

건강검진에 포함된 흉부 X선 촬영(CXR)의 결핵 스크리닝 효과 및 안전성

건강검진에 포함된 흉부 X선 촬영(CXR)의 결핵 스크리닝 효과 및 안전성

2023. 2. 28.

주 의

1. 이 연구는 한국보건의료연구원 연구윤리심의위원회 승인(NECA IRB 22-005)을 받은 연구사업입니다.
2. 이 보고서는 2022년도 정부(보건복지부)의 재원으로 한국보건 의료연구원에서 수행한 연구사업(과제번호: NA22-002)의 결과 보고서로 한국보건의료연구원 연구기획관리위원회(또는 연구심 의위원회)의 심의를 받았습니다.
3. 이 보고서 내용을 신문, 방송, 참고문헌, 세미나 등에 인용할 때에는 반드시 한국보건의료연구원에서 시행한 연구사업의 결 과임을 밝혀야 하며, 연구내용 중 문의사항이 있을 경우에는 연구책임자 또는 주관부서에 문의하여 주시기 바랍니다.

연구진

연구책임자

신명희 성균관대학교 의과대학 교수

이자연 한국보건의료연구원 성과연구팀 부연구위원

참여연구원

설아람 한국보건의료연구원 성과연구팀 연구위원

김민지 한국보건의료연구원 성과연구팀 주임연구원

박균익 한국보건의료연구원 성과연구팀 주임연구원

박소진 한국보건의료연구원 성과연구팀 주임연구원

신애선 서울대학교 예방의학교실 교수

최홍조 건양대학교 의학과 교수

황예린 성균관대학교 사회의학교실 학생

이현민 성균관대학교 사회의학교실 학생

백지윤 서울대학교 예방의학교실 학생

Sayada Zartasha Kazmi 서울대학교 예방의학교실 학생

차 례

요약문	ix
Executive Summary	xix
I. 서론	1
1. 연구배경 및 필요성	1
2. 연구 목적	3
II. 선행연구 및 현황	4
1. 국가건강검진 및 결핵관리사업	4
2. 결핵검진 개요	6
3. 선행연구	10
III. 체계적 문헌고찰	16
1. 연구방법	16
2. 연구결과	21
IV. CXR 검진 자료분석	36
1. 자료원	36
2. CXR 검진의 유효성	37
3. 진단정확도	58
4. 폐결핵 환자에서 CXR 검진에 따른 치료효과	92
V. 고찰 및 결론	130
1. 연구결과 요약	130
2. 고찰 및 결론	135
VI. 참고문헌	138
VII. 부록	142

표 차례

표 2-1. 국가건강검진의 목적	4
표 2-2. 국가건강검진 관련 법령	5
표 2-3. 가장 흔한 증상 중재검사 3가지의 진단정확도	12
표 2-4. CXR의 진단정확도	12
표 3-1. PICOTS-SD 개요: KQ1, KQ4(검진의 효과 및 위해)	17
표 3-2. PICOTS-SD 개요: KQ3(검진의 진단정확도)	17
표 3-3. PICOTS-SD 개요: KQ5(치료의 긍정적 효과 및 위해)	18
표 3-4. 국내 자료 검색원	18
표 3-5. 국외 자료 검색원	19
표 3-6. 선택배제기준	20
표 3-7. 활성 폐결핵 질환의 screening yield 연구 요약	23
표 3-8. 검진진단정확도 최종 문헌 결과	26
표 3-9. 폐결핵 환자 치료의 긍정적 효과 및 위해 - 연구 특성	32
표 3-10. 폐결핵 환자 치료의 긍정적 효과 및 위해 - 연구 결과 (1): 긍정적 결과	34
표 3-11. 폐결핵 환자 치료의 긍정적 효과 및 위해 - 연구 결과 (2): 부정적 결과	34
표 4-1. 연구자료원 및 활용 내용	36
표 4-2. 장기효과 연구대상자의 선정 및 제외기준	38
표 4-3. 결과지표 정의	40
표 4-4. 연구대상자의 기본특성	44
표 4-5. 건강검진 수검 횟수별 2011년 이후 사망 및 결핵 발생 여부	46
표 4-6. 건강검진 수검 횟수별 2011년 이후 균양성결핵 발생 및 균검사 시행 여부	46
표 4-7. 1-2회 검진군에서의 CXR 검사 결과별 결핵 및 사망 여부	47
표 4-8. 3회 이상 검진군에서의 CXR 검사 결과별 결핵 및 사망 여부	47
표 4-9. 수검 횟수별 2011년 이후 결핵 사망 여부	48
표 4-10. 수검 횟수별 2011년 이후 전체 사망, 결핵 사망, 결핵 진단까지의 기간(일)	48
표 4-11. 수검 횟수별 2011년 이후 건강검진 수검 빈도	49

표 4-12. 전체사망률	50
표 4-13. 결핵사망률	52
표 4-14. 결핵발생률	54
표 4-15. 연도별 검진 여부에 따른 결핵 및 균양성 결핵 발생 분석	56
표 4-16. 연도별 균검사시행 및 6개월 내 결핵 발생 분석	57
표 4-17. 진단정확도 연구대상자의 선정 및 제외기준	58
표 4-18. CXR 검사 결과 양성판정 기준	60
표 4-19. 검진으로 인한 결핵 진단 정의에 따른 진단정확도	63
표 4-20. 전체 대상자에서 균검사 시행여부에 따른 진단정확도	65
표 4-21. 연령에 따른 전체연도 진단정확도(any abnormality)	67
표 4-22. 성별에 따른 전체연도 진단정확도(any abnormality)	67
표 4-23. 2004년 대상자 일반적 특성	69
표 4-24. 2009년 대상자 일반적 특성	70
표 4-25. 2014년 대상자 일반적 특성	71
표 4-26. 2019년 대상자 일반적 특성	72
표 4-27. 20대 대상자 일반적 특성	73
표 4-28. 30대 대상자 일반적 특성	74
표 4-29. 40대 대상자 일반적 특성	75
표 4-30. 50대 대상자 일반적 특성	76
표 4-31. 60대 대상자 일반적 특성	77
표 4-32. 70대 이상 대상자 일반적 특성	78
표 4-33. 균양성 결핵 비율	82
표 4-34. 균검사 시행비율	83
표 4-35. 각 대상자의 검진 횟수 빈도	84
표 4-36. 검사 횟수별 진단정확도(1)	85
표 4-37. 검진 횟수별 진단정확도(2)	86
표 4-38. 집단별 2차 결핵 검진 지원 정책 시행 전후 2차 검진 수검율 변화 분포	89
표 4-39. 폐결핵 진단 정의 ICD-10 코드	92
표 4-40. 결핵 약물치료 약제 주성분 코드	93
표 4-41. 연구대상자의 선정 및 제외기준	94
표 4-42. 결과지표 정의	95
표 4-43. 균양성결핵여부 및 과거질환력 정의 ICD-10 코드	96
표 4-44. 상병명 정의 폐결핵 환자의 기저 특성	100

표 4-45. 상병명 정의 폐결핵 환자의 전체 사망 위험요인 (1)	103
표 4-46. 상병명 정의 폐결핵 환자의 결핵 특정 사망 위험요인 (1)	106
표 4-47. 상병명 정의 폐결핵 환자의 2년, 5년 모든 원인 누적 사망률	110
표 4-48. 상병명 정의 폐결핵 환자의 2년, 5년 결핵 특정 원인 누적 사망률	111
표 4-49. 상병명 정의 폐결핵 환자에서 흉부 X선 검진에 따른 사망 위험 분석 (1)	112
표 4-50. 상병명 정의 폐결핵 환자의 치료 시행 여부 및 치료 완료율	114
표 4-51. 상병명 및 약제 처방 정의 폐결핵 환자의 기저 특성	116
표 4-52. 상병명 및 약제 처방 정의 폐결핵 환자의 전체 사망 위험요인 (1)	119
표 4-53. 상병명 및 약제 처방 정의 폐결핵 환자의 결핵 특정 사망 위험요인 (1)	122
표 4-54. 상병명 및 약제 처방 정의 폐결핵 환자의 2년, 5년 모든 원인 누적 사망률	126
표 4-55. 상병명 및 약제 처방 정의 폐결핵 환자의 2년, 5년 결핵 특정 원인 누적 사망률	127
표 4-56. 상병명 및 약제 처방 정의 폐결핵 환자에서 흉부 X선 검진에 따른 사망 위험 분석 (1)	128
표 4-57. 상병명 및 약제 처방 정의 폐결핵 환자의 치료 시행 여부 및 치료 완료율	129

그림 차례

그림 2-1. 결핵의 자연사 - 결핵균 노출, 잠복 결핵, 활동성 결핵, 치료 이후 재감염과 재활성화	7
그림 2-2. 폐암 발생, 폐암 사망, 전체사망률	13
그림 3-1. 체계적 문헌고찰 개요	16
그림 3-2. 문헌선정 흐름도(KQ1,4)	21
그림 3-3. 문헌선정 흐름도(KQ2)	25
그림 3-4. 진단정확도에 대한 Forest plot	26
그림 3-5. 문헌선정 흐름도(KQ3,5)	28
그림 4-1. 분석대상자 개요	37
그림 4-2. 연구설계: 장기효과	38
그림 4-3. 연구설계: 단기효과	39
그림 4-4. 시간 척도에 따른 콕스 비례위험모형 위험함수 공식	41
그림 4-5. 연구대상자 선정흐름도	42
그림 4-6. 전체사망률에 대한 카플란-마이어 곡선	51
그림 4-7. 결핵사망률에 대한 카플란-마이어 곡선	53
그림 4-8. 누적결핵발생률에 대한 카플란-마이어 곡선	55
그림 4-9. 연도별 건강검진 수검율	55
그림 4-10. 상병 기준 검진 코호트 연구 대상자 선정흐름도	58
그림 4-11. 약제 기준 검진 코호트 연구 대상자 선정흐름도	59
그림 4-12. 연도별 진단정확도(상병 기준 코호트)	80
그림 4-13. 연도별 진단정확도(상병 및 약제 기준 코호트)	81
그림 4-14. 두 개 이상의 집단 비교를 위한 단절적 시계열 모형 모식도	88
그림 4-15. 단절적 시계열 모형 분석 결과	91
그림 4-16. 시간 척도에 따른 콕스 비례위험모형 위험함수 공식	97
그림 4-17. 상병명 정의 폐결핵 환자 연구대상자 선정흐름도	99
그림 4-18. 상병명 및 약제 처방 정의 폐결핵 환자 연구대상자 선정흐름도 ...	115

요약문 (국문)

□ 연구 배경

건강검진을 시행하는 궁극적인 목적은 환자 발견이 아니라 그 질병으로 인한 사망률 및 합병증 발생률을 줄이는 것이다. 일반적으로 새로운 검사항목을 건강검진에 도입할 때는 건강검진 시행의 원칙에 해당하는 조건들에 부합하는지를 먼저 평가해 보아야 한다. 그중 특히 무작위 임상시험(RCT) 방법으로 검진군이 대조군보다 사망률과 이환률이 낮음을 입증하는 근거가 있어야 하며, 건강검진에서 얻을 수 있는 이득이 위해보다 크고, 경제성이 있다는 판단이 서야 한다. 하지만, 현실적으로 비용, 시간, 윤리적 형평성 등의 문제로 건강검진의 유효성 평가를 위한 RCT 연구 수행이 매우 어려우며, 특히 어떠한 이유로든 이미 국가적으로 건강검진이 도입되어 시행되고 있다면 RCT 연구는 불가능하다.

대한민국의 일반건강검진은 건강보험 가입자들의 건강을 유지 및 증진하고, 경제적 손실을 최소화하며 장기적으로 보험급여비의 지출을 줄이고자 1980년에 시작되었다. 일반 건강검진 항목은 일부 성-연령에 따라 차이는 있겠으나 근본적으로 전 국민을 대상으로 하는 보편적 건강검진 형태이다. 처음부터 단일항목이 아닌 다면적 검진(multiphasic screening)으로 다양한 질환 혹은 건강 이상을 표적으로 하는 종합검진의 형식으로 출발하였다. 출발 당시 검진에 포함된 항목들이 건강검진 시행의 원칙에 부합되는지에 관한 근거는 거의 없었다.

국가일반건강검진은 전국민을 대상으로 하고 있어 항목 하나 하나에 드는 비용과 안전성 문제는 국가 예산과 국민 건강에 많은 영향을 미치므로, 비록 건강검진 프로그램 도입 시에는 근거를 갖고 항목을 결정하지 못했으나 시행 후 40여년이 지난 지금에는 그 간의 건강검진의 성과 혹은 유효성을 항목별로라도 하나씩 평가해 볼 필요가 있다. 본 연구에서는 건강검진 항목 중 많은 영상의학적 자원이 소요되는 흉부 X선 촬영의 유효성 및 안전성을 평가하고자 하였다.

□ 연구 목적

본 연구에서는 체계적 문헌고찰 및 국민건강보험공단 건강보험 청구자료, 일반건강검진 자료 등을 통하여 국가건강검진에 포함된 흉부 X선 촬영(CXR)의 결핵 스크리닝 효과 및 안전성을 평가하고자 한다.

□ 연구 방법

I. 체계적 문헌고찰

국가건강검진에 포함된 흉부 X선 촬영의 검진 효과와 위해, 진단정확도, 검진으로 인한 치료효과를 파악하기 위하여 체계적 문헌고찰을 수행하였다. 핵심질문(Key Questions)과 PICOT-SD를 정하여 검색 키워드를 개발하고, 국내 및 국외 데이터베이스를 모두 검색하였다. 사전 정의된 선택 및 배제 기준에 따라 문헌을 선택해 나갔으며, 최종 선택된 문헌에 대해 2명의 평가자가 문헌비독립 평가를 시행하였다. 최종 문헌에 대해 메타분석을 시행하였다.

II. CXR 검진 자료분석

1. CXR 유효성

국가건강검진에서 흉부 X선 촬영의 유효성, 진단정확도, 치료효과 등을 파악하기 위해 국민건강보험공단의 건강보험 청구자료, 일반건강검진자료, 사망원인자료를 이용하여 후향적 코호트 연구를 수행하였다.

CXR 검진의 유효성은 장기효과와 단기효과로 나누어 파악해보았다. 장기효과는 2004-2010년 기준으로 20세 이상 건강검진 대상자 중 2004년-2010년에 결핵을 진단 받지 않고 생존해있는 경우를 연구대상자로 선정하였고, 단기효과는 2004년부터 2020년까지 연도별 코호트를 구축하여 각 연도별로 검진군과 비검진군을 정의하여 1차 결과지표로 사망(전체, 결핵사망)을 확인하였고, 2차 결과지표로 결핵발생을 콕스비례위험모형과 카플란-마이어 생존곡선으로 확인하였다.

2. 진단정확도

진단정확도는 2004년-2019년 기간 동안 연도별 코호트를 이용하였고 CXR 양성판정은 폐 이상 소견 모두(any abnormality)와 폐 결핵 의심(suggestive of TB)로 나누고, 폐결핵 진단의 정의는 검진 시행일 이후 6개월 이내에 1) 단독 주·부상병 부여 여부(상병명 정의 폐결핵 환자)와 2) 주·부상병 부여 및 동시상병명 부여 시점에 결핵 약제 처방(상병명 및 약제 처방 정의 폐결핵 환자) 두 가지로 정의하여 민감도, 특이도, 양성예측도, 음성예측도를 확인해보았다. 또한, 결핵 검진 지원 정책 변화에 따른 2차 검진 수검율 변화분석도 수행하였다.

3. 폐결핵 환자에서 CXR 검진에 따른 치료 효과

폐결핵 환자에서 CXR 검진에 따른 치료효과 파악을 위해서 2004년 1월 1일부터 2020년 12월 31일 사이 폐결핵을 최초 진단받은 폐결핵 환자를 연구대상자로 선정하였다. 최종 선정된 연구대상자를 대상으로 폐결핵 최초 진단일 기준 과거 6개월 이내 검진 기록 여부에 따라 두 군으로 구분하여, 1차 결과지표는 전체 사망률(Overall mortality) 및 결핵 특정 사망률(TB-specific mortality), 2차 결과지표는 치료 시행 여부 및 치료 완료율을 확인하였다. 폐결핵 환자에서 전체 사망 및 결핵 특정 사망의 위험요인에 대하여 알아보기 위한 단변량 분석으로 콕스 비례위험 모형(Cox proportional hazard model)을 사용하였다.

□ 연구 결과

I. 체계적 문헌고찰

체계적 문헌고찰 결과, 결핵 검진을 위한 흉부 X선 촬영의 효과와 위해에 대한 직접적인 근거는 확인할 수 없어서 이에 대한 결론을 내리기 어려웠다.

또한 진단정확도의 경우 대한민국에서 시행되는 정기건강검진에 적용하기에 적절한 조건을 가진 문헌이 거의 존재하지 않았다. 최종 선정된 4개의 문헌들을 토대로 메타분석을 시행한 결과, 민감도는 64.8%, 특이도는 87.3%가 나왔으나, 문헌 간 이질성이 높아 종합적 결론을 내리기 어려웠다.

흉부 X선 촬영 검진 여부에 따른 결핵 환자 치료의 긍정적 효과 및 위해에 대한 직접적인 근거는 확인할 수 없어서 이에 대한 결론을 내리기 어려웠다.

II. CXR 검진 자료분석

1. CXR 유효성

1.1 자료원

본 연구는 국민건강보험공단 맞춤형 DB를 활용하여 폐결핵 검진을 위한 흉부 X선 촬영 검진의 유효성을 평가하였다. 유효성 평가를 위해 장기 및 단기효과로 나누어 연구를 수행하였다. 장기효과는 연구대상자를 2004년부터 2010년까지 건강검진 수검 횟수에 따라 비검진군, 1-2회 검진군, 3회 이상 검진군으로 분류하여 2011년 이후의 관심 결과지표(폐결핵 발생, 폐결핵 사망 등)를 분석한 결과이다. 단기효과는 2004년부터 2020년까

지 연도별 코호트를 구축하여 각 연도별로 검진군과 비검진군에 대한 관심 결과지표를 분석한 결과이다.

1.2 장기 효과

장기효과를 위한 연구대상자는 비검진군 750,054명(25.8%), 3회 이상 검진군 1,004,980명(34.6%), 1-2회 검진군 1,152,076명(39.6%) 순으로 나타났다. 인구통계학적 특성으로는 여성의 비율은 1-2회 검진군에서 높게 나타났으며, 50-59세의 비율과 직장가입자의 비율은 3회 이상 검진군에서 높게 나타났다. 수검 횟수별 2011년 이후 사망, 결핵사망, 결핵발생, 균양성결핵 발생률은 수검 횟수가 많을수록 더 적은 경향을 보였고, 균검사 시행 여부 및 사망, 결핵사망, 결핵진단까지의 기간은 수검 횟수가 많을수록 증가하는 경향을 보였다. 수검 횟수별 2011년 이후 건강검진 수검 빈도는 비검진군에서는 비검진군의 비율이 많았고, 1-2회 검진군과 3회 이상 검진군에서는 5회 검진이 가장 많아 검진 노출 기간동안의 검진 성향이 추적 관찰 기간에도 유지되는 것이 확인되었다. 1-2회 검진군의 흉부 X선 촬영 검사 결과(정상A, 질환의심, 기타)별 결과 비교에서, 사망률은 질환의심군(25.8%) 및 기타소견군(22.3%)이 정상A군(7.7%) 보다 높았고, 결핵 발생률도 질환의심군(2.7%) 및 기타소견군(1.4%)이 정상A군(1.0%) 보다 높았다. 콕스비례위험모형을 통해 전체 사망, 결핵 사망, 결핵 발생 위험에 대해 각각 분석한 결과 3회 이상 검진군에 비해 1-2회 검진군과 비검진군에서의 위험비가 유의하게 높게 나타났으며, 공변량(연령, 성별, 당뇨, 고혈압, CCI, 건강보험자격구분 및 보험료 변수)을 보정한 후에도 같은 결과를 보였다. 전체 사망, 결핵 사망, 결핵 발생 위험에 대한 로그 순위 검사 결과, 세 결과변수 모두 세 수검 군 간에 유의한 차이가 있음을 확인하였다 ($p<0.0001$).

1.3 단기효과

단기효과를 확인하기 위해 연도별 코호트를 구축하였고, 연도별 건강검진 수검율은 2004년도부터 2019년도까지 지속적으로 증가하는 추세를 보였다. 연도별 결핵 및 균양성 결핵 발생 비율은 검진군에 비해 비검진군에서 높게 나타났으며, 두 군 모두 2020년으로 갈수록 감소하는 경향을 보였다. 연도별 균검사 시행율도 시간이 흐름에 따라 감소하는 경향을 보였다. 흉부 X선 검사의 단기 유효성을 파악하기 위해 검진군과 비검진군의 단기 추적기간을 6개월로 제한하여 비교하였다. 즉, 연도별 코호트에서 검진군은 검진 후 6개월 이내 결핵 발생률을 산출하였고 비검진군은 1월부터 6월까지의 결핵 발생

를 분석한 결과, 모든 연도에서 결핵 발생률이 검진군에서 비검진군에서의 발생률보다 높게 나왔다.

2. 진단정확도

국민건강보험공단 맞춤형 DB를 활용하여 흉부 X선 촬영 검진의 결핵 진단정확도를 평가하고자 하였다.

2.1 전체 연도 진단정확도

Any abnormality 혹은 suggestive 이상소견군이 정상군에 비해 연령이 높고, 남성 비율이 높으며, 지역가입자 비율이 높았다. 또한 보험료 분위의 경우 1-5분위, 16-20분위의 비율이 높게 나타났다. 상병 기준 코호트에서 any abnormality의 경우 2004년에서 2019년까지 평균 민감도는 66.1%, 특이도는 89.8%, 양성예측도는 0.61%, 음성예측도는 100%로 나타났으며, Suggestive의 경우 민감도는 29.0%, 특이도는 99.0%, 양성예측도는 0.35%, 음성예측도는 99.9%로 나타나 any abnormality에 비해 suggestive의 민감도가 매우 낮게 나타났다. 상병 및 약제기준의 결핵 정의로 산출한 진단정확도는 상병기준으로 산출한 진단정확도보다 민감도와 양성예측도가 높고 특이도와 음성예측도가 낮게 나타났다. 전체 대상자에서 균검사 여부를 나누어 결과를 산출한 결과 시행한 군에서 시행하지 않은 군보다 특이도와 음성예측도가 낮게 나타났으며 민감도와 양성예측도가 높게 나타났다. 연령 층화 결과 상병 기준 검진 코호트에서 any abnormality의 경우 연령대가 높아질수록 민감도가 높아지는 경향이 있었으나 suggestive의 경우 그 반대로 나타났다. 특이도는 민감도와 반대의 경향을 나타냈다. 음성예측도는 모든 경우에서 99.9% 이상으로 높게 나타났지만 양성예측도는 연령대가 낮을수록 높게 나타났다. 상병 및 약제 기준 검진 코호트에서 any abnormality의 경우 민감도는 연령군별 큰 차이를 보이지 않으며, 양성예측도는 20-39세 대상자에 비해 40세 이상 대상자들에서 낮게 나타났다. 나머지는 상병 기준 검진 코호트와 같은 경향을 나타냈다. 성별 층화 결과 모든 조건에서 여성에 비해 남성에서 민감도가 높게 나타났으며, 특이도는 낮게 나타났다. 또한 모든 조건에서 양성예측도는 남성이 여성보다 높게 나타내며 음성예측도는 작은 차이지만 여성에서 높게 나타났다.

2.2 연도별 진단정확도

연도별 변화를 보면 any abnormality의 민감도는 점차 높아지고 있는 것으로 나타났다. Suggestive의 경우 민감도가 2013년까지 점차 상승하다가 그 이후 다시 하락하는 경향이 나타났다. 특이도의 경우 any abnormality에서 점차 감소하는 추세,

suggestive에서는 점차 증가하는 추세가 나타났다. Any abnormality와 suggestive에서 모두 양성예측도는 감소하는 추세가 나타났으며, 음성예측도는 증가하는 추세를 보였다.

2.3 균 양성 결핵

균양성 결핵의 비율은 두 코호트와 any abnormality와 suggestive 모두에서 CXR 이상소견군에서 더 높게 나타났다. 상병 및 약제기준 코호트를 대상으로 분석하였을 때는 상병기준 코호트보다 균양성 발생 결핵 비율이 높게 나타났다. 균검사 시행 비율의 경우 CXR 정상군보다 이상 소견군에서 더 높게 나타났다. Any abnormality 군에서는 2.3%, suggestive 군에서는 5.7%로 나타났다.

2.4 검진 횟수별 진단정확도

상병기준 코호트에서 any abnormality의 민감도는 5회와 6회에서 높게 나타났으며 특이도는 검진 횟수가 증가할수록 높게 나타났다. 또한 검진 횟수가 증가할수록 양성예측도는 크게 감소하며 음성예측도는 증가하였다. 상병 및 약제기준 코호트에서는 민감도는 변동이 크게 나타났고 특이도, 양성예측도, 음성예측도는 상병기준 코호트와 같은 경향이 나타났다.

2.5 정책 영향 분석

2009년 정책 영향을 확인한 결과 정책 영향 집단에서 정책 변화 시점에 수검율 감소가 확인되었으나 변화 추세의 감소는 통계적으로 유의미하게 나타나지 않았다. 대조 집단과의 비교에서도 유의미한 결과가 나타나지 않았다. 다만 여성에서 정책 변화의 즉각적 영향을 많이 받은 것이 확인되었으며 20-39세 연령군과 1-5분위 집단에서 대조 집단에 비해 정책 영향 집단의 수검율 감소가 유의한 것으로 확인되었다.

3. 폐결핵 환자에서 CXR 검진에 따른 치료효과

국민건강보험공단 맞춤형 DB를 활용하여 폐결핵 환자에서 흉부 X선 촬영 검진에 따른 치료 효과를 평가하고자 하였다.

3.1 상병명 정의 폐결핵 환자 코호트

상병명 정의 폐결핵 환자 코호트에서 검진으로 진단된 폐결핵 환자군과 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군은 모두 낮은 균양성결핵 발생, 남성, 50-59세, 직장가입자 및 보험 분위 수 50% 이상, BMI 18.5kg/m² 이상 25kg/m² 미만, 비흡연자, 30년 이상의 흡연기간, 반 갑 이상 한 갑 미만의 흡연량 특성을 가장 많이 가지고 있었다. 과거질 환력 항목에서 당뇨 진단 환자의 비율이 가장 높았다. 중증 결핵의 지표로서 균양성결핵 발생 비율은 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군에서 더 높았다. 상병명 정의 폐결

핵 환자의 전체 사망 위험요인은 균양성결핵 발생, 성별, 연령, 당뇨, 암, 만성신부전과 유의한 연관성이 있었으며, 결핵 사망 위험요인으로 성별이 유의하였다. 사망원인과 무관하게 균양성결핵 발생 시 사망 위험은 증가하는 반면, 여성에서 사망 위험은 감소하였다. 과거질환력으로서 당뇨, 암, 만성신부전을 앓았던 환자의 전체 사망 위험은 증가하였다. 단, 특이적으로 암 과거질환력이 있던 환자에서 결핵 특정 사망 위험이 감소함을 관찰하였다. 2년과 5년 시점에서 전체 원인 및 결핵 특정 원인 누적 사망률을 비교하였을 때, 검진으로 진단된 폐결핵 환자군의 시점별 누적 사망률이 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군의 누적 사망률보다 낮았다. 또한, 두 군 모두 균양성결핵 발생, 남성, 높은 연령일수록 시점별 누적 사망률이 증가하는 추세를 보였다. 흉부 X선 촬영 검진에 따른 전체 원인 및 결핵 특정 사망 위험은 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군 대비 검진으로 진단된 폐결핵 환자군에서 낮게 나타났다. 이는 균양성결핵여부, 성별, 건강보험자격 및 보험료, 당뇨, 만성신부전으로 보정 시에도 동일한 결과를 보였다. 약물 치료 시행 여부에 있어 검진으로 진단된 폐결핵 환자군에서 최초 진단일 이후 180일 이내 치료 시행률이 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군보다 낮았던 반면, 최초 처방일 이후 180일 이내 144일 이상의 치료 완료율은 더 높았다. 하지만, 2012년 이후 폐결핵 최초 진단받은 폐결핵 환자 대상 치료 시행률과 치료 완료율 모두 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군에서 높게 나타났다. 민감도 분석에 따라 각각의 치료 시행률 및 완료율에서 해당 수치는 2012년 이후 최초 진단받은 폐결핵 환자에서 전체 폐결핵 환자보다 높았다.

3.2 상병명 및 약제 처방 정의 폐결핵 환자 코호트

상병명 및 약제 처방 정의 폐결핵 환자 코호트 내 검진으로 진단된 폐결핵 환자군과 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군의 특성은 균양성결핵여부 및 연령을 제외하고 상병명 정의 폐결핵 환자 코호트와 같았다. 상병명 및 약제 처방으로 정의 시, 두 군에서 균양성결핵 발생 환자의 분율이 균양성결핵 미발생 환자보다 컸다. 검진으로 진단된 폐결핵 환자군은 동일하게 50-59세가 많았던 반면, 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군은 70-79세가 가장 많았다. 상병명 및 약제 처방 정의 폐결핵 환자에서 전체 사망 위험은 성별, 흡연기간, 당뇨, 암, 만성신부전과 유의한 연관성이 있었으며, 결핵 사망 위험요인으로 성별과 만성신부전이 유의하였다. 사망원인과 무관하게 여성에서 사망 위험은 감소하였으나, 만성신부전이 있었던 환자에서 사망 위험은 증가하였다. 단, 특이적으로 과거질환력으로 암이 있던 환자에서 결핵 특정 사망 위험이 감소함이 관찰되었다. 2년과 5년 시점에서 전체 원인 및 결핵 특정 원인 누적 사망률을 비교하였을 때, 검진으로

로 진단된 폐결핵 환자군의 시점별 누적 사망률이 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군의 누적 사망률보다 낮았다. 또한, 두 군 모두 균양성결핵 발생, 남성, 높은 연령일수록 시점별 누적 사망률이 증가하는 추세를 보였다. 흉부 X선 촬영 검진에 따른 전체 원인 및 결핵 특정 사망 위험은 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군 대비 검진으로 진단된 폐결핵 환자군에서 낮게 나타났다. 이는 균양성결핵여부, 성별, 건강보험자격 및 보험료, 당뇨, 만성신부전으로 보정 시에도 동일한 결과를 보였다. 약물 치료 완료율에 있어 검진으로 진단된 폐결핵 환자군에서 최초 처방일 이후 180일 이내 144일 이상의 치료 완료율이 더 높았다. 2012년 이후 폐결핵 최초 진단받은 폐결핵 환자에서도 치료 완료율은 동일한 경향성을 보였다. 민감도 분석에 따라 치료 완료율에서 해당 수치는 2012년 이후 최초 진단받은 폐결핵 환자에서 전체 폐결핵 환자보다 높았다.

3.3. 통합 결과

전체적으로 폐결핵 환자 정의와 상관없이 검진으로 진단된 폐결핵 환자군의 전체 원인 및 결핵 특정 사망 위험이 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군에 비하여 낮게 관찰되었다. 2년 및 5년 시점별 누적 사망률 역시 검진으로 진단된 폐결핵 환자군의 전체 원인 및 결핵 특정 사망 위험이 더 낮았다. 다만, 시점별 누적 사망률 및 흉부 X선 촬영 검진에 따른 사망 위험 평가에 있어 상병명 및 약제 처방으로 정의된 폐결핵 환자에게 상병명으로 정의된 폐결핵 환자보다 사망 위험이 더 크다는 것을 확인하였다. 약물치료 평가에 있어 상병명 및 약제 처방으로 정의된 폐결핵 환자에서 상병명으로 정의된 폐결핵 환자보다 전반적인 시행률 및 완료율이 모두 높았다. 또한, 폐결핵 환자 정의와 상관없이 검진으로 진단된 폐결핵 환자군의 치료 완료율이 더 높았다. 하지만, 2012년 이후 폐결핵을 최초 진단받은 상병명 정의 폐결핵 환자의 경우 특이적으로 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군에서 치료 완료율이 높게 관찰되었다.

□ 결론 및 정책적 제언

건강검진에 포함된 CXR의 결핵 스크리닝에 대한 유효성 및 진단정확도에 관해 체계적 문헌고찰로는 대한민국 실정에 맞는 근거를 마련하는 것이 거의 불가능하였다. CXR 검진의 유효성에 관한 문헌은 드물 것으로 예상했으나, 그 외 CXR 검진을 평가한 논문들은 상당량 있는 것으로 예상하였다. 그러나 문헌 선택 과정에서 CXR 단독 검진에 관한 유효성 및 진단 정확도 평가 논문이 아닌 경우와 비교군이 없는 검진군 단독 경우가 대다수라 진단 정확도 이외에는 메타분석을 시행할 수 없었다.

대신, 대한민국에서 과거 16년간 실제 시행되어왔던 전 국민 건강검진 자료를 후향적

으로 분석함으로써, CXT 검진의 유효성과 진단 정확도에 관한 평가 결과를 얻을 수 있었다. CXR 검진은 단기적으로는(검진 6개월 이내) 비 검진군 보다 결핵 발생률이 높이는 것으로 나와, 검진을 받는 것이 활동성 결핵의 발견 확률을 높이고 순차적으로 전파 차단 효과도 높일 수 있음을 보였다. 장기적으로는(검진 기간 이후 10년간) 검진군에서 비 검진군 보다 결핵 사망률 및 모든 사망률과 결핵 발생률이 모두 유의하게 더 적은 효과를 보였다. 콕스비례위험모형을 통해 검진군 간 기저특성(연령, 성별, 당뇨, 고혈압, CCI, 건강보험자격구분 및 보험료 변수)을 보정한 후에도 전체 사망, 결핵 사망, 결핵 발생 위험이 3회 이상 검진군에 비해 1-2회 검진군과 비검진군에서 위험비가 유의하게 높게 나타나, 검진에 따른 결핵 사망과 발생 감소 효과는 기저 특성의 차이에 기인할 가능성은 적으나, 본 연구에서 측정하지 못한 잔여 교란변수의 가능성은 여전히 남아 있을 수 있다.

CXR 검진의 2004~2019년 동안의 평균 진단정확도는 결핵 상병명 부여를 확진으로 하고 any abnormality를 검사 양성으로 할 때, 민감도는 66.1%, 특이도는 89.8%로 suggestive of TB를 검사 양성으로 할 때보다(민감도 29.0%, 특이도 99.0%) 민감도가 더 높았고 특이도는 더 낮았다. 연도별 분석에서 any abnormality 기준으로 민감도의 미약한 상승과 특이도의 감소가 보였으며, 양성예측도는 감소하고 음성예측도는 증가하는 추세를 보였다. 이는 민감도, 특이도의 영향도 있겠지만, 결핵 발생률 (또는 유병률) 자체의 감소 추세로 인해 양성예측도가 감소하고 음성예측도는 증가했을 것으로 해석된다. 위음성, 위양성이 어느 정도 있으나 감염 통제효과가 낮아지는 것 외에 개인 건강 위해는 크지 않다고 판단된다.

전체 관찰 기간 동안 발견된 폐결핵 환자들을 검진으로 진단된 폐결핵 환자군과 진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군으로 나누어 비교하였을 때, 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군이 균양성 결핵 발생률(중증 결핵 지표)이 높았으며, 진단 후 2년 및 5년 시점까지의 누적 결핵 사망률, 전체 사망률도 더 높았다. 이는 폐결핵 검진의 효과를 시사하는 결과라 할 것이다. 2012년 이후 폐결핵 진단 환자들에서는 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군에서 치료 시행률과 치료 완료율이 모두 검진으로 진단된 폐결핵 환자군에 비하여 높았다. 검진으로 발견된 폐결핵은 무증상 또는 경미한 증상의 환자가 많아 치료 시작율과 완료율이 떨어지는 것으로 해석된다. 결핵 환자의 전체 사망의 위험을 높이는 요인으로 균양성결핵 발생, 남성, 고령, 과거 당뇨 진단, 과거 만성신부전 진단이 있었다. 균양성결핵은 결핵의 중증도를 나타내는 간접지표임에도 불구하고 결핵 진단명 청구 환자에서 균배양검사 청구가 같이 내려지는 경우가 매우 낮아 이 부분에 관한 현황

파악과 개선이 필요할 것으로 생각된다.

본 연구 결과 다음과 같은 정책적 제언을 하고자 한다.

1. 건강검진의 CXR은 후향적 분석에서 결핵에 대한 유효성을 보였고 위해가 비교적 적으므로 지속할 필요가 있다.

2. CXR 검사의 any abnormality 결과의 민감도는 66.1%로 문헌고찰에서 도출한 64.8%보다는 약간 높지만 기대 보다는 낮아 민감도 향상을 위한 노력이 필요하다. 또한, 검사 결과에서 suggestive of TB 뿐만 아니라 any abnormality 전체를 모두 결핵 의심으로 보고 적극적인 추적 진단이 필요하다.

3. 검진으로 진단된 폐결핵 환자들이 검진 외 방법으로 진단된 환자들보다 사망률은 낮으나, 치료 시행률과 치료 완료율이 떨어지는 것으로 나와, 검진으로 폐결핵이 진단된 경우 치료까지 연결되도록 추후 관리를 더 강화할 필요가 있다.

주요어 국가건강검진, 폐결핵, 흉부 X선 촬영, CXR, 진단정확도

Executive Summary

Effectiveness and safety of screening chest x-ray(CXR) on tuberculosis

☐ **Background**

Multiphasic screening for multiple outcomes has been implemented in Korea for more than 40 years, but the effect and harm of the each screening tests has rarely been evaluated.

☐ **Objective**

We aim to evaluate the benefits and harms of screening general population for pulmonary tuberculosis(Tb) with chest X-ray(CXR) which is included in the routine health screening program offered by the Korean National Health Insurance Service (KNHIS).

☐ **Methods**

In part 1, we conducted a systematic review according to the PICO-TS for 5 key questions,i.e., whether or not there was screening efficacy, screening accuracy, treatment effect, screening harm, and treatment harm. In part 2, we conducted retrospective cohort analysis using the health screening data and health insurance claim data from the KNHIS and mortality data from Statistics Korea between 2002 and 2020. We defined exposure period as time between 2004 and 2010. We defined the non-screening group as those who had never screened with CXR, 1-2 screened group as those who had screened 1 - 2 times, and ≥ 3 screened group as those who had screened more than 3 times (roughly every 2 years) during the exposure period. Starting from 2011, we followed up the population for Tb mortality, total mortality, and Tb incidence to evaluate the long term effect of CXR

screening. Tb incidence was defined as those who had Tb claim data with ICD-10 code for Tb. If the patients had had CXR screening, Tb claims within 6 months of CXR screening were considered as screening-detected Tb. We also constructed yearly cohorts from 2004 to 2019 to compare short-term (6 months) effect of screening. Sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value were calculated using yearly cohort data. Treatment effect was compared between screening-detected Tb patients and no-screening-detected Tb patients.

□ Results

In part 1, we found no suitable article for screening efficacy and treatment effect. From the metaanalysis of the 4 articles selected for CXR accuracy, the sensitivity was 64.8% and specificity was 87.3%. Heterogeneity between articles was high. In part 2, we analyzed 750,054(25.8%) non-screening group, 1,004,980(34.6%) ≥ 3 screened group, and 1,152,076(39.6%) 1-2 screened group to evaluate the long term effect of CXR screening. After 2011, Tb mortality, all-cause mortality, and Tb incidence and bacteriologically and histologically confirmed Tb incidence was lower as the frequency of the screening went up. Time to Tb death and Tb diagnosis was longer in the ≥ 3 screened group than non-screening group. After adjusted for the baseline characteristics, such as age, sex, history of diabetes, history of hypertension, Charlson Co-morbidity Index, and health insurance status and income index, compared to the ≥ 3 screened group, 1-2 screened group and non-screening group had significantly higher hazard ratio for Tb mortality, all cause mortality, and Tb incidence. For short-term effect, 6 month incidence of Tb was higher among screened group than no-screening group. The overall sensitivity and specificity of CXR was 66.1% and 89.8%, respectively, based on the CXR result of “any abnormality” of lung. When we narrowed down the CXR result to “Suggestive of Tb” then the

sensitivity dropped to 29.0% and specificity went up to 99.0%. Compared to no-screening-detected Tb patients, screening-detected Tb patients had lower 2 year- and 5 year-cumulative Tb mortality and all-cause mortality. After adjusted for the bacteriologically and histologically confirmed Tb, sex, health insurance status and income index, history of diabetes, history of chronic renal failure, screening-detected Tb patients had significantly lower hazard ratio for Tb mortality and all-cause mortality than no-screening-detected Tb. After 2012, treatment initiation rate and treatment completion rate was higher among no-screening-detected Tb patients than screening-detected Tb patients.

☐ **Conclusions**

Screening general population for Tb with CXR showed mortality benefit with relatively low harm. Since the sensitivity of the “any abnormality” result of CXR was better (66.1%) than that of the “suggestive of Tb” result (29.0%), it would be prudent to actively follow-up all screenees with “any abnormality” result. Since screening-detected Tb patients had lower treatment initiation and completion rate, extra attentions should be given by health care givers to make them start and stay in the treatment schedule when they are diagnosed to have Tb through CXR screening.

☐ **Acknowledgement**

This Research was supported by National Evidence-based Healthcare Collaborating Agency(NECA) funded by the Ministry of Health and welfare(grant number NA22-002).

Key words

National health examination, pulmonary tuberculosis, chest X-ray, CXR, diagnostic accuracy

1. 연구배경 및 필요성

건강검진은 무증상 일반인을 대상으로 선별검사를 시행하여 질병이 있을 가능성이 높은 사람을 걸러내는 시스템을 말한다. 무증상 시기에 검사하여 질병을 조기에 발견하면 치료와 관리에 이득이 있을 것이라는 막연한 믿음을 가지고 일부 고위험군을 대상으로 검진을 했던 것이 1950년대 이전이라면, 최근에는 인과성 입증을 위한 과학적 연구 방법론이 발전함에 힘입어 유효성에 관한 근거 확립, 검진의 전 과정에 대한 시스템 구축, 그리고 검진 도입에 따른 경제성 평가가 검진 도입을 위해 선행되어야 할 단계로 인식되고 있다. 건강검진은 많은 수의 무증상 일반인을 대상으로 시행하나 관리가 필요한 양성자는 극히 일부만 나오게 된다. 따라서 건강검진의 궁극적인 시행의 목적은 환자 발견이 아니라 그 질병으로 인한 사망률 및 합병증 발생률을 줄이는 것이다.

Wilson and Jungner (1968)은 세계보건기구(WHO)에 제출한 “건강검진의 원칙과 실행”이라는 보고서에서 건강검진 시행을 위한 10가지 조건을 제시하였다.

1. 대상 질환은 중요한 건강 문제일 것
2. 진단된 환자에 대해 효과적인 치료 방법이 있을 것
3. 진단과 치료를 위한 시설이 존재할 것
4. 대상 질환은 잠복기 혹은 초기 증상기가 상당기간 존재할 것
5. 적절한 선별검사 방법이 존재할 것
6. 선별검사는 대상 인구집단이 수용할 만한 검사일 것
7. 질병의 발생, 잠복기, 유증상기에 이르는 자연사가 비교적 잘 알려져 있을 것
8. 치료를 시작할 환자 정의에 대해 합의가 되어있을 것
9. 건강검진 과정에 소요되는 비용이 환자 치료에 드는 비용과 경제적 균형이 맞아야 한다.

10. 건강검진은 지속적으로 진행되는 프로그램으로 한 번의 검사로 끝내서는 안된다.

이후 미국의 만성질환 위원회(US Commission on Chronic Illness, 1957) 및 영국의 국가 검진 위원회(UK National Screening Committee, 2016)에서 상기 조건들을 좀 더 구체화해 나갔는데, 예를 들어 2. 치료 방법 부분은 조기 치료가 증상 발현 이후 치료 보다 더 결과가 좋아야 하며, 전체적으로 건강검진을 시행했을 때 시행하지 않았을 때보다 해당 질환에 의한 사망률 및 합병증 이환율이 더 적다는 근거가 있어야 한다. 또 '5. 적절한 선별검사 방법' 부분은 간단하고, 빠르고, 정확하고, 신뢰도가 높은 선별검사가 존재해야 하며 검사에 의한 위해보다 이득이 높아야 하는 것으로 구체화 되었다. '9. 비용' 부분은 비용-효과 분석으로 구체화 되었다.

일반적으로 어떤 검사항목을 건강검진에 도입할 때는 위의 조건들에 부합하는지를 먼저 평가해 보아야 한다. 특히 무작위 임상시험(RCT) 방법으로 검진군이 대조군보다 사망률과 이환율이 낮음을 입증하는 근거가 있어야 하며, 건강검진에서 얻을 수 있는 이득이 위해보다 크고, 경제성이 있다는 판단이 서야 한다. 하지만, 현실적으로 비용, 시간, 윤리적 형평성 등의 문제로 건강검진의 유효성 평가를 위한 RCT 연구 수행이 매우 어려우며, 특히 어떠한 이유로든 이미 건강검진이 도입되어 시행되고 있다면 RCT 연구는 불가능하다.

국내 일반건강검진은 건강보험 가입자들의 건강을 유지 및 증진하고, 경제적 손실을 최소화하며 장기적으로 보험 급여비의 지출을 줄이고자 1980년에 시작되었다. 일반 건강검진 항목은 일부 성-연령에 따라 차이는 있으나 근본적으로 전 국민을 대상으로 하는 보편적 건강검진으로, 단일항목이 아닌 다면적 검진(multiphasic screening)으로 다양한 질환을 표적으로 하는 종합검진의 형식으로 출발하였다. 명확한 근거 없이 건강검진이 사회에 도입되었다면 그 성과나 유효성을 사후에라도 평가하는 것이 필수이나 국내에서는 이러한 평가가 제대로 이루어진 적이 없다.

국가일반건강검진은 전국민을 대상으로 하고 있어 항목 하나 하나에 드는 비용과 안전성 문제는 국가 예산과 국민 건강에 많은 영향을 미치므로, 비록 건강검진 프로그램 도입 시에는 근거를 갖고 항목을 결정하지 못했으나 시행 후 40여년이 지난 지금에는 그 간의 건강검진의 성과 혹은 유효성을 항목별로라도 하나씩 평가해 볼 필요가 있다.

따라서, 본 연구에서는 건강검진 항목 중 많은 영상의학적 자원이 소요되는 흉부 X선

촬영의 유효성 및 안전성을 평가하고자 하였다. 이미 시행되고 있는 검사라 RCT로 근거를 마련하기는 불가능하므로, 체계적 문헌고찰과 후향적 코호트 분석으로 유효성 및 안전성을 평가할 것이다.

2. 연구 목적

본 연구에서는 체계적 문헌고찰 및 국민건강보험공단 건강보험 청구자료, 일반건강검진 자료 등을 통하여 국가건강검진에 포함된 흉부 X선 촬영(CXR)의 결핵 스크리닝 효과 및 안전성을 평가하고자 한다.

II

선행연구 및 현황

1. 국가건강검진 및 결핵관리사업

1.1. 국가건강검진 개요

국가 및 지방자치단체가 시행하는 검진을 국가건강검진이라 말하고, 우리나라는 생애주기별 건강검진을 설계하고 있으며, 각 검진별 목적 및 주무부처는 아래 표와 같다.

표 2-1. 국가건강검진의 목적

구분	목적	소관
영유아 건강검진	영유아(6세 미만)의 발달과 성장이상 등의 조기발견을 목적으로 진찰 및 상담 위주로 총 7회 검진	보건복지부
학생 건강검진	청소년의 성장이상 조기발견과 건강증진 도모	교육부
학교 밖 청소년 건강검진		여성가족부
일반건강검진	성인의 심뇌혈관질환(고혈압, 당뇨병)의 예방 및 조기발견을 목적으로 임상검사 및 상담위주로 검진 실시	보건복지부
암검진	암의 조기발견과 치료를 위해 5대암 건강검진 실시 위암, 간암, 유방암(40세 이상), 대장암(50대 이상), 자궁경부암(20세 이상)	보건복지부

출처: 국가건강검진사업평가 보고서, 국회예산정책처, 사업평가. 2021.10.06. p3.

1.2. 국가건강검진 관련 법령 및 상위계획

국가건강검진 관련 법령에는 건강검진기본법을 비롯하여 국민건강보험법, 학교보건법, 암관리법 등이 있으며 주요 내용은 아래 표와 같다.

표 2-2. 국가건강검진 관련 법령

법률	주요내용	비고
건강검진기본법	국가건강검진 정의, 국가건강검진위원회 운영, 건강검진종합계획 수립, 검진기관 지정, 평가, 지정취소	건강검진 실시기준 (보건복지부 고시) 동일
국민건강보험법	건강검진 종류 및 대상, 횟수 및 절차, 검사항목	
의료급여법	대상, 횟수, 절차	
학교보건법	시기, 방법, 검사항목 및 절차	
산업안전보건법	검진주기, 검사항목, 실시방법, 비용	
청소년복지지원법	검사항목, 방법, 절차 등	
암관리법	대상자, 검진대상 암의 종류, 검진주기, 검사항목, 검사비용, 판정기준 등	

출처: 국가건강검진사업평가 보고서, 국회예산정책처, 사업평가. 2021.10.06. p4.

건강검진 관련 상위계획으로는 건강검진 종합계획이 있으며, 건강검진 종합계획은 「건강검진기본법」에 따라 5년 마다 수립되며, 국가건강검진의 기본 목표 및 추진방향, 추진계획 및 추진방법, 재원조달 방안, 검진의 질(質) 관리 방안, 건강검진 정보의 관리방안과 검진자료를 활용한 사후관리 방안, 검진기관 관련 기관의 협력방안 등을 포함하고 있음. 현재 우리나라는 「제3차(2021~2025년) 국가건강검진 종합계획」이 2021년 6월 발표되어 수행 중에 있다.

1.3. 국가건강검진 항목 및 흉부 X선 촬영

일반건강검진을 중심으로 검진항목을 살펴보면, 고혈압, 비만, 당뇨병, 이상지질혈증, 신장질환 등 심뇌혈관질환의 조기 발견을 목적으로 하며, 혈압, 공복혈당, 콜레스테롤, 요단백 등의 검사를 실시한다. 다만, 검진항목별로 검진주거나 검진대상 등에 차이가 있는데, 일반건강검진은 19세부터 2년 주기로 실시하지만, 이상지질혈증(콜레스테롤)의 경우 남성은 24세부터, 여성은 40세부터 4년주기로 실시한다. 그리고 간염검사는 40세에 1회 실시하며, 골다공증 검사는 만 54세와 만 66세 여성을 대상으로 실시된다. 이 외에도 만 66세 이상 노인에 대해서는 2년마다 인지기능장애 검사가 실시되는 등 성별, 연령별 등에 따라 검진항목에 차이가 있다.

그 중 일반 건강검진 속에 포함된 흉부 X선 촬영은 불특정 폐질환의 조기발견을 표적으로 시행해 왔으며, 그중 폐암 및 폐결핵이 가장 중요한 표적 질환으로 볼 수 있다. 폐결핵 조기검진의 측면에서, 2009년 국가건강검진에서 2차 검진의 객담검사 항목을 제외하여 1차 검진결과 질환 의심자가 빨리 확진을 받을 수 있도록 변경되

었다. 65세 이상의 노인 의료급여 수급권자는 건강검진 대상에 포함되어 있지 않고, 건강검진 수검률이 낮아 결핵의 조기발견에 어려움이 있다.

1.4. 결핵관리사업

우리나라의 결핵관리사업은 1962년 전국 보건소를 통해 환자 조기 발견 및 치료 중심으로 시작하였고, 결핵예방법 제정을 통한 정부 주도 하의 결핵관리정책이 1968년 시행되었다¹⁾²⁾. 2008년 ‘결핵 퇴치 2030 계획’을 시작으로, 2010년 ‘결핵 조기퇴치 New 2020 Plan’을 수립하여 본격적인 국가결핵관리사업을 마련하였다. 2013년부터 5년마다 결핵관리종합계획을 수립하여 국가결핵관리의 목표와 추진 방향, 중점 추진과제를 제시하고 있으며, 2018년부터 ‘제2기 결핵관리종합계획’이 시행, 2018년 9월 유엔 고위급 회의에서 2030년까지 전 세계 결핵 유행 조기 종식을 결의 함에 따라, 2019년 이를 반영한 ‘결핵예방관리 강화대책’을 발표하였다. 결핵 예방관리 강화대책은 네 개 분야, 15개 중점과제로 결핵 예방 및 조기 발견, 환자 치료 및 접촉자 관리, 결핵 연구·개발 확대 및 필수재 관리, 결핵 퇴치 대응체계 강화 등으로 구성되어 있다³⁾.

2. 결핵검진 개요

2.1. 결핵의 자연사와 결핵 검진

결핵 검진의 필요성과 효과에 대한 논의를 위해서 결핵의 자연사에 대한 논의가 먼저 다루어져야 한다. 결핵의 자연사는 크게 노출(exposure), 잠복 결핵 감염(latent tuberculosis infection), 활동성 결핵(active tuberculosis), 치료 결과(outcome)로 구분할 수 있다. 이를 간단하게 나타내면 그림 x와 같다. 첫째, 전염성 결핵환자로부터 노출이 발생하면 인체는 선천 면역(innate immunity) 체계를 통하여 결핵균 대부분을 사멸시킨다. 하지만, 노출 경험자 중 약 10%에서 결핵균 감염 - 잠복 결핵 감염 - 이 발생한다. 잠복 결핵 감염은 결핵균이 감염되었지만, 결핵균이 증식하지 않는 상태로 결핵의 병태생리가 발생하지 않으며, 추가 전파가 이루어지지 않는 면역학적 균

1) Kim JH, Yim JJ. Achievements in and challenges of tuberculosis control in South Korea. Emerg Infect Dis 2015;21:1913-1920.
2) Cho KS. Tuberculosis control in the Republic of Korea. Epidemiol Health 2018;40:e2018036.
3) Son EJ, Jeon DS. Current situation of tuberculosis and National Strategic Plan for Tuberculosis Control in Korea. J Korean Med Assoc 2021 April; 64(4):316-323.

형 상태다. 잠복 결핵 감염 중 약 5%에서는 감염 2년 이내 활동성 결핵으로 발전할 수 있고, 또 다른 5%에서는 평생 활동성 결핵으로 발전할 수 있으며, 나머지 90%는 활동성 결핵으로의 발병 없이 사망한다. 잠복 결핵 감염에서 활동성 결핵으로의 발전 과정에 면역력 약화 조건이 영향을 미칠 수 있다. 활동성 결핵환자는 적절히 치료할 때 대부분 완치된다. 하지만, 여기서 완치는 결핵균이 인체에서 완전히 사라졌음을 의미하는 것은 아니다. 결핵 완치 이후에도 잠복 결핵 감염 상태로 남아 있게 되고, 따라서, 드물지만, 재발의 우려가 있다. 국내 활동성 결핵의 치료 성공 후 5년 재발률은 약 3.1% 수준으로 보고된 바 있다(Eksombatchai et al, 2023).

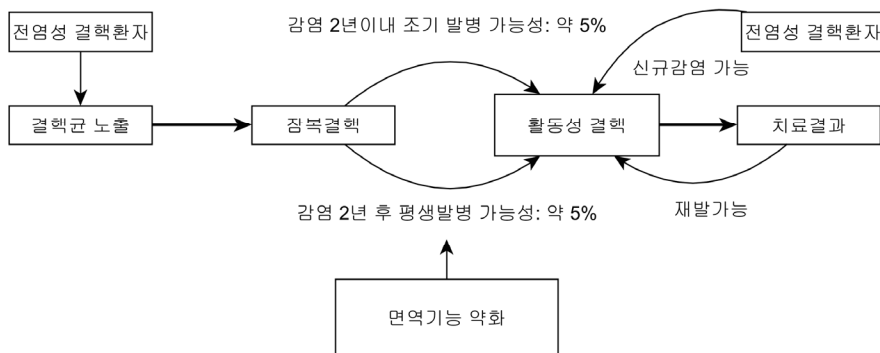


그림 2-1. 결핵의 자연사 - 결핵균 노출, 잠복 결핵, 활동성 결핵, 치료 이후 재감염과 재활성화

결핵 검진은 결핵의 자연사에서 잠복 결핵 감염 상태에서 활동성 결핵 상태로 발전한 초기의 환자들을 발견하는 과정이다. 결핵 검진의 목표는 크게 3가지로 구분할 수 있는데, 첫째, 지역사회 내 전염성 결핵환자를 조기에 발견하여, 항결핵요법으로 전염성을 소실시키고, 이를 통해 추가 전파(결핵균 노출) 과정을 차단하는 것이다. 둘째, 결핵 검진은 활동성 결핵 환자들의 진단 지연을 예방하여 질병의 중증화를 차단하고, 이를 통해 치료 성공률과 생존율을 향상할 수 있다. 셋째, 능동적 결핵환자 발견 활동은 지역사회 내 일시적 환자가 증가할 수 있지만, 중장기적으로 해당 지역의 결핵환자 질병 부담을 낮출 수 있다(Daniel, 2004).

결핵 검진은 역사적으로 다양한 용어로 표현되었다. 일반 인구집단을 대상으로 시행하는 집단 선별 검진(mass screening)은 현재 한국의 국가 건강 검진 사업의 형태와 유사하다. 능동적 환자 발견(active case finding: ACF)은 과거 수동적 환자 발견(passive case finding: PCF)에 반대되는 개념으로, 증상을 인지한 환자가 ‘스

스로' 의료기관을 방문하여 진단 과정을 진행하는 PCF가 아니고, 보건당국 혹은 의료공급자가 '스스로' 결핵 진단 목적으로 의료기관을 방문하지 않은 사람들에게 결핵 검진을 시행하는 것을 의미한다. ACF의 형태는 국가 건강 검진처럼, 참여자가 의료기관을 방문하여 검사를 시행하는 것(병원 기반 ACF)에서부터, 의료팀이 지역사회에 찾아가서 검진을 시행하는 방법(communitry/household ACF), 이동 차량을 활용하는 방법(mobile ACF) 등 다양하다. 최근에는 세계보건기구가 진단 선별 검진 혹은 능동적 환자 발견을 통틀어 체계적 결핵 검진(systematic tuberculosis screening)이라는 용어를 사용하고 있다(World Health Organization, 2021). 세계보건기구는 체계적 결핵 검진의 효과를 두 가지 차원에서 설명한다. 첫째, 개인 수준의 영향으로는 (1) 진단 지연 감소와 조기 진단, (2) 치료 결과 개선, (3) 치료 비용과 재정적 손실 감소, 질병으로 인한 부정적 사회적 결과 감소를, 인구집단 수준의 영향으로는 (1) 전염력 있는 환자들의 감소로 인하여 지역사회 내 결핵 유병률 감소, (2) 결핵 전파 차단, (3) 결핵 발생률과 유병률 감소를 제시한다. 또한, 개인 수준과 집단 수준 모두에 해당하는 효과로서, (1) 결핵 지식, 인지, 의료 이용 행태의 개선, (2) 결핵 진단과 치료 개시율의 증가를 제시한다(World Health Organization, 2021).

2.2. 체계적 결핵 검진을 둘러싼 논쟁

체계적 결핵 검진은 오랜 역사가 있지만, 2010년 중반까지 국제사회에서 환영받는 결핵 전략은 아니었다. 세계보건기구 최초의 결핵 전략인 DOTS 전략에서는 환자 발견 방법으로서 수동적 환자 발견(PCF) 중심 정책을 강조했다(WHO Tuberculosis Programme, 1994). 이러한 정책 결정의 주된 근거는 부족하고 한정된 자원을 어디에 집중하여 활용할 것인가의 문제와 관련하고 있다. 특히, 적절한 결핵 치료가 이루어지지 못하고 있는 전 세계 상황을 고려했을 때, '결핵 검진'보다는 '환자의 치료'에 더 자원을 집중해야 한다는 주장이 힘을 얻었기 때문이다.

항결핵요법이 확립되기 전, 1960년대 이전 고소득 국가에서의 집단 선별 검진 연구에서는 활동성 결핵환자의 조기 진단 효과는 확인되었다. 하지만, 비용과 실행을 위한 기반의 중요성으로 인하여 저소득 국가에는 권고하지는 않는 것이 잠정적 결론이었다(Golub et al., 2005). 또한, 저소득 국가에서 시행한 초기 체계적 결핵 검진 사업의 결과에서, 흉부 방사선을 활용한 경우와 2주 이상 기침 증상 유무로만 판단한 선별방식의 차이가 크지 않음을 확인하였고, 그 결과 세계보건기구는 흉부

방사선을 활용한 체계적 결핵 검진 정책을 폐기한다(Golub et al., 2005).

2000년대 이후 체계적 결핵 검진의 효과를 확인하기 위한 다양한 연구가 발표되었다. 짐바브웨에서 수행한 증상 문진과 객담 검사를 결합한 형태의 체계적 결핵 검진 연구에서는 가가호호 방문을 통한 환자 발견의 효과와 이동 차량을 활용한 환자 발견 효과를 비교하였고, 이동 차량을 활용한 방법의 높은 환자 발견율을 확인하였다(Corbett et al., 2010). 잠비아와 남아프리카 공화국 일부 지역에서 수행한 체계적 결핵 검진 연구에서는 HIV 검진과 결핵 검진의 통합 운영을 가구 단위로 수행한 집단과 지역사회 동원과 광범위한 객담 도말 검사를 활용한 검진 집단의 차이를 살펴보았으나, 환자 발견율과 전파 차단율의 차이를 확인하지 못했다(Ayles et al., 2013). 이 시기 수행한 체계적 문헌 고찰에서는 체계적 결핵 검진의 높은 환자 발견 효과는 확인되고 있지만, 이를 통해 실제 환자의 치료 결과가 개선되거나, 지역사회 내 전파 차단이 나타나는지는 여전히 근거가 부족하다고 한다(Kranzer et al., 2013).

이처럼 흉부 방사선 검사 활용 사례를 포함한 체계적 결핵 검진의 광범위한 적용에 대한 국제적 불신 이후, 다양한 연구 경험들이 축적되었다. 다른 한편, 세계보건기구는 또 다른 차원으로 체계적 결핵 검진 전략을 고민하기 시작한다. 새천년 개발 목표와 지속 가능 개발 목표 달성에 대응하는 결핵 전략을 개발하는 과정에서 결핵 진단을 받지 못하고 있는 전 세계 많은 인구집단의 문제 해결 방안에 대한 논의가 이어졌다. 이에 따라 STOP TB 전략(2006-2015)과 END TB 전략(2016-2020)에서는 취약 집단 - 혹은 고위험 집단 - 에 대한 체계적 결핵 검진 접근을 공식적으로 포함하였다(World Health Organization, 2006; World Health Organization, 2015a). 또한, 체계적 결핵 검진의 방법으로서 증상 문진뿐만 아니라, 흉부 방사선, 객담 도말 검사, GeneXpert 등 분자 진단 검사를 활용하는 방안을 모두 권고하였고, 주요 대상 집단으로는 가정 내 접촉자, HIV 감염인, 석면 노출력, 수감인, 폐섬유화 병변 과거력을 가진 집단과 질병 부담이 높은 홈리스와 약물 중독, 지리적 의료 접근성이 취약한 농산어촌 주민을 제시한다(World Health Organization, 2015b).

2.3. 체계적 결핵 검진의 효과 평가와 국내 경험

2010년대 중반 이후 체계적 결핵 검진에 대한 세계보건기구의 정책 변화와 맞물려 다양한 대규모 연구가 수행되었다. 환자 발견 효과에 대한 비용평가에서도 검진

의 방법 - 흉부 방사선 활용 여부 - 과 무관하게 고위험 취약 집단 대상의 체계적 검진이 유의미하다는 사실이 확인되었다(Alsdurf et al., 2021). 또한, 체계적 결핵 검진으로 인하여 환자의 건강 결과가 개선되었는지 살펴 본 연구에서는 진단 시점의 세균학적 부담이 낮고(객담 도말 음성 가능성 높음), 진단 지연 기간을 줄여서, 질병 중증화 예방의 가능성을 시사한다는 결론을 확인했고, 고위험 집단 연구에서는 치명률의 감소 효과도 확인할 수 있었다(Telisinghe et al., 2021).

최근 한 연구에서는 체계적 결핵 검진 무용론의 주된 근거였던 1960년대 체코 폴린 지역의 연구 결과를 재분석하며 체계적 결핵 검진에서의 흉부 방사선 활용 필요성을 다시 주장하였다(Schwalb et al., 2022). 1967년과 1974년에 각각 발표된 체코 폴린 지역의 전 인구 (약 10만명) 대상의 주기적 결핵 검진 (흉부 방사선 검사와 TST, BCG 접종을 활용)의 연구에서는 이 지역의 전체 결핵 환자 중 약 25%만 체계적 결핵 검진을 통해 발견되었다는 점과 전파 차단을 위해서는 도말 양성 환자에 대한 적극적 전략이 더 중요하다는 점을 들어, 체계적 결핵 검진의 효과를 낮게 보았다(Styblo et al., 1967; Krivinka et al., 1974). 하지만, 과거에 비하여 2020년대의 관점에서는 25%의 환자 발견이 충분히 비용효과적이고, 도말 음성 환자의 조기 발견이 과거 부정적 결과로 간주되었으나, 현재 시점에서는 체계적 결핵 검진의 긍정적 효과로 다루어지는 점 등에서 큰 차이가 있다. 따라서 약 60년의 시차를 두고 같은 연구 결과에 대한 정반대의 해석이 제기되었다.

국내에서도 체계적 결핵 검진에 대한 패러다임 변화와 유사하게 취약 집단을 대상으로 한 체계적 결핵 검진 사업을 강화하고 있다. 대표적으로 전국 노인 결핵 검진 사업과 홈리스 결핵 검진 사업이 2018년 이후 지속적으로 수행되고 있다(신지연 등, 2019; 박아영 등, 2020; 박아영 등, 2022).

본 연구는 이 같은 국내외적 맥락에서 인구집단 대상의 대규모 체계적 결핵 검진을 지속하고 있는 국가 건강 검진에서의 폐결핵 검진의 효과를 심층적으로 검토하는 것을 목표로 한다.

3. 선행연구

3.1. 결핵검진의 효과, 진단정확도, 비용효과성

L Telisinghe 등 (2021)의 연구는 결핵 스크리닝이 환자 결과에 미치는 영향을 확인하기 위해 임상적 검토 및 경제적 검토에 대한 체계적 문헌고찰을 수행하였다. 1980년에서 2020년 사이의 문헌에 대한 체계적 문헌고찰을 수행한 결과 12개국에

서 수행한 24건(3건의 시험 문헌 포함)의 문헌을 확인하였다. 검진 외의 방법으로 결핵 진단을 한 군과 비교하여 결핵 검진은 진단 및 의료 서비스와의 첫 접촉시간을 단축하고 사망 감소(위험군에서만), 환자비용을 감소하여 덜 심각한 질병과 연관될 수 있음을 시사하였고, 검진군과 검진 이외의 방법으로 진단된 군에서의 치료 성공률에서는 차이가 없는 것으로 나타났다.

Mao Tan Eang 등(2012)의 연구는 결핵검진이 조기 결핵 발견에 기여할 수 있는지 여부를 확인하기 위해 결핵검진과 검진 외 방법으로의 진단을 통해 검출된 폐결핵 사례(2009년과 2010년 기록)의 인구통계학적 특성, 도말등급, 치료 결과의 차이를 살펴보았다. 결핵검진을 통해 검출된 도말 음성 결핵 사례의 비율(71.4%)은 검진 외 방법으로 진단된 사례(40.5%)보다 유의하게 높았으며, 도말 양성 환자 중 검진 외 방법으로 진단된 환자군에 비해 검진군에서 더 낮은 도말 등급이 관찰되었다($p=0.002$). 검진군에서 상당히 낮은 초기 불이행률(25.2%)이 관찰되었으나, 일단 치료가 시작되면 검진군 96.4%, 검진 외 방법으로 진단된 환자군에서 95.2%로 높은 치료 성공률을 달성했다. 본 연구에서 검진 세션 후 검진 외 방법으로 발견된 환자의 도말 등급은 검진으로 검출된 환자의 도말등급 만큼 낮았으며, 이는 검진이 지역사회에 지속적인 영향을 미쳤음을 의미하고, 일회성 검진 세션이 증상이 심한 환자뿐 아니라 비교적 가벼운 증상을 가진 많은 환자를 식별하고 치료한다는 것을 시사한다. 본 연구는 검진이 지역 사회의 결핵 환자 수를 줄이는데 기여하며, 질병과 서비스 이용 가능성에 대한 지역사회의 인식을 높이는 데 기여, 조기 결핵 진단을 촉진했을 것이라고 보고하고 있다.

H. Alsdurf 등(2021)의 연구는 HIV 감염자의 동거인, 당뇨병 환자, 노숙자, 광부, 수감자, 노인 등과 같이 임상적 또는 구조적인 위험 요소를 갖고 있는 고위험군을 대상으로 결핵검진의 경제성평가 문헌에 대해 체계적 문헌고찰을 수행하였다. 2010년에서 2020년까지 검색된 문헌 중 최종적으로 27개의 문헌을 검토한 결과, 결핵 유병률이 높은 집단을 대상으로 검진을 시행하는 것은 비용 효과적일 가능성이 높은 것으로 나타났다. 본 연구는 고위험군에서 처음부터 비용이 많이드는 Xpert같은 도구를 사용하는 것보다 초기 검진도구로 비교적 간단하고 저렴한 W4SS나 CXR 같은 검진방법을 사용한 후 Xpert같은 분자진단검사법을 사용하는 것이 비용효과적이라고 강조하고 있다.

3.2. 결핵검진의 진단정확도

Van't Hoog A 등(2022)의 연구는 HIV 음성 성인 또는 HIV 상태를 알 수 없는 성인을 대상으로 폐결핵 질환에 대한 스크리닝 도구로서 한 가지 이상의 결핵 증상, 증상의 조합, CXR, 전술한 조합의 민감도와 특이도를 평가하고 지역적, 역학적, 연구 모집단의 특성과 관련하여 이질성의 원인을 조사하였다. 1992년에서 2018년 사이의 데이터베이스 문헌 검색, 전문가 자문 및 참고문헌 점검 후 10,415건의 문헌을 평가한 결과, 대부분의 연구는 하나 이상의 영역에서 높은 비뮴림의 위험이 있는 것으로 판단되었고, 가장 흔하게는 결합 비뮴림(incorporation bias) 및 검증 비뮴림(verification bias)가 원인이었다. 가장 흔한 증상 중재검사 3가지의 진단정확도는 <표 2-3>과 같다.

표 2-3. 가장 흔한 증상 중재검사 3가지의 진단정확도

	요약 민감도	요약 특이도
2주 이상의 기침 (연구 41건)	42.1% (95% CI 36.6% ~ 47.7%)	94.4% (95% CI 92.6% ~ 95.8%, 높은 확신성 근거)
기침 (연구 21건)	51.3% (95% CI 42.8% ~ 59.7%)	87.6% (95% CI 81.6% ~ 91.8%, 낮은 확신성 근거)
결핵 증상 모두 (연구 29건)	70.6% (95% CI 61.7% ~ 78.2%, 모두 매우 낮은 확신성 근거)	65.1% (95% CI 53.3% ~ 75.4%, 낮은 확신성 근거)

증상 중재검사에 대한 자료가 CXR의 경우보다 더 이질적이었고, 결핵 증상에 관한 연구들이 가장 이질적이었지만 그러한 차이를 설명하는 변수의 개수가 가장 적었고 증상 중재검사 또한 지역적 차이를 보였다.

CXR의 진단정확도는 민감도가 특이도보다 더 이질적이었고, 이는 지역적 차이에 의하여 설명될 수 있었다(표 2-4).

표 2-4. CXR의 진단정확도

	요약 민감도	요약 특이도
CXR 이상 소견 모두 (연구 23건)	94.7% (95% CI 92.2% ~ 96.4%, 매우 낮은 확신성 근거)	89.1% (95% CI 85.6% ~ 91.8%, 낮은 확신성 근거)

결핵을 시사하는 CXR 이상 소견 (연구 19건)	84.8% (95% CI 76.7% ~ 90.4%, 낮은 확산성 근거)	95.6% (95% CI 92.6% ~ 97.4%, 높은 확산성 근거)
-----------------------------------	---	---

출처: van't Hoog A 등(2022)

흉부 X선 촬영(CXR) 검진의 유효성에 관한 선행 연구로는 폐암을 표적으로 한 CXR 검진의 유효성과 폐결핵을 표적으로 한 CXR 검진의 유효성 확인이 있다. 폐암을 표적으로 한 연구로는 Oken 등(2011)의 연구에서 13년간의 추적관찰의 결과로 누적 폐암 발생률이 정기적인 흉부 X선 촬영 검진을 한 군에서는 만 명당 20.1명, 일반적인 치료만 받은 군에서는 만 명당 19.2명으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 폐암 사망률 또한 정기적인 검진을 받은 군에서 감소효과가 나타나지 않았다. 그 외에 Humphrey L 등(2013)의 체계적 문헌고찰에 따르면, CXR과 low dose CT(LDCT)를 비교한 3개의 RCT에서 CXR의 폐암 조기진단에 대한 우월성은 모두 관찰되지 않았다.

Study	N	Incidence			Lung cancer mortality			All-cause mortality			Duration of followup*
		IN	CO	RR (95% CI)	IN	CO	RR (95% CI)	IN	CO	RR (95% CI)	
LDCT vs. CXR											
NLST ^{54,72}	53,454	645	572	1.13 (1.03-1.23)	247	309	0.80 (0.73-0.93)†	1302	1395	0.93 (0.86-0.99)†	6.5
NLST women	41%	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
LDCT vs. no LDCT											
DANTE ^{91,91}	2472	1600	1015	1.46 (0.96-2.22)†	558	597	0.83 (0.45-1.54)†	1283	1344	0.85 (0.56-1.27)†	2.9 (IN) vs. 2.6 (CO)
DANTE women	0%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
DLCST ⁸²	4104	706	245	2.88 (1.85-4.49)†	154	112	1.37 (0.63-2.97)†	624	429	1.46 (0.99-2.15)†	4.8
DLCST women	45%	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
MILD ⁵³	4099	457† 620‡	311	1.47 (0.82-2.64)†,‡ 1.99 (1.16-3.43)†,‡	109† 216‡	109	1.00 (0.34-2.98)†,‡ 1.99 (0.80-4.96)†,‡	363† 558‡	310	1.17 (0.63-2.17)†,‡ 1.80 (1.03-3.13)†,‡	3.8 (IN) vs. 4.7 (CO)
MILD women	34%	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
CXR vs. usual care											
PLCO ⁵⁹	154,901	200	192	1.05 (0.98-1.12)	140	142	0.99 (0.87-1.22)	1052	1071	0.98 (0.95-1.01)	11.9
PLCO‡	30,321	606	608	1.00 (0.88-1.13)	361	383	0.94 (0.81-1.10)	NR	NR	NR	6
PLCO women	50.5%	NR	NR	NR	NR	NR	0.92 (0.81-1.06)	NR	NR	NR	11.9

*Data presented as medians in years.

†Data were calculated.

‡Biennial exam group.

‡Annual exam group.

††NLST-eligible patients only.

그림 2-2. 폐암 발생, 폐암 사망, 전체사망률(Humphrey L 등, 2013)

폐결핵을 표적으로 한 연구인 Idris (2012)의 문헌에 따르면 말레이시아의 보건소에서 흉부 X선 촬영을 1년동안 실시한 결과, CXR 검사에서의 비정상 소견은 0.25% 정도로 낮은 발견율을 보였다. 또한, Joo(2005)의 CXR 검사와 관련된 체계적 문헌고찰을 진행한 연구에서 70세 이하에서는 CXR 비정상 발견율이 낮으며, 위

협요인이 없는 경우에는 일상적인 CXR을 시행하지 않는 것이 좋다는 결과를 보였다. 그 외에 미국 USPSTF (US Preventive Services Task Force)에서 총 세 개의 시행을 검토했지만 CXR 검진과 관련하여 어떠한 이점도 보이지 않았다.

Y. Assefa(2019), Ashar Dhana(2022), Cochrane의 2022년 체계적 문헌고찰 등에서는 CXR 검진의 정확성에 관한 연구를 진행하였다. Y.Assefa(2019)의 체계적 문헌고찰에서는 Pubmed, Embase Lilacs, HTA 4개의 검색엔진을 사용하여 5세 이상의 모든 사람들을 대상으로 조사하였다. 다만 W4SS(WHO-recommended four-symptom screen)와 다른 방법의 비교가 가능한 문헌만을 포함하였으며, 최종 24개의 문헌으로 메타분석을 수행하였다. Any CXR abnormality는 94.1% (95% CI: 85.8-97.7)의 민감도, 86.8% (95% CI: 79.7-91.7)의 특이도를 나타내었고, Abnormality suggestive of TB의 경우 89.3% (95% CI: 81.4-94.1)의 민감도, 92.2% (95% CI: 89.7-94.1)의 특이도를 나타냈다.

Ashar Dhana (2022)의 체계적 문헌고찰에서는 Pubmed, Embase, Cochrane library의 3개의 검색 엔진을 사용하여 10세 이상의 HIV 환자를 대상으로 하여 조사하였다. 최종 25개의 문헌을 메타분석 하였으며, Any CXR abnormality는 72% (95% CI: 65-78)의 민감도, 62% (95% CI: 51-71)의 특이도를 나타내었다. Abnormality suggestive of TB의 경우 63% (95%CI: 57-70)의 민감도와 78% (95% CI: 67-86)의 특이도를 나타내었다.

Cochrane에서는 Medline, Embase, Lilacs, HTA 4개의 검색엔진을 이용하여 체계적 문헌고찰을 시행하였다. 15세 이상의 모든 사람을 대상으로 두었고, 소아가 포함된 연구에도 성인이 주를 이루는 경우에는 포함시켰으며, 환자-대조군 연구는 제외하였다. 최종 23개의 문헌을 메타분석 수행하였으며, Any CXR abnormality는 94.7% (95% CI: 92.2-96.4)의 민감도, 89.1% (95% CI: 85.6-91.8)의 특이도를 나타내었다. Abnormality suggestive of TB의 경우 84.34 (95% CI: 76.7-90.4)의 민감도, 95.6% (95.5 CI: 92.6-97.4)의 특이도를 나타내었다. 포함된 문헌들 대부분이 편향 가능성이 높아 'low-certainty evidence'가 있는 것으로 결론지었다.

S. Schneeberger Geisler (2010)의 연구에서는 스위스 국가 데이터를 이용하여 CXR 검진의 정확성을 확인하였다. 결핵 등록자에 대한 국가 등록 데이터와 결핵 스크리닝 과정의 중심 데이터베이스를 결합하여 분석을 수행하였으며, 스크리닝 후 3개월 내에 보고된 결핵을 검진으로 발견된 결핵으로 정의하였다. 위음성이 0명으로 나타나 민감도가 100%로 계산되었으며, 민감도는 89.9%로 나타났다.

3.3. 결핵치료의 효과 및 위해

현재 대부분의 결핵 환자 대상 항결핵 치료 결과에 관한 연구는 약물치료 요법 중재에 따른 임상적 의료결과를 다루고 있다. 예시로, 세계보건기구(WHO, World Health Organization)에서 권고하는 6개월 활동성 결핵 치료 프로그램을 중심으로 치료 기간 중재에 따른 의료결과 비교(6개월 미만 치료 중재 대비 6개월 이상 치료 중재) 연구 등이다. 한편, 결핵 치료 결과가 국내·외 검진 사업의 효과 및 중요성 평가지표로써 사용되면서 이에 관한 연구가 진행되고 있다. 해당 연구들에서 사용한 주요 결핵 검진·선별검사 방법은 투베르쿨린 피부반응검사(TST, Tuberculin Skin Test)와 인터페론 감마 분비검사(IGRA, interferon-gamma releasing assay), 흉부 X선 검사, 결핵균 검사(객담 도말·객담 배양), 기관지 내시경 등이 있다.

Fröberg G 등(2020)의 스웨덴 국립 결핵 지침에 따른 임신부의 활동성 및 잠복 결핵 검진 프로그램 평가 연구에서, IGRA의 일환인 QuantiFERON-TB (QFT) 검사 및 임상적 증상 문진을 통한 검진으로 결핵 진단을 받은 결핵 환자의 잠복 결핵 치료율은 24%에서 37%로 증가하고 Rifampicin 약제 사용 시 94%의 치료 완료율을 보였음을 보고하며 검진을 통한 결핵 환자 조기 발견 및 치료를 강조하였다.

Naqvi S 등(2022)의 높은 결핵 발병률을 보이는 미국 텍사스 남부지역 거주 고위험군 인구집단 대상 IGRA 검진 및 잠복 결핵 감염 치료 프로그램 평가 연구에서, 잠복 결핵 치료 개시 환자 중 68%가 치료를 완료하였으며 치료 정보 부족 및 치료 독성 등의 원인으로 치료 중도 포기자가 발생하였다고 밝혔다.

Harstad I 등(2010)의 노르웨이 입국 망명 신청자 결핵 검사 프로그램 및 치료 평가 연구에서, TST 검사 및 보조적으로 흉부X선 촬영 검진 후 잠복 결핵을 진단 받은 환자 중 단 1%만이 결핵 치료를 받았으며 입국 시 검진 후 17개월(중간값, 범위 3-36) 후에 치료를 받는 등 높은 치료 지연율 및 철회율을 보고하였다.

위의 연구들에서 확인한 바와 같이 검진으로 발견된 폐결핵 환자의 치료 결과에 관한 다수의 연구는 일반인구 집단이 아닌 고위험군 대상으로 수행되었으며, 흉부 X선 촬영 검진이 아닌 TST 및 IGRA 등의 기타 검진 방법을 사용하였다. 이에 따

라, 일반인구 집단을 대상으로 흉부 X선 촬영 검진에 따른 결핵 진단 후 치료 효과 및 위해 평가에 관한 연구가 필요한 실정이다.

III

체계적 문헌고찰

1. 연구방법

1.1. 핵심질문 및 PICO 선정

체계적 문헌고찰의 세부적인 PICO-TS는 아래 핵심질문에 따라 <표 9-11>에 상세히 기술하였다.

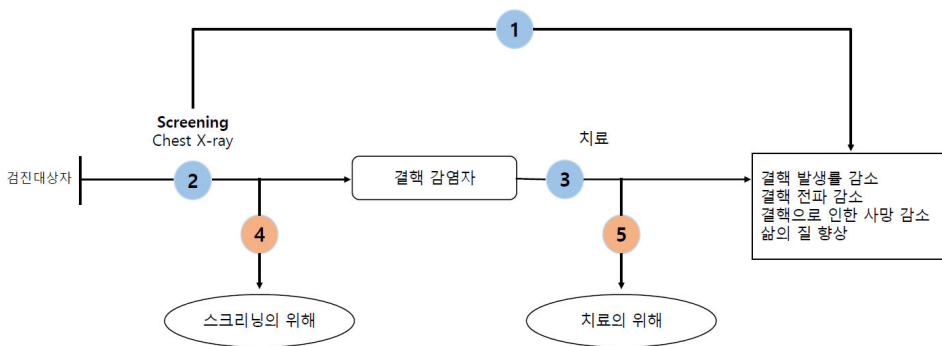


그림 3-1. 체계적 문헌고찰 개요

- KQ1. 무증상 일반 성인에서 결핵 검진군과 미검진군 간의 건강결과(사망률, 삶의 질 등)는 차이가 있는가?
- KQ2. 결핵 검진을 위한 CXR의 진단정확도는 어떠한가?
- KQ3. 검진군과 미검진군 결핵 환자에서 치료의 긍정적 효과 차이가 있는가?
- KQ4. 결핵 검진 관련 위해가 있는가?
- KQ5. 검진군과 미검진군 결핵 환자에서 치료의 위해 차이가 있는가?

표 3-1. PICOTS-SD 개요: KQ1, KQ4 (검진의 효과 및 위해)

구분	세부내용
Population (대상자)	무증상 일반인
Intervention (중재)	결핵 검진을 위한 흉부 X선 촬영(CXR)
Comparison (비교)	결핵 검진군 VS. 결핵 미검진군
Outcomes (결과변수)	사망률, 삶의질, 활동성 결핵 발진 등 검사 관련 위해, 불필요한 검사 및 치료에 의한 위해
Time (추적기간)	제한 두지 않음
Setting (중재장소)	제한 두지 않음
Study Design (연구유형)	체계적 문헌고찰, 무작위배정비교연구, 비무작위비교연구, 관찰연구(코호트 연구, 환자-대조군 연구)

표 3-2. PICOTS-SD 개요: KQ3 (검진의 진단정확도)

구분	세부내용
Population (대상자)	무증상 일반인
Intervention (중재)	결핵 검진을 위한 흉부 X선 촬영(CXR)
Comparison (비교)	결핵 의심군(소견군) VS. 결핵 비의심군(비소견군)
Outcomes (결과변수)	CXR의 결핵 진단 정확도: 민감도, 특이도, 양성예측도, 음성예측도, NNS
Time (추적기간)	CXR 검사 후 6개월
Setting (중재장소)	제한 두지 않음
Study Design (연구유형)	체계적 문헌고찰, 관찰연구(코호트 연구)

표 3-3. PICOTS-SD 개요: KQ3, KQ5 (치료의 긍정적 효과 및 위해)

구분	세부내용
Population (대상자)	20세 이상의 폐결핵 환자
Intervention (중재)	흉부 X선 촬영(CXR)을 통한 폐결핵 진단
Comparison (비교)	흉부 X선 촬영(CXR) 외의 방법을 통한 폐결핵 진단 CXR 검진 폐결핵 환자군 VS. CXR 미검진 폐결핵 환자군
Outcomes (결과변수)	치료의 긍정적 효과: 치료 완료, 객담 검사 음성, 영상 판독 호전 등 치료의 위해: 사망, 재발, 객담 검사 양성, 악물내성, 치료 실패 등
Time (추적기간)	제한 두지 않음
Setting (중재장소)	제한 두지 않음
Study Design (연구유형)	체계적 문헌고찰, 무작위배정비교연구, 비무작위비교연구, 관찰연구(코호트 연구, 환자-대조군 연구)

1.2. 문헌검색

가. 국내

국내 데이터베이스는 아래와 같이 3개의 검색 데이터베이스를 이용하였다. 검색 기간은 제한을 두지 않았으며, 구체적인 검색전략은 임상전문가와의 자문회의를 통해 확정하였다.

표 3-4. 국내 자료 검색원

데이터베이스 명칭	주소
KoreaMed	http://www.koreamed.org/
의학논문데이터베이스검색(KMBASE)	http://kmbase.medic.or.kr/
한국교육학술정보원(RISS)	http://www.riss.kr

나. 국외

국외 데이터베이스는 Pubmed, Cochrane library를 이용하였다. 국외 자료원에서의 검색어는 MeSH term, 논리연산자, 절단 검색 등의 검색기능을 적절히 활용하며 검색기간에 제한을 두지 않았다.

표 3-5. 국외 자료 검색원

데이터베이스 명칭	주소
Pubmed	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov
Cochrane library database Cochrane Database of Systematic review Database of Abstracts of Reviews of Effect Cochrane Central Register of Controlled Trials Health Technology Assessment Database	http://www.thecochranelibrary.com

다. 수기 검색(hand search)

연구주제와 관련된 문헌들(SR, 메타분석, HTA 보고서 등)의 참고문헌을 수기로 검토하였다.

1.3. 문헌선정 및 분류방법

문헌선정은 검색된 모든 문헌들에 대해 두 명 이상의 검토자가 독립적으로 시행하였다. 1차 선택/배제 과정에서는 제목과 초록을 기준으로 본 연구의 핵심질문과 관련성이 없다고 판단되는 문헌들을 배제하고, 2차 선택/배제 과정에서는 초록에서 명확하지 않은 문헌의 전문을 검토하여 본 연구의 선택/배제기준에 맞는 문헌을 최종적으로 선정하였다. 의견의 불일치가 있을 경우 제3자와의 논의를 통해 의견일치를 이루었다.

표 3-6. 선택배제기준

구분	내용
선택기준 (Inclusion criteria)	사전에 정의한 연구대상으로 연구한 문헌 사전에 정의한 중재법에 대해 연구한 문헌 사전에 정의한 비교중재법과 비교 연구한 문헌 사전에 정의한 연구유형에 해당하는 문헌
배제기준 (Exclusion criteria)	1970년 이전에 출판된 문헌 동물실험 또는 전임상시험 원자가 아닌 연구(중설, editorial, comment 등) 한국어나 영어로 출판되지 않은 문헌 동료심사된 학술지에 게재되지 않은 문헌 초록만 발표된 연구 중복 출판된 문헌 원문 확보 불가

1.4. 자료추출

자료추출은 사전에 확정한 자료추출 서식을 활용하여 두 명 이상의 검토자가 각각 독립적으로 수행하였으며, 의견의 불일치가 있을 경우 제3자와의 논의를 통해 최종 합의하였다. 자료추출의 주요 내용은 출판연도 및 연구 수행국가, 연구설계, 연구 방법, 연구 대상 등 연구의 일반적 특성과 사전에 정한 진단정확도, 임상적 효과성 및 안전성 등의 결과변수 관련 자료를 포함하였다.

1.5. 문헌의 비뚤림 위험 평가

문헌의 비뚤림 위험 평가는 두 명 이상의 검토자가 독립적으로 시행하며 의견의 불일치가 있을 경우 제3자와의 논의를 통해 최종 합의하였다. 무작위배정임상연구는 Cochrane의 Risk of Bias (Higgins 등, 2011), 비무작위연구(Non-randomized studies)는 RoBANS (Risk of Bias for Nonrandomized Studies) ver. 2.0(김수영 등, 2013), 진단정확도 분석에 포함되는 연구는 QUADAS(Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies) 2.0 (Whitening 등, 2012)을 사용하였다. 비교연구설계가 아니면서 검진의 위해만 확인한 문헌의 경우 비뚤림 위험 평가를 시행하지 않았다.

1.6. 자료분석

최종 선정된 문헌은 양적 분석(quantitative analysis)이 가능할 경우 메타분석을 수행하며, 불가능한 경우 질적 검토(qualitative review) 방법을 적용하였다. 연구간 이질성이 높은 경우 하위군 분석 또는 민감도 분석 등을 시행하였다.

2. 연구결과

2.1. 결핵검진의 효과 및 위해 (KQ1,4)

가. 문헌선정결과

국내외 데이터베이스 검색 후 중복 검색된 문헌을 제거하고 총 3,439편(국외 2,643편, 국내 796편)이 확인되었다. 1차로 제목과 초록을 검토하여 199편을 선정하였다. 이후 2차로 원문의 전문(full-text) 검토 과정을 통해 최종 선정된 문헌은 0편이었다.

원문 검토 후 배제된 문헌에 대한 배제사유는 (부록 1.2)에 기술하였다.

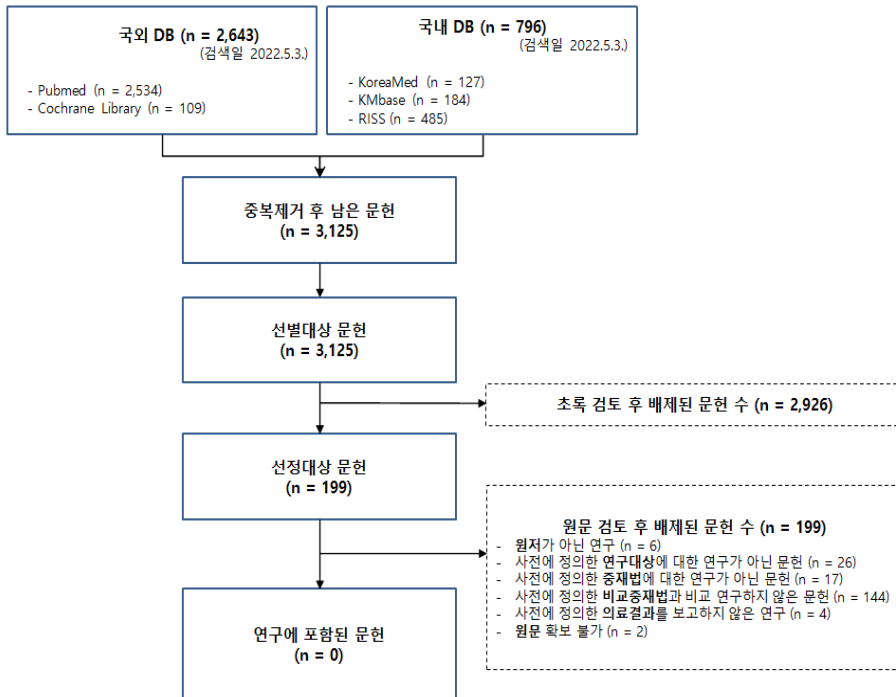


그림 3-2. 문헌선정 흐름도(KQ1,4)

나. 연구결과

결핵 검진을 위한 흉부 X선 촬영의 효과와 위해에 대한 체계적 문헌고찰 결과, 최종 선정된 문헌은 없었다. 하지만, 관련한 주제로 결핵 검진 후 활성 폐결핵 질환에 대한 screening yield가 중요함을 고려하여, 체계적 문헌고찰에서 확인된 해당 문헌의 내용을 참고로 제시하고자 한다.

Greenaway (2018)의 체계적 문헌고찰에 포함된 활성 결핵 선별에 대한 유효성을 연구한 체계적 문헌고찰 총 7편 중, 활성 결핵 질환의 screening yield를 보고한 문헌은 3편(Aldridge 등, 2014; Arshad 등, 2010; Klinkenberg 등, 2009)이 확인되었다. 주요 내용을 요약하면 다음과 같다.

Aldridge 등(2014)의 체계적 문헌고찰은 1980년에서 2014년까지 출판된 15편의 문헌을 포함하였다. 이주자, 망명신청자, 외국시민권자, 불법체류 외국인 또는 이주자를 대상으로 CXR, culture, smear for acid-fast bacilli, drug-resistant disease, LTBI를 시행하여 활성 결핵 질환의 screening yield를 관찰한 결과 100,000인년당 아프리카 190, 아시아 80, 소말리아 520, 파키스탄 160, 베트남 210, 유고슬라

비아 40의 결핵 발생률이 나타났다.

Arshad 등(2010)의 체계적 문헌고찰은 2008년 7월까지 출판된 관찰연구 문헌 22편을 포함하였다. 망명신청자, 이주자, 난민을 대상으로 CXR, sputum smear, microbiological, culture를 시행하여 활성 결핵 질환의 screening yield를 관찰한 결과 100,000인년 당 활성 결핵 yield는 349로 나타났다. 이주계층별로는 난민 1,192, 이주자 284, 망명신청자 270의 yield가 나타났다. 지역별로는 아시아 지역 1,117, 아프리카 655, 유럽 236의 yield가 나타났다.

Klinkenberg 등(2009)의 체계적 문헌고찰은 유럽연합국가 및 비연합 유럽국가를 대상으로 1998년에서 2008년까지 출판된 50편의 문헌을 포함하였다. 각 국가로 유입된 이주자, 망명신청자, 외국인, 불법체류자를 대상으로 CXR을 수행한 결과, 활성 결핵 yield는 유럽연합국가는 350, 비유럽국가는 510의 수치가 나왔다. 유럽국가에서 이주자 유형별로 살펴본 결과 yield는 망명신청자가 350으로 가장 높았고 기타 이주자의 수치는 170으로 나왔다.

표 3-7. 활성 폐결핵 질환의 screening yield 연구 요약

1저자 (출판년도)	연구 설계 및 근거의 확실성	모집단	중재/의료결과	주요 결과
Aldridge (2014)	· 체계적 문헌고찰 · 1980 ~ 2014 · 포함문헌: n=15 · 체계적 문헌고찰의 질(AMSTAR): 8/11 · 포함된 개별 연구 데이터의 질 (GRADE): 매우 낮음	· 이주자, 망명신청자, 외국인민권자, 불법체류 외국인 또는 이주자 · 1982년에서 2010년 사이에 검진을 받은 이주자 3,739,266명: 배양 검사 확진자, 최소 873명에서 최대 3,092,729명 · 검진을 받은 이주자 유형 - 이주자: n=592,673 - 피난민:	· 중재: CXR, culture, smear for acid-fast bacilli, drug-resistant disease, LTBI (방법 무관) · 의료결과: 결핵 발생률(100,000명당 배양검사로 확진된 활성 결핵의 yield)	· 100,000 인년 당 TB 발생률(이주 후 7년 시점): - 아프리카 190 - 아시아 80 - 소말리아 520 - 파키스탄 160 - 베트남 210 - 유고슬라비아 40

		n=52,991 - 혼합: n=3,092,729 - 입양인: n=873		
Arshad (2010)	· 체계적 문헌고찰 · ~ 2008.07 · 포함문헌: 관찰연구 (n=22) · 체계적 문헌고찰의 질(AMSTAR): 7/11 · 포함된 개별 연구 데이터의 질 (GRADE): 낮음 ~ 매우 낮음	· 증상에 관계없이 검진을 통해 발견된 이주자 · 폐결핵(n=5,446), 검진받은 이주자 (n=2,620,739) · 검진을 받은 이주자 유형: - 망명 신청자: n=135,265 - 이주자: n=2,466,492 - 난민: n=18,982	· 중재: CXR, sputum smear, microbiological culture · 의료결과: 검진한 사람 100,000명당 결핵 발견된 case수 (95% CI) · RR: 일반 인구 대비 검진받은 이주자들의 폐결핵에 대한 통합 유병률(95% CI)	· 활성 결핵 yield/100,000(95% CI): 349 (290~408); RR (95% CI): 48.2 (23.3~99.6) · 이주자 계층: - 난민: 1,192 (668~1,717); RR 130.6 (58.8~290.2) - 이주자: 284 (204~364); RR 29.4 (9.7~88.9) - 망명 신청자: 270 (198~342); RR 30.1 (19.3~47.1) · 유럽국가/이주자 계층: - 피난민 577 (206~949) - 이주자 225 (129~322) - 망명 신청자 267 (194~341) · 국가별: - 유럽 236 (131~340) - 아프리카 655 (319~990) - 아시아 1,117 (625~1,608)
Klinkenberg (2009)	· 체계적 문헌고찰 · 1998 ~ 2008 · 포함문헌: 관찰연구 - EU/EEA(n=36), EU 외(n=14) · 포함된 EU국가: 벨기에, 덴마크, 프랑스, 독일, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 네덜란드, 노르웨이, 스페인, 스위스, 영국 · 체계적 문헌고찰의 질(AMSTAR): 3/11 · 포함된 개별 연구	· 유럽연합/EEA으로 유입된 이주자: 이주자, 망명신청자, 외국인, 불법체류자 · 비연합 유럽국가는 미국, 캐나다, 호주, 일본에서 수행됨 · 검진 유형: 필수 (n=24,156), 자발적 (n=2,855) · 이주자 유형: 망명 신청자 (n=17,824), 기타 이주자(n=5,925), 이	· 중재: CXR · 의료결과: 100,000명당 활성 결핵의 yield 95% CI, median, IQR	· 활성 결핵 yield/100,000의 Median, (IQR): - EU 350 (110~710), - EU 외 510 (170~1,230) · 검진 유형: - 필수(EU) 280 (100~420), - 자발적(EU) 400 (160~980) · 이주자 유형(EU): - 망명신청자 350 (250~410), - 기타 이주자 170

	데이터의 질 (GRADE): 낮음	주자/망명신청자 (n=218,565)	(100~630) - 이주자/망명 신청자 300 (9~500) · 검진 세팅(EU): - port of arrival 360 (100~520) - port of arrival and community post arrival 650 (0~0) - reception/holding centre 290 (100~380) - community post arrival 220 (100~380) - follow-up 120 (90~170) - occasional 1,720 (730~2,740) - port of arrival and occasional 720 (710~1,000)
--	-----------------------	-------------------------	--

AMSTAR: A MeaSurement Tool to Assess systematic reviews; CI: confidence interval; CXR: chest radiography; EEA, European Economic Area; EU: European Union; GRADE: The Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation; HCW: healthcare workers; HIV: human immunodeficiency virus; IQR: interquartile range; LTBI: latent tuberculosis infection; N/A: not applicable; OR: odds ratio; PTB: pulmonary TB; QUADAS: Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies; RR: risk ratio; SSA: sub-Saharan Africa; TB: tuberculosis; UK: United Kingdom; US: United States.

2.2. 결핵검진의 진단정확도 (KQ2)

가. 문헌선정결과

국내외 데이터베이스 검색 후 중복 검색된 문헌을 제거하고 총 2,569편(국외 1,603편, 국내 1,250편)이 확인되었다. 1차로 제목과 초록을 검토하여 60편을 선정하였다. 이후 2차로 원문의 전문(full-text) 검토 과정을 통해 선정된 문헌은 26편이었다. 질 평가 후 최종 선정된 문헌은 4편이었다.

원문 검토 후 배제된 문헌에 대한 배제사유는 (부록 1.2)에 기술하였다.

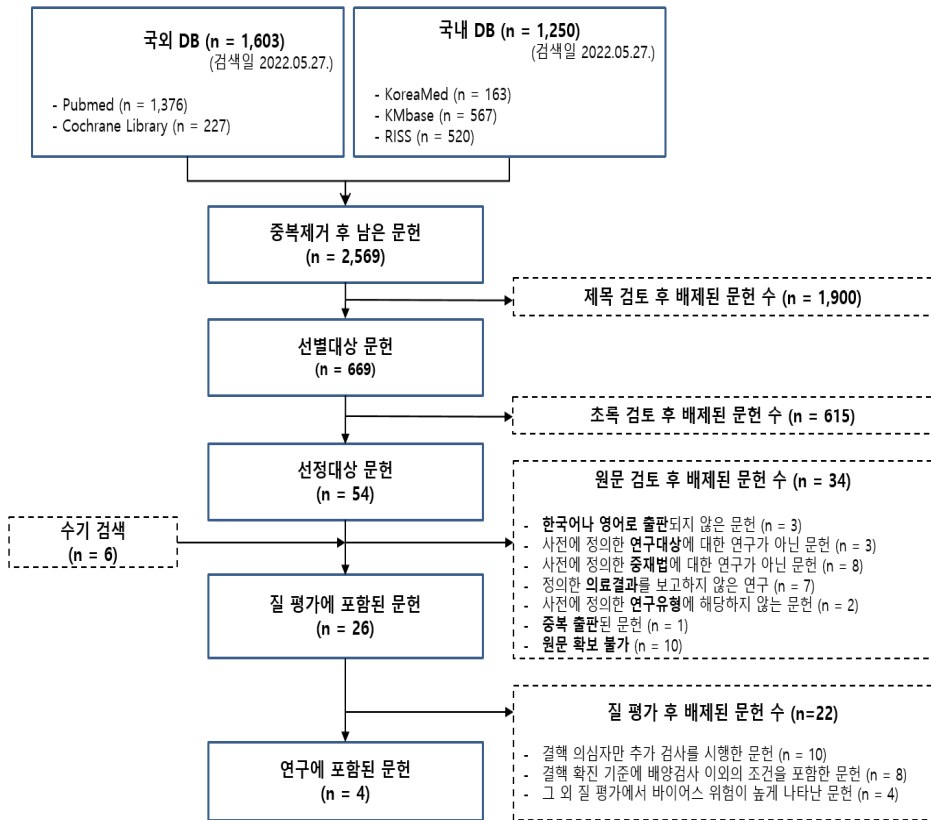


그림 3-3. 문헌선정 흐름도(KQ2)

나. 연구결과

Pubmed에서 1,376건과 cochrane library에서 227건을 추출하여 국외 DB에서는 1,603건의 문헌이 검색되었다. Koreamed에서 163건, KMBase에서 567건, RISS에서 520건으로 국내 DB에서는 1,250건의 문헌이 검색되었다. 중복 제거 후 2,569건을 검토하였다. 제목 검토 후 1,900건이 배제되어 669건의 문헌이 선별되었다. 초록 검토 후 615건이 배제되어 54건의 문헌이 선정되었다. 한국어나 영어로 출판되지 않은 3건, 사전에 정의한 연구대상에 대한 연구가 아닌 3건, 사전에 정의한 중재법에 대한 연구가 아닌 문헌 8건, 정의한 의료결과를 보고하지 않은 연구 7건, 사전에 정의한 연구유형에 해당하지 않는 문헌 2건, 같은 연구결과에 대해 중복 출판된 문헌 1건, 원문 확보 불가인 문헌 10건을 제외하여 최종 26건의 문헌이 질 평가에 포함되었다. 이후 질 평가에서 결핵 의심자에서만 추가 검사를 시행한 문헌 10건, 결핵 확진 기준에 배양검사

이외의 조건이 포함된 문헌 8건, 그 외 질 평가에서 편향 위험이 높게 나타난 문헌 4건이 제외되어 최종적으로 연구에 4건의 문헌이 포함되었다.

최종 포함된 문헌의 결과는 다음 표에 나타내었다. 4건의 문헌에서 모두 any abnormality에 대한 결과는 포함하였지만, suggestive of TB에 관한 결과는 Swindells (2013)의 문헌에서만 보고하였으므로 메타분석은 any abnormality에 대해서만 진행하였다.

표 3-8. 검진진단정확도 최종 문헌 결과

연도	저자	국가	대상자	대상 집단 유병률	민감도	특이도	PPV	NPV
2011	Nguyen	베트남	397 (HIV)	7%	71%	71%	16%	97%
2012	A.story	영국	47,510	매우 낮음	81.8%	99.2%	6.5%	100%
2013	Swindells	다수	801 (HIV)	12%	54%	72%	23%	92%
2016	Henostroza	잠비아	332 (HIV)	18%	59%	88%	53%	90%

4건에 문헌에 대한 Forest plot은 다음과 같다.

Forest plot

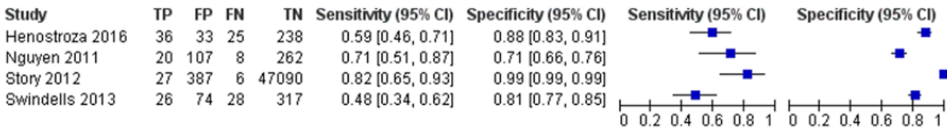


그림 3-4. 진단정확도에 대한 Forest plot

Bivariate 모델을 사용하여 요약통계량을 구한 결과 민감도는 64.83 (95% 신뢰 구간: 38.42-86.14), 특이도는 87.27 (95% 신뢰구간: 51.78-98.87)로 나타났다. Forest plot에서도 민감도와 특이도의 이질성이 높은 것을 확인할 수 있고, 요약 통계량의 신뢰구간이 넓은 것에서도 확인이 가능하다.

민감도와 특이도는 상호 균등하고 정상적 분포를 가진다면 trade-off 관계를 나타내게 된다. 따라서 두 측정치의 상관관계는 음의 값이 나와야 한다. 민감도와 특이도의 상관계수가 0보다 큰 양수일 경우 이질성을 의심하게 된다.

민감도와 특이도에 대해 상관분석을 수행한 결과 0.69의 결과를 얻었으며, 이는 이질성이 매우 심한 것을 의미한다. 따라서 메타분석에서 수행된 요약통계량의 신뢰

성이 낮다.

2.3. 결핵치료의 효과 및 위해(KQ3,5)

가. 문헌선정결과

국내외 데이터베이스에서 (부록 1.1)의 문헌 검색어를 이용하여 검색한 결과, 총 7,961편(국외 7,713편, 국내 248편)이 확인되었다. 중복으로 검색된 문헌을 제거한 후 1차 제목 및 2차 초록을 검토하여 708편의 문헌을 선정하였다. 본 연구의 핵심 질문인 KQ3와 KQ5 관련 '결핵 검진에 따른 환자 치료의 결과'를 다룬 기존의 체계적 문헌고찰 문헌 2편(Telisinge L 등, 2021; Kranzer K 등, 2013)으로부터 관련 문헌 총 20편을 수기 검색하여 3차 원문의 전문 검토 과정에 포함하였다. 전체 728편의 3차 원문 전문 검토 과정을 통해 최종 선정된 문헌은 총 0편이었다. 원문 검토 후 배제된 문헌에 대한 배제 사유는 (부록 1.2)에 기술하였다. 본 KQ3 및 KQ5에 관한 체계적 문헌고찰 전체적 문헌선정 흐름도는 <그림3-5>와 같다.

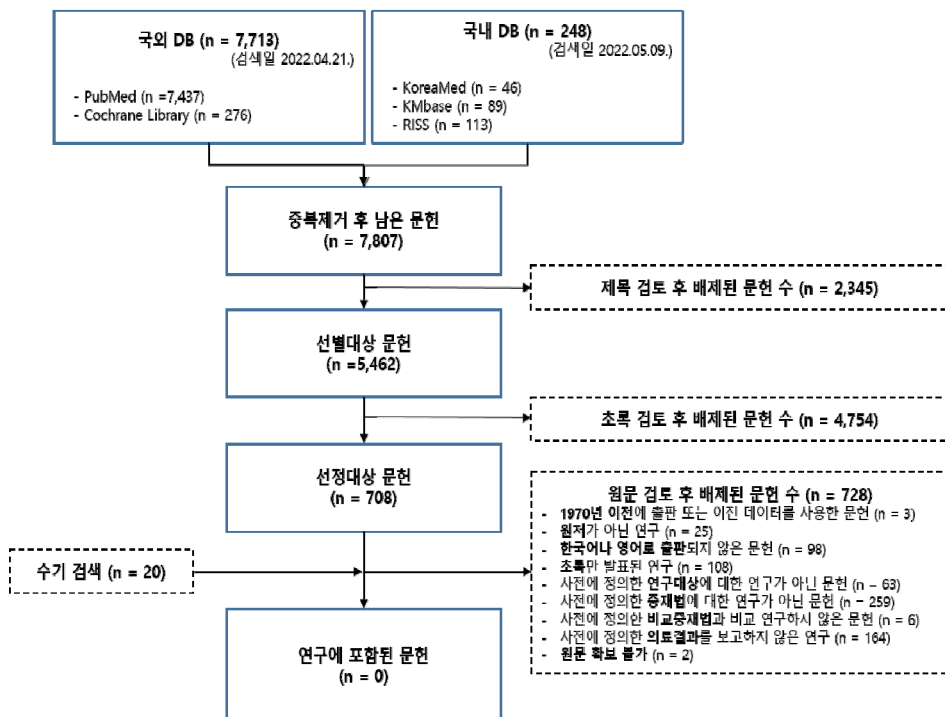


그림 3-5. 문헌선정 흐름도(KQ3,5)

나. 연구결과

흉부 X선 촬영 검진을 통하여 결핵을 진단받은 환자 치료의 긍정적 효과 및 위해에 대한 체계적 문헌고찰 결과, 최종 선정된 문헌은 없었다. 하지만, 본 핵심 질문과 관련하여 흉부 X선 촬영을 이용한 후 진단되어 치료받은 결핵 환자의 예후를 알아보고자, 사전에 정의한 연구대상자 및 중재법, 결과변수를 포함하나 비교중재법에 대한 언급이 없어 배제되었던 총 6편의 문헌을 참고적으로 제시하고자 한다. 문헌의 주요 내용과 각 연구에서 제시된 결핵 치료의 긍정적 효과 및 위해는 다음 <표 3-9>~<표 3-11>과 같다.

Kleeberg 등(1987)의 연구는 총 265명의 20~69세 남녀 남아프리카 폐결핵 환자들을 대상으로 무작위 임상시험을 시행하였다. 본 연구대상자들은 모두 기존에 폐결핵 치료를 받은 이력이 없으며, 본 연구에서 흉부 X선 촬영과 객담 검사를 받았다. 폐결핵 환자들은 3가지 약물요법 중 한 가지에 무작위 배당되었다. 연구에 도입한 세 가지 약물치료 방법은 다음과 같았다: 1) 3개월 동안 Isoprodian 및 Rifampicin 복용 후 6개월 동안 Isoprodian 복용, 2) 3개월 동안 Isoprodian 및 Pyrazinamide 복용 후 6개월 동안 Isoprodian 복용, 3) 3개월 동안 Isoniazid 및 Streptomycin, Pyrazinamide 복용 후 6개월 동안 Isoniazid 복용. 첫 번째 약물요법에 95명, 두 번째 약물요법에 85명, 세 번째 약물요법에 85명이 배정되었다. 본 연구에서 보고한 폐결핵 치료의 결과지표는 위해와 관련된 폐결핵 재발과 약물내성, 추적관찰 실패였다. 약물치료 요법에 따른 치료 결과는 다음과 같다. 첫 번째 약물치료 요법을 따른 95명의 폐결핵 환자 중 9.8%에 해당하는 9명에서 치료 이후 재발이 관찰되었으며, 약물 민감성으로 인한 치료 실패는 2명, 약물내성으로 인한 치료 실패는 1명, 치료 중도 포기한 19명이 확인되었다. 두 번째 약물치료 요법을 따른 85명의 폐결핵 환자 중 1.3%에 해당하는 1명에서 치료 이후 재발이 관찰되었으며, 약물 민감성으로 인한 치료 실패는 7명, 약물내성으로 인한 치료 실패는 5명, 치료 중도 포기한 29명이 확인되었다. 세 번째 약물치료 요법을 따른 85명의 폐결핵 환자 중 6.6%에 해당하는 5명에서 치료 이후 재발이 관찰되었으며, 약물 민감성으로 인한 치료 실패는 1명, 약물내성으로 인한 치료 실패는 7명, 치료 중도 포기한 26명이 확인되었다.

Nørregaard 등(1990)의 연구는 총 50명의 20세 이상 덴마크 폐결핵 환자를 대상으로 전향적 무작위배정 연구방법을 설계하여 시행하였다. 처음 연구에 등록된

72명의 폐결핵 환자는 흉부 X선 촬영 판독과 임상적 결핵 증상(기침, 객혈, 발열)을 기반으로 활동성 결핵 의심 환자로 일차 분류되었으며, 객담 검사를 시행하여 22명의 객담 검사 양성, 50명의 객담 검사 음성 환자로 이차 분류되었다. 이 중 연구에 최종 포함된 폐결핵 환자는 초기 객담 검사 음성으로 판명된 50명이었다. 최종 연구대상자 22명은 치료군, 28명은 대조군(비치료군)으로 구분하여 치료군은 Isoniazid, Rifampicin, Ethambutol 약물을 3개월 복용 후 Isoniazid 및 Ethambutol 약물을 6개월 추가 복용하도록 하였다. 본 연구의 치료 결과는 긍정적 효과 지표로서 객담 검사 음성과 위해 지표로서 객담 검사 양성이 제시되었다. 연구 시작 이후 3~5년의 추적관찰 동안 9개월간의 약물치료를 마친 22명의 치료군 100% 모두 객담 검사 결과 음성으로 판명되었다. 반면, 28명의 대조군 중 28.6%에 해당하는 8명은 추적관찰 동안 객담 검사 양성으로 확인되었다.

Migliori 등(2002)의 연구는 러시아 Ivanovo Oblast의 성별 무관 성인 다제내성 결핵 환자를 대상으로 재발 빈도 관련 전향적 관찰연구를 시행하였다. 본 연구의 다제내성결핵 환자는 최소 Isoniazid와 Rifampicin에 관하여 약물내성이 있는 경우로 정의되었으며, 기존 ‘치료 완료’ 또는 ‘완치’ 판정을 받은 적격 연구대상자 총 18명을 대상으로 흉부 X선 촬영과 객담 도말 검사, 객담 배양 검사가 진행되었다. 약물 치료는 총 세 가지 방식으로 시행되었다: 1) 매일 Isoniazid, Rifampicin, Streptomycin, Pyrazinamide를 2개월씩 투여 후 5개월간 주 3회 Isoniazid, Rifampicin 투여, 2) 매일 Isoniazid, Rifampicin, Streptomycin, Pyrazinamide, Ethambutol 2개월 투여에 더하여 한 달간 Isoniazid, Rifampicin, Pyrazinamide, Ethambutol 투여 후 5개월간 주 3회 Isoniazid, Rifampicin, Ethambutol 투여, 3) 매일 Isoniazid, Rifampicin, Pyrazinamide 2개월씩 투여 후 4개월간 주 3회 Isoniazid, Rifampicin 투여. 본 연구에서 제시된 치료 결과지표는 재발 여부였다. 전체 18명 중 27.8%에 해당하는 5명에게서 결핵 재발이 관찰되었으며, 100인월 (person-months) 당 2.46의 재발률을 보였다. 각 치료 요법에 따르면, 첫 번째 치료에 따라 10명 중 4명(40%)이 재발률 3.17을 보였으며, 두 번째 치료에 따라 9명 중 1명(12.5%)이 재발률 1.3을 보였다. 세 번째 치료에 따른 결과는 보고되지 않았다.

Ward 등(2005)의 연구는 베트남의 성별 무관 성인 다제내성 결핵 치료를 받은 모든 이민자에 관하여 후향적 관찰연구를 진행하였다. 본 연구의 다제내성결핵 환자는 Isoniazid와 Rifampicin에 관하여 약물내성이 있는 경우로 정의되었으며, 국제이

주기구에 의하여 표준화된 결핵 치료를 받은 이후에도 흉부 X선 촬영과 객담 도말 및 배양 검사에서 결핵 양성 진단을 받으면 포함되었다. 총 44명의 연구대상자는 8가지 약제가 포함된 약물치료 프로토콜에 따라 치료를 받았다. 본 연구에서 제시된 긍정적 효과로서 치료 결과지표는 치료 완료였으며, 위해 치료 결과지표는 사망, 치료 실패, 추적관찰 실패였다. 전체 44명 중 86%인 38명이 치료 완료 및 완치 조건에 부합하였다. 반면, 나머지 5명(5%)은 사망, 1명(2%)은 치료 실패, 3명(7%)은 추적관찰 실패하였다.

Goetsch 등(2012)의 연구는 독일의 성별 무관, 성인 불법 약물 사용자와 노숙자를 대상으로 흉부 X선 촬영 검진을 통하여 폐결핵 진단 및 치료 결과를 살피는 전향적 관찰연구를 시행하였다. 검진 방법에는 흉부 X선 촬영 이외에도 객담 검사 및 임상적 소견 등이 종합적으로 포함되었다. 노숙자 25명과 약물 사용자 14명이 적합 연구대상자로 확인되어, 총 39명의 폐결핵 환자를 대상으로 WHO가 제시한 표준 결핵 치료 방법을 적용하였다. 본 연구에서 제시된 긍정적 효과로서 치료 결과지표는 치료 완료였으며, 위해로서 치료 결과지표는 사망, 추적관찰 실패, 미평가였다. 먼저, 39명의 결핵 환자 중 29명이 76.3% 치료 완료율을 보였으며 이 중 19명이 노숙자, 10명이 불법 약물 사용자였다. 전체의 13.2%(총 5명; 노숙자 3명; 약물 사용자 2명)의 결핵 환자가 결핵 이외의 원인으로 사망하였으며, 노숙자 2명과 약물 사용자 2명, 총 4명이 낮은 치료 순응도로 추적관찰 실패하였다. 노숙자 25명 중 1명은 평가되지 않았다.

Camelique 등(2019)의 연구는 캄보디아의 성별 무관 55세 이상 성인 중 기존에 결핵 치료를 받지 않았으며, 결핵 검진을 받은 총 482명의 적격 결핵 환자를 대상으로 후향적 관찰연구를 진행하였다. 결핵 검진 및 진단 과정은 흉부 X선 촬영과 결핵 과거력 및 결핵 관련 증상에 관한 문진 후에 결핵 양성 반응이 나오는 경우 추가로 약제 감수성 검사인 Xpert를 포함하였다. 결핵 양성 판정을 받은 환자들은 WHO 표준 결핵 치료를 받았다. 본 연구에서 제시된 긍정적 효과로서 치료 결과지표는 치료 완료였으며, 위해로서 치료 결과지표는 사망, 추적관찰 실패, 미평가였다. 먼저, 총 428명의 결핵 환자 중 88%인 424명이 결핵 치료를 완료하였다. 2.1%에 해당하는 10명의 환자가 사망하였으며, 8.9%의 43명이 추적관찰에 실패하였다. 2.7%의 13명은 평가되지 않았다.

표 3-9. 폐결핵 환자 치료의 긍정적 효과 및 위해 - 연구 특성

1저자 (출판년도)	연구설계	모집단	중재	치료 방법
Kleeberg (1987)	· Randomized clinical trial	· South Africa · Age: 20-65 · Both sexes · Previously untreated PTB · N=435	· Chest X-ray · Smear	1) 3 months Isopradian+R then 6 months Isopradian 2) 3 months Isopradian+Z then 6 months Isopradian 3) 3 months H+S+Z then 6 months H *Isopradin: Isoniazid 175mg+Prothionamide 175mg+Dapsone 50mg per tablet
Nørregaard (1990)	· Prospective randomized study	· Denmark · 1978-1985 · Aged over 20 · Both sexes · Suggestive of active PTB with symptoms and radiological features · Initial smear negative · Total N=50 (treated N=22; untreated N=28)	· Chest X-ray · Clinical symptom · Smear	1) For treated: H+R+E for 3 months then H+E for the following 6 months 2) For untreated: None treatment given
Migliori (2002)	· Prospective observational study	· Ivanovo Oblast, Russia · Oct 1995-Mar1999 · Adults · Both sexes · All MDR-TB patients (resistant to Isoniazid and Rifampicin) · Declared 'cured' or 'treatment completed' after initial treatment · N=18	· Chest X-ray · Smear · Culture	1) 2 months of daily H+R+S+Z followed by 4 months of H+R administered three times a week 2) 2 months of daily H+R+S+E+Z plus 1 month of H+R+E+Z followed by 5 months of H+R+E administered three times a week 3) 2 months of daily H+R+Z followed by 4 months of H+R administered three times a week

1저자 (출판년도)	연구설계	모집단	중재	치료 방법
Ward (2005)	· Retrospective observational study	· Ho Chi Minh, Vietnam · Jan 1989–Jun 2000 · Adults · Both sexes · All MDR-TB patients (resistant to Isoniazid and Rifampicin) · N=44	· Chest X-ray · Smear · Culture	A 8-drug protocol: Capreomycin, Ethionamide, Ofloxacin, Cycloserine, Isoniazid, Rifampicin, Pyrazinamide, Ethambutol
Goetsch (2012)	· Prospective observational study	· Germany · May 2002–Apr 2007 · Adults · Both sexes · Illicit drug users and homeless screened for PTB · Total N=39 (homeless N=25; drug users N=14)	· Chest X-ray · Smear · Clinical symptom	Standard TB treatment
Camelique (2019)	· Retrospective observational study	· Tboung Khmum and Krouch Chmar, Cambodia · Dec 2013–Oct 2015 · Aged over 55 · Both sexes · Non-TB treated · Screened for TB · N=482	· Chest X-ray · Interview for history of TB and any symptoms · X-pert if screening is positive	Standard TB treatment

TB: Tuberculosis

PTB: Pulmonary tuberculosis

MDR-TB: Multi drug resistant-tuberculosis

H: Isoniazid ; R: Rifampicin ; S: Streptomycin ; E: Ethambutol ; Z: Pyrazinamide

표 3-10. 폐결핵 환자 치료의 긍정적 효과 및 위해 - 연구 결과 (1): 긍정적 결과

1저자 (출판년도)	치료 결과
치료 완료	
Ward (2005)	86% (N=38) completed treatment and met the definition of cure
Goetsch (2012)	76.3% (N=29) completed treatment (76% of homeless (N=19) and 72% of drug users (N=10) completed the treatment)
Camelique (2019)	88% (N=424) completed treatment
객담 검사 음성	
Kleeberg (1987)	1) 97% at week 36 (N=114) turned to culture negative 2) 89% at week 36 (N=117) turned to culture negative 3) 88% at week 36 (N=115) turned to culture negative
Nørregaard (1990)	100% (N=22) of treated group remained culture negative as same as the initial smear test
영상판독 호전	
Kleeberg (1987)	1) Very good: 50% patients after 9 months 2) Very good: 24% patients after 9 months 3) Very good: 30% patients after 9 months

표 3-11. 폐결핵 환자 치료의 긍정적 효과 및 위해 - 연구 결과 (2): 부정적 결과

1저자 (출판년도)	치료 결과
사망	
Ward (2005)	5% MDR-TB patients (N=2) died
Goetsch (2012)	13.2% PTB patients (N=5) died due to other than TB (12% of homeless (N=3) and 14% of drug users (N=2) died)
Camelique (2019)	2.1% PTB patients (N=10) died
폐결핵 재발	
Kleeberg (1987)	1) 9.8% (n=9) 2) 1.3% (n=1) 3) 6.6% (n=5)
Migliori (2002)	Overall: 27.8%(n=5 out of 18) had a relapse, 2.46 recurrences were observed in 100 person-months (Cumulative recurrence-free survival during follow-up) 1) 40% (n=4 out of 10); 3.17 recurrences 2) 12.5% (n=1 out of 9); 1.3 recurrences 3) Not reported
객담 검사 양성	

Nørregaard (1990)	28.6% of untreated group (N=8) became culture positive
치료 실패	
Kleeberg (1987)	1) With Drug susceptible strain: 2.1% (n=2), With Drug-resistant strain: 1% (n=1) 2) With Drug susceptible strain: 8.2% (n=7), With Drug-resistant strain: 5.9% (n=5) 3) With Drug susceptible strain: 1.2% (n=1), With Drug-resistant strain: 8.2% (n=7)
Ward (2005)	2% (N=1) had a failure
추적관찰실패	
Kleeberg (1987)	Overall: mean non compliance rate on 1 drug (8%) and 2 drugs (1%) 1) Absconding during treatment N=19 2) Absconding during treatment N=29 3) Absconding during treatment N=26
Ward (2005)	7% (N=3) were lost to follow up
Goetsch (2012)	10.5% (N=4) were interrupted due to lack of compliance (8% of homeless (N=2), 14% of drug users (N=2))
Camelique (2019)	8.9% (N=43) were lost to follow up
미평가	
Goetsch (2012)	1 from homeless was not evaluated
Camelique (2019)	2.7% (N=13) were not evaluated

TB: Tuberculosis

PTB: Pulmonary tuberculosis

MDR-TB: Multi drug resistant-tuberculosis

IV

CXR 검진 자료분석

1. 자료원

국민건강보험공단에서 2004년 1월 1일부터 2010년 12월 31일까지 만 20세 이상 국가 일반건강검진 대상자 중 10% 무작위 추출하여 연구대상자를 파악하였고, 연구대상자의 전체 의료이용, 사회인구학적 특성, 임상적 특징은 연구대상자의 2002년 1월 1일부터 2021년 12월 31일까지의 건강보험 청구자료, 자격자료 및 일반건강검진자료에서 파악하여 자료원을 구축하였다.

사망여부 파악을 위하여 건강보험자료를 기준으로 구축된 연구자료원에 통계청 사망원인자료와 연계하였다. 자료원별 상세활용변수는 다음 <표 4-1>과 같다.

표 4-1. 연구자료원 및 활용 내용

연구자료원	내용	
건강보험 청구자료	- 기간: 2002년 1월 1일 ~ 2021년 12월 31일 - 대상: 만 20세 이상 국가 일반건강검진 대상자(2004-2010년) - 상세 테이블	
	테이블	내용
	T200 명세서일반내역	명세서 요약정보
	T300 진료내역	세부처치 및 원내 처방내역
	T400 수진자 상병내역	상병정보
	T600 원외처방전 상세내역	외래 처방 약제 정보
건강보험 자격자료	- 기간: 2002년 1월 1일 ~ 2021년 12월 31일 - 상세변수: 자격기준년월, 사망일자, 연령, 성별, 보험료등급(보험료 20분위수)	
국가 일반건강검진 자료	- 기간: 2002년 1월 1일 ~ 2021년 12월 31일 - 대상: 연구대상자의 검진 및 문진자료 - 상세변수	

연구자료원	내용
검진 자료	검진일자, 신장, 체중, 체질량지수, 허리둘레, 혈압(수축기/이완기), 공복혈당, 총콜레스테롤, 중성지방, HDL, LDL 등
문진 자료	과거병력(진단여부), 과거병력(약물치료여부), 가족력(당뇨병), 음주횟 수, 음주량, 흡연상태 등

사망원인 자료

- 기간: 2002년 1월 1일 ~ 2020년 12월 31일
- 상세변수: 사망여부, 사망일자, 사망원인(ICD-10)

본 연구에서는 위의 자료를 이용하여 일반건강검진 수검현황 및 CXR 성과, 건강검진 수검자에서의 CXR 진단정확도, 폐결핵발생자에서의 의료결과를 확인하였다. 자료원을 이용한 대상자 선정 및 연구설계는 각 장에서 자세히 다루도록 한다.



그림 4-1. 분석대상자 개요

2. CXR 검진의 유효성

2.1. 연구설계

가. 장기효과

폐결핵 검진을 위한 흉부X선 검사의 장기효과를 파악하기 위하여 2004-2010년 기준 20세 이상 건강검진 대상자 중 2004년-2010년에 결핵을 진단받았거나 사망한 사람을 제외하고 연구대상자를 선정하였다.

연구대상자는 2004-2010년까지 건강검진을 받은 횟수에 따라 1-2회 검진군, 3회 이

상 검진군, 비검진군으로 분류하였으며 연구대상자의 기저특성은 2011년 1월 1일을 기준으로 파악하였다. 연구대상자 중 과거(2002-2003년)에 결핵을 진단받은 경우는 제외하였다.

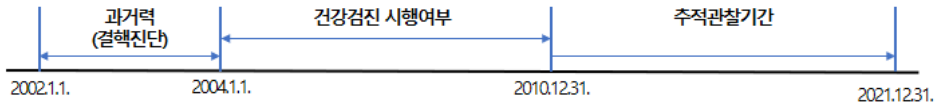


그림 4-2. 연구설계: 장기효과

표 4-2. 장기효과 연구대상자의 선정 및 제외기준

선정기준	2004년 1월 1일부터 2010년 12월 31일까지 만 20세 이상의 건강검진 대상자
제외기준	- 2002-2003년에 결핵진단을 받은 경우 - 2004-2010년에 결핵진단을 받았거나 사망한 경우

나. 단기효과

폐결핵 검진을 위한 흉부X선 검사의 단기효과를 파악하기 위하여 2004년부터 2020년까지 연도별 코호트를 구축하였다. 연도별 코호트에서는 각 연도별로 검진군과 비검진군을 정의하고, 해당 연도에 사망, 결핵발생 등을 정의하였다. 결핵발생의 경우, 검진군은 검진일 기준 6개월 이내 결핵발생을 별도로 확인하였다.

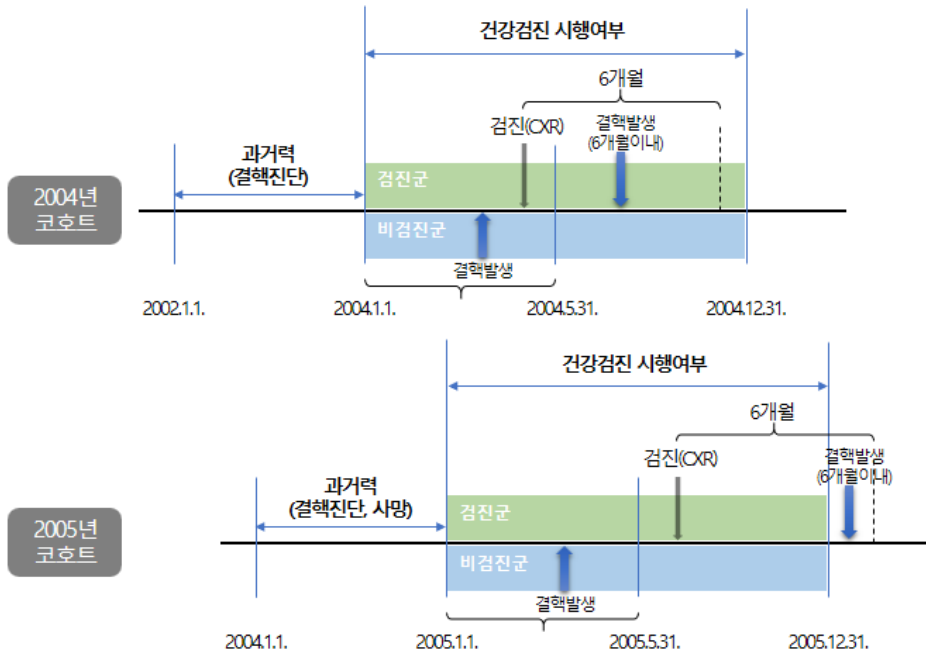


그림 4-3. 연구설계: 단기효과(연도별 예시)

2.2. 결과지표

흉부 X선 촬영의 결핵스크리닝 효과를 파악하기 위한 1차 결과지표는 사망이다. 사망은 건강보험자격자료와 통계청 사망원인자료를 이용하여 전체 사망과 결핵으로 인한 사망으로 정의하여 확인하였다. 2차 결과지표는 결핵 발생이며, 결핵발생은 상병코드를 이용하여 정의하였다. 추가적으로 결핵발생자에 대해서 균양성 결핵과 균검사 시행여부를 확인하였다.

표 4-3. 결과지표 정의

	상병코드/처치코드	정의
결핵	A15	세균학적 및 조직학적으로 확인된 호흡기결핵
	A16	세균학적으로나 조직학적으로 확인되지 않은 호흡기결핵
	A19	좁쌀결핵, 파종성결핵, 전신결핵, 결핵성 다발장막염
균양성 결핵	A15	세균학적 및 조직학적으로 확인된 호흡기결핵
균검사	D6001, D6002, D6003, BX304, B4120, B4105	항산균도말검사
	D6011, D6012, B4054, B4052	항산균배양
	D6041, D6042, D6043, C5953, C5956006, C6021, C6021006	분자진단

2.3. 분석방법

검진횟수에 따른 분석대상자의 특성은 범주형 변수는 빈도와 백분율을 제시하고, 연속형변수는 평균, 표준편차를 제시하였다. 또한 군별 기저특성 분포를 비교하기 위해서 범주형 변수는 카이제곱검정(Chi-square test)을, 연속형 변수는 ANOVA검정을 수행하였다.

검진횟수(비검진/1-2회,3회이상)에 따른 결핵발생, 전체사망, 결핵사망의 차이는 단변수 및 다변수 콕스비례위험모형을 통해 확인하였다. 이때 공변량으로는 성별, 건강보험자격 및 보험료, 당뇨, 고혈압, CCI를 고려하였다. 단변량·다변량 콕스 회귀분석에서 시간척도는 1) 최초 폐결핵 진단일로부터 사망/검열(censor) 발생까지의 추적 시간(Time-on-study as time-scale)과 2) 최초 폐결핵 진단일시 연령과 사망/검열(censor) 발생 시의 연령(age as time-scale)을 사용하였다.

(A)
$$h(t, \mathbf{X}) = h_0(t) \exp[\sum_{i=1}^p \beta_i X_i]$$
where $h_0(t)$ is the baseline hazard function and $\mathbf{X}$ denotes a collection of p explanatory variables

(B)
$$h(t, \mathbf{X}, a_0) = h_0(t) \exp[\sum_{i=1}^p \beta_i X_i + \gamma_1 a_0]$$
adjusted for a_0 as a linear covariate, where a_0 is age at study entry

(C)
$$h(a, \mathbf{X}) = h_0(a) \exp[\sum_{i=1}^p \beta_i X_i]$$
where $h_0(a)$ is the baseline hazard function at birth and $\mathbf{X}$ denotes a collection of p explanatory variables

(D)
$$h(a, \mathbf{X}) = h_0(a|a_0) \exp[\sum_{i=1}^p \beta_i X_i]$$
adjusted for left truncation at a_0 , where a_0 is age at study entry

그림 4-4. 시간 척도에 따른 콕스 비례위험모형 위험함수 공식. (A) 추적관찰 시간을 시간 척도로 사용한 위험함수. (B) 추적관찰 시간을 시간 척도로 사용하고 연구 진입 연령으로 보정한 위험함수. (C) 연령을 시간 척도로 사용한 위험함수. (D) 연령을 시간 척도로 사용하고 연구 진입 연령별 좌측 절단을 통해 보정한 위험함수.

생존 분석을 위한 콕스 비례위험모형은 시간 척도로서 1) 추적관찰 시간(그림 4-17A)과 2) 연령(그림 4-17C)을 사용할 수 있다. 시간 척도의 설정은 연구대상 및 설계에 따라 선택하게 되며, 선택에 따라 연구자가 구하고자 하는 위험도가 변화한다. 먼저, 추적관찰 시간을 시간 척도로써 적용하는 경우 연구관찰이 시작되는 시점 0부터 모든 연구대상자를 위험 집합으로 포함한다. 이때 위험도는 관심 사건이 발생하는 시점 t 이상의 추적관찰 기간에 포함된 연구대상자 기반으로 추정하여 산출된다. 본 시간 척도를 사용한 콕스 회귀분석에서 연령은 보정변수로서 역할 한다. 비록 연령을 보정하여도(그림 4-17B) 실제 위험은 연구대상자의 연령 변화에 따라 변하므로, 전체 연구 기간에서의 시간 변화에 따른 연령별 위험은 시간과 상관없이 같아야 한다는 전제가 한계로서 존재한다. 이와 같은 단점은 연령을 시간 척도로써 사용하여 극복할 수 있다. 연령을 시간 척도로 적용하는 경우 연구대상자별 연구 진입 연령과 연구 종료 연령을 반영하여 위험 집합이 생성된다. 원칙적으로 연구 진입 연령은 0살이 기준이나 실제 연구상황과 매우 다르다. 이에 연구 진입 연령을 기점으로 좌측 절단(left-truncation)을 시행하여(그림 4-17D) 실제 연구 진행 및 참여한 기간 이내의 위험 집합만을 고려하도록 할 수 있다.

또한, 검진 횟수에 따른 전체사망률, 결핵사망률, 누적 결핵발생률을 평가하기 위하여 카플란-마이어 생존분석을 수행하였고, 로그-순위 검정(log-rank test)을 통해 세 군의 차이를 비교했다. 통계 분석은 SAS 소프트웨어 버전 9.3(SAS Institute Inc., Cary,

NC, USA)으로 수행되었으며, 유의수준 0.05를 기준으로 통계적 유의성을 확인하였다.

2.4. 수검현황 및 의료결과

가. 장기효과

1) 대상자 선정

2004년 1월 1일부터 2010년 12월 31일까지 만 20세 이상 국가 일반건강검진 대상자 중 약 10%를 무작위 추출한 연구대상자는 총 3,174,646명이었다. 대상자 선정/제외 기준에 따라 최종 분석 대상자는 2,907,110명이었으며, 2004년부터 2010년까지의 국가 일반건강검진 수검 횟수에 따라 군을 분류하였다. 이 중, 비검진군은 한 번도 일반건강검진을 받지 않았거나 흉부 X선 촬영검사 결과값이 미촬영 또는 결측인 경우로 정의하였다. 이에 따라, 비검진군은 750,054명(25.8%), 1-2회 검진군은 1,152,076명(39.6%), 3회 이상 검진군은 1,004,980명(34.6%)이었다. 자세한 대상자 선정과정은 다음 <그림 4-5>와 같다.

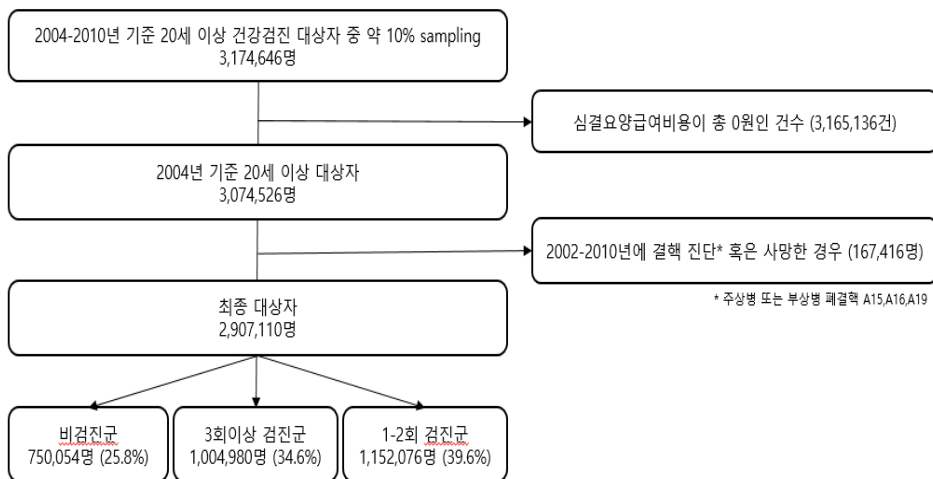


그림 4-5. 연구대상자 선정흐름도

2) 기저특성

건강검진 수검 횟수에 따른 기저특성을 비교한 결과는 <표 4-4>와 같다. 기저특성은 2011년 기준으로 정의하였고 결측값이 있는 경우에는 가장 최근 자료로 수집되었다.

인구통계학적 특성을 살펴보면, 성별은 전체적으로 남성의 비율이 높았으나, 1-2회 검

진군에서는 여성의 비율이 55.1%로 남성의 비율 44.9%보다 높게 나타났다. 연령은 전체적으로 40-49세의 비율이 많았으나 3회 이상 검진군에서는 50-59세의 비율이 25.2%로 가장 많았다.

동반질환 여부별 특성을 알아보기 위해 당뇨 및 고혈압은 2011년 기준으로 1년 이내 주상병, 부상병 1순위 상병코드(ICD-10) E10-E14(당뇨)와 I10-I15(고혈압) 진단 여부로 정의하였다. 건강보험자격구분과 보험료는 각각의 조합으로 변수를 생성하여 특성을 알아보았다. 보험자격구분은 의료급여, 지역가입자, 직장가입자 3개의 범주로 나누었고, 보험료는 50%미만, 50%이상, unknown으로 구분하였다. 총 7개의 범주에 대해서 비검진군은 지역가입자 및 보험료 50%이상이 28.6%, 1-2회 및 3회이상 검진군에서는 직장가입자 및 보험료 50%이상이 각각 32.6%, 51.8%로 가장 많았다. 군별 기저특성의 차이를 비교하기 위해 카이제곱검정을 수행한 결과 모두 통계적으로 유의한 차이를 보이는 것을 확인하였다.

표 4-4. 연구대상자의 기본특성

		전체		비검진군		1-2회 검진군		3회이상 검진군		p-value
		N	%	N	%	N	%	N	%	
전 체		2,907,110	100.0	750,054	25.8	1,152,076	39.6	1,004,980	34.6	
성별	남자	1,483,322	51.0	381,144	50.8	517,747	44.9	584,431	58.2	<0.00
	여자	1,423,788	49.0	368,910	49.2	634,329	55.1	420,549	41.8	
연령	20-29	127,141	4.4	20,460	2.7	71,416	6.2	35,265	3.5	<0.00
	30-39	549,650	18.9	127,177	17.0	211,203	18.3	211,270	21.0	
	40-49	797,352	27.4	251,590	33.5	305,387	26.5	240,375	23.9	
	50-59	702,914	24.2	178,559	23.8	271,234	23.5	253,121	25.2	
	60-69	391,997	13.5	73,589	9.8	155,513	13.5	162,895	16.2	
	70-79	248,913	8.6	57,400	7.7	103,267	9.0	88,246	8.8	
	80세 이상	89,143	3.1	41,279	5.5	34,056	3.0	13,808	1.4	
당뇨	없음	2,639,927	90.8	682,718	91.0	1,043,286	90.6	913,923	90.9	<0.00
	있음	267,183	9.2	67,336	9.0	108,790	9.4	91,057	9.1	
고혈압	없음	2,289,957	78.8	606,084	80.8	905,033	78.6	778,840	77.5	<0.00
	있음	617,153	21.2	143,970	19.2	247,043	21.4	226,140	22.5	
흡연	unknown	45,877	1.6	-	-	37,657	3.3	8,220	0.8	<0.00
	피우지 않는다	1,322,421	45.5	-	-	736,423	63.9	585,998	58.3	
	과거에 피웠으나 지금은 끊었다	272,654	9.4	-	-	109,121	9.5	163,533	16.3	
	현재도 피운다	516,104	17.8	-	-	268,875	23.3	247,229	24.6	
음주	unknown	46,088	2.1	-	-	36,565	3.2	9,523	0.9	<0.00
	(거의) 마시지 않는다	1,125,734	52.2	-	-	621,522	53.9	504,212	50.2	

	주 1~2회 정도	718,500	33.3	-	-	358,961	31.2	359,539	35.8	
	주 3~4회 정도	187,038	8.7	-	-	91,039	7.9	95,999	9.6	
	거의 매일 마신다	79,696	3.7	-	-	43,989	3.8	35,707	3.6	
BMI	unknown	478	0.0	-	-	344	0.03	134	0.01	
	25미만	1,436,223	66.6	-	-	773,286	67.1	662,937	66.0	<0.00
	25이상	720,355	33.4	-	-	378,446	32.8	341,909	34.0	
CCI group	0	1,570,154	54.0	443,598	59.1	604,107	52.4	522,449	52.0	
	1	649,911	22.4	146,859	19.6	264,250	22.9	238,802	23.8	
	2	318,861	11.0	71,013	9.5	131,112	11.4	116,736	11.6	<0.00
	3이상	368,184	12.7	88,584	11.8	152,607	13.2	126,993	12.6	
건강보험자격	의료급여	35,501	1.2	17,459	2.3	15,862	1.4	2,180	0.2	
구분*보험료	지역가입자*50이상	601,925	20.7	214,604	28.6	266,150	23.1	121,171	12.1	
	지역가입자*50미만	373,632	12.9	191,345	25.5	135,416	11.8	46,871	4.7	
	지역가입자*unknown	307	0.0	187	0.0	92	0.0	28	0.0	<0.00
	직장가입자*50이상	1,067,484	36.7	170,561	22.7	376,021	32.6	520,902	51.8	
	직장가입자*50미만	737,778	25.4	142,153	19.0	327,493	28.4	268,132	26.7	
	직장가입자*unknown	90,483	3.1	13,745	1.8	31,042	2.7	45,696	4.5	

건강검진 수검 횟수별 2011년 이후 사망 및 결핵 발생여부를 분석하였다. 사망은 비검진군이 13.5%, 1-2회 검진군이 9.0%, 3회 이상 검진군이 6.6%로 수검 횟수가 많을수록 감소하였다. 결핵발생은 비검진군 1.24%, 1-2회 검진군 1.14%, 3회이상 검진군 1.10%로 수검 횟수가 많을수록 감소하는 경향을 보였다(표 4-5).

표 4-5. 건강검진 수검 횟수별 2011년 이후 사망 및 결핵 발생 여부

		전체		비검진군		1-2회 검진군		3회이상 검진군	
		N	%	N	%	N	%	N	%
전 체		2,907,110	100.0	750,054	25.8	1,152,076	39.6	1,004,980	34.6
사망	사망	270,894	9.3	100,931	13.5	103,834	9.0	66,129	6.6
	비사망	2,636,216	90.7	649,123	86.5	1,048,242	91.0	938,851	93.4
결핵	결핵발생	33,476	1.15	9,272	1.24	13,121	1.14	11,083	1.10
	결핵미발생	2,873,634	98.8	740,782	98.8	1,138,955	98.9	993,897	98.9

2011년 이후 결핵발생자 33,476명을 대상으로 건강검진 수검 횟수별 균양성결핵 발생여부 및 균검사 시행 여부를 분석하였다. 균양성결핵은 주상병코드(ICD-10) A15 진단여부로 정의하였다. 균양성결핵 발생자 수는 비검진군이 42.4%, 1-2회 검진군이 38.9%, 3회 이상 검진군이 36.9%로 수검 횟수가 많을수록 감소하였다. 균검사 시행자수는 비검진군 2.2%, 1-2회 검진군 6.0%, 3회이상 검진군 11.1%로 수검 횟수가 많을수록 증가하는 경향을 보였다(표 4-6).

표 4-6. 건강검진 수검 횟수별 2011년 이후 균양성결핵 발생 및 균검사 시행 여부

		전체		비검진군		1-2회 검진군		3회이상 검진군	
		N	%	N	%	N	%	N	%
전 체		33,476	100.0	9,272	27.7	13,121	39.2	11,083	33.1
균양성 결핵	균양성결핵 발생	13,126	39.2	3,933	42.4	5,103	38.9	4,090	36.9
	균양성결핵 미발생	20,350	60.8	5,339	57.6	8,018	61.1	6,993	63.1
균검사 시행	균검사 시행	2,223	6.6	208	2.2	790	6.0	1,225	11.1
	균검사 미시행	31,253	93.4	9,064	97.8	12,331	94.0	9,858	88.9

건강검진 수검자 중 흉부 X선 촬영 검사 결과별로 사망 및 결핵 발생 여부를 분석하였다. 흉부 X선 촬영 검사 결과는 정상A, 질환의심, 기타(정상A, 질환의심 이외의 자)로

분류하였다.

1-2회 검진군 1,152,076명 중 사망자 수와 결핵 발생자 수는 흉부 X선 촬영 검사 결과가 ‘질환의심’인 경우에 각각 33.9%, 2.7%로 가장 많았다(표 4-7).

표 4-7. 1-2회 검진군에서의 CXR 검사 결과별 결핵 및 사망 여부

		전체		기타		질환의심		정상A	
		N	%	N	%	N	%	N	%
전 체		1,152,076	100.0	1,200	0.1	80,547	7.0	1,070,329	92.9
사망	사망	103,834	9.0	268	22.3	20,750	33.9	82,816	7.7
	비사망	1,048,242	91.0	932	77.7	59,797	74.2	987,513	92.3
결핵 발생	결핵발생	13,121	1.1	17	1.4	2,209	2.7	10,895	1.0
	결핵미발생	1,138,955	98.9	1,183	98.6	78,338	97.3	1,059,434	99.0

3회 이상 검진군 1,004,980명 중 사망자 수는 흉부 X선 촬영 검사 결과가 ‘기타’인 경우가 각각 18.6%로 가장 많았고, 결핵 발생자 수는 ‘질환 의심’에서 2.5%로 가장 많았다(표 4-8).

표 4-8. 3회 이상 검진군에서의 CXR 검사 결과별 결핵 및 사망 여부

		전체		기타		질환의심		정상A	
		N	%	N	%	N	%	N	%
전 체		1,004,980	100.0	554	0.1	64,705	6.4	939,721	93.5
사망	사망	66,129	6.6	103	18.6	11,903	18.4	54,123	5.8
	비사망	938,851	93.4	451	81.4	52,802	81.6	885,598	94.2
결핵 발생	결핵발생	11,083	1.1	12	2.2	1,613	2.5	9,458	1.0
	결핵미발생	993,897	98.9	542	97.8	63,092	97.5	930,263	99.0

2011년 이후 전체 사망자 270,894명을 대상으로 수검 횟수별 결핵 사망자 수는 비검진군 614명(0.61%), 1-2회 검진군 537명(0.52%), 3회 이상 검진군 322명(0.49%)으로 수검 횟수가 증가할수록 결핵 사망 비율은 감소하는 경향을 보였다(표 4-9).

표 4-9. 수검 횟수별 2011년 이후 결핵 사망 여부

	전체		비검진군		1-2회 검진군		3회이상 검진군	
	N	%	N	%	N	%	N	%
전체	270,894	100.0	100,931	37.3	103,834	38.3	66,129	24.4
결핵사망	1,473	0.54	614	0.61	537	0.52	322	0.49
그외사망	269,421	99.46	100,317	99.39	103,297	99.48	65,807	99.51

수검 횟수별로 2011년 1월 1일 이후 전체 사망, 결핵 사망, 결핵 진단까지의 기간을 분석하였다. 전체 사망자 270,894명을 대상으로 사망까지의 기간은 비검진군에서 평균 2069.25일, 1-2회 검진군에서 2254.24일, 3회 이상 검진군에서 2417.92일로 3회 이상 검진군이 비검진군보다 평균 기간이 길었다.

결핵 사망자 1,473명을 대상으로 결핵 사망까지의 기간은 비검진군에서 평균 1726.55일, 1-2회 검진군에서 1796.29일, 3회 이상 검진군에서 1987.31일이었다. 수검 횟수가 증가할수록 결핵 사망까지의 일수가 증가하는 경향을 보였다.

결핵 진단자 33,476명을 대상으로 결핵 진단까지의 기간은 비검진군 1707.29일, 1-2회 검진군 1744.88일, 3회 이상 검진군 1810.16일로 수검 횟수가 증가할수록 결핵 진단까지의 평균 기간이 증가하였다(표 4-10).

표 4-10. 수검 횟수별 2011년 이후 전체 사망, 결핵 사망, 결핵 진단까지의 기간(일)

	전체		비검진군		1-2회 검진군		3회이상 검진군	
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
전체사망	2225.27	1223.04	2069.25	1230.17	2254.24	1219.4	2417.92	1186.41
결핵사망	1808.98	1003.47	1726.55	1007.39	1796.29	1008.7	1987.31	967.16
결핵진단	1756.08	1117.58	1707.29	1114.99	1744.88	1119.88	1810.16	1114.84

수검 횟수별로 2011년 이후 건강검진 수검 빈도에 대해 분석하였다. 비검진군에서는 2011년 이후에도 비검진 비율이 37.5%로 가장 많았다. 1-2회 검진군과 3회 이상 검진군에서는 5회 검진이 각각 18.7%, 25.8%로 가장 많았다(표 4-11).

표 4-11. 수검 횟수별 2011년 이후 건강검진 수검 빈도

	전체		비검진군		1-2회 검진군		3회이상 검진군	
	N	%	N	%	N	%	N	%
전체	2,907,110	100.0	750,054	25.8	1,152,076	39.6	1,004,980	34.6
비검진	468,900	16.1	280,946	37.5	151,324	13.1	36,630	3.6
1회	325,150	11.2	141,995	18.9	136,082	11.8	47,073	4.7
2회	306,965	10.6	104,209	13.9	142,532	12.4	60,224	6.0
3회	333,371	11.5	83,540	11.1	163,708	14.2	86,123	8.6
4회	409,129	14.1	65,772	8.8	196,427	17.0	146,930	14.6
5회	517,531	17.8	43,030	5.7	215,203	18.7	259,298	25.8
6회	140,630	4.8	13,422	1.8	56,308	4.9	70,900	7.1
7회	96,438	3.3	7,654	1.0	32,281	2.8	56,503	5.6
8회	87,478	3.0	4,948	0.7	24,254	2.1	58,276	5.8
9회	97,709	3.4	3,099	0.4	19,518	1.7	75,092	7.5
10회	124,344	4.3	1,452	0.2	14,776	1.3	108,116	10.8
11회	52	0.0	1	0.0	6	0.0	45	0.0

주요 임상적 특성에 대해 전체 사망률, 결핵 사망률, 결핵 발생률을 추정하고자 콕스 비례위험모형을 활용하였으며 변수 사이의 다중공선성 및 임상적 중요성을 고려하여 성별, 당뇨, 고혈압, CCI, 건강보험자격구분, 보험료 변수가 포함되었다. 연령은 공변량으로 보정하지 않고 추적관찰 기간과 같이 시간척도로 고려하여 분석하였다.

전체 사망 발생을 추정한 결과는 <표 4-12>와 같다. 단변량 분석 결과, 전체 사망위험비는 3회이상 검진군에 비해 비검진군에서 약 1.742배(95% CI 1.724-1.760), 1-2회 검진군에서 약 1.264배(95% CI 1.252-1.277)로 유의하게 나타났다. 수검 횟수가 많을수록 결핵 사망 위험이 낮게 나타나는 효과가 있었다. 성별에 따른 결핵 발생 위험비는 여성에 비해 남성에서 약 1.970배(95% CI 1.954-1.985)로 유의하게 높게 나타났다. 당뇨는 없는 군에 비해 있는 군에서 위험비가 약 1.442배로 높았고, 고혈압의 경우 고혈압이 없는 군에 비해 있는 군에서 위험비가 약 0.948배 유의하게 낮게 나타났다. CCI에 따른 결핵 사망 위험비는 3점이상에 비해 0점에서 약 0.5배, 1점에서 약 0.515배, 2점에서 약 0.612배로 점수가 낮을수록 결핵 사망 위험이 낮게 나타났다. 건강보험자격구분과 보험료의 조합 변수에서는 의료급여대상자를 기준으로 위험비가 지역가입자 및 보험료 50% 이상에서 약 0.583배, 직장가입자 및 보험료 50% 이상에서 약 0.786배, 직장

가입자 및 보험료 50% 이상에서 약 0.557배, 직장가입자 및 보험료 50% 이하에서 약 0.609배, 직장가입자 및 unknown에서 약 0.569배로 통계적으로 유의하였다.

검진 그룹, 성별, 당뇨, 고혈압, CCI, 건강보험자격구분 및 보험료 변수에 대한 다변량 분석 결과는 단변량 분석 결과와 비슷하였다. 결핵 사망위험비는 3회이상 검진군에 비해 비검진군에서 약 1.866배(95% CI 1.847-1.885), 1-2회 검진군에서 약 1.331배(95% CI 1.317-1.344)로 유의하게 나타났다.

표 4-12. 전체사망률

모형구분		Crude Model			Adjusted Model		
		HR	95% CI		HR	95% CI	
검진그룹	비검진군	1.742	1.724	1.760	1.866	1.847	1.885
	1-2회 검진군	1.264	1.252	1.277	1.331	1.317	1.344
	3회이상 검진군	ref			ref		
성별	남성	1.970	1.954	1.985	2.074	2.058	2.090
	여성	ref			ref		
당뇨	유	1.442	1.428	1.454	1.048	1.038	1.059
	무	ref			ref		
고혈압	유	0.948	0.941	0.956	0.856	0.849	0.863
	무	ref			ref		
CCI	0	0.500	0.495	0.505	0.458	0.453	0.464
	1	0.515	0.509	0.520	0.519	0.513	0.524
	2	0.612	0.605	0.619	0.625	0.618	0.633
	3이상	ref			ref		
의료급여		ref			ref		
건강보험 자격구분 *보험료	지역가입자*50%이상	0.583	0.570	0.596	0.644	0.63	0.658
	지역가입자*50%미만	0.786	0.769	0.803	0.902	0.882	0.922
	지역가입자*unknown	0.867	0.616	1.22	0.909	0.646	1.279
	직장가입자*50%이상	0.557	0.545	0.568	0.652	0.639	0.666
	직장가입자*50%미만	0.609	0.596	0.622	0.732	0.717	0.749
	직장가입자*unknown	0.569	0.553	0.585	0.682	0.663	0.702

전체 사망률에 대한 카플란-마이어 생존 곡선은 아래의 그림과 같으며, 로그 순위 검정 결과 세 군간의 유의한 차이가 있었다($p < 0.0001$).

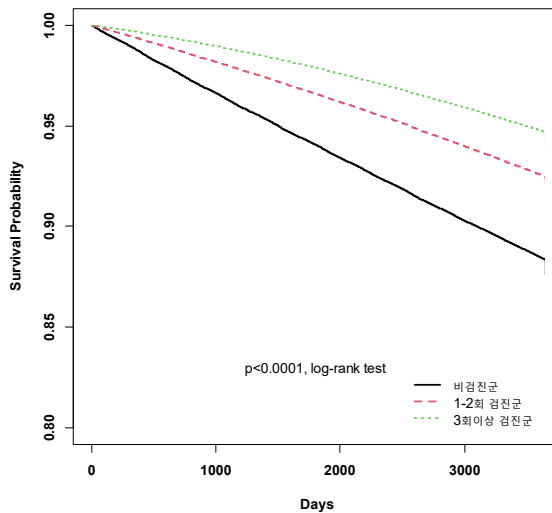


그림 4-6. 전체사망률에 대한 카플란-마이어 곡선

결핵 사망 발생을 추정한 결과는 <표 4-13>과 같다. 단변량 분석 결과, 결핵 사망위험비는 3회이상 검진군에 비해 비검진군에서 약 2.163배(95% CI 1.883-2.484), 1-2회 검진군에서 약 1.319배(95% CI 1.148-1.516)로 유의하게 나타났다. 수검 횟수가 많을수록 결핵 사망 위험이 낮게 나타나는 효과가 있었다. 성별에 따른 결핵 발생 위험비는 여성에 비해 남성에서 약 2.730배(95% CI 2.453-3.038)로 유의하게 높게 나타났다. 당뇨는 없는 군에 비해 있는 군에서 위험비가 약 1.090배로 높았지만, 통계적으로 유의하지 않았다. 고혈압의 경우 고혈압이 없는 군에 비해 있는 군에서 위험비가 약 0.718배로 유의하게 낮게 나타났다. CCI에 따른 결핵 사망 위험비는 3점이상에 비해 0점에서 약 0.655배, 1점에서 약 0.704배, 2점에서 약 0.809배로 점수가 낮을수록 결핵 사망 위험이 낮게 나타났다. 건강보험자격구분과 보험료의 조합 변수에서는 의료급여대상자를 기준으로 위험비가 지역가입자 및 보험료 50% 이상에서 약 0.576배, 직장가입자 및 보험료 50% 이상에서 약 0.534배, 직장가입자 및 보험료 50% 이하에서 약 0.551배, 직장가입자 및 unknown에서 약 0.589배로 통계적으로 유의하였다.

검진 그룹, 성별, 당뇨, 고혈압, CCI, 건강보험자격구분 및 보험료 변수에 대한 다변량 분석 결과는 단변량 분석 결과와 비슷하였다. 결핵 사망위험비는 3회이상 검진군에 비해 비검진군에서 약 2.317배(95% CI 2.014-2.666), 1-2회 검진군에서 약 1.413배(95%

CI 1.228-1.624)로 유의하게 나타났다.

표 4-13. 결핵사망률

모형구분		Crude Model			Adjusted Model		
		HR	95% CI		HR	95% CI	
검진그룹	비검진군	2.163	1.883	2.484	2.317	2.014	2.666
	1-2회검진군	1.319	1.148	1.516	1.413	1.228	1.524
	3회이상검진군	ref			ref		
성별	남성	2.730	2.453	3.038	2.959	2.656	3.298
	여성	ref			ref		
당뇨	유	1.090	0.958	1.242	0.895	0.776	1.032
	무	ref			ref		
고혈압	유	0.718	0.645	0.800	0.703	0.629	0.786
	무	ref			ref		
CCI	0	0.655	0.571	0.752	0.508	0.436	0.592
	1	0.704	0.611	0.811	0.657	0.566	0.762
	2	0.809	0.696	0.940	0.792	0.679	0.923
	3이상	ref			ref		
건강보험 자격구분 *보험료	의료급여	ref			ref		
	지역가입자*50%이상	0.576	0.430	0.771	0.601	0.448	0.806
	지역가입자*50%미만	1.132	0.851	1.506	1.269	0.953	1.69
	지역가입자*unknown	0.001	0.000	2.24E+80	0.001	0	1.05E+80
	직장가입자*50%이상	0.534	0.405	0.705	0.599	0.453	0.792
	직장가입자*50%미만	0.551	0.410	0.740	0.637	0.473	0.857
	직장가입자*unknown	0.589	0.404	0.859	0.684	0.468	0.999

결핵사망률에 대한 카플란-마이어 생존 곡선은 아래의 그림과 같으며, 로그 순위 검정 결과 세 군간의 유의한 차이가 있었다($p < 0.0001$).

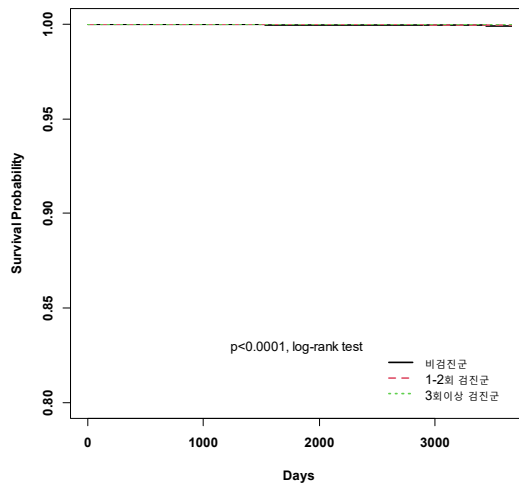


그림 4-7. 결핵사망률에 대한 카플란-마이어 곡선

결핵 발생 위험을 추정한 결과는 <표 4-14>와 같다. 단변량 분석 결과, 결핵 발생위험비는 3회이상 검진군에 비해 비검진군에서 약 1.470배(95% CI 1.354-1.597), 1-2회 검진군에서 약 1.191배(95% CI 1.104-1.286)로 유의하게 나타났다. 수검 횟수가 많을수록 결핵 발생 위험이 낮게 나타나는 효과가 있었다. 성별에 따른 결핵 발생 위험비는 여성에 비해 남성에서 약 1.567배(95% CI 1.469-1.672)로 유의하게 높게 나타났다. 당뇨는 없는 군에 비해 있는 군에서 위험비가 약 2.012배로 높았고, 고혈압의 경우 고혈압이 없는 군에 비해 있는 군에서 위험비가 약 1.144배 유의하게 높게 나타났다. CCI에 따른 결핵 발생 위험비는 3점이상에 비해 0점에서 약 0.058배, 1점에서 약 0.219배, 2점에서 약 0.459배로 점수가 낮을수록 발생 위험이 낮게 나타났다. 건강보험자격구분과 보험료의 조합 변수에서는 의료급여대상자를 기준으로 위험비가 지역가입자 및 보험료 50% 이상에서 약 0.458배, 지역가입자 및 보험료 50% 미만에서 약 0.672배, 직장가입자 및 보험료 50% 이상에서 약 0.464배, 직장가입자 및 보험료 50% 이하에서 약 0.424배, 직장가입자 및 unknown에서 약 0.470배로 통계적으로 유의하였다.

검진 그룹, 성별, 당뇨, 고혈압, CCI, 건강보험자격구분 및 보험료 변수에 대한 다변량 분석 결과는 단변량 분석 결과와 비슷하였다. 결핵 발생위험비는 3회이상 검진군에 비해 비검진군에서 약 1.527배(95% CI 1.400-1.664), 1-2회 검진군에서 약 1.207배(95% CI 1.116-1.305)로 유의하게 나타났다.

표 4-14. 결핵발생률

모형구분		Crude Model			Adjusted Model		
		HR	95% CI		HR	95% CI	
검진그룹	비검진군	1.470	1.354	1.597	1.527	1.400	1.664
	1-2회검진군	1.191	1.104	1.286	1.207	1.116	1.305
	3회이상검진군	ref			ref		
성별	남성	1.567	1.469	1.672	1.707	1.599	1.821
	여성	ref			ref		
당뇨	유	2.012	1.849	2.190			
	무	ref					
고혈압	유	1.144	1.057	1.238			
	무	ref					
CCI	0	0.058	0.052	0.064	0.056	0.051	0.062
	1	0.219	0.201	0.240	0.227	0.208	0.248
	2	0.459	0.420	0.500	0.476	0.436	0.519
	3이상	ref			ref		
건강보험 자격구분 *보험료	의료급여	ref			ref		
	지역가입자*50%이상	0.459	0.376	0.559	0.734	0.602	0.896
	지역가입자*50%미만	0.672	0.550	0.821	1.097	0.898	1.341
	지역가입자*unknown	1.266	0.179	8.974	2.44	0.337	17.289
	직장가입자*50%이상	0.464	0.383	0.562	0.807	0.664	0.98
	직장가입자*50%미만	0.426	0.350	0.520	0.761	0.623	0.929
	직장가입자*unknown	0.470	0.364	0.608	0.845	0.652	1.094

카플란-마이어 생존 곡선은 아래의 그림과 같으며, 로그 순위 검정 결과 세 군간의 유의한 차이가 있었다($p < 0.0001$).

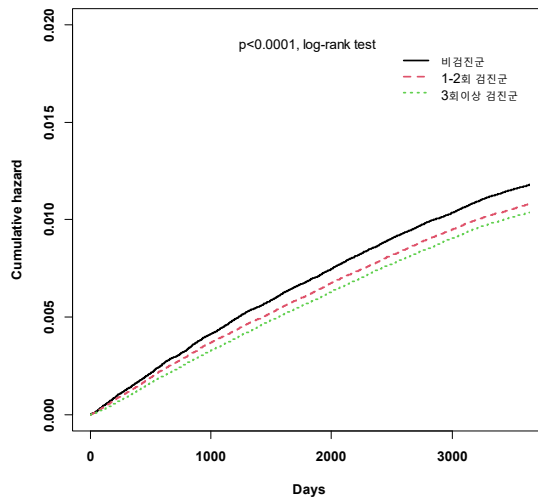


그림 4-8. 누적결핵발생률에 대한 카플란-마이어 곡선

다. 단기효과

연도별 건강검진 수검율은 2004년도에 21.7%였으며, 2019년도에는 41.1%로 지속적으로 증가하는 추세를 보였다. 분석한 결과는 아래 그림과 같다.

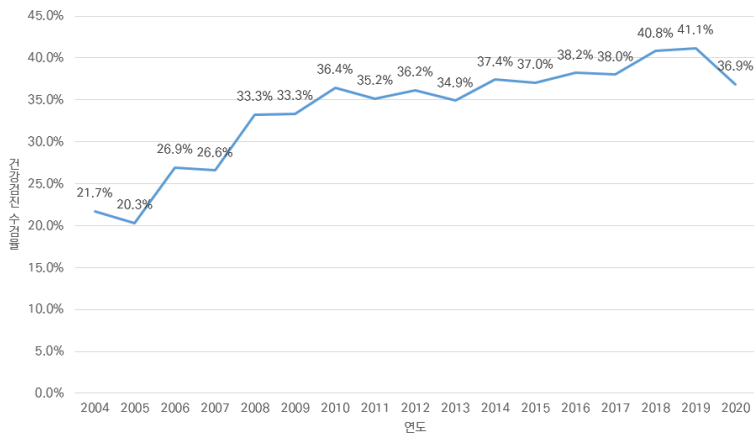


그림 4-9. 연도별 건강검진 수검율

연도별로 검진군과 비검진군에서의 결핵 발생 및 균양성 결핵 발생 수와 비율을 분석하였다. 연도별로 살펴보면 검진군에서의 결핵 발생율은 2004년 0.311%에서 2020년 0.058%로 감소하는 경향을 보였다. 비검진군 결핵 발생율은 2004년 0.329%에서 2020년 0.071%로 감소하는 경향을 보였으며, 모든 연도에서 검진군에 비해 비검진군에서의 결핵 발생률이 높게 나타났다. 균양성 결핵발생율도 검진군과 비검진군에서 모두 2020년으로 갈수록 감소하는 경향을 보였으며 모든 연도에서 검진군에 비해 비검진군에서의 균양성 결핵 발생율이 높게 나타났다(표 4-15).

표 4-15. 연도별 검진 여부에 따른 결핵 및 균양성 결핵 발생 분석

연도	전체인원수		결핵 발생				균양성 결핵 발생			
	검진군	비검진군	검진군		비검진군		검진군		비검진군	
	N	N	N	%	N	%	N	%	N	%
2004	661,627	2,389,078	2,057	0.311	7,858	0.329	744	0.112	3,151	0.132
2005	617,656	2,422,100	1,709	0.277	7,096	0.293	608	0.098	2,791	0.115
2006	813,977	2,210,373	2,005	0.246	5,864	0.265	751	0.092	2,527	0.114
2007	798,087	2,204,496	1,771	0.222	5,565	0.252	648	0.081	2,446	0.111
2008	990,867	1,987,966	1,829	0.185	4,289	0.216	704	0.071	1,868	0.094
2009	984,400	1,970,580	1,623	0.165	3,736	0.190	609	0.062	1,560	0.079
2010	1,067,442	1,863,838	1,456	0.136	3,016	0.162	539	0.050	1,294	0.069
2011	1,022,072	1,885,038	1,229	0.120	2,659	0.141	463	0.045	1,182	0.063
2012	1,043,190	1,839,938	1,255	0.120	2,484	0.135	504	0.048	1,143	0.062
2013	997,246	1,861,188	1,081	0.108	2,399	0.129	413	0.041	1,119	0.060
2014	1,059,903	1,773,992	1,142	0.108	2,042	0.115	465	0.044	961	0.054
2015	1,040,688	1,768,781	963	0.093	2,048	0.116	364	0.035	913	0.052
2016	1,063,679	1,720,963	1,040	0.098	1,983	0.115	406	0.038	927	0.054
2017	1,048,318	1,710,870	1,011	0.096	1,858	0.109	400	0.038	859	0.050
2018	1,115,119	1,618,330	937	0.084	1,676	0.104	396	0.036	817	0.050
2019	1,113,769	1,593,338	876	0.079	1,588	0.100	326	0.029	729	0.046
2020	988,289	1,692,814	572	0.058	1,210	0.071	203	0.021	536	0.032

연도별로 검진군에서의 균검사 시행 횟수와 비율을 살펴본 결과, 2020년으로 갈수록

균검사 시행율은 감소하는 경향을 보였다. 건강검진 후 6개월 이내 결핵 발생은 폐결핵 검진을 위한 흉부 X선 검사의 단기 효과를 파악하기 위해 분석하였다. 검진의 효과 비교를 위해 비검진군에서는 1월부터 6월 이내 결핵 발생에 대해 분석하였다. 분석 결과, 모든 연도에서 검진 후 6개월 이내 결핵 발생율이 비검진군에서의 발생율보다 높게 나타났다(표 4-16).

표 4-16. 연도별 균검사시행 및 6개월 내 결핵 발생 분석

연도	검진군					비검진군		
	전체인원수	균검사시행		검진 후 6개월 내 결핵 발생		전체인원수	1-6월 내 결핵 발생	
	N	N	%	N	%	N	N	%
2004	661,627	493	0.075	1,274	0.193	2,389,078	4,173	0.175
2005	617,656	454	0.074	1,082	0.175	2,422,100	3,775	0.156
2006	813,977	622	0.076	1,360	0.167	2,210,373	3,033	0.137
2007	798,087	595	0.075	1,172	0.147	2,204,496	2,957	0.134
2008	990,867	663	0.067	1,220	0.123	1,987,966	2,238	0.113
2009	984,400	565	0.057	1,054	0.107	1,970,580	1,916	0.097
2010	1,067,442	553	0.052	1,023	0.096	1,863,838	1,499	0.080
2011	1,022,072	509	0.050	851	0.083	1,885,038	1,342	0.071
2012	1,043,190	504	0.048	891	0.085	1,839,938	1,333	0.072
2013	997,246	453	0.045	748	0.075	1,861,188	1,243	0.067
2014	1,059,903	521	0.049	834	0.079	1,773,992	1,081	0.061
2015	1,040,688	424	0.041	673	0.065	1,768,781	1,052	0.059
2016	1,063,679	465	0.044	690	0.065	1,720,963	965	0.056
2017	1,048,318	443	0.042	724	0.069	1,710,870	903	0.053
2018	1,115,119	467	0.042	662	0.059	1,618,330	828	0.051
2019	1,113,769	424	0.038	598	0.054	1,593,338	824	0.052
2020	988,289	293	0.030	449	0.045	1,692,814	593	0.035

3. 진단정확도

3.1. 연구대상자

폐결핵 검진에서의 CXR 진단정확도 분석을 위해 본 자료원으로부터 2004년-2019년 기간 동안 연도별 코호트를 구축한 데이터를 이용하였다. 매해 구축된 코호트로부터 그 해 검진을 받은 대상자를 추출하여 진단정확도를 계산하였다. 폐결핵 진단의 정의는 검진 시행일 이후 6개월 이내에 1) 단독 주·부상병 부여 여부(상병명 정의 폐결핵 환자 코호트)와 2) 주·부상병 부여 및 동시상병명 부여 시점에 결핵 약제 처방(상병명 및 약제 처방 정의 폐결핵 환자 코호트) 두 가지로 분류하여 적요하였고, 두 개의 정의에 따라 별개 검진 코호트를 구축하였다. 각 연도에 검진을 받지 않았거나 사망한 경우, 검진 날짜가 결측이거나 CXR 검사결과가 ‘사진불량’, ‘미촬영’, ‘유질환자’인 경우 제외하였다(표 4-17).

표 4-17. 진단정확도 연구대상자의 선정 및 제외기준

선정기준	
- 2004년부터 2019년까지 연도별 코호트에 포함된 대상자	
제외기준	
- 각 연도에 검진을 받지 않았거나 사망한 경우	
- 검진 날짜가 결측인 경우	
- CXR 검사결과가 ‘사진불량’, ‘미촬영’, ‘유질환자’인 경우	

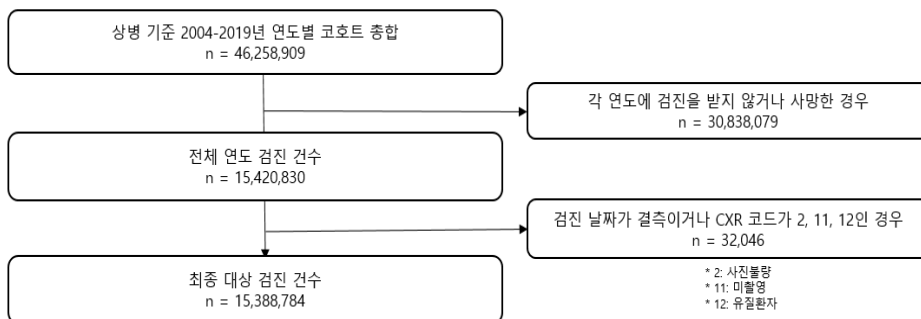


그림 4-10. 상병 기준 검진 코호트 연구 대상자 흐름도

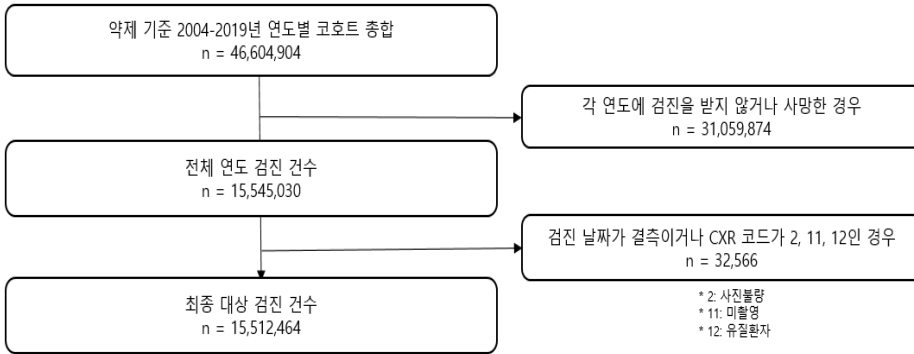


그림 4-11. 약제 기준 검진 코호트 연구 대상자 선정흐름도

3.2. 결과지표

가. 양성판정

연구대상자의 CXR 검사결과에서 폐결핵 양성판정은 any abnormality와 suggestive of TB로 기준을 나누어 분석하였다. 검사결과가 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 13, 80, 84, 85, 86, 87, 90, 93, 94, 95, 97인 경우 any abnormality로, 나머지는 정상으로 분류하였다. 또한 CXR 검사결과가 4, 5, 6, 7, 10, 80, 84, 85, 86, 87, 90, 94, 95, 97인 경우 suggestive of TB로, 나머지는 정상으로 분류하였다(표 4-19). Suggestive of TB의 양성판정 기준에는 비활동성 결핵이 포함되어 있지 않고 any abnormality에만 포함되어 있는 것이 가장 큰 차이점이다.

표 4-18. CXR 검사 결과 양성판정 기준

CXR 검사결과 코드	해당사항	양성판정기준	
		이상소견 여부	질환의심 여부
1 9 83 89	정상 순환기계질환 비활동성 순환기계질환	정상	정상
3 8 13 93	비활동성 비결핵성질환 비활동성 폐결핵 비활동성	any abnormality	
4 5 6 7 10 80 84 85 86 87 90 94 95 97	폐결핵경증 폐결핵중등증 폐결핵중증 폐결핵의증 진단미정 진단미정 폐결핵경증 폐결핵중등증 폐결핵중증 폐결핵의증 진단미정 폐결핵경증 폐결핵중등증 폐결핵의증	any abnormality	
2 11 12	사진불량 미촬영 유질환자	대상자 제외	

나. 진단정확도 지표

CXR 검사의 진단정확도를 확인하기 위해 민감도, 특이도, 양성예측도, 음성예측도를 각각 아래와 같이 산출하였다.

		폐결핵 확진		Total
		결핵 발생(+)	결핵 비발생(-)	
검사결과	양성(+)	a	b	a+b
	음성(-)	c	d	c+d
Total		a+c	b+d	N

- 민감도(Sensitivity, %)= $a/(a+c) \times 100$
- 특이도(Specificity, %)= $d/(b+d) \times 100$
- 양성예측도(Positive Predictive Value, %) = $a / (a+b) \times 100$

- 음성예측도(Negative Predictive Value, %) = $d / (c+d) \times 100$

이때 폐결핵 확진은 CXR 검사결과에 관계없이 검진 날짜 기준으로 6개월 내 결핵이 확진된 경우로 정의하였다. 따라서 CXR 검사결과 유소견인 대상자의 경우, 6개월 내 결핵이 확진되지 않은 경우 위양성, 확진된 경우 참양성으로 분류된다. CXR 검사결과 비소견인 대상자의 경우, 6개월 내 결핵이 확진되지 않은 경우 참음성, 확진된 경우 위음성으로 분류된다.

3.3. 분석방법

CXR 검사결과에 따른 분석대상자의 특성은 범주형 변수는 빈도와 백분율을 제시하고, 연속형변수는 평균, 표준편차를 제시하였다. 또한 군별 기저특성 분포를 비교하기 위해서 범주형 변수는 카이제곱검정(Chi-square test), 연속형 변수는 t-검정을 수행하였다. 5년 간격으로 2004년, 2009년, 2014년, 2019년 코호트 대상자의 특성을 제시하였고, 전체 연도별 코호트 대상자들을 연령에 따라 층화하여 연령별 특성도 제시하였다.

각 연도별 코호트에서 CXR 검사결과의 빈도를 확인하였다. 진단정확도 분석에서 제외된 ‘사진불량(2)’, ‘미촬영(11)’, ‘유질환자(12)’와 결측치를 포함한 빈도를 계산하였다. ‘유질환자’는 문진에서 결핵이 있다고 답한 경우를 의미하며, ‘비활동성 폐결핵(13)’은 ‘비활동성(3)’과 같은 비활동성 결핵을 의미하지만 비활동성 결핵에 대한 명칭 표기를 정확하게 위해 2019년부터 추가된 항목이다.

2004년부터 2019년의 연도별 코호트를 통합 후 전체 연도 대상 진단정확도를 산출하였다. 검진일 기준 6개월 내에 결핵 진단을 검진으로 발견된 결핵으로 정의한 경우와, 검진일 기준 12개월 내에 결핵 진단을 검진으로 발견된 결핵으로 정의한 경우를 각각 산출하였다. 또한, 균검사 여부에 따라 층화한 진단정확도도 산출하였다. CXR 검사결과 이상 소견군에서만 균검사 여부를 나눈 결과와, 모든 대상자를 균검사 여부로 나눈 결과를 각각 산출하였고, 균검사 시행 비율도 다각도로 분석하였다. 전체 연도에서 연령, 성별, 건강보험 자격 및 보험료에 따라 층화한 결과도 산출하였다.

연도별 진단정확도 또한 전체 연도 대상자와 동일한 방법으로 산출하였다. 2004년부터 2019년까지 각 연도의 정확도를 그래프로 나타내어 정확도 변화 추세를 확인하였다.

균양성 결핵을 확인하기 위해서, 검진으로 발견된 결핵 환자에서 결핵 진단 코드가 ‘A15’인 대상자의 비율을 산출하였다. Any abnormality와 suggestive of TB 결과에 따라 나누어 비율을 산출한 후 카이제곱 검정을 수행하였다. 연도별 비율 변화의 추세도

확인하였다.

이전 검진횟수별 진단정확도를 확인하기 위해서 2004-2019년 연도별 코호트를 통합한 후 각 대상자별로 총 검진 횟수를 확인하였다. 대상자별 가장 마지막 검진 결과를 종합하여 검진 횟수별 진단정확도를 확인하였다.

3.4. 분석결과

가. 진단정확도

검사 후 6개월 이내 결핵 진단은 검진으로 인한 결핵 진단으로 정의하여, CXR을 통한 결핵 검진의 전체 연도 통합 진단정확도를 산출하였다. 상병 기준의 결핵 정의로 any abnormality의 경우 민감도는 66.10% (95% CI 65.34%-66.87%), 특이도는 89.82%(95% CI 89.82%-89.82%), 양성예측도는 0.61%(95% CI 0.60%-0.63%), 음성예측도는 99.96%(95% CI 99.96%-99.97%)로 나타났다. Suggestive의 경우 민감도는 29.03%(95% CI 28.30%-29.77%), 특이도는 99.00%(95% CI 99.00%-99.01%), 양성예측도는 0.35%(95% CI 0.34%-0.36%), 음성예측도는 99.93%(95% CI 99.93%-99.93%)로 나타나 any abnormality에 비해 민감도가 현저히 낮았다. 상병 및 약제기준의 결핵 정의로 산출한 진단정확도는 상병기준으로 산출한 진단정확도보다 민감도와 양성예측도가 높고 특이도와 음성예측도가 낮게 나타났다(표 4-19).

검사 후 12개월 이내 진단을 검진으로 인한 결핵 진단으로 정의하여 전체 연도 통합 진단정확도를 산출하였다. 6개월 이내 정의에 비해 민감도와 특이도가 전체적으로 낮게 나타났다. 또한 양성예측도와 음성예측도 값도 6개월 이내 정의에 비해 낮게 나타났다(표 4-19).

표 4-19. 검진으로 인한 결핵 진단 정의에 따른 진단정확도

(단위: 명, %)									
결핵 정의	CXR 결과	TP	FP	FN	TN	Sensitivity (95% CI)	Specificity (95% CI)	PPV (95% CI)	NPV (95% CI)
CXR 검사 후 6개월 이내 결핵진단									
상병기준	Any abnormality	9,667	1,565,766	4,957	13,808,394	66.10 (65.34–66.87)	89.82 (89.80–89.83)	0.61 (0.60–0.63)	99.96 (99.96–99.97)
	Suggestive	4,246	152,357	10,378	15,221,803	29.03 (28.30–29.77)	99.00 (99.00–99.01)	2.68 (2.60–2.76)	99.93 (99.93–99.93)
상병 및 약제기준	Any abnormality	5,672	1,629,409	2,209	13,891,692	71.97 (70.98–72.96)	89.54 (89.53–89.56)	0.35 (0.34–0.36)	99.98 (99.98–99.98)
	Suggestive	2,623	159,609	5,258	15,361,492	33.28 (32.24–34.32)	98.98 (98.97–98.98)	1.62 (1.56–1.69)	99.97 (99.96–99.97)
CXR 검사 후 12개월 이내 결핵진단									
상병기준	Any abnormality	14,317	1,561,116	10,773	13,802,578	57.06 (56.45–57.68)	89.84 (89.82–89.85)	0.91 (0.89–0.92)	99.92 (99.92–99.92)
	Suggestive	5,269	151,334	19,821	15,212,360	21.00 (20.50–21.50)	99.01 (99.01–99.02)	3.36 (3.28–3.45)	99.87 (99.87–99.87)
상병 및 약제기준	Any abnormality	8,470	1,618,481	5,104	13,880,409	62.40 (61.58–63.21)	89.56 (89.54–89.57)	0.52 (0.51–0.53)	99.96 (99.96–99.96)
	Suggestive	3,310	158,165	10,264	15,340,725	24.38 (23.66–25.11)	98.98 (98.97–98.98)	2.05 (1.98–2.12)	99.93 (99.93–99.93)

전체 대상자에서 균검사 여부를 나눈 결과를 산출하였다(표 4-20). 상병 기준의 결핵 정의로 any abnormality의 경우 민감도는 67.51%(95% CI 66.60%-68.42%), 특이도는 68.92%(95% CI 68.63%-69.21%), 양성예측도는 18.65%(95% CI 18.26%-19.05%), 음성예측도는 95.26%(95% CI 95.10%-95.42%)로 나타났다. Suggestive의 경우 민감도는 30.03%(95% CI 29.14%-30.92%), 특이도는 93.84%(95% CI 93.69%-93.99%), 양성예측도는 33.97%(95% CI 32.99%-34.95%), 음성예측도는 92.70%(95% CI 92.54%-92.87%)로 나타났다. 균검사를 시행하지 않은 대상자에서는 상병 기준의 결핵 정의로 any abnormality의 경우 민감도는 62.88%(95% CI 61.46%-64.30%), 특이도는 89.95%(95% CI 89.93%-89.96%), 양성예측도는 0.18%(95% CI 0.18%-0.19%), 음성예측도는 99.99%(95% CI 99.99%-99.99%)로 나타났다. 민감도는 상대적으로 낮게, 특이도는 상대적으로 높게 나타났다.

CXR 이상 소견군에서 균검사 여부를 나눈 결과를 산출하였다(표 4-21). 균검사 시행한 대상자에서 상병 기준의 결핵 정의로 any abnormality의 경우 민감도는 58.09%(95% CI 57.20%-58.98%), 특이도는 99.78%(95% CI 99.78%-99.79%), 양성예측도는 18.65%(95% CI 18.26%-19.05%), 음성예측도는 99.96%(95% CI 99.96%-99.97%)로 나타났다. Suggestive의 경우 민감도는 22.75%(95% CI 22.04%-23.46%), 특이도는 99.96%(95% CI 99.96%-99.96%), 양성예측도는 33.97%(95% CI 32.99%-34.95%), 음성예측도는 99.93%(95% CI 99.93%-99.93%)로 나타났다. 상병 및 약제기준으로 하였을 때 민감도는 증가하고 특이도는 감소하였다. 균검사를 시행하지 않은 대상자에서는 상병 기준의 결핵 정의로 any abnormality의 경우 민감도는 36.07%(95% CI 35.00%-37.14%), 특이도는 89.99%(95% CI 89.98%-90.01%), 양성예측도는 0.18%(95% CI 0.18%-0.19%), 음성예측도는 99.96%(95% CI 99.96%-99.97%)로 나타났다. 민감도와 특이도 모두 상대적으로 낮게 나타났다.

표 4-20 전체 대상자에서 균검사 시행여부에 따른 진단정확도

(단위: 명, %)

결핵 정의	CXR 결과	TP	FP	FN	TN	Sensitivity (95% CI)	Specificity (95% CI)	PPV (95% CI)	NPV (95% CI)
균검사 시행									
상병기준	Any abnormality	6,870	29,959	3,306	66,440	67.51 (66.60-68.42)	68.92 (68.63-69.21)	18.65 (18.26-19.05)	95.26 (95.10-95.42)
	Suggestive	3,056	5,940	7,120	90,459	30.03 (29.14-30.92)	93.84 (93.69-93.99)	33.97 (32.99-34.95)	92.70 (92.54-92.87)
상병 및 약제기준	Any abnormality	2,377	7,154	5,258	15,345,731	31.13 (30.09-32.17)	99.95 (99.95-99.95)	24.94 (24.07-25.81)	99.97 (99.96-99.97)
	Suggestive	2,377	7,154	4,684	95,990	33.66 (32.56-34.77)	93.06 (92.91-93.22)	24.94 (24.07-25.81)	95.35 (95.22-95.48)
균검사 미시행									
상병기준	Any abnormality	2,797	1,535,807	1,651	13,741,954	62.88 (61.46-64.30)	89.95 (89.93-89.96)	0.18 (0.18-0.19)	99.99 (99.99-99.99)
	Suggestive	1,190	146,417	3,258	15,131,344	26.75 (25.45-28.05)	99.04 (99.04-99.05)	0.81 (0.76-0.85)	99.98 (99.98-99.98)
상병 및 약제기준	Any abnormality	475	1,577,131	5,258	15,345,731	4.47 (3.92-5.02)	99.02 (99.02-99.03)	0.16 (0.14-0.18)	99.97 (99.96-99.97)
	Suggestive	246	151,698	574	15,249,741	30.00 (25.86-33.14)	99.02 (99.01-99.02)	0.16 (0.14-0.18)	100.00 (100.00-100.00)

다음으로 연령 및 성별에 따라 층화하여 진단정확도를 산출해보았다. 연령과 성별에 따라 층화한 결과, 모든 결과에서 Any abnormality에 비해 suggestive에서 민감도와 양성예측도가 높고, 특이도와 음성예측도가 낮은 경향이 일관되게 나타나 Any abnormality에 대한 결과만 제시하였다.

연령에 따라 층화하여 진단정확도를 산출한 결과, 상병 기준 검진 코호트에서 any abnormality의 경우 연령대가 높아질수록 민감도가 높아지는 경향이 있었다. 특이도는 민감도와 반대의 경향을 나타냈다. 음성예측도는 모든 경우에서 99.90% 이상으로 높게 나타났지만 양성예측도는 연령대가 낮을수록 높게 나타났다. 상병 및 약제 기준 검진 코호트에서 민감도는 연령군별 큰 차이를 보이지 않았다. 특이도는 연령이 높아질수록 낮게 나타났다. 음성예측도는 모든 경우에서 99.90% 이상으로 높게 나타났지만 양성예측도는 20-39세 대상자에 비해 40세 이상 대상자들에서 낮게 나타났다(표 4-21).

성별에 따라서는 모든 조건에서 여성에 비해 남성에서 민감도가 높게 나타났으며, 특이도는 낮게 나타났다. 또한 모든 조건에서 양성예측도는 남성이 여성보다 높게 나타났으며 음성예측도는 작은 차이지만 여성에서 높게 나타났다(표 4-22).

표 4-21 연령에 따른 전체 연도 진단정확도(any abnormality)

(단위: 명, %)

결핵 정의	TP	FP	FN	TN	Sensitivity (95% CI)	Specificity (95% CI)	PPV (95% CI)	NPV (95% CI)
20-39세								
상병기준	1,494	120,165	1,006	3,320,795	59.76 (57.84-61.68)	96.51 (96.49-96.53)	1.23 (1.17-1.29)	99.97 (99.97-99.97)
상병 및 약제기준	955	124,815	414	3,333,100	69.76 (67.33-72.19)	96.39 (96.37-96.41)	0.76 (0.71-0.81)	99.99 (99.99-99.99)
40-59세								
상병기준	3,992	713,859	2,069	7,347,766	65.86 (64.67-67.06)	91.14 (91.13-91.16)	0.56 (0.54-0.57)	99.97 (99.97-99.97)
상병 및 약제기준	2,312	737,017	832	7,383,483	73.54 (71.99-75.08)	90.92 (90.90-90.94)	0.31 (0.30-0.33)	99.99 (99.99-99.99)
60세 이상								
상병기준	4,181	731,742	1,882	3,139,833	68.96 (67.79-70.12)	81.10 (81.06-81.14)	0.57 (0.55-0.59)	99.94 (99.94-99.94)
상병 및 약제기준	2405	759,447	963	3,166,781	71.41 (69.88-72.93)	80.66 (80.62-80.70)	0.32 (0.30-0.33)	99.97 (99.97-99.97)

표 4-22 성별에 따른 전체연도 진단정확도(any abnormality)

(단위: 명, %)

결핵 정의	TP	FP	FN	TN	Sensitivity (95% CI)	Specificity (95% CI)	PPV (95% CI)	NPV (95% CI)
남성								
상병기준	6,226	966,096	2,680	7,644,137	69.91 (68.96-70.86)	88.78 (88.76-88.80)	0.64 (0.62-0.66)	99.96 (99.96-99.97)
상병 및 약제기준	3,699	1,002,612	1,164	7,685,047	76.06 (74.86-77.26)	88.46 (88.44-88.48)	0.37 (0.36-0.38)	99.98 (99.98-99.99)
여성								
상병기준	3,440	599,479	2,277	6,163,115	60.17 (58.90-61.44)	91.14 (91.11-91.16)	0.57 (0.55-0.59)	99.96 (99.96-99.96)
상병 및 약제기준	1,972	618,474	1,045	6,197,111	65.36 (63.67-67.06)	90.93 (90.90-90.95)	0.32 (0.30-0.33)	99.98 (99.98-99.98)

나. 일반적 특성

상병 기준 검진 코호트를 이용하여 대상자의 일반적 특성을 2004년, 2009년, 2014년, 2019년에서 산출하였다(표 4-23~표 4-26). 2004년 기준으로 총 659,767명의 대상자 중 any abnormality 이상 소견군은 47,730명(7.2%), 정상군은 612,037명(92.8%)였다. Suggestive 이상 소견군은 8,373명(1.3%), 정상군은 651,394(98.7%)였다. 전체 대상자의 평균 연령은 43.8세이며, 남성이 404,527명으로 61.3%, 여성이 255,240명으로 38.7%를 차지하여 남성의 비율이 더 높게 나타났다. 가입자의 경우 직장가입자와 직장피부양자가 각 468,752명(71.1%), 77,848명(11.8%)으로 높은 비율을 보였고 지역세대주와 지역세대원이 65,784명(10.0%), 지역세대원이 47,301(7.2%)로 나타났다. 의료급여자는 총 82명이었다. 보험료 분위의 경우 1-5분위가 126,697명(19.8%), 6-15분위가 315,668명(49.3%), 16-20분위가 198,369명(31.0%)로 나타났다. CXR 비정상 여부에 따라 나누어 특성을 비교한 결과는 다음과 같다. Any abnormality 혹은 suggestive 이상소견군이 정상군에 비해 연령이 높고, 남성 비율이 높으며, 지역가입자 비율이 높았다. 또한 보험료 분위의 경우 1-5분위, 16-20분위의 비율이 높게 나타났다. 모든 연도에서 같은 경향이 나타났으나, 2014년에서 suggestive 이상 소견군과 정상군 사이의 성별 비율 차이는 나타나지 않았다.

대상자의 일반적 특성을 각 연령대로 나누어 산출하였다(표 4-27~표 4-31). 연령 층화 후에도 비슷한 특성이 나타났다. 다만 20대에서는 any abnormality와 suggestive 모두 가입자 구분에 차이가 없었으며 any abnormality 이상 소견군에서 6-15분위의 비율이 높았다.

표 4-23. 2004년 대상자 일반적 특성

		Any abnormality				Suggestive		
		All	negative	positive	p-value	negative	positive	p-value
		n (%)	n (%)	n (%)		n (%)	n (%)	
전체		659,767	612,037	47,730		651,394	8,373	
Age, mean±sd		43.8 ± 13.3	43.2 ±13.1	52.0 13.5	<.0001	43.7 ±13.3	52.4 ±14.3	<.0001
Sex	male	404,527 (61.3)	371,594 (60.7)	32,933 (69.0)	<.0001	398,977 (61.3)	5,550 (66.3)	<.0001
	female	255,240 (38.7)	240,443 (39.3)	14,797 (31.0)		252,417 (38.8)	2,823 (33.7)	
가입자 구분	지역세대주	65,784 (10.0)	58,518 (9.6)	7,266 (15.2)	<.0001	64,416 (9.9)	1,368 (16.3)	<.0001
	지역세대원	47,301 (7.2)	43,232 (7.1)	4,069 (8.5)		46,532 (7.1)	769 (9.2)	
	직장가입자	468,752 (71.1)	441,615 (72.2)	27,137 (56.9)		464,222 (71.3)	4,530 (54.1)	
	직장피부양자	77,848 (11.8)	68,603 (11.2)	9,245 (19.4)		76,148 (11.7)	1,700 (20.3)	
	의료급여세대주	56 (0.0)	48 (0.0)	8 (0.0)		53 (0.0)	3 (0.0)	
	의료급여세대원	26 (0.0)	21 (0.0)	5 (0.0)		23 (0.0)	3 (0.0)	
보험료 분위	의료급여 (0)	82 (0.0)	69 (0.0)	13 (0.0)	<.0001	76 (0.0)	6 (0.0)	<.0001
	1-5	126,697 (19.8)	117,362 (19.8)	9,335 (19.9)		124,892 (19.7)	1,805 (22.0)	
	6-15	315,668 (49.3)	294,784 (49.6)	20,884 (44.5)		311,904 (49.3)	3,764 (45.8)	
	16-20	198,369 (31.0)	181,706 (30.6)	16,663 (35.5)		195,721 (30.9)	2,648 (32.2)	

표 4-24. 2009년 대상자 일반적 특성

		All	Any abnormality			Suggestive		
			negative	positive	p-value	negative	positive	p-value
		n (%)	n (%)	n (%)		n (%)	n (%)	
전체		982,644	887,958	94,686		972,000	10,644	
Age, mean±sd		47.8 ± 13.6	47.0 ± 13.3	56.1 ± 13.1	<.0001	47.7 ± 13.6	56.7 ± 14.2	<.0001
Sex	male	546,993 (55.7)	488,254(55.0)	58,739(62.0)	<.0001	540,831(55.6)	6,162(57.9)	<.0001
	female	435,651 (44.3)	399,704(45.0)	35,947(38.0)		431,169(44.4)	4,482(42.1)	
가입자 구분	지역세대주	126,855 (12.9)	110,167(12.4)	16,688(17.6)	<.0001	124,993(12.9)	1,862(17.5)	<.0001
	지역세대원	91,459 (9.3)	82,345(9.3)	9,114(9.6)		90,350(9.3)	1,109(10.4)	
	직장가입자	535,947 (54.6)	497,542(56.0)	38,405(40.6)		532,056(54.7)	3,891(36.6)	
	직장피부양자	226,542 (23.1)	196,313(22.1)	30,229(31.9)		222,783(22.9)	3,759(35.3)	
	의료급여세대주	1,337 (0.1)	1,143(0.1)	194(0.2)		1,319(0.1)	18(0.2)	
	의료급여세대원	504 (0.1)	448(0.1)	56(0.1)		499(0.1)	5(0.1)	
보험료 분위	의료급여 (0)	1,841 (0.2)	1,591(0.2)	250(0.3)	<.0001	1,818(0.2)	23(0.2)	<.0001
	1-5	178,335 (18.5)	159,676(18.4)	18,659(20.0)		176,172(18.5)	2,163(20.7)	
	6-15	481,877 (50.1)	439,490(50.6)	42,387(45.5)		477,073(50.2)	4,804(46.0)	
	16-20	299,586 (31.2)	267,634(30.8)	31,952(34.3)		296,129(31.1)	3,457(33.1)	

표 4-25. 2014년 대상자 일반적 특성

		All	Any abnormality			Suggestive		
			negative	positive	p-value	negative	positive	p-value
			n (%)	n (%)		n (%)	n (%)	
전체		1,058,387	941,850	116,537		1,048,119	10,268	
Age, mean±sd		51.8 ± 12.4	50.9 ± 12.2	58.9 ± 12.2	<.0001	51.7 ± 12.4	59.8 ± 12.9	<.0001
Sex	male	586,496(55.4)	515,700(54.8)	70,796(60.8)	<.0001	580,810(55.4)	5,686(55.4)	0.9376
	female	471,891(44.6)	426,150(45.3)	45,741(39.3)		467,309(44.6)	4,582(44.6)	
가입자 구분	지역세대주	125,179(11.8)	107,105(11.4)	18,074(15.5)	<.0001	123,553(11.8)	1,626(15.8)	<.0001
	지역세대원	73,882(7.0)	65,352(6.9)	8,530(7.3)		73,045(7.0)	837(8.2)	
	직장가입자	622,832(58.9)	570,039(60.5)	52,793(45.3)		618,607(59.0)	4,225(41.2)	
	직장피부양자	230,310(21.8)	194,001(20.6)	36,309(31.2)		226,814(21.6)	3,496(34.1)	
	의료급여세대주	5,143(0.5)	4,440(0.5)	703(0.6)		5,071(0.5)	72(0.7)	
	의료급여세대원	1,041(0.1)	913(0.1)	128(0.1)		1,029(0.1)	12(0.1)	
보험료 분위	의료급여 (0)	6,184(0.6)	5,353(0.6)	831(0.7)	<.0001	6,100(0.6)	84(0.8)	<.0001
	1-5	178,382(17.2)	156,333(17.0)	22,049(19.2)		176,316(17.2)	2,066(20.5)	
	6-15	473,861(45.8)	425,354(46.2)	48,507(42.3)		469,505(45.8)	4,356(43.3)	
	16-20	376,709(36.4)	333,469(36.2)	43,240(37.7)		373,143(36.4)	3,566(35.4)	

표 4-26. 2019년 대상자 일반적 특성

		All	Any abnormality			Suggestive		
			negative	positive	p-value	negative	positive	p-value
			n (%)	n (%)		n (%)	n (%)	
전체		1,100,375	975,796	124,579		1,090,436	9,939	
Age, mean±sd		55.4 ± 11.7	454.6 ± 11.5	61.7 ± 11.5	<.0001	55.3 ± 11.6	62.9 ± 12.0	<.0001
Sex	male	502,023(53.8)	517,693(53.1)	74,330(60.0)	<.0001	586,583(53.8)	5,440(54.7)	0.0387
	female	508,352(46.2)	458,103(47.0)	50,249(40.3)		503,853(46.2)	4,499(45.3)	
가입자 구분	지역세대주	135,745(12.3)	116,092(11.9)	19,653(15.8)	<.0001	134,059(12.3)	1,686(17.0)	<.0001
	지역세대원	77,533(7.1)	68,669(7.0)	8,864(7.1)		76,736(7.0)	797(8.0)	
	직장가입자	641,281(21.8)	5843,018(59.8)	58,263(46.8)		637,259(58.4)	4,022(40.5)	
	직장피부양자	239,489(21.8)	202,516(20.8)	36,973(29.7)		236,125(21.7)	3,364(33.9)	
	의료급여세대주	5,468(0.5)	4,737(0.5)	731(0.6)		5,407(0.5)	61(0.6)	
	의료급여세대원	859(0.1)	764(0.1)	95(0.1)		850(0.1)	9(0.1)	
보험료 분위	의료급여 (0)	6,327(0.6)	5,501(0.6)	826(0.7)	<.0001	6,257(0.6)	70(0.7)	<.0001
	1-5	202,550(18.8)	177,910(18.6)	24,640(20.1)		200,443(18.7)	2,107(21.5)	
	6-15	471,851(43.7)	419,978(43.9)	51,873(42.2)		467,692(43.7)	4,159(42.4)	
	16-20	399,168(37.0)	353,666(37.0)	45,502(37.0)		395,703(37.0)	3,465(35.4)	

표 4-27. 20대 대상자 일반적 특성

		All	Any abnormality			Suggestive		
			negative	positive	p-value	negative	positive	p-value
			n (%)	n (%)		n (%)	n (%)	
전체		783,283	765,914	17,547		780,376	2,907	
Age, mean±sd		26.8 ± 1.9	26.8 ± 1.9	27.0 ± 1.8	<.0001	26.8 ± 1.9	26.9 ± 1.8	0.0217
Sex	male	426,003(54.4)	415,435(54.2)	10,568(60.8)	<.0001	424,350(54.4)	1,653(56.9)	0.0072
	female	357,280(45.6)	350,479(45.8)	6,801(39.2)		356,026(45.6)	1,254(43.1)	
가입자 구분	지역세대주	10,787(1.4)	10,527(1.4)	260(1.5)	0.2915	10,743(1.4)	44(1.5)	0.5487
	지역세대원	20,170(2.6)	19,721(2.6)	449(2.6)		20,092(2.6)	78(2.7)	
	직장가입자	725,526(92.6)	709,452(92.6)	16,074(92.5)		722,847(92.6)	2,679(92.2)	
	직장피부양자	26,453(3.4)	25,880(3.4)	573(3.3)		26,350(3.4)	103(3.5)	
	의료급여세대주	67(0.0)	65(0.0)	2(0.0)		66(0.0)	1(0.0)	
	의료급여세대원	280(0.0)	269(0.0)	11(0.1)		278(0.0)	2(0.1)	
보험료 분위	의료급여 (0)	347(0.1)	334(0.1)	13(0.1)	0.0186	344(0.1)	3(0.1)	0.0118
	1-5	180,444(24.2)	176,510(24.2)	3,934(23.5)		179,724(24.2)	720(25.9)	
	6-15	522,992(70.0)	511,116(70.0)	11,876(70.9)		521,072(70.0)	1,920(69.2)	
	16-20	43,227(5.8)	42,293(5.8)	934(5.6)		43,094(5.8)	133(4.8)	

표 4-28. 30대 대상자 일반적 특성

		All	Any abnormality			Suggestive		
			negative	positive	p-value	negative	positive	p-value
		n (%)	n (%)	n (%)		n (%)	n (%)	
전체		2,658,843	2,554,745	104,098		2,647,221	11,622	
Age, mean±sd		34.9 ± 2.8	34.9 ± 2.8	35.4 ± 2.7	<.0001	34.9 ± 2.8	35.0 ± 2.8	<.0001
Sex	male	1,901,407(71.5)	1,821,757(71.3)	79,650(76.5)	<.0001	1,892,962(71.5)	8,445(72.7)	0.0059
	female	757,436(28.5)	732,988(28.7)	24,448(23.5)		754,259(28.5)	3,177(27.3)	
가입자 구분	지역세대주	88,417(3.3)	84,583(3.3)	3,834(3.7)	<.0001	87,920(3.3)	497(4.3)	<.0001
	지역세대원	26,189(1.0)	25,186(1.0)	1,003(1.0)		26,063(1.0)	126(1.1)	
	직장가입자	2,508,529(94.4)	2,410,553(94.4)	97,976(94.1)		2,497,690(94.4)	10,839(93.3)	
	직장피부양자	34,405(1.3)	33,173(1.3)	1,232(1.2)		34,252(1.3)	153(1.3)	
	의료급여세대주	1,152(0.0)	1,104(0.0)	48(0.1)		1,145(0.0)	7(0.1)	
	의료급여세대원	151(0.0)	146(0.0)	5(0.0)		151(0.0)	0(0.0)	
보험료 분위	의료급여 (0)	1,303(0.1)	1,250(0.1)	53(0.1)	<.0001	1,296(0.1)	7(0.1)	<.0001
	1-5	284,134(11.1)	273,272(11.1)	10,862(10.8)		282,673(11.1)	1,461(13.0)	
	6-15	1,591,005(62.2)	1,529,653(62.3)	61,352(60.7)		1,583,847(62.2)	7,158(63.8)	
	16-20	679,656(26.6)	650,883(26.5)	28,773(28.5)		677,053(26.6)	2,603(23.2)	

표 4-29. 40대 대상자 일반적 특성

		All	Any abnormality			Suggestive		
			negative	positive	p-value	negative	positive	p-value
		n (%)	n (%)	n (%)		n (%)	n (%)	
전체		4,114,989	3,831,596	283,393		4,087,918	27,071	
Age, mean±sd		44.4 ± 2.9	44.4 ± 2.9	44.8 ± 2.8	<.0001	44.4 ± 2.9	44.7 ± 2.9	<.0001
Sex	male	2,424,051(58.9)	2,237,456(58.4)	186,595(65.8)	<.0001	2,407,790(58.9)	16,261(60.1)	<.0001
	female	1,690,938(41.1)	1,594,140(41.6)	96,798(34.2)		1,680,128(41.1)	10,810(39.9)	
가입자 구분	지역세대주	452,876(11.0)	418,725(10.9)	34,151(12.1)	<.0001	449,109(11.0)	3,767(13.9)	<.0001
	지역세대원	325,090(7.9)	304,791(8.0)	20,299(7.2)		322,760(7.9)	2,330(8.6)	
	직장가입자	2,896,870(70.4)	2,696,034(70.4)	200,836(70.9)		2,878,978(70.4)	17,892(66.1)	
	직장피부양자	424,512(10.3)	397,620(10.4)	26,892(9.5)		421,553(10.3)	2,959(10.9)	
	의료급여세대주	12,788(0.3)	11,750(0.3)	1,038(0.4)		12,679(0.3)	109(0.4)	
	의료급여세대원	2,853(0.1)	2,676(0.1)	177(0.1)		2,839(0.1)	14(0.1)	
보험료 분위	의료급여 (0)	15,641(0.4)	14,426(0.4)	1,215(0.4)	<.0001	15,518(0.4)	123(0.5)	<.0001
	1-5	654,023(16.3)	611,041(16.3)	42,982(15.5)		649,022(16.3)	5,001(18.9)	
	6-15	1,708,025(42.5)	1,589,443(42.5)	118,582(42.7)		1,696,224(42.5)	11,801(44.6)	
	16-20	1,640,016(40.8)	1,525,136(40.8)	114,880(41.4)		16	9,562(36.1)	

표 4-30. 50대 대상자 일반적 특성

		All	Any abnormality			Suggestive		
			negative	positive	p-value	negative	positive	p-value
		n (%)	n (%)	n (%)		n (%)	n (%)	
전체		3,952,697	3,518,239	434,458		3,913,864	38,833	
Age, mean±sd		54.0 ± 2.8	54.0 ± 2.8	54.4 ± 2.8	<.0001	54.0 ± 2.8	54.4 ± 2.8	<.0001
Sex	male	2,029,504(51.3)	1,768,464(50.3)	261,040(60.1)	<.0001	2,007,264(51.3)	22,240(57.3)	<.0001
	female	1,923,193(48.7)	1,749,775(49.7)	173,418(39.9)		1,906,600(48.7)	16,593(42.7)	
가입자 구분	지역세대주	581,419(14.7)	510,123(14.5)	71,296(16.4)	<.0001	574,433(14.7)	6,986(18.0)	<.0001
	지역세대원	390,065(9.9)	352,980(10.0)	37,085(8.5)		386,311(9.9)	3,754(9.7)	
	직장가입자	2,134,028(54.0)	1,895,434(53.9)	238,594(54.9)		2,114,701(54.0)	19,327(49.8)	
	직장피부양자	826,348(20.9)	741,549(21.1)	84,799(19.5)		817,856(20.9)	8,492(21.9)	
	의료급여세대주	17,471(0.4)	15,161(0.4)	2,310(0.5)		17,233(0.4)	238(0.6)	
	의료급여세대원	3,366(0.1)	2,992(0.1)	374(0.1)		3,330(0.1)	36(0.1)	
보험료 분위	의료급여 (0)	20,837(0.5)	18,153(0.5)	2,684(0.6)	<.0001	20,563(0.5)	274(0.7)	<.0001
	1-5	809,195(20.9)	721,268(20.9)	87,927(20.6)		800,572(20.9)	8,623(22.6)	
	6-15	1,694,454(43.7)	1,504,826(43.6)	189,628(44.4)		1,677,098(43.7)	17,356(45.6)	
	16-20	1,353,414(34.9)	1,206,649(35.0)	146,765(34.4)		1,341,574(34.9)	11,840(31.1)	

표 4-31. 60대 대상자 일반적 특성

		All	Any abnormality			Suggestive		
			negative	positive	p-value	negative	positive	p-value
		n (%)	n (%)	n (%)		n (%)	n (%)	
전체		2,456,729	2,051,786	404,943		2,418,314	38,415	
Age, mean±sd		63.7 ± 2.8	63.7 ± 2.8	64.0 ± 2.8	<.0001	63.7 ± 2.8	64.1 ± 2.8	<.0001
Sex	male	1,199,287(48.8)	955,420(46.6)	243,867(60.2)	<.0001	1,176,925(48.7)	22,362(58.2)	<.0001
	female	1,257,442(51.2)	1,096,366(53.4)	161,076(39.8)		1,241,389(51.3)	16,053(41.8)	
가입자 구분	지역세대주	427,150(17.4)	350,618(17.1)	76,532(18.9)	<.0001	419,715(17.4)	7,435(19.4)	<.0001
	지역세대원	257,116(10.5)	221,466(10.8)	35,650(8.8)		253,395(10.5)	3,721(9.7)	
	직장가입자	733,019(29.8)	603,267(29.4)	129,752(32.0)		721,995(29.9)	11,024(28.7)	
	직장피부양자	1,022,161(41.6)	862,426(42.0)	159,735(39.5)		1,006,224(41.6)	15,937(41.5)	
	의료급여세대주	14,072(0.6)	11,280(0.6)	2,792(0.7)		13,825(0.6)	247(0.6)	
	의료급여세대원	3,211(0.1)	2,729(0.1)	482(0.1)		3,160(0.1)	51(0.1)	
보험료 분위	의료급여 (0)	17,283(0.7)	14,009(0.7)	3,274(0.8)	<.0001	16,985(0.7)	298(0.8)	<.0001
	1-5	585,176(24.3)	484,366(24.0)	100,810(25.3)		575,362(24.2)	9,814(26.0)	
	6-15	1,076,841(44.6)	898,859(44.6)	177,982(44.7)		1,060,242(44.6)	16,599(44.0)	
	16-20	733,460(30.4)	617,420(30.7)	116,040(29.2)		722,429(30.4)	11,031(29.2)	

표 4-32. 70대 이상 대상자 일반적 특성

		All	Any abnormality			Suggestive		
			negative	positive	p-value	negative	positive	p-value
			n (%)	n (%)		n (%)	n (%)	
전체		1,420,909	1,089,929	330,980		1,383,182	37,727	
Age, mean±sd		74.9 ± 4.5	74.7 ± 4.4	75.4 ± 4.7	<.0001	74.8 ± 4.5	75.7 ± 4.9	<.0001
Sex	male	638,887(45.0)	448,285(41.1)	190,602(57.6)	<.0001	619,368(44.8)	19,519(51.7)	<.0001
	female	782,022(55.0)	641,644(58.9)	140,378(42.4)		763,814(55.2)	18,208(48.3)	
가입자 구분	지역세대주	268,403(18.9)	202,923(18.6)	65,480(19.8)	<.0001	261,035(18.9)	7,368(19.5)	<.0001
	지역세대원	147,712(10.4)	116,244(10.7)	31,468(9.5)		143,556(10.4)	4,156(11.0)	
	직장가입자	126,222(8.9)	93,266(8.6)	32,956(10.0)		123,277(8.9)	2,945(7.8)	
	직장피부양자	877,873(61.8)	676,973(62.1)	200,900(60.7)		854,630(61.8)	23,243(61.6)	
	의료급여세대주	520(0.0)	381(0.0)	139(0.0)		508(0.0)	12(0.0)	
	의료급여세대원	179(0.0)	142(0.0)	37(0.0)		176(0.0)	3(0.0)	
보험료 분위	의료급여 (0)	699(0.1)	523(0.1)	176(0.1)	<.0001	684(0.1)	15(0.0)	<.0001
	1-5	248,103(17.9)	188,790(17.7)	59,313(18.3)		241,341(17.8)	6,762(18.3)	
	6-15	490,870(35.3)	376,075(35.3)	114,795(35.4)		477,507(35.3)	13,363(36.2)	
	16-20	650,343(46.8)	500,502(47.0)	149,841(46.2)		633,611(46.8)	16,732(45.4)	

다. 연도별 진단정확도

상병 기준 코호트에서 any abnormality의 민감도는 2004년 58.27%에서 2019년에는 68.54%로 점차 높아지고 있는 것으로 나타났다. Suggestive의 경우 민감도가 2013년까지 점차 상승하다가 그 이후 다시 하락하는 경향이 나타났다 특이도의 경우 any abnormality에서 2004년 92.86%에서 2019년 88.71%로 점차 감소하는 추세가 나타났다. Suggestive에서는 2004년 98.78%에서 2019년 99.11%로 점차 증가하는 추세가 나타났다. 양성예측도는 any abnormality와 suggestive에서 모두 감소하는 추세가 나타났다, 음성예측도는 증가하는 추세를 보였다(그림 4-12). 대상 집단에서 질병의 유병률이 감소하면 양성예측도 또한 감소한다. 검진군과 비검진군 모두에서 결핵 발생이 2004년부터 2020년까지 꾸준히 감소하는 추세(표4-12)는 양성예측도의 감소를 설명한다. 상병 및 약제기준 코호트에서는 상병 기준 코호트보다 상대적으로 민감도가 높고, 특이도가 낮으며, 양성예측도가 높고, 음성예측도가 높게 나타났으며 이는 전체 연도 진단정확도에서 나타난 경향과 같다 (그림 4-13). 또한 상병 기준 코호트에서 나타난 민감도, 특이도, 양성예측도, 음성예측도의 변화 추세와 같은 추세가 나타나 상병 기준 코호트와 일관된 결과를 보였다.

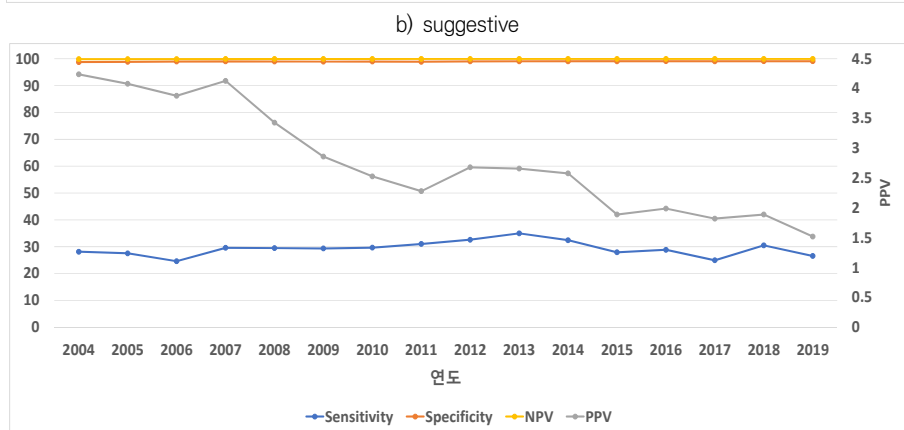
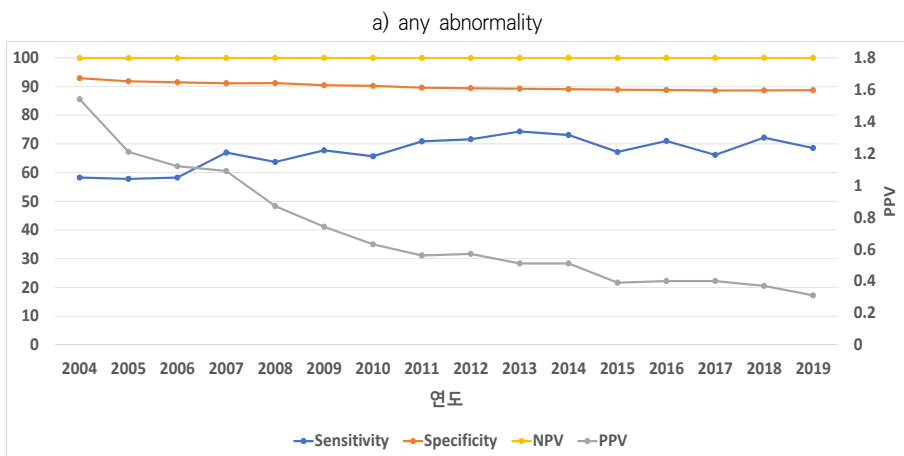


그림 4-12. 연도별 진단정확도(상병 기준 코호트)

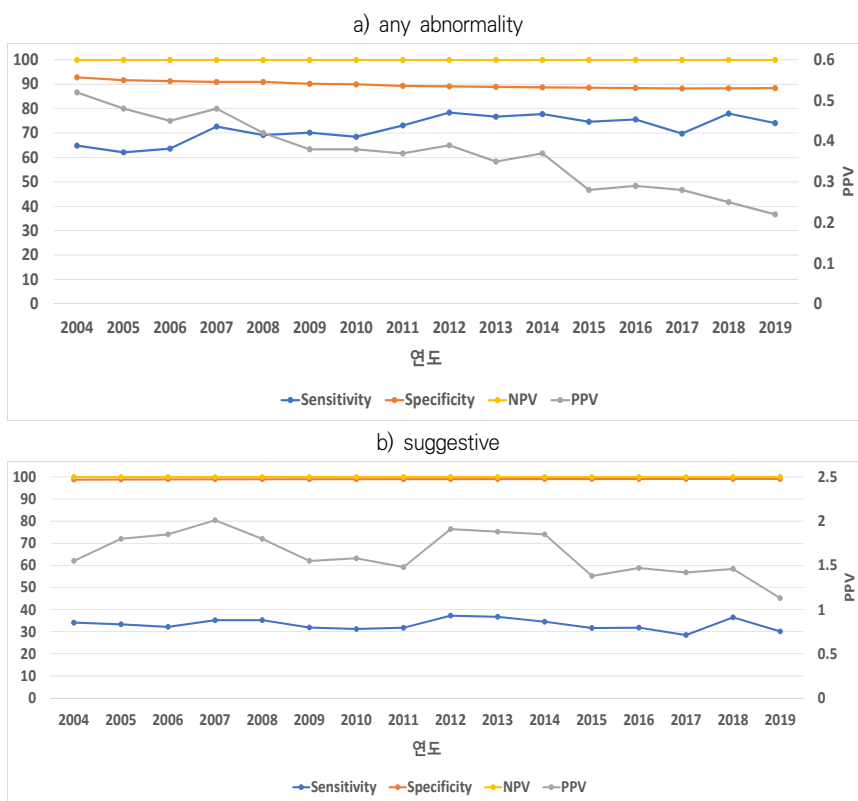


그림 4-13. 연도별 진단정확도(상병 및 약제 기준 코호트)

라. 균양성 결핵 비율

전체 연도 통합 상병 기준 코호트와 상병 및 약제기준 코호트에서 검진으로 발견된 결핵 환자만을 추출하여 검진으로 발견된 결핵에서의 균양성 발생 결핵 비율을 산출하였다(표 4-33). 상병 기준 코호트에서 균양성 발생 결핵은 4,185명 (28.6%), 미발생은 10,439 (71.4%)로 나타났다. Any abnormality 이상 소견군에서는 균양성 발생 결핵이 2,908명(30.1%), 미발생은 6,759명(69.9%)으로 나타났다. Any abnormality 정상군에서는 균양성 발생 결핵이 1,227명(25.8%), 미발생 결핵이 3,680명(74.2%)으로 나타났다. Suggestive의 경우 이상 소견군에서 균양성 발생 결핵이 1,329(31.3%), 미발생 결핵이 2,917명(68.7%)로, 정상군에서 균양성 발생 결핵이 2,856명(27.5%), 미발생이 7,522명(72.5%)로 나타났다. 균양성 결핵의 비율은 any abnormality와 suggestive 모두에서 CXR 이상소견군에서 더 높게 나타났다. 상병 및 약제기준 코호트를 대상으로 분석하였을 때는 상병기준 코호트보다 균양성 발생 결핵 비율이 높게 나타났다. 또한 상병 기준 코호트와 마찬가지로 any abnormality와 suggestive 모두 CXR 이상소견군에서 균양성 발생 결핵 비율이 높게 나타났다.

표 4-33. 균양성 결핵 비율

기준	A15 여부	All	Any abnormality			Suggestive		
			negative	positive	p-value	negative	positive	p-value
상병 기준	아니오	10439 (71.4)	3,680 (74.2)	6,759 (69.9)	<.0001	7,522 (72.5)	2,917 (68.7)	<.0001
	예	4185 (28.6)	1,277 (25.8)	2,908 (30.1)		2,856 (27.5)	1,329 (31.3)	
상병 및 약제기준	아니오	4,898 (62.2)	1,435 (65.0)	3,406 (61.1)	0.0013	3,322 (63.2)	1,576 (60.1)	0.0076
	예	2,983 (37.9)	774 (35.0)	2,209 (39.0)		1,936 (36.8)	1,047 (39.9)	

마. 균검사 시행 비율

검진일 기준 6개월 내 균검사 시행 비율을 확인하였다(표 4-34). 전체 대상자에서는 0.7%로 나타났으며, CXR 정상군보다 이상 소견군에서 더 높게 나타났다. Any abnormality 이상 소견군에서는 2.3%, suggestive 이상 소견군에서는 5.7%로 나타났다. 결핵 미확진자만을 대상으로 했을 경우 전체에서는 0.6%, any abnormality 이상

소견군에서는 1.9%, suggestive 이상 소견군에서는 3.9%로 나타났다. CXR 정상군에서는 전체집단과 결핵 미확진 집단에서 모두 any abnormality는 0.5%, suggestive는 0.6%의 비율을 나타냈다. 검진으로 인한 결핵 확진자만을 대상으로 했을 경우 전체에서 69.6%의 균검사 시행 비율을 나타냈다. Any abnormality의 경우 정상군에서 66.7%, 이상 소견군에서 72.1%를 나타냈으며 suggestive의 경우 정상군에서 68.6%, 이상 소견군에서 72.0%의 비율을 나타냈다.

표 4-34 균검사 시행비율

					n(%)
6개월 내 균검사	All	Any abnormality		Suggestive	
		negative	positive	negative	positive
전체					
아니오	15,282,209 (99.3)	13,743,605 (99.5)	1,538,604 (97.7)	15,134,602 (99.4)	147,607 (4.3)
예	106,575 (0.7)	69,746 (0.5)	36,829 (2.3)	97,579 (0.6)	8,996 (5.7)
결핵 미확진					
아니오	15,282,209 (99.3)	15,277,761 (99.4)	13,741,954 (99.5)	1,535,807 (98.1)	15,131,344 (99.4)
예	106,575 (0.7)	96,399 (0.6)	66,440 (0.5)	29,959 (1.9)	90,459 (0.6)
결핵 확진					
아니오	15,282,209 (99.3)	146,417 (96.1)	4,448 (30.4)	1,651 (33.3)	2,797 (28.9)
예	106,575 (0.7)	5,940 (3.9)	14,624 (69.6)	3,306 (66.7)	6,870 (72.1)

바. 이전 검진 횟수별 진단정확도

모든 연도의 검진 결과를 통합하여 각 대상자 별 총 검진 횟수를 계산하였고, 검진횟수의 빈도를 산출하였다 (표 4-35). 각 대상자의 마지막 검진 결과와 검진 횟수를 이용하여 검진 횟수별 진단정확도를 산출하였다. 상병기준 코호트에서 any abnormality의 민감도는 5회 69.57%(95% CI, 66.96%-72.17%), 6회 69.20% (95% CI, 66.15%-72.25%)에서 높게 나타났다. 특이도는 1회 85.59%(95% CI 85.46%-85.71%)에 비해 점차 증가하여 12회에 89.89%(95% CI, 89.64%-90.14%)로 나타났다. 양성예측도의 경우 1회 6.35%(95% CI 6.12%-6.57%)에서 12회 1.34%(95% CI, 1.04%-1.65%)로 크게 낮아졌다. 음성 예측도는 반대로 1회 99.38% (95% CI

99.35%-99.41%)에서 12회 99.93%(95% CI 99.91%-99.95%)로 증가하는 경향을 보였다. Suggestive의 경우 민감도는 횡수별 변동이 컸고, 특이도는 1회 97.82% (95% CI 97.77%-97.87%)에서 12회 99.31%(95% CI 99.24%-99.42%)로 증가하는 경향이 보였다. 양성예측도는 1회 17.68%(95% CI 14.74%-16.67%)에서 12회 8.94% (95% CI 6.19%-11.69%)로 감소하였으며, 음성예측도는 1회 98.95% (95% CI 98.91%-98.99%)에서 12회 99.87%(95% CI 99.84%-99.90%)으로 증가하였다. 상병 및 약제기준 코호트에서는 any abnormality와 suggestive 모두 민감도는 변동이 컸으나, 특이도와 음성예측도는 증가하고 양성예측도는 감소하는 경향을 보였다,

표 4-35 각 대상자의 검진 횡수 빈도

검진횡수	상병기준	상병 및 약제기준
	빈도 (%)	빈도 (%)
1	297,638 (11.2)	292,420 (10.9)
2	269,531 (10.1)	268,314 (10.0)
3	263,325 (9.9)	268,314 (9.9)
4	271,401 (10.2)	272,955 (10.2)
5	282,667 (10.6)	284,846 (10.7)
6	286,690 (10.7)	288,311 (10.8)
7	273,210 (10.3)	276,285 (10.3)
8	239,114 (9.0)	242,018 (9.1)
9	104,261 (3.9)	105,232 (3.9)
10	73,023 (2.7)	73,676 (2.8)
11	61,613 (2.3)	62,168 (2.3)
12	54,593 (2.1)	55,116 (2.1)
13	49,580 (1.9)	50,052 (1.9)
14	47,507 (1.8)	47,974 (1.8)
15	47,140 (1.8)	47,586 (1.8)
16	44,092 (1.7)	44,420 (1.7)

표 4-36. 검사 횟수별 진단정확도(1)

결핵 정의	CXR	진단정확도	검진 횟수							
			1	2	3	4	5	6	7	8
상병 기준	Any abnormality	Sensitivity (95% CI)	64.81 (63.40-66.22)	65.54 (63.80-67.28)	67.01 (64.96-69.07)	66.37 (63.96-68.78)	69.57 (66.96-72.17)	69.20 (66.15-72.25)	66.21 (62.37-70.05)	65.76 (61.15-70.38)
		Specificity (95% CI)	85.59 (85.46-85.71)	86.17 (86.04-86.30)	86.42 (86.29-86.55)	86.51 (86.38-86.64)	86.54 (86.42-86.67)	86.41 (86.28-86.53)	86.04 (85.91-86.17)	86.32 (86.18-86.46)
		PPV (95% CI)	6.35 (6.12-6.57)	4.84 (4.62-5.05)	3.67 (3.48-3.86)	2.62 (2.46-2.78)	2.15 (2.00-2.29)	1.55 (1.43-1.67)	1.00 (0.90-1.10)	0.81 (0.71-0.91)
		NPV (95% CI)	99.38 (99.35-99.41)	99.57 (99.55-99.60)	99.71 (99.68-99.73)	99.79 (99.77-99.81)	99.85 (99.84-99.87)	99.89 (99.88-99.90)	99.92 (99.90-99.93)	99.93 (99.92-99.94)
	Suggestive	Sensitivity (95% CI)	31.09 (29.73-32.46)	30.09 (28.41-31.78)	27.93 (25.97-29.88)	28.28 (25.99-30.58)	28.60 (26.03-31.16)	26.82 (23.89-29.75)	25.56 (22.02-29.10)	23.40 (19.28-27.52)
		Specificity (95% CI)	97.82 (97.77-97.87)	98.27 (98.22-98.32)	98.45 (98.40-98.49)	98.61 (98.57-98.66)	98.69 (98.65-98.74)	98.76 (98.72-98.80)	98.82 (98.78-98.86)	98.86 (98.82-98.90)
		PPV (95% CI)	17.68 (16.84-18.53)	15.70 (14.74-16.67)	12.17 (11.23-13.11)	10.05 (9.13-10.96)	8.51 (7.65-9.37)	6.25 (5.48-7.02)	4.44 (3.74-5.14)	3.38 (2.71-4.05)
		NPV (95% CI)	98.95 (98.91-98.99)	99.24 (99.21-99.28)	99.44 (99.41-99.47)	99.60 (99.58-99.63)	99.69 (99.67-99.71)	99.77 (99.75-99.79)	99.84 (99.82-99.85)	99.87 (99.85-99.88)
상병 및 약제 기준	Any abnormality	Sensitivity (95% CI)	72.36 (70.38-74.33)	70.67 (68.33-73.01)	71.78 (69.14-74.40)	72.12 (69.10-75.13)	74.39 (71.34-77.45)	72.73 (68.97-76.49)	72.58 (68.05-77.11)	72.48 (67.03-77.93)
		Specificity (95% CI)	85.62 (85.50-85.75)	86.04 (85.91-86.17)	86.18 (86.05-86.31)	86.21 (86.08-86.34)	86.22 (86.09-86.34)	86.07 (85.94-86.19)	85.64 (85.51-85.77)	85.94 (85.81-86.08)
		PPV (95% CI)	3.30 (3.13-3.47)	2.69 (2.53-2.85)	2.19 (2.04-2.34)	1.61 (1.48-1.73)	1.47 (1.35-1.59)	0.97 (0.87-1.06)	0.68 (0.51-0.85)	0.55 (0.47-0.63)
		NPV (95% CI)	99.78 (99.76-99.80)	99.81 (99.80-99.83)	99.86 (99.84-99.87)	99.90 (99.89-99.91)	99.92 (99.91-99.93)	99.94 (99.93-99.95)	99.96 (99.95-99.97)	99.97 (99.96-99.97)
	Suggestive	Sensitivity (95% CI)	37.30 (35.16-39.43)	35.03 (32.58-37.48)	31.92 (29.21-34.64)	31.88 (28.75-35.02)	31.46 (28.22-34.71)	28.94 (25.11-32.77)	27.69 (23.14-32.24)	28.29 (22.80-33.79)
		Specificity (95% CI)	97.83 (97.77-97.88)	98.24 (98.19-98.29)	98.41 (98.36-98.46)	98.59 (98.54-98.63)	98.66 (98.62-98.70)	98.73 (98.69-98.77)	98.78 (98.74-98.83)	98.84 (98.80-98.88)
		PPV (95% CI)	10.42 (9.70-11.13)	9.79 (8.99-10.60)	7.99 (7.20-8.78)	6.58 (5.83-7.34)	6.10 (5.37-6.84)	4.09 (3.46-4.72)	2.98 (2.41-3.55)	2.54 (1.96-3.11)
		NPV (95% CI)	99.57 (99.54-99.59)	99.64 (99.62-99.66)	99.70 (99.68-99.72)	99.78 (99.77-99.80)	99.81 (99.79-99.82)	99.87 (99.85-99.88)	99.90 (99.89-99.91)	99.92 (99.91-99.93)

표 4-37. 검사 횟수별 진단정확도(2)

결핵 정의	CXR	진단정확도	검진 횟수							
			9	10	11	12	13	14	15	16
상병 기준	Any abnormality	Sensitivity (95% CI)	62.28 (55.99-68.57)	67.39 (60.62-74.16)	64.75 (56.28-73.23)	68.81 (60.11-77.50)	52.24 (40.28-64.20)	62.16 (46.54-77.79)	60.00 (40.80-79.20)	69.23 (44.14-94.32)
		Specificity (95% CI)	88.68 (88.49-88.88)	89.24 (89.01-89.46)	89.35 (89.11-89.60)	89.89 (89.64-90.14)	90.15 (89.89-90.41)	90.39 (90.13-90.66)	90.57 (90.30-90.83)	91.15 (90.89-91.42)
		PPV (95% CI)	1.19 (1.00-1.39)	1.56 (1.29-1.83)	1.19 (0.93-1.45)	1.34 (1.04-1.65)	0.71 (0.48-0.95)	0.50 (0.30-0.71)	0.34 (0.17-0.51)	0.23 (0.08-0.38)
		NPV (95% CI)	99.91 (99.89-99.93)	99.91 (99.88-99.93)	99.92 (99.90-99.95)	99.93 (99.91-99.95)	99.93 (99.90-99.95)	99.97 (99.95-99.98)	99.98 (99.96-99.99)	99.99 (99.98-100.00)
	Suggestive	Sensitivity (95% CI)	27.63 (21.83-33.44)	30.43 (23.79-37.08)	23.77 (16.22-31.32)	33.94 (25.06-42.83)	16.42 (7.55-25.29)	18.92 (6.30-31.54)	20.00 (4.32-35.68)	0.00 (0.00-0.00)
		Specificity (95% CI)	99.08 (99.03-99.14)	99.19 (99.13-99.26)	99.25 (99.18-99.32)	99.31 (99.24-99.38)	99.35 (99.27-99.42)	99.42 (99.35-99.48)	99.48 (99.42-99.55)	99.63 (99.57-99.68)
		PPV (95% CI)	6.19 (4.71-7.68)	8.68 (6.51-10.86)	5.91 (3.82-7.99)	8.94 (6.19-11.69)	3.28 (1.38-5.19)	2.46 (0.66-4.27)	2.02 (0.27-3.77)	0.00 (0.00-0.00)
		NPV (95% CI)	99.84 (99.82-99.86)	99.82 (99.79-99.85)	99.85 (99.82-99.88)	99.87 (99.84-99.90)	99.89 (99.86-99.92)	99.94 (99.91-99.96)	99.96 (99.94-99.98)	99.97 (99.95-99.99)
상병 및 약제 기준	Any abnormality	Sensitivity (95% CI)	71.63 (64.19-79.07)	68.33 (60.01-76.66)	65.43 (55.08-75.79)	75.00 (65.51-84.49)	58.33 (44.39-72.28)	78.26 (61.40-95.12)	61.11 (38.59-83.63)	75.00 (44.99-100.00)
		Specificity (95% CI)	88.35 (88.16-88.55)	88.97 (88.74-89.20)	89.06 (88.81-89.30)	89.57 (89.31-89.82)	89.88 (89.61-90.14)	90.08 (89.81-90.34)	90.31 (90.05-90.58)	90.99 (90.73-91.26)
		PPV (95% CI)	0.82 (0.66-0.98)	1.00 (0.79-1.22)	0.77 (0.57-0.98)	1.03 (0.77-1.29)	0.55 (0.35-0.75)	0.38 (0.20-0.55)	0.24 (0.10-0.38)	0.15 (0.03-0.27)
		NPV (95% CI)	99.96 (99.94-99.97)	99.94 (99.92-99.96)	99.95 (99.93-99.97)	99.96 (99.94-99.98)	99.96 (99.94-99.98)	99.99 (99.98-100.00)	99.98 (99.97-100.00)	100.00 (99.99-100.00)
	Suggestive	Sensitivity (95% CI)	35.46 (27.56-43.36)	34.17 (25.68-42.65)	29.63 (19.69-39.57)	36.25 (25.72-46.78)	18.75 (7.71-29.79)	43.48 (23.22-63.74)	22.22 (3.02-41.43)	0.00 (0.00-0.00)
		Specificity (95% CI)	99.07 (99.01-99.13)	99.18 (99.11-99.24)	99.24 (99.17-99.31)	99.29 (99.22-99.36)	99.32 (99.25-99.40)	99.41 (99.34-99.47)	99.48 (99.41-99.54)	99.62 (99.57-99.68)
		PPV (95% CI)	4.86 (3.55-6.17)	6.35 (4.47-8.23)	4.82 (2.94-6.70)	6.94 (4.50-9.37)	2.59 (0.92-4.27)	3.39 (1.32-5.45)	1.59 (0.04-3.13)	0.00 (0.00-0.00)
		NPV (95% CI)	99.91 (99.89-99.93)	99.89 (99.87-99.92)	99.91 (99.88-99.93)	99.91 (99.88-99.93)	99.92 (99.90-99.95)	99.97 (99.96-99.99)	99.97 (99.95-99.99)	99.98 (99.97-99.99)

3.5. 결핵 검진 지원 정책 변화에 따른 2차 검진 수검율의 변화 분석

가. 연구가설

국가 건강 검진의 재정적 지원 정책 변화는 건강 검진 수검율의 변화에 영향을 미칠 수 있다. 국가 결핵 검진은 흉부 방사선을 활용한 1차 검진과 유소견자를 대상으로 한 결핵균 검사(2차 검진)를 통해 최종적으로 활동성 결핵을 확진한다. 국가 건강 검진은 1,2차 결핵 검진에 대한 재정적 지원을 2009년 이후 중단한다. 따라서, 이 정책의 변화가 실제 건강검진 수검자들의 2차 검진 행태 변화에 영향을 미쳤는지 확인이 필요하다. 특히, 재정적 지원을 이어오다 중단한 변화는 2차 검진 수검율의 일시적 하강(level change)과 수검율 증가 경향의 둔화(slope change) 가능성을 모두 가지고 있다.

나. 연구방법

정책 영향 집단은 국가 결핵 검진에 참여하고, 1차 흉부 방사선 검사에서 결핵 의심 소견으로 판정받아 2차 검진(결핵균 검사)이 필요한 사례로 정의하고, 대조 집단은 국가 결핵 검진에 참여하였으나, 1차 흉부 방사선 검사에서 정학, 기타 질환 의심 혹은 비활동성 결핵 소견으로 2차 검진이 권고되지 않은 사례로 정의한다.

결과 변수는 2차 검진(결핵균 검사) 수검율로 정의한다. 이때, 결핵균 검사는 1차 건강검진 이후 6개월 이내에 결핵균 검사 코드가 청구된 사례로 정의한다.

2004년부터 2008년까지는 2차 검진에 대한 건강보험의 지원이 있었다. 2009년부터 정책 변화를 통해 건강보험은 1차 검진까지만 지원하고, 2차 검진을 권고하되 별도 지원은 없는 정책으로 변화하였다. 따라서, 2009년을 정책 변화 시점으로 정의한다.

통계 분석을 위해 다음과 같은 단절적 시계열 모형을 구축한다.

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 T_t + \beta_2 X_t + \beta_3 X_t T_t + \beta_4 Z + \beta_5 Z T_t + \beta_6 Z X_t + \beta_7 Z X_t T_t + \epsilon_t$$

Y는 정책 변화 이전(t=0)과 이후(t=1)의 2차 검진 수검율이고, T는 시간변수, X는 정책변화를 나타내는 터미변수, $X_t T_t$ 는 상호작용 항이다. Z는 집단(정책 영향 집단과 대조 집단) 터미변수다. 각각의 β 값은 다음의 그림의 각 항목의 값과 같다.

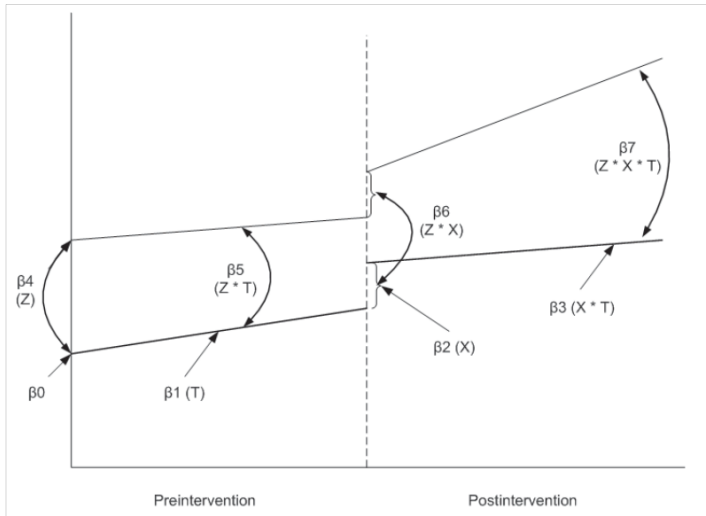


그림 4-14 두 개 이상의 집단 비교를 위한 단절적 시계열 모형 모식도
(출처: Linden and Adams, 2011).

전체 연구집단의 분석에 더하여, 젠더, 연령, 소득분위⁴⁾에 따른 하위집단 분석을 함께 제시한다. 하위집단의 측정은 연구 개시 시점인 2004년 시점을 기준으로 한다. 젠더는 남성과 여성으로, 연령은 20-39세, 40-59세, 60세 이상으로 구분하고, 소득분위는 전체 보험료 20분위 중 1-5분위(낮은 소득 집단), 6-15분위, 16분위 이상(높은 소득 집단)으로 측정한다.

다. 연구결과

정책 변화로 인한 2차 수검율의 변화를 살펴 본 단절적 시계열 모형 결과, 정책 영향 집단(intervention group)에서 정책 변화 시점에 약 0.26%의 감소(95% CI: -0.38 ~ -0.14)가 확인되었고, 정책 변화 이후 2차 수검율의 변화 추세가 정책 변화 이전에 비하여 2%p 감소하는 경향을 보였지만 신뢰구간의 범위가 증감을 특정하지 못했다. 대조 집단과의 비교에서도 시점 변화와 추세 변화 모두 정책 영향 집단에서 더 감소하는 경향을 나타내었지만, 신뢰구간이 0%를 포함했다(표1, 그림2A).

하위집단별 비교에서는 우선 여성에서, 정책 변화의 즉각적 영향을 많이 받은 것으로

4) 국가건강검진 대상에 포함되지 않은 의료급여 집단은 제외한다.

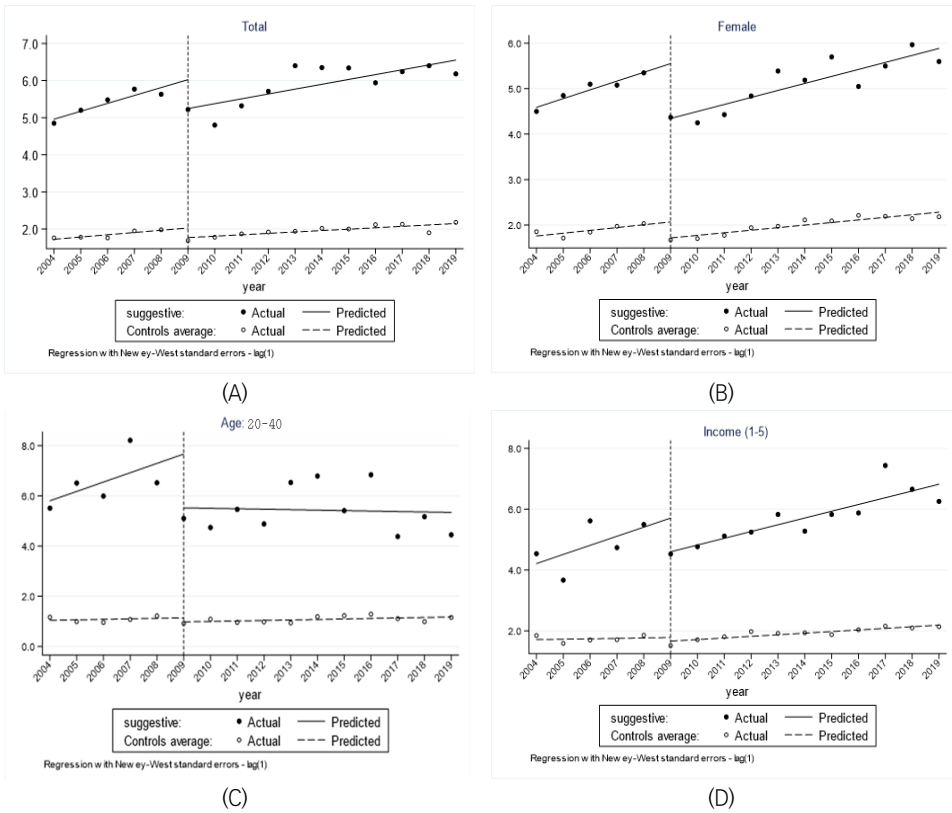
확인되었다. 정책 영향 집단은 정책 변화 시점에 2차 수검율이 약 0.35% 감소(95% CI: -0.50 ~ -0.20) 하였고, 이 변화는 대조집단에 비하여 2차 수검율이 약 0.86% 더 감소한 것으로 확인되었다(95% CI: -1.22 ~ -0.50) (그림2B). 연령별 변화에서도 정책 변화의 즉각적 영향이 확인되었다. 특히, 20-39세 연령 집단의 경우, 대조 집단에 비하여 정책 영향 집단의 2차 수검율이 약 1.98% 더 많이 감소한 것으로 확인되었다(그림2C). 소득분위별 비교에서는 가장 낮은 소득 분위인 1-5분위 집단에서 대조 집단에 비하여 정책 영향 집단의 2차 수검율 시점 변화가 약 0.99% 더 감소하는 것으로 확인되었다(그림 2D).

표 4-38. 집단별 2차 결핵 검진 지원 정책 시행 전후 2차 검진 수검율 변화 분포

Group			Coeff.	p	95% CI	
Total	Intervention group	Level change	-0.26	0.00	-0.38	-0.14
		Slope change	-0.02	0.10	-0.05	0.00
	Compared with control group	Level change	-0.52	0.11	-1.16	0.12
		Slope change	-0.06	0.32	-0.18	0.06
Male	Intervention group	Level change	-0.05	0.51	-0.19	0.10
		Slope change	0.02	0.27	-0.02	0.07
	Compared with control group	Level change	-0.37	0.40	-1.25	0.52
		Slope change	-0.15	0.10	-0.32	0.03
Female	Intervention group	Level change	-0.35	0.00	-0.50	-0.20
		Slope change	-0.01	0.81	-0.05	0.04
	Compared with control group	Level change	-0.86	0.00	-1.22	-0.50
		Slope change	-0.03	0.39	-0.11	0.04
Age: 20-39	Intervention group	Level change	-0.16	0.20	-0.41	0.09
		Slope change	0.00	0.99	-0.07	0.07
	Compared with control group	Level change	-1.98	0.02	-3.57	-0.39
		Slope change	-0.39	0.07	-0.81	0.03
Age: 40-59	Intervention group	Level change	-0.19	0.01	-0.32	-0.06
		Slope change	0.00	0.85	-0.03	0.03
	Compared with control group	Level change	-0.13	0.58	-0.60	0.35
		Slope change	-0.01	0.86	-0.14	0.12
Age: 60+	Intervention group	Level change	-0.53	0.00	-0.71	-0.35
		Slope change	0.02	0.57	-0.04	0.08
	Compared with control group	Level change	-0.03	0.95	-1.07	1.01
		Slope change	0.03	0.70	-0.15	0.22

Group			Coeff.	p	95% CI	
Income (1-5)	Intervention group	Level change	-0.12	0.38	-0.40	0.16
		Slope change	0.04	0.24	-0.03	0.10
	Compared with control group	Level change	-0.99	0.01	-1.64	-0.33
		Slope change	-0.12	0.30	-0.34	0.11
Income (6-15)	Intervention group	Level change	-0.37	0.00	-0.54	-0.20
		Slope change	-0.04	0.09	-0.09	0.01
	Compared with control group	Level change	-0.17	0.64	-0.90	0.57
		Slope change	-0.12	0.16	-0.28	0.05
Income (16+)	Intervention group	Level change	-0.25	0.01	-0.43	-0.06
		Slope change	-0.02	0.61	-0.08	0.05
	Compared with control group	Level change	-0.71	0.12	-1.63	0.21
		Slope change	0.01	0.93	-0.19	0.21

그림 4-15. 단절적 시계열 모형 분석 결과(A: 전체 연구대상 집단, B: 여성, C: 20-39세 연령구 간, D: 소득분위 1-5)



4. 폐결핵 환자에서 CXR 검진에 따른 치료효과

4.1. 연구대상자

본 자료원으로부터 2004년 1월 1일부터 2020년 12월 31일 사이 폐결핵을 최초 진단받은 폐결핵 환자를 연구대상자로 선정하였다. 폐결핵 진단의 정의는 1) 단독 주·부상병 부여 여부(상병명 정의 폐결핵 환자 코호트)와 2) 주·부상병 및 동시 약제 처방 여부(상병명 및 약제 처방 정의 폐결핵 환자 코호트)에 따라 두 가지로 분류하여 두 개의 별개 폐결핵 환자 코호트를 구축하였다. 폐결핵 해당 상병명은 제10차 개정 국제질병분류(International Classification of Diseases 10th revision, ICD-10)에 따라 ‘A15(세균학적 및 조직학적으로 확인된 호흡기결핵)’, ‘A16(세균학적으로나 조직학적으로 확인되지 않은 호흡기결핵)’, ‘A19(좁쌀결핵)’로 정의하였으며(표 4-39), 폐결핵 약물치료 목적 처방 약제는 주성분에 따라 <표 4-40>와 같이 정의하였다.

표 4-39. 폐결핵 진단 정의 ICD-10 코드

ICD-10	질병명
A15	세균학적 및 조직학적으로 확인된 호흡기결핵
A15.0	배양 유무에 관계없이 가래 현미경 검사로 확인된 폐결핵
A15.1	배양만으로 확인된 폐결핵
A15.2	조직학적으로 확인된 폐결핵
A15.3	상세불명의 수단으로 확인된 폐결핵
A15.4	세균학적 및 조직학적으로 확인된 흉곽내림프절의 결핵
A15.5	세균학적 및 조직학적으로 확인된 후두, 기관 및 기관지의 결핵
A15.6	세균학적 및 조직학적으로 확인된 결핵성 흉막염
A15.7	세균학적 및 조직학적으로 확인된 일차호흡기결핵
A15.8	세균학적 및 조직학적으로 확인된 기타 호흡기결핵
A15.9	세균학적 및 조직학적으로 확인된 상세불명의 호흡기결핵
A16	세균학적으로나 조직학적으로 확인되지 않은 호흡기결핵
A16.0	세균학적 및 조직학적으로 음성인 폐결핵
A16.1	세균학적 및 조직학적 검사를 하지 않은 폐결핵
A16.2	세균학적 또는 조직학적 확인에 대한 언급이 없는 폐결핵
A16.3	세균학적 또는 조직학적 확인에 대한 언급이 없는 흉곽내림프절의 결핵
A16.4	세균학적 또는 조직학적 확인에 대한 언급이 없는 후두, 기관 및 기관지 결핵
A16.5	세균학적 또는 조직학적 확인에 대한 언급이 없는 결핵성 흉막염
A16.7	세균학적 또는 조직학적 확인에 대한 언급이 없는 일차호흡기결핵
A16.8	세균학적 또는 조직학적 확인에 대한 언급이 없는 기타 호흡기결핵
A16.9	세균학적 또는 조직학적 확인에 대한 언급이 없는 상세불명의 호흡기결핵
A19	좁쌀결핵
A19.0	하나로 명시된 부위의 급성 좁쌀결핵

ICD-10	질병명
A19.1	여러 부위의 급성 좁쌀결핵
A19.2	상세불명의 급성 좁쌀결핵
A19.8	기타 좁쌀결핵
A19.9	상세불명의 좁쌀결핵

표 4-40. 결핵 약물치료 약제 주성분 코드

투약 방식	약제 주성분명	주성분 인식 코드 (4자리)
내복	Bedaquiline Fumerate	6269
	Calcium P-Aminosalicylate (P-Aminosalicylic Calcium)	2081
	Clofazimin	3643
	Cycloserine	1391
	Delamanid	6311
	Ethambutol Hydrochloride	1556
	Isoniazid	1781, 3802, 5195
	Levofloxacin	1832
	Linezolid	4129
	Moxifloxacin Hydrochloride	3803
	Oflaxacin	2039
	Prothionamide	2204
	Pyrazinamide	2212, 5195
	Rifabutin	3644
	Rifampicin	2239, 3802, 5195
주사	Amikacin	1068
	Amikacin Sulfate	1068
	Capreomycin Sulfate	4481
	Imipenem (Imipenem Hydrate, Imipenem Monohydrate)	3293, 3294, 4661
	Kanamycin Sulfate	1794
	Linezolid	4129
	Meropenem	1907
	Streptomycin Sulfate	2321

각 정의에 적합한 폐결핵 환자 중 다음 배제기준에 해당하면 최종 연구대상자로부터 제외되었다: 1) 2002-2003년 사이에 폐결핵 진단을 받은 경우, 2) 연구관찰종료 이후 2021년에 폐결핵을 진단받은 경우, 3) 국민건강보험공단 국가 일반건강검진 대상자에 포함하지 않은 20세 미만인 경우, 4) 청구자료 상 폐결핵 최초 진단일보다 사망 일자가 우선하는 경우 (표 4-41).

표 4-41. 연구대상자의 선정 및 제외기준

선정기준	2004년 1월 1일부터 2020년 12월 31일 사이 폐결핵 최초 진단받은 만 20세 이상의 폐결핵 환자 - 폐결핵 진단 기준: 1) 주·부상병, 2) 주·부상병 및 동시 약제 처방
제외기준	- 2002-2003년 사이에 폐결핵을 진단받은 경우 - 연구관찰종료 이후 2021년에 폐결핵을 진단받은 경우 - 국민건강보험공단 국가 일반건강검진 대상자가 아닌 20세 미만인 경우 - 청구자료 상 폐결핵 최초 진단일보다 사망 일자가 우선하는 경우

최종 선정된 연구대상자를 대상으로 폐결핵 최초 진단일 기준 과거 6개월 이내 검진 기록 여부에 따라 두 군으로 구분하였다. 폐결핵 최초 진단일 기준 과거 6개월 이내 검진 기록이 있는 폐결핵 환자의 경우 '검진으로 진단된 폐결핵 환자군'으로 포함되었으며, 과거 6개월 이내 검진 기록이 없는 경우 '검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군'으로 분류되었다.

4.2. 결과지표

WHO에서 발표한 결핵 치료 및 관리·지원 통합 지침서에 따르면, 결핵 치료 결과지표로서 항결핵 치료 기간, 항결핵 치료 시작 및 종료 시점, 임상적 진단 결과(객담 도말 검사, 객담 배양 검사, 흉부 X선 검사 판독 결과), 상세 약물치료 사항(약물요법, 약물 처방 이력, 약제 저항성), 긍정적 약물치료 결과(완치, 치료 완료), 부정적 약물치료 결과(치료 중단, 추적관찰 실패, 치료 실패, 사망, 미평가) 등이 제시되어있다. 이를 바탕으로 본 국민건강보험공단 맞춤형 DB 자료원에서 확인할 수 있는 청구 및 검진 자료 기반 결핵 치료 결과지표를 설정하였다(표 4-42).

1차 결과지표는 전체 사망률(Overall mortality) 및 결핵 특정 사망률(TB-specific mortality)이다. 연구관찰 기간인 2004년 1월 1일부터 2020년 12월 31일 사이 모든 원인에 의한 사망으로부터 전체 사망률을 관찰하였으며, 사망원인이 'A15-A19(결핵)'인 경우 결핵 특정 사망으로 간주하여 결핵 특정 사망률을 관찰하였다.

2차 결과지표는 치료 시행 여부 및 치료 완료율이다. 약물치료에 있어 처방된 약제가 주성분의 종류 구분 없이 <표 4-40>에 포함된 경우 치료 중재가 있었다고 해석하였다. 치료 시행 여부는 폐결핵 최초 진단일로부터 180일 이내 최소 1일 이상의 약제 처방 이력이 존재하는 경우 약물치료 시행으로 간주하였다. 치료 완료율

은 약물치료를 받은 폐결핵 환자 중 약제 최초 처방일 기준 180일 이내 약제 상관 없이 144일(80%) 이상의 처방 이력이 있는 환자 비율로 정의하였다. 치료 시행 여부 및 치료 완료율 모두 다음 조건에 해당하는 처방건에 대하여 분석에서 제외하였다: 1) 청구상 사망 일자가 약제 처방일자보다 우선하는 경우, 2) 폐결핵 최초 진단일 이전 처방된 경우.

표 4-42. 결과지표 정의

결과지표	정의
전체 사망률	모든 원인에 의한 사망률
결핵 특정 사망률	결핵(A15-A19)으로 인한 사망률
치료 시행 여부	폐결핵 최초 진단일로부터 180일 이내 최소 1일 이상의 약제 처방 이력 유무
치료 완료율	폐결핵 치료 약제 최초 처방일로부터 180일 이내 144일(80%) 이상의 약제 처방 환자 비율

4.3. 공변량

본 자료원에서 폐결핵 최초 진단일 시점을 기준으로 사회인구학적 특성 및 동반 질환, 임상적 특성에 대하여 다음과 같이 확인하였다. 성별(남성, 여성), 연령(20-29세, 30-39세, 40-49세, 50-59세, 60-69세, 70-79세, 80-89세, 90세 이상), 건강보험자격 및 보험료를 포함하여 사회인구학적 특성으로 분석하였다. 건강보험자격 유형과 보험료 20분위 수를 조합하여 '의료급여수급, 지역가입자 및 보험료 분위 수 50% 이상, 지역가입자 및 보험료 분위 수 50% 이하, 직장가입자 보험료 분위 수 50% 이상, 직장가입자 및 보험료 분위 수 50% 이하'로 분류하였다. 의료급여수급은 의료급여세대주 및 의료급여세대원인 동시에 보험료가 0분위인 경우를 나타낸다. 지역가입자는 지역세대주 및 지역세대원으로 보험료 1-10분위는 보험료 50% 이하에 해당하며, 보험료 11-20분위는 보험료 50% 이상에 해당하도록 정의하였다. 직장가입자는 직장가입자 및 직장피부양자로, 보험료는 지역가입자와 동일한 정의에 따라 구분하였다. BMI와 흡연력(흡연여부, 흡연기간, 흡연량)는 폐결핵 최초 진단일로부터 과거 가장 가까운 건강검진 결과로부터 획득하였다. 검진으로 진단된 폐결핵 환자의 경우 최초 폐결핵 진단일 이전 과거 6개월 이내 검진 기록이며, 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자의 경우 최초 폐결핵 진단일 이전 과거 검진 기록 중 최근 기록이다. BMI는 18kg/m² 미만(저체중), 18kg/m² 이상 25kg/m² 미만(정상체중), 25kg/m² 이상 30kg/m² 미만(과체중), 30kg/m² 이상(비만)으로, 흡연여부는 비흡연자, 과거흡연자, 현재흡연자, 미응답(검진 기록은 있으나 당시 흡연여부에 대해 응

답하지 않음)으로, 흡연기간은 5년 미만, 5-9년, 10-19년, 20-29년, 30년 이상, 미응답 (검진 기록은 있으나 당시 흡연기간에 대해 응답하지 않음)으로, 흡연량(한 갑 기준 20개 비)은 반 갑 미만, 반 갑 이상 한 갑 미만, 한 갑 이상 두 갑 미만, 두 갑 이상, 미응답 (검진 기록은 있으나 당시 흡연량에 대해 응답하지 않음)으로 분석하였다. 중증 결핵을 살펴보고자 균양성결핵 여부를 'A15(세균학적 및 조직학적으로 확인된 호흡기결핵)'를 통해 확인하였다. 과거질환력의 경우 Kasper 등(2016) 및 Youn 등(2022)에 따라 이식, 당뇨, 암, 만성신부전, HIV를 중심으로 폐결핵 최초 진단일로부터 과거 1년 이내 해당 질환 진단 여부로 확인하였다. 과거질환력에 사용된 ICD-10 코드는 <표 4-43>와 같으며, 만성신부전의 경우 말기 만성신부전에 한하여 정의하였다.

표 4-43. 균양성결핵여부 및 과거질환력 정의 ICD-10 코드

변수명	ICD-10	질병명
균양성결핵여부	A15	세균학적 및 조직학적으로 확인된 호흡기결핵
이식	Z94	이식된 기관 및 조직의 상태
당뇨	E10	1형 당뇨병
	E11	2형 당뇨병
	E12	영양실조-관련 당뇨병
	E13	기타 명시된 당뇨병
	E14	상세불명의 당뇨병
암	C00-C97	악성 신생물
만성신부전	N18.5	만성 신장병(5기)
HIV	B20	감염성 및 기생충성 질환을 유발한 사람면역결핍바이러스병
	B21	악성 신생물을 유발한 사람면역결핍바이러스병
	B22	기타 명시된 질환을 유발한 사람면역결핍바이러스병
	B23	기타병태를 유발한 사람면역결핍바이러스병
	B24	상세불명의 사람면역결핍바이러스병

4.4. 분석방법

폐결핵 환자의 흉부 X선 검진에 따른 치료 효과에 대한 분석은 검진으로 진단된 폐결핵 환자군과 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군으로 나누어 비교 진행되었다. 이는 폐결핵 진단 정의가 다른 두 환자 코호트 모두 동일하게 적용되었다. 폐결핵 환자의 기저 특성은 폐결핵 최초 진단일을 기준으로 각 변수에 대한 해당 환자 수 빈도와 백분율을 산출하였으며, 두 군 간의 기저 특성 분포를 비교하기 위하여 범주형 변수에 대한 χ^2 검정(Chi-square test)을 수행하였다.

폐결핵 환자에서 전체 사망 및 결핵 특정 사망의 위험요인에 대하여 알아보기 위한 단변량 분석으로 콕스 비례위험 모형(Cox proportional hazard model)을 사용하여 위

험비(HR)와 95% 신뢰구간(95% CI)을 구하였다. 흉부 X선 검진 여부가 폐결핵 환자의 전체 원인 및 결핵 특정 사망 위험에 미치는 영향에 관한 다변량 분석으로 균양성결핵여부와 성별, 연령, 건강보험자격 및 보험료, 당뇨, 만성신부전을 보정하여 콕스 회귀분석을 수행하였다. 위험비와 95% 신뢰구간, 인년(person-year)을 산출하였다. 단변량·다변량 콕스 회귀분석에서 시간 척도는 1) 최초 폐결핵 진단일로부터 사망/검열(censor) 발생까지의 추적 시간(Time-on-study as time-scale)과 2) 최초 폐결핵 진단일시 연령과 사망/검열(censor) 발생 시의 연령(age as time-scale)을 사용하였다.

$$\begin{aligned}
 & \text{(A)} \quad h(t, \mathbf{X}) = h_0(t) \exp\left[\sum_{i=1}^p \beta_i X_i\right] \\
 & \quad \text{where } h_0(t) \text{ is the baseline hazard function and} \\
 & \quad \mathbf{X} \text{ denotes a collection of } p \text{ explanatory variables} \\
 & \text{(B)} \quad h(t, \mathbf{X}, a_0) = h_0(t) \exp\left[\sum_{i=1}^p \beta_i X_i + \gamma_1 a_0\right] \\
 & \quad \text{adjusted for } a_0 \text{ as a linear covariate, where } a_0 \text{ is age at study entry} \\
 & \text{(C)} \quad h(a, \mathbf{X}) = h_0(a) \exp\left[\sum_{i=1}^p \beta_i X_i\right] \\
 & \quad \text{where } h_0(a) \text{ is the baseline hazard function at birth and} \\
 & \quad \mathbf{X} \text{ denotes a collection of } p \text{ explanatory variables} \\
 & \text{(D)} \quad h(a, \mathbf{X}) = h_0(a|a_0) \exp\left[\sum_{i=1}^p \beta_i X_i\right] \\
 & \quad \text{adjusted for left truncation at } a_0, \text{ where } a_0 \text{ is age at study entry}
 \end{aligned}$$

그림 4-17. 시간 척도에 따른 콕스 비례위험모형 위험함수 공식. (A) 추적관찰 시간을 시간 척도로 사용한 위험함수. (B) 추적관찰 시간을 시간 척도로 사용하고 연구 진입 연령으로 보정한 위험함수. (C) 연령을 시간 척도로 사용한 위험함수. (D) 연령을 시간 척도로 사용하고 연구 진입 연령별 좌측 절단을 통해 보정한 위험함수.

생존 분석을 위한 콕스 비례위험모형은 시간 척도로서 1) 추적관찰 시간(그림 4-17A)과 2) 연령(그림 4-17C)을 사용할 수 있다. 시간 척도의 설정은 연구대상 및 설계에 따라 선택하게 되며, 선택에 따라 연구자가 구하고자 하는 위험도가 변화한다. 먼저, 추적관찰 시간을 시간 척도로서 적용하는 경우 연구관찰이 시작되는 시점 0부터 모든 연구대상자를 위험 집합으로 포함한다. 이때 위험도는 관심 사건이 발생하는 시점 t 이상의 추적관찰 기간에 포함된 연구대상자 기반으로 추정하여 산출된다. 본 시간 척도를 사용한 콕스 회귀분석에서 연령은 보정변수로서 역할 한다. 비록 연령을 보정하여도(그림 4-17B) 실제 위험은 연구대상자의 연령 변화에 따라 변하므로, 전체 연구 기간에서의 시간 변화에 따른 연령별 위험은 시간과 상관없이 같아야 한다는 전제가 한계로서 존재한다. 이와 같은 단점은 연령을 시간 척도로서 사용하여 극복할 수 있다. 연령을 시간 척도로 적용하는 경우 연구대상자별 연구 진

입 연령과 연구 종료 연령을 반영하여 위험 집합이 생성된다. 원칙적으로 연구 진입 연령은 0살이 기준이나 실제 연구상황과 매우 다르다. 이에 연구 진입 연령을 기점으로 좌측 절단(left-truncation)을 시행하여(그림 4-17D) 실제 연구 진행 및 참여한 기간 이내의 위험 집합만을 고려하도록 할 수 있다.

또한, 흉부 X선 검진 여부에 따라 진단된 폐결핵 환자군 별 전체 원인 및 결핵 특정 원인 2년, 5년 누적 사망률을 평가하기 위하여 성별, 연령, 균양성결핵여부별로 층화하여 카플란-마이어 생존분석(Kaplan-Meier survival analysis)을 수행하였다.

폐결핵 환자의 치료 시행 여부 및 치료 완료율을 환자 수 빈도와 백분율로 계산하였으며, 민감도 분석으로 2012년 1월 1일 이후 최초 폐결핵 진단받은 환자들의 치료 시행 여부 및 치료 완료율을 산출하였다.

모든 분석은 SAS 소프트웨어 버전 9.3(SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)으로 수행되었으며, p 값 <0.05 인 경우 통계적 유의성을 나타내는 것으로 간주하였다.

4.5. 의료결과

가. 상병명 정의 폐결핵 환자 코호트

2002년부터 2021년 주·부상병명으로 폐결핵을 진단받은 폐결핵 환자 총 110,914명 중 2002-2003년에 폐결핵을 진단받거나 2021년에 폐결핵을 진단받은 환자 25,868명, 20세 미만 환자 216명, 청구상 사망 후 폐결핵을 최초 진단받은 환자 2명을 제외하여 최종 연구대상자로서 84,828명의 폐결핵 환자를 선정하였다(그림 4-18). 이들 중 15,916명은 최초 진단일 기준 과거 6개월 이내 검진 기록이 있으므로 ‘검진으로 진단된 폐결핵 환자군’, 나머지 68,912명은 ‘검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군’으로 분류되었다. 연도별 폐결핵 최초 진단 환자 수 및 사망자 수는 <부록 3-1>과 <부록 3-2>에 제시하였다.

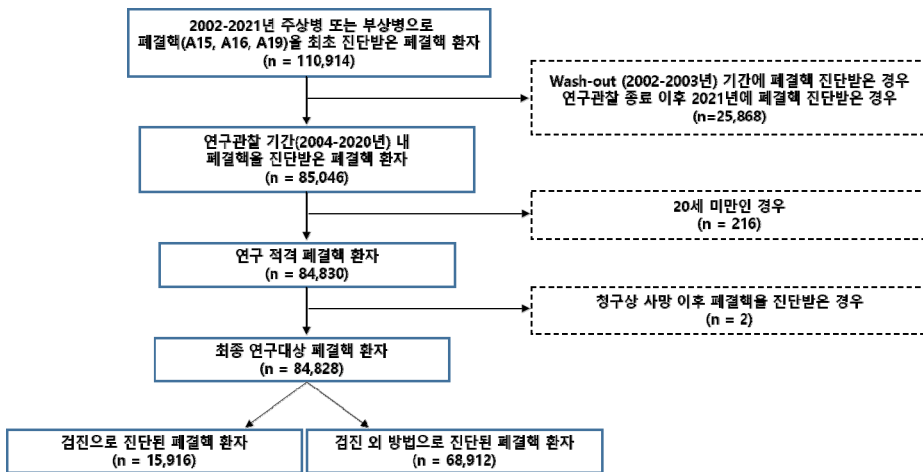


그림 4-18. 상병명 정의 폐결핵 환자 연구대상자 선정흐름도

1) 폐결핵 환자의 기저 특성

검진으로 진단된 폐결핵 환자 15,915명 중 결핵 중증도의 지표가 되는 균양성결핵 발생 환자는 6,100명으로 38.3%를 차지하였으며, 남성 9,735명(61.2%), 50-59세 3,602명(22.6%), 직장가입자 및 보험료 50% 이상 6,693명(42.1%), BMI 18.5 kg/m² 이상 25 kg/m² 미만 11,366명(71.4%)이 가장 많았다. 흡연력에 있어 미응답 및 결측값을 제외하였을 때 비흡연자 8,175명(51.4%), 30년 이상의 흡연기간 877명(5.5%), 반 갑 이상 한 갑 미만의 흡연량 1,009명(6.3%)이 가장 높은 빈도를 보였다. 과거 1년 이내 이식 관련 수술받았던 폐결핵 환자는 17명(0.1%), 당뇨 환자 2,301명(14.5%), 암 환자 1,142명(7.2%), 말기 만성신부전 환자 15명(0.1%), HIV 환자 10명(0.1%)이 있었다(표 4-44).

검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자 68,912명 중 결핵 중증도의 지표가 되는 균양성결핵 발생 환자는 29,043명으로 42.1%를 차지하였으며, 남성 40,117명(58.2%), 50-59세 13,044명(18.9%), 직장가입자 및 보험료 50% 이상 23,519명(34.1%)이 가장 많았다. BMI와 흡연력에 있어 미응답 및 결측값을 제외하였을 때, BMI 18.5 kg/m² 이상 25 kg/m² 미만 26,863명(39.0%), 비흡연자 22,401명(32.5%), 30년 이상의 흡연기간 2,452명(3.6%), 반 갑 이상 한 갑 미만의 흡연량 2,727명(4.0%)이 가장 높은 빈도를 보였다. 과거 1년 이내 이식 관련 수술받았던 폐결핵 환자는 138명(0.2%), 당뇨 환자 11,182명(16.2%), 암 환자 5,945명(8.6%), 말기 만성신부전 환자 305명(0.4%), HIV 환자 71명(0.1%)이었다(표 4-44).

표 4-44. 상병명 정의 폐결핵 환자의 기저 특성

	검진으로 진단된 폐결핵 환자		검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자		<i>p-value</i> ¹
	N	%	N	%	
전체	15,916	18.8	68,912	81.2	
균양성결핵여부					<.0001
미발생	9,816	61.7	39,869	57.9	
발생	6,100	38.3	29,043	42.1	
성별					<.0001
남성	9,735	61.2	40,117	58.2	
여성	6,181	38.8	8,795	41.8	
연령					<.0001
20-29세	904	5.7	4,555	6.6	
30-39세	1,806	11.3	8,036	11.7	
40-49세	2,885	18.1	11,173	16.2	
50-59세	3,602	22.6	13,044	18.9	
60-69세	3,404	21.4	13,001	18.9	
70-79세	2,515	15.8	12,144	17.6	
80-89세	753	4.7	6,128	8.9	
90세 이상	47	0.3	831	1.2	
건강보험자격 및 보험료					<.0001
의료급여수급자	117	0.7	1,996	2.9	
지역가입자 및 50% 이상	2,482	15.6	15,334	22.3	
지역가입자 및 50% 이하	1,460	9.2	11,789	17.1	
지역가입자 및 결측값	1	0.0	7	0.0	
직장가입자 및 50% 이상	6,693	42.1	23,519	34.1	
직장가입자 및 50% 이하	4,823	30.3	14,970	21.7	
직장가입자 및 결측값	340	2.1	1,297	1.9	
BMI (kg/m²)²					<.0001
18.5 미만	1,518	9.5	3,440	5.0	
18.5 이상 25 미만	11,366	71.4	26,863	39.0	
25 이상 30 미만	2,808	17.6	7,923	11.5	
30 이상	213	1.3	705	1.0	
결측값	11	0.1	29,981	43.5	
흡연력²					
흡연여부					<.0001
비흡연자	8,175	51.4	22,401	32.5	
과거흡연자	2,055	12.9	4,712	6.8	
현재흡연자	3,789	23.8	9,369	13.6	
미응답	1,897	11.9	2,475	3.6	
결측값	0	0.0	29,955	43.5	
흡연기간					<.0001
5년 미만	154	1.0	429	0.6	
5-9년	331	2.1	767	1.1	
10-19년	687	4.3	1,839	2.7	
20-29년	510	3.2	1,534	2.2	

	검진으로 진단된 폐결핵 환자		검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자		<i>p-value</i> ¹
	N	%	N	%	
30년 이상	877	5.5	2,452	3.6	
미응답	13,357	83.9	31,936	46.3	
결측값	0	0.0	29,955	43.5	
흡연량					<.0001
반갑 미만	458	2.9	1,354	2.0	
반갑 이상 한갑 미만	1,009	6.3	2,727	4.0	
한갑 이상 두갑 미만	541	3.4	1,172	1.7	
두갑 이상	36	0.2	100	0.1	
미응답	13,872	87.2	33,604	48.8	
결측값	0	0.0	29,955	43.5	
과거질환력³					
이식					0.0129
예	17	0.1	138	0.2	
아니요	15,899	99.9	68,774	99.8	
당뇨					<.0001
예	2,301	14.5	11,182	16.2	
아니요	13,615	85.5	57,730	83.8	
암					<.0001
예	1,142	7.2	5,945	8.6	
아니요	14,774	92.8	62,967	91.4	
만성신부전					<.0001
예	15	0.1	305	0.4	
아니요	15,901	99.9	68,607	99.6	
HIV					0.1389
예	10	0.1	71	0.1	
아니요	15,906	99.9	68,841	99.9	

¹P값은 카이제곱 검정을 통하여 계산됨

²검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자의 BMI, 흡연력(흡연여부, 흡연기간, 흡연량)은 최초 폐결핵 진단일 이전 가장 가까운 일자에 작성된 일반건강검진설문지를 기반으로 조사됨

³과거질환력은 최초 폐결핵 진단일로부터 과거 1년 이내 진단받은 기록을 기반으로 조사됨

2) 폐결핵 환자의 사망 위험요인

폐결핵 환자의 전체 사망의 위험요인을 관찰하고자 연령을 시간 척도로 적용한 콕스 회귀분석을 수행한 결과, 검진으로 진단된 폐결핵 환자군과 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군에서 공통으로 균양성결핵여부 및 성별, BMI, 흡연기간, 당뇨, 암, 만성신부전이 유의하게 전체 사망과 연관이 있었다. 두 군 모두 균양성결핵 발생 환자가 미발생 환자보다 전체 사망 위험이 컸으며 검진 외 방법으로 진단받은 폐결핵 환자군의 균양성결핵 발생에 따른 전체 사망 위험이 더 크게 나타났다(검진 진단 환자군, HR: 1.12[95% CI: 1.04-1.21]; 검진 외 진단 환자군, HR: 1.18[95% CI: 1.15-1.22]). 여성의 경우 남

성보다 전체 사망 위험이 낮았으며 두 군의 성별에 따른 전체 사망 위험은 같았다(검진 진단 환자군, 0.50[0.46-0.55]; 검진 외 진단 환자군, 0.50[0.48-0.51]). BMI와 흡연기간의 경우 미응답 및 결측값 항목에 관한 결과를 제외하면, BMI가 작을수록 흡연기간이 길어질수록 전체 사망 위험이 컸다. 당뇨와 암, 만성신부전의 경우, 두 군 모두에서 과거 1년 이내 해당 질환 진단이 있던 폐결핵 환자의 사망 위험이 과거질환력이 없던 환자보다 크게 나타났다(표 4-45). 추적관찰 시간을 시간 척도로 적용한 콕스 회귀분석 수행 결과, 연령 요인을 포함하여 동일한 경향성을 갖는 결과가 관측되었다(부록 3-3).

폐결핵 환자의 결핵 특정 사망의 위험요인을 관찰하고자 연령을 시간 척도로 적용한 콕스 회귀분석을 수행한 결과, 검진으로 진단된 폐결핵 환자군과 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군에서 공통으로 성별에서만 유의하게 결핵으로 인한 사망과 연관이 있었다. 전체 사망과 마찬가지로, 여성의 경우 남성과 비교하여 사망 위험이 낮게 나타났으며 두 군의 성별에 따른 전체 사망 위험은 비슷했다(검진 진단 환자군, 0.53[0.36-0.77]; 검진 외 진단 환자군, 0.52[0.48-0.57]). 검진으로 진단된 폐결핵 환자군의 경우 결핵 특정 사망자 수가 적으므로 통계적 유의성이 나오지 않았지만, 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군의 경우 건강보험자격 및 보험료, BMI, 당뇨, 암, 만성신부전에서 유의하게 결핵 사망 위험과 연관이 있음이 관찰되었다. 단, 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자 중 암을 진단받았던 경우 결핵 특정 사망 위험은 오히려 감소하는 것으로 나타났다(0.65[0.54-0.80]) (표 4-46). 추적관찰 시간을 시간 척도로 적용한 콕스 회귀분석 수행 결과, 결핵 특정 사망 위험은 성별을 비롯하여 균양성결핵여부, 당뇨, 만성신부전과 유의한 연관성이 있었다(부록 3-4).

표 4-45. 상병명 정의 폐결핵 환자의 전체 사망 위험요인 (1)

	검진으로 진단된 폐결핵 환자						검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자					
	N	총 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간		N	총 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간	
전체	15,916	2,550	139,348				68,912	18,981	632,351			
균양성결핵여부												
미발생	9,816	1,430	87,342	REF			39,869	9,951	378,736	REF		
발생	6,100	1,120	52,007	1.12	1.04	1.21	29,043	9,030	253,615	1.18	1.15	1.22
성별												
남성	9,735	1,847	84,031	REF			40,117	12,682	355,301	REF		
여성	6,181	703	55,317	0.50	0.46	0.55	8,795	6,299	277,050	0.50	0.48	0.51
건강보험자격 및 보험료												
의료급여수급자	117	18	503	1.95	1.22	3.13	1,996	818	11,824	1.92	1.78	2.07
지역가입자 및 50% 이상	2,482	462	21,556	REF			15,334	3,769	155,402	REF		
지역가입자 및 50% 이하	1,460	369	11,673	1.22	1.06	1.40	11,789	3,451	109,038	1.35	1.29	1.41
지역가입자 및 결측값	1	0	1	-			7	3	67	2.72	0.88	8.42
직장가입자 및 50% 이상	6,693	1,053	59,118	0.94	0.84	1.05	23,519	7,217	202,679	1.04	1.00	1.08
직장가입자 및 50% 이하	4,823	600	43,392	1.07	0.95	1.21	14,970	3,333	142,351	1.12	1.07	1.17
직장가입자 및 결측값	340	48	3,106	0.98	0.73	1.32	1,297	390	10,990	1.20	1.08	1.33
BMI (kg/m)²												
18.5 미만	1,518	417	12,583	REF			3,440	1,270	24,532	REF		
18.5 이상 25 미만	11,366	1,733	100,293	0.52	0.47	0.58	26,863	6,669	214,724	0.62	0.58	0.65
25 이상 30 미만	2,808	366	24,791	0.45	0.39	0.52	7,923	1,786	63,547	0.56	0.52	0.60
30 이상	213	27	1,628	0.49	0.33	0.73	705	144	5,195	0.54	0.45	0.64
결측값	11	7	54	3.73	1.77	7.87	29,981	9,112	324,353	0.60	0.57	0.64
흡연력²												
흡연여부												
비흡연자	8,175	1,347	79,529	REF			22,401	5,539	187,086	REF		
과거흡연자	2,055	379	17,801	1.24	1.11	1.39	4,712	1,461	32,917	1.43	1.35	1.52
현재흡연자	3,789	670	35,715	1.10	1.01	1.21	9,369	2,515	77,896	1.09	1.04	1.14

검진으로 진단된 폐결핵 환자							검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자					
	N	총 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간		N	총 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간	
미응답 및 결측값	1,897	154	6,303	1.23	1.04 1.45		32,430	9,466	334,452	1.02	0.98 1.05	
흡연기간												
5년 미만	154	12	1,980	0.14	0.08 0.25		429	66	5,074	0.21	0.17 0.27	
5-9년	331	21	4,405	0.11	0.07 0.17		767	79	9,372	0.14	0.11 0.17	
10-19년	687	52	8,556	0.14	0.11 0.19		1,839	256	21,533	0.19	0.17 0.22	
20-29년	510	75	5,333	0.32	0.25 0.42		1,534	376	16,635	0.36	0.32 0.41	
30년 이상	877	326	7,369	REF			2,452	1,315	19,811	REF		
미응답 및 결측값	13,357	2,064	111,705	0.42	0.37 0.47		61,891	16,889	559,925	0.46	0.44 0.49	
흡연량												
반갑 미만	458	141	4,734	REF			1,354	558	13,103	REF		
반갑 이상 한갑 미만	1,009	159	11,109	0.48	0.39 0.61		2,727	691	30,181	0.55	0.49 0.62	
한갑 이상 두갑 미만	541	72	4,842	0.49	0.37 0.66		1,172	319	12,644	0.60	0.53 0.69	
두갑 이상	36	6	305	0.65	0.29 1.48		100	29	1,038	0.66	0.46 0.96	
미응답 및 결측값	13,872	2,172	118,359	0.60	0.51 0.72		63,559	17,384	575,385	0.70	0.64 0.76	
과거질환력³												
이식												
예	17	1	112	1.00	0.14 7.13		138	43	963	2.69	2.00 3.64	
아니요	15,899	2,549	139,236	REF			68,774	18,938	631,388	REF		
당뇨												
예	2,301	612	16,183	1.41	1.29 1.55		11,182	4,651	79,540	1.47	1.42 1.52	
아니요	13,615	1,938	123,165	REF			57,730	14,330	552,810	REF		
암												
예	1,142	408	7,486	2.18	1.96 2.43		5,945	3,078	36,872	2.18	2.10 2.27	
아니요	14,774	2,142	131,862	REF			62,967	15,903	595,479	REF		
만성신부전												
예	15	6	55	7.83	3.51 17.47		305	160	857	5.20	4.45 6.08	
아니요	15,901	2,544	139,293	REF			68,607	18,821	631,493	REF		
HIV												

검진으로 진단된 폐결핵 환자						검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자					
	N	총 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간	N	총 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간	
예	10	2	92	3.54	0.89 14.12	71	15	567	2.12	1.28 3.52	
아니요	15,906	2,548	139,256	REF		68,841	18,966	631,784	REF		

¹콕스 회귀분석 시간 척도는 연령으로 사용됨

²검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자의 BMI, 흡연력(흡연여부, 흡연기간, 흡연량)은 최초 폐결핵 진단일 이전 가장 가까운 일자에 작성된 일반건강검진설문지를 기반으로 조사됨

³과거질환력은 최초 폐결핵 진단일로부터 과거 1년 이내 진단받은 기록을 기반으로 조사됨

표 4-46. 상병명 정의 폐결핵 환자의 결핵 특정 사망 위험요인 (1)

	검진으로 진단된 폐결핵 환자						검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자					
	N	결핵 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간		N	결핵 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간	
전체	15,916	136	139,348				68,912	1,955	632,351			
균양성결핵여부												
미발생	9,816	69	87,342	REF			39,869	828	378,736	REF		
발생	6,100	67	52,007	1.37	0.98	1.91	29,043	1,127	253,615	1.76	1.61	1.93
성별												
남성	9,735	97	84,031	REF			40,117	1,265	355,301	REF		
여성	6,181	39	55,317	0.53	0.36	0.77	8,795	690	277,050	0.52	0.48	0.57
건강보험자격 및 보험료												
의료급여수급자	117	0	503	-			1,996	96	11,824	2.76	2.19	3.48
지역가입자 및 50% 이상	2,482	22	21,556	REF			15,334	294	155,402	REF		
지역가입자 및 50% 이하	1,460	23	11,673	1.55	0.86	2.79	11,789	456	109,038	2.16	1.86	2.50
지역가입자 및 결측값	1	0	1	-			7	1	67	10.97	1.56	77.26
직장가입자 및 50% 이상	6,693	52	59,118	0.98	0.59	1.62	23,519	753	202,679	1.32	1.15	1.51
직장가입자 및 50% 이하	4,823	38	43,392	1.46	0.86	2.48	14,970	310	142,351	1.33	1.14	1.56
직장가입자 및 결측값	340	1	3,106	0.44	0.06	3.26	1,297	45	10,990	1.66	1.21	2.28
BMI (kg/m)²												
18.5 미만	1,518	36	12,583	REF			3,440	214	24,532	REF		
18.5 이상 25 미만	11,366	87	100,293	0.31	0.21	0.46	26,863	688	214,724	0.40	0.34	0.46
25 이상 30 미만	2,808	11	24,791	0.16	0.08	0.32	7,923	143	63,547	0.28	0.23	0.35
30 이상	213	1	1,628	0.20	0.03	1.46	705	10	5,195	0.22	0.12	0.42
결측값	11	1	54	4.75	0.65	34.60	29,981	900	324,353	0.44	0.38	0.51
흡연력²												
흡연여부												
비흡연자	8,175	85	79,529	REF			22,401	630	187,086	REF		
과거흡연자	2,055	13	17,801	0.62	0.35	1.11	4,712	164	32,917	1.29	1.08	1.53
현재흡연자	3,789	27	35,715	0.69	0.45	1.06	9,369	214	77,896	0.81	0.70	0.95

	검진으로 진단된 폐결핵 환자						검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자					
	N	결핵 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간		N	결핵 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간	
미응답 및 결측값	1,897	11	6,303	0.73	0.39	1.38	32,430	947	334,452	1.01	0.91	1.12
흡연기간												
5년 미만	154	0	1,980	-			429	8	5,074	0.49	0.24	1.01
5-9년	331	0	4,405	-			767	6	9,372	0.20	0.09	0.46
10-19년	687	0	8,556	-			1,839	15	21,533	0.22	0.12	0.37
20-29년	510	0	5,333	-			1,534	15	16,635	0.26	0.15	0.46
30년 이상	877	14	7,369	REF			2,452	84	19,811	REF		
미응답 및 결측값	13,357	122	111,705	0.54	0.31	0.94	61,891	1,827	559,925	0.83	0.67	1.03
흡연량												
반갑 미만	458	5	4,734	REF			1,354	43	13,103	REF		
반갑 이상 한갑 미만	1,009	5	11,109	0.45	0.13	1.56	2,727	41	30,181	0.45	0.30	0.69
한갑 이상 두갑 미만	541	2	4,842	0.36	0.07	1.87	1,172	11	12,644	0.28	0.15	0.55
두갑 이상	36	0	305	-			100	0	1,038	-		
미응답 및 결측값	13,872	124	118,359	0.83	0.34	2.04	63,559	1,865	575,385	0.93	0.69	1.26
과거질환력³												
이식												
예	17	0	112	-			138	2	963	1.45	0.36	5.81
아니요	15,899	136	139,236	REF			68,774	1,953	631,388	REF		
당뇨												
예	2,301	29	16,183	1.15	0.76	1.74	11,182	418	79,540	1.25	1.12	1.40
아니요	13,615	107	123,165	REF			57,730	1,537	552,810	REF		
암												
예	1,142	14	7,486	1.24	0.71	2.16	5,945	107	36,872	0.65	0.54	0.80
아니요	14,774	122	131,862	REF			62,967	1,848	595,479	REF		
만성신부전												
예	15	1	55	23.59	3.26	170.78	305	15	857	4.79	2.88	7.96
아니요	15,901	135	139,293	REF			68,607	1,940	631,493	REF		
HIV												

검진으로 진단된 폐결핵 환자						검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자				
	N	결핵 사망자 수	인년	조 위험비 ¹⁾	95% 신뢰구간	N	결핵 사망자 수	인년	조 위험비 ¹⁾	95% 신뢰구간
예	10	0	92	-		71	0	567	-	
아니요	15,906	136	139,256	REF		68,841	1,955	631,784	REF	

¹코스 회귀분석 시간 척도는 연령으로 사용됨

²검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자의 BMI, 흡연력(흡연여부, 흡연기간, 흡연량)은 최초 폐결핵 진단일 이전 가장 가까운 일자에 작성된 일반건강검진설문지를 기반으로 조사됨

³과거질환력은 최초 폐결핵 진단일로부터 과거 1년 이내 진단받은 기록을 기반으로 조사됨

3) 폐결핵 환자의 2년, 5년 누적 사망률

폐결핵 환자의 총 사망자 수는 21,531명으로 검진으로 진단된 폐결핵 환자 2,550명, 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자 18,981명이 모든 원인에 의하여 사망하였다. 전체적인 최초 폐결핵 진단 이후 2년 시점과 5년 시점 누적 사망률은 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군이 검진으로 진단된 폐결핵 환자군보다 크게 나타났다(2년 누적 사망률, 검진 진단 환자군: 5.09%, 검진 외 진단 환자군: 10.53%; 5년 누적 사망률, 검진 진단 환자군: 9.45%, 검진 외 진단 환자군: 17.21%). 균양성결핵여부 및 성별, 연령에 따라 층화 하였을 때도 각 시점에서의 누적 사망률은 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군에서 높았다. 또한, 두 군 내에서 각 시점별·항목별 층계 누적 사망률을 살펴보았을 때 공통으로 균양성결핵 발생, 남성, 높은 연령일수록 누적 사망률이 높아졌음을 확인하였다(표 4-47).

폐결핵 환자의 결핵 특정 사망자 수는 2,091명으로 검진으로 진단된 폐결핵 환자 136명, 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자 1,955명이 결핵 원인으로 사망하였다. 전체적인 최초 폐결핵 진단 이후 2년 시점과 5년 시점 누적 사망률은 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군이 검진으로 진단된 폐결핵 환자군보다 크게 나타났다(2년 누적 사망률, 검진 진단 환자군: 0.68%, 검진 외 진단 환자군: 2.41%; 5년 누적 사망률, 검진 진단 환자군: 0.80%, 검진 외 진단 환자군: 2.70%). 균양성결핵여부 및 성별, 연령에 대하여 층 누적 사망률과 마찬가지로, 각 시점의 누적 사망률은 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군에서 높았으며 두 군 모두 균양성결핵 발생, 남성, 높은 연령일수록 누적 사망률이 높아졌다(표 4-48).

표 4-47. 상병명 정의 폐결핵 환자의 2년, 5년 모든 원인 누적 사망률

	검진으로 진단된 폐결핵 환자					검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자				
	2년 시점 누적			5년 시점 누적		2년 시점 누적			5년 시점 누적	
	총 사망자 수	사망자 수	사망률	사망자 수	사망률	총 사망자 수	사망자 수	사망률	사망자 수	사망률
전체	2,550	791	0.0509	1,394	0.0945	18,981	7,158	0.1053	11,360	0.1721
균양성결핵여부										
미발생	1,430	412	0.0432	756	0.0835	9,951	3,523	0.0897	5,791	0.1518
발생	1,120	379	0.0635	638	0.1121	9,030	3,635	0.1268	5,569	0.2000
성별										
남성	1,847	577	0.0607	1,017	0.1124	12,682	4,837	0.1223	7,735	0.2014
여성	703	214	0.0354	377	0.0661	6,299	2,321	0.0816	3,625	0.1313
연령										
20-29세	6	0	0.0000	0	0.0000	49	15	0.0033	25	0.0055
30-39세	32	4	0.0022	10	0.0058	266	70	0.0086	108	0.0137
40-49세	127	33	0.0116	61	0.0223	1,077	310	0.0279	525	0.0481
50-59세	302	84	0.0240	160	0.0487	2,080	631	0.0491	1,122	0.0907
60-69세	680	183	0.0557	344	0.1124	4,179	1,218	0.0953	2,148	0.1752
70-79세	940	261	0.1074	487	0.2165	6,469	2,311	0.1942	3,756	0.3309
80-89세	426	206	0.2843	304	0.4605	4,191	2,120	0.3574	3,075	0.5552
90세 이상	37	20	0.4355	28	0.6380	670	482	0.6056	601	0.8144

표 4-48. 상병명 정의 폐결핵 환자의 2년, 5년 결핵 특정 원인 누적 사망률

	검진으로 진단된 폐결핵 환자					검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자				
	2년 시점 누적			5년 시점 누적		2년 시점 누적			5년 시점 누적	
	결핵 사망자 수	사망자 수	사망률	사망자 수	사망률	결핵 사망자 수	사망자 수	사망률	사망자 수	사망률
전체	136	106	0.0068	122	0.0080	1,955	1,620	0.0241	1,784	0.0270
균양성결핵여부										
미발생	69	49	0.0051	57	0.0060	828	667	0.0171	745	0.0195
발생	67	57	0.0095	65	0.0112	1,127	953	0.0338	1,039	0.0375
성별										
남성	97	71	0.0075	86	0.0093	1,265	1,011	0.0260	1,139	0.0300
여성	39	35	0.0058	36	0.0060	690	609	0.0215	645	0.0230
연령										
20-29세	0	0	0.0000	0	0.0000	9	3	0.0007	6	0.0011
30-39세	0	0	0.0000	0	0.0000	26	18	0.0023	20	0.0025
40-49세	2	1	0.0003	2	0.0008	120	74	0.0067	97	0.0089
50-59세	12	10	0.0028	10	0.0028	149	107	0.0083	126	0.0100
60-69세	25	18	0.0054	23	0.0072	227	153	0.0121	188	0.0155
70-79세	52	37	0.0153	44	0.0192	541	432	0.0376	483	0.0438
80-89세	42	37	0.0531	40	0.0598	701	655	0.1157	682	0.1247
90세 이상	3	3	0.0780	3	0.0780	182	178	0.2436	182	0.2651

4) 폐결핵 환자에서 흉부 X선 검진에 따른 사망 위험

폐결핵 환자에서 흉부 X선 검진에 따른 사망 위험을 시간 척도 연령 기준으로 살펴보았다. 전체 사망 위험에 관하여 총 84,828명의 폐결핵 환자 중 21,531명의 환자가 사망하였으며, 771,699인년이 산출되었다. 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군 대비 검진으로 진단된 폐결핵 환자군에서 전체 사망 위험이 낮았다(HR: 0.70[95% CI: 0.67-0.73]). 보정변수는 전체 사망과 결핵 특정 사망 모두에서 유의한 위험요인으로 작용하였던 공변량과 결핵에 영향을 미치는 사회인구학적 특성을 반영하여 균양성결핵여부 및 성별, 건강보험자격 및 보험료, 당뇨, 만성신부전으로 선정하였다. 먼저, 균양성결핵여부 및 성별, 건강보험자격 및 보험료 보정 시 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군 대비 검진으로 진단된 폐결핵 환자군에서 전체 사망 위험이 낮았으며(aHR: 0.69[0.67-0.72]), 균양성결핵여부 및 성별, 건강보험자격 및 보험료, 당뇨, 만성신부전 보정의 경우에도 검진으로 진단된 폐결핵 환자군에서 전체 사망 위험이 낮았다(aHR: 0.70[0.67-0.73])(표 4-49).

결핵 특정 사망 위험에 관하여 총 84,828명의 폐결핵 환자 중 2,091명의 환자가 결핵으로 인하여 사망하였으며, 771,699인년이 산출되었다. 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군 대비 검진으로 진단된 폐결핵 환자군에서 전체 사망 위험이 낮았다(HR: 0.38[0.32-0.45]). 균양성결핵여부 및 성별, 건강보험자격 및 보험료 보정과 균양성결핵여부 및 성별, 건강보험자격 및 보험료, 당뇨, 만성신부전 보정 이후 모두 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군 대비 검진으로 진단된 폐결핵 환자군에서 전체 사망 위험이 낮았다(aHR: 0.38[0.32-0.45]; aHR: 0.38[0.32-0.46])(표 4-49). 전체 사망 위험 및 결핵 특정 사망 위험에 대하여 기타 공변량을 사용한 보정 위험비와 시간 척도를 추적 관찰 시간으로 설정하여 구한 보정 위험비는 모두 <부록 3-5>에 기재하였다.

표 4-49. 상병명 정의 폐결핵 환자에서 흉부 X선 검진에 따른 사망 위험 분석 (1)

전체 사망률					
N	총 사망자 수	인년	HR ¹ (95% CI)	aHR ₁ ² (95% CI)	aHR ₂ ³ (95% CI)
84,828	21,531	771,699	0.70 (0.67-0.73)	0.69 (0.67-0.72)	0.70 (0.67-0.73)
결핵 특정 사망률					
N	결핵 사망자 수	인년	HR ¹ (95% CI)	aHR ₁ ² (95% CI)	aHR ₂ ³ (95% CI)
84,828	2,091	771,699	0.38 (0.32-0.45)	0.38 (0.32-0.45)	0.38 (0.32-0.46)

¹콕스 회귀분석 시간 척도는 연령으로 사용됨

²균양성결핵여부, 성별, 건강보험자격 및 보험료로 보정함

³균양성결핵여부, 성별, 건강보험자격 및 보험료, 당뇨, 만성신부전으로 보정함

5) 폐결핵 환자의 치료 시행 여부 및 치료 완료율

전체 연구 기간(2004년 1월 1일-2020년 12월 31일) 중 검진으로 진단된 폐결핵 환자 15,916명 중 91.39%에 해당하는 14,546명이 폐결핵 진단 후 약물 치료를 시행하였으며, 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자 68,912명 중 92.87%에 해당하는 64,001명이 약물 치료를 시행하였다. 폐결핵 최초 진단일 이후 180일 이내 치료 개시 여부를 확인한 결과, 검진으로 진단된 폐결핵 환자 9,906명(62.24%)과 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자 44,746명(64.93%)이 이에 해당하였다. 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군이 검진으로 진단된 폐결핵 환자군보다 최초 진단일 기준 180일 이내 치료 시행률이 약 2.69% 높았다. 치료 완료율을 살펴보기 위하여 최초 처방일을 기준으로 180일 이내 치료를 시행한 폐결핵 환자 수 파악 후 이들 중 144일 이상 즉 80% 이상의 치료 완료율을 성취한 폐결핵 환자를 확인하였다. 검진으로 진단된 폐결핵 환자 14,546명(91.39%)이 최초 처방일 이후 180일 이내 치료를 시행하였으며 7,319명이 치료 완료를 달성하여 치료 완료율 45.99%를 보였다. 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자 64,001명(92.87%)이 최초 처방일 이후 180일 이내 치료를 시행하였으며 31,316명이 치료 완료를 달성하여 치료 완료율 45.44%를 보였다. 치료 시행률과 달리, 검진으로 진단된 폐결핵 환자군에서 치료 완료율이 약 0.55%p 높았다(표 4-50).

민감도 분석을 수행한 결과, 2012년 1월 1일 이후 폐결핵 최초 진단을 받은 검진으로 진단된 폐결핵 환자 6,434명 중 88.23%에 해당하는 5,677명이 폐결핵 진단 후 약물 치료를 시행하였으며, 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자 21,621명 중 91.04%에 해당하는 19,684명이 약물 치료를 시행하였다. 폐결핵 최초 진단일 이후 180일 이내 치료 개시 여부를 확인한 결과, 검진으로 진단된 폐결핵 환자 4,709명(73.19%)과 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자 17,087명(79.03%)이 이에 해당하였다. 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군이 검진으로 진단된 폐결핵 환자군보다 최초 진단일 기준 180일 이내 치료 시행률이 약 5.84% 높았다. 치료 완료율을 살펴보기 위하여 최초 처방일을 기준으로 180일 이내 치료를 시행한 폐결핵 환자 수 파악 후 이들 중 144일 이상 즉 80% 이상의 치료 완료율을 성취한 폐결핵 환자를 확인하였다. 검진으로 진단된 폐결핵 환자 5,677명(88.23%)이 최초 처방일 이후 180일 이내 치료를 시행하였으며 3,746명이 치료 완료를 달성하여 치료 완료율 58.22%를 보였다. 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자 19,684명(91.04%)이 최초 처방일 이후 180일 이내 치료를 시행하였으며 13,161명이 치료 완료를 달성하여 치료 완료율 60.87%를 보였다. 치료 시행률과 마찬가지로, 검진으로 진단된 폐결핵 환자군에서 치료 완료율이 약 2.65%p 낮았다(표 4-50).

표 4-50. 상병명 정의 폐결핵 환자의 치료 시행 여부 및 치료 완료율

	전체기간				2012년 1월 1일 이후 폐결핵 최초 진단			
	검진으로 진단된 폐결핵 환자		검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자		검진으로 진단된 폐결핵 환자		검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자	
	N	%	N	%	N	%	N	%
총	15,916		68,912		6,434		21,621	
치료 개시 여부								
전체	14,546	91.39	64,001	92.87	5,677	88.23	19,684	91.04
최초 진단일 이후 180일 이내	9,906	62.24	44,746	64.93	4,709	73.19	17,087	79.03
최초 처방일 이후 180일 이내	14,546	91.39	64,001	92.87	5,677	88.23	19,684	91.04
치료 완료율								
80% 이상 처방 완료 ¹	7,319	45.99	31,316	45.44	3,746	58.22	13,161	60.87

¹최초 처방일 기준 180일 중 144일 이상 약제 처방 기록 있음

가. 상병명 및 약제 처방 정의 폐결핵 환자 코호트

2002년부터 2021년 주·부상병명으로 폐결핵 진단 및 당일 폐결핵 치료 약제 처방을 받은 폐결핵 환자 총 54,033명 중 2002-2003년에 폐결핵을 진단받거나 2021년에 폐결핵을 진단받은 환자 1,428명, 20세 미만 환자 114명을 제외하여 최종 연구대상자로서 52,491명의 폐결핵 환자를 선정하였다(그림 4-19). 이들 중 8,832명은 최초 진단일 기준 과거 6개월 이내 검진 기록이 있으므로 ‘검진으로 진단된 폐결핵 환자군’, 나머지 43,659명은 ‘검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군’으로 분류되었다. 연도별 폐결핵 최초 진단 환자 수 및 사망자 수는 <부록 3-6>과 <부록 3-7>에 제시하였다.

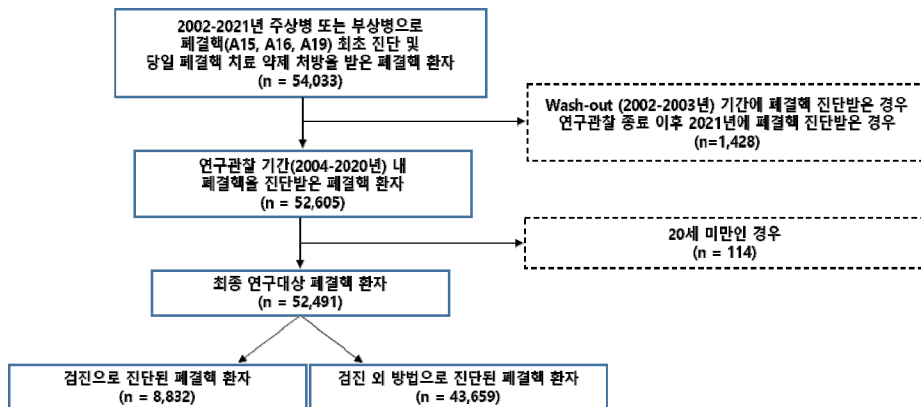


그림 4-19. 상병명 및 약제 처방 정의 폐결핵 환자 연구대상자 선정흐름도

1) 폐결핵 환자의 기저 특성

검진으로 진단된 폐결핵 환자 8,832명 중 결핵 중증도의 지표가 되는 균양성결핵 발생 환자는 4,464명으로 50.5%를 차지하였으며, 남성 5,488명(62.1%), 50-59세 1,898명(21.5%), 직장가입자 및 보험료 50% 이상 3,649명(41.3%), BMI 18.5 kg/m² 이상 25 kg/m² 미만 6,460명(73.1%)이 가장 많았다. 흡연력에 있어 미응답 및 결측값을 제외하였을 때 비흡연자 4,279명(48.4%), 30년 이상의 흡연기간 440명(5.0%), 반 갑 이상 한 갑 미만의 흡연량 506명(5.7%)이 가장 높은 빈도를 보였다. 과거 1년 이내 이식 수술을 받았던 폐결핵 환자는 15명(0.2%), 당뇨 환자 1,523명(17.2%), 암 환자 676명(7.7%), 말기 만성신부전 환자 14명(0.2%), HIV 환자 8명(0.1%)이 있었다(표 4-51).

검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자 43,659명 중 결핵 중증도의 지표가 되는 균양성결핵 발생 환자는 23,102명으로 52.9%를 차지하였으며, 남성 26,086명(59.7%), 70-79세 8,437명(19.3%), 직장가입자 및 보험료 50% 이상 14,592명(33.4%)이 가장 많았다. BMI와 흡연력에 있어 미응답 및 결측값을 제외하였을 때, BMI 18.5 kg/m² 이상 25 kg/m² 미만 17,645명(40.4%), 비흡연자 14,089명(32.3%), 30년 이상의 흡연기간 1,471명(3.4%), 반 갑 이상 한 갑 미만의 흡연량 1,605명(3.7%)이 가장 높은 빈도를 보였다. 과거 1년 이내 이식 수술을 받았던 폐결핵 환자는 125명(0.3%), 당뇨 환자 8,275명(19.0%), 암 환자 4,145명(9.5%), 말기 만성신부전 환자 278명(0.6%), HIV 환자 67명(0.2%)이었다(표 4-51).

표 4-51. 상병명 및 약제 처방 정의 폐결핵 환자의 기저 특성

	검진으로 진단된 폐결핵 환자		검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자		<i>p-value</i> ¹
	N	%	N	%	
전체	8,832	16.8	43,659	83.2	
균양성결핵여부					<.0001
미발생	4,368	49.5	20,557	47.1	
발생	4,464	50.5	23,102	52.9	
성별					<.0001
남성	5,488	62.1	26,086	59.7	
여성	3,344	37.9	17,573	40.3	
연령					<.0001
20-29세	553	6.3	3,110	7.1	
30-39세	1,011	11.4	4,808	11.0	
40-49세	1,535	17.4	6,415	14.7	
50-59세	1,898	21.5	7,535	17.3	
60-69세	1,729	19.6	7,679	17.6	
70-79세	1,529	17.3	8,437	19.3	
80-89세	544	6.2	4,984	11.4	
90세 이상	33	0.4	691	1.6	
건강보험자격 및 보험료					<.0001
의료급여수급자	76	0.9	1,412	3.2	
지역가입자 및 50% 이상	1,332	15.1	9,201	21.1	
지역가입자 및 50% 이하	875	9.9	8,182	18.7	
지역가입자 및 결측값	2	0.0	6	0.0	
직장가입자 및 50% 이상	3,649	41.3	14,592	33.4	
직장가입자 및 50% 이하	2,713	30.7	9,454	21.7	
직장가입자 및 결측값	185	2.1	812	1.9	
BMI (kg/m²)					<.0001
18.5 미만	1,048	11.9	2,642	6.1	
18.5 이상 25 미만	6,460	73.1	17,645	40.4	
25 이상 30 미만	1,215	13.8	4,349	10.0	
30 이상	103	1.2	397	0.9	
결측값	6	0.1	18,626	42.7	
흡연력²					
흡연여부					<.0001
비흡연자	4,279	48.4	14,089	32.3	
과거흡연자	1,105	12.5	3,094	7.1	
현재흡연자	2,272	25.7	6,129	14.0	
미응답	1,176	13.3	1,735	4.0	
결측값	0	0.0	18,612	42.6	
흡연기간					<.0001
5년 미만	65	0.7	227	0.5	
5-9년	165	1.9	459	1.1	
10-19년	319	3.6	1,066	2.4	
20-29년	252	2.9	813	1.9	
30년 이상	440	5.0	1,471	3.4	
미응답	7,591	85.9	21,011	48.1	

	검진으로 진단된 폐결핵 환자		검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자		p-value ¹
	N	%	N	%	
결측값	0	0.0	18,612	42.6	
흡연량					<.0001
반갑 미만	220	2.5	767	1.8	
반갑 이상 한갑 미만	506	5.7	1,605	3.7	
한갑 이상 두갑 미만	303	3.4	681	1.6	
두갑 이상	26	0.3	61	0.1	
미응답	7,777	88.1	21,933	50.2	
결측값	0	0.0	18,612	42.6	
과거질환력³					
이식					0.1138
예	15	0.2	125	0.3	
아니요	8,817	99.8	43,534	99.7	
당뇨					0.6826
예	1,523	17.2	8,275	19.0	
아니요	7,309	82.8	35,384	81.0	
암					0.0005
예	676	7.7	4,145	9.5	
아니요	8,156	92.3	39,514	90.5	
만성신부전					<.0001
예	14	0.2	278	0.6	
아니요	8,818	99.8	43,381	99.4	
HIV					0.3066
예	8	0.1	67	0.2	
아니요	8,824	99.9	43,592	99.8	

¹P값은 카이제곱 검정을 통하여 계산됨

²검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자의 BMI, 흡연력(흡연여부, 흡연기간, 흡연량)은 최초 폐결핵 진단일 이전 가장 가까운 일자에 작성된 일반건강검진설문지를 기반으로 조사됨

³과거질환력은 최초 폐결핵 진단일로부터 과거 1년 이내 진단받은 기록을 기반으로 조사됨

2) 폐결핵 환자의 사망 위험요인

폐결핵 환자의 전체 사망의 위험요인을 관찰하고자 연령을 시간 척도로 적용한 콕스 회귀분석을 수행한 결과, 검진으로 진단된 폐결핵 환자군과 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군에서 공통으로 성별, 흡연기간, 당뇨, 암, 만성신부전이 유의하게 전체 사망과 연관이 있었다 두 군 모두 여성 폐결핵 환자가 남성 폐결핵 환자보다 전체 사망 위험이 낮았으며 성별에 따른 전체 사망 위험은 검진 외 진단 환자군에서 더 크게 나타났다(검진 진단 환자군, HR: 0.47[95% CI: 0.42-0.53]; 검진 외 진단 환자군, HR: 0.53[95% CI: 0.51-0.55]). 흡연기간의 경우 미응답 및 결측값 항목에 관한 결과를 제외하면, 흡연 기간이 길어질수록 전체 사망 위험이 커졌다. 또한, 폐결핵 최초 진단 이전 과거 1년 이내 당뇨와 암, 만성신부전을 진단받았던 폐결핵 환자의 사망 위험이 더 컸다

(표 4-52). 추적관찰 시간을 시간 척도로 적용한 콕스 회귀분석 수행 결과, 연령을 포함하여 균양성결핵여부, 성별, BMI, 흡연기간, 당뇨, 암, 만성신부전이 유의한 사망 위험요인으로 관측되었다(부록 3-8).

폐결핵 환자의 결핵 특정 사망의 위험요인을 관찰하고자 연령을 시간 척도로 적용한 콕스 회귀분석을 수행한 결과, 검진으로 진단된 폐결핵 환자군과 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군에서 공통으로 성별과 만성신부전이 결핵으로 인한 사망과 유의한 연관이 있었다. 전체 사망과 마찬가지로, 여성의 경우 남성과 비교하여 결핵 특정 사망 위험이 낮게 나타났으며 검진 외 진단 환자군에서 사망 위험이 상대적으로 더 컸다(검진 진단 환자군, 0.47[0.32-0.70]; 검진 외 진단 환자군, 0.51[0.46-0.56]). 만성신부전의 경우, 폐결핵 최초 진단 이전 과거 1년 이내 만성신부전 진단받은 환자의 결핵 특정 사망 위험이 더 컸으며, 검진으로 진단된 폐결핵 환자가 위험 수치가 더 컸다(검진 진단 환자군, 16.53[2.26-120.70]; 검진 외 진단 환자군, 3.28[1.94-5.55]). 검진으로 진단된 폐결핵 환자군의 경우 결핵 특정 사망자 수가 적으므로 통계적 유의성이 나오지 않았지만, 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군의 경우 균양성결핵여부, BMI, 당뇨, 암에서도 유의하게 결핵 사망 위험과 연관이 있음이 관찰되었다. 단, 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자 중 암을 진단받았던 경우 결핵 특정 사망 위험은 오히려 감소하는 것으로 나타났다(0.76[0.62-0.92])(표 4-53). 추적관찰 시간을 시간 척도로 적용한 콕스 회귀분석 수행 결과, 결핵 특정 사망 위험은 두 군에서 공통으로 성별과, 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군에서 균양성결핵여부, BMI, 당뇨, 암과 유의한 연관성을 가졌다(부록 3-9).

표 4-52. 상병명 및 약제 처방 정의 폐결핵 환자의 전체 사망 위험요인 (1)

	검진으로 진단된 폐결핵 환자						검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자					
	N	총 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간		N	총 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간	
전체	8,832	1,478	68,482				43,659	12,415	371,475			
균양성결핵여부												
미발생	4,368	659	34,334	REF			20,557	5,523	178,914	REF		
발생	4,464	819	34,149	1.04	0.93	1.15	23,102	6,892	192,561	1.05	1.02	1.09
성별												
남성	5,488	1,061	41,317	REF			26,086	8,167	215,887	REF		
여성	3,344	417	27,165	0.47	0.42	0.53	17,573	4,248	155,588	0.53	0.51	0.55
건강보험자격 및 보험료												
의료급여수급자	76	16	282	2.99	1.80	4.97	1,412	615	7,432	2.19	2.00	2.39
지역가입자 및 50% 이상	1,332	261	10,108	REF			9,201	2298	87,205	REF		
지역가입자 및 50% 이하	875	219	6,160	1.18	0.99	1.42	8,182	2350	72,146	1.31	1.24	1.39
지역가입자 및 결측값	2	0	10	-			6	2	41	7.88	1.97	31.53
직장가입자 및 50% 이상	3,649	609	29,176	0.93	0.80	1.07	14,592	4736	113,556	1.10	1.05	1.16
직장가입자 및 50% 이하	2,713	351	22,139	1.05	0.90	1.24	9,454	2164	84,729	1.17	1.10	1.24
직장가입자 및 결측값	185	22	1,607	0.68	0.44	1.05	812	250	6,366	1.18	1.03	1.34
BMI (kg/m)²												
18.5 미만	1,048	284	7,949	REF			2,642	952	17,796	REF		
18.5 이상 25 미만	6,460	1,018	50,804	0.56	0.49	0.64	17,645	4,655	127,386	0.69	0.65	0.74
25 이상 30 미만	1,215	159	8,999	0.49	0.40	0.60	4,349	1,105	29,467	0.70	0.64	0.76
30 이상	103	13	713	0.50	0.29	0.87	397	95	2,526	0.68	0.55	0.84
결측값	6	4	18	5.23	1.95	14.05	18,626	5,608	194,299	0.62	0.58	0.66
흡연력²												
흡연여부												
비흡연자	4,279	773	37,647	REF			14,089	3,836	105,870	REF		
과거흡연자	1,105	207	8,482	1.16	1.00	1.36	3,094	1,031	18,943	1.41	1.32	1.51
현재흡연자	2,272	395	19,503	0.98	0.87	1.11	6,129	1,677	46,508	1.00	0.94	1.06

검진으로 진단된 폐결핵 환자							검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자					
	N	총 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간		N	총 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간	
미응답 및 결측값	1,176	103	2,851	1.35	1.10 1.67		20,347	5,871	200,154	0.90	0.86 0.94	
흡연기간												
5년 미만	65	6	750	0.16	0.07 0.36		227	39	2,539	0.24	0.18 0.34	
5-9년	165	9	2,135	0.08	0.04 0.17		459	52	5,318	0.16	0.12 0.21	
10-19년	319	25	3,760	0.13	0.09 0.20		1,066	169	11,720	0.23	0.19 0.27	
20-29년	252	34	2,211	0.30	0.20 0.43		813	200	8,157	0.38	0.32 0.44	
30년 이상	440	155	2,875	REF			1,471	776	11,096	REF		
미응답 및 결측값	7,591	1,249	56,761	0.41	0.35 0.49		39,623	11,179	332,644	0.49	0.46 0.53	
흡연량												
반갑 미만	220	65	1,952	REF			767	325	7,032	REF		
반갑 이상 한갑 미만	506	80	5,027	0.49	0.35 0.68		1,605	429	16,757	0.57	0.49 0.66	
한갑 이상 두갑 미만	303	40	2,236	0.53	0.36 0.78		681	185	7,066	0.58	0.48 0.69	
두갑 이상	26	5	173	0.85	0.34 2.10		61	18	644	0.63	0.39 1.01	
미응답 및 결측값	7,777	1,288	59,094	0.63	0.49 0.81		40,545	11,458	339,976	0.71	0.63 0.79	
과거질환력³												
이식												
예	15	1	75	1.07	0.15 7.57		125	36	660	2.83	2.04 3.93	
아니요	8,817	1,477	68,407	REF			43,534	12,379	370,815	REF		
당뇨												
예	1,523	381	9,321	1.37	1.22 1.54		8,275	3,213	45,685	1.78	1.71 1.85	
아니요	7,309	1,097	59,161	REF			35,384	9,202	325,790	REF		
암												
예	676	218	3,850	1.87	1.62 2.17		4,145	1,920	19,489	2.38	2.27 2.50	
아니요	8,156	1,260	64,633	REF			39,514	10,495	351,986	REF		
만성신부전												
예	14	4	49	5.45	2.03 14.58		278	137	741	4.83	4.08 5.72	
아니요	8,818	1,474	68,434	REF			43,381	12,278	370,734	REF		
HIV												

검진으로 진단된 폐결핵 환자						검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자					
	N	총 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간	N	총 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간	
예	8	1	78	1.72	0.24 12.22	67	12	448	2.18	1.24 3.84	
아니오	8,824	1,477	68,404	REF		43,592	12,403	371,027	REF		

¹콕스 회귀분석 시간 척도는 연령으로 사용됨

²검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자의 BMI, 흡연력(흡연여부, 흡연기간, 흡연량)은 최초 폐결핵 진단일 이전 가장 가까운 일자에 작성된 일반건강검진설문지를 기반으로 조사됨

³과거질환력은 최초 폐결핵 진단일로부터 과거 1년 이내 진단받은 기록을 기반으로 조사됨

표 4-53. 상병명 및 약제 처방 정의 폐결핵 환자의 결핵 특정 사망 위험요인 (1)

	검진으로 진단된 폐결핵 환자							검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자						
	N	결핵 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간			N	결핵 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간		
전체	8,832	121	68,482					43,659	1,948	371,475				
균양성결핵여부														
미발생	4,368	53	34,334	REF				20,557	766	178,914	REF			
발생	4,464	68	34,149	1.06	0.74	1.51		23,102	1,182	192,561	1.31	1.20	1.44	
성별														
남성	5,488	87	41,317	REF				26,086	1,276	215,887	REF			
여성	3,344	34	27,165	0.47	0.32	0.70		17,573	672	155,588	0.51	0.46	0.56	
건강보험자격 및 보험료														
의료급여수급자	76	0	282	-				1,412	93	7,432	2.42	1.92	3.06	
지역가입자 및 50% 이상	1,332	20	10,108	REF				9,201	303	87,205	REF			
지역가입자 및 50% 이하	875	17	6,160	1.17	0.61	2.24		8,182	446	72,146	1.82	1.57	2.11	
지역가입자 및 결측값	2	0	10	-				6	1	41	26.88	3.76	192.38	
직장가입자 및 50% 이상	3,649	47	29,176	0.92	0.54	1.56		14,592	756	113,556	1.28	1.12	1.46	
직장가입자 및 50% 이하	2,713	36	22,139	1.43	0.83	2.48		9,454	305	84,729	1.26	1.07	1.48	
직장가입자 및 결측값	185	1	1,607	0.41	0.06	3.07		812	44	6,366	1.52	1.10	2.08	
BMI (kg/m)²														
18.5 미만	1,048	35	7,949	REF				2,642	236	17,796	REF			
18.5 이상 25 미만	6,460	76	50,804	0.34	0.23	0.51		17,645	689	127,386	0.43	0.37	0.49	
25 이상 30 미만	1,215	8	8,999	0.20	0.09	0.42		4,349	142	29,467	0.36	0.30	0.45	
30 이상	103	1	713	0.29	0.04	2.13		397	8	2,526	0.23	0.11	0.46	
결측값	6	1	18	6.03	0.83	44.02		18,626	873	194,299	0.46	0.39	0.53	
흡연력²														
흡연여부														
비흡연자	4,279	76	37,647	REF				14,089	633	105,870	REF			
과거흡연자	1,105	14	8,482	0.73	0.41	1.28		3,094	176	18,943	1.33	1.13	1.57	
현재흡연자	2,272	22	19,503	0.55	0.34	0.88		6,129	213	46,508	0.77	0.66	0.89	

검진으로 진단된 폐결핵 환자							검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자					
	N	결핵 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간		N	결핵 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간	
미응답 및 결측값	1,176	9	2,851	0.55	0.27 1.10		20,347	926	200,154	0.93	0.84 1.03	
흡연기간												
5년 미만	65	0	750	-			227	9	2,539	0.61	0.31 1.22	
5-9년	165	0	2,135	-			459	9	5,318	0.30	0.15 0.60	
10-19년	319	0	3,760	-			1,066	20	11,720	0.30	0.18 0.48	
20-29년	252	1	2,211	0.14	0.02 1.04		813	15	8,157	0.30	0.17 0.52	
30년 이상	440	12	2,875	REF			1,471	82	11,096	REF		
미응답 및 결측값	7,591	108	56,761	0.47	0.26 0.86		39,623	1,813	332,644	0.78	0.63 0.97	
흡연량												
반갑 미만	220	4	1,952	REF			767	41	7,032	REF		
반갑 이상 한갑 미만	506	4	5,027	0.43	0.11 1.72		1,605	41	16,757	0.46	0.30 0.71	
한갑 이상 두갑 미만	303	2	2,236	0.39	0.07 2.13		681	14	7,066	0.37	0.20 0.68	
두갑 이상	26	0	173	-			61	0	644	-		
미응답 및 결측값	7,777	111	59,094	0.78	0.29 2.13		40,545	1,852	339,976	0.88	0.64 1.19	
과거질환력 ³												
이식												
예	15	0	75	-			125	2	660	1.16	0.29 4.66	
아니요	8,817	121	68,407	REF			43,534	1,946	370,815	REF		
당뇨												
예	1,523	24	9,321	0.96	0.61 1.50		8,275	399	45,685	1.34	1.20 1.50	
아니요	7,309	97	59,161	REF			35,384	1,549	325,790	REF		
암												
예	676	11	3,850	1.04	0.56 1.93		4,145	105	19,489	0.76	0.62 0.92	
아니요	8,156	110	64,633	REF			39,514	1,843	351,986	REF		
만성신부전												
예	14	1	49	16.53	2.26 120.70		278	14	741	3.28	1.94 5.55	
아니요	8,818	120	68,434	REF			43,381	1,934	370,734	REF		
HIV												

검진으로 진단된 폐결핵 환자						검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자					
	N	결핵 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간	N	결핵 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간	
예	8	0	78	-		67	0	448	-		
아니요	8,824	121	68,404	REF		43,592	1,948	371,027	REF		

¹콕스 회귀분석 시간 척도는 연령으로 사용됨

²검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자의 BMI, 흡연력(흡연여부, 흡연기간, 흡연량)은 최초 폐결핵 진단일 이전 가장 가까운 일자에 작성된 일반건강검진설문지를 기반으로 조사됨

³과거질환력은 최초 폐결핵 진단일로부터 과거 1년 이내 진단받은 기록을 기반으로 조사됨

3) 폐결핵 환자의 2년, 5년 누적 사망률

폐결핵 환자의 총 사망자 수는 13,893명으로 검진으로 진단된 폐결핵 환자 1,478명, 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자 12,415명이 모든 원인에 의하여 사망하였다. 전체적인 최초 폐결핵 진단 이후 2년 시점과 5년 시점 누적 사망률은 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군이 검진으로 진단된 폐결핵 환자군보다 크게 나타났다(2년 누적 사망률, 검진 진단 환자군: 6.20%, 검진 외 진단 환자군: 12.52%; 5년 누적 사망률, 검진 진단 환자군: 11.19%, 검진 외 진단 환자군: 19.48%). 균양성결핵여부 및 성별, 연령에 따라 층화 하였을 때도 각 시점에서의 누적 사망률은 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군에서 높았다. 또한, 두 군 내에서 각 시점별·항목별 층계 누적 사망률을 살펴보았을 때 공통으로 균양성결핵 발생, 남성, 높은 연령일수록 누적 사망률이 높아졌음을 확인하였다(표 4-54).

폐결핵 환자의 결핵 특정 사망자 수는 2,069명으로 검진으로 진단된 폐결핵 환자 121명, 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자 1,948명이 결핵 원인으로 사망하였다. 전체적인 최초 폐결핵 진단 이후 2년 시점과 5년 시점 누적 사망률은 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군이 검진으로 진단된 폐결핵 환자군보다 크게 나타났다(2년 누적 사망률, 검진 진단 환자군: 1.16%, 검진 외 진단 환자군: 3.74%; 5년 누적 사망률, 검진 진단 환자군: 1.32%, 검진 외 진단 환자군: 4.09%). 균양성결핵여부 및 성별, 연령에 대하여 층 누적 사망률과 마찬가지로, 각 시점의 누적 사망률은 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군에서 높았으며 두 군 모두 균양성결핵 발생, 남성, 높은 연령일수록 누적 사망률이 높아졌다(표 4-55).

표 4-54. 상병명 및 약제 처방 정의 폐결핵 환자의 2년, 5년 모든 원인 누적 사망률

	검진으로 진단된 폐결핵 환자					검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자				
	2년 시점 누적			5년 시점 누적		2년 시점 누적			5년 시점 누적	
	총 사망자 수	사망자 수	사망률	사망자 수	사망률	총 사망자 수	사망자 수	사망률	사망자 수	사망률
전체	1,478	532	0.0620	901	0.1119	12,415	5,371	0.1252	8,079	0.1948
균양성결핵여부										
미발생	659	231	0.0545	404	0.1022	5,523	2,338	0.1159	3,574	0.1833
발생	819	301	0.0693	497	0.1212	6,892	3,033	0.1334	4,505	0.2049
성별										
남성	1,061	385	0.0724	654	0.1309	8,167	3,574	0.1396	5,420	0.2190
여성	417	147	0.0451	247	0.0808	4,248	1,797	0.1039	2,659	0.1588
연령										
20-29세	2	0	0.0000	0	0.0000	29	9	0.0029	17	0.0055
30-39세	19	3	0.0030	7	0.0073	168	52	0.0109	76	0.0162
40-49세	81	23	0.0152	39	0.0271	710	216	0.0340	356	0.0573
50-59세	168	52	0.0285	97	0.0578	1,263	444	0.0602	728	0.1030
60-69세	347	110	0.0666	201	0.1332	2,424	826	0.1103	1,392	0.1947
70-79세	549	184	0.1250	325	0.2399	4,122	1,695	0.2055	2,612	0.3328
80-89세	288	148	0.2835	214	0.4522	3,163	1,725	0.3582	2,410	0.5371
90세 이상	24	12	0.3761	18	0.6167	536	404	0.6134	488	0.7921

표 4-55. 상병명 및 약제 처방 정의 폐결핵 환자의 2년, 5년 결핵 특정 원인 누적 사망률

	검진으로 진단된 폐결핵 환자					검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자				
	2년 시점 누적			5년 시점 누적		2년 시점 누적			5년 시점 누적	
	결핵 사망자 수	사망자 수	사망률	사망자 수	사망률	결핵 사망자 수	사망자 수	사망률	사망자 수	사망률
전체	121	100	0.0116	112	0.0132	1,948	1,586	0.0374	1,705	0.0409
균양성결핵여부										
미발생	53	44	0.0103	48	0.0114	766	628	0.0314	669	0.0339
발생	68	56	0.0128	64	0.0151	1,182	958	0.0428	1,036	0.0471
성별										
남성	87	69	0.0129	79	0.0152	1,276	992	0.0394	1,083	0.0439
여성	34	31	0.0094	33	0.0102	672	594	0.0345	622	0.0365
연령										
20-29세	0	0	0.0000	0	0.0000	8	3	0.0010	6	0.0019
30-39세	0	0	0.0000	0	0.0000	30	18	0.0038	20	0.0042
40-49세	1	1	0.0007	1	0.0007	122	72	0.0114	88	0.0141
50-59세	14	11	0.0059	12	0.0065	152	102	0.0138	116	0.0160
60-69세	20	16	0.0095	20	0.0126	231	145	0.0196	172	0.0241
70-79세	46	34	0.0231	40	0.0286	530	427	0.0533	462	0.0595
80-89세	37	35	0.0695	36	0.0723	692	644	0.1392	663	0.1468
90세 이상	3	3	0.1044	3	0.1044	183	175	0.2814	178	0.2974

4) 폐결핵 환자에서 흉부 X선 검진에 따른 사망 위험

폐결핵 환자에서 흉부 X선 검진에 따른 사망 위험을 시간 척도 연령 기준으로 살펴보았다. 전체 사망 위험에 관하여 총 52,491명의 폐결핵 환자 중 13,893명의 환자가 사망하였으며, 439,957인년이 산출되었다. 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군 대비 검진으로 진단된 폐결핵 환자군에서 전체 사망 위험이 낮았다(HR: 0.78[95% CI: 0.74-0.82]). 보정변수는 전체 사망과 결핵 특정 사망 모두에서 유의한 위험요인으로 작용하였던 공변량과 결핵에 영향을 미치는 사회인구학적 특성을 반영하여 균양성결핵여부 및 성별, 건강보험자격 및 보험료, 당뇨, 만성신부전으로 선정하였다. 먼저, 균양성결핵여부 및 성별, 건강보험자격 및 보험료 보정 시 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군 대비 검진으로 진단된 폐결핵 환자군에서 전체 사망 위험이 낮았으며(aHR: 0.79[0.75-0.83]), 균양성결핵여부 및 성별, 건강보험자격 및 보험료, 당뇨, 만성신부전 보정의 경우에도 검진으로 진단된 폐결핵 환자군에서 전체 사망 위험이 낮았다(aHR: 0.78[0.74-0.82])(표 4-56).

결핵 특정 사망 위험에 관하여 총 52,491명의 폐결핵 환자 중 2,069명의 환자가 결핵으로 인하여 사망하였으며, 439,957인년이 산출되었다. 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군 대비 검진으로 진단된 폐결핵 환자군에서 전체 사망 위험이 낮았다(HR: 0.42[0.35-0.51]). 균양성결핵여부 및 성별, 건강보험자격 및 보험료 보정과 균양성결핵여부 및 성별, 건강보험자격 및 보험료, 당뇨, 만성신부전 보정 이후 모두 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군 대비 검진으로 진단된 폐결핵 환자군에서 전체 사망 위험이 낮았다(aHR: 0.43[0.36-0.51]; aHR: 0.43[0.35-0.51])(표 4-56). 전체 사망 위험 및 결핵 특정 사망 위험에 대하여 기타 공변량을 사용한 보정 위험비와 시간 척도를 추적 관찰 시간으로 설정하여 구한 보정 위험비는 모두 <부록 3-10>에 기재하였다.

표 4-56. 상병명 및 약제 처방 정의 폐결핵 환자에서 흉부 X선 검진에 따른 사망 위험 분석 (1)

전체 사망률					
N	총 사망자 수	인년	HR ¹ (95% CI)	aHR ₁ ² (95% CI)	aHR ₂ ³ (95% CI)
52,491	13,893	439,957	0.78 (0.74-0.82)	0.79 (0.75-0.83)	0.78 (0.74-0.82)
결핵 특정 사망률					
N	결핵 사망자 수	인년	HR ¹ (95% CI)	aHR ₁ ² (95% CI)	aHR ₂ ³ (95% CI)
52,491	2,069	439,957	0.42 (0.35-0.51)	0.43 (0.36-0.51)	0.43 (0.35-0.51)

¹콕스 회귀분석 시간 척도는 연령으로 사용됨

²균양성결핵여부, 성별, 건강보험자격 및 보험료로 보정함

³균양성결핵여부, 성별, 건강보험자격 및 보험료, 당뇨, 만성신부전으로 보정함

5) 폐결핵 환자의 치료 시행 여부 및 치료 완료율

전체 연구 기간(2004년 1월 1일-2020년 12월 31일) 중 검진으로 진단된 폐결핵 환자 8,832명과 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자 43,659명 모두 사전 환자 정의에 따라 최초 진단일 이후 180일 이내 및 최초 처방일 이후 180일 이내 100% 약물 치료를 시행하였다. 최초 처방일을 기준으로 180일 이내 144일(80%) 이상의 약물 처방을 통한 치료 완료율은 검진으로 진단된 폐결핵 환자군에서 84.85%(7,503명), 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군에서 79.19%(34,575명)로 산출되었다. 검진으로 진단된 환자군에서 치료 완료율이 약 5.76%p 높았다(표 4-57).

민감도 분석을 수행한 결과, 2012년 1월 1일 이후 폐결핵 최초 진단을 받은 검진으로 진단된 폐결핵 환자 4,411명과 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자 16,580명 모두 사전 환자 정의에 따라 최초 진단일 이후 180일 이내 및 최초 처방일 이후 180일 이내 100% 약물 치료를 시행하였다. 최초 처방일을 기준으로 180일 이내 144일(80%) 이상의 약물 처방을 통한 치료 완료율은 검진으로 진단된 폐결핵 환자군에서 88.44%(3,901명), 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군에서 83.84%(13,900명)로 산출되었다. 검진으로 진단된 환자군에서 치료 완료율이 약 4.6%p 높았다(표 4-57).

표 4-57 상병명 및 약제 처방 정의 폐결핵 환자의 치료 시행 여부 및 치료 완료율

	전체기간				2012년 1월 1일 이후 폐결핵 최초 진단			
	검진으로 진단된 폐결핵 환자		검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자		검진으로 진단된 폐결핵 환자		검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자	
	N	%	N	%	N	%	N	%
총	8,832		43,659		4,411		16,580	
치료 시행 여부								
전체	8,832	100.00	43,659	100.00	4,411	100.00	16,580	100.00
최초 진단일 이후 180일 이내	8,832	100.00	43,659	100.00	4,411	100.00	16,580	100.00
최초 처방일 이후 180일 이내	8,832	100.00	43,659	100.00	4,411	100.00	16,580	100.00
치료 완료율								
80% 이상 처방 완료 ¹	7,503	84.95	34,575	79.19	3,901	88.44	13,900	83.84

¹최초 처방일 기준 180일 중 144일 이상 약제 처방 기록 있음



1. 연구결과 요약

1.1. 체계적 문헌고찰

체계적 문헌고찰 결과, 결핵 검진을 위한 흉부 X선 촬영의 효과와 위해에 대한 직접적인 근거는 확인할 수 없어서 이에 대한 결론을 내리기 어려웠다.

또한 진단정확도의 경우 대한민국에서 시행되는 정기건강검진에 적용하기에 적절한 조건을 가진 문헌이 거의 존재하지 않았다. 최종 선정된 문헌들도 이질성이 높아 종합적 결론을 내리기 어려웠다.

흉부 X선 촬영 검진 여부에 따른 결핵 환자 치료의 긍정적 효과 및 위해에 대한 직접적인 근거는 확인할 수 없어서 이에 대한 결론을 내리기 어려웠다.

1.2. CXR 검진 자료분석

1. CXR 유효성

1.1 자료원

본 연구는 국민건강보험공단 맞춤형 DB를 활용하여 폐결핵 검진을 위한 흉부 X선 촬영 검진의 유효성을 평가하였다. 유효성 평가를 위해 장기 및 단기효과로 나누어 연구를 수행하였다. 장기효과는 연구대상자를 2004년부터 2010년까지 건강검진 수검 횟수에 따라 비검진군, 1-2회 검진군, 3회 이상 검진군으로 분류하여 2011년 이후의 관심 결과지표(폐결핵 발생, 폐결핵 사망 등)를 분석한 결과이다. 단기효과는 2004년부터 2020년까지 연도별 코호트를 구축하여 각 연도별로 검진군과 비검진군에 대한 관심 결과지표를 분석한 결과이다.

1.2 장기 효과

장기효과를 위한 연구대상자는 비검진군 750,054명(25.8%), 3회 이상 검진군 1,004,980명(34.6%), 1-2회 검진군 1,152,076명(39.6%) 순으로 나타났다. 인구통계학적 특성으로는 여성의 비율은 1-2회 검진군에서 높게 나타났으며, 50-59세의 비율과 직장가입자의 비율은 3회 이상 검진군에서 높게 나타났다. 수검 횟수별 2011년 이후 사망, 결핵사망, 결핵발생, 균양성결핵 발생률은 수검 횟수가 많을수록 더 적은 경향을 보였고, 균검사 시행 여부 및 사망, 결핵사망, 결핵진단까지의 기간은 수검 횟수가 많을수록 증가하는 경향을 보였다. 수검 횟수별 2011년 이후 건강검진 수검 빈도는 비검진군에서는 비검진군의 비율이 많았고, 1-2회 검진군과 3회 이상 검진군에서는 5회 검진이 가장 많아 검진 노출 기간동안의 검진 성향이 추적 관찰 기간에도 유지되는 것이 확인되었다. 1-2회 검진군의 흉부 X선 촬영 검사 결과(정상A, 질환의심, 기타)별 결과 비교에서, 사망률은 질환의심군(25.8%) 및 기타소견군(22.3%)이 정상A군(7.7%) 보다 높았고, 결핵 발생률도 질환의심군(2.7%) 및 기타소견군(1.4%)이 정상A군(1.0%) 보다 높았다. 콕스비례위험모형을 통해 전체 사망, 결핵 사망, 결핵 발생 위험에 대해 각각 분석한 결과 3회 이상 검진군에 비해 1-2회 검진군과 비검진군에서의 위험비가 유의하게 높게 나타났으며, 공변량(연령, 성별, 당뇨, 고혈압, CCI, 건강보험자격구분 및 보험료 변수)을 보정한 후에도 같은 결과를 보였다. 전체 사망, 결핵 사망, 결핵 발생 위험에 대한 로그 순위 검사 결과, 세 결과변수 모두 세 수검 군 간에 유의한 차이가 있음을 확인하였다($p < 0.0001$).

1.3 단기효과

단기효과를 확인하기 위해 연도별 코호트를 구축하였고, 연도별 건강검진 수검율은 2004년도부터 2019년도까지 지속적으로 증가하는 추세를 보였다. 연도별 결핵 및 균양성 결핵 발생 비율은 검진군에 비해 비검진군에서 높게 나타났으며, 두 군 모두 2020년으로 갈수록 감소하는 경향을 보였다. 연도별 균검사 시행율도 시간이 흐름에 따라 감소하는 경향을 보였다. 흉부 X선 검사의 단기 유효성을 파악하기 위해 검진군과 비검진군의 단기 추적기간을 6개월로 제한하여 비교하였다. 즉, 연도별 코호트에서 검진군은 검진 후 6개월 이내 결핵 발생률을 산출하였고 비검진군은 1월부터 6월까지의 결핵 발생률을 분석한 결과, 모든 연도에서 결핵 발생률이 검진군에서 비검진군에서의 발생률보다 높게 나왔다.

2. 진단정확도

국민건강보험공단 맞춤형 DB를 활용하여 흉부 X선 촬영 검진의 결핵 진단정확도를 평가하고자 하였다.

2.1 전체 연도 진단정확도

Any abnormality 혹은 suggestive 이상소견군이 정상군에 비해 연령이 높고, 남성 비율이 높으며, 지역가입자 비율이 높았다. 또한 보험료 분위의 경우 1-5분위, 16-20분위의 비율이 높게 나타났다. 상병 기준 코호트에서 any abnormality의 경우 민감도는 66.10%, 특이도는 89.82%, 양성예측도는 0.61%, 음성예측도는 99.96%로 나타났으며, Suggestive의 경우 민감도는 29.03%, 특이도는 99.00%, 양성예측도는 0.35%, 음성예측도는 99.93%로 나타나 any abnormality에 비해 suggestive의 민감도가 매우 낮게 나타났다. 상병 및 약제기준의 결핵 정의로 산출한 진단정확도는 상병기준으로 산출한 진단정확도보다 민감도와 양성예측도가 높고 특이도와 음성예측도가 낮게 나타났다. 전체 대상자에서 균검사 여부를 나누어 결과를 산출한 결과 시행한 군에서 시행하지 않은 군보다 특이도와 음성예측도가 낮게 나타났으며 민감도와 양성예측도가 높게 나타났다. 연령 층화 결과 상병 기준 검진 코호트에서 any abnormality의 경우 연령대가 높아질수록 민감도가 높아지는 경향이 있었으나 suggestive의 경우 그 반대로 나타났다. 하지만 Suggestive의 경우 연령대가 높아질수록 민감도가 낮아지는 것으로 나타났다. 특이도는 민감도와 반대의 경향을 나타냈다. 음성예측도는 모든 경우에서 99.90% 이상으로 높게 나타났지만 양성예측도는 연령대가 낮을수록 높게 나타났다. 상병 및 약제 기준 검진 코호트에서 any abnormality의 경우 민감도는 연령군별 큰 차이를 보이지 않으며, 양성예측도는 20-39세 대상자에 비해 40세 이상 대상자들에서 낮게 나타났다. 나머지는 상병 기준 검진 코호트와 같은 경향을 나타냈다. 성별 층화 결과 모든 조건에서 여성에 비해 남성에서 민감도가 높게 나타났으며, 특이도는 낮게 나타났다. 또한 모든 조건에서 양성예측도는 남성이 여성보다 높게 나타났으며 음성예측도는 작은 차이지만 여성에서 높게 나타났다.

2.2 연도별 진단정확도

연도별 변화를 보면 any abnormality의 민감도는 점차 높아지고 있는 것으로 나타났다. Suggestive의 경우 민감도가 2013년까지 점차 상승하다가 그 이후 다시 하락하는 경향이 나타났다. 특이도의 경우 any abnormality에서 점차 감소하는 추세, suggestive에서는 점차 증가하는 추세가 나타났다. Any abnormality와 suggestive에서 모두 양성예측도는 감소하는 추세가 나타났으며, 음성예측도는 증가하는 추세를 보였다.

2.3 균 양성 결핵

균양성 결핵의 비율은 두 코호트와 any abnormality와 suggestive 모두에서 CXR 이상소견군에서 더 높게 나타났다. 상병 및 억제기준 코호트를 대상으로 분석하였을 때는 상병기준 코호트보다 균양성 발생 결핵 비율이 높게 나타났다. 균검사 시행 비율의 경우 CXR 정상군보다 이상 소견군에서 더 높게 나타났다. Any abnormality 이상 소견군에서는 2.3%, suggestive 이상 소견군에서는 5.7%로 나타났다.

2.4 검진 횟수별 진단정확도

상병기준 코호트에서 any abnormality의 민감도는 5회와 6회에서 높게 나타났으며 특이도는 검진 횟수가 증가할수록 높게 나타났다. 또한 검진 횟수가 증가할수록 양성예측도는 크게 감소하며 음성예측도는 증가하였다. 상병 및 억제기준 코호트에서는 민감도는 변동이 크게 나타났고 특이도, 양성예측도, 음성예측도는 상병기준 코호트와 같은 경향이 나타났다.

2.5 정책 영향 분석

2009년 정책 영향을 확인한 결과 정책 영향 집단에서 정책 변화 시점에 수검율 감소가 확인되었으나 변화 추세의 감소는 통계적으로 유의미하게 나타나지 않았다. 대조 집단과의 비교에서도 유의미한 결과가 나타나지 않았다. 다만 여성에서 정책 변화의 즉각적 영향을 많이 받은 것이 확인되었으며 20-39세 연령군과 1-5분위 집단에서 대조 집단에 비해 정책 영향 집단의 수검율 감소가 유의한 것으로 확인되었다.

3. 폐결핵 환자에서 CXR 검진의 효과

국민건강보험공단 맞춤형 DB를 활용하여 폐결핵 환자에서 흉부 X선 촬영 검진에 따른 치료 효과를 평가하고자 하였다.

3.1 상병명 정의 폐결핵 환자 코호트

상병명 정의 폐결핵 환자 코호트에서 검진으로 진단된 폐결핵 환자군과 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군은 모두 낮은 균양성결핵 발생, 남성, 50-59세, 직장가입자 및 보험 분위 수 50% 이상, BMI 18.5kg/m² 이상 25kg/m² 미만, 비흡연자, 30년 이상의 흡연기간, 반 갑 이상 한 갑 미만의 흡연량 특성을 가장 많이 가지고 있었다. 과거질 환력 항목에서 당뇨 진단 환자의 비율이 가장 높았다. 중증 결핵의 지표로서 균양성결핵 발생 비율은 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군에서 더 높았다. 상병명 정의 폐결핵 환자의 전체 사망 위험요인은 균양성결핵 발생, 성별, 연령, 당뇨, 암, 만성신부전과 유의한 연관성이 있었으며, 결핵 사망 위험요인으로 성별이 유의하였다. 사망원인과 무관

하게 균양성결핵 발생 시 사망 위험은 증가하는 반면, 여성에서 사망 위험은 감소하였다. 과거질환력으로서 당뇨, 암, 만성신부전을 앓았던 환자의 전체 사망 위험은 증가하였다. 단, 특이적으로 암 과거질환력이 있던 환자에서 결핵 특정 사망 위험이 감소함을 관찰하였다. 2년과 5년 시점에서 전체 원인 및 결핵 특정 원인 누적 사망률을 비교하였을 때, 검진으로 진단된 폐결핵 환자군의 시점별 누적 사망률이 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군의 누적 사망률보다 낮았다. 또한, 두 군 모두 균양성결핵 발생, 남성, 높은 연령일수록 시점별 누적 사망률이 증가하는 추세를 보였다. 흉부 X선 촬영 검진에 따른 전체 원인 및 결핵 특정 사망 위험은 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군 대비 검진으로 진단된 폐결핵 환자군에서 낮게 나타났다. 이는 균양성결핵여부, 성별, 건강보험자격 및 보험료, 당뇨, 만성신부전으로 보정 시에도 동일한 결과를 보였다. 약물 치료 시행 여부에 있어 검진으로 진단된 폐결핵 환자군에서 최초 진단일 이후 180일 이내 치료 시행률이 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군보다 낮았던 반면, 최초 처방일 이후 180일 이내 144일 이상의 치료 완료율은 더 높았다. 하지만, 2012년 이후 폐결핵 최초 진단받은 폐결핵 환자 대상 치료 시행률과 치료 완료율 모두 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군에서 높게 나타났다. 민감도 분석에 따라 각각의 치료 시행률 및 완료율에서 해당 수치는 2012년 이후 최초 진단받은 폐결핵 환자에서 전체 폐결핵 환자보다 높았다.

3.2 상병명 및 약제 처방 정의 폐결핵 환자 코호트

상병명 및 약제 처방 정의 폐결핵 환자 코호트 내 검진으로 진단된 폐결핵 환자군과 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군의 특성은 균양성결핵여부 및 연령을 제외하고 상병명 정의 폐결핵 환자 코호트와 같았다. 상병명 및 약제 처방으로 정의 시, 두 군에서 균양성결핵 발생 환자의 비율이 균양성결핵 미발생 환자보다 컸다. 검진으로 진단된 폐결핵 환자군은 동일하게 50-59세가 많았던 반면, 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군은 70-79세가 가장 많았다. 상병명 및 약제 처방 정의 폐결핵 환자에서 전체 사망 위험은 성별, 흡연기간, 당뇨, 암, 만성신부전과 유의한 연관성이 있었으며, 결핵 사망 위험요인으로 성별과 만성신부전이 유의하였다. 사망원인과 무관하게 여성에서 사망 위험은 감소하였으나, 만성신부전이 있었던 환자에서 사망 위험은 증가하였다. 단, 특이적으로 과거질환력으로서 암이 있던 환자에서 결핵 특정 사망 위험이 감소함이 관찰되었다. 2년과 5년 시점에서 전체 원인 및 결핵 특정 원인 누적 사망률을 비교하였을 때, 검진으로 진단된 폐결핵 환자군의 시점별 누적 사망률이 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군의 누적 사망률보다 낮았다. 또한, 두 군 모두 균양성결핵 발생, 남성, 높은 연령일수

록 시점별 누적 사망률이 증가하는 추세를 보였다. 흉부 X선 촬영 검진에 따른 전체 원인 및 결핵 특정 사망 위험은 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군 대비 검진으로 진단된 폐결핵 환자군에서 낮게 나타났다. 이는 균양성결핵여부, 성별, 건강보험자격 및 보험료, 당뇨, 만성신부전으로 보정 시에도 동일한 결과를 보였다. 약물 치료 완료율에 있어 검진으로 진단된 폐결핵 환자군에서 최초 처방일 이후 180일 이내 144일 이상의 치료 완료율이 더 높았다. 2012년 이후 폐결핵 최초 진단받은 폐결핵 환자에서도 치료 완료율은 동일한 경향성을 보였다. 민감도 분석에 따라 치료 완료율에서 해당 수치는 2012년 이후 최초 진단받은 폐결핵 환자에서 전체 폐결핵 환자보다 높았다.

3.3. 통합 결과

전체적으로 폐결핵 환자 정의와 상관없이 검진으로 진단된 폐결핵 환자군의 전체 원인 및 결핵 특정 사망 위험이 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군에 비하여 낮게 관찰되었다. 2년 및 5년 시점별 누적 사망률 역시 검진으로 진단된 폐결핵 환자군의 전체 원인 및 결핵 특정 사망 위험이 더 낮았다. 다만, 시점별 누적 사망률 및 흉부 X선 촬영 검진에 따른 사망 위험 평가에 있어 상병명 및 약제 처방으로 정의된 폐결핵 환자에게 상병명으로 정의된 폐결핵 환자보다 사망 위험이 더 크다는 것을 확인하였다. 약물치료 평가에 있어 상병명 및 약제 처방으로 정의된 폐결핵 환자에서 상병명으로 정의된 폐결핵 환자보다 전반적인 시행률 및 완료율이 모두 높았다. 또한, 폐결핵 환자 정의와 상관없이 검진으로 진단된 폐결핵 환자군의 치료 완료율이 더 높았다. 하지만, 2012년 이후 폐결핵을 최초 진단받은 상병명 정의 폐결핵 환자의 경우 특이적으로 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군에서 치료 완료율이 높게 관찰되었다.

2. 고찰 및 결론

건강검진에 포함된 CXR의 결핵 스크리닝에 대한 유효성 및 진단정확도에 관해 체계적 문헌고찰로는 대한민국 실정에 맞는 근거를 마련하는 것이 거의 불가능하였다. CXR 검진의 유효성에 관한 문헌은 드물 것으로 예상했으나, 그 외 CXR 검진을 평가한 논문들은 상당량 있는 것으로 예상하였다. 그러나 문헌 선택 과정에서 CXR 단독 검진에 관한 유효성 및 진단 정확도 평가 논문이 아닌 경우와 비교군이 없는 검진군 단독 경우가 대다수라 진단 정확도 이외에는 메타분석을 시행할 수 없었다.

대신, 대한민국에서 과거 16년간 실제 시행되어왔던 전 국민 건강검진 자료를 후향적

으로 분석함으로써, CXT 검진의 유효성과 진단 정확도에 관한 평가 결과를 얻을 수 있었다. CXR 검진은 단기적으로는(검진 6개월 이내) 비 검진군 보다 결핵 발생률이 높이는 것으로 나와, 검진을 받는 것이 활동성 결핵의 발견 확률을 높이고 순차적으로 전파 차단 효과도 높일 수 있음을 보였다. 장기적으로는(검진 기간 이후 10년간) 검진군에서 비 검진군 보다 결핵 사망률 및 모든 사망률과 결핵 발생률이 모두 유의하게 더 적은 효과를 보였다. 콕스비례위험모형을 통해 검진군 간 기저특성(연령, 성별, 당뇨, 고혈압, CCI, 건강보험자격구분 및 보험료 변수)을 보정한 후에도 전체 사망, 결핵 사망, 결핵 발생 위험이 3회 이상 검진군에 비해 1-2회 검진군과 비검진군에서 위험비가 유의하게 높게 나타나, 검진에 따른 결핵 사망과 발생 감소 효과는 기저 특성의 차이에 기인할 가능성은 적으나, 본 연구에서 측정하지 못한 잔여 교란변수의 가능성은 여전히 남아 있을 수 있다.

CXR 검진의 2004~2019년 동안의 평균 진단정확도는 결핵 상병명 부여를 확진으로 하고 any abnormality를 검사 양성으로 할 때, 민감도는 66.1%, 특이도는 89.8%로 suggestive of TB를 검사 양성으로 할 때보다(민감도 29.0%, 특이도 99.0%) 민감도가 더 높았고 특이도는 더 낮았다. 연도별 분석에서 any abnormality 기준으로 민감도의 미약한 상승과 특이도의 감소가 보였으며, 양성예측도는 감소하고 음성예측도는 증가하는 추세를 보였다. 이는 민감도, 특이도의 영향도 있겠지만, 결핵 발생률 (또는 유병률) 자체의 감소 추세로 인해 양성예측도가 감소하고 음성예측도는 증가했을 것으로 해석된다. 위음성, 위양성이 어느 정도 있으나 감염 통제효과가 낮아지는 것 외에 개인 건강 위해는 크지 않다고 판단된다.

전체 관찰 기간 동안 발견된 폐결핵 환자들을 검진으로 진단된 폐결핵 환자군과 진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군으로 나누어 비교하였을 때, 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군이 균양성 결핵 발생률(중증 결핵 지표)이 높았으며, 진단 후 2년 및 5년 시점까지의 누적 결핵 사망률, 전체 사망률도 더 높았다. 이는 폐결핵 검진의 효과를 시사하는 결과라 할 것이다. 2012년 이후 폐결핵 진단 환자들에서는 검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자군에서 치료 시행률과 치료 완료율이 모두 검진으로 진단된 폐결핵 환자군에 비하여 높았다. 검진으로 발견된 폐결핵은 무증상 또는 경미한 증상의 환자가 많아 치료 시작율과 완료율이 떨어지는 것으로 해석된다. 결핵 환자들의 전체 사망의 위험을 높이는 요인으로 균양성결핵 발생, 남성, 고령, 과거 당뇨 진단, 과거 만성신부전 진단이 있었다. 균양성결핵은 결핵의 중증도를 나타내는 간접지표임에도 불구하고 결핵 진단명 청구 환자에서 균배양검사 청구가 같이 내려지는 경우가 매우 낮아 이 부분에 관한 현황

파악과 개선이 필요할 것으로 생각된다.

본 연구 결과 다음과 같은 정책적 제언을 하고자 한다.

1. 건강검진의 CXR은 후향적 분석에서 결핵에 대한 유효성을 보였고 위해가 비교적 적으므로 지속할 필요가 있다.

2. CXR 검사의 any abnormality 결과의 민감도는 66.1%로 문헌고찰에서 도출한 64.8%보다는 약간 높지만 기대 보다는 낮아 민감도 향상을 위한 노력이 필요하다. 또한, 검사 결과에서 suggestive of TB 뿐만 아니라 any abnormality 전체를 모두 결핵 의심으로 보고 적극적인 추적 진단이 필요하다.

3. 검진으로 진단된 폐결핵 환자들이 검진 외 방법으로 진단된 환자들보다 사망률은 낮으나, 치료 시행률과 치료 완료율이 떨어지는 것으로 나와, 검진으로 폐결핵이 진단된 경우 치료까지 연결 되도록 추구 관리를 더 강화할 필요가 있다.

질병관리청, 결핵환자 신고현황 연보, 2020

- Assefa, Y., Woldeyohannes, S., Gelaw, Y. A., Hamada, Y., & Getahun, H. (2019). Screening tools to exclude active pulmonary TB in high TB burden countries: systematic review and meta-analysis. *The international journal of tuberculosis and lung disease : the official journal of the International Union against Tuberculosis and Lung Disease*, 23(6), 728-734.
- Aldridge RW, Yates TA, Zenner D, White PJ, Abubakar I, Hayward AC. Pre-entry screening programmes for tuberculosis in migrants to low-incidence countries: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis*. 2014;14(12):1240-9.
- Arshad S, Bavan L, Gajari K, Paget SNJ, Baussano I. Active screening at entry for tuberculosis among new immigrants: a systematic review and meta-analysis. *Eur Respir J*. 2010;35(6):1336-45.
- Asan Medical Center. Tuberculosis test[Website]. [Access date: 2023, Feb 22]. <https://www.amc.seoul.kr/asan/mobile/healthinfo/management/managementDetail.do?managementId=32>.
- Camelique O, Scholtissen S, Dousset JP, Bonnet M, Bastard M, Hewison C. Mobile community-based active case-finding for tuberculosis among older populations in rural Cambodia. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2019;23(10):1107-14.
- Dhana, A., Hamada, Y., Kengne, A. P., Kerkhoff, A. D., Rangaka, M. X., Kredo, T., Baddeley, A., Miller, C., Singh, S., Hanifa, Y., Grant, A. D., Fielding, K., Affolabi, D., Merle, C. S., Wachinou, A. P., Yoon, C., Cattamanchi, A., Hoffmann, C. J., Martinson, N., Mbu, E. T., ... Maartens, G. (2022). Tuberculosis screening among ambulatory people living with HIV: a systematic review and individual participant data meta-analysis. *The Lancet. Infectious diseases*, 22(4), 507-518.
- Fröberg G, Jansson L, Nyberg K, Obasi B, Westling K, Berggren I, et al. Screening and treatment of tuberculosis among pregnant women in Stockholm, Sweden, 2016-2017. *Eur Respir J*. 2020;55(3):1900851.
- Goetsch U, Bellinger OK, Buettel KL, Gottschalk R. Tuberculosis among drug users and homeless persons: impact of voluntary X-ray investigation on active case finding. *Infection*. 2012;40(4):389-95.
- Greenaway C, Pareek M, Chakra CNA, Walji M, Makarenko I, Alabdulkarim B, et al. The effectiveness and cost-effectiveness of screening for active tuberculosis among migrants in the EU/EEA: a systematic review. *Euro Surveill*.

2018;23(14):17-00542.

- Gelband H. Regimens of less than six months for treating tuberculosis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2000;1999(2):CD001362.
- Harstad I, Heldal E, Steinshamn SL, Garåsen H, Winje BA, Jacobsen GW. Screening and treatment of latent tuberculosis in a cohort of asylum seekers in Norway. *Scand J Public Health.* 2010;38(3):275-82.
- Humphrey, L., Deffebach, M., Pappas, M., Baumann, C., Artis, K., Mitchell, J. P., ... & Slatore, C. (2013). Screening for Lung Cancer: Systematic Review to Update the US Preventive Services Task Force Recommendation [Internet].
- Humphrey L, Deffebach M, Pappas M, et al. Screening for Lung Cancer: Systematic Review to Update the U.S. Preventive Services Task Force Recommendation [Internet]. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2013 Jul. (Evidence Syntheses, No. 105.)
- Henostroza, G., Harris, J. B., Chitambi, R., Siyambango, M., Turnbull, E. R., Maggard, K. R., Krüüner, A., Kapata, N., & Reid, S. E. (2016). High prevalence of tuberculosis in newly enrolled HIV patients in Zambia: need for enhanced screening approach. *The international journal of tuberculosis and lung disease : the official journal of the International Union against Tuberculosis and Lung Disease*, 20(8), 1033-1039.
- Harstad I, Heldal E, Steinshamn SL, Garåsen H, Winje BA, Jacobsen GW. Screening and treatment of latent tuberculosis in a cohort of asylum seekers in Norway. *Scand J Public Health.* 2010;38(3):275-82.
- Idris, I., & Manaf, M. R. A. (2012). Chest x-ray as an essential part of routine medical examination: is it necessary?. *Med J Malaysia*, 67(6), 607.
- Joo, H. S., Wong, J., Naik, V. N., & Savoldelli, G. L. (2005). The value of screening preoperative chest x-rays: a systematic review. *Canadian journal of anaesthesia*, 52(6), 568-574.
- Jonas DE, Reuland DS, Reddy SM, et al. Screening for Lung Cancer With Low-Dose Computed Tomography: An Evidence Review for the U.S. Preventive Services Task Force [Internet]. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2021 Mar. (Evidence Synthesis, No. 198.)
- Klinkenberg E, Manissero D, Semenza JC, Verver S. Migrant tuberculosis screening in the EU/EEA: yield, coverage and limitations. *Eur Respir J.* 2009;34(5):1180-9.
- Kleeberg HH. Pulmonary tuberculosis treated with isoprodian and rifampicin or pyrazinamide. *Chemotherapy.* 1987;33(3):219-28.
- Kranzer K, Afnan-Holmes H, Tomlin K, Golub JE, Shapiro AE, Schaap A, et al. The benefits to communities and individuals of screening for active tuberculosis disease: a systematic review. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2013;17(4):432-46.
- Kasper D, Fauci A, Hauser S, Longo D, Jameson JL, Loscalzo J. *Harrisons Mannual of Medicine*, 19th Edition. New York: McGraw-Hill Education: 2016.
- Kleinbaum DG, Klein M. *Survival Analysis: A Self-Learning Text*, Third Edition.

Berlin: Springer, 2012.

- Lee J, Lee JS, Park SH, Shin SA, Kim K. Cohort Profile: The National Health Insurance Service-National Sample Cohort (NHIS-NSC), South Korea. *Int J Epidemiol.* 2017;46(2):e15.
- Migliori GB, Espinal M, Danilova ID, Punga VV, Grzemska M, Raviglione MC. Frequency of recurrence among MDR-tB cases 'successfully' treated with standardised short-course chemotherapy. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2002;6(10):858-64.
- Nørregaard J, Heckscher T, Viskum K. Abacillary pulmonary tuberculosis. *Tubercle.* 1990;71(1):35-8.
- Naqvi S, Cantu Y, Ong Utı S, Cavazos D, Johnson A, Salazar CI, et al. Successes and challenges of latent TB screening and treatment in a high-prevalence US region. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2022;26(8):720-726.
- Nguyen, D. T., Bang, N. D., Hung, N. Q., Beasley, R. P., Hwang, L. Y., & Graviss, E. A. (2016). Yield of chest radiograph in tuberculosis screening for HIV-infected persons at a district-level HIV clinic. *The international journal of tuberculosis and lung disease : the official journal of the International Union against Tuberculosis and Lung Disease*, 20(2), 211-217.
- Oken, M. M., Hocking, W. G., Kvale, P. A., Andriole, G. L., Buys, S. S., Church, T. R. & Berg, C. D. (2011). Screening by chest radiograph and lung cancer mortality: the Prostate, Lung, Colorectal, and Ovarian (PLCO) randomized trial. *Jama*, 306(17), 1865-1873.
- Schneeberger Geisler, S., Helbling, P., Zellweger, J. P., & Altpeter, E. S. (2010). Screening for tuberculosis in asylum seekers: comparison of chest radiography with an interview-based system. *The international journal of tuberculosis and lung disease : the official journal of the International Union against Tuberculosis and Lung Disease*, 14(11), 1388-1394.
- Story, A., Aldridge, R. W., Abubakar, I., Stagg, H. R., Lipman, M., Watson, J. M., & Hayward, A. C. (2012). Active case finding for pulmonary tuberculosis using mobile digital chest radiography: an observational study. *The international journal of tuberculosis and lung disease : the official journal of the International Union against Tuberculosis and Lung Disease*, 16(11), 1461-1467.
- Swindells, S., Komarow, L., Tripathy, S., Cain, K. P., MacGregor, R. R., Achkar, J. M., Gupta, A., Veloso, V. G., Asmelash, A., Omoz-Oarhe, A. E., Gengiah, S., Lalloo, U., Allen, R., Shiboski, C., Andersen, J., Qasba, S. S., Katzenstein, D. K., & AIDS Clinical Trials Group 5253 Study Team (2013). Screening for pulmonary tuberculosis in HIV-infected individuals: AIDS Clinical Trials Group Protocol A5253. *The international journal of tuberculosis and lung disease : the official journal of the International Union against Tuberculosis and Lung Disease*, 17(4), 532-539.
- Telisinghe L, Ruperez M, Amofa-Sekyi M, Mwenge L, Mainga T, Kumar R, et al. Does tuberculosis screening improve individual outcomes? A systematic review. *EClinicalMedicine.* 2021;40:101127.

- Van't Hoog, A., Viney, K., Biermann, O., Yang, B., Leeftang, M. M., & Langendam, M. W. (2022). Symptom- and chest-radiography screening for active pulmonary tuberculosis in HIV-negative adults and adults with unknown HIV status. *The Cochrane database of systematic reviews*, 3(3), CD010890.
- Ward HA, Marciniuk DD, Hoeppner VH, Jones W. Treatment outcome of multidrug-resistant tuberculosis among Vietnamese immigrants. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2005;9(2):164-9.
- World Health Organization. WHO consolidated guidelines on tuberculosis: Module 4: treatment – Tuberculosis care and support. World Health Organization (Geneva); 2022.
- World Health Organization. WHO consolidated guidelines on tuberculosis: Screening – systematic screening for tuberculosis disease. World Health Organization (Geneva); 2021. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240022676>.
- World Health Organization. WHO consolidated guidelines on tuberculosis. Module 3: Diagnosis – rapid diagnostics for tuberculosis detection. World Health Organization (Geneva); 2021. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240029415>.
- Western Users of SAS Software. Cox regression using different time-scales[Website]. [Access date: 2023, March 7]. https://www.lexjansen.com/wuss/2003/DataAnalysis/i-cox_time_scales.pdf.
- World Health Organization. WHO consolidated guidelines on tuberculosis: Module 4: treatment – Tuberculosis care and support. World Health Organization (Geneva); 2022. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240047716>.
- Youn HM, Shin MK, Jeong D, Kim HJ, Choi H, Kang YA. Risk factors associated with tuberculosis recurrence in South Korea determined using a nationwide cohort study. *PLoS One*. 2022;17(6):e0268290.

1. 체계적 문헌고찰

1.1. 문헌검색 전략

가. 검진의 효과 및 위해(KQ1, 4)

1) 국외

○ Pubmed

- 검색일: 2022년 5월 3일

연번	검색어	검색결과
1	((pulmonary tuberculosis[MeSH Terms]) OR (latent tuberculosis[MeSH Terms])) OR (mycobacterium tuberculosis[MeSH Terms])	123,625
2	((tuberculos*[Title/Abstract]) OR ("TB infection"[Title/Abstract])) OR ("TB disease"[Title/Abstract])	228,704
3	#1 OR #2	246,672
4	((x rays[MeSH Terms]) OR (mass chest x ray[MeSH Terms])) OR (thoracic radiography[MeSH Terms])	1,200,225
5	(("chest x ray"[Title/Abstract]) OR ("chest radiograph"[Title/Abstract])) OR ("chest photofluorography"[Title/Abstract])	47,462
6	#4 OR #5	1,227,165
7	mass screening[MeSH Terms]	140,065
8	("mass screen"[Title/Abstract]) OR (screen*[Title/Abstract])	881,925
9	#7 OR #8	924,378
10	#3 AND #6 AND #9	2,534

○ Cochrane Library

- 검색일: 2022년 5월 3일

연번	검색어	검색결과
1	MeSH descriptor: [Tuberculosis, Pulmonary] explode all trees	1,116
2	MeSH descriptor: [Latent Tuberculosis] explode all trees	131
3	MeSH descriptor: [Mycobacterium tuberculosis] explode all trees	355
4	tuberculosis OR "pulmonary tuberculosis" OR "TB infection" OR "TB disease"	7,935

연번	검색어	검색결과
5	MeSH descriptor: [X-Rays] explode all trees	55
6	MeSH descriptor: [Radiography, Thoracic] explode all trees	364
7	MeSH descriptor: [Mass Chest X-Ray] explode all trees	22
8	chest x ray OR "chest radiography" OR "chest photofluorography"	3,876
9	MeSH descriptor: [Mass Screening] explode all trees	4,091
10	mass screening or "screening"	68,217
11	#1 or #2 or #3 or #4	7,936
12	#5 or #6 or #7 or #8	4,102
13	#9 or #10	68,593
14	#11 and #12 and #13	109

2) 국내

○ KoreaMed

- 검색일: 2022년 5월 3일

연번	검색어	검색결과
1	(((((pulmonary tuberculosis[MH])) OR (latent tuberculosis[MH])) OR (mycobacterium tuberculosis[MH])) AND (screening[MH]))	65
2	(((((("pulmonary tuberculosis"[ALL])) OR ("TB infection"[ALL])) OR ("TB disease"[ALL])) OR ("latent tuberculosis"[ALL])) AND ("screening"[ALL]))	62
합계		127

○ KMedbase

- '국내발표논문'으로 제한

- 검색일: 2022년 5월 3일

연번	검색어	검색결과
1	(([ALL=tuberculosis] AND [ALL=screening]))	152
2	(([ALL=결핵] AND [ALL=검진]))	32
합계		184

○ RISS

- 검색일: 2022년 5월 3일

연번	검색어	검색결과
1	전체 : tuberculosis <AND> 전체 : screening	328
2	전체 : 결핵 <AND> 전체 : 검진	157
합계		485

나. 진단정확도(KQ2)

1) 국외

○ Pubmed

- 검색일: 2022년 4월 20일

연번	검색어	검색결과
1	((pulmonary tuberculosis[MeSH Terms]) OR (latent tuberculosis[MeSH Terms])) OR (mycobacterium tuberculosis[MeSH Terms])	123,709
2	((tuberculosis*[Title/Abstract]) OR ("TB infection"[Title/Abstract])) OR ("TB disease"[Title/Abstract])	228,858
3	#1 OR #2	246,833
4	((x rays[MeSH Terms]) OR (mass chest x ray[MeSH Terms])) OR (thoracic radiography[MeSH Terms])	1,200,822
5	((("chest x ray*[Title/Abstract])) OR ("chest radiograph*[Title/Abstract]) OR ("chest photofluorography"[Title/Abstract])	47,499
6	#4 OR #5	1,227,787
7	sensitivity and specificity[MeSH Terms]	635,730
8	(sensitivity[Text Word]) OR (specificity[Text Word])	1,846,060
9	predictive value of tests[MeSH Terms]	220,834
10	((("positive predictive value"[Text Word]) OR ("PPV"[Text Word])) OR ("negative predictive value"[Text Word]) OR ("NPV"[Text Word])	71,369
11	("positive likelihood ratio"[Text Word]) OR ("negative likelihood ratio"[Text Word])	5,219
12	"diagnostic accuracy"[Text Word]	53,535
13	#7 OR #8 OR #9 OR #10 OR #11 OR #12	2,102,739
14	#3 AND #6 AND #13	1,462
15	#3 AND #6 AND #13: Humans	1,376

○ Cochrane Library

- 검색일: 2022년 4월 20일

연번	검색어	검색결과
1	MeSH descriptor: [Tuberculosis, Pulmonary] explode all trees	1110
2	MeSH descriptor: [Latent Tuberculosis] explode all trees	128
3	MeSH descriptor: [Mycobacterium tuberculosis] explode all trees	353
4	(tuberculosis) OR ("pulmonary tuberculosis") OR ("TB infection") OR ("TB disease")	7912
5	#1 OR #2 OR #3 OR #4	7913
6	MeSH descriptor: [X-Rays] explode all trees	54
7	MeSH descriptor: [Radiography, Thoracic] explode all trees	364
8	MeSH descriptor: [Mass Chest X-Ray] explode all trees	22
9	(chest x ray) OR ("chest Radiography") OR ("chest Photofluorography")	3864
10	#6 OR #7 OR #8 OR #9	4089
11	MeSH descriptor: [Sensitivity and Specificity] explode all trees	16125
12	MeSH descriptor: [Predictive Value of Tests] explode all trees	7348
13	("positive predictive value") OR ("negative predictive value")	3018
14	("positive likelihood ratio") OR ("negative likelihood ratio")	236
15	("diagnostic accuracy")	5074
16	#11 OR #12 OR #13 OR #14 OR #15	22251
17	#5 AND # 10 AND #16	232

2) 국내

○ KoreaMed

- 검색일: 2022년 4월 20일

연번	검색어	검색결과
1	((pulmonary tuberculosis[MH]) OR (latent tuberculosis[MH]) OR (mycobacterium tuberculosis[MH])) AND ((specificity[MH]) OR (sensitivity[MH]) OR (positive predictive value[MH]) OR (negative predictive value[MH]) OR (diagnostic accuracy[MH]))	111
2	((("pulmonary tuberculosis"[ALL]) OR ("TB infection"[ALL]) OR ("TB disease"[ALL]) OR ("latent tuberculosis"[ALL])) AND (("specificity"[MH]) OR ("sensitivity"[MH]) OR ("positive predictive value"[MH]) OR ("negative predictive value"[MH]) OR ("diagnostic accuracy"[MH]))	52
		163

○ KMedbase

- 검색일: 2022년 4월 20일

연번	검색어	검색결과
1	(([ALL=tuberculosis] AND (((([ALL=specificity] OR [ALL=sensitivity]) OR [ALL=positive predictive value]) OR [ALL=negative predictive value]) OR [ALL=diagnostic accuracy])))	422
2	(([ALL=결핵] AND (((([ALL=민감도] OR [ALL=특이도]) OR [ALL=양성예측도]) OR [ALL=음성예측도]) OR [ALL=진단정확도])))	143
		565

○ RISS

- 검색일: 2022년 4월 20일

연번	검색어	검색결과
1	전체 : tuberculosis <AND> 전체 : specificity sensitivity positive predictive value negative predictive value diagnostic accuracy	107
2	전체 : 결핵 <AND> 전체 : 민감도 특이도 양성예측도 음성예측도 진단정확도	411
		518

다. 치료의 효과 및 위해(KQ3, 5)

1) 국외

○ Pubmed

- 검색일: 2022년 4월 21일

연번	검색어	검색결과
1	((pulmonary tuberculosis[MeSH Terms]) OR (latent tuberculosis[MeSH Terms]) OR (mycobacterium tuberculosis[MeSH Terms]))	123,464
2	((tuberculosis*[Title/Abstract]) OR ("TB infection"[Title/Abstract]) OR ("TB disease"[Title/Abstract]))	228,439
3	#1 OR #2	246,403
4	((x rays[MeSH Terms]) OR (mass chest x ray[MeSH Terms]) OR (thoracic radiography[MeSH Terms]))	1,199,145
5	(("chest x ray*" [Title/Abstract]) OR ("chest radiograph*" [Title/Abstract]) OR ("chest photofluorography" [Title/Abstract]))	47,378
6	#4 OR #5	1,226,025
7	(((((Pharmaceutical Preparations[MeSH Terms]) OR (therapeutics[MeSH Terms])) OR (drug prescriptions[MeSH Terms])) OR (drug therapy[MeSH Terms])) OR (pharmacotherapy[MeSH Terms]))	5,513,575
8	(((((therapy[Title/Abstract]) OR (treatment[Title/Abstract])) OR (regimen[Title/Abstract])) OR (treatment plan[Title/Abstract])) OR (drug[Title/Abstract]))	6,766,395
9	#7 OR #8	10,083,296
10	#3 AND #6 AND #9	7,931
11	#8 filter: Humans	7,437

○ Cochrane Library

- 검색일: 2022년 4월 21일

연번	검색어	검색결과
1	MeSH descriptor: [Tuberculosis, Pulmonary] explode all trees	1,110
2	MeSH descriptor: [Latent Tuberculosis] explode all trees	128
3	MeSH descriptor: [Mycobacterium tuberculosis] explode all trees	353
4	("tuberculosis") OR ("pulmonary tuberculosis") OR ("TB infection") OR ("TB disease")	7,912
5	#1 OR #2 OR #3 OR #4	7,913
6	MeSH descriptor: [X-Rays] explode all trees	54
7	MeSH descriptor: [Radiography, Thoracic] explode all trees	364
8	MeSH descriptor: [Mass Chest X-Ray] explode all trees	22
9	(chest x ray) OR ("chest Radiography") OR ("chest Photofluorography")	3,864
10	#6 OR #7 OR #8 OR #9	4,089
11	MeSH descriptor: [Pharmaceutical Preparations] explode all trees	76,003
12	MeSH descriptor: [Therapeutics] explode all trees	325,560
13	MeSH descriptor: [Prescriptions] explode all trees	1,100
14	MeSH descriptor: [Drug Therapy] explode all trees	147,286
15	("therapy" OR "treatment" OR "regimen" OR "treatment plan" OR pharmacotherapy OR "drug")	1,194,368
16	#11 OR #12 OR #13 OR #14 OR #15	1,238,972
17	#5 AND #10 AND #16	276

2) 국내

○ KoreaMed

- 검색일: 2022년 5월 9일

연번	검색어	검색결과
1	((pulmonary tuberculosis[MH]) OR (latent tuberculosis[MH]) OR (mycobacterium tuberculosis[MH]))	1,987
2	((("pulmonary tuberculosis"[ALL]) OR ("latent tuberculosis"[ALL]) OR ("mycobacterium tuberculosis"[ALL]) OR ("TB infection"[ALL]) OR ("TB disease"[ALL]))	1,592
3	(screening[MH])	5,295
4	("screening"[ALL])	7,161
5	((pharmaceutical preparations[MH]) OR (therapeutics[MH]) OR (drug prescriptions[MH]) OR (drug therapy[MH]) OR (pharmacotherapy[MH]))	9,335
6	((("pharmaceutical preparations"[ALL]) OR ("therapeutics"[ALL]) OR ("drug prescriptions"[ALL]) OR ("drug therapy"[ALL]) OR ("pharmacotherapy"[ALL]) OR ("therapy"[ALL]) OR ("treatment"[ALL]) OR ("regimen"[ALL]) OR ("treatment plan"[ALL]) OR ("drug"[ALL]))	103,876
7	#1 AND #3 AND #5	4
8	#2 AND #4 AND #6	42
합계	#7 AND #8	46

○ Kibase

- '국내발표논문'으로 제한
- 검색일: 2022년 5월 9일

연번	검색어	검색결과
1	([ALL=tuberculosis])	6,240
2	([ALL=결핵])	2,992
3	([ALL=screening])	11,856
4	([ALL=검진])	1,306
5	([ALL=pharmaceutical preparations] OR [ALL=therapeutics] OR [ALL=drug prescriptions] OR [ALL= drug therapy] OR [ALL=pharmacotherapy] OR [ALL=therapy] OR [ALL=treatment] OR [ALL=regimen] OR [ALL=treatment plan] OR [ALL=drug])	157,786
6	([ALL=치료] OR [ALL=처방] OR [ALL=약물요법] OR [ALL=처치] OR [ALL=투약] OR [ALL=의약품])	66,349
7	#1 AND #3 AND #5	69
8	#2 AND #4 AND #6	20
합계	#7 AND #8	89

○ RISS

- 검색일: 2022년 5월 9일

연번	검색어	검색결과
1	전체 : tuberculosis	13,340
2	전체 : 결핵	19,018
3	전체 : screening	44,375
4	전체 : 검진	4,550
5	전체 : pharmaceutical preparations therapeutics drug prescription pharmacotherapy drug therapy therapy treatment regimen treatment plan drug	61,970
6	전체 : 치료 처방 약물요법 처치 투약 의약품	149,036
7	#1 AND #3 AND #5	60
8	#2 AND #4 AND #6	53
합계	#7 AND #8	113

1.2. 배제문헌 목록 및 배제사유

〈 배제사유 〉	
①	1970년 이전에 출판된 문헌
②	동물실험 또는 전임상시험
③	원자가 아닌 연구
④	한국어나 영어로 출판되지 않은 문헌
⑤	동료심사된 학술지에 게재되지 않은 문헌
⑥	초록만 발표된 연구
⑦	사전에 정의한 연구대상에 대한 연구가 아닌 문헌
⑧	사전에 정의한 중재법에 대한 연구가 아닌 문헌
⑨	사전에 정의한 비교중재법과 비교 연구하지 않은 문헌
⑩	사전에 정의한 의료결과를 보고하지 않은 연구
⑪	사전에 정의한 연구유형에 해당하지 않는 문헌
⑫	중복 출판된 문헌
⑬	원문 확보 불가

가. 검진의 효과 및 위해(KQ1, 4)

※ 출판연도(내림차순) 및 1저자(오름차순) 기준으로 정렬함.

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제사유
1	2022	Chipinduro	TB prevalence in Zimbabwe: a national cross-sectional survey, 2014	The international journal of tuberculosis and lung disease 26(1), 57-64.	⑨
2	2022	Habib	Gender-based differences in community-wide screening for pulmonary tuberculosis in Karachi, Pakistan: an observational study of 311 732 individuals undergoing screening	Thorax, 77(3), 298-299.	⑨

연 번	출판 연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
3	2022	Marks	Test and Treat to End Tuberculosis (TB): A screening and treatment study for children and adults with Latent Tuberculosis Infection (LTBI)	https://trialsearch.who.int/Trial2.aspx?TrialID=ACTRN12622000115730	⑦
4	2022	Singh	Importance of Tuberculosis Screening of Resident Visa Applicants in Low TB Incidence Settings: Experience from Oman	Journal of epidemiology and global health, 12(3), 281-291.	⑨
5	2022	Wong	TB-Net: A Tailored, Self-Attention Deep Convolutional Neural Network Design for Detection of Tuberculosis Cases From Chest X-Ray Images	Frontiers in artificial intelligence, 5, 827299.	⑨
6	2022	Van't Hoog	Symptom-and chest-radiography screening for active pulmonary tuberculosis in HIV-negative adults and adults with unknown HIV status	The Cochrane database of systematic reviews, 3(3), CD010890.	⑨
7	2022	Watanabe	Descriptive study of chest x-ray examination in mandatory annual health examinations at the workplace in Japan	PloS one, 17(1), e0262404.	⑨
8	2021	Bilmumad	Pulmonary tuberculosis among prisoners in Southern Thailand: prevalence and its association with imprisonment status	International journal of prisoner health, (ahead-of-print), 10.1108/IJPH-01-2021-0012.	⑨
9	2021	Burugina	Active Case Finding for Tuberculosis in India: A Syntheses of Activities and Outcomes Reported by the National Tuberculosis Elimination Programme	Tropical medicine and infectious disease, 6(4), 206.	⑨
10	2021	Cao	Application of artificial intelligence in digital chest radiography reading for pulmonary tuberculosis screening	Chronic diseases and translational medicine, 7(1), 35-40.	⑨
11	2021	Dolla	Prevalence of bacteriologically confirmed pulmonary tuberculosis and associated risk factors: A community survey in Thirvallur District, south India	PloS one, 16(10), e0247245.	⑨
12	2021	Kakame	Missed opportunities in tuberculosis investigation and associated factors at public health facilities in Uganda	BMC health services research, 21(1), 359.	⑨

연 번	출판 연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
13	2021	Kuan	Surveillance of tuberculosis and treatment outcomes following screening and therapy interventions among marriage-migrants and labor-migrants from high TB endemic countries in Taiwan	PeerJ, 9, e10332.	⑨
14	2021	Ly	Screening Strategy of Active Pulmonary Tuberculosis in Sheltered Homeless People in Marseille, 2019	Journal of epidemiology and global health, 11(1), 124-131.	⑨
15	2021	Mahler	Use of targeted mobile X-ray screening and computer-aided detection software to identify tuberculosis among high-risk groups in Romania: descriptive results of the E-DETECT TB active case-finding project	BMJ open, 11(8), e045289.	⑨
16	2021	Medley	Community views on active case finding for tuberculosis in low-and middle-income countries: a qualitative evidence synthesis	Cochrane Database Syst Rev. 2021; 2021(3): CD014756.	⑨
17	2021	Mohammed	Impact of early chest radiography on delay in pulmonary tuberculosis case notification in Ethiopia	International journal of mycobacteriology, 10(4), 364-372.	⑦
18	2021	Moodley	Digital chest radiography enhances screening efficiency for pulmonary tuberculosis in primary health clinics, South Africa	Clinical infectious diseases, 74(9), 1650-1658.	⑨
19	2021	Mungai	'If not TB, what could it be?' Chest X-ray findings from the 2016 Kenya Tuberculosis Prevalence Survey	Thorax, 76(6), 607-614.	⑨
20	2021	Nalunjogi	Accuracy and Incremental Yield of the Chest X-Ray in Screening for Tuberculosis in Uganda: A Cross-Sectional Study	Tuberculosis research and treatment, 2021, 6622809.	⑨
21	2021	Pampaloni	Diagnosis on the Dock project: A proactive screening program for diagnosing pulmonary tuberculosis in disembarking refugees and new SEI model	International journal of infectious diseases, 106, 98-104.	⑨
22	2021	Solomos	Active case finding of pulmonary TB in a European refugee camp: lessons learnt from Oinofyta hosting site in Greece	Tropical medicine & international health, 26(9), 1068-1074.	⑨

연 번	출판 연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
23	2021	Twabi	Pattern of abnormalities amongst chest X-rays of adults undergoing computer-assisted digital chest X-ray screening for tuberculosis in Peri-Urban Blantyre, Malawi: A cross-sectional study	Tropical medicine & international health, 26(11), 1427-1437.	⑨
24	2021	Zhao	Comparison of yield and relative costs of different screening algorithms for tuberculosis in active case-finding: a cross-section study	BMC infectious diseases, 21(1), 813.	⑨
25	2020	Ananthakrishnan	The impact of chest radiography and Xpert MTB/RIF testing among household contacts in Chennai, India	PLoS One. 2020 Nov 4;15(11):e0241203.	⑨
26	2020	Bonsu	National population-based tuberculosis prevalence survey in Ghana, 2013	The international journal of tuberculosis, 24(3), 321-328.	⑨
27	2020	Datta	Implementing upfront mobile digital chest x-ray for tuberculosis diagnosis in India-feasibility and benefits	Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 114(7), 499-505.	⑦
28	2020	Herrera Diaz	Review of Evidence for Using Chest X-Rays for Active Tuberculosis Screening in Long-Term Care in Canada	Frontiers in public health, 8, 16.	⑨
29	2020	Jasper	Is routine pre-entry chest radiograph necessary in a high tuberculosis prevalence country?	Journal of postgraduate medicine, 66(2), 90-93.	⑨
30	2020	Kawatsu	A cost-effectiveness study of tuberculosis and latent tuberculosis infection screening in prisons in Japan	The international journal of tuberculosis and lung disease, 24(5), 506-511.	⑨
31	2020	Kim	Symptom and digital chest X-ray TB screening in South African prisons: yield and cost-effectiveness	The international journal of tuberculosis and lung disease, 24(3), 295-302.	⑨
32	2020	Law	National tuberculosis prevalence surveys in Africa, 2008-2016: an overview of results and lessons learned	Tropical medicine & international health, 25(11), 1308-1327.	⑨

연 번	출판 연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
33	2020	Mac	Optimizing Active Tuberculosis Case Finding: Evaluating the Impact of Community Referral for Chest X-ray Screening and Xpert Testing on Case Notifications in Two Cities in Viet Nam	Tropical medicine and infectious disease, 5(4), 181.	⑨
34	2020	Migambi	Prevalence of tuberculosis in Rwanda: Results of the first nationwide survey in 2012 yielded important lessons for TB control	PloS one, 15(4), e0231372.	⑨
35	2020	Nadiah	Early chest X-ray in persons with presumptive tuberculosis increases Xpert® MTB/RIF diagnostic yield and efficiency	Public health action, 10(1), 17-20.	⑨
36	2020	Nguyen	The second national tuberculosis prevalence survey in Vietnam	PloS one, 15(4), e0232142.	⑨
37	2020	Nguyen	A comparison of digital chest radiography and Xpert® MTB/RIF in active case finding for tuberculosis	The international journal of tuberculosis and lung disease, 24(9), 934-940.	⑨
38	2020	Räisänen	Tuberculosis screening of asylum seekers in Finland, 2015-2016	BMC public health, 20(1), 969.	⑨
39	2020	Tewes	Tuberculosis screening during the 2015 European refugee crisis	BMC public health, 20(1), 200.	⑨
40	2020	Vo	Evaluating the yield of systematic screening for tuberculosis among three priority groups in Ho Chi Minh City, Viet Nam	Infectious diseases of poverty, 9(1), 166.	⑨
41	2019	Assefa	Screening tools to exclude active pulmonary TB in high TB burden countries: systematic review and meta-analysis	The international journal of tuberculosis and lung disease, 23(6), 728-734.	⑨
42	2019	Benjamin	Accuracy of Determine TB-LAM Ag to detect TB in HIV infected patients associated with diagnostic methods used in Brazilian public health units	PloS one, 14(9), e0221038.	⑦
43	2019	Bhatnagar	Intensified tuberculosis and HIV surveillance in a prison in Northeast India: Implementation research	PloS one, 14(7), e0219988.	⑧

연 번	출판 연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
44	2019	Bogdanova	Mass screening for active case finding of pulmonary tuberculosis in the Russian Federation: how to save costs	The international journal of tuberculosis and lung disease, 23(7), 830-837.	⑨
45	2019	Camelique	Mobile community-based active case-finding for tuberculosis among older populations in rural Cambodia	The international journal of tuberculosis and lung disease, 23(10), 1107-1114.	⑧
46	2019	Chadha	Sub-national TB prevalence surveys in India, 2006-2012: Results of uniformly conducted data analysis	PloS one, 14(2), e0212264.	⑨
47	2019	Chen	Role of community-based active case finding in screening tuberculosis in Yunnan province of China	Infectious diseases of poverty, 8(1), 92.	⑦
48	2019	Cuomo	Migration and health: A retrospective study about the prevalence of HBV, HIV, HCV, tuberculosis and syphilis infections amongst newly arrived migrants screened at the Infectious Diseases Unit of Modena, Italy	Journal of infection and public health, 12(2), 200-204.	⑨
49	2019	Daftary	Can community pharmacists improve tuberculosis case finding? A mixed methods intervention study in India	BMJ global health, 4(3), e001417.	⑨
50	2019	Datta	Comparison of clinical and cost-effectiveness of two strategies using mobile digital x-ray to detect pulmonary tuberculosis in rural India	BMC public health, 19(1), 99.	⑩
51	2019	Jordan	Prevalence and risk factors of tuberculosis disease in South African correctional facilities in 2015	The international journal of tuberculosis and lung disease, 23(11), 1198-1204.	⑨
52	2019	Lu	Tuberculosis among migrant workers in Taiwan	Globalization and health, 15(1), 18.	⑨
53	2019	Sander	Systematic screening for tuberculosis among hospital outpatients in Cameroon: The role of screening and testing algorithms to improve case detection	Journal of clinical tuberculosis and other mycobacterial diseases, 15, 100095.	⑦

연 번	출판 연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
54	2019	Sengai	Mobile targeted screening for tuberculosis in Zimbabwe: diagnosis, linkage to care and treatment outcomes	Public health action, 9(4), 159-165.	⑨
55	2019	Tong	Epidemic Situation of Tuberculosis in Prisons in the Central Region of China	The American journal of tropical medicine and hygiene, 101(3), 510-512.	⑨
56	2019	Uzorka	Radiological Signs of Latent Tuberculosis on Chest Radiography: A Systematic Review and Meta-Analysis	Open forum infectious diseases, 6(7), ofz313.	⑨
57	2019	Zhang	Prevalence and risk factors of active pulmonary tuberculosis among elderly people in China: a population based cross-sectional study	Infectious diseases of poverty, 8(1), 7.	⑨
58	2018	Codlin	Results from a roving, active case finding initiative to improve tuberculosis detection among older people in rural cambodia using the Xpert MTB/RIF assay and chest X-ray	Journal of clinical tuberculosis and other mycobacterial diseases, 13, 22-27.	⑨
59	2018	Enos	Kenya tuberculosis prevalence survey 2016: Challenges and opportunities of ending TB in Kenya.	PloS one, 13(12), e0209098.	⑦
60	2018	Flynn	Use of tuberculin skin test, chest radiograph and interferon-gamma release assay to select migrants for treatment of latent tuberculosis	Communicable diseases intelligence, 42, S2209-6051(18)00001-5.	⑨
61	2018	Greenaway	The effectiveness and cost-effectiveness of screening for active tuberculosis among migrants in the EU/EEA: a systematic review	Euro surveillance : bulletin Europeen sur les maladies transmissibles = European communicable disease bulletin, 23(14), 17-00542.	⑩
62	2018	Htet	Improving detection of tuberculosis among household contacts of index tuberculosis patients by an integrated approach in Myanmar: a cross-sectional study	BMC infectious diseases, 18(1), 660.	⑨

연 번	출판 연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
63	2018	Karamagi	Improving TB case notification in northern Uganda: evidence of a quality improvement-guided active case finding intervention	BMC health services research, 18(1), 954.	⑨
64	2018	Kuan	Nationwide surveillance algorithms for tuberculosis among immigrant workers from highly endemic countries following pre-entry screening in Taiwan	BMC public health, 18(1), 1151.	⑨
65	2018	Li	Screening for latent and active tuberculosis infection in the elderly at admission to residential care homes: A cost-effectiveness analysis in an intermediate disease burden area	PloS one, 13(1), e0189531.	⑨
66	2018	Morasert	Prevalence and risk factors associated with tuberculosis disease in Suratthani Central Prison, Thailand	The international journal of tuberculosis and lung disease, 22(10), 1203-1209.	⑨
67	2018	Pelissari	Prevalence and screening of active tuberculosis in a prison in the South of Brazil	The international journal of tuberculosis and lung disease, 22(10), 1166-1171.	⑨
68	2018	Wong	Increased tuberculosis risk among immigrants arriving in California with abnormal domestic chest radiographs	The international journal of tuberculosis and lung disease, 22(1), 73-79.	⑨
69	2017	Chanda-Kapata	The prevalence of HIV among adults with pulmonary TB at a population level in Zambia	BMC infectious diseases, 17(1), 236.	⑨
70	2017	Htet	Cost-effectiveness of a new strategy to detect pulmonary tuberculosis in household contacts in Myanmar	The international journal of tuberculosis and lung disease, 21(2), 181-187.	⑨
71	2017	Mhimbira	Interventions to increase tuberculosis case detection at primary healthcare or community-level services	The Cochrane database of systematic reviews, 11(11), CD011432.	⑨

연 번	출판 연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
72	2017	Muyoyeta	Digital CXR with computer aided diagnosis versus symptom screen to define presumptive tuberculosis among household contacts and impact on tuberculosis diagnosis	BMC infectious diseases, 17(1), 301.	⑨
73	2017	Myint	Active case-finding for tuberculosis by mobile teams in Myanmar: yield and treatment outcomes	Infectious diseases of poverty, 6(1), 77.	⑨
74	2017	Séri	Prevalence of pulmonary tuberculosis among prison inmates: A cross-sectional survey at the Correctional and Detention Facility of Abidjan, Côte d'Ivoire	PloS one, 12(7), e0181995.	⑨
75	2017	Weinrich	Yield of chest X-ray tuberculosis screening of immigrants during the European refugee crisis of 2015: a single-centre experience	European radiology, 27(8), 3244-3248.	⑨
76	2016	Adetifa	A tuberculosis nationwide prevalence survey in Gambia, 2012	Bulletin of the World Health Organization, 94(6), 433-441.	⑨
77	2016	Aldridge	Tuberculosis in migrants moving from high-incidence to low-incidence countries: a population-based cohort study of 519 955 migrants screened before entry to England, Wales, and Northern Ireland	Lancet (London, England), 388(10059), 2510-2518.	⑨
78	2016	Curtis	Impact of x-ray screening programmes for active tuberculosis in homeless populations: a systematic review of original studies	Journal of public health (Oxford, England), 38(1), 106-114.	⑨
79	2016	Hermans	The mass miniature chest radiography programme in Cape Town, South Africa, 1948 - 1994: The impact of active tuberculosis case finding	South African medical journal, 106(12), 1263-1269.	⑧
80	2016	Kapata	The Prevalence of Tuberculosis in Zambia: Results from the First National TB Prevalence Survey, 2013-2014	PloS one, 11(1), e0146392.	⑨
81	2016	Kowada	Cost-effectiveness of interferon-gamma release assays for tuberculosis screening in nursing homes	Epidemiology and infection, 144(15), 3215-3225.	⑧

연 번	출판 연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
82	2016	Kowada	Cost effectiveness of interferon-gamma release assay for tuberculosis screening using three months of rifapentine and isoniazid among long-term expatriates from low to high incidence countries	Travel medicine and infectious disease, 14(5), 489-498.	⑧
83	2016	Meier	Tuberculosis in newly arrived asylum seekers: A prospective 12 month surveillance study at Friedland, Germany	International journal of hygiene and environmental health, 219(8), 811-815.	⑨
84	2016	Nair	Household Contact Screening and Yield of Tuberculosis Cases-A Clinic Based Study in Chennai, South India	PloS one, 11(9), e0162090.	⑨
85	2016	Senkoro	Prevalence of pulmonary tuberculosis in adult population of Tanzania: a national survey, 2012	The international journal of tuberculosis and lung disease, 20(8), 1014-1021.	⑨
86	2015	Allwood	Assessment of previous tuberculosis status using questionnaires, chest X-rays and computed tomography scans	The international journal of tuberculosis and lung disease, 19(12), 1435-1440.	⑦
87	2015	Aviram	Chest radiography for tuberculosis screening: a valuable tool	The Israel Medical Association journal, 17(1), 50-51.	⑨
88	2015	Cheng	Diagnostic value of symptom screening for pulmonary tuberculosis in China	PloS one, 10(5), e0127725.	⑨
89	2015	Law	The first national tuberculosis prevalence survey of Lao PDR (2010-2011)	Tropical medicine & international health, 20(9), 1146-1154.	⑨
90	2015	Mor	The yield of tuberculosis screening of undocumented migrants from the Horn of Africa based on chest radiography	The Israel Medical Association journal, 17(1), 11-13.	⑨
91	2015	Senkoro	Health care-seeking behaviour among people with cough in Tanzania: findings from a tuberculosis prevalence survey	The international journal of tuberculosis and lung disease, 19(6), 640-646.	⑦
92	2014	Fujikawa	Tuberculosis contact investigation using interferon-gamma release assay with chest x-ray and computed tomography	PloS one, 9(1), e85612.	⑨

연 번	출판 연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
93	2014	Kebede	The first population-based national tuberculosis prevalence survey in Ethiopia, 2010-2011	The international journal of tuberculosis and lung disease, 18(6), 635-639.	⑨
94	2014	Kuan	Tuberculosis among newly arrived foreign spouses before obtaining citizenship, Taiwan, 2006-2011	The international journal of tuberculosis and lung disease, 18(8), 931-938.	⑨
95	2014	Wei	Changes in pulmonary tuberculosis prevalence: evidence from the 2010 population survey in a populous province of China	BMC infectious diseases, 14, 21.	⑨
96	2013	Al Hosani	Prevalence of pulmonary tuberculosis among expatriates subjected to medical visa screening in Abu Dhabi, United Arab Emirates	Journal of epidemiology and global health, 3(1), 23-30.	⑦
97	2013	Fang	Outbreak of pulmonary tuberculosis in a Chinese high school, 2009-2010	Journal of epidemiology, 23(4), 307-312.	⑦
98	2013	Floyd	Analysis of tuberculosis prevalence surveys: new guidance on best-practice methods	Emerging themes in epidemiology, 10(1), 10.	⑧
99	2013	Fox	Household contact investigation for tuberculosis in Vietnam: study protocol for a cluster randomized controlled trial	Trials, 14, 342.	⑨
100	2013	Kowada	Cost effectiveness of high resolution computed tomography with interferon-gamma release assay for tuberculosis contact investigation	European journal of radiology, 82(8), 1353-1358.	⑧
101	2013	Kowada	Cost-effectiveness of interferon-gamma release assay for entry tuberculosis screening in prisons	Epidemiology and infection, 141(10), 2224-2234.	⑧
102	2013	Sanchez	X ray screening at entry and systematic screening for the control of tuberculosis in a highly endemic prison	BMC public health, 13, 983.	⑨
103	2012	Coulborn	Feasibility of using teleradiology to improve tuberculosis screening and case management in a district hospital in Malawi	Bulletin of the World Health Organization, 90(9), 705-711.	⑨

연 번	출판 연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
104	2012	Flynn	Post-migration screening for active tuberculosis in Victoria, Australia	The international journal of tuberculosis and lung disease, 16(1), 50-54.	⑦
105	2012	Hanifa	Tuberculosis among adults starting antiretroviral therapy in South Africa: the need for routine case finding	The international journal of tuberculosis and lung disease, 16(9), 1252-1259.	⑨
106	2012	Hoa	Yield of interview screening and chest X-ray abnormalities in a tuberculosis prevalence survey	The international journal of tuberculosis and lung disease, 16(6), 762-767.	⑨
107	2012	Iademarco	Chest radiography for tuberculosis screening is back on the agenda	The international journal of tuberculosis and lung disease, 16(11), 1421-1422.	③
108	2012	Mor	Chest radiography validity in screening pulmonary tuberculosis in immigrants from a high-burden country	Respiratory care, 57(7), 1137-1144.	⑨
109	2012	Nguyen Binh	A descriptive study of TB cases finding practices in the three largest public general hospitals in Vietnam	BMC public health, 12, 808.	③
110	2012	Okada	Epidemiological impact of mass tuberculosis screening: a 2-year follow-up after a national prevalence survey	The international journal of tuberculosis and lung disease, 16(12), 1619-1624.	⑨
111	2011	Hoog	High sensitivity of chest radiograph reading by clinical officers in a tuberculosis prevalence survey	The international journal of tuberculosis and lung disease, 15(10), 1308-1314.	⑨
112	2011	Kowada	Cost-effectiveness of interferon- γ release assay versus chest X-ray for tuberculosis screening of employees	American journal of infection control, 39(10), e67-e72.	⑨
113	2011	Porskrog	Enhanced tuberculosis identification through 1-month follow-up of smear-negative tuberculosis suspects	The international journal of tuberculosis and lung disease, 15(4), 459-464.	⑦

연 번	출판 연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
114	2010	Adeyekun	Contact tracing/pre-employment screening for pulmonary tuberculosis: should positive Mantoux test necessitates routine chest X-ray?	Annals of African medicine, 9(3), 159-163.	⑧
115	2010	Churchyard	Twelve-monthly versus six-monthly radiological screening for active case-finding of tuberculosis: a randomised controlled trial	Thorax, 66(2), 134-139.	⑨
116	2010	Churchyard	Symptom and chest radiographic screening for infectious tuberculosis prior to starting isoniazid preventive therapy: yield and proportion missed at screening	AIDS (London, England), 24 Suppl 5, S19-S27.	⑨
117	2010	Dyrhol-Riise	Diagnosis and follow-up of treatment of latent tuberculosis; the utility of the QuantiFERON-TB Gold In-tube assay in outpatients from a tuberculosis low-endemic country	BMC infectious diseases, 10, 57.	⑦
118	2010	Harstad	The role of entry screening in case finding of tuberculosis among asylum seekers in Norway	BMC public health, 10, 670.	③
119	2010	Hoa	National survey of tuberculosis prevalence in Viet Nam	Bulletin of the World Health Organization, 88(4), 273-280.	⑨
120	2010	Kowada	Cost effectiveness of interferon-gamma release assay versus chest X-ray for tuberculosis screening of BCG-vaccinated elderly populations	Molecular diagnosis & therapy, 14(4), 229-236.	⑨
121	2010	Schneeberger Geisler	Screening for tuberculosis in asylum seekers: comparison of chest radiography with an interview-based system	The international journal of tuberculosis and lung disease, 14(11), 1388-1394.	⑨
122	2009	Mor	Pre-immigration screening for pulmonary tuberculosis	The European respiratory journal, 33(3), 701-702.	③
123	2009	Lewis	HIV infection does not affect active case finding of tuberculosis in South African gold miners	American journal of respiratory and critical care medicine, 180(12), 1271-1278.	⑦

연 번	출판 연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
124	2009	Hardy	Cost-effectiveness of the NICE guidelines for screening for latent tuberculosis infection: the QuantiFERON-TB Gold IGRA alone is more cost-effective for immigrants from high burden countries	Thorax. 2010 Feb;65(2):178-80.	⑨
125	2009	Sanchez	Screening for tuberculosis on admission to highly endemic prisons? The case of Rio de Janeiro State prisons	Int J Tuberc Lung Dis,13(10), 1247-52.	⑨
126	2009	Liestøl	Tuberculin status, socioeconomic differences and differences in all-cause mortality: experience from Norwegian cohorts born 1910-49	Int J Epidemiol, 38(2), 427-34.	⑨
127	2009	Liu	Overseas screening for tuberculosis in U.S.-bound immigrants and refugees	N Engl J Med, 360(23), 2406-15	⑨
128	2008	Aissa	Evaluation of a model for efficient screening of tuberculosis contact subjects	American journal of respiratory and critical care medicine, 177(9), 1041-1047.	⑧
129	2008	Erkens	Coverage and yield of entry and follow-up screening for tuberculosis among new immigrants	The European respiratory journal, 32(1), 153-161.	⑨
130	2008	Gopi	Evaluation of different types of chest symptoms for diagnosing pulmonary tuberculosis cases in community surveys	The Indian journal of tuberculosis, 55(3), 116-121.	⑨
131	2008	Gray	Tuberculosis in illegal foreign fishermen: whose public health are we protecting?	The Medical journal of Australia, 188(3), 144-147.	⑨
132	2008	Hasker	Health-care seeking behaviour for TB symptoms in two provinces of Uzbekistan	Tropical doctor, 38(2), 107-109.	⑨
133	2007	Mathez	Active screening for pulmonary tuberculosis among immigrants by chest x-ray at the Swiss border	Swiss medical weekly, 137(45-46), 649-654.	⑨
134	2006	den Boon	An evaluation of symptom and chest radiographic screening in tuberculosis prevalence surveys	The international journal of tuberculosis and lung disease, 10(8), 876-882.	⑩

연 번	출판 연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
135	2006	English	Diagnostic accuracy of an integrated respiratory guideline in identifying patients with respiratory symptoms requiring screening for pulmonary tuberculosis: a cross-sectional study	BMC pulmonary medicine, 6, 22.	⑦
136	2006	Gopi	Yield of pulmonary tuberculosis cases by employing two screening methods in a community survey	The international journal of tuberculosis and lung disease, 10(3), 343-345.	⑨
137	2006	Khalilzadeh	Transmission of Mycobacterium tuberculosis to households of tuberculosis patients: a comprehensive contact tracing study	Archives of Iranian medicine, 9(3), 208-212.	⑧
138	2006	Lofy	Outbreak of tuberculosis in a homeless population involving multiple sites of transmission	The international journal of tuberculosis and lung disease, 10(6), 683-689.	⑨
139	2006	Maloney	Assessing the performance of overseas tuberculosis screening programs: a study among US-bound immigrants in Vietnam	Archives of internal medicine, 166(2), 234-240.	⑨
140	2005	van Cleeff	The role and performance of chest X-ray for the diagnosis of tuberculosis: a cost-effectiveness analysis in Nairobi, Kenya	BMC infectious diseases, 5, 111.	⑨
141	2005	Den Boon	Development and evaluation of a new chest radiograph reading and recording system for epidemiological surveys of tuberculosis and lung disease	The international journal of tuberculosis and lung disease, 9(10), 1088-1096.	⑨
142	2005	Balabanova	Variability in interpretation of chest radiographs among Russian clinicians and implications for screening programmes: observational study	BMJ (Clinical research ed.), 331(7513), 379-382.	⑧
143	2005	Magkanas	Chest radiography and tuberculosis case-finding in asymptomatic native and immigrant populations in Greece	The international journal of tuberculosis and lung disease : the official journal of the International Union against Tuberculosis and Lung Disease, 9(8), 865-869.	⑨

연 번	출판 연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
144	2005	Sanchezd	Prevalence of pulmonary tuberculosis and comparative evaluation of screening strategies in a Brazilian prison	The international journal of tuberculosis and lung disease, 9(6), 633-639.	⑨
145	2005	Leung	Chest radiograph screening for tuberculosis in a Hong Kong prison	The international journal of tuberculosis and lung disease, 9(6), 627-632.	⑨
146	2005	Monney	Active and passive screening for tuberculosis in Vaud Canton, Switzerland	Swiss medical weekly, 135(31-32), 469-474.	⑨
147	2003	KiterKiter	Tuberculosis in Nazilli District Prison, Turkey, 1997-2001	The international journal of tuberculosis and lung disease, 7(2), 153-158.	⑨
148	2002	Cappabianca	Recrudescence of pulmonary tuberculosis: radiological and CT features in an asymptomatic Southern Italian young population	La Radiologia medica, 104(5-6), 404-411.	⑦
149	2002	Chiang	Screening for pulmonary tuberculosis among military conscripts in Taiwan	Journal of the Formosan Medical Association, 101(12), 841-845.	⑨
150	2001	Jones	Miniature chest radiograph screening for tuberculosis in jails: a cost-effectiveness analysis	American journal of respiratory and critical care medicine, 164(1), 77-81.	⑨
151	2000	Schwartzman	Tuberculosis screening of immigrants to low-prevalence countries. A cost-effectiveness analysis	American journal of respiratory and critical care medicine, 161(3 Pt 1), 780-789.	⑩
152	2000	Pang	Tuberculosis surveillance in immigrants through health undertakings in Western Australia	The international journal of tuberculosis and lung disease, 4(3), 232-236.	⑨
153	1999	Adib	Tuberculosis in Lebanese jails: prevalence and risk factors	European journal of epidemiology, 15(3), 253-260.	⑧

연 번	출판 연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
154	1999	Bahamma m	Utility of gastric aspirates in screening for pulmonary tuberculosis in high risk subjects:The Manitoba experience	The Canadian journal of infectious diseases, 10(1), 69-73.	⑧
155	1998	Pang	Chest radiography and tuberculosis case-finding in Western Australia	Respiratory medicine, 92(2), 198-202.	⑨
156	1998	Wilcke	Tuberculosis in a cohort of Vietnamese refugees after arrival in Denmark 1979-1982	The international journal of tuberculosis and lung disease, 2(3), 219-224.	⑨
157	1997	Harries	Screening pulmonary tuberculosis suspects in Malawi: testing different strategies	Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 91(4), 416-419.	⑨
158	1997	Lau	Surveillance for tuberculosis among residents of hostels for homeless men	Australian and New Zealand journal of public health, 21(5), 447-450.	⑨
159	1997	Layton	Universal radiographic screening for tuberculosis among inmates upon admission to jail	American journal of public health, 87(8), 1335-1337.	⑦
160	1996	Puisis	Radiographic screening for tuberculosis in a large urban county jail	Public health reports (Washington, D.C. : 1974), 111(4), 330-334.	⑨
161	1995	Kumar	Tuberculosis among the homeless at a temporary shelter in London: report of a chest x ray screening programme	Journal of epidemiology and community health, 49(6), 629-633.	⑨
162	1994	Haygood	Chest screening and tuberculosis in the United States	Radiographics, 14(5), 1151-1166.	③
163	1993	Bellin	Abnormal chest x-rays in intravenous drug users: implications for tuberculosis screening programs	American journal of public health, 83(5), 698-700.	⑦
164	1993	Jones-Bey	TB's resurgence makes early detection critical	Diagnostic imaging, 15(7), 62-68.	⑨

연 번	출판 연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
165	1992	Bonvin	Mass miniature X-ray screening for tuberculosis among immigrants entering Switzerland	Tubercle and lung disease, 73(6), 322-325.	⑨
166	1990	Creditor	Screening for tuberculosis in nursing homes	Kansas medicine, 91(5), 136-137.	⑦
167	1988	Capewel	Pulmonary tuberculosis in health service staff--is it still a problem?	Tubercle, 69(2), 113-118.	⑨
168	1987	Ebeling	Screening for lung cancer--results from a case-control study	International journal of cancer, 40(2), 141-144.	⑦
169	1986	Brown	Respiratory tuberculosis	Nursing, 3(4), 132-134.	⑦
170	1986	Capewell	The diagnosis and management of tuberculosis in common hostel dwellers	Tubercle, 67(2), 125-131.	⑨
171	1985	Tierney	The chest radiograph as a screening tool: a reappraisal	Indiana medicine, 78(9), 753-756.	⑨
172	1983	No authors listed	Control and prevention of tuberculosis: a code of practice	British medical journal (Clinical research ed.), 287(6399), 1118-1121.	⑨
173	1982	Greene	Screening chest radiography: its role in modern medicine	Australasian radiology, 26(1), 10-16.	⑨
174	1982	Teklu	Mass miniature radiography at the Tuberculosis Demonstration and Training Centre, Addis Ababa	Ethiopian medical journal, 20(3), 131-134.	⑨
175	1981	Chakraborty	The use of screening tools for the estimation of tuberculosis case rates in a community	Indian journal of public health, 24(3), 115-120.	⑬
176	1979	Burke	The Ottawa County project: a report of a tuberculosis screening project in a small mining community	American journal of public health, 69(4), 340-347.	⑨
177	1978	Guyther	The physician's role in radiation protection	American family physician, 18(6), 103-106.	⑨
178	1976	Polk	No more mass X-ray screening for tuberculosis	Clinical pediatrics, 15(11), 983-985.	⑧

연 번	출판 연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
179	1976	Gothi	Estimation of prevalence of bacillary tuberculosis on the basis of chest X-ray and/or symptomatic screening	The Indian journal of medical research, 64(8), 1150-1159.	⑬
180	1976	Horwitz	Principles and effects of mass screening: Danish experience in tuberculosis screening	Public health reports (Washington, D.C. : 1974), 91(2), 146-153.	⑨
181	1976	Toman	Mass radiography in tuberculosis control	WHO chronicle, 30(2), 51-57.	⑨
182	1975	Leowski	Effectiveness of mass radiophotographic examinations in tuberculosis control. Part I. Development of mass radiophatographic examination in Poland	La Sante publique, 18(1), 73-81.	⑦
183	1975	Leowski	Effectiveness of mass radiophotographic examinations in the tuberculosis control. II. Detection of tuberculosis and other chest diseases by radiophotographic examinations	La Sante publique, 18(2), 185-189.	⑦
184	1975	Reichman	Tuberculosis screening and chest x-ray films	Chest, 68(3 Suppl), 448-451.	⑨
185	1974	Cole	Surveillance of elderly hospital patients for pulmonary tuberculosis	British medical journal, 1(5898), 104-106.	⑦
186	1974	Horwitz	Long-range evaluation of a mass screening program	American journal of epidemiology, 100(1), 20-28.	⑧
187	1974	Marks	Diagnosis and treatment of tuberculosis in rural Malaysia	Canadian journal of public health, 65(4), 305-309.	⑨
188	1974	Proust	Proceedings: The Australian screening programme for tuberculosis in prospective migrants	The Medical journal of Australia, 2(2), 35-37.	⑨
189	1973	Kitabatake	Estimation of benefit and radiation risk from mass chest radiography	Radiology, 109(1), 37-40.	⑨
190	1973	Turner	Screening chest x ray--an aid or a hazard to health?	Journal of the American College Health Association, 21(4), 361-362.	⑨

연 번	출판 연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
191	1972	Chao	Taiwan tuberculosis control programme	Bulletin of the International Union against Tuberculosis, 47 Suppl 2, 5-27.	⑨
192	1972	No authors listed	Discussion on tuberculosis case-finding	Bulletin of the International Union against Tuberculosis, 47 Suppl 2, 140-153.	③
193	1972	Hillerdal	The role of mass chest radiography in preventive medicine	Scandinavian journal of respiratory diseases. Supplementum, 80, 43-49.	⑨
194	1971	Boag	Community-wide chest x-ray surveys in Australia	The Medical journal of Australia, 2(2), 74-78.	⑨
195	1971	No authors listed	Mass chest x-ray screening. Chest x-ray screening recommendations for TB-RD Associations. A statement by the NTRDA Committee for the Guidance of the Tuberculosis Program	Bulletin - National Tuberculosis and Respiratory Disease Association, 57(9), 3.	⑨
196	1971	No authors listed	Compulsory mass x-ray surveys: the future	The Medical journal of Australia, 2(2), 61-62.	⑨
197	1971	No authors listed	On detecting tuberculosis	The New England journal of medicine, 285(8), 460-461.	⑧
198	1971	No authors listed	Special groups in tuberculosis	British medical journal, 1(5739), 3-4.	⑨
199	1971	Ozyegin	Discovery of cases of pulmonary tuberculosis by mass miniature radiography in the regions of Thrace and Egea	Bulletin of the International Union against Tuberculosis, 46, 73-81.	⑨

나. 진단정확도(KQ2)

연번	출판 연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
----	----------	-----	----	------	----------

연번	출판 연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
1	2022	A. van't Hoog	Symptom- and chest- radiographyscreeningforactivepulmonarytub erculosis in HIV- negativeadultsandadultswithunknownHIVstat us	Cochrane Database of Systematic Reviews 2022 Issue 3	⑥
2	2022	N. Moodley	Digital Chest Radiography Enhances Screening Efficiency for Pulmonary Tuberculosis in Primary Health Clinics in South Africa	Clin Infect Dis 2022 Vol. 74 Issue 9 Pages 1650-1658	⑦
3	2022	이재희	Laboratory and radiological discrimination between tuberculous and malignant pleural effusions with high adenosine deaminase levels	Korean Journal of Internal Medicine 2022 Vol. 37 Issue 1 Pages 137-145	②
4	2021	A. D. S. Santos	Yield, Efficiency, and Costs of Mass Screening Algorithms for Tuberculosis in Brazilian Prisons	Clin Infect Dis 2021 Vol. 72 Issue 5 Pages 771-777	④
5	2021	L. Nakiyingi	Chest X-ray interpretation does not complement Xpert MTB/RIF in diagnosis of smear-negative pulmonary tuberculosis among TB-HIV co-infected adults in a resource-limited setting	BMC Infect Dis 2021 Vol. 21 Issue 1 Pages 63	③
6	2021	S. A. Ohene	Case finding of tuberculosis among mining communities in Ghana	PLoS One 2021 Vol. 16 Issue 3 Pages e0248718	⑧
7	2021	T. D. A. Ly	Screening Strategy of Active Pulmonary Tuberculosis in Sheltered Homeless People in Marseille, 2019	J Epidemiol Glob Health 2021 Vol. 11 Issue 1 Pages 124-131	④
8	2020	M. Fentress	Lung Ultrasound Findings Compared with Chest X-Ray Findings in Known Pulmonary Tuberculosis Patients: A Cross-Sectional Study in Lima, Peru	Am J Trop Med Hyg 2020 Vol. 103 Issue 5 Pages 1827-1833	③
9	2020	T. B. P. Nguyen	A comparison of digital chest radiography and Xpert(®) MTB/RIF in active case finding for tuberculosis	Int J Tuberc Lung Dis 2020 Vol. 24 Issue 9 Pages 934-940	⑦
10	2019	N. Pradegan	Diagnostic 'nightmares' in an HIV patient with a cardiac mass and a previous history of tuberculosis	J Cardiovasc Med (Hagerstown) 2019 Vol. 20 Issue 12 Pages 841-843	⑦

연번	출판 연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
11	2018	K. Thiam	Diagnostic Accuracy of Lateral Decubitus Chest Radiography before Pleural Maneuvers for the Management of Pleurisies in the Era of Chest Ultrasound	Respiration 2018 Vol. 95 Issue 6 Pages 449-453	③
12	2018	Morasert T	Prevalence and risk factors associated with tuberculosis disease in Suratthani Central Prison, Thailand	Int J Tuberc Lung Dis 2018 Vol. 22 Issue 10 Pages 1203-1209	⑧
13	2018	P. Baghaei	Diagnosing active and latent tuberculosis among Iranian HIV-infected patients	Clin Respir J 2018 Vol. 12 Issue 1 Pages 62-67	⑧
14	2018	Pelissari DM	Prevalence and screening of active tuberculosis in a prison in the South of Brazil	Int J Tuberc Lung Dis 2018 Vol. 22 Issue 10 Pages 1166-1171	⑧
15	2017	J. M. Weinrich	Yield of chest X-ray tuberculosis screening of immigrants during the European refugee crisis of 2015: a single-centre experience	Eur Radiol 2017 Vol. 27 Issue 8 Pages 3244-3248	⑧
16	2017	Séri B	Prevalence of pulmonary tuberculosis among prison inmates: A cross-sectional survey at the Correctional and Detention Facility of Abidjan, Côte d'Ivoire	PLoS One 2017 Vol. 12 Issue 7 Pages e0181995	⑧
17	2016	G Henostroza	High prevalence of tuberculosis in newly enrolled HIV patients in Zambia: need for enhanced screening approach	Int J Tuberc Lung Dis 2016 Vol. 20 Issue 8 Pages 1033-9	⑧
18	2016	Nair A	Prevalence of pulmonary tuberculosis in young adult patients with Type 1 diabetes mellitus in India	Multidiscip Respir Med 2016 Vol. 11 Pages 22	⑧
19	2015	L. Kant	Positioning the CXR - As a triage test for tuberculosis	Indian J Tuberc 2015 Vol. 62 Issue 3 Pages 136-8	⑦
20	2015	R. H. Philipsen	Localized Energy-Based Normalization of Medical Images: Application to Chest Radiography	IEEE Trans Med Imaging 2015 Vol. 34 Issue 9 Pages 1965-75	②
21	2015	S Hantous-Zanad	The role of imaging in thoracic tuberculosis	Rev Pneumol Clin 2015 Vol. 71 Issue 2-3 Pages 93-109	①

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제사유
22	2015	Z. Mor	The yield of tuberculosis screening of undocumented migrants from the Horn of Africa based on chest radiography	Isr Med Assoc J 2015 Vol. 17 Issue 1 Pages 11-3	⑧
23	2014	L. Telisinghe	High tuberculosis prevalence in a South African prison: the need for routine tuberculosis screening	PLoS One 2014 Vol. 9 Issue 1 Pages e87262	⑧
24	2014	M. A. Jiménez-Fuentes	Screening for active tuberculosis in high-risk groups	Int J Tuberc Lung Dis 2014 Vol. 18 Issue 12 Pages 1459-65	④
25	2014	M. K. Ndii	UTILITY OF ROUTINE CHEST RADIOGRAPHS IN KENYA	East Afr Med J 2014 Vol. 91 Issue 7 Pages 216-8	④
26	2014	Wei X	Changes in pulmonary tuberculosis prevalence: evidence from the 2010 population survey in a populous province of China	BMC Infect Dis 2014 Vol. 14 Pages 21	⑧
27	2014	Y. Hanifa	Tuberculosis among adults starting antiretroviral therapy in South Africa: the need for routine case finding	Int J Tuberc Lung Dis 2012 Vol. 16 Issue 9 Pages 1252-9	⑧
28	2013	S. Abboud	TB or Not TB: interreader and intrareader variability in screening diagnosis on an iPad versus a traditional display	J Am Coll Radiol 2013 Vol. 10 Issue 1 Pages 42-4	⑤
29	2012	A. H. van't Hoog	Screening strategies for tuberculosis prevalence surveys: the value of chest radiography and symptoms	PLoS One 2012 Vol. 7 Issue 7 Pages e38691	⑧
30	2012	Hoa NB	Yield of interview screening and chest X-ray abnormalities in a tuberculosis prevalence survey	Int J Tuberc Lung Dis 2012 Vol. 16 Issue 6 Pages 762-7	⑧
31	2012	I. Jeong	Diagnostic accuracy of notified cases as pulmonary tuberculosis in private sectors of Korea	J Korean Med Sci 2012 Vol. 27 Issue 5 Pages 525-31	⑤
32	2012	Y. Wondimeneh	Prevalence of pulmonary tuberculosis and immunological profile of HIV co-infected patients in Northwest Ethiopia	BMC Res Notes 2012 Vol. 5 Pages 331	②
33	2012	Z. Mor	Chest radiography validity in screening pulmonary tuberculosis in immigrants from a high-burden country	Respir Care 2012 Vol. 57 Issue 7 Pages 1137-44	⑧

연번	출판 연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
34	2011	A. H. Hoog	High sensitivity of chest radiograph reading by clinical officers in a tuberculosis prevalence survey	Int J Tuberc Lung Dis 2011 Vol. 15 Issue 10 Pages 1308-14	⑧
35	2011	S. Tafuri	Tuberculosis screening in migrant reception centers: results of a 2009 Italian survey	Am J Infect Control 2011 Vol. 39 Issue 6 Pages 495-9	④
36	2010	S. K. Singh	Radiographic improvement and its predictors in patients with pulmonary tuberculosis	Int J Infect Dis 2010 Vol. 14 Suppl 3 Pages e376; author reply e377	③
37	2010	S. Schneeberg er Geisler	Screening for tuberculosis in asylum seekers: comparison of chest radiography with an interview-based system	Int J Tuberc Lung Dis 2010 Vol. 14 Issue 11 Pages 1388-94	⑧
38	2010	Y. Zhang	Diagnosis of pulmonary tuberculosis among asymptomatic HIV+ patients in Guangxi, China	Chin Med J (Engl) 2010 Vol. 123 Issue 23 Pages 3400-5	⑧
39	2009	J. Y. Wu	The role of chest radiography in the suspicion for and diagnosis of pulmonary tuberculosis in intensive care units	Int J Tuberc Lung Dis 2009 Vol. 13 Issue 11 Pages 1380-6	④
40	2009	S. Shah	Intensified tuberculosis case finding among HIV-Infected persons from a voluntary counseling and testing center in Addis Ababa, Ethiopia	J Acquir Immune Defic Syndr 2009 Vol. 50 Issue 5 Pages 537-45	⑧
41	2007	O. D. Schoch	Diagnostic yield of sputum, induced sputum, and bronchoscopy after radiologic tuberculosis screening	Am J Respir Crit Care Med 2007 Vol. 175 Issue 1 Pages 80-6	③
42	2006	S. den Boon	An evaluation of symptom and chest radiographic screening in tuberculosis prevalence surveys	Int J Tuberc Lung Dis 2006 Vol. 10 Issue 8 Pages 876-82	⑧
43	2005	K. Ito	Limits of chest X-ray investigation in the diagnosis of recurrent pulmonary tuberculosis	Kekkaku 2005 Vol. 80 Issue 7 Pages 521-6	①

연번	출판 연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
44	2005	N. Kumar	Chest radiographs and their reliability in the diagnosis of tuberculosis	JNMA J Nepal Med Assoc 2005 Vol. 44 Issue 160 Pages 138-42	⑦
45	2004	H. P. Wu	The significance of mycobacterium tuberculosis antibody, antigen 60 IgG in patients with abnormal chest radiography	Chang Gung Med J 2004 Vol. 27 Issue 12 Pages 869-76	③
46	2004	Z. Kartaloğlu	The value of bronchial lavage in patients with radiologically suggestive pulmonary tuberculosis with no sputum production and gastric lavage smear negativity	Tuberk Toraks 2004 Vol. 52 Issue 2 Pages 145-9	③
47	2003	N. Inokuchi	Relationship between whole-blood interferon-gamma production and extent of radiographic disease in patients with pulmonary tuberculosis	Diagn Microbiol Infect Dis 2003 Vol. 46 Issue 2 Pages 109-14	③
48	2002	J. Bruchfeld	Evaluation of outpatients with suspected pulmonary tuberculosis in a high HIV prevalence setting in Ethiopia: clinical, diagnostic and epidemiological characteristics	Scand J Infect Dis 2002 Vol. 34 Issue 5 Pages 331-7	⑦
49	2001	G. B. Marks	Effectiveness of postmigration screening in controlling tuberculosis among refugees: a historical cohort study, 1984-1998	Am J Public Health 2001 Vol. 91 Issue 11 Pages 1797-9	⑧
50	2001	M. Datta	Survey for tuberculosis in a tribal population in North Arcot District	Int J Tuberc Lung Dis 2001 Vol. 5 Issue 3 Pages 240-9	④
51	1999	이원재	결핵 진단을 위한 검사 방법간의 효율성에 관한 비교 분석	Journal of biomedical laboratory sciences 1999 Vol. 5 Issue 2 Pages 191-200	⑧
52	1997	P. M. Boisselle	Chest radiograph interpretation of Pneumocystis carinii pneumonia, bacterial pneumonia, and pulmonary tuberculosis in HIV-positive patients: accuracy, distinguishing features, and mimics	J Thorac Imaging 1997 Vol. 12 Issue 1 Pages 47-53	⑦
53	1994	S. D. Greenberg	Active pulmonary tuberculosis in patients with AIDS: spectrum of radiographic findings (including a normal appearance)	Radiology 1994 Vol. 193 Issue 1 Pages 115-9	⑦

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제사유
54	1993	V. H. Balasangameshwara	Validity of case-finding tools in a national tuberculosis programme	Tuber Lung Dis 1993 Vol. 74 Issue 1 Pages 52-8	①
55	1984	J. B. Bass	Effect of a publicly funded tuberculosis service on the diagnosis of tuberculosis at a teaching hospital	South Med J 1984 Vol. 77 Issue 3 Pages 308-11	⑦
56	1974	A. Dimitriu	Comparative study of the sensitivity and specificity of various methods used in detection of pulmonary tuberculosis	Ftiziologia 1974 Vol. 23 Issue 1 Pages 75-80	⑦

가. 치료의 효과 및 위해(KQ3, 5)

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제사유
1	2022	Coleman	Population-wide active case finding and prevention for tuberculosis and leprosy elimination in Kiribati: the PEARL study protocol	BMJ Open 2022;12(4):e055295	⑩
2	2022	Kosambiya	Active case finding of pulmonary tuberculosis and HIV infection among prisoners of South Gujarat: A cross sectional study	Indian J Tuberc 2022;69(2):213-219	⑩
3	2022	Marks	Test and Treat to End Tuberculosis (TB): A screening and treatment study for children and adults with Latent Tuberculosis Infection (LTBI)	"World Health Organization International Clinical Trials Registry Platform Search Portal" World Health Organization, https://trialsearch.who.int/Trial2.aspx?TrialID=ACTRN12622000115730	⑥
4	2022	Mateyo	Clinical and radiographic characteristics of presumptive tuberculosis patients previously treated for tuberculosis in Zambia	PLoS One 2022;17(1):e0263116	⑩

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제사유
5	2022	장영미	간호대학생의 결핵에 대한 지식 및 인식이 결핵환자에 대한 사회적 낙인에 미치는 영향	보건교육건강증진학회 2017; 34(5):71-82	⑧
6	2021	Alisjahbana	Screening diabetes mellitus patients for pulmonary tuberculosis: a multisite study in Indonesia, Peru, Romania and South Africa	Trans R Soc Trop Med Hyg 2021;115(6):634-643	⑩
7	2021	Cheng	Impact of different tuberculosis history at the onset of future multidrug-resistant tuberculosis: A large, retrospective, population-based cohort study	J Glob Antimicrob Resist 2021;24:158-168	⑧
8	2021	Dorman	Four-Month Rifapentine Regimens with or without Moxifloxacin for Tuberculosis	N Engl J Med 2021;384(18):1705-1718	⑧
9	2021	Galamay	Smear-positive pulmonary tuberculosis patients with previously abnormal chest radiographs: missed opportunities for early diagnosis	Singapore Med J 2021;62(6):296-299	⑩
10	2021	Garland	Less Common Respiratory Conditions: Pulmonary Tuberculosis	FP Essent 2021;502:29-40	⑥
11	2021	Gatechompol	Prevalence of latent tuberculosis infection and feasibility of TB preventive therapy among Thai prisoners: a cross-sectional study	BMC Public Health 2021;21(1):1206	⑩
12	2021	Gopalan	Predictors of unfavorable responses to therapy in rifampicin-sensitive pulmonary tuberculosis using an integrated approach of radiological presentation and sputum mycobacterial burden	PLoS One 2021;16(9):e0257647	⑧
13	2021	Jones	The Blood Neutrophil Count After 1 Month of Treatment Predicts the Radiologic Severity of Lung Disease at Treatment End	Chest 2021;160(6):2030-2041	⑧
14	2021	Komukai	Treatment outcome of latent tuberculosis infection in persons with fibrotic pulmonary lesions	Nihon Koshu Eisei Zasshi 2021;68(6):405-411	④

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제사유
15	2021	Laohapojanart	Efficacy and safety of combined isoniazid-rifampicin-pyrazinamide-levofloxacin dry powder inhaler in treatment of pulmonary tuberculosis: A randomized controlled trial	Pulm Pharmacol Ther 2021;70:102056	⑧
16	2021	Lee	Clinical and CT characteristics of Xpert MTB/RIF-negative pulmonary tuberculosis	PLoS One 2021;16(5):e0250616	⑩
17	2021	Lee	Deep Learning to Determine the Activity of Pulmonary Tuberculosis on Chest Radiographs	Radiology 2021;301(2):435-442	⑩
18	2021	Liang	Safety and Efficacy of All-oral Shortened Regimens for Multidrug-Resistant Tuberculosis: A Multicenter Randomized Withdrawal Trial	"International Clinical Trials Registry Platform Search Portal" World Health Organization, https://trialsearch.who.int/Trial2.aspx?TrialID=ChiCTR2100045930	⑥
19	2021	Mohammed	Impact of early chest radiography on delay in pulmonary tuberculosis case notification in Ethiopia	Int J Mycobacteriol 2021;10(4):364-372	⑩
20	2021	Mokti	Predictors of delayed sputum smear conversion among pulmonary tuberculosis patients in Kota Kinabalu, Malaysia: A retrospective cohort study	Medicine (Baltimore) 2021;100(31):e26841	⑧
21	2021	Mungai	'If not TB, what could it be?' Chest X-ray findings from the 2016 Kenya Tuberculosis Prevalence Survey	Thorax 2021;76(6):607-614	⑦
22	2021	Padmapriyadarsini	Randomized trial of Metformin with Anti-tuberculosis drugs For Early Sputum Conversion in Adults with Pulmonary Tuberculosis	Clin Infect Dis 2022;75(3):425-434	⑧

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
23	2021	Pohorielova	HUMAN-BETA-DEFENSIN-1: PROGNOSTIC MARKER OF TUBERCULOSIS SEVERITY AND TREATMENT EFFECTIVENESS IN PULMONARY TUBERCULOSIS	Wiad Lek 2021;74(8):1839-1843	⑧
24	2021	Sinnathamby	Low uptake of isoniazid window prophylaxis in patients exposed to a health-care worker with pulmonary tuberculosis in a paediatric ward	J Paediatr Child Health 2021;57(9):1408-1413	⑦
25	2021	Song	Risk of Tuberculosis Development in Patients with Rheumatoid Arthritis Receiving Targeted Therapy:a Prospective Single Center Cohort Study	J Korean Med Sci 2021;36(10):e70	⑧
26	2021	Torres	Cardiopulmonary Function and Quality of Life in Pulmonary Tuberculosis	"ClinicalTrials.gov" U.S.National Library of Medicine, https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04844502	⑧
27	2021	von Both	Management of childhood and adolescent latent tuberculous infection (LTBI) in Germany, Austria and Switzerland	PLoS One 2021;16(5):e0250387	⑩
28	2021	Wallis	Adjunctive host-directed therapies for pulmonary tuberculosis: a prospective, open-label, phase 2, randomised controlled trial	Lancet Respir Med 2021;9(8):897-908	⑧
29	2021	Yan	Cycle-Consistent Generative Adversarial Network: Effect on Radiation Dose Reduction and Image Quality Improvement in Ultralow-Dose CT for Evaluation of Pulmonary Tuberculosis	Korean J Radiol 2021;22(6):983-993	⑧
30	2021	Yangthara	Nosocomial TB in two neonatal intensive care units at a tertiary care centre: infection risk and outcomes	Int J Tuberc Lung Dis 2021;25(7):567-572	⑧

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
31	2021	Ye	Targeted versus universal tuberculosis chemoprophylaxis in 1968 patients with inflammatory bowel disease receiving anti-TNF therapy in a tuberculosis endemic region	Aliment Pharmacol Ther 2021;53(3):390-399	⑧
32	2021	Yuen	Identifying barriers and facilitators to implementation of community-based tuberculosis active case finding with mobile X-ray units in Lima, Peru: a RE-AIM evaluation	BMJ Open 2021;11(7):e050314	⑩
33	2021	Zubair	Post tuberculosis radiological sequelae in patients treated for pulmonary and pleural tuberculosis at a tertiary center in Pakistan	Monaldi Arch Chest Dis 2021;92(1)	⑧
34	2021	박세희	북한의 결핵 환자누락 발생 맥락 : 실재론적 평가 관점에서의 초기 프로그램 이론 형성	통일과 평화 2021;13(1):207-255	③
35	2021	신지연	2020년 노숙인 등 결핵검진사업 결과 분석	주간 건강과 질병 2021;14(15):858-870	⑦
36	2021	임태환	국방의료 데이터기반의 딥러닝을 활용한 질병 진단 연구	디지털콘텐츠학회논문지 2021;22(9):1359-1367	⑧
37	2020	Almohaya	Delayed inpatient diagnosis and isolation of active pulmonary tuberculosis patients, a large tertiary care academic hospital experience in Riyadh, Saudi Arabia. What are we missing?	Saudi Med J 2020;41(2):183-188	⑩
38	2020	Beltran	Investigating Non-sterilizing Cure in TB Patients at the End of Successful Anti-TB Therapy	Front Cell Infect Microbiol 2020;10:443	⑧
39	2020	Burke	Computer Aided Screening for Tuberculosis in Low Resource Environments	"ClinicalTrials.gov" U.S.National Library of Medicine, https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04545164	⑧

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
40	2020	Charoensakulchai	Characteristics of Poor Tuberculosis Treatment Outcomes among Patients with Pulmonary Tuberculosis in Community Hospitals of Thailand	Am J Trop Med Hyg 2020;102(3):553-561	⑦
41	2020	Churchyard	Effectiveness of 3HP annually vs once for HIV-positive people: the WHIP3TB trial	"ClinicalTrials.gov" U.S.National Library of Medicine, https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT02980016	⑥
42	2020	Ershova	Impact of GeneXpert MTB/RIF® on treatment initiation and outcomes of RIF-resistant and RIF-susceptible TB patients in Vladimir TB dispensary, Russia	BMC Infect Dis 2020;20(1):543	⑧
43	2020	Fentress	Lung Ultrasound Findings Compared with Chest X-Ray Findings in Known Pulmonary Tuberculosis Patients: A Cross-Sectional Study in Lima, Peru	Am J Trop Med Hyg 2020;103(5):1827-1833	⑩
44	2020	Gardner Toren	Tuberculosis in Older Adults: Seattle and King County, Washington	Clin Infect Dis 2020;70(6):1202-1207	⑦
45	2020	George	Evaluation of the performance of clinical predictors in estimating the probability of pulmonary tuberculosis among smear-negative cases in Northern Ethiopia: a cross-sectional study	BMJ Open 2020;10(11):e037913	⑩
46	2020	Goroh	Epidemiology of tuberculosis in Sabah, Malaysia, 2012-2018	Infect Dis Poverty 2020;9(1):119	⑧
47	2020	Grecchi	Screening program for latent tuberculosis infection in asylum seekers - a single center experience in Pavia, Italy	Ann Ig 2020;32(6):682-688	⑩

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제사유
48	2020	Gupta	Feasibility of Identifying Household Contacts of Rifampin-and Multidrug-resistant Tuberculosis Cases at High Risk of Progression to Tuberculosis Disease	Clin Infect Dis 2020;70(3):425-435	⑩
49	2020	Harju	Between Donor Interest, Global Models and Local Conditions: Treatment and Decision-Making in the Somalia-Finland Tuberculosis Control Project, 1981-3	Med Hist 2020;64(1):94-115	⑧
50	2020	Kim	Risk factors of delayed isolation of patients with pulmonary tuberculosis	Clin Microbiol Infect 2020;26(8):1058-1062	⑧
51	2020	Lee	Changes in chest X-ray findings in 1- and 2-month group after treatment initiation for suspected pulmonary tuberculosis	Korean J Intern Med 2020;35(5):1145-1153	⑧
52	2020	Liang	Refining MDR-TB Treatment Regimens for Ultra Short Therapy: A Multicenter Randomized Withdrawal Trial of Oral Regimens for Fluoroquinolone-Sensitive MDR-TB	"International Clinical Trials Registry Platform Search Portal" World Health Organization, https://trialsearch.who.int/Trial2.aspx?TrialID=ChiCTR2000041491	⑥
53	2020	Liu	Tuberculosis among Newly Arrived Immigrants and Refugees in the United States	Ann Am Thorac Soc 2020;17(11):1401-1412	⑧
54	2020	Mahmoudi	High prevalence of latent tuberculosis in hematopoietic stem cell transplant recipients: A First Report	Pediatr Transplant 2020;24(6):e13770	⑩
55	2020	Menzies	GXT - GeneXpert or Chest-X-ray or Tuberculin Skin Testing for Household Contact Assessment	"ClinicalTrials.gov" U.S.National Library of Medicine, https://clinicaltrials.gov/show/NCT04528823	⑥
56	2020	Ojuawo	Spirometric abnormalities following treatment for pulmonary tuberculosis in Ilorin, Nigeria	Niger Postgrad Med J 2020;27(3):163-170	⑧

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제사유
57	2020	Ordonez	Dynamic imaging in patients with tuberculosis reveals heterogeneous drug exposures in pulmonary lesions	Nat Med 2020;26(4):529-534	⑧
58	2020	Rai	Identification of risk factors for radiological sequelae in patients treated for pulmonary tuberculosis: Prospective observational cohort study	Indian J Tuberc 2020;67(4):534-538	⑩
59	2020	Schwoebel	Tuberculosis contact investigation and short-course preventive therapy among young children in Africa	Int J Tuberc Lung Dis 2020;24(4):452-460	⑧
60	2020	Sood	18F-FDG PET/CT in Tuberculosis: Can Interim PET/CT Predict the Clinical Outcome of the Patients?	Clin Nucl Med 2020;45(4):276-282	⑧
61	2020	Uzorka	Trends in diagnostic methods and treatment of latent tuberculosis infection in a tertiary care center from 2000 to 2017	Eur J Clin Microbiol Infect Dis 2020;39(7):1329-1337	⑦
62	2020	Velayutham	Tuberculosis screening in household contacts of pulmonary tuberculosis patients in an urban setting	PLoS One 2020;15(10):e0240594	⑩
63	2020	Wang	Chest roentgenography is complementary to interferon-gamma release assay in latent tuberculosis infection screening of rheumatic patients	BMC Pulm Med 2020;20(1):232	⑧
64	2020	Weigl	Open flanks in the management of tuberculosis in Germany under the pressure of migration	Eur J Clin Microbiol Infect Dis 2020;39(4):741-747	⑧
65	2020	Yu	Whole-genome sequencing and epidemiological analysis of a tuberculosis outbreak in a high school of southern China	Infect Genet Evol 2020;83:104343	⑦
66	2020	김형욱	국가 잠복결핵 코호트의 활동성 결핵 발생 현황 분석	주간 건강과 질병 2020;13(17):1130-1147	⑧
67	2020	김희애	2019년 노인 폐결핵 검진 시범사업 결과 분석	주간 건강과 질병 2020;13(13):747-755	⑩

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
68	2020	박아영	2019년 쪽방거주자 폐결핵검진 시범사업 결과	주간 건강과 질병 2020;13(12):654-668	⑩
69	2020	박용준	결핵 환자 가족접촉자 검진 사업 결과 분석	주간 건강과 질병 2020;13(18):1231-124 6	⑧
70	2019	Becerra	Transmissibility and potential for disease progression of drug resistant Mycobacterium tuberculosis: prospective cohort study	BMJ 2019;367:l5894	⑩
71	2019	Camelique	Mobile community-based active case-finding for tuberculosis among older populations in rural Cambodia	Int J Tuberc Lung Dis 2019;23(10):1107-111 4	⑨
72	2019	Corbett	Can periodically promoting tuberculosis and HIV testing reduce undiagnosed infectious tuberculosis and tuberculosis transmission in communities?	"International Clinical Trials Registry Platform Search Portal" World Health Organization, https://trialsearch.who. int/Trial2.aspx?TrialID=I SRCTN11400592	⑥
73	2019	de Araujo	Reprogramming of Small Noncoding RNA Populations in Peripheral Blood Reveals Host Biomarkers for Latent and Active Mycobacterium tuberculosis Infection	mBio 2019;10(6):e01037-19	⑧
74	2019	Dorjee	High Prevalence of Active and Latent Tuberculosis in Children and Adolescents in Tibetan Schools in India: The Zero TB Kids Initiative in Tibetan Refugee Children	Clin Infect Dis 2019;69(5):760-768	⑧
75	2019	Eliseev	Diagnosis and treatment of patients with pulmonary nontuberculous mycobacterial diseases in Arkhangelsk, Russia	Infect Genet Evol 2019;73:358-361	⑦
76	2019	Flores-Treviño	Clinical predictors of drug-resistant tuberculosis in Mexico	PLoS One 2019;14(8):e0220946	⑩

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
77	2019	Getnet	Delay in diagnosis of pulmonary tuberculosis increases the risk of pulmonary cavitation in pastoralist setting of Ethiopia	BMC Pulm Med 2019;19(1):201	⑩
78	2019	Hanrahan	Diagnostic strategies for childhood tuberculosis in the context of primary care in a high burden setting: the value of alternative sampling methods	Paediatr Int Child Health 2019;39(2):88-94	⑦
79	2019	Hwang	Childhood Tuberculosis Contact Investigation and Treatment of Latent Tuberculosis Infection: a Single Center Study, 2014-2017	Pediatr Infect Vaccine 2019;26(1):32-41	⑦
80	2019	Jordan	Prevalence and risk factors of tuberculosis disease in South African correctional facilities in 2015	Int J Tuberc Lung Dis 2019;23(11):1198-1204	⑩
81	2019	Kootbodien	Environmental Silica Dust Exposure and Pulmonary Tuberculosis in Johannesburg, South Africa	Int J Environ Res Public Health 2019;16(10):1867	⑧
82	2019	Lee	Pre-immigration Screening for Tuberculosis in South Korea: A Comparison of Smear- and Culture-Based Protocols	Tuberc Respir Dis (Seoul) 2019;82(2):151-157	⑩
83	2019	Lopes	Diagnosis and treatment of latent tuberculosis infection in patients undergoing treatment with immunobiologic agents: a four-year experience in an endemic area	J Bras Pneumol 2019;45(6):e20180225	⑧
84	2019	Min	Clinical profiles of early and tuberculosis-related mortality in South Korea between 2015 and 2017: a cross-sectional study	BMC Infect Dis 2019;19(1):735	⑧
85	2019	Min	Clinical features of octogenarian patients with tuberculosis at a tertiary hospital in South Korea	J Int Med Res 2019;47(1):271-280	⑧
86	2019	Nguyen	Factors Associated With Sputum Culture-Negative vs Culture-Positive Diagnosis of Pulmonary Tuberculosis	JAMA Netw Open 2019;2(2):e187617	⑩

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제사유
87	2019	Nliwasa	Evaluation of GeneXpert Ultra and digital chest radiography for diagnosing tuberculosis	"International Clinical Trials Registry Platform Search Portal" World Health Organization, https://trialsearch.who.int/Trial2.aspx?TrialID=SRCTN77241966	⑥
88	2019	Pape	The tuberculosis situation in the Berlin prison system from 2011–2016—a follow-up study	Bundesgesundheitsblatt t Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 2019;62(7):893–903	④
89	2019	Park	It's Time for Latent Tuberculosis Infection Screening in HIV-infected Individuals	J Korean Med Sci 2019;34(40):e276	③
90	2019	Patel	Risk Factors for Sputum Positive Pulmonary Tuberculosis Retreatment Cases and Factors Responsible for Treatment Outcome	J Assoc Physicians India 2019;67(8):56–58	⑥
91	2019	Saad-Baouab	Contribution of imaging in the management of resistant tuberculosis	Tunis Med 2019;97(3):445–454	④
92	2019	Sánchez-Montalvá	Usefulness of FDG PET/CT in the management of tuberculosis	PLoS One 2019;14(8):e0221516	⑧
93	2019	Shewade	Active versus passive case finding for tuberculosis in marginalised and vulnerable populations in India: comparison of treatment outcomes.	Glob Health Action 2019;12(1):1656451	⑧
94	2019	Shewade	Patient characteristics, health seeking and delays among new sputum smear positive TB patients identified through active case finding when compared to passive case finding in India	PLoS One 2019;14(3):e0213345	⑩
95	2019	Song	Modern History of Tuberculosis in Korea	Infect Chemother 2019;51(4):414–426	③

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제사유
96	2019	Te Riele	Relationship between chest radiographic characteristics, sputum bacterial load, and treatment outcomes in patients with extensively drug-resistant tuberculosis	Int J Infect Dis 2019;79:65-71	⑧
97	2019	Tezuka	PARADOXICAL RESPONSE DURING TREATMENT OF PULMONARY TUBERCULOSIS	Aerugi 2019;68(6):691-695	④
98	2019	Thee	Screening and treatment for tuberculosis in a cohort of unaccompanied minor refugees in Berlin, Germany	PLoS One 2019;14(5):e0216234	⑧
99	2019	Vashakidze	Pulmonary function and respiratory health after successful treatment of drug-resistant tuberculosis	Int J Infect Dis 2019;82:66-72	⑧
100	2018	Agarwal	High risk of tuberculosis during infliximab therapy despite tuberculosis screening in inflammatory bowel disease patients in India	Intest Res 2018;16(4):588-598	⑩
101	2018	Albahary	Screening program for tuberculosis among international exchange students in the Department of Isère	Rev Mal Respir 2018;35(1):48-54	④
102	2018	Blanc	Systematic vs test-guided tuberculosis treatment: data of the statis randomized trial	N Engl J Med 2020;382(25):2397-2410	⑧
103	2018	Bonnet	Outcome of Children With Presumptive Tuberculosis in Mbarara, Rural Uganda	Pediatr Infect Dis J 2018;37(2):147-152	⑧
104	2018	Chadha	Tuberculosis diagnostic and treatment practices in private sector: Implementation study in an Indian city	Indian J Tuberc 2018;65(4):315-321	⑧

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
105	2018	Chan	A Global Survey of Gastroenterologists' Travel Advice to Patients with Inflammatory Bowel Disease on Immunosuppressive Agents and Management of Those Visiting Tuberculosis-Endemic Areas	J Crohns Colitis 2018;12(11):1261-1269	⑧
106	2018	Cho	Tuberculosis control in the Republic of Korea	Epidemiol Health 2018;20:1-6	③
107	2018	Chung	Outcome of untreated lung nodules with histological but no microbiological evidence of tuberculosis	BMC Infect Dis 2018;18(1):530	⑧
108	2018	Darbari	Empyema of Lung treatment	"International Clinical Trials Registry Platform Search Portal" World Health Organization, https://trialsearch.who.int/Trial2.aspx?TrialID=CTRI/2018/08/015361	⑦
109	2018	Dayal	Tuberculosis Burden among Household Pediatric Contacts of Adult Tuberculosis Patients	Indian J Pediatr 2018;85(10):867-871	⑩
110	2018	Dicks	Impact of radiology reports on timely tuberculosis diagnosis	Postgrad Med J 2018;94(1115):495-498	⑧
111	2018	Fox	Household-Contact Investigation for Detection of Tuberculosis in Vietnam	N Engl J Med 2018;378(3):221-229	⑩
112	2018	Jain	Socio-economical and Clinico-Radiological Profile of 474 MDR TB Cases of a Rural Medical College	J Assoc Physicians India 2018;66(12):14-18	⑥
113	2018	Jenum	Incidence of tuberculosis and the influence of surveillance strategy on tuberculosis case-finding and all-cause mortality: a cluster randomised trial in Indian neonates vaccinated with BCG	BMJ Open Respir Res 2018;5(1):e000304	⑩

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제사유
114	2018	Lee	A Prospective Study to Monitor for Tuberculosis During Anti-tumour Necrosis Factor Therapy in Patients With Inflammatory Bowel Disease and Immune-mediated Inflammatory Diseases	J Crohns Colitis 2018;12(8):954-962	⑧
115	2018	Lee	Limited Effect of Later-Generation Fluoroquinolones in the Treatment of Ofloxacin-Resistant and Moxifloxacin-Susceptible Multidrug-Resistant Tuberculosis	Antimicrob Agents Chemother 2018;62(2):e01784-17	⑧
116	2018	Liu	Clinical and imaging spectrum of tuberculosis-associated fibrosing mediastinitis	Clin Respir J 2018;12(5):1974-1980	⑧
117	2018	Lu	Rifampicin vs Rifabutin in HIV/AIDS Patients Combined With Tuberculosis	"ClinicalTrials.gov" U.S.National Library of Medicine, https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT03478033	⑧
118	2018	MacPherson	Design and protocol for a pragmatic randomised study to optimise screening, prevention and care for tuberculosis and HIV in Malawi (PROSPECT Study)	Wellcome Open Res 2018;3:61	⑧
119	2018	Malik	Improving childhood tuberculosis detection and treatment through facility-based screening in rural Pakistan	Int J Tuberc Lung Dis 2018;22(8):851-857	⑦
120	2018	Morasert	Prevalence and risk factors associated with tuberculosis disease in Suratthani Central Prison, Thailand	Int J Tuberc Lung Dis 2018;22(10):1203-1209	⑩
121	2018	Murthy	Pretreatment chest x-ray severity and its relation to bacterial burden in smear positive pulmonary tuberculosis	BMC Med 2018;16(1):73	⑩

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
122	2018	Park	Serial testing of healthcare workers for latent tuberculosis infection and long-term follow up for development of active tuberculosis	PLoS One 2018;13(9):e0204035	⑧
123	2018	Tan	Sex influences the association between haemostasis and the extent of lung lesions in tuberculosis	Biol Sex Differ 2018;9(1):44	⑧
124	2018	Wallis	Adjunctive NAC in Adult Patients With Pulmonary Tuberculosis	"ClinicalTrials.gov" U.S.National Library of Medicine, https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT03702738	⑥
125	2018	Zaidi	Evaluation of the diagnostic accuracy of Computer-Aided Detection of tuberculosis on Chest radiography among private sector patients in Pakistan	Sci Rep 2018;8(1):12339	⑩
126	2018	Zhang	Latent Mycobacterium tuberculosis infection treatment among individuals with a history of prior tuberculosis: a randomized controlled trial	"International Clinical Trials Registry Platform Search Portal" World Health Organization, https://trialsearch.who.int/Trial2.aspx?TrialID=ChiCTR1800018224	⑥
127	2017	Altindış	Evaluation of the approaches and knowledge level of tuberculosis diagnosis and treatment of infectious disease research assistants and specialist physicians	Tuberk Toraks 2017;65(4):301-307	④
128	2017	Arnold	Drug resistant TB: UK multicentre study (DRUMS): Treatment, management and outcomes in London and West Midlands 2008-2014	J Infect 2017;74(3):260-271	⑧

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
129	2017	Bemba	Spirometric and radiographic profile of patients with pulmonary tuberculosis treated and cured at the Department of Pulmonology of Brazzaville University Hospital	Rev Pneumol Clin 2017;73(5):217-224	④
130	2017	Chen	Recurrence after Successful Treatment of Multidrug-Resistant Tuberculosis in Taiwan	PLoS One 2017;12(1):e0170980	⑧
131	2017	Fox	Latent tuberculous infection in household contacts of multidrug-resistant and newly diagnosed tuberculosis	Int J Tuberc Lung Dis 2017;21(3):297-302	⑩
132	2017	Gan	Retrospective case-control study of risk factors for recurrent tuberculosis in Singapore	European Respiratory Journal 2017;50:PA3498	⑥
133	2017	Golla	The impact of drug resistance on the risk of tuberculosis infection and disease in child household contacts: a cross sectional study	BMC Infect Dis 2017;17(1):593	⑩
134	2017	Kebede	Childhood tuberculosis: management and treatment outcomes among children in Northwest Ethiopia: a cross-sectional study	Pan Afr Med J 2017;27:25	⑦
135	2017	Koenig	A Trial of Same-Day Testing and Treatment to Improve Outcomes Among Symptomatic Patients Newly Diagnosed With HIV	"ClinicalTrials.gov" U.S.National Library of Medicine, https://clinicaltrials.gov/show/NCT03154320	⑧
136	2017	Kosack	Evaluation of a chest radiograph reading and recording system for tuberculosis in a HIV-positive cohort	Clin Radiol 2017;72(6):519.e1-519.e9	⑩
137	2017	Min	Social and Clinical Characteristics of Immigrants with Tuberculosis in South Korea	Yonsei Med J 2017;58(3):592-597	⑧

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
138	2017	Morishita	Bringing state-of-the-art diagnostics to vulnerable populations: The use of a mobile screening unit in active case finding for tuberculosis in Palawan, the Philippines	PLoS One 2017;12(2):e0171310	⑧
139	2017	Musteikienė	Factors associated with sputum culture conversion in patients with pulmonary tuberculosis	Medicina (Kaunas) 2017;53(6):386-393	⑩
140	2017	Myint	Active case-finding for tuberculosis by mobile teams in Myanmar: yield and treatment outcomes	Infect Dis Poverty 2017;6(1):77	⑦
141	2017	Nagu	Tuberculosis among the elderly in Tanzania: disease presentation and initial response to treatment	Int J Tuberc Lung Dis 2017;21(12):1251-1257	⑦
142	2017	Naihui	A New Treatment for Primary Smear-positive Pulmonary Tuberculosis With Interleukin-2	"International Clinical Trials Registry Platform Search Portal" World Health Organization, https://trialsearch.who.int/Trial2.aspx?TrialID=ChiCTR-IIR-17013878	⑥
143	2017	Shenoi	Addiction, HIV and Tuberculosis in Malaysian Criminal Justice Settings	"ClinicalTrials.gov" U.S.National Library of Medicine, https://clinicaltrials.gov/show/NCT03089983	⑧
144	2017	Song	Tuberculosis screening using IGRA and chest computed tomography in patients with inflammatory bowel disease: A retrospective study	J Dig Dis 2017;18(1):23-30	⑩
145	2017	Walters	Xpert MTB/RIF on Stool Is Useful for the Rapid Diagnosis of Tuberculosis in Young Children With Severe Pulmonary Disease	Pediatr Infect Dis J 2017;36(9):837-843	⑧

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
146	2017	Yan	Clinical diagnostic value of simultaneous amplification and testing for the diagnosis of sputum-scarce pulmonary tuberculosis	BMC Infect Dis 2017;17(1):545	⑩
147	2017	Ziemele	Pediatric and adolescent tuberculosis in Latvia, 2011–2014: case detection, diagnosis and treatment	Int J Tuberc Lung Dis 2017;21(6):637–645	⑦
148	2017	조경숙	우리나라 결핵 실태 및 국가 결핵관리 현황	보건사회연구 2017;37(4):179–212	③
149	2016	Agarwal	Primary epiphyseal and metaepiphyseal tubercular osteomyelitis in children A series of 8 case	Acta Orthop Belg 2016;82(4):797–805	⑦
150	2016	Aldridge	Tuberculosis in migrants moving from high-incidence to low-incidence countries: a population-based cohort study of 519 955 migrants screened before entry to England, Wales, and Northern Ireland	Lancet 2016;388(10059):2510–2518	③
151	2016	Aquino-Villamin	Survey of rheumatologists on the use of the Philippine Guidelines on the Screening for Tuberculosis prior to use of Biologic Agents	Int J Rheum Dis 2016;19(11):1126–1131	⑧
152	2016	Balkissou	Residual pleural opacity in patients treated for pleural tuberculosis in Yaounde	Rev Pneumol Clin 2016;72(2):115–21	④
153	2016	Barry	Using Biomarkers to Predict TB Treatment Duration	"ClinicalTrials.gov" U.S.National Library of Medicine, https://clinicaltrials.gov/show/NCT02821832	⑧
154	2016	Bemis	Civil Surgeon Tuberculosis Evaluations for Foreign-Born Persons Seeking Permanent U.S. Residence	J Immigr Minor Health 2016;18(2):301–7	⑧

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
155	2016	Cates	Contact Investigations Around Mycobacterium tuberculosis Patients Without Positive Respiratory Culture	J Public Health Manag Pract 2016;22(3):275-82	⑩
156	2016	Chierakul	Radiographic Features for Predicting Smear-Negative Pulmonary Tuberculosis	J Med Assoc Thai 2016;99(6):697-701	⑥
157	2016	Elkard	Tuberculosis of the lung bases	Rev Pneumol Clin 2016;72(3):190-4	④
158	2016	Fox	The V-QUIN MDR TRIAL: A randomized controlled trial of six months of daily levofloxacin for the prevention of tuberculosis among household contacts of patients with multi-drug resistant tuberculosis	"International Clinical Trials Registry Platform Search Portal" World Health Organization, https://trialsearch.who.int/Trial2.aspx?TrialID=ACTRN12616000215426	⑥
159	2016	Gadallah	Prognostic factors of treatment among patients with multidrug-resistant tuberculosis in Egypt	J Formos Med Assoc 2016;115(11):997-1003	⑧
160	2016	Gurbanova	Predictors of cure in rifampicin-resistant tuberculosis in prison settings with low loss to follow-up	Int J Tuberc Lung Dis 2016;20(5):645-51	⑧
161	2016	Heysell	Undertreated HIV and drug-resistant tuberculosis at a referral hospital in Irkutsk, Siberia	Int J Tuberc Lung Dis 2016;20(2):187-92	⑧
162	2016	Huang	The value of initial cavitation to predict re-treatment with pulmonary tuberculosis	Eur J Med Res 2016;21(1):20	⑧
163	2016	Kang	Clinical significance of smear positivity for acid-fast bacilli after ≥5 months of treatment in patients with drug-susceptible pulmonary tuberculosis	Medicine (Baltimore) 2016;95(31):e4540	⑧

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
164	2016	Katagira	Empiric TB Treatment of Severely Ill Patients With HIV and Presumed Pulmonary TB Improves Survival	J Acquir Immune Defic Syndr 2016;72(3):297-303	⑧
165	2016	Lau	Chest Radiographic Patterns and the Transmission of Tuberculosis: Implications for Automated Systems	PLoS One 2016;11(4):e0154032	⑩
166	2016	Lim	Is Universal Screening Necessary? Incidence of Tuberculosis among Tibetan Refugees Arriving in Calgary, Alberta	Can Respir J 2016;2016:8249843	⑩
167	2016	Loveday	Dilemma of managing asymptomatic children referred with 'culture-confirmed' drug-resistant tuberculosis	Arch Dis Child 2016;101(7):608-13	⑩
168	2016	Mbatchou Ngahane	Post-tuberculous lung function impairment in a tuberculosis reference clinic in Cameroon	Respir Med. 2016 May;114:67-71. doi: 10.1016/j.rmed.2016.03.007. Epub 2016 Mar 11.	⑩
169	2016	Mok	Diagnosis and Treatment of Latent Tuberculosis Infection in Healthcare Workers	Tuberc Respir Dis (Seoul) 2016;79(3):127-33	③
170	2016	Prastuty	Influence supplementary of vitamin d treatment with sputum conversion and chest x-ray in pulmonary tuberculosis patients	Respirology (carlton, vic.) 2016;21:200	③
171	2016	Qin	Factors associated with extended treatment among tuberculosis patients at risk of relapse in California	Int J Tuberc Lung Dis 2016;20(3):363-9	⑩
172	2016	Snène	Childhood tuberculosis: A descriptive study in a pneumo-pediatrics department in Tunisia	Tunis Med. 2016 Apr;94(4):259-264.	⑦
173	2016	Tientcheu	Host Immune Responses Differ between M. africanum- and M. tuberculosis-Infected Patients following Standard Anti-tuberculosis Treatment	PLoS Negl Trop Dis 2016;10(5):e0004701	⑦

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제사유
174	2016	이현숙	결핵입원환자의 치료결과에 영향을 미치는 요인	한국콘텐츠학회 논문지 2016;16(10):196-205	⑧
175	2015	Bowerman	The promise of rapid detection of active pulmonary tuberculosis in rural Alaska	Alaska Med 2015;56:24-8	⑥
176	2015	Brănișteanu	Adverse reactions of biological therapy for psoriasis	Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi 2015;119(1):38-44	⑦
177	2015	Çalışkan	Tuberculous liver abscess in an immunocompetent child with pulmonary tuberculosis as a cause of fever of unknown origin	Turk J Pediatr 2015;57(1):85-9	③
178	2015	Chuchottaworn	Risk Factors for Multidrug-Resistant Tuberculosis among Patients with Pulmonary Tuberculosis at the Central Chest Institute of Thailand	PLoS One 2015;10(10):e0139986	⑧
179	2015	Flynn	Treatment of latent tuberculosis in migrants to Victoria	Commun Dis Intell Q Rep 2015;39(4):E578-83	⑩
180	2015	Fournier	Longitudinal follow-up of contact subjects of cases of tuberculosis in Paris	Rev Mal Respir 2015;32(7):705-14	④
181	2015	Gounder	Risk for Tuberculosis Disease Among Contacts with Prior Positive Tuberculin Skin Test: A retrospective Cohort Study, New York City	J Gen Intern Med 2015;30(6):742-8	⑩
182	2015	Grozdanovic	A Novel Reading Scheme for Assessing the Extent of Radiographic Abnormalities and Its Association with Disease Severity in Sputum Smear-Positive Tuberculosis: An Observational Study in Hyderabad/India	PLoS One 2015;10(9):e0138070	⑧
183	2015	Hashemian	Radiologic manifestations of pulmonary tuberculosis in patients of intensive care units	Int J Mycobacteriol 2015;4(3):233-8	⑩

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
184	2015	Jensen	Screening for TB by sputum culture in high-risk groups in Copenhagen, Denmark: a novel and promising approach	Thorax 2015;70(10):979-83	⑩
185	2015	Li	Acquired latent tuberculosis infection in psoriasis patients treated with etanercept in the People's Republic of China	Drug Des Devel Ther 2015;9:5591-4	⑧
186	2015	Li	Follow-up Study of Retreatment TB Patients with Sputum Smear and/or Culture Positive Two Years after They were Declared Cured with First-line Anti-TB Drugs in Shandong Province	Biomed Environ Sci 2015;28(2):152-6	③
187	2015	Liang	USA's expanded overseas tuberculosis screening program: a retrospective study in China	BMC Public Health 2015;15:231	⑩
188	2015	Lin	Screening for pulmonary tuberculosis in type 2 diabetes elderly: a cross-sectional study in a community hospital	BMC Public Health 2015;15:3	⑩
189	2015	Lin	Determinants of mortality before start of and during tuberculosis treatment among elderly patients: a population-based retrospective cohort study	Age Ageing 2015;44(3):490-6	⑧
190	2015	Mala	Quality of diagnosis and monitoring of tuberculosis in Northern Ethiopia: medical records-based retrospective study	Trop Doct 2015;45(4):214-20	⑩
191	2015	Mulenga	The Role of Clinical Symptoms in the Diagnosis of Intrathoracic Tuberculosis in Young Children	Pediatr Infect Dis J 2015;34(11):1157-62	⑦
192	2015	Nguyen	Clinical and Radiographic Manifestations of Sputum Culture-Negative Pulmonary Tuberculosis	PLoS One 2015;10(10):e0140003	⑩
193	2015	Senkoro	Health care-seeking behaviour among people with cough in Tanzania: findings from a tuberculosis prevalence survey	Int J Tuberc Lung Dis 2015;19(6):640-6	⑩

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제사유
194	2015	Stott	Comparison of roentgenographic manifestations of active pulmonary tuberculosis between migrant and non-migrant populations in the Hunter Region	J Med Imaging Radiat Oncol 2015;59(6):668-72	③
195	2015	Subedi	Evaluation of latent tuberculous infection and treatment completion for refugees in Philadelphia, PA, 2010-2012	Int J Tuberc Lung Dis 2015;19(5):565-9	⑦
196	2015	Tang	Efficacy, safety and tolerability of linezolid for the treatment of XDR-TB: a study in China	Eur Respir J 2015;45(1):161-70	⑧
197	2015	Tekin	Succesful islet allotransplantation despite hepatotoxic latent TB prophylaxis	Acta diabetologica 2015;52:189-214	③
198	2015	Triasih	A prospective evaluation of the symptom-based screening approach to the management of children who are contacts of tuberculosis cases	Clin Infect Dis 2015;60(1):12-8	⑦
199	2015	Trinh	Implementation and evaluation of an isoniazid preventive therapy pilot program among HIV-infected patients in Vietnam, 2008-2010	Trans R Soc Trop Med Hyg 2015;109(10):653-9	⑧
200	2015	Wang	Registration and management of community patients with tuberculosis in north-west China	Public Health 2015;129(12):1585-90	⑦
201	2014	Ahmad Khan	Performance of symptom-based tuberculosis screening among people living with HIV: not as great as hoped	AIDS 2014;28(10):1463-72	⑧
202	2014	Albuquerque Mde	Empirical treatment for TB in HIV: lessons from a cohort study of people living with HIV treated in Recife, Brazil	BMC Public Health 2014;14:289	⑧
203	2014	Basit	Predictors of two months culture conversion in multidrug-resistant tuberculosis: findings from a retrospective cohort study	PLoS One 2014;9(4):e93206	⑩

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제사유
204	2014	Chadha	Are registered sputum smear-negative tuberculosis patients in Karnataka, India, diagnosed by national algorithm?	Int J Tuberc Lung Dis 2014;18(12):1491-5	⑩
205	2014	Chand	Homeopathic treatment in addition to standard care in multi drug resistant pulmonary tuberculosis: a randomized, double blind, placebo controlled clinical trial	Homeopathy 2014;103(2):97-107	⑧
206	2014	Chierakul	Clinical features and outcomes of isoniazid mono-resistant pulmonary tuberculosis	J Med Assoc Thai 2014;97Suppl3:S86-90	⑥
207	2014	Choudhury	The outcome of a cohort of tuberculin-positive predominantly South Asian new entrants aged 16-34 to the UK: Blackburn 1989-2001	J Public Health (Oxf) 2014;36(3):390-5	⑩
208	2014	Cruz-Ferro	Epidemiology of tuberculosis in Galicia, Spain, 16 years after the launch of the Galician tuberculosis programme	Int J Tuberc Lung Dis 2014;18(2):134-40	⑦
209	2014	Del Castillo-Barrientos	Clinical presentation of children with pulmonary tuberculosis: 25 years of experience in Lima, Peru	Int J Tuberc Lung Dis 2014;18(9):1066-73	⑩
210	2014	Enomoto	Pilot quasi-randomized controlled study of herbal medicine Hochuekkito as an adjunct to conventional treatment for progressed pulmonary Mycobacterium avium complex disease	PLoS One 2014;9(8):e104411	⑦
211	2014	Fujikawa A	Tuberculosis contact investigation using interferon-gamma release assay with chest x-ray and computed tomography	PLoS One 2014;9(1):e85612	⑧
212	2014	González Saldaña	Pulmonary tuberculosis: Symptoms, diagnosis and treatment. 19-year experience in a third level pediatric hospital	BMC Infect Dis 2014;14:401	⑦

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
213	2014	Goswami	Correlates of treatment outcomes and drug resistance among pulmonary tuberculosis patients attending tertiary care hospitals of Kolkata, India	PLoS One 2014;9(10):e109563	⑧
214	2014	How	Monitoring treatment response in sputum smear positive pulmonary tuberculosis patients: comparison of weight gain, sputum conversion and chest radiograph	Malays J Pathol 2014;36(2):91-6	⑧
215	2014	Jiménez-Fuentes	Screening for active tuberculosis in high-risk groups	Int J Tuberc Lung Dis 2014;18(12):1459-65	⑩
216	2014	Jo	Risk factors for 1-year relapse of pulmonary tuberculosis treated with a 6-month daily regimen	Respir Med 2014;108(4):654-9	⑧
217	2014	Mpofu	Time to symptom resolution in young children treated for pulmonary tuberculosis	Pediatr Infect Dis J 2014;33(12):1226-30	⑩
218	2014	Otu	Prevalence and clinical predictors of drug-resistant tuberculosis in three clinical settings in Calabar, Nigeria	Clin Respir J 2014;8(2):234-9	⑩
219	2014	Posey	Implementation of new TB screening requirements for U.S.-bound immigrants and refugees - 2007-2014	MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2014;63(11):234-6	⑩
220	2014	Samuel	Compliance of St Joseph's Hospital Roma, Lesotho with the National Tuberculosis Programme of Lesotho, 2007 and 2008	Afr J Prim Health Care Fam Med 2014;6(1):E1-5	⑧
221	2014	Wu	Factors correlated with tuberculosis reported after death	Int J Tuberc Lung Dis 2014;18(12):1485-90	⑧
222	2014	Yoshiyama	Long term outcome of multidrug-resistant TB patients in Fukujiji Hospital in Japan	Trans R Soc Trop Med Hyg 2014;108(9):589-90	⑧
223	2014	배미혜	두 개 대학병원에서 진단된 활동기 소아 및 청소년 폐결핵의 임상양상과 접촉자 검진의 실태	Pediatric Infection and Vaccine 2014;21(3):191-198	⑩
224	2013	Ahui	Evaluation of multidrug-resistant tuberculosis treatment in Ivory Coast from 2008 to 2010	Rev Pneumol Clin 2013;69(6):315-9	④

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
225	2013	Akkara	Pulmonary tuberculosis: the day after	Int J Tuberc Lung Dis 2013;17(6):810-3	⑧
226	2013	Amerio	Detection and management of latent tuberculosis infections before biologic therapy for psoriasis	J Dermatolog Treat 2013;24(4):305-11	⑧
227	2013	Augusto	Characteristics of tuberculosis in the state of Minas Gerais, Brazil: 2002-2009	J Bras Pneumol 2013;39(3):357-64	⑦
228	2013	Bos	TB diagnostic process management of patients in a referral hospital in Mozambique in comparison with the 2007 WHO recommendations for the diagnosis of smear-negative pulmonary TB and extrapulmonary TB	Int Health 2013;5(4):302-8	⑦
229	2013	Chen	Which urban migrants default from tuberculosis treatment in Shanghai, China?	PLoS One 2013;8(11):e81351	⑩
230	2013	Cheng	Effect of Diagnostic and Treatment Delay on the Risk of Tuberculosis Transmission in Shenzhen, China: An Observational Cohort Study, 1993-2010	PLoS One 2013;8(6):e67516	⑩
231	2013	Giller	Treatment of the newly diagnosed destructive lung tuberculosis with elimination of bacilli	Khirurgiia (Mosk) 2013;(6):83-7	⑥
232	2013	Kurt	Intermediate to long-term follow-up results of INH chemoprophylaxis prior to anti-TNF-alpha therapy in a high-risk area for tuberculosis	Wien Klin Wochenschr 2013;125(19-20):616-20	⑧
233	2013	Marinho	Assessment of regional lung ventilation by electrical impedance tomography in a patient with unilateral bronchial stenosis and a history of tuberculosis	J Bras Pneumol 2013;39(6):742-6	③
234	2013	Mor	Tuberculosis diagnostic delay and therapy outcomes of non-national migrants in Tel Aviv, 1998-2008	Euro Surveill 2013;18(12):20433	⑧

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제사유
235	2013	Morano	Latent tuberculosis infection: screening and treatment in an urban setting	J Community Health 2013;38(5):941-50	⑩
236	2013	Rammaert	Acute lower respiratory infections on lung sequelae in Cambodia, a neglected disease in highly tuberculosis-endemic country	Respir Med 2013;107(10):1625-32	⑦
237	2013	Rodriguez	Successful management of multidrug-resistant tuberculosis under programme conditions in the Dominican Republic	Int J Tuberc Lung Dis 2013;17(4):520-5	⑧
238	2013	Salahuddin	Vitamin D accelerates clinical recovery from tuberculosis: results of the SUCCINCT Study [Supplementary Cholecalciferol in recovery from tuberculosis]. A randomized, placebo-controlled, clinical trial of vitamin D supplementation in patients with pulmonary tuberculosis'	BMC Infect Dis 2013;13:22	⑧
239	2013	Sanchez	X ray screening at entry and systematic screening for the control of tuberculosis in a highly endemic prison	BMC Public Health 2013;13:983	⑩
240	2013	Sibanda	Anti-tuberculosis treatment outcomes in HIV-infected adults exposed to isoniazid preventive therapy in Botswana	Int J Tuberc Lung Dis 2013;17(2):178-85	⑧
241	2013	Siika	Active tuberculosis is associated with worse clinical outcomes in HIV-infected African patients on antiretroviral therapy	PLoS One 2013;8(1):e53022	⑧
242	2013	Swindells	Screening for pulmonary tuberculosis in HIV-infected individuals: AIDS Clinical Trials Group Protocol A5253	Int J Tuberc Lung Dis 2013;17(4):532-9	⑧
243	2013	Tutluer	Systemic glucocorticoid and anti-tuberculosis therapy in a patient with coexisting tuberculosis and anthracosis	Sarcoidosis Vasc Diffuse Lung Dis 2013;30(4):308-11	⑧

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
244	2013	Yang	Influence of moxibustion apparatus as adjuvant treatment for pulmonary tuberculosis and patient's immune function	Zhongguo Zhen Jiu 2013;33(4):299-302	④
245	2013	Yen	Directly observed therapy reduces tuberculosis-specific mortality: a population-based follow-up study in Taipei, Taiwan	PLoS One 2013;8(11):e79644	⑧
246	2013	박재석	폐결핵의 증상과 진단 지연의 위험인자	대한내과학회지 2013;84(2):211-228	⑩
247	2012	Bai	Surgical treatment efficacy in 172 cases of tuberculosis-destroyed lungs	Eur J Cardiothorac Surg 2012;41(2):335-40	⑧
248	2012	Centers for Disease Control and Prevention	Notes from the field: tuberculosis outbreak in a long-term-care facility for mentally ill persons - Puerto Rico, 2010-2012	MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2012;61(39):801	③
249	2012	Coulborn	Feasibility of using teleradiology to improve tuberculosis screening and case management in a district hospital in Malawi	Bull World Health Organ 2012;90(9):705-11	⑧
250	2012	Cummings	Surgery and tuberculosis	Curr Opin Pulm Med 2012;18(3):241-5	③
251	2012	Dobler	Completion of treatment for latent tuberculosis infection with monthly drug dispensation directly through the tuberculosis clinic	PLoS One 2012;7(11):e48900	⑧
252	2012	Eang	Early detection of tuberculosis through community-based active case finding in Cambodia	BMC Public Health 2012;12:469	⑦
253	2012	Gatey	Impact of early chest radiography and empirical antibiotherapy on delay in the diagnosis of pulmonary tuberculosis	Med Mal Infect 2012;42(3):110-3	⑩
254	2012	Goetsch	Tuberculosis among drug users and homeless persons: impact of voluntary X-ray investigation on active case finding	Infection 2012;40(4):389-95	⑨
255	2012	Gulec	Description of pediatric tuberculosis evaluated in a referral center in istanbul Turkey	Yonsei Med J 2012;53(6):1176-82	⑧

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제사유
256	2012	Hanifa	Tuberculosis among adults starting antiretroviral therapy in South Africa: the need for routine case finding	Int J Tuberc Lung Dis 2012;16(9):1252-9	⑧
257	2012	Horita	The presence of pretreatment cavitations and the bacterial load on smears predict tuberculosis infectivity negative conversion judged on sputum smear or culture	Intern Med. 2012;51(24):3367-72. doi: 10.2169/internalmedicine.51.8585. Epub 2012 Dec 15.	⑧
258	2012	Huerga	Performance of the 2007 WHO algorithm to diagnose smear-negative pulmonary tuberculosis in a HIV prevalent setting	PLoS One 2012;7(12):e51336	⑩
259	2012	Keicho	Circulating levels of adiponectin, leptin, fetuin-A and retinol-binding protein in patients with tuberculosis: markers of metabolism and inflammation	PLoS One 2012;7(6):e38703	⑧
260	2012	Kibrik	Antituberculosis properties of methyldioxotetrahydropyrimidine sulfonisonicotinoyl hydrazide	Antibiot Khimioter 2012;57(11-12):16-21	④
261	2012	Moyo	Tuberculosis case finding for vaccine trials in young children in high-incidence settings: a randomised trial	Int J Tuberc Lung Dis 2012;16(2):185-91	⑦
262	2012	Okada	Epidemiological impact of mass tuberculosis screening: a 2-year follow-up after a national tuberculosis prevalence survey	Int J Tuberc Lung Dis 2012;16(12):1619-24	⑩
263	2012	Ormerod	Drug therapy for children with tuberculosis	Arch Dis Child 2012;97(12):1097-101	⑦
264	2012	Pefura Yone	The impact of HIV infection on childhood tuberculosis in Yaounde, Cameroon	Rev Mal Respir 2012;29(9):1095-103	④
265	2012	Perry	Neonatal exposure to active pulmonary tuberculosis in a maternity ward: screening and clinical course of a cohort of exposed infants	Arch Pediatr 2012;19(4):396-403	④

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
266	2012	Sánchez	Extensive Mycobacterium tuberculosis circulation in a highly endemic prison and the need for urgent environmental interventions	Epidemiol Infect 2012;140(10):1853-61	⑩
267	2012	Sanchez	Outcomes of TB treatment by HIV status in national recording systems in Brazil, 2003-2008	PLoS One 2012;7(3):e33129	⑧
268	2012	Story	Active case finding for pulmonary tuberculosis using mobile digital chest radiography: an observational study	Int J Tuberc Lung Dis 2012;16(11):1461-7	⑩
269	2012	Sudharshan	Utility of QuantiFERON®-TB Gold test in diagnosis and management of suspected tubercular uveitis in India	Int Ophthalmol 2012;32(3):217-23	⑦
270	2012	Swaminathan	Efficacy of a six-month versus a 36-month regimen for prevention of tuberculosis in HIV-infected persons in India: a randomized clinical trial	PLoS One 2012;7(12):e47400	⑧
271	2012	van der Kuyp	Prolonged positivity of sputum smears with negative cultures during treatment for pulmonary tuberculosis	Int J Tuberc Lung Dis 2012;16(12):1663-7	⑧
272	2012	Xu	Clofazimine in the treatment of multidrug-resistant tuberculosis	Clin Microbiol Infect 2012;18(11):1104-10	⑧
273	2012	Young	Successful treatment of pediatric latent tuberculosis infection in a community health center clinic	Pediatr Infect Dis J 2012;31(9):e147-51	⑦
274	2012	양승호	단일 의료기관에서 경험한 학동기 소아 및 청소년 결핵의 임상 양상	Allergy Asthma & Respiratory Diseases 2012;22(3):239-247	⑧
275	2011	Bayhan	Pulmonary tuberculosis in infants less than one year old: implications for early diagnosis	Tuberc Toraks 2011;59(1):36-42	⑦
276	2011	Chen	Prognostic values of serum IP-10 and IL-17 in patients with pulmonary tuberculosis	Dis Markers 2011;31(2):101-10	⑧

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
277	2011	Churchyard	Twelve-monthly versus six-monthly radiological screening for active case-finding of tuberculosis: a randomised controlled trial	Thorax 2011;66(2):134-9	⑩
278	2011	Fukushima	Patients in whom active tuberculosis was diagnosed after admission to a Japanese university hospital from 2005 through 2007	J Infect Chemother 2011;17(5):652-7	⑩
279	2011	Gaude	Efficacy of intrapleural streptokinase therapy in tubercular pleural effusions-A randomised controlled trial	American journal of respiratory and critical care medicine	⑥
280	2011	Hoa	Health-seeking behaviour among adults with prolonged cough in Vietnam	Trop Med Int Health 2011;16(10):1260-7	⑩
281	2011	Huang	Increased risk of tuberculosis after gastrectomy and chemotherapy in gastric cancer: a 7-year cohort study	Gastric Cancer 2011;14(3):257-65	⑧
282	2011	Larsson	Antiretroviral Treatment Strategies in Relation to Adherence, Resistance and Virological Treatment Failure	"ClinicalTrials.gov" U.S.National Library of Medicine, https://clinicaltrials.gov/show/NCT01433601	⑦
283	2011	Lopes	Diagnosis and treatment of latent tuberculosis in patients with chronic inflammatory diseases: use of TNF-alpha-targeting biological products	J Bras Pneumol 2011;37(3):308-16	⑧
284	2011	Malakauskas	Recommendations for the prevention and management of tuberculosis in patients treated with tumor necrosis factor alpha inhibitors: a consensus of lithuanian pulmonologists and rheumatologists	Medicina (Kaunas) 2011;47(3):187-91	④
285	2011	Mankia	Tuberculosis and anti-TNF treatment: experience of a central London hospital	Clin Rheumatol 2011;30(3):399-401	⑧

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제사유
286	2011	Moore	Sputum induction for microbiological diagnosis of childhood pulmonary tuberculosis in a community setting	Int J Tuberc Lung Dis 2011;15(9):1185-90	⑩
287	2011	Nakazono	Liver dysfunction during treatment of latent tuberculosis infection	Kekkaku 2011;86(2):51-5	④
288	2011	Ozsahin	Chest X-ray and bacteriology in the initial phase of treatment of 800 male patients with pulmonary tuberculosis	J Bras Pneumol 2011;37(3):294-301	⑦
289	2011	Ravn	Screening for tuberculosis infection prior to medical therapy	Ugeskr Laeger 2011;173(12):893-6	⑥
290	2011	Ringrose	Detecting latent tuberculosis infection during anti-tumor necrosis factor therapy	Clin Exp Rheumatol 2011;29(5):790-4	⑩
291	2011	Rodri-guez Valverde	Infliximab Therapy in Patients With Refractory Polymyalgia Rheumatica	"ClinicalTrials.gov" U.S.National Library of Medicine, https://clinicaltrials.gov/show/NCT01423591	⑦
292	2011	Samandari	Costs and consequences of additional chest x-ray in a tuberculosis prevention program in Botswana	Am J Respir Crit Care Med 2011;183(8):1103-11	⑩
293	2011	Sayarlioğlu	QuantiFERON-TB Gold test for screening latent tuberculosis infection in hemodialysis patients	Tuberk Toraks. 2011;59(2):105-10	⑩
294	2011	Schon	Effects of a food supplement rich in arginine in patients with smear positive pulmonary tuberculosis – A randomised trial	Tuberculosis (Edinburgh, Scotland) 2011;91(5):370-377	⑧
295	2011	Seersholm	Contact tracing and prophylaxis of tuberculosis	Ugeskr Laeger 2011;173(12):883-6	⑥
296	2011	Shin	Bronchial artery embolisation for the management of haemoptysis in patients with pulmonary tuberculosis	Int J Tuberc Lung Dis 2011;15(8):1093-8	⑧
297	2011	Singla	Tuberculosis among household contacts of multidrug-resistant tuberculosis patients in Delhi, India	Int J Tuberc Lung Dis 2011;15(10):1326-30	⑩

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제사유
298	2011	Tangg	Efficacy and safety of linezolid in the treatment of extensively drug-resistant tuberculosis	Jpn J Infect Dis 2011;64(6):509-12	③
299	2011	Worodria	Antiretroviral treatment-associated tuberculosis in a prospective cohort of HIV-infected patients starting ART	Clin Dev Immunol 2011;2011:758350	⑧
300	2010	Agizew	Association of chest radiographic abnormalities with tuberculosis disease in asymptomatic HIV-infected adults	Int J Tuberc Lung Dis 2010;14(3):324-31	⑧
301	2010	Agizew	Tuberculosis in asymptomatic HIV-infected adults with abnormal chest radiographs screened for tuberculosis prevention	Int J Tuberc Lung Dis 2010;14(1):45-51	⑧
302	2010	Boloursaz	Radiologic manifestation of pulmonary tuberculosis in children admitted in pediatric ward-Massih Daneshvari Hospital: a 5-year retrospective study	Acta Med Iran. 2010 Jul-Aug;48(4):244-9.	⑩
303	2010	Chang	Newer fluoroquinolones for treating respiratory infection: do they mask tuberculosis?	Eur Respir J 2010;35(3):606-13	⑧
304	2010	Duarte	Latent tuberculosis infection treatment. Current recommendations	Rev Port Pneumol 2010;16(5):809-14	④
305	2010	Dubulle	Exposure of a cohort of newborn infants to tuberculosis in a neonatology service	Arch Pediatr 2010;17(10):1491-4	④
306	2010	Eisenberg	Low yield of chest radiography in a large tuberculosis screening program	Radiology 2010;256(3):998-1004	⑩
307	2010	González-Martín	Consensus document on the diagnosis, treatment and prevention of tuberculosis	Arch Bronconeumol 2010;46(5):255-74	④
308	2010	González-Sixto	Etanercept and infection - latent tuberculosis	Actas Dermosifiliogr 2010;101Suppl1:62-9	④
309	2010	Grant	Adverse events with isoniazid preventive therapy: experience from a large trial	AIDS 2010;24Suppl5:S29-36	⑩

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
310	2010	Harstad	Screening and treatment of latent tuberculosis in a cohort of asylum seekers in Norway	Scand J Public Health 2010;38(3):275-82	⑩
311	2010	Horne	How soon should patients with smear-positive tuberculosis be released from inpatient isolation?	Infect Control Hosp Epidemiol 2010;31(1):78-84	⑧
312	2010	Indian Academy of Pediatrics	Consensus statement on childhood tuberculosis	Indian Pediatr 2010;47(1):41-55	③
313	2010	Kobashi	Clinical analysis of Mycobacterium abscessus pulmonary infection in our hospital	Kekkaku 2010;85(1):1-6	⑥
314	2010	Lawn	Tuberculosis during the first year of antiretroviral therapy in a South African cohort using an intensive pretreatment screening strategy	AIDS 2010;24(9):1323-8	⑧
315	2010	Lawson	Randomized controlled trial of zinc and vitamin A as co-adjuvants for the treatment of pulmonary tuberculosis	Trop Med Int Health 2010;15(12):1481-90	⑧
316	2010	Lin	Why is in-hospital diagnosis of pulmonary tuberculosis delayed in southern Taiwan?	J Formos Med Assoc 2010;109(4):269-77	⑧
317	2010	Liu	Reduced health provider delay and tuberculosis mortality due to an improved hospital programme	Int J Tuberc Lung Dis 2010;14(1):72-8	⑧
318	2010	Mosimaneotsile	Isoniazid tuberculosis preventive therapy in HIV-infected adults accessing antiretroviral therapy: a Botswana Experience, 2004-2006	J Acquir Immune Defic Syndr 2010;54(1):71-7	⑧
319	2010	Njau	Tuberculosis in HIV-infected Tanzanian children below 14 years	East Afr J Public Health 2010;7(3):199-205	⑩
320	2010	Pakasi	Zinc and vitamin A supplementation fails to reduce sputum conversion time in severely malnourished pulmonary tuberculosis patients in Indonesia	Nutr J 2010;9:41	⑧
321	2010	Perrin	Radiological cavitation, sputum mycobacterial load and treatment response in pulmonary tuberculosis	Int J Tuberc Lung Dis 2010;14(12):1596-602	⑩

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
322	2010	Ralph	A simple, valid, numerical score for grading chest x-ray severity in adult smear-positive pulmonary tuberculosis	Thorax 2010;65(10):863-9	⑧
323	2010	Rojas	Clinical, epidemiological and microbiological characteristics of a cohort of pulmonary tuberculosis patients in Cali, Colombia	Biomedica 2010;30(4):482-91	④
324	2010	Shin	Development of extensively drug-resistant tuberculosis during multidrug-resistant tuberculosis treatment	Am J Respir Crit Care Med 2010;182(3):426-32	⑧
325	2010	Shu	Predicting results of mycobacterial culture on sputum smear reversion after anti-tuberculous treatment: a case control study	BMC Infect Dis 2010;10:48	⑧
326	2010	Stout	Effect of improving the quality of radiographic interpretation on the ability to predict pulmonary tuberculosis relapse	Acad Radiol 2010;17(2):157-62	⑧
327	2010	Su	Association of reduced tumor necrosis factor alpha, gamma interferon, and interleukin-1beta (IL-1beta) but increased IL-10 expression with improved chest radiography in patients with pulmonary tuberculosis	Clin Vaccine Immunol 2010;17(2):223-31	⑧
328	2010	Zhang	Diagnosis of pulmonary tuberculosis among asymptomatic HIV+ patients in Guangxi, China	Chin Med J (Engl) 2010;123(23):3400-5	⑧
329	2010	신지영	노인 폐결핵의 특징	Tuberc Respir Dis 2010;69(3):163-170	⑧
330	2009	Cha	Radiological findings of extensively drug-resistant pulmonary tuberculosis in non-AIDS adults: comparisons with findings of multidrug-resistant and drug-sensitive tuberculosis	Korean J Radiol 2009;10(3):207-16	⑩

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
331	2009	Dorman	Substitution of moxifloxacin for isoniazid during intensive phase treatment of pulmonary tuberculosis	Am J Respir Crit Care Med 2009;180(3):273-80	⑧
332	2009	Duarte	Factors associated with deaths among pulmonary tuberculosis patients: a case-control study with secondary data	J Epidemiol Community Health 2009;63(3):233-8	⑧
333	2009	Ghulam	Status of zinc in pulmonary tuberculosis	J Infect Dev Ctries 2009;3(5):365-8	⑧
334	2009	Gopalan	dual antibiotics for bronchiectasis	"ClinicalTrials.gov" U.S.National Library of Medicine, https://clinicaltrials.gov/show/NCT00933790	⑧
335	2009	Goussard	Phrenic nerve palsy in children associated with confirmed intrathoracic tuberculosis: diagnosis and clinical course	Pediatr Pulmonol 2009;44(4):345-50	⑧
336	2009	Harstad	Tuberculosis screening and follow-up of asylum seekers in Norway: a cohort study	BMC Public Health 2009;9:141	⑩
337	2009	Heo	Radiographic improvement and its predictors in patients with pulmonary tuberculosis	Int J Infect Dis 2009;13(6):e371-6	⑩
338	2009	Hsieh	Delayed suspicion, treatment and isolation of tuberculosis patients in pulmonology/infectious diseases and non-pulmonology/infectious diseases wards	J Formos Med Assoc 2009;108(3):202-9	⑩
339	2009	Igari	Tuberculosis among construction workers in dormitory housing in Chiba City	Kekkaku 2009;84(11):701-7	④
340	2009	Lee	Multidrug-resistant pulmonary tuberculosis among young Korean soldiers in a communal setting	J Korean Med Sci 2009;24(4):592-5	⑩
341	2009	Liestøl	Tuberculin status, socioeconomic differences and differences in all-cause mortality: experience from Norwegian cohorts born 1910-49	Int J Epidemiol 2009;38(2):427-34	⑧

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제사유
342	2009	Lysov	Efficiency of lymphotropic intermittent chemotherapy in the complex treatment of patients with progressive pulmonary tuberculosis	Tuberk Biolezn Legkih 2009;(7):28-34	⑥
343	2009	Manfredi	Increasing pathomorphism of pulmonary tuberculosis: an observational study of slow clinical, microbiological and imaging response of lung tuberculosis to specific treatment. Which role for linezolid?	Braz J Infect Dis 2009;13(4):297-303	⑧
344	2009	Mankatittham	Characteristics of HIV-infected tuberculosis patients in Thailand	Southeast Asian J Trop Med Public Health 2009;40(1):93-103	⑧
345	2009	Ovchinnikova	Optimization of chemotherapy regimens in children with primary pulmonary tuberculosis	Probl Tuberk Bolezn Legk 2009;(1):36-40	④
346	2009	Poudel	Clinical profiling and use of loop-mediated isothermal amplification assay for rapid detection of Mycobacterium tuberculosis from sputum	Kathmandu Univ Med J (KUMJ) 2009;7(26):109-14	⑧
347	2009	Qian	Tuberculosis co-morbidity and perceptions about health care among HIV-infected plasma donors in rural China	Southeast Asian J Trop Med Public Health 2009;40(1):108-12	⑩
348	2009	Reid	Approaches to tuberculosis screening and diagnosis in people with HIV in resource-limited settings	Lancet Infect Dis 2009;9(3):173-84	⑧
349	2009	Rimkeviciute	Effectiveness of radiologic examination methods in diagnosis of pulmonary tuberculosis	Medicina (Kaunas) 2009;45(12):952-9	⑥
350	2009	Shimouchi	Evaluation of tuberculosis contact investigation & examination in congregate settings in Osaka City	Kekkaku 2009;84(6):491-7	④
351	2009	Shimouchi	Fight against urban tuberculosis problems and program effects in Osaka City	Kekkaku 2009;84(11):727-35	④

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
352	2009	Singla	Post treatment sequelae of multi-drug resistant tuberculosis patients	Indian J Tuberc 2009;56(4):206-12	⑥
353	2009	Singla	Risk factors for new pulmonary tuberculosis patients failing treatment under the Revised National Tuberculosis Control Programme, India	Int J Tuberc Lung Dis 2009;13(4):521-6	⑧
354	2009	Sokolova	Rifapex, a new antituberculosis agent	Antibiot Khimioter 2009;54(1-2):38-41	④
355	2009	Sokolova	Levofloxacin (Tavanic) in complex therapy of tuberculosis	Antibiot Khimioter 2009;54(1-2):31-7	⑥
356	2009	Volchegorskii	Prediction of infiltrative pulmonary tuberculosis outcomes depending on the procedure of its detection and on the manifestation of clinical and x-ray symptoms	Probl Tuberk Bolezn Legk 2009;(3):42-7	⑥
357	2009	Wallace	Increasing proportions of advanced pulmonary tuberculosis reported in the United States: are delays in diagnosis on the rise?	Am J Respir Crit Care Med 2009;180(10):1016-22	⑩
358	2009	Ziegler	Impact of Vitamin D Supplementation on Host Immunity to Mycobacterium Tuberculosis and Response to Treatment	"ClinicalTrials.gov" U.S.National Library of Medicine, https://clinicaltrials.gov/show/NCT00918086	⑧
359	2008	Amansakhedov	Digital X-ray study in the monitoring of collapse therapy in patients with destructive pulmonary tuberculosis	Probl Tuberk Bolezn Legk 2008;(10):25-8	⑥
360	2008	Bothamley	Active case finding of tuberculosis in Europe: a Tuberculosis Network European Trials Group (TBNET) survey	Eur Respir J 2008;21(4):1023-30	⑩
361	2008	Burman	Ensuring the involvement of children in the evaluation of new tuberculosis treatment regimens	PLoS Med 2008;5(8):e176	⑧
362	2008	Chiang	Factors associated with a clinician's decision to stop anti-tuberculosis treatment before completion	Int J Tuberc Lung Dis 2008;12(4):441-6	⑩

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제사유
363	2008	den Boon	Comparison of symptoms and treatment outcomes between actively and passively detected tuberculosis cases: the additional value of active case finding	Epidemiol Infect 2008;136(10):1342-9	⑦
364	2008	Dinser	Evaluation of latent tuberculosis infection in patients with inflammatory arthropathies before treatment with TNF-alpha blocking drugs using a novel flow-cytometric interferon-gamma release assay	Rheumatology (Oxford) 2008;47(2):212-8	⑧
365	2008	Fu	The effect of interventional therapy in multimodality treatment on multi-drug resistant pulmonary tuberculosis	Zhonghua Jie He He Hu Xi Za Zhi 2008;31(2):95-8	⑥
366	2008	Fujino	Epidemiological study on factors affecting the hospitalization period of patients with active tuberculosis	Kekkaku 2008;83(8):567-72	④
367	2008	Gillman	Primary tuberculosis infection in 35 children at a Swedish day care center	Pediatr Infect Dis J 2008;27(12):1078-82	⑧
368	2008	Grahmann	A new protocol for multiple inhalation of IFN-gamma successfully treats MDR-TB: a case study	Int J Tuberc Lung Dis 2008;12(6):636-44	③
369	2008	Gray	Tuberculosis in illegal foreign fishermen: whose public health are we protecting?	Med J Aust 2008;188(3):144-7	⑦
370	2008	Hanta	The evaluation of latent tuberculosis in rheumatologic diseases for anti-TNF therapy: experience with 192 patients	Clin Rheumatol 2008;27(9):1083-6	⑧
371	2008	Hsieh	Exploring the efficacy of a case management model using DOTS in the adherence of patients with pulmonary tuberculosis	J Clin Nurs 2008;17(7):869-75	⑧

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
372	2008	Kabra	Micronutrient Supplementation in in Paediatric Pulmonary Tuberculosis	"ClinicalTrials.gov" U.S.National Library of Medicine, https://clinicaltrials.gov/show/NCT00801606	⑥
373	2008	Kepa	Ocular changes in course of Mycobacterium tuberculosis infection--own observations	Klin Oczna 2008;110(7-9):265-8	⑥
374	2008	Kruk	Symptom-based screening of child tuberculosis contacts: improved feasibility in resource-limited settings	Pediatrics 2008;121(6):e1646-52	⑩
375	2008	Ngowi	Pulmonary tuberculosis among people living with HIV/AIDS attending care and treatment in rural northern Tanzania	BMC Public Health 2008;8:341	⑧
376	2008	Pinidiyapathirage	Prevalence and predictors of default with tuberculosis treatment in Sri Lanka	Southeast Asian J Trop Med Public Health 2008;39(6):1076-82	⑩
377	2008	Shah	Population-based chest X-ray screening for pulmonary tuberculosis in people living with HIV/AIDS, An Giang, Vietnam	Int J Tuberc Lung Dis 2008;12(4):404-10	⑧
378	2008	Sumantri	Clinical manifestations and antiretroviral management of HIV/AIDS patients with tuberculosis co-infection in Kramat 128 Hospital	Acta Med Indones 2008;40(3):117-23	⑧
379	2008	Suzuki	Clinical analysis on tuberculosis cases among foreigners in our hospital	Kekkaku 2008;83(10):661-6	④
380	2008	Swaminathan	A profile of bacteriologically confirmed pulmonary tuberculosis in children	Indian Pediatr 2008;45(9):743-7	⑩
381	2008	Swaminathan	Long term follow up of HIV-infected patients with tuberculosis treated with 6-month intermittent short course chemotherapy	Natl Med J India 2008;21(1):3-8	⑧

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
382	2008	Thwaites	Relationship between Mycobacterium tuberculosis genotype and the clinical phenotype of pulmonary and meningeal tuberculosis	J Clin Microbiol 2008;46(4):1363-8	⑦
383	2008	Yoshiyama	CT screening before treatment of latent tuberculous infection for the diagnosis of clinical TB among contacts	Kekkaku 2008;83(5):411-6	④
384	2007	Belianin	Reduced mycobacterial resistance to antituberculous drugs in the experiment and clinic: immediate and long-term results	Probl Tuberk Bolezn Legk 2007;(2):31-8	⑥
385	2007	Bosch-Marcet	Value of sonography for follow-up of mediastinal lymphadenopathy in children with tuberculosis	J Clin Ultrasound 2007;35(3):118-24	⑧
386	2007	Choi	Drug resistance rates of Mycobacterium tuberculosis at a private referral center in Korea	J Korean Med Sci 2007;22(4):677-81	⑩
387	2007	de Vries	Impact of mobile radiographic screening on tuberculosis among drug users and homeless persons	Am J Respir Crit Care Med 2007;176(2):201-7	⑩
388	2007	Diatta	Tuberculosis in the mother and child	Rev Mal Respir 2007;24(9):1091-7	④
389	2007	Ji	Management of Tuberculosis Outbreak in a Small Military Unit Following the Korean National Guideline	Tuberc Respir Dis 2007;62(1):5-10	⑩
390	2007	Kobashi	Clinical features of immunocompromised and nonimmunocompromised patients with pulmonary tuberculosis	J Infect Chemother 2007;13(6):405-10	⑧
391	2007	Laifer	TB in a low-incidence country: differences between new immigrants, foreign-born residents and native residents	Am J Med 2007;120(4):350-6	⑩
392	2007	Lee	Treatment outcome of pulmonary tuberculosis in eastern Taiwan - experience at a medical center	J Formos Med Assoc 2007;106(1):25-30	⑧

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제사유
393	2007	Nakata	Significance of tuberculosis screening of outpatients in areas with high prevalence of tuberculosis	Kekkaku 2007;82(5):455-8	④
394	2007	Owens	Nasopharyngeal aspiration for diagnosis of pulmonary tuberculosis	Arch Dis Child 2007;92(8):693-6	⑧
395	2007	Panickar	Treatment failure in tuberculosis	Eur Respir J 2007;29(3):561-4	⑦
396	2007	Quagliato Júnior	Association between paracoccidioidomycosis and tuberculosis: reality and misdiagnosis	J Bras Pneumol 2007;33(3):295-300	⑧
397	2007	Ruslami	Pharmacokinetics and tolerability of a higher rifampin dose versus the standard dose in pulmonary tuberculosis patients	Antimicrob Agents Chemother 2007;51(7):2546-51	⑧
398	2007	Salles	The presence of a booster phenomenon among contacts of active pulmonary tuberculosis cases: a retrospective cohort	BMC Public Health 2007;7:38	⑩
399	2007	Schoch	Diagnostic yield of sputum, induced sputum, and bronchoscopy after radiologic tuberculosis screening	Am J Respir Crit Care Med 2007;175(1):80-6	⑧
400	2007	Sokolova	The effectiveness and safety of sparflaxacin in combined therapy for tuberculosis	Probl Tuberk Bolezn Legk 2007;(6):40-5	⑥
401	2007	Swaminathan	Miliary tuberculosis in human immunodeficiency virus infected patients not on antiretroviral therapy: clinical profile and response to shortcourse chemotherapy	J Postgrad Med 2007;53(4):228-31	⑦
402	2007	Takatorige	Tuberculosis and its control measures for homeless people: implementation of chest X-ray examination for three successive years	Kekkaku 2007;82(1):19-25	⑥

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
403	2007	Tamura	Coexisting lung cancer and active pulmonary mycobacteriosis	Nihon Kokyuki Gakkai Zasshi 2007;45(5):382-93	④
404	2007	Yun	Diagnosis and Treatment of Latent Tuberculosis Infection in Arthritis Patients Treated with Tumor Necrosis Factor Antagonists in Korea	Journal of Korean Medical Science 2007;22(5):779-783	⑧
405	2006	Basta	Radiographic patterns of pulmonary tuberculosis among the Surui indians of Rondônia, Amazonia	Rev Soc Bras Med Trop 2006;39(2):221-3	④
406	2006	Burman	Moxifloxacin versus ethambutol in the first 2 months of treatment for pulmonary tuberculosis	Am J Respir Crit Care Med 2006;174(3):331-8	⑧
407	2006	Chung	Drug-sensitive tuberculosis, multidrug-resistant tuberculosis, and nontuberculous mycobacterial pulmonary disease in nonAIDS adults: comparisons of thin-section CT findings	Eur Radiol 2006;16(9):1934-41	⑧
408	2006	de Gregorio	Endovascular treatment of massive hemoptysis by bronchial artery embolization: short-term and long-term follow-up over a 15-year period	Arch Bronconeumol 2006;42(2):49-56	④
409	2006	Holtz	Time to sputum culture conversion in multidrug-resistant tuberculosis: predictors and relationship to treatment outcome	Ann Intern Med 2006;144(9):650-9	⑧
410	2006	Lazo Alvarez	Pulmonary tuberculosis in persons from 4 municipalities in the City of Havana and diagnosed at university hospitals	Rev Cubana Med Trop 2006;58(3):200-6	⑥
411	2006	Liam	Pulmonary tuberculosis presenting as community-acquired pneumonia	Respirology 2006;11(6):786-92	⑧
412	2006	Maniar	HIV and tuberculosis: partners in crime	Indian J Dermatol Venereol Leprol 2006;72(4):276-82	⑧

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
413	2006	Marais	Radiographic signs and symptoms in children treated for tuberculosis: possible implications for symptom-based screening in resource-limited settings	Pediatr Infect Dis J 2006;25(3):237-40	⑩
414	2006	Marais	A refined symptom-based approach to diagnose pulmonary tuberculosis in children	Pediatrics 2006;118(5):e1350-9	⑩
415	2006	Monteon	Tuberculosis cases in Wisconsin: documentation of treatment improvement and completion of treatment, 2000-2002	J Public Health Manag Pract 2006;12(3):254-61	⑦
416	2006	Ozerova	Differential diagnosis of systemic vasculitis and tuberculosis	Probl Tuberk Bolezn Legk 2006;(2):37-40	⑥
417	2006	Paraliija	The effectiveness of direct observed treatment short course (DOTS) in tuberculosis treatment	Med Arh 2006;60(5):287-91	④
418	2006	Roberts	Tuberculosis prevention and control in large jails: a challenge to tuberculosis elimination	Am J Prev Med 2006;30(2):125-30	⑧
419	2006	Shargie	Tuberculosis case-finding through a village outreach programme in a rural setting in southern Ethiopia: community randomized trial	Bull World Health Organ 2006;84(2):112-9	⑧
420	2006	Sharifi-Mood	The comparison of six-month and four-month regimens of chemotherapy in the treatment of smear positive pulmonary tuberculosis	Journal of medical sciences (Taipei, Taiwan) 2006;6(1):108-111	⑥
421	2006	Sichletidis	Tuberculosis in patients receiving anti-TNF agents despite chemoprophylaxis	Int J Tuberc Lung Dis 2006;10(10):1127-32	⑧
422	2006	Sociedad Andaluza de Enfermedades Infecciosas	A Randomized Trial of Three Regimens to Prevent Tuberculosis in HIV-Infected Patients With Anergy	"ClinicalTrials.gov" U.S.National Library of Medicine, https://clinicaltrials.gov/show/NCT00402610	⑧
423	2006	Sokolova	Clinical, X-ray, and bacteriological features of drug-resistant tuberculosis	Probl Tuberk Bolezn Legk. 2006;(12):16-20.	⑥

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제사유
424	2006	Stein-Zamir	Tuberculosis outbreak among students in a boarding school	Eur Respir J 2006;28(5):986-91	⑩
425	2006	Voss	Paediatric tuberculosis in a Pacific Islands community in New Zealand	J Paediatr Child Health 2006;42(3):118-22	⑧
426	2006	Wang	Case-control retrospective study of pulmonary tuberculosis in heroin-abusing patients in China	J Psychoactive Drugs 2006;38(2):203-5	⑧
427	2006	World Health Organization	Chapter 3: management of TB in the HIV-infected child	Int J Tuberc Lung Dis 2006;10(12):1331-6	⑧
428	2006	Yagi	Clinical review of patients with pulmonary tuberculosis who were detected by the screening of homeless persons admitted in the shelter facilities	Kekkaku 2006;81(5):371-4	④
429	2006	Zhu	A controlled clinical trial of long course chemotherapy regimens containing rifabutin in the treatment of multi-drug resistant pulmonary tuberculosis	Zhonghua Jie He He Hu Xi Za Zhi 2006;29(8):520-3	④
430	2006	신수린	결핵으로 입원한 환자의 병원내 사망과 관련된 인자	Tuberc Respir Dis 2006;61(3):233-238	⑧
431	2005	Ahmed	Role of isoniazid prophylaxis for prevention of tuberculosis in haemopoietic stem cell transplant recipients	J Pak Med Assoc 2005;55(9):378-81	⑧
432	2005	Carmona	Effectiveness of recommendations to prevent reactivation of latent tuberculosis infection in patients treated with tumor necrosis factor antagonists	Arthritis Rheum 2005;52(6):1766-72	⑧
433	2005	Fawzi	Effect of Multivitamin Supplements on Clinical and Immunological Response in Childhood Tuberculosis	"ClinicalTrials.gov" U.S.National Library of Medicine, https://clinicaltrials.gov/show/NCT00145184	⑧
434	2005	Friend	Management and outcome of TB suspects admitted to the medical wards of a central hospital in Malawi	Trop Doct 2005;35(2):93-5	⑧

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제사유
435	2005	Golub	Impact of empiric antibiotics and chest radiograph on delays in the diagnosis of tuberculosis	Int J Tuberc Lung Dis 2005;9(4):392-7	⑧
436	2005	Haruna	Clinical analysis of 10 cases of chest wall tuberculosis	Kekkaku 2005;80(2):69-74	⑥
437	2005	Hassan	Incidence of pulmonary tuberculosis in garments workers of Dhaka City, Bangladesh	Bangladesh Med Res Counc Bull 2005;31(1):7-14	⑩
438	2005	Hogan	Screening of new entrants for tuberculosis: responses to port notifications	J Public Health (Oxf) 2005;27(2):192-5	⑩
439	2005	Hussain	Adherence of private practitioners with the National Tuberculosis Treatment Guidelines in Pakistan: a survey report	J Pak Med Assoc 2005;55(1):17-9	⑥
440	2005	Ivanovskii	Clinical analysis of reasons for the absence of bacterial isolation in new cases of destructive pulmonary tuberculosis	Probl Tuberk Bolezn Legk 2005;(2):10-1	⑥
441	2005	Johnsen	Cohort analysis of asylum seekers in Oslo, Norway, 1987-1995: effectiveness of screening at entry and TB incidence in subsequent years	Int J Tuberc Lung Dis 2005;9(1):37-42	⑩
442	2005	Kim	Clinical characteristics and treatment responses of tuberculosis in patients with malignancy receiving anticancer chemotherapy	Chest 2005;128(4):2218-22	⑧
443	2005	Lee	Response to empirical anti-tuberculosis treatment in patients with sputum smear-negative presumptive pulmonary tuberculosis	Respiration 2005;72(4):369-74	⑧
444	2005	Monney	Active and passive screening for tuberculosis in Vaud Canton, Switzerland	Swiss Med Wkly 2005;135(31-32):469-74	⑦
445	2005	Petrenko	Efficiency of the clinical use of short-term controlled treatment (DOTS) in patients with new-onset destructive pulmonary tuberculosis	Probl Tuberk Bolezn Legk 2005;(3):16-20	⑥

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
446	2005	Richards	Tuberculosis surveillance among new immigrants in Montreal	Int J Tuberc Lung Dis 2005;9(8):858-64	⑩
447	2005	Tanir	The diagnosis of definitive or probable tuberculosis and latent tuberculosis infection in children with suspected tuberculosis	Tuberk Toraks 2005;53(3):259-64	⑥
448	2005	Tappero	Serum concentrations of antimycobacterial drugs in patients with pulmonary tuberculosis in Botswana	Clin Infect Dis 2005;41(4):461-9	⑩
449	2005	Ventsiavichus	Pulmonary hemorrhages of different etiology: diagnosis and treatment	Probl Tuberk Bolezn Legk 2005;(1):40-3	⑥
450	2005	Ward	Treatment outcome of multidrug-resistant tuberculosis among Vietnamese immigrants	Int J Tuberc Lung Dis 2005;9(2):164-9	⑨
451	2005	Yano	Improvement on chest X-ray findings after two months of antituberculous treatment	Kekkaku 2005;80(9):591-4	④
452	2004	Caldeira	Tuberculosis contact tracing among children and adolescents, Brazil	Rev Saude Publica 2004;38(3):339-45	④
453	2004	Chandra	Nutrient supplementation as adjunct therapy in pulmonary tuberculosis	Journal international de vitaminologie et de nutrition 2004;74(2):144-146	⑧
454	2004	Chee	Treatment of latent TB infection for close contacts as a complementary TB control strategy in Singapore	Int J Tuberc Lung Dis 2004;8(2):226-31	⑩
455	2004	Cherian	Tuberculous pericardial effusion: features, tamponade, and computed tomography	Angiology 2004;55(4):431-40	⑦
456	2004	Condos	Regional deposition of aerosolized interferon-gamma in pulmonary tuberculosis	Chest 2004;125(6):2146-55	⑧
457	2004	de Vallière	Residual lung damage after completion of treatment for multidrug-resistant tuberculosis	Int J Tuberc Lung Dis 2004;8(6):767-71	⑩
458	2004	Gershon	Health care workers and the initiation of treatment for latent tuberculosis infection	Clin Infect Dis 2004;39(5):667-72	⑧

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
459	2004	Gopi	Failure to initiate treatment for tuberculosis patients diagnosed in a community survey and at health facilities under a DOTS programme in a district of South India	Indian Journal of Tuberculosis 2005;52(3):153-156	⑩
460	2004	Huang	A preliminary study on the definition of resistant breakpoints of ofloxacin and levofloxacin for Mycobacterium tuberculosis	Zhonghua Jie He He Hu Xi Za Zhi 2004;27(2):84-8	④
461	2004	Johnson	Effect of Mycobacterium vaccae (SRL172) immunotherapy on radiographic healing in tuberculosis	Int J Tuberc Lung Dis 2004;8(11):1348-54	⑦
462	2004	Kaditis	Index of suspicion	Pediatr Rev 2004;25(1):29-40	③
463	2004	Khruleva	Influence of the detection system of patients with tuberculosis on the efficiency of their treatment and on epidemiological indices	Probl Tuberk Bolezn Legk 2004;(12):19-22	④
464	2004	Kibrik	Problems of the epidemiology, diagnosis, and treatment of caseous pneumonia	Probl Tuberk Bolezn Legk 2004;(12):25-9	④
465	2004	Koh	Six-month therapy with aerosolized interferon-gamma for refractory multidrug-resistant pulmonary tuberculosis	J Korean Med Sci 2004;19(2):167-71	⑧
466	2004	Kojima	Usefulness of low-dose single-slice CT (SSCT) for mass screening to detect various thoracic diseases including lung cancer	Nihon Kokyuki Gakkai Zasshi 2004;42(10):887-92	⑥
467	2004	Kouakoussui	Respiratory manifestations in HIV-infected children pre- and post-HAART in Abidjan, the Ivory Coast	Paediatr Respir Rev 2004;5(4):311-5	⑦
468	2004	Lee	Response of pulmonary tuberculomas to anti-tuberculous treatment	Eur Respir J 2004;23(3):452-5	⑦
469	2004	Levesque	Acceptance of screening and completion of treatment for latent tuberculosis infection among refugee claimants in Canada	Int J Tuberc Lung Dis 2004;8(6):711-7	⑧

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제사유
470	2004	Padayatchi	Relationship between self reporting of past history of anti-tuberculosis treatment and radiographic findings in multidrug-resistant tuberculosis	Int J Tuberc Lung Dis 2004;8(11):1385-7	⑩
471	2004	Rao	Prevalence of pulmonary tuberculosis in Karachi central prison	J Pak Med Assoc 2004;54(8):413-5	⑩
472	2004	Rao	Uncontrolled trial of sparflaxacin in retreatment of pulmonary tuberculosis	Respirology 2004;9(3):402-5	⑧
473	2004	Romano	Pulmonary tuberculosis in Italian children by age at presentation	Minerva Pediatr 2004;56(2):189-95	⑥
474	2004	Suzuki	An epidemiological study of registered cases positive for atypical mycobacteria in the tuberculosis surveillance system	Nihon Koshu Eisei Zasshi 2004;51(1):40-7	④
475	2003	Inokuchi	Relationship between whole-blood interferon-gamma production and extent of radiographic disease in patients with pulmonary tuberculosis	Diagn Microbiol Infect Dis 2003;46(2):109-14	⑧
476	2003	Kart	Correlation of serum tumor necrosis factor- α , interleukin-4 and soluble interleukin-2 receptor levels with radiologic and clinical manifestations in active pulmonary tuberculosis	Mediators Inflamm 2003;12(1):9-14	⑧
477	2003	Kiter	Tuberculosis in Nazilli District Prison, Turkey, 1997-2001	Int J Tuberc Lung Dis 2003;7(2):153-8	⑦
478	2003	Kobashi	The effect of combined therapy according to the guidelines for the treatment of Mycobacterium avium complex pulmonary disease	Intern Med 2003;42(8):670-5	⑦
479	2003	Kobashi	Clinical analysis of pulmonary tuberculosis found by mass screening medical examination	Kekkaku 2003;78(5):383-7	④
480	2003	Kondo	Efficacy of tuberculosis contacts investigation and treatment, especially of preventive therapy in infants and young children	Kekkaku 2003;78(11):677-82	④

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제사유
481	2003	Krishtafovich	Evaluation of the functional activity of the bronchial mucosa in pulmonary tuberculosis and other lung diseases	Probl Tuberk Bolezn Legk 2003;(10):17-20	⑥
482	2003	Marras	Tuberculosis among Tibetan refugee claimants in Toronto: 1998 to 2000	Chest 2003;124(3):915-21	⑩
483	2003	Meyer	Utility of the lateral chest radiograph in the evaluation of patients with a positive tuberculin skin test result	Chest 2003;124(5):1824-7	⑩
484	2003	Mosimaneotsile	Value of chest radiography in a tuberculosis prevention programme for HIV-infected people, Botswana	Lancet 2003;362(9395):1551-2	⑧
485	2003	Okutan	Diagnostic contribution of gastric and bronchial lavage examinations in cases suggestive of pulmonary tuberculosis	Yonsei Med J 2003;44(2):242-8	⑧
486	2003	Reichard	Assessment of tuberculosis screening and management practices of large jail systems	Public Health Rep 2003;118(6):500-7	⑧
487	2003	Samman	Treatment outcome of tuberculosis among Saudi nationals: role of drug resistance and compliance	Clin Microbiol Infect 2003;9(4):289-94	⑧
488	2003	Santha	Are community surveys to detect tuberculosis in high prevalence areas useful? Results of a comparative study from Tiruvallur District, South India	Int J Tuberc Lung Dis 2003;7(3):258-65	⑧
489	2003	Semenova	Assessment of the use of a multicomponent drug in the treatment of new cases of pulmonary tuberculosis	Probl Tuberk Bolezn Legk 2003;(11):22-5	⑥
490	2003	Singla	Factors predicting persistent sputum smear positivity among pulmonary tuberculosis patients 2 months after treatment	Int J Tuberc Lung Dis 2003;7(1):58-64	⑧
491	2003	Uzum	Chest radiography and thoracic computed tomography findings in children who have family members with active pulmonary tuberculosis	Eur J Radiol 2003;48(3):258-62	⑩

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
492	2003	Valerio	Long-term tolerance and effectiveness of moxifloxacin therapy for tuberculosis: preliminary results	J Chemother 2003;15(1):66-70	⑧
493	2003	Wang	The high value of high-resolution computed tomography in predicting the activity of pulmonary tuberculosis	Int J Tuberc Lung Dis 2003;7(6):563-8	⑩
494	2003	Yotsumoto	A clinical study on tuberculosis among young adults in Japan: analysis on patients admitted to national hospitals in Kanto- and Kinki-areas in the year 2000	Kekkaku 2003;78(8):525-31	④
495	2003	Zachariah	Passive versus active tuberculosis case finding and isoniazid preventive therapy among household contacts in a rural district of Malawi	Int J Tuberc Lung Dis 2003;7(11):1033-9	⑩
496	2002	Al-Dossary	Treatment of childhood tuberculosis with a six month directly observed regimen of only two weeks of daily therapy	Pediatr Infect Dis J 2002;21(2):91-7	⑥
497	2002	Anandhi	Knowledge and practice pattern of non-allopathic indigenous medical practitioners regarding tuberculosis in a rural area of India	Int J Tuberc Lung Dis 2002;6(6):553-5	⑧
498	2002	Awoyemi	Pattern of active pulmonary tuberculosis in human immunodeficiency virus seropositive adult patients in University College Hospital, Ibadan, Nigeria	Afr J Med Med Sci 2002;31(1):25-31	⑥
499	2002	Benator	Rifapentine and isoniazid once a week versus rifampicin and isoniazid twice a week for treatment of drug-susceptible pulmonary tuberculosis in HIV-negative patients: a randomised clinical trial	Lancet 2002;360(9332):528-34	⑧

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
500	2002	Callister	Pulmonary tuberculosis among political asylum seekers screened at Heathrow Airport, London, 1995-9	Thorax 2002;57(2):152-6	⑩
501	2002	Choi	Tuberculous pleural effusion: new pulmonary lesions during treatment	Radiology 2002;224(2):493-502	⑧
502	2002	Griffith	Management of disease due to Mycobacterium kansasii	Clin Chest Med 2002;23(3):613-21	③
503	2002	Ito	Diagnosis of pulmonary tuberculosis in connection with the guideline for community-acquired pneumonia	Kekkaku 2002;77(7):499-502	⑥
504	2002	Karashunskii	Experience with kipferon use in the treatment of patients with pulmonary tuberculosis	Probl Tuberk 2002;(7):6-8	⑥
505	2002	Kiwanuka	Tuberculosis in children at Mbarara University Teaching Hospital, Uganda: diagnosis and outcome of treatment	Afr Health Sci 2002;2(3):82-8	⑦
506	2002	Leonard	Increased survival of persons with tuberculosis and human immunodeficiency virus infection, 1991--2000	Clin Infect Dis 2002;34(7):1002-7	⑧
507	2002	Leung	Tuberculosis in older people: a retrospective and comparative study from Hong Kong	J Am Geriatr Soc 2002;50(7):1219-26	⑧
508	2002	Migliori	Frequency of recurrence among MDR-tB cases 'successfully' treated with standardised short-course chemotherapy	Int J Tuberc Lung Dis 2002;6(10):858-64	⑨
509	2002	Ohmori	Preventive therapy in middle-aged and elderly persons selected from the population-based screening by mass miniature radiography--methodological aspect and adverse reactions	Kekkaku 2002;77(10):647-58	⑥

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
510	2002	Palme	Impact of human immunodeficiency virus 1 infection on clinical presentation, treatment outcome and survival in a cohort of Ethiopian children with tuberculosis	Pediatr Infect Dis J 2002;21(11):1053-61	⑧
511	2002	Pek	Bacteriologically-negative pulmonary tuberculosis--the Singapore tuberculosis control unit experience	Ann Acad Med Singap 2002;31(1):92-6	⑥
512	2002	Reichler	Evaluation of investigations conducted to detect and prevent transmission of tuberculosis	JAMA 2002;287(8):991-5	⑩
513	2002	Ruohonen	Implementation of the DOTS strategy for tuberculosis in the Leningrad Region, Russian Federation (1998-1999)	Int J Tuberc Lung Dis 2002;6(3):192-7	⑦
514	2002	Sasaki	A study of case findings in pulmonary tuberculosis patients	Kekkaku 2002;77(9):621-5	④
515	2002	Sretrirutchai	Tuberculosis in Thai prisons: magnitude, transmission and drug susceptibility	Int J Tuberc Lung Dis 2002;6(3):208-14	⑩
516	2002	The Research Committee of the British Thoracic Society	Pulmonary disease caused by Mycobacterium avium-intracellulare in HIV-negative patients: five-year follow-up of patients receiving standardised treatment	Int J Tuberc Lung Dis 2002;6(7):628-34	⑦
517	2002	Tsao	Change in demographic picture and increase of drug resistance in pulmonary tuberculosis in a 10-year interval in Taiwan	Infection 2002;30(2):75-80	⑧
518	2001	Akira	Clinical and high-resolution computed tomographic findings in five patients with pulmonary tuberculosis who developed respiratory failure following chemotherapy	Clin Radiol 2001;56(7):550-5	⑧

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
519	2001	Al-Marri	Pattern of mycobacterial resistance to four anti-tuberculosis drugs in pulmonary tuberculosis patients in the state of Qatar after the implementation of DOTS and a limited expatriate screening programme	Int J Tuberc Lung Dis 2001;5(12):1116-21	⑧
520	2001	Al-Rubaish	Drug resistance pulmonary tuberculosis in the Eastern Province of Saudi Arabia	Saudi Med J 2001;22(9):776-9	⑥
521	2001	Baruzzi	Health and disease among Panará (Kreen-Akarôre) Indians in Central Brazil after twenty-five years of contact with our world, with an emphasis on tuberculosis	Cad Saude Publica 2001;17(2):407-12	④
522	2001	Bock	Acceptability of short-course rifampin and pyrazinamide treatment of latent tuberculosis infection among jail inmates	Chest 2001;119(3):833-7	⑩
523	2001	García-García	Drug resistance of Mycobacterium tuberculosis in Orizaba, Veracruz. Implications for the tuberculosis prevention and control program	Rev Invest Clin 2001;53(4):315-23	④
524	2001	Kanaya	Identifying pulmonary tuberculosis in patients with negative sputum smear results	Chest 2001;120(2):349-55	⑩
525	2001	Kisembo	Serial chest radiographs in the management of children with a clinical suspicion of pulmonary tuberculosis	J Trop Pediatr 2001;47(5):276-83	⑧
526	2001	Lawn	Pulmonary tuberculosis in Kumasi, Ghana: presentation, drug resistance, molecular epidemiology and outcome of treatment	West Afr J Med 2001;20(2):92-7	⑥
527	2001	Lezaic	Does tuberculosis after kidney transplantation follow the trend of tuberculosis in general population?	Ren Fail 2001;23(1):97-106	⑧
528	2001	Murthy	Public-private partnership in tuberculosis control: experience in Hyderabad, India	Int J Tuberc Lung Dis 2001;5(4):354-9	⑧

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
529	2001	Saunders	Tuberculosis screening in the federal prison system: an opportunity to treat and prevent tuberculosis in foreign-born populations	Public Health Rep 2001;116(3):210-8	⑦
530	2001	Solsona	Screening for tuberculosis upon admission to shelters and free-meal services	Eur J Epidemiol 2001;17(2):123-8	⑩
531	2001	Verver	Screening for pulmonary tuberculosis among immigrants: estimated effect on severity of disease and duration of infectiousness.	Int J Tuberc Lung Dis 2001;5(5):419-25	⑧
532	2001	Yu	Clinical research of pasinizid on retreated sputum positive pulmonary tuberculosis in senilities	Zhonghua Jie He He Hu Xi Za Zhi 2001;24(10):608-10	④
533	2001	Zahar	Delayed treatment contributes to mortality in ICU patients with severe active pulmonary tuberculosis and acute respiratory failure	Intensive Care Med 2001;27(3):513-20	⑧
534	2000	Al-Hajjaj	Predictors of radiological sequelae of pulmonary tuberculosis	Acta Radiol 2000;41(6):533-7	⑩
535	2000	Boggess	Antepartum or postpartum isoniazid treatment of latent tuberculosis infection	Obstet Gynecol 2000;96(5 Pt 1):757-62	⑧
536	2000	Brassard	Evaluation of Mycobacterium tuberculosis transmission from a pediatrician and initial compliance to prophylaxis of contacts in an outpatient pediatric clinic	Pediatr Infect Dis J 2000;19(10):968-72	⑩
537	2000	Churchyard	Factors associated with an increased case-fatality rate in HIV-infected and non-infected South African gold miners with pulmonary tuberculosis	Int J Tuberc Lung Dis 2000;4(8):705-12	⑧
538	2000	Fukazawa	A tuberculosis outbreak in a mental hospital	Nihon Koshu Eisei Zasshi 2000;47(9):801-8	④

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
539	2000	Harada	Comparison of chest CT findings between suspected and definite cases of primary pulmonary M. avium complex infection	Kekkaku 2000;75(10):583-8	⑥
540	2000	Hiyama	Factors influencing response to treatment of pulmonary tuberculosis	Acta Med Okayama 2000;54(4):139-45	⑧
541	2000	Johnson	Randomized controlled trial of Mycobacterium vaccae immunotherapy in non-human immunodeficiency virus-infected ugandan adults with newly diagnosed pulmonary tuberculosis. The Uganda-Case Western Reserve University Research Collaboration	J Infect Dis 2000;181(4):1304-12	⑧
542	2000	Khonina	Immunomodulating effect of locoregional cytokine therapy in patients with pulmonary tuberculosis	Probl Tuberk 2000;(4):21-3	④
543	2000	Kim	Time series analysis on outcomes of tuberculosis control and prevention program between small areas in Korea : with patient	Tuberc Respir Dis 2000;48(6):837-852	⑩
544	2000	Marks	Outcomes of contact investigations of infectious tuberculosis patients	Am J Respir Crit Care Med 2000;162(6):2033-8	⑧
545	2000	Melzer	Tuberculosis in an area bordering east London: significant local variations when compared to national data	Infection 2000;28(2):103-5	③
546	2000	Sasaki	A clinical study in the collagen disease patients developed pulmonary tuberculosis during corticosteroid administration	Kekkaku 2000;75(10):569-73	④
547	2000	Sokolove	Implementation of an emergency department triage procedure for the detection and isolation of patients with active pulmonary tuberculosis	Ann Emerg Med 2000;35(4):327-36	⑩

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제사유
548	1999	Al-Moamary	The significance of the persistent presence of acid-fast bacilli in sputum smears in pulmonary tuberculosis	Chest 1999;116(3):726-31	⑧
549	1999	Casarini	Cytokine levels correlate with a radiologic score in active pulmonary tuberculosis	Am J Respir Crit Care Med 1999;159(1):143-8	⑧
550	1999	Griffin	Tuberculosis screening in Kansas City homeless shelters	Mo Med 1999;96(10):496-9	⑥
551	1999	Khomenko	Diagnosis, clinical picture and treatment policy in acute progressive forms of pulmonary tuberculosis under present-day epidemiological conditions	Probl Tuberk 1999;(1):22-7	⑥
552	1999	Lawn	Pulmonary tuberculosis in adults: factors associated with mortality at a Ghanaian teaching hospital	West Afr J Med 1999;18(4):270-4	⑥
553	1999	Makombe	Epidemiological features of drug resistant tuberculosis in Harare, 1994 to 1996	Cent Afr J Med 1999;45(11):282-7	⑥
554	1999	McDonald	Unrecognised Mycobacterium tuberculosis bacteraemia among hospital inpatients in less developed countries	Lancet 1999;354(9185):1159-63	⑧
555	1999	Neu	Diagnosis of pediatric tuberculosis in the modern era	Pediatr Infect Dis J 1999;18(2):122-6	⑧
556	1999	Nordtvedt	Tuberculosis in Bergen 1996	Tidsskr Nor Laegeforen 1999;119(1):30-3	⑥
557	1999	Parola	The tolerability and therapeutic efficacy of rifabutin in the treatment of pulmonary tuberculosis	Recenti Prog Med 1999;90(5):254-7	④
558	1999	Pavlova	Clinical and X-ray characteristics of progressive tuberculosis in teenagers	Probl Tuberk 1999;(3):15-6	⑥
559	1999	Pillet	Congenital tuberculosis: difficulties in early diagnosis	Arch Pediatr 1999;6(6):635-9	③

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제사유
560	1999	Schaaf	Evaluation of young children in household contact with adult multidrug-resistant pulmonary tuberculosis cases	Pediatr Infect Dis J 1999;18(6):494-500	⑩
561	1999	Southern	Tuberculosis among homeless people in London: an effective model of screening and treatment	Int J Tuberc Lung Dis 1999;3(11):1001-8	⑩
562	1999	Tamura	Active pulmonary tuberculosis in patients with lung cancer	Kekkaku 1999;74(11):797-802	④
563	1999	Tan	Rapid mycobacterial tuberculosis detection in bronchoalveolar lavage samples by polymerase chain reaction in patients with upper lobe infiltrates and bronchiectasis	Ann Acad Med Singap 1999;28(2):205-8	⑧
564	1999	Voloshyn	Indications and contraindications in the surgical treatment of patients with destructive pulmonary tuberculosis and diabetes mellitus	Klin Khir 1999;(7):29-32	⑥
565	1998	Chin	Efficacy of the conventional diagnostic approach to pulmonary tuberculosis	Singapore Med J 1998;39(6):241-6	⑧
566	1998	Chu	Controlled clinical trial on efficacy of 5-month regimens and whole course intermittent 6-month regimens in treating bacillary pulmonary tuberculosis	Zhonghua Jie He He Hu Xi Za Zhi 1998;21(7):388-91	⑥
567	1998	Codecasa	Acceptance of isoniazid preventive treatment by close contacts of tuberculosis cases: a 692-subject Italian study	Int J Tuberc Lung Dis 1998;2(3):208-12	⑩
568	1998	Epstein	Time to detection of Mycobacterium tuberculosis in sputum culture correlates with outcome in patients receiving treatment for pulmonary tuberculosis	Chest 1998;113(2):379-86	⑧
569	1998	Hong	The seventh nationwide tuberculosis prevalence survey in Korea, 1995	Int J Tuberc Lung Dis 1998;2(1):27-36	⑦

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제사유
570	1998	Ip	Risk factors for pulmonary tuberculosis in bone marrow transplant recipients	Am J Respir Crit Care Med 1998;158(4):1173-7	⑧
571	1998	Jouveshomme	Clinical utility of an amplification test based on ligase chain reaction in pulmonary tuberculosis	Am J Respir Crit Care Med 1998;158(4):1096-101	⑩
572	1998	Ju	Detection of Rifampin-resistance in Mycobacterium tuberculosis	J Korean Soc Microbiol 1998;33(2):111-117	⑥
573	1998	Kawada	Diagnosis of pulmonary tuberculosis by the amplicor test for Mycobacterium tuberculosis in induced sputum	Nihon Kokyuki Gakkai Zasshi 1998;36(11):959-62	⑥
574	1998	Krasnov	Clinical and morphological characterizations of first detected cases of caseous pneumonia and its outcomes under conditions of current antibacterial therapy	Probl Tuberk 1998;(6):29-32	⑥
575	1998	Plit	Influence of antimicrobial chemotherapy on spirometric parameters and pro-inflammatory indices in severe pulmonary tuberculosis	Eur Respir J 1998;12(2):351-6	⑧
576	1998	Steen	Pulmonary tuberculosis in Kweneng District, Botswana: delays in diagnosis in 212 smear-positive patients	Int J Tuberc Lung Dis 1998;2(8):627-34	⑩
577	1998	Szczuka	Evaluation of diagnostic and therapeutic management in patients with bacteriologically negative pulmonary tuberculosis	Pneumonol Alergol Pol 1998;66(1-2):9-16	④
578	1998	Toyota	Time trend in incidence and mortality of tuberculosis and characteristics of notified tuberculosis patients in urban area of Mongolia	Kekkaku 1998;73(7):477-83	④
579	1998	Voloshin	Fibrous-cavernous pulmonary tuberculosis in diabetics	Lik Sprava 1998;(8):102-6	⑥
580	1998	Zeenreich	Recurrent tuberculosis in a psychiatric hospital, recurrent outbreaks during 1987-1996	Harefuah 1998;134(3):168-247	④

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
581	1998	Zhu	Controlled clinical study on efficacy of fixed-dose compounds rifater/rifinah in antituberculous chemotherapy	Zhonghua Jie He He Hu Xi Za Zhi 1998;21(11):645-7	④
582	1998	김범택	학교 건강 검진에서 결핵으로 나온 청소년에 대한 추적 조사	Korean J Fam Med 1998;19(2):118-124	⑩
583	1997	Beyers	A prospective evaluation of children under the age of 5 years living in the same household as adults with recently diagnosed pulmonary tuberculosis	Int J Tuberc Lung Dis. 1997;1(1):38-43	⑩
584	1997	Koffi	Smear positive pulmonary tuberculosis in a prison setting: experience in the penal camp of Bouaké, Ivory Coast	Int J Tuberc Lung Dis 1997;1(3):250-3	⑧
585	1997	Kovaleva	Specific features of detection and treatment of tuberculosis in homeless persons	Probl Tuberk. 1997;(6):42-3.	⑥
586	1997	Kuyvenhoven	Tuberculosis in asylum seekers in The Netherlands	Ned Tijdschr Geneesk 1997;141(12):581-4	⑥
587	1997	Mendoza	Nature of drug resistance and predictors of multidrug-resistant tuberculosis among patients seen at the Philippine General Hospital, Manila, Philippines	Int J Tuberc Lung Dis 1997;1(1):59-63	⑩
588	1997	Mukadi	Impact of HIV infection on the development, clinical presentation, and outcome of tuberculosis among children in Abidjan, Côte d'Ivoire	AIDS 1997;11(9):1151-8	⑧
589	1997	Ohse	Clinical evaluation on causes of death in patients with pulmonary tuberculosis who died within one year after diagnosing as TB	Kekkaku 1997;72(8):499-504	④
590	1997	Rabaud	Tuberculosis in Lorraine, France: study of prognostic factors	Int J Tuberc Lung Dis 1997;1(3):246-9	⑩
591	1997	Truong	Tuberculosis among Tibetan immigrants from India and Nepal in Minnesota, 1992-1995	JAMA 1997;277(9):735-8	⑥

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
592	1997	Vidal	Increased risk of tuberculosis transmission in families with microepidemics	Eur Respir J 1997;10(6):1327-31	⑧
593	1996	Camins	Acceptance of isoniazid preventive therapy by health care workers after tuberculin skin test conversion	JAMA 1996;275(13):1013-5	⑧
594	1996	China Tuberculosis Control Collaboration	Results of directly observed short-course chemotherapy in 112,842 Chinese patients with smear-positive tuberculosis. China Tuberculosis Control Collaboration	Lancet 1996;347(8998):358-62	⑦
595	1996	Díaz Jidy	Tuberculosis and HIV coinfection in Cuba	Rev Cubana Med Trop 1996;48(3):214-7	⑥
596	1996	Gómez-Pastrana Durán	Computed tomography and polymerase chain reaction in tuberculosis infection in childhood	Arch Bronconeumol 1996;32(10):500-4	④
597	1996	Jeena	Effects of the human immunodeficiency virus on tuberculosis in children	Tuber Lung Dis 1996;77(5):437-43	⑧
598	1996	Puścińska	Evaluation of effects of antituberculous treatment on the course of sarcoidosis	Pneumonol Alergol Pol 1996;64(5-6):261-6	④
599	1996	Sedlaczek	Evaluation of treatment outcome for pulmonary tuberculosis with early introduction of intermittent methods, two years after the conclusion of treatment	Pneumonol Alergol Pol. 1996;64(11-12):729-32.	⑥
600	1996	Sharma	Effect of additional oral ofloxacin administration in the treatment of multidrug-resistant tuberculosis	Indian J Chest Dis Allied Sci 1996;38(2):73-9	⑥
601	1996	Singh	Current concept in the diagnosis and treatment of childhood pulmonary tuberculosis	J Indian Med Assoc 1996;94(10):381-4	⑥
602	1996	Szczuka	Results of anti-tuberculosis treatment of patients with tuberculosis-children and adolescents treated in Poland in 1993	Pneumonol Alergol Pol 1996;64(7-8):403-12	④
603	1996	김상순	도시와 농촌지역의 폐결핵 환자 순응도 및 치료에 관련된 요인	지역사회간호학회지 1996;7(1):69-79	⑦

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
604	1995	Foley	Tuberculosis surveillance in a therapeutic community	J Addict Dis 1995;14(1):55-65	⑩
605	1995	Gie	TB or not TB? An evaluation of children with an incorrect initial diagnosis of pulmonary tuberculosis	S Afr Med J 1995;85(7):658-62	⑩
606	1995	Hering	The importance of thoracic radiology for public health since 1896	Radiologe 1995;35(5):316-24	④
607	1995	Keane	Prevalence of tuberculosis in Vietnamese migrants: the experience of the Orderly Departure Program	Southeast Asian J Trop Med Public Health 1995;26(4):642-7	⑥
608	1995	Khomenko	Effects of millimetric electromagnetic waves on regional blood flow and effectiveness of multimodal therapy of patients with pulmonary tuberculosis	Vestn Ross Akad Med Nauk 1995;(7):42-4	⑥
609	1995	Korehisa	Pulmonary tuberculosis among foreign students of Japanese-language schools in Fukuoka City	Kekkaku 1995;70(2):93-6	④
610	1995	Layton	Tuberculosis screening among homeless persons with AIDS living in single-room-occupancy hotels	Am J Public Health 1995;85(11):1556-9	⑧
611	1995	Liaw	Clinical spectrum of tuberculosis in older patients	J Am Geriatr Soc 1995;43(3):256-60	⑦
612	1995	Pomerantz	The surgical management of tuberculosis	Semin Thorac Cardiovasc Surg 1995;7(2):108-11	⑥
613	1995	Rao	An uncontrolled trial of pefloxacin in the retreatment of patients with pulmonary tuberculosis	Tuber Lung Dis 1995;76(3):219-22	⑧
614	1995	Su	Chest radiograph in assessing the results of treatment with 6-month short-course chemotherapy of pulmonary tuberculosis	Zhonghua Jie He He Hu Xi Za Zhi 1995;18(3):173-192	⑥
615	1994	al Jarad	Characteristics of patients with drug resistant and drug sensitive tuberculosis in East London between 1984 and 1992	Thorax 1994;49(8):808-10	⑩

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
616	1994	Alekseeva	Centralized control of the quality of diagnosis and detection of tuberculosis without pulmonary destruction and bacterial discharge	Probl Tuberk 1994;(5):11-3	④
617	1994	Bucher	Compliance of asylum seekers with an expanded border health screening program in the Basel-Stadt canton 1992-1993	Schweiz Med Wochenschr 1994;124(38):1660-5	④
618	1994	Carter	Tuberculosis during pregnancy. The Rhode Island experience, 1987 to 1991	Chest 1994;106(5):1466-70	⑩
619	1994	Malone	Drug susceptibility of Mycobacterium tuberculosis isolates from recent Haitian migrants: correlation with clinical response	Clin Infect Dis 1994;19(5):938-40	⑧
620	1994	Naalsund	Deaths from pulmonary tuberculosis in a low-incidence country	J Intern Med 1994;236(2):137-42	⑧
621	1994	Racine-Perreaud	Preventive antituberculosis chemotherapy in 250 patients of the antituberculosis outpatient clinic in Lausanne	Schweiz Med Wochenschr 1994;124(17):705-11	④
622	1994	Smuts	Value of the lateral chest radiograph in tuberculosis in children	Pediatr Radiol 1994;24(7):478-80	⑩
623	1994	Toyota	A reevaluation of the criteria for initiating medical treatment of pulmonary tuberculosis patients	Nihon Koshu Eisei Zasshi 1994;41(1):74-81	⑥
624	1994	Vijayasekaran	Pulmonary cavitary tuberculosis in children	Indian Pediatr 1994;31(9):1075-8	⑦
625	1993	Bellin	Abnormal chest x-rays in intravenous drug users: implications for tuberculosis screening programs	Am J Public Health 1993;83(5):698-700	⑧
626	1993	Blinov	Effect of preventive fluorographic mass screening on the prognosis of lung cancer and tuberculosis	Vopr Onkol 1993;39(7-12):301-4	⑥

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
627	1993	Blum	Results of screening for tuberculosis in foreign-born persons applying for adjustment of immigration status	Chest 1993;103(6):1670-4	⑩
628	1993	Martinez	Ischemic stroke due to deficiency of coagulation inhibitors. Report of 10 young adults	Stroke 1993;24(1):19-25	⑦
629	1993	Pineda	Intrathoracic paediatric tuberculosis: a report of 202 cases	Tuber Lung Dis 1993;74(4):261-6	⑦
630	1993	Sasaki	Investigation of tracheo-bronchial tuberculosis cases	Kekkaku 1993;68(12):745-9	⑥
631	1993	Yamagishi	The background of foreign patients with pulmonary tuberculosis and investigation of treatment results	Kekkaku 1993;68(9):545-50	④
632	1993	김동윤	국민보건증진을 위한 건강진단검사종목의 재검토	임상병리과정도관리 1993;15(1):111-130	⑥
633	1992	Bonvin	Mass miniature X-ray screening for tuberculosis among immigrants entering Switzerland	Tuber Lung Dis 1992;73(6):322-5	⑥
634	1992	Katou	Analysis of chronic excretors of Mycobacterium bacilli in Aichi Prefecture	Kekkaku 1992;67(4):331-46	④
635	1992	Migliori	Proposal of an improved score method for the diagnosis of pulmonary tuberculosis in childhood in developing countries	Tuber Lung Dis 1992;73(3):145-9	⑦
636	1992	Murata	Tuberculosis in young generation: a report from six general hospitals	Kekkaku 1992;67(12):747-54	④
637	1992	Ravessoud	Clinical presentation of tuberculosis among immigrants seen at the antituberculosis outpatient clinic in Lausanne	Schweiz Med Wochenschr 1992;122(27-28):1037-43	④
638	1992	Sasaki	Investigation of the cases due to Mycobacterium kansasii in our hospital	Kekkaku 1992;67(5):377-81	⑦
639	1992	Sasaki	The study of pulmonary tuberculosis in the elderly	Kekkaku 1992;67(8):545-8	④
640	1992	Wessels	The increased risk of developing tuberculosis in children with malignancy	Ann Trop Paediatr 1992;12(3):277-81	⑧
641	1992	Yamagishi	Pulmonary tuberculosis in youth	Kekkaku 1992;67(6):427-31	④

연번	출판 연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
642	1992	박상조	소아 입원환자에서의 관례적인 흉부X선 검사의 임상적 의의	인제의학 1992;13(2):159-164	⑥
643	1991	Boice Jr	Frequent chest X-ray fluoroscopy and breast cancer incidence among tuberculosis patients in Massachusetts	Radiat Res 1991;125(2):214-22	⑧
644	1991	Fujino	Clinical comparison of active primary tuberculosis in recent years and the past	Kekkaku 1991;66(12):829-38	④
645	1991	M'Boussa	The cost of pulmonary tuberculosis treatment in the Congo	Med Trop (Mars) 1991;51(1):81-5	⑥
646	1991	Small	Treatment of tuberculosis in patients with advanced human immunodeficiency virus infection	N Engl J Med 1991;324(5):289-94	⑧
647	1991	Vladimirova	Clinical course of infiltrative tuberculosis in adolescents	Probl Tuberk 1991;(3):25-7	④
648	1991	Wartski	Tuberculosis in Ethiopian immigrants	Isr J Med Sci 1991;27(5):288-92	⑥
649	1990	Chen	An approach to the mode of case findings of pulmonary tuberculosis in countryside	Zhonghua Jie He He Hu Xi Za Zhi 1990;13(4):207-254	⑥
650	1990	Hagiwara	Diagnostic usefulness of the bronchoscopy for pulmonary tuberculosis	Kekkaku 1990;65(1):37-9	④
651	1990	Kuriyama	Tuberculosis sequelae: pathophysiological aspects (pulmonary circulation)	Kekkaku 1990;65(12):855-65	④
652	1990	Leuenberger	Detection of a pathological cutaneous reaction to tuberculin in an adolescent	Schweiz Med Wochenschr 1990;120(26):966-71	⑥
653	1990	McAdam	The spectrum of tuberculosis in a New York City men's shelter clinic (1982-1988)	Chest 1990;97(4):798-805	⑩
654	1990	Nørregaard	Abacillary pulmonary tuberculosis	Tubercle 1990;71(1):35-8	⑨
655	1990	Rudoĩ	Improving the diagnosis and treatment of pulmonary tuberculosis among the inmates of reformatory institutions of the Ministry of Home Affairs	Probl Tuberk 1990;(7):14-7	④

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
656	1990	Sasaki	Management in sequelae of pulmonary tuberculosis (chronic respiratory failure)	Kekkaku 1990;65(11):763-7	④
657	1990	Sutter	Tuberculosis morbidity and infection in Vietnamese in Southeast Asian refugee camps	Am Rev Respir Dis 1990;141(6):1483-6	⑩
658	1990	Toppet	Corticosteroids in primary tuberculosis with bronchial obstruction	Arch Dis Child 1990;65(11):1222-6	⑧
659	1989	Abu-Shakra	Tuberculosis in a general hospital 1987	Harefuah 1989;116(7):351-4	⑥
660	1989	Ando	Severe respiratory failure with pulmonary tuberculosis during initial phase of chemotherapy	Kekkaku 1989;64(8):519-27	④
661	1989	Arora	Geriatric tuberculosis in Himachal Pradesh--a clinico-radiological profile	J Assoc Physicians India 1989;37(3):205-7	⑥
662	1989	Deitel	Modern management of cervical scrofula	Head Neck 1989;11(1):60-6	⑦
663	1989	del Arco	Tuberculosis in patients with HIV infection	An Med Interna 1989;6(12):633-4	④
664	1989	Dutt	Smear- and culture-negative pulmonary tuberculosis: four-month short-course chemotherapy	Am Rev Respir Dis 1989;139(4):867-70	⑥
665	1989	Gordin	Presumptive diagnosis and treatment of pulmonary tuberculosis based on radiographic findings	Am Rev Respir Dis 1989;139(5):1090-3	⑥
666	1989	Laguna Cuesta	Tuberculosis and HIV infection: study of 50 cases	Rev Clin Esp 1989;184(5):230-3	④
667	1989	Morris	The radiography, haematology and biochemistry of pulmonary tuberculosis in the aged	Q J Med 1989;71(266):529-36	⑩
668	1989	Smirnov	Clinical forms of tuberculosis with minimal destruction of pulmonary tissue	Probl Tuberk 1989;(1):24-7	④
669	1989	Yoo	The Impact to Mass Miniature Radiography to Predict New Chest Abnormality in University Freshmen	Tuberc Respir Dis 1989;36(1):17-21	⑩

연번	출판 연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
670	1988	Anastasatu	The late results (2 years and beyond) of short-duration (6 months) antituberculosis chemotherapy in children	Rev Ig Bacteriol Virusol Parazitol Epidemiol Pneumoftiziol Pneumoftiziol 1988;37(3):225-8	⑬
671	1988	Heffner	The impact of respiratory failure on the diagnosis of tuberculosis	Arch Intern Med 1988;148(5):1103-8	⑧
672	1987	Chaisson	Tuberculosis in patients with the acquired immunodeficiency syndrome. Clinical features, response to therapy, and survival	Am Rev Respir Dis 1987;136(3):570-4	⑧
673	1987	Firsova	Detection of pulmonary tuberculosis in adolescents in institutions of the general medical network and efficacy of its treatment	Ter Arkh 1987;59(3):97-9	④
674	1987	Kleeberg	Pulmonary tuberculosis treated with isoprodian and rifampicin or pyrazinamide	Chemotherapy 1987;33(3):219-28	⑨
675	1987	Ormerod	Current management of respiratory tuberculosis	Br J Hosp Med 1987;37(4):304-8	⑥
676	1987	최연희	보건소에 등록된 결핵환자 관리에 관한 연구	대구산업정보대학 논문집 1987;1:211-221	⑩
677	1986	Aziz	Clinical trial of two short-course (6-month) regimens and a standard regimen (12-month) chemotherapy in retreatment of pulmonary tuberculosis in Pakistan. Results 18 months after completion of treatment (Lahore Tuberculosis Study)	Am Rev Respir Dis 1986;134(5):1056-61	⑧
678	1986	Capewell	The diagnosis and management of tuberculosis in common hostel dwellers	Tubercle 1986;67(2):125-31	⑩
679	1986	Cundall	The diagnosis of pulmonary tuberculosis in malnourished Kenyan children	Ann Trop Paediatr 1986;6(4):249-55	⑩
680	1986	Schmid	Late exudative complications of collapse therapy for pulmonary tuberculosis	Chest 1986;89(6):822-7	⑧

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제사유
681	1986	Yang	Short course chemotherapy in pulmonary tuberculosis on individual basis-final report	Kekkaku 1986;61(2):75-83	④
682	1985	Palamarchuk	Pulmonoscintigraphy in sarcoidosis and certain forms of pulmonary tuberculosis	Med Radiol (Mosk) 1985;30(9):37-40	④
683	1985	Tanzanian/British Medical Research Council Collaborative Study	Tuberculosis in Tanzania-a national survey of newly notified cases.	Tubercle 1985;66(3):161-78	⑧
684	1985	Weiland	Current status of tuberculosis in children and adolescents of East Germany	Z Erkr Atmungsorgane 1985;164(2):150-4	⑥
685	1984	Dorken	Ten year evaluation of a trial of chemoprophylaxis against tuberculosis in Frobisher Bay, Canada	Tubercle 1984;65(2):93-9	⑩
686	1984	Hong Kong Chest Service/British Medical Research Council	Survey of the previous investigation and treatment by private practitioners of patients with pulmonary tuberculosis attending government chest clinics in Hong Kong. Hong Kong Chest Service/British Medical Research Council	Tubercle 1984;65(3):161-71	⑧
687	1983	Abernathy	Short-course chemotherapy for tuberculosis in children	Pediatrics 1983;72(6):801-6	⑧
688	1983	Escreet	Criteria for the diagnosis of pulmonary tuberculosis	S Afr Med J 1983;63(22):850-4	⑥
689	1983	Johnson	Chemoprophylaxis of pulmonary tuberculosis. Current recommendations and controversies	Postgrad Med 1983;74(3):64-9	⑥
690	1983	Rieder	Field experiences with the 6-month Singapore therapy in the treatment of open lung tuberculosis in Cambodian refugees	Schweiz Med Wochenschr 1983;113(3):88-90	⑥

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
691	1982	Cassels	Tuberculosis case-finding in Eastern Nepal	Tubercle 1982;63(3):175-85	⑧
692	1982	Chomenko	The epidemiological effectiveness control of antituberculous measures in the experimental territories	Z Erkr Atmungsorgane 1982;158(1-2):95-100	⑥
693	1982	Rothkopf	20 years' treatment of urogenital tuberculosis with reference to the epidemiology and the general tuberculosis situation	Z Urol Nephrol 1982;75(4):211-22	⑥
694	1982	Snider Jr	An attempt to eradicate silicotuberculosis in Ottawa County, Oklahoma	Am J Public Health 1982;72(12):1404-5	⑧
695	1981	Gaeuman	Tuberculosis surveillance of hospital personnel	J Occup Med 1981;23(10):695-8	⑩
696	1981	Hong Kong Chest Service/British Medical Research Council	A study of the characteristics and course of sputum smear-negative pulmonary tuberculosis	Tubercle 1981;62(3):155-67	⑩
697	1981	Mehrotra	Shortest possible acceptable, effective ambulatory chemotherapy in pulmonary tuberculosis: preliminary report I	Am Rev Respir Dis 1981;124(3):239-44	⑧
698	1981	Mihăilescu	Attitude toward patients with pulmonary pathological images supposed to be tuberculosis but without bacteriological confirmation	Rev Ig Bacteriol Virusol Parazitol Epidemiol Pneumoftiziol Pneumoftiziol 1981;30(3):151-6	④
699	1979	Burke	The Ottawa County project: a report of a tuberculosis screening project in a small mining community	Am J Public Health 1979;69(4):340-7	⑩
700	1979	Inui	Hospital screening for tuberculosis: a quality assurance trial	Med Care 1979;17(4):347-54	⑩
701	1979	朴恒培	巡回診療事業의 問題點과 改善方向	漢陽大學校 論文集 1979;13:367-382	⑧

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
702	1978	An East African and British Medical Research Council Co-operative Investigation	Tuberculosis in Kenya: a second national sampling survey of drug resistance and other factors, and a comparison with the prevalence data from the first national sampling survey. An East African and British Medical Research Council Co-operative Investigation	Tubercle 1978;59(3):155-77	⑩
703	1978	Díaz Rojas	Spontaneous pneumothorax associated to active pulmonary tuberculosis	Prensa Med Mex 1978;43(9-10):282-6	⑥
704	1977	Sadakata	Evaluation of surgical treatments for the major lesion of bilateral silicotuberculosis	Tohoku J Exp Med 1977;123(2):191-6	⑧
705	1977	Sahn	Tuberculous pneumonia with the syndrome of inappropriate secretion of antidiuretic hormone: cause of the adult respiratory distress syndrome	Chest 1977;72(5):678-80	③
706	1976	Albert	Monitoring patients with tuberculosis for failure during and after treatment	Am Rev Respir Dis 1976;114(6):1051-60	⑥
707	1976	Moneger	Evaluation of functional repercussions of pulmonary tuberculosis sequelae. Apropos of 112 cases	Z Erkr Atmungsorgane 1976;145(2):147-57	④
708	1976	Shimao	Tuberculosis and its control programme in Japan	Poumon Coeur 1976;32(5):227-32	⑥
709	1976	김성진	우리나라 결핵관리 사업에 있어서의 환자발견 사업의 검토	Tuberc Respir Dis 1976;23(4):198-203	⑩
710	1975	An East African and British Medical Research Council Co-operative Investigation	Tuberculosis in Tanzania: a national sampling survey of drug resistance and other factors	Tubercle 1975;56(4):269-94	③

연번	출판연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
711	1975	Marinescu	3 successive radiophotographic surveys in a rural territory	Rev Ig Bacteriol Virusol Parazitol Epidemiol Pneumoftiziol Pneumoftiziol 1975;24(3):161	⑥
712	1974	A Hong Kong Tuberculosis Treatment Services/Brompton Hospital/British Medical Research Council investigation	A controlled clinical trial of daily and intermittent regimens of rifampicin plus ethambutol in the retreatment of patients with pulmonary tuberculosis in Hong Kong. A Hong Kong Tuberculosis Treatment Services/Brompton Hospital/British Medical Research Council investigation	Tubercle 1974;55(1):1-27	⑧
713	1974	Cole	Surveillance of elderly hospital patients for pulmonary tuberculosis	Br Med J 1974;1(5898):104-6	⑧
714	1974	Yanagawa	Urban health problems in Japan: an epidemiological analysis using tuberculosis as an example	Int J Epidemiol 1974;3(2):97-104	⑩
715	1974	홍순호	보건소(保健所)에 등록(登録)한 결핵환자(結核患者) 관리(管理)에 관(關)한 연구(研究)	J Prev Med Public Health 1974;7(1):185-190	⑧
716	1973	Doster	Ethambutol in the initial treatment of pulmonary tuberculosis. U.S. Public Health Service tuberculosis therapy trials	Am Rev Respir Dis 1973;107(2):177-90	⑥
717	1973	East African/British Medical Research Councils	Controlled clinical trial of four short-course (6-month) regimens of chemotherapy for treatment of pulmonary tuberculosis. Second report	Lancet 1973;1(7816):1331-8	⑥
718	1973	Marin	Intravenous ethambutol infusions in the intensive therapy of advanced pulmonary tuberculosis	Prax Pneumol 1973;27(7):406-11	④
719	1972	Clarke	Isoniazid plus rifampicin in the initial treatment of pulmonary tuberculosis	Br J Dis Chest 1972;66(4):268-71	⑧

연번	출판 연도	1저자	제목	서지정보	배제 사유
720	1972	Verbist	Intermittent therapy with rifampin once a week in advanced pulmonary tuberculosis	Chest 1972;61(6):555-63	⑬
721	1972	유승흠	巨濟島에서 結核 治療 中斷者에 對한 調査	Tuberc Respir Dis 1972;19(4):105-115	⑧
722	1971	Flemming	Late results following rifampicin therapy and tolerance of rifampicin given on a long-term basis	Respiration 1971;28:Suppl:107-15	⑦
723	1970	An Investigation by the Tuberculosis Research Committee(Ryoken), Japan	Primary drug resistance to the major anti-tuberculosis drugs in Japan. An investigation by the Tuberculosis Research Committee (Ryoken), Japan	Tubercle 1970;51(2):152-71	①
724	1970	Fung	Malabsorption and subtotal villous atrophy secondary to pulmonary and intestinal tuberculosis	Gut 1970;11(3):212-6	③
725	1970	Hetrick	Combined rifampicin-ethambutol therapy of resistant pulmonary tuberculosis. Effectiveness of various rifampicin doses in combination with ethambutol	Dtsch Med Wochenschr 1970;95(36):1830-3	④
726	1970	Kitamoto	Comparison of the combination therapy of capreomycin. Ethionamide. Cycloserine with that of kanamycin. Ethionamide. Cycloserin in the retreatment of pulmonary tuberculosis	Jpn J Tuberc Chest Dis 1970;16(1):1-13	⑥
727	1970	Pilheu	Ambulatory treatment of pulmonary tuberculosis with ethambutol-isoniazid. Cooperative study conducted in Argentina, Colombia, Ecuador and Paraguay	Chest 1970;58(5):497-500	①
728	1970	Schütz	The combination of ethambutol, capreomycin and a third drug in chronic pulmonary tuberculosis with bacterial polyresistance	Antibiot Chemother 1970;16:43-58	①

2. 공단분석

2.1. 진단정확도

가. 연도별 CXR 검사결과 분포

부록 표 1. 연도별 CXR 검사 결과 현황

CXR 검사 결과		2004 n(%)	2005 n(%)	2006 n(%)	2007 n(%)	2008 n(%)	2009 n(%)	2010 n(%)	2011 n(%)
1	정상	603,917(89.6)	555,084(88.8)	726,422(88.2)	707,273(87.7)	879,378(87.9)	864,717(87.1)	935,504(86.8)	888,093(86.2)
2	사진불량	1,374(0.2)	1,142(0.2)	1,334(0.2)	1,073(0.1)	816(0.1)	631(0.1)	500(0.1)	326(0.0)
3	비활동성	28,375(4.2)	30,260(4.8)	40,872(5.0)	41,847(5.2)	51,561(5.2)	54,898(5.5)	60,935(5.7)	60,980(5.9)
4	폐결핵경증								
5	폐결핵중등증								
6	폐결핵중증								
7	폐결핵의증	3,827(0.6)	2,788(0.5)	2,922(0.4)	2,426(0.3)	2,406(0.2)	2,022(0.2)	1,733(0.2)	1,462(0.1)
8	비결핵성질환	10,845(1.6)	13,339(2.1)	20,356(2.5)	20,627(2.6)	25,404(2.5)	28,115(2.8)	30,984(2.9)	32,582(3.2)
9	순환기계질환	8,373(1.2)	10,034(1.6)	15,671(1.9)	17,844(2.2)	21,914(2.2)	23,464(2.4)	25,738(2.4)	25,892(2.5)
10	진단미정	4,512(0.7)	4,395(0.7)	5,515(0.7)	5,803(0.7)	7,846(0.8)	8,528(0.9)	9,565(0.9)	9,780(1.0)
11	미촬영	4,061(0.6)	3,531(0.6)	5,419(0.7)	4,840(0.6)	7,188(0.7)	7,075(0.7)	8,745(0.8)	7,635(0.7)
12	유질환자								
13	비활동성 폐결핵								
80	진단미정	28(0.0)	34(0.0)	64(0.0)	61(0.0)	47(0.0)	88(0.0)	109(0.0)	154(0.0)
83	비활동성	151(0.0)	260(0.0)	330(0.0)	462(0.1)	612(0.1)	935(0.1)	966(0.1)	1,048(0.1)
84	폐결핵경증								
85	폐결핵중등증								
86	폐결핵중증								
87	폐결핵의증	21(0.0)	20(0.0)	16(0.0)	11(0.0)	23(0.0)	22(0.0)	32(0.0)	56(0.0)

89	순환기계질환	115(0.0)	174(0.0)	270(0.0)	365(0.1)	507(0.1)	594(0.1)	613(0.1)	705(0.1)
90	진단미정	14(0.0)	21(0.0)	50(0.0)	32(0.0)	56(0.0)	44(0.0)	41(0.0)	64(0.0)
93	비활동성	71(0.0)	98(0.0)	152(0.0)	256(0.0)	297(0.0)	337(0.0)	717(0.1)	930(0.1)
94	폐결핵경증								
95	폐결핵중등증								
97	폐결핵의증	4(0.0)	7(0.0)	3(0.0)	7(0.0)		5(0.0)	5(0.0)	
.	결측	8,353(1.2)	3,883(0.6)	4,189(0.5)	3,275(0.4)	2,563(0.3)	1,797(0.2)	1,437(0.1)	1,065(0.1)
CXR 검사 결과		2012 n(%)	2013 n(%)	2014 n(%)	2015 n(%)	2016 n(%)	2017 n(%)	2018 n(%)	2019 n(%)
1	정상	905,319(86.0)	862,137(85.8)	914,317(85.5)	894,709(85.2)	912,129(85.1)	896,441(84.9)	943,854(84.6)	942,482(84.6)
2	사진불량	248(0.0)	144(0.0)	127(0.0)	84(0.0)	54(0.0)	58(0.0)	53(0.0)	48(0.0)
3	비활동성	62,954(6.0)	62,446(6.2)	66,407(6.2)	66,520(6.3)	68,568(6.4)	69,018(6.5)	70,810(6.4)	28,258(2.5)
4	폐결핵경증								
5	폐결핵중등증								
6	폐결핵중증								
7	폐결핵의증	1,721(0.2)	1,366(0.1)	1,199(0.1)	1,015(0.1)	868(0.1)	799(0.1)	668(0.1)	628(0.1)
8	비결핵성질환	35,269(3.4)	33,660(3.4)	37,850(3.5)	37,591(3.6)	39,532(3.7)	38,799(3.7)	41,473(3.7)	43,779(3.9)
9	순환기계질환	25,352(2.4)	25,719(2.6)	27,431(2.6)	28,653(2.7)	30,019(2.8)	30,192(2.9)	31,742(2.9)	32,996(3.0)
10	진단미정	8,427(0.8)	7,643(0.8)	8,431(0.8)	8,293(0.8)	8,312(0.8)	8,409(0.8)	8,878(0.8)	8,726(0.8)
11	미촬영	8,708(0.8)	7,472(0.7)	8,622(0.8)	7,678(0.7)	6,793(0.6)	5,482(0.5)	4,825(0.4)	4,889(0.4)
12	유질환자							853(0.1)	1,089(0.1)
13	비활동성 폐결핵								39,891(3.6)
80	진단미정	412(0.0)	555(0.1)	537(0.1)	453(0.0)	506(0.1)	527(0.1)	564(0.1)	402(0.0)
83	비활동성	1,278(0.1)	1,244(0.1)	1,351(0.1)	1,541(0.2)	1,832(0.2)	2,114(0.2)	2,737(0.3)	2,655(0.2)
84	폐결핵경증								
85	폐결핵중등증								
86	폐결핵중증								
87	폐결핵의증	52(0.0)	38(0.0)	22(0.0)	38(0.0)	29(0.0)	23(0.0)	18(0.0)	25(0.0)
89	순환기계질환	1,092(0.1)	1,098(0.1)	1,044(0.1)	941(0.1)	1,049(0.1)	1,153(0.1)	1,186(0.1)	1,272(0.1)
90	진단미정	135(0.0)	127(0.0)	143(0.0)	124(0.0)	139(0.0)	174(0.0)	199(0.0)	220(0.0)

93	비활동성	926(0.1)	1,063(0.1)	1,040(0.1)	716(0.1)	640(0.1)	609(0.1)	586(0.1)	444(0.0)
94	폐결핵경증								
95	폐결핵중등증								
97	폐결핵의증	5(0.0)	6(0.0)	4(0.0)	10(0.0)	2(0.0)	2(0.0)	4(0.0)	8(0.0)
.	결측	909(0.1)	493(0.1)	982(0.1)	1,252(0.1)	1,429(0.1)	1,624(0.2)	6,669(0.6)	5,957(0.5)

부록 표 2. 연도별 any abnormality와 suggestive 결과 빈도

CXR 결과	해당사항	2004 n(%)	2005 n(%)	2006 n(%)	2007 n(%)	2008 n(%)	2009 n(%)	2010 n(%)	2011 n(%)
Any abnormality	No	612,073(92.8)	564,926(91.7)	741,814(91.4)	724,927(91.1)	901,123(91.1)	888,003(90.4)	961,091(90.2)	913,917(89.5)
	Yes	47,733(7.2)	51,092(8.3)	70,103(8.6)	71,297(9.0)	87,962(8.9)	94,698(9.6)	104,755(9.8)	106,719(10.5)
Suggestive	No	651,432(98.7)	608,781(98.8)	803,390(99.0)	787,927(99.0)	978,769(99.0)	972,055(98.9)	1,054,430(98.9)	1,009,176(98.9)
	Yes	8,374(1.3)	7,237(1.2)	8,527(1.1)	8,297(1.0)	10,316(1.0)	10,646(1.1)	11,416(1.1)	11,460(1.1)
CXR 결과	해당사항	2012 n(%)	2013 n(%)	2014 n(%)	2015 n(%)	2016 n(%)	2017 n(%)	2018 n(%)	2019 n(%)
Any abnormality	No	930,918(89.4)	888,120(89.2)	941,929(89.0)	923,466(88.9)	942,314(88.7)	926,955(88.5)	975,906(88.6)	975,869(88.7)
	Yes	110,811(10.6)	107,746(10.8)	116,545(11.0)	115,867(11.2)	119,982(11.3)	120,024(11.5)	125,503(11.4)	124,596(11.3)
Suggestive	No	1,031,058(99.0)	986,200(99.0)	1,048,204(99.0)	1,029,470(99.1)	1,052,492(99.1)	1,037,124(99.1)	1,091,150(99.1)	1,090,523(99.1)
	Yes	10,671(1.0)	9,666(1.0)	10,270(1.0)	9,863(1.0)	9,804(0.9)	9,855(0.9)	10,259(0.9)	9,942(0.9)

나. 보험자격에 따른 진단정확도(전체연도)

부록 표 3. 보험자격에 따른 전체연도 진단정확도

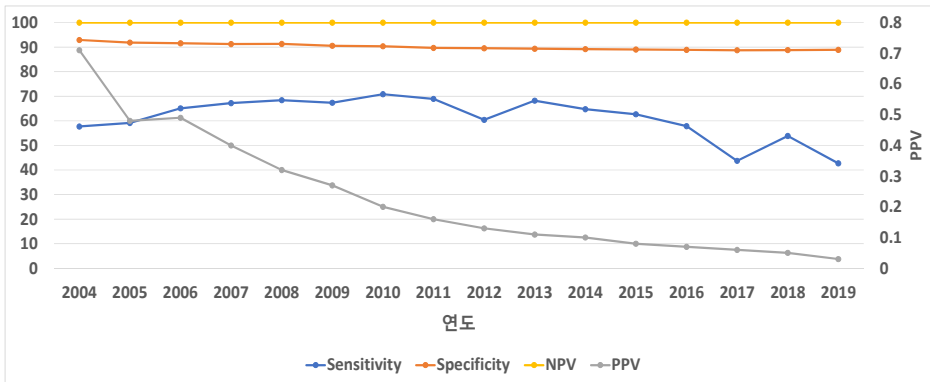
(단위: 명, %)

결핵 정의	CXR 결과	TP	FP	FN	TN	Sensitivity (95% CI)	Specificity (95% CI)	PPV (95% CI)	NPV (95% CI)
의료급여 대상자									
상병기준	Any abnormality	56	7,359	31	48,664	64.37 (54.30-74.43)	86.86 (86.58-87.14)	0.76 (0.56-0.95)	99.94 (99.91-99.96)
	Suggestive	21	669	66	55,324	24.14 (15.15-33.13)	98.75 (98.66-98.84)	2.92 (1.69-4.15)	99.88 (99.85-99.91)
상병 및 약제기준	Any abnormality	36	7,781	17	49,078	67.92 (55.36-80.49)	86.32 (86.03-86.60)	0.46 (0.31-0.61)	99.97 (99.95-99.98)
	Suggestive	16	737	37	56,122	30.19 (17.83-42.55)	98.70 (98.61-98.80)	2.12 (1.09-3.15)	99.93 (99.91-99.96)
지역가입자, 보험료 분위 50 초과 대상									
상병기준	Any abnormality	1,577	254,833	737	1,794,305	68.15 (66.25-70.05)	87.56 (87.52-87.61)	0.62 (0.58-0.65)	99.96 (99.96-99.96)
	Suggestive	658	25,639	1,656	2,023,499	28.44 (26.60-30.27)	98.75 (98.73-98.76)	2.50 (2.31-2.69)	99.92 (99.91-99.92)
상병 및 약제기준	Any abnormality	889	263,789	318	1,805,212	73.65 (71.17-76.14)	87.25 (87.20-87.30)	0.34 (0.31-0.36)	99.98 (99.98-99.98)
	Suggestive	391	26,734	816	2,042,267	32.39 (29.75-35.03)	98.71 (98.69-98.72)	1.44 (1.30-1.58)	99.96 (99.96-99.96)
지역가입자, 보험료 분위 50 이하									

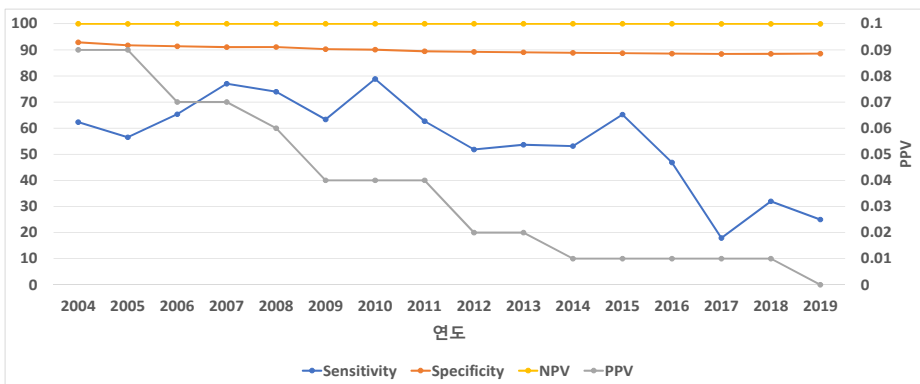
상병기준	Any abnormality	974	120,043	389	821,915	71.46 (69.06-73.86)	87.26 (87.19-87.32)	0.80 (0.75-0.86)	99.95 (99.95-99.96)
	Suggestive	427	13,531	936	928,427	31.33 (28.87-33.79)	98.56 (98.54-98.59)	3.06 (2.77-3.34)	99.90 (99.89-99.10)
상병 및 약제기준	Any abnormality	618	124,300	179	826,335	77.54 (74.64-80.44)	86.92 (86.86-86.99)	0.49 (0.46-0.53)	99.98 (99.98-99.98)
	Suggestive	281	14,131	516	936,504	35.26 (31.94-38.57)	98.51 (98.49-98.54)	1.95 (1.72-2.18)	99.94 (99.94-99.95)
직장가입자, 보험료 분위 50 초과									
상병기준	Any abnormality	3,958	679,085	2,151	6,412,759	64.79 (63.59-65.99)	90.42 (90.40-90.45)	0.58 (0.56-0.60)	99.97 (99.97-99.97)
	Suggestive	1,689	61,997	4,420	7,029,847	27.65 (26.53-28.77)	99.13 (99.12-99.13)	2.65 (2.53-2.78)	99.94 (99.94-99.94)
상병 및 약제기준	Any abnormality	2290	703,466	950	6,449,032	70.68 (69.11-72.25)	90.16 (90.14-90.19)	0.32 (0.31-0.34)	99.99 (99.99-99.99)
	Suggestive	1029	64,680	2,211	7,087,818	31.76 (30.16-33.36)	99.10 (99.09-99.10)	1.57 (1.47-1.66)	99.97 (99.97-99.97)
직장가입자, 보험료 분위 50 이하									
상병기준	Any abnormality	2,892	473,914	1,541	4,374,305	65.24 (63.84-66.64)	90.22 (90.20-90.25)	0.61 (0.58-0.63)	99.96 (99.96-99.97)
	Suggestive	1,348	47,190	3,085	4,801,029	30.41 (29.05-31.76)	99.03 (99.02-99.04)	2.78 (2.63-2.92)	99.94 (99.93-99.94)
상병 및 약제기준	Any abnormality	1,717	490,201	698	4,395,368	71.10 (69.29-72.91)	89.97 (89.94-89.99)	0.35 (0.33-0.37)	99.98 (99.98-99.99)
	Suggestive	841	49,116	1,574	4,836,453	34.82 (32.92-36.72)	98.99 (98.99-99.00)	1.68 (1.57-1.80)	99.97 (99.97-99.97)

가. 특성에 따른 연도별 진단정확도

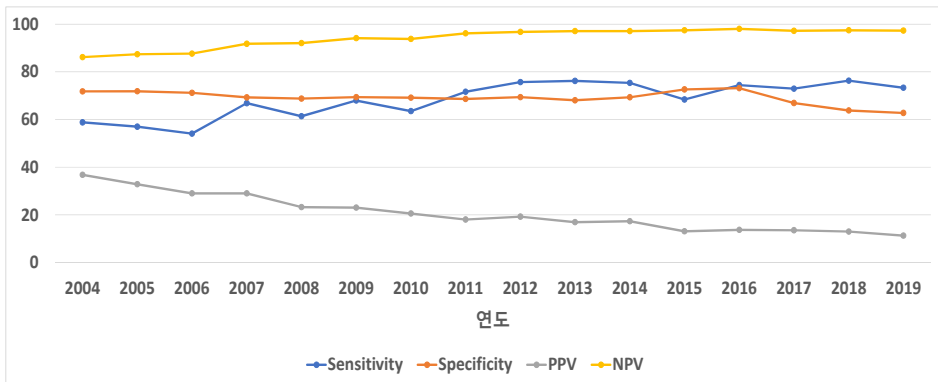
1) 균검사 시행여부



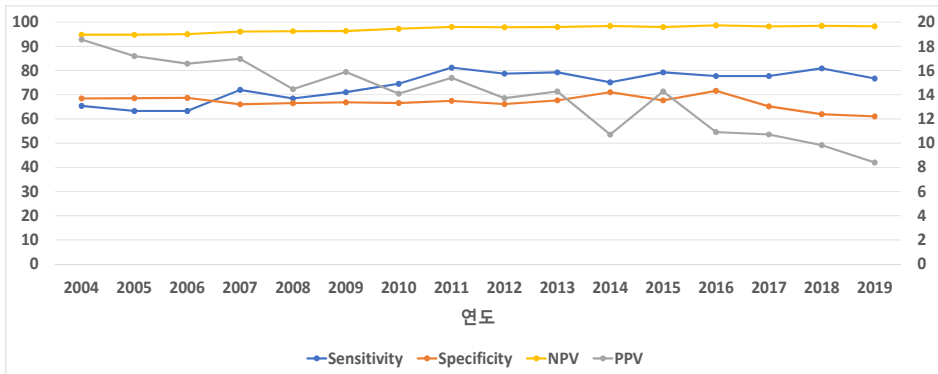
부록 그림 1. 균검사 시행하지 않은 대상만 포함한 any abnormality 연도별 진단정확도(상병 기준 코호트)



부록 그림 2. 균검사 시행하지 않은 대상만 포함한 suggestive 연도별 진단정확도(상병 및 약제 기준 코호트)

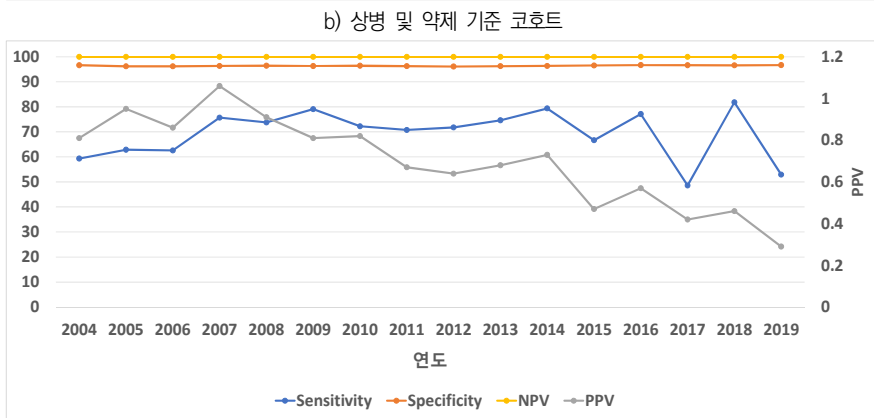
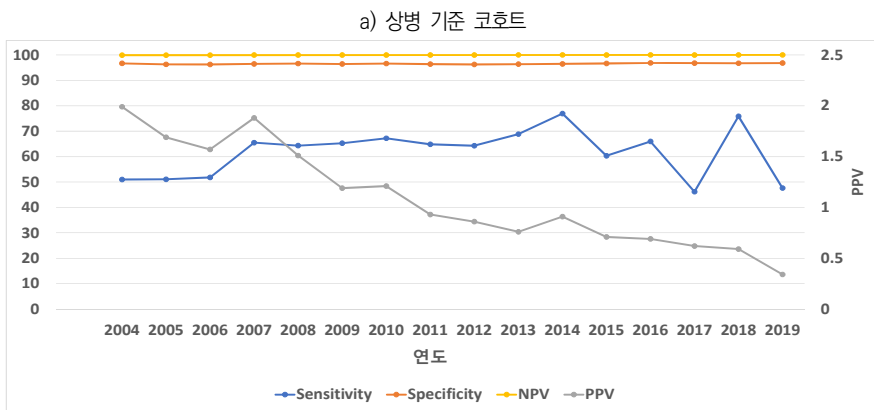


부록 그림 3. 군검사 시행한 대상만 포함한 any abnormality 연도별 진단정확도(상병 기준
코호트)

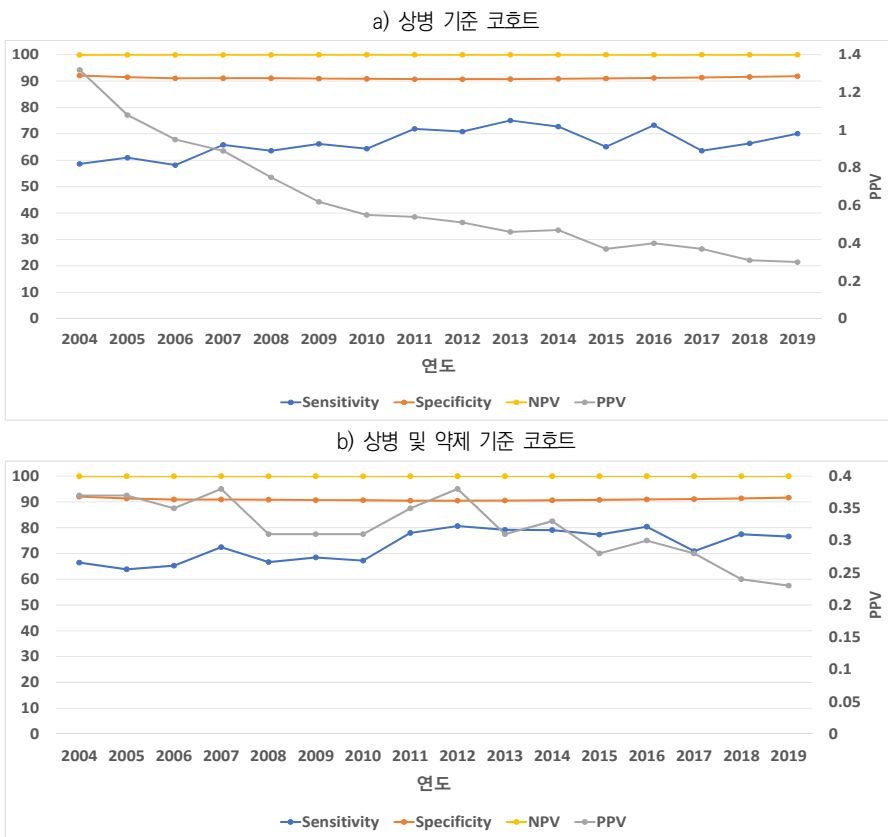


부록 그림 4. 군검사 시행한 대상만 포함한 any abnormality 연도별 진단정확도(상병 및 약제 기준
코호트)

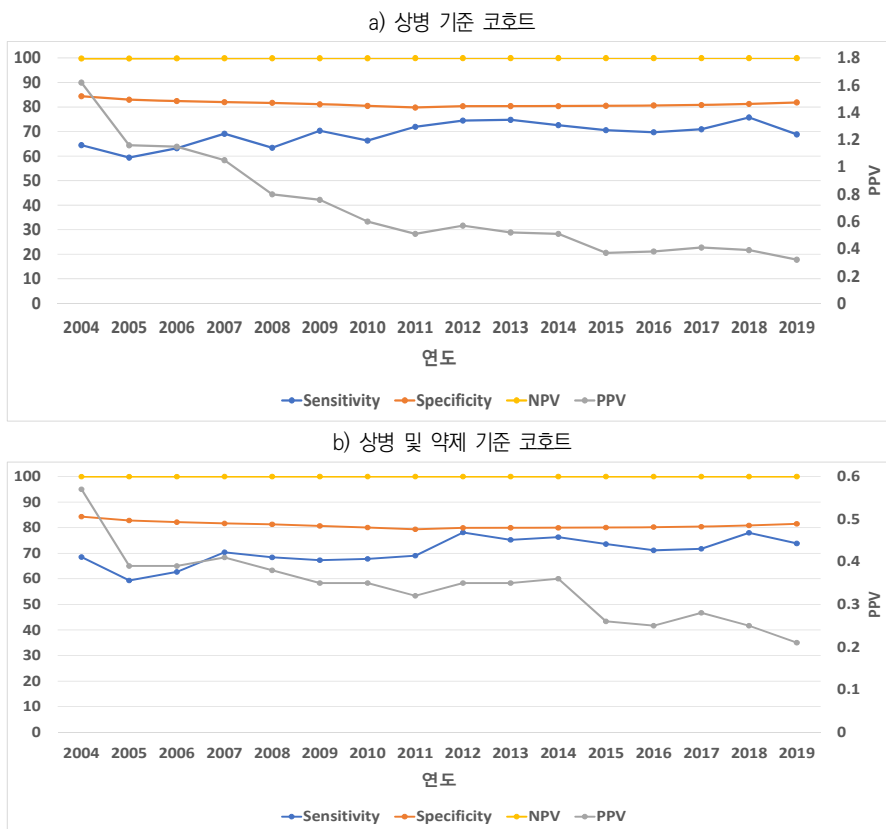
2) 연령별 (2004년 기준)



부록 그림 5. 20-39세 any abnormality 연도별 진단정확도

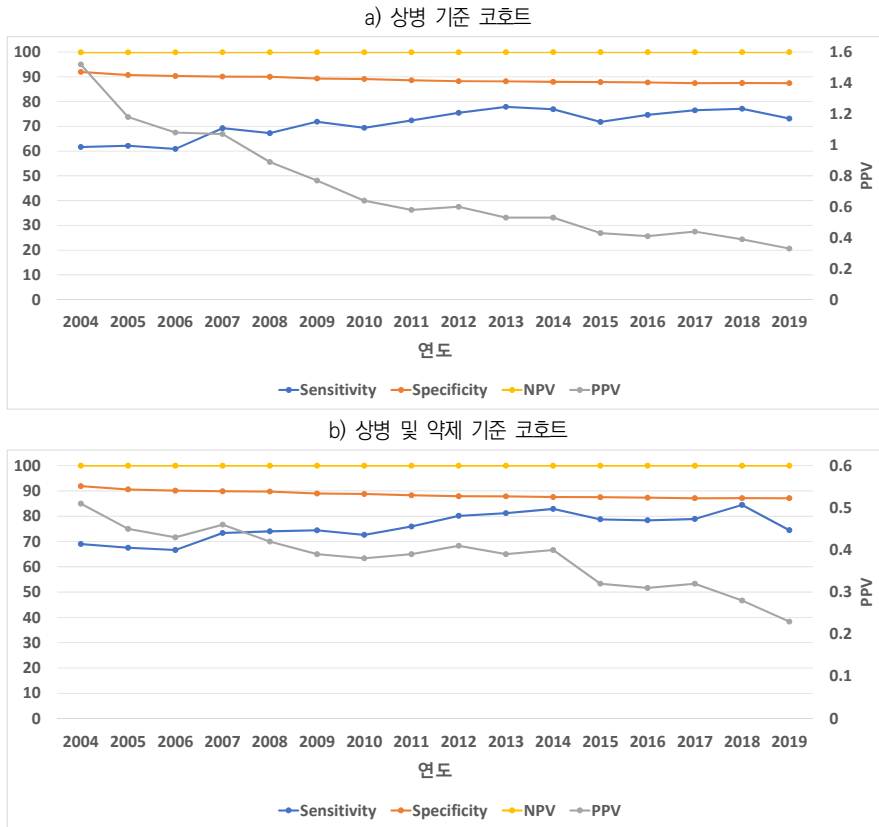


부록 그림 7. 40-59세 any abnormality 연도별 진단정확도

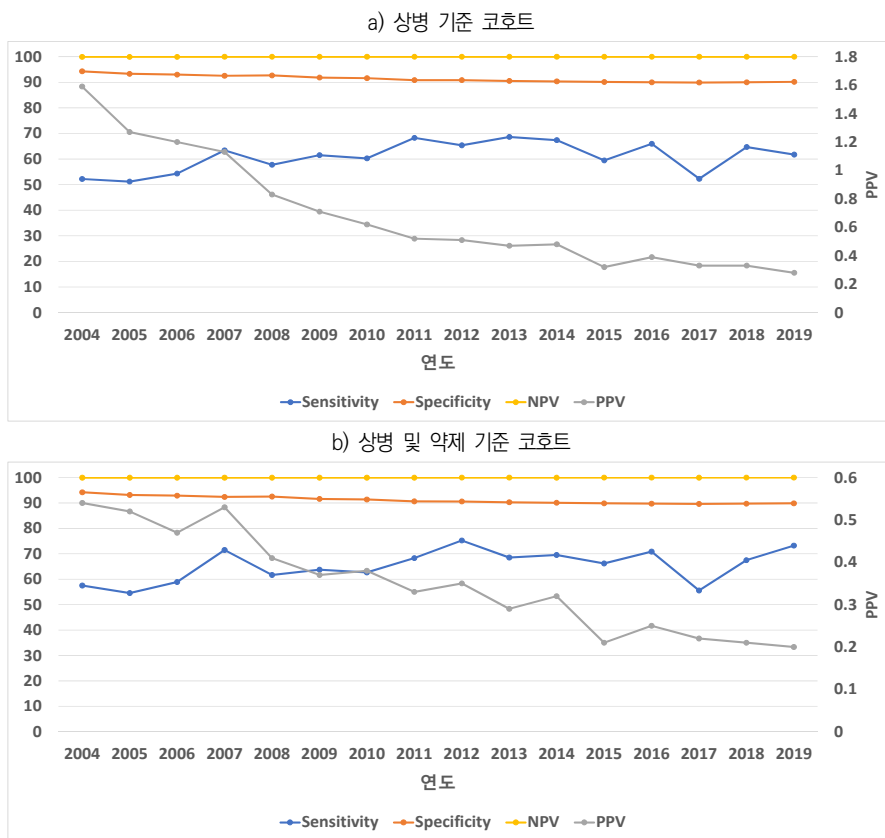


부록 그림 8. 60세 이상 any abnormality 연도별 진단정확도

3) 성별



부록 그림 9. 남성 any abnormality 연도별 진단정확도



부록 그림 10. 여성 any abnormality 연도별 진단정확도

4) 연도별 균양성 결핵 발생비율

부록 표 4. 상병기준 검진 코호트 연도별 균양성 발생 결핵 비율

n(%)

연도	A15 여부	All	Any abnormality			Suggestive		
			negative	positive	p-value	negative	positive	p-value
2004	No	933 (73.9)	390 (74.0)	543 (73.8)	0.9280	675 (72.4)	258 (72.7)	0.5453
	Yes	330 (26.1)	137 (26.0)	193 (26.2)		233 (25.7)	97 (27.3)	
2005	No	796 (74.3)	348 (77.0)	448 (72.4)	0.0876	594 (76.6)	202 (68.5)	0.0069
	Yes	275 (25.7)	104 (23.0)	171 (27.6)		182 (23.5)	93 (31.5)	
2006	No	976 (72.6)	406 (72.4)	570 (72.7)	0.8925	743 (73.3)	233 (70.4)	0.3077
	Yes	369 (27.4)	155 (27.6)	214 (27.3)		271 (26.7)	98 (29.6)	
2007	No	872 (75.2)	292 (76.2)	580 (74.7)	0.5545	609 (74.5)	263 (76.6)	0.4423
	Yes	288 (24.8)	91 (23.8)	197 (25.4)		208 (25.5)	80 (23.3)	
2008	No	858 (71.4)	312 (71.6)	546 (71.4)	0.9450	603 (71.2)	255 (72.0)	0.7685
	Yes	343 (28.6)	124 (28.4)	219 (28.6)		244 (28.8)	99 (28.0)	
2009	No	737 (70.9)	241 (71.9)	496 (70.5)	0.6220	528 (71.9)	209 (68.5)	0.2703
	Yes	302 (29.1)	94 (28.1)	208 (29.6)		206 (28.1)	96 (31.5)	
2010	No	731 (72.5)	249 (72.0)	482 (72.8)	0.7756	511 (71.1)	220 (76.1)	0.1041
	Yes	277 (27.5)	97 (28.0)	180 (27.2)		208 (28.9)	69 (23.9)	
2011	No	596 (70.9)	184 (75.1)	412 (69.1)	0.0832	418 (72.1)	178 (68.2)	0.2532
	Yes	277 (27.5)	61 (24.9)	184 (30.9)		162 (27.9)	83 (31.8)	
2012	No	599 (68.3)	186 (74.7)	413 (65.8)	0.0103	424 (71.7)	175 (61.2)	0.0016
	Yes	278 (31.7)	63 (25.3)	215 (34.2)		167 (28.3)	111 (38.8)	
2013	No	502 (68.3)	144 (76.2)	358 (65.6)	0.0068	336 (70.3)	166 (64.6)	0.1132
	Yes	233 (31.7)	45 (23.8)	188 (34.4)		142 (29.7)	91 (35.4)	
2014	No	563 (68.8)	163 (74.1)	400 (66.9)	0.0487	392 (70.9)	171 (64.5)	0.0662
	Yes	255 (31.2)	57 (25.9)	198 (33.1)		161 (29.1)	94 (35.5)	
2015	No	480 (72.0)	172 (78.5)	308 (68.8)	0.0082	360 (74.8)	120 (64.5)	0.0077

	Yes	187 (28.0)	47 (21.5)	140 (31.3)		121 (25.2)	66 (35.5)	
2016	No	461 (68.2)	141 (71.9)	320 (66.7)	0.1817	332 (69.0)	129 (66.2)	0.4681
	Yes	215 (31.8)	55 (28.1)	160 (33.3)		149 (31.0)	66 (33.9)	
2017	No	508 (70.8)	186 (76.5)	322 (67.8)	0.0147	391 (72.5)	117 (65.4)	0.0674
	Yes	210 (29.3)	57 (23.5)	153 (32.2)		148 (27.5)	62 (34.6)	
2018	No	412 (64.8)	129 (72.9)	283 (61.7)	0.0079	291 (65.8)	121 (62.4)	0.3995
	Yes	224 (35.2)	48 (27.1)	176 (38.3)		151 (34.2)	73 (37.6)	
2019	No	415 (72.9)	137 (76.5)	278 (71.3)	0.1902	315 (75.4)	100 (66.2)	0.0304
	Yes	154 (27.1)	42 (23.5)	112 (28.7)		103 (24.6)	51 (33.8)	

부록 표 5. 상병 및 약제기준 검진 코호트 연도별 균양성 발생 결핵 비율

연도	A15 여부	All	Any abnormality			Suggestive		
			negative	positive	p-value	negative	positive	p-value
2004	No	256 (67.2)	92 (68.7)	164 (66.4)	0.6537	173 (68.9)	83 (63.9)	0.3169
	Yes	125 (32.8)	42 (31.3)	83 (33.6)		78 (31.1)	47 (36.2)	
2005	No	258 (65.2)	103 (68.7)	155 (63.0)	0.2517	280 (68.2)	78 (59.1)	0.0735
	Yes	138 (34.9)	47 (31.3)	91 (37.0)		84 (31.8)	54 (40.9)	
2006	No	318 (63.6)	115 (63.2)	203 (63.8)	0.8845	223 (65.8)	95 (59.0)	0.1412
	Yes	182 (36.4)	67 (36.8)	115 (36.2)		116 (34.2)	66 (41.0)	
2007	No	315 (64.8)	86 (64.7)	229 (64.9)	0.9654	197 (62.5)	118 (69.0)	0.1540
	Yes	171 (35.2)	47 (35.3)	124 (35.1)		118 (37.5)	53 (31.0)	
2008	No	346 (63.5)	113 (67.3)	233 (61.8)	0.2217	226 (64.0)	120 (62.5)	0.7243
	Yes	199 (36.5)	55 (32.7)	144 (38.2)		127 (36.0)	74 (37.5)	
2009	No	344 (64.2)	99 (61.9)	245 (65.2)	0.4680	234 (64.1)	110 (64.3)	0.9609
	Yes	192 (35.8)	61 (38.1)	131 (34.8)		131 (35.9)	61 (35.7)	
2010	No	371 (61.9)	113 (59.8)	258 (62.9)	0.4622	249 (60.4)	122 (65.2)	0.2618
	Yes	228 (38.1)	76 (40.2)	152 (37.1)		163 (39.6)	65 (34.7)	
2011	No	352 (63.5)	100 (67.1)	252 (62.2)	0.2888	245 (64.8)	107 (60.8)	0.3601

연도	A15 여부	All	Any abnormality			Suggestive		
			negative	positive	p-value	negative	positive	p-value
2012	Yes	202 (36.5)	49 (32.9)	153 (37.8)	0.3896	133 (35.2)	69 (39.2)	0.5298
	No	337 (59.2)	77 (62.6)	260 (58.3)		215 (60.2)	122 (57.6)	
	Yes	232 (40.8)	46 (37.4)	186 (41.7)		142 (39.8)	90 (42.5)	
2013	No	313 (60.8)	82 (68.3)	231 (58.5)	0.0529	200 (61.4)	113 (59.8)	0.7265
	Yes	202 (39.2)	38 (31.7)	164 (41.5)		126 (38.7)	76 (40.2)	
2014	No	331 (58.0)	78 (61.4)	253 (57.0)	0.3719	224 (59.9)	107 (54.3)	0.1992
	Yes	240 (42.0)	49 (38.6)	191 (43.0)		150 (40.1)	90 (45.7)	
2015	No	275 (61.8)	83 (73.5)	192 (57.8)	0.0032	203 (66.8)	72 (51.1)	0.0015
	Yes	170 (38.2)	30 (26.6)	140 (42.2)		101 (33.2)	69 (48.9)	
2016	No	277 (58.8)	69 (60.0)	208 (58.4)	0.7657	191 (59.5)	86 (57.3)	0.6560
	Yes	194 (41.2)	46 (0.0)	148 (41.6)		130 (40.5)	64 (42.7)	
2017	No	320 (63.2)	105 (68.6)	215 (60.9)	0.0980	236 (65.2)	84 (58.3)	0.1487
	Yes	186 (36.8)	48 (31.4)	138 (39.1)		126 (34.8)	60 (41.7)	
2018	No	231 (54.7)	53 (57.0)	178 (54.1)	0.6215	142 (53.0)	89 (57.8)	0.3395
	Yes	191 (45.3)	40 (43.0)	151 (45.9)		126 (47.0)	65 (42.2)	
2019	No	254 (66.0)	67 (67.0)	187 (65.6)	0.8013	184 (68.4)	70 (60.3)	0.1258
	Yes	131 (34.0)	33 (33.0)	98 (34.4)		85 (31.6)	46 (40.0)	

5) 연도별 군검사 시행 비율

부록 표 6. 연도별 군검사 시행 비율

연도	6개월 내 군검사	All	All				결핵 미확진				결핵 확진			
			Any abnormality		Suggestive		Any abnormality		Suggestive		Any abnormality		Suggestive	
			negative	positive	negative	positive	negative	positive	negative	positive	negative	positive	negative	positive
2004	아니오	636,654 (99.5)	610,021 (99.7)	46,633 (97.7)	648,686 (99.6)	7,968 (95.2)	656,080 (99.6)	609,778 (99.7)	46,302 (98.5)	648,270 (99.7)	7,810 (97.4)	574 (45.5)	243 (46.1)	331 (45.0)
	예	3,152 (0.5)	2,052 (0.3)	1,100 (2.3)	2,746 (0.4)	406 (4.9)	2,463 (0.4)	1,768 (0.3)	695 (1.5)	2,254 (0.4)	209 (2.6)	689 (54.6)	284 (53.9)	405 (32.1)
2005	아니오	612,589 (99.4)	562,654 (91.9)	49,935 (97.7)	605,728 (99.5)	6,861 (94.8)	612,185 (99.6)	562,489 (99.7)	49,696 (98.5)	605,433 (99.6)	6,752 (97.3)	404 (37.7)	165 (36.5)	239 (38.6)
	예	3,429 (0.6)	2,272 (0.4)	1,157 (2.3)	3,053 (0.5)	376 (5.2)	2,762 (0.5)	1,985 (0.4)	777 (1.5)	2,572 (0.4)	190 (2.7)	667 (62.3)	287 (63.5)	380 (61.4)
2006	아니오	807,270 (99.4)	738,717 (99.6)	68,553 (97.8)	799,210 (99.5)	8,060 (94.5)	806,757 (99.5)	738,538 (99.6)	68,219 (98.4)	798,825 (99.6)	7,932 (96.8)	513 (8.1)	179 (31.9)	334 (42.6)
	예	4,647 (0.6)	3,097 (0.4)	1,550 (2.2)	4,180 (0.5)	467 (5.5)	3,815 (0.5)	2,715 (0.4)	1,100 (1.6)	3,551 (0.4)	264 (3.2)	832 (61.9)	392 (68.1)	450 (57.4)
2007	아니오	791,534 (99.4)	721,945 (99.6)	69,589 (97.6)	783,716 (99.5)	7,818 (94.2)	791,116 (99.5)	721,808 (99.6)	69,308 (98.3)	783,424 (99.5)	7,692 (96.7)	418 (36.0)	137 (35.8)	281 (36.2)
	예	4,690 (0.6)	2,982 (0.4)	1,708 (2.4)	4,211 (0.5)	479 (5.8)	3,948 (0.5)	2,736 (0.4)	1,212 (1.7)	3,686 (0.5)	262 (3.3)	742 (64.0)	246 (64.2)	496 (63.8)
2008	아니오	983,084 (99.4)	897,238 (99.6)	85,846 (97.6)	973,349 (99.5)	9,735 (94.4)	982,685 (99.5)	897,112 (99.6)	85,573 (98.1)	973,083 (99.5)	9,602 (96.4)	399 (33.2)	126 (28.9)	273 (35.7)
	예	6,001 (0.6)	3,885 (0.4)	2,116 (2.4)	5,420 (0.6)	581 (5.6)	5,199 (0.5)	3,575 (0.4)	1,624 (1.9)	4,839 (0.5)	360 (3.6)	802 (66.8)	310 (71.1)	492 (64.3)
2009		977,053	884,334	92,719	966,963	10,090	976,685	884,214	92,471	966,690	9,995	368	120	248

연도	6개월 내 균검사	All	All				결핵 미확진				결핵 확진			
			Any abnormality		Suggestive		Any abnormality		Suggestive		Any abnormality		Suggestive	
			negative	positive	negative	positive	negative	positive	negative	positive	negative	positive	negative	positive
	아니오	(99.4)	(99.6)	(97.9)	(99.5)	(94.8)	(99.5)	(99.6)	(98.4)	(99.5)	(96.7)	(35.4)	(35.8)	(35.2)
	예	5,648 (0.6)	3,669 (0.4)	1,979 (2.1)	5,092 (0.5)	556 (5.2)	4,977 (0.5)	3,454 (0.4)	1,523 (1.6)	4,631 (0.5)	346 (3.4)	671 (64.6)	215 (64.2)	456 (64.8)
2010	아니오	1,059,453 (99.4)	956,903 (90.3)	102,550 (97.9)	1,048,585 (99.5)	10,868 (95.2)	1,059,168 (99.5)	956,817 (99.6)	102,341 (98.3)	1,048,385 (99.5)	10,773 (96.8)	295 (29.3)	86 (24.9)	209 (31.6)
	예	6,393 (0.6)	4,188 (65.5)	2,205 (2.1)	5,845 (0.6)	548 (4.8)	5,680 (0.5)	3,928 (0.4)	1,752 (1.7)	5,326 (0.5)	354 (3.2)	453 (70.7)	260 (75.1)	453 (68.4)
2011	아니오	1,013,784 (99.3)	909,459 (99.5)	104,325 (97.8)	1,002,934 (99.4)	10,850 (94.7)	1,013,546 (99.4)	909,385 (99.5)	104,161 (98.2)	1,002,772 (99.4)	10,774 (96.2)	238 (28.3)	74 (30.2)	164 (27.5)
	예	6,852 (0.7)	4,458 (0.5)	2,394 (2.2)	6,242 (0.6)	610 (5.3)	6,249 (0.6)	4,287 (0.5)	1,962 (1.9)	5,824 (0.6)	425 (3.8)	603 (71.7)	171 (69.8)	432 (72.5)
2012	아니오	1,034,418 (99.3)	926,134 (99.5)	108,284 (97.7)	1,024,356 (99.4)	10,062 (94.3)	1,034,183 (99.4)	926,041 (99.5)	108,142 (98.2)	1,024,173 (99.4)	10,010 (96.4)	235 (26.8)	93 (37.4)	142 (22.6)
	예	7,311 (0.7)	4,784 (0.5)	2,527 (2.3)	6,702 (0.7)	609 (5.7)	6,669 (0.6)	4,628 (0.5)	2,041 (1.9)	6,294 (0.6)	375 (3.6)	642 (73.2)	156 (62.7)	486 (77.4)
2013	아니오	1,034,418 (99.3)	883,520 (99.5)	105,224 (97.7)	979,697 (99.3)	9,047 (93.6)	988,571 (99.3)	883,464 (99.5)	105,106 (98.1)	979,570 (99.4)	9,001 (95.7)	173 (23.5)	55 (29.1)	118 (21.6)
	예	7,311 (0.7)	4,600 (0.5)	2,522 (2.3)	6,503 (0.7)	619 (6.4)	6,560 (0.7)	4,466 (0.5)	2,094 (2.0)	6,152 (0.6)	408 (4.3)	562 (76.5)	134 (70.9)	428 (78.4)
2014	아니오	988,744	936,547	113,126	1,040,67	9,618	1,050,12	936,485	113,636	1,040,55	9,566	176	62	114

연도	6개월 내 균검사	All	All				결핵 미확진				결핵 확진			
			Any abnormality		Suggestive		Any abnormality		Suggestive		Any abnormality		Suggestive	
			negative	positive	negative	positive	negative	positive	negative	positive	negative	positive	negative	positive
		(99.3)	(99.4)	(97.6)	8 (99.3)	(93.7)	0 (99.3)	(99.5)	(98.0)	4 (99.3)	(95.6)	(21.5)	(28.2)	(19.1)
	예	7, 1 2 2 (0.7)	5, 3 8 2 (0.6)	2, 7 4 1 (2.4)	7, 5 2 6 (0.7)	6 5 2 (6.4)	7, 5 3 6 (0.7)	5, 2 2 4 (0.6)	2, 3 1 2 (2.0)	7, 0 9 7 (0.7)	4 3 9 (4.4)	6 4 2 (78.6)	1 5 8 (71.8)	4 8 4 (80.9)
2015	아니오	1,050,2 9 6 (99.2)	916,985 (99.3)	113,126 (97.6)	1,020,87 3 (99.2)	9, 2 3 8 (93.7)	1,029,96 9 (99.2)	916,932 (99.3)	113,037 (97.9)	1,020,76 4 (99.2)	9, 2 0 5 (95.1)	1 4 2 (22.3)	5 3 (24.2)	8 9 (19.9)
	예	8, 1 7 8 (0.8)	113,126 (0.7)	2, 7 4 1 (2.4)	8, 5 9 7 (0.8)	6 2 5 (6.3)	8, 6 9 7 (0.8)	6, 3 1 5 (0.7)	2, 3 8 2 (2.1)	8, 2 2 5 (0.8)	4 7 2 (4.9)	5 2 5 (78.7)	1 6 6 (75.8)	3 5 9 (80.1)
2016	아니오	1,030,1 1 1 (99.1)	935,314 (99.3)	117,068 (97.6)	1,043,16 0 (99.1)	9, 2 2 2 (94.1)	1,052,24 2 (99.1)	935,255 (99.3)	116,987 (97.9)	1,043,05 1 (99.2)	9, 1 9 1 (95.7)	1 4 0 (20.7)	5 9 (30.1)	8 1 (16.9)
	예	9, 2 2 2 (0.9)	7, 0 0 0 (0.7)	2, 9 1 4 (2.4)	9, 3 3 2 (0.9)	5 8 2 (5.9)	9, 3 7 8 (0.9)	6, 8 6 3 (0.7)	2, 5 1 5 (26.8)	8, 9 6 0 (0.9)	4 1 8 (4.4)	5 3 6 (79.3)	1 3 8 (69.9)	3 9 9 (83.1)
2017	아니오	1,052,3 8 2 (99.1)	921,635 (99.4)	117,062 (97.5)	1,029,45 7 (99.3)	9, 2 4 0 (93.8)	1,038,53 0 (99.3)	921,541 (99.4)	116,989 (97.9)	1,029,31 5 (99.4)	9, 2 1 5 (95.2)	1 6 7 (23.3)	9 4 (38.7)	7 3 (15.4)
	예	8, 2 8 2 (0.8)	5, 3 2 0 (0.6)	2, 9 6 2 (2.5)	7, 6 6 7 (0.7)	6 1 5 (6.2)	7, 7 3 1 (0.7)	5, 1 7 1 (0.6)	2, 5 6 0 (2.1)	7, 2 7 0 (0.7)	4 6 1 (4.8)	5 5 1 (76.7)	1 4 9 (61.3)	4 0 2 (84.6)
2018	아니오	1,093,5 8 0 (99.3)	971,119 (99.5)	122,461 (97.6)	1,083,97 8 (99.3)	9, 6 0 2 (93.6)	1,093,46 3 (99.3)	971,065 (99.5)	122,398 (97.9)	1,083,88 0 (99.4)	9, 5 8 3 (95.2)	1 1 7 (18.4)	5 4 (30.5)	6 3 (13.7)
	예	7, 8 2 9 (0.7)	4, 7 8 7 (0.5)	3, 0 4 2 (2.4)	7, 1 7 2 (0.7)	6 5 7 (6.4)	7 3 1 0 (36.2)	4, 6 6 4 (0.5)	2, 6 4 6 (2.1)	6, 8 2 8 (0.6)	4 8 2 (4.8)	5 1 9 (81.6)	1 2 3 (69.5)	3 9 6 (86.3)
2019	아니오	1,092,5	971,080	121,480	1,083,23	9, 3 2 8	1,092,47	971,029	121,442	1,083,15	9, 3 1 6	8 9	5 1	38 (9.7)

연도	6개월 내 균검사	All	All				결핵 미확진				결핵 확진			
			Any abnormality		Suggestive		Any abnormality		Suggestive		Any abnormality		Suggestive	
			negative	positive	negative	positive	negative	positive	negative	positive	negative	positive	negative	positive
		6 0 (99.3)	(99.5)	(97.5)	2 (99.3)	(93.8)	1 (99.3)	(99.5)	(97.8)	5 (99.4)	(95.2)	(15.6)	(28.5)	
	예	7,905 (0.7)	4,789 (0.5)	3,116 (2.5)	7,291 (0.7)	6 1 4 (6.2)	7,425 (0.7)	4,661 (0.5)	2,764 (2.2)	6,950 (0.6)	4 7 5 (4.9)	4 8 0 (84.4)	1 2 8 (71.5)	3 5 2 (90.3)

2.1. 폐결핵 환자에서 CXR 검진에 따른 치료효과

가. 상병명 정의 폐결핵 환자 코호트

부록 3-1. 연도별 상병명 정의 최초 폐결핵 진단 환자 수

연도	총 폐결핵 환자 수*	검진으로 진단된 폐결핵 환자	검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자
2004	9,914	879	9,035
2005	9,239	1,235	8,004
2006	8,290	1,406	6,884
2007	7,877	1,352	6,525
2008	6,566	1,294	5,272
2009	5,841	1,282	4,559
2010	4,821	1,071	3,750
2011	4,225	963	3,262
2012	4,031	885	3,146
2013	3,765	810	2,955
2014	3,401	826	2,575
2015	3,250	694	2,556
2016	3,237	743	2,494
2017	3,039	694	2,345
2018	2,813	717	2,096
2019	2,608	613	1,995
2020	1,911	452	1,459
합계	84,828	15,916	68,912

*최초 폐결핵 진단 연도 기준

부록 3-2. 연도별 상병명 정의 폐결핵 환자 사망자 수

연도	총 사망자 수	검진으로 진단된 폐결핵 환자	검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자
2004	18	11	7
2005	245	40	205
2006	678	62	616
2007	923	70	853
2008	1,066	96	970
2009	1,169	106	1,063
2010	1,286	135	1,151
2011	1,321	145	1,176
2012	1,427	157	1,270
2013	1,425	172	1,253
2014	1,516	196	1,320
2015	1,607	185	1,422
2016	1,694	193	1,501
2017	1,731	236	1,495
2018	1,838	251	1,587
2019	1,805	257	1,548
2020	1,782	238	1,544
합계	21,531	2,550	18,981

부록 3-3. 상병명 정의 폐결핵 환자의 전체 사망 위험요인 (2)

	검진으로 진단된 폐결핵 환자						검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자					
	N	총 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간		N	총 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간	
전체	15,916	2,550	139,348				68,912	18,981	632,351			
균양성결핵여부												
미발생	9,816	1,430	87,342	1.00	REF		39,869	9,951	378,736	1.00	REF	
발생	6,100	1,120	52,007	1.31	1.21	1.42	29,043	9,030	253,615	1.33	1.30	1.37
성별												
남성	9,735	1,847	84,031	1.00	REF		40,117	12,682	355,301	1.00	REF	
여성	6,181	703	55,317	0.58	0.53	0.63	8,795	6,299	277,050	0.65	0.63	0.67
연령												
20-29세	904	6	12,088	0.05	0.02	0.11	4,555	49	62,626	0.05	0.04	0.06
30-39세	1,806	32	19,961	0.16	0.11	0.24	8,036	266	99,408	0.17	0.15	0.19
40-49세	2,885	127	28,877	0.45	0.37	0.56	11,173	1,077	127,105	0.52	0.49	0.56
50-59세	3,602	302	31,387	1.00	REF		13,044	2,080	128,090	1.00	REF	
60-69세	3,404	680	27,214	2.61	2.28	2.99	13,001	4,179	113,830	2.25	2.13	2.37
70-79세	2,515	940	16,665	6.01	5.27	6.84	12,144	6,469	76,891	5.08	4.83	5.34
80-89세	753	426	3,023	15.03	12.94	17.46	6,128	4,191	22,877	10.42	9.88	11.00
90세 이상	47	37	135	29.10	20.65	41.02	831	670	1,524	21.52	19.70	23.51
건강보험자격 및 보험료												
의료급여수급자	117	18	503	1.51	0.94	2.42	1,996	818	11,824	2.50	2.32	2.69
지역가입자 및 50% 이상	2,482	462	21,556	1.00	REF		15,334	3,769	155,402	1.00	REF	
지역가입자 및 50% 이하	1,460	369	11,673	1.46	1.28	1.68	11,789	3,451	109,038	1.28	1.22	1.34
지역가입자 및 결측값	1	0	1	-			7	3	67	1.86	0.60	5.78
직장가입자 및 50% 이상	6,693	1,053	59,118	0.83	0.75	0.93	23,519	7,217	202,679	1.42	1.36	1.47
직장가입자 및 50% 이하	4,823	600	43,392	0.65	0.57	0.73	14,970	3,333	142,351	0.95	0.91	1.00
직장가입자 및 결측값	340	48	3,106	0.72	0.54	0.97	1,297	390	10,990	1.40	1.26	1.55
BMI (kg/m) ²												
18.5 미만	1,518	417	12,583	1.00	REF		3,440	1,270	24,532	1.00	REF	

	검진으로 진단된 폐결핵 환자						검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자					
	N	총 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간		N	총 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간	
18.5 이상 25 미만	11,366	1,733	100,293	0.52	0.47	0.58	26,863	6,669	214,724	0.62	0.58	0.65
25 이상 30 미만	2,808	366	24,791	0.45	0.39	0.52	7,923	1,786	63,547	0.56	0.52	0.60
30 이상	213	27	1,628	0.49	0.33	0.73	705	144	5,195	0.54	0.45	0.64
결측값	11	7	54	3.73	1.77	7.87	29,981	9,112	324,353	0.60	0.57	0.64
흡연력 ²												
흡연여부												
비흡연자	8,175	1,347	79,529	1.00	REF		22,401	5,539	187,086	1.00	REF	
과거흡연자	2,055	379	17,801	1.24	1.11	1.39	4,712	1,461	32,917	1.43	1.35	1.52
현재흡연자	3,789	670	35,715	1.10	1.01	1.21	9,369	2,515	77,896	1.09	1.04	1.14
미응답 및 결측값	1,897	154	6,303	1.23	1.04	1.45	32,430	9,466	334,452	1.02	0.98	1.05
흡연기간												
5년 미만	154	12	1,980	0.14	0.08	0.24	429	66	5,074	0.21	0.17	0.27
5-9년	331	21	4,405	0.11	0.07	0.17	767	79	9,372	0.14	0.11	0.17
10-19년	687	52	8,556	0.14	0.11	0.19	1,839	256	21,533	0.19	0.17	0.22
20-29년	510	75	5,333	0.32	0.25	0.42	1,534	376	16,635	0.36	0.32	0.41
30년 이상	877	326	7,369	1.00	REF		2,452	1,315	19,811	1.00	REF	
미응답 및 결측값	13,357	2,064	111,705	0.42	0.37	0.47	61,891	16,889	559,925	0.46	0.44	0.49
흡연량												
반갑 미만	458	141	4,734	1.00	REF		1,354	558	13,103	1.00	REF	
반갑 이상 한갑 미만	1,009	159	11,109	0.48	0.39	0.61	2,727	691	30,181	0.55	0.49	0.62
한갑 이상 두갑 미만	541	72	4,842	0.49	0.37	0.66	1,172	319	12,644	0.60	0.53	0.69
두갑 이상	36	6	305	0.65	0.29	1.48	100	29	1,038	0.66	0.46	0.96
미응답 및 결측값	13,872	2,172	118,359	0.6	0.51	0.72	63,559	17,384	575,385	0.70	0.64	0.76
과거질현력 ³												
이식												
예	17	1	112	0.47	0.07	3.33	138	43	963	1.40	1.04	1.88
아니요	15,899	2,549	139,236	1.00	REF		68,774	18,938	631,388	1.00	REF	
당뇨												

	검진으로 진단된 폐결핵 환자						검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자					
	N	총 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간		N	총 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간	
예	2,301	612	16,183	2.35	2.14	2.57	11,182	4,651	79,540	2.11	2.04	2.18
아니요	13,615	1,938	123,165	1.00	REF		57,730	14,330	552,810	1.00	REF	
암												
예	1,142	408	7,486	3.25	2.93	3.62	5,945	3,078	36,872	2.87	2.76	2.98
아니요	14,774	2,142	131,862	1.00	REF		62,967	15,903	595,479	1.00	REF	
만성신부전												
예	15	6	55	5.26	2.36	11.72	305	160	857	4.37	3.74	5.11
아니요	15,901	2,544	139,293	1.00	REF		68,607	18,821	631,493	1.00	REF	
HIV												
예	10	2	92	1.20	0.3	4.82	71	15	567	0.85	0.51	1.41
아니요	15,906	2,548	139,256	1.00	REF		68,841	18,966	631,784	1.00	REF	

¹콕스 회귀분석 시간 척도는 추적관찰시간으로 사용됨

²검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자의 BMI, 흡연력(흡연여부, 흡연기간, 흡연량)은 최초 폐결핵 진단일 이전 가장 가까운 일자에 작성된 일반건강검진설문지를 기반으로 조사됨

³과거질환력은 최초 폐결핵 진단일로부터 과거 1년 이내 진단받은 기록을 기반으로 조사됨

부록 3-4. 상병명 정의 폐결핵 환자의 결핵 특정 사망 위험요인 (2)

	검진으로 진단된 폐결핵 환자						검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자					
	N	결핵 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간		N	결핵 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간	
전체	15,916	136	139,348				68,912	1,955	632,351			
균양성결핵여부												
미발생	9,816	69	87,342	1.00	REF		39,869	828	378,736	1.00	REF	
발생	6,100	67	52,007	1.58	1.13	2.22	29,043	1,127	253,615	1.92	1.76	2.10
성별												
남성	9,735	97	84,031	1.00	REF		40,117	1,265	355,301	1.00	REF	
여성	6,181	39	55,317	0.63	0.43	0.91	8,795	690	277,050	0.74	0.68	0.81
연령												
20-29세	904	0	12,088	-			4,555	9	62,626	0.15	0.08	0.30
30-39세	1,806	0	19,961	-			8,036	26	99,408	0.26	0.17	0.40
40-49세	2,885	2	28,877	0.20	0.04	0.88	11,173	120	127,105	0.89	0.70	1.14
50-59세	3,602	12	31,387	1.00	REF		13,044	149	128,090	1.00	REF	
60-69세	3,404	25	27,214	2.27	1.14	4.52	13,001	227	113,830	1.60	1.30	1.96
70-79세	2,515	52	16,665	6.78	3.62	12.71	12,144	541	76,891	4.52	3.77	5.42
80-89세	753	42	3,023	21.48	11.27	40.93	6,128	701	22,877	13.67	11.44	16.33
90세 이상	47	3	135	27.72	7.80	98.48	831	182	1,524	32.33	25.99	40.23
건강보험자격 및 보험료												
의료급여수급자	117	0	503	-			1,996	96	11,824	2.82	2.24	3.56
지역가입자 및 50% 이상	2,482	22	21,556	1.00	REF		15,334	294	155,402	1.00	REF	
지역가입자 및 50% 이하	1,460	23	11,673	1.81	1.01	3.25	11,789	456	109,038	2.07	1.79	2.40
지역가입자 및 결측값	1	0	1	-			7	1	67	8.19	1.15	58.29
직장가입자 및 50% 이상	6,693	52	59,118	0.87	0.53	1.43	23,519	753	202,679	1.74	1.52	1.99
직장가입자 및 50% 이하	4,823	38	43,392	0.88	0.52	1.49	14,970	310	142,351	1.09	0.93	1.28
직장가입자 및 결측값	340	1	3,106	0.32	0.04	2.40	1,297	45	10,990	1.88	1.37	2.57
BMI (kg/m²)²												
18.5 미만	1,518	36	503	1.00	REF		3,440	214	24,532	1.00	REF	

	검진으로 진단된 폐결핵 환자						검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자					
	N	결핵 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간		N	결핵 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간	
18.5 이상 25 미만	11,366	87	26,428	0.31	0.21 0.46		26,863	688	214,724	0.40	0.34 0.46	
25 이상 30 미만	2,808	11	65,054	0.16	0.08 0.32		7,923	143	63,547	0.28	0.23 0.35	
30 이상	213	1	44,257	0.20	0.03 1.46		705	10	5,195	0.22	0.12 0.42	
결측값	11	1	3,106	4.75	0.65 34.60		29,981	900	324,353	0.44	0.38 0.51	
흡연력 ²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	
흡연여부	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	
비흡연자	8,175	85	79,529	1.00	REF		22,401	630	187,086	1.00	REF	
과거흡연자	2,055	13	17,801	0.62	0.35 1.11		4,712	164	32,917	1.28	1.08 1.53	
현재흡연자	3,789	27	35,715	0.69	0.45 1.06		9,369	214	77,896	0.81	0.70 0.95	
미응답 및 결측값	1,897	11	6,303	0.73	0.39 1.38		32,430	947	334,452	1.01	0.91 1.12	
흡연기간	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	
5년 미만	154	0	1,980	-			429	8	5,074	0.49	0.24 1.01	
5-9년	331	0	4,405	-			767	6	9,372	0.20	0.09 0.46	
10-19년	687	0	8,556	-			1,839	15	21,533	0.22	0.12 0.37	
20-29년	510	0	5,333	-			1,534	15	16,635	0.26	0.15 0.46	
30년 이상	877	14	7,369	1.00	REF		2,452	84	19,811	1.00	REF	
미응답 및 결측값	13,357	122	111,705	0.54	0.31 0.94		61,891	1,827	559,925	0.83	0.67 1.03	
흡연량	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	
반갑 미만	458	5	4,734	1.00	REF		1,354	43	13,103	1.00	REF	
반갑 이상 한갑 미만	1,009	5	11,109	0.45	0.13 1.56		2,727	41	30,181	0.45	0.30 0.69	
한갑 이상 두갑 미만	541	2	4,842	0.36	0.07 1.87		1,172	11	12,644	0.28	0.15 0.55	
두갑 이상	36	0	305	-			100	0	1,038	-		
미응답 및 결측값	13,872	124	118,359	0.83	0.34 2.04		63,559	1,865	575,385	0.93	0.69 1.26	
과거질환력 ³	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	
이식	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	
예	17	0	112	-			138	2	963	0.55	0.14 2.19	
아니요	15,899	136	139,236	1.00	REF		68,774	1,953	631,388	1.00	REF	
당뇨	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	

	검진으로 진단된 폐결핵 환자						검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자					
	N	결핵 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간		N	결핵 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간	
예	2,301	29	16,183	1.71	1.14 2.58		11,182	418	79,540	1.51	1.35 1.68	
아니요	13,615	107	123,165	1.00	REF		57,730	1,537	552,810	1.00	REF	
암												
예	1,142	14	7,486	1.64	0.94 2.85		5,945	107	36,872	0.69	0.57 0.84	
아니요	14,774	122	131,862	1.00	REF		62,967	1,848	595,479	1.00	REF	
만성신부전												
예	15	1	55	9.75	1.37 69.68		305	15	857	2.22	1.34 3.69	
아니요	15,901	135	139,293	1.00	REF		68,607	1,940	631,493	1.00	REF	
HIV												
예	10	0	92	-			71	0	567	-		
아니요	15,906	136	139,256	1.00	REF		68,841	1,955	631,784	1.00	REF	

¹콕스 회귀분석 시간 척도는 추적관찰시간으로 사용됨

²검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자의 BMI, 흡연력(흡연여부, 흡연기간, 흡연량)은 최초 폐결핵 진단일 이전 가장 가까운 일자에 작성된 일반건강검진설문지를 기반으로 조사됨

³과거질환력은 최초 폐결핵 진단일로부터 과거 1년 이내 진단받은 기록을 기반으로 조사됨

부록 3-5. 상병명 정의 폐결핵 환자에서 흉부 X선 검진에 따른 사망 위험 분석 (2)

전체 사망률 (총 폐결핵 환자 수=84,828 / 총 사망자 수= 21,531 / 인년= 771,699)								
모델	독립변수	보정변수	보정 위험비 ¹			보정 위험비 ²		
1	검진여부		0.597	0.573	0.622	0.699	0.671	0.729
2	검진여부	균양성결핵여부, 성별, 연령, 건강보험자격 및 보험료	0.670	0.642	0.698	0.694	0.665	0.723
3		균양성결핵여부, 성별, 연령, 건강보험자격 및 보험료, 당뇨, 만성신부전	0.673	0.646	0.702	0.698	0.669	0.727
4		균양성결핵여부, 성별, 연령	0.655	0.628	0.683	0.678	0.651	0.707
5		균양성결핵여부, 성별, 연령, 이식, 당뇨, 암, 만성신부전, HIV	0.662	0.636	0.691	0.687	0.659	0.716
6		균양성결핵여부, 성별, 연령, 당뇨, 만성신부전	0.659	0.632	0.687	0.683	0.655	0.711
7		균양성결핵여부, 성별, 연령, 당뇨, 만성신부전, 암	0.662	0.635	0.690	0.688	0.658	0.715
8		균양성결핵여부, 성별, 연령, 당뇨, 만성신부전, BMI	0.723	0.692	0.756	0.715	0.684	0.747
9		균양성결핵여부, 성별, 연령, 건강보험자격 및 보험료, 이식, 당뇨, 암, 만성신부전, HIV	0.676	0.649	0.705	0.702	0.673	0.732
10		균양성결핵여부, 성별, 연령, 건강보험자격 및 보험료, 당뇨, 만성신부전, BMI	0.734	0.703	0.767	0.728	0.696	0.760
11		이식, 당뇨, 암, 만성신부전, HIV	0.614	0.589	0.640	0.707	0.679	0.737
결핵 특정 사망률 (총 폐결핵 환자 수=84,828 / 결핵 사망자 수= 2,091 / 인년= 771,699)								
모델	독립변수	보정변수	보정 위험비 ¹			보정 위험비 ²		
1	검진여부		0.298	0.251	0.355	0.377	0.317	0.449
2	검진여부	균양성결핵여부, 성별, 연령, 건강보험자격 및 보험료	0.391	0.329	0.466	0.380	0.319	0.453
3		균양성결핵여부, 성별, 연령, 건강보험자격 및 보험료, 당뇨, 만성신부전	0.392	0.330	0.467	0.382	0.320	0.455
4		균양성결핵여부, 성별, 연령	0.380	0.319	0.452	0.369	0.310	0.439
5		균양성결핵여부, 성별, 연령, 이식, 당뇨, 암, 만성신부전, HIV	0.379	0.318	0.451	0.370	0.310	0.440
6		균양성결핵여부, 성별, 연령, 당뇨, 만성신부전	0.381	0.320	0.454	0.371	0.311	0.441
7		균양성결핵여부, 성별, 연령, 당뇨, 만성신부전, 암	0.379	0.318	0.451	0.370	0.311	0.440
8		균양성결핵여부, 성별, 연령, 당뇨, 만성신부전, BMI	0.424	0.355	0.507	0.367	0.307	0.439
9		균양성결핵여부, 성별, 연령, 건강보험자격 및 보험료, 이식, 당뇨, 암, 만성신부전, HIV	0.391	0.328	0.465	0.381	0.320	0.454
10		균양성결핵여부, 성별, 연령, 건강보험자격 및 보험료, 당뇨, 만성신부전, BMI	0.433	0.362	0.518	0.377	0.315	0.451
11		이식, 당뇨, 암, 만성신부전, HIV	0.300	0.252	0.357	0.379	0.318	0.451

¹ 콕스 회귀분석 시간 척도는 추적관찰시간으로 사용됨

² 콕스 회귀분석 시간 척도는 연령으로 사용됨

나. 상병명 및 약제 처방 정의 폐결핵 환자 코호트

부록 3-6. 연도별 상병명 및 약제 처방 정의 최초 폐결핵 진단 환자 수

연도	총 폐결핵 환자 수*	검진으로 진단된 폐결핵 환자	검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자
2004	6,008	297	5,711
2005	4,058	469	3,589
2006	3,923	543	3,380
2007	3,993	583	3,410
2008	3,688	599	3,089
2009	3,527	658	2,869
2010	3,319	634	2,685
2011	2,984	638	2,346
2012	2,917	573	2,344
2013	2,735	557	2,178
2014	2,557	591	1,966
2015	2,406	464	1,942
2016	2,374	508	1,866
2017	2,296	495	1,801
2018	2,150	500	1,650
2019	1,998	406	1,592
2020	1,558	317	1,241
합계	52,491	8,832	43,659

*최초 폐결핵 진단 연도 기준

부록 3-7. 연도별 상병명 및 약제 처방 정의 폐결핵 환자 사망자 수

연도	총 사망자 수	검진으로 진단된 폐결핵 환자	검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자
2004	11	7	4
2005	133	20	113
2006	368	30	338
2007	523	31	492
2008	565	57	508
2009	690	56	634
2010	764	62	702
2011	799	83	716
2012	900	88	812
2013	891	89	802
2014	999	127	872
2015	1,071	104	967
2016	1,148	116	1,032
2017	1,196	143	1,053
2018	1,292	150	1,142
2019	1,285	159	1,126
2020	1,258	156	1,102
합계	13,893	1,478	12,415

부록 3-8. 상병명 및 약제 처방 정의 폐결핵 환자의 전체 사망 위험요인 (2)

	검진으로 진단된 폐결핵 환자						검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자					
	N	총 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간		N	총 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간	
전체	8,832	1,478	68,482				43,659	12,415	371,475			
균양성결핵여부												
미발생	4,368	659	34,334	1.00	REF		20,557	5,523	178,914	1.00	REF	
발생	4,464	819	34,149	1.24	1.12	1.38	23,102	6,892	192,561	1.14	1.10	1.19
성별												
남성	5,488	1,061	41,317	1.00	REF		26,086	8,167	215,887	1.00	REF	
여성	3,344	417	27,165	0.61	0.54	0.68	17,573	4,248	155,588	0.73	0.71	0.76
연령												
20-29세	553	2	7,233	0.02	0.01	0.09	3,110	29	42,745	0.04	0.03	0.06
30-39세	1,011	19	10,296	0.16	0.10	0.25	4,808	168	57,603	0.16	0.14	0.19
40-49세	1,535	81	13,490	0.51	0.39	0.66	6,415	710	68,274	0.57	0.52	0.62
50-59세	1,898	168	14,325	1.00	REF		7,535	1,263	67,553	1.00	REF	
60-69세	1,729	347	11,800	2.51	2.08	3.01	7,679	2,424	62,678	2.05	1.91	2.19
70-79세	1,529	549	9,160	5.16	4.34	6.14	8,437	4,122	51,949	4.01	3.76	4.27
80-89세	544	288	2,090	11.70	9.66	14.19	4,984	3,163	19,310	7.58	7.10	8.10
90세 이상	33	24	89	22.45	14.60	34.51	691	536	1,363	15.20	13.72	16.83
건강보험자격 및 보험료												
의료급여수급자	76	16	282	1.91	1.15	3.17	1,412	615	7,432	2.59	2.37	2.83
지역가입자 및 50% 이상	1,332	261	10,108	1.00	REF		9,201	2,298	87,205	1.00	REF	
지역가입자 및 50% 이하	875	219	6,160	1.36	1.14	1.63	8,182	2,350	72,146	1.21	1.15	1.28
지역가입자 및 결측값	2	0	10	-			6	2	41	1.74	0.44	6.97
직장가입자 및 50% 이상	3,649	609	29,176	0.84	0.73	0.97	14,592	4,736	113,556	1.50	1.42	1.57
직장가입자 및 50% 이하	2,713	351	22,139	0.62	0.53	0.73	9,454	2,164	84,729	0.95	0.90	1.01
직장가입자 및 결측값	185	22	1,607	0.54	0.35	0.83	812	250	6,366	1.40	1.23	1.59
BMI (kg/m) ²												
18.5 미만	1,048	284	7,949	1.00	REF		2,642	952	17,796	1.00	REF	

	검진으로 진단된 폐결핵 환자						검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자					
	N	총 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간		N	총 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간	
18.5 이상 25 미만	6,460	1,018	50,804	0.56	0.49	0.64	17,645	4,655	127,386	0.69	0.65	0.74
25 이상 30 미만	1,215	159	8,999	0.49	0.40	0.60	4,349	1,105	29,467	0.70	0.64	0.76
30 이상	103	13	713	0.50	0.29	0.87	397	95	2,526	0.68	0.55	0.84
결측값	6	4	18	5.23	1.95	14.05	18,626	5,608	194,299	0.62	0.58	0.66
흡연력 ²												
흡연여부												
비흡연자	4,279	773	37,647	1.00	REF		14,089	3,836	105,870	1.00	REF	
과거흡연자	1,105	207	8,482	1.16	1.00	1.36	3,094	1,031	18,943	1.41	1.32	1.51
현재흡연자	2,272	395	19,503	0.98	0.87	1.11	6,129	1,677	46,508	1.00	0.94	1.06
미응답 및 결측값	1,176	103	2,851	1.35	1.10	1.67	20,347	5,871	200,154	0.90	0.86	0.94
흡연기간												
5년 미만	65	6	750	0.16	0.07	0.36	227	39	2,539	0.24	0.18	0.34
5-9년	165	9	2,135	0.08	0.04	0.17	459	52	5,318	0.16	0.12	0.21
10-19년	319	25	3,760	0.13	0.09	0.20	1,066	169	11,720	0.23	0.19	0.27
20-29년	252	34	2,211	0.30	0.20	0.43	813	200	8,157	0.38	0.32	0.44
30년 이상	440	155	2,875	1.00	REF		1,471	776	11,096	1.00	REF	
미응답 및 결측값	7,591	1,249	56,761	0.41	0.35	0.49	39,623	11,179	332,644	0.49	0.46	0.53
흡연량												
반갑 미만	220	65	1,952	1.00	REF		767	325	7,032	1.00	REF	
반갑 이상 한갑 미만	506	80	5,027	0.49	0.35	0.68	1,605	429	16,757	0.57	0.49	0.66
한갑 이상 두갑 미만	303	40	2,236	0.53	0.36	0.78	681	185	7,066	0.58	0.48	0.69
두갑 이상	26	5	173	0.85	0.34	2.10	61	18	644	0.63	0.39	1.01
미응답 및 결측값	7,777	1,288	59,094	0.64	0.49	0.81	40,545	11,458	339,976	0.71	0.63	0.79
과거질환력 ³												
이식												
예	15	1	75	0.58	0.08	4.07	125	36	660	1.47	1.06	2.03
아니요	8,817	1,477	68,407	1.00	REF		43,534	12,379	370,815	1.00	REF	
당뇨												

	검진으로 진단된 폐결핵 환자						검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자					
	N	총 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간		N	총 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간	
예	1,523	381	9,321	2.13	1.89	2.39	8,275	3,213	45,685	2.22	2.13	2.31
아니요	7,309	1,097	59,161	1.00	REF		35,384	9,202	325,790	1.00	REF	
암												
예	676	218	3,850	2.80	2.43	3.24	4,145	1,920	19,489	2.87	2.73	3.01
아니요	8,156	1,260	64,633	1.00	REF		39,514	10,495	351,986	1.00	REF	
만성신부전												
예	14	4	49	3.28	1.23	8.73	278	137	741	3.77	3.18	4.46
아니요	8,818	1,474	68,434	1.00	REF		43,381	12,278	370,734	1.00	REF	
HIV												
예	8	1	78	0.61	0.09	4.31	67	12	448	0.77	0.44	1.35
아니요	8,824	1,477	68,404	1.00	REF		43,592	12,403	371,027	1.00	REF	

¹콕스 회귀분석 시간 척도는 추적관찰시간으로 사용됨

²검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자의 BMI, 흡연력(흡연여부, 흡연기간, 흡연량)은 최초 폐결핵 진단일 이전 가장 가까운 일자에 작성된 일반건강검진설문지를 기반으로 조사됨

³과거질환력은 최초 폐결핵 진단일로부터 과거 1년 이내 진단받은 기록을 기반으로 조사됨

부록 3-9 상병명 및 약제 처방 정의 폐결핵 환자의 결핵 특정 사망 위험요인 (2)

	검진으로 진단된 폐결핵 환자						검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자					
	N	결핵 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간		N	결핵 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간	
전체	8,832	121	68,482				43,659	1,948	371,475			
균양성결핵여부												
미발생	4,368	53	34,334	1.00	REF		20,557	766	178,914	1.00	REF	
발생	4,464	68	34,149	1.26	0.88	1.81	23,102	1,182	192,561	1.39	1.27	1.52
성별												
남성	5,488	87	41,317	1.00	REF		26,086	1,276	215,887	1.00	REF	
여성	3,344	34	27,165	0.63	0.42	0.94	17,573	672	155,588	0.77	0.70	0.84
연령												
20-29세	553	0	7,233	-			3,110	8	42,745	0.10	0.05	0.21
30-39세	1,011	0	10,296	-			4,808	30	57,603	0.27	0.18	0.40
40-49세	1,535	1	13,490	0.08	0.01	0.64	6,415	122	68,274	0.87	0.68	1.10
50-59세	1,898	14	14,325	1.00	REF		7,535	152	67,553	1.00	REF	
60-69세	1,729	20	11,800	1.62	0.82	3.22	7,679	231	62,678	1.54	1.26	1.89
70-79세	1,529	46	9,160	4.39	2.41	7.99	8,437	530	51,949	3.68	3.07	4.40
80-89세	544	37	2,090	11.28	6.08	20.93	4,984	692	19,310	9.51	7.97	11.35
90세 이상	33	3	89	16.43	4.71	57.32	691	183	1,363	22.39	18.02	27.82
건강보험자격 및 보험료												
의료급여수급자	76	0	282	-			1,412	93	7,432	2.39	1.89	3.02
지역가입자 및 50% 이상	1,332	20	10,108	1.00	REF		9,201	303	87,205	1.00	REF	
지역가입자 및 50% 이하	875	17	6,160	1.32	0.69	2.51	8,182	446	72,146	1.70	1.47	1.97
지역가입자 및 결측값	2	0	10	-			6	1	41	6.49	0.92	46.01
직장가입자 및 50% 이상	3,649	47	29,176	0.85	0.51	1.44	14,592	756	113,556	1.67	1.47	1.91
직장가입자 및 50% 이하	2,713	36	22,139	0.87	0.50	1.50	9,454	305	84,729	1.00	0.85	1.17
직장가입자 및 결측값	185	1	1,607	0.35	0.05	2.57	812	44	6,366	1.77	1.29	2.43
BMI (kg/m²)²												
18.5 미만	1,048	35	7,949	1.00	REF		2,642	236	17,796	1.00	REF	

	검진으로 진단된 폐결핵 환자						검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자					
	N	결핵 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간		N	결핵 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간	
18.5 이상 25 미만	6,460	76	50,804	0.34	0.23 0.51		17,645	689	127,386	0.43	0.37 0.49	
25 이상 30 미만	1,215	8	8,999	0.20	0.09 0.42		4,349	142	29,467	0.36	0.30 0.45	
30 이상	103	1	713	0.29	0.04 2.13		397	8	2,526	0.23	0.11 0.46	
결측값	6	1	18	6.03	0.83 44.02		18,626	873	194,299	0.46	0.39 0.53	
흡연력 ²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
흡연여부	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
비흡연자	4,279	76	37,647	1.00	REF	-	14,089	633	105,870	1.00	REF	-
과거흡연자	1,105	14	8,482	0.73	0.41 1.28		3,094	176	18,943	1.33	1.13 1.57	
현재흡연자	2,272	22	19,503	0.55	0.34 0.88		6,129	213	46,508	0.77	0.66 0.89	
미응답 및 결측값	1,176	9	2,851	0.55	0.27 1.10		20,347	926	200,154	0.93	0.84 1.03	
흡연기간	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5년 미만	65	0	750	-			227	9	2,539	0.61	0.31 1.22	
5-9년	165	0	2,135	-			459	9	5,318	0.30	0.15 0.60	
10-19년	319	0	3,760	-			1,066	20	11,720	0.30	0.18 0.48	
20-29년	252	1	2,211	0.14	0.02 1.04		813	15	8,157	0.30	0.17 0.52	
30년 이상	440	12	2,875	1.00	REF	-	1,471	82	11,096	1.00	REF	-
미응답 및 결측값	7,591	108	56,761	0.47	0.26 0.86		39,623	1,813	332,644	0.78	0.63 0.97	
흡연량	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
반갑 미만	220	4	1,952	1.00	REF	-	767	41	7,032	1.00	REF	-
반갑 이상 한갑 미만	506	4	5,027	0.43	0.11 1.72		1,605	41	16,757	0.46	0.30 0.71	
한갑 이상 두갑 미만	303	2	2,236	0.39	0.07 2.13		681	14	7,066	0.37	0.20 0.68	
두갑 이상	26	0	173	-			61	0	644	-		
미응답 및 결측값	7,777	111	59,094	0.78	0.29 2.13		40,545	1,852	339,976	0.88	0.64 1.19	
과거질환력 ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
이식	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
예	15	0	75	-			125	2	660	0.47	0.12 1.86	
아니요	8,817	121	68,407	1.00	REF	-	43,534	1,946	370,815	1.00	REF	-
당뇨	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	검진으로 진단된 폐결핵 환자						검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자					
	N	결핵 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간		N	결핵 사망자 수	인년	조 위험비 ¹	95% 신뢰구간	
예	1,523	24	9,321	1.30	0.83	2.03	8,275	399	45,685	1.43	1.28	1.60
아니요	7,309	97	59,161	1.00	REF		35,384	1,549	325,790	1.00	REF	
암												
예	676	11	3,850	1.39	0.75	2.59	4,145	105	19,489	0.74	0.60	0.90
아니요	8,156	110	64,633	1.00	REF		39,514	1,843	351,986	1.00	REF	
만성신부전												
예	14	1	49	6.43	0.90	46.03	278	14	741	1.61	0.95	2.72
아니요	8,818	120	68,434	1.00	REF		43,381	1,934	370,734	1.00	REF	
HIV												
예	8	0	78	-			67	0	448	-		
아니요	8,824	121	68,404	1.00	REF		43,592	1,948	371,027	1.00	REF	

¹콕스 회귀분석 시간 척도는 추적관찰시간으로 사용됨

²검진 외 방법으로 진단된 폐결핵 환자의 BMI, 흡연력(흡연여부, 흡연기간, 흡연량)은 최초 폐결핵 진단일 이전 가장 가까운 일자에 작성된 일반건강검진설문지를 기반으로 조사됨

³과거질환력은 최초 폐결핵 진단일로부터 과거 1년 이내 진단받은 기록을 기반으로 조사됨

부록 3-10. 병명 및 약제 처방 정의 폐결핵 환자에서 흉부 X선 검진에 따른 사망 위험 분석 (2)

전체 사망률 (총 폐결핵 환자 수=52,491 / 총 사망자 수= 13,893 / 인년= 439,957)								
모델	독립변수	보정변수	보정 위험비 ¹			보정 위험비 ²		
1	검진여부		0.613	0.581	0.647	0.778	0.737	0.822
2	검진여부	균양성결핵여부, 성별, 연령, 건강보험자격 및 보험료	0.731	0.692	0.772	0.789	0.747	0.833
3		균양성결핵여부, 성별, 연령, 건강보험자격 및 보험료, 당뇨, 만성신부전	0.726	0.688	0.767	0.777	0.736	0.821
4		균양성결핵여부, 성별, 연령	0.713	0.676	0.753	0.769	0.728	0.812
5		균양성결핵여부, 성별, 연령, 이식, 당뇨, 암, 만성신부전, HIV	0.711	0.673	0.750	0.765	0.725	0.808
6		균양성결핵여부, 성별, 연령, 당뇨, 만성신부전	0.710	0.672	0.749	0.758	0.718	0.800
7		균양성결핵여부, 성별, 연령, 당뇨, 만성신부전, 암	0.710	0.673	0.750	0.756	0.716	0.798
8		균양성결핵여부, 성별, 연령, 당뇨, 만성신부전, BMI	0.749	0.708	0.793	0.750	0.709	0.794
9		균양성결핵여부, 성별, 연령, 건강보험자격 및 보험료, 이식, 당뇨, 암, 만성신부전, HIV	0.727	0.689	0.768	0.775	0.734	0.819

10		균양성결핵여부, 성별, 연령, 건강보험자격 및 보험료, 당뇨, 만성신부전, BMI	0.763	0.721	0.808	0.768	0.726	0.813
11		이식, 당뇨, 암, 만성신부전, HIV	0.615	0.583	0.649	0.765	0.725	0.808
결핵 특정 사망률 (총 폐결핵 환자 수=52,491 / 총 사망자 수= 13,893 / 인년= 439,957)								
모델	독립변수	보정변수	보정 위험비¹ 95% 신뢰구간			보정 위험비² 95% 신뢰구간		
1	검진여부		0.318	0.264	0.382	0.422	0.351	0.507
2	검진여부	균양성결핵여부, 성별, 연령, 건강보험자격 및 보험료	0.416	0.346	0.501	0.427	0.355	0.514
3		균양성결핵여부, 성별, 연령, 건강보험자격 및 보험료, 당뇨, 만성신부전	0.417	0.346	0.501	0.425	0.353	0.511
4		균양성결핵여부, 성별, 연령	0.405	0.336	0.486	0.415	0.345	0.499
5		균양성결핵여부, 성별, 연령, 이식, 당뇨, 암, 만성신부전, HIV	0.403	0.335	0.485	0.413	0.344	0.497
6		균양성결핵여부, 성별, 연령, 당뇨, 만성신부전	0.405	0.337	0.487	0.413	0.344	0.497
7		균양성결핵여부, 성별, 연령, 당뇨, 만성신부전, 암	0.404	0.336	0.485	0.413	0.344	0.497
8		균양성결핵여부, 성별, 연령, 당뇨, 만성신부전, BMI	0.438	0.362	0.529	0.397	0.329	0.480
9		균양성결핵여부, 성별, 연령, 건강보험자격 및 보험료, 이식, 당뇨, 암, 만성신부전, HIV	0.415	0.345	0.499	0.425	0.354	0.512
10		균양성결핵여부, 성별, 연령, 건강보험자격 및 보험료, 당뇨, 만성신부전, BMI	0.446	0.369	0.539	0.407	0.337	0.492
11		이식, 당뇨, 암, 만성신부전, HIV	0.317	0.264	0.381	0.421	0.350	0.506

¹ 콕스 회귀분석 시간 척도는 추적관찰시간으로 사용됨

² 콕스 회귀분석 시간 척도는 연령으로 사용됨



발행일 2023. 7. 31.

발행인 한광협

발행처 한국보건의료연구원

이 책은 한국보건의료연구원에 소유권이 있습니다.
한국보건의료연구원의 승인 없이 상업적인 목적으로
사용하거나 판매할 수 없습니다.

ISBN : 979-11-93112-16-8