

일개 직장 결핵역학조사 결과

질병관리본부 질병예방센터 결핵조사과 김예진, 박지은, 김영만, 박영준*

*교신저자 : pahmun@korea.kr, 043-719-7280

초 록

결핵은 결핵균(*Mycobacterium tuberculosis*)에 의해 발생하는 호흡기계 감염병으로 공기를 통해 타인에게 전파될 수 있으며 접촉자가 결핵균에 감염될 위험성은 결핵 환자와의 근접성 및 접촉 시간이 길수록 높아진다. 2019년 2월 일개 직장의 직원이 결핵으로 신고되어 기관 내 모든 구성원 53명을 대상으로 접촉자조사를 시행하였다. 접촉자조사 결과 추가환자 5명이 발견되었으며, 잠복결핵감염자 17명이 진단되었다. 추가 결핵환자는 모두 지표환자와 동일 층 근무 직원이었다. 결핵균 유전형검사는 지표환자를 제외한 추가환자들의 배양검사 결과 음성으로 비교 분석할 수 없었다. 전염성 결핵환자가 발생하였을 때 접촉자조사를 통해 결핵환자를 조기에 발견하고, 잠복결핵감염자를 발견·치료하여 결핵 발병을 예방하는 것은 결핵의 확산을 방지하기 위해 매우 중요하다.

주요 검색어 : 결핵, 잠복결핵감염, 직장, 접촉자조사

들어가는 말

결핵은 결핵균(*Mycobacterium tuberculosis*)에 의해 발생하는 호흡기계 감염병으로 공기를 통해 타인에게 전파될 수 있다. 2018년 전체 환자 수는 전년도 36,044명에서 33,796명으로 2,248명(6.2%) 감소하였고, 신환자 수는 전년 28,161명에서 26,438명으로 6.1% 감소하였다[1]. 특히 25~59세 신환자 발생은 12,267명에서 10,822명으로 전년 대비 11.8% 감소하였다. 전염성 결핵환자가 발생하였을 때 접촉자조사를 통해 결핵환자를 조기에 발견·치료하여 결핵 전파를 최소화하고, 잠복결핵감염자를 발견·치료하여 결핵 발병을 예방하는 것은 매우 중요한 결핵 관리 정책 중 하나이다.

우리나라에서는 결핵예방법에 따라 결핵환자의 가족 접촉자와 집단시설 접촉자에 대한 잠복결핵감염 검사와 치료를 실시하고

있으며, 질병관리본부는 2013년부터 결핵 역학조사를 담당하는 결핵 전문역학조사반을 운영하고 있다. 2013년부터 2018년까지 총 16,488건의 역학조사를 시행하였으며, 이 중 직장에서 실시한 역학조사 건수는 총 4,704건이었다. 결핵환자 신고 시 직업항목 기재 의무화 및 역학조사 실시기준 확대에 따라 역학조사 실시 건수는 증가하는 추세이다[2,3]. 직장에서 결핵환자가 발생하는 경우 함께 생활하는 시간이 길어 추가 결핵 전파의 위험이 증가한다. 그러므로 환자 발생 시 적극적인 접촉자조사와 지속적인 결핵 예방 활동이 필요하다. 본 글에서는 2019년에 일개 직장의 결핵역학조사 사례를 소개하고자 한다.

몸 말

1. 지표환자 정보

지표환자는 휴대폰 수리 기사로 2018년 12월 초부터 기침, 가래, 체중감소 증상이 있었으나 의료기관 방문 등 특별한 조치 없이 지내던 중 2019년 2월 중순 증상이 악화되어 의료기관에 방문하였고 폐결핵 진단을 받았다. 지표환자의 흉부 X선 검사 결과 결핵의심(공동 유), 객담 도말검사 양성(4+), 결핵균 핵산증폭검사(*Mycobacterium tuberculosis*-polymerase chain reaction, TB-PCR) 양성, 객담 배양 검사 결과 양성으로 확인되었다. 결핵 치료를 받은 과거력이나 가족력은 없었고, 약제 감수성검사 결과 감수성 결핵으로 확인되어 표준치료를 계획하였으나, 치료 중 추구검사를 위해 9월경 시행한 흉부 X선 검사에서 이상소견이 확인되어 치료를 연장하여 현재까지 치료 중이다.

2. 접촉자조사

질병관리본부 결핵전문역학조사반원과 관할보건소 담당자가 2019년 2월 20일 해당기관을 방문하여 현장조사를 실시하였다.

2018년 국가결핵관리지침에 따라 접촉자조사 범위 선정기간은 지표환자의 증상시작 3개월 전인 2018년 9월 1일부터 2019년 2월 14일로 설정하였고, 현장조사를 통해 지표환자의 직장생활, 접촉자 범위, 근무환경 등을 확인하였다.

해당기관은 3층 건물로 구성되어 있으며 지표환자는 학교 교실 4배 정도 크기인 3층의 휴대폰 수리코너에서 오전 9시부터 오후 6시까지 지정된 자리에서 휴대폰 수리 업무 담당자로 근무하였다.

지표환자의 접촉자조사 범위는 지표환자와 접촉시간, 공간적 특성, 접촉자 특성을 고려하여 밀접과 일상으로 구분하였다. 3층 근무자 31명 중 13명을 밀접접촉자로, 18명을 일상접촉자로 선정하여 역학조사 방법 및 향후 일정 등의 내용을 안내하였다[4].

결핵 접촉자검사는 결핵검사와 잠복결핵감염검사로 구분된다. 결핵검사는 흉부 X선 검사를 통하여 결핵감염 여부를 확인하는 것이고, 잠복결핵감염검사는 결핵균의 항원에 대한 면역학적 반응을 평가하는 방법으로 잠복결핵감염 여부를 확인하는 것이다[4,5].

해당 직장의 접촉자 대상 잠복결핵감염검사 방법은 지표환자의 전염력과 접촉력, 접촉자 나이, 면역상태, 기저질환 유무 등을 고려하여 밀접접촉자를 대상으로 인터페론감마 분비검사(Interferon Gamma Releasing Assay, IGRA)를 시행하기로 하였다.

접촉자조사는 2019년 2월 셋째 주부터 시작하였고, 지표환자와 동일 층(3층) 근무자 31명 중 흉부 X선 검사 결과 추가 결핵환자는

표 1. 결핵환자 사례별 진단 및 임상검사 결과

환자	성별/연령	진단 (일자)	증상 (기간)	결핵균 검사결과				흉부 X선 공동 유/무	노출유형
				도말	TB-PCR	배양	약제 감수성		
지표환자	남/28	폐결핵 (2019.2)	기침, 가래 (10주)	(+)	(+)	(+)	감수성	유	직장 3층 휴대폰수리직원
추가환자1	남/35	폐결핵 (2019.3)	객혈, 가래 (2주)	(-)	(-)	(-)	-	무	직장 접촉자 (동일 부서)
추가환자2*	남/28	폐결핵 (2019.3)	기침, 객혈 (1주)	(-)	(-)	(-)	-	무	직장 접촉자 (동일 부서)
추가환자3*	남/38	폐결핵 (2019.3)	기침, 가래 (2주)	(-)	(-)	(-)	-	무	직장 접촉자 (동일 부서)
추가환자4*	여/28	폐결핵 (2019.3)	없음	(-)	(-)	(-)	-	무	직장 접촉자 (3층 접수팀)
추가환자5*	여/30	결핵성 흉막염 (2019.9)	흉통 (2주)	(-)	(-)	(-)	-	무	직장 접촉자 (3층 접수팀)

* 잠복결핵감염 양성자

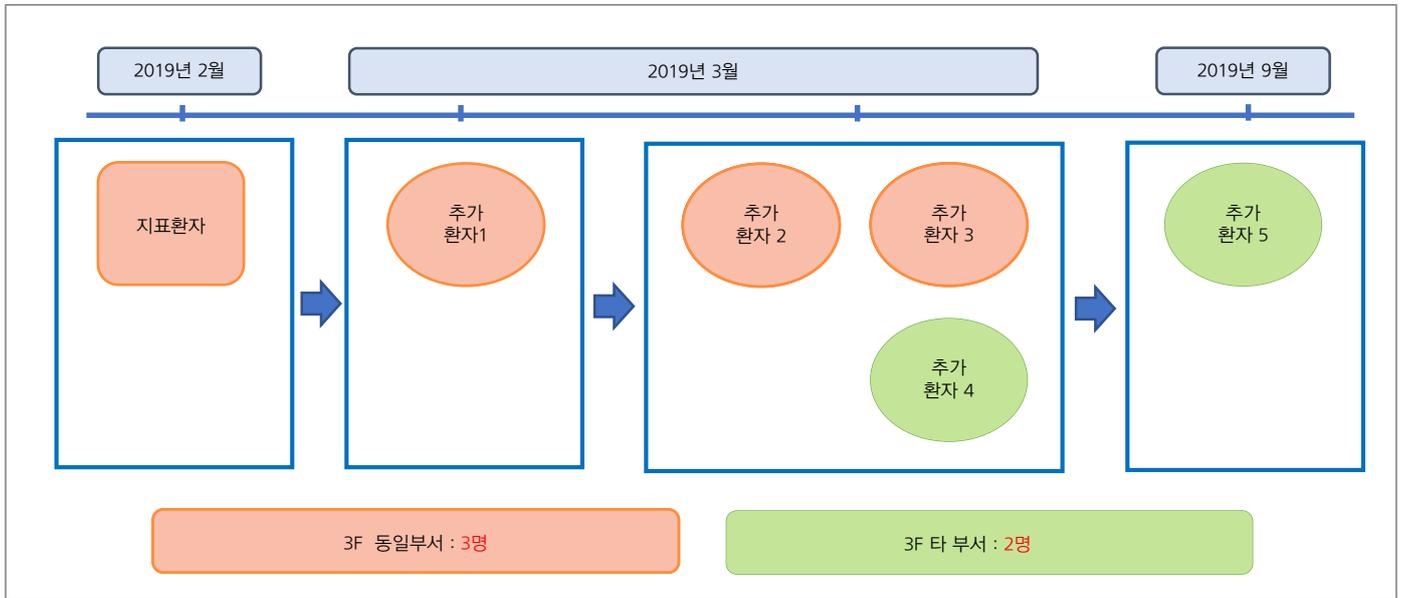


그림 1. 결핵환자 발생 흐름도

없었고, 밀접접촉자 13명을 대상으로 시행한 연속 인터페론감마 분비검사(GRA) 결과 1차 검사에서 양성은 4명(30.8%)이었다.

3. 추가환자 발생 및 접촉자조사 확대

접촉자조사 결과 총 5명의 추가환자가 확인되었다. 추가환자는 3월초에 유증상으로 의료기관을 방문하여 실시한 흉부 전산화 단층촬영(chest computed tomography) 결과 결핵으로 진단되었다. 2018년 국가결핵관리지침에 따라 6개월 이내 동일 직장 내에서 결핵환자가 2명 발생하여 기존 접촉자조사 범위인 3층 근무자 31명

표 2. 직장 접촉자조사 결과

분류	접촉자	잠복결핵감염 검사자	잠복결핵감염자 (%)	결핵환자
합계	53	49	17 [†] (34.7)	5
접촉형태				
밀접접촉자 (3층 근무자)	31	30	14 [†] (46.7)	5
같은 부서(휴대폰 수리팀)	19	18	9 [†] (50.0)	3
타 부서	12	12	5 [†] (41.7)	2
일상접촉자 (1~2층 근무자)	22	19	3 (15.8)	0
1층 직원	12	12	1 (8.3)	0
2층 직원	10	7	2 (28.6)	0
연령				
20~29	18	16	5 [†] (31.3)	2
30~39	20	18	6 [†] (33.3)	3
40~49	11	11	3 (27.3)	0
50~59	2	2	2 (100.0)	0
60~69	2	2	1 (50.0)	0

[†] 추가 결핵환자 포함된 수

전체를 대상으로 잠복결핵감염검사를 확대하였다.

추가환자2~4는 모두 3월에 시행한 접촉자조사 결과 잠복결핵감염 양성자로, 2명은 호흡기 증상이 있어 의료기관 방문 시 폐결핵으로 진단되었으며, 1명은 잠복결핵감염치료를 위해 실시한 치료 전 검사에서 폐결핵으로 진단되었다. 기관 내 추가환자가 다수 발생함에 따라 기관 구성원 53명 전원을 대상으로 접촉자조사 범위를 확대하였다.

추가환자5는 9월 중순 유증상으로 의료기관에 방문하여 결핵성 흉막염으로 진단되었다(표 1). 기관 전체 구성원에 변동이 없어 기존 접촉자 53명을 대상으로 접촉자조사를 확대하여 시행하였다(그림 1).

4. 접촉자조사 결과 및 분석

전체 접촉자조사 결과 53명의 대상자 중 추가 결핵환자 5명(9.4%), 잠복결핵감염 검사자 49명 중 17명(34.7%)이 잠복결핵감염 양성으로 확인되었다(표 2). 잠복결핵감염 검사자 중 동일 층(동일 근무공간) 접촉자 30명의 잠복결핵감염 양성률은 46.7%로 일상접촉자 19명의 양성률 15.8%에 비해 약 3배 높았고 특히, 밀접접촉자 중 지표환자와 동일 부서 근무자 18명의 잠복결핵감염 양성률은 50%로 가장 높았다(표 2). 추가환자 5명은 모두 밀접접촉자였고, 그 중 4명은 잠복결핵감염 양성자에서 환자로 이환되었다.

잠복결핵감염 검사자의 연령대는 20~60대로 구성되어 연령별 잠복결핵감염 양성률을 분석해본 결과 20~29세 잠복결핵감염 양성률은 31.3%, 30~39세는 33.3%로 2018년 집단시설 결핵역학조사결과 연령별 잠복결핵감염 양성률[3]에 비해 2.1~4.3배 높은 것으로 확인되었다(표 2).

밀접접촉자에서 추가환자 5명이 발생하였고, 잠복결핵감염 양성률이 일상접촉자보다 높은 것으로 보아 지표환자의 강한 전염력과 추가환자 간 역학적 연관성이 있음이 추정되었다. 지표환자는 결핵균 유전형 검사를 시행하였으나, 추가환자 5명은 모두 배양검사 결과 음성으로 검사를 시행할 수 없어 지표환자와 결핵균 유전형을 비교할 수 없었다.

5. 잠복결핵감염자의 치료 및 관리

전염성 결핵환자의 접촉자 중 잠복결핵감염자는 최근에 결핵균에 감염되었을 가능성이 높아 향후 결핵으로 발병할 확률이 높은 것으로 알려져 있다. 이에 세계보건기구(WHO)는 결핵환자의 접촉자를 우선순위에 두고 잠복결핵감염 검사와 치료를 하도록 권고하고 있다[6]. 해당기관의 경우 잠복결핵감염 치료 시작 전 잠복결핵감염 및 치료의 필요성에 대한 교육을 실시하였다.

잠복결핵감염 양성자 17명 중 결핵환자로 이환된 4명을 제외한 치료 대상자는 13명이었다. 이 중 11명(84.6%)이 치료에 동의하였으며, 10명은 3개월 이소니아지드/리팜핀 병합요법, 1명은 4개월 리팜핀 요법으로 치료를 시작하였다. 11명 중 7명(63.6%)이 치료를 완료하였으며, 3명은 비협조로 치료중단, 1명은 치료 중으로 현재까지 추가환자는 발견되지 않았다.

맺는 말

2019년 2월부터 현재까지 일개 직장에서 접촉자조사를 시행한 결과, 직장 내 밀접접촉자 중 5명이 추가 환자로 발견되었다. 결핵환자와 같은 공간에서 장시간 생활하는 직장의 밀접접촉자는 결핵 감염 및 결핵 발병의 위험이 크므로 접촉자조사를 통해 결핵환자 및 잠복결핵감염자를 조기에 발견하여 치료하는 것은 매우 중요하다.

질병관리본부는 역학조사 실시 기준을 점차 확대하여 결핵환자 발생 시 신속한 역학조사를 시행하고, 접촉자조사가 원활히 이루어지기 위해 보건당국 간 긴밀한 협조를 통해 결핵의 추가 전파를 차단하고 잠복결핵감염자의 치료 및 관리를 통해 결핵 발병을 예방하도록 더욱 노력할 것이다.

① 이전에 알려진 내용은?

결핵은 결핵균(*Mycobacterium tuberculosis*)에 의해 발생하는 호흡기계 감염병으로 공기를 통해 타인에게 전파될 수 있으며 접촉자가 결핵균에 감염될 위험성은 결핵 환자와의 근접성 및 접촉 시간이 길수록 높아진다고 알려져 있다.

② 새로이 알게 된 내용은?

접촉자조사 결과 53명의 직장 접촉자 중 5명이 추가 결핵환자로 발견되었고, 17명이 잠복결핵감염으로 확인되었다. 밀접접촉자 30명의 잠복결핵감염 양성률은 46.7%(14명)로 일상접촉자 19명의 양성률 15.8%(3명)에 비해 약 3배 높았다. 특히 밀접접촉자에서 5명의 결핵환자 발견 및 동일 부서 근무자 18명 중 9명(50.0%)이 잠복결핵감염자로 잠복결핵감염 양성률이 가장 높아 접촉강도에 따라 결핵균 감염의 차이가 있었다.

③ 시사점은?

같은 공간에서 장시간 생활하는 직장 밀접접촉자는 결핵 감염 및 결핵 발병의 위험이 높다. 전염성 결핵환자가 발생하였을 때 신속한 접촉자조사를 통해 결핵환자를 조기에 발견·치료하여 결핵 전파를 최소화하고, 잠복결핵감염자를 발견·치료하여 결핵 발병을 예방하는 것은 매우 중요하다.

참고문헌

1. 질병관리본부. 2018 결핵환자 신고현황 연보. 2018.
2. 한선미, 이소담, 박미선. 2017년 집단시설 결핵역학조사 결과. 주간 건강과 질병. 2018;11(34):1122-1123.
3. 보도자료. 적극적인 결핵역학조사로 지역사회 결핵전파 차단. 질병관리본부. 2019.4.12.
4. 질병관리본부. 2018년 국가결핵관리지침. 2018.
5. 대한결핵 및 호흡기학회, 질병관리본부. 결핵진료지침 3판. 2017.
6. World Health Organization (WHO). Guidelines on the management of latent tuberculosis infection. Geneva: 2015.

Abstract

Results of tuberculosis contact investigation in a workplace

Kim Ye-jin, Park Ji-eun, Kim Young-man, Park Young-joon
Division of TB Epidemic investigation, Center for Disease Prevention, KCDC

Tuberculosis (TB) is an infectious disease caused by bacteria (*Mycobacterium tuberculosis*). TB is spread from one person to another through the air. The degree of transmission of TB is known to be dependent upon frequency, distance, and duration of contact with TB patients. In February, 2019, an employee was reported as a tuberculosis patient (i.e., index case) and contact investigations were conducted on all 53 employees according to the National Tuberculosis Control Programme. As a result, an additional 5 cases were classified as TB patients, and 17 cases were diagnosed as latent TB infection (LTBI). The additional TB patients worked on the same floor as the index case. Furthermore, TB genotyping could not be analyzed by the TB culture test of additional patients.

Keywords: Tuberculosis, Latent tuberculosis infection, Workplace, Investigation

Table 1. Tuberculosis case demographic and clinical data

Case	Sex/ Age	Diagnosis (date)	Clinical manifestation (duration)	Microbiological study				Cavity on chest x-ray	Expose type
				AFB smear	TB- PCR	AFB culture	Drug sensitivity		
Index	M/28	Pulmonary (Feb. 2019)	Cough, sputum (10weeks)	(+)	(+)	(+)	All sensitive	Cavity	3F mobile phone repair staff team
Add 1	M/35	Pulmonary (Mar. 2019)	Hemoptysis, sputum (2weeks)	(-)	(-)	(-)	-	None	workplace contacts (same department)
Add 2*	M/28	Pulmonary (Mar. 2019)	Cough, hemoptysis (1weeks)	(-)	(-)	(-)	-	None	workplace contacts (same department)
Add 3*	M/38	Pulmonary (Mar. 2019)	Cough, sputum (2weeks)	(-)	(-)	(-)	-	None	workplace contacts (same department)
Add 4*	M/28	Pulmonary (Mar. 2019)	None	(-)	(-)	(-)	-	None	workplace contact (3F Etc staff)
Add 5*	M/30	TB pleurisy (Sep. 2019)	Thoracalgia (2weeks)	(-)	(-)	(-)	-	None	workplace contact (3F Etc staff)

*LTBI, Latent tuberculosis infection

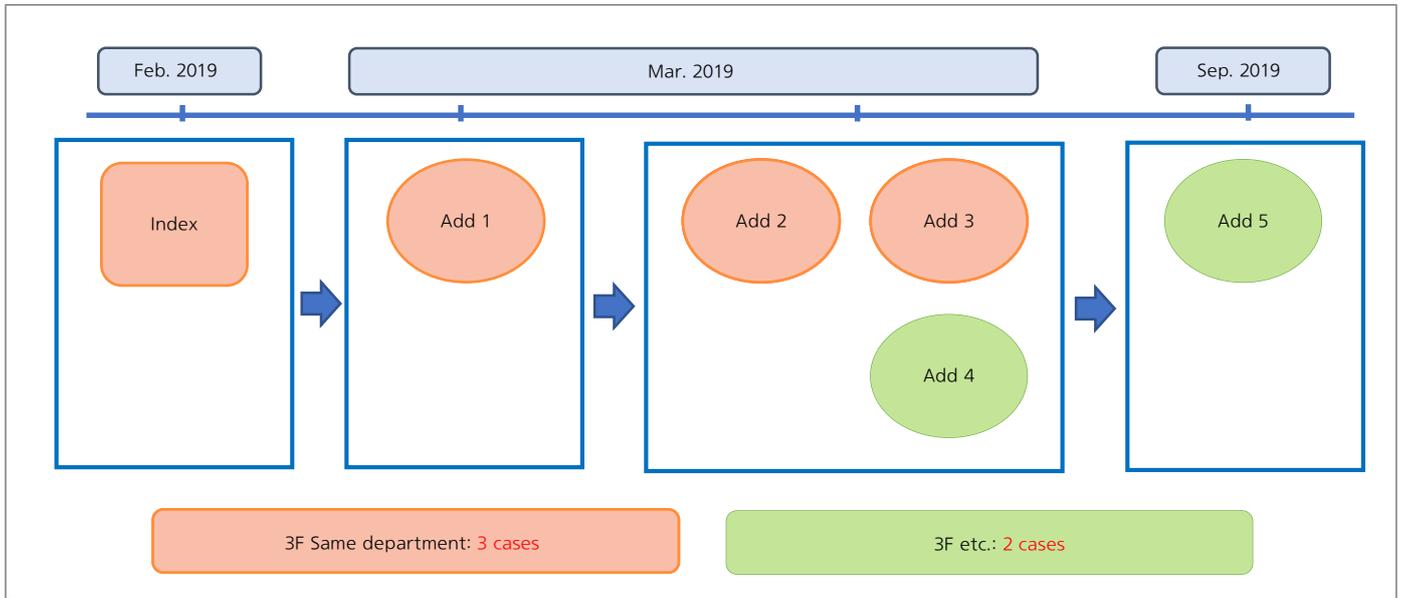


Figure 1. Flowchart for TB patient incidence in a workplace

※ Index= index case, Add= Additional case

Table 2. Results of contact investigation among workplace groups

Group	Contacts	LTBI tested	LTBI (%)	TB disease
Total	53	49	17[†] (34.7)	5
Types of Contacts				
Closed contacts (3F staff)	31	30	14[†] (46.7)	5
Same department (Mobile phone repair team)	19	18	9 [†] (50.0)	3
Etc staff	12	12	5 [†] (41.7)	2
Casual contacts	22	19	3 (15.8)	0
Other 1F Staff	12	12	1 (8.3)	0
Other 2F Staff	10	7	2 (28.6)	0
Age				
20-29	18	16	5 [†] (31.3)	2
30-39	20	18	6 [†] (33.3)	3
40-49	11	11	3 (27.3)	0
50-59	2	2	2 (100.0)	0
60-69	2	2	1 (50.0)	0

[†]additional patients included