



국내 의료기관 근무자에서 발생한 활동성 결핵의 양상

조윤숙 · 손유진 · 현종훈 · 백예지 · 김무현 · 김정호 · 안진영 · 정수진 · 구남수 · 염준섭 · 최준용

연세대학교 신촌 세브란스병원

A Retrospective Descriptive Study on the Status of Active Tuberculosis among Healthcare Workers in a Tertiary Hospital

YunSuk Cho, YuJin Sohn, JongHoon Hyun, YaeJee Baek, MooHyun Kim, JungHo Kim, JinYoung Ahn, SuJin Jeong, NamSu Ku, Joon-sup Yeom, JunYong Choi

Yonsei University Shinchon Severance Hospital, Seoul, Korea

Background: Healthcare workers are vulnerable to tuberculosis because they are frequently exposed to patients with active tuberculosis. This study aimed to describe the clinical and epidemiological characteristics of active tuberculosis among healthcare workers in a hospital in South Korea.

Methods: This retrospective descriptive study included 30 healthcare workers diagnosed with active tuberculosis between 2009 and 2019 in a tertiary hospital in South Korea. We reviewed the medical records for clinical findings and treatment processes. Their baseline characteristics were analyzed based on the presence or absence of symptoms. The risk of developing active tuberculosis by not only occupational groups in the medical field but also high-risk groups with possibility of contact with patients with tuberculosis was evaluated.

Results: Female healthcare workers accounted for 83.3% of the participants. The average age was 31.7 years, and the average duration from employment to diagnosis was 52.69 months. Of the subjects, 6.7% had a body mass index of <math><18.5 \text{ kg/m}^2</math>. Moreover, 86.7% were in the normal weight range. The most frequent symptom was cough for >3 weeks. The acid-fast bacillus (AFB) smear test and AFB culture were performed for all participants. Furthermore, 70% of the samples showed positive culture results. Regarding occupational distribution, the number of nurses was highest at 56%. The majority of healthcare workers worked in high-risk areas, being in contact with patients with tuberculosis. Pulmonary tuberculosis was noted in 25 patients. The other five patients had extrapulmonary tuberculosis. All subjects were treated with primary anti-tuberculosis medications. The average treatment duration was 6 months (66.7%).

Conclusion: Healthcare workers who work in areas with possibility of contact with patients with tuberculosis are at high risk of active tuberculosis infection. Therefore, continuous screening and comprehensive tests are required.

Key Words: Active tuberculosis, Health care workers

Received November 24, 2020

Revised February 16, 2021

Accepted February 17, 2021

Corresponding author:

JunYong Choi

E-mail: seran@yuhs.ac

ORCID:

<https://orcid.org/0000-0002-2775-3315>

Introduction

결핵은 인류 역사상 오랜 기간 동안 인류에게 많은 고통을 준 질병 중 하나이며 지금도 세계인의 건강을 위협하고

있는 질환 중 하나이다. 보통 후진국 병이라 분류되어 아프리카 등 가난한 나라에서 유병률이 높은 질병이지만 특히 하계도 한국에서는 경제 및 위생 수준이 비슷한 다른 나라들과 비교하여 발병률이 매우 높다. 다행히 매해 한국의 신



규 결핵 환자수는 8년 연속 줄고 있지만 2019년 기준, 국내 전체 결핵 환자 수는 30,304명이며 매년 2,300명 가량의 결핵 사망자가 발생하고 있다[1]. 의료기관의 종사자들은 결핵 환자와의 직접적인 노출 위험이 일반 인구에 비해 높아 발병 위험이 높은 집단이다[2]. 2017년 결핵안심국가 사업으로 의료기관 종사자 및 아동 시설 관련 종사자, 사회복지 시설 종사자, 병역 판정 검사 대상자, 재소자, 고등학생들이 대상이 된 120만명에게 시행된 결핵 검진에서 의료 기관 종사자의 잠복 결핵 감염률이 17.5%로 전체 검사 대상자의 평균 감염률인 11.6%보다 높았다[3]. 지난 2018년 국내 한 병원에서 1천 655명의 병원내 모든 의료인들을 대상으로 하여 잠복 결핵 유병률을 분석한 결과에서도 의료인의 전체 유병률이 약 16%로 집계되었다[4]. 잠복 결핵에서 활동성 결핵으로의 진행은 감염되지 않은 사람이 활동성 결핵을 앓을 위험보다 16.3배 높다고 한다[5]. 이와 같은 수치들은 의료인에서의 활동성 결핵 발생 위험이 일반인들에 비해 높은 상황이라는 것을 암시한다고 하겠다. 이에 본 연구에서는 지난 2009년부터 2019년까지 국내 한 병원에서 활동성 결핵으로 신고되어 치료받은 의료인들의 임상 역학 양상에 대해 분석하고자 하였다.

Materials and Methods

1. 연구 설계 및 대상

본 연구는 2009년 3월부터 2019년 12월까지 국내 한 3차 의료 기관(2,615명상)의 의료 종사자들 중 활동성 결핵으로 인해 법정감염병자로 신고된 30명의 환자들을 대상으로 진행된 후향적인 연구이다. 위의 기간 동안 모두 33명이 결핵으로 신고되었으나 3건에서 추후 진단 검사상 비결핵 항산균 폐질환 또는 잠복 결핵으로 최종 진단 되어 활동성 결핵 사례 분석에서는 제외되었다.

2. 자료 수집과 분석

질병 관리청 질병보건통합 관리 시스템을 통해 2009년 3월부터 2019년 12월까지 신고된 한 의료 기관의 의료 종사자들을 파악하였다. 전자 의무 기록(electronic medical record, EMR)을 통해 이들의 성별, 나이, 직종, 근무 부서, 체질량 지수(body mass index), 흉부 영상 판독 결과, 흡연력, 기저질환 유무(고혈압, 당뇨, 류마티스성 질환, 2차성 면역 억제 질환), 결핵 환자와의 접촉력, 치료방

법 및 기간, 약물 부작용 유무 등의 항목에 대해 자료를 수집하여 분석하였다. 앞의 자료들을 토대로 하여 증상의 유무를 기준으로 증상 군과 무증상 군을 나누어 이들에 대한 기본 특성들을 분석하였고 직종 군별 활동성 결핵 감염의 발생 위험 및 결핵 환자와 접촉 가능성이 높은 근무 부서에 따른 활동성 결핵 발생의 위험에 대해 분석하였다. 모든 통계 분석은 SPSS software (version 25.0; IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 이용하였다. 연속 변수는 평균 및 표준 편차로, 범주형 변수는 빈도 및 백분율로 나타내었다. 진단을 위해 진행된 Acid-Fast Bacillus (AFB) 도말 검사, Acid-Fast Bacillus (AFB) 배양 검사, Xpert MTB/RIF Assay, 영상검사 결과들을 확인하였고 조직 검사가 시행된 경우에는 병리 결과도 확인하였다. 그밖에 흉부 천자술이 시행된 경우 흉수의 양상 및 Adenosine Deaminase (ADA)의 결과를 분석하였다. Tuberculin skin test (TST), interferon-gamma releasing assay (IGRA)가 시행된 경우, 이들 검사 결과도 확인하였다.

대상자의 직종을 질병관리본부 의료기관 결핵관리지침의 의료기관 종사자 잠복결핵감염 검진 대상 구분에 따라서 1-4군으로 분류하였다. 1군에는 결핵환자를 검진, 치료, 진단하는 의료인 및 의료기사 등이 속하며 이들은 호흡기 결핵 환자와 접촉 가능성이 높은 종사자들이다. 2군은 면역이 약하여 결핵 발병 시 중증 결핵 위험이 높은 환자와 접촉하는 종사자들이다. 3군에는 그 밖에 호흡기 감염이 우려되는 의료기관에서 근무하는 종사들이 속한다. 마지막으로 4군은 기타 의료기관 종사자들이다[6].

Results

1. 대상자의 기본 특성

대상자의 성별은 여성이 83.3% (25/30)을 차지하였다. 활동성 결핵으로 치료를 받은 의료 종사자들의 평균 나이는 31.7세(21-54)이었고, 20대 그룹이 46.7% (14/30), 30대 그룹이 36.7% (11/30)으로 대부분을 차지하였다. 입사부터 활동성 결핵 진단까지 평균 근무 기간은 52.7 months (2-191)이었다. 평균 체질량지수(BMI)는 20.89 (± 1.78)이었다. 대상 의료 종사자들 중 18.5미만의 저체중은 6.7% (2/30), 정상범위 체중은 86.7% (26/30)이었다. 2명의 경우에서 체질량지수에 대한 정보가 확인되지 않았다(Table 1).

Table 1. Baseline characteristics of healthcare workers diagnosed as active tuberculosis (n=30)

Characteristics	Total (N=30)	symptomatic HCW (N=20)	Asymptomatic HCW (N=10)	P-value
Age, mean years (±SD)	31.7 (±7.98)	31.65 (±8.77)	31.80 (±6.55)	0.962
20-29	14 (46.7%)	11 (55%)	3 (30%)	0.196
30-39	11 (36.7%)	5 (25%)	6 (60%)	0.061
40-49	4 (13.3%)	3 (15%)	1 (10%)	0.704
50-59	1 (3.3%)	1 (5%)	0 (0%)	0.472
Sex				
Female	25 (83.3%)	16 (80%)	9 (90%)	0.488
Body mass index (BMI) (±SD)	20.89 (±1.78)	20.98 (±1.62)	20.72 (±2.16)	0.726
Smoking				
Never smoker	28 (93.3%)	18 (90%)	10 (100%)	0.301
Current smoker	2 (6.7%)	2 (10%)	0 (0%)	0.301
Profession				
Nurse	17 (56.7%)	11 (55%)	6 (60%)	0.794
Physician	7 (23.3%)	4 (20%)	3 (30%)	0.542
Technician	4 (13.3%)	3 (15%)	1 (10%)	0.704
Health aid	2 (6.7%)	2 (10%)	0 (0%)	0.301
Work duration, mean months (±SD)	52.69 (±52.57)	34.94 (±35.04)	86.22 (±65.16)	0.015
Comorbidities				
Hypertension	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0
Diabetes mellitus	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0
Rheumatologic disease	1 (3.3%)	1 (5%)	0 (0%)	0.472
History of latent Tuberculosis	2 (6.7%)	2 (10%)	0 (0%)	0.301
Chest image finding				
Old scar	5 (16.7%)	2 (10%)	3 (30%)	0.166
Active lung lesion	25 (83.3%)	18 (90%)	7 (70%)	0.166
Symptomes				
Cough≥3 weeks	11 (36.7%)	11 (55%)	0 (0%)	0.003
Hemoptysis	2 (6.7%)	2 (10%)	0 (0%)	0.301
Sputum	8 (26.7%)	8 (40%)	0 (0%)	0.02
Fever	4 (13.3%)	4 (20%)	0 (0%)	0.129
Night sweating	1 (3.3%)	1 (5%)	0 (0%)	0.472
Loss of weight	2 (6.7%)	2 (10%)	0 (0%)	0.301
Chest discomfort	3 (10%)	3 (15%)	0 (0%)	0.197
Contact with active TB patients	2 (6.7%)	2 (10%)	0 (0%)	0.301

Abbreviations: HCW, Healthcare worker; SD, standard deviation; AST, aspartate transaminase; ALT, alanine aminotransferase.

2. 진단

활동성 결핵의 진단을 위해 Acid-fast bacillus (AFB) 도말검사 및 배양검사, 영상 검사, Xpert MTB/RIF assay, 굴곡성 기관지경술, 조직검사, 흉수검사, 내시경검사 등이 시행되었다. 그밖의 검사로 TST, IGRA 검사가 시행되었다.

본 연구에서 활동성 결핵으로 치료받은 의료 종사자들은 크게 두 그룹으로 나눌 수 있다. 별다른 증상이 없었으나 직원 건강 검진에서 시행한 잠복 결핵 검진과 흉부 엑스레이 검사에서 결핵 의심 소견이 있어 추가 검사를 통해 활동

성 결핵을 진단받은 경우가 그 하나이고, 증상이 있어 호흡기내과 및 감염내과 외래를 내원하여 시행한 결핵 진단 검사에서 결핵이 확진된 경우가 다른 하나이다.

국내에서는 잠복 결핵 고위험군에 속하는 의료 종사자들을 대상으로 매년 잠복 결핵 검진을 실시한다는 규정이 2014년부터 있어왔고 2016년 8월부터 구체적으로 그 시기와 방법이 규정되었다. 본 연구가 진행된 의료 기관에서는 구체적인 법이 규정되기 전부터 결핵 고위험군에 속하는 의료인과 신규 의료인을 대상으로 TST를 시행했고 TST가 양성인 경우 IGRA를 추가적으로 검사하였다. 본 연구에서 2016년 8월 이전에 활동성 결핵으로 진단된 의

료 종사자들의 숫자는 16명이었다. 이들 중 신체 검진에서 잠복결핵 screening검사(chest X-ray, TST, IGRA)의 이상이 있어 진단을 위한 추가 검사 후 활동성 결핵이 진단된 경우는 7건이었다. 2016년 8월이후 활동성 결핵이 진단된 14명의 의료 종사자들 중 3건에서 잠복 결핵 screening 검사 중 이상 소견이 있어 심화 검사가 진행되었다.

직원 건강 검진 중 잠복 결핵 검사 및 흉부 엑스레이 검사에서 이상 소견을 보였던 10명의 의료 종사자 모두에서 폐결핵이 의심되었다. 흉부 컴퓨터 단층 촬영 검사가 이들에게 추가적으로 시행되었다. 컴퓨터 단층 촬영 검사 결과 10명 모두에서 활동성 결핵을 의심할 만한 소견이 보였고 1건을 제외한 9건에서 객담검사 또는 폐포세척액 검사에서 결핵균이 배양되었다.

증상이 있었던 20명의 환자들 중 2명은 기관지 천식으로 알레르기 내과 외래에서 치료 받다가 기침 등의 증상이 지속되어 추가적으로 시행한 CT검사에서 이상 소견이 보여 호흡기내과 외래를 방문한 후 결핵을 진단받았다. 증상이 있어 외래를 방문한 의료 종사자들 중 15건에서 폐결핵이 진단되었다. 이 중 14건에서 흉부 CT가 시행되었고 활동성 결핵 의심 소견을 보였다. AFB smear와 AFB culture 검사는 30명의 모든 대상자들에서 시행되었지만 AFB 배양 결과에서 결핵균이 배양된 경우는 70% (21/30)이었다. 결핵균이 배양 되지 않은 환자들의 경우 Xpert MTB/RIF assay, 조직검사 PCR, 흉수 검사 및 ADA, 대장 내시경 검사, CT등의 도움으로 활동성 결핵 진단 및 치료가 이루어졌다. 30명의 환자들 중 8명의 환자에서 조직검사가 시행되었고 조직 결핵 PCR은 전원 양성 결과가 나왔다. 조직검사가 시행된 8건의 경우에서 폐외 결핵의 경우가 4건이었다. 폐외 결핵 중 결핵성 흉막염의 경우 모두 삼출성 흉

수 소견과 흉수 adenosine deaminase 상승 소견을 보였다(Fig. 1).

3. 직종, 증상, 결핵 부위 및 활동성 결핵 접촉력

직종 분포는 간호사 56.7% (17/30), 의사 23.3% (7/30), 의료 기술자 13.3% (4/30), 운송반 및 간호 조무사 6.7% (2/30)이었다. 질병관리본부 잠복결핵감염 검진 대상 구분에 따라 분류하면, 63.3% (19/30)의 대상자들이 1군에 속하였고 나머지 36.7% (11/30)가 2군에 속하였다.

간호사들 중 병동 간호사가 차지하는 비율은 41.2% (7/17)이었다. 이들 중 외과계와 내과계는 3:4로 내과계의 비중이 조금 높았다.

외래 간호사는 11.8% (2/17)로 병동 간호사에 비해 비중이 낮았다. 중환자실이나 응급실과 같은 특수 파트에서 근무하는 경우는 23.5% (3/17)이었고 내시경실, 심혈관 검사 파트 등 검사실에서 근무하는 경우는 17.6% (3/17)이었다. 인공 신장 투석실에서 근무하는 간호사 중 활동성 결핵으로 치료받은 경우가 1건 있었다.

잠복결핵감염 검진 대상 구분에 따라 분류하면, 간호사들의 53% (9/17)가 1군에 속하였고 49%가 2군에 속하였다. 호흡기 환자들을 치료하는 병동 간호사들(4명), 호흡기 외래(1명), 내과계 중환자실(2명), 응급실(2명) 간호사들이 1군에 속하는 종사자들이었다. 활동성 결핵으로 진단받은 간호사들 중 이식 병동(1명) 및 암병동(2명)에서 근무하는 간호사들 및 외래(1명), 검사실(3명), 투석실(1명) 등에서 근무하는 간호사들은 면역저하자등 결핵균 감염 시 중증 결핵 발병 고위험군과 접촉 가능성이 높은 종사자들로 2군에 속하였다.

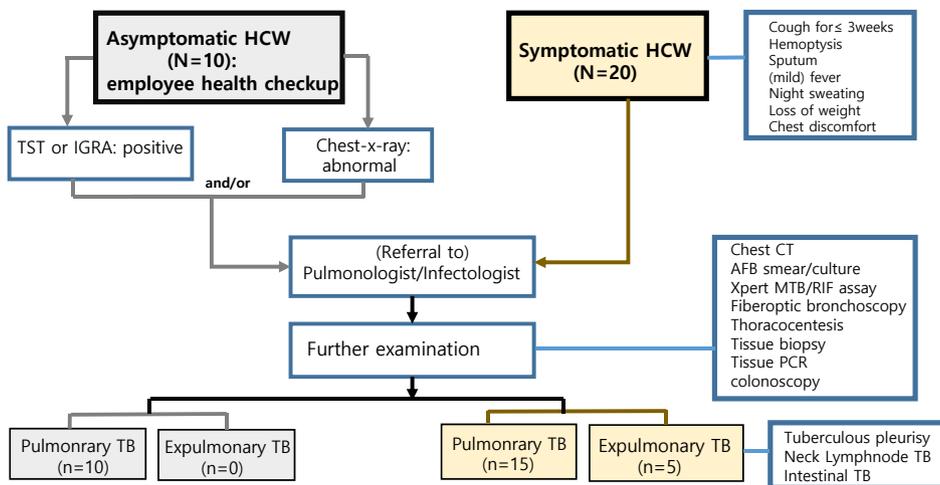


Fig. 1. Diagnose of tuberculosis in 30 patients reported as legal communicable disease due to active tuberculosis
Abbreviations: HCW, health care worker; TST, tuberculin skin test; IGRA, interferon-gamma releasing assay; CT, computer tomography; AFB, Acid-Fast Bacillus; TB, tuberculosis.

의사들 중 활동성 결핵으로 진단받고 치료받은 경우는 내과 의사가 57.1% (4/7)로 가장 큰 비중을 차지하였다. 그 다음으로 마취과 의사가 28.5% (2/7), 영상의학과 의사가 14.3% (1/7)이었다. 모두 잠복결핵감염 검진 대상 1군에 속하였고, 병동, 중환자실에서 결핵 환자들을 접촉하거나 수술, 시술 등을 위해 결핵 환자와 직접적인 접촉을 하는 직종의 의사들이었다.

활동성 결핵으로 진단받은 준의료 활동 종사자는 모두 6명이었다. 의료 기술자가 4명이었고 환자 이송이나 간호 조무사로 종사하는 경우가 2건이었다. 결핵균 미생물 파트나 알레르기 검사실에서 근무하는 3명의 준 의료 종사자들이 잠복결핵감염 검진 대상 1군에 속하였다. 나머지 3명은 면역저하자들을 대상으로 하는 부서에서 근무하는 준의료 활동 종사자들로 2군에 속하였다.

주로 호소한 증상으로는 3주 이상의 기침이 36.7%로 가장 많았고 그밖에 가래 증가(26.7%), 발열(13.3%), 가슴 불편감(10%), 체중감소(6.7%)등의 호소 증상이 있었다.

활동성 결핵으로 진단된 30건 중 폐결핵으로 진단된 경우는 25건, 폐외 결핵으로 진단된 경우는 5건이었다. 폐외 결핵은 결핵성 흉막염 3건, 목 부위 림프절 결핵 1건, 장결핵이 1건이었다.

활동성 결핵으로 치료받은 30명의 의료 종사자들 중 6.7% (2/30)에서 결핵환자와의 접촉력이 있었다.

4. 치료

폐결핵으로 진단받은 25명의 환자들은 모두 이소니아지드(isoniazid), 리팜핀(rifampin), 에탐부톨(ethambutol), 피라진아마이드(pyrazinamide)등의 1차 항결핵제로 치료를 시작하였다. 폐결핵 환자들 중 68% (17/25)에서 6개월간 치료가 이루어졌고 24% (6/25)에서 9개월간 치료를 진행하였다. 2건에서 12개월 이상의 치료가 이루어졌는데 이중 한 경우는 과거 잠복 결핵으로 치료를 받았던 경우로 잠복 결핵 치료 종료 3년 후 활동성 결핵이 진단된 경우였다. 또 다른 경우는 새로이 활동성 결핵을 진단받은 경우로 10년 전에 이미 결핵으로 치료를 받았던 환자였다.

폐외 결핵의 경우도 이소니아지드, 리팜핀, 에탐부톨, 피라진아마이드의 병합 치료가 이루어졌는데 폐외 결핵 환자들의 60% (3/5)에서 6개월간 치료가 이루어졌다. 1건에서 9개월 이상 치료가 이루어졌는데 결핵성 흉막염의 경우였다. 장결핵의 경우 조직 검사나 배양 검사에서 결핵 양성 소견은 없었으나 IGRA 양성 소견 및 대장 내시경에서 결핵

의심 소견이 보여 6개월간 치료가 이루어졌다.

활동성 결핵으로 치료받은 환자들 중 10% (3/30)에서 간 효소 수치의 상승 소견이 있었다. 3건 모두에서 치료가 일시 중단되었다.

이외의 부작용 사례로 피부 발진이 1건 있었으나 치료가 중단되지는 않았다.

항결핵 치료가 일시 중단된 경우도 일부에서 있었으나, 활동성 결핵으로 진단 받은 30명의 환자 전원에서 치료가 모두 무사히 종결되었다.

Discussion

지금까지 의료 기관 종사자들을 대상으로 하는 잠복 결핵 감염에 대한 많은 연구들이 있었지만 의료인들의 활동성 결핵에 대한 사례 분석에 대한 연구는 거의 없었다[7-12].

본 연구에서는 활동성 결핵으로 신고된 사례들을 기반으로 하여 국내 한 의료기관에서 근무 중 활동성 결핵으로 진단받고 치료받은 의료 종사자들에 대해 분석하였다.

Baussano et al. [13]은 의료 종사자들 사이의 결핵을 다룬 연구들에 대한 메타 분석을 통해 의료 종사자들의 결핵 발병률이 일반 인구에서 보다 지속적으로 높다는 사실을 밝혔고 의료 종사자들에 있어서 결핵은 직업에 관련된 질병임을 다시 한번 확인시켰다.

일반적으로 결핵 관련 부서에서 일하는 의료 종사자가 결핵 감염 위험이 높은 것으로 알려져 있으며 많은 연구에서 이러한 사실을 입증하였다[10,14-16].

Herzmann et al. [17]은 기침을 하는 환자를 돌보는 의료 종사자들과 이러한 환자들이 치료받는 부서에서 오래 일한 종사자들일수록 결핵에 걸릴 위험이 높다는 연구 결과를 보여 주었으며 내과계 간호사들이 결핵에 걸릴 위험이 높다는 결과를 제시하였다.

본 연구에서 대상이 된 30명의 환자들을 살펴 보았을 때, 내과계 병동 간호사들 및 특수 파트 간호사들이 많은 수를 차지하였고 의사들 그룹에서도 내과계 의사들이 차지하는 비중이 컸었다. 하지만 발생률/유병률을 평가할 수 있는 연구가 아니었고 또한 대조군과 비교한 연구가 아니었기에 의료기관 종사자들에서 활동성 결핵 감염의 위험이 일반인들에 비해 높다는 결론을 보여주기에는 어려움이 있었다. 또한 특정 직종에 있어서 감염 위험률이 다른 직종에 비해 더 높다고 단정짓기에도 어려움이 있었다. 이에 대해서는 향후 여러 병원들의 의료 종사자들을 대상으로 한 대

규모의 다기관 연구가 필요할 것으로 생각된다.

과거의 많은 연구들에서 활동성 결핵 환자와의 접촉력을 의료 종사자들에서 결핵 감염을 높이는 위험요소로 제시하였다[18-20].

본 연구에서는 환자와의 직접적인 접촉이 빈번할 수 있는 연령대인 20-30대에서 주로 활동성 결핵이 진단되었으나 결핵환자와의 접촉력이 명확히 있었던 2건을 제외하고는 대부분의 경우에서 결핵 환자에 대한 노출력이 명확히 나타나지 않았다.

통상적으로, TST (tuberculin skin test), IGRA (interferon-gamma release assay)검사는 주로 잠복결핵의 진단을 위한 screening 검사 방법으로 시행되고 있다 [21,22]. 검사 결과가 양성이라도 잠복 결핵과의 구별이 어렵기 때문에 활동성 결핵 진단의 핵심 검사로는 권고되지 않는 것이다[23-25]. 본 연구에서 활동성 결핵으로 진단받은 30명의 환자들의 1/3에서 잠복 결핵 screening 검사 이후 추가 검사들을 통해 활동성 결핵이 진단되었다. 진단 당시 증상이 없었기 때문에 잠복 결핵 screening 검사가 없었다면 결핵 진단이 늦어질 수 있었던 경우였다. 이는 고위험군에서 잠복 결핵 screening검사의 중요성을 보여주는 결과라고 하겠다. 본 연구에서는 단일 의료기관에서의 screening검사의 영향을 평가하였지만 향후 대규모의 연구를 통해 잠복 결핵 검진 사업의 영향 및 효과를 보다 심도 있게 평가할 필요가 있겠다.

질병관리본부에서는 2017-2018년도 집단시설 종사자 대상 국가 잠복결핵 검진 사업결과에서 대상자를 평균 2년 2개월 간 추적 관찰한 결과, 잠복 결핵 감염 치료를 완료했을 경우 활동성 결핵 발생을 82% 예방하는 효과가 있음을 발표하였다[5].

본 연구에서는 잠복 결핵을 진단받고 이에 대해 치료하지 않은 후 활동성 결핵으로 진행된 사례가 1건 있었고 잠복 결핵 치료 후 활동성 결핵 감염이 발생하여 치료받은 경우가 1건 있었다. 전자는 중환자실에서 근무하는 간호사였고 후자는 응급실에서 근무하는 간호사였다. 중환자실 근무 중 잠복 결핵 진단 후 활동성 결핵으로 진행하기 까지 걸린 시간은 2-3년 사이였다. 응급실에서 근무한 간호사의 경우 잠복 결핵 치료를 종결하고 3년이 지난 후 다시 활동성 결핵이 진단되어 치료를 받았다. 고위험 군에 속하는 의료 종사자의 경우 잠복 결핵에 대한 치료가 중요하겠고 잠복 결핵의 치료가 종료되었다고 하더라도 결핵 감염 위험 구역에서 근무하고 있다면 재감염의 위험에 대해서도 항상 주의를 해야 할 것을 보여주는 결과이다.

연구 대상자들 중 야간 발열이나 체중감소 등의 증상은 거의 없었고 결핵을 의심할 만한 증상이 아예 없거나 경증의 기침, 가래 량의 증가 등 비특이적인 증상만을 호소하는 경우가 많았다. 그렇기 때문에 의료 관련 종사자들에 대한 활동성 결핵 진단을 위해서는 환자의 임상적인 호소 증상 및 영상 검사, 배양 검사, 조직 검사의 결과들을 종합적으로 고려할 필요가 있겠다. 결론적으로, 결핵 환자와의 접촉 가능성이 높은 부서에서 근무하는 의료 종사자들에서 활동성 결핵 감염 위험이 높으므로 이들에 대한 지속적인 screening이 필요하며 의심 증상이 있을 때 종합적인 검사들이 필요하겠다.

References

1. Korean National Tuberculosis Association. Domestic current tuberculosis status report 2019. <https://www.knta.or.kr/tbInfo/tbCondition/tbCondition.asp> (Updated on 12 November 2021).
2. Jo KW, Woo JH, Hong Y, Choi CM, Oh YM, Lee SD, et al. Incidence of tuberculosis among health care workers at a private university hospital in South Korea. *Int J Tuberc Lung Dis* 2008;12:436-40.
3. Cho KS, Park WS, Jeong HR, Kim MJ, Park SJ, Park AY, et al. Prevalence of latent tuberculosis infection at congregated settings in the Republic of Korea, 2017. *Public Health Wkly Rep* 2018;11:348-54.
4. Yeon JH, Seong H, Hur H, Park Y, Kim YA, Park YS, et al. Prevalence and risk factors of latent tuberculosis among Korean healthcare workers using whole-blood interferon- γ release assay. *Sci Rep* 2018;8:10113.
5. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Announcement of latent tuberculosis infection screening project results in group facilities (2017-2018). https://www.kdca.go.kr/board.es?mid=a20501000000&bid=0015&act=view&list_no=366971 (Updated on 23 April 2020).
6. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Guidance of TB in health care institutions. 2nd rev. ed, Cheongju; Korea Centers for Disease Control and Prevention, 2016:14-9.
7. Mirtskhulava V, Kempker R, Shields KL, Leonard MK, Tsertsvadze T, del Rio C, et al. Prevalence and risk factors for latent tuberculosis infection among health care workers in Georgia. *Int J Tuberc Lung Dis* 2008;12:513-9.
8. Rafiza S, Rampal KG, Tahir A. Prevalence and risk factors of latent tuberculosis infection among health care workers in Malaysia. *BMC Infect Dis* 2011;11:19
9. Prado TND, Riley LW, Sanchez M, Fregona G, Nóbrega RLP, Possuelo LG, et al. Prevalence and risk

- factors for latent tuberculosis infection among primary health care workers in Brazil. *Cad Saude Publica* 2017;33:e00154916.
10. Park JS. The prevalence and risk factors of latent tuberculosis infection among health care workers working in a tertiary hospital in South Korea. *Tuberc Respir Dis (Seoul)* 2018;81:274-80.
 11. Ngo CQ, Manabe T, Vu GV, Chu HT, Vu TTT, Tran TT, et al. Difficulties in tuberculosis infection control in a general hospital of Vietnam: a knowledge, attitude, and practice survey and screening for latent tuberculosis infection among health professionals. *BMC Infect Dis* 2019;19:951.
 12. Graves SK, Augusto O, Viegas SO, Lederer P, David C, Lee K, et al. Tuberculosis infection risk, preventive therapy care cascade and incidence of tuberculosis disease in healthcare workers at Maputo Central Hospital. *BMC Infect Dis* 2019;19:346.
 13. Baussano I, Nunn P, Williams B, Pivetta E, Bugiani M, Scano F. Tuberculosis among health care workers. *Emerg Infect Dis* 2011;17:488-94.
 14. Jo KW, Hong Y, Park JS, Bae IG, Eom JS, Lee SR, et al. Prevalence of latent tuberculosis infection among health care workers in South Korea: a multicenter study. *Tuberc Respir Dis (Seoul)* 2013;75:18-24.
 15. Kim SY, Park MS, Kim YS, Kim SK, Chang J, Kang YA. Conversion rates of an interferon- γ release assay and the tuberculin skin test in the serial monitoring of healthcare workers. *Infection* 2013;41:511-6.
 16. Yoon CG, Oh SY, Lee JB, Kim MH, Seo Y, Yang J, et al. Occupational risk of latent tuberculosis infection in health workers of 14 military hospitals. *J Korean Med Sci* 2017;32:1251-7.
 17. Herzmans C, Sotgiu G, Bellinger O, Diel R, Gerdes S, Goetsch U, et al. Risk for latent and active tuberculosis in Germany. *Infection* 2017;45:283-90.
 18. Alonso-Echanove J, Granich RM, Laszlo A, Chu G, Borja N, Blas R, et al. Occupational transmission of *Mycobacterium tuberculosis* to health care workers in a university hospital in Lima, Peru. *Clin Infect Dis* 2001;33:589-96.
 19. Griffith DE, Hardeman JL, Zhang Y, Wallace RJ, Mazurek GH. Tuberculosis outbreak among healthcare workers in a community hospital. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;152:808-11.
 20. Alele FO, Franklin RC, Emeto TI, Leggat P. Occupational tuberculosis in healthcare workers in sub-Saharan Africa: a systematic review. *Arch Environ Occup Health* 2019;74:95-108.
 21. Sharma SK, Vashishtha R, Chauhan LS, Sreenivas V, Seth D. Comparison of TST and IGRA in diagnosis of latent tuberculosis infection in a high TB-burden setting. *PLoS One* 2017;12:e0169539.
 22. Nasiri MJ, Pormohammad A, Goudarzi H, Mardani M, Zamani S, Migliori GB, et al. Latent tuberculosis infection in transplant candidates: a systematic review and meta-analysis on TST and IGRA. *Infection* 2019;47:353-61.
 23. Auguste P, Tsertsvadze A, Pink J, Court R, McCarthy N, Sutcliffe P, et al. Comparing interferon-gamma release assays with tuberculin skin test for identifying latent tuberculosis infection that progresses to active tuberculosis: systematic review and meta-analysis. *BMC Infect Dis* 2017;17:200.
 24. Abubakar I, Drobniewski F, Southern J, Sitch AJ, Jackson C, Lipman M, et al. Prognostic value of interferon- γ release assays and tuberculin skin test in predicting the development of active tuberculosis (UK PREDICT TB): a prospective cohort study. *Lancet Infect Dis* 2018;18:1077-87.
 25. Little KM, Pai M, Dowdy DW. Costs and consequences of using interferon- γ release assays for the diagnosis of active tuberculosis in India. *PLoS One* 2015;10:e0124525.