咯痰検査要員の 檢鏡技術 評價

結核協會 結核研究院

趙 根 洙 · 金 成 鎮

—Abstract—

Evaluation of Microscopic Technique of Microscopists

Keuhn Soo Cho, Sung Chin Kim, M.D.

Institute of Tuberculosis, Korean National Tuberculosis Association

This paper is based on data collected during the past several years from tests given to field workers, and designed to measure performance levels under programme conditions, and also to determine the different supervisory techniques on the quality of work at the field level. Especially in 1972, various parameters such as educational background, size of health center, and length of work experience were checked for any effect on quality of technique. Tests were given to selected tuberculosis follow-up workers working at the city and county level full-time microscopists.

Test results show a marked improvement of slide reading ability over the course of 7 years from 1967 to 1974. In 1967 the false negative rate was 22%, false positive 13%. By 1974 they had dropped to 14 and 3% respectively.

In 1972, supervisors visited 94 randomly selected health centers and gave a standardized test of microscope read-ability to the person in charge of sputum tests and also checked several performance indices relating to laboratory work. Results showed that educational background was not a factor in better slide reading ability, instead, performance seemed to be best influenced by attitude and moral.

In conclusion, this survey seems to offer concrete proof that health programmes with limited resources and numbers of qualified personnel can successfully utilize lay personnel for laboratory work if the job position is secure and if they can be properly supervised.

1. 緒 論

結核의 傳染源이 되고 있는 結核菌 陽性 患者를 早期에 索出하기 爲한 咯痰檢診 患者 發見事業이 1967年度에 우리나라에서는 처음 試圖되어 全國 保健所網을 通해 施行되고 있다.

開發途上國에 있어서는 全國적으로 効率性있게 活用되어야 할 X-線 撮影機가 數적으로 넉넉하지 못하거나,

社會的 與件으로 因한 그 檢診 對象이 部分的인 境遇가 많게 되지만, 咯痰檢診의 直接塗抹 檢査는 比較的 檢査 費가 저렴하고, 短期教育을 마친 要員으로 傳染性 患者 發見에 活用하기 때문에 比較的 짧은 期間에 全國적으로 適用이 可能함으로 咯痰檢診은 傳染源이 되는 菌陽性者를 찾아내는데 가장 正確하고 效率의이며 經濟的인 診斷 方法이라고 알려져 있다.^{1, 2, 3)}

比較的 病變이 進行된 肺結核 患者를 찾아내는데는 直接塗抹 檢査로 그 病原菌(Acid Fast Bacilli)을 檢出

하는 것이 바람직 하지만 蒐集된 可檢物(喀痰)의 性狀이나 蒐集方法等으로 그 陽性度에 差가 생기며^{4,5)}, 培養 檢査는 結核菌을 分離하는데 가장 正確하고 信빙성 있는 것이므로 적절한 輸送, 保管이된 選定된 可檢物을 培養하던 約 100%의 菌陽性을 追加 發見할 수 있다고 Shennan³⁾ 등은 報告하고 있다. 그렇지만 Mitchison^{4,5)} 등은 患者의 同一 可檢物이라도 反復 塗抹 檢査를 환경 遇 一回 培養 檢査한 成績과 거의 같은 結果를 가져 온다고 報告한바 있다.

이런 點에 비추어 볼때 現在 遂行되고 있는 喀痰檢診 患者 發見事業에 있어서 一線 要員, 特히 喀痰 檢査要員의 正確한 檢鏡 判定 與否가 키-가 되고 있다. 이를 테면 이런 診斷이 短期 檢査教育을 마친 補助要員(喀痰 檢査要員)에 依하여 이루어 지기 때문에 이들에 對한 檢鏡 技術管理는 매우 重要한 것이다. 그러므로 檢鏡要員들의 誤判으로 생기는 誤診은, 要員에 對한 教育과 定期的 技術指導의 強化로, 特히 檢鏡을 마친 슬라이드를 保管시켜서 結核檢査所 技士에 依한 確認 判定으로 誤判을 最少限으로 줄이도록 努力하여야 함으로 著者等은 우리나라 一線 保健所 要員들의 檢鏡 能力 및 檢査 技術을 正確히 把握하기 爲하여 1972年度에 調査를 實施하고, 계속하여 1974年度 全國 管理要員 및 喀痰 檢査要員의 補修教育時 施行한 檢鏡 評價의 結果를 보고하는 바이다.

Table 1. Results of Slide Tests for Microscopists

Year	No. of Microscopists tested	False Neg. rate(%)	False Pos. rate (%)
1967	33	22	13
1970	41	26	3
1971	94	16	3
1972	94	14	2
1974	76	14	3

2. 調査對象 및 方法

—1972年度 調査—

(1) 調査 對象 選定

全國 192個 保健所中 무작위 표본추출 方法에 依하여 大都市 8個所, 中小都市 19個所 및 郡 67個所 計 94個所를 選定하였으며, 이에 包含된 도서지역 4個所는 除外되었다.

※實際 調査 遂行上 問題點을 찾기 爲하여 試驗的으로 1個所를 選定하여 實務 擔當者의 訓練을 經한 豫備 調査를 實施한바 있다.

(2) 評價用 標本 슬라이드 準備

調査에 所要되는 標本 塗抹슬라이드는 Ziehl-Neelsen

Table 2. Reading Ability of Microscopists by Type of Health Center (1972)

Type of H.C.	False Negative (%)				False Positive(%)			
	Total	1+	2+	3+	Total	1+	2+	3+
Large Cities	10.6	17.9	4.9	0.	3.6	1.8	1.8	0.
Middle sized cities	11.7	14.3	15.8	1.8	3.0	3.0	0	0
Rural	15.6	27.1	0	4.0	1.9	1.2	0.6	0
Average	14.3	23.7	3.6	3.2	2.3	1.7	0.6	0

Table 3. Reading Ability of Microscopists by Experience (1972)

Duration	False Negative (%)				False Positive (%)			
	Tot.	1+	2+	3+	Total	1+	2+	3+
6 months or less	13.4	23.2	0	4.2	1.8	0	1.8	0
7-12 months	13.7	23.0	0	5.6	0.8	0.8	0	0
13-24 months	13.7	24.8	1.4	0	1.8	1.8	0	0
More than 25 months	15.1	23.5	6.7	3.7	3.1	2.2	0.9	0
Average	14.3	23.7	3.6	3.2	2.3	1.7	0.6	0

Table 4. Result of Reading Ability by Type of Worker and Educational Background (1972)

	Full-Time Microscopist	Follow-up Worker	College Graduate	High Sch'l Graduate	Qualified Technician	Lay-Worker
False Negative	11.7	18.1	9.2	15.0	7.7	14.7
False Positive	3.9	0.6	2.9	2.2	3.9	2.0

Table 5. Reading Ability of Worker by Type of Health Center (1972)

Type of worker Type of H.C.	Full-time Microscopist		Part-time Microscopist		Other	
	No. of workers	False Negative	No. of workers	False Negative	No. of workers	False Negative
Large City	8 (100)	11/104 (10.6)	0	—	0	—
Middle sized City	16 (84.2)	28/208 (13.5)	2 (10.5)	1/26 (3.8)	1 (5.3)	0
Rural H.C.	24 (35.8)	34/312 (10.9)	41 (61.2)	100/533 (18.7)	2 (3.0)	1/38 (3.8)
Total	48 (51.1)	73/624 (11.7)	43 (45.7)	101/559 (18.1)	3 (3.2)	1/39 (2.6)

染色法에 의하여 同一人이 全量을 準備하였으며^{6,7)}, 組當 20枚式으로 卅 3枚, 卅 3枚, 十 7枚 및 -(陰性) 7枚로 構成하여 그 比重을 菌數가 적은 1+와 陰性에 두었고, 그 正確性을 事前에 全量 再點檢하였다.

(3) 判定 및 調査 方法

準備된 標本 슬라이드는 各 道別로 調査者*가 選定하고 選定된 現地 保健所別로 訪問하여 喀痰 檢査要員으로 하여금 直接 檢鏡케 하였다. 調査 對象者는 調査 評價에 任한다는 意識을 없애기 爲하여 routine으로 現地技術指導의 形式을 取하였으며, 檢鏡 所要時間은 無制限으로 하였다.

檢鏡 結果는 指定樣式에 依據 NTA 記錄法⁷⁾(即 每視野마다 平均 10個 以上の 菌數가 나타날때 卅, 每視野마다 平均 9個 以下 또는 全視野에서 10個 以上の 菌數가 나타날때 卅, 全體 標本視野에서 菌數가 9個 以下 일때는 +으로 記入케 하였다.

檢鏡이 끝난 標本 슬라이드는 當初 準備된 結果 內容과 報告된 結果가 相違한 슬라이드만 特定 責任技士에 의하여 再確認하였다.

※一部 市道結核檢査所長이 動員되었으므로 調査에 있어서 偏見이 제제되지 않도록 他道와 交替하여 調査를 施行하였다.

Table 6. Status on unsatisfactory Process of Direct Smear Examination

Process Areas	Storage & Handling of Specimens		
	Smearing	Staining	
Large City	25.	12.5	0.
Middle sized Cities	26.3	0	21.1
Rural	23.9	6.0	21.0
Average	24.5	5.3	19.2

Table 7. Character & Quantity of Sputum Collected in the Field

Character & Quantity	Specimens	
	Microscopy	Culture
Pus	28.6	35.4
Mucus	38.4	43.2
Saliva	21.1	15.3
Contaminated	11.8	6.1
Total	1,408(100%)	822(100%)
Quantity sufficient	67.9	73.4
Quantity in sufficient	32.1	26.6

*More than 7 days storage: 24.5%

Table 8. False Reading Rate by Type of Microscope and by Type of Workers

Type of of Workers	Type of Microscopes	No. of Microcope	False Neg.	False Pos.
Qualified	Mono	3	5 (12.8)	1
	Bino	8	6 (5.8)	2
	TTL	11	11 (7.7)	3
Lay Worker	Mono	43	104 (18.6)	7 (2.3)
	Bino	35	45 (9.9)	45 (9.9)
	TTL	78	149 (14.7)	11 (2.0)
Nurse	Mono	5	15 (23.1)	1
	Bino	0	—	—
	TTL	5	15 (23.1)	1
Total	Mono	51	124 (18.7)	9 (2.5)
	Bino	43	51 (9.1)	6 (2.0)
	TTL	94	175 (14.3)	15 (2.3)

Table 9. Reading Ability of Microscopists by Province (1974)

Cities or Provinces	No. of Microscopist	Positive Slides			Negative Slides		
		No. of Slide read	Read as Neg.	%	No. of Slide	Read as Pos.	%
Seoul	9	81	1	1.2	54	2	3.7
Pusan	7	63	3	4.8	42	0	—
Kyonggi	13	117	25	20.5	78	5	6.4
Kangwon	4	36	3	8.3	24	0	—
Chungpuk	3	27	5	18.5	18	1	5.5
Chungnam	4	36	5	13.9	24	1	4.2
Cheonpuk	6	54	9	16.6	36	1	2.8
Cheonnam	10	90	11	12.2	60	3	5
Kyongpuk	11	99	29	29.3	66	1	1.5
Kyongnam	9	81	14	17.3	54	2	3.7
Cheju	—	—	—	—	—	—	—
Total	76	684	102	14.9	456	16	3.5

3. 調査 結果**1972年度**

檢鏡要員에 依한 誤判率은 “陽性標本中 誤判”(False Negtiave) 14.4%, “陰性標本中 誤判”은 (False Positive)이 2.3%였다. (表 1)

保健所의 都市 또는 農村型間의 誤判率은 큰 差異는

없었으나, “陽性標本中 誤判率”(False Negative)은 1+에서 23.7%로 大部分을 찾아하고 있다. (表 2)

檢鏡要員의 檢査業務 經歷別 檢鏡能力에 있어서 False Negative가 “六個月 未滿者群”에서 13.4%, “2年 以上者群”에서 15.1%로써 差를 認定할수 없었으며, False Positive에서도 平均 2.3%로써 역시 經歷과 큰 差가 없었다. (表 3)

檢鏡要員의 職責 및 資格 有無에 依한 檢鏡 能力에 있어 False Negative에서는 檢査要員(Full-time)이 11.7%, 結核管理要員(Part-time)이 18.1%의 誤判率을 나타내고 있으며, 有資格者(Qualified)가 7.7%인 反面 無資格者(Lay man)는 14.3%의 誤判率을 보이고 있다. (表 4, 5)

喀痰 檢査員의 喀痰 塗抹, 染色過程의 技術狀態에 있어서 喀痰塗抹過程에서 24.5%는 不良하였다.

한편 保管된 可檢物의 33%는 침 또는 부패된 것이었으며, 32.1%는 檢査에 不充分한 量이었다. 特히 接受 即時 處理되어야 할 可檢物이 7日 以上된 것이 24.5%나 되고 있다. (表 6, 7)

本 調査에서 檢鏡要員이 使用한 顯微鏡種類別로 判定 結果를 보면 單眼 顯微鏡을 使用한 境遇 18.7%, 雙眼인 경우 9.1%가 False Negative로 나타났다. (表 8)

1974年度

保健社會部 및 結核研究院 共同으로 實施한 全國 結核管理要員 및 喀痰檢査要員의 中央 補修教育 計劃에 따라 實施된 地域別 教育中 喀痰檢査要員 76名에 對한 檢鏡評價를 미리 準備한 슬라이드(陽性 9枚, 陰性 6枚 計 15枚)로 每슬라이드當 10分式 2時間으로 制限하여 判定케 하고 다음과 같은 結果를 얻었다.

誤判率에 있어서 陽性 슬라이드를 陰性으로 誤判한例가 14.9%, 陰性을 陽性으로 誤判한 경우가 3.5%였으며, 道別로 比較하면 陽性을 陰性으로 誤判한 率에서 慶北, 京畿, 忠北等이 높았고, 陰性을 陽性으로 誤判한 率은 京畿, 忠北, 全南等이 높았다. (表 9)

4. 考 察

우리나라 結核管理方針에 따라 保健所의 喀痰檢査員(未配置 保健所에서는 結核管理要員이 근무)은 邑面洞支所 要員이 結核의 有症狀者로 부터 蒐集한 喀痰에 對한 直接塗抹檢査를 實施하고 있으며, 同 要員들은 配置前 基礎 教育을 마치고, 配置後는 이들에 對한 補修教育 및 定期的인 技術巡迴指導를 加하여 技術管理를 試圖하고 있었다. 그렇지만 이같은 事業 遂行上의 問題點으로 喀痰 蒐集方法, 蒐集된 喀痰의 性狀 乃至는 保管, 管理 더 나아가서 檢査 過程에 따라, 또는 喀痰檢査者의 檢鏡 技術, 態度, 誠意等 人的要素 및 使用되는 裝備資材等 物的 要素에 따라 結果의 差異가 生길 可能性이 있다는 것은 주지의 事實이며, 이에 對한 部分的인 調査 研究實績이 있었다.

D. R. Nagpaul 등²¹⁾이 1965年度까지 印度에서 調査한 바에 依하면 培養 陰性 可檢物의 檢鏡 標本 슬라이드 判定結果에 있어서 一線 檢鏡要員이 2.6%가 陽性으로 誤判되었으며(False Positive), 또 다른 培養 陽性 可檢物의 檢鏡 標本 슬라이드 判定 結果는 38.2%가 陰性으로 誤判(False Negative)되었다고 報告한 바 있다. 本 研究院에서 調査한 1972年度 結果에 依하면, 陰性 슬라이드로 準備된것中 陽性으로 誤判(False Positive)한 結果가 2.3%였으며, 喀痰檢診患者發見 事業이 着手된 1967年 첫해는 13%나 되었다. 이點을 重視하고 財政 및 體系等의 與件으로 우선 量이 적은 陽性 슬라이드만을 保管시켜 市道結核檢査所長(highly qualified laboratory technician)의 指指指導時 確認 判定을 着手하였던바 70年度 調査때 부터 현저하게 그 誤判率이 떨어졌다.

한편 1972年度 調査結果에 依하면, 陽性으로 準備된 슬라이드中 陰性으로 誤判하는 率(False Negative)은 14.3%였으며, 70年度는 26%나 되고 있어서 같은 해 부터 陰性 슬라이드로 保管시켜 再判定을 強化하였던 結果 72年度는 현저히 낮아졌다. 그러므로 諸般 與件이 許諾하던 檢査技士로 하여 繼續의으로 現地 技術指導의 強化 또는 적당한 補修教育을 加하던 좋은 效果를 얻을수 있다고 생각된다.

72年度 調査結果에서, 陽性 程度別로 그 誤判率을 보면 微量菌이 있는 1+ 標本 슬라이드를 陰性으로 誤判한 例가 23.7%나 되고 있으므로 實際 可檢物中 微量菌을 含有하는 可檢物의 四分之一는 陽性으로 찾지 못하고 놓친다는 結果를 초래하고 있는 것이다. 한편 同 要員들의 經歷別 誤判率에 있어 陽性標本을 陰性으로 誤判한 例가 新規採用된 6個月 未滿經歷者가 13.4%, 長期 勤續者로 2年 以上經歷者는 15.1%로서 그 誤判率의 差異는 거의 없었다. 그러므로 誤判率이 微量菌 含有可檢物에서 높다거나, 經歷別 誤判率의 差가 없다는 것은 檢鏡實務擔當者의 誠意, 態度에 따라 다르다고 할수 있으며 오히려 長期 勤續者는 自慢과 나타해지는 경향이 있다고 볼수 있으므로 그 原因을 根本的으로 규명 해소시켜야 할 것으로 생각된다.

喀痰檢診 患者發見事業의 一線 主要要員은 保健所 喀痰檢査要員으로써 이들은 檢査業務에 從事할 該當 資格(Qualified)이 구비된 者라야 理想的이라 할수있겠으나 우리나라의 諸般 與件으로 보아 有資格者 配置가 不可能한 實情下에 있다. J. C. Tao²²⁾에 依하면 이런 主要要員이 실사 有資格者가 아니더라도 一定한 所定教育을

마침내에게 特定期間의 咯痰檢査教育을 시킨後 同業務에 從事케 하고 適當한 技術指導를 하면 有効하게 活用할수 있다는바, 本調査에서 나타난 바와 같이 陽性을 陰性으로 誤判한 例에서 有資格者가 7.7%, 無資格者가 14.7%로서 誤判率이 無資格者가 有資格者보다 50%나 높게 나타나고 있어 有資格者가 우수하겠으나, 實際 우리나라 實情은 먼저 지적한바와 같이 問題點이되고 있으므로 本調査에서 나타난바와 같이 陽性을 陰性으로 誤判한 例에 있어 檢査員(Full-time)이 11.7%인 反面管理要員(Part-time)은 18.1%의 誤判率을 보이고 있으므로 管理要員이 檢査要員보다 33%나 誤判을 더하고 있으므로 保健所에 咯痰專擔要員으로 高卒程度를 가진 사람에게 一定한 檢査教育 시킨後 配置함이 우선 急務라 하겠다.

咯痰檢査要員들의 實際 檢査하는 過程을 살펴본바 塗抹標本の 染色過程은 大體로 우수하여 教育시킨바 그대로 遂行하고 있으나, 塗抹方法이 當初 教育시킨대로 遂行치 않는곳이 24.5%나 되고 있었다. 結核研究院 細菌部에서 1969年實施한 “中都市 結核患者 索出事業”에 나타난 結果에 따르면, 咯痰性狀別 塗抹陽性率에서 침으로 받은 可檢物에서 陽性으로 檢出된 것이 0.2%인 反面 咯痰으로 받은 可檢物에서의 陽性 檢出率은 4.2%가 된다고 報告된바 있다. 本調査에서 現地 保管된 可檢物을 分類하였던바 그중 33%程度가 침이거나 이미 오래되서 부패되어(11.8%)있었다. 또한 培養依賴된 可檢物中 微量菌을 含有하는 可檢物에서는 保存, 輸送期間, 方法等에 따라 菌의 發育程度가 다르다고 報告된바 있어⁹⁾, 本調査에서 保管된 可檢物의 保存期間을 보았던바 7日 以上 保健所에서 가지고 있던것이 24.5%나 되고 있었으므로(實際 患者로 부터 받은 날부터 산출한다면 7日 以上된것으로 推定됨) 檢査教育時 上記 問題點을 強調하여야 하며 一線 要員에게 隨時로 指導하도록 하여야 할것이다.

마지막으로 檢鏡에 使用된 顯微鏡型(雙 또는 單眼)別로 標本 슬라이드의 檢鏡結果는 雙眼 顯微鏡을 使用한 群에서는 單眼으로 使用한 群보다 그 誤判率이 50% 以上이나 낮았으므로 全 保健所의 顯微鏡을 雙眼으로 代替하여 주는 것이 바람직 하겠다.

1974年 評價에서는 要員으로 하여금 試驗이라는 精神的 壓迫感과 時間의 制限等으로 인하여 그 成績이 72年 調査에 비하여 좀 높았으며, 또한 成績이 저하된 큰 要因은 新規要員이 基礎教育을 마치기 前에 本評價에 包含된 數名이 있었기 때문이라고 생각된다.

5. 結 論

1972年 選定된 94個 保健所에 對한 咯痰檢査員의 檢鏡技術評價調査結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

(1) 咯痰檢査要員의 綜合的인 檢鏡 結果에 있어 陽性患者를 놓치는 率이 14.3%였으며, 陰性을 陽性으로 誤判하는 것이 2.3%였다. 이는 過去 1967年 以後 次的으로 向上되고 있다.

(2) 陽性을 陰性으로 誤判하는 例中 大部分이 1+였으며(23.7%), 역시 菌數가 적은 塗抹標本은 各別히 細心하고 充分한 時間을 틀어서 正성것 菌을 찾도록 努力하는 자세를 고쳐시켜야겠다.

(3) 要員들의 經歷別 檢鏡 能力 差異는 거의 없었으며, 有資格 및 無資格者間의 檢鏡能力의 差는 현저하게 나타났고, 檢査專擔 및 管理要員間의 檢鏡 能力에 있어 檢査專擔要員이 우수하였다. 無資格者라도 短期間 充分한 教育을 시킨後 咯痰檢査專擔要員으로 配置한後 定期的인 技術指導를 加하면 소기의 成果를 얻을수 있을 것으로 思料된다.

(4) 咯痰檢査 過程에 있어 塗抹標本の 染色 過程은 良好하였으나 24.5%에 該當되는 咯痰檢査員은 塗抹過程에 있어 原則대로 履行치 않고 있었다.

(5) 檢鏡可檢物의 取扱 管理에 있어 塗抹 可檢物의 21.2%는 침을 받았으며, 保管 可檢物中 24.5%는 1週日 以上이나 되었으므로 이에 對한 세심한 관심을 갖도록 強調되어야겠다.

(6) 標本 檢鏡에 있어 雙眼의 경우 單眼으로 檢鏡하는 것보다 50% 以上の 誤判을 막을수 있다고 봄으로, 全保健所에 雙眼으로 代替하여, 即 裝備의 改善이 바람직 하겠다.

References

1. Nagpaul, D. R. et al: Case-Finding by Microscopy; *Bull. Int. Un. Tuberc.*, **41**: 148-158, 1967.
2. Tao, J. C.: Training, Supervision and Motivation of Personnel; *Excerpta Medica International Congress, Series No. 205*: p.87-91, 1969,
3. Shennan, D. H.: *Tuberculosis Control in Developing Countries*; Livingstone Ltd., Edinburgh and London 1968.

4. Mitchison, D.A. : Examination of Sputum by Smear and Culture in Case-Finding; *Bull. Int. Un. Tuberc.*, **41**:139-147, 1968.
  5. Andrews, R.H. & Radhakrishna, S. : A Comparison of Two Methods of Sputum Collection in the Diagnosis of Pulmonary Tuberculosis; *Tubercle*, **40**: 155-162, 1959.
  6. Mitchison, D.A. : Standard Smear for Grading the Content of Acid-Fast-Bacilli in Sputum, *Tubercle*, **47**:289-291, 1966.
  - 7) Diagnostic Standards and Classification of Tuberculosis; *Nat'l TB Assn., N.Y., U.S.A.* 1974.
  8. Stefan Crzybowski: Technical & Operational Appraisal of Tuberculosis Case-Finding Methods, *Boletin de la Oficina Sanitaria Panamericana*, **7**(1):47-54, 1973.
  9. Sula, L., Sundaresan, T.K. ; Langerova, M. : Effects of Storage & Transport on the Cultivability of Mycobacteria, *Bull. Wld. Hlth. Org.* **23**, 635-651, 1960.
  10. 中都市 結核患者 索出事業 結果, 結核研究院 1969.
-