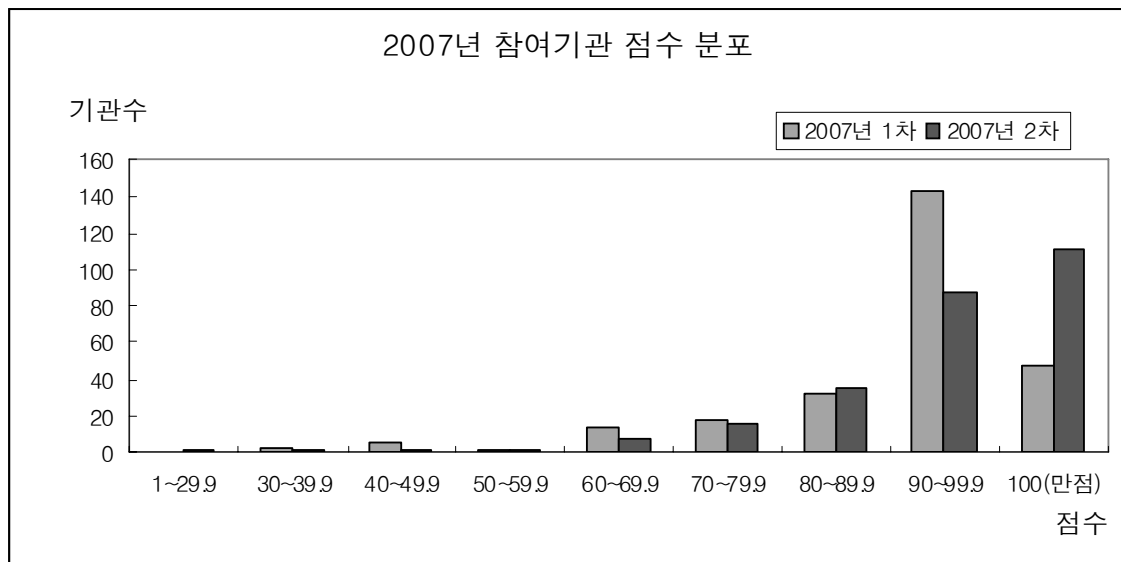


Fig. 2. 전체 신빙도 조사에 참여한 기관의 점수 분포.