



주간 건강과 질병

PHWR

Public Health Weekly Report

Vol. 18, No. 23, June 12, 2025

Content

연구 논문

833 국내 급성심장정지 장기 생존자 현황

공중보건 이슈

852 국립마산병원의 84년: 결핵퇴치를 위한 여정과 새로운 도전

질병 통계

870 익수사고 발생 현황, 2019-2023년



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 6월 12일

발행인: 지영미

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

국내 급성심장정지 장기 생존자 현황

박건우¹ , 박정호^{1,2*} , 송경준^{1,3} , 신상도^{1,2} , 김지수⁴ , 이정은⁴ , 전은희⁴ ¹서울대학교병원 의생명연구원 응급의료연구실, ²서울대학교 의과대학 서울대학교병원 응급의학과, ³서울대학교 의과대학 서울특별시 보라매병원 응급의학과,⁴질병관리청 건강위해대응관 손상예방정책과

초 록

목적: 국내 급성심장정지 환자의 인구학적, 만성질환 및 심장정지 특성을 파악하고, 장기 생존율을 산출하고자 한다.**방법:** 급성심장정지조사 자료를 국민건강보험공단 청구자료와 연계하여 분석하였다. 2011년부터 2021년까지 급성심장정지조사 완료 환자 가운데 국민건강보험공단 자료와 연계된 환자를 대상으로 분석을 진행하였다. 2011년과 2021년 대상 환자의 인구학적 특성, 기저질환 유병 현황, 심장정지 특성을 확인하였다. 연도별 연계 급성심장정지 환자의 30일, 1년, 3년, 5년 장기 생존율을 산출하였다.**결과:** 연구 기간 동안 조사가 완료된 병원 밖 심장정지 사례 중 95.3%가 국민건강보험공단 자료와 연계되었다. 연계 자료 중 급성심장정지 환자 수는 증가했으며 60대 이상의 비율이 증가하였다. 급성심장정지 환자는 고혈압, 당뇨, 만성폐질환 및 심부전 유병률이 높았다. 1년 생존 표준화율은 2011년 3.5%에서 2019년 6.7%로 증가한 후 코로나바이러스감염증-19 이후 소폭 감소하여 2021년 6.3%였다. 3년 및 5년 장기 생존율 역시 개선되었다.**결론:** 국내 급성심장정지 장기 생존율과 장기 생존자 수는 지속해서 증가하고 있으며, 이에 장기 생존자에 대한 지속적인 관리와 지원이 필요하다.**주요 검색어:** 급성심장정지; 장기 생존자; 국민건강보험공단; 자료 연계

서 론

병원 밖 심장정지(out-of-hospital cardiac arrest) 혹은 급성심장정지(sudden cardiac arrest)는 심장 기능이 갑자기 정지되어 신체기능이 정상적으로 작동하지 않는 상태로, 즉시 치료하지 않으면 사망하거나 뇌 기능이 회복되지 않을 가능성이 높다. 급성심장정지는 전 세계적인 주요 사망원인 중 하나이

며, 주요 고소득 국가들에서는 급성심장정지 환자의 임상 결과와 예후를 향상하기 위한 의학적, 보건학적 노력이 진행 중이다[1,2]. 국내에서는 근거에 기반한 예방 및 생존 전략 수립을 위해 119구급대에 의해 의료기관으로 이송된 급성심장정지 환자를 전수 조사하고 있다. 급성심장정지조사에 따르면 2023년 기준 병원 밖 급성심장정지 발생 건수는 33,586건으로 발생률은 인구 10만 명당 65.7명이었다[3].

Received May 9, 2025 Revised May 15, 2025 Accepted May 15, 2025

*Corresponding author: 박정호, Tel: +82-2-2072-4908, E-mail: timthe@gmail.com

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?**

급성심장정지조사 자료를 통해 국내 급성심장정지 환자의 발생 현황 및 생존 퇴원 현황을 확인할 수 있다.

② 새로이 알게 된 내용은?

급성심장정지조사 자료와 국민건강보험공단 자료 연계를 통해 국내 급성심장정지 환자 1년 생존 표준화율이 2011년 3.5%에서 2021년 6.3%로 증가하였다. 1년 생존자 생존율은 2019년까지 지속해서 증가하였으나 코로나바이러스감염증-19 기간 소폭 감소한 것으로 확인되었다. 1년 이상 생존자 중 3년 이상 생존하는 비율이 약 80% 이상이었다.

③ 시사점은?

급성심장정지 환자의 생존율이 개선됨에 따라 장기 생존자수가 증가하고 있다. 급성심장정지 장기 생존자의 질병 부담 감소 및 삶의 질 향상을 위한 지속적인 관리 및 지원이 필요하다.

한편, 2008년 이후 국내 급성심장정지 생존율과 뇌기능회복률은 지속해서 개선되었다. 2008년 생존율은 2.5%에 그쳤으나 2023년에는 8.6%로 향상되었고, 뇌기능회복률의 경우 2008년 0.8%였으나 2023년 5.6%로 증가하였다[4,5]. 급성심장정지 환자의 생존율이 증가함에 따라 누적 장기 생존자 수도 증가하고 있으며[6], 급성심장정지의 신체적, 심리적, 사회적 영향은 심장정지 발생 이후 장시간 지속되기 때문에 급성심장정지 환자의 장기 생존에 관한 관심이 높아지고 있다[7-9].

국내에서는 급성심장정지조사를 통해 국내 급성심장정지의 발생과 생존 퇴원 현황을 파악하고 있으나 장기 생존자의 현황은 파악하기 힘들었다. 하지만 2017년 「심뇌혈관질환의 예방 및 관리에 관한 법률(심뇌혈관질환법)」 시행에 따라 급성심장정지조사 자료와 국민건강보험공단 청구자료 연계가 가능해지며, 국내 급성심장정지 장기 생존자의 현황을 파악할 수 있는 기반이 구축되었다. 본 연구에서는 급성심장정지조사-국민건강보험공단 연계 자료를 활용하여 국내 급성심장정지 환자의 장기 생존 현황을 파악하는 것을 목적으로 하였다.

방 법**1. 자료원**

급성심장정지조사는 119구급대가 의료기관으로 이송한 급성심장정지 환자의 특성을 의무기록을 이용하여 조사하는 자료이다[10]. 급성심장정지조사는 119구급대의 구급활동일지와 심폐정지환자 응급처치 세부상황표상 주증상이 ‘심장정지’ 또는 ‘호흡정지’로 기록되어 있거나, 처치에 ‘심폐소생술’을 시행하였거나, ‘심폐정지환자 응급처치 세부상황표’가 작성된 경우를 대상으로 한다. 2011년부터 2021년까지 급성심장정지 이송 환자 329,943건 중 321,352건(97.4%)이 조사가 완료되었다.

국민건강보험은 전 국민이 의무적으로 가입해야 하는 단일보험자로, 국내 요양기관이 의료서비스 제공 이후 환자의 보험급여 청구 기록을 전산화하여 자료로 보관한다. 건강보험 청구자료는 환자의 인구학적 특성을 포함한 자격정보, 진료내역, 상병내역 및 처방내역 등을 포함한다[11]. 본 연구에서는 「심뇌혈관질환법」 제15조에 의거하여 급성심장정지조사 자료에 수집된 주민등록번호 정보를 활용하여 건강보험 청구자료와 연계하였고(연계 자료 연구관리번호: NHIS-2024-1-498), 통계청 사망원인 통계 자료 중 사망원인 정보 역시 주민등록번호를 활용하여 연계하였다.

2. 연구 대상

2011년부터 2021년까지 급성심장정지조사 완료 환자 321,352건 가운데 주민등록번호를 정상적으로 수집한 사례(313,494건)에서 동일 날짜 중복 건을 제외하고 국민건강보험공단 자료와 연계하였다. 주민등록번호를 기준으로 307,051건(환자 수 기준 306,039명)의 심장정지 사례를 국민건강보험공단 자료와 성공적으로 연계하였다. 연계 완료 환자 중에서 자격정보를 활용하여 성과 생년을 확인할 수 없는 환자와 사망 일자가 심장정지 발생일 이전으로 확인된 환자는

최종 분석에서 제외하였다.

3. 변수

건강보험 청구자료 중 해당 연도의 최근 자격정보를 활용하여 성, 생년, 보험 종류, 만성질환 정보 및 장기 생존 정보를 수집하였다. 연령은 생년 정보를 활용하여 급성심장정지 당시의 연령을 산출하였다. 만성질환은 급성심장정지 발생일 직전 1년간 건강보험 청구자료의 전체 상병내역 중 해당 질환의 진단 코드(ICD-10 기준)가 확인되고, 외래 2회 혹은 입원 1회 이상 의료 이용을 한 경우 해당 질환 유병 상태로 분류하였다. 만성질환은 Elixhauser의 30개 질환 분류(Elixhauser Comorbidity Index)를 활용하였으며[12,13], 불안장애(F40, F41, F42)와 심방세동(I48)을 추가하여 분석하였다. 장기 생존 정보는 국민건강보험공단 자료에서 확인된 사망일과 관찰 종료일인 2022년 12월 31일까지 생존을 확인하여 분석하였다. 급성심장정지조사 자료의 심장정지 발생 원인(질병, 질병 외, 미상), 발생 장소(공공장소, 비공공장소, 기타, 미상), 목적

여부(목적, 비목적, 미상), 일반인 심폐소생술 시행(시행, 미시행, 미상), 구급대 도착 시 최초 심전도 소견(제세동 가능 리듬, 무맥성 전기 활동, 무수축, 미상)을 수집하였다.

4. 통계 분석

연도별 급성심장정지조사 완료 환자 중 국민건강보험공단 자료 연계 비율을 산출하였으며, 조사 대상 환자 중 2011년, 2021년 대상 환자의 인구학적 특성, 만성질환 유병 현황, 심장정지 특성을 확인하였다. 연도별 연계 급성심장정지 환자의 1년, 3년, 5년 장기 생존율을 산출하였다. 장기 생존율 조율 및 표준화율을 모두 산출하였는데 표준화율 산출을 위해 2011년 연계 완료 급성심장정지 환자를 표준인구로 설정하여 성, 연령(5세 구간) 표준화를 진행하였다.

결 과

그림 1은 2011년부터 2021년까지 발생한 병원 밖 급성심

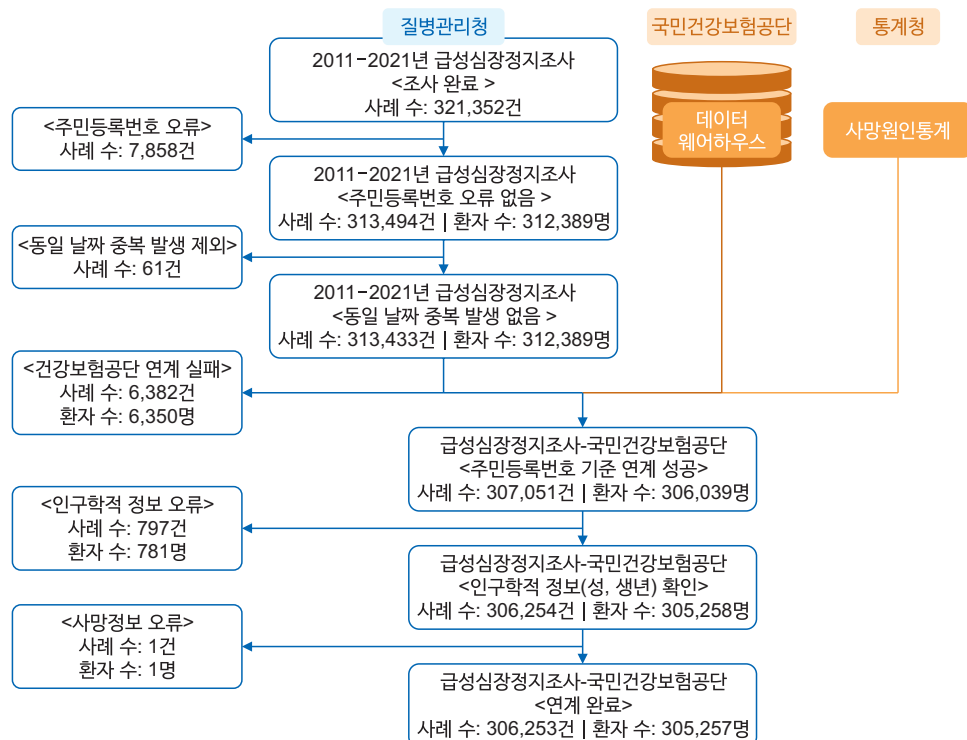


그림 1. 질병관리청 급성심장정지조사와 국민건강보험공단 청구자료 연계 방법 및 연구 대상자 선정 흐름도

장정지조사 자료와 국민건강보험공단 청구자료를 연계한 과정을 요약한 모식도이다. 주민등록번호를 기준으로 연계를 완료한 307,051건(환자 수 기준 306,039명) 중에서 국민건강보험공단의 자적정보 중 성과 생년에 이상이 있거나 사망 정보에 오류가 있는 경우를 제외하고 최종적으로 306,253건(환자 수 기준 305,257명)의 급성심장정지 사례를 최종 분석에 활용하였다. 2011년부터 2021년까지의 급성심장정지조사-국민건강보험공단 자료 연계 비율은 95.3%였다.

연계 자료 기준 2011년과 2021년 급성심장정지 환자의 성, 연령 및 보험 종류를 보면(표 1), 2011년(23,301건) 대비 2021년 병원 밖 급성심장정지는 1.4배 증가한 32,149건

으로 확인되었다. 심장정지 발생 사례의 성비는 약 2:1로 연도에 따른 변화가 거의 없었다. 2021년 기준 남자는 전체 병원 밖 급성심장정지의 63.4%였고, 여자는 36.6%였다. 연령이 증가함에 따라 병원 밖 급성심장정지 발생 건수도 증가하는 양상이 확인되었다. 다만, 2011년 기준 70대 급성심장정지 사례가 24.6%로 가장 많았으나 2021년에는 전체 병원 밖 급성심장정지 사례 중 32.6%가 80대 이상이었다. 2011년 기준 전체 급성심장정지 발생 사례 가운데 직장가입자는 55.5%, 지역가입자는 34.9%, 의료급여 수급자는 9.6%였으며, 2021년에는 건강보험 종류 비율이 소폭 변화하여 직장가입자 55.9%, 지역가입자 33.6%, 의료급여 수급자 10.5%로 확인되었다(표 1).

2011년과 2021년 연계 자료 내 급성심장정지 환자의 심장정지 발생 이전 만성질환 분포를 보면(표 2), 2011년 기준 심장정지 환자에서 유병률이 가장 높은 상위 5개 질환은 고혈압(46.8%), 만성폐질환(25.6%), 기타 신경학적 장애(18.3%), 합병증을 동반하지 않은 당뇨(17.2%), 출혈 없는 소화성 궤양 질환(16.9%)이었다. 2021년 발생한 심장정지 환자에서도 비슷한 경향이 확인되었으나 상위 5개 질환 중 출혈 없는 소화성 궤양 질환은 빠지고 심부전(22.3%)이 추가되었다(표 2).

2011년과 2021년 연계 자료 내 급성심장정지 환자의 심장정지 특성을 보면(표 3), 2011년 기준 전체 연계 완료된 급성심장정지 환자 중 70.9%가 질병으로 인한 심장정지가 발생하였고, 코로나바이러스감염증-19(코로나19) 유행 기간이었던 2021년에는 질병으로 인한 급성심장정지 비율이 78.2%로 증가하였다. 발생 장소는 2011년 기준 비공공장소 65.7%, 공공장소 20.8%로 나타났고, 2021년에는 비공공장소 62.4%, 공공장소 15.6%로 나타났다. 2011년에 발생한 급성심장정지 사례 중 목격된 비율과 일반인 심폐소생술 시행 비율은 각각 38.9%, 4.6%였으나 2021년 51.7%, 25.1%로 증가하였다. 병원 도착 전 최초 심전도 소견은 2011년의 경우 미상 비율이 88.3%로 분포 확인이 어려웠으며, 2021년에는 무수축 사례

표 1. 2011년과 2021년 급성심장정지 환자의 인구학적 특성과 보험 종류 분포

	2011년	2021년
조사 완료 환자 ^{a)}	24,902	33,041
연계 완료 환자 ^{b)}	23,301 (100.0)	32,149 (100.0)
성별		
남자	15,057 (64.6)	20,388 (63.4)
여자	8,244 (35.4)	11,761 (36.6)
연령별(세)		
0-9	308 (1.3)	231 (0.7)
10-19	379 (1.6)	361 (1.1)
20-29	756 (3.2)	845 (2.6)
30-39	1,198 (5.1)	1,100 (3.4)
40-49	2,468 (10.6)	2,218 (6.9)
50-59	3,757 (16.1)	4,191 (13.0)
60-69	3,861 (16.6)	5,754 (17.9)
70-79	5,727 (24.6)	6,973 (21.7)
≥80	4,847 (20.8)	10,476 (32.6)
보험 종류 ^{c)}		
직장보험	12,927 (55.5)	17,965 (55.9)
지역보험	8,134 (34.9)	10,814 (33.6)
의료급여	2,240 (9.6)	3,368 (10.5)
미상	0 (0.0)	2 (0.0)

단위: 건(%). ^{a)}119구급대가 병원으로 이송한 급성심장정지 환자 중 의무기록 조사가 완료된 환자. ^{b)}119구급대가 병원으로 이송한 급성심장정지 환자 중 의무기록 조사가 완료된 환자 중 국민건강보험공단 청구자료를 주민등록번호를 기준으로 연계 완료한 환자. ^{c)}보험자 유형은 발생 연도 1월 1일 기준 가장 최근 자적정보를 바탕으로 함.

표 2. 2011년과 2021년 급성심장정지 환자의 질병 및 질환 특성 분포

	2011년	2021년
연계 완료 환자 ^{a)}	23,301 (100.0)	32,149 (100.0)
질병 및 질환 ^{b)}		
심부전	2,962 (12.7)	7,167 (22.3)
부정맥	1,708 (7.3)	3,812 (11.9)
판막 질환	442 (1.9)	708 (2.2)
폐순환 장애	267 (1.1)	1,446 (4.5)
말초혈관질환	2,510 (10.8)	5,354 (16.7)
고혈압	10,895 (46.8)	17,801 (55.4)
마비	712 (3.1)	793 (2.5)
기타 신경학적 장애	4,266 (18.3)	8,938 (27.8)
만성폐질환	5,954 (25.6)	8,664 (26.9)
합병증을 동반하지 않은 당뇨	4,013 (17.2)	7,815 (24.3)
합병증을 동반한 당뇨	2,417 (10.4)	3,562 (11.1)
갑상선 기능 저하증	620 (2.7)	1,716 (5.3)
신부전	1,316 (5.6)	3,133 (9.7)
간질환	2,763 (11.9)	6,047 (18.8)
출혈 없는 소화성 궤양 질환	3,941 (16.9)	4,005 (12.5)
HIV/AIDS	5 (0.0)	25 (0.1)
림프종	76 (0.3)	238 (0.7)
전이성 암	899 (3.9)	1,401 (4.4)
전이 없는 고형 종양	2,567 (11.0)	4,766 (14.8)
류마티스 관절염	584 (2.5)	1,362 (4.2)
응고 장애	276 (1.2)	1,682 (5.2)
비만	6 (0.0)	19 (0.1)
체중 감소	771 (3.3)	1,259 (3.9)
체액 및 전해질 장애	2,043 (8.8)	4,714 (14.7)
출혈성 빈혈	88 (0.4)	167 (0.5)
결핍성 빈혈	2,814 (12.1)	6,242 (19.4)
알코올 남용	521 (2.2)	709 (2.2)
약물 남용	23 (0.1)	64 (0.2)
조현병	670 (2.9)	1,830 (5.7)
우울증	2,696 (11.6)	6,584 (20.5)
불안장애	2,909 (12.5)	6,095 (19.0)
심방세동	1,030 (4.4)	2,680 (8.3)

단위: 건(%). HIV/AIDS=human immunodeficiency viruses/acquired immunodeficiency syndrome. ^{a)}119구급대가 병원으로 이송한 급성심장정지 환자 중 의무기록 조사가 완료된 환자 중 국민건강보험공단 청구자료를 주민등록번호를 기준으로 연계 완료한 환자. ^{b)}심장정지 발생일 기준 직전 1년 간 해당 질환 상병으로 외래 2회 혹은 입원 1회 이상 의료 이용한 경우.

비율이 64.6%로 가장 높았고, 무맥성 전기 활동(23.4%), 제세동 가능 리듬(11.0%), 미상(1.1%) 순으로 높은 것으로 확인되었다(표 3).

2011년부터 2021년까지 연계가 완료된 급성심장정지 환

자들의 장기 생존 현황을 분석한 결과(그림 2), 2011년 기준 30일 생존율(표준화율)은 5.3%에서 2019년 8.6%로 지속해서 증가한 것을 확인하였다(그림 2A). 코로나19 기간 30일 생존율(표준화율)은 감소하여 2021년 8.3%로 나타났다. 1년

표 3. 2011년과 2021년 연계 완료 환자의 급성심장정지 특성 분포

	2011년	2021년
연계 완료 환자 ^{a)}	23,301 (100.0)	32,149 (100.0)
심장정지 발생 원인 ^{b)}		
질병	16,518 (70.9)	25,135 (78.2)
질병 외	6,248 (26.8)	6,875 (21.4)
미상	535 (2.3)	139 (0.4)
발생 장소 ^{b)}		
공공장소	4,840 (20.8)	5,008 (15.6)
비공공장소	15,302 (65.7)	20,047 (62.4)
기타	736 (3.2)	1,052 (3.3)
미상	2,423 (10.4)	6,042 (18.8)
목적 여부 ^{b)}		
목적됨	9,064 (38.9)	16,607 (51.7)
목적되지 않음	10,147 (43.5)	14,167 (44.1)
미상	4,090 (17.6)	1,375 (4.3)
일반인 심폐소생술 시행 ^{b)}		
시행함	1,073 (4.6)	8,059 (25.1)
시행하지 않음	1,762 (7.6)	2,932 (9.1)
미상	20,466 (87.8)	21,158 (65.8)
병원 도착 전 최초 심전도 소견 ^{c)}		
제세동 가능 리듬	464 (2.0)	3,534 (11.0)
무맥성 전기 활동	351 (1.5)	7,509 (23.4)
무수축	1,910 (8.2)	20,766 (64.6)
미상	20,576 (88.3)	340 (1.1)

단위: 건(%). ^{a)}119구급대가 병원으로 이송한 급성심장정지 환자 중 의무기록 조사가 완료된 환자 중 국민건강보험공단 청구자료를 주민등록번호를 기준으로 연계 완료한 환자. ^{b)}발생 당시 의무기록조사에 기반으로 조사함. ^{c)}발생 당시 심장정지 세부상황표에 기반으로 조사함.

이상 생존한 환자는 2011년 기준 817명에서 2019년 1,695명까지 증가하였다가 2021년 1,670명으로 소폭 감소하였으며, 1년 생존율(표준화율)은 2011년 3.5%에서 2021년 6.3%로 증가하였다(그림 2B). 3년 이상 생존율은 2배가량 증가하였는데, 2011년 기준 3년 및 5년 생존율(표준화율) 각각 3.0%와 2.7%였던 것에 비해, 2017년 기준 각각 5.8%, 5.4%로 증가한 것을 확인할 수 있었다(그림 2C, D).

논 의

국내 급성심장정지 환자의 생존 퇴원율이 지속해서 증가했지만, 의무기록조사에 기초한 급성심장정지조사만으로 장

기 생존율과 장기 생존자 현황을 파악하기에는 한계가 있었다. 본 연구에서는 급성심장정지조사와 국민건강보험공단 자료 연계를 통해 급성심장정지 환자의 1년 생존율(표준화율)이 2011년 3.5%에서 2021년 6.3%로 2배 가까이 증가하였음을 확인하였다. 급성심장정지 환자의 1년 장기 생존율(표준화율)은 2019년 6.7%로 가장 높았으나, 코로나19 대유행 기간인 2020년 6.5%, 2021년 6.3%로 감소한 사실도 확인할 수 있었다. 급성심장정지 환자의 3년 생존율 및 5년 생존율은 지속 증가하고 있었으며, 2017년 기준 5년 생존 환자는 1년 생존 환자의 82.3% 수준이었다.

본 연구를 통해 급성심장정지 환자들의 주요 기저질환을 포괄적으로 확인할 수 있었다. 급성심장정지 환자의 고령화에

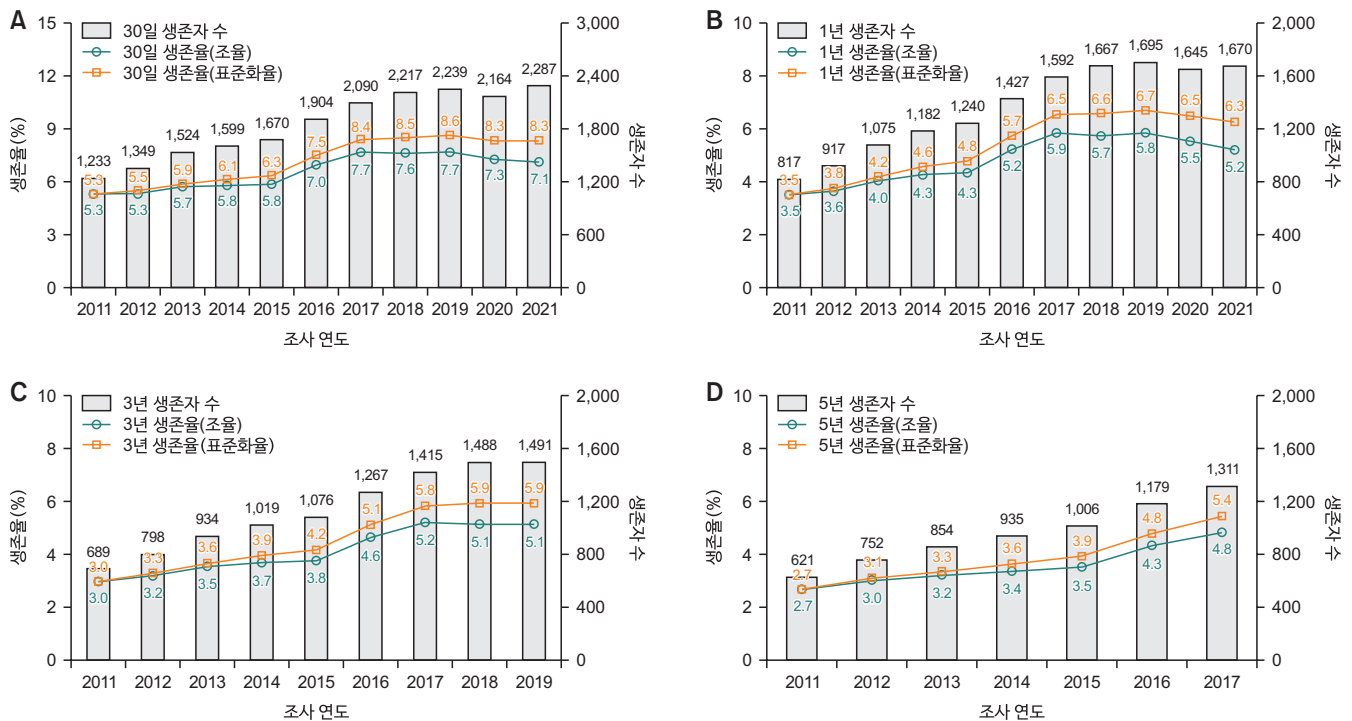


그림 2. 연도별, 생존 기간별 생존자 수 및 생존율 변화
(A) 30일 생존, (B) 1년 생존, (C) 3년 생존, (D) 5년 생존.

따라 다양한 만성질환이 지속적으로 증가하고 있음을 확인할 수 있었으며, 당뇨, 고혈압, 말초혈관질환 및 심부전과 같은 심혈관계질환뿐만 아니라 만성폐질환, 암, 우울증, 빈혈 등 질환의 질병 부담도 큰 것을 확인할 수 있었다. 급성심장정지 발생 및 예방과 해당 질환 사이의 연관성에 관한 추가 연구가 필요하다. 다만 본 연구에서는 환자들의 청구 내역 가운데 주·부진단이 아닌 전체 상병을 모두 포함하여 분석하여 만성질환 유병률이 과도하게 추정될 가능성이 있다.

급성심장정지 생존자 및 돌봄 제공자들의 생존 이후의 삶에 대한 국제적 관심이 높아지고 있다[8]. 급성심장정지 생존자들은 심장정지 이후 독특하고 복잡한 감정적, 신체적, 사회적, 경제적 요소로 삶에 지장을 받지만, 충분한 관리 및 지원을 받지 못하고 있다[7]. 급성심장정지 장기 생존자들의 기여도와 이와 관련된 질병 부담을 고려할 때 국내에서도 급성심장정지 이후의 삶에 대한 지속적인 관심 및 지원이 필요하다.

영국의 ‘Sudden Cardiac Arrest UK’나 미국의 ‘Cardiac Arrest Survivor Alliance’는 급성심장정지 생존자 지원 활동을 하는 대표적 단체로 알려져 있다. 국내에서는 2022년부터 질병관리청과 소방청에서 추진한 ‘급성심장정지 워크숍’을 통해 급성심장정지 생존자를 발굴하고 생존 과정 경험을 공유하는 노력이 이루어졌다. 소방청에서는 2023년부터 ‘119리본클럽’을 운영하여 심장정지 생존자들 중심의 홍보 활동을 추진하고 있으며, 질병관리청에서는 2024년부터 심폐소생술 공모전을 통해 심장정지 환자 또는 그 가족의 회복 과정 등에 대한 경험을 공모 및 공유하고 있다. 이러한 활동을 지속하는 동시에 급성심장정지 장기 생존자의 현황을 객관적으로 파악하고 질병 부담 감소를 위한 체계적 자료 생성 및 분석, 관련 종사자와 전문가들의 협업이 지속해서 필요하다.

급성심장정지 장기 생존자들의 질병 부담 감소 및 삶의 질 향상을 위해서는 관계부처와 다양한 전문가들의 협업이 필수적이다. 하지만 현재 급성심장정지조사와 국민건강보험공단

자료의 연계는 질병관리청과 국민건강보험공단 사이에서만 이루어지고 있어 자료의 접근성 및 활용성에 한계가 있다. 또한, 활용성을 높이기 위해서는 연계된 자료를 다양한 연구자들이 이용할 수 있도록 개방하기 위한 제도적 개선이 필요하며, 주기적으로 자료 연계를 수행하고, 해당 정보의 접근성을 높여 급성심장정지 환자의 장기 생존율 및 현황을 모니터링하고, 질병 부담 감소 및 삶의 질 개선을 위한 다양한 분석이 이루어지도록 지원할 필요가 있다.

Declarations

Ethics Statement: This study received IRB exemption from Seoul National University Hospital (E-2308-076-1458) due to informed consent was not required to use datasets.

Funding Source: This study was supported by the Korea Disease Control and Prevention Agency.

Acknowledgments: All authors would like to express their deepest gratitude to the staffs of big data research and development lab from National Health Insurance Service for data linkage.

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

Author Contributions: Conceptualization: GWVP, JHP, SDS. Data curation: GWVP, JSK, JEL, EHJ. Formal analysis: GWVP. Funding acquisition: KJS, SDS. Methodology: GWVP, JHP. Project administration: JHP, KJS, SDS. Visualization: GWVP, JHP. Writing – original draft: GWVP, JHP, JSK, SDS. Writing – review & editing: GWVP, JHP, JSK, JEL, EHJ.








References

1. Myat A, Song KJ, Rea T. Out-of-hospital cardiac arrest: current concepts. *Lancet* 2018;391:970–9.
2. Yan S, Gan Y, Jiang N, et al. The global survival rate among adult out-of-hospital cardiac arrest patients who received cardiopulmonary resuscitation: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care* 2020;24:61.
3. Kim J, Lee J, Jeon E. Incidence of out-of-hospital sudden cardiac arrest in the Republic of Korea, 2023. *Public Health Wkly Rep* 2024;17:2211–23.
4. Korea Disease Control and Prevention Agency. Trends of survival and brain function recovery in sudden cardiac arrest patients, 2008–2021. *Public Health Wkly Rep* 2022;15:3063–4.
5. Korea Disease Control and Prevention Agency. Trends of survival and brain function recovery in sudden cardiac arrest patients, 2013–2023. *Public Health Wkly Rep* 2024;17:2271–2.
6. Amacher SA, Bohren C, Blatter R, et al. Long-term survival after out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Cardiol* 2022;7:633–43.
7. Sawyer KN, Camp-Rogers TR, Kotini-Shah P, et al.; American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Genomic and Precision Medicine; Council on Quality of Care and Outcomes Research; and Stroke Council. Sudden cardiac arrest survivorship: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2020;141:e654–85.
8. Smits RLA, Södergren STF, Folke F, et al. Long-term survival following out-of-hospital cardiac arrest in women and men: Influence of comorbidities, social characteristics, and resuscitation characteristics. *Resuscitation* 2024;201:110265.
9. Ho AFW, Lim MJR, Earnest A, et al.; Singapore PAROS Investigators. Long term survival and disease burden from out-of-hospital cardiac arrest in Singapore: a population-based cohort study. *Lancet Reg Health West Pac* 2022;32:100672.
10. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). 2023 Sudden cardiac arrest survey manual. Cheongju: KDCA; 2023 Aug. Report No.: 11-1790387-000817-10.
11. Seong SC, Kim YY, Khang YH, et al. Data resource profile: the national health information database of the

- national health insurance service in South Korea. *Int J Epidemiol* 2017;46:799-800.
12. Elixhauser A, Steiner C, Harris DR, Coffey RM. Comorbidity measures for use with administrative data. *Med Care* 1998;36:8-27.
13. Quan H, Sundararajan V, Halfon P, et al. Coding algorithms for defining comorbidities in ICD-9-CM and ICD-10 administrative data. *Med Care* 2005;43:1130-9.

Original Article

Long-term Survivorship after Out-of-hospital Cardiac Arrest in the Republic of Korea

Gun Woo Victor Park¹ , Jeong Ho Park^{1,2*} , Kyoung Jun Song^{1,3} ,
Sang Do Shin^{1,2} , Jisu Kim⁴ , Jungeun Lee⁴ , Eunhee Jeon⁴ 

¹Laboratory of Emergency Medical Services, Seoul National University Hospital Biomedical Research Institute, Seoul, Korea, ²Department of Emergency Medicine, Seoul National University Hospital, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea, ³Department of Emergency Medicine, Seoul National University Boramae Medical Center, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea, ⁴Division of Injury Prevention Policy, Director General for Health Hazard Response, Korea Disease Control and Prevention Agency, Cheongju, Korea

ABSTRACT

Objectives: This study aimed to examine the demographic characteristics, chronic disease prevalence, and cardiac arrest-related factors of patients with out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) in the Republic of Korea (ROK), and to estimate their long-term survival rates.

Methods: We analyzed linkage data from the Sudden Cardiac Arrest Survey (SCAS) with National Health Insurance Service (NHIS) claims data. The study population comprised patients whose data were successfully linked between SCAS and NHIS from 2011 to 2021. The demographic characteristics, prevalence of chronic diseases, and cardiac arrest-related characteristics of these patients were analyzed. The 30-day, 1-year, 3-year, and 5-year survival rates of the linked patients were calculated for each year.

Results: Among the patients with OHCA who had completed investigations during the study period, 95.3% were successfully linked to the NHIS database. The number of linked patients with OHCA increased over time, with an increasing proportion of patients aged ≥ 60 years. Patients with OHCA had a high prevalence of hypertension, diabetes, chronic pulmonary disease, and heart failure. The standardized 1-year survival rate increased from 3.5% in 2011 to 6.7% in 2019, followed by a slight decline to 6.3% in 2021 after the coronavirus disease 2019 pandemic. The 3-year and 5-year survival rates also increased over time.

Conclusions: The number of long-term survivors and survival rates of patients with sudden cardiac arrest in ROK continue to increase, and there is a systematic need for continued care and support for these patients.

Key words: Out-of-hospital cardiac arrest; Long-term survivors; National Health Insurance Service; Data linkage

*Corresponding author: Jeong Ho Park, Tel: +82-2-2072-4908, E-mail: timthe@gmail.com

Introduction

Out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) or sudden cardiac

arrest (SCA) is a clinical condition characterized by the abrupt loss of cardiac mechanical activity, resulting in the absence of circulation and loss of normal physiological function. Without

Key messages

① What is known previously?

The Sudden Cardiac Arrest Survey provides information on the incidence and survival of patients with sudden cardiac arrest in Republic of Korea (ROK).

② What new information is presented?

According to the linkage of data from the Sudden Cardiac Arrest Survey and those from the National Health Insurance Service, the 1-year survival rate of patients with sudden cardiac arrest in ROK increased from 3.5% in 2011 to 6.3% in 2021. The 1-year survival rate steadily increased until 2019 but showed a slight decline during the coronavirus disease 2019 period. Among those who survived for at least 1 year, more than 80% survived for at least 3 years.

③ What are implications?

As the survival rate of patients with sudden cardiac arrest improves, the number of long-term survivors also increases. Continuous management and support are essential to reduce the disease burden and enhance the quality of life of long-term survivors.

prompt intervention, it often results in death or irreversible brain damage. SCA is a leading cause of death worldwide. In high-income countries, collaborative efforts across clinical and public health sectors aim to improve clinical outcomes and prognosis of this condition [1,2]. In the Republic of Korea (ROK), patients with OHCA who are transported to hospitals by public emergency medical services (EMS) are systematically included in a nationwide registry to support evidence-based prevention and survival strategies. According to the Sudden Cardiac Arrest Survey (SCAS), 33,586 cases of OHCA occurred in 2023, with an incidence rate of 65.7 per 100,000 persons [3].

Since 2008, the rates of survival and brain function

recovery in patients with OHCA have increased in ROK. Although survival and brain function recovery rates were only 2.5% and 0.8% in 2008, respectively, they increased to 8.6% and 5.6% by 2023 [4,5]. As survival rates continue to improve, the number of long-term survivors is steadily increasing [6]. As the physical, psychological, and social consequences of SCA persist beyond the acute phase, there is growing interest in the long-term survival outcomes of OHCA [7-9].

In ROK, the national OHCA registry or SCAS has provided reliable data on the incidence and survival-to-discharge outcomes. However, information on long-term survival has remained limited. Since the implementation of the Act on the Prevention and Management of Cardio-cerebrovascular Diseases (CVD Act) in 2017, linkage between SCAS and the National Health Insurance Service (NHIS) claims database has become feasible, establishing a foundation for assessing long-term outcomes among OHCA survivors. This study aims to investigate the long-term survival outcomes of OHCA patients in ROK using the linkage database.

Methods

1. Data Sources

SCAS investigated the clinical characteristics of patients with OHCA who were transported to hospitals by public EMS, based on a review of medical records [10]. Patients were included if (i) the EMS run sheet or the detailed resuscitation form indicated a chief complaint of “cardiac arrest” or “respiratory arrest”; (ii) cardiopulmonary resuscitation (CPR) was performed; or (iii) the detailed resuscitation form was completed. Between 2011 and 2021, a total of 329,943 cases of OHCA were identified, of which 321,352 cases (97.4%) underwent

complete medical record review and were included in the registry.

NHIS serves as the sole insurer in ROK's single-payer healthcare system, with mandatory enrollment for all residents. After medical services are delivered, healthcare providers submit claims electronically, which are compiled into a national administrative database. These health insurance claims contain information on patient demographics, eligibility status, diagnostic codes, treatment details, and prescribed medications [11]. In this study, resident registration numbers (RRNs) collected through SCAS were linked to NHIS claims database in accordance with Article 15 of CVD Act (Linkage Dataset Number: NHIS-2024-1-498). Causes-of-death data from Statistics Korea were also linked using the same identifier.

2. Study Participants

Among the 321,352 cases included in SCAS between 2011 and 2021, 313,494 OHCA cases with valid RRNs were retained after excluding duplicate entries on the same date and were eligible for linkage to NHIS data. Using RRNs, 307,051 cases, representing 306,039 unique patients, were successfully linked to the NHIS data. Patients with missing data on sex or date of birth, or with a recorded date of death preceding the cardiac arrest event, were excluded from the final analysis.

3. Variables and Measurements

From the NHIS database, the most recent eligibility data for each year were retrieved to obtain information on sex, year of birth, insurance type, chronic conditions, and long-term survival status. Age at the time of cardiac arrest was calculated based on the year of birth. Chronic diseases and disorders were identified using diagnostic codes recorded in the claims data

within 1 year prior to the date of cardiac arrest. A condition was classified as present if one or more corresponding ICD-10 codes were recorded in the claims and accompanied by at least two outpatient visits or one hospital admission. Chronic diseases and disorders were defined according to the Elixhauser Comorbidity Index [12,13]. Anxiety disorders (ICD-10 codes: F40, F41, and F42) and atrial fibrillation (ICD-10 code: I48) were also included in the analysis. Long-term survival was assessed using the date of death from NHIS data, with follow-up censored at December 31, 2022. From SCAS dataset, the following variables were collected: causes of SCA (medical, non-medical, or unknown); location of arrest (public, non-public, other, or unknown); witness status (witnessed, unwitnessed, or unknown); performance of bystander CPR (performed, not performed, or unknown); and the initial electrocardiogram (ECG) rhythm at EMS arrival (shockable rhythm, pulseless electrical activity, asystole, or unknown).

4. Statistical Analysis

Linkage rates between SCAS and NHIS data were calculated annually. Among the linked OHCA patients, demographic characteristics, chronic conditions, and cardiac arrest profiles were assessed for the years 2011 and 2021. The 1-year, 3-year, and 5-year survival rates were estimated by calendar year. Both crude and standardized survival rates were reported. For standardization, the linked patients in 2011 were used as the reference population, and rates were adjusted by sex and 5-year age groups.

Results

Figure 1 illustrates the data linkage process between SCAS

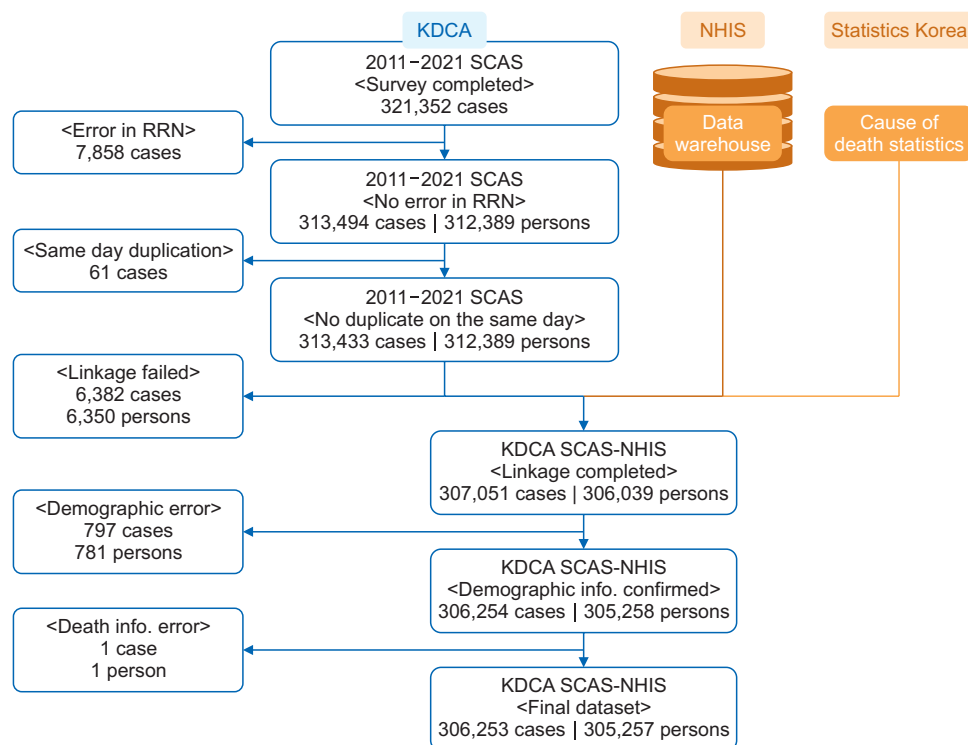


Figure 1. Flowchart of data linkage between SCAS (KDCA) and Health Insurance Claims Database (NHIS) and study population selection

KDCA=Korea Disease Control and Prevention Agency; NHIS=National Health Insurance Service; RRN=resident registration number; SCAS=Sudden Cardiac Arrest Survey; info.=information.

and NHIS claims data from 2011 to 2021. A total of 307,051 OHCA cases (involving 306,039 unique patients) were linked using RRNs. After excluding cases with errors in sex or year of birth or death records in the NHIS eligibility database, 306,253 cases (305,257 patients) were included in the final analysis. The overall linkage rate between SCAS and NHIS data during the study period was 95.3%.

Table 1 presents the demographic distribution and insurance type of patients with OHCA in 2011 and 2021. The number of OHCA cases increased from 23,301 cases in 2011 to 32,149 cases in 2021, a 1.4-fold increase. The male-to-female ratio remained stable at approximately 2:1. In 2021, 63.4% of OHCA patients were male and 36.6% were female. The incidence increased with age. In 2011, the highest proportion of cases occurred among those in their 70s (24.6%),

while in 2021, the largest group was those aged 80 and above (32.6%). Regarding insurance type, 55.5% of patients in 2011 were enrolled in employer provided, 34.9% in locally provided, and 9.6% were medical aid beneficiaries. These proportions changed slightly in 2021 to 55.9%, 33.6%, and 10.5%, respectively (Table 1).

The distribution of chronic diseases and disorders prior to OHCA in 2011 and 2021 among patients in linkage data is shown in Table 2. In 2011, the five most prevalent chronic conditions were hypertension (46.8%), chronic pulmonary disease (25.6%), other neurological disorders (18.3%), uncomplicated diabetes (17.2%), and peptic ulcer disease excluding bleeding (16.9%). A similar pattern was observed in 2021, although congestive heart failure (22.3%) replaced peptic ulcer disease excluding bleeding in the top five (Table 2).

Table 1. Demographic characteristics and insurance type of out-of-hospital cardiac arrest patients in 2011 and 2021

	2011	2021
Survey completed patients ^{a)}	24,902	33,041
Successfully linked patients ^{b)}	23,301 (100.0)	32,149 (100.0)
Sex		
Male	15,057 (64.6)	20,388 (63.4)
Female	8,244 (35.4)	11,761 (36.6)
Age group (yr)		
0–9	308 (1.3)	231 (0.7)
10–19	379 (1.6)	361 (1.1)
20–29	756 (3.2)	845 (2.6)
30–39	1,198 (5.1)	1,100 (3.4)
40–49	2,468 (10.6)	2,218 (6.9)
50–59	3,757 (16.1)	4,191 (13.0)
60–69	3,861 (16.6)	5,754 (17.9)
70–79	5,727 (24.6)	6,973 (21.7)
≥80	4,847 (20.8)	10,476 (32.6)
Insurance type ^{c)}		
Employer provided	12,927 (55.5)	17,965 (55.9)
Locally provided	8,134 (34.9)	10,814 (33.6)
Medical aid	2,240 (9.6)	3,368 (10.5)
Missing	0 (0.0)	2 (0.0)

Unit: case (%). SCA=sudden cardiac arrest; EMS=emergency medical services; NHIS=National Health Insurance Service. ^{a)}Among SCA patients transported to hospitals by the 119 EMS, the study included those whose medical record review was completed. ^{b)}Among SCA patients transported to hospitals by the 119 EMS, the study included those whose medical record review was completed and whose data were successfully linked to the NHIS claims database. ^{c)}The insurer type was determined based on the most recent eligibility information as of January 1 of the incidence year.

Table 3 presents the characteristics of cardiac arrest events in 2011 and 2021 among patients in the linkage data. In 2011, 70.9% of cases were attributed to medical causes, which increased to 78.2%, possibly influenced by the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic. The majority of OHCA events occurred in non-public places in both years, accounting for 65.7% in 2011 and 62.4% in 2021; the proportion in public places decreased from 20.8% to 15.6%. The proportion of witnessed events increased from 38.9% in 2011 to 51.7% in 2021. Additionally, the proportion of bystander-performed CPR events increased from 4.6% in 2011 to 25.1% in 2021. Regarding prehospital initial ECG rhythm, 88.3% of cases

were recorded as unknown in 2011. In contrast, in 2021, asystole was most common (64.6%), followed by pulseless electrical activity (23.4%), shockable rhythm (11.0%), and unknown (1.1%; Table 3).

The temporal trends of long-term survival among patients in the linkage data are shown in Figure 2. The standardized 30-day survival rate gradually increased from 5.3% in 2011 to 8.6% in 2019, followed by a slight decline to 8.3% in 2021 during the COVID-19 pandemic (Figure 2A). The number of patients surviving at least one year increased from 817 in 2011 to 1,695 in 2019, then slightly declined to 1,670 in 2021. The standardized 1-year survival rate rose from 3.5% in 2011 to

Table 2. The distribution of diseases and disorders among out-of-hospital cardiac arrest in 2011 and 2021

	2011	2021
Successfully linked patients ^{a)}	23,301 (100.0)	32,149 (100.0)
Disease and disorder ^{b)}		
Congestive heart failure	2,962 (12.7)	7,167 (22.3)
Cardiac arrhythmias	1,708 (7.3)	3,812 (11.9)
Valvular disease	442 (1.9)	708 (2.2)
Pulmonary circulation disorders	267 (1.1)	1,446 (4.5)
Peripheral vascular disorders	2,510 (10.8)	5,354 (16.7)
Hypertension	10,895 (46.8)	17,801 (55.4)
Paralysis	712 (3.1)	793 (2.5)
Other neurological disorders	4,266 (18.3)	8,938 (27.8)
Chronic pulmonary disease	5,954 (25.6)	8,664 (26.9)
Diabetes, uncomplicated	4,013 (17.2)	7,815 (24.3)
Diabetes, complicated	2,417 (10.4)	3,562 (11.1)
Hypothyroidism	620 (2.7)	1,716 (5.3)
Renal failure	1,316 (5.6)	3,133 (9.7)
Liver disease	2,763 (11.9)	6,047 (18.8)
Peptic ulcer disease excluding bleeding	3,941 (16.9)	4,005 (12.5)
HIV/AIDS	5 (0.0)	25 (0.1)
Lymphoma	76 (0.3)	238 (0.7)
Metastatic cancer	899 (3.9)	1,401 (4.4)
Solid tumor without metastasis	2,567 (11.0)	4,766 (14.8)
Rheumatoid arthritis/collagen vascular diseases	584 (2.5)	1,362 (4.2)
Coagulopathy	276 (1.2)	1,682 (5.2)
Obesity	6 (0.0)	19 (0.1)
Weight loss	771 (3.3)	1,259 (3.9)
Fluid and electrolyte disorder	2,043 (8.8)	4,714 (14.7)
Blood loss anemia	88 (0.4)	167 (0.5)
Deficiency anemia	2,814 (12.1)	6,242 (19.4)
Alcohol abuse	521 (2.2)	709 (2.2)
Drug abuse	23 (0.1)	64 (0.2)
Psychoses	670 (2.9)	1,830 (5.7)
Depression	2,696 (11.6)	6,584 (20.5)
Anxiety disorder	2,909 (12.5)	6,095 (19.0)
Atrial fibrillation	1,030 (4.4)	2,680 (8.3)

Unit: case (%). HIV/AIDS=human immunodeficiency viruses/acquired immunodeficiency syndrome; SCA=sudden cardiac arrest; EMS=emergency medical services; NHIS=National Health Insurance Service. ^{a)}Among SCA patients transported to hospitals by the 119 EMS, the study included those whose medical record review was completed and whose data were successfully linked to the NHIS claims database. ^{b)}If a patient had at least two outpatient visits or at least one inpatient admission for the respective condition within one year prior to the date of cardiac arrest occurrence, they were considered to have utilized medical services for that condition.

Table 3. Distribution of cardiac arrest characteristics among patients in 2011 and 2021

	2011	2021
Successfully linked patients ^{a)}	23,301 (100.0)	32,149 (100.0)
Cause of arrest ^{b)}		
Medical	16,518 (70.9)	25,135 (78.2)
Non-medical	6,248 (26.8)	6,875 (21.4)
Missing	535 (2.3)	139 (0.4)
Location of arrest ^{b)}		
Public place	4,840 (20.8)	5,008 (15.6)
Non-public place	15,302 (65.7)	20,047 (62.4)
Others	736 (3.2)	1,052 (3.3)
Missing	2,423 (10.4)	6,042 (18.8)
Witnessed ^{b)}		
Yes	9,064 (38.9)	16,607 (51.7)
No	10,147 (43.5)	14,167 (44.1)
Missing	4,090 (17.6)	1,375 (4.3)
Bystander CPR ^{b)}		
Yes	1,073 (4.6)	8,059 (25.1)
No	1,762 (7.6)	2,932 (9.1)
Missing	20,466 (87.8)	21,158 (65.8)
Initial cardiac rhythm ^{c)}		
Shokable	464 (2.0)	3,534 (11.0)
Pulseless electrical activity	351 (1.5)	7,509 (23.4)
Asystole	1,910 (8.2)	20,766 (64.6)
Missing	20,576 (88.3)	340 (1.1)

Unit: case (%). CPR=cardiopulmonary resuscitation; SCA=sudden cardiac arrest; EMS=emergency medical services; NHIS=National Health Insurance Service. ^{a)}Among SCA patients transported to hospitals by the 119 EMS, the study included those whose medical record review was completed and whose data were successfully linked to the NHIS claims database. ^{b)}Information is based on medical record review of Sudden Cardiac Arrest Survey. ^{c)}Information is based on the detailed cardiac arrest situation report of 119 EMS.

6.3% in 2021 (Figure 2B). The standardized 3-year and 5-year survival rates nearly doubled, increasing from 3.0% and 2.7% in 2011 to 5.8% and 5.4% in 2017, respectively (Figure 2C, D).

Discussion

Survival to discharge among patients with OHCA has steadily increased in ROK. However, SCAS, which is based on the review of medical records, has limitations in estimating long-term survival rates and evaluating the status of long-term

survivors. By linking data from SCAS and NHIS claims database, this study demonstrated that the standardized 1-year survival rate nearly doubled from 3.5% in 2011 to 6.3% in 2021. The standardized 1-year survival rate peaked at 6.7% in 2019, but slightly declined to 6.5% in 2020 and 6.3% in 2021 during the COVID-19 pandemic. The 3-year and 5-year survival rates have shown a continued upward trend. Among the 2017 cohort, 82.3% of 1-year survivors remained alive 5 years later.

This study provides a comprehensive overview of the chronic conditions in patients with OHCA. As the population of cardiac arrest patients continues to age, the prevalence of

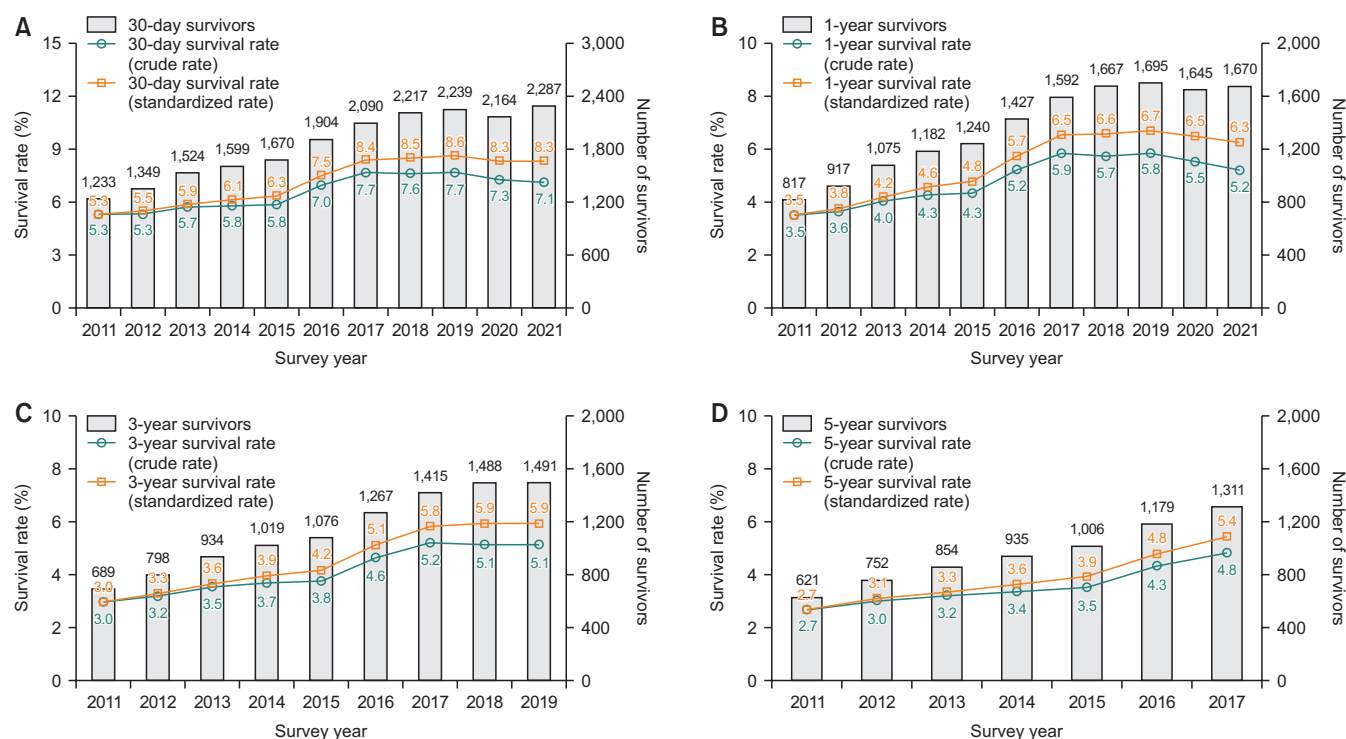


Figure 2. Secular trends in yearly numbers of survivors and survivor rate by survival duration

(A) 30-day survival, (B) 1-year survival, (C) 3-year survival, (D) 5-year survival.

various chronic diseases steadily increases. The disease burden includes not only cardiovascular diseases such as diabetes, hypertension, peripheral vascular disease, and heart failure, but also chronic pulmonary disease, cancer, depression, and anemia. These findings highlight the need for further research into the associations between SCA and preexisting chronic illnesses and potential prevention strategies. However, since this study included all diagnostic codes from claims data rather than including only principal or secondary diagnoses, the prevalence of comorbidities may have been overestimated.

International interest in the post-survival lives of SCA survivors and their caregivers is growing [8]. Survivors often experience reduced quality of life due to a combination of emotional, physical, social, and financial challenges, yet many receive inadequate management or support [7]. In light of the life expectancy and disease burden among the long-term survivors,

there is a growing need in ROK to develop policies and programs that support post-arrest care and recovery.

In the United Kingdom, the “Sudden Cardiac Arrest UK”, and in the United States, the “Cardiac Arrest Survivor Alliance”, are representative organizations supporting survivors. In ROK, efforts have emerged through government-led initiatives. Since 2022, the Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA) and the National Fire Agency (NFA) have organized annual workshops to identify OHCA survivors and facilitate sharing of their recovery experiences. Since 2023, NFA has operated the “119 Reborn Club,” a public awareness campaign centered on cardiac arrest survivors. Additionally, beginning in 2024, the KDCA launched a CPR awareness contest, inviting patients and families to publicly share their experiences with cardiac arrest and recovery. While these efforts are meaningful, ongoing actions are needed to

establish an objective understanding of the long-term status of OHCA survivors. Developing a robust, systematic data infrastructure and promoting collaboration between experts and stakeholders will be essential to reduce the disease burden and improve survivors' quality of life.

Currently, the data linkage between SCAS and NHIS claims database is controlled by the KDCA and NHIS. This centralized governance poses challenges to data accessibility and research utilization. To improve scientific use, institutional reforms should be implemented to allow broader access to linkage data. In addition, routine data linkage and expanded availability would enable continuous monitoring of long-term survival trends and facilitate diverse analyses aimed at improving outcomes and reducing the burden of disease among OHCA survivors.

Declarations

Ethics Statement: This study received IRB exemption from Seoul National University Hospital (E-2308-076-1458) due to informed consent was not required to use datasets.

Funding Source: This study was supported by the Korea Disease Control and Prevention Agency.

Acknowledgments: All authors would like to express their deepest gratitude to the staffs of big data research and development lab from National Health Insurance Service for data linkage.

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

Author Contributions: Conceptualization: GWVP, JHP, SDS. Data curation: GWVP, JSK, JEL, EHJ. Formal analysis: GWVP. Funding acquisition: KJS, SDS. Methodology:

GWVP, JHP. Project administration: JHP, KJS, SDS. Visualization: GWVP, JHP. Writing – original draft: GWVP, JHP, JSK, SDS. Writing – review & editing: GWVP, JHP, JSK, JEL, EHJ.

References

1. Myat A, Song KJ, Rea T. Out-of-hospital cardiac arrest: current concepts. *Lancet* 2018;391:970–9.
2. Yan S, Gan Y, Jiang N, et al. The global survival rate among adult out-of-hospital cardiac arrest patients who received cardiopulmonary resuscitation: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care* 2020;24:61.
3. Kim J, Lee J, Jeon E. Incidence of out-of-hospital sudden cardiac arrest in the Republic of Korea, 2023. *Public Health Wkly Rep* 2024;17:2211–23.
4. Korea Disease Control and Prevention Agency. Trends of survival and brain function recovery in sudden cardiac arrest patients, 2008–2021. *Public Health Wkly Rep* 2022;15:3063–4.
5. Korea Disease Control and Prevention Agency. Trends of survival and brain function recovery in sudden cardiac arrest patients, 2013–2023. *Public Health Wkly Rep* 2024;17:2271–2.
6. Amacher SA, Bohren C, Blatter R, et al. Long-term survival after out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Cardiol* 2022;7:633–43.
7. Sawyer KN, Camp-Rogers TR, Kotini-Shah P, et al.; American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Genomic and Precision Medicine; Council on Quality of Care and Outcomes Research; and Stroke Council. Sudden cardiac arrest survivorship: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2020;141:e654–85.
8. Smits RLA, Södergren STF, Folke F, et al. Long-term survival following out-of-hospital cardiac arrest in women and men: Influence of comorbidities, social characteristics, and resuscitation characteristics. *Resuscitation* 2024;201:110265.
9. Ho AFW, Lim MJR, Earnest A, et al.; Singapore PAROS Investigators. Long term survival and disease burden

- from out-of-hospital cardiac arrest in Singapore: a population-based cohort study. *Lancet Reg Health West Pac* 2022;32:100672.
10. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). 2023 Sudden cardiac arrest survey manual. Cheongju: KDCA; 2023 Aug. Report No.: 11-1790387-000817-10.
 11. Seong SC, Kim YY, Khang YH, et al. Data resource profile: the national health information database of the national health insurance service in South Korea. *Int J Epidemiol* 2017;46:799-800.
 12. Elixhauser A, Steiner C, Harris DR, Coffey RM. Comorbidity measures for use with administrative data. *Med Care* 1998;36:8-27.
 13. Quan H, Sundararajan V, Halfon P, et al. Coding algorithms for defining comorbidities in ICD-9-CM and ICD-10 administrative data. *Med Care* 2005;43:1130-9.

국립마산병원의 84년: 결핵퇴치를 위한 여정과 새로운 도전

김은진¹ , 장우성¹ , 이윤정¹ , 오정은² , 류성원³ , 황수희^{4*}

¹질병관리청 국립마산병원 서무과, ²질병관리청 국립마산병원 간호과, ³질병관리청 국립마산병원 임상연구소, ⁴질병관리청 국립마산병원

초 록

목적: 우리나라 최초의 결핵전문병원인 국립마산병원의 84년 역사와 그간의 성과 분석을 통해 국가결핵관리사업에 있어 국립마산병원의 역할과 중요성을 알리고자 한다.

방법: 국립마산병원의 역사에 대해 문헌고찰 및 업무 보고 자료를 활용하여 작성하였다.

결과: 국립마산병원은 치료가 어려운 다제내성 결핵환자를 비롯하여 민간에서 관리하기 어려운 고령층, 외국인, 치료 비순응 환자 등 사회경제적 취약계층 결핵환자를 집중적으로 관리하고 있다. 전문의료진의 체계적인 진료와 표준화된 진료 시스템을 바탕으로 최근 5년간 치료성공률이 전국 평균보다 10%p 이상 높은 수치를 기록하고 있으며, 거동 불능, 중증·복합질환자까지 포함하는 간호간병통합서비스를 통해 보호자의 간병 부담과 경제적 비용을 효과적으로 경감하고 있다. 또한 치료 비순응 환자에 대한 격리 치료 및 직접복약확인(Directly Observed Treatment, Short-course) 등을 통해 결핵 전파 차단에 기여하고 있다. 국내 유일의 결핵검체은행과 생물안전 3등급 연구시설(biosafety level 3)을 기반으로 새로운 진단·치료법 개발 등 다양한 연구성과를 창출하고 있으며, 취약계층의 치료접근성 향상을 위한 '결핵안심벨트' 사업참여, 지역사회 결핵예방 활동 등 국가결핵관리사업 전반에 걸쳐 중요한 역할을 수행하고 있다. 나아가 신종감염병 대응 기반 마련 등 국립결핵병원의 역할을 확대해 가고 있다.

결론: 향후 국립마산병원은 다제내성 결핵치료와 결핵 사각지대 환자 관리, 결핵 진단·치료 기술 개발 등 결핵치료의 전문성과 핵심 역할을 강화하고 감염병 전문기관으로서의 역할을 확대함으로써, 국내 결핵퇴치 목표달성은 물론 국가 감염병 대응역량 제고에 기여할 것으로 기대된다.

주요 검색어: 결핵; 국립마산병원; 국가결핵관리사업; 취약계층 결핵환자

서 론

2024년 국내 결핵환자는 17,944명(인구 10만 명당 35.2명)으로, 전년 대비 8.2% 감소하였으며 2011년 최고치(50,491명) 이후 13년 연속 감소 추세를 보이고 있다. 하지

만 결핵환자 중 65세 이상 고령층과 외국인이 차지하는 비중이 매년 증가하고 있어, 고령화로 인한 결핵 취약계층의 확대와 국내 체류 외국인 증가에 대비한 국가 차원의 지속적인 관리와 대응이 요구된다[1]. 또한, 국내 결핵 발생률은 2023년 OECD (Organization for Economic Co-operation and

Received April 28, 2025 Revised May 8, 2025 Accepted May 8, 2025

*Corresponding author: 황수희, Tel: +82-55-549-5001, E-mail: cshshmd@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?

국립마산병원은 '상이군인요양소(1941.6.)'의 전신으로, 올해 개원 84주년(2025.6.1.)을 맞이하였다. '현대화 사업(2017.6.)'을 통해 354병상 규모의 최신식 결핵 전문병원으로 신축하였고, 242개의 음압격리병상과 생물안전 3등급 실험실을 운영하고 있다.

② 새로이 알게 된 내용은?

국립마산병원의 최근 5년간 결핵치료성공률은 전국 평균보다 10%p 이상 높다. 거동 불능, 중증·복합질환자까지 간호간병통합서비스 대상자에 포함하여 제공하고 있으며, 사회경제적 취약계층의 치료접근성 향상을 위한 지원을 강화하고 있다. 임상연구소 인프라를 기반으로 약제내성 극복과 치료성공률 향상을 위한 새로운 진단·치료법 개발을 위해 노력하고 있으며, 신종감염병 대응 등 감염병전문기관으로서의 역할을 확대해 가고 있다.

③ 시사점은?

국립마산병원은 결핵치료에 있어 중요한 역할을 담당하고 있으며, 공공의료체계 내에서 국립결핵병원의 역할 확대 가능성을 제시하였다.

Development) 평균(10만 명당 9.8명)보다 약 4배 높으며, 미국(3.1명), 독일(4.8명), 일본(9.3명) 등 주요 국가들과 비교해도 현저히 높은 수준이다[2]. 이는 우리나라 결핵이 여전히 해결되지 않은 중요한 공중보건 과제로 남아 있음을 보여준다.

이에 질병관리청은 「제3차 결핵관리 종합계획(2023-2027년)」을 통해 '2027년 결핵 발생률을 인구 10만 명당 20명 이하로 감소'시키는 것을 목표로 설정하였다. 이를 달성하기 위한 추진 전략으로는 (1) 보다 촘촘한 결핵예방 및 조기 발견, (2) 보다 세심한 환자 치료·관리, (3) 보다 과감한 예방·진단·치료 기술 혁신, (4) 보다 안정적인 정책 추진 및 지원 기반 강화를 제시하고 있으며, 이를 효과적으로 실현하기 위해 실행력을 강화하고 있다[3].

국립마산병원은 1941년 설립 이래 결핵 전문치료기관으

로서의 기능을 수행하며, 결핵환자의 치료뿐만 아니라 연구 및 정책 지원을 통해 국가결핵정책의 실행 기반을 공고히 하는 중요한 역할을 해 왔다[4]. PPM (Public-Private Mix, 민간·공공 협력 결핵관리사업)과 결핵 진료비 본인부담금 면제 등 결핵 지원 정책의 확대로 결핵치료의 외연은 넓어졌으나, 고령층과 외국인 환자 등 의료 취약계층에 대한 포괄적 지원과 집중 개입은 여전히 공공의료기관이 중심이 되어 수행해야 할 핵심과제로 남아 있다.

이에, 저자들은 국립마산병원의 역사와 주요 성과를 분석함으로써 국립마산병원이 국내 결핵관리체계에서 수행해 온 역할을 조명하고, 공공의료기관으로서의 지속적인 필요성을 규명하고자 한다. 이를 통해 국가 감염병 대응 전략에서 국립결핵병원의 중요성을 재확인하고, 향후 역할 확대 및 발전 방향을 제시하는 데 기여하고자 한다.

본 론

1. 국립마산병원의 시대별 변천사와 발전 과정

1) 일제강점기: 상이군인요양소 설립(1941년)

국립마산병원의 기원은 1941년 조선총독부령 제92호에 따라 설립된 상이군인요양소이다(표 1). 이는 일본군 상이군인 중 결핵 등 만성질환에 걸린 자들을 위한 요양시설로, 마산가포 지역에 병동과 본관, 간호사 기숙사 등 대규모 시설을 갖추고 있었다. 당시 조선 지역에서는 인구 7명 중 1명이 결핵환자로 추정될 정도로 결핵이 만연하였으며, 이 시설은 국가차원의 집단 요양 개념을 반영한 초기 사례였다[4].

2) 광복 이후: 국립결핵요양소 체계 확립(1946-1959년)

광복 후 미군정은 기존 시설을 인수하여 1946년 국립마산결핵요양원으로 재출범시켰으며, 귀환 동포와 피난민 사이에서 결핵환자가 급증함에 따라 지역 자치위원회를 중심으로 요양소 재건이 추진되었다. 당시 이 기관은 남한 유일의 국립결

표 1. 국립마산병원 기관 연혁

연혁	주요 역사
1941.	일본 상이군인 요양소로 발족
1946. 6.	국립마산결핵요양원 개원
1970. 2.	국립마산결핵병원으로 승격
2002. 5.	국립마산병원으로 개칭
2002. 11.	임상결핵연구소 개소
2003. 7.	다제내성결핵 공동연구 LOI 체결(국립마산병원-미국 국립보건원)
2006. 1.	책임운영기관 지정, 임상연구소 직제 신설
2012. 10.	WHO 다제내성결핵 위탁교육기관 지정
2013. 1.	다제내성 및 광범위내성결핵 전문센터 설치
2013. 3.	결핵안심벨트 구축을 위한 협약 체결
2013. 5.	한국인체자원은행 네트워크 협력병원 지정
2017. 8.	병원현대화사업(BTL, 354병상) 준공
2019. 7.	간호간병통합서비스 일반결핵병동 개소
2020. 1.	의료기기 임상시험기관 지정
2020. 2.	코로나19 국가감염병전담병원 지정·운영
2020. 9.	질병관리청 소속으로 직제 개편(보건복지부 → 질병관리청)
2021. 7.	체외진단의료기기 임상적 성능시험기관 지정

LOI=letter of intent; WHO=World Health Organization; BTL=build-transfer-lease; 코로나19=코로나바이러스감염증-19.



그림 1. 국내 최초 흉곽성형술(1948년)

Reused from Masan National Tuberculosis Hospital (2017) [4].

핵요양소로서 의료적 기능뿐만 아니라 사회적 역할도 함께 수행하였다. 1948년에는 국내 최초로 폐절제술과 흉곽성형술을 시행하며 외과적 결핵치료의 기틀을 마련하였고(그림 1), 1951년에는 결핵 약제내성 검사법과 화학요법이 도입되어 치료의 전환점을 마련하였다. 한국전쟁 이후 영양 결핍과 열악한 위생환경으로 소아결핵, 특히 척추결핵 환자가 급증하였고 1955년 영국아동구호재단의 지원을 받아 100병상 규모의 소



그림 2. 영국아동구호재단 원조로 준공된 소아병동(1995년)

Reused from Masan National Tuberculosis Hospital (2017) [4].

아결핵병동이 개원되었다(그림 2). 해당 병동은 전쟁 고아 및 취약계층 아동을 위한 전문치료 공간으로 기능하며, 수천 명의 척추결핵 아동을 치료하였다. 이는 전쟁이 남긴 의료적·사회적 후유증을 해소하는 데 크게 기여한 사례로 평가된다 [4].

3) 의료기술 확장기: 전문병원 체계 정비(1960-1990년대)

1960년대 이후 결핵 진단 및 치료 기술이 급격히 발전하

면서, 병원 역시 이에 대응한 조직 개편을 지속하였다. 1966년에는 연간 200예 이상의 폐절제술이 가능한 수술실을 구축하였으며, 1970년에는 ‘국립마산결핵병원’으로 개칭되어 보다 전문화된 결핵치료기관으로 기능하게 되었다. 1985년에는 난치성 결핵환자 전용 병동(318병상)이 신설되어 중증·다제내성 결핵환자에 대한 집중 치료가 가능해졌으며, 1993년에는 결핵 전문의 수련기관으로 지정되면서 진료뿐 아니라 인력 양성의 중심으로 자리 잡았다[4].

4) 현대화 시기: 연구·정책 협력기능 강화(2000년대-현재)

2000년대에 들어서면서 국립마산병원은 치료 중심의 병원에서 연구와 교육 기능이 결합된 현대적 결핵 전문기관으로 탈바꿈하였고, 2006년 책임운영기관으로 전환되며 자율성과 책임성이 강화된 구조로 운영되기 시작하였다. 특히 2006년 임상연구소 직제 신설은 결핵에 대한 전문 연구기능을 제도적으로 확보하는 중요한 계기가 되었으며, 「결핵예방법」에 따른 입원명령환자 치료(2008년), 다제내성결핵 장기입원치료, 외국인 환자 진료지원, 결핵안심벨트 등 국가결핵정책을 현장에서 수행하는 정책수행기관으로서의 역할도 강화하였다. 또한 세계보건기구(World Health Organization, WHO) 기준에 따른 표준치료 적용과 정밀진단 기술을 통해 치료 성과를 높였으며, 2012년에는 WHO 결핵 위탁 교육기관으로 지정되어 개발도상국 의료인을 대상으로 한 다제내성결핵 전문가 교육 과정을 운영하였다. 나아가 2013년에는 다제내성 및 광범위 내성 결핵환자를 전문적으로 진료할 수 있는 센터를 개설하였고, ‘결핵안심벨트’ 협약을 통해 공공병원 간 협력체계를 강화하여 취약계층 결핵환자의 체계적 관리에 기여하고 있다. 기존의 노후된 건물을 철거하고 2017년 6월 현대화된 신축 시설을 준공하여 첨단 진료 환경과 연구시설을 구축하였다(그림 3). 현재 국립마산병원은 354병상 규모의 결핵 전문병원으로서, 최신 공조 시스템을 기반으로 한 242개의 음압격리병상을 보유하고 있으며, 이 중 30병상은 국가지정 음압병상으로



그림 3. 현대화사업으로 준공된 354병상 규모의 국립마산병원 (2017년)

운영하고 있다. 또한 국내 유일의 결핵균 전용 연구시설인 생물안전 3등급 실험실(biosafety level 3, BL3)과 결핵검체은행을 운영하고 있다[4].

2. 국립마산병원의 역할 및 성과

국립마산병원은 개원 초기 결핵환자의 수용과 치료를 중심으로 운영되었으나, 의료환경 변화와 국가결핵정책의 방향에 맞춰 그 역할을 지속적으로 확대해 왔다.

다음은 국가결핵관리사업에 있어 국립마산병원의 중요한 역할과 주요 성과를 중심으로, 우리나라 결핵관리체계 내에서의 기여를 살펴보고자 한다.

1) 결핵환자 전문치료 및 최적화 관리

국립마산병원은 결핵 전문의료진이 다제내성결핵 등 복잡한 치료가 요구되는 환자에 대해 민간병원보다 높은 전문성과 숙련도를 바탕으로 체계적인 진료를 제공하고 있다. 결핵치료에 최적화된 치료 일정을 표준화한 ‘Care Plan’이라는 치료 프로그램을 개발하여 적용하고 있으며, ‘Care Plan’은 환자의 처방에 따라 각기 다른 버전을 적용하여 이를 통해 다제내성/광범위 내성 결핵환자의 치료성공률을 높이고 있다. 또한 체

계적인 환자 관리를 위해 결핵환자 특화 차트인 'TB chart'를 개발하여 전자의무기록에 적용하여 사용하고 있으며, 표준화된 진료지침을 활용하여 수준 높은 진료서비스를 제공하고 있다. 실제로 최근 5년간 치료성공률(결핵치료성공률: 91.8%, 다제내성결핵치료성공률: 81.9%)은 전국 평균(각각 79.5%, 73.4%)보다 10%p 이상 높은 수준(각각 12.3%p, 8.5%p)으로 우수한 진료 성과를 보여주고 있다(표 2) [1,5].

국립마산병원은 고령층, 저소득층, 외국인 등을 포함한 사회경제적 취약계층의 치료접근성 향상을 위해 통합적 진료지원 체계를 운영하고 있다. 2019년부터 간호간병통합서비스를 무상으로 제공하고 있으며 24시간 개인 간병이 필요한 거동 불능, 중증·복합질환자까지 대상자에 포함하고 있다. 이는 민간병원과 차별화되는 국립마산병원의 대표적 특화 서비스로, 전문 간호인력에 의한 24시간 간병 체계는 환자에게 안정적인 치료환경을 제공하고, 보호자의 간병 부담과 비용을 경감시키는 효과를 거두고 있다[6]. 2024년 5월부터는 질병관리청과 협력하여 요양기관에 입소 중인 결핵환자들을 대상으로 '치료·간병 통합지원 사업'을 실시하고 있다. 이 사업은 요양시설에서 발생한 결핵환자를 국립결핵병원으로 전원시켜 전문적 치료와 간병을 동시에 제공하는 방식으로, 고령 결핵환자의 사회적·경제적 부담을 경감하고, 치료의 연속성을 보장하는 한편, 요양기관 내 감염 확산을 예방하는 데 기여하고 있다[7].

또한, 장기간 복약이 요구되는 결핵치료의 특성상 복약순응도가 낮은 비순응 환자에 대한 집중적 개입과 관리를 통해

결핵 전파 차단 및 치료성공률 제고에 기여하고 있다. 특히 고령, 치매, 가족의 지지가 부족하거나, 알코올 의존 등 복합적인 사회·심리적 요인을 가진 환자의 경우, 자가 복약이 어려워 복약 중단으로 이어질 가능성이 높다[8]. 이러한 환자들은 일반 의료기관에서의 지속적인 관리가 현실적으로 어려워 치료 실패 가능성이 높아지며, 결국 전염 위험성까지 증가시킬 수 있는데, 국립마산병원은 「결핵예방법」 제15조 입원명령제도에 따라 전염성 다제내성 결핵환자 및 치료 비순응 환자를 격리하여 치료하고 있다. 특히, 모든 입원환자에게 항결핵제 복약 관리 시스템인 DOTS (Directly Observed Treatment, Short-course, 직접복약확인)를 적용하여 환자가 결핵약을 빠짐없이 복용할 수 있도록 관리하고 있으며, 치료순응도 향상을 위해 맞춤형 입원환자 교육 프로그램도 함께 운영하고 있다. 2024년 기준 전국 입원명령 대상자 165명 중 20%에 해당하는 33명이 국립마산병원에서 치료를 받았으며, 이는 고위험 결핵환자에 대한 중점관리를 통해 최종적인 공공의료 안전망으로서의 역할을 충실히 수행하고 있음을 보여준다[5].

최근 국립마산병원은 디지털 의료기술의 발전과 고령 및 중증 결핵환자의 증가에 대응하여 국립병원 최초로 스마트병동 인프라를 구축하였다. 웨어러블 무선 의료기기를 활용한 실시간 모니터링 기반의 의료서비스를 제공함으로써, 음압병동에 진입하지 않아도 24시간 환자 상태를 관찰하고, 응급상황에 신속하게 대처할 수 있게 되어 입원환자의 안전성과 편의성을 동시에 제고하였다. 2024년부터 시행 중인 '스마트병동 솔루션' 사업은 단계적으로 확대되고 있으며, 환자 중심의

표 2. 최근 5년간 결핵 및 다제내성결핵치료성공률 비교(전국^{a)} 및 국립마산병원^{b)})

구분	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	평균
결핵환자 치료성공률						
전국	82.1	78.1	79.5	78.6	79.3	79.5
국립마산병원	88.2	94.9	95.5	84.1	96.3	91.8
다제내성결핵환자 치료성공률						
전국	72.6	70.9	73.0	78.3	72.4	73.4
국립마산병원	89.7	73.1	66.7	100.0	80.0	81.9

단위: %. ^{a)}질병보건통합관리시스템 결핵관리 소식지. ^{b)}국립마산병원 자체사업평가 실적보고서.

안전한 진료환경 조성과 의료서비스 질 향상을 위한 중점 사업으로 추진되고 있다[9].

2) 결핵 연구수행

국립마산병원은 국내 유일의 결핵검체은행을 운영하며, 2015년 이후 지금까지 약 2만 건에 달하는 결핵 관련 검체와 균주를 수집·보관하고 있다. 수집된 인체유래물은 국내외 연구자들에게 분양되어, 결핵 진단 및 치료 기술 개발에 활용되고 있다. 특히, 난치성 결핵환자의 임상정보와 연계된 검체를 바탕으로 약제내성 문제를 극복하기 위한 연구를 활발히 진행 중이다(표 3) [10].

이러한 연구는 국립마산병원이 운영 중인 BL3에서 수행되는데, BL3는 위해등급 3등급 미생물을 안전하게 다룰 수 있는 특수 밀폐 실험공간으로, 바이오·의료 기술 개발 및 감염병 대응 연구에 핵심적인 역할을 하고 있다.

2021년에는 식품의약품안전처로부터 의료기기 및 체외진단 의료기기의 임상적 성능시험 실시기관으로 지정되어, 결핵 관련 진단기기의 임상시험을 진행하고 있다. 최근 5년간 총 10건의 의료기기 임상시험이 수행되었다.

2023년에는 국립마산병원 임상연구소가 생물안전 유공자로서 질병관리청장 표창을 수상하며, 모범적인 생물안전 운영 기관으로서의 위상을 인정받았다.

최근 5년간, 국립마산병원은 다양한 기관과 26건의 업무협약(memorandum of understanding, MOU)을 체결하고 연평균 5.6건의 국가연구과제를 수행하며 연구 기반을 지속적으로 확장해 왔다. 공동연구는 연평균 12건에 달하며, 그 성

과는 SCI급 논문 19편, 국유 특허 등록 4건 등으로 이어지고 있다.

국립마산병원 임상연구소는 결핵예방부터 진단, 치료에 이르기까지 결핵퇴치를 위한 중심 연구기관으로서, ‘객담을 활용한 결핵균의 약제내성 유전정보 확인’, ‘다중오믹스 기반 다제내성결핵 신약 후보 예측연구’, ‘의료현장 결핵 진단을 위한 초고감도 형광분석기술 개발’ 등 내외부 연구를 통해 실질적이고 지속적인 성과를 창출하고 있다.

3) 공공의료서비스 제공

국립마산병원은 치료 사각지대에 놓인 취약계층 결핵환자에 대한 포괄적 지원을 위해 2014년부터 ‘결핵안심벨트’ 사업에 참여하고 있으며, 이는 17개 공공병원이 연계하여 결핵환자에게 실질적인 치료 혜택을 제공하는 공공 협력체계이다 [11]. 실제로 취약계층 결핵환자 137명을 대상으로 치료성공에 영향을 미치는 요인을 분석한 결과, 동반질환이 있거나 주거상태가 불안정한 경우 치료성공률이 낮은 것으로 나타났다. 특히 결핵과 직접 관련 없는 동반질환은 산정특례 적용 대상이 아니므로, 저소득층 결핵환자의 경우 치료비 부담으로 인해 적절한 치료를 받기 어려운 상황인 것으로 분석되었다 [12]. 국립마산병원은 결핵안심벨트 사업을 통해 결핵환자의 경제적 부담을 실질적으로 완화하고 치료접근성을 높이기 위해 치료비, 간병비, 이송비, 위탁진료비 등을 지원하고 있으며, 2024년 한 해 동안 취약계층 102명에게 총 2억 646만 원을 지원하였다. 이와 함께 결핵 단과병원의 한계를 해소하고자, 인근 지역 종합병원과의 MOU를 체결하여 결핵 이외의

표 3. 임상연구소의 결핵검체 수집 및 분양현황(2015~2024년)

구분		2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	합계
수집	검체	1,622	1,159	989	2,268	3,104	1,746	517	186	1,807	1,986	15,384
	균주	833	416	174	321	416	362	341	141	175	135	3,314
분양	검체	300	166	6	339	236	280	-	768	1,999	379	4,473
	균주	-	310	69	209	93	368	55	183	175	-	1,462

단위: 개.

질환에 대한 신속한 진료가 가능하도록 협력체계를 구축하고 있다.

4) 지역사회 결핵예방 활동

국립마산병원은 지역사회 기반의 결핵예방 활동도 활발히 전개하고 있다. 매년 지역 박람회 등에 참여하여 지역 주민을 대상으로 결핵에 대한 올바른 인식 제고를 위한 홍보 활동을 실시하고 있으며, 의료접근성이 낮은 취약계층을 위해 ‘찾아가는 결핵예방교육’ 프로그램을 운영하여 대상자 맞춤형 예방 교육을 제공하고 있다.

또한, 결핵 고위험군을 대상으로 잠복결핵감염 검진을 적극적으로 홍보하고, 조기발견과 치료를 통해 지역사회 내 전파 차단에 기여하고 있다.

3. 국립결핵병원의 역할 확대

국립마산병원은 공공의료체계 내에서 국립결핵병원의 역할 확대 및 향후 발전방안을 적극적으로 모색하고 있다.

코로나바이러스감염증-19 팬데믹 시기에 감염병 전담병원으로 지정되어 총 3차례(2020.2.23.-5.6., 2020.12.18.-2021.4.5., 2021.7.15.-2022.5.2.) 운영된 경험을 바탕으로 2024년 신종감염병 대응 표준운영절차(standard operating procedure)를 자체적으로 수립하였다. 242개의 음압병상과 비대면 모니터링이 가능한 스마트병동 등 감염병 대응 인프라를 구축하여 국가 보건 위기 상황에 신속하고 효과적으로 대응할 수 있는 준비체계를 갖추고자 노력하고 있다. 이러한 노력은 국립마산병원이 결핵뿐만 아니라 향후 신종감염병에 대한 국가적 대응의 거점 기관으로 기능할 수 있음을 보여주는 것이며, 국가 감염병 대응 전략 수립에 있어 국립결핵병원이 효과적인 수단이 될 수 있음을 시사한다.

또한, 민간병원에서 관리가 어려운 인간면역결핍바이러스(human immunodeficiency virus, HIV)-결핵 동반 감염 환자를 수용·치료하는 등 진료영역의 확장도 도모하고 있다. 이

는 단일 질환 중심의 기능을 넘어, 결핵과 복합 감염에 대응할 수 있는 전문성과 공공성을 강화하는 과정으로, 민간의료기관의 사각지대를 보완하여 국립결핵병원의 역할을 보다 확장해 나가고 있음을 보여준다.

결 론

국립마산병원은 올해 개원 84주년을 맞이하였다. 지난 84년간 결핵환자 치료를 넘어 연구, 정책 수행, 공공의료 지원 등 다양한 역할을 수행하며, 국내외 보건의료 환경변화에 유연하게 대응해왔다. 결핵 발생률은 감소하고 있지만, 고령 및 외국인 등 취약계층 결핵환자의 비중이 증가하고 있으며, 치료가 어려운 다제내성 결핵치료 등 여전히 결핵퇴치를 위한 과제들이 남아 있다. 결핵 사각지대 환자들의 치료를 전담하고 치료부담이 높은 다제내성 결핵환자의 효과적인 관리와 치료 성과 향상을 위해서는 국립결핵병원의 역할이 앞으로도 중요하다. 국립마산병원은 국가결핵관리사업에 있어 다음과 같은 중요한 역할을 담당하고 있다.

첫째, 국립마산병원은 축적된 임상경험과 결핵치료 전문성을 바탕으로 치료가 어려운 다제내성결핵환자의 치료성공률 향상을 위한 전문 의료서비스를 제공하고 있다.

둘째, 국립마산병원은 민간에서 관리하기 어려운 고령자, 외국인, 치료 비순응 결핵환자 등 결핵 사각지대 환자의 적극적인 치료와 관리를 통해 공공의료의 최종 안전망으로서 역할을 다하고 있다.

셋째, 국내 유일의 결핵검체은행과 BL3를 기반으로 약제내성 극복과 치료성공률 향상을 위한 새로운 진단·치료법 개발을 위해 노력하고 있다.

마지막으로, 국립마산병원은 결핵뿐 아니라 신종감염병 대응과 HIV-결핵 동반 환자의 치료 등 공공의료기관으로서의 역할을 확대하기 위한 노력을 지속하고 있다.

향후 국립마산병원은 결핵치료의 전문성과 민간과 차별화

된 핵심 기능을 강화하고, 감염병 전문기관으로서의 역할을 확대함으로써, 국내 결핵퇴치 목표달성은 물론 국가 감염병 대응역량 제고에 기여할 것으로 기대된다.

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: EJK. Data curation: EJK. Formal analysis: EJK. Resources: EJK. Visualization: EJK. Writing – original draft: EJK. Writing – review & editing: WSJ, YJL, JEO, SWR, SHH.

References

1. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). Annual report on the notified tuberculosis in the Republic of Korea, 2024. KDCA; 2025.
2. World Health Organization (WHO). Global tuberculosis report 2024. WHO; 2024.
3. Korea Disease Control and Prevention Agency Press Release (March 23 2023). Let's once again move forward the fight against TB in the next five years. [cited 2025 Jan 21]. Available from: https://www.kdca.go.kr/board/board.es?mid=a20501010000&bid=0015&list_no=722140&cg_code=&act=view&nPage=2
4. Masan National Tuberculosis Hospital. History of 76-years Masan National Tuberculosis Hospital. Masan National Tuberculosis Hospital; 2017. p. 106-31.
5. Masan National Tuberculosis Hospital. Performance monitoring report. Nursing department quarter 4. Changwon: Masan National Tuberculosis Hospital; 2025 Jan. Report No.: 2024-12-19.
6. Integrated nursing and care services [Internet]. Masan National Tuberculosis Hospital [cited 2025 Jan 28]. Available from: https://www.mnth.go.kr/html/content.do?depth=mi&menu_cd=01_07
7. Yeo T. Korea Disease Control and Prevention Agency, provide treatment and care support for tuberculosis patient in need of long term care. NEWS1 [Internet]. 2024 Apr 26 [cited 2025 Apr 15]. Available from: <https://www.news1.kr/bio/welfare-medical/5397746>
8. Bea S, Lee H, Kim JH, et al. Adherence and associated factors of treatment regimen in drug-susceptible tuberculosis patients. *Front Pharmacol* 2021;12:625078.
9. Masan National Tuberculosis Hospital. Management competency evaluation performance report. Changwon: Masan National Tuberculosis Hospital; 2025 Jan. Report No.: 2024:52-55.
10. Clinical research > Research institute introduction > Introduction [Internet]. Masan National Tuberculosis Hospital [updated 2023 Jun 22; cited 2025 Jan 28]. Available from: https://www.mnth.go.kr/html/content.do?depth=cr&menu_cd=04_01_00_01
11. Korea Disease Control and Prevention Agency [Internet]. The Tuberculosis Relief Belt Project [cited 2025 Apr 4]. Available from: https://www.kdca.go.kr/gallery.es?mid=a20503010000&bid=0002&list_no=145946&act=view
12. Kim Y, Lee JY, Jeong I, et al. Factors related to successful tuberculosis treatment in vulnerable groups. *Korean J Med* 2022;97:50-9.

Public Health Issue

Eighty-four Years of the Masan National Tuberculosis Hospital: The Journey to Eliminate Tuberculosis and New Challenges Ahead

Eun-Jin Kim¹ , Woo-Sung Jang¹ , Youn-Jung Lee¹ , Jeong-Eun Oh² , Sung-Weon Ryoo³ , Soo-Hee Hwang^{4*} 

¹Division of General Affair, Masan National Tuberculosis Hospital, Korea Disease Control and Prevention Agency, Changwon, Korea, ²Division of Nursing, Masan National Tuberculosis Hospital, Korea Disease Control and Prevention Agency, Changwon, Korea, ³Clinical Research Institute, Masan National Tuberculosis Hospital, Korea Disease Control and Prevention Agency, Changwon, Korea, ⁴Masan National Tuberculosis Hospital, Korea Disease Control and Prevention Agency, Changwon, Korea

ABSTRACT

Objectives: This study highlights the role and significance of the Masan National Tuberculosis Hospital (MNTH), Republic of Korea's (ROK) first specialized tuberculosis (TB) hospital, by analyzing its 84-year history and key achievements in the context of the National Tuberculosis Control Program.

Methods: A literature review and analysis of internal reports and documents related to the MNTH's history and operations were conducted.

Results: The MNTH has focused on managing socioeconomically vulnerable TB patients, including those with multidrug-resistant TB (MDR-TB), the elderly, foreigners, and nonadherent patients. With a specialized medical team and standardized treatment, the MNTH has achieved treatment success rates over 10 percentage points higher than the national average. Through integrated nursing care for severely ill patients, has managed to reduce caregiver burden and economic costs. Additionally, it plays a crucial role in preventing TB transmission through isolation and Directly Observed Treatment, Short-course for nonadherent patients. Leveraging its unique TB specimen bank and biosafety level 3 research facility, the MNTH has made significant contributions to TB research and the development of new diagnostic and therapeutic methods. It also participates in national TB control initiatives, including the "TB Safety Belt" project and regional TB prevention efforts. The MNTH is expanding its role to include national infectious disease response.

Conclusions: The MNTH is expected to enhance its expertise in MDR-TB treatment, underserved TB patient management, and diagnostic and therapeutic development. Expanding its function as a national infectious disease institution will contribute significantly to ROK's TB elimination goals and enhance national disease response capabilities.

Key words: Tuberculosis; Masan National Tuberculosis Hospital; National Tuberculosis Control Program; Tuberculosis in disadvantaged groups

*Corresponding author: Soo-Hee Hwang, Tel: +82-55-549-5001, E-mail: cshshmd@korea.kr

Key messages

① What is known previously?

The Masan National Tuberculosis Hospital (MNTH), founded in 1941, marks its 84th anniversary in May 2025. Rebuilt in 2017, it now has 354 beds and a bio-safety level 3 lab.

② What new information is presented?

Over the past five years, the MNTH's tuberculosis (TB) treatment success rate exceeded the national average by over 10%. The MNTH supports immobile and critically ill patients through integrated care and enhance access for vulnerable groups. The MNTH continues to develop diagnostic and treatment methods for drug resistance and responds to emerging diseases.

③ What are Implications?

The MNTH plays a core role in TB treatment and serves as a model for national infectious disease centers in public healthcare.

Introduction

In 2024, Republic of Korea (ROK) reported 17,944 cases of tuberculosis (TB), equivalent to an incidence rate of 35.2 per 100,000 population. This figure represents an 8.2% decrease from the previous year and signifies the 13th consecutive year of decline since the peak of 50,491 patients in 2011. However, the proportion of patients with TB who are elderly (aged 65 years and older) or foreign nationals is increasing annually. This trend necessitates sustained national-level management and response strategies to address the increasing TB-vulnerable populations because of an aging society and the growing number of foreign residents in the country [1]. Furthermore, ROK's TB incidence rate in 2023 was approximately four times higher than the average of 9.8 per 100,000 population

in Organization for Economic Cooperation and Development countries and significantly exceeded those in major countries such as the United States (3.1), Germany (4.8), and Japan (9.3) [2]. This highlights that TB remains a critical and unresolved public health challenge in ROK.

In response, the Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA) established a target in its third Comprehensive Plan for Tuberculosis Control (2023–2027) to reduce the TB incidence rate to less than 20 per 100,000 population by 2027. The strategies for achieving this goal include the following: (1) more thorough TB prevention and early detection; (2) more meticulous patient treatment and management; (3) bolder innovations in prevention, diagnostic, and treatment technologies; and (4) more stable policy implementation and enhanced support infrastructure. The KDCA is strengthening its operational capacity to effectively implement these strategies [3].

Since its establishment in 1941, the Masan National Tuberculosis Hospital (MNTH) has served as a specialized TB treatment institution. It has played a crucial role not only in treating patients with TB but also in strengthening the implementation framework for the national TB policy through research and policy support [4]. While the scope of TB treatment has expanded through initiatives such as the Public-Private Mix TB control project and the exemption of patient copayments for TB care, comprehensive support and focused interventions for medically vulnerable populations, including the elderly and foreign nationals, remain key tasks, primarily for public healthcare institutions. Therefore, the authors analyzed the history and major achievements of the MNTH to highlight its role within ROK's TB control system and to establish its continued necessity as a public healthcare institution. Through

this analysis, this study aims to reaffirm the importance of national TB hospitals in the national infectious disease response strategy and to contribute to outlining directions for their future roles and development.

Main Text

1. Historical Development and Progression of the MNTH

1) Japanese Colonial Period: establishment of a convalescent facility for disabled veterans (1941)

The MNTH was originally a convalescent facility for disabled veterans. It was established in 1941 under Decree No. 92 of the Japanese Governor-General of Korea (Table 1). The institution served Japanese military veterans with chronic diseases, such as TB, and was equipped with extensive facilities

including patient wards, a main building, and a nurses' dormitory in the Gapo district of Masan. At that time, TB was highly prevalent in the Korean peninsula, with an estimated one in seven people affected; this facility was an early example of state-managed collective convalescence [4].

2) After liberation: establishment of the National Tuberculosis Sanatorium System (1946–1959)

After liberation, the United States military government assumed control of the existing facility, relaunching it in 1946 as the National Masan Tuberculosis Sanatorium. Reconstruction of the sanatorium was primarily driven by local autonomous committees in response to a surge in TB cases among returning compatriots and refugees. At that time, the institution was ROK's sole national TB sanatorium, fulfilling both medical and social roles. In 1948, it laid the foundation for the surgical

Table 1. Masan National Tuberculosis Hospital institutional history

Timeline	Main history
1941.	Established as a sanatorium for Japanese soldiers injured during the war
1946. 6.	National Masan Tuberculosis Sanatorium opened
1970. 2.	Promoted to National Masan Tuberculosis Hospital
2002. 5.	Renamed to National Masan Tuberculosis Hospital (Korean name only)
2002. 11.	Opening of clinical tuberculosis research institute
2003. 7.	Signing of LOI for joint research on multidrug-resistant tuberculosis (National Masan Tuberculosis Hospital-US National Institutes of Health)
2006. 1.	Designation of executive agency, establishment of clinical research institute organization
2012. 10.	WHO designation of multidrug-resistant tuberculosis training institution
2013. 1.	Establishment of multidrug-resistant and extensively drug-resistant tuberculosis center
2013. 3.	Signing of agreement for establishment of tuberculosis safety belt
2013. 5.	Designation of Korea Human Resources Bank Network Collaborating Hospitals
2015. 11.	Renamed to Masan National Tuberculosis Hospital (English name only)
2017. 8.	Completion of hospital modernization project (BTL, 354 beds)
2019. 7.	Opening of integrated nursing and care services
2020. 1.	Designation of medical device clinical trial institution
2020. 2.	Designation and operation of COVID-19 national infectious disease hospital
2020. 9.	Reorganization under the Korea Disease Control and Prevention Agency
2021. 7.	Designation of an <i>in vitro</i> diagnostic medical device clinical performance testing agency

LOI=letter of intent; WHO=World Health Organization; BTL=build-transfer-lease; COVID-19=coronavirus disease 2019.

treatment of TB by performing ROK's first pulmonary resection and thoracoplasty (Figure 1). In 1951, the introduction of drug susceptibility testing and chemotherapy marked a significant turning point in TB treatment. After the Korean War, nutritional deficiencies and poor sanitation led to a sharp increase in pediatric TB cases, particularly those of spinal TB. In response, a 100-bed pediatric TB ward was established in 1955 with support from the Save the Children Fund (UK) (Figure 2). The ward served as a specialized treatment facility for war orphans and vulnerable children, providing care for thousands of children with spinal TB. This initiative is recognized as a significant contribution to the mitigation of the medical and social sequelae of the war [4].

3) Medical technology expansion: establishment of a specialized hospital system (1960–1999)

From 1960 onward, rapid advancements in TB diagnosis and treatment technologies prompted the hospital to undergo continuous organizational restructuring. In 1966, an operating room capable of performing over 200 pulmonary resections annually was established. In 1970, the institution was renamed as the National Masan Tuberculosis Hospital, further

solidifying its role as a specialized TB treatment facility. In 1985, a dedicated 318-bed ward for patients with refractory TB was established, enabling intensive care for those with severe and multidrug-resistant TB (MDR-TB). In 1993, the hospital was designated as a training institution for TB specialists, becoming a central hub for both patient care and professional training [4].

4) Modernization period: enhancement of research and policy collaboration functions (2000–Present)

Since 2000, the MNTH has transformed from a primarily treatment-oriented hospital into a modern, specialized TB institution integrating research and educational functions. In 2006, it transitioned to an executive agency, operating under a structure with enhanced autonomy and accountability. Notably, the establishment of the Clinical Research Institute in 2006 was a pivotal step in institutionalizing specialized TB research capabilities. This strengthened its role as a front-line policy-implementing institution for national TB policies, including the treatment of patients under compulsory hospitalization orders (instituted in 2008 per the Tuberculosis Prevention Act), provision of long-term hospitalization for

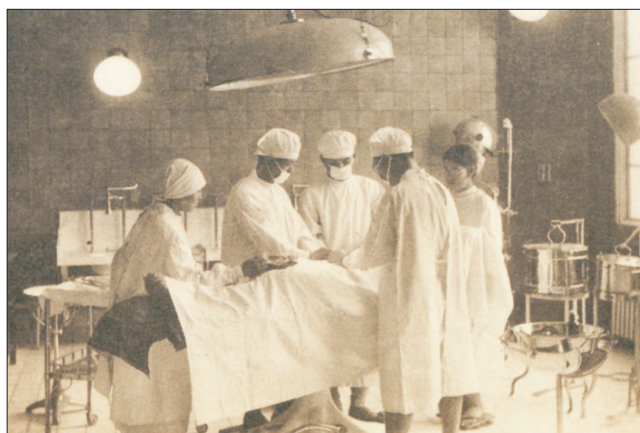


Figure 1. Korea's first thoracoplasty procedure (1948)
Reused from Masan National Tuberculosis Hospital (2017) [4].



Figure 2. A pediatric tuberculosis ward was constructed with funding from the United Kingdom Child Relief Foundation (1955)
Reused from Masan National Tuberculosis Hospital (2017) [4].

MDR-TB, support of foreign national patients, and active participation in the TB Control Network. Additionally, treatment outcomes were significantly improved by adopting the World Health Organization (WHO)-standardized treatment protocols and precise diagnostic techniques. In 2012, it was designated as a WHO Collaborating Centre for Tuberculosis Education, offering specialized training courses on MDR-TB management to healthcare professionals from developing countries. Furthermore, in 2013, the hospital established a specialized center for treating patients with MDR-TB and extensively drug-resistant TB (XDR-TB). Through agreements within the TB Control Network, it strengthened inter-public hospital collaboration, thereby significantly improving the systematic management of TB among vulnerable patient populations. In June 2017, after demolishing outdated buildings, the hospital completed construction of modernized facilities, establishing an advanced medical treatment environment and research infrastructure (Figure 3). Currently, the MNTH operates as a specialized TB hospital with 354 beds, including 242



Figure 3. Masan National Tuberculosis Hospital constructed with a 354-bed capacity through a modernization project (2017)

negative-pressure isolation rooms equipped with advanced ventilation systems. Thirty of these rooms are nationally designated isolation units. It also operates ROK's only biosafety level 3 (BL3) laboratory dedicated to *Mycobacterium tuberculosis* research, along with a TB specimen bank [4].

2. Roles and Achievements of the MNTH

Initially focused on the admission and treatment of patients with TB, the MNTH has continuously expanded its role in response to changes in the healthcare environment and the evolving direction of national TB policies. The following section examines the significant contributions of the hospital within ROK's TB control system, focusing on its critical roles and key achievements in the National Tuberculosis Control Program.

1) Specialized treatment and optimized management for patients with TB

The MNTH's specialized TB medical staff provide systematic care with greater expertise and proficiency than those afforded by private hospitals, particularly for patients requiring complex treatments, such as those with MDR-TB. The hospital developed and implemented a standardized treatment program optimized for TB care, known as the "Care Plan." This plan utilizes different versions tailored to individual patient prescriptions, thereby improving treatment success rates for patients with MDR-TB and XDR-TB. Additionally, for systematic patient management, a TB-specific patient chart, the "TB chart," was developed and integrated into the electronic medical record system. The hospital provides high-quality clinical care by adhering to standardized clinical guidelines. Indeed, over the past 5 years, the MNTH has demonstrated superior

clinical outcomes, with treatment success rates for TB at 91.8% and for MDR-TB at 81.9%, surpassing the corresponding national averages of 79.5% and 73.4% by 12.3 and 8.5 percentage points, respectively (Table 2) [1,5].

The MNTH operates an integrated treatment support system to improve healthcare access for socioeconomically vulnerable groups, including the elderly, low-income individuals, and foreign nationals. Since 2019, the hospital has provided comprehensive nursing and caregiving services free of charge, extending coverage to immobile patients and those with severe or complex conditions requiring round-the-clock individual care. This service, a key specialized offering distinguishing the MNTH from private hospitals, involves a 24-hour caregiving system staffed by professional nursing personnel. It ensures a stable therapeutic environment for patients and effectively reduces the caregiving burden and expenses for their families [6]. Starting in May 2024, in collaboration with the KDCA, the hospital has been implementing the Integrated Treatment and Caregiving Support Program for patients with TB residing in long-term care facilities. Under this program, patients with TB identified in long-term care facilities are transferred to national TB hospitals to receive professional treatment and caregiving simultaneously. This initiative aims to reduce the social and economic burdens on elderly patients with TB, ensure

continuity of care, and help prevent further transmission of infection within care facilities [7].

Furthermore, given the long-term medication adherence required for TB treatment, the hospital contributes significantly to preventing TB transmission and improving treatment success rates through intensive intervention and management for non-adherent patients. Patients with complex socio-psychological factors, such as advanced age, dementia, insufficient family support, or alcohol dependency, often face difficulties with medication self-management, increasing the likelihood of treatment discontinuation [8]. Sustained management of these patients at general medical institutions is often challenging, leading to higher risks of treatment failure and increased transmissibility. Consequently, the MNTH isolates and treats patients with infectious MDR-TB and those who are non-adherent to treatment under compulsory hospitalization orders, pursuant to Article 15 of the Tuberculosis Prevention Act. In particular, the hospital applies the Directly Observed Treatment, Short-course medication management system to all inpatients, ensuring complete and consistent intake of anti-TB drugs. The hospital also conducts customized educational programs for inpatients to improve treatment adherence. As of 2024, the MNTH had treated 33 patients under compulsory hospitalization orders, accounting for 20% of the 165 such

Table 2. Treatment success rate of TB and MDR-TB (past 5 years, National^{a)} vs. Masan National TB Hospital^{b)})

Category	2020	2021	2022	2023	2024	Average
Success rate of TB treatment						
National	82.1	78.1	79.5	78.6	79.3	79.5
Masan National TB Hospital	88.2	94.9	95.5	84.1	96.3	91.8
Success rate of MDR-TB treatment						
National	72.6	70.9	73.0	78.3	72.4	73.4
Masan National TB Hospital	89.7	73.1	66.7	100	80.0	81.9

Unit: %. TB=tuberculosis; MDR=multidrug-resistant. ^{a)}Tuberculosis control newsletter, disease & health integrated management system.

^{b)}Internal project performance report, Masan National TB Hospital.

cases nationwide. This demonstrates its crucial role as a key public healthcare safety net through focused management of high-risk patients with TB [5].

Recently, in response to advancements in digital medical technology and the increasing number of elderly and severely ill patients with TB, the MNTH became the first national hospital to establish a smart ward infrastructure. By providing medical services based on real-time monitoring using wearable wireless medical devices, the hospital has markedly enhanced patient safety and convenience. This system enables continuous 24-hour patient monitoring and rapid response to emergencies without requiring physical entry into negative-pressure isolation rooms. The “Smart Hospital Ward Solution” project, implemented in 2024, is gradually expanding and is being pursued as a key initiative to establish patient-centered, safe clinical environments and improve the quality of medical services [9].

2) TB research initiatives

The MNTH operates ROK’s only dedicated TB specimen bank, having collected and preserved approximately 20,000 TB-related specimens and strains since 2015. These human-derived materials are distributed to domestic and international researchers, facilitating advancements in TB diagnostic and treatment technologies. In particular, active research

is underway to address drug resistance, utilizing specimens linked with clinical data from patients with refractory TB (Table 3) [10]. This research is conducted in the BL3 laboratory operated by the MNTH. The BL3 facility is a specialized, sealed laboratory environment designed for the safe handling of Risk Group 3 microorganisms, playing an essential role in biomedical research and infectious disease response.

In 2021, the hospital was designated by the Ministry of Food and Drug Safety as an institution qualified to conduct clinical performance tests for medical devices and in vitro diagnostic medical devices. It actively conducts clinical performance evaluations of TB-related diagnostic equipment. Over the past 5 years, a total of 10 clinical trials for medical devices have been conducted. In 2023, the Clinical Research Institute of the MNTH received a commendation from the Director of the KDCA for its contributions to biosafety, recognizing its exemplary management of biosafety operations.

Over the last 5 years, the MNTH has consistently expanded its research infrastructure by signing 26 memoranda of understanding with various institutions and conducting an average of 5.6 national research projects annually, thereby continually enhancing its research capabilities. It also conducted an average of 12 joint research projects annually, resulting in notable achievements, including the publication of 19 Science Citation Index-indexed journal articles and the registration of four

Table 3. Collection and distribution of tuberculosis specimen at the Masan National Tuberculosis Hospital Biobank (2015–2024 years)

Category		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total
Collection	Specimen	1,622	1,159	989	2,268	3,104	1,746	517	186	1,807	1,986	15,384
	<i>M. tb</i> strain	833	416	174	321	416	362	341	141	175	135	3,314
Distribution	Specimen	300	166	6	339	236	280	-	768	1,999	379	4,473
	<i>M. tb</i> strain	-	310	69	209	93	368	55	183	175	-	1,462

Unit: samples. *M. tb*=*Mycobacterium tuberculosis*.

national patents. The Clinical Research Institute of the MNTH serves as a core research institution dedicated to TB elimination, encompassing prevention, diagnosis, and treatment. It has achieved practical and sustained outcomes through internal and external research projects, including “identification of drug resistance genetic markers in *M. tuberculosis* using sputum,” “multi-omics-based prediction of drug candidates for MDR-TB,” and “development of ultrasensitive fluorescence-based diagnostic technology for clinical TB diagnosis.”

3) Provision of public healthcare services

Since 2014, the MNTH has participated in the “TB Control Network” initiative to provide comprehensive support to medically vulnerable patients with TB who are often beyond the reach of the healthcare system. This network is a public collaborative framework involving 17 public hospitals, delivering tangible treatment benefits for patients with TB [11]. Indeed, an analysis of factors affecting treatment success in 137 socio-economically vulnerable patients with TB revealed lower treatment success rates among individuals with comorbidities or unstable housing conditions. Notably, comorbid conditions not directly related to TB are not eligible for the special copayment reduction program (“copayment decreasing policy”) for catastrophic illnesses, creating financial barriers that hinder low-income patients with TB from receiving appropriate care [12]. Through the TB Control Network, the MNTH has provided financial assistance for medical treatment, caregiving, patient transport, and outsourced clinical services, substantially alleviating economic burdens and improving access to care. In 2024 alone, the hospital supported 102 vulnerable patients, allocating a total of 206.46 million KRW. Additionally, to overcome the limitations inherent to a specialized TB hospital,

the MNTH has established cooperative frameworks through memoranda of understanding with nearby general hospitals, enabling timely medical care for conditions other than TB.

4) Community-based TB prevention activities

The MNTH actively conducts community-based TB prevention activities. Each year, the hospital participates in local fairs and events, conducting awareness-raising campaigns to educate community residents about TB. It also operates a “Visiting TB Prevention Education Program,” offering tailored preventive education to vulnerable populations with limited access to healthcare services. Furthermore, the hospital actively promotes latent TB infection screening among high-risk groups, thereby significantly contributing to the prevention of community transmission through early detection and prompt treatment.

3. Expansion of the Role of National TB Hospitals

The MNTH is actively seeking to expand the role of national TB hospitals within the public healthcare system and exploring future development directions. Leveraging its experience operating as a designated infectious disease hospital during the coronavirus disease 2019 pandemic across three periods (February 23–May 6, 2020; December 18, 2020–April 5, 2021; and July 15, 2021–May 2, 2022), the hospital independently established a standard operating procedure in 2024 for responding to emerging infectious diseases. It strives to build robust infrastructure for infectious disease response, including 242 negative-pressure isolation rooms and smart hospital wards capable of remote patient monitoring, to ensure rapid and effective responses to national public health crises. These efforts indicate that the MNTH can function not only as a hub

for TB management but also as a central institution for national responses to future emerging infectious diseases, underscoring the potential of national TB hospitals as an effective component in national infectious disease response strategies.

Additionally, the hospital seeks to expand its clinical services by accommodating and treating patients co-infected with human immunodeficiency virus (HIV) and TB, who often pose management challenges for private hospitals. This initiative represents an effort to strengthen both expertise and public healthcare capacities beyond a single-disease focus, enabling the hospital to manage TB and complex co-infections. This approach addresses healthcare gaps left by private medical institutions and further expands the role of national TB hospitals.

Conclusion

This year marks the 84th anniversary of the MNTH. Over the past 84 years, the hospital has flexibly adapted to changes in domestic and international healthcare environments while performing diverse roles extending beyond TB treatment to include research, policy implementation, and public healthcare support. Although TB incidence rates are declining, the proportion of patients with TB among medically vulnerable populations, such as the elderly and foreign nationals, is increasing. Furthermore, challenges such as the treatment of difficult-to-manage MDR-TB persist, highlighting ongoing challenges to TB eradication. National TB hospitals will continue to play a critical role in exclusively managing patients with TB in healthcare blind spots, effectively managing patients with MDR-TB who face high treatment burdens, and improving overall treatment outcomes. Within the National Tuberculosis Control Program, the MNTH fulfills the following crucial roles:

First, leveraging its extensive clinical experience and expertise in TB treatment, the hospital provides specialized medical services aimed at improving treatment success rates for patients with difficult-to-treat MDR-TB.

Second, it actively manages and treats medically vulnerable patients who are challenging to manage in the private sector, including elderly individuals, foreign nationals, and non-adherent patients with TB, thereby serving as a definitive safety net in public healthcare.

Third, utilizing ROK's only dedicated TB specimen bank and BL3 laboratory, the hospital strives to develop novel diagnostic and therapeutic methods aimed at overcoming drug resistance and enhancing treatment success rates.

Finally, the MNTH continues to expand its role as a public healthcare institution by addressing not only TB but also emerging infectious diseases and the treatment of patients with HIV-TB co-infection.

Going forward, the MNTH is expected to strengthen its specialized TB treatment capabilities, enhance its core functions that differentiate it from the private sector, and broaden its role as a specialized institution for infectious diseases. Through these efforts, it will contribute significantly to achieving national TB eradication goals and enhancing national capabilities in infectious disease response.

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: EJK. Data curation: EJK. Formal analysis: EJK. Resources: EJK. Visualization: EJK. Writing – original draft: EJK. Writing – review & editing: WSJ, YJL, JEO, SWR, SHH.

References

1. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). Annual report on the notified tuberculosis in the Republic of Korea, 2024. KDCA; 2025.
2. World Health Organization (WHO). Global tuberculosis report 2024. WHO; 2024.
3. Korea Disease Control and Prevention Agency Press Release (March 23 2023). Let's once again move forward the fight against TB in the next five years. [cited 2025 Jan 21]. Available from: https://www.kdca.go.kr/board/board.es?mid=a20501010000&bid=0015&list_no=722140&cg_code=&act=view&nPage=2
4. Masan National Tuberculosis Hospital. History of 76-years Masan National Tuberculosis Hospital. Masan National Tuberculosis Hospital; 2017. p. 106-31.
5. Masan National Tuberculosis Hospital. Performance monitoring report. Nursing department quarter 4. Changwon: Masan National Tuberculosis Hospital; 2025 Jan. Report No.: 2024-12-19.
6. Integrated nursing and care services [Internet]. Masan National Tuberculosis Hospital [cited 2025 Jan 28]. Available from: https://www.mnth.go.kr/html/content.do?depth=mi&menu_cd=01_07
7. Yeo T. Korea Disease Control and Prevention Agency, provide treatment and care support for tuberculosis patient in need of long term care. NEWS1 [Internet]. 2024 Apr 26 [cited 2025 Apr 15]. Available from: <https://www.news1.kr/bio/welfare-medical/5397746>
8. Bea S, Lee H, Kim JH, et al. Adherence and associated factors of treatment regimen in drug-susceptible tuberculosis patients. *Front Pharmacol* 2021;12:625078.
9. Masan National Tuberculosis Hospital. Management competency evaluation performance report. Changwon: Masan National Tuberculosis Hospital; 2025 Jan. Report No.: 2024:52-55.
10. Clinical research > Research institute introduction > Introduction [Internet]. Masan National Tuberculosis Hospital [updated 2023 Jun 22; cited 2025 Jan 28]. Available from: https://www.mnth.go.kr/html/content.do?depth=cr&menu_cd=04_01_00_01
11. Korea Disease Control and Prevention Agency [Internet]. The Tuberculosis Relief Belt Project [cited 2025 Apr 4]. Available from: https://www.kdca.go.kr/gallery.es?mid=a20503010000&bid=0002&list_no=145946&act=view
12. Kim Y, Lee JY, Jeong I, et al. Factors related to successful tuberculosis treatment in vulnerable groups. *Korean J Med* 2022;97:50-9.

익수사고 발생 현황, 2019-2023년

1. 성·연령별 발생 현황

응급실손상환자심층조사(23개 참여병원에서 실시)에 의하면 2019년부터 2023년까지 불의의 익수사고로 인해 응급실에 내원한 환자 수는 746명이었으며, 남자가 440명(73.0%), 여자가 163명(27.0%)이었다(그림 1). 연령별로는 9세 이하에서 발생 빈도가 가장 높았고(전체 환자의 29.2%), 50대 이후 증가하였다. 익수사고 환자 중 24.0%가 사망하며, 70세 이상 사망분율이 44.0%로 가장 높다.

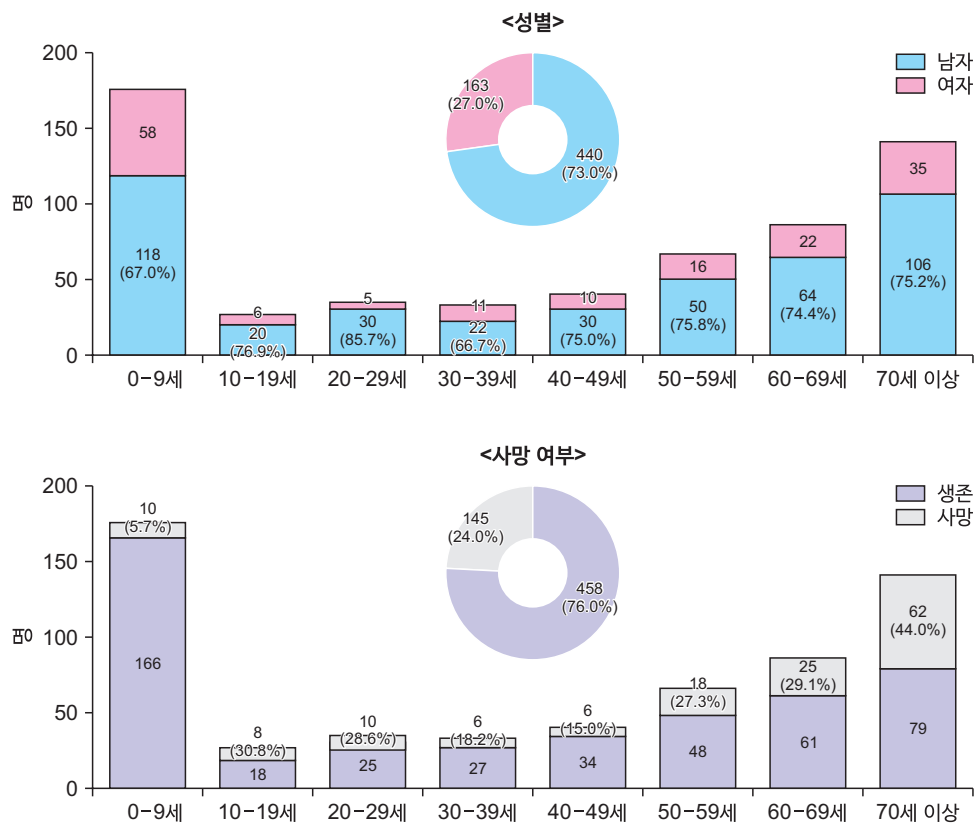


그림 1. 연령별 익수사고로 인한 응급실 내원 환자 수(2019-2023년 자료 통합분석)

*자료원: 응급실손상환자심층조사 2019~2023년

*분석대상: 불의의 사고로 인한 익수사고만 포함, 자해·자살·폭력·타살 등 제외

*자료이용 시 주의: 응급실손상환자심층조사는 23개의 참여병원에서만 수행 중이므로 제시된 값이 우리나라 전체 익수사고 발생건수를 반영하는 것은 아님

2. 발생 장소 및 시기

익수사고는 바다, 강을 포함한 야외에서 발생한 경우가 48.9%로 가장 많았고, 7, 8월에 많이 발생했다(그림 2).

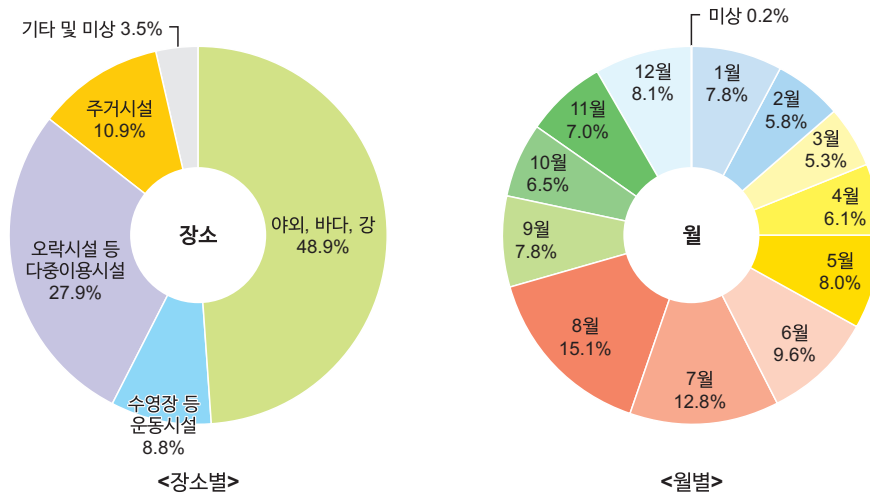


그림 2. 익수사고 발생 장소 및 시기(2019-2023년 자료 통합분석)

*자료원: 응급실손상환자심층조사 2019-2023년

*분석대상: 불의의 사고로 인한 익수사고만 포함, 자해·자살·폭력·타살 등 제외

*자료이용 시 주의: 응급실손상환자심층조사는 23개의 참여병원에서만 수행 중이므로 제시된 값이 우리나라 전체 익수사고 발생건수를 반영하는 것은 아님

[참고] 응급실손상환자심층조사

- 2006년에 도입하여 2023년 현재 23개 병원에서 응급실 내원 손상환자 대상 조사 실시
- 손상 발생 기전, 사고 시 활동·장소, 치료 내용 및 결과 등을 조사하여 손상예방관리 방안 개발에 필요한 통계 제공

작성자: 질병관리청 건강위해대응관 손상예방정책과 박상연 

QuickStats

Occurrence of Drowning Accident, 2019–2023

1. Occurrence of Drowning Accident by Sex and Age Group

From 2019 to 2023, the number of patients who visited the emergency room of 23 participating hospitals that joined the Emergency Department In-depth Injury Survey due to drowning accident was 603, with 440 men, and 163 women (Figure 1). By age group, the occurrence of children under the age of 9 was more frequent (29.2% of total cases). The proportion of death was 24.0%, and that of group of 70 years old and over was 44.0%.

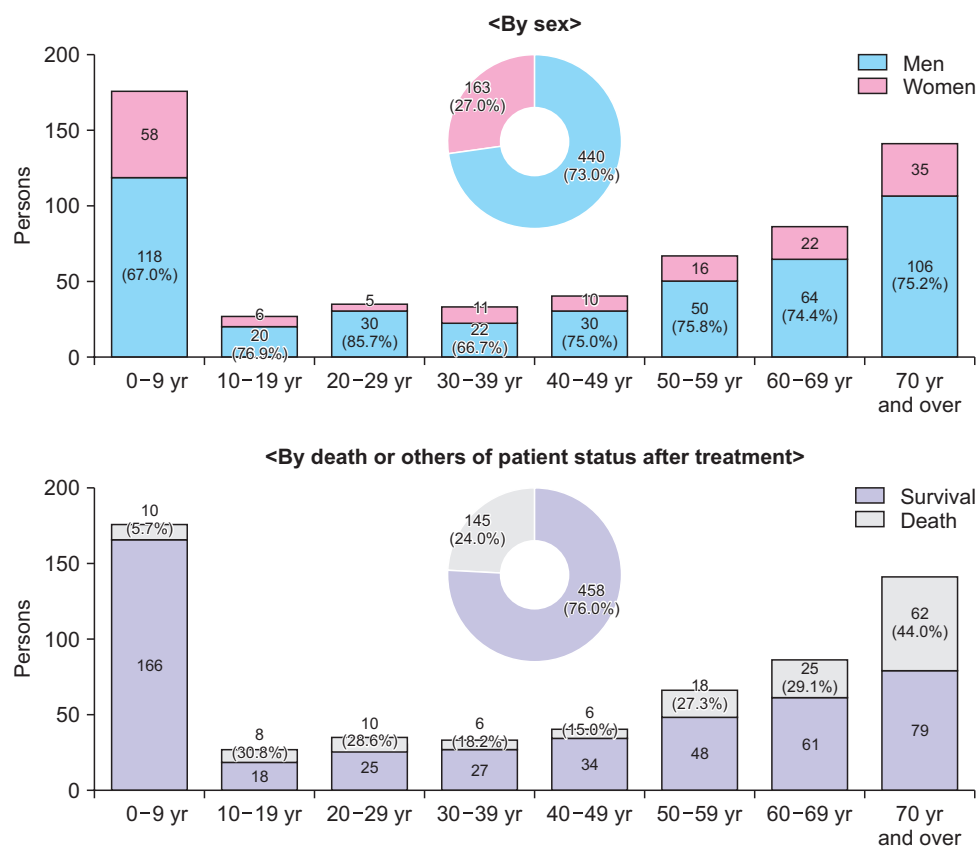


Figure 1. Occurrences of drowning accident by age group in Emergency Department In-depth Injury Survey, 2019–2023

*Source: Emergency Department In-depth Injury Survey, from 2019 to 2023

*Subjects: Patients induced by drowning accident excepted self harm, suicide, violence, homicide, etc.

*Attention: Emergency Department In-depth Injury Survey has been conducted in the emergency departments of 23 institutions, of which data could not represent the nation-wide occurrences.

2. Occurrence of Drowning Accident by Place and Time

The drowning accident occurred mainly in outdoor including seas, rivers, etc (48.9%), while the cases were highly occurred in July and August (Figure 2).

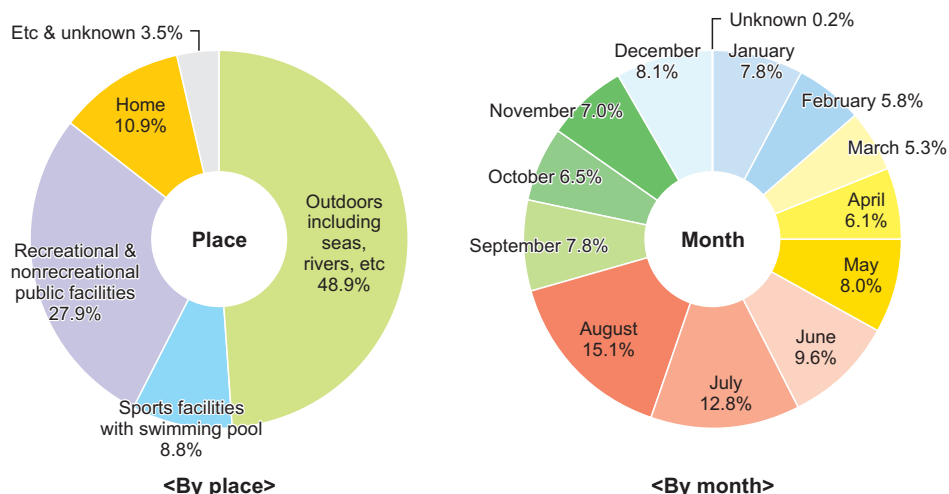


Figure 2. Occurrences of drowning accident by place and month in Emergency Department In-depth Injury Survey, 2019–2023

*Source: Emergency Department In-depth Injury Survey, from 2019 to 2023

*Subjects: Patients induced by drowning accident excepted self harm, suicide, violence, homicide, etc.

*Attention: Emergency Department In-depth Injury Survey has been conducted in the emergency departments of 23 institutions, of which data could not represent the nation-wide occurrences.

[Reference] Emergency Department In-depth Injury Survey (EDIIS)

◦ EDIIS was introduced for 5 hospitals in 2006, which has been conducted in the emergency departments of 23 institutions since 2015.

◦ In order to provide the evidence for supporting injury prevention and control, EDIIS has produced the statistics such as injury occurrence mechanism, general characteristics of accidents, status of patients, and so on.

Reported by: Sang Yeon Park , Division of Injury Prevention Policy, Department of Health Hazard Response, Korea Disease Control and Prevention Agency