

국내 결핵균 검사 기관의 결핵균 검사 실태의 변화

장철훈, 박태성, 김미나*, 이남용**, 이희주***, 서진태***

부산대학교 의과대학 임상병리학교실, 울산의대 서울중앙병원 임상병리과,*
성균관대의대 삼성서울병원 임상병리과,** 경희대학교 의과대학 임상병리학교실***

Survey on Changes in Mycobacterial Testing Practices in Korean Laboratories

Chulhun L. Chang, M.D., Tae Sung Park, M.D., Mi-Na Kim, M.D.*, Nam Yong Lee, M.D.**,
Hee-Joo Lee, M.D.***, and Jin-Tae Suh, M.D.***

Department of Clinical Pathology, Pusan National University College of Medicine, Pusan; Department of Clinical Pathology, University of Ulsan College of Medicine and Asan Medical Center, Seoul; Department of Clinical Pathology, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul**; and Department of Clinical Pathology, Kyunghee University College of Medicine, Seoul***, Korea*

Background : Since 1997 in which first survey for mycobacterial practices of hospitals in Korea were carried on, changes of practice and concept in mycobacterial testing have been expected because advanced testing methods have been surged for last five-year-period. We purposed to follow-up survey to monitor practices changes, and in addition, situation of quality control.

Methods : Questionnaires was composed of items including mycobacterial test methods, test volume, turnaround time (TAT), and quality control measure. It was sent to 90 laboratories of general hospitals, tuberculosis specialty hospitals and commercial laboratories in April 2001.

Results : Sixty-seven (74%) of 90 laboratories replied to this survey. Five of 67 laboratories (7%) were using fluorochrome method for AFB stains. In five among 58 laboratories that performed AFB cultures (8%), liquid media have been used. Mycobacterial species was identified by molecular biologic methods or high-performance liquid chromatography in 18 laboratories (34%). Average TAT of culture and identification for *Mycobacterium tuberculosis* was 11 days at the laboratory using Mycobacteria Growth Indicator Tube (MGIT) 9600 system and PCR method, while that at the laboratory using Ogawa media and biochemical method was 35.8 days. TATs of susceptibility tests undertaken at three laboratories were 28-60 days. Only six laboratories were joining external quality control program, even though most laboratories wanted to participate in.

Conclusions : TATs for mycobacterial culture and susceptibility tests were too long to have the laboratories take a pivotal role to control tuberculosis. To improve Korean mycobacterial laboratories, it is necessary that the national health insurance system supports the newer rapid methods for mycobacterial tests and nationwide external quality control program is introduced.

(*Korean J Clin Microbiol* 2001;4(2):108-114)

Key words : Mycobacterial testing practices, Survey, Tuberculosis, Mycobacterial culture, Sensitivity test, MOTT, Turn around time

의 경우는 결핵 유병률이 1%[2], 결핵으로 인한 사망률이 OECD 국가 중 1위로 보고되고 있을 정도로 중요한 질환이다[3]. 미국에서는 Centers for Disease Control and Prevention (CDC)에서 결핵에 대한 검사 방법을 개선하여 검사 결과를 빠르고 정확하게 낼 수 있도록 권고한 결과 개선된 방법으로 검사를 실시하는 기관이 많아졌으나[4,5], 우리나라는 1996년의 조사 자료에 의하면 대부분의 3차 의료기관 검사실에서 결핵균을 검사하는 방법으로 전통적인 방법만을 사용하고 있었다 [6]. 그 후 자동화된 배양 기기가 많이 소개되었고 분자생물학적 검사 방법이 개발되고 있기 때문에 결핵균 검사 실태가 많이 달라졌을 것으로 생각되어, 대한임상미생물학회에서 결핵검사실태조사 학술 소위원회를 구성하여 전국의 90개 기관들을 대상으로 최근의 결핵균 검사 실태에 관한 설문 조사를 실시하였다.

대상 및 방법

2001년 4월에 전국의 모든 3차 병원, 결핵 전문병원 또는 연구소, 검사 전문 수탁 기관과 그 외 1차 조사 [6]의 대상이었던 전 기관을 대상으로 총 90개의 기관에 ① 검사 실시 수준 ② 검사 인력 ③ 검체의 전처리 방법 ④ 검사 방법 ⑤ 결과 보고 기간 ⑥ 정도 관리 등의 내용으로 이루어진 설문지를 발송하여 결핵균 검사 실태를 조사하였다. 조사 대상이 된 병원은 전 특별시, 광역시와 도에 분포하였다.

이 중 배양 양성 결과를 보고하는 기간의 분석에 대해서는 응답 기관 중 각 주별 양성 결과의 비율이 10% 단위, 1% 단위, 0.1% 단위 등으로 기록되어 있어서 정확도의 차이 때문에 동일하게 비교할 수 없었기 때문에, 각 주별로 배양 양성으로 보고된 건수의 비율이 0.1% 단위로 기록된 4개의 기관만을 분석 대상으로 하였다. 그리고, 정도관리에 관한 문항의 분석에서 현재의 대한임상검사정도관리협회 정도관리 프로그램에 항산균의 염색, 배양, 감수성 검사에 관한 항목이 포함되

어 있지 않으므로 이 문항에 대한 응답 중 대한임상검사정도관리협회 주관의 외부 정도관리를 받는다는 응답 기관은 외부 정도관리를 받지 않는 기관으로 간주하였다.

결 과

1. 기관의 분포

설문지를 보낸 90개의 기관 중 67개 기관으로부터 회신을 받아 74%의 회수율을 보였으며, 응답 기관 중 병원은 전 특별시, 광역시 및 도에 분포하고 있었다. 응답 기관의 특성이나 규모에 따른 분포는 (Table 1)과 같다. 지난 1996년의 조사 때와 비교해 보면 결핵 전문 기관과 검사 수탁 전문기관이 설문 조사 대상에 포함되었으며, 조사 대상 기관의 확대로 인하여 500병상 미만의 병원들이 많이 포함되었다.

2. 검사 실시 수준

항산성 염색은 전 응답 기관이 검사를 실시하고 있었다. 배양 검사는 응답 기관중 500병상 미만인 병원의 70%, 500-999병상 규모의 병원의 94%, 1000병상 이상의 모든 병원과 결핵 전문기관, 수탁 전문기관 등 총

Table 1. Scale of hospitals or laboratories

Laboratories	No. (%) of laboratories	
	2000	1996*
General hospitals with		
<500 beds	20 (30.0)	5 (12.5)
500-999 beds	35 (52.0)	29 (72.5)
1,000-1,999 beds	4 (6.0)	5 (12.5)
≥2,000 beds	1 (1.5)	1 (2.5)
Tuberculosis specialty hospitals	3 (4.5)	0
Commercial laboratories	4 (6.0)	0
Total	67 (100)	40(100)

* Adapted from reference 6.

Table 2. Levels of service of mycobacterial laboratories

Scale of laboratories	No. (%) of laboratories testing			
	AFB stain	Culture	Drug susceptibility	DDT*
General hospitals with				
<500 beds (N=20)	20	14(70)	0	6
500-999 beds (N=35)	35	33(94)	0	25
1,000-1,999 beds (N=4)	4	4(100)	0	3
≥2,000 beds (N=1)	1	1(100)	0	1
Tuberculosis specialty hospitals (N=3)	3	3(100)	3	1
Commercial laboratories (N=4)	4	4(100)	2	4
Total (67)	67	59(88)	5	40

* Direct detection test from clinical specimens by nucleic acid amplification.

59개 기관(88%)이 실시하고 있었다. 감수성 검사는 3곳의 결핵 전문기관과 2곳의 수탁 전문기관에서 실시하고 있었다. 직접 검체검사는 전체의 60%인 40개 기관에서 핵산 증폭에 의한 검출 방법을 사용하고 있었으며, 검사 방법은 모두 중합효소연쇄반응법으로 응답하였다(Table 2).

3. 검사 인력

배양을 실시한다고 응답한 59개 기관 중 연간 배양 건수를 응답한 55개 기관에 대한 검사 인력과 배양 건수에 관한 분석 내용을 보면, 검사자 1인당 연간 검사 건수가 1,100건-13,500건으로 기관간 편차가 심했다. 그러나 1996년의 분석에서와 마찬가지로 실제로 결핵 전문기관과 수탁검사 전문기관을 제외한 연간 5,000건 이상의 배양 업무를 수행하는 종합병원의 검사실만을 대상으로 한다면 10개 기관이 해당되었으며, 이 기관에서의 1인당 1년간 배양 건수는 평균 9,081건(4,800-16,885)이었다. 이것은 1인당 하루 평균 36건(19-67)으로 1996년의 평균 20-64건과 비슷하였다.

4. 호흡기 검체의 전처리 방법

NALC-NaOH를 사용하는 기관이 1996년의 조사 결과인 15%에서 21%로 상승하였으며, NaOH의 농도는 2-6%로 다양하였다(Table 3). 검체를 농축시키는가에 대해 응답한 65개 기관 중에서 검체를 항상 농축하는 기관은 41기관(63%), 농축법에 의한 염색이 의뢰된 경우만 농축한다는 기관이 22기관(34%)이었다. 이들 기관에서 원심분리기가 3,000 xg 이상, 4℃, 이중 차폐의 사양을 갖춘 경우는 각각 47기관(75%), 23기관(37%), 28기관(44%)으로, 원심분리기의 원심력은 대체로 기준 사양을 만족하고 있었으나 온도 조절과 교차 오염 방지 및 안전성 확보를 위한 이중 차폐의 성능을 갖추지 못한 기관들이 많았다.

5. 검사 방법

형광염색 방법으로 항산성 염색을 실시하는 기관은

Table 3. Methods used for digestion and decontamination of respiratory specimens for culture

Procedures	No. of laboratories (%)	
	2000*	1996†
4% NaOH	48* (75)	30 (75)
NALC-NaOH (2%)	9 (14)	4 (10)
NALC-NaOH (2.5-6%)	4 (6)	2 (5)
Others	1 (2)	1 (3)
Not done	2 (3)	3 (7)

* Two each laboratories were using another reagent NALC-2% NaOH or oxalic acid, according to specimens

†Adapted from reference 6.

1996년의 3곳에 비해 5곳으로 늘었다. 배양을 실시하는 59개 기관 중 배양 방법에 대해 응답한 58개 기관에서 배양에 사용하는 배지는 오가와배지나 기타 계란기초배지만을 사용하는 기관이 전체의 90%였고, 오가와배지와 함께 추가로 Mycobacteria Growth Indicator Tube (MGIT; Becton Dickinson, Franklin Lakes, NJ, USA)를 사용하는 기관이 3곳, 그 외의 액체배지를 포함한 다른 배지를 추가로 사용하는 기관이 3곳이었다. 감수성 검사는 결핵전문병원 3곳과 수탁 전문기관 2곳에서 모두 전통적인 방법으로 검사를 실시하고 있었다(Table 4). 동정을 실시한다고 응답한 56기관 중 동정 방법에 대한 응답을 한 기관은 55곳이었다. 항산성 염색만 실시하는 기관은 동정을 하지 않는 기관으로 간주하였고, 전 응답 기관의 29%를 차지했다. 동정하지 않는 이유에 대해서 응답한 기관의 63% (10/16)에서 신뢰할 수 있는 마땅한 동정 방법이 없다는 것이었다. 결핵균만을 동정하는 기관 중 niacin test와 같은 전통적인 방법을 사용하는 기관은 18%로, 동정을 하지 않거나 전통적인 방법으로 결핵균만을 동정하는 기관의 수가 전체의 47%를 차지하였다. 핵산 증폭법이나 고성능 액체 크로마토그래피(High-performance liquid chromatography, HPLC) 등을 이용한 방법으로 결핵균 또는 비결핵성 마이코박테리아를 동정하는 기관은 32%, 외부 기관에 동정을 의뢰하는 기관은 20%를 차지하였다(Table 5).

6. 결과 보고 기간

항산성 염색은 전 기관이 검사를 의뢰받은 시점부터 24-36시간 이내에 결과를 보고한다고 응답하였다. 이

Table 4. Methods of acid-fast bacilli stain, culture media and susceptibility test

Method	No.(%) of laboratories	
	2000	1996*
Acid-fast bacilli stain		
Ziehl-Neelsen or Kinyoun	64(93)	37(92)
Fluorochrome	5(7)	3(8)
Primary culture medium		
Ogawa and/or LJ media	52(90)	37(97)
Ogawa and MGIT	3(5)	1(3)
Ogawa and Middlebrook broth	2(3)	
Ogawa and others*	1(2)	
Susceptibility test		
Conventional methods†	5(100)	1(50)
BACTEC system		1(50)

Abbreviations. LJ media, Löwenstein-Jensen media.

* Other media include LJ media, and Middlebrook agar and broth media.

†includes absolute concentration or proportion method.

*Adapted from reference 6.

Table 5. Level of identification of cultured mycobacterial isolates

Category of laboratories	No ID	ID of <i>M. tuberculosis</i> only by		Species ID by rapid methods*	Referring to other laboratories
		Biochemical tests	Rapid methods*		
General hospitals with					
<500 beds (N=12)	6	3	1		2
500-999 beds (N=32)	8	4	9 (2) [†]	3	8
1,000-1,999 beds (N=4)		1	1	1	1
≥2,000 beds (N=1)				1	
Tuberculosis specialty hospitals (N=2)		1		1	
Commercial laboratories (N=4)	2	1	1 (1) [†]		
Total (N=55)	16	10	12 (3)	6	11

Abbreviation. ID, identification.

* Rapid identification methods include nucleic acid amplification and high-performance liquid chromatography.

[†] Numerics in parenthesis are number of laboratories using both conventional and rapid methods.

Table 6. Days needed to report positive mycobacterial culture results in four laboratories

Laboratory	No. of beds	Media	ID Methods of <i>M. tuberculosis</i>	No. of culture/year	Mean report time (days)
A	850	Ogawa, MGIT	PCR	6,100	11.0
B	1,560	Ogawa, Middlebrook broth	Biochemical method	13,050	25.0
C	2,200	Ogawa	Probe hybridization	27,000	34.0
D	750	Ogawa	Biochemical method	2,440	35.8

Abbreviations. ID, identification; MGIT, Mycobacterium Growth Indicator Tube; PCR, polymerase chain reaction.

중 분석 대상이 된 4개 기관의 배양 양성 결과의 보고 기간을 보면, 오가와배지와 함께 MGIT 또는 다른 액체 배지를 함께 사용하는 기관은 평균 보고 기간이 11일과 25일, 가장 많이 양성 환자가 보고되는 기간이 2주와 3주였고, 오가와 배지만을 사용하는 기관은 평균 보고 기간이 34일-36일, 가장 많이 양성 환자가 보고되는 기간은 모두 4주였다(Table 6, Fig. 1). 액체배지를 함께 사용하는 2기관과 오가와배지만을 사용하는 2기관 중 각각 생화학적 방법과 분자생물학적 방법으로 동정하는 기관이 1개씩 포함되어 있었는데, 동정 방법에 따른 차이를 분석하기에 기관의 수가 너무 적긴 하지만, 분자생물학적 방법을 사용하는 기관의 TAT가 2-14일 짧았다(Fig. 1). 동정 감수성 검사는 3개 기관이 28-60일 이내에 결과를 보고한다고 응답하였다.

7. 정도관리

외부 정도관리를 실시하는가에 대한 응답 기관은 총 64개 기관이었다. 직접 검체 검사를 제외하고 항산성 염색, 배양, 감수성 검사에 대해서 외부정도관리를 실시한다고 응답한 기관은 총 6개 기관으로, 정도관리 주관은 College of America Pathologists (4기관), 세계보건기구(1기관) 및 대한결핵협회(1기관)에서 한다고 응답하였으며, 적절한 외부 정도관리 프로그램이 있다면

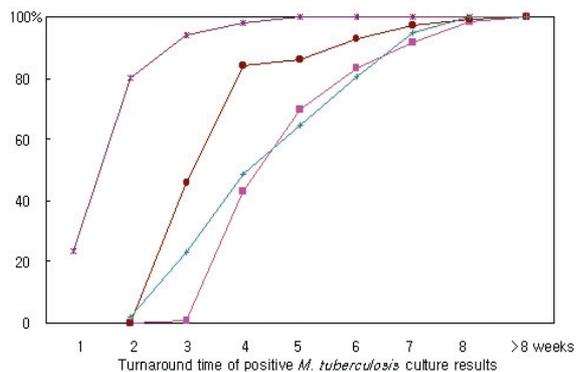


Fig. 1. Turnaround time of positive *M. tuberculosis* culture results in four hospitals.

항산성 염색 85% (57/67), 배양 검사 68% (40/59), 감수성 검사 60% (3/5)에서 참여할 의사가 있다고 응답하였다. 내부 정도관리를 실시하는가에 대한 응답 결과는, 항산성 염색은 80% (44/55), 배양은 26% (14/54), 감수성 검사는 75% (3/4), 직접 검체검사는 70% (28/40)에서 각각 내부 정도관리를 실시하고 있었다(Table 7). 정도관리와 관련된 질문으로 배양시 위양성의 가능성을 고

Table 7. Situation of quality control at mycobacterial tests

Tests	No. (%) of laboratories that		
	Perform the internal QC	Perform the external QC	Need the external QC
AFB stain	44/55 (80)	6/55 (11)	57/67 (85)
AFB culture	14/54 (26)	6/54 (11)	0/59 (68)
Susceptibility	3/4 (75)	2/2 (100)	3/5 (60)

Abbreviations. AFB, acid-fast bacilli; QC, quality control.

Table 8. Survey results on whether the false-positive cultures are considered or not

Scale of laboratories	False-positive cultures		
	discovered	considered but not found	not considered
General hospitals with			
<500 beds	4	1	8
500-999 beds	11	5	18
1,000-1,999 beds	3	1	
≥2,000 beds	1		
Tuberculosis specialty hospitals	2	1	
Commercial laboratories	2	2	
Total	21	9	29

려하는가에 대해서는 전 응답 기관의 49%에서 위양성의 가능성을 고려하지 않는다고 응답하였고, 15%에서는 위양성의 가능성을 염두에 두고 관찰하지만 아직 위양성의 결과를 확인한 적이 없다고 응답하였다(Table 8).

고 찰

결핵의 전파를 예방하고 결핵 환자를 효과적으로 치료하고 관리하기 위해서는 가능한 빨리 정확한 진단을 내려주는 것이 중요하다. 그것은 결핵이 만성적인 질환으로 인식되던 과거와는 달리, 면역 억제 환자들을 중심으로 급성 경과를 취하는 일이 많아진 요즘에 와서는 특히 그러하다[6,7]. 결핵균의 검출과 감수성 검사의 정확성과 속도를 좌우하는 결정적인 요소는 어떠한 검사 방법을 이용하고 있는가 하는 문제이다. 그래서 미국의 CDC에서의 결핵균의 검출, 배양, 동정, 감수성 검사에 관한 권고안의 핵심도 특정한 검사 방법을 사용하도록 요구하고 있는 것이다[4]. 그 권고 검사 방법들은 항산성 염색은 형광염색법, 배양은 액체 배지와 고체 배지에 같이 집중하는 방법, 균종의 동정은 핵산증폭법이나 HPLC 등 전통적인 생화학적 방법보다 개선된 방법들이다. 미국에서는 1991년과 1994년 2회에 걸쳐서 결핵 검사가 주로 이루어지고 있는 주립 공공 검사실의 실태를 조사하여 발표하였다[5,8]. 그 결과, CDC 권고 방법을 사용하는 기관의 비율이 염색은 69%에서 82%로, 배양은 24%에서 77%로, 동정은

69%에서 94%로 증가하였다. 우리나라는 1996년 40개의 3차 및 대학병원을 대상으로 결핵균 검사 실태를 조사하였다[6]. 여기에서 주로 지적된 것은 대부분의 병원이 전통적으로 사용하는 염색, 배양과 동정 방법을 사용하고 있어서 결과를 보고하는 데까지 많은 시간이 걸린다는 점이었다. 그 후 자동 결핵균 배양기와 분자생물학적인 동정 방법이 소개되었고, 관련 학회에서는 결핵균 검사에 대한 심포지움을 개최하는 등의 노력으로 각 병원 검사실의 결핵 검사의 질적 수준이 향상되었을 것으로 기대되어, 본 설문조사는 그 변화를 확인해 보고자 한 것이다.

염색, 배양 배지, 동정 방법의 변화를 각각 살펴보면 다음과 같았다. 1996년에는 형광염색 방법으로 항산성 염색을 실시하는 기관이 3개였고, 2000년에는 5개로 2기관이 증가하였다. 응답 기관의 백분율로 보면 8%에서 7%로 줄어들었지만, 이는 조사 대상 기관의 확대로 비교적 소규모의 검사실이 많이 포함된 것이 원인이고, 1차 조사 때의 대상 기관만을 보면 전체적으로 검사 방법이 거의 변하지 않은 것으로 간주할 수 있을 것이다. 배양에 사용하는 배지는 고형 배지만을 사용하는 기관이 응답 기관의 90%로, 1996년의 조사 결과 97% 보다는 다소 감소하였고, MGIT나 Middlebrook broth와 같은 액체 배지를 사용하는 기관이 1996년의 1개 기관(BACTEC System, Becton Dickinson)에서 2000년의 조사에서는 5개 기관으로 늘어났지만, 역시 전체 조사 대상 기관으로 볼 때에는 8%에 불과하였다. 배양된 집락을 동정하는 문제에 대해서는, 동정하지 않거나

결핵균만을 생화학적 방법으로 동정하는 기관의 비율이 각각 29%와 18%로, 1996년의 조사 결과 42%와 45%보다는 많이 감소하였으며, 상대적으로 핵산증폭법이나 HPLC와 같은 신속 동정법으로 결핵균 또는 중수준의 마이코박테리아를 동정하는 기관의 비율이 1996년의 13%에서 이번 조사 결과 34%로 크게 증가하였다. 배양 배지와 동정 방법의 변화는 결과 보고 시간에도 영향을 미친 것으로 나타났다. 즉, 보고 시간이 분석된 4개 기관 중 2개 기관은 배양에 액체배지와 고체배지를 함께 사용하고 있었으며, 그 중 한 기관에서는 동정에 종합효소연쇄반응법을 사용하고 있었는데, 그 두 기관의 평균 보고 기간은 11일-25일로, 고체 배지만을 사용하는 기관의 29일-36일 보다 4일-25일이 짧았다. 그리고, 1996년의 조사에서는 1개 기관의 평균 보고 기간만 40일로 조사되었는데 2000년의 결과는 보고 기간이 다소 빨라진 것으로 분석되었다. 하지만 이번 설문 조사 분석 결과에서도 역시 1차 조사에서 가장 중요한 문제점이라고 지적되었던 결과 보고 기간이 길다는 점은 또 다시 지적되어야 할 것으로 생각된다. 그 이유는, 첫째, 이번 설문 분석의 결과중 배양 검사의 경우 보고 기간을 정확하게 분석한 4개 기관만을 대상으로 한 것이기 때문에 배양과 동정에 전통적인 방법만을 사용하는 대부분의 기관은 이보다 더 길 것으로 생각할 수 있고, 둘째, CDC에서 권고하는 동정 소요 기간 10-14일에는 크게 못미치기 때문이다. 감수성 검사는 일반 병원에서는 실시하는 곳이 없었고 결핵연구원이나 검사 수탁 전문기관에 모두 의뢰하고 있었기 때문에, 실시 기관의 평균 결과 보고 기간 28일-60일보다 의뢰하는 기관에서 결과를 받는다는 적어도 1주일 이상이 더 소요될 것으로 생각할 수 있다. 이 또한 BACTEC system과 같은 액체 배지를 이용하여 배양이 의뢰된 시점부터 15일-30일 이내에 결과를 보고하라는 CDC의 기준과는 차이가 많았다.

정도 관리에 대한 응답 결과, 극히 일부 기관만이 외부 정도 관리에 참여하고 있었고, 대부분의 기관이 참여할 수 있는 적절한 외부 정도 관리 프로그램을 운영하고 있어서, 관련 기관이나 학회에서는 알맞은 프로그램을 개발할 필요가 있음을 알 수 있었다. 내부 정도 관리에 대해서도 배양은 26%만이 실시하고 있었는데, 이와 함께 배양 검사의 위양성에 관한 검토를 하지 않는 기관이 전체 배양 검사 실시 기관의 반 정도를 차지하는 것을 고려해 볼 때, 적어도 결핵균 배양에 관해서는 좀 더 세밀한 정도 관리가 필요하며 그에 앞서 정도 관리의 필요성에 관한 교육이 선행되어야 할 것이다.

이번 설문 조사 결과를 4년 전의 분석 결과와 비교해 보았을 때, 약간의 긍정적인 변화는 위에 언급한 것과 같이 배양용 배지에 액체배지를 추가하는 기관이 늘고 있고, 마이코박테리아의 동정에 CDC 권고 방법을 채용하는 기관이 증가하였다는 점이다. 그러나 염

색 방법은 여전히 basic fuchsin을 이용한 방법이 주류를 이루었고, 감수성 검사 역시 전통적인 방법만을 사용하고 있어서 빨리 정확하게 결핵을 진단하는데는 여전히 문제가 많은 것으로 생각된다. 미국의 경우는 1985년까지 해마다 감소해 오던 결핵 환자의 발생이 그 후부터 1992년 사이에 20% 증가하였고[9], 특히 다약제 내성 결핵균에 의해 집단적으로 발병한 경우가 있어서[10] CDC의 주도하에 결핵의 검사와 관리를 개선시키고자 노력한 결과 현저한 방법의 개선이 있었다. 반면, 우리나라에서 결핵 검사 실태가 개선되지 않는 것은 검사 방법을 개선하기 위해서 필연적으로 발생하는 비용의 부담을 전적으로 검사 기관이 부담해야 하는데 있는 것이 아닌가 생각된다. 가령 요즘 우리나라의 몇몇 기관에서도 도입하여 사용하고 있는 MGIT system의 경우 장비 값은 제외하고 한 검사에 사용되는 소모품의 비용이 7,000원 이상이고, 그 비용은 모두 의료기관이 부담하고 있다. 또 하나의 예는 배지에서 균이 자랐을 경우 그 균을 동정하는 문제이다. 과거에 배지에서 자란 항산균은 모두 결핵균으로 간주되던 시절에는 자란 균 집락으로 항산성 염색을 하거나 또는 niacin 검사와 같은 전통적인 생화학적 방법만으로도 충분하였을지 모른다. 그러나 최근에는 치료 약제가 결핵과 다른 비결핵 마이코박테리아에 의한 감염증이 적지 않고[11], 또한 빠르고 정확한 마이코박테리아의 동정을 위해서는 분자생물학적인 방법이나 HPLC를 이용한 방법 등을 도입할 필요가 있다. 그러나, 현재의 검사 수가로는 그와 같은 양질의 검사 방법을 도입하는 것이 불가능하다. 결핵이라는 질병을 국가적인 차원에서 효율적으로 관리하기 위해 결핵 검사의 실태를 개선하기 위한 지원을 하지 않으면 앞으로도 의료기관의 항산균 검사 실태가 크게 나아질 것을 기대할 수 없다고 생각한다. 결론적으로 본 조사와 1996년의 조사 결과를 비교해 볼 때, 전국의 주요 결핵균 검사 기관에서 배양용 배지와 동정 방법 등 극히 일부의 항목에서 약간의 개선이 이루어진 것 외에는 별다른 차이가 없었고, 정부가 결핵 검사의 방법에 따라 수가를 현실성이 있게 차별화하고, CDC의 권고 방법으로 검사를 유도하지 않는다면 앞으로도 결핵 검사 실태가 쉽게 개선될 수는 없을 것이 예견된다.

요 약

배 경 : 1997년에 우리나라 병원들의 결핵균 검사 실태를 처음으로 조사한 이후 개선된 검사 방법들이 많이 등장해서 검사실의 결핵 검사의 질적 수준이 향상되었을 것이 기대되어, 본 설문조사를 통해 지난 4년간의 검사 방법의 변화와 정도관리 상태를 확인해 보고자 하였다.

방 법 : 2001년 4월에 전국 90개 기관의 종합병원,

결핵 전문병원 또는 검사 수탁 전문기관에 검사 방법, 결과 보고 기간, 정도 관리에 관한 질문으로 이루어진 설문지를 발송하여 그 응답 결과를 분석하였다.

결 과 : 90기관 중 67기관(74%)이 응답하였다. 항산성 염색을 형광 염색으로 실시하는 기관은 7% (5/67), 배양 배지로 액체 배지를 사용하는 기관은 8% (5/58), 배양된 균주를 분자생물학적 방법 또는 고성능 액체 크로마토그래피를 이용한 방법으로 동정하는 기관은 34% (18/53)이었다. 결핵균의 배양 및 동정 결과의 보고 기간은 MGIT 9600 system과 PCR 방법을 이용하는 기관은 11일, 오가와배지와 생화학적 방법을 이용하는 기관은 36일 이었다. 감수성 검사를 실시하는 3기관의 감수성 검사 결과 보고 기간은 28일-60일 이었다. 대부분의 기관에서 외부 정도관리에 참여하고 싶다고 응답했지만 실제로 6기관만 참여하고 있었다.

결 론 : 검사실이 결핵관리의 중요한 축이 되기에는 배양 및 감수성 검사에 걸리는 시간이 너무 길었다. 검사 방법의 개선을 위해서는 새로운 검사 방법에 대한 보험 수가의 인정과 전국적인 외부 정도관리 프로그램의 도입이 필요할 것으로 생각한다.

감사의 말씀

설문에 응답하여 주신 다음 기관의 담당자께 깊은 감사드립니다(존칭 생략).

한양대학교 구리병원 강정옥, 충남대학교병원 구선희, 가톨릭의대성모병원 김명신, 인제의대 부산백병원 김명유, 지방공사 인천의료원 김명한, 동국대 포항병원 김문연, 서울중앙병원 김미나, 해동병원 김병국, 경상대학교병원 김선주, 영동세브란스병원 김영리, 광주병원 김영휴, 성분도병원 김우석, 아산재단 강릉병원 김정옥, 단국대병원 김종완, 부천세종병원 김희정, 광주보훈병원 나은희, 계명대 동산의료원 류남희, 삼선병원 문순영, 삼광의료재단 문연숙, 국립마산결핵병원 박승규, 강남성모병원 박연준, 국립의료원 박혜란, 강북삼성병원 박효순, 상계백병원 백인기, 동아대학교병원 서대영, 대구파티마병원 송도영, 한림의대 강남성심병원 송원근, 충북대병원 신경섭, 인제의대서울백병원 신보문, 전남대학교병원 신종희, 서울위생병원 안승혜, 순천향구미병원 안지영, 이원임상검사센터 오귀영, 전주병원 윤귀현, 신촌 세브란스병원 이경원, 한강성심병원 이규만, 대한결핵협회 결핵연구원 이기은, 삼성서울병원 이남용, 분당제생병원 이도훈, 중대부속 필동병원 이미경, 이대목동병원 이미애, 네오딘 의학연구소 이선화, 경북대학교병원 이원길, 녹십자의료재단 이은희, 김원목기념 봉생병원 이진숙, 고려대학교 구로병원 이창규, 영남대학교병원 이채훈, 전북대학교병원 이혜수, 경희의료원 이희주, 관동의대 명

지병원 임환섭, 조선대학교병원 장숙진, 부산대학교병원 장철훈, 대구 가톨릭대학병원 전창호, 동의의료원 정소영, 한라병원 정영준, 울산대학교병원 정윤성, 국립목포결핵병원 조영자, 원광대학교병원 조지현, 강동성심병원 조현찬, 중앙대학교 용산병원 차영주, 산재의료관리원 인천중앙병원 최문희, 대전 을지의대병원 최석우, 한양대학교병원 최태열, 순천향대학교병원 최태운, 동국대학교 경주병원 하경임, 포천중문의대 분당차병원 홍성근, 울산동강병원 홍영애.

참 고 문 헌

1. Dermot Maher and Mario C. Raviglione. *The global epidemic of tuberculosis, a World Health Organization prospective*. Schlossberg D, eds. *Tuberculosis and nontuberculous infections*. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1999;104-15.
2. 대한결핵협회. 제7차 전국결핵실태조사 결과. 보건복지부, 1995.
3. 1996 한국의 보건복지지표. 한국보건사회연구원, 1997:412.
4. Tenover FC, Crawford JT, Huebner RE, Geiter LJ, Horsburgh CR Jr, Good RC. *The resurgence of tuberculosis: is your laboratory ready?* *J Clin Microbiol* 1993;31:767-70.
5. Huebner RE, Good RC, Tokars JI. *Current practices in mycobacteriology: results of a survey of state public health laboratories*. *J Clin Microbiol*, 1993;31:771-5.
6. 김미나, 이선화, 양성은, 배지현. 국내 3차 및 대학병원에서의 결핵균 검사 실태조사. *대한임상병리학회지* 1999;19:86-91.
7. Koneman EW, Allen SD, et al., eds. *Color atlas and textbook of diagnostic microbiology*. 5th ed. Philadelphia: Lippincott, 1997:893-952
8. Bird BR, Denniston MM, Huebner RE, Good RC. *Changing practices in mycobacteriology: a follow-up survey of state and territorial public health laboratories*. *J Clin Microbiol*, 1996;34(3):554-9.
9. Cantwell MF, Snider DE, Jr., Cauthen GM, Onorato IM. *Epidemiology of tuberculosis in the United States, 1985 through 1992*. *JAMA*, 1994; 272:535-9.
10. Jarvis WR. *Nosocomial transmission of multidrug-resistant Mycobacterium tuberculosis*. *Res Microbiol*, 1993;144:117-22.
11. 신정환, 장철훈, 손한철, 김철민, 송선대. 결핵균배양 양성검체 중 비결핵 마이코박테리아의 빈도와 항결핵제 내성양상. *대한임상병리학회지* 1997; 17(2): S379.