임상미생물검사 신빙도 조사 결과보고 (1995)

대한임상검사정도관리협회 임상미생물분과위원회

배직현(집필대표)·김봉철·김의종·박정준·서진태·이경원
이규만·이도현·조금장·최태열·홍석일

= Abstract =

Annual Report on External Quality Assessment in Clinical Microbiology in Korea (1995)

Chik Hyun Pai, Bong Cheol Kim, Eui Chong Kim, Jeong Jun Park, Jin Tae Suh, Kyung Won Lee, Kyn Man Lee, Do Hyun Lee, Keum Jang Cho, Tae Yeal Choi, and Seok Il Hong

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

Two trials of external quality assessment for Clinical Microbiology were performed in 1995. A total of nine specimens were distributed. All except three specimens contained pure cultures of single bacterial pathogens ; two contained single pathogen and two commensals of enteric origin ; one contained two pathogens. Four specimens containing five pathogens were distributed to 265 laboratories with 167 returns(63.0%) in Trial I and five specimens to 244 laboratories with 181 returns(74.2%) in Trial II.

The percentage of fully correct results for identification of pathogens ranged from 99.4% for *Escherichia coli* to 54.4% for *Nocardia asteroides* with an average of 82.4% compared with 75.3% in 1994($P<0.001$). The success rate of isolation and identification of both pathegens of *Staphylococcus aureus* and *Citrobacter freundii* in the mixed culture was 62.7% compared with 54.3% in 1992 when a specimen from a similarly mixed in-

교신저자 : 배직현, 서울 송파구 풍납동 388-1 아산재단 서울중앙병원 임상병리과(전화 : 02-224-4051)

fection was used for assessment, but the difference was not statistically significant. Many of the errors made in species identification were repetitions of those made in previous year : failure to perform very basic tests such as oxidase, catalase and coagulase tests correctly. As was expected, the laboratories in tertiary care hospitals performed significantly better than other laboratories($P<0.05$).

The results of antimicrobial susceptibility testing were generally acceptable except for a few antimicrobials. However, disagreement was noted, as in the last year, between reported zone sizes and their interpretation by several laboratories, suggesting that the zone size interpretative standards of NCCLS might not be available to everyone. The external quality assessment program should be continued with an increasing participation of clinical laboratories to improve the quality of diagnostic microbiology in Korea.

Key Words : Quality assessment, Clinical microbiology

서 론

1995년도 미생물 검사의 신빙도 조사는 총 2회에 걸쳐서 10가지 균종을 대상으로 실시하였다. 1992년[1], 93년[2], 94년[3]에서와 같이 병원균과 상주균이 섞인 검체물에서 병원균만을 보고하는 과정 혹은 2가지 이상의 병원균이 섞인 검체에서 병원균을 각각 분리, 동정하는 능력에 대한 신빙도 조사도 포함하였다. 또한 1992년[1]과 94년[3]에서와 같이 결과 판정에 있어 3차병원과 그외 병원이나 의원에 대해서는 다른 기준을 적용하였다.

재료 및 방법

1. 관리 물질

관리균종은 ATCC(American Type Culture Collection) strain이거나 서울중앙병원에서 분리된 임

Table 1. Pathogens included in specimens distributed in 1995

Trial	Specimen number	Specimen source	Clinical Information	Pathogen
	M-95-1	sputum	pneumonia	*Acinetobacter baumanii*
	M-95-2[a]	wound	surgical wound infection	*Staphylococcus aureus* and *Citrobacter freundii*
	M-95-3	blood	endocarditis	*Enterococcus faecalis*
	M-95-4[b]	stool	fever, diarrhea	*Shigella sonnei*
	M-95-5	blood	liver cirrhosis, sepsis	*Aeromonas hydrophila*
	M-95-6	urine	UTI	*Staphylococcus saprophyticus*
	M-95-7	sputum	pneumonia	*Nocardia asteroides*
	M-95-8	CSF	fever, headache, vomiting	*Escherichia coli*
	M-95-9[c]	stool	diarrhea	*Salmonella* group E

[a] : Contained two pathogens
[b] : Mixed with normal flora (*Klebsiella pneumoniae* and *Morganella morganii*)
[c] : Mixed with normal flora (*Escherichia coli* and *Providencia stuartii*)

Table 2-1. Performance on the identification of pathogens in Trial

Specimen number	Pathogens	Laboratory	No. reporting	No(%) of laboratories with indicated level of performance		
				Good	Acceptable	Not acceptable
			31	16(51.6)		1(3.2)
			131	119(90.8)		11(8.4)
M-95-2-1	*C. freundii*		31	31(100)		0
			126	123(97.6)		3(2.4)
M-95-2-2	*S. aureus*		28	28(100)		0
			85	80(94.1)		5(5.9)
M-95-3	*E. faecalis*		31	29(93.5)		0
			130	89(68.5)		32(24.6)
M-95-4	*S. sonnei*		31	31(100)		0
			130	104(80.0)		25(19.2)

상 균종으로서 혈액한천배지에 18시간 배양한 후 20% glycerol을 넣은 BHI (Brain Heart Infusion. Difco) 배지에 진한 현탁액 (suspension)으로 풀어서 -70℃에서 보관하였다. 1995년에 각 기관에 발송된 관리물질은 1994년도 후반에 사용한 방법[3]에 의해서 제조하였다. 즉, 균을 혈액한천배지에 키운 다음 면봉으로 긁어 모아서 0.75%의 한천이 포함된 BHI soft agar에 풀어서 0.5mL씩 각각의 Cryotube^R (Corning)에 분주하였다. 1994년 이전에는 세균을 BHI broth에서 배양한 후 0.75% 한천을 첨가하여 Cryotube에 분주한 방법을 사용했지만 까다로운 균 (예;streptococcocci)의 경우는 viability가 잘 보존되지 못하는 문제가 있어 이를 개선하기 위하여 위의 새로운 방법으로 바꿨다.

2. 관리 균종

1995년도 1차 (8월 23일)와 2차 (10월 19일)에서 발송된 균명은 Table 1.과 같다. 미생물 검사에 도움이 될 수 있게 환자의 임상소견과 검체물의 종류를 명시하였고, 각 검사실에서는 해당되는 검체물이 접수되었을 때 통상 사용하는 일차배지에 접종하도록 요구하였다. M-95-2 (wound), M-95-4 (stool), M-95-9 (stool)를 제외하고는 모두 한가지 병원균으로 된 pure culture였다. M-95-2에는 2가지의 병원균 (*Staphylococcus aureus*와 *Citrobacter freundii*)이 포함되었으며, M-95-4에는 설사균 *Shigella sonnei*와 정상균 *Klebsiella pneumoniae*와 *Morganella morganii*, 그리고 M-95-9는 설사균 *Salmonella* group E와 정상균 *Escherichia coli*와 *Providencia stuartii*의 mixed culture였다.

3. 검사종목 및 결과분석

검사종목은 각 검체의 분리, 동정을 위한 생화학적 검사 및 최종보고와 항균제 감수성 검사였다. 동정 결과는 "Good", "Acceptable", "Not acceptable"로 분석하였다. "Acceptable"은 genus level 까지만 동정하였으나 임상적으로는 큰 문제가 되지 않는 경우, 그리고 "Not acceptable"은 답이 틀렸거나 혹은 아무 답이 없는 경우에 적용하였다. 이러한 판단 기준은 절대적이 아니고 3차 병원과 그 외 병원이나 의원에 대해서는 판정기준을 달리 하였다. 예를 들면, *Acinetobacter baumanni*를 *Acinetobacter* spp.로한 보고가 그외 병원에서 나왔을 때는 "Good"으로 받아들였으나 같은 보고가 3차기관에서 나왔을 때는 "Acceptable"로 하였다.

생화학 검사종목은 균동정에 필요하다고 생각되는 종목을 대상으로, 항균제 감수성 검사 결과는 S, I, R로 표시된 결과를 reference value (몇 개 대학병원들의 결과)와 비교하였다. Zone size의 interpretation은 NCCLS 기준[4]에 의하여 분석하였다.

결 과

관리균종을 발송한 기관수는 1차 265기관, 2차 244기관이였고, 회신한 기관수는 1차와 2차에서

Table 2-2. Performance on the identification of pathogens to species level in Trial Ⅰ

Specimen no.	Pathogens	% laboratories with correct species identification at level		
		Tertiary	Other	P-value
M-95-2-1	*C. freundii*	100	97.0	
M-95-2-2				
M-95-4				
M-95-3				
M-95-1				

Table 3-1. Performance on the identification of pathogens in Trial Ⅱ

Specimen number	Pathogens	Laboratory	No. reporting	No(%) of laboratories with indicated level of performance		
				Good	Acceptable	Not acceptable
			34	29(85.3)		0
			145	130(89.7)		15(10.3)
	S. saprophyticus		34	33(97.1)		
			147	109(74.1)		17(11.6)
	N. asteroides		34	18(52.9)		3(8.8)
			124	68(54.8)		56(45.2)
	E. coli		34	34(100)		0
			147	146(99.3)		1(0.7)
	Salmonella		34	31(91.2)		0
	group E		146	97(66.4)		5(3.4)

각각 167(63.0%), 181(74.2%)기관이었다.

1. 균 동정

동정 결과는 Table 2-1과 3-1에 요약하였다. 1차 신빙도 조사 (Table 2-1)에서는 5균주의 동정 결과를 보고한 총 754기관중 650 (86.2%)기관에서 정답 ("Good")을 얻었다. 이는 3차 기관 152개중 135 (88.6%)와 그외 기관 602기관중 515개 (85.5%)가 포함된 것으로 양군간에 차이가 없었다. 그러나 이것은 3차 기관과 그외 기관의 결과판정 기준을 달리 했기 때문이다. Species level까지 동정한 기관은 3차 기관 152개중 135개 (88.8%), 그외 기관 602개중 416개 (69.1%)로 양군간에 현저한 차이가 있었다 ($P<0.001$) (Table 2-2). 동정 결과가 가장 우수한 것은 *C. freundii*로 3차 기관 100%, 그외 기관 97.6%의 정답율을 보였다. 정답율이 가장 낮은 동정 결과는 *A. baumannii*로 정답율이 3차 기관 51.6%, 그외 기관 90.8%이였다. 잘못된 (Not acceptable)동정은 총 77건이였으며 이중 1건만이 3차 기관으로부터이고 나머지 76건이 그외 기관으로부터였다. 이중 32건이 *E. faecalis*를, 그리고 25건이 *S. sonnei*를 잘못 동정한 결과였다. 잘못된 동정의 주요 내용은 아래와 같다.

1) M-95-1 (*A. baumannii*) : *Pseudomonas* spp (4기관), *Cryseomonas* (2)
2) M-95-2 (*C. freundii*) : *Cryseomonas* (2)
3) M-95-2 (*S. aureus*) : Coagulase-negative staphylococci (3), *S. hemolyticus* (2)
4) M-95-3 (*E. faecalis*) : *Streptococcus* group D (13), *Staphylococcus* (4), α-hemolytic streptococci (3), γ-hemolytic streptococci (3)
5) M-95-4 (*S. sonnei*) : *E. coli*(11), "No *Salmo-*

Table 3-2. Performance on the identification of pathogens to species level in Trial Ⅱ

Specimen no.	Pathogens	% laboratories with correct species identification at level		
		Tertiary	Other	P-value

Table 4-1. Culture media used for the planting of specimens in Trial Ⅰ

	Specimen number and source							
	95-1 Sputum		95-2 Pus		95-3 Blood		95-4 Stool	
Media	NG*	G*	NG	G	NG	G	NG	G
Blood agar	0	167	0	167	0	162		
MacConkey agar	0	162	4	157	124	17		
S-S agar	7	0	1	3	9	0		
Chocolate agar	3	25	1	16	1	38		
Thioglycollate broth	1	13	0	116	1	100		
TCBS agar	—	—	—	—	—	—		
SF	—	—	—	—	—	—		
Others	2	1	1	8	3	11		

* NG : No growth ; G : Growth

Table 4-2. Culture media used for the planting of specimens in Trial Ⅱ

	Specimen number and source									
	95-5 Blood		95-6 Urine		95-6 Stutum		95-7 CSF		95-8 Stool	
Media	NG*	G*	NG	G	NG	G	NG	G	NG	G
Blood agar	0				5	167				
MacConkey agar	1				149	11				
S-Sagar	1					0				
Chocolate agar	1				2	32				
Thioglycollate broth	0				3	12				
SDA					0	23				

* NG : No growth ; G : Growth

nella or *Shigella* isolated" (6), *Providencia stuartii* (4), *Serratia ordofora* (2)

2차에서는 (Table 3-1) 5균주의 동정 결과를 보고한 총 879기관에서 695기관 (79.1%)에서 정답("Good")을 얻었다. 이는 3차 기관 170개중 145개 (85.3%)와 그외 기관 709기관중 550개 (77.6%)가 포함됐다 ($P<0.05$). Species level 까지 동정한 기관은 3차 기관 145개(85.3%)에 비해서 그외 기관은 474개 (66.9%)였다 ($P<0.001$) (Table 3-2).

Table 5-1. Results of biochemical tests for identification in Trial I

Specimen no. (pathogen)	Test	No. Lab		Results +	Results −	Reference
M-95-1	Oxidase	138		5	133	−
(*A. baumannii*)	TSI	141	A/A	2		
			K/A	7		
			K/K	132		K/K
M-95-2-1	Oxidase	99		1	98	−
(*C. freundii*)	TSI	133	A/A	125		A/A
			K/A	8		
			K/K	0		
	H_2S	129		124	5	+
M-95-2-2	Catalase	6		5	1	+
(MRSA)	Coagulase	109		106	3	+
M-95-3	Hemolysis	139	α	24		
(*E. faecalis*)			β	5		
			γ	110		γ
	Catalase	6		0	6	−
	Bile esculin	119		118	1	+
	6.5% NaCl	76		72	4	+
	Strep latex	12	Group D	12		Group D
			Others	0		
M-95-4	Oxidase	9		1	8	
(*S. sonnei*)	Motility	103		6	97	
	TSI	140	A/A	13		
			K/A	125		
			K/K	2		
	H_2S	122		2	120	
	Serotyping	22	Group D	22		Group D
			Others	0		

동정 결과가 가장 우수한 것은 *E. coli*로 3차 기관 100% 그외 기관 99.3% 정답율을 보였으며 정답율이 가장 낮은 것은 *N. astroides*로 정답율이 3차 기관 52.9%, 그외 기관 54.8%에 불과했다. *N. astroides*를 제외한 4균종의 세균 동정의 정답율은 84.5% (607/721)로 *N. astroides*를 포함한 5균종의 정답율 (79.1%)보다 높았다 ($P<0.05$).

잘못된 ("Not acceptable") 동정은 총 98건으로 3차 기관 4건과 그외 기관 94건이었다. 이중 59건, 18건, 15건이 각각 *N. asteroides*, *S. saprophyticus*, *A. hydrophila* 를 잘못 동정한 결과였다.

잘못된 동정의 주요 내용은 아래와 같다.

1) M-95-5 (*A. hydrophila*) : *Vibrio metschnikovii* (11기관)
2) M-95-6 (*S. saprophyticus*) : *S. hemolyticus* (8), *S.aureus* (2), *Staphylococcus* spp (2)
3) M-95-7 (*N. asteroides*) : G(+) bacilli (24), *Corynebacterium* spp(11), *Corynebacterium diphtheriae* (5)

2. 일차 접종배지의 적합성

세균분리에 사용된 일차 접종배지는 Table 4-1

Table 5-2. Results of biochemical tests for identification in Trial Ⅱ

Specimen no. (pathogen)	Test	No. Lab		Result +	Result −	Reference
95-5	Hemolysis	133	α	6		
(*A. hydrophila*)			β	122		β
			γ	5		
	Oxidase	154		152	2	
	TSI	159	A/A	60		A/A
			K/A	98		
			K/K	1		
	H_2S	128		5	123	−
95-6			α			
(*S. saprophyticus*)			β			
			γ			
	Catalase	164			4	+
	Coagulase	166			156	−
	Novobiocin	97	R			R
			S			
95-7	AFB stain	95			10	+
(*N. asteroides*)						
95-8	Oxidase	110		24	108	
(*E. coli*)	TSI	160	A/A	158		
			K/A	2		
	H_2S	132	K/K	0		
				3	129	
95-9	Oxidase	109				−
(*Salmonella* E)	TSI	163	A/A	5		K/A
			K/A	156		
			K/K	2		
	H_2S	161		158	3	+
	Serotyping	93	Group E	85		Group E
			Others	8		

과 Table 4-2와 같다. 1992년도부터 정도관리 물질을 임상검체처럼 필요한 배지에만 접종하는 것을 권장해 온 결과 대변 이외의 검체물을 SS agar에 접종하는 일, 체액 혹은 농양 이외의 검체를 thioglycollate broth에서 증균시키는 일이 감소하였다.

3. 생화학검사

세균동정에 필요한 기본적 생화학 검사결과는 일반적으로 양호하였다 (Table 5-1, 5-2). 그러나 아직도 소수기관에서 oxidase (잘못된 결과율 : 1.9 %), catalase (2.8%), coagulase (4.7%) 시험의 결과가 잘못 보고되었다. *S. saprophyticus* (M-95-6)의 coagulase 검사를 양성으로 보고한 기관에서 동정 결과를 *S. aureus* (8기관), MRSA (1기관), coagulase-positive staphylococci (1기관) 로 보고하였다. Catalase 검사의 잘못으로 인하여 *E. faecalis* (M-95-3)가 *Staphylococcus* spp(4기관), *S. au-*

Table 6. Methodologies used for susceptibility testing

Method	95-1	95-2-1	95-2-2	95-3	95-4	95-5	95-6	95-8	95-9
Disk diffusion									
MHA	129	123	85	69	117	129	127	127	129
BA	0	1	4	46	0	1	2	1	0
MHB	0	0	0	2	1	0	0	0	0
NA	2	1	5	17	2	1	1	1	1
Microdilution									
Vitek	19	18	15	17	19	24	24	24	23
ATB	9	17	9	17	17	8	8	8	8
Sceptor	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Microscan	5	6	4	6	5	6	6	6	6
Others	2	2	1	2	2	1	2	2	2
Not mentioned		3	5	14	3	7			
Total	170	174	138	180	171	171	170	170	170

Table 7-1. Antimicrobial susceptibility test in Trial

	95-1				95-2-1				95-2-2				95-3				95-4			
	S	I	R	Ref	S	I	R	Ref	S	I	R	Ref	S	I	R	Ref	S	I	R	Ref
Amikacin	155	3	2	S	117	12	8	S	20	2	23	R					133	6	7	S
Ampicillin					0	1	126	R					63	12	60	R	115	9	14	S
Aztreonam	0	9	13	R																
Cefotaxime	5	28	8	I	0	18	27	R									45	0	1	S
Ceftazidime	68	8	5	S																
Ceftriaxone	21	27	12	I	1	12	43	R									60	0	0	S
Cephalothin					0	0	113	R	0	2	83	R					79	12	15	S
Ciprofloxacin	96	4	1	S	12	35	46	R	2	8	53	R	4	1	58	R	90	0	1	S
Clindamycin									0	1	68	R								
Gentamicin	153	5	3	S	79	35	28	S	8	8	74	R					132	8	9	S
Imipenem	53	1	0	S	46	1	2	S	9	0	10	R					47	0	0	S
Oxacillin									0	0	80	R								
Penicillin													13	7	95	R				
Piperacillin	53	14	9	S	1	1	57	R									59	1	7	S
Tetracyclin													3	2	51	R				
Tobramycin	128	0	3	S	3	7	93	R									105	8	7	S
Vancomycin									82	3	5	S	99	14	11	S				
GM 500													0	0	5	R				
SM 2000													0	0	4	R				

reus(1기관)로 보고되었다.

필수적인 검사를 빠뜨린 이유로 균동정이 잘못된 예로는 *E. faecalis*의 6.5% NaCl 내성 검사를 들 수 있다. 이 검사 결과를 보고한 기관은 모두 76기관에 불과했으며 이로 인하여 *E. faecalis*를 *Streptococci* spp등으로 보고한 기관이 23기관이나 됐다.

4. 항균제 감수성 검사

항균제 감수성 검사방법은 대부분의 기관에서

Table 7-2. Antimicrobial susceptibility test in Trial Ⅱ

Antimicrobial	95-5				95-6				95-8				95-9			
	S	I	R	Ref	S	I	R	Ref	S	I	R	Ref	S	I	R	Ref
Amikacin	157	1	4	S					135	14	14	S	159	3	2	S
Ampicillin	2	2	140	R					0	0	155	R	140	1	11	S
Cefotaxime	77	1	1	S					3	1	74	R	73	0	4	S
Ceftriaxone	68	2	0	S					6	3	67	R	71	2	3	S
Cephalothin	2	0	117	R	22	8	83	R	1	0	124	R	117	1	7	S
Ciprofloxacin	109	1	0	S	81	3	0	S	0	1	107	R	105	0	0	S
Clindamycin					109	2	0	S								
Gentamicin	161	1	3	S	134	0	1	S	0	0	167	R	159	3	1	S
Imipenem									86	1	1	S	80	0	0	S
Oxacillin					2	0	124	R								
Piperacillin	75	3	2	S					0	0	78	R	79	0	1	S
Tobramycin	133	0	2	S					1	1	132	R	119	6	2	S
Vancomycin					135	1	0	S								

Table 8-1. Interpretation of zone size for susceptibility test in Trial

Antimicrobial	95-1		95-2-1		95-2-2		95-3		95-4	
	일치	불일치	일치	불일치	일치	불일치	일치	불일치	일치	불일치
Amikacin										
Ampicillin										
Aztreonam	14	2	93	10			97	26	121	2
Cefoperazone	20	0								
Cefotaxime	28	9								
Ceftazidime	65	6	27	12					35	6
Ceftriaxone	51	12								
Cephalothin			50	14	59	4			57	3
Ciprofloxacin	93	4	77	8	40	6	48	4	100	6
Clindamycin			74	14	60	5			81	2
Gentamicin	135	4			65	6				
Imipenem	43	0	117	14	11	1			135	3
Oxacillin			45	1	73	3			42	0
Penicillin							79	10		
Piperacillin	57	10								
Tobramycin	116	2	35	10					60	1
Vancomycin			83	9	86	4	88	23	106	2

Kirby-Bauer법을 사용하였다(Table 6). Vitek, ATB등에 의한 microdilution법을 사용한 기관수가 1차에서는 44기관, 2차에서는 41기관이었다. 이는 1991년에 2기관 뿐이었던 것이 매년 증가하여 1992년 8기관, 1993년 10기관(전반기)과 16기관(후반기), 1994년 18기관(전반기)과 28기관(후반기)으로 늘어났다.

항균제 감수성 검사결과의 평가에는 3가지 점이 고려되었다. 첫째는 감수성 검사결과의 신빙도이며 둘째는 항균제의 선택, 셋째는 디스크 확산법을 사

Table 8-2. Interpretation of zone size for susceptibility test in Trial Ⅱ

Antimicrobial	95-5		95-6		95-8		95-9	
	일치	불일치	일치	불일치	일치	불일치	일치	불일치
Amikacin	145	6			145	3	145	4
Ampicillin	122	3			120	1	136	4
Cefotaxime	71	3			59	3	69	1
Ceftriaxone	67	1			60	2	76	0
Cephalothin	96	12	82	6	101	2	123	0
Ciprofloxacin	93	1	77	1	82	2	102	0
Clindamycin			97	5				
Gentamycin	150	0	117	2	125	2	147	1
Imipenem	71	0			79	2	73	0
Oxacillin			101	1				
Piperacillin	73	5			66	4	87	1
Tobramycin	124	1			96	5	116	2
Vancomycin			130	2				

Table 9. 정도관리협회 회원기관의 미생물검사 업무에 대한 설문조사결과

미생물 검사 여부	기관 수(%)
전혀 안함	11(3.3)
그람염색만 함	36(10.7)
염색과 배양만 함	7(2.1)
염색, 배양, 감수성검사만 함	7(2.1)
모든검사 다 함*	145(42.9)
회답없습	132(39.1)
총 기관 수	338(100)

* 그람염색, 배양, 균동정, 항균제 감수성 검사 등

용한 경우 억제대의 크기와 보고한 감수성 결과와의 일치도였다. 즉, 억제대의 크기는 NCCLS의 기준에 따르면 내성인데 감수성이라고 보고하는 경우가 있었다. 감수성 검사의 결과는 reference value에 준해서 판정하였다 (Table 7-1, 7-2).

신빙도에서 문제가 된다고 사료되는 (결과보고한 기관의 15% 이상에서 very major error 혹은 major error가 나온 경우) 항균제 감수성 검사는 95-2-1 (*C. freundii*)의 gentamicin, 95-2-2 (*S. aureus*)의 amikacin과 imipenem, 95-3 (*E. faecalis*)의 ampicillin, 95-6 (*S. saprophyticus*)의 cephalothin 등 5가지였다.

항균제의 선택에서는 아래와 같은 점이 지적되었다.

1) 그람음성간균의 감수성 검사에는 ⓐ cephalothin, cefazolin, ⓑ cefotaxime, ceftriaxone ⓒ ciprofloxacin, ofloxacin, ⓓ imipenem의 4가지 군중에서 한 가지씩을 포함시킬 것.

2) 3차 기관에서는 혈액배양에서 분리된 *Enterococcus*에 대해서는 aminoglycoside의 고도내성 (high level resistance)을 검사할 것.

그러나 1994년도에 지적되었던 *Staphylococcus*의 감수성검사에서 oxacillin과 vancomycin 포함 문제는 올해는 잘 지켜졌다.

억제대 크기의 판정 (Table 8-1, 8-2)은 아직도 소수 기관에서 잘못되고 있었다. NCCLS에서 발간하는 억제대 판정기준을 사용하도록 해당 기관에 통보하였다.

고 찰

1995년도 임상 미생물검사 신빙도 조사에 참여한 기관수는 1차 167기관, 2차 181기관이었다. 이는 1991년도[5] 145와 148기관, 1992년도[1] 151과 139기관, 1993년도[2] 162와 156기관, 1994년도[3] 168과 165기관으로 참여 기관 수가 서서히 늘어가고 있는 현황이다.

1995년도 신빙도 조사를 시작하기 전에 정도관리협회의 모든 회원 기관을 대상으로 미생물검사 업무에 대한 설문조사를 한 바 있었다. 1995년도 4월 현재로 본 협회에 가입해 있는 모든 기관에

설문지를 발송하여 ① 미생물검사 시행여부 ② 미생물 신빙도 조사를 받고싶은지 여부를 물었다. 설문지를 발송한 총 338기관중 206기관(60.9%)이 회신을 했으며 이중에서 모든 미생물검사를 하는 기관수는 145였다 (Table 9). 1995년도 신빙도 조사에 참여한 기관 수가 2차에서 181곳이나 되므로 설문조사에 회답하지 않은 기관 중에서는 미생물 검사를 하는 기관이 있는 것은 사실이나 그러한 기관 수가 얼마나 되는 지는 알 수 없었다. 95년도 신빙도 조사에 포함한 10가지 균종의 동정의 정답("Good")율은 3차 기관과 그외 기관을 총괄하여 82.4% (1345/1633)였으며 이는 94년도의 75.3% (867/1151)[3]에 비하여 우수하였다 ($P<0.001$). 95년도 검체중에서 *N. asteroides*의 동정율이 가장 낮았으며 이 균종를 제외한 나머지 균종에서의 정답율은 85.2% (1257/1475)로 더욱 높았다 ($P<0.001$). 3차 기관과 그외 기관과의 비교에서는 3차 기관의 정답율이 87.0% (280/322)에 비해서 그외 기관은 81.2% (1065/1311)로 차이 ($P<0.05$)가 있었다. 그러나 그 차이가 기대보다 적은 이유는 균동정의 결과판정에서 3차 기관에 대한 판정기준이 그외 기관에 적용한 기준보다 훨씬 까다로왔기 때문이라고 생각된다.

2가지 이상의 병원균이 들은 검체에서 병원균을 각각 분리할 수 있는 능력도 미생물검사 신빙도 조사의 대상이 된다. *S. aureus*와 *C. freundii*가 혼합된 검체 (M-95-2)에서 2개의 병원균 분리의 성공율은 62.7% (104/166)로 이는 1992년도에서 *S. aureus*와 *E. coli*의 혼합 검체에서의 성공율 (54.3%; 82/151) 보다는 약간 높았으나 통계적 의의는 없었다.

검체물 접종에 사용되는 일차배지의 종류는 전년도에 비해서 감소되었으며 검체물의 종류에 따라 불필요한 SS agar, thioglycollate broth등 배지에 접종하는 경향이 많이 개선되었다. 세균동정에 있어서 기본적인 생화학적 검사결과는 일반적으로 만족스러웠으나 아직도 catalase, oxidase, 6.5% NaCl 내성 검사 등의 기본적인 검사가 제대로 안되고 있거나 누락되므로써 균동정에서 심각한 과오를 범하는 예가 적지않다. 항균제 감수성 검사에서는 대부분의 기관에서 Kirby-Baurer법을 사용하고 있으나 Vitek, ATB등 자동분석기를 사용하는 기관이 매년 늘어가고 있음을 알 수 있었다.

감수성검사의 신빙도는 예년과 비슷하였으나 항균제의 선택에서는 많이 개선되었다. 마지막으로 Kirby-Bauer법에서 억제대에 따른 감수성판정 기준이 잘못 적용되고 있음을 1993년도 신빙도 조사에서도 지적한 바 있지만 아직도 이점이 완전히 시정되지 못한 것 같다. 억제대는 "내성"으로 나왔음에도 결과보고에는 "감수성"으로 하는 기관, 즉 억제대 크기와 보고된 결과가 일치하지 않는 예를 여러 기관에서 볼 수 있었다. NCCLS 의 판정기준이 보편화되기를 요망하는 바이다.

요 약

1995년 임상미생물 외부정도관리가 2번에 걸쳐 시행되었다. 총 9검체로 10균종을 발송했으며 그중 6검체는 단일 세균의 순수배양 (pure culture) 검체였으며, 2개 검체는 1개의 병원균과 2개의 정상 상주균이 혼합된 검체 (mixed culture)였고 1개 검체는 2개의 병원균을 포함했다. 1차 시행에서는 4개의 검체가 265기관에 발송되어 167 (63.0%)기관에서 회신했으며 2차 시행에서는 5개의 검체가 244기관에 발송되어 181 (74.2%)기관에서 회신하였다.

병원균 동정에 있어서 10개 균종의 정답율은 82.4%로 94년도의 75.3%보다 높았다 ($P<0.001$). 그러나 정답율은 균종에 따라 많은 차이를 보였다. 정답율이 가장 높은 것은 *E. coli*의 99.4%였고 가장 낮은 것은 *N. asteroides*의 54.4%였다. *S. aureus*와 *C. freundii*가 혼합되어 있는 검체에서의 균분리와 동정의 성공율은 63.4% (104/164)로 1992년도에서 *S. aureus*와 *E. coli*의 혼합 검체에서의 성공율 (54.3% ; 82/151)과 비슷하였다.

균동정을 위한 생화학적 검사에서 oxidase, catalase, coagulase 와 같은 기본적인 검사의 착오가 아직도 소수 기관에서 범해지고 있으며 이는 균동정이 잘못되는 직접적인 원인이 되었다.

항생제 감수성 검사는 몇개의 항생제를 제외하고는 일반적으로 만족스러웠으며 항생제의 선택문제는 많이 개선되었음을 볼 수 있었다. 그러나 예년과 같이 보고하는 억제대의 크기와 해석에 있어 불일치를 보인 몇 기관들이 있었는데, NCCLS의 억제대 크기의 해석 판정기준에 따르지 않았기 때문으로 생각된다. 임상미생물 외부정도관리는 국

내 임상미생물분야의 질적 향상을 위해서 검사실의 더 많은 참여와 함께 계속적으로 지속되어야 한다.

감사의 글

본 신빙도 조사에 쓰인 관리물질제조와 발송, 결과분석등에 큰 도움을 주신 서울중앙병원 임상병리과 전공의 및 미생물검사실 직원들에게 심심한 감사를 드립니다. 그들의 도움 없이는 신빙도 조사 프로그램은 가능하지 않았을 것입니다.

참 고 문 헌

1. 배직현, 김봉철, 김의종, 서진태, 오홍백, 이경원, 이규만, 최태열, 홍석일. 임상미생물검사 신빙도 조사 결과보고 (1992). 임상병리와 정도관리 1993;15;11-22
2. 배직현, 김봉철, 김의종, 서진태, 오홍백, 이경원, 이규만, 최태열, 홍석일. 임상미생물검사 신빙도검사 결과보고 (1993). 임상병리와 정도관리 1994;16:13-21.
3. 배직현, 김봉철, 김의종, 서진태, 오홍백, 이경원, 이규만, 최태열, 홍석일, 임상미생물검사 신빙도검사 결과보고 (1994). 임상병리와 정관리 1995;17:13-22.
4. NCCLS, Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests. 4th ed. Approved Standard M2-44. NCCLS, Villanova, Pa., 1990.
5. 이규만, 유영해, 김대원, 김의종, 서진태, 이원길, 정윤섭, 최태열, 홍석일, 임 상미생물검사 신빙도검사 결과보고 (1991). 임상병리와 정도관리 1993;15:11-9.