



주간 건강과 질병

PHWR

Public Health Weekly Report

Vol. 18, No. 29, July 24, 2025

Content

조사/감시 보고

- 1069 2024년 말라리아 위험지역에서의 말라리아 매개모기 감시 현황
- 1083 경남권역 외국인 결핵환자 신고현황 및 특성, 2017-2023년

연구 논문

- 1103 강원특별자치도 만성질환 사업기획 및 건강조사 전문가 실무교육 과정의 단기 효과평가 및 개인 프로젝트 분석



KDCA

Korea Disease Control and
Prevention Agency

Aims and Scope

주간 건강과 질병(*Public Health Weekly Report*) (약어명: *Public Health Wkly Rep*, PHWR)은 질병관리청의 공식 학술지이다.

주간 건강과 질병은 국가 공중보건 관련 조사·감시·연구 결과에 대한 근거 기반의 실용적이며 권위있는 정보를 보건의료인, 공중보건 종사자, 역학자, 국민 등에게 신속하고 정확하게 제공하는 목적으로 발행된다.

주간 건강과 질병은 신속한 전문가 심사를 거쳐 감염병과 비감염성 질병, 손상과 중독, 건강증진 등과 관련된 조사/감시 보고, 집단발병 보고, 현장 보고, 연구 논문, 리뷰와 전망, 권고 보고와 정책 보고 등의 원고를 게재한다. 주간 건강과 질병은 주로 국내의 공중보건 관련 정보를 제공하지만 전 세계 연구자들의 투고를 환영한다.

About the Journal

주간 건강과 질병(eISSN: 2586-0860)은 질병관리청에서 발간하는 학술지이다.

주간 건강과 질병은 연간 50호의 주간 발간 학술지로 매주 목요일에 발행되며, 신속한 전문가 심사 과정을 통해 정보를 적시에 공유한다. 주간 건강과 질병은 오픈 액세스(Open Access) 학술지로, 저작물 이용 약관(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)에 따라 원본이 적절히 인용되는 조건하에 제한없이 사용이 가능하다.

Submission and Subscription Information

주간 건강과 질병에 투고하고자 하는 모든 논문의 접수는 주간 건강과 질병의 온라인 투고시스템(<https://www.phwr.org/submission>)을 통해서 가능하며 논문투고 시 필요한 모든 내용은 원고 투고 규정과 보고 지침을 참고한다. 주간 건강과 질병은 학술지 홈페이지(<https://phwr.org> 또는 <https://eng.phwr.org>)를 통해 주간 단위로 게시되고 있으며, 무료로 구독 가능하다. 정기적 구독을 원하시는 분은 이메일(phwrcdc@korea.kr)로 신청할 수 있다.

기타 모든 문의는 전화(+82-43-719-7557, 7552, 7561, 7562), 팩스(+82-43-719-7569) 또는 이메일(phwrcdc@korea.kr)을 통해 가능하다.

발행일: 2025년 7월 24일

발행인: 임승관

발행처: 질병관리청

편집사무국: 질병관리청 질병감시전략담당관
(28159) 충북 청주시 흥덕구 오송읍 오송생명2로 187 오송보건의료행정타운
전화. +82-43-719-7557, 7552, 7561, 7562, 팩스. +82-43-719-7569
이메일. phwrcdc@korea.kr
홈페이지. (국문) <https://phwr.org> (영문) <https://eng.phwr.org>

편집제작: ㈜메드랑
(04521) 서울시 중구 무교로 32, 효령빌딩 2층
전화. +82-2-325-2093, 팩스. +82-2-325-2095
이메일. info@medrang.co.kr
홈페이지. <http://www.medrang.co.kr>

Copyright © Korea Disease Control and Prevention Agency

This is an Open Access journal distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) which permits unrestricted distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

편집위원장

최보울

한양대학교 의과대학

부편집위원장

곽진

전북대학교 의과대학

손현진

동아대학교 의과대학

류소연

조선대학교 의과대학

염준섭

연세대학교 의과대학

박지혁

동국대학교 의과대학

하미나

단국대학교 의과대학

편집위원

고현선

가톨릭대학교 의과대학 서울성모병원

권윤형

질병관리청

김동현

한림대학교 의과대학

김성순

질병관리청

김수영

한림대학교 의과대학

김용우

질병관리청 국립보건연구원

김윤희

인하대학교 의과대학

김은진

질병관리청

김중곤

서울의료원

김호

서울대학교 보건대학원

박영준

질병관리청

백선경

질병관리청

송경준

서울대학교병원운영 서울특별시보라매병원

송진수

서울대학교 의과대학

신다연

인하대학교 자연과학대학

안정훈

이화여자대학교 신산업융합대학

엄중식

가천대학교 의과대학

오경원

질병관리청

오주환

서울대학교 의과대학

유석현

가톨릭대학교 의과대학

유영

고려대학교 의과대학

유효순

질병관리청

이경주

국립재활원

이선희

부산대학교 의과대학

이윤환

아주대학교 의과대학

이재갑

한림대학교 의과대학

이혁민

연세대학교 의과대학

이형민

질병관리청

전경만

삼성서울병원

정은옥

건국대학교 이과대학

정재훈

가천대학교 의과대학

최선화

국가수리과학연구소

최원석

고려대학교 의과대학

최은화

서울대학교어린이병원

허미나

건국대학교 의과대학

사무국

김시우

질병관리청

이은영

질병관리청

박희빈

질병관리청

이희재

질병관리청

윤미라

질병관리청

원고편집인

조소연

(주)메드랑

2024년 말라리아 위험지역에서의 말라리아 매개모기 감시 현황

한보경 , 김현우 , 주정원 , 이희일* 

질병관리청 진단분석국 매개체분석과

초 록

목적: 말라리아 퇴치를 위해서는 환자의 조기진단 치료와 더불어 매개모기 감시 및 관리가 중요하다. 국내 말라리아는 비무장지대(demilitarized zone) 인근 지역에서 주로 발생하고 있으며, 2024년 환자의 94.1%는 서울, 인천, 경기, 강원 지역에서 발생하였다. 따라서 본 원고에서는 말라리아 위험지역에서 매개모기 밀도 변화를 감시한 결과를 정리하여 공유하고자 하였다.

방법: 2024년은 확대된 말라리아 위험지역을 반영하여 총 76개 지점에서 4월에서 10월까지 매개모기를 채집·동정하였고, 밀도 변화는 채집된 개체수를 모기지수(trap index, 채집 개체수/트랩 수/채집일)로 환산하여 분석하였다. 또한, 말라리아 유행 양상을 예측하기 위해 매개모기에서 삼일열원충(*Plasmodium vivax*) 감염 현황을 확인하였고, 최소양성률을 산출하였다.

결과: 2024년 누적 매개모기지수는 120.6으로, 2023년 대비 66.6%, 평년(2020-2022년) 대비 59.3% 증가하였다. 2024년에는 27주에 첫 번째 정점(18.2)을 보였으며, 장마 동안의 많은 비에 의해 매개모기지수는 감소하였다가 이후 다시 증가하는 양상을 나타냈다. 매개모기 증가 시점에서 5-6주 후 말라리아 환자 발생도 재증가하였다. 삼일열원충 유전자 검출 결과, 파주시에서 31주 차, 32주 차, 34주 차에 채집된 매개모기 총 3 pool에서 양성 확인되어 최소양성률은 0.15로 확인되었다. 2023년과 동일한 3 pool에서 검출되었지만, 2024년 매개모기 밀도 증가로 인해 최소양성률은 전년(0.21) 대비 감소하였다.

결론: 말라리아 매개모기 감시는 말라리아 퇴치를 위한 필수 요소이다. 따라서, 유행 지역의 말라리아 발생을 낮추기 위해서 지속적인 매개체 감시를 강화하고, 감시 결과로 주의보/경보 발령을 통한 대국민 홍보 및 적극적인 매개모기 방제가 이루어지는 것이 중요하다.

주요 검색어: 말라리아; 얼룩날개모기; 매개체 전파 감염병

서 론

말라리아는 국내에서 발생하는 주요 모기 매개 감염병 중 하나로, 우리나라는 삼일열말라리아가 토착화되어 있으며, *Plasmodium* 속 원충에 감염된 얼룩날개모기(*Anopheles*

속)에 의해 전파된다[1]. 국내에는 8종의 얼룩날개모기(*Anopheles sinensis*, *An. kleini*, *An. pullus*, *An. lesteri*, *An. belenrae*, *An. sineroides*, *An. koreicus*, *An. lindesayi*)가 서식하며, 이 중 *An. koreicus*를 제외한 7종이 말라리아 원충을 전파할 수 있는 것으로 알려져 있다[2].

Received March 27, 2025 Revised May 23, 2025 Accepted June 13, 2025

*Corresponding author: 이희일, Tel: +82-43-719-8560, E-mail: isak@korea.kr

Copyright © Korea Disease Control and Prevention Agency



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) which permits unrestricted distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.



KDCA
Korea Disease Control and Prevention Agency

핵심요약**① 이전에 알려진 내용은?**

대한민국은 삼일열말라리아가 발생하는 말라리아 풍토병 국가이며, 말라리아 재퇴치를 위하여 질병관리청 매개체분석과에서는 2009년부터 말라리아 위험지역의 매개모기 감시를 수행하고 있다.

② 새로이 알게 된 내용은?

2024년에는 말라리아 위험지역이 76개 지점으로 확대됨에 따라 채집 및 원충 조사가 강화되었다. 매개모기의 전년 대비 누적 모기지수는 66.6% 증가했으며, 최소양성률은 0.15로 나타났다. 또한, 매개모기 감시 결과에 따른 주의보 및 경보 기준이 강화되어, 2023년보다 주의보는 약 25일 앞당겨 발령되었고, 시·군·구 단위로 경보 발령이 가능하게 되었다.

③ 시사점은?

위험지역 확대에 따라 매개모기 밀도 및 원충 조사 지점이 증가하면서 매개체 관리 대상 지역도 늘어났다. 또한, 감시 결과를 기반으로 주의보 및 경보 발령이 전년 대비 신속히 이루어져 말라리아 발생 감소에 기여했을 것으로 판단된다. 따라서, 말라리아 매개모기의 감시와 방제 활동에 대한 지속적인 노력이 필요하다.

국내 말라리아 발생은 주로 북한과 인접한 비무장지대(demilitarized zone)에서 보고되며, 2024년에는 전국에서 659건이 확인되었다[3]. 서울, 인천, 경기, 강원 지역이 전체 국내 발생 환자의 94.1% (620건)를 차지하며, 2024년에는 서울특별시의 13개 구가 말라리아 위험지역으로 추가되었다[1,3].

얼룩날개모기는 서식 환경과 생태적 특성에 따라 분포가 달라지고, 강우량·기온·습도 등의 환경 요인에 의해 개체군 변동이 발생한다[4]. 따라서, 말라리아 전파를 효과적으로 차단하기 위해서는 매개모기의 생태와 분포 변화를 지속적으로 감시하고, 이를 바탕으로 방제 전략을 마련하고 수행하는 것이 중요하다[5].

질병관리청 매개체분석과는 2009년부터 말라리아 매개모기 감시를 위해 국내 말라리아 위험지역에서 매개모기 밀도 및 분포 감시 사업을 수행하고 있다. 이 사업은 지자체 및 국방부와 협력하여 매개모기의 계절별 발생 밀도와 원충 보유율을 주기적으로 분석하고 있다. 해당 감시 결과는 질병관리청 누리집을 통해 매주 공개되며, 주의보 및 경보 체계를 통해 말라리아 감염 주의 정보를 제공하고 있다(표 1).

본 연구에서는 2024년도 국내 말라리아 위험지역에서 수행된 말라리아 매개모기 감시 결과를 보고함으로써, 매개체 감시 중요성과 방제 시기 등을 결정하는 정책 수립에 기여하고자 한다.

방 법**1. 모기 채집 및 분류**

2024년 말라리아 매개모기 채집은 서울, 인천, 경기, 강원 지역 중 말라리아 위험지역으로 지정된 민가 주변 62개 지점과 군부대 14개 지점에서 실시되었다(보충 그림 1; available

표 1. 말라리아 주의보 및 경보 발령 기준

구분	발령 기준	범위	주체
주의보	매개모기 일평균 개체수 ^{a)} 0.5 이상인 시·군·구가 3곳 이상인 경우	전국	질병관리청 (매개체분석과)
경보	주의보 발령 이후 한 가지 이상 해당 시: ① 첫 군집 사례 발생 시	해당 시·군·구	해당 시·도
	② 매개모기 일평균 개체수 ^{a)} 가 동일 시·군·구에서 2주 연속 5.0 이상인 경우 채집된 모기로부터 말라리아 원충이 검출된 경우	전국	질병관리청 (매개체분석과)

^{a)}매개모기 일평균 개체수(모기지수[trap index]): 채집 개체수/트랩 수/채집일.

online). 채집은 해당 지역의 보건소, 보건의료원, 군부대, 군 예방의무근무대, 보건환경연구원의 협조를 통해 이루어졌으며, 모기 발생 시기에 맞춰 4월부터 10월까지 매주 정기적으로 진행되었다.

채집 방법은 지역별로 서울특별시는 유문등(black light trap)을 이용해 주당 1일 채집하였으며, 인천·경기·강원의 민간 지역은 LED 트랩(black light LED trap)을 활용해 주당 7일, 군부대는 주당 2일 모기를 채집하였다.

각 지점에서 채집된 모기는 실체현미경을 이용해 암컷 모기와 종별로 분류한 뒤 계수하고, 해당 데이터는 질병관리청 방역통합정보시스템(VectorNet, <https://eid.kdca.go.kr>)에 취합되었다. 이후 질병관리청 매개체분석과에서 모기지수(trap index; 채집 개체수/트랩 수/채집일)로 변환하여 시기별, 지역별 차이를 비교·분석하였다.

2. 원충감염률 조사

삼일열원충(*Plasmodium vivax*) 감염률 조사는 서울, 인천, 경기 북부, 강원 보건환경연구원 및 군 예방의무근무대에서 수행하였다. 매주 채집 지점당 최대 200마리의 모기를 실험하였으며, 한 튜브당 최대 10마리씩을 풀링(pooling)하여 DNA를 추출하였다.

추출된 DNA는 삼일열원충의 small subunit rRNA 유전자를 표적으로 한 이중 중합효소연쇄반응(nested polymerase chain reaction) 검사를 통해 분석하였다[6]. 양성 의심 검체는 질병관리청 매개체분석과에서 추가 실험 및 유전자 서열 분석

을 통해 최종 확인하였다. 또한, 풀링한 매개모기 중 최소한 1개체 이상이 양성임을 의미하는 최소양성률(minimum infection rate)은 (양성 pool 수/실험 개체수)×1,000으로 산출하였다.

3. 정보 공유

매개모기 밀도 및 원충 감염률 조사 결과는 매주 업데이트되어 질병관리청 누리집(<https://www.kdca.go.kr>)의 간행물·통계 → (통계) 감염병발생정보 → 주간건강과질병 → 주요 감염병 통계를 통해 제공되었다.

결 과

2024년에는 76개 지점에서 31주 동안 채집된 말라리아 매개모기지수의 합은 120.6으로 집계되었다. 이는 2023년(72.4) 대비 66.6%, 평년(75.7) 대비 59.3% 증가한 수치다. 전체 채집모기에서 말라리아 매개모기가 차지하는 비율은 2024년 32.6%로, 평년(31.5%) 대비 1.1%p 증가했으나, 2023년(37.9%) 대비해서는 6.4%p 감소하였다(표 2).

2024년에는 27주 차에 매개모기지수가 18.2로 정점을 기록하였으며, 이는 2023년 26주 차의 정점(9.2) 대비 97.8% 증가한 수치이다(그림 1A). 이러한 초여름의 급격한 모기지수 증가는 파주시 조산리에서 발생한 매개모기 밀도에 주로 기인하는 것으로 나타났다. 그러나 파주시 조산리를 제외하여도 초여름 기간 동안 매개모기 밀도는 여전히 평년 및 전년 대비

표 2. 2024년도 주별 누적 모기지수의 평년 및 전년 대비 비교

구분	조사 지점 수	전체모기		매개모기		매개모기 비율
		누적 모기지수 ^{a)}	증감률	누적 모기지수	증감률	
평년 (2020-2022년)	50	240.0	-	75.7	-	31.5%
2023년	50	191.2	-	72.4	-	37.9%
2024년	76	370.5	평년 54.4% 전년 93.8%	120.6	평년 59.3% 전년 66.6%	32.6%

^{a)}주별 모기지수의 합.

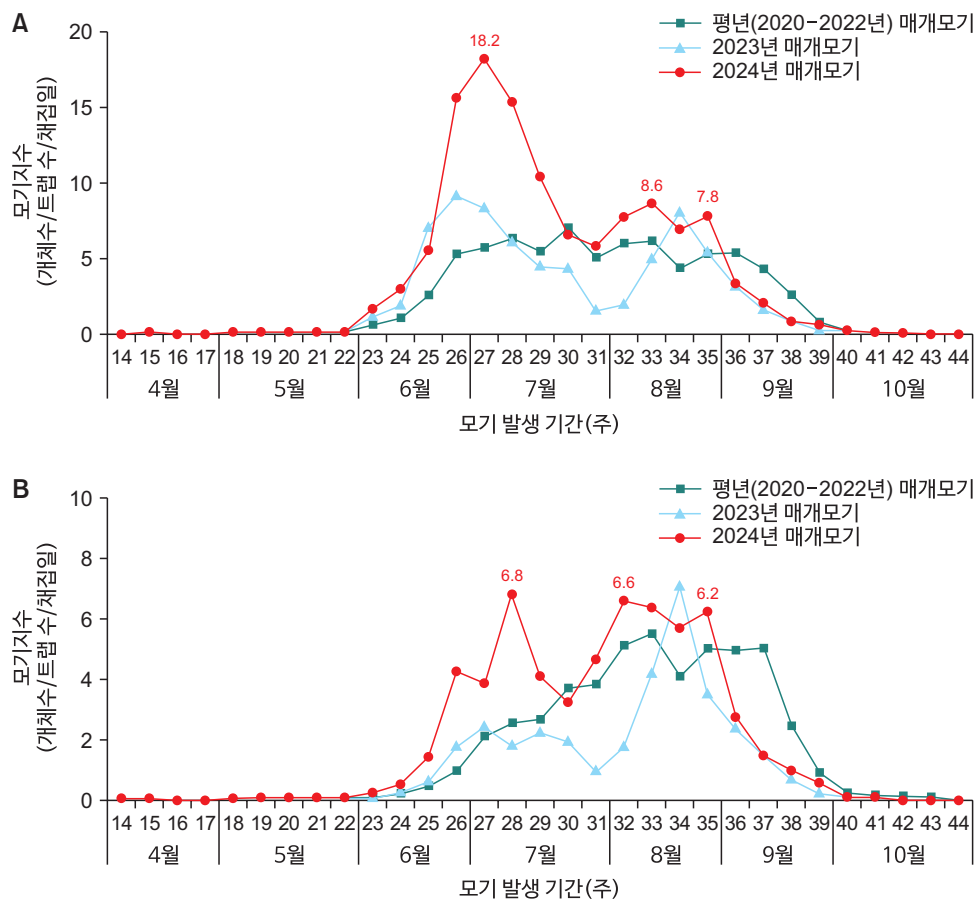


그림 1. 2024년 주별 말라리아 매개 모기지수
(A) 전체 채집 지점의 주별 매개모기지수 (76개 지점), (B) 파주시 조산리를 제외한 채집 지점의 주별 매개모기지수(75개 지점).

두 배 이상 높은 수준을 보였다(그림 1B). 2024년 5월 중순부터 평균 기온이 모기 발생에 적절한 온도에 도달하고, 5월에 내린 강수로 인해 유충 서식 환경이 조성되면서 모기지수가 증가한 것으로 해석된다(그림 1, 2).

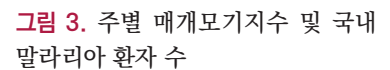
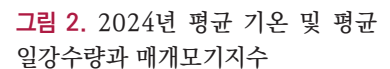
23주 차의 모기 채집 결과를 바탕으로 2024년 6월 18일에 말라리아 주의보가 발령되었다. 이는 2023년 주의보 발령 일인 7월 12일보다 약 25일 빠른 시점이었다. 이러한 변화는 주의보 발령 기준을 2023년 '2주 연속 매개모기지수 2 이상'에서 2024년 '매개모기지수 0.5 이상인 시·군·구가 3곳 이상인 경우'로 조정한 결과이다. 주의보 발령 시기를 앞당김으로써 방제 등 조치를 통해 환자가 모기를 감염시키는 것을 차단하여 말라리아 위험도를 낮추는 데 기여하였다(표 1).

7월 위험지역에 내린 강한 비로 인해 유충과 알이 유실되면서 모기 밀도가 감소하는 양상을 확인하였다(그림 2).

장마 후에는 물웅덩이가 형성되어 유충 서식지가 확대되

면서 33주 차와 35주 차에 모기 밀도가 재증가하는 경향을 보였다. 이러한 밀도 증가 양상에 뒤이어 약 5~6주가 경과한 이후 말라리아 환자도 증가하였다(그림 3).

2024년 원충보유조사에서는 총 3 pool에서 양성 모기가 확인되었으며, 31주, 32주, 34주 차에 파주시 내 군부대에서 채집된 모기로부터 각각 1 pool씩 양성이 검출되었다(보충 그림 1; available online). 2024년 원충감염 확인 실험에 사용된 총 매개모기 개체수는 20,392마리이며, 최소양성률은 0.15로 집계되었다. 2023년과 동일하게 3 pool에서 양성이 검출되었으나, 2024년에는 매개모기 밀도 증가로 실험 개체수가 늘어나면서 최소양성률이 전년(0.21) 대비 0.06 감소하였다. 첫 양성 모기 확인 이후, 2024년 8월 7일 전국적인 말라리아 경보가 발령되었다. 또한, 2024년에는 말라리아 매개모기 밀도에 따른 경보 기준을 시·군·구 단위로 발령할 수 있도록 조정하여, 철원군(7월 11일), 강화군(7월 17일), 양구군(7월



순)에 집중되어[7], 일시적으로 매개모기 밀도 감소에 영향을 준 것으로 보인다.

장마 기간 중인 29주에는 파주시와 연천군에 짧은 시간

2024년 말라리아 매개모기의 발생 밀도는 2023년 및 평년 대비 전반적으로 증가하였다. 이는 초여름 기온 상승과 열대야의 장기 지속 등 매개모기 성장에 유리한 기상 조건이 복합적으로 작용한 결과로 해석된다. 실제로 2024년 전국 연평균 기온은 14.5℃로, 기상 관측 이래 최고치를 기록하였으며, 이는 이전 최고였던 2023년(13.7℃)보다도 0.8℃ 높은 수치였다. 열대야 일수도 연간 24.5일로, 평년(1991-2020년)(6.6일) 대비 약 3.7배 증가하며 최고치를 기록하였다. 2024년 연 강수량은 1,414.6 mm로 평년(1991-2020년)과 유사하였으나, 여름철 강수량의 78.8%가 장마철(6월 하순-7월 하

동안 강하게 내린 비로 인해 모기 밀도가 급감하였다[9]. 이처럼 우리나라의 기후 특성상, 기온 상승과 함께 증가하는 매개 모기 밀도는 장마 등 기상 악조건으로 인해 일시적으로 감소했다가, 장마 이후 생성된 물웅덩이로 인해 유충 서식에 유리한 환경이 조성되면서 다시 증가하는 양상을 보인다. 특히, 장마 이후에 발생한 모기는 환자로 이어질 가능성이 있어, 물웅덩이 제거 등 적극적인 유충 방제가 필요함을 시사한다.

매개모기인 얼룩날개모기는 주로 도심보다는 농촌 지역에서 서식하는 특징이 있다[10]. 그러나, 유충은 논뿐만 아니라 산과 인접한 개울이나 습지 등 다양한 환경에서도 발생할 수 있기 때문에[10,11], 말라리아 예방을 위해서 도심을 포함한 매개모기 서식 가능 지역에 대한 철저한 관리가 요구된다.

2024년은 매개모기 감시에 따른 주의보 및 경보 기준을 조정함에 따라 주의보는 전년 대비 약 25일 빠르게 발령되었고, 경보는 전국 경보 발령 이전에 철원군, 강화군, 양구군에 먼저 발령되었다. 위험지역에서 주의보, 경보 발령이 선제적으로 적용됨에 따라 말라리아 감염 예방 홍보 및 매개모기 서식지 집중 방제 강화가 이루어졌고, 이러한 대응이 말라리아 발생 감소에 기여한 것으로 보인다.

매개모기 감시 결과를 기반으로 효과적인 방제와 예방이 연계되는 통합 관리 체계를 지속적으로 강화해 나가는 것은 말라리아 재퇴치라는 궁극적인 목표를 달성하는 데 있어 매우 중요한 전략 중 하나이다. 이를 실현하기 위해 촘촘하고 정확한 감시체계를 운영하고, 신속한 방제 활동을 병행하는 노력을 지속해야 한다.

Declarations

Ethics Statement: Not applicable.

Funding Source: None.

Acknowledgments: None.

Conflict of Interest: The authors have no conflicts of

interest to declare.

Author Contributions: Conceptualization: HWK, JWJ, HIL. Data curation: BGH, HWK. Formal analysis: BGH, HWK. Investigation: BGH. Methodology: BGH, JWJ, HIL. Project administration: HWK, JWJ, HIL. Supervision: HWK, JWJ, HIL. Visualization: BGH. Writing – original draft: BGH. Writing – review & editing : HWK, JWJ, HIL.

Supplementary Materials

Supplementary data are available online.

References

1. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). 2024 Malaria management guidelines. Cheongju: KDCA; 2024 Feb. Report No.: 11-1790387-000538-10.
2. Lee SY, Kim HC, Klein TA, et al. Species diversity of Anopheles mosquitoes and Plasmodium vivax infection rates, Gyeonggi province, Republic of Korea during 2020. J Med Entomol 2022;59:1778-86.
3. Infectious disease portal [Internet]. Korea Disease Control and Prevention Agency; 2024 [cited 2025 Feb 27]. Available from: <https://npt.kdca.go.kr/pot/is/riginEDW.do>
4. Rocklöv J, Dubrow R. Climate change: an enduring challenge for vector-borne disease prevention and control. Nat Immunol 2020;21:479-83.
5. World Health Organization (WHO). Global technical strategy for malaria 2016–2030, 2021 update. WHO; 2021.
6. Snounou G, Viriyakosol S, Zhu XP, et al. High sensitivity of detection of human malaria parasites by the use of nested polymerase chain reaction. Mol Biochem Parasitol 1993;61:315-20.
7. Korea Meteorological Administration Press Release (January 9 2025). 2024: the hottest year on record in the Republic of Korea. [cited 2025 Jun 10]. <https://www.kma.go.kr/kma/news/press.jsp?mode=view&num=1194448>
8. Korea Meteorological Administration (KMA). Automated Weather System (AWS) real-time data [Internet]. KMA

- [cited 2025 Mar 8]. Available from: <https://data.kma.go.kr/data/grnd/selectAwsRltnList.do?pgmNo=56>
9. Korea Meteorological Administration Press Release (September 5 2024). Summer 2024 climate characteristics. [cited 2025 Mar 8]. Available from: <https://www.kma.go.kr/kma/news/press.jsp?mode=view&num=1194405>
 10. Rueda LM, Brown TL, Kim HC, et al. Species composition, larval habitats, seasonal occurrence and distribution of potential malaria vectors and associated species of Anopheles (Diptera: Culicidae) from the Republic of Korea. *Malar J* 2010;9:55.
 11. Seoul National University (SNU). 2022-2023 definition of the latest indigenous habitat of malaria mosquitoes and laboratory analysis of insecticide resistance [Internet]. SNU; 2024 [cited 2025 Mar 10]. Available from: <https://www.snu.ac.kr/research/highlights?md=v&bbsidx=145486>

Surveillance Report

Malaria Vector Surveillance in 2024

Bo Gyeong Han , Hyun Woo Kim , Jung-Won Ju , Hee-Il Lee* Division of Vectors and Parasitic Diseases, Department of Laboratory Diagnosis and analysis,
Korea Disease Control and Prevention Agency, Cheongju, Korea

ABSTRACT

Objectives: Effective malaria control requires early diagnosis, treatment, and vector mosquito management. In 2024, 94.1% of domestic malaria cases were reported in Seoul, Incheon, Gyeonggi, and Gangwon Provinces in the Republic of Korea. The Korea Disease Control and Prevention Agency annually surveys the mosquito density to provide vector information in malaria-risk areas.

Methods: In 2024, 76 sites, including the expanded malaria-risk areas, were surveyed from April to October. The collected mosquitoes were identified to species, and density was calculated as the trap index (TI), defined as the number of mosquitoes per trap per night. *Anopheles* mosquitoes were tested for infection of *Plasmodium vivax* by molecular method. The minimum infection rate (MIR) was calculated as (number of positive pools/number of tested mosquitoes)×1,000.

Results: Cumulative TI reached 120.6 in 2024, showing a 66.6% increase than 2023 and a 59.3% increase from the 2020–2022 average. The first peak (TI 18.2) was observed at week 27. After a temporary drop in the rainy season, mosquito population was increased, followed by a rise in malaria cases after 5–6 weeks. Malaria-positive mosquitoes were detected in three pools (MIR=0.15) at 31st, 32nd, and 34th weeks in Paju-si. Although the number of positive pools is the same as in 2023 (MIR=0.21), MIR decreased due to increasing of *Anopheles* density.

Conclusions: Vector surveillance is a core strategy for malaria elimination. To reduce incidence in endemic regions, it is essential to respond promptly to advisory/warning issued based on continuous monitoring, and implement vector control measures.

Key words: Malaria; *Anopheles*; Vector borne diseases

*Corresponding author: Hee-Il Lee, Tel: +82-43-719-8560, E-mail: isak@korea.kr

Introduction

Malaria is a major vector-borne disease in the Republic of Korea (ROK), where it is endemic and transmitted by *Anopheles* mosquitoes [1]. Eight *Anopheles* species present in the ROK (*Anopheles sinensis*, *An. kleini*, *An. pullus*, *An.*

lesteri, *An. belenrae*, *An. sineroides*, *An. koreicus*, and *An. lindesayi*), of which seven, excluding *An. koreicus*, are known as malaria vectors [2].

In 2024, 659 domestic malaria cases were confirmed, with the majority reported from the regions adjacent to the demilitarized zone near the Democratic People's Republic of Korea

Key messages

① What is known previously?

Plasmodium vivax is endemic in the Republic of Korea. The Korea Disease Control and Prevention Agency has monitored *Anopheles* population density in malaria-risk areas since 2009.

② What new information is presented?

In 2024, surveillance and *P. vivax* testing were intensified expanded to 76 sites. The cumulative trap index increased by 66.6% compared to that in 2023, and the minimum infection rate was 0.15. The revised advisory/warning criteria shortened it by approximately 25 days and enabled warnings at the city/province level.

③ What are implications?

Expansion of surveillance broadened the vector control scope, and earlier advisory/warning possibly contributed to the reduced burden of malaria. These results highlight the ongoing need for surveillance and control of malaria vectors.

(DPRK) [3]. The regions of Seoul, Incheon, Gyeonggi, and Gangwon province accounted for 94.1% (620 cases), and 13 districts in Seoul were newly designated as malaria-risk areas in

2024 [1,3].

The distribution of *Anopheles* mosquitoes varies with ecological characteristics and is influenced by environmental factors such as rainfall, temperature, and humidity [4]. Therefore, to effectively interrupt malaria transmission, it is essential to continuously monitor the distribution of vectors and implement control strategies accordingly [5].

Since 2009, the Division of Vectors and Parasitic Diseases (DVPD) at the Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA) has conducted a surveillance program to monitor the density and distribution of malaria vectors in malaria-risk areas of the ROK. This program, conducted in collaboration with local governments and the Ministry of National Defense, periodically monitors the seasonal abundance of vector mosquitoes and the infection rate of *P. vivax*. The surveillance results are published weekly on the KDCA website and support the issuance of public health advisory and warnings for malaria risk (Table 1).

This report aims to contribute to the malaria control policies by reporting the results of mosquito vector surveillance conducted in malaria-risk areas of the ROK in 2024,

Table 1. Malaria advisory and warning issuance criteria

Category	Issuance criteria	Scope	Authority
Advisory	When the average daily number of vector mosquitoes ^{a)} is 0.5 or higher in three or more cities/counties/districts	Nationwide	KDCA (KDCA DVPD)
Warning	Issued after an advisory when at least one of the following conditions is met: ① The first cluster case occurs ② The average daily number of vector mosquitoes ^{a)} remains 5.0 or higher for two consecutive weeks in the same city/county/district	Relevant city/county/district	Relevant city/province
	When malaria parasites are detected in collected mosquitoes	Nationwide	KDCA (KDCA DVPD)

KDCA=Korea Disease Control and Prevention Agency; DVPD=Division of Vectors and Parasitic Diseases. ^{a)}The average daily number of vector mosquitoes (trap index): mosquito/trap/day.

highlighting the importance of vector monitoring and control.

Methods

1. Mosquito Collection and Identification

In 2024, malaria vectors mosquitoes were collected from 62 residential-area sites and 14 military base located within malaria-risk areas in the Seoul, Incheon, Gyeonggi, and Gangwon provinces (Supplementary Figure 1; available online). Weekly collection was conducted weekly from April to October, the active mosquito season, in collaboration with local public health centers, military base, military preventive medicine units, and the Institute of Health & Environment.

Collection methods varied by region: mosquitoes were collected one day a week using black light traps in Seoul; seven days a week using black light LED traps in civilian areas of Incheon, Gyeonggi, and Gangwon; and two days a week at military base.

All collected female mosquitoes were identified under the stereomicroscope. These data were compiled in the VectorNet system (<https://eid.kdca.go.kr>). The DVPD subsequently calculated the data into a trap index (TI; defined as the number of female mosquitoes collected per trap per day) to analyze temporal and regional variations.

2. *Plasmodium vivax* Infection Rates

Infection rates of *P. vivax* were assessed by the Institutes of Health & Environment in Seoul, Incheon, northern Gyeonggi, and Gangwon, and by military preventive medicine units. Each week, up to 200 female *Anopheles* mosquitoes per site were tested for DNA extraction, pooled with a maximum of 10 individuals per tube.

The extracted genomic DNA was analyzed for the *P. vivax* small subunit rRNA gene using a nested polymerase chain reaction assay [6]. Suspected positive pools were sent to the KDCA for reproducibility via further testing and gene sequencing. The minimum infection rate (MIR), which assumes at least one infected mosquito per positive pool, was calculated as (number of positive pools/total mosquitoes tested)×1,000.

3. Provide and Share the Information on Vector Surveillance

Surveillance data on vector density and *P. vivax* infection rates were updated weekly and made public available on the KDCA website (<https://www.kdca.go.kr/index.es?sid=a3>) in the “Archives” - “National Infectious Diseases Statistics” section.

Results

In 2024, the cumulative TI for malaria vectors collected over 31 weeks at 76 sites reached 120.6, representing a 66.6% increase from 2023 (72.4) and a 59.3% increase compared to the average year (2020–2022) (75.7). The proportion of malaria vectors among all collected mosquitoes was 32.6% in 2024, an increase of 1.1%p from the average year (31.5%) but a decrease of 6.4%p from 2023 (37.9%) (Table 2).

The malaria vector TI peaked at 18.2 in week 27 of 2024, representing a 97.8% increase from the 2023 peak of 9.2, which occurred in week 26 (Figure 1A). This sharp early-summer increase in TI was found to be primarily driven by high vector densities in Josan-ri, Paju-si. However, even excluding data from Josan-ri, vector density during the early summer remained more than double that of 2023 and the average year

Table 2. Comparison of TI of collected mosquitoes in 2024

Division (yr)	No. of survey site	Total mosquito		Malaria vector mosquito		Proportion of malaria vector mosquito
		Accumulate of weekly TI	Proportion of change	Accumulate of weekly TI	Proportion of change	
Normal year (2020–2022)	50	240.0	–	75.7	–	31.5%
2023	50	191.2	–	72.4	–	37.9%
2024	76	370.5	Normal year 54.4% Previous year 93.8%	120.6	Normal year 59.3% Previous year 66.6%	32.6%

TI=trap index.

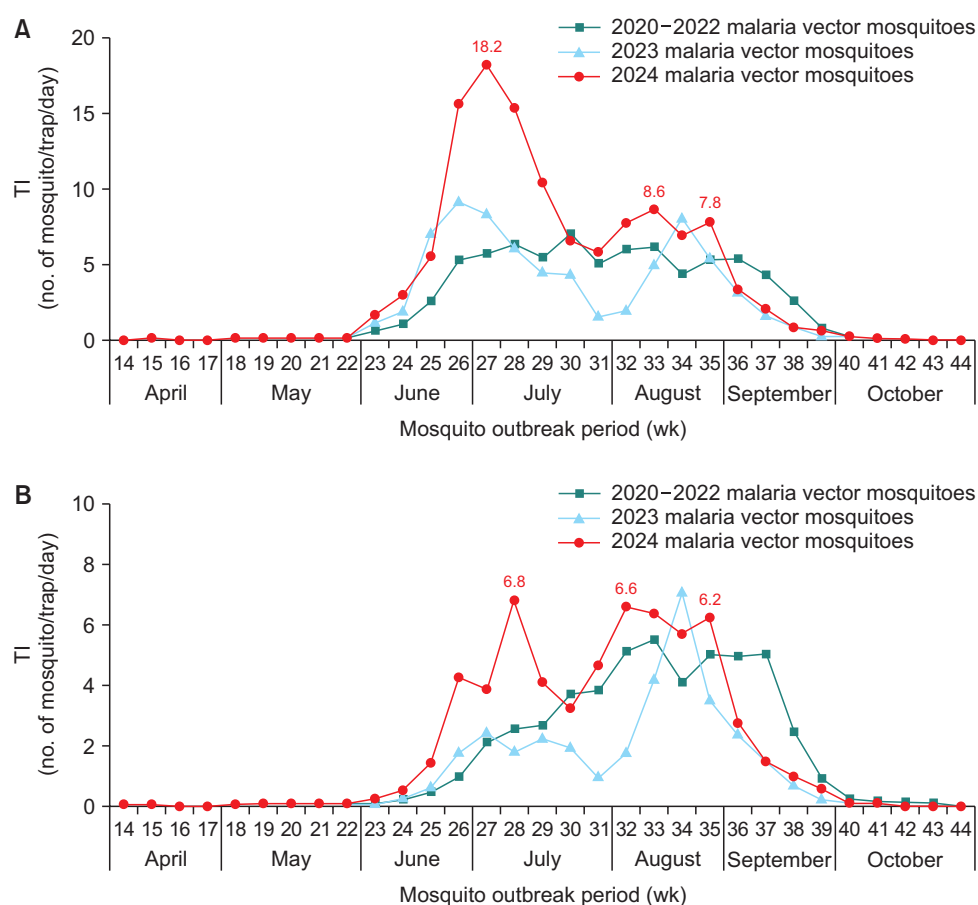


Figure 1. Weekly malaria vector TI in 2024

(A) Weekly vector TI of all collection sites (76 sites), (B) weekly vector index of collection sites excluding Josan-ri, Paju-si (75 sites). TI=trap index.

(Figure 1B). This rise is likely attributable to average temperatures reaching levels suitable for mosquito proliferation from mid-May 2024, combined with May rainfall that created favorable larval habitats (Figures 1, 2).

On the basis of collection results from week 23, a national malaria advisory was issued on June 18, 2024. This

was approximately 25 days earlier than 2023 (July 12). This change was due to an adjustment in the advisory criteria from “a TI ≥ 2 for two consecutive weeks” in 2023 to “a TI ≥ 0.5 in three or more municipalities (cities, counties, or districts)” in 2024. Earlier issuance of the advisory is estimated to have contributed to reducing malaria risk by enabling early vector

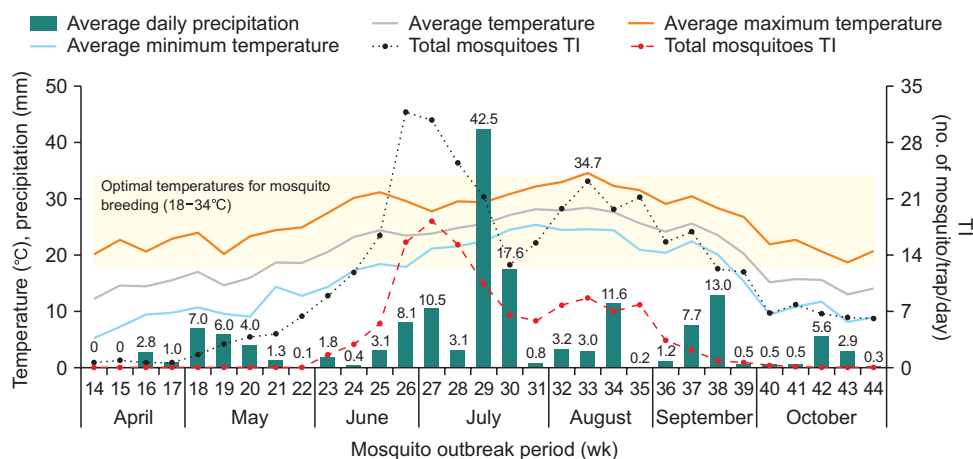


Figure 2. Average temperature, daily precipitation, and malaria vector TI in 2024
TI=trap index.

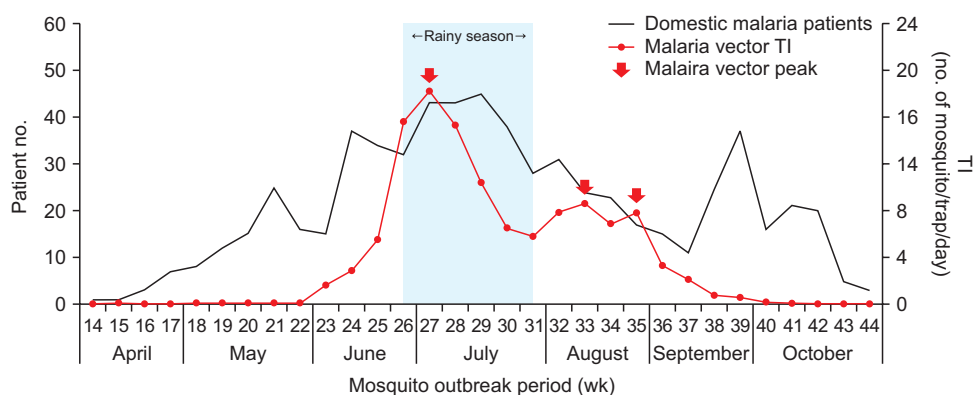


Figure 3. Weekly malaria vector TI and number of domestic malaria patients
TI=trap index.

control that interrupts patient–mosquito transmission (Table 1).

The heavy rainfall in malaria-risk areas likely washed away larvae and eggs, leading to a subsequent decline in mosquito density (Figure 2).

Following the rainy season, an expansion of larval habitats due to puddle formation led to a resurgence in mosquito density, with secondary peaks in weeks 33 and 35. This increase in vector density was followed by a rise in human malaria cases approximately five to six weeks later (Figure 3).

In the 2024 *P. vivax* survey, three mosquito pools were positive for *P. vivax* DNA; they were collected from military base in Paju-si during weeks 31, 32, and 34 (Supplementary Figure 1; available online). A total of 20,392 malaria vector mosquitoes were tested for malaria infection in 2024, yielding an MIR of

0.15. Although the number of positive pools was the same as in 2023 ($n=3$), the MIR decreased 0.06 from 0.21 because a larger number of *Anopheles* mosquitoes were tested in 2024 as a result of higher vector density. Following the detection of the first positive mosquito pool, a nationwide malaria warning was issued on August 7, 2024. Moreover, the 2024 criteria were revised to enable density-based warnings at the municipal level, allowing for early regional warning in Cheorwon-gun (July 11), Ganghwa-gun (July 17), and Yanggu-gun (July 30) prior to the issuance of a nationwide warning.

Discussion

In 2024, the population density of malaria vectors was markedly higher than 2023 and the average year (2020–2022).

This increase is likely the result of a combination of favorable meteorological conditions, including elevated early-summer temperatures and a prolonged period of tropical nights, which are conducive to vector development. Indeed, the national average yearly temperature in 2024 was 14.5°C, the highest since record-keeping began and 0.8°C warmer than the previous record set in 2023 (13.7°C). The number of tropical nights also reached a record of 24.5, approximately 3.7 times climatological normal (1991–2020) of 6.6. While the annual precipitation in 2024 (1,414.6 mm) was comparable to the climatological normal (1991–2020), 78.8% of the summer rainfall was concentrated during the rainy season (late June to late July) [7], which appears to have temporarily suppressed vector density.

The sharp increase in malaria vectors in early summer 2024 was largely driven by malaria vector population in Josan-ri, Paju city. Josan-ri, a controlled-access area near the DPRK, is a region where malaria vectors constituted over 51.2% of the total mosquito catch in 2024. According to meteorological data from nearby Panmunjom, numerous days with average maximum temperatures exceeding 30°C were recorded before the rainy season, presumably creating favorable conditions for mosquito proliferation [8]. Due to its mostly rice paddy and rural setting, Josan-ri appears to have experienced a greater increase in vector mosquito density compared to other regions. Additionally, the replacement of conventional black light traps with black light LED traps at 36 civilian sites in 2024, including in Josan-ri, may have also contributed to the increased mosquito catch.

During the 29th week of the rainy season, mosquito density decreased sharply in Paju-si and Yeoncheon-gun due to heavy rain over a short period of time [9]. In the ROK, vector mosquito density typically increases with rising temperatures

but is temporarily suppressed by adverse weather conditions such as the rainy season. However, following the rainy season, the formation of puddles creates favorable habitats for larvae, leading to a subsequent resurgence in mosquito populations. Notably, post-rainy season mosquitoes are more likely to contribute to human infections, highlighting the importance of active larval control strategies such as eliminating standing water.

Anopheles mosquitoes predominantly inhabit rural rather than urban areas [10]. However, as larvae can develop in various aquatic habitats including streams, wetlands near mountains, and not only rice paddies [10,11], rigorous management of all potential breeding sites, including peri-urban environments, is essential for malaria prevention.

In 2024, revisions to the surveillance-based criteria led to the national advisory was issued approximately 25 days earlier than in 2023. Regional warning for Cheorwon-gun, Ganghwa-gun, and Yanggu-gun were also issued before the nationwide warning based on *P. vivax* mosquito detection. This early vector control approach in high-risk areas enhanced public awareness and intensified local vector control efforts, which likely contributed to a reduction in malaria incidence.

Strengthening an integrated management system that connects vector surveillance remains a key strategy for achieving the goal of malaria re-elimination. This requires the sustained operation of a meticulous and accurate surveillance system, coupled with rapid control activities.

Declarations

Ethics Statement: Not applicable.

Funding Source: None.

Acknowledgments: None.

Conflict of Interest: The authors have no conflicts of interest to declare.

Author Contributions: Conceptualization: HWK, JWJ, HIL. Data curation: BGH, HWK. Formal analysis: BGH, HWK. Investigation: BGH. Methodology: BGH, JWJ, HIL. Project administration: HWK, JWJ, HIL. Supervision: HWK, JWJ, HIL. Visualization: BGH. Writing – original draft: BGH. Writing – review & editing : HWK, JWJ, HIL.

Supplementary Materials

Supplementary data are available online.

References

1. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). 2024 Malaria management guidelines. Cheongju: KDCA; 2024 Feb. Report No.: 11-1790387-000538-10.
2. Lee SY, Kim HC, Klein TA, et al. Species diversity of Anopheles mosquitoes and Plasmodium vivax infection rates, Gyeonggi province, Republic of Korea during 2020. *J Med Entomol* 2022;59:1778-86.
3. Infectious disease portal [Internet]. Korea Disease Control and Prevention Agency; 2024 [cited 2025 Feb 27]. Available from: <https://npt.kdca.go.kr/pot/is/riginEDW.do>
4. Rocklöv J, Dubrow R. Climate change: an enduring challenge for vector-borne disease prevention and control. *Nat Immunol* 2020;21:479-83.
5. World Health Organization (WHO). Global technical strategy for malaria 2016–2030, 2021 update. WHO; 2021.
6. Snounou G, Viriyakosol S, Zhu XP, et al. High sensitivity of detection of human malaria parasites by the use of nested polymerase chain reaction. *Mol Biochem Parasitol* 1993;61:315-20.
7. Korea Meteorological Administration Press Release (January 9 2025). 2024: the hottest year on record in the Republic of Korea. [cited 2025 Jun 10]. <https://www.kma.go.kr/kma/news/press.jsp?mode=view&num=1194448>
8. Korea Meteorological Administration (KMA). Automated Weather System (AWS) real-time data [Internet]. KMA [cited 2025 Mar 8]. Available from: <https://data.kma.go.kr/data/grnd/selectAwsRltmList.do?pgmNo=56>
9. Korea Meteorological Administration Press Release (September 5 2024). Summer 2024 climate characteristics. [cited 2025 Mar 8]. Available from: <https://www.kma.go.kr/kma/news/press.jsp?mode=view&num=1194405>
10. Rueda LM, Brown TL, Kim HC, et al. Species composition, larval habitats, seasonal occurrence and distribution of potential malaria vectors and associated species of Anopheles (Diptera: Culicidae) from the Republic of Korea. *Malar J* 2010;9:55.
11. Seoul National University (SNU). 2022–2023 definition of the latest indigenous habitat of malaria mosquitoes and laboratory analysis of insecticide resistance [Internet]. SNU; 2024 [cited 2025 Mar 10]. Available from: <https://www.snu.ac.kr/research/highlights?md=v&bbsidx=145486>

경남권역 외국인 결핵환자 신고현황 및 특성, 2017-2023년

박정민 , 이은정 , 안혜정 , 양진선 , 이상은*

질병관리청 경남권질병대응센터 감염병대응과

초 록

목적: 경남권역(부산광역시, 울산광역시, 경상남도; 부산, 울산, 경남)의 2016년 외국인 결핵관리 정책 시행 이후 외국인 결핵환자 신고 수와 외국인 결핵환자 특성을 세부적으로 분석하여 외국인 결핵관리에 활용하고자 하였다.

방법: 2017년 1월 1일부터 2023년 12월 31일까지 결핵통합관리시스템에 신고된 941명의 경남권역 외국인 결핵환자 신고현황 연보 자료와 사례조사서 등을 이용하여 외국인 환자 신고현황, 일반적 특성 등을 분석하였다. 이 중 392건은 집단시설 역학조사 자료를 활용하여 발생 및 조사 현황을 분석하였다.

결과: 경남권역 외국인 결핵환자 신고 수는 2017년 180명이었고 이후 지속적으로 감소하였으나 2023년은 전년 대비 30명(35.3%) 증가하였다. 지역별 외국인 결핵환자 평균 비율은 울산이 4.5%로 가장 높았고, 경남 4.3%, 부산 1.9% 순이었다. 941명 중 신고환자의 연령 범위는 20-50대(85.9%)가 대다수였으며 결핵고위험국가의 국적이 921명(97.9%)으로 확인되었다. 2023년 다제내성/리팜핀내성 결핵환자 비율은 외국인이 내국인에 비해 약 3.2배(8.7%) 높았으며 7개년 치료중단율은 전국 결핵환자(2.2%)에 비해 경남권역 외국인 결핵환자(18.8%)가 약 8.5배 높게 나타났다. 집단시설 소속이 확인된 392건 중 사업장에서의 발생이 81.6%로 가장 많았고, 다음으로 학교가 13.3%였다.

결론: 2016년 외국인 결핵관리 정책 시행 이후 경남권역 외국인 결핵환자는 감소 경향을 보였지만 2023년 소폭 증가함으로써 외국인 대상 결핵관리가 여전히 중요하다. 특히 결핵고위험국가 출신의 결핵환자가 대다수로 경남권역 외국인 결핵환자의 감소를 위해서는 이들 국가에 대한 관리를 지속적으로 계획하고 추진할 필요가 있을 것이다.

주요 검색어: 결핵; 발생; 외국인

서 론

결핵(tuberculosis, TB)은 결핵균(*Mycobacterium tuberculosis*)에 의해 발생하는 2급 감염병으로, 우리나라는 세계보건기구(World Health Organization)의 결핵퇴치전략(End TB

Strategy)을 고려하여 국가결핵관리사업을 추진하고 있다[1]. 결핵환자는 2011년 최다 신고(50,491명, 10만 명당 100.8명) 이후 지속적으로 감소하여 2023년 기준 19,540명(10만 명당 38.2명)으로 감소세를 유지하고 있다. 그러나 외국인 결핵환자의 경우, 2016년 2,569명으로 가장 많이 신고된 이후

Received May 13, 2025 Revised June 12, 2025 Accepted June 13, 2025

*Corresponding author: 이상은, Tel: +82-51-260-3720, E-mail: ondalgi@korea.kr

Copyright © Korea Disease Control and Prevention Agency



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) which permits unrestricted distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.



KDCA
Korea Disease Control and Prevention Agency

핵심요약**① 이전에 알려진 내용은?**

2016년 외국인 결핵관리 정책 시행 이후 경남권역 외국인 결핵환자는 지속적으로 감소 경향이며, 「제3차 결핵관리종합계획(2023-2027년)」에 따라 해외 입국인 결핵관리가 강화되고 있다.

② 새로이 알게 된 내용은?

최근 7년간 경남권역 외국인 결핵환자는 941명으로 대부분 20-50대(85.9%)로 확인되었고 결핵고위험국가 출신은 97.9%였다. 특히 외국인 환자의 치료종단율은 전국과 비교하여 8.5배 높았으며, 집단시설 소속 확인된 392건 중 사업장에서의 발생이 81.6%로 가장 높은 비율을 차지하였다.

③ 시사점은?

경남권역 외국인 결핵환자는 전반적으로 감소 경향을 보였지만 2023년 소폭 증가함으로써 외국인 결핵관리는 여전히 중요하다. 특히 결핵고위험국가 외국인 결핵환자의 발생 비율이 높기에 결핵검진 참여를 위한 지속적인 관리가 필요하다.

2017년부터 감소 추세였으나 2023년에는 전년 대비 3.3% (35명) 증가한 1,107명이 발생하였다[2].

우리나라는 2000년대 이후 부족한 노동력을 충원하기 위해 해외 인력자원을 활용하면서 다양한 국가 출신의 외국인 입국이 증가하고 있다[3]. 코로나바이러스감염증-19(코로나 19) 시기인 2020-2021년을 제외하고 2018년부터 입국자 수가 해마다 증가하기 시작하였으며 2023년은 2022년 대비 8,110,874명(239.3%) 증가하여 최근 7년 동안 입국자가 가장 많은 것으로 확인되었고, 인구 대비 국내 체류외국인 또한 4.9%로 가장 높았다. 국적별 체류외국인은 중국(37.6%)이 가장 많았고, 베트남(10.8%), 태국(8.1%), 미국(6.5%), 우즈베키스탄(3.5%), 필리핀(2.6%) 순으로 확인되었다[4].

입국 외국인의 증가는 감염병 확인 관리와 확산 통제에 어려움이 있었고, 특히 결핵고위험국가의 외국인은 결핵 예방 및 관리에 있어서 주요한 취약계층으로 분류되어 중요 문제로 대두되었다. 질병관리청은 「제3차 결핵관리종합계획

(2023-2027년)」에 따라 2027년까지 인구 10만 명당 20명 이내로 결핵환자 감소를 목표로 결핵 전주기 관리 강화 정책을 추진하고 있으며, 특히 외국인의 경우 2016년 3월 인구 10만 명당 결핵환자가 50명 이상인 국가 중 국내에서 취업, 유학 등 집단활동을 위해 체류하는 외국인이 많은 18개 국가를 법무부와 협의하여 결핵고위험국가로 지정하였고 2020년 35개국으로 확대하였다. 이러한 고위험국가에 대해서는 결핵 검진 절차를 표준화하고 검진의 질을 관리함으로써 결핵의 해외 유입을 줄이고 있다[5,6].

2023년 코로나19 엔데믹 선언 후, 입국 및 국내 체류 외국인의 증가에 따라 외국인 결핵환자 또한 소폭 증가하여 외국인 대상 결핵 조기 발견 및 치료·관리의 중요성이 확대되고 있다[3]. 그러나 결핵환자 신고현황 연보, 간행물 등의 자료에서는 외국인 결핵환자에 대한 정보가 부족하고 지역별 분류가 제한적이다. 본 글에서는 2016년 외국인 결핵관리 정책 시행 이후 경남권역(부산광역시, 울산광역시, 경상남도; 부산, 울산, 경남) 외국인 결핵 현황을 세부적으로 확인하고, 코로나 19 전(2017-2019년)과 후(2020-2023년) 시기로 나누어 경남권역 외국인 결핵환자 신고 및 특성, 집단시설 역학조사 발생 등을 분석하여 향후 외국인 결핵관리에 활용하고자 한다.

방 법**1. 자료원**

경남권역 외국인 결핵환자는 2017년 1월 1일부터 2023년 12월 31일까지 질병관리청 결핵통합관리시스템(Korea Tuberculosis Network System) 내 신고된 결핵환자 신고현황 연보 자료와 환자 사례조사서, 집단시설 역학조사 자료를 활용하여 분석하였다. 결핵환자 신고현황 연보 자료에는 전체 결핵환자의 인적 사항, 결핵종류, 환자구분, 도말검사 구분, 치료결과 등의 정보가 포함된다. 사례조사서는 결핵환자 신고일 기준 3일 이내 유선 또는 대면조사를 통해 수집된 정

보로 국적, 체류자격, 입국일, 임상증상, 진료를 받게 된 사유 등의 정보가 포함된다. 집단시설 역학조사 자료는 학교, 사업장, 사회복지시설 등 환자가 소속된 집단시설의 정보가 포함된다. 신고현황 연보 자료, 사례조사서는 전체 신고된 941명을 분석하였고, 집단시설 역학조사 자료는 집단 소속이 확인된 392건을 분석하였다.

2. 분석 내용

신고현황 연보 자료와 사례조사서를 활용하여 941명 경남권역 외국인 결핵환자에 대한 특성을 연도별, 성별, 연령별, 환자구분, 진단경로, 치료결과, 체류자격 등으로 제시하였고, 392건의 집단시설 역학조사 자료를 활용하여 외국인 결핵환자 집단시설 발생 및 조사 현황을 분석하였다. 연도별 및 시도별 외국인 인구 현황은 통계청(Statistics Korea; Korean Statistical Information Service)의 자료를 바탕으로, 등록외국인, 외국 국적 동포 거소신고자, 불법체류자 등을 모두 포함한 기준[7]으로 10만 명당 결핵환자 발생률을 산출하였다. 모든 분석은 Microsoft Excel 2021 (Microsoft)을 활용하여 수행하였다.

3. 용어 정의

1) 결핵종류

폐결핵은 폐실질 또는 기관과 기관지를 침범한 결핵이며, 도말양성은 결핵 초회 검사 중 가래 도말검사서에서 양성이 나온 경우를 말한다. 반면, 폐외결핵은 결핵성 흉막염, 림프절 결핵 신경계통의 결핵 등 폐 이외의 장기에 발생하는 결핵으로 정의한다.

2) 환자구분

신환자는 과거에 결핵 치료를 한 적이 없는 경우이고, 재치료자는 과거에 항결핵제를 복용한 적이 있고 복용 기간의 총합이 1개월 이상인 환자이다. 과거치료여부불명확은 과거

치료 여부를 알 수 없는 경우이고, 기타환자는 당해 연도 신환자로 신고한 환자 중 이전 신고 이력이 있거나 1년 이상 지연 신고된 환자를 말한다.

3) 치료결과

치료성공률은 전체 환자 중에서 완치와 완료를 합한 값의 비율이고, 치료중단율은 전체 환자 중에서 중단자의 비율로 정의한다.

결 과

1. 경남권역 외국인 환자 신고현황

2017-2023년 경남권역 외국인 인구는 2017년 166,481명으로 2019년까지 해마다 증가하였으나 2020-2022년에는 17만 명대로 감소 및 유지하였고 2023년에 211,961명으로 증가하였다. 외국인 인구 수 대비 외국인 결핵환자 발생률은 2017년 10만 명당 108.1명 이후 감소 추세였으나 2023년은 2022년 대비 10만 명당 18.6명 증가한 54.3명으로 확인되었다. 지역별 결핵환자 평균 발생률은 울산이 10만 명당 83.0명으로 가장 높았고, 경남 78.2명, 부산 59.9명 순이었다(그림 1).

2017-2023년 경남권역 결핵환자는 28,841명으로 내국인 27,900명, 외국인 941명(3.3%)이었다. 외국인 결핵환자의 연도별 신고 수는 2017년 180명 이후, 감소 추세를 보여 2022년에는 85명이었으나, 2023년은 2022년 대비 35.3% 증가한 115명이었다. 결핵환자에 대한 외국인 환자의 비율은 2017년부터 2021년까지 약 3%대를 유지하였으나 2022년에 2.8%로 감소, 2023년에는 4.0%로 다시 증가하여 7년간 평균 비율은 3.3%로 확인되었다. 경남권역 내 지역별 외국인 결핵환자 평균 비율은 울산이 4.5%로 가장 높고, 경남 4.3%, 부산 1.9% 순이었다. 코로나19 전후 비교 결과 코로나19 전 경남권역 외국인 결핵환자는 총 506명이었고 코로나19 후 외국인

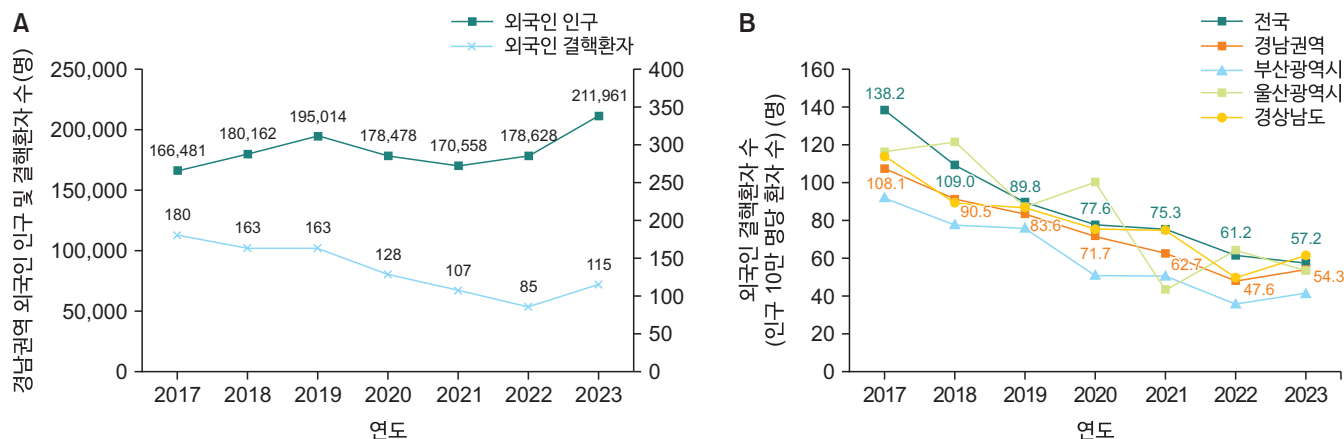


그림 1. 2017-2023년 경남권역 외국인 수 및 결핵환자 현황
(A) 경남권역 외국인 인구 및 결핵환자 수, (B) 경남권역 지역별 외국인 인구 수 대비 외국인 결핵환자 비율.

결핵환자는 총 435명으로 14.0% 감소하였다(그림 2).

2. 경남권역 외국인 결핵환자의 일반적 특성

2017-2023년 경남권역 외국인 결핵환자 941명은 성별로는 남성(63.2%, 595명)이 여성(36.8%, 346명)보다 높았으며, 연령별 분포는 30대(29.0%, 273명)가 가장 많았는데, 특히 20-50대가 전체 85.9%로 대다수를 차지하였다. 지역별로는 경남(57.9%, 545명)이 가장 많았으며, 부산(25.0%, 235명), 울산(17.1%, 161명) 순이었다. 결핵종류로는 폐결핵환자가 75.0% (706명)였고 그중 도말양성 환자가 35.1% (248명)를 차지하였다. 환자구분에서는 신환자(80.9%, 761명)가 가장 많았고, 진단경로는 유증상(64.7%, 609명)이 가장 높게 나타났다. 치료성공은 7년간 평균 73.4% (691명)였으며, 2021년도에 가장 높은 치료성공률(76.6%, 82명)을 보였다. 치료중단율은 7년간 평균 18.8% (177명)였으며, 2018년도(25.2%, 41명)에 가장 높았다. 결핵 진단경로에서 코로나 19 전에는 검진 발견율이 평균 34.2%, 유증상 발견율이 평균 58.1%였으나 코로나19 후에는 검진 발견율이 평균 24.7%이고, 유증상 발견율이 평균 72.9%로 검진 발견율은 낮아지고, 유증상 발견율은 높아졌다(표 1). 다제내성/리팜핀내성 결핵환자는 2023년 10명으로 2022년 6명 대비 66.7% (4명) 증가하였고 환자 비율 또한 2022년 6.7%에서 2023년 11.8%

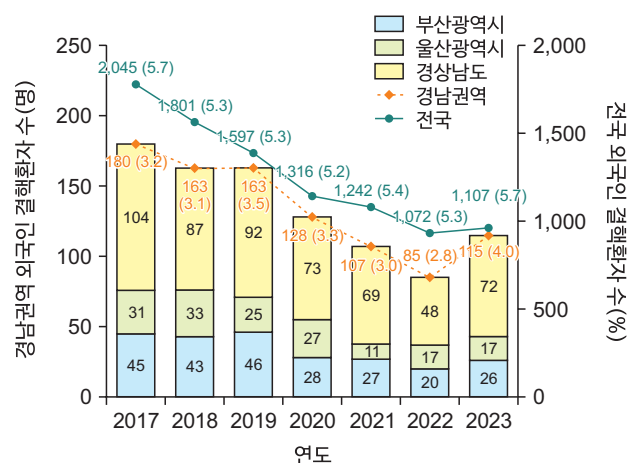


그림 2. 2017-2023년 경남권역 연도별 외국인 결핵환자 수 및 외국인 비율

로 증가하였다(표 2).

3. 경남권역 외국인 결핵환자 국적 및 사증 현황

최근 7년간 경남권역의 결핵환자로 신고된 941명의 국적은 총 32개국이었으며, 이 중 921명(97.9%)이 결핵고위험국의 국적으로 확인되었다. 외국인 결핵환자의 사증 종류로는 장기비자가 74.2% (698명)로 가장 많았고, 무비자 13.6% (128명), 단기비자 10.7% (101명) 순이었다(표 3).

4. 경남권역 외국인 결핵환자 집단시설 발생 및 조사 현황

2017-2023년 신고된 경남권역 외국인 결핵환자 941

표 1. 2017-2023년 경남권역 외국인 결핵환자의 일반적 특성

구분	전체	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
전체	941 (100.0)	180 (100.0)	163 (100.0)	163 (100.0)	128 (100.0)	107 (100.0)	85 (100.0)	115 (100.0)
성별								
남	595 (63.2)	117 (65.0)	99 (60.7)	107 (65.6)	73 (57.0)	70 (65.4)	55 (64.7)	74 (64.3)
여	346 (36.8)	63 (35.0)	64 (39.3)	56 (34.4)	55 (43.0)	37 (34.6)	30 (35.3)	41 (35.7)
연령(세)								
0-19	15 (1.6)	4 (2.2)	4 (2.5)	3 (1.8)	1 (0.8)	0 (0.0)	1 (1.2)	2 (1.7)
20-29	265 (28.2)	49 (27.2)	48 (29.4)	39 (23.9)	38 (29.7)	34 (31.8)	23 (27.1)	34 (29.6)
30-39	273 (29.0)	42 (23.3)	44 (27.0)	50 (30.7)	37 (28.9)	34 (31.8)	32 (37.6)	34 (29.6)
40-49	146 (15.5)	27 (15.0)	22 (13.5)	25 (15.3)	22 (17.2)	17 (15.9)	13 (15.3)	20 (17.4)
50-59	124 (13.2)	28 (15.6)	29 (17.8)	25 (15.3)	15 (11.7)	9 (8.4)	7 (8.2)	11 (9.6)
≥60	118 (12.5)	30 (16.7)	16 (9.8)	21 (12.9)	15 (11.7)	13 (12.1)	9 (10.6)	14 (12.2)
지역								
부산광역시	235 (25.0)	45 (25.0)	43 (26.4)	46 (28.2)	28 (21.9)	27 (25.2)	20 (23.5)	26 (22.6)
울산광역시	161 (17.1)	31 (17.2)	33 (20.2)	25 (15.3)	27 (21.1)	11 (10.3)	17 (20.0)	17 (14.8)
경상남도	545 (57.9)	104 (57.8)	87 (53.4)	92 (56.5)	73 (57.0)	69 (64.5)	48 (56.5)	72 (62.6)
결핵종류								
폐결핵	706 (75.0)	147 (81.7)	124 (76.1)	127 (77.9)	88 (68.8)	70 (65.4)	64 (75.3)	86 (74.8)
도말양성	248 (35.1)	39 (26.5)	39 (31.5)	47 (37.0)	27 (30.7)	17 (24.3)	55 (85.9)	24 (27.9)
폐외결핵	235 (25.0)	33 (18.3)	39 (23.9)	36 (22.1)	40 (31.3)	37 (34.6)	21 (24.7)	29 (25.2)
환자구분								
신환자	761 (80.9)	146 (81.1)	127 (77.9)	135 (82.8)	106 (82.8)	87 (81.3)	72 (84.7)	88 (76.5)
재치료자	89 (9.5)	14 (7.8)	19 (11.7)	13 (8.0)	13 (10.2)	12 (11.2)	5 (5.9)	13 (11.3)
과거치료여부 불명확	40 (4.3)	8 (4.4)	11 (6.7)	8 (4.9)	1 (0.8)	2 (1.9)	5 (5.9)	5 (4.3)
기타환자	51 (5.4)	12 (6.7)	6 (3.7)	7 (4.3)	8 (6.3)	6 (5.6)	3 (3.5)	9 (7.8)
진단경로								
검진 ^{a)}	282 (30.0)	72 (40.0)	54 (33.1)	48 (29.4)	36 (28.1)	31 (29)	19 (22.4)	22 (19.1)
유증상	609 (64.7)	93 (51.7)	94 (57.7)	106 (65.0)	90 (70.3)	75 (70.1)	64 (75.3)	87 (75.7)
불명	50 (5.3)	15 (8.3)	15 (9.2)	9 (5.5)	2 (1.6)	1 (0.9)	2 (2.4)	6 (5.2)
치료결과								
완치	165 (17.5)	41 (22.8)	30 (18.4)	29 (17.8)	12 (9.4)	11 (10.3)	14 (16.5)	28 (24.3)
완료	526 (55.9)	94 (52.2)	84 (51.5)	88 (54.0)	84 (65.6)	71 (66.4)	46 (54.1)	59 (51.3)
중단	177 (18.8)	30 (16.7)	41 (25.2)	33 (20.2)	20 (15.6)	17 (15.9)	15 (17.6)	21 (18.3)
진단변경	8 (0.9)	3 (1.7)	2 (1.2)	0 (0.0)	2 (1.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.9)
평가미정	41 (4.4)	9 (5.0)	4 (2.5)	9 (5.5)	8 (6.3)	3 (2.8)	8 (9.4)	0 (0.0)
사망	20 (2.1)	3 (1.7)	2 (1.2)	4 (2.5)	1 (0.8)	5 (4.7)	2 (2.4)	3 (2.6)
치료중	4 (0.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (2.6)

단위: 명(%). ^{a)}외국인 결핵검진, 보건증 발급, 국민건강보험공단 검진, 개인 건강검진 등.

명 중 집단시설 소속이 확인된 건은 392건으로 전체 환자 중 41.7%를 차지하였다. 발생 보고된 사례 중 역학조사 실시 기준에 따라 역학조사가 시행된 건은 총 168건(42.9%)이었다. 결핵환자가 발생한 총 392건의 시설 중 사업장이 81.6%

(320건)로 가장 많았고, 학교 13.3% (52건), 의료기관 2.8% (11건) 순이었다. 조사가 시행된 168건의 시설 또한 사업장(78.0%, 131건), 학교(14.3%, 24건), 의료기관(5.4%, 9건) 순으로 동일하였다. 내국인의 경우 집단시설 소속 확인된

표 2. 2022-2023년 경남권역 다제내성/리팜핀내성 결핵환자 수

구분	2022년					2023년				
	전국	경남권역	부산광역시	울산광역시	경상남도	전국	경남권역	부산광역시	울산광역시	경상남도
전체	560 (100.0)	89 (100.0)	37 (100.0)	11 (100.0)	41 (100.0)	551 (100.0)	85 (100.0)	32 (100.0)	9 (100.0)	44 (100.0)
내국인	473 (84.5)	83 (93.3)	37 (100.0)	9 (81.8)	37 (90.2)	473 (85.8)	75 (88.2)	30 (93.8)	8 (88.9)	37 (84.1)
외국인	87 (15.5)	6 (6.7)	0 (0.0)	2 (18.2)	4 (9.8)	78 (14.2)	10 (11.8)	2 (6.2)	1 (11.1)	7 (15.9)

단위: 명(%).

표 3. 2017-2023년 경남권역 외국인 결핵환자 사증 현황

구분	전체	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
전체	941 (100.0)	180 (100.0)	163 (100.0)	163 (100.0)	128 (100.0)	107 (100.0)	85 (100.0)	115 (100.0)
사증 종류								
장기비자	698 (74.2)	135 (75.0)	121 (74.2)	118 (70.6)	98 (76.6)	76 (71.0)	63 (74.1)	87 (75.7)
단기비자	101 (10.7)	26 (14.4)	15 (9.2)	24 (14.7)	16 (12.5)	8 (7.5)	6 (7.1)	6 (5.2)
무비자	128 (13.6)	15 (8.3)	21 (12.9)	19 (11.7)	13 (10.2)	22 (20.6)	16 (18.8)	22 (19.1)
결측	14 (1.5)	4 (2.2)	6 (3.7)	2 (1.2)	1 (0.8)	1 (0.9)	0 (0.0)	0 (0.0)

단위: 명(%).

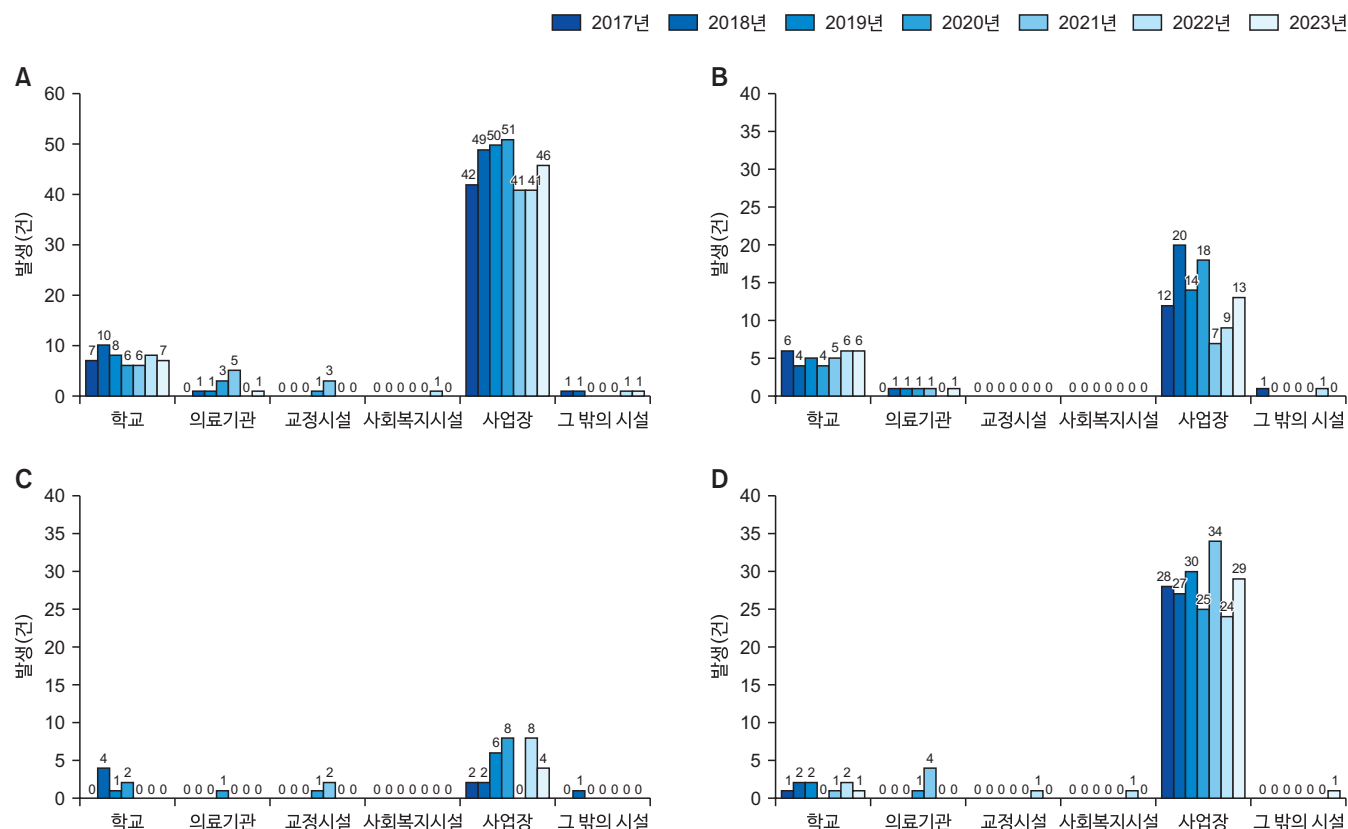


그림 3. 2017-2023년 경남권역 외국인 결핵환자 집단시설 발생 현황

(A) 경남권역, (B) 부산광역시, (C) 울산광역시, (D) 경상남도

7,434건을 분석한 결과, 사업장에서의 발생이 53.3%, 의료기관 20.0%, 사회복지시설 11.0% 순으로 확인되어 사업장의 발생이 공통적으로 많은 것을 확인하였다. 지역별 발생 건수는 경남이 총 54.6% (214건)로 경남권역의 절반 이상을 차지하였으며, 부산 34.7% (136건), 울산 10.7% (42건) 순이었다(그림 3). 코로나19 전과 후 시기의 경남권역 외국인 결핵환자 집단시설 발생 현황은 코로나19 전에는 사업장 발생 건수 평균 47.0건이었고, 학교는 평균 8.3건이었다. 코로나19 후에는 사업장 발생 건수 평균 45.0건, 학교 평균 6.8건으로 확인되었다.

논 의

우리나라 외국인 결핵환자는 2016년 외국인 결핵관리 정책 시행에 따라 2,569명 정점 이후 꾸준히 감소하여 2022년 1,072명으로 확인되었으나 2023년은 1,107명으로 증가하였고 외국인 비율은 2016년과 동일한 5.7%로 확인되었다. 경남권역의 외국인 환자 또한 전국 추세와 같이 지속적으로 감소하고 있었으나 2023년 115명으로 전년 대비 35.3% 증가하였고 외국인 환자 비율은 2017년 3.2%에서 2023년 4.0%로 확인되었다. 그중 지역별 외국인 결핵환자 평균 비율은 울산이 4.5%로 가장 높았고, 경남 4.3%, 부산 1.9%였다.

경남권역 7개년 결핵환자 연령 분포는 60대 이상이 57.2%로 노인결핵이 절반 이상이었으나, 외국인 결핵환자는 12.5%로 대부분 20-50대(85.9%)로 확인되었다[2]. 체류외국인 연령 분포를 확인한 결과 60대 이상이 11.3%, 20-50대가 81.2%로 외국인 결핵환자 연령 분포와 유사하였다[3]. 이는 외국인의 경우 취업, 학업을 목적으로 입국하는 청·장년층이 많고, 또한 2023년에는 계절근로자, 숙련공 등 특정 자격의 체류 기간이 확대되고, 유학생이 2022년에 비해 15.2% 증가하였기 때문으로 해석해 볼 수 있다. 결핵 진단경로는 코로나19 전과 후 시기를 비교한 결과 검진 발견율(9.5%p)은

낮아지고, 유증상 발견율(14.8%p)이 높아졌다. 즉 조기 검진을 받기 어려워졌고, 증상이 발현된 후에야 병원을 찾는 경향이 높아진 것으로 이는 코로나19 감염에 대한 병원 방문 기피 및 진료 접근성 저하 등의 영향을 받은 것으로 보인다[8].

2017-2023년 치료결과에서는 전국 단위의 치료성공률과 중단율은 파악되었으나, 외국인 환자와 지역별로 구분된 자료는 확인할 수 없었다. 그러나 이번 분석을 통해 경남권역의 치료성공률은 73.4%로 전국 결핵환자(81.6%) 대비 낮았고, 치료중단율은 전국 결핵환자(2.2%) [9]에 비해 경남권역 외국인 결핵환자(18.8%)가 약 8.5배 높게 나타났다. 이러한 이유는 중단 사유가 귀국(94.9%)이 대다수로 결핵이 6개월 이상 장기 치료해야 하는 감염병[10]이기에 본국에서 치료를 원하거나, 치료 도중 비자 만료 등의 사유로 치료중단율이 높은 것으로 고려해 볼 수 있을 것이다.

다제내성/리팜핀내성 외국인 결핵환자는 2023년 전국 78명(14.2%)으로 2022년 87명(15.5%) 대비 1.3% 감소하였으나 경남권역은 2023년 10명으로 2022년(6명) 대비 66.7% 증가하였고 다제내성/리팜핀내성 결핵환자(85명) 중 11.8%를 차지하였다. 2023년 기준 전국 내국인 다제내성/리팜핀내성 결핵환자 비율은 2.6%인 것에 반해 외국인 결핵환자는 7.1%로 약 2.7배 높았고[2], 경남권역은 내국인 결핵환자 비율이 2.7%인 것에 반해 외국인 결핵환자 비율은 8.7%로 약 3.2배 높아 장기간 지속되는 치료를 완료할 수 있도록 치료지원 및 자원 연계 등이 필요하다. 또한 항결핵약제 내성 종류 구분 및 정의가 2022년부터 변경됨에 따라 이전 자료와 환자수를 직접 비교할 수 없게 되어 약제 내성에 대한 외국인 자료가 부족하여 향후 추가적인 조사와 분석이 필요하다.

경남권역 내 외국인 결핵환자의 국적은 941명 중 921명(97.9%)이 결핵고위험국가의 국적으로 확인되어 결핵고위험국가 출신에 대한 외국인의 지속적 관리가 필요하다. 이는 국내의 결핵 유입 및 확산 가능성이 증가해 결핵관리에 대한 부담이 가중될 수 있기 때문이다. 또한 장기비자의 비율이 7개

년 평균 74.2%로 높았으며 이 중 비전문취업 E-9 (17.0%)과 재외동포 F-4 (16.7%)의 체류자격이 결핵환자로 최다 신고된 것으로 확인되어 이들 입국자 대상으로 결핵 예방 홍보 및 검진, 치료 안내가 필요하다.

집단시설 발생 사업장 내 취업자격 체류외국인(C-4, E-1-E-10, H-2) 중 비전문취업(E-9) 비자가 161건(41.1%)으로 가장 높았는데, 이 중 결핵고위험국가 출신은 100.0%로 확인되었다. 사업장은 기존 결핵환자 신고 시 환자의 진술에 의존하여 직장명을 확인 및 등록하였으나, 정확성 향상을 위해 2024년 12월부터 결핵통합관리시스템을 통해 환자 신고 시 국민건강보험공단과의 정보연계로 직장 가입 여부 확인이 가능해졌다. 그러나 외국인의 경우 건강보험 가입률이 2018년 기준 55.3%로 확인되었고, 매년 가입률이 상승하여 2021년에는 76.8%로 나타났으나 건강보험 가입률은 관광 등 단기체류자를 제외한 3개월 이상 장기체류자로서, 재외국민을 포함한 등록외국인을 기준으로 산출하기 때문에 단기체류로 입국하여 체류자격을 소실한 무비자는 포함되지 않아 외국인 결핵환자의 집단시설 소속을 확인하기에 한계가 존재한다[11]. 이러한 외국인 결핵관리를 위해 「출입국관리법」에 따라 무비자 외국인 고용 시 벌금이 부과될 수 있다는 점과 외국인등록번호와 발급일자 받아 취업 및 고용 가능 여부를 확인할 수 있다는 점을 사업주에게 안내 및 홍보하게 된다면 결핵관리에 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다.

두 번째로 발생이 높았던 학교 52건 중 43건(89.6%)이 유학생 사증(D-2, D-4)으로 확인되었고, 그중 결핵고위험국가 출신이 42명(97.7%)으로 학교 결핵관리에 있어 외국인 유학생의 관리가 중요할 것이다. 현재 질병관리청은 외국인종합안내센터와 한국유학안내시스템 누리집에 결핵 관련 교육 및 홍보자료를 다국어로 게시하고 있어 이에 대한 홍보 및 안내를 적극적으로 해야 할 것이다. 또한 외국인에 대한 역학조사 시 통역서비스가 가능한 유관기관에 협조 요청 및 홍보로 철저한 조사 및 추적관리를 통해 추가전파를 최소화하여야 할 것이다.

이번 분석 결과에는 두 가지 제한점이 존재한다. 첫째, 동일 환자가 전원 등의 이유로 2건 이상 신고된 경우 사례조사서 작성자가 달라 각 항목의 입력값이 상이하여 자료의 정확성에 한계가 있다. 이를 해결하기 위해 사례조사자가 모든 항목을 정확히 확인 후 입력하도록 명확한 안내와 관리가 필요하다. 둘째, 이번 분석은 경남권역 외국인 특성에 대해서만 분석하였기에 향후 전국 외국인 대비 경남권역 외국인 그리고 경남권역 내 외국인과 내국인을 비교 분석한다면 경남권역 내 외국인 환자 특성을 더욱 정밀하게 파악할 수 있을 것이다.

경남권역 외국인 결핵환자의 특성으로는 2017년부터 결핵환자는 감소 추세였으나 2023년 소폭 증가(35.3%)하였고, 연령별 분포는 20-50대가 85.9%로 대다수였으며 결핵 진단 경로는 코로나19 전후를 비교한 결과 검진 발견율(9.5%p)이 낮아지고, 유증상 발견율(14.8%p)은 높아졌었다. 다제내성/리팜핀내성 외국인 결핵환자 비율은 2023년 기준 8.7%로 내국인(2.7%)과 비교하여 3.2배 높았고, 결핵고위험국가의 결핵환자가 97.9%로 확인되어 이들에 대한 지속적 관리가 필요하다는 것을 알 수 있었다. 또한 집단시설 소속이 확인된 392건 중 사업장(81.6%)이 가장 많았고, 다음으로 학교(13.3%)였는데, 사업장의 경우 취업자격 체류외국인(C-4, E-1-E-10, H2) 중 비전문취업(E-9) 사증 비율이 41.1%로 가장 높았고, 학교는 유학생(D-2, D-4) 사증 비율이 89.6%로 가장 높아 이들을 대상으로 적극적인 결핵 예방 홍보 및 검진이 필요할 것이다. 경남권역의 외국인 결핵환자의 감소를 위하여 본 특성을 참고해 적절한 관리 방안을 지속적으로 계획하고 추진할 필요가 있을 것이다.

Declarations

Ethics Statement: Not applicable.

Funding Source: None.

Acknowledgments: None.

Conflict of Interest: The authors have no conflicts of interest to declare.

Author Contributions: Conceptualization: JMP, SEL. Data curation: JMP, EJJ, HJA. Formal analysis: JMP, EJJ. Investigation: JMP, EJJ, HJA. Methodology: JMP, SEL. Supervision: SEL. Visualization: JMP, HJA. Writing – original draft: JMP, EJJ. Writing – review & editing: JMP, EJJ, HJA, JSY, SEL.

References

1. Kim YM, Lee JS, Lee MJ, et al. Molecular epidemiological analysis of tuberculosis transmission in households in Republic of Korea, 2016–2024. *Public Health Wkly Rep* 2025;18(Suppl 11):S39–54.
2. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). Annual report on the notified tuberculosis in Korea, 2023. Cheongju: KDCA; 2024 May. Report No.: 11-1790387-000332-10.
3. Lee JS. Epidemiology of tuberculosis in foreign immigrants and the associated factors on treatment outcome [dissertation]. Seoul: Korea University; 2020.
4. Ministry of Justice (MOJ). Yearbook of Korea immigration statistics 2023. Gwacheon: MOJ; 2024 Jun. Report No.: 11-1270000-000465-10.
5. Korea Disease Control and Prevention Agency Press Release (March 24 2023). Another vigorous advance in the fight to eliminate tuberculosis. [cited 2025 Apr 29]. Available from: https://www.kdca.go.kr/board/board.es?mid=a20501010000&bid=0015&list_no=722140&Codee=&act=view&nPage=1&newsField=
6. Korea Disease Control and Prevention Agency Press Release (March 24 2021). New tuberculosis cases have entered the ten-thousand rang and one in two is age 65 or older. [cited 2025 May 2]. Available from: https://www.kdca.go.kr/board/board.es?mid=a20501010000&bid=0015&list_no=712815&cg_code=&act=view&nPage=1&newsField=
7. Population database [Internet]. Korean Statistical Information Service; 2024 [cited 2025 May 22]. Available from: https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=D1_1JA1501&conn_path=I3
8. Do S. The impact of the COVID-19 pandemic on the delay in tuberculosis reporting [dissertation]. Daegu: Kyungpook National University; 2024.
9. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). Report on treatment outcomes of tuberculosis patients, 2023. Cheongju: KDCA; 2025 Apr. Report No.: 11-1790387-100432-01.
10. Jeon SM, Kim T, Lee S, Kim S. Research and international cooperation for shortening the treatment duration of tuberculosis. *Public Health Wkly Rep* 2025;18(Suppl 11):S102-18.
11. Moon SM. Current status of the foreigners' health insurance system and directions for improving subscriber acceptability. Seoul: National Assembly Research Service; 2022 Apr. Report No.: 1940.

Surveillance Report

Notification Status and Characteristics of Foreign Tuberculosis Cases in the Gyeongnam Region during 2017–2023

Jeongmin Park , Eunjung Lee , Hyejeong Ahn , Jinseon Yang , Sangeun Lee* Division of Infectious Disease Control and Response, Gyeongnam Regional Center for Disease Control and Prevention,
Korea Disease Control and Prevention Agency, Busan, Korea

ABSTRACT

Objectives: This study aimed to examine the foreign tuberculosis (TB) cases in the Gyeongnam region (Busan metropolitan city, Ulsan metropolitan city, Gyeongsangnam-do; Busan, Ulsan, Gyeongnam) following the 2016 TB control policy implementation to improve TB management among foreign populations.

Methods: Between January 1, 2017 and December 31, 2023, 941 foreign TB cases were recorded in the Gyeongnam region.

Results: In the Gyeongnam region, foreign TB notifications initially dropped from 180 in 2017 but later increased by 30 (35.3%) in 2023. Notably, Ulsan exhibited the highest foreign TB proportion (4.5%), followed by Gyeongnam (4.3%) and Busan (1.9%). Of the 941 patients, 85.9% were aged 20–50 years and 97.9% (921) were from high-TB-burden countries. In 2023, multidrug-resistant/rifampicin-resistant TB incidence rate was approximately 3.2-times higher among foreigners (8.7%) than among Koreans. Over seven years, treatment interruption rate among foreign patients with TB in the Gyeongnam region (18.8%) was approximately 8.5-times higher than the national average (2.2%). Among the 392 cases recorded in congregate settings, 81.6% occurred in workplaces and 13.3% in schools.

Conclusions: The number of foreign TB cases in the Gyeongnam region declined following the implementation of the 2016 foreign TB control policy, with only a slight increase observed in 2023. Notably, most foreign cases were from high-TB-burden countries, underscoring the need for targeted TB management.

Key words: Tuberculosis; Incidence; Foreigners

*Corresponding author: Sangeun Lee, Tel: +82-51-260-3720, E-mail: ondalgl@korea.kr

Introduction

In the Republic of Korea (ROK), tuberculosis (TB), a Class 2 infectious disease caused by *Mycobacterium tuberculosis*, is managed through the National TB Control Program, which aligns with the World Health Organization End TB Strategy [1].

The number of notified TB cases has steadily decreased since peaking in 2011 at 50,491 (100.8 per 100,000 population), reaching 19,540 (38.2 per 100,000 population) in 2023. Among the foreign-born population, notified cases peaked at 2,569 in 2016 and subsequently declined. This trend reversed in 2023 with 1,107 cases, marking a 3.3% increase (35 cases)

Key messages

① What is known previously?

Since 2016, foreign tuberculosis (TB) cases have declined in the Gyeongnam region owing to the enhanced management of overseas arrivals under the Third National Comprehensive TB Control Plan (2023–2027).

② What new information is presented?

Between 2017 and 2023, 941 foreign patients with TB were recorded in the Gyeongnam region, with 85.9% aged 20–50 years and 97.9% from high-TB-burden countries. The treatment default rate was 18.8%, approximately 8.5-times higher than the national average of 2.2%. Among 392 cases recorded in congregate settings, 81.6% occurred in workplaces.

③ What are implications?

The number of foreign TB cases in the Gyeongnam region increased slightly in 2023, indicating the need for the careful management of individuals from high-TB-burden countries.

from the previous year [2].

Since the 2000s, ROK has increasingly relied on foreign labor from diverse countries to supplement its workforce, leading to a rise in its foreign-born population [3]. Apart from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) period (2020–2021), international arrivals increased annually from 2018. In 2023, the arrivals surged by 239.3% (8,110,874 individuals) over the previous year, the highest volume in 7 years. Correspondingly, the resident foreign-born population reached a new peak at 4.9% of the total population. By nationality, the resident foreign-born population was largest originating from China (37.6%), followed by Vietnam (10.8%), Thailand (8.1%), the United States (6.5%), Uzbekistan (3.5%), and the Philippines (2.6%) [4].

The growth in the foreign-born population has complicated infectious disease screening and control, with individuals from high-burden TB countries emerging as a key vulnerable group and a significant challenge for national TB prevention. Under the Third National Comprehensive TB Control Plan (2023–2027), the Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA) is reinforcing its management strategies to reduce TB incidence to 20 or fewer cases per 100,000 population by 2027. To address the imported cases, the KDCA, in consultation with the Ministry of Justice, designated 18 high-burden TB countries in March 2016—a list expanded to 35 in 2020. For arrivals from these high-burden countries, ROK aims to reduce TB importation by standardizing the screening procedures and ensuring quality of medical examinations [5,6].

Following the declaration of the COVID-19 endemic phase in 2023, an increase in the foreign-born arrivals and residents led to a slight rise in TB cases within this population, highlighting the growing need for early detection, treatment, and management [3]. However, existing data sources, such as annual reports on TB notifications and other publications, offer insufficient information on foreign-born patients and have limited regional classification. This study examines the status of TB in the foreign-born population of the Gyeongnam region (Busan metropolitan city, Ulsan metropolitan city, Gyeongsangnam-do; Busan, Ulsan, and Gyeongnam) following the 2016 implementation of TB management policies for this demographic. It analyzes trends in notified cases, patient characteristics, and outbreaks in congregate settings, comparing the pre-COVID-19 (2017–2019) and post-COVID-19 (2020–2023) periods to inform future TB control strategies.

Methods

1. Data Sources

This study analyzed foreign-born patients with TB in the Gyeongnam region who were notified via the Korea Tuberculosis Network System (KTB-Net) between January 1, 2017, and December 31, 2023. Data were extracted from annual TB notification reports, patient case investigation forms, and epidemiological investigation records from congregate settings. The annual notification data include patient demographics, TB type, patient classification, smear test results, and treatment outcomes. The case investigation forms contain information, including nationality, residency status, date of arrival, clinical symptoms, and the reason for seeking medical care, collected via telephone or in-person interviews within 3 days of TB notification. The data from epidemiological investigations in congregate settings include information on the facilities, such as schools, workplaces, and social welfare centers, to which patients were affiliated. The annual notification data and case investigation forms were used to analyze all 941 notified cases, while data from epidemiological investigations were used to analyze 392 cases with a confirmed affiliation to a congregate setting.

2. Data Analysis

Using annual notification data and case investigation forms, this study characterized 941 foreign-born patients with TB in the Gyeongnam region by year, sex, age, patient classification, diagnostic pathway, treatment outcome, and residency status. Additionally, data from 392 epidemiological investigations were analyzed to assess the outbreak patterns and responses in congregate settings. The annual TB incidence rate

per 100,000 population was calculated using population data from Statistics Korea (Korean Statistical Information Service). The denominator included all registered foreigners, overseas Koreans with resident status, and undocumented migrants, in accordance with the established criteria [7]. All analyses were performed using Microsoft Excel 2021 (Microsoft).

3. Definition of Terms

1) TB type

Pulmonary TB refers to TB affecting the lung parenchyma, trachea, or bronchi. A smear-positive case is defined as one with a positive result on an initial sputum smear test. Conversely, extrapulmonary TB is defined as TB occurring in organs other than the lungs, such as tuberculous pleurisy, lymph node TB, or TB of the nervous system.

2) Patient classification

A “new case” is a patient who has never received prior treatment for TB. A “retreatment case” is a patient who has previously taken anti-TB drugs for ≥ 1 month. “Unknown previous treatment history” applies to cases where past treatment status cannot be determined. “Other cases” include patients notified as new during the current year who have a prior notification record or were notified with a delay of ≥ 1 year.

3) Treatment outcome

The “treatment success rate” is the proportion of all patients who were either “cured” or “completed treatment.” The “treatment interruption rate” is the proportion of patients classified as having “defaulted.”

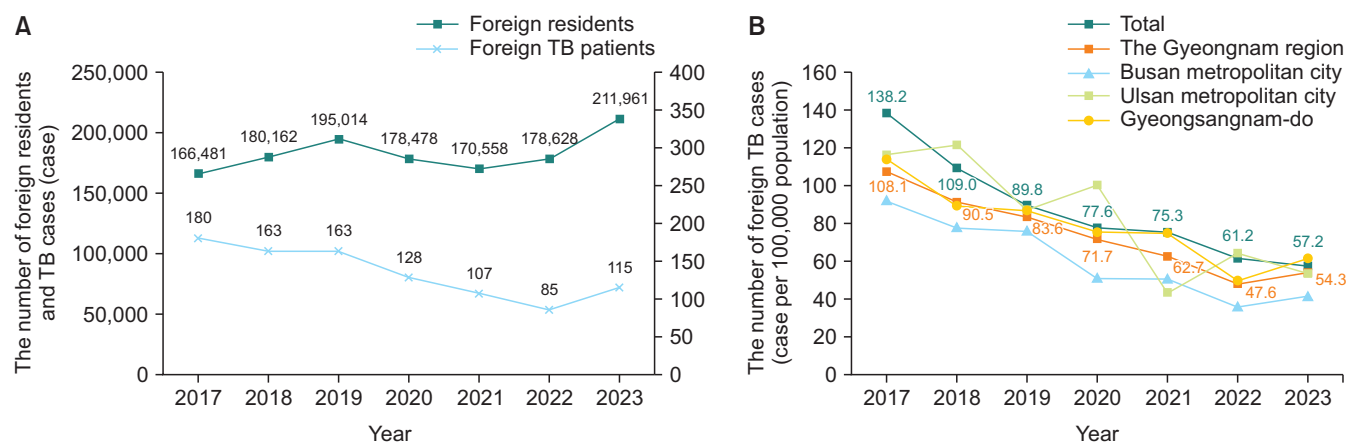


Figure 1. Status of foreign population and TB patients in the Gyeongnam region, 2017–2023

(A) Foreign population and TB cases in the Gyeongnam region, (B) proportion of foreign TB patients relative to foreign population by region in the Gyeongnam area. TB=tuberculosis.

Results

1. Notification Status of Foreign-born Patients in the Gyeongnam Region

The foreign-born population in the Gyeongnam region grew from 166,481 in 2017 to a peak in 2019, then decreased to and stabilized at approximately 170,000 from 2020 to 2022, before rising to 211,961 in 2023. The TB incidence rate among the foreign-born population, which had been declining since reaching 108.1 per 100,000 in 2017, rose to 54.3 per 100,000 in 2023, an 18.6-point increase from 2022. By sub-region, the average TB incidence rate was highest in Ulsan (83.0 per 100,000), followed by Gyeongnam (78.2) and Busan (59.9; Figure 1).

Between 2017 and 2023, a total of 28,841 TB cases were notified in the Gyeongnam region, consisting of 27,900 Korean-born and 941 foreign-born cases (3.3%). The annual number of notified foreign-born cases declined from 180 in 2017 to 85 in 2022, but then increased by 35.3% to 115 in 2023. The proportion of foreign-born cases among all TB cases remained in the 3% range from 2017 to 2021, fell to 2.8%

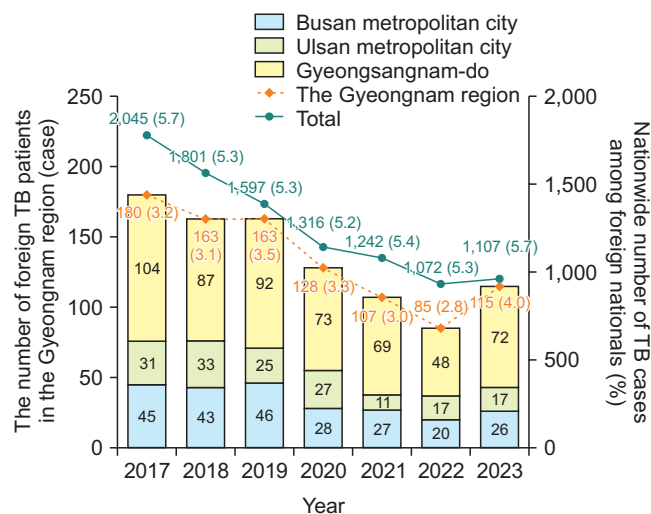


Figure 2. The number of foreign TB cases and the proportion of foreign TB cases in the Gyeongnam region, 2017–2023

TB=tuberculosis.

in 2022, and rose again to 4.0% in 2023, for a 7-year average of 3.3%. Within the Gyeongnam region, the average proportion of foreign-born TB cases was highest in Ulsan (4.5%), followed by Gyeongnam (4.3%) and Busan (1.9%). A comparison of the pre- and post-COVID-19 periods showed that the total number of foreign-born TB cases decreased by 14.0%, from 506 to 435 (Figure 2).

Table 1. Characteristics of foreign TB patients in the Gyeongnam region, 2017–2023

Category	Total	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Total	941 (100.0)	180 (100.0)	163 (100.0)	163 (100.0)	128 (100.0)	107 (100.0)	85 (100.0)	115 (100.0)
Sex								
Male	595 (63.2)	117 (65.0)	99 (60.7)	107 (65.6)	73 (57.0)	70 (65.4)	55 (64.7)	74 (64.3)
Female	346 (36.8)	63 (35.0)	64 (39.3)	56 (34.4)	55 (43.0)	37 (34.6)	30 (35.3)	41 (35.7)
Age (yr)								
0–19	15 (1.6)	4 (2.2)	4 (2.5)	3 (1.8)	1 (0.8)	0 (0.0)	1 (1.2)	2 (1.7)
20–29	265 (28.2)	49 (27.2)	48 (29.4)	39 (23.9)	38 (29.7)	34 (31.8)	23 (27.1)	34 (29.6)
30–39	273 (29.0)	42 (23.3)	44 (27.0)	50 (30.7)	37 (28.9)	34 (31.8)	32 (37.6)	34 (29.6)
40–49	146 (15.5)	27 (15.0)	22 (13.5)	25 (15.3)	22 (17.2)	17 (15.9)	13 (15.3)	20 (17.4)
50–59	124 (13.2)	28 (15.6)	29 (17.8)	25 (15.3)	15 (11.7)	9 (8.4)	7 (8.2)	11 (9.6)
≥60	118 (12.5)	30 (16.7)	16 (9.8)	21 (12.9)	15 (11.7)	13 (12.1)	9 (10.6)	14 (12.2)
Province								
Busan metropolitan city	235 (25.0)	45 (25.0)	43 (26.4)	46 (28.2)	28 (21.9)	27 (25.2)	20 (23.5)	26 (22.6)
Ulsan metropolitan city	161 (17.1)	31 (17.2)	33 (20.2)	25 (15.3)	27 (21.1)	11 (10.3)	17 (20.0)	17 (14.8)
Gyeongsangnam-do	545 (57.9)	104 (57.8)	87 (53.4)	92 (56.5)	73 (57.0)	69 (64.5)	48 (56.5)	72 (62.6)
Classification by TB sites								
Pulmonary TB	706 (75.0)	147 (81.7)	124 (76.1)	127 (77.9)	88 (68.8)	70 (65.4)	64 (75.3)	86 (74.8)
Sputum smear positive	248 (35.1)	39 (26.5)	39 (31.5)	47 (37.0)	27 (30.7)	17 (24.3)	55 (85.9)	24 (27.9)
Extra-pulmonary TB	235 (25.0)	33 (18.3)	39 (23.9)	36 (22.1)	40 (31.3)	37 (34.6)	21 (24.7)	29 (25.2)
TB notification cases by treatment history								
New cases	761 (80.9)	146 (81.1)	127 (77.9)	135 (82.8)	106 (82.8)	87 (81.3)	72 (84.7)	88 (76.5)
Previously treated cases	89 (9.5)	14 (7.8)	19 (11.7)	13 (8.0)	13 (10.2)	12 (11.2)	5 (5.9)	13 (11.3)
Previous treatment history unknown	40 (4.3)	8 (4.4)	11 (6.7)	8 (4.9)	1 (0.8)	2 (1.9)	5 (5.9)	5 (4.3)
Other	51 (5.4)	12 (6.7)	6 (3.7)	7 (4.3)	8 (6.3)	6 (5.6)	3 (3.5)	9 (7.8)
Diagnostic pathway								
Health checkup ^{a)}	282 (30.0)	72 (40.0)	54 (33.1)	48 (29.4)	36 (28.1)	31 (29)	19 (22.4)	22 (19.1)
Symptomatic	609 (64.7)	93 (51.7)	94 (57.7)	106 (65.0)	90 (70.3)	75 (70.1)	64 (75.3)	87 (75.7)
Unknown	50 (5.3)	15 (8.3)	15 (9.2)	9 (5.5)	2 (1.6)	1 (0.9)	2 (2.4)	6 (5.2)
Treatment outcome								
Cured	165 (17.5)	41 (22.8)	30 (18.4)	29 (17.8)	12 (9.4)	11 (10.3)	14 (16.5)	28 (24.3)
Treatment completed	526 (55.9)	94 (52.2)	84 (51.5)	88 (54.0)	84 (65.6)	71 (66.4)	46 (54.1)	59 (51.3)
Lost to follow-up	177 (18.8)	30 (16.7)	41 (25.2)	33 (20.2)	20 (15.6)	17 (15.9)	15 (17.6)	21 (18.3)
TB diagnosis changed	8 (0.9)	3 (1.7)	2 (1.2)	0 (0.0)	2 (1.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.9)
Not evaluated	41 (4.4)	9 (5.0)	4 (2.5)	9 (5.5)	8 (6.3)	3 (2.8)	8 (9.4)	0 (0.0)
Died	20 (2.1)	3 (1.7)	2 (1.2)	4 (2.5)	1 (0.8)	5 (4.7)	2 (2.4)	3 (2.6)
Under treatment	4 (0.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (2.6)

Unit: cases (%). TB=tuberculosis. ^{a)}Foreign tuberculosis screening, issuance of health certificate, National Health Insurance Service health checkup, personal health checkup.

2. General Characteristics of Foreign-born

Patients with TB in the Gyeongnam Region

Among the 941 foreign-born patients with TB notified from 2017 to 2023, males (63.2%, n=595) outnumbered females (36.8%, n=346). The 30–39-year age group was the largest (29.0%, n=273), and patients aged 20–59 years constituted the vast majority (85.9%). By sub-region, the highest number of cases occurred in Gyeongnam (57.9%, n=545), followed by Busan (25.0%, n=235) and Ulsan (17.1%, n=161). Pulmonary TB accounted for 75.0% of cases (n=706), of which 35.1% (n=248) were smear positive. New cases were the most common patient classification (80.9%, n=761), and symptom-based case finding was the most frequent diagnostic pathway (64.7%, n=609). The average treatment success rate over the 7 years was 73.4% (n=691), with the highest annual rate observed in 2021 (76.6%, n=82). The average treatment interruption rate was 18.8% (n=177), peaking in 2018

at 25.2% (n=41). Regarding the diagnostic pathways, the proportion of cases detected through screening decreased from an average of 34.2% pre-COVID-19 to 24.7% post-COVID-19, while the proportion detected due to symptoms increased from 58.1% to 72.9% (Table 1). The number of multidrug-resistant/rifampicin-resistant TB (MDR/RR-TB) cases increased by 66.7% (n=4), from 6 in 2022 to 10 in 2023. The proportion of all foreign-born cases that were MDR/RR-TB also rose from 6.7% in 2022 to 11.8% in 2023 (Table 2).

3. Nationality and Visa Status of Foreign-born

Patients with TB in the Gyeongnam Region

Notably, the 941 foreign-born patients notified over the 7-year period represented 32 countries; of these, 921 (97.9%) were nationals of high-burden TB countries. By visa type, long-term visas were most common (74.2%, n=698), followed by visa-free entry (13.6%, n=128) and short-term visas (10.7%, n=101; Table 3).

Table 2. The number of MDR/RR TB cases in the Gyeongnam region, 2022–2023

Category	2022					2023				
	Total	The Gyeongnam region	Busan metro-politan city	Ulsan metro-politan city	Gyeong-sangnam-do	Total	The Gyeongnam region	Busan metro-politan city	Ulsan metro-politan city	Gyeong-sangnam-do
Total	560 (100)	89 (100.0)	37 (100.0)	11 (100.0)	41 (100.0)	551 (100.0)	85 (100.0)	32 (100.0)	9 (100.0)	44 (100.0)
Local	473 (84.5)	83 (93.3)	37 (100.0)	9 (81.8)	37 (90.2)	473 (85.8)	75 (88.2)	30 (93.8)	8 (88.9)	37 (84.1)
Foreign	87 (15.5)	6 (6.7)	0 (0.0)	2 (18.2)	4 (9.8)	78 (14.2)	10 (11.8)	2 (6.2)	1 (11.1)	7 (15.9)

Unit: cases (%). MDR=multidrug-resistant; RR=rifampicin resistant; TB=tuberculosis.

Table 3. Status of visa types among foreign TB patients in the Gyeongnam region, 2017–2023

Category	Total	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Total	941 (100.0)	180 (100.0)	163 (100.0)	163 (100.0)	128 (100.0)	107 (100.0)	85 (100.0)	115 (100.0)
Visa types								
Long-term	698 (74.2)	135 (75.0)	121 (74.2)	118 (70.6)	98 (76.6)	76 (71.0)	63 (74.1)	87 (75.7)
Short-term	101 (10.7)	26 (14.4)	15 (9.2)	24 (14.7)	16 (12.5)	8 (7.5)	6 (7.1)	6 (5.2)
Undocumented	128 (13.6)	15 (8.3)	21 (12.9)	19 (11.7)	13 (10.2)	22 (20.6)	16 (18.8)	22 (19.1)
Unknown	14 (1.5)	4 (2.2)	6 (3.7)	2 (1.2)	1 (0.8)	1 (0.9)	0 (0.0)	0 (0.0)

Unit: cases (%). TB=tuberculosis.

4. Outbreaks and Investigations in Congregate Settings Involving Foreign-born Patients with TB in the Gyeongnam Region

Of the 941 foreign-born patients with TB notified from 2017 to 2023, 392 (41.7%) were confirmed to be affiliated with a congregate setting. Among these 392 cases, epidemiological investigations were conducted in 168 cases (42.9%) based on the established criteria. Of the 392 facilities with reported cases, workplaces were the most common type (81.6%, n=320), followed by schools (13.3%, n=52) and medical institutions (2.8%, n=11). The distribution of the 168 investigated facilities was similar: workplaces (78.0%, n=131), schools (14.3%, n=24), and medical institutions (5.4%, n=9). For

comparison, an analysis of 7,434 cases among Korean-born individuals in congregate settings showed that workplaces remained the most common site (53.3%), followed by medical institutions (20.0%) and social welfare facilities (11.0%), indicating that workplaces are a key outbreak setting for both populations. By sub-region, Gyeongnam accounted for more than half of the congregate setting cases (54.6%, n=214), followed by Busan (34.7%, n=136) and Ulsan (10.7%, n=42; Figure 3). Comparing the outbreak settings before and after COVID-19, workplace cases averaged 47.0 per year pre-COVID-19, while school cases averaged 8.3 per year. Post-COVID-19, these figures fell to an average of 45.0 cases per year in workplaces and 6.8 cases in schools.

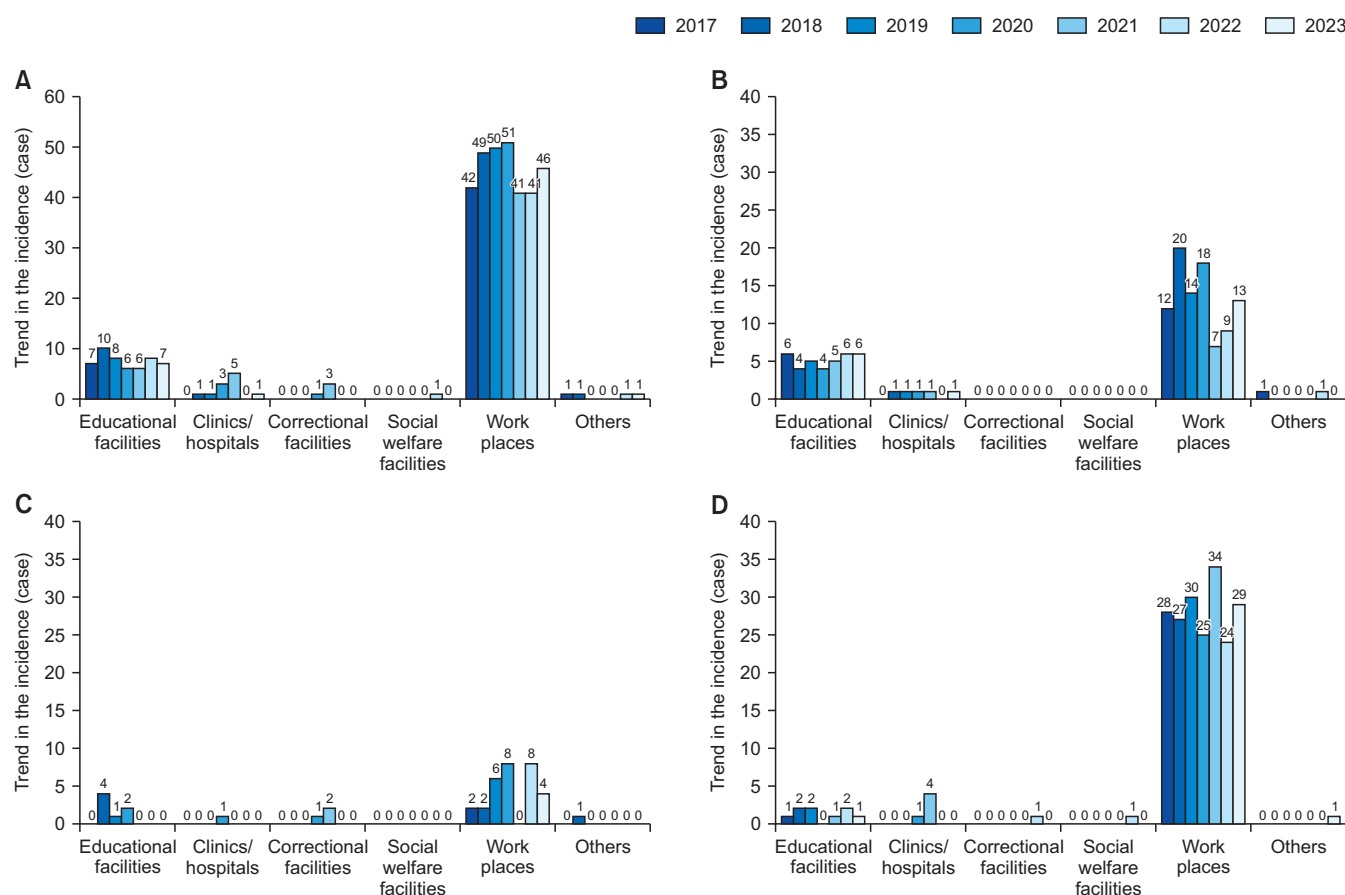


Figure 3. Incidence of tuberculosis cases among foreigners in congregate settings in the Gyeongnam region, 2017–2023
(A) Gyeongnam region, (B) Busan metropolitan city, (C) Ulsan metropolitan city, (D) Gyeongsangnam-do.

Discussion

Nationally, the number of foreign-born TB cases steadily decreased from a peak of 2,569 following implementation of the 2016 management policy, reaching 1,072 in 2022. However, this number rose to 1,107 in 2023, and the proportion of all foreign-born TB cases returned to the 2016 level of 5.7%. Similarly, foreign-born cases in the Gyeongnam region, while on a long-term decline, increased by 35.3% to 115 in 2023. The proportion of all foreign-born TB cases in the region rose from 3.2% in 2017 to 4.0% in 2023. By sub-region, the average proportion of foreign-born TB cases was highest in Ulsan (4.5%), followed by Gyeongnam (4.3%) and Busan (1.9%).

While over half (57.2%) of Korean-born patients with TB in the Gyeongnam region over the 7-year period were aged ≥ 60 years, only 12.5% of foreign-born patients belonged to this age group; the majority (85.9%) were aged 20–59 years [2]. This age distribution is similar to that of the general foreign-born resident population, in which 11.3% are aged ≥ 60 years and 81.2% are aged 20–59 years [3]. It can be attributed to the high number of young and middle-aged adults entering the country for employment and education. Furthermore, in 2023, residency periods were extended for certain visa types, such as for seasonal and skilled workers, and the number of international students increased by 15.2% compared to 2022. A comparison of the diagnostic pathways before and after COVID-19 shows that the case detection rate through screening decreased by 9.5 percentage points, while the rate of detection due to symptoms increased by 14.8 percentage points. This suggests that access to early screening became more difficult and that individuals were more likely to seek care only after symptoms

developed, a shift likely influenced by factors such as avoidance of hospital visits and reduced healthcare access during the pandemic [8].

For treatment outcomes from 2017 to 2023, national data on success and interruption rates were available; however, the data stratified by foreign-born status and region could not be identified. This analysis revealed that the treatment success rate for foreign-born patients in the Gyeongnam region (73.4%) was lower than the national average for all patients with TB (81.6%). Their treatment interruption rate (18.8%) was approximately 8.5 times higher than the national average (2.2%) [9]. This high interruption rate is likely attributable to patients' return to their home country, which was the reason for 94.9% of interruptions. Given that TB requires long-term treatment of ≥ 6 months [10], patients may wish to continue treatment in their home country or may face visa expiration during their treatment course.

Nationally, foreign-born MDR/RR-TB cases decreased by 1.3% from 87 (15.5%) in 2022 to 78 (14.2%) in 2023. In contrast, the Gyeongnam region saw a 66.7% increase from 6 cases in 2022 to 10 in 2023, with these patients accounting for 11.8% of the region's 85 total MDR/RR-TB cases that year. As of 2023, the national proportion of MDR/RR-TB among Korean-born patients was 2.6%, whereas it was 7.1% among foreign-born patients (a 2.7-fold difference) [2]. In the Gyeongnam region, this disparity was greater, with the proportion being 2.7% for Korean-born patients versus 8.7% for foreign-born patients (a 3.2-fold difference), necessitating enhanced treatment support and resource linkage to ensure completion of long-term therapy. Furthermore, because the classifications and definitions of anti-TB drug resistance were changed in 2022, direct comparisons of patient numbers with

previous years are not possible. This lack of historical data on drug resistance among the foreign-born population warrants further investigation and analysis.

Among the 941 foreign-born patients in the Gyeongnam region, 921 (97.9%) were nationals of high-burden TB countries, underscoring the need for continuous management of individuals arriving from these nations. This management is critical because the potential for TB importation and spread could intensify the burden on the national TB control program. Moreover, long-term visa holders constituted a high proportion of cases (74.2% on average), with the Non-professional Employment (E-9; 17.0%) and Overseas Korean (F-4; 16.7%) visa categories being the most frequently notified. This highlights the need for targeted TB prevention, screening, and treatment guidance for these groups.

Among foreign-born individuals with work-related visas (C-4, E-1 to E-10, and H-2) involved in workplace outbreaks, the Non-professional Employment (E-9) visa was the most common (161 cases, 41.1%), and 100.0% of these E-9 visa holders were from high-burden TB countries. Previously, workplace information for notified patients with TB was registered based on patients' self-reports. To improve accuracy, starting in December 2024, the KTB-Net will be linked with the National Health Insurance Service to verify workplace enrollment at the time of patient notification. However, limitations exist in identifying patient affiliations. The health insurance enrollment rate for foreigners was 55.3% in 2018 and rose to 76.8% by 2021. Yet, these rates are based on registered foreigners and overseas Koreans residing in the country for ≥ 3 months, excluding short-term visitors. Consequently, individuals who enter on short-term or visa-free status and may have become undocumented are not captured, limiting the ability to

verify their affiliation with congregate settings [11]. TB control efforts could be aided by informing the employers of the penalties under the Immigration Act for hiring undocumented individuals and publicizing the method for verifying employment eligibility using foreigner registration numbers.

Schools were the second most frequent outbreak setting, with 43 of 52 cases (89.6%) involving individuals with student visas (D-2, D-4). Among these students, 42 (97.7%) were from high-burden TB countries, highlighting the importance of TB management among international students. The KDCA currently provides multilingual educational and promotional materials on the "HiKorea" government portal and the official Study in website; active promotion and guidance toward these resources are necessary. Furthermore, to minimize further transmission, thorough investigation and follow-up must be ensured by requesting cooperation from relevant organizations that can provide interpretation services during epidemiological investigations involving foreign-born individuals.

This analysis has two limitations. First, data accuracy is limited by inconsistencies in case investigation reports when the same patient was notified more than once (e.g., due to transfer), as different investigators may have entered different information. To address this, clear guidance and oversight are needed to ensure that case investigators accurately verify and populate all data fields. Second, this analysis was restricted to the characteristics of the foreign-born population in the Gyeongnam region. A more precise understanding of local patient characteristics could be obtained through future comparative analyses, such as contrasting this group with the national foreign-born population and with the Korean-born population within Gyeongnam.

In the Gyeongnam region's foreign-born TB population,

the number of cases, though on a downward trend since 2017, increased by 35.3% in 2023. The majority of patients (85.9%) were aged 20–59 years. A comparison of the pre- and post-COVID-19 periods revealed a decrease in case detection via screening (by 9.5 percentage points) and an increase in detection due to symptoms (by 14.8 percentage points). The proportion of MDR/RR-TB among foreign-born patients was 8.7% in 2023, 3.2 times higher than the 2.7% among Korean-born patients. With 97.9% of all foreign-born cases originating from high-burden TB countries, these findings underscore the need for the continuous management of this population. Among the 392 cases affiliated with congregate settings, workplaces were most common (81.6%), followed by schools (13.3%). In workplaces, Non-professional Employment (E-9) visa holders accounted for the largest share (41.1%) of cases among those with work-related visas, while in schools, student visa holders (D-2, D-4) accounted for 89.6%. These groups require active TB prevention campaigns and screening. Continuous planning and implementation of appropriate management strategies informed by these findings is necessary to reduce the burden of TB among the foreign-born population in the Gyeongnam region.

Declarations

Ethics Statement: Not applicable.

Funding Source: None.

Acknowledgments: None.

Conflict of Interest: The authors have no conflicts of interest to declare.

Author Contributions: Conceptualization: JMP, SEL. Data curation: JMP, EJJ, HJA. Formal analysis: JMP, EJJ.

Investigation: JMP, EJJ, HJA. Methodology: JMP, SEL. Supervision: SEL. Visualization: JMP, HJA. Writing – original draft: JMP, EJJ. Writing – review & editing: JMP, EJJ, HJA, JSY, SEL.

References

1. Kim YM, Lee JS, Lee MJ, et al. Molecular epidemiological analysis of tuberculosis transmission in households in Republic of Korea, 2016–2024. *Public Health Wkly Rep* 2025;18(Suppl 11):S39–54.
2. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). Annual report on the notified tuberculosis in Korea, 2023. Cheongju: KDCA; 2024 May. Report No.: 11-1790387-000332-10.
3. Lee JS. Epidemiology of tuberculosis in foreign immigrants and the associated factors on treatment outcome [dissertation]. Seoul: Korea University; 2020.
4. Ministry of Justice (MOJ). Yearbook of Korea immigration statistics 2023. Gwacheon: MOJ; 2024 Jun. Report No.: 11-1270000-000465-10.
5. Korea Disease Control and Prevention Agency Press Release (March 24 2023). Another vigorous advance in the fight to eliminate tuberculosis. [cited 2025 Apr 29]. Available from: https://www.kdca.go.kr/board/board.es?mid=a20501010000&bid=0015&list_no=722140&Codee=&act=view&nPage=1&newsField=
6. Korea Disease Control and Prevention Agency Press Release (March 24 2021). New tuberculosis cases have entered the ten-thousand rang and one in two is age 65 or older. [cited 2025 May 2]. Available from: https://www.kdca.go.kr/board/board.es?mid=a20501010000&bid=0015&list_no=712815&cg_code=&act=view&nPage=1&newsField=
7. Population database [Internet]. Korean Statistical Information Service; 2024 [cited 2025 May 22]. Available from: https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=D_T_1JA1501&conn_path=I3
8. Do S. The impact of the COVID-19 pandemic on the delay in tuberculosis reporting [dissertation]. Daegu: Kyungpook National University; 2024.
9. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). Re-

- port on treatment outcomes of tuberculosis patients, 2023. Cheongju: KDCA; 2025 Apr. Report No.: 11-1790387-100432-01.
10. Jeon SM, Kim T, Lee S, Kim S. Research and international cooperation for shortening the treatment duration of tuberculosis. Public Health Wkly Rep 2025;18(Suppl 11):S102-18.
 11. Moon SM. Current status of the foreigners' health insurance system and directions for improving subscriber acceptability. Seoul: National Assembly Research Service; 2022 Apr. Report No.: 1940.

강원특별자치도 만성질환 사업기획 및 건강조사 전문가 실무교육과정의 단기 효과평가 및 개인 프로젝트 분석

정진영*

한림대학교 사회의학연구소

초 록

목적: 본 연구는 2021-2024년 4년간 만성질환 사업기획 및 건강조사 전문가 실무교육과정(Field Management Training Program)에 참여한 강원특별자치도(강원도) 교육생(51명)의 개인별 프로젝트의 주제와 방법 등을 분석하고, 교육 전후 지식, 태도, 실무 능력 수준의 변화를 파악하고자 수행하였다.

방법: 개인 프로젝트 분석은 조사목적, 보건사업 영역, 대상자 특성, 조사방법 등으로 분류하여 빈도와 백분율로 제시하였다. 교육 전후 지식, 태도, 실무 능력의 비교를 위해서는 대응표본 t-검정을 실시하였다.

결과: 강원도 교육생의 프로젝트 51건을 분석한 결과, 70% (36건)가 중재연구였다. 이 연구 중 60%는 대조군을 선정하지 않아 비교대상이 없다는 제한점을 가지고 있었다. 사업영역으로는 심뇌혈관질환예방관리, 신체활동이 50%를 차지하였다. 대상자 수는 평균 88명이었으며, 종속변수 수집방법은 설문조사(58.8%), 측정(37.3%) 순이었다. 본 교육은 지식, 태도, 실무 능력의 모든 면에서 효과가 있었다. 특히 지식과 실무 능력이 교육 전과 비교해 크게 향상되었다. 태도의 경우 교육 전에도 높은 수준이었기에 교육으로 인한 향상은 크지 않았다.

결론: 본 연구는 교육생들 프로젝트의 주제 및 방법 등을 구체적으로 분석한 첫 번째 연구다. 이를 통해 보건사업 현장에 있는 전문가들의 관심 분야와 미흡한 점을 확인할 수 있었다. 이 결과는 차기 교육 내용 및 프로젝트 지도에 참고자료로 활용할 것이다.

주요 검색어: 교육; 만성질환 관리; 건강조사; 실무 능력

서 론

만성질환은 흡연, 고위험 음주, 신체활동 부족과 같은 건강에 해로운 생활습관이 주요 원인이다. 이러한 불건강한 생활습관은 고혈압, 당뇨병, 심뇌혈관질환 등 만성질환의 발생과 악화에 영향을 미친다. 따라서 만성질환을 효과적으로 예

방하고 관리하기 위해서는 개인의 건강행태 개선이 매우 중요하다. 하지만 국가 및 지역사회 차원에서의 만성질환 관리는 건강행태 관리뿐 아니라 만성질환에 대한 체계적인 조사감시와 관리가 이루어져야 한다. 이를 위해 질병관리청은 지역사회건강조사를 실시하고 있다. 또한 체계적이고 효과적인 건강조사 및 만성질환 관리를 위한 전문인력 양성 및 역량 강화를

Received May 19, 2025 Revised June 20, 2025 Accepted June 20, 2025

*Corresponding author: 정진영, Tel: +82-33-248-2671, E-mail: jjy@hallym.ac.kr

Copyright © Korea Disease Control and Prevention Agency



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) which permits unrestricted distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.



KDCA
Korea Disease Control and Prevention Agency

핵심요약**① 이전에 알려진 내용은?**

만성질환 사업기획 및 건강조사 전문가 실무교육과정(Field Management Training Program)은 교육생들의 지식, 태도, 실무 능력을 향상시킨다. 특히 지식수준과 실무 능력 수준이 크게 향상된다.

② 새로이 알게 된 내용은?

강원도 교육생은 개인 프로젝트 방법으로 실태조사보다는 중재연구를 선호하고 관심 영역은 심뇌혈관예방관리 또는 신체활동 분야임을 확인했다.

③ 시사점은?

강원도 보건사업 현장 전문가들의 관심 분야와 미흡한 점을 확인할 수 있었다. 이 결과는 차기 교육 내용 및 프로젝트 지도에 참고자료로 활용할 수 있을 것이다.

목적으로 만성질환 사업기획 및 건강조사 전문가 실무교육과정(Field Management Training Program, 만성질환 FMTP)을 운영하고 있다[1].

만성질환 FMTP는 시·도청 및 시·군·구 보건소의 만성질환 또는 지역사회건강조사 담당자를 대상으로 한다. 권역별 주관 대학과의 연계체계를 통해 밀도 높은 교육을 제공하며 실무 능력 향상에 중점을 두고 있다. 궁극적으로는 지역 주민 대상의 보건사업을 기획-운영-평가할 수 있는 숙련된 전문가를 양성하는 것이 목적이다. 2024년 기준, 교육과정은 ① 만성질환의 특성과 관리, ② 지역사회건강조사 수행방법, ③ 조사자료 분석 및 활용, ④ 보건사업 기획, 실행 및 평가 등 현안 과제 해결 중심으로 구성되어 있다[2]. 본 교육과정의 차별점은 전통적인 강의식 교육을 탈피한, 프로젝트 기반의 능동적 참여식 훈련 프로그램이라는 점이다. 교육생은 수년간 실시해 오던 보건소 프로그램의 효과 평가, 만성질환 유병자의 합병증 관리 실태조사 등 실무에 기반한 개인 프로젝트를 진행하게 된다. 이런 훈련을 통해 교육 후에도 근거기반의 보건사업을 기획, 평가할 수 있는 전문성이 유지되기를 기대한다. 교

육기간은 매년 3-11월까지로, 중앙정책교육(3월, 온라인 강의 10시간), 6단계의 권역 교육(강의, 실습토론, 과제로 구성, 4-10월, 총 157시간), 그리고 최종교육과정(전국평가대회, 11월, 13시간)으로 진행된다[2].

본 교육과정의 효과 평가는 만성질환 및 건강조사에 대한 지식, 태도, 실무 능력에 대해 교육 전후 설문조사를 통해 실시한다. 그 결과는 매년 전국평가대회에서 발표되지만, 권역단위의 교육효과 평가 결과는 추가 분석이 필요하다. 또한 개인별 프로젝트의 경우 권역별 평가를 거쳐 전국평가대회에서 발표한다. 하지만 교육생들이 제출한 프로젝트의 주제나 방법 등에 대해 체계적으로 분석한 적은 없다.

이에, 본 연구는 2021-2024년의 4년간 만성질환 FMTP에 참여한 강원특별자치도(강원도) 교육생의 개인별 프로젝트의 주제와 방법 등을 분석하고, 교육 전후 만성질환 관리 관련 지식, 태도, 실무 능력 수준의 변화를 파악하고자 하였다.

방 법**1. 연구대상자**

강원도의 연간 교육 대상자는 2021-2023년은 각 19명(강원도청 1명과 18개 시·군), 2024년부터는 13명으로, 4년간 70명이다. 하지만 2021-2024년까지 만성질환 FMTP 강원도 교육생은 총 51명(2021년 14명, 2022년 11명, 2023년 16명, 2024년 10명)이었다. 이들이 수행한 프로젝트(51건)의 주제 및 방법 등을 분석하였다. 교육효과 분석 시에는 비교를 위해 같은 기간 타지역 교육수료생(722명)의 결과도 함께 분석하였다.

2. 연구도구

강원도 교육수료생의 프로젝트 분석은 교육생이 제출한 초록을 기반으로 하였다. 모든 교육생은 정해진 양식의 초록을 제출하고 있으며, 매년 전국평가대회 자료집에 실린다. 초

록은 제목, 저자, 조사배경, 조사방법, 조사결과, 결론 및 제언으로 구성되어 있으며, A4 기준 2-3쪽 정도의 분량이다.

교육효과 분석은 교육 전후 실시된 설문조사 결과를 사용하였다. 본 설문지는 2012년에 개발되었으며, 이후 관련 교수회의를 통해 일부 문항의 수정·보완이 이루어졌다[3].

참여자의 일반적 특성은 성, 연령, 학력, 보건소 근무기간, 직종 등으로 구성되어 있다. 만성질환 및 건강조사에 대한 지식, 태도, 그리고 실무 능력 문항은 각 25개 문항으로 구성되어 있다. 지식 문항은 ‘옳다’ 또는 ‘틀리다’로 응답하도록 하였다. 총점은 0-25점이나 분석 시 100점 만점으로 환산하였다. 점수가 높을수록 지식수준이 높음을 의미한다. 태도 문항은 4점 리커트 척도(likert scale)로 ‘매우 그렇지 않다(1점)-매우 그렇다(4점)’로 응답하게 하였다. 총점은 25-100점이다. 점수가 높을수록 긍정적인 태도를 가졌음을 의미한다. 실무 능력 문항 또한 4점 리커트 척도로, ‘전혀 불가능하다(1점)-잘 할 수 있다(4점)’로 총점은 25-100점이다. 점수가 높을수록 실무 수행에 대한 자신감이 높다고 해석한다[3]. 본 도구의 Cronbach's alpha는 교육 전 태도 0.805, 교육 후 태도 0.824, 교육 전 실무 능력 0.938, 교육 후 실무 능력 0.979로 높은 신뢰도를 나타냈다.

3. 자료수집 방법

교육효과 평가를 위한 설문조사는 무기명 자기기입식으로 이루어졌다. 사전 조사는 권역 교육 1단계 시작 전에, 사후 조사는 6단계 종료 후에 실시하였다. 각 권역 대학의 교육장소에서 설문지를 배부하고 그 자리에서 작성하도록 한 뒤 수거하였다. 본 연구는 대표대학으로부터 원시자료를 제공받아 자료분석을 실시하였다.

개인 프로젝트 분석은 2020-2024년 5년간 강원도 만성질환 FMTP 수료생이 권역 대학에 제출한 보고서를 사용하였다. 보고서 목차는 조사배경, 조사목적, 조사방법, 조사결과, 결론 및 제언으로 구성되어 있다. 이 중 조사목적, 조사방법,

조사결과의 내용을 기반으로, 조사목적, 보건사업영역, 대상자 특성, 조사방법 영역으로 재정리하였다. 조사목적은 실태조사, 중재연구, 관련요인 분석으로 범주화하였고, 보건사업영역은 보건소 지역사회 통합건강증진사업의 13개 영역을 기준으로 분류하였다. 이때 모바일헬스케어사업은 심뇌사업에, 어르신 AI-IoT 건강관리사업은 방문건강관리사업에 포함시켰다. 대상자 특성은 생애주기(아동-청소년, 성인, 노인), 보건소 사업 참여 대상자 여부, 주요 건강문제로 분류하였다. 조사방법은 종속변수 조사방법으로 분류하였다. 분류 결과 설문조사(오프라인, 온라인), 측정, 기타로 범주화되었다. 중재연구에 대해서는 대조군의 여부와 중재전략을 추가로 분석하였다.

4. 자료분석

통계분석은 IBM SPSS ver. 29 (IBM Co.)를 이용하였다. 구체적인 분석방법은 다음과 같다.

연구대상자의 일반적 특성은 빈도와 백분율로 제시하였다. 이때 강원도와 강원도 외로 분류하여 비교하였다. 만성질환 및 건강조사에 대한 지식, 태도, 실무 능력의 교육 전후 비교를 위해서는 대응표본 t-검정(paired t-test)을 실시하였다. 지식, 태도, 실무 능력의 점수를 하위(60점 미만), 중위(60-79점), 상위(80점 이상)로 범주화하여[2], 교육 전후 집단별 비율 변화를 분석하였다. 개인 프로젝트 분석은 조사목적, 보건사업 영역, 대상자 특성, 조사방법, 중재연구의 대조군 여부와 중재 전략으로 분류하여 빈도와 백분율로 제시하였다.

결 과

1. 연구대상자의 특성

2021-2024년 본 교육과정의 강원도 수료생은 총 51명이었다. 그중 여자(88.2%)와 20-30대(72.5%), 그리고 대학교 졸업(90.2%)이 대부분이었다. 업무 관련 특성은 3년 미만

(62.7%)의 보건소 근무기간, 간호직(47.1%), 그리고 현재 담당업무는 건강증진(51.0%)이 가장 많았다(표 1).

강원도 외 지역의 교육생과 비교하면 강원도의 평균 연령이 2.3세 높았고, 직종의 경우 의무직과 간호직 비율은 낮고 보건직과 의료기술직은 비율은 높았다. 그 외 특성은 통계적 차이가 관찰되지 않았다(표 1).

2. 개인 프로젝트 분석

프로젝트의 목적은 보건소 프로그램의 효과 평가를 위한 중재연구(70.6%), 실태조사(17.6%), 관련요인 분석(11.8%) 순이었다. 통합건강증진사업의 사업영역(13개)을 기준으로 분류한 사업영역[4]은 심뇌혈관질환예방관리(33.3%), 신체활동(15.7%), 정신건강(11.8%) 순이었다. 13개 사업영역 중 음주폐해예방과 모자보건 영역은 없었다(표 2).

표 1. 연구대상자의 일반적 특성

특성	구분	전체 n=773	강원도 외 n=722	강원도 n=51	p-value
성별	남자	51 (6.6)	45 (6.2)	6 (11.8)	0.124
	여자	722 (93.4)	677 (93.8)	45 (88.2)	
연령	평균±표준편차	32.4±6.1	32.3±6.0	34.6±7.5	0.034
	20대	308 (39.8)	291 (40.3)	17 (33.3)	0.025
	30대	348 (45.0)	328 (45.4)	20 (39.2)	
	40대	104 (13.5)	93 (12.9)	11 (21.6)	
	50대	13 (1.7)	10 (1.4)	3 (5.9)	
학력	고졸	6 (0.8)	6 (0.8)	0 (0.0)	0.162
	대졸	731 (94.6)	685 (94.9)	46 (90.2)	
	대학원 재학 이상	36 (4.7)	31 (4.3)	5 (9.8)	
보건소 근무기간(년)	평균±표준편차	4.0±4.5	3.9±4.3	5.0±7.1	0.286
	<1	115 (14.9)	110 (15.2)	5 (9.8)	0.492
	1-2	331 (42.8)	304 (42.1)	27 (52.9)	
	3-4	147 (19.0)	140 (19.4)	7 (13.7)	
	5-9	119 (15.4)	112 (15.5)	7 (13.7)	
	≥10	61 (7.9)	56 (7.8)	5 (9.8)	
직종	의무직	125 (16.2)	122 (16.9)	3 (5.9)	0.038
	간호직	417 (53.9)	393 (54.4)	24 (47.1)	
	보건직	156 (20.2)	142 (19.7)	14 (27.5)	
	약무직	17 (2.2)	14 (1.9)	3 (5.9)	
	의료기술직	48 (6.2)	42 (5.8)	6 (11.8)	
	기타	10 (1.3)	9 (1.2)	1 (2.0)	
현재 담당업무 (중복응답)	건강증진	404 (52.3)	378 (52.4)	26 (51.0)	0.849
	감염병 ^{a)}	46 (6.0)	45 (6.2)	1 (2.0)	0.354
	진료 ^{a)}	49 (6.5)	47 (6.5)	2 (3.9)	0.764
	검사(실) ^{a)}	9 (1.2)	9 (1.2)	0 (0.0)	>0.999
	모자보건 ^{a)}	47 (6.1)	46 (6.4)	1 (2.0)	0.357
	방문보건	209 (27.0)	197 (27.3)	12 (23.5)	0.559
	정신보건 ^{a)}	35 (4.5)	33 (4.6)	2 (3.9)	>0.999
	식품위생	6 (0.8)	6 (0.8)	0 (0.0)	>0.999
	보건행정	23 (3.0)	22 (3.0)	1 (2.0)	>0.999
	기타	165 (21.3)	149 (20.6)	16 (31.4)	0.071

단위: 명(%). ^{a)}Fisher's 정확검정.

표 2. 2021-2024년 강원도 교육생 프로젝트의 보건사업 영역

사업분야	전체 n=51	실태조사 n=9 (17.6%)	중재연구 n=36 (70.6%)	관련요인 분석 n=6 (11.8%)
심뇌혈관질환예방관리	17	3 (17.6)	12 (70.6)	2 (11.8)
신체활동	8	1 (12.5)	7 (87.5)	0 (0.0)
정신건강(치매, 우울)	6	0 (0.0)	5 (83.3)	1 (16.7)
금연	4	0 (0.0)	3 (75.0)	1 (25.0)
비만예방관리	4	0 (0.0)	3 (75.0)	1 (25.0)
구강보건	3	2 (66.7)	1 (33.3)	0 (0.0)
방문건강관리(AI-IoT 포함)	2	1 (50.0)	1 (50.0)	0 (0.0)
영양(식생활)	1	0 (0.0)	1 (100.0)	0 (0.0)
아토피-천식 예방관리	1	1 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
한약건강증진	1	0 (0.0)	1 (100.0)	0 (0.0)
지역사회중심재활	1	0 (0.0)	1 (100.0)	0 (0.0)
기타(노쇠예방, 건강검진, 사업장 건강증진 등)	3	1 (33.3)	1 (33.3)	1 (33.3)

단위: 건(%).

프로젝트 대상자(생애주기, 보건소 사업 참여, 주요 건강문제)는 성인(70.6%), 대면/비대면의 보건소 사업 참여자(84.3%)였으며, 특정 건강문제를 가진 참여자 대상 프로젝트는 35.3%였다. 대상자 수는 평균 88명이었으며 50명 미만(49.0%)의 소규모 연구대상이 절반을 차지했다. 또한 최소(9명)~최대(849명) 격차도 상당했다. 종속변수를 기준으로 한 조사방법은 오프라인 설문조사(47.0%), 측정(37.3%), 온라인 설문조사(11.8%), 집계(3.9%) 순이었다. 플랫폼 기반 사업 대상으로 수행된 프로젝트의 경우 중재기간 동안 이루어진 대상자의 보고를 집계하여 효과평가를 수행하기도 하였다(표 3).

중재연구를 대상으로 대조군 여부와 중재 전략을 분석하였다. 총 36건의 중재연구 중 15건(41.7%)이 대조군을 선정하였다. 절반 이상인 약 60%가 대조군 없이 수행된 중재연구로 비교대상이 없다는 제한점을 가지고 있었다. 핵심 중재방법은 다영역 건강관리 프로그램이 41.7% (15건)로 가장 많았고, 다음으로 신체활동 프로그램(22.2%), 교육(11.4%) 순이었다. 그 외에도 인지프로그램, 자조모임, 문자메시지 제공 등의 중재가 적용되었다. 다영역 건강관리 프로그램은 건강행태 및 질환 교육, 측정(혈압, 혈당, 체질량지수 등), 신체활동 프로그램(요가, 댄스 등) 운영 등 통합서비스를 제공한 경우를

의미한다. 대부분 회기당 1-2시간짜리 프로그램을 주 1-2회, 4-8주간 제공하며, 중재 효과는 사전, 사후 조사를 통해 실시한다. 대면과 비대면 중재 비율은 55.5%와 44.5%로 대면으로 중재를 제공한 사례가 조금 더 많았다.

3. 교육의 효과 평가

강원도 교육수료생의 만성질환 및 건강조사 관련 지식, 태도, 실무 능력 모두 교육 전과 비교하여 교육 후 통계적으로 유의하게 향상되었다. 하지만 지식(11.1점)과 실무 능력(14.6점)은 10점 이상 증가한 반면, 태도는 3.6점 증가에 그쳤다. 이는 교육 전 지식과 실무 능력은 60점대 초반으로 중-하위가 대부분이었으나 태도는 70점대 후반으로 중-상위에 해당되었기 때문으로 해석된다. 지식, 태도, 실무 능력 점수를 비교했을 때, 교육 전후 모두 강원도는 전체와 크게 차이가 나지 않았다(표 4).

강원도 교육생의 지식, 태도, 실무 능력 점수를 상위(80점 이상), 중위(60-79점), 하위(60점 미만)집단으로 분류하여 교육 전후 분포 차이를 살펴보았다. 지식, 태도, 실무 능력 모두 교육 후에는 교육 전과 비교해 하위집단은 줄고, 상위집단은 증가하는 양상을 보였다. 하나씩 살펴보면, 지식의 경우

표 3. 강원도 교육생 프로젝트의 연구대상자, 조사방법, 중재전략

변수		구분	실태조사 n=9 (17.6%)	중재연구 n=36 (70.6%)	관련요인 분석 n=6 (11.8%)	전체 n=51 (100.0%)
대상자 특성	생애주기	아동-청소년	1 (11.1)	2 (5.6)	0 (0.0)	3 (5.9)
		성인(전체)	7 (77.8)	25 (69.5)	4 (66.7)	36 (70.6)
		노인	1 (11.1)	9 (25.0)	2 (33.3)	12 (23.5)
	보건소	대면 사업 참여	4 (44.4)	26 (72.2)	3 (50.0)	33 (64.7)
		사업 참여	비대면 사업 참여	1 (11.2)	9 (25.0)	0 (0.0)
	주요 건강 문제	사업 참여자 아님	4 (44.4)	1 (2.8)	3 (50.0)	8 (15.7)
		질환여부 관계없음	5 (55.6)	22 (61.1)	6 (100.0)	33 (64.7)
		만성질환(고혈압, 당뇨 등)	4 (44.4)	9 (25.0)	0 (0.0)	13 (25.5)
		장애인, 고위험군, 노화 등	0 (0.0)	5 (13.9)	0 (0.0)	5 (9.8)
대상자 수(명)	<20	0 (0.0)	4 (11.1)	0 (0.0)	4 (7.8)	
	20-49	3 (33.4)	16 (44.4)	2 (33.3)	21 (41.2)	
	50-99	2 (22.2)	9 (25.0)	2 (33.3)	13 (25.5)	
	100-199	2 (22.2)	5 (13.9)	2 (33.3)	9 (17.7)	
	≥200	2 (22.2)	2 (5.6)	0 (0.0)	4 (7.8)	
	평균(최소-최대)	112.5 (20-242)	84.7 (9-849)	82.3 (37-150)	88.0 (9-849)	
종속변수 조사방법	오프라인 설문조사	5 (55.6)	14 (38.9)	5 (83.3)	24 (47.0)	
	온라인 설문조사	3 (33.3)	3 (8.3)	0 (0.0)	6 (11.8)	
	측정	1 (11.1)	17 (47.2)	1 (16.7)	19 (37.3)	
	기타(집계)	0 (0.0)	2 (5.6)	0 (0.0)	2 (3.9)	
대조군 여부 ^{a)}	있음	-	15 (41.7)	-	-	
	없음	-	21 (58.3)	-	-	
중재 전략			대면 n=20 (55.5%)	비대면 n=16 (44.5%)	합계 n=36 (100.0%)	
중재연구의 중재전략 ^{a)}	다영역 건강관리 프로그램		5 (25.0)	10 (62.5)	15 (41.7)	
	신체활동 프로그램		6 (30.0)	2 (12.5)	8 (22.2)	
	교육		3 (15.0)	1 (6.3)	4 (11.1)	
	인지프로그램		2 (10.0)	1 (6.3)	3 (8.3)	
	자조모임		2 (10.0)	0 (0.0)	2 (5.6)	
	문자메시지 제공		0 (0.0)	2 (12.5)	2 (5.6)	
	금연메이트		1 (5.0)	0 (0.0)	1 (2.8)	
	구강서비스		1 (5.0)	0 (0.0)	1 (2.8)	

단위: 명(%). --not available. ^{a)}중재연구에 해당.

교육 후 하위집단은 교육 전의 1/4 수준으로 감소(31.4% → 7.8%), 상위집단은 5배 이상 증가하였다(5.9% → 31.4%). 태도의 경우, 교육 전후 모두 하위집단은 없었다. 교육 후 중위 집단은 교육 전의 2/3 수준으로 감소(66.7% → 43.1%)하였고 상위집단은 1.7배 증가하였다(33.3% → 56.9%). 실무 능력의 경우 교육 후 하위집단은 교육 전의 1/20 수준으로 크게 감소(41.1% → 2.0%), 중위집단은 1.3배 증가(56.9% →

74.5%), 상위집단은 10배가량 증가하였다(2.0% → 23.5%) (그림 1). 종합하면, 지식, 태도, 실무 능력의 집단 분포 변화를 비교하면 실무 능력의 향상이 가장 두드러졌고, 다음으로 지식, 태도 순이었다.

강원도 교육생의 연령군과 근무기간에 따른 지식, 태도, 실무 능력의 교육 전후 변화를 살펴보았다. 교육 전·후 지식, 태도, 실무 능력 모두 연령군 및 근무기간에 따른 유의한 차이

표 4. 연구대상자의 교육 전후 지식, 태도, 실무 능력 점수

	구분	지식 점수	태도 점수	실무 능력 점수
강원도(n=51)	교육 전	61.6 (10.6)	76.4 (6.1)	62.5 (10.0)
	교육 후	72.7 (10.9)	80.0 (7.1)	77.2 (8.8)
	p-value	<0.001	<0.001	<0.001
강원도 외(n=722)	교육 전	62.7 (9.8)	77.9 (6.6)	62.2 (10.7)
	교육 후	74.7 (9.0)	80.5 (7.2)	77.1 (14.5)
	p-value	<0.001	<0.001	<0.001
교육 전후 점수 차이	강원도	11.1 (14.7)	3.6 (6.8)	14.6 (11.1)
	강원도 외	12.0 (11.3)	2.6 (7.5)	15.0 (16.8)
	p-value	0.603	0.355	0.446

단위: 평균(표준편차).

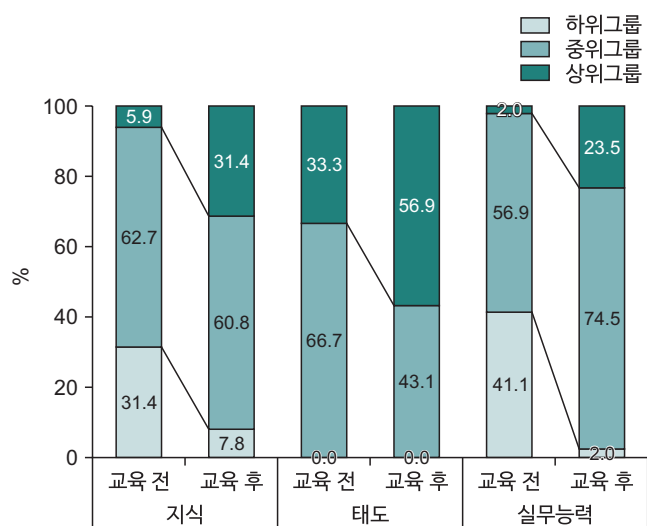


그림 1. 강원도 교육생의 교육 전후 그룹별 지식, 태도, 실무 능력 변화

는 관찰되지 않았다. 통계적으로 유의하지는 않으나, 교육 전과 비교해 지식 점수는 20대가, 실무 능력 점수는 30대가 가장 크게 올랐다. 근무기간이 3년 이상인 경우 3년 미만과 비교해 태도와 실무 능력이 더 향상되었다(표 5).

결론

본 연구는 2021-2024년까지 4년간 강원도 만성질환 FMTP를 수료한 51명을 대상으로 본 교육의 효과와 교육기간

동안 수행한 프로젝트의 내용을 분석하였다. 교육의 효과 평가를 위해 만성질환 및 건강수준에 대한 지식, 태도, 실무 능력에 대해 교육 전후 설문조사를 실시하였다.

강원도 교육생의 프로젝트를 분석한 결과 중재연구가 70%로 대부분을 차지하고 있었다. 사업영역으로는 심뇌혈관 질환예방관리, 신체활동, 정신건강 영역이 60%를 차지하였다. 교육생들이 프로젝트 주제를 선정하는 과정을 살펴보면 현재 또는 과거의 담당업무에 가장 크게 영향을 받는다. 이들은 주로 본인이 담당하는 사업의 효과를 과학적으로 평가해 보기를 원한다. 더불어 프로젝트를 지도하는 입장에서도, 교육기간 동안 수행한 프로젝트 경험이 교육 후 실무에 잘 적용되기를 기대한다. 이런 이유로 중재연구를 선택하는 교육생의 결정을 적극적으로 지지하며 때로는 유도하기도 한다. 예상컨대, 중재연구의 비중은 점점 더 커질 것이다. 하지만, 중재연구의 절반 이상이 대조군 없이 수행되고 있어, 결과의 신뢰성 확보를 위해서라도 방법론 측면에서의 지도 강화가 요구된다.

더불어 연구대상자의 규모 확대도 필요하다. 본 분석에 따르면 연구대상자가 50명 미만인 프로젝트가 절반 정도를 차지했다. 과학적으로 잘 설계된 연구라 하더라도 연구대상자가 적으면 통계적 유의성 확보에 어려움을 겪는다. 특히 중재연구의 경우 프로그램 효과 평가의 목적을 가지므로, 적절한 표본의 수 확보가 필수적이다.

표 5. 강원도 교육생의 연령 및 근무기간에 따른 교육 전후 지식, 태도, 실무 능력의 변화

영역	변수	구분	교육 전	교육 후	전후 차이	p-value
지식	연령군	전체	61.6 (10.6)	72.7 (10.9)	11.1 (14.7)	<0.001
		20대	61.6 (11.9)	74.4 (8.1)	12.7 (12.3)	<0.001
		30대	62.0 (11.2)	72.2 (13.2)	10.2 (18.2)	0.022
		40대 이상	60.9 (8.6)	71.4 (10.6)	10.6 (12.6)	0.008
		p-value	0.955	0.739	0.868	
	근무기간(년)	<3	61.3 (12.3)	72.8 (11.6)	11.1 (14.7)	<0.001
		≥3	62.1 (7.3)	72.6 (9.9)	11.5 (16.8)	<0.001
		p-value	0.784	0.970	0.822	
태도	연령군	전체	76.4 (6.1)	80.0 (7.1)	3.6 (6.8)	<0.001
		20대	76.5 (6.6)	80.4 (6.7)	3.9 (7.5)	0.022
		30대	77.3 (6.2)	80.3 (6.7)	3.0 (6.2)	0.043
		40대 이상	75.2 (5.4)	79.2 (8.4)	4.0 (7.1)	0.055
		p-value	0.639	0.885	0.887	
	근무기간(년)	<3	77.1 (5.6)	79.9 (6.9)	2.8 (6.8)	0.026
		≥3	75.4 (6.8)	80.3 (7.5)	4.8 (6.6)	0.005
		p-value	0.341	0.852	0.292	
실무 능력	연령군	전체	62.5 (10.0)	77.2 (8.8)	14.6 (11.1)	<0.001
		20대	62.5 (8.8)	76.3 (9.5)	13.8 (10.2)	<0.001
		30대	62.7 (9.8)	78.7 (9.5)	16.0 (11.7)	<0.001
		40대 이상	62.4 (12.4)	76.1 (7.1)	13.7 (11.8)	<0.001
		p-value	0.995	0.620	0.784	
	근무기간(년)	<3	62.0 (9.2)	75.9 (8.3)	13.9 (10.6)	<0.001
		≥3	63.4 (11.6)	79.3 (9.5)	15.9 (12.0)	<0.001
		p-value	0.638	0.185	0.534	

단위: 평균(표준편차).

본 교육은 지식, 태도, 실무 능력의 모든 면에서 효과가 있음을 확인했다. 특히 지식과 실무 능력이 교육 전과 비교해 크게 향상되었다. 태도의 경우 교육 전에도 높은 수준이었기에 교육으로 인한 향상은 크지 않았다. 이런 결과는 강원도와 강원도 외 지역에서 동일하게 나타나 지역 간 차이는 관찰되지 않았다. 또한 연령군 및 근무기간에 따른 교육 전후 지식, 태도, 실무 능력의 차이도 관찰되지 않았다.

본 결과는 교육 직후 이루어진 단기간의 교육효과이므로, 보다 장기적인 효과에 대해서는 선행 연구를 통해 살펴보고자 한다. 2018-2020년 전국 교육생을 대상으로 교육 후 1-3년간 지식, 태도, 실무 능력의 변화를 추적한 연구[3]에 따르면, 태도는 3년 후에도 약 50%가 상위집단에 해당될 만큼 교

육 직후의 수준이 유지되고 있었다. 반면 지식이나 실무 능력은 시간 경과에 따라 낮아지는 양상을 보였다. 그러나 하위집단으로의 후퇴라기보다는 중위집단이 두터워지는 양상이었다[3].

위의 장기효과 연구에서는 교육 후 실무 능력에 영향을 미치는 요인을 분석하였다. 다변량 회귀분석 결과, 보건소 근무기간은 실무 능력과 양의 관련성을, 교육 후 경과기간은 음의 관련성을 보였다[3]. 본 연구에서도 비록 통계적으로 유의하지는 않았지만, 보건소 근무기간이 3년 이상인 경우 3년 미만과 비교했을 때 교육 후 태도와 실무 능력의 점수가 더 많이 개선되었다. 본 교육과정은 철저하게 보건소 건강증진사업 실무자를 위한 교육이다. 그러므로 보건소에서 실무 경력을 쌓

아 사업 운영은 능숙하지만 근거기반의 보건사업 기획-평가에 대해서는 어려움을 느끼는 시기에 받는 교육이 더욱 효과가 클 것임을 짐작할 수 있다. 또한 교육 후 지식, 태도, 실무 능력의 유지를 위해 주기적인 보수교육을 제공할 필요가 있다. 교육의 형식을 갖추진 않더라도 수료자를 상시 지원할 수 있는 사후관리 체계 구축도 필요하다. 교육기간 동안의 긍정적 라포 형성이 출발점이 될 수 있다.

강원도는 17개 시도와 비교할 때 건강수준 및 건강행태가 가장 나쁜 곳이다. 이는 일시적 현상이 아니다. 게다가 이를 타개할 보건의료자원도 부족하다. 그러므로 보건사업 담당 공무원의 역량이 어느 지역보다 중요한 곳이다. 만성질환 FMTP를 통해 지식, 태도, 실무 능력이 뛰어난 인재가 육성되고, 장기적으로 강원도 건강수준 개선에 기여하길 기대해 본다.

Declarations

Ethics Statement: Not applicable.

Funding Source: None.

Acknowledgments: None.

Conflict of Interest: The author has no conflicts of interest to declare.

References

1. Park NY, Cho YG, Lee CR, Song MK, Kim YT. Evaluation of Field Management Training Program of Chronic Disease Control and Community Health Survey in 2017. Public Health Wkly Rep 2019;12:478-84.
2. Lee SY, Park NY, Ryu SY, Jeon JH, Lee HJ, Kim HS. 2024 Field Management Training Program (FMTP) of the chronic disease control and community health survey. Korea Disease Control and Prevention Agency; Graduate School of Public Health, Inje University; 2024.
3. Park NY, Kim DH, Lee SK. Evaluation of the long-term effects Field Management Training Program of Chronic Disease Control and Community Health Survey, 2018-2020. Public Health Wkly Rep 2022;15:2206-22.
4. 2023 Community Integrated Health Promotion Program - comprehensive guide [Internet]. Ministry of Health and Welfare, Korea Health Promotion Institute; 2023 [cited 2025 Feb 10]. Available from: https://www.mohw.go.kr/board.es?mid=a10411010100&bid=0019&tag=&act=view&list_no=374957

Original Article

Short-term Effect Evaluation of the Chronic Disease Control and Community Health Survey Field Management Training Program and Analysis of Individual Projects in Gangwon State

Jin-Young Jeong* 

Institute of Social Medicine, Hallym University, Chuncheon, Korea

ABSTRACT

Objectives: This study analyzed topics and methods of individual projects carried out in Gangwon state as part of the Chronic Disease Field Management Training Program and assessed changes in participants' levels of knowledge, attitudes, and practical skills pre- and post-training.

Methods: Individual projects were classified by research purpose, public health program area, participant characteristics, and research methods, and the results were presented as frequencies and percentages. Paired t-tests were conducted to compare knowledge, attitudes, and practical skills pre- and post-training.

Results: The analysis of 51 projects revealed that roughly 70% (36 projects) were intervention studies. Of these studies, 60% did not include a control group, which is a limitation because of the lack of a comparison group. Cardio-cerebrovascular disease prevention/management and physical activity accounted for 50% of the projects. The average number of participants per project was 88 and the dependent variables were collected primarily through questionnaires (58.8%) and measurements (37.3%). The training was effective in improving knowledge, attitudes, and practical skills. Notably, knowledge and practical skills showed significant improvement compared with their pre-training levels.

Conclusions: This is the first study to conduct a detailed analysis of trainees' project topics and methodologies. The study findings provide insights into the interests and gaps of public health professionals in the field. The findings can serve as a reference for refining future training content and project guidance.

Key words: Training; Chronic disease; Health surveys; Professional competence

*Corresponding author: Jin-Young Jeong, Tel: +82-33-248-2671, E-mail: jjy@hallym.ac.kr

Introduction

Chronic diseases are primarily caused by unhealthy behaviors, such as smoking, excessive alcohol consumption, and physical inactivity. These behaviors contribute to the

development and progression of chronic diseases, including hypertension, diabetes, and cardiovascular disease. Therefore, improving health behaviors is crucial for effectively preventing and managing chronic diseases. However, managing chronic diseases at national and community levels requires systematic

Key messages

① What is known previously?

The Chronic Disease Field Management Training Program improves trainees' knowledge, attitudes, and practical skills. In particular, their level of knowledge and practical skills are greatly improved.

② What new information is presented?

Trainees from Gangwon state preferred intervention studies over surveys as their individual project method, and their main areas of interest were cardiovascular disease prevention/management and physical activity.

③ What are implications?

We were able to identify areas of interest and shortcomings among public health professionals in the field in Gangwon state. These results can serve as reference material for future training content and project guidance.

investigation, surveillance, and management, as well as health behavior management. To this end, the Korea Disease Control and Prevention Agency conducted the Community Health Survey. Additionally, the Chronic Disease Control and Community Health Survey Field Management Training Program (Chronic Disease FMTP) aims to train and strengthen the capacity of professionals for systematic and effective health surveys and chronic disease management [1].

The Chronic Disease FMTP targets chronic disease or community health survey coordinators at city/provincial offices and local public health centers. Through a partnership with regional universities, the program provides intensive education with a focus on improving practical skills. The program aims to train skilled professionals to plan, manage, and evaluate health projects for the local population. As of 2024, the curriculum consists of: ① characteristics and management of

chronic diseases; ② methods for conducting community health surveys, ③ analyses and utilization of survey data; and ④ planning, implementation, and evaluation of public health projects, all centered on solving current issues [2]. A distinguishing feature of this training program is that it is project-based and participatory rather than traditional lecture-based education. Trainees conduct individual projects based on practical work, such as evaluating the effectiveness of public health center programs that have been conducted for several years or disseminating surveys on the management of complications among people with chronic diseases. Through this training program, trainees are expected to maintain the expertise needed to plan and evaluate evidence-based public health projects, even after completing the program. Training is conducted annually from March to November and consists of central policy education (March, 10 hours of online lectures); six stages of regional education (lectures, practical discussions, and assignments, from April to October, totaling 157 hours); and a final program (national evaluation competition, November, 13 hours) [2].

The effectiveness of this training program is evaluated through pre- and post-training surveys assessing knowledge, attitudes, and practical skills related to chronic diseases and health. The results are presented annually at the National Evaluation Conference; however, further analysis is required regarding the effectiveness of training at the regional level. Individual projects are also presented at the National Evaluation Conference after being evaluated at the regional level. However, no systematic analysis of the topics or methods of the projects submitted by trainees has been performed.

Accordingly, this study analyzed topics and methods of individual projects conducted by trainees from Gangwon state who participated in the Chronic Disease FMTP over four years

(2021–2024) and assessed changes in knowledge, attitudes, and practical skills related to chronic disease management pre- and post training.

Methods

1. Study Participants

From 2021 to 2023, the number of trainees per year in Gangwon state was 19 (one from Gangwon state and 18 from the municipalities); from 2024 onward, it was 13, for a total of 70 trainees over four years. However, from 2021 to 2024, the total number of Chronic Disease FMTP trainees in Gangwon state was 51 (14 in 2021, 11 in 2022, 16 in 2023, and 10 in 2024). Topics and methods for the 51 projects were analyzed. Regarding training effectiveness, the results of trainees from other regions (722 individuals) during the same period were analyzed for comparison.

2. Research Instruments

The analysis of projects by trainees from Gangwon state was based on abstracts submitted by the participants. All trainees were required to submit an abstract in a specified format. These are published annually in the proceedings of the National Evaluation Conference. Each abstract consists of the title, authors, background, methods, results, conclusions, and recommendations and are typically 2–3 pages in length (A4 size).

The analysis of training effectiveness was based on the results of pre- and post-training surveys. This questionnaire was developed in 2012, and some items have since been revised and supplemented through relevant faculty meetings [3].

Participants' general characteristics included gender, age,

education, work experience, and occupation. The sections on knowledge, attitudes, and practical skills are related to chronic diseases and health (25 items). Knowledge items were answered as either “correct” or “incorrect.” The total score ranged from 0 to 25 but was converted to a 100-point scale for the analysis. Higher scores indicated a higher level of knowledge. Attitude items were rated on a four-point Likert scale, ranging from “strongly disagree (1 point)” to “strongly agree (4 points).” The total score ranged from 25 to 100, with higher scores indicating a more positive attitude. Practical skills items were also rated on a four-point Likert scale, from “not at all possible (1 point)” to “very possible (4 points),” for a total score ranging from 25 to 100. Higher scores indicated greater confidence in practical performance [3]. Cronbach's alpha for this tool demonstrated high reliability: 0.805 for pre-training attitudes, 0.824 for post-training attitudes, 0.938 for pre-training practical skills, and 0.979 for post-training practical skills.

3. Data Collection

Surveys evaluating training effectiveness were conducted using anonymous self-administered questionnaires. The pre-training survey was conducted before the start of the first stage of regional training, and the post-training survey was conducted after completion of the sixth stage. Questionnaires were distributed at the training sites of each regional university, completed on the spot by participants, and collected immediately. Raw data provided by a representative university were used for the data analysis.

Individual projects were analyzed using reports submitted by graduates of the Gangwon state Chronic Disease FMTP to regional universities over a five-year period (2020–2024). Reports consisted of the following sections:

Background, Purpose, Methods, Results, and Conclusions/Recommendations. For this analysis, the Purpose, Methods, and Results sections were reorganized into the following categories: research purpose, public health program area, target population characteristics, and research methods. Research purposes were categorized into prevalence, intervention, and association studies. The public health program area was classified based on the 13 domains of the Community-Based Integrated Health Promotion Program implemented in public health centers. Accordingly, the mobile healthcare program was included under the cardio-cerebrovascular disease prevention service, and the AI-IoT healthcare service for older adults was included under home visiting services. The characteristics of the target population were categorized by life course (children/adolescents, adults, and older adults), participation in public health center programs, and major health issues. Research methods were classified according to the method used to investigate the dependent variable and grouped into questionnaires (offline and online), measurements, and others. For intervention studies, the presence of a control group and intervention strategies used were analyzed.

4. Data Analysis

Statistical analyses were performed using IBM SPSS v29 (IBM Co.). The specific analytical methods were as follows: general characteristics of participants were presented as frequencies and percentages, with comparisons between Gangwon state and other regions. Pre- and post-training comparisons of knowledge, attitudes, and practical skills related to chronic diseases and health surveys were conducted using paired t-tests. Scores for knowledge, attitudes, and practical skills were categorized into low (<60 points), medium (60–79

points), and high (≥ 80 points) groups [2], and changes in group proportions before and after training were analyzed. Individual projects were analyzed according to research purpose, public health program area, target population characteristics, research methods, and—for intervention studies—the presence of a control group and intervention strategies. Results were presented as frequencies and percentages.

Results

1. Study Participants

From 2021 to 2024, 51 trainees from Gangwon state completed the training program. The majority were women (88.2%), in their 20s or 30s (72.5%); and university graduates (90.2%). Most participants had less than three years of experience working at a public health center (62.7%), were in nursing service (47.1%) and currently responsible for health promotion (51.0%) (Table 1).

The average age of trainees from Gangwon state was 2.3 years higher than that of trainees from other regions. The proportions of medical treatment and nursing services were lower, whereas the proportions of public health and medical technology services were higher. No statistically significant differences were observed for other characteristics (Table 1).

2. Analysis of Individual Projects

The purposes of the projects were as follows: conduct intervention studies to evaluate the effectiveness of public health center programs (70.6%), prevalence studies (17.6%), and association studies (11.8%). Based on the 13 categories of the Community-Integrated Health Promotion Program [4], the main project areas were cardio-cerebrovascular disease

Table 1. General characteristics of the study group

Variable	Classification	Total n=773	Exclude Gangwon n=722	Gangwon n=51	p-value
Gender	Man	51 (6.6)	45 (6.2)	6 (11.8)	0.124
	Woman	722 (93.4)	677 (93.8)	45 (88.2)	
Age	Mean±SD	32.4±6.1	32.3±6.0	34.6±7.5	0.034
	20s	308 (39.8)	291 (40.3)	17 (33.3)	0.025
	30s	348 (45.0)	328 (45.4)	20 (39.2)	
	40s	104 (13.5)	93 (12.9)	11 (21.6)	
	50s	13 (1.7)	10 (1.4)	3 (5.9)	
Education	High school	6 (0.8)	6 (0.8)	0 (0.0)	0.162
	College/university	731 (94.6)	685 (94.9)	46 (90.2)	
	Graduate school or higher	36 (4.7)	31 (4.3)	5 (9.8)	
Work experience (yr)	Mean±SD	4.0±4.5	3.9±4.3	5.0±7.1	0.286
	<1	115 (14.9)	110 (15.2)	5 (9.8)	0.492
	1–2	331 (42.8)	304 (42.1)	27 (52.9)	
	3–4	147 (19.0)	140 (19.4)	7 (13.7)	
	5–9	119 (15.4)	112 (15.5)	7 (13.7)	
	≥10	61 (7.9)	56 (7.8)	5 (9.8)	
Occupation	Medical treatment service	125 (16.2)	122 (16.9)	3 (5.9)	0.038
	Nursing service	417 (53.9)	393 (54.4)	24 (47.1)	
	Public health service	156 (20.2)	142 (19.7)	14 (27.5)	
	Pharmacist	17 (2.2)	14 (1.9)	3 (5.9)	
	Laboratory technician	48 (6.2)	42 (5.8)	6 (11.8)	
	Other	10 (1.3)	9 (1.2)	1 (2.0)	
Place of work (duplicate responses)	Health promotion	404 (52.3)	378 (52.4)	26 (51.0)	0.849
	Infectious disease control ^{a)}	46 (6.0)	45 (6.2)	1 (2.0)	0.354
	Medical treatment ^{a)}	49 (6.5)	47 (6.5)	2 (3.9)	0.764
	Clinical laboratory ^{a)}	9 (1.2)	9 (1.2)	0 (0.0)	>0.999
	Maternal and child health ^{a)}	47 (6.1)	46 (6.4)	1 (2.0)	0.357
	Home visiting service	209 (27.0)	197 (27.3)	12 (23.5)	0.559
	Mental health ^{a)}	35 (4.5)	33 (4.6)	2 (3.9)	>0.999
	Food sanitation	6 (0.8)	6 (0.8)	0 (0.0)	>0.999
	Public health administration	23 (3.0)	22 (3.0)	1 (2.0)	>0.999
	Other	165 (21.3)	149 (20.6)	16 (31.4)	0.071

Values are presented as number (%). SD=standard deviation. ^{a)}Fisher's exact test.

prevention and management (33.3%), physical activity (15.7%), and mental health (11.8%). Among the 13 project areas, no projects addressed alcohol harm prevention or maternal and child health (Table 2).

Project participants (by lifecycle stage, participation in public health center programs, and major health issues) were

primarily adults (70.6%), with 84.3% engaged in face-to-face or online public health programs. Projects targeting participants with specific health issues accounted for 35.3%. The average number of participants per project was 88, with small-scale studies (fewer than 50 participants) comprising nearly half of the total (49.0%). The participant sample size varied

Table 2. Individual project's health service area of the trainee in Gangwon state, 2021–2024

Health service area	Total n=51	Prevalence study n=9 (17.6%)	Intervention study n=36 (70.6%)	Association study n=6 (11.8%)
Cardiovascular disease prevention	17	3 (17.6)	12 (70.6)	2 (11.8)
Physical activity	8	1 (12.5)	7 (87.5)	0 (0.0)
Mental health (dementia, depression)	6	0 (0.0)	5 (83.3)	1 (16.7)
Smoking	4	0 (0.0)	3 (75.0)	1 (25.0)
Obesity prevention	4	0 (0.0)	3 (75.0)	1 (25.0)
Oral care service	3	2 (66.7)	1 (33.3)	0 (0.0)
Home visiting service (including AI-IoT)	2	1 (50.0)	1 (50.0)	0 (0.0)
Diet	1	0 (0.0)	1 (100.0)	0 (0.0)
Atopy-asthma prevention	1	1 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
Oriental medicine health promotion	1	0 (0.0)	1 (100.0)	0 (0.0)
Community-based rehabilitation	1	0 (0.0)	1 (100.0)	0 (0.0)
Other (senility prevention, health checkup, etc.)	3	1 (33.3)	1 (33.3)	1 (33.3)

Values are presented as number (%).

significantly from a minimum of nine to a maximum of 849. Data collection methods based on the dependent variables included offline surveys (47.0%), physical and clinical measurements (37.3%), online surveys (11.8%), and aggregated data analyses (3.9%). For platform-based programs, effectiveness evaluations were conducted by aggregating participant-reported outcomes during the intervention period (Table 3).

The presence of control groups and intervention strategies in the intervention studies was analyzed. Of the 36 intervention studies, 15 (41.7%) included a control group. Approximately 60% of the studies were conducted without a control group, which is a limitation due to the lack of a comparison group. The most common core intervention method was a multi-area healthcare program, accounting for 41.7% (15 studies), followed by physical activity (22.2%) and education (11.4%). Other interventions included cognitive programs, self-help groups, and text messages. A multi-area healthcare program refers to integrated services that provide health behavior and disease education, measurements (e.g., blood pressure, blood sugar, and body mass index), and physical activity programs,

such as yoga and dance. Most programs were offered once or twice a week for 1–2 hours per session over a period of 4–8 weeks, and the intervention effects were evaluated through pre- and post-intervention surveys. The proportions of face-to-face and non-face-to-face interventions were 55.5% and 44.5%, respectively, with slightly more cases delivered in person.

3. Evaluation of Training Effectiveness

Among trainees from Gangwon state, knowledge, attitudes, and practical skills related to chronic disease and health surveys improved significantly after the completion of training. However, while knowledge (an increase of 11.1 points) and practical skills (an increase of 14.6 points) rose by more than 10 points, attitude increased by only 3.6 points. This can be interpreted as follows: prior to training, most trainees' knowledge and practical skills scores were in the low to mid-60s (mid to low range), whereas their attitude scores were already in the high 70s (mid to high range). When comparing the scores for knowledge, attitude, and practical skills, Gangwon state did not show significant differences from the overall group both

Table 3. Study subject, methodology, and intervention method of individual project's of the trainee in Gangwon state

Variable	Classification	Prevalence study n=9 (17.6%)	Intervention study n=36 (70.6%)	Association study n=6 (11.8%)	Total n=51 (100.0%)
Participants					
Life course	Children and youth	1 (11.1)	2 (5.6)	0 (0.0)	3 (5.9)
	Adult	7 (77.8)	25 (69.5)	4 (66.7)	36 (70.6)
	Elderly	1 (11.1)	9 (25.0)	2 (33.3)	12 (23.5)
Health center service participants	Face-to-face service	4 (44.4)	26 (72.2)	3 (50.0)	33 (64.7)
	Non face-to-face service	1 (11.2)	9 (25.0)	0 (0.0)	10 (19.6)
	no	4 (44.4)	1 (2.8)	3 (50.0)	8 (15.7)
Major health problem	No relation	5 (55.6)	22 (61.1)	6 (100.0)	33 (64.7)
	Chronic disease (hypertension, DM, etc.)	4 (44.4)	9 (25.0)	0 (0.0)	13 (25.5)
	Disabled people, high risk group, aging, etc.	0 (0.0)	5 (13.9)	0 (0.0)	5 (9.8)
No. of participants	<20	0 (0.0)	4 (11.1)	0 (0.0)	4 (7.8)
	20–49	3 (33.4)	16 (44.4)	2 (33.3)	21 (41.2)
	50–99	2 (22.2)	9 (25.0)	2 (33.3)	13 (25.5)
	100–199	2 (22.2)	5 (13.9)	2 (33.3)	9 (17.7)
	≥200	2 (22.2)	2 (5.6)	0 (0.0)	4 (7.8)
	Mean (SD)	112.5 (20–242)	84.7 (9–849)	82.3 (37–150)	88.0 (9–849)
Dependent variable research method	Offline survey	5 (55.6)	14 (38.9)	5 (83.3)	24 (47.0)
	Online survey	3 (33.3)	3 (8.3)	0 (0.0)	6 (11.8)
	Measurement	1 (11.1)	17 (47.2)	1 (16.7)	19 (37.3)
	Other (aggregation)	0 (0.0)	2 (5.6)	0 (0.0)	2 (3.9)
Control group ^{a)}	Yes	-	15 (41.7)	-	-
	No	-	21 (58.3)	-	-
Intervention activity		Face-to-face n=20 (55.5%)	Non face-to-face n=16 (44.5%)	Total n=36 (100.0%)	
Method of intervention ^{a)}	Multi area health service	5 (25.0)	10 (62.5)	15 (41.7)	
	Physical activity	6 (30.0)	2 (12.5)	8 (22.2)	
	Education	3 (15.0)	1 (6.3)	4 (11.1)	
	Cognitive program	2 (10.0)	1 (6.3)	3 (8.3)	
	Self-help group	2 (10.0)	0 (0.0)	2 (5.6)	
	Text message	0 (0.0)	2 (12.5)	2 (5.6)	
	No smoking mate	1 (5.0)	0 (0.0)	1 (2.8)	
	Oral care service	1 (5.0)	0 (0.0)	1 (2.8)	

Values are presented as number (%). DM=diabetes mellitus; SD=standard deviation; -=not available. ^{a)}Applies to intervention study.

pre-and post-training (Table 4).

The knowledge, attitude, and practical skills scores of trainees from Gangwon state were classified into high (≥80 points), medium (60–79 points), and low (<60 points) groups to

examine distributional differences before and after training.

For all three areas—knowledge, attitudes, and practical skills—the proportion in the low group decreased and that in the high group increased post-training compared to pre-training.

Table 4. Score of knowledge, attitude, practical skill of the study group

	Classification	Knowledge	Attitude	Practical skill
Gangwon state (n=51)	Pre-training	61.6 (10.6)	76.4 (6.1)	62.5 (10.0)
	Post-training	72.7 (10.9)	80.0 (7.1)	77.2 (8.8)
	p-value	<0.001	<0.001	<0.001
Exclude Gangwon state (n=722)	Pre-training	62.7 (9.8)	77.9 (6.6)	62.2 (10.7)
	Post-training	74.7 (9.0)	80.5 (7.2)	77.1 (14.5)
	p-value	<0.001	<0.001	<0.001
Difference in score before and after Chronic Disease FMTP	Gangwon state	11.1 (14.7)	3.6 (6.8)	14.6 (11.1)
	Exclude Gangwon state	12.0 (11.3)	2.6 (7.5)	15.0 (16.8)
	p-value	0.603	0.355	0.446

Values are presented as mean (standard deviation). FMTP=Field Management Training Program.

Looking at each area in detail:

- Knowledge: Post-training, the proportion in the low group decreased to one-fourth of that in the pre-training level (31.4% → 7.8%), while the high group increased more than fivefold (5.9% → 31.4%).

- Attitudes: No participants were assigned to the low group either pre- or post-training. Post-training, the medium group's size decreased to two-thirds of the pre-training level size (66.7% → 43.1%), while the high group increased by 1.7 times (33.3% → 56.9%).

- Practical skills: Post-training, the low group experienced a significant decrease to one-twentieth of the pre-training level (41.1% → 2.0%), whereas the medium group had an increase of 1.3 times (56.9% → 74.5%) and the high group had, roughly, a tenfold increase (2.0% → 23.5%) (Figure 1).

When comparing the changes in group distributions for knowledge, attitudes, and practical skills, the improvement in practical skills was the most pronounced, followed by knowledge and attitudes.

Changes in knowledge, attitudes, and practical skills before and after the training were examined according to the age group and work experience (years) of the trainees from

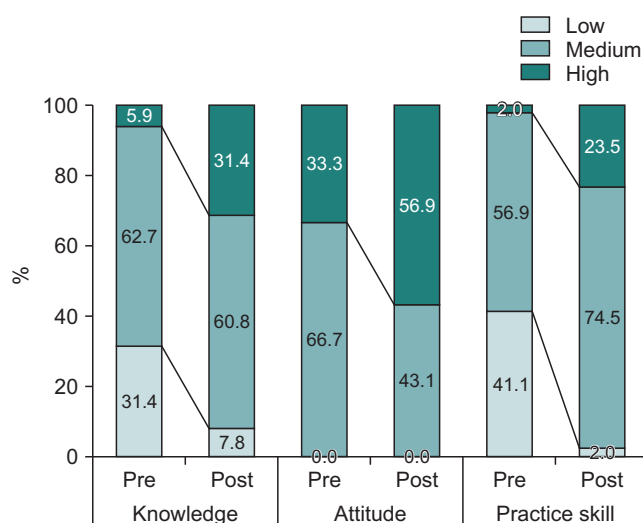


Figure 1. Training results of knowledge, attitude, practical skill of the study group in Gangwon state

Gangwon state. No significant differences were observed in knowledge, attitudes, or practical skills before and after training according to age or service length. Although not statistically significant, knowledge scores increased the most among trainees in their 20s, whereas practical skills scores increased the most among those in their 30s compared to the pre-training scores. For those with three or more years of work experience, improvements in attitude and practical skills were greater than for those with less than three years of experience (Table 5).

Table 5. Training results of knowledge, attitude, practical skill according to age and work experience of the study group in Gangwon state

Area	Variable	Classification	Pre-training	Post-training	Difference	p-value
Knowledge	Age	Total	61.6 (10.6)	72.7 (10.9)	11.1 (14.7)	<0.001
		20s	61.6 (11.9)	74.4 (8.1)	12.7 (12.3)	<0.001
		30s	62.0 (11.2)	72.2 (13.2)	10.2 (18.2)	0.022
		40s and over	60.9 (8.6)	71.4 (10.6)	10.6 (12.6)	0.008
		p-value	0.955	0.739	0.868	
	Work experience (yr)	<3	61.3 (12.3)	72.8 (11.6)	11.1 (14.7)	<0.001
		≥3	62.1 (7.3)	72.6 (9.9)	11.5 (16.8)	<0.001
		p-value	0.784	0.970	0.822	
Attitude	Age	Total	76.4 (6.1)	80.0 (7.1)	3.6 (6.8)	<0.001
		20s	76.5 (6.6)	80.4 (6.7)	3.9 (7.5)	0.022
		30s	77.3 (6.2)	80.3 (6.7)	3.0 (6.2)	0.043
		40s and over	75.2 (5.4)	79.2 (8.4)	4.0 (7.1)	0.055
		p-value	0.639	0.885	0.887	
	Work experience (yr)	<3	77.1 (5.6)	79.9 (6.9)	2.8 (6.8)	0.026
		≥3	75.4 (6.8)	80.3 (7.5)	4.8 (6.6)	0.005
		p-value	0.341	0.852	0.292	
Practical skill	Age	Total	62.5 (10.0)	77.2 (8.8)	14.6 (11.1)	<0.001
		20s	62.5 (8.8)	76.3 (9.5)	13.8 (10.2)	<0.001
		30s	62.7 (9.8)	78.7 (9.5)	16.0 (11.7)	<0.001
		40s and over	62.4 (12.4)	76.1 (7.1)	13.7 (11.8)	<0.001
		p-value	0.995	0.620	0.784	
	Work experience (yr)	<3	62.0 (9.2)	75.9 (8.3)	13.9 (10.6)	<0.001
		≥3	63.4 (11.6)	79.3 (9.5)	15.9 (12.0)	<0.001
		p-value	0.638	0.185	0.534	

Values are presented as mean (standard deviation).

Conclusion

This study analyzed the effectiveness of the Chronic Disease FMTP training program and contents of projects carried out during the training period with 51 participants in Gangwon state who completed the program over four years (2021–2024). To evaluate the effectiveness of the training, pre- and post-training surveys were conducted to assess knowledge, attitudes, and practical skills related to chronic diseases and health status.

An analysis of the projects by trainees from Gangwon state

showed that intervention studies accounted for 70% of all projects. Cardio-cerebrovascular disease prevention/management, physical activity, and mental health comprised 60% of the total project areas. Regarding how trainees selected their project topics, their current or previous job responsibilities had the greatest influence. Most trainees wanted to scientifically evaluate the effectiveness of the program. Similarly, from the perspective of project supervisors, the experience gained from conducting projects during training will be applied to practical work after training. Therefore, trainees' decisions to choose intervention studies are actively supported and sometimes even encouraged.

The number of intervention studies is expected to continue to increase. However, as more than half of the intervention studies were conducted without a control group, strengthening methodological guidance to ensure the reliability of the results is necessary.

Additionally, increasing the study participants' sample size is necessary. According to this analysis, approximately half of the projects had fewer than 50 participants. Even if a study is scientifically well designed, a small sample size makes it difficult to achieve statistical significance. This is especially important for intervention studies that aim to evaluate program effectiveness. Thus, securing an adequate sample size is essential.

This training program was effective in improving all aspects of knowledge, attitudes, and practical skills. In particular, knowledge and practical skills improved significantly compared with pre-training levels. Attitudes, however, were already high before the training, so improvement was not significant. These results were consistent in Gangwon state and other regions, with no regional differences observed. No observed differences in knowledge, attitudes, or practical skills before and after training were observed based on age group or service length.

Since these results reflect the short-term effects immediately after completion of the training, we examined the longer-term effects reported in previous studies. According to a study that tracked changes in knowledge, attitudes, and practical skills for 1–3 years after training among trainees nationwide from 2018 to 2020 [3], attitudes remained high, with about 50% of participants still in the high group (even after three years, maintaining the level observed immediately after training). In contrast, knowledge and practical skills tended to decline over time; however, rather than regress to the low group,

the proportion in the medium group increased [3].

The long-term effect study mentioned above also analyzed factors influencing practical skills after training. A multivariate regression analysis showed that length of service at a public health center was positively associated with practical skills, whereas the time elapsed since completion of training was negatively associated [3]. In the present study, although not statistically significant, those with three or more years of experience in public health centers showed greater improvements in attitude and practical skills after training than those with less than three years of experience. This training program was designed for public health center health promotion practitioners. Therefore, training will be most effective when taken at a stage wherein practitioners are experienced in program operation but still find evidence-based planning and evaluation of public health programs challenging. Additionally, regular refresher training should be provided to help maintain knowledge, attitudes, and practical skills after the training has been completed. Even if not in the form of formal education, establishing a follow-up support system that can continuously assist graduates is also necessary. The positive rapport formed during the training period can serve as a starting point.

Compared to the other 17 provinces and metropolitan cities, Gangwon state had the lowest levels of health status and health behaviors. This is not a temporary phenomenon. Moreover, healthcare resources to address these issues are lacking. Therefore, the competence of public officials in charge of public health projects is more important here than elsewhere. Through the Chronic Disease FMTP, talented individuals with excellent knowledge, attitudes, and practical skills should be nurtured to ultimately contribute to a long-term improvement in health status at Gangwon state.

Declarations

Ethics Statement: Not applicable.

Funding Source: None.

Acknowledgments: None.

Conflict of Interest: The author has no conflicts of interest to declare.

References

1. Park NY, Cho YG, Lee CR, Song MK, Kim YT. Evaluation of Field Management Training Program of Chronic Disease Control and Community Health Survey in 2017. Public Health Wkly Rep 2019;12:478-84.
2. Lee SY, Park NY, Ryu SY, Jeon JH, Lee HJ, Kim HS. 2024 Field Management Training Program (FMTP) of the chronic disease control and community health survey. Korea Disease Control and Prevention Agency; Graduate School of Public Health, Inje University; 2024.
3. Park NY, Kim DH, Lee SK. Evaluation of the long-term effects Field Management Training Program of Chronic Disease Control and Community Health Survey, 2018-2020. Public Health Wkly Rep 2022;15:2206-22.
4. 2023 Community Integrated Health Promotion Program - comprehensive guide [Internet]. Ministry of Health and Welfare, Korea Health Promotion Institute; 2023 [cited 2025 Feb 10]. Available from: https://www.mohw.go.kr/board.es?mid=a10411010100&bid=0019&tag=&act=view&list_no=374957