객담내 결핵균 검출방법의 효율성 비교

대한결핵협회 결핵연구원

김 상 재 · 배 길 한 · 황 해 도

= Abstract =

Efficiency of the Direct and Concentration Methods in Demonstrating Tubercle Bacilli in the Sputum Specimens

Sang-Jae Kim, D.Sc., Gill-Han Bai, Ph.D. and Hae-Do Hwang

Korean Institute of Tuberculosis, Korean National Tuberculosis Association

A comparative study on the efficiency of the direct and concentration methods in demonstrating *Mycobacterium tuberculosis* has been made using a total of 5,669 sputum specimens collected from the tuberculosis suspects in the 10 health centers (HC) in Seoul and in rural countries of Kyonggi province. The results obtained are summarized as follows;

1) Carbol-fuchsin (CF) stained direct smear microscopy (Ziehl-Neelsen technique=DZN), which had been performed in the HCs, revealed acid-fast bacilli (AFB) in 9.5% of sputum specimens, however, direct fluorescence microscopy (DFM) and CF stained concentrated smear microscopy (CZN) demonstrated AFB in 10.7% and 16.5% of the specimens respectively.

2) A simple culture method (SC) demonstrated tubercle bacilli from 16.1% of sputum specimens and the bacilli were revealed by a concentrated culture method (CC) from 17.8% of the specimens.

3) A total cost for an examination by DFM was ₩ 759, ₩ 837 by SC, ₩ 932 by DZN, ₩ 1,115 by CFM, ₩ 1,133 by CC, and ₩ 1,294 by CZN, while total cost for one case found was ₩ 5,188 by SC, ₩ 6,182 by DFM, ₩ 6,377 by CC, ₩ 7,040 by CFM, ₩ 7,855 by CZN, and ₩ 8,584 by DZN.

4) Combining DFM and SC, that is currently using in routine laboratory examination of sputum specimens, a total cost for an examination of one specimen was ₩ 1,595 and, for one case found, ₩ 11,370, whereas a combination of CFM and CC costed ₩ 1,747 for one specimen examination and ₩ 8,848 for one case found, which was considered most efficient procedure in detecting cases.

서 론

각종 병리가검물내 결핵균의 검출방법은 균검출 민감성, 간편성, 가검물 종류와 상태, 1일 검사건수, 시설, 장비 및 인력등에 따라 다양하고 많다. 따라서 주어진 여건에 따라 효율성을 고려하여 적절한 방법을 선택해야 한다. 우리나라는 국가결핵관리를 처음 입안해 실시하게된 1960년대 초에는, 주로 경제적 이유와 기술인력의 부족 및 검사방법의 간편성등을 참작하여 Ziehl-

Neelsen (ZN)염색에 의한 직접도말검사¹⁾와 간이배양법²⁾을 채택해 사용해 왔다. 그후 기술인력도 증가했고, 검사장비의 질적 개선과 더불어 공급도 확대되어 왔다. 그러나 보건사업에 대한 국가재정 규모가 계속 확대되어 가고 있다하여도 사회경제적 여건의 변화에 따라 여타 보건분야에 대한 투자수요도 계속 확대되고 있으므로, 결핵관리사업에 대한 대폭적 투자는 기대하기 어려운 실정이다. 따라서 종래의 검사건수(검사량)를 위주로한 검사방법으로부터 검사정도를 위주로한 검사방법으로 개선 또는 전환한다면 현재의 결핵관리사업 투자규모와

관리체계하에서도 더 많은 균양성환자의 발견과 효율적 치료관리에 효과적으로 이바지 할 수 있을 것이다.

그러한 관점에서 현재 사용되고 있는 객담 직접도말검사와 간이배양법을 집균도말 및 배양검사법^{3,4)}으로 전환하는데 있어서 검토되어야 할 사항들이 조사되어야 하겠기에 본 연구를 실시하였다. 균검출률이 높다고해서 반드시 효율적인 검사법이라고 볼 수 없으므로 이용 가능한 각종 방법들의 균검출 민감성과 효율성을 비교관찰하여 가장 유용한 검사법을 선정하는데 참고하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 보건소 선정

가능한 표본의 대표성을 높이고, 도시와 농촌간의 비교를 가능하도록 하기위해서 대도시인 서울시 소재 5개 보건소와 경기도내 농촌지역의 5개 군단위 보건소를 무작위로 추출하였다.

2. 검사된 객담수

농촌지역 5개 보건소에서 채취된 객담 3,201건과 5개 대도시 보건소에서 수집된 객담 2,503건등 총 5,704건이 본 연구의 대상 가검물이었으나 그중 결핵연구원 세균부로 운송된 후 객담이 전혀 남아 있지 않아 검사가 불가능했던 35건을 제외한 5,669건이 이용되었다.

3. 채담 대상별 분류

1987년 7월부터 10월까지 4개월간 보건소에서 흉부엑스선 사진상에 이상소견이 관찰되어 결핵진단을 목적으로 채취한 객담, 결핵증상을 갖고 보건소를 찾아와 흉부엑스선 촬영전에 채취된 객담, 엑스선 이동검진에서 발견된 유소견자로부터 채취된 객담 및 일선 보건소요원들의 가정방문에 의해 유증상자로부터 채취된 객담등이 본 연구에 이용되었다.

XVS : 보건소를 찾아온 흉부엑스선 유소견자의 즉석채담

XVH : 보건소를 찾아온 흉부엑스선 유소견자의 재가채담

XMS : 엑스선 이동검진에서 발견된 유소견자의 즉석채담

XMH : 엑스선 이동검진에서 발견된 유소견자의

재가채담

SVS : 흉부엑스선 검사전 또는 검사없이 즉석채취된 객담

SVH : 흉부엑스선 검사전 또는 검사없이 재가채취된 객담

SMS : 일선요원이 가정방문을 통해 유증상자로부터 즉석채취한 객담

SMH : 일선요원이 가정방문을 통해 유증상자로부터 재가채취한 객담

4. 보건소 도말검사와 배양검사 의뢰

해당 보건소 검사실에서는 정해진 기간동안 진단을 위해 검사의뢰된 모든 객담으로 직접도말표본을 1매 제작하여 ZN염색후 검경⁵⁾(DZN)한 다음 검경결과를 도말표본 및 객담과 함께 결핵연구원 세균부로 우송 또는 운송하였다.

5. 결핵연구원 세균부에서의 검사

결핵연구원 세균부로 검사의뢰된 객담은 그 양에 따라 <1ml, 1~3ml, >3ml등으로 구분하고 객담의 상태를 농양, 점액, 타액 및 부패등으로 분류해 접수대장에 기록하였다.

모든 객담은 먼저 직접도말표본을 1매 제작하여 형광염색후 검경⁶⁾(DFM)하였다. 그 다음 객담량이 <1ml인 경우에는 동일한 양의 4% NaOH를 첨가하고 15분간 처리한 후 3% Ogawa배지 2개에 0.1ml씩 접종하는 간이배양법²⁾(SC)을 실시하였고 1ml이상인 객담은 먼저 간이배양법에 따라 처리하고 남아 있는 전처리된 객담을 멸균종류수로 6배이상 희석하여 4,000 xg에서 20분간 원심침전했다. 상층액은 버리고 점적 pipette로 침사를 포함해 0.5ml정도 취해 한방울씩 2매의 slide glass에 적하해 고르게 펴 도말표본을 제작하고 두방울씩 1% Ogawa 배지 2개와 KIT배지⁷⁾ 2개에 접종하였다(CC). 집균도말표본 2매는 각각 형광염색 및 ZN염색후 전자는 형광현미경으로 200X배에서 검경하고(CFM) 후자는 일반광학현미경으로 800배에서 검경하였다(CZN). 집균도말표본의 검경결과가 음성이면서 DFM에 양성인 경우는 형광염색 슬라이드를 ZN법으로 다시 염색 검경하여 양성여부를 재확인하였다. 객담을 접종한 배지는 37°C에서 배양하면서 매주 균발육여부를 관찰하였고 8주까지 배양해 균발육이 없으면 음성으로 판정했다.

결 과

1. 검사의뢰된 객담의 채담대상별 분류

Table 1에서 보는바와 같이 5개 서울지역 보건소로부터 3,201건이 그리고 5개 경기지역 보건소로부터 2,503건이 채취되어 결핵연구원 세균부로 우송 또는 운송되었다. 일반적으로 흉부엑스선상 이상소견이 있는 내소자로 부터의 재가채담(29.2%)과 흉부엑스선 촬영 전 또는 그와 관계없이 재가채담한 경우(27.7%)가 가장 많았고, 이동검진에서 발견된 유소견자로부터의 채담은 매우 적었다. 도시보건소에서는 유증상 내소자중 흉부 엑스선 소견이 있는 자로 부터의 재가채담이 가장 많았는데(42.0%) 비해 농촌보건소에서는 흉부엑스선 소견과 관계없이 즉석채담한 경우가 가장 많았다(44.1%).

2. 채취된 객담의 양과 질

Table 2에 나타낸 바와같이 점액농양성 객담은 모두 80%에 이르지만 그중 담량이 1ml이상되는 경우는 65%에 불과했다. 또 타액성 가검물이 19%이었고 담이 건조했거나 전혀 없는 경우도 35건이나 있었다.

3. 도말검사 결과

5,669건의 객담으로 보건소에서 실시한 DZN에 의해 발견된 도말양성은 모두 536건으로 9.5%인데 비해 연구원 세균부로 운송된 동일 객담의 DFM에서는 605건(10.7%)이 발견되어 DFM이 다소 높은 균검출률을 나타내었다($p < 0.05$). 그리고 객담을 집균하여 검경한 경우에는 도말양성률이 Table 3에서 보는 바와같이 15.8~16.5%로 직접도말검사보다 훨씬 더 많은 양성을

찾아 낼수 있었다. 동일한 객담 4,377건으로 동일 검사실에서 실시한 직접 및 집균도말검사의 결과를 비교해 보아도 Table 4에서 보는 바와같이 DFM으로 12.3%의 양성을 검출했지만 CFM이나 CZN에서는 각각 15.8% 및 16.5%로 현저하게 높은 균검출률을 나타내었다($p < 0.01$). 그러나 CFM과 CZN간에는 유의한 차가 없었다

Table 1. Number of Sputum Specimens Collected at the Health Centers (HC)

Subjects	5 Seoul HCs	5 Kyonggi HCs	Total
XVS	781 (24.4)	128 (5.1)	909 (15.9)
XVH	1,345 (42.0)	318 (12.7)	1,663 (29.2)
XMS	—	89 (3.6)	89 (1.6)
XMH	—	64 (2.6)	64 (1.1)
SVS	474 (14.8)	1,104 (44.1)	1,578 (27.7)
SVH	329 (10.3)	612 (24.5)	941 (16.5)
SMS	145 (4.5)	15 (0.6)	160 (2.8)
SMH	127 (4.0)	173 (6.9)	300 (5.3)

Total 3,201 (100.0) 2,503 (100.0) 5,704 (100.0)

() = %

XVS=spot sputums collected from self-presented radiological suspects

XVH=home collected sputums from same group of suspects as XVS

XMS=spot sputums collected from radiological suspects found by mobile X-ray

XMH=home collected sputums from same group of suspects as XMS

SVS=spot sputums collected from self presented symptomatics

SVH=home collected sputums from self presented symptomatics

SMS=spot sputums collected from symptomatics by home visitors

SMH=home collected sputums from symptomatics by home visitors

Table 2. Macroscopic Classification of Sputum Specimens According to Their Quality and Quantity

Macroscopic classification	Quantity (ml)				Total
	0	< 1	1 — 3	> 3	
Mucopurulent	0	861 (15.1)	3,256 (57.1)	462 (8.1)	4,579 (80.3)
Salivary	0	429 (7.5)	584 (10.2)	56 (1.0)	1,069 (18.7)
Contaminated	0	2	12 (0.2)	7 (0.1)	21 (0.4)
Dried or none	35 (0.6)	0	0	0	35 (0.6)
Total	35 (0.6)	1,292 (22.7)	3,852 (67.5)	525 (9.2)	5,704 (100.0)

{ } = %

Table 3. Comparative Sensitivity of Four Different Smear Microscopic Procedures in Detecting Acid-Fast Bacilli (AFB)

		DFM (CL)			CFM (CL)			CZN (CL)		
		+	—	Total	+	—	Total	+	—	Total
DZN (HC)	+	493 (8.7)	43 (0.8)	536 (9.5)	449 (10.3)	26 (0.6)	475 (10.9)	452 (10.3)	23 (0.5)	475 (10.9)
	—	112 (2.0)	5,021 (88.5)	5,133 (90.5)	244 (5.6)	3,658 (83.6)	3,902 (89.2)	269 (6.1)	3,633 (83.0)	3,902 (89.2)
	Total	605 (10.7)	5,064 (89.3)	5,669 (100.0)	693 (15.8)	3,684 (84.2)	4,377 (100.0)	721 (16.5)	3,656 (83.5)	4,377 (100.0)

DFM = fluorescence microscopy of direct smear
CFM = fluorescence microscopy of concentrated smear
DZN = Ziehl-Neelsen microscopy of direct smear

() = %
CZN = Ziehl-Neelsen microscopy of concentrated smear
HC = health center, CL = central TB laboratory

Table 4. Comparative Sensitivity of Direct and Concentrated Smear Microscopy in Detecting AFB

		CFM			CZN		
		+	—	Total	+	—	Total
DFM	+	535 (12.2)	2	537 (12.3)	535 (12.2)	2	537 (12.3)
	—	158 (3.6)	3,682 (84.1)	3,840 (87.7)	186 (4.2)	3,654 (83.5)	3,840 (87.7)
Total		693 (15.8)	3,684 (84.2)	4,377 (100.0)	721 (16.5)	3,656 (83.5)	4,377 (100.0)

Explanation for the abbreviations, see Table 3

Table 5. Comparative Sensitivity of Direct Smear Fluorescence Microscopy and Simple Culture in Demonstrating Tubercle Bacilli in Sputum Specimens

		Simple culture (Ogawa) examination			
		+	—	Contamination	Total
DFM	+	542 (9.6)	33 (0.6)	30 (0.5)	605 (10.7)
	—	291 (5.1)	4,457 (78.6)	316 (5.6)	5,064 (89.3)
Total		833 (14.7)	4,490 (79.2)	346 (6.1)	5,869 (100.0)

() = %

(p>0.30).

4. 도말검사와 배양검사의 비교

객담 5,669건으로 실시한 DFM과 간이배양검사의 결과를 비교해 보면 Table 5에 나타나있는 바와같이 DFM에서 양성으로 판명된 객담이 605건(10.7%)인데 비해 배양검사에서 양성으로 판명된 경우는 833건 (14.7%)으로 두검사법 사이의 균검출률의 차이는 현저했다(p<0.001). 배양검사에서 오염은 6.1%에서 발

생했다.

5. 간이배양법과 집균배양법의 비교

간이배양법으로 발견된 양성건수는 모두 706건 (16.1%)인데 비해 집균배양법에 의해 발견된 양성건수는 778건(17.8%)으로 집균배양법이 유의하게(p<0.05) 더 많은 양성환자를 찾아내고 있다. 뿐만아니라 오염율도 간이배양에서는 6.0%나 발생했는데 비해 집균배양에서는 2.3%로 현저하게 낮았다(p<0.001)

Table 6. Comparison of Case-Yield Rates Between Simple and Concentrated Culture Methods

		Concentrated culture			Total
		+	-	Contamination	
Simple Culture	+	675 (15.4)	31 (0.7)	0	706 (16.1)
	-	81 (1.9)	3,318 (75.8)	8 (0.2)	3,407 (77.8)
	Contamination	22 (0.5)	148 (3.4)	94 (2.1)	264 (6.0)
Total		778 (17.8)	3,497 (79.9)	102 (2.3)	4,377 (100.0)

() = %

Table 7. Comparative Case-Yield Rates Between Smear and Culture Examinations

		Culture methods						
Smear microscopy		Simple			Concentration			Total
		+	—	Contamin.	+	—	Contamin.	
DFM	+	478 (10.9)	31 (0.7)	28 (0.6)	497 (11.4)	30 (0.7)	10 (0.2)	537 (12.3)
	—	228 (5.2)	3,376 (77.1)	236 (5.4)	281 (6.4)	3,467 (79.2)	92 (2.1)	3,840 (87.7)
CZN	+	610 (13.9)	80 (1.8)	31 (0.7)	620 (14.2)	87 (2.0)	14 (0.3)	721 (16.5)
	—	96 (2.2)	3,327 (76.0)	233 (5.3)	158 (3.6)	3,410 (77.9)	88 (2.0)	3,656 (83.5)
Total		706 (16.1)	3,407 (77.8)	264 (6.0)	778 (17.8)	3,497 (79.9)	102 (2.3)	4,377 (100.0)
() ⁱ = %								

(Table 6).

다음은 DFM결과와 간이배양검사 결과의 일치율을 보면 Table 7에 나타난 바와 같이 88.0%이었고 집균배양검사 결과와의 일치율은 90.6%이었다. 그리고 CZN 결과와 간이배양검사 결과의 일치율은 89.9%이었고 집균배양검사 결과와의 일치율은 92.1%로 나타나 집균법이 간이법보다 균검출률도 높을뿐 아니라 도말검사와 배양검사 결과의 일치율도 높다.

그리고 Table 8에서 보는 바와같이 균분리배양에 이용된 두가지 배지의 균검출률을 비교해 보면 3% Ogawa배지에서는 778건이 분리배양되었는데 비해서 KIT 배지에서는 793건이 분리배양되어 15건이 더 발견되었으나 유의한 차이는 아니었다($p>0.05$).

6. 즉석채담과 재가채담 가검물간의 균양성률 비교

Table 9에서 보는 바와 같이 즉석채취된 객담의 도말양성률은 6.9%이고 배양양성률은 16.0%인데 비해 재가채취된 객담인 경우에는 각각 11.7% 및 23.1%로서

Table 8. Comparison of Case-Yields of 3% Ogawa Medium with KIT Medium

		Medium		Number of positives found(%)
		3% Ogawa	KIT	
Result	+	+		727 (86.1)
	+	-		51 (6.0)
	-	+		66 (7.8)
Total				844 (100.0)

재가채담이 더 좋은 가검물이었다. 그러나 재가채담에만 의존할 경우 많은 유증상 또는 유소견자의 균검사를 못하게 되는 경우가 많이 발생하게 된다.

7. 채담대상별 균양성률 비교

객담채취 대상별 균양성률을 비교해 보면 Table 10에 나타난 바와같이 증상이 있어서 보건소를 찾아와 흉부엑스선 사진을 촬영한 결과 결핵으로 의심되는 소견이 나

Table 9. Comparison of Case-Yields Between Spot and Home Collected Sputum Specimens

X-ray screening	Specimen	Direct ZN microscopy		Concentrated culture	
		No. examined	+ (%)	No. examined	+ (%)
Yes	Spot	998	63 (6.3)	696	101 (14.5)
Yes	Home	1,727	239 (13.8)	1,449	380 (26.2)
No	Spot	1,738	125 (7.2)	1,230	208 (16.9)
No	Home	1,241	109 (8.8)	1,002	186 (18.6)
	Spot	2,736	188 (6.9)	1,926	309 (16.0)
Total	Home	2,968	348 (11.7)	2,451	566 (23.1)

Table 10. Smear and / or Culture Positives of Sputum Specimens Collected from the Different Subjects

Subjects	Direct ZN microscopy		Concentrated culture	
	No. examined	+ (%)	No. examined	+ (%)
XVS/XVH	2,572	297 (11.5)	2,024	472 (23.3)
XMS/XMH	153	5 (3.3)	121	9 (7.4)
Total	2,725	302 (11.1)	2,145	481 (22.4)
SVS/SVH	2,519	197 (7.8)	1,931	345 (17.9)
SMS/SMH	460	37 (8.0)	301	49 (16.3)
Total	2,979	234 (7.9)	2,232	394 (17.7)

Explanation for abbreviations, see the text.

Table 11. Relative Costs of Tuberculosis Laboratory Procedures

Procedures	Cost (Won) for an examination				Case-yield rates	Cost for a case found
	Reagents & other supplies	Equipments & electricity	Personnel	Total		
DZN	131	48	753	932	10.9%	8,584
DFM	172	62	524	758	12.3%	6,182
CFM	226	73	816	1,115	15.8%	7,041
CZN	191	59	1,044	1,294	16.5%	7,855
S C	311	97	431	837	16.1%	5,188
C C	407	106	620	1,133	17.8%	6,377
CFM + CC	449	151	1,146	1,746	19.7%	8,848

Explanation for abbreviations, see the text.

타난 개체로부터 채취된 객담에서 가장 많은 균양성 환자가 발견되었다(11.5%). 그러나 이동검진에서 발견된 X-선 유소견자의 객담으로부터 발견된 도말양성은 3.3%에 불과했다. 배양양성자도 도말검사 결과와 마찬가지로 엑스선유소견 내소자 가운데서 가장 많이 발견되

었고(23.3%) 엑스선소견과 관계 없이 채취된 유증상자 객담이나 가정방문을 통해 수집된 객담에서는 16.3~17.9%의 양성이 발견되었다.

8. 각종 객담검사의 비용 추산

각종 도말 및 배양검사법의 검사건당 비용을 추산해 보면 Table 11에서 보는 바와 같다. 즉 도말검사 비용을 보면 DZN이 932원, DFM이 758원, CFM이 1,115원, CZN이 1,294원이었고 배양검사 건당 비용은 SC가 837원, CC가 1,133원이었다. 검사건당 비용중 인건비가 차지하는 비중이 매우 큰데 1일 160건의 객담을 처리할 경우 소요인원은 CZN이 6.1인, DZN이 4.4인, CC가 3.6인, DFM이 3.1인 SC가 2.5인이다. 따라서 일정 시간내 검사건수를 증대시키면 인건비 경감이 가능해질 것이다. 그러나 환자발견 객담검사의 궁극목적은 균양성환자를 찾아내는 것이므로 비용 계산은 결국 균양성환자 1명 발견에 들어가는 비용으로 비교해야 할 것이다. 표 11에서 보는 바와같이 DZN으로 균양성환자 1명을 찾아내는데 드는 비용은 균검출률이 10.9%일 경우 약 8,584원이었다. DFM은 균검출률 12.3%일때 6,182원이며 CZN은 균검출률 16.5%일때 7,855원이 든다. 그리고 간이 및 집균배양검사의 양성발견건당 소요 비용은 균검출률이 각각 16.1% 및 17.8%일때 각각 5,188원 및 6,377원이었다. 만일 객담을 집균법으로 도말 및 배양검사를 실시하게 되면 균검출률은 19.7%가 되고 균양성환자 발견건당 소요비용은 8,848원이 된다.

고 찰

모든 감염성 질환의 관리원칙은 감염경로를 차단하여 새로운 감염을 막는 것이다. 결핵관리의 근간도 전염성 결핵환자를 빨리 그리고 많이 찾아내어 효과적으로 치료해 주므로써 환자의 건강회복뿐 아니라 새로운 감염을 막는데 있다⁸⁾. 그리고 결핵에 감염되더라도 발병을 극소화 하기위해 BCG접종과 화학 예방치료를 실시하지만 효과적인 결핵관리는 역시 감염원인 환자의 발견과 치료가 주축을 이루게 된다.

감염원의 색출(환자발견)과 치료에 대한 반응의 정확한 판단은 병리가검물(주로 객담)에서 균이 검출되는지 여부로 결정되기 때문에 국가결핵관리에 있어서 결핵균검사의 역할은 매우 중요하다^{8,9)}. 따라서 그와 같은 역할을 효율적으로 수행하기 위해서는 검사 요구량에 따라 검사사업을 계획하고 조직하여 각 검사실의 규모에 알맞는 가장 효율적 검사방법들을 선택해 실시해야 자원낭비

를 막고 높은 검사정도를 유지할 수 있다^{9,10)}.

우리나라는 서론에서도 지적했듯이 국가결핵관리를 처음 입안해 실시했던 1960년대 초에는 자질을 갖춘 인력과 예산은 부족한데도 불구하고 검사요구량은 많았기 때문에, 간편하고 비용이 적게드는 ZN직접도말검사법과 간이배양법을 채택해 실시해 왔다. 그후 중앙 및 시·도검사소의 직접도말검사를 형광현미경검사로 대체했을 뿐 지금도 기본적으로 동일한 방법에 따라 객담검사를 실시하고 있다.

우리나라는 그동안 결핵환자의 수가 계속 감소해 가고 있지만 오늘날의 사회경제적 여건에 걸맞지 않게 결핵은 아직도 큰 보건문제의 하나로 남아있다. 물론, 현재 경제적 여건이 1960년대에 비해서는 크게 호전되었지만 그와 함께 여타 보건분야에 대한 투자증대와 복지수요의 확대로, 국가결핵관리사업에 대한 대폭적 투자는 기대하기 어려운 실정이다. 뿐만 아니라 금년 후반기부터 실시된 개보험확대로 인해 직접 국가결핵관리체계내에서의 환자발견 및 치료관리는 감소될 전망이다므로 투자 확대는 더욱 어려워 질 것이기 때문에 지금이야말로 더 많은 균양성환자를 효율적으로 찾아낼 수 있는 검사방법을 선택하여, 효과적인 치료관리를 할 수 있는 방법으로 전환해야 할 시기라고 보아 본 연구를 실시하게 되었다.

이용가능한 각종 객담검사법들 가운데서 이와 같은 목적에 부응하는 가장 효율적인 방법을 선택하고자 그 검사법들간의 균검출률과 소요경비를 비교검토하였다. 그 결과 집균도말검사가 현행 직접도말검사법 보다 균양성검출률을 51~73% 증가시킬 수 있었다. 따라서 검사건당 비용은 직접법이 758~932원으로 집균법의 1,294원에 비해 훨씬 적게 들지만, 균검사의 목적이 균양성환자의 색출에 있으므로, 양성환자 발견건당 비용은 집균법이 7,855원인데 비해 직접법은 6,182~8,584원으로 큰 차이가 없거나 적게 든다. 도말양성환자는 곧 주된 결핵 감염원이므로 이들을 빨리 그리고 많이 색출해야 하므로 현행 직접법을 집균법으로 전환하는 일은 당연하다고 볼 수 있다.

배양검사의 직접법과 집균법 사이에는 큰 차이가 없다. 즉 집균법으로 객담배양검사를 실시했을 경우 간이법보다 배양양성률을 약 11%정도 증가시킬 수 있었을 따름이다. 그러나 도말검사를 집균법으로 실시할 경우 배양검사도 당연히 집균법으로 실시할 수 밖에 없다. 따라서 만일 객담을 현행대로 직접도말 형광현미경검사에

따라 실시하고 간이법으로 배양할 경우, 검사건당 소요 비용은 1,595원이고 양성환자 발견건당 비용은 균검출률이 낮아 11,370원인데 비해, 집균법으로 처리할 경우 검사건당 소요비용은 1,747원이지만 양성환자 발견건당 비용은 균검출률이 높기 때문에 8,848원으로 오히려 감소하게되므로, 현행 직접법을 집균법으로 전환하는 것이 타당하다고 생각한다.

결 론

서울시 및 경기도내 소재 10개 보건소에서 결핵진단을 위해 채취된 객담 5,704건으로 각종 결핵균검사법의 효율성을 비교관찰한 바 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

1) 검사한 객담의 47.8%가 흉부엑스선 유소견자로부터 채취되었고 나머지는 흉부엑스선사진과 관계없이 채취되었다. 채취된 객담의 양이 1 ml 이상되고 점액농양인 객담은 65.2%에 불과했다.

2) 채담방식별로 보면 재가채담이 52.0%이고 도말 및 배양검사에서 양성으로 판명된 경우가 각각 11.7% 및 23.1%로서 즉석채담 양성률 6.9% 및 16.0%보다 높았다.

3) Carbol-fuchsin염색 또는 형광염색한 직접 및 집균 도말표본의 균검출율을 보면 DZN은 9.5%, DFM은 10.7%, CFM은 15.8% 그리고 CZN은 16.5%로 나타나 집균법의 균검출률이 현저하게 높았다.

4) 배양검사의 균검출률을 비교해 보면 간이법으로 16.1%의 결핵균양성을 찾아내는데 비해 집균법은 17.8%의 양성을 찾아내었다.

5) 검사방법별 검사건당 소요경비와 양성환자 발견건당 소요비용을 추산해 보면 DZN은 각각 932원 및 8,584원, DFM은 758원 및 6,182원, CFM은 1,115원 및 7,041원, CZN은 1,294원 및 7,855원, SC는 837원 및 5,188원, CC는 1,133원 및 6,377원이었다.

6) 따라서 현행대로 직접형광도말검사와 간이배양법으로 할 경우 건당 비용은 1,595원이 들고 양성환자 발견건당 비용은 11,370원이 소요되는데 비해서, 집균법으로 실시할 경우 검사건당 비용은 1,746원이 들지만 양성환자 발견률이 높아 양성발견 건당 비용은 8,848원에 불과해 집균법으로의 전환이 바람직하다.

REFERENCES

- 1) International Union Against Tuberculosis: Technical guide for examination for tuberculosis by direct microscopy. 2nd ed, 1977
- 2) Kudoh S and Kudoh T: A simple technique for culturing tubercle bacilli. Bull WHO, 51:71, 1974
- 3) Corper HJ and Nelsen CR: Methods for concentrating acid-fast bacilli. Am J Clin Pathol 19:269, 1949
- 4) Kent PT and Kubica GP: Public Health Mycobacteriology, a guide for the level III laboratory. Center for Disease Control, Atlanta, USA, 1985
- 5) Bishop PJ: The history of the Ziehl-Neelsen stain. Tubercle 51:196, 1970
- 6) Traunt JP, Brett WA and Thomas W Jr: Fluorescence microscopy of tubercle bacilli stained with auramine and rhodamine. Henry Ford Bull 10:287, 1962
- 7) 김상재, 김성진 : Penicillin감수성 결핵균의 분리, 결핵 및 호흡기질환 23(1):27, 1976
- 8) Toman K: Tuberculosis, case-finding and chemotherapy. WHO, 1979
- 9) Kim SJ: Tuberculosis laboratory services in the national tuberculosis programme. (Handout for the laboratory course in tuberculosis control of the WHO/Japan ternational tuberculosis course in Tokyo). 1989
- 10) Urbanczik R: Present position of microscopy and culture in diagnostic mycobacteriology. Zbl Bakt Hyg. A260:81, 1985