

한의학의료기관 종사자의 잠복결핵감염 유병규모 및 위험인자

이호정¹⁾ · 전천후²⁾ · 김관일³⁾ · 황주원⁴⁾ · 장보형⁵⁾*

¹⁾ 경희대학교 대학원 한의과대학 한방응용의학과 대학원생

²⁾ 경희대학교 한의과대학 예방의학교실 조교수

³⁾ 경희대학교한방병원 폐장호흡내과 부교수

⁴⁾ 청풍한의원 원장

⁵⁾ 경희대학교 한의과대학 예방의학교실 부교수

Prevalence size and risk factors for latent tuberculosis infection among Korean Medicine workers

Hojung Lee¹⁾, Chunhoo Cheon²⁾, Kwan-Il Kim, Joowon Hwang³⁾, Bo-Hyoung Jang⁴⁾

¹⁾ Department of Applied Korean Medicine, College of Korean Medicine, Graduate School, Kyung Hee University, Seoul, Republic of Korea

²⁾ Department of Preventive Medicine, College of Korean Medicine, Kyung Hee University, Seoul, Republic of Korea

³⁾ Division of Allergy, Immune and Respiratory System, Department of Internal Medicine, College of Korean Medicine, Kyung Hee University Medical Center, Kyung Hee University, Seoul, Republic of Korea

⁴⁾ Chungpoong Korean Medical Clinic, Seoul, Republic of Korea.

Abstract

Background : Tuberculosis (TB) remains a significant public health issue worldwide, particularly among healthcare workers (HCWs) at high risk of exposure. Latent tuberculosis infection (LTBI) is a state where individuals are infected with *Mycobacterium tuberculosis* but do not show clinical symptoms. Early detection and treatment of LTBI are crucial to prevent progression to active TB. This study aimed to investigate the prevalence and risk factors of LTBI among Korean Medicine (KM) workers in Seoul, South Korea.

Methods : This study analyzed 368 adults aged 19 and over working in Korean medicine institutions in Seoul by September 2023. Participants underwent a tuberculin skin test (TST) and completed a survey collecting demographic information, occupation, work duration, smoking status, BCG vaccination, TB history, and comorbidities. Data were analyzed using descriptive statistics and chi-square tests, with significance set at $p < 0.05$.

Results : The average age of participants was 43.1 years, with an LTBI prevalence rate of 3.5%. Significant risk factors included age and history of TB. Older age and a history of TB were associated with higher LTBI positivity.

Conclusion : The study identified the prevalence and risk factors of LTBI among Korean medicine workers in Seoul. The findings highlight the need for targeted LTBI screening and preventive measures, especially for older workers and those with a history of TB. While the prevalence was lower than in other healthcare settings, the results emphasize the importance of regular LTBI testing and prevention education for KM

• 접수 : 2024년 7월 25일 • 수정접수 : 2024년 8월 23일 • 채택 : 2024년 8월 23일

*교신저자 : 장보형, 02447 서울 동대문구 경희대로 26 스페이스21 한의과대학 예방의학교실

전화 : 02-961-2219, 전자우편 : bhjang@khu.ac.kr

workers. Future large-scale studies are needed to confirm these findings and further understand the relationship between various risk factors and LTBI in KM settings.

Key words : Latent tuberculosis infection, healthcare workers, Korean Medicine workers, tuberculin skin test

1. 서론

결핵은 결핵균(*Mycobacterium tuberculosis*)에 의해 발생하는 호흡기 감염병으로, 2022년 한 해 동안 전 세계적으로 1,060만 명의 결핵환자가 발생하였다¹⁾. 2022년 우리나라 결핵 전체 환자 수는 20,383명으로, 2011년 최고치(50,491명)를 기록한 후 연평균 7.8%씩 감소하여 지난 11년간 60% 감소하였다. 그러나 WHO가 발표한 2022년 우리나라 결핵 발생률은 10만명당 39명으로, 경제협력개발기구(Organization for Economic Cooperation and Development, OECD) 가입국(38개국) 중 결핵 발생률 순위는 2위이며, 결핵 사망률은 4위로 여전히 높은 수준이다²⁾.

잠복결핵감염은 결핵균에 감염되었으나 활성화되지 않은 상태로, 항원에 대한 자극에 지속적으로 면역 반응을 보이지만 임상적으로 활동성 결핵이 나타나지 않는 상태를 의미한다³⁾. 잠복결핵감염에 감염된 사람들 중 약 5~10%는 평생 동안 활동성 결핵으로 진행될 위험이 있으며, 보통 처음 감염 후 5년 이내에 발병한다. 면역력이 저하된 사람들은 활동성 결핵으로 진행할 가능성이 더 높으며, 특정 고위험군에서의 예방적 치료가 중요하다³⁾.

의료 종사자는 활동성 결핵 환자에 대한 직업적 노출을 통해 잠복결핵감염 및 활동성 결핵에 걸릴 위험이 높은 것으로 알려져 있으며⁴⁾, 의료 종사자의 직업적 요인과 비직업적 요인 모두 잠복결핵감염과 관련이 있다⁵⁾. 잠복결핵감염에 걸린 의료 종사자는 환자, 방문객, 동료에게 결핵을 전염시킬 가능성이 있으므로, 직업 안전과 공중 보건 향상을 위해 잠복결핵감염 검진 및 치료가 매우 중요하다⁶⁾.

전 세계 보건 의료 종사자는 결핵 유병률의 절대적인 감소에도 불구하고 일반 인구에 비해 잠복결핵 및 활동성 결핵 위험이 여전히 높은 것으로 나타났다⁷⁾. 2017년 개정된 국내 결핵 진료지침에서는 의료 종사자의 잠복

결핵감염 검진 및 치료를 처음으로 권고하였으며, 결핵 퇴치를 위해서는 의료 종사자를 포함한 집단 환경 종사자에게 잠복결핵감염 검진 및 치료를 제공하는 등 공중 보건학적 접근을 통한 잠복결핵감염 관리 필요성을 강조하였다⁸⁾.

국내 의료 종사자의 잠복결핵감염과 관련된 위험요인으로는 고령, 고용 기간, 성별, 만성질환 등이 보고되었으나⁹⁻¹²⁾ 한의의료기관 종사자들의 잠복결핵감염 유병률과 위험요인에 대한 연구는 아직 보고된 것이 없다. 따라서, 이 연구는 서울시 한의의료기관 종사자들의 잠복결핵감염 유병 규모와 위험요인을 분석하여, 한의의료기관 종사자들의 잠복결핵감염 관련 정책을 마련하는데 자료로 활용하고자 한다.

II. 연구방법

본 연구의 대상은 2023년 9월까지 서울시 소재 한의의료기관에서 근무하는 19세 이상의 성인 중 한의의료기관에서 투베르쿨린 피부반응검사(Tuberculin Skin Test, TST)를 시행한 자로 하였다. 서울시 한의사회를 통해 서울시 전 회원 6,407명에게 이메일로 연구 모집 공고문을 배포하고, 대상자들은 온라인 설문조사에 자발적으로 참여하였다. 이에 응답한 사람은 474명이었고, 이 중 한의의료기관에서 TST를 받은 경우는 368명이었다.

설문조사 항목은 인구통계학적 정보(연령, 성별, 신장, 체중), 직업 정보(직종, 근무 기간), 생활습관(흡연 여부, 흡연 기간, 흡연량), 의료 이력(BCG 접종 여부, 결핵 과거력, 활동성 결핵 환자와의 접촉 유무), 기저질환 유무(당뇨병, 고혈압, 류마티스 관절염, 궤양, 만성 B형 간염, 면역 억제제 사용, 위 절제술)로 구성되었다.

수집된 자료는 기술통계분석으로 제시하고 연속형 변수는 t-test, 명목형 변수는 chi-square test를 통해 분석하였다. 잠복결핵감염에 영향을 미치는 위험요

인을 분석하기 위해서는 다변량 로지스틱 회귀분석 (Multivariate Logistic Regression Analysis)을 이용하여 위험도(Odds Ratio, OR)를 분석하였다. 모든 분석에서 p-value 값이 0.05 미만인 경우 통계적으로 유의한 것으로 간주하였다.

개인을 식별할 수 있는 개인식별정보는 별도로 수집하지 않았으며, 연구 자료는 암호화된 엑셀 파일의 형태로 저장되었고 연구 종료 후 폐기하였다. 자료는 연구목적 외에 사용하지 않았으며 본 연구는 경희대학교한방병원 기관생명윤리위원회(Institutional Review Board, IRB)의 승인(KOMCIRB2023-11-008-001)을 받았다.

III. 결 과

1. 연구 참여자의 인구학적 특성

서울시 소속 한의의료기관 종사자로서 한의의료기관에서 TST를 받은 경우는 총 368명이었다. 평균 연령은 43.1세(SD=10.7)였으며, 남성이 182명(49.5%), 여성이 186명(50.5%)이었다. 평균 키는 167.6cm(SD=8.4), 평균 체중은 평균 64.6kg(SD=11.9)이었으며, 직종별로는 한의사가 276명(75.0%), 간호조무사가 78명(21.2%), 행정직원이 14명(3.8%)이었다. 근무 기간은 10년 이상

Table 1. Demographic and Clinical Characteristics of Study Participants

(n=368)

Variables	N, Mean (% , SD)
Age	43.1 (10.7)
Sex	
Male	182 (49.5%)
Female	186 (50.5%)
Height	167.6 (8.4)
Weight	64.6 (11.9)
Occupation	
Korean Medicine Doctor	276 (75.0%)
Nursing Assistant	78 (21.2%)
Administrative Staff	14 (3.8%)
Total work period, yr	
<1	17 (4.6%)
≥1 to <3	30 (8.2%)
≥3 to <5	46 (12.5%)
≥5 to <10	66 (17.9%)
≥10 to <20	127 (34.5%)
≥20	82 (22.3%)
Smoking Status	
Non-smoker	295 (80.2%)
Former smoker	41 (11.1%)
Current smoker	32 (8.7%)
Smoking Duration (years)	
Former smoker	12.0 (7.4)
Current smoker	20.6 (10.7)
Smoking Amount (packs/day)	
Former smoker	0.62 (0.38)
Current smoker	0.46 (0.31)

Table 2. Tuberculin skin test results of study participants

(n=368)

Variables	N (%)
Test Result	
Negative	344 (93.5)
Positive	13 (3.5)
Unknown	11 (3.0)
Follow-up Actions if Positive	
Not Performed	5
Performed	8
Follow-up Actions if performed after positive	
Retest	3
Blood Test	3
Chest X-ray	1
Medication	1
Adverse Reaction	
Yes	21 (5.7)
No	347 (94.3)
Testing Institution	
Korean Medicine Clinic	253 (68.8)
Korean Medicine Hospital	115 (31.2)

20년 미만인 127명(34.5%)으로 가장 많았다. 흡연의 경우 비흡연자는 295명(80.2%), 과거 흡연자는 41명(11.1%), 현재 흡연자는 32명(8.7%)이었다. 현재 흡연자의 평균 흡연 기간은 20.6년(SD=10.7)이었고, 평균 흡연량은 0.46갑/일(SD=0.31)이었다(Table 1).

2. TST 검사결과 및 잠복결핵감염 관련 특성

368명의 참가자 중 344명(93.5%)은 TST 음성 결과가 나왔고, 13명(3.5%)은 TST 양성 결과가 나왔다. 양성반응을 보인 참가자 8명은 재검사, 혈액검사, 엑스레이, 약물치료 등의 후속 조치를 받았다(Table 2).

참가자의 과거 병력을 포함한 특성은 다음과 같다(Table 3). 참가자 296명(80.4%)이 BCG 예방접종을 받았고, 접종 시기는 초등학교 때(128명, 34.8%)가 가장 많았다. 참가자 7명(1.9%)은 결핵 병력이 있었고, 활동성 결핵 환자와 접촉한 참가자는 20명(5.4%)이었다. 확인된 동반질환은 당뇨병 8명, 류마티스 관절염 2명, 고혈압 1명, 규폐증 1명이었다.

3. 잠복결핵감염 유무에 따른 비교

잠복결핵감염 양성군(n=13)과 음성군(n=344)을 비교하면 연령(p=0.006), 결핵 병력(p<0.001), 동반질환(p=0.001)에서 유의미한 차이를 보였다(Table 4). 잠복결핵감염 양성군의 평균 연령은 51.3세(SD=11.0)로 음성군의 평균 연령 43.0세(SD=10.6)보다 높았다. 결핵 과거력 비율도 잠복결핵감염 양성군에서 더 높았다.

4. TST 관련 이상반응

TST에 대한 이상반응은 21명의 참가자(5.7%)에서 보고되었다. 가장 흔한 이상반응은 가려움증(15건), 수포(6건), 발열(3건), 홍터(1건), 발적(홍반)(1건)이었다. 이상반응에 대한 치료는 대부분(17건)에서 필요하지 않았으며, 일부 대상자에게는 냉찜질(3건)이나 연고치료(1건)가 시행되었다(Table 5). 검사기관별로는 한의원에서 20건(7.9%), 한방병원에서 1건(0.9%)이 보고되었다(Table 6).

Table 3. Characteristics associated with risk factors in study participants

(n=368)

Variables	N (%)
BCG Vaccination	
Yes	296 (80.4)
No	20 (5.4)
Unknown	52 (14.1)
Timing of BCG Vaccination	
< 1 year old	41 (11.1)
1 year old – elementary school	49 (13.3)
During elementary school	128 (34.8)
Unknown	130 (35.3)
(Missing)	20 (5.4)
History of Tuberculosis	
Yes	7 (1.9)
No	361 (98.1)
Time of Tuberculosis Illness (n=7, History of Tuberculosis is ‘Yes’)	
Over 30 years ago	2
20–30 years ago	2
10–20 years ago	1
Within 10 years	2
Contact with Active TB Patients	
Yes	20 (5.4)
No	348 (94.6)
Comorbidities	
Diabetes	8
Rheumatoid arthritis	2
Hypertension	1
Silicosis	1

TB, tuberculosis

5. 잠복결핵감염의 위험요인

한의의료기관 종사자의 잠복결핵감염 위험요인을 파악하기 위해 나이, 성별, 직종, 근무기간, 흡연력, BCG 접종 여부, 결핵 과거력, 활동성 결핵 환자와 접촉 유무를 대상으로 잠복결핵감염의 위험요인을 분석하였다. 다변량 분석에서는 결핵 과거력(OR; 20.92, CI; 3.01–1465.28, p=0.002)이 잠복결핵감염의 유의한 위험요인으로 나타났다(Table 7).

IV. 고 찰

이 연구는 서울특별시 한의의료기관 종사자의 잠복결핵감염 유병 규모와 위험 요인을 조사하여 잠복결핵

감염 관련 정책을 위한 기초 자료를 제공하고자 했다.

잠복결핵감염(LTBI)은 전 세계 인구의 약 1/4에 영향을 미치는 중요한 공중 보건 문제로, 일생 동안 활동성 결핵으로 진행될 확률이 5~10%에 이른다^{1),17)}. 의료 종사자는 직업적 특성으로 인해 LTBI에 걸릴 위험이 높으며, 일반인보다 감염 위험이 2~4배 높은 것으로 보고되고 있다^{7),35)}. 전 세계 의료 종사자의 LTBI 유병률은 평균 37%로 추정되며, 주요 위험요인으로는 연령, 근무 기간, 직업, 근무 부서, 개인 보호구 사용, 결핵 고위험군 근무 경험 등이 있다^{28),34),36–37)}. 진단은 주로 TST와 인터페론-감마 방출 분석(Interferon Gamma Release Assay, IGRA)을 통해 이루어지며, 치료는 이소니아지드 또는 리팜피신 요법을 기반으로 한다^{19),23)}. 의료 종사자의 LTBI를 관리하려면 정기적인 검진, 적절한 개인 보호 장비 사용, 필요한 경우 적시에 치료가 필요하다

Table 4. Comparison Between LTBI Positive and Negative Groups (n=357)

Variables	LTBI Positive (N=13)	LTBI Negative (N=344)	p-value
	N, mean(%, SD)		
Age	51.3 (11.0)	43.0 (10.6)	0.006
Sex			0.272
Male	9	171	
Female	4	173	
Height	166.5 (7.5)	167.7 (8.5)	0.591
Weight	67.9 (10.3)	64.6 (12.1)	0.325
Occupation			0.656
Korean Medicine Doctor	11	259	
Nursing Assistant	2	71	
Administrative Staff	0	14	
Total work period, yr			0.075
<1	0	15	
≥1 to <3	0	27	
≥3 to <5	1	42	
≥5 to <10	0	64	
≥10 to <20	5	122	
≥20	7	74	
Smoking			0.587
Non-smoker	9	277	
Former smoker	2	37	
Current smoker	2	30	
BCG Vaccination			0.911
Yes	10	280	
No	1	19	
Unknown	2	45	
Timing of BCG Vaccination, yr			0.785
<1	1	37	
≥1 to <elementary school	0	49	
≥elementary school	5	123	
Unknown	7	119	
History of Tuberculosis			<0.001
Yes	3	4	
No	10	340	
Contact with Active TB Patients			1.000
Yes	1	18	
No	12	326	
Comorbidities			0.001
Diabetes mellitus	0	8	
Rheumatoid arthritis	0	2	
Hypertension	0	1	
Silicosis	0	1	

LTBI, latent tuberculosis infection; TB, tuberculosis
P-value is by independent t-test or chi-squared test

Table 5. Adverse Reaction by Institution

(n=368)

Testing Institution	Adverse Reaction		n
	Yes	No	
Korean Medicine Clinic	20(7.9%)	233(92.1%)	253
Korean Medicine Hospital	1(0.9%)	114(99.1%)	115

Table 6. Types of Adverse Reaction and Treatments

Variables	n
Types of Adverse Reactions	
Itching	15
Blisters	6
Fever	3
Scarring	1
Redness (Erythema)	1
Treatments for Adverse Reactions	
No Action	17
Cold Compress	6
Application of Ointment(자운고)	1

Table 7. Risk Factors for Latent Tuberculosis Infection: Multivariate Logistic Regression Analysis.

Variables	OR	CI	p-value
Age	1.07	0.98-1.17	0.129
Sex			
Male	1.00		
Female	1.30	0.22-7.82	0.772
Occupation			
Korean Medicine Doctor	1.84	0.19-17.40	0.596
Nursing Assistant, Administrative Staff	1.00		
Total work period, yr			
<5	1.00		
≥5 to <20	1.19	0.11-12.66	0.887
≥20	1.56	0.09-26.55	0.759
Smoking			
Non-smoker	1.00		
Former smoker	0.94	0.16-5.69	0.948
Current smoker	2.04	0.36-11.62	0.423
BCG Vaccination			
Yes	1.00		
No	0.45	0.02-8.20	0.586
Unknown	1.46	0.25-8.64	0.675
History of Tuberculosis			
Yes	20.92	3.01-1465.28	0.002
No	1.00		
Contact with Active TB Patients			
Yes	1.02	0.10-9.99	0.987
No	1.00		

OR, odds ratio; CI, confidence interval; TB, tuberculosis

다. 그러나 진단 정확도를 높이고 치료 부작용을 줄이며 비용 효율적인 관리 전략을 개발하는 데는 여전히 과제가 남아 있어 지속적인 연구가 필요하다²⁵⁻²⁷.

이번 연구에서는 368명의 참여자 중 13명(3.5%)이 TST에서 양성 반응을 보였다. 이는 국내 3차 의료기관에서 확인된 잠복결핵감염 유병률인 13.6-45.9%^{(6), (9), (12), (14)}와 비교하여 상대적으로 낮은 수치이다. 이러한 차이는 한의의료기관의 특성에서 기인할 수 있다.

Cho의 연구에 따르면, 활동성 결핵으로 진단된 의료기관종사자들에 관한 후향적 연구에서, 질병관리본부가 ‘의료기관 결핵관리지침’에서 명시한 1-4군으로 분류하였을 때, 1군이 63.3%, 2군이 36.7%로 고위험군의 위험성을 강조했다³¹. 그러나 현재 한의의료기관의 특성상 결핵 환자를 검진, 치료, 진단하는 의료인 및 의료기사에 해당하는 1군의 비율이 현저히 적어 호흡기 결핵 환자와의 접촉 가능성이 낮다. 또한, 결핵 관련 부서에서의 근무 경험이 잠복결핵감염에 영향을 주지만³², 한의의료기관 종사자의 경우 결핵 관련 부서에서 근무했을 확률이 상대적으로 낮다.

본 연구에서는 잠복결핵감염 양성군이 음성군과 비교했을 때 고령, 결핵 병력 있음이 확인되었고, 결핵 병력이 주요 위험요인으로 나타났다. 이러한 결과는 기존 연구와 일치하는 부분으로^{(10), (14), (15)} 고령자와 결핵 병력이 있는 종사자들에 대한 특별한 관리가 필요함을 시사한다.

TST 관련 이상반응에 대해, 본 연구에서 보고된 비율은 5.7%로 나타났다. 이는 대부분 가려움증, 홍반과 같은 일반적인 국소 과민 반응이었으며, 일부 수포가 보고되었으나 대부분 특별한 치료 없이 자연 호전되었다. Youssef E 등³³이 보고한 TST의 심각한 알레르기 반응 발생률은 약 100만 회 투여당 1건으로, 이는 아나필락시스(anaphylaxis), 두드러기(urticaria), 혈관부종(angioedema), 목 부종(throat swelling)과 같은 전신 과민 반응을 말한다³³. 본 연구에서 보고된 이상반응 비율이 이보다 높게 나타난 것은 경미한 국소 반응까지 모두 포함했기 때문이다. 본 연구에서는 이러한 심각한 전신 과민 반응은 보고되지 않았다.

검사 방법의 정확성 향상을 위해, 본 연구에서 사용한 TST 외에도 IGRA와 같은 더 민감하고 특이적인 검사 방법을 병행하는 것이 진단의 정확성을 높일 수 있다^{(18), (20), (24)}. 또한, IGRA의 전환율보다는 낮지만 TST의 전환 가능성이 있으므로 주기적인 잠복결핵검사로 한

의의료기관 종사자들에 대한 추가적인 확인이 필요하다^{(6), (16), (34)}.

Diefenbach-Elstob 등²⁹은 의료종사자, 특히 단기간에 고위험 지역에서 근무하는 이들의 잠복결핵감염 위험이 높다는 점을 지적하여, 한의의료기관 종사자들에게도 정기적인 잠복결핵감염 검사와 예방 조치가 필요함을 시사했다. Diel 등³⁰은 의료종사자에서 어린이로의 결핵 전파 위험이 가정 내 전파보다 낮지만, 접촉 시간과 강도가 중요한 요소임을 강조하였다. 이는 한의의료기관에서도 적절한 감염 통제 조치의 중요성을 뒷받침한다고 할 수 있다. 잠복결핵감염의 관리와 치료는 장기적인 건강 유지에 중요하며, 의료종사자의 경우 직업적 위험으로 인해 더욱 철저한 관리가 필요하다^{(11), (13), (15), (16)}.

한국의 의료기관 종사자를 대상으로 한 잠복결핵감염 관리 프로그램 효과 평가에서는 치료 완료율이 약 32%로 나타나, 잠복결핵감염 관리의 여러 단계에서 참여자 유실이 큰 문제임이 드러났다³. 이는 한의의료기관 종사자들을 대상으로 한 정기적인 잠복결핵감염 검사와 예방 교육의 필요성을 더욱 강조한다.

본 연구의 제한점으로는 표본 크기가 작고, 단일 도시에서만 연구가 이루어졌다는 점, 그리고 자발적 참여로 인한 선택 편향 가능성이 있다. 향후 연구에서는 더 큰 규모의 다기관 연구를 통해 결과의 일반화 가능성을 높이고, TST 외에도 IGRA와 같은 추가적인 진단 방법을 병행하여 진단의 정확성을 높여야 할 것이다⁽²¹⁻²²⁾.

결론적으로, 서울특별시 한의의료기관 종사자들의 잠복결핵감염 유병률은 비교적 낮지만, 연령과 결핵 병력이 중요한 위험요인으로 확인되었다. 이에 따라 고령자 및 결핵 병력이 있는 종사자들에 대한 집중적인 스크리닝과 예방 조치가 필요하다. 또한, 정기적인 검사와 예방 교육을 통해 잠복결핵감염 관리의 연속성을 확보해야 한다. 이 연구 결과는 한의의료기관 종사자들의 결핵 감염 예방을 위한 정책 수립에 중요한 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다. 향후 더 큰 규모의 추가 연구를 통해 이러한 결과를 확인하고 다양한 위험 인자와 잠복결핵감염 간의 관계를 더 깊이 이해할 필요가 있다.

V. 결론

이 연구는 서울특별시 한의의료기관 종사자들의 잠복결핵감염 유병률과 관련 위험 요인을 조사했다. 연구

결과, 유병률은 3.5%로 나타났으며, 연령과 결핵 과거력이 주요 위험인자로 분석되었다. 또한, TST 관련 이상반응은 5.7%에서 보고되었으나 대부분 경미한 국소 반응이었으며 심각한 전신 반응은 없었다. 이러한 결과는 한의의료기관 종사자들을 대상으로 한 잠복결핵감염 관리의 중요성을 강조하며, 특히 고위험군에 대한 정기적인 검사와 예방 조치의 필요성을 시사한다. 더 나아가 전국 규모의 대규모 연구를 통해 한의의료기관 종사자들의 잠복결핵감염에 대한 현황을 더 정확히 파악하고, 이를 바탕으로 효과적인 예방 및 관리 전략을 수립해야 할 것이다. 이는 궁극적으로 한의의료기관 종사자들의 건강을 보호하고 결핵의 전파를 효과적으로 방지하는 데 기여할 수 있을 것이다.

감사의 글 Acknowledgements

자료수집에 도움을 주신 서울시한의사회 감염병위원회(남호문, 박지나, 양운호) 및 강오석, 광도원, 김경태, 김동묵, 김성민, 사원창, 양태규, 윤홍일, 이세연, 이종안, 정유용, 최동일, 최원철 원장님께 감사드립니다.

이해관계 충돌 Conflict of interest

본 연구는 서울시한의사회의 재정적 지원에 의해 진행되었습니다. 저자들은 모두 이 연구에 대한 이해 충돌이 없습니다.

참고문헌

1. World Health Organization. Global tuberculosis report 2023. Geneva: World Health Organization; 2023.
2. Korea Disease Control and Prevention Agency, Tuberculosis Policy Division. 2024 National Tuberculosis Control Guidelines. Seoul: Korea Centers for Diseases Control and Prevention Agency; 2024.
3. World Health Organization. Latent Tuberculosis Infection: Updated and Consolidated Guidelines for Programmatic Management. Geneva: World Health Organization; 2018.
4. Corbett EL, Muzangwa J, Chaka K, Daborn E, Munyati SS, Churchyard GJ, et al. Nursing

- and community rates of Mycobacterium tuberculosis infection among students in Harare, Zimbabwe. *Clin Infect Dis*. 2007;44(3): 317–23.
5. Szturmowicz M, Broniarek–Samson B, Demkow U. Prevalence and Risk Factors for Latent Tuberculosis in Polish Healthcare Workers: The Comparison of Tuberculin Skin Test and Interferon–Gamma Release Assay (IGRA) Performance. *J Occup Med Toxicol*. 2021;16:38–49.
6. Yang H, Park H. Factors Influencing the Initiation and Adherence of LTBI Treatment in Healthcare Workers: A Systematic Review. *Arch Environ Occup Health*. 2022;77(1):76–85.
7. Uden L, Barber E, Ford N, Cooke GS. Risk of Tuberculosis Infection and Disease for Health Care Workers: An Updated Meta–Analysis. *Open Forum Infect Dis*. 2017;4(3):ofx137.
8. Jeon D. Latent Tuberculosis Infection: Recent Progress and Challenges in South Korea. *Korean J Intern Med*. 2020;35(2):269–83.
9. Kim S, Choi H, Jang YJ, Park SH, Lee H. Prevalence of and Factors Related to Latent Tuberculosis Infection among all Employees in a Referral Hospital. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2018;22(11):1329–35.
10. Yeon JH, Seong H, Hur H, Park YS, 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(1): 10113.
11. 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(4):274–80.
12. Kim SY, Park MS, Kim YS, Kim SK, Chang J, Yong D, et al. Tuberculin Skin Test and Boosted Reactions among Newly Employed Healthcare Workers: An Observational Study. *PLoS One*. 2013;8(5):e64563.

13. Min J, Kim HW, Choi JY, Shin AY, Kang JY, Lee Y, et al. Latent Tuberculosis Cascade of Care among Healthcare Workers: A Nationwide Cohort Analysis in Korea between 2017 and 2018. *J Korean Med Sci.* 2022;37(20):e164.
14. Lee JB, Choi JS. Analysis of Prevalence and Risk Factors for Latent Tuberculosis Infection among Healthcare Workers. *J Korean Biol Nurs Sci.* 2019;21(4):300–8.
15. Lee S, Lee YL, Kim YC, Kim EJ, Heo JY, Choi YH. Prevalence and risk factors of latent tuberculosis infection among healthcare workers. *Korean J Healthc Assoc Infect Control Prev.* 2019;24(2):52–9.
16. Kim YJ, Chi YH, Lee JY, Lee HJ, Kang JY, Kim YR, et al. In-Hospital Contact Investigation among Health Care Workers After Exposure to Pulmonary Tuberculosis in an Intermediate Tuberculosis Prevalence Area: A Prospective Study. *Arch Environ Occup Health.* 2017;72(2):112–8.
17. Getahun H, Matteelli A, Chaisson RE, Raviglione M. Latent Mycobacterium tuberculosis infection. *N Engl J Med.* 2015;372(22):2127–35.
18. Carranza C, Pedraza-Sanchez S, De Oyarzabal-Mendez E, Torres M. Diagnosis for Latent Tuberculosis Infection: New Alternatives. *Front Immunol.* 2020;11:2006.
19. Smith R, Cattamanchi A, Steingart KR, Denkinger C, Dheda K, Winthrop KL, Pai M. Interferon- γ release assays for diagnosis of latent tuberculosis infection: evidence in immune-mediated inflammatory disorders. *Curr Opin Rheumatol.* 2011 Jul;23(4):377–84.
20. Loureiro RB, Maciel ELN, Caetano R, Peres RL, Fregona G, Golub JE, et al. Cost-effectiveness of QuantiFERON-TB Gold in-tube versus tuberculin skin test for diagnosis and treatment of latent tuberculosis infection in primary health care workers in Brazil. *PLoS One.* 2019;14(11):e0225197.
21. Zwerling A, van den Hof S, Scholten J, Cobelens F, Menzies D, Pai M. Interferon- γ release assays for tuberculosis screening of healthcare workers: a systematic review. *Thorax.* 2012;67(1):62–70.
22. Mattos de Souza F, Nascimento do Prado T, dos Santos Pinheiro J, Peres RL, Lacerda TC, Loureiro RB, et al. Comparison of Interferon- γ Release Assay to Two Cut-Off Points of Tuberculin Skin Test to Detect Latent Mycobacterium tuberculosis Infection in Primary Health Care Workers. *PLoS One.* 2014;9(8):e102773.
23. Sterling TR, Villarino ME, Borisov AS, Shang N, Gordin F, Bliven-Sizemore E, Hackman J, Hamilton CD, Menzies D, Kerrigan A, Weis SE, Weiner M, Wing D, Conde MB, Bozeman L, Horsburgh CR Jr, Chaisson RE; TB Trials Consortium PREVENT TB Study Team. Three months of rifapentine and isoniazid for latent tuberculosis infection. *N Engl J Med.* 2011; 365(23):2155–66.
24. Casas I, Esteve M, Guerola R, Latorre I, Villar-Hernández R, Mena G, et al. Serial testing of health care workers for tuberculosis infection: a prospective cohort study. *PLoS One.* 2020; 15(7):e0235986.
25. Rangaka MX, Wilkinson KA, Glynn JR, Ling D, Menzies D, Mwansa-Kambafwile J, Fielding K, Wilkinson RJ, Pai M. Predictive value of interferon- γ release assays for incident active tuberculosis: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis.* 2012;12(1):45–55.
26. Arguello Perez E, Seo SK, Schneider WJ, Eisenstein C, Brown AE. Management of Latent Tuberculosis Infection Among Healthcare Workers: 10-Year Experience at a Single Center. *Clin Infect Dis.* 2017;65(12):2105–11.
27. Kunst H, Khan KS. Age-related risk of hepatotoxicity in the treatment of latent tuberculosis infection: a systematic review. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2010;14(11):1374–81.
28. Zhang X, Jia H, Liu F, Pan L, Xing A, Gu S,

- et al. Prevalence and Risk Factors for Latent Tuberculosis Infection among Health Care Workers in China: A Cross-Sectional Study. *PLoS One*. 2013;8(6):e66412.
29. Diefenbach-Elstob TR, Alabdulkarim B, Debrinker P, Pernica JM, Schwarzer G, Menzies D, et al. Risk of latent and active tuberculosis infection in travellers: a systematic review and meta-analysis. *J Travel Med*. 2021;28(2):taaa214.
 30. Diel R, Nienhaus A. Risk of tuberculosis transmission by healthcare workers to children – a comprehensive review. *Pneumologie*. 2020;74(12):758–70.
 31. Cho Y, Sohn Y, Hyun J, Baek Y, Kim M, Kim J, Ahn J, Jeong S, Ku N, Yeom J, Choi J. A retrospective descriptive study on the status of active tuberculosis among healthcare workers in a tertiary hospital. *Korean J healthc assoc Infect Control Prev*. 2021;26(2):89–95.
 32. Jo K, Hong Y, Park JS, Bae I, Eom JS, Lee S, Cho O, Choo EJ, Heo JY, Woo JH, Shim TS. Prevalence of latent tuberculosis infection among health care workers in south korea: A multicenter study. *Tuberc Respir Dis*. 2013;75:18–24
 33. Youssef E, Wooltorton E. Serious allergic reactions following tuberculin skin tests. *Canadian Medical Association Journal*. 2005;173(1):34.
 34. Whitaker JA, Mirtskhulava V, Kipiani M, Harris DA, Tabagari N, Kempker RR, Blumberg HM. Prevalence and incidence of latent tuberculosis infection in georgian healthcare workers. *PLoS ONE*. 2013;8(3):e58202.
 35. Nasreen S, Shokoohi M, Malvankar-Mehta MS. Prevalence of Latent Tuberculosis among Health Care Workers in High Burden Countries: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One*. 2016;11(10):e0164034.
 36. Apriani L, McAllister S, Sharples K, Alisjahbana B, Ruslami R, Hill PC, Menzies D. Latent tuberculosis infection in healthcare workers in low- and middle-income countries: an updated systematic review. *Eur Respir J*. 2019;53(4):1801789.
 37. Mongkolrattanothai T, Lambert LA, Winston CA. Tuberculosis among healthcare personnel, United States, 2010–2016. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2019;40(6):701–704.