



주간 건강과 질병

PHWR

Public Health Weekly Report

Vol. 18, No. 32, August 14, 2025

Content

조사/감시 보고

1187 2024년 국내 일본뇌염 매개체 감시 현황

1201 2023년 충청권 급성심장정지 발생 현황 및 특성

질병 통계

1220 시·도별 주관적 건강인지율 격차 추이, 2015-2024년



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 8월 14일

발행인: 임승관

발행처: 질병관리청

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

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

Copyright © Korea Disease Control and Prevention Agency

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

편집위원장

최보울

한양대학교 의과대학

부편집위원장

곽진

전북대학교 의과대학

손현진

동아대학교 의과대학

류소연

조선대학교 의과대학

염준섭

연세대학교 의과대학

박지혁

동국대학교 의과대학

하미나

단국대학교 의과대학

편집위원

고현선

가톨릭대학교 의과대학 서울성모병원

권윤형

질병관리청

김동현

한림대학교 의과대학

김성순

질병관리청

김수영

한림대학교 의과대학

김용우

질병관리청 국립보건연구원

김윤희

인하대학교 의과대학

김은진

질병관리청

김중곤

서울의료원

김호

서울대학교 보건대학원

박영준

질병관리청

백선경

질병관리청

송경준

서울대학교병원운영 서울특별시보라매병원

송진수

서울대학교 의과대학

신다연

인하대학교 자연과학대학

안정훈

이화여자대학교 신산업융합대학

엄중식

가천대학교 의과대학

오경원

질병관리청

오주환

서울대학교 의과대학

유석현

가톨릭대학교 의과대학

유영

고려대학교 의과대학

유효순

질병관리청

이경주

국립재활원

이선희

부산대학교 의과대학

이윤환

아주대학교 의과대학

이재갑

한림대학교 의과대학

이혁민

연세대학교 의과대학

이형민

질병관리청

전경만

삼성서울병원

정은옥

건국대학교 이과대학

정재훈

가천대학교 의과대학

최선화

국가수리과학연구소

최원석

고려대학교 의과대학

최은화

서울대학교어린이병원

허미나

건국대학교 의과대학

사무국

김시우

질병관리청

이은영

질병관리청

박희빈

질병관리청

이희재

질병관리청

윤미라

질병관리청

원고편집인

조소연

(주)메드랑

2024년 국내 일본뇌염 매개체 감시 현황

김기훈 , 김현우 , 주정원 , 이희일*

질병관리청 진단분석국 매개체분석과

초 록

목적: 일본뇌염(Japanese encephalitis)은 아시아 및 서태평양 지역에서 주로 발생하는 모기 매개 질병으로, 주요 매개체는 작은빨간집모기이다. 일본뇌염은 국내에서 발생하는 토착성 모기 매개 질병으로, 질병관리청 매개체분석과에서는 매년 매개 모기 발생 현황을 감시하고 있다. 본 조사는 2024년 매개 모기 발생 현황을 분석하였다.

방법: 일본뇌염 매개체 감시는 권역별 질병대응센터, 국방부, 보건환경연구원, 기후변화 거점센터의 협조를 통하여 전국적으로 62개 지점에서 수행하였다. 매개체 감시는 축사 내 유문등(black light trap)을 이용하여 매개체를 채집하였다. 2024년 매개 모기 발생 변화를 확인하기 위해서 장기 감시 지역인 10개 지역을 대상으로 비교 분석하였다. 기후 요소인 온도 및 강우량은 기상자료개방포털을 이용하여 확인하였다.

결과: 2024년 일본뇌염 매개체 감시 결과, 총 7속 18종의 모기가 채집되었고, 전체 모기 지수(전체 개체수/trap 수/채집일)는 266.5마리로 확인되었으며, 작은빨간집모기 지수는 89.8마리로, 전년 대비 34.8% 상승하였다. 작은빨간집모기가 발생하는 6-9월의 월 평균 온도는 26.1℃이며, 월 평균 강우량은 16.1 mm로 확인하였다.

결론: 작은빨간집모기의 발생은 평균 기온 및 강우량의 영향을 받는 것으로 확인된다. 2024년 매개 모기는 평년 대비 감소한 강우량(10.3% 감소)과 따뜻해진 평균 기온(1.4℃ 상승)에 의하여 밀도가 증가한 것으로 추정된다. 국내 작은빨간집모기의 밀도는 매년 증가하고 있고, 매개체 밀도 변화는 환자 관리 및 예방과 연계되기에 지속적인 감시 및 관리가 필요하다.

주요 검색어: 일본뇌염; 작은빨간집모기; 기상 요소; 감시

서 론

일본뇌염(Japanese encephalitis)은 오스트리아, 방글라데시, 브루나이, 미얀마, 일본, 중국 등 아시아 및 서태평양 지역에서 주로 발생하는 모기 매개 질병으로, 1871년 일본에서

최초로 발생한 이후 아시아 지역을 중심으로 매년 68,000여명의 환자가 발생하고 있다[1]. 국내에서는 지난 5년(2020-2024년)간 연평균 15.8명의 환자가 발생하였다[2]. 일본뇌염은 바이러스에 감염된 모기가 사람을 흡혈하는 과정에서 전파되어 급성 바이러스 전염병을 일으킨다[3]. 일본뇌염 바이러

Received April 10, 2025 Revised June 11, 2025 Accepted June 12, 2025

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

Copyright © Korea Disease Control and Prevention Agency



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

**KDCA**

Korea Disease Control and Prevention Agency

핵심요약

① 이전에 알려진 내용은?

일본뇌염의 주요 매개체는 작은빨간집모기로, 주 활동 시기는 8-9월이다.

② 새로이 알게 된 내용은?

2024년 작은빨간집모기 지수는 89.8마리로 전년 대비 약 34.8% 증가하였다.

③ 시사점은?

평균 온도의 상승, 강우량의 변화에 따라 작은빨간집모기 지수는 지속적으로 증가하기에, 감시 지역 확대 및 지속적인 감시, 감시 기간 확대가 필요하다.

스는 플라비바이러스과(Flaviviridae)의 단일 RNA 바이러스로, 유사한 바이러스로는 뎅기열, 황열, 웨스트나일 바이러스 등이 있다[1]. 일본뇌염 바이러스는 5개의 유전형이 있고, 지리적으로 각기 다른 타입의 유전형이 유행하지만 발병 시 증상은 매우 유사하다[3]. 바이러스에 감염되면 약 5-15일의 잠복기를 거쳐 발병하는데, 대부분 증상을 보이지 않으나, 발병 초기에 고열, 두통 등의 증상이 발현되고, 드물게 의식장애, 경련, 혼수 등이 나타난다[3].

전 세계적으로 일본뇌염을 전파하는 매개체는 작은빨간집모기(*Culex tritaeniorhynchus*), 반점날개집모기(*Culex bitaeniorhynchus*), 큰검정들모기(*Armigeres subalbatus*), 빨간집모기(*Culex pipiens complex*) 등 14종이 보고되었다[4]. 이중 작은빨간집모기가 일본뇌염의 주요 매개종으로 보고되었으며, 아시아 22개국을 포함한 41개국에서 서식하며, 주로 중국, 인도, 일본, 태국, 한국에 분포한다[5].

질병관리청 매개체분석과에서는 일본뇌염 매개체 감시를 통해 매개 모기의 발생 및 밀도 변화 등을 조사하고, 이를 이용하여 일본뇌염 주의보 및 경보를 발령하고, 예방접종 시기를 알려주고 있다. 일본뇌염 주의보는 채집지역 내 작은빨간집모기가 최초로 채집될 경우에 발령된다. 그리고 작은빨간집

모기 개체수가 500마리 이상이면서, 전체 모기 밀도의 50% 이상일 경우, 채집된 모기로부터 일본뇌염 바이러스가 분리되거나 검출된 경우, 그리고 일본뇌염 환자가 발생하였을 때 일본뇌염 경보를 발령한다[2]. 일본뇌염 주의보와 경보 발령 등 대국민 홍보와 함께 매개체 밀도 감시 자료를 누리집을 통해 매주 공유하고 있다. 이를 통하여 효과적으로 일본뇌염 환자 발생을 억제하여, 국민 보건 향상에 기여하고자 1975년부터 감시 사업을 수행하고 있다.

국내에서는 일본뇌염 환자가 지속적으로 발생하고, 매개 모기가 서식하고 있기에 지속적인 감시가 필요하다. 따라서 본 조사는 2024년 매개 모기 발생 현황을 확인하고, 모기 발생에 영향을 미치는 기상 요인과의 연관성을 비교 분석하였다.

방 법

1. 매개체 감시

일본뇌염 매개체 감시는 권역별 질병대응센터(13개 지점), 국방부(4개 지점), 보건환경연구원(13개 지점), 기후변화거점센터(32개 지점)의 협조를 통하여 수행하였다. 매개체 채집 기간은 2024년 4월 1일(14주차)부터 10월 31일(44주차)이며, 작은빨간집모기의 출현 가능성이 높은 남부 지방(부산광역시, 전라남도, 경상남도, 제주특별자치도)에서는 1주 빠른 13주차(3월 25일)부터 수행하였다. 매개체 채집은 측사 내 유문등을 설치하여 채집하였다. 채집된 매개체는 각 기관에서 종 분류 및 동정을 수행하였고, 동정 결과는 질병관리청 감염병 매개체 종합 감시망(VectorNet)으로 취합하였다. 모기 밀도에 대한 비교 분석을 위하여 취합된 자료는 모기 지수(trap index: 전체 개체수/trap 수/채집일)로 산출하였다. 본 원고에서는 장기 감시 지역인 10개 지점 자료를 이용하여 매개체 발생 현황을 비교 분석하였다.

2. 결과 분석

온도 및 강우량에 따른 매개 모기의 발생 변화를 분석하기 위해, 질병관리청에서 운영하는 방역통합정보시스템의 감염병 매개체 종합 감시망에 업로드한 주차별 매개체 감시 결과와 기상청의 기상자료개방포털(<https://data.kma.go.kr/cmmn/main.do>)에서 확보한 지역별 기상자료를 비교 분석하였다. 매개체 분포도는 모기 지수를 바탕으로 ArcGIS 9.0 프로그램(Environmental Systems Research Institute)을 사용하고 inverse distance weighted, Spatial Analyst tool을 이용하여 작성하였다.

결 과

1. 매개체 감시 결과

2024년 10개 지점에서 채집된 전체 모기는 총 7속 18종

이었으며, 전체 모기 지수는 266.5마리로 확인되었다(표 1, 그림 1). 최대 우점종은 금빛숲모기(37.3%)이며, 다음으로 작은빨간집모기(33.7%), 중국얼룩날개모기(23.5%) 순으로 채집되었다. 전체 모기 지수는 2021년 높은 모기 지수가 확인된 이후 지속적으로 감소한 반면, 작은빨간집모기 지수는 2021

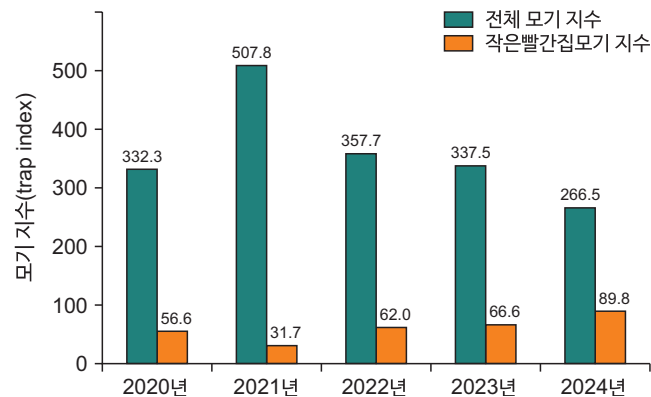


그림 1. 연도별 전체 모기와 작은빨간집모기 지수 비교

표 1. 2024년 일본뇌염 매개 모기 감시사업 중 채집된 모기종

종(학명)	연도별 모기 지수(%)		
	2022년	2023년	2024년
작은빨간집모기(<i>Culex tritaeniorhynchus</i>)	62.0	66.6	89.8 (33.7)
금빛숲모기(<i>Aedes vexans</i>)	214.5	153.8	99.5 (37.3)
중국얼룩날개모기(<i>Anopheles</i> spp.)	65.7	93.8	62.5 (23.5)
빨간집모기(<i>Culex pipiens</i>)	8.1	9.3	6.2 (2.3)
한국숲모기(<i>Ochlerotatus koreicus</i>)	1.9	4.6	3.0 (1.1)
큰검정등모기(<i>Armigeres subalbatus</i>)	3.6	2.9	2.3 (0.9)
반점날개모기(<i>Mansonia uniformis</i>)	0.4	0.4	0.5 (0.2)
동양집모기(<i>Culex orientalis</i>)	0.7	4.2	1.2 (0.5)
토고숲모기(<i>Ochlerotatus togoi</i>)	0.2	0.9	0.5 (0.2)
흰줄숲모기(<i>Aedes albopictus</i>)	0.2	0.3	0.3 (0.1)
반점날개집모기(<i>Culex bitaeniorhynchus</i>)	0.1	0.1	0.2 (>0.1)
흰어깨숲모기(<i>Ochlerotatus nipponicus</i>)	0.2	0.3	0.2 (>0.1)
하토리숲모기(<i>Ochlerotatus hatorii</i>)	0.1	0.1	0.1 (>0.1)
등줄숲모기(<i>Ochlerotatus dorsalis</i>)	0.0	0.0	0.1 (>0.1)
흰뒷등숲모기(<i>Aedes alboscuteellatus</i>)	0.0	0.0	0.0 (>0.1)
줄다리집모기(<i>Culex vagans</i>)	0.0	0.0	0.0 (>0.1)
금빛어깨숲모기(<i>Aedes lineatopennis</i>)	0.0	0.0	0.0 (>0.1)
노랑늪모기(<i>Coquillettidia ochracea</i>)	0.0	0.0	0.0 (>0.1)
지역별 모기 지수	357.7	337.5	266.5 (100.0)

년(31.7마리) 이후 지속적으로 증가하여 2024년에 가장 높은 작은빨간집모기 지수(89.8마리)가 확인되었다. 작은빨간집모

기는 6월부터 10월까지 발생하였고, 최대 밀도는 8월에 확인되었다(그림 2).

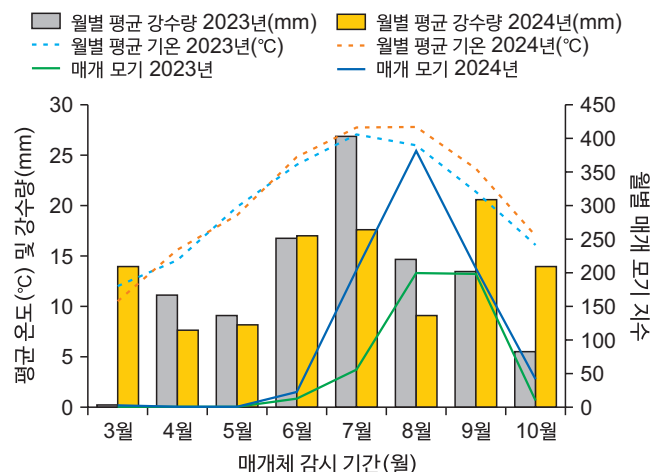


그림 2. 2024년 기후 요소와 작은빨간집모기 지수의 변화 분석

2. 월별/주별 작은빨간집모기 지수 변화

작은빨간집모기는 3월 제주특별자치도 제주시를 시작으로 발생하였고, 4-5월에는 남부 해안가 지역을 중심으로 발생하였다(그림 3). 이후 점차 내륙 지역으로 발생이 확산되어 6월부터 10월까지 전국적으로 발생하였고, 8월(325.4마리)에 최대 발생이 확인되었다. 주별 작은빨간집모기 발생 시기를 비교한 결과, 지역에 따라 전년 대비 최대 12주에서 1주 빨라졌다(표 2). 10개 지점 중 부산광역시 기장군과 강원특별자치도 횡성군의 발생시기는 전년대비 늦었으며, 작은빨간집모기의 발생 시기가 가장 큰 폭으로 빨라진 지역은 전라남도 함평

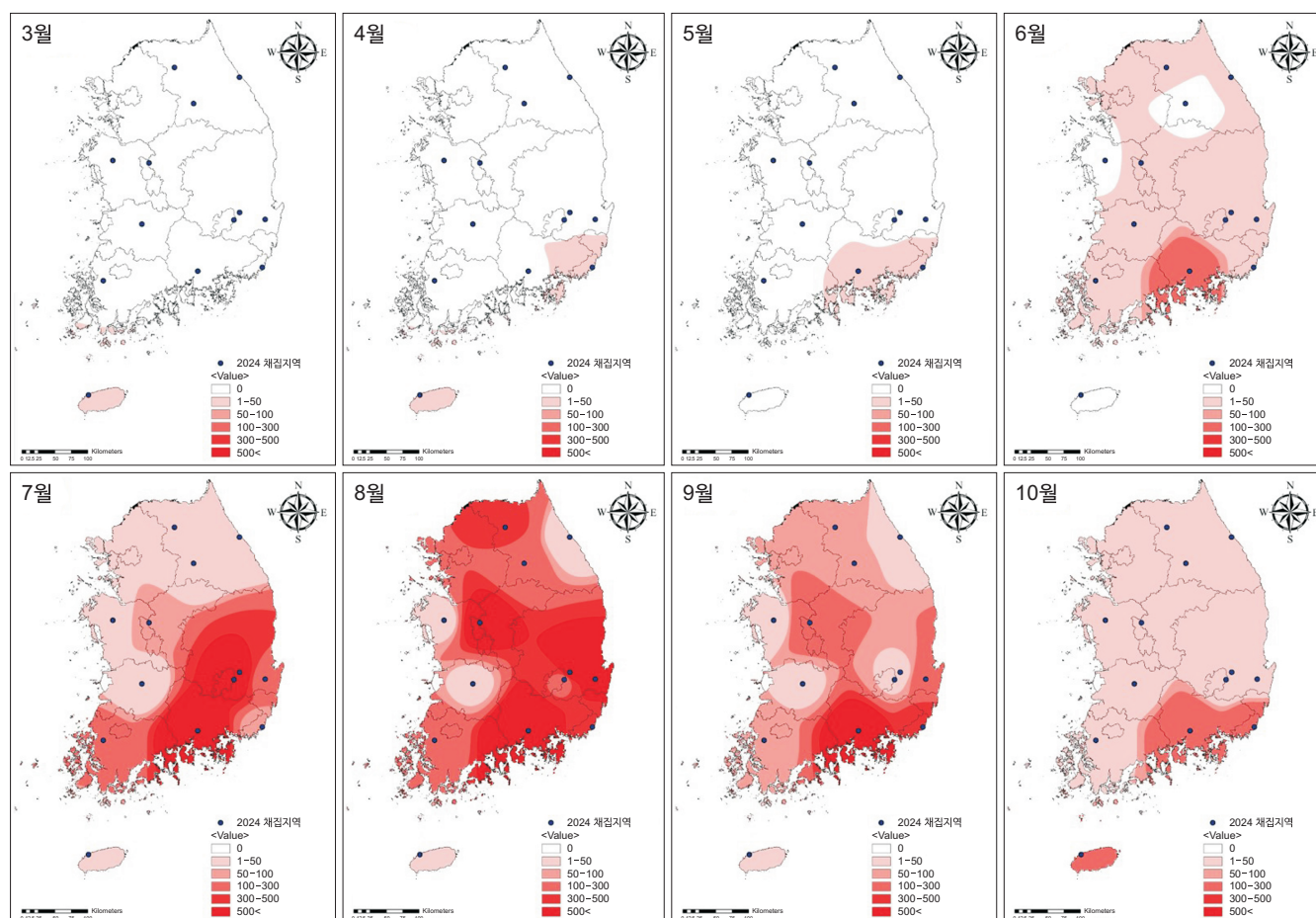


그림 3. 2024년 월별 작은빨간집모기 발생 현황

표 2. 연도별 작은빨간집모기 출현 시기

채집지역		2021년	2022년	2023년	2024년
강원특별자치도	횡성군	-	32주	24주	26주
	강릉시	-	29주	31주	24주
	춘천시	35주	31주	28주	24주
충청북도	청주시	30주	30주	28주	25주
충청남도	예산군	34주	32주	30주	28주
전북특별자치도	전주시	23주	30주	29주	26주
전라남도	함평군	23주	26주	28주	16주
경상북도	경산시	32주	27주	27주	25주
대구광역시	동구	-	-	-	24주
경상남도	진주시	25주	17주	16주	16주
울산광역시	울주군	-	-	-	24주
부산광역시	기장군	14주	15주	13주	14주
제주특별자치도	제주시	14주	16주	14주	13주

군으로 확인되었다.

논 의

3. 일본뇌염 주의보/경보 발령

2024년 일본뇌염 주의보는 3월 27일(13주차)에 제주특별자치도 제주시와 전라남도 완도군에서 첫 번째로 작은빨간집모기가 출현하면서 3월 30일 전국에 일본뇌염 주의보가 발령되었다. 제주특별자치도 제주시에서 작은빨간집모기 16개체, 전라남도 완도군은 1개체가 채집되었다. 일본뇌염 경보는 7월 24일(30주차)에 경상남도 진주시, 전라남도 함평군에서 작은빨간집모기가 500개체 이상, 전체 모기의 63.2%, 58.4%가 각각 채집되어 7월 25일에 발령되었다.

4. 매개체 감시 결과 보고

작은빨간집모기 밀도 감시 결과는 매주(14~44주) 업데이트되어 질병관리청 누리집(<https://www.kdca.go.kr>)의 간행물·통계 → (통계)감염병발생정보 → 주간 건강과 질병 → 주요감염병통계에 공유하였다. 주요 내용은 주간 매개 모기 밀도 현황이며, 전년 또는 평년(2020~2022년) 대비 매개 모기 밀도 변화를 보고하였다.

2024년 10개 채집 지점에서 채집된 전체 모기 지수는 266.5마리로, 2023년 대비 약 21.0% 감소하였다. 일본뇌염 매개 모기인 작은빨간집모기 지수는 89.8마리로, 2023년 대비 약 34.8% 상승하였다. 지역별 작은빨간집모기 지수는 강원특별자치도 강릉시를 제외한 9개 지역에서 모두 상승하였다. 이러한 작은빨간집모기 지수의 상승은 평균 기온의 상승과 강우량 감소의 영향으로 생각된다. 기상청에서 보도한 2024년 여름철 기후특성 중 여름철(6~8월) 평균 기온은 25.6℃로, 1973년 이래 가장 높은 것으로 확인되었다[6]. 또한 비로 인하여 기온이 떨어지는 장마 기간에도 평균 온도는 전년 대비 1.1℃ 높았다. 이러한 온도 상승은 *Culex* 속 모기의 우화율 및 부화율 상승, 유충 시기의 가속화 등의 영향을 끼친다[7]. 2024년 작은빨간집모기의 최대 지수를 보인 기간은 8월(383마리)로 전년과 동일하고, 모기 지수는 전년 대비 59.9% 상승하였다. 이는 전년 대비 1.4℃ 상승한 평균 온도로 인한 것으로 추정된다.

여름철 강우는 모기의 밀도 및 서식처 확산 등에 관련된 중요한 기후 요소이다. 선행 연구에서 *Culex* 속 모기와 강우

량 간의 상관관계를 분석한 결과[7,8], *Culex* 속 모기는 월 평균 강우량이 약 580 mm일 때 최대 밀도를 보인다. 그러나 그 이상의 강우량은 성충의 직접적인 살충 및 서식처 내 유충의 유실을 유발한다[8]. 국내 장마 기간은 6월부터 7월까지로, 연간 강우량의 50% 이상을 차지한다. 2024년 장마 기간에 확인된 강우량은 602.7 mm로 확인되었으며, 이는 평년(1991-2020년) 대비 약 10.3% 감소한 것이다. 이에 전년 대비 감소한 강우량에 따라 산란 장소가 다수 발생한 반면, 모기의 알, 유충의 손실이 최소화되면서 8월에 작은빨간집모기 지수가 상승한 것으로 추정된다.

평균 온도와 강우량은 모기의 생태에 큰 영향을 주는 기후 요소이다[5]. 평균 온도는 모기의 부화 및 우화 속도, 성충 모기의 생존율 등에 영향을 끼치고, 강우량은 모기 서식지 및 유충의 밀도 등에 전반적인 영향을 끼친다. 그 외로 최저 온도 및 최고 온도, 습도 등 다양한 기후 요소 또한 모기의 생태, 활성, 분산에 큰 영향을 끼친다[9,10]. 이에 추가적으로 다른 기후 요소에 대한 영향 분석이 필요하나, 본 조사에서는 평균 온도와 강우량에 대한 분석만 수행하였다. 그리고 본 조사는 통계적인 분석이 아닌 감시 기간 동안 채집된 매개체의 밀도 변화 양상을 기후 요소와 비교 분석하였다. 이에 보다 정확한 분석을 위하여 기후 요소와 매개체 간의 상관관계 분석이 필요할 것으로 생각된다.

국내 작은빨간집모기 지수는 매년 증가하고, 일본뇌염 주의보 및 경보 발령일은 점차 빨라지고 있다. 작은빨간집모기 밀도는 2007년 대비 약 59.2%, 전년 대비 약 34.8% 증가하였다. 일본뇌염 주의보는 2007년 대비 약 20일 빨라졌고, 2024년은 감시 사업 시작과 동시에 발령되었다. 이러한 변화는 매년 높아진 평균 온도와 강우량의 변화 영향으로 매개체의 활동 양상이 변화하고 있음을 보여주고 있다. 따라서 일본뇌염 매개 모기 감시 사업 운영에 있어 매개 모기 감시 기간 확대 운영이 필요할 것으로 생각된다. 주요 모기의 발생 시기를 확인하고 감시 지점을 확대 운영하여, 지역 및 권역별 주요

모기의 밀도 변화 분석 등을 통해 보다 면밀한 매개체 감시 관리가 필요할 것으로 생각된다.

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: HIL. Data curation: HWK, GHK. Formal analysis: HWK, GHK. Investigation: HWK, GHK. Project administration: HIL, JWJ. Resources: HWK, GHK. Supervision: HIL. Visualization: HWK, GHK. Writing – original draft: GHK. Writing – review & editing: HIL.

References

1. van den Hurk AF, Skinner E, Ritchie SA, Mackenzie JS. The emergence of Japanese encephalitis virus in Australia in 2022: existing knowledge of mosquito vectors. *Viruses* 2022;14:1208.
2. Infectious disease portal [Internet]. Korea Disease Control and Prevention Agency; 2024 [2024 Mar 18]. Available from: <https://dportal.kdca.go.kr/pot/is/summaryEDW.do>
3. Gould E, Pettersson J, Higgs S, Charrel R, de Lamballerie X. Emerging arboviruses: why today? *One Health* 2017;4:1-13.
4. Auerswald H, Maquart PO, Chevalier V, Boyer S. Mosquito vector competence for Japanese encephalitis virus. *Viruses* 2021;13:1154.
5. Tong Y, Jiang H, Xu N, et al. Global distribution of *Culex tritaeniorhynchus* and impact factors. *Int J Environ Res Public Health* 2023;20:4701.
6. Korea Meteorological Administration Press Release (September 25 2024) [Internet]. Climatic characteristics of the summer

- of 2024. [2024 Sep 25]. Available from: <https://www.kma.go.kr/kma/news/press.jsp?bid=press&mode=view&num=1-194405&page=1&&field1=subject&text1=2024%EB%85%84&from=2024-05-01&to=2025-03-09>
7. Villena OC, McClure KM, Camp RJ, et al. Environmental and geographical factors influence the occurrence and abundance of the southern house mosquito, *Culex quinquefasciatus*, in Hawai'i. *Sci Rep* 2024;14:604.
 8. Ciota AT, Matarachiero AC, Kilpatrick AM, Kramer LD. The effect of temperature on life history traits of *Culex* mosquitoes. *J Med Entomol* 2014;51:55-62.
 9. Oda T, Eshita Y, Uchida K, et al. Reproductive activity and survival of *Culex pipiens pallens* and *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) in Japan at high temperature. *J Med Entomol* 2002;39:185-90.
 10. Atieli HE, Zhou G, Zhong D, et al. Wind-assisted high-altitude dispersal of mosquitoes and other insects in East Africa. *J Med Entomol* 2023;60:698-707.

Surveillance Report

Surveillance of Japanese Encephalitis Vector Mosquitoes
in the Republic of Korea in 2024Gi-hun Kim , Hyunwoo Kim , Jung-Won Ju , Hee-Il Lee* 

Division of Vectors and Parasitic Diseases, Department of Laboratory Diagnosis and analysis, Korea Disease Control and Prevention Agency,
Cheongju, Korea

ABSTRACT

Objectives: Japanese encephalitis (JE) is a mosquito-borne disease endemic to Asia and the Western Pacific, including Republic of Korea (ROK), and is primarily transmitted by *Culex tritaeniorhynchus*. The Korea Disease Control and Prevention Agency conducts annual surveillance of mosquito vectors. This study assessed the status of JE vectors in 2024 and analyzed trends in their density in relation to climatic factors.

Methods: Surveillance was conducted at 62 locations through cooperation with the Regional Centers for Disease Control, the Ministry of National Defense, Institute of Health and Environment in local government, and the Regional Centers for Vector Surveillance against Climate Change. Black light traps were used to collect mosquitoes twice a week, primarily in livestock sheds. A comparative analysis was performed using data from ten long-term surveillance sites. Meteorological data, including temperature and rainfall, were obtained from the Korea Meteorological Administration's open data portal to evaluate their effects on mosquito occurrence.

Results: Seven genera and eighteen mosquito species were identified in 2024, with an overall Trap Index (TI) of 266.5. The TI for *Cx. tritaeniorhynchus* was 89.8, indicating a 34.8% increase compared with that in 2023.

Conclusions: Climate change has likely contributed to the JE vector population. In 2024, the population of JE vectors increased, likely due to rising average temperatures and reduced rainfall. The density of *Cx. tritaeniorhynchus* in ROK has been increasing annually. Therefore, since vector density is closely related to patient management and disease prevention, continuous monitoring and control are necessary.

Key words: Japanese encephalitis; *Culex tritaeniorhynchus*; Weather elements; Monitoring

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

Introduction

Japanese encephalitis (JE) is a mosquito-borne disease that is endemic to Asia and the Western Pacific, including Austria, Bangladesh, Brunei, Myanmar, Japan, and China.

Since its initial emergence in Japan in 1871, it has annually affected more than 68,000 people, primarily in Asia [1]. In the Republic of Korea (ROK), the average number of patients with JE per year during the last 5-year period from 2020 to 2024 was 15.8 [2]. JE is a viral infectious disease transmitted

Key messages

① What is known previously?

The primary vector of Japanese encephalitis (JE) is *Culex tritaeniorhynchus*, showed main activity at August to September.

② What new information is presented?

The *Cx. tritaeniorhynchus* trap index was 89.8, representing an increase of approximately 34.8% compared to the preceding year.

③ What are implications?

The population of JE vectors continues to increase in response to rising average temperatures and decreased rainfall. Accordingly, expansion of surveillance areas and sustained monitoring efforts are required.

to humans through the bite of infected mosquitoes [3]. JE virus is a single-stranded RNA virus that belongs to the family Flaviviridae, exhibiting a close genetic relationship with other notable viruses such as dengue, yellow fever, and West Nile virus [1]. JE has five genotypes and develops after an incubation period of approximately 5 to 15 days following infection. Most individuals infected with JE are asymptomatic [3].

Globally, 14 mosquito species have been reported as vector of JE, including *Culex tritaeniorhynchus*, *Culex bitaeniorhynchus*, *Armigeres subalbatus*, and the *Culex pipiens* complex [4]. Among them, *Cx. tritaeniorhynchus* has been recognized as the principal vector of JE. This species has been identified in 41 countries, including 22 in Asia, with major distributions in China, India, Japan, Thailand, and ROK [5].

The Division of Vectors and Parasitic Diseases at the Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA) employs JE vector surveillance. This information is used to issue for JE alerts and warnings and recommend vaccination. A JE alert is

issued when *Cx. tritaeniorhynchus* is first collected in a particular collection area. A JE warning is issued when the *Cx. tritaeniorhynchus* population exceeds 500 individuals and constitutes more than 50% of the total mosquito population, when JE virus is isolated or detected in collected mosquitoes, and when a confirmed case of JE is documented [2]. Weekly surveillance data on vector density are shared via the KDCA website. Since 1975, surveillance programs have been implemented to effectively control the incidence of JE and contribute to the improvement of public health.

Given the continued incidence of JE cases in ROK and the presence of the vector mosquito, continuous surveillance is necessary. Therefore, this study aimed to investigate the occurrence of vector mosquito in 2024 and analyze their relationship with meteorological factors.

Methods

1. Vector Surveillance

Vector surveillance for JE was conducted in collaboration with the Regional Centers for Disease Control (13 site), the Ministry of National Defense (4 site), Institute of Health and Environment in local government (13 site), and the Regional Centers for Vector Surveillance against Climate Change (32 site). Mosquito collection was carried out from April 1 (week 14) to October 31 (week 44) of 2024. In the southern provinces (Busan, Jeollanam-do, Gyeongsangnam-do, and Jeju Island), where *Cx. tritaeniorhynchus* is more likely to occur, collection began one week earlier, on March 25 (week 13). Mosquitoes were captured using black light trap placed in cattle shed, urban areas, military bases and migratory bird habitats. Collected specimens were identified to the species level at

each institution, and the identification results were subsequently compiled through VectorNet system of KDCA. For comparative analysis of mosquito densities, the data were standardized using a trap index (TI, number of mosquitoes/number of trap/day). In this study, comparative analysis of vector occurrence was conducted using data from 10 long-term surveillance sites.

2. Data Analysis

To analyze the JE vectors density, the average, minimum and maximum temperatures and rainfall were obtained from the Korea Meteorological Administration's Open Data Portal (<https://data.kma.go.kr/cmmn/main.do>). Vector distribution maps were created using the inverse distance weighted method and the Spatial Analyst tool in ArcGIS 9.0 (Environmental Systems Research Institute), based on the TI.

Results

1. Vector Surveillance

A total of 18 mosquito species from 7 genera were collected

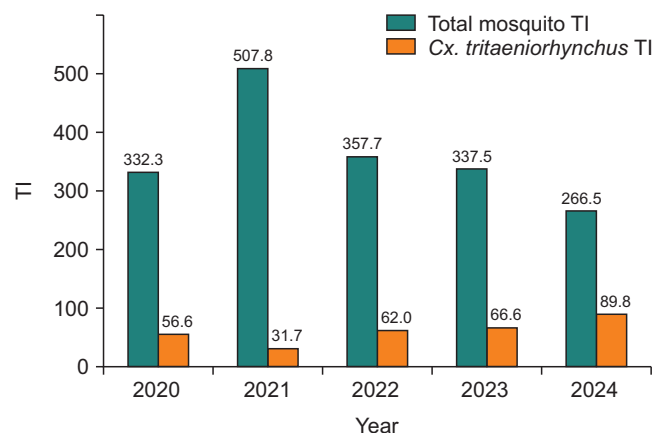


Figure 1. Compare the total mosquito and *Culex tritaeniorhynchus* TI by year
TI=trap index.

Table 1. Mosquitoes collected during monitoring in 2024

Species	Mosquito index (%)		
	2022	2023	2024
<i>Culex tritaeniorhynchus</i>	62.0	66.6	89.8 (33.7)
<i>Aedes vexans</i>	214.5	153.8	99.5 (37.3)
<i>Anopheles</i> spp.	65.7	93.8	62.5 (23.5)
<i>Culex pipiens</i>	8.1	9.3	6.2 (2.3)
<i>Ochlerotatus koreicus</i>	1.9	4.6	3.0 (1.1)
<i>Armigeres subalbatus</i>	3.6	2.9	2.3 (0.9)
<i>Mansonia uniformis</i>	0.4	0.4	0.5 (0.2)
<i>Culex orientalis</i>	0.7	4.2	1.2 (0.5)
<i>Ochlerotatus togoi</i>	0.2	0.9	0.5 (0.2)
<i>Aedes albopictus</i>	0.2	0.3	0.3 (0.1)
<i>Culex bitaeniorhynchus</i>	0.1	0.1	0.2 (>0.1)
<i>Ochlerotatus nipponicus</i>	0.2	0.3	0.2 (>0.1)
<i>Ochlerotatus hatorii</i>	0.1	0.1	0.1 (>0.1)
<i>Ochlerotatus dorsalis</i>	0.0	0.0	0.1 (>0.1)
<i>Aedes alboscuteclatus</i>	0.0	0.0	0.0 (>0.1)
<i>Culex vagans</i>	0.0	0.0	0.0 (>0.1)
<i>Aedes lineatopennis</i>	0.0	0.0	0.0 (>0.1)
<i>Coquillettia ochracea</i>	0.0	0.0	0.0 (>0.1)
Total mosquito index	357.7	337.5	266.5 (100.0)

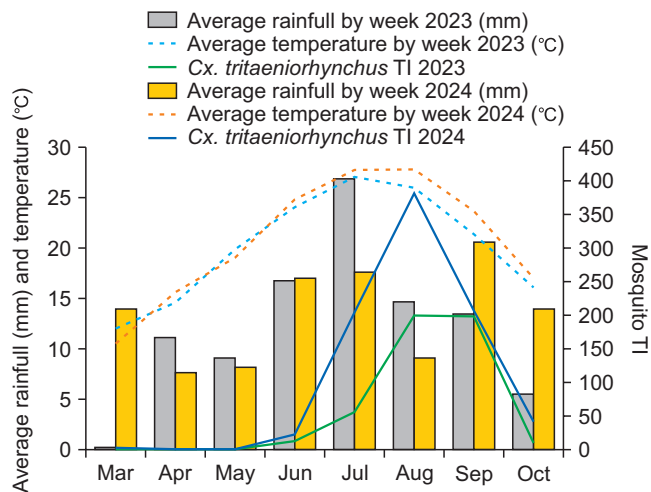


Figure 2. Climate factors (temperature and rainfall) and *Culex tritaeniorhynchus* TI in 2024
TI=trap index.

at 10 sites in 2024, with an overall TI of 266.5 (Table 1, Figure 1). The most dominant species was *Aedes vexans* (37.3%), followed by *Cx. tritaeniorhynchus* (33.7%) and *Anopheles* spp. (23.5%). While the total mosquito index had been decreasing since 2021, the index for *Cx. tritaeniorhynchus* continued to rise, reaching its highest level of 89.8 in 2024. *Cx. tritaeniorhynchus* was primarily observed from June to October, with the peak density recorded in August (Figure 2).

2. Change in *Cx. tritaeniorhynchus* Index by Month/Week

The presence of *Cx. tritaeniorhynchus* was documented in Jeju-si, Jeju Island in March and in the southern coastal regions

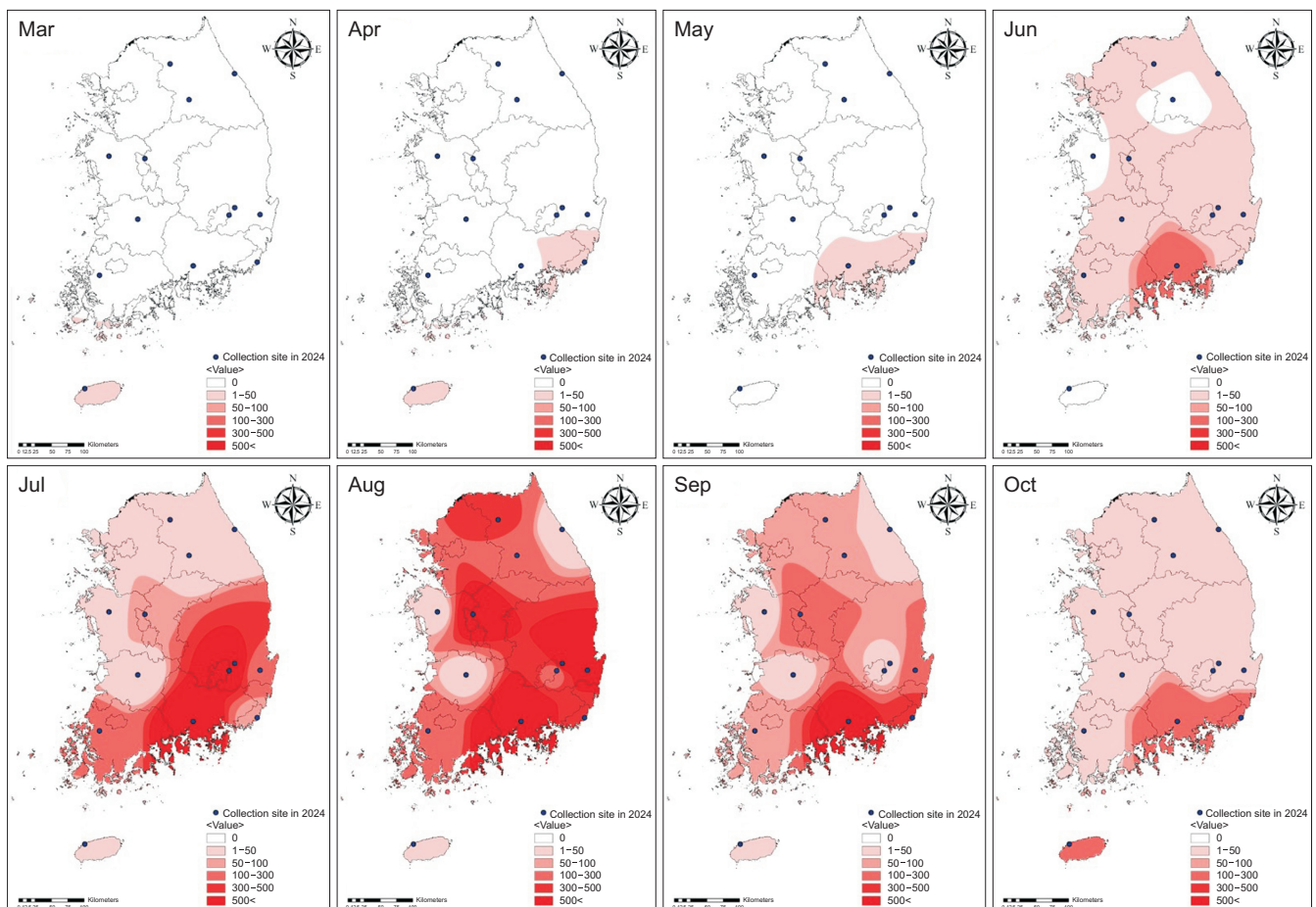


Figure 3. Monthly occurrence of *Culex tritaeniorhynchus* in 2024

during April and May (Figure 3). Its occurrence gradually expanded to inland areas and nationwide from June to October, with peak density recorded in August. Compared to 2023, the onset of occurrence advanced by 1 to 12 weeks depending on the region (Table 2).

3. Issuance of a JE Warning/Alert

In 2024, a nationwide JE warning was issued on March 30, following the first collection of *Cx. tritaeniorhynchus* on March 27 (week 13), with 16 individuals collected in Jeju-si, Jeju Island, and one in Wando-gun, Jeollanam-do. The JE alert was issued on July 25 (week 30) after more than 500 *Cx. tritaeniorhynchus* individuals, accounting for 63.2% and 58.4% of all mosquitoes, were collected in Jinju-si, Gyeongsangnam-do, and Hampyeong-gun, Jeollanam-do, respectively.

4. Reporting of JE Vector Surveillance Results

The results of *Cx. tritaeniorhynchus* surveillance were updated weekly during weeks 14–44 on the KDCA website (<https://www.kdca.go.kr>) under Archives → National

Infectious Diseases Statistics → Public Health Weekly Report → Surveillance Statistics of Infectious Diseases.

Discussion

In 2024, the total mosquito TI across the 10 collection sites was 266.5, representing a decrease of approximately 21.0% compared to the previous year. The TI for *Cx. tritaeniorhynchus*, the primary JE vector species, was 89.8, reflecting an increase of approximately 34.8% from 2023. The TI of *Cx. tritaeniorhynchus* increased in all regions except Gangneung-si, Gangwon Special Self-Governing Province. Increasing of *Cx. tritaeniorhynchus* TI is attributed to the combined effect of elevated mean temperatures and reduced rainfall. According to the Korea Meteorological Administration, the average summer (June–August) temperature in 2024 was 25.6°C, the highest recorded average temperature since 1973 [6]. Temperature increases lead to increase fecundity, accelerate hatching rates of eggs, and enhance larval development [7]. In 2024, the TI for *Cx. tritaeniorhynchus* in August increased by 59.9% compared

Table 2. The appearance of the *Culex tritaeniorhynchus* by year

Province		2021	2022	2023	2024
Gangwon state	Hoengseong-gun	-	32	24	26
	Gangneung-si	-	29	31	24
	Chuncheon-si	35	31	28	24
Chungcheongbuk-do	Cheongju-si	30	30	28	25
Chungcheongnam-do	Yesan-gun	34	32	30	28
Jeonbuk State	Jeonju-si	23	30	29	26
Jeollanam-do	Hampyeong-gun	23	26	28	16
Gyeongsangbuk-do	Gyeongsan-si	32	27	27	25
Daegu Metropolitan City	Dong-gu	-	-	-	24
Gyeongsangnam-do	Jinju-si	25	17	16	16
Ulsan Metropolitan City	Ulju-gun	-	-	-	24
Busan Metropolitan City	Gijang-gun	14	15	13	14
Jeju Island	Jeju-si	14	16	14	13

Unit : week

to the 2023 value, consistent with the previous year.

Summer rainfall is a significant climatic factor associated with mosquito density and habitat distribution. Several studies have examined the correlation between rainfall levels and the density of *Culex* mosquitoes [7,8]. This analysis revealed that the population of *Culex* mosquitoes peaks in density when the average monthly rainfall is approximately 580 mm. However, rainfall levels exceeding this threshold have been observed to directly affect adult survival and result in the loss of larvae within the habitat [8]. The rainy season in ROK, which typically extends from June to July, contributes to more than 50% of the country's annual rainfall. Rainfall during the 2024 rainy season was 602.7 mm, approximately 10.3% lower than the climatological average (1991–2020). This reduced rainfall, compared to the previous year, may have created more oviposition sites while minimizing the loss of mosquito eggs and larvae. These conditions likely contributed to the increase in the *Cx. tritaeniorhynchus* TI in August [5].

Other climatic factors, such as minimum and maximum temperatures and humidity, also strongly influence mosquito ecology, activity, and dispersal [9,10]. However, the scope of this study was limited to the analysis of average temperature and rainfall. Further investigation is needed to evaluate the effects of other climatic factors. This study did not include statistical analysis; instead, it examined variations in vector density during the surveillance period in relation to climatic conditions. A more accurate assessment would require conducting correlation analysis between climatic factors and vector populations.

Cx. tritaeniorhynchus TI has shown an annual increase, and the issuance of JE alerts and warnings has been shifting earlier each year. The density of *Cx. tritaeniorhynchus*

increased by approximately 59.2% compared to 2007 and 34.8% compared to the previous year. In 2024, the JE warning was issued approximately 20 days earlier than in 2007, coinciding with the start of the surveillance period. These changes indicate a shift in vector activity patterns, likely due to rising average temperatures. Consequently, there is an increasing need to extend the mosquito surveillance period in the JE vector surveillance program. To improve vector surveillance, it is necessary to monitor the seasonal emergence of key mosquito species more closely. In addition, expanding surveillance sites would enable a more detailed analysis of regional and zonal mosquito density patterns.

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: HIL. Data curation: HWK, GHK. Formal analysis: HWK, GHK. Investigation: HWK, GHK. Project administration: HIL, JWJ. Resources: HWK, GHK. Supervision: HIL. Visualization: HWK, GHK. Writing – original draft: GHK. Writing – review & editing: HIL.

References

1. van den Hurk AF, Skinner E, Ritchie SA, Mackenzie JS. The emergence of Japanese encephalitis virus in Australia in 2022: existing knowledge of mosquito vectors. *Viruses* 2022;14:1208.

2. Infectious disease portal [Internet]. Korea Disease Control and Prevention Agency; 2024 [2024 Mar 18]. Available from: <https://dportal.kdca.go.kr/pot/is/summaryEDW.do>
3. Gould E, Pettersson J, Higgs S, Charrel R, de Lamballerie X. Emerging arboviruses: why today? *One Health* 2017;4:1-13.
4. Auerwald H, Maquart PO, Chevalier V, Boyer S. Mosquito vector competence for Japanese encephalitis virus. *Viruses* 2021;13:1154.
5. Tong Y, Jiang H, Xu N, et al. Global distribution of *Culex tritaeniorhynchus* and impact factors. *Int J Environ Res Public Health* 2023;20:4701.
6. Korea Meteorological Administration Press Release (September 25 2024) [Internet]. Climatic characteristics of the summer of 2024. [2024 Sep 25]. Available from: <https://www.kma.go.kr/kma/news/press.jsp?bid=press&mode=view&num=1-194405&page=1&&field1=subject&text1=2024%EB%85%84&from=2024-05-01&to=2025-03-09>
7. Villena OC, McClure KM, Camp RJ, et al. Environmental and geographical factors influence the occurrence and abundance of the southern house mosquito, *Culex quinquefasciatus*, in Hawai'i. *Sci Rep* 2024;14:604.
8. Ciota AT, Matarachiero AC, Kilpatrick AM, Kramer LD. The effect of temperature on life history traits of *Culex* mosquitoes. *J Med Entomol* 2014;51:55-62.
9. Oda T, Eshita Y, Uchida K, et al. Reproductive activity and survival of *Culex pipiens pallens* and *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) in Japan at high temperature. *J Med Entomol* 2002;39:185-90.
10. Atieli HE, Zhou G, Zhong D, et al. Wind-assisted high-altitude dispersal of mosquitoes and other insects in East Africa. *J Med Entomol* 2023;60:698-707.

2023년 충청권 급성심장정지 발생 현황 및 특성

편혜준 , 장준형 , 이강민 , 최연화*

질병관리청 충청권질병대응센터 만성질환사업과

초 록

목적: 본 조사는 2023년 급성심장정지조사 통계자료를 기반으로 전국과 충청권 각 시·도의 급성심장정지 관련 지표들의 차이를 비교 분석하여 지역의 특성에 맞는 급성심장정지 관리 방안을 수립하는 데 기초 자료를 제공하는 것을 목표로 한다.

방법: 2023년 질병관리청에서 실시한 급성심장정지조사 원자료를 주 자료로 사용하였다. 의무기록조사가 완료된 전국 33,402명과 충청권 4,260명(대전 792명, 세종 158명, 충북 1,451명, 충남 1,859명)의 급성심장정지 환자를 대상으로 급성심장정지 발생률, 생존율 및 뇌기능회복률, 급성심장정지 환자의 일반적 특성 등을 빈도와 백분율로 분석하였다.

결과: 2023년 인구 10만 명당 급성심장정지 환자 발생률은 전국 평균 65.7명에 비해 대전과 세종은 각각 55.1명, 41.1명으로 낮았으며 충북과 충남의 경우 91.4명, 87.9명으로 높았다. 생존율과 뇌기능회복률은 전국 평균에 비하여 세종시가 높았고 그 외 충청권 각 시·도 지역은 전국 평균과 비슷하거나 낮았다. 급성심장정지 환자의 일반적 특성에서 발생률은 여성보다 남성일 경우, 연령이 증가할수록 높았다. 전국과 충청권 각 시·도 모두 질병 요인으로 급성심장정지가 발생한 경우가 70% 이상이었다. 전국 평균에 비하여 충청권 각 시·도의 급성심장정지 상황의 목격률은 높은 편이며 일반인 심폐소생술 시행률의 경우 세종 39.1%로 전국 평균 31.3%에 비하여 높았고 충남의 경우 18.1%로 낮았다. 특히 일반인 심폐소생술 시행률의 경우 예후에 직접적 영향을 끼칠 수 있는 요인으로 지역 간 격차에 대한 원인 분석이 필요하다.

결론: 2023년 충청권 각 시·도의 급성심장정지 발생률 및 생존율과 뇌기능회복률은 전년도에 비하여 향상되었지만 지역별 차이가 존재하였다. 특히 충청권은 지역에 따라 인구학적 분포의 차이가 있기 때문에 응급의료서비스 체계 구축에 있어서 충청권의 인구학적, 지리적, 사회적 요인을 통합적으로 반영한 전략적 설계가 필요하다. 또한 급성심장정지 발생 시 예후 향상을 위하여 심폐소생술 교육 및 홍보를 통해 일반인 심폐소생술 시행률을 높이고, 지역 공동체 협력 체계를 구축 및 강화하는 것이 중요함을 제언한다.

주요 검색어: 급성심장정지; 발생률; 생존율; 뇌기능회복률; 일반인 심폐소생술

서 론

급성심장정지(sudden cardiac arrest)는 어떠한 원인에 의

해 심장 기능이 급격히 저하되거나 멈추는 현상을 말하며 이는 혈류역학적 불안정을 야기하여 각종 장기 손상 및 사망을 초래할 수 있다. 급성심장정지 후 생존율은 낮으며 신속하고

Received May 13, 2025 Revised June 27, 2025 Accepted July 10, 2025

*Corresponding author: 최연화, Tel: +82-42-229-1560, E-mail: cyh6803@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?

급성심장정지는 신속한 의학적 개입이 필요한 상황으로 많은 국가에서는 이와 관련하여 적절한 응급의료 체계를 구축하고 운영하기 위하여 급성심장정지 조사를 시행하고 있다. 급성심장정지 환자의 생존율은 국가별, 지역별로 차이가 있다.

② 새로이 알게 된 내용은?

2023년 충청권 중 세종시의 급성심장정지 후 생존율 및 뇌기능회복률이 14.6%와 13.3%로 타 충청권 시·도에 비하여 높았는데, 세종시의 상대적으로 낮은 고령 노인의 비율, 높은 심정지 목격률, 높은 일반인 심폐소생술 시행률과 관련이 있는 것으로 추정된다.

③ 시사점은?

급성심장정지의 예후에 영향을 미치는 다양한 요인 중, 첫째로 응급의료서비스 체계의 설계에 있어 충청권의 인구학적, 지리적, 사회적 특성을 통합적으로 반영한 전략적 접근이 필요하다. 둘째로, 심폐소생술 교육 및 홍보는 충청권 특성과 수요를 고려한 맞춤형 프로그램 개발이 요구되며, 특히 고령화가 진행되는 충청권 지역의 특수성을 반영한 지역 공동체 기반의 협력 체계 구축이 중요함을 제안한다.

적절한 의료 개입이 이루어지지 않으면 생존할지라도 후유장애로 인한 사회적 비용이 발생한다. 따라서 발생 즉시 적절한 심폐소생술을 통한 순환기계의 허탈 방지, 빠른 응급실 이송, 응급실과 병원에서의 적절한 처치 및 시술이 무엇보다 중요하다. 특히 병원 밖에서 발생한 심장정지(out-of-hospital cardiac arrest) 환자의 생존은 국가의 응급의료시스템을 평가하는 척도가 되기도 한다[1]. 질병관리청의 급성심장정지조사 통계에 따르면 최근 5년간 주요 지표들에서 다음과 같은 변화가 관찰되었다. 인구 10만 명당 급성심장정지 발생률은 2019년 60.0명에서 2023년 65.7명으로 증가하였다. 반면, 생존율은 2019년 8.7%에서 2023년 8.6%로 유사한 수준을 유지하였다. 그러나 2020년부터 2022년까지 생존율이 7.0~8.0% 수준에 머물렀던 점을 고려하면, 2023년 수치는 일정 수준

의 회복세를 시사한다. 뇌기능회복률 또한 2019년 5.4%에서 2023년 5.6%로 소폭 증가하였으며, 이는 예후가 점진적으로 개선되고 있음을 나타낸다. 이처럼 급성심장정지 발생률을 제외한 생존율, 뇌기능회복률, 일반인 심폐소생술 시행률과 같은 지표들은 개선되고 있는 추세이나 각 지역 간에 차이가 존재한다[2].

본 조사에서는 최근 발표된 2023년 급성심장정지조사 통계자료를 바탕으로 하여 전국과 충청권 시·도의 급성심장정지 관련 지표들의 차이를 비교 분석하고자 한다. 충청권은 대전과 세종, 충청남도(충남)와 충청북도(충북) 4개의 행정 구역으로 나뉘어져 있으며, 노령화 지수는 낮은 편이지만 고령층과 젊은 층의 밀집 지역이 분명히 구분되는 특성을 보인다[3]. 이러한 특성에 따라 지역별로 고령화 진행률의 차이, 건강 관련 지표들의 격차, 만성질환 유병률 등의 격차가 존재한다[4]. 또한 충남 지역의 일부는 병원 수가 부족한 지역이 있는 것으로 나타나고 있으며[3] 충청권 지역사회건강조사에 따르면 2022년도에 비하여 2023년 충청권 4개 시·도의 미충족 의료율이 증가하는 등 의료 자원의 수요 및 분배와 관련된 문제도 존재하는 것으로 나타났다[5]. 이러한 연구들에 기반하여 충청권질병대응센터에서는 충청권 맞춤형 건강 문제를 해소하기 위해 다양한 노력을 기울이고 있다. 본 조사는 충청권 시·도의 급성심장정지 관련 지표들의 차이를 비교 분석하여 충청권 지역 특성이 고려된 급성심장정지 발생 예방 및 관리 방안을 수립하는 데 기초 자료로 삼고자 시행되었으며 이는 충청권 시·도와 유사한 지역적 특성을 보이는 다른 시·도 및 시·군·구에도 유의미한 자료가 될 수 있을 것이다.

방 법

1. 조사대상

본 연구는 「심·뇌혈관질환 예방 및 관리에 대한 법률」 제 6조에 근거하여 질병관리청에서 실시한 급성심장정지조사

(국가통계 승인번호 제117088)의 2019년부터 2023년 의 무기록조사 원자료를 사용하였다(승인번호 KDCA-12-02-CA-2025-0001118). 주 자료인 2023년 급성심장정지 조사 의 경우 2023년 8월부터 2024년 7월까지 시행되었으며 본 분석은 119 구급대에 의해 이송된 33,586명 중 의무기록조 사가 완료된 전국 33,402명을 대상으로 수행되었다. 이 중 충청권은 총 4,260명이었고 대전 792명, 세종 158명, 충북 1,451명, 충남 1,859명이었다.

2. 변수선정 및 분석방법

충청권 시·도의 병원 밖 급성심장정지 발생률 및 예후 를 전국 평균과 비교하기 위하여 전국과 충청권 시·도의 병 원 밖 급성심장정지 발생률, 생존율, 뇌기능회복률을 분석하 였다. 병원 밖 급성심장정지 발생률은 119구급대가 병원으 로 이송한 급성심장정지 환자 수와 해당 연도 주민등록 연앙 인구를 기준으로 산출하였다[2]. 생존율은 응급실 진료 결과 중 응급실 진료 결과 퇴원, 입원 후 결과 중 퇴원, 자의 퇴원, 전원을 생존으로 분류하였다[6]. 뇌기능회복률은 급성심장정 지 환자 중 뇌기능이 회복된 환자의 분율[2]로 생존 퇴원 시 평가한 신경학적 결과로 도움 없이 일상생활이 가능한 정도

인 cerebral performance category scale 1, 2점을 회복으로 정 의하여 분석하였다[7]. 이 외에 급성심장정지의 예후에 영향 을 미칠 수 있는 요인들을 선행연구 결과를 통하여 확인하였 다[1]. 급성심장정지 발생 시 좋은 예후를 위해서는 신속하고 정확한 의료적 개입이 중요하지만 병원 전 단계에서의 요인들 도 예후에 영향을 끼칠 수 있다고 알려져 있다[1]. 본 조사에 서는 지역사회 보건의로 단계에서 모니터링 및 교정이 가능한 요인들을 변수로 선정하였다. 본 조사에서 선정한 변수는 성 별, 연령, 급성심장정지 목격 여부, 일반인 심폐소생술 시행 여부, 급성심장정지 발생 원인, 과거력(고혈압, 심장질환, 신 장질환, 뇌졸중, 이상지질혈증), 급성심장정지 발생 후 응급실 까지 도착 시간 등이다[1]. 응급실 도착까지 걸린 시간은 급성 심장정지 목격 시각과 응급실 도착 시각과의 차이로 계산하였 다[1,6]. 급성심장정지 발생 원인은 질병과 질병 외로 구분하 였고 질병 외에는 원인 미상을 포함하였으며 응급실 도착까지 걸리는 시간은 8분 미만, 8-11분, 12-19분, 20-39분, 40분 이상으로 범주화하였다.

본 조사에서 분석한 자료는 Microsoft Excel 2021 (Microsoft)을 사용하여 기술통계로 빈도와 백분율(%)을 제시 하였다.

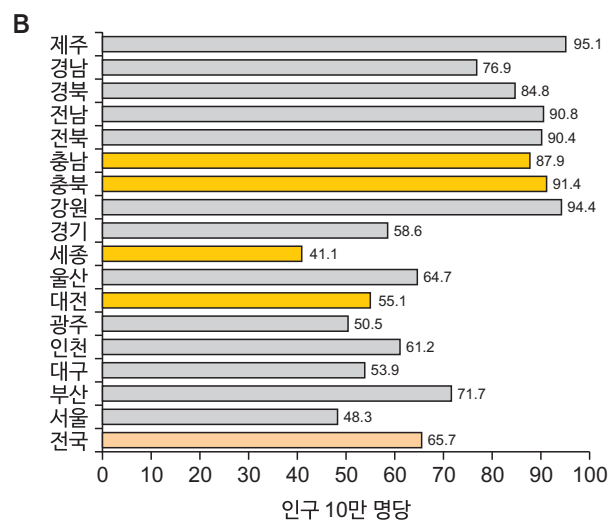
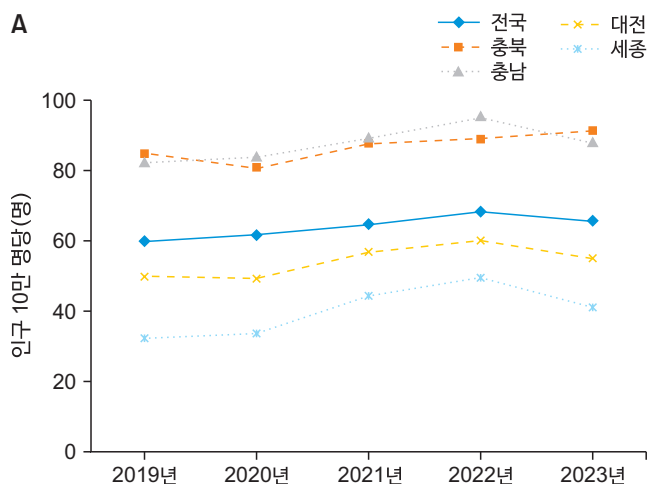


그림 1. 충청권 병원 밖 급성심장정지조사 발생(연앙인구 기준인구 10만 명당) 추이
(A) 연간 발생현황. (B) 2023년도 기준 지역별 차이.

결 과

1. 충청권 시·도별 급성심장정지 발생률 현황

최근 5년간(2019~2023년) 급성심장정지 발생 현황을 살펴보면 2020년에서 2022년에는 급성심장정지 발생률이 다소 증가하는 양상을 보였으나 2023년에는 다시 감소하는 추세를 나타냈다(그림 1A). 2023년 119 구급대가 급성심장정지로 이송한 환자는 전국 33,586명이며 이 중에서 충청권의 경우 4,268명(12.7%)이 이송되었다[2]. 이를 인구 10만 명당 발생률로 환산하였을 때 전국 평균은 65.7명이며 세종 41.1명, 대전 55.1명으로 전국 평균보다 낮았고 충북 91.4명, 충남 87.9명으로 전국 평균에 비하여 높았다. 특히 충북의 경우에는 제주 95.1명, 강원 94.4명 다음으로 높은 발생률을 보였다(그림 1B). 충청권의 경우 발생률이 높은 충북과 낮은 세종 지역의 차이가 50.3명으로, 전국 다른 시·도에 비하여 충청권역내의 시·도의 발생률의 차이가 큰 것으로 나타났다.

2. 충청권 시·도별 급성심장정지 환자 생존율 및 뇌기능 회복률 현황

2023년도를 기준으로 하여 전국의 급성심장정지 환자 생존율은 8.6%였으며, 충청권 중 대전 7.7%, 충남 7.7%, 충북 7.9%로 전국의 평균 생존율과 비교하여 낮았고, 세종은 14.6%로 다른 충청권 시·도에 비하여 높았다(그림 2A).

전국의 급성심장정지 환자의 뇌기능회복률은 5.6%였으며, 충청권은 대전 5.4%, 충북 4.9%, 충남 5.2%로 나타났다. 세종의 경우 생존율이 높은 것처럼 뇌기능회복률도 13.3%로, 다른 지역 평균에 비해 높았다(그림 2B).

3. 충청권 시·도별 급성심장정지 환자의 일반적 특성

2023년 급성심장정지 발생 환자의 일반적 특성을 분석하였다(표 1). 급성심장정지 발생률은 여성보다 남성이 높았으며 연령이 증가할수록 발생률이 높아졌는데 이는 전국과 충청권 시·도에서 유사한 패턴으로 나타났다. 다만 급성심장정지가 발생한 환자의 연령 분포에는 지역 간 차이가 있었다. 80세 이상의 노인 환자 비율은 대전과 세종이 전국 평균과 비슷하거나 낮았던 반면, 충북과 충남은 각각 33.8%, 37.5%로 전

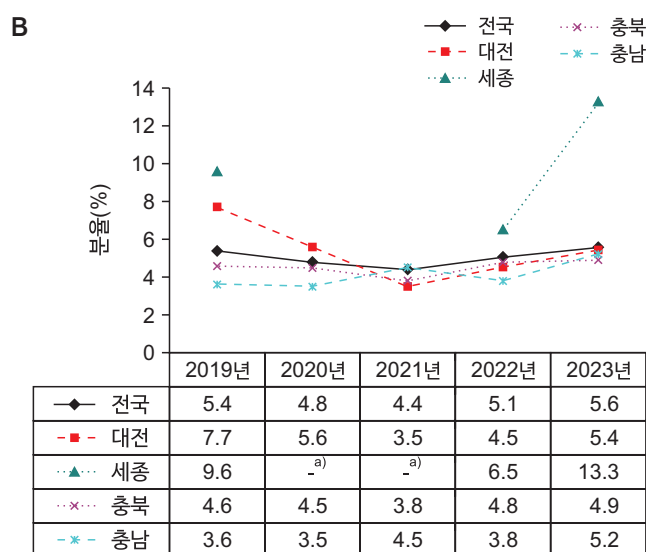
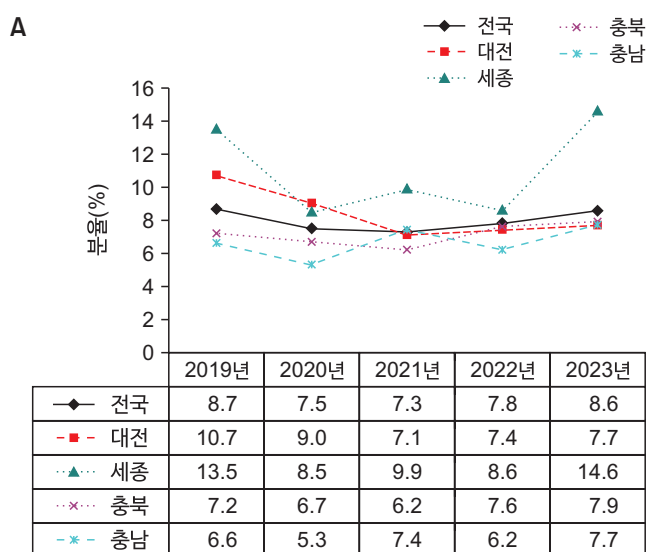


그림 2. 5년간(2019~2023년) 생존과 관련된 특성현황 추이

(A) 생존율: 생존상태로 퇴원한 분율. (B) 뇌기능회복률: 혼자서 일상생활이 가능할 정도로 뇌기능이 회복된 상태로 퇴원한 분율.

^{a)} 해당 건수가 10건 미만인 경우 미제시.

표 1. 2023년 충청권 병원 밖 급성심장정지 환자의 일반적 특성

내용	전국 (n=33,402)	대전 (n=792)	세종 (n=158)	충북 (n=1,451)	충남 (n=1,859)
성별					
남	21,485 (64.3)	479 (60.5)	101 (63.9)	918 (63.3)	1,174 (63.2)
여	11,917 (35.7)	313 (39.5)	57 (36.1)	533 (36.7)	685 (36.8)
연령(세)					
<20	680 (2.0)	13 (1.6)	7 (4.4)	30 (2.1)	42 (2.3)
20-39	2,004 (6.0)	62 (7.8)	6 (3.8)	103 (7.1)	87 (4.7)
40-59	6,631 (19.9)	141 (17.8)	29 (18.4)	266 (18.3)	342 (18.4)
60-79	13,386 (40.1)	316 (39.9)	70 (44.3)	561 (38.7)	690 (37.1)
≥80	10,701 (32.0)	260 (32.8)	46 (29.1)	491 (33.8)	698 (37.5)
과거력					
고혈압	11,284 (33.8)	312 (39.4)	64 (40.5)	450 (31.0)	632 (34.0)
당뇨	7,765 (23.2)	200 (25.3)	35 (22.2)	301 (20.7)	440 (23.7)
심장질환	5,510 (16.5)	154 (19.4)	35 (22.2)	219 (15.1)	274 (14.7)
만성신장질환	2,110 (6.3)	64 (8.1)	11 (7.0)	84 (5.8)	89 (4.8)
호흡기질환	1,924 (5.8)	47 (5.9)	9 (5.7)	82 (5.7)	94 (5.1)
뇌졸중	2,531 (7.6)	56 (7.1)	11 (7.0)	98 (6.8)	124 (6.7)
고지혈증	2,228 (6.7)	50 (6.3)	11 (7.0)	99 (6.8)	103 (5.5)
발생 원인 ^{a)}					
질병	25,604 (76.7)	636 (80.3)	123 (77.8)	1,124 (77.5)	1,417 (76.2)
질병 외	7,798 (23.3)	156 (19.7)	35 (22.2)	327 (22.5)	442 (23.8)
목격 여부 ^{b)}					
예	18,133 (54.3)	477 (60.2)	102 (64.6)	855 (58.9)	1,116 (60.0)
아니오	15,269 (45.7)	315 (39.8)	56 (35.4)	596 (41.1)	743 (40.0)
일반인 심폐소생술 ^{c)}					
예	9,068 (31.3)	236 (33.9)	52 (39.1)	426 (33.8)	293 (18.1)
병원 도착까지 걸린 시간(분) ^{d)}					
<8	826 (4.8)	21 (4.5)	8 (7.8)	36 (4.4)	46 (4.3)
8-11	549 (3.2)	13 (2.8)	2 (2.0)	27 (3.3)	37 (3.5)
12-19	1,539 (9.0)	32 (6.9)	5 (4.9)	84 (10.3)	66 (6.2)
20-39	9,795 (57.0)	314 (67.2)	51 (50.0)	424 (52.0)	533 (50.2)
≥40	4,484 (26.1)	87 (18.6)	36 (35.3)	245 (30.0)	379 (35.7)

단위: 건(%). ^{a)}급성심장정지 발생의 원인이 될 수 있는 질병 요인과 질병 외 요인으로 구분함. 질병 외 요인의 경우 심장정지의 원인을 알 수 없는 미상을 포함한 수치임. ^{b)}급성심장정지 환자가 쓰러지는 상황을 본 경우를 의미함. '아니오'의 경우 미상을 포함한 수치임. ^{c)}병원 도착 전 근무 중인 구급대원 및 의료인을 제외한 일반인의 심폐소생술 시행 여부. ^{d)}급성심장정지를 목격한 시각과 응급실 도착 시각과의 차이로 의무기록이 남아있는 자료를 기초로 조사함.

국 평균보다 1-5%p가량 높았다.

급성심장정지가 발생한 환자의 과거력의 경우 전국과 유사하게 충청권 시·도에서도 고혈압, 당뇨, 심장질환 순으로 확인되었다. 또한 급성심장정지의 발생 주요 원인은 전국과 충청권 시·도에서 모두 70% 이상 질병 요인에 의한 것이었

으며 질병 원인 중 대부분은 심장성 원인이었다.

급성심장정지 목격 여부는 생존율에 영향을 끼칠 수 있는 중요한 요인이다[2,8]. 2023년 급성심장정지를 목격한 비율이 전국 54.3%였으며 충청권은 대전 60.2%, 세종 64.6%, 충북 58.9%, 충남 60.0%로 전국 평균에 비해 높았다.

의료인이나 근무 중인 구급 대원을 제외한 일반인 심폐소생술 시행률은 전국 평균이 31.3%이며 대전은 33.9%, 세종 39.1%, 충북 33.8%, 충남 18.1%로 나타나 지역별 차이를 보였다.

급성심장정지 목격에서부터 응급실 도착까지 소요 시간은 전국과 충청권 시·도 모두 20분 이상이 걸렸다는 비율이 80% 이상을 차지하였다.

논 의

급성심장정지는 질병 및 손상 등의 요인에 의하여 심장이 갑작스럽게 멈춘 경우를 의미하며, 심장이 멈춘 상태에서 심폐소생술 등의 개입이 이루어지기까지 시간이 길어질수록 생존율 및 뇌기능회복률이 낮아지기 때문에, 급성심장정지가 발생하면 신속한 대응이 이루어져야 한다[1].

2023년도 급성심장정지로 병원에 이송된 환자는 33,586명이었으며 의무기록지 분석이 끝난 대상자로 인구 10만 명당 급성심장정지 발생률을 분석하였을 때 대전과 세종은 전국 평균 발생률에 비하여 낮은 편이나 충북과 충남의 경우는 높게 나타났으며 이는 충청권 시·도 지역 내에 연령에 따른 인구 분포의 차이가 존재하고 이 차이로 인하여 건강 관련 주요 지표들 역시 차이가 존재한다는 선행연구 결과와 같은 맥락으로 이해할 수 있다[3].

급성심장정지 환자 중 전국의 60대 이상 환자의 비율이 72.1%였으며 대전 72.7%, 세종 73.4%, 충북 72.5%, 충남 74.6%로 전국과 충청권 시·도의 급성심장정지 환자 중 60대 이상의 비율이 모두 70% 이상이었다. 또한 세종시를 제외하면 급성심장정지 환자 중 80대 이상 비율도 30%를 넘는 실정이다. 우리나라의 인구 고령화 속도를 고려할 때 급성심장정지 환자 중 노인 인구 비율의 증가는 더욱 심화될 것이며 이는 환자의 생존율 및 뇌기능회복률에도 영향을 끼칠 수 있다. 대전과 세종시에 비해서 급성심장정지 환자 중 80대 이상 노

인 인구 비율이 상대적으로 높은 충남, 충북의 경우 발생률은 높고 생존율 및 뇌기능회복률은 낮은 것을 볼 수 있는데 이는 앞서 언급한 것처럼 고령화 요인이 발생률뿐만 아니라 예후에도 영향을 끼치는 요인 중 하나임을 추정해 볼 수 있다. 연령이 증가함에 따라 예후가 좋지 않다는 사실은 많은 연구에서 논의하는 부분이다[6,7,9]. 생리학적 회복탄력성이 감소하고 동반 질환이 증가하며 급성심장정지 상황에서 치료에 대한 제한이 있을 수 있기 때문이다[7]. 이는 노인 인구에 대한 급성심장정지 대책이 다른 연령층과는 달라야 하며, 특히 노인 인구 비율이 높은 지역에서는 이를 고려한 계획을 수립해야 함을 시사한다.

급성심장정지 환자의 생존율 및 뇌기능회복률은 적절한 의료적 개입이 이루어졌는가를 평가하는 중요한 지표이다[8]. 코로나바이러스감염증-19(코로나19) 유행 시기였던 2020년과 2021년에는 발생률은 증가하고 생존율이 감소하는 양상을 보였지만, 2023년 충청권을 포함한 전국에서 생존율 및 뇌기능회복률이 코로나19 이전 수준을 회복하고 있음을 확인할 수 있다[2,10]. 뇌기능회복률은 급성심장정지 환자의 생존 이후 삶의 질을 결정하는 요인으로서 생존율의 변화와 비슷한 양상을 보인다. 세종의 경우 급성심장정지 발생 빈도수 자체가 타 충청권 시·도에 비하여 낮은 편임을 고려해야 하지만 생존율과 뇌기능회복률이 타 충청권 시·도 및 전국 시·도 평균보다 높은 수준을 보였다. 세종시의 뇌기능회복률이 평균에 비하여 높게 측정된 이유는 급성심장정지 발생 환자 중 고령 노인의 비율이 타 충청권 시·도에 비하여 낮은 것과, 높은 목격률, 높은 일반인 심폐소생술 비율 등 복합적 요인에 의해 설명될 수 있으며 이는 급성심장정지 후 예후에 관한 연구들과 유사한 결과를 갖는다[1,6,9].

앞서 세종시의 경우에서 언급한 것처럼, 급성심장정지 환자의 회복에는 여러 가지 요인들이 복합적으로 영향을 미친다. 그중에서 급성심장정지 상황을 목격한 경우, 생존율은 3배 이상 상승한다[2]. 급성심장정지 상황의 목격은 빠른 심폐

소생술 시행과 응급실로의 신속한 이송을 가능하게 하기 때문이다. 전국 시·도 대비 충청권 대전, 세종, 충북, 충남의 목적률은 모두 높은 편이다. 특히 세종시의 목적률은 64.6%로 전국 평균보다 10%p 이상 높다. 다른 충청권 시·도 역시 전국과 비교하였을 때 4~10%p 정도 높은 목적률을 보였다. 목적률이 올라갈수록 생존률이 높아진다는 것은 많은 연구에서 공통적으로 언급하는 부분이다[2,10,11]. 급성심장정지 목적은 급성심장정지 발생 장소와 밀접한 연관이 있고 상대적으로 고령의 노인일수록, 발견 장소가 가정일수록 목적 가능성이 낮아지는 경향을 보였다[10,11]. 많은 국가들이 고령화와 핵가족화를 거치면서 단독 가구의 비율이 높아지고 있는 상황이며 독거노인, 노인 부부뿐만 구성된 가구와 같은 형태가 증가하고 있다. 이에 따라 급성심장정지가 발생했을 때 목적률의 저하는 필연적으로 따라 올 수밖에 없다. 따라서 이를 위하여 고위험군을 대상으로 웨어러블 기기를 착용하여 모니터링하는 시스템의 체계를 구축하는 등 고령자의 비율이 높은 지역에서는 지역사회 내 감시체계 정비가 필수적이다[10]. 충청권 시·도 지역에서는 지역사회건강조사사업의 결과를 기반으로 건강지표 격차가 발생하는 지역을 선정하고 격차감소를 위한 사업을 진행해 왔다. 이러한 지역사회 기반 사업에서 해당 지역의 주민을 대상으로 직접 교육뿐 아니라 공동체 내의 건강 리더를 양성하는 교육도 함께 진행해 왔는데 이러한 지역 공동체 건강 리더를 양성하는 교육 과정에 급성심장정지와 관련하여 지역 공동체 내의 고위험 대상자를 모니터링할 수 있는 내용을 포함시키는 것도 효과적인 방법이 될 수 있다.

다음은 시도별 일반인 심폐소생술 시행률 현황이다. 급성심장정지 후 119 구급대의 도움을 받기 전 발견자에 의한 심폐소생술은 환자의 생존율 및 뇌기능회복률에 있어 매우 중요하다[12]. 앞서 설명한 목적률이 중요한 이유도 심정지를 목격한 상황에서 빠르게 심폐소생술을 시행할 수 있는 가능성을 높일 수 있기 때문이다. 세종시의 경우 일반인 심폐소생술 시행률이 39.1%로 타지역 대비 높은 반면, 충남의 경우 18.1%

로 낮았다. 심폐소생술 시행에 영향을 끼치는 여러 가지 요인이 있을 수 있지만 우선 고령화의 문제를 살펴보아야 한다. 2023년 통계청의 조사에 따르면 65세 이상의 노인 인구의 비율이 전국 19.1%, 대전 16.9%, 세종 10.7%, 충북 20.6%, 충남 21.1%이고 85세 이상 초고령 노인의 비율의 경우 전국 2.0%, 대전 1.7%, 세종 1.1%, 충북 2.4%, 충남 2.9%로 충남 지역의 노인 인구 비율이 전국 평균과 충청권 타 시·도에 비하여 높은 편이다[13]. 연령은 심폐소생술 교육의 효과에 영향을 끼칠 수 있다. 심폐소생술 교육의 중요성은 지역사회 심폐소생술 교육 경험률이 10% 증가할 때 급성심장정지 환자 생존율이 1.4배 증가한다는 결과처럼 이미 잘 알려져 있다[14]. 그러나 단순히 프로토콜에 따른 교육 시행만으로는 기대만큼의 효과를 내기 어려울 수 있다. 연령대가 증가함에 따라 심폐소생술 교육 경험이 낮아지는 경향이 이미 선행연구 결과를 통해 확인된 바 있으며[9] 이는 2022, 2024년 지역사회건강조사 항목 중 충청권 내에 연령에 따른 심폐소생술 교육 현황을 통해서도 확인할 수 있다. 충청권 4개 시·도 모두 전체적인 심폐소생술 교육 경험 비율은 증가하였지만 연령별로 경험률이 현저히 감소하는 것을 확인할 수 있다[15]. 이 결과에 근거하여 고령자 교육을 활성화할 방안을 모색하는 것이 필요하다. 다만, 2022년에 비하여 2024년도에 충남의 60세 이상 심폐소생술 교육률이 1.5배 이상 증가하였기 때문에 2024년도 이후 급성심장정지조사의 충남권 일반인 심폐소생술 시행률을 모니터링하여 교육의 효과를 평가해 볼 필요가 있겠다[15]. 심폐소생술에 대한 교육이 일반인 심폐소생술로 이어지기 위해서는 심폐소생술에 대한 인지 여부, 심폐소생술 훈련을 통한 경험 여부, 그리고 심폐소생술을 할 수 있다는 효능감이 영향을 끼치는 것으로 나타났다[14]. 2022년 기준 심폐소생술에 대한 인지율은 대부분의 시·군·구와 전 연령층에서 90% 이상[15]을 나타내고 있기 때문에 심폐소생술 교육 훈련의 증가와 교육 훈련을 통한 심폐소생술 효능감을 상승시키는 데에 초점을 맞추어야 할 것이다. 특히 노인대상자에게

심폐소생술과 관련된 교육을 시행하게 될 경우 내용을 간소화하여 신속하고 정확하게 진행하는 데 초점을 둘 필요가 있으며 이미 급성심장정지가 발생한 상황에서 119 신고 후 비교적 접근이 쉬운 가슴압박을 시행할 수 있도록 유도하고 있기 때문에[11] 이에 대한 교육 홍보를 통하여 심폐소생술 시행에 대한 효능감을 증가시키는 것이 중요하다.

마지막으로, 목적 직후부터 응급실에 도착하기까지 걸린 시간도 예후에 영향을 끼칠 수 있는 요인이다[1]. 본 조사에서는 응급실 도착까지 걸리는 시간이 20분 이상 소요되는 경우가 전국 83.1%, 대전 85.8%, 세종 85.3%, 충북 82.0%, 충남 85.9% 이상이었다. 급성심장정지가 발견된 순간부터 응급실 이송까지 걸리는 시간은 생존율 및 뇌기능회복률에 중요한 요인임이 이미 다양한 선행연구 결과들에서 언급되고 있다 [1,3,4,6]. 특히 32분 이상일 경우 생존율이 절반 가량 감소한다는 Kim과 Chun [9]의 연구 결과는 현재의 응급의료서비스 제공에 개선이 필요함을 의미한다. 급성심장정지의 경우 골든 타임의 중요성이 매우 높고, 지역사회 의료 체계의 대응과 밀접한 관련이 있으며[16] 질병이 원인이 되어 발생하는 경우가 많기 때문에 위험도에 대한 예측이 어느 정도 가능한 것이 특징이다[17]. 급성심장정지에 적절히 대응할 수 있는 응급의료 서비스 시스템을 갖추는 것은 단순히 병원의 수만 늘려서 가능한 일은 아니다. 각 지역의 수요 및 공급, 교통상황 분포 등을 고려해야 하는 복잡한 문제가 존재한다[18]. Kim 등[18]의 연구에서는 응급의료서비스 시스템 구축 시 인구특성, 환경요인, 의료서비스의 가용성을 종합적으로 고려할 필요가 있으며, 농어촌 지역에 소수의 출동 가능한 응급 대응 거점을 배치하는 것만으로도 응급의료 접근성이 크게 향상될 수 있다고 제안하였다.

본 조사에서는 충청권 거주자의 급성심장정지 발생 현황을 확인하고 생존율과 뇌기능회복률에 영향을 끼칠 수 있는 여러 가지 요인들을 살펴보았으며 급성심장정지에 주요 영향을 미치는 요인을 세 가지 측면에서 고찰하였다. 첫째, 연령

증가에 따라 급성심장정지 발생률이 상승하고 예후가 불량해지는 경향은 다수의 연구에서 공통적으로 보고되고 있으며, 이에 따라 고령화에 대비한 대응 체계 마련이 요구된다. 특히, 급성심장정지를 유발할 수 있는 위험 요인을 보유한 고위험군을 지역사회 차원에서 조기 선별·모니터링할 수 있는 시스템 구축이 필요하다. 또한, 심폐소생술 교육과 홍보는 연령에 따라 수용성과 효과가 달라질 수 있으므로, 연령별 맞춤형 교육 및 홍보 전략에 대한 연구가 선행되어야 한다. 둘째, 급성심장정지 예후에 영향을 미치는 주요 요인인 목격률 및 목격자 심폐소생술 시행률 향상을 위해, 공동체 건강 리더 등 지역사회 기반의 협력 체계를 구축할 필요가 있다. 이 또한 연령 특성을 고려한 맞춤형 접근이 요구된다. 셋째, 응급의료서비스 체계 구축에 있어 단순히 의료기관 수를 확충하는 것만으로는 한계가 있으며, 인구학적, 지리적, 사회적 요인을 통합적으로 반영한 전략적 설계가 필요하다.

본 조사의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 본 연구만으로는 충북과 충남에서 급성심장정지의 높은 발생률을 설명하기 어려우며, 이에 따라 고령화가 진행 중인 시·도 및 시·군·구 단위에서 급성심장정지 발생 관련 위험 요인을 보다 면밀히 분석할 필요가 있다. 이러한 위험요인을 규명함으로써 각 지역사회에 적합한 예방 중심의 대응 전략 수립이 가능할 것으로 판단된다. 둘째, 본문에서는 일반인 심폐소생술 시행률과 관련하여 연령을 주된 요인으로 설명하였다. 그러나 인구 분포의 형태가 유사한 충북과 충남에서의 일반인 심폐소생술 시행률 격차를 설명할 수 있는 연령 외 요인을 고려한 연구가 이루어져야 한다. 마지막으로 본 연구에서는 대상자의 예후에 영향을 미칠 수 있는 ‘인구 100만 명당 응급의료기관수’, ‘인구 1만 명당 자동 제세동기 배치 현황’ 같은 지역의 응급의료 자원이나 병원 단계에서 치료 내용인 응급실 내 심폐소생술 및 제세동 시행 여부, 재판류요법과 같은 시술 시행까지 시간 등의 정보가 포함되지 않았기 때문에 이를 고려한 후속 연구가 필요하다.

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: HJP, JHJ, YHC. Data curation: HJP. Formal analysis: HJP, JHJ, GML, YHC. Project administration: YHC. Visualization: JHJ, GML. Supervision: YHC. Writing – original draft: HJP. Writing – review & editing: HJP, YHC.

References

1. Shin WM, Kim JM, Park CY, Shin E, Tchoe B. Analysis of factors influencing the survival of patients with Out-of-Hospital of Cardiac Arrest (OHCA). *Korean Public Health Res* 2020;46:93-105.
2. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA), National Fire Agency. 2023 Sudden cardiac arrest survey statistics. Cheongju: KDCA; 2024 Dec. Report No.: 11-1352159-000192-10.
3. Lee G, Park MB, Kim EA, et al. A study on spatial autocorrelation according to the geographical distribution of major health indicators: focusing on regional units in Chungcheong Province. *Public Health Wkly Rep* 2024;17:1071-89.
4. Kim E, Kang SH, Choi YH. Health behavior and chronic disease management status in the Chungcheong region: the results of 2023 Korea Community Health Survey. *Public Health Wkly Rep* 2024;17:2077-94.
5. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). Korea community health at a glance 2023: Korea Community Health Survey (full version). Cheongju: KDCA; 2024 Feb. Report No.: 11-1790387-000034-10.
6. Lee HI, Park SJ. The incidence and characteristics of out-of-hospital sudden cardiac arrest in the Gyeongnam region, the Republic of Korea in 2021. *Public Health Wkly Rep* 2024;17:315-31.
7. Libungan B, Lindqvist J, Strömsöe A, et al. Out-of-hospital cardiac arrest in the elderly: a large-scale population-based study. *Resuscitation* 2015;94:28-32.
8. Jeong SY, Kim CW, Yoon TH, Kim YJ, Hong SO, Choi JA. The factors influencing neurological outcome of out-of-hospital cardiac arrest with cardiac etiology. *J Korean Soc Emerg Med* 2016;27:165-72.
9. Kim HS, Chun JH. Determinants on survival outcomes of sudden out-of-hospital cardiac arrest: a multilevel analysis. *Korean J Emerg Med Ser* 2020;24:7-26.
10. 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.
11. Okabayashi S, Matsuyama T, Kitamura T, et al. Outcomes of patients 65 years or older after out-of-hospital cardiac arrest based on location of cardiac arrest in Japan. *JAMA Netw Open* 2019;2:e191011.
12. Akahane M, Tanabe S, Koike S, et al. Elderly out-of-hospital cardiac arrest has worse outcomes with a family bystander than a non-family bystander. *Int J Emerg Med* 2012;5:41.
13. Statistics Korea. Population by life cycle stage by city, county, and district [Internet]. Daejeon: Statistics Korea; 2023 [cited 2025 Apr 8]. Available from: https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?conn_path=I2&orgId=101&tblId=D_T_1LC0001
14. Ro YS, Shin SD, Song KJ, et al. Public awareness and self-efficacy of cardiopulmonary resuscitation in communities and outcomes of out-of-hospital cardiac arrest: a multi-level analysis. *Resuscitation* 2016;102:17-24.
15. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). Korea community health at a glance 2024: Korea Community Health Survey (full version). Cheongju: KDCA; 2025 Feb. Report No.: 11-1790387-100053-10.
16. Kim SH, Nho WY, Lee MJ, et al. National survey of training methodology between experience and needs for laypersons' cardiopulmonary resuscitation. *J Korean Soc Emerg Med* 2015;26:534-42.
17. Kim K. Evaluating coverage of Automated External Defibrillator (AED) using a spatial optimization model: the case of Gangnam-gu. *J Assoc Korean Geogr* 2021;10:153-66.
18. Kim K, Chang Y, Kwon K. Measuring the spatial accessibility of emergency medical services considering the incidence of sudden out-of-hospital cardiac arrest: the case of Cheongju City. *J Korean Geogr Soc* 2023;58:471-87.

Surveillance Report

Epidemiology and Characteristics of Out-of-hospital Cardiac Arrest in the Chungcheong Region of Republic of Korea in 2023

Haejun Pyun , Jun Hyeong Jang , Gangmin Lee , Yeon Hwa Choi* 

Division of Chronic Disease Management, Chungcheong Regional Center for Disease Control and Prevention, Korea Disease Control and Prevention Agency, Daejeon, Korea

ABSTRACT

Objectives: This study aimed to compare key indicators related to out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) between the national average and the Chungcheong region in the Republic of Korea, using 2023 national OHCA surveillance data. The intent was to provide data to help develop regionally tailored OHCA management strategies.

Methods: We analyzed raw data from the 2023 OHCA survey conducted by the Korea Disease Control and Prevention Agency. The study involved 33,402 patients nationwide and 4,260 patients from the Chungcheong region: Daejeon (792), Sejong (158), Chungbuk (1,451), and Chungnam (1,859). OHCA incidence rates, survival outcomes, neurological recovery rates, and general patient characteristics were analyzed using frequencies and percentages.

Results: The national OHCA incidence was 65.7 per 100,000 individuals. Rates were lower in Daejeon (55.1) and Sejong (41.1) but higher in Chungbuk (91.4) and Chungnam (87.9). Sejong exhibited higher survival and neurological recovery rates than the national average. The OHCA incidence was higher among male and older individuals. More than 70% of the OHCA cases were attributed to disease-related causes. Witnessed cardiac arrest rates were higher across the Chungcheong region. Bystander cardiopulmonary resuscitation (CPR) was most frequent in Sejong (39.1%) and least frequent in Chungnam (18.1%).

Conclusions: In 2023, OHCA incidence, survival, and neurological recovery rates improved across the Chungcheong region, although regional disparities remained. Given demographic and structural differences, region-specific strategies are required. Enhancing bystander CPR through education and reinforcing community-based emergency response systems are both critical for improving outcomes.

Key words: Sudden cardiac arrest; Incidence; Survival rate; Neurological recovery rate; Bystander cardiopulmonary resuscitation

*Corresponding author: Yeon Hwa Choi, Tel: +82-42-229-1560, E-mail: cyh6803@korea.kr

Introduction

Sudden cardiac arrest (SCA) refers to the abrupt cessation of cardiac function due to any cause, which leads to hemodynamic instability and can result in multiorgan damage

and death. The survival rate after SCA is low, and without prompt and appropriate medical intervention, even survivors may suffer from sequelae, leading to significant economic and social implications. Therefore, prevention of circulatory collapse through immediate and appropriate cardiopulmonary

Key messages

① What was known previously?

Out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) is a critical event requiring immediate medical intervention. To establish and operate an effective emergency medical system, national OHCA surveillance is conducted. Survival rates following OHCA vary significantly across countries and regions.

② What new information is presented?

In 2023, among the Chungcheong regions, Sejong demonstrated higher survival (14.6%) and neurological recovery rates (13.3%) than other areas. Differences were observed in such factors as age distribution, witnessed arrests, and bystander cardiopulmonary resuscitation (CPR) rates.

③ What are the implications of the findings?

To improve OHCA outcomes in the Chungcheong region, two strategies are essential: (1) designing emergency medical service systems that reflect regional demographic and geographic traits and (2) implementing tailored CPR education with strong community support, particularly among aging populations.

resuscitation (CPR), rapid transport to the emergency room (ER), and proper treatment and procedures in the ER and hospital are of utmost importance. The survival of patients with out-of-hospital cardiac arrest (OHCA), in particular, is often used as a metric for evaluating a nation's emergency medical system [1]. According to the Out-of-Hospital Cardiac Arrest Surveillance from the Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA), the following changes have been observed in key indicators over the last 5 years. The incidence of OHCA per 100,000 population increased from 60.0 in 2019 to 65.7 in 2023, although the survival rate remained similar, only changing from 8.7% in 2019 to 8.6% in 2023. However,

because the survival rate hovered between 7.0% and 8.0% from 2020 to 2022, the 2023 figure suggested partial recovery. The neurological recovery rate also showed a slight increase from 5.4% in 2019 to 5.6% in 2023, indicating a gradual improvement in prognosis. While indicators such as the survival rate, neurological recovery rate, and bystander CPR rate have been improving (excluding the incidence of OHCA), there are disparities among different regions [2].

The aim of this investigation was to analyze the differences in OHCA-related indicators between the nation as a whole and the cities and provinces of the Chungcheong region using the recently released 2023 Out-of-Hospital Cardiac Arrest Surveillance. The Chungcheong region is divided into four administrative districts: Daejeon, Sejong, Chungcheongnam-do (Chungnam), and Chungcheongbuk-do (Chungbuk). Although its aging index is relatively low, the region is characterized by distinct geographic concentrations of elderly and younger populations [3]. As a reflection of these characteristics, there are disparities in the rate of aging, health-related indicators, and the prevalence of chronic diseases among the different areas [4]. Furthermore, a shortage of hospitals has been reported in parts of the Chungnam area [3], and according to the Chungcheong Community Health Survey, the rate of unmet medical needs in the cities and provinces of the Chungcheong region increased from 2022 to 2023; this indicated issues related to the demand and distribution of healthcare resources [5]. On the basis of such studies, the Chungcheong Regional Center for Disease Control and Prevention has been making various efforts to address health issues tailored to the Chungcheong region. The findings of this study are expected to provide foundational data for establishing OHCA prevention management strategies that consider the specific characteristics

of the Chungcheong region. They may also serve as meaningful data for other cities, provinces, and districts with regional characteristics similar to those of the Chungcheong region.

Methods

1. Study Population

This study used raw data from the 2019–2023 medical record surveys that were a part of Out-of-Hospital Cardiac Arrest Surveillance (National Statistics Approval No. 117088) conducted by the KDCA under Article 6 of the Act on the Prevention and Management of Cardiovascular Diseases (Approval No. KDCA-12-02-CA-2025-0001118). The primary data from the 2023 Out-of-Hospital Cardiac Arrest Surveillance were collected from August 2023 to July 2024. From 33,586 patients transported by 119 emergency services nationwide, 33,402 individuals with complete medical records were analyzed. From these individuals, 4,260 were from the Chungcheong region, including 792 from Daejeon, 158 from Sejong, 1,451 from Chungbuk, and 1,859 from Chungnam.

2. Variable Selection and Analysis

To compare the incidence and prognosis of OHCA in the cities and provinces of the Chungcheong region with the national average, the incidence rate, survival rate, and neurological recovery rate were analyzed for both the nation and the Chungcheong region. The OHCA incidence rate was calculated from the number of OHCA patients transported to hospitals by 119 emergency services and the mid-year resident registration population for the corresponding year [2]. Survival was defined as discharge from the ER, discharge after admission, discharge against medical advice, or transfer to another facility

[6]. The neurological recovery rate referred to the proportion of OHCA patients who achieved a favorable neurological outcome [2], which was defined as a cerebral performance category scale score of 1 or 2 upon discharge in this study [7]. In addition, factors that could influence the prognosis of OHCA were identified through a review of previous studies [1]. While rapid and precise medical intervention is critical for a good prognosis in OHCA, prehospital factors also affect outcomes [1]. For this study, we selected variables that could be monitored and potentially modified at the community public health level. These variables included sex, age, witnessed arrest status, bystander CPR provision, cause of OHCA, past medical history (hypertension, heart disease, kidney disease, stroke, dyslipidemia), and time from OHCA onset to ER arrival [1]. The time to ER arrival was calculated as the interval between the time at which OHCA was witnessed and the time of ER arrival [1,6]. The cause of OHCA was categorized as disease-related factors or non disease-related factors, with the latter including unknown causes. The time to ER arrival was categorized as <8, 8–11, 12–19, 20–39, and ≥ 40 minutes.

The data were analyzed using descriptive statistics in Microsoft Excel 2021 (Microsoft) and are presented as frequencies and percentages (%).

Results

1. Incidence of OHCA by City and Province in the Chungcheong Region

Examination of the OHCA incidence over the past 5 years (2019–2023) showed a slight increase from 2020 to 2022, followed by a decreasing trend in 2023 (Figure 1A). In 2023, 119 emergency services transported 33,586 OHCA patients

nationwide, with 4,268 (12.7%) being in the Chungcheong region [2]. When converted to an incidence rate per 100,000 population, the national average was 65.7 cases. The rates in Sejong (41.1 cases) and Daejeon (55.1 cases) were lower than the national average, while the rates in Chungbuk (91.4 cases) and Chungnam (87.9 cases) were higher. Notably, Chungbuk had the third-highest incidence rate, following Jeju (95.1 cases) and Gangwon (94.4 cases) (Figure 1B). Within the Chungcheong region, the difference between the highest (Chungbuk) and lowest (Sejong) incidence rates was 50.3 cases, indicating a larger intraregional disparity than that in other provinces nationwide.

2. Survival and Neurological Recovery Rates of OHCA Patients by City and Province in the Chungcheong Region

As of 2023, the national survival rate for OHCA patients was 8.6%. Within the Chungcheong region, the rates in Daejeon (7.7%), Chungnam (7.7%), and Chungbuk (7.9%) were lower than the national average, while the rate in Sejong

(14.6%) was higher than that in other areas in the region (Figure 2A).

The national neurological recovery rate for OHCA patients was 5.6%; in the Chungcheong region, the rates were 5.4% in Daejeon, 4.9% in Chungbuk, and 5.2% in Chungnam. Similar to its high survival rate, Sejong showed a high neurological recovery rate of 13.3%, exceeding the average in other areas (Figure 2B).

3. General Characteristics of OHCA Patients by City and Province in the Chungcheong Region

The general characteristics of patients with OHCA in 2023 were analyzed (Table 1). The incidence of OHCA was higher for male than for female individuals and increased with age, a pattern that was similar both nationwide and within the cities and provinces of the Chungcheong region. However, there were regional differences in the age distribution of OHCA patients. The proportion of elderly patients aged ≥ 80 years in Daejeon and Sejong was comparable to or lower than the national average, whereas in Chungbuk and Chungnam, this

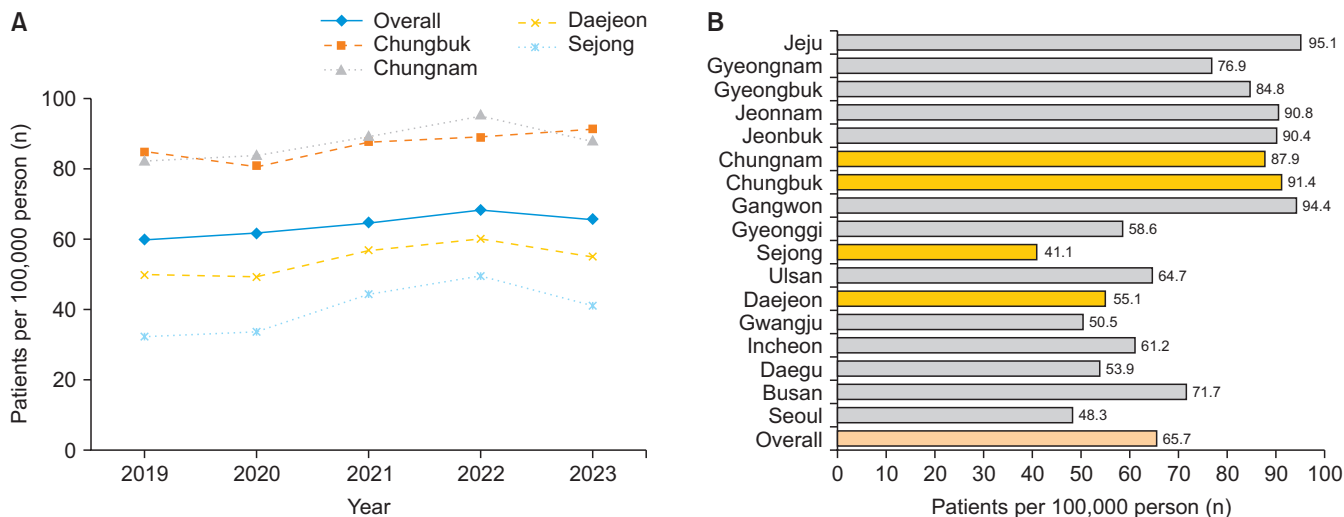


Figure 1. Trends in OHCA incidence per 100,000 population in the Chungcheong region

(A) Annual incidence. (B) Regional differences in incidence based on 2023 data.

OHCA=out-of-hospital cardiac arrest.

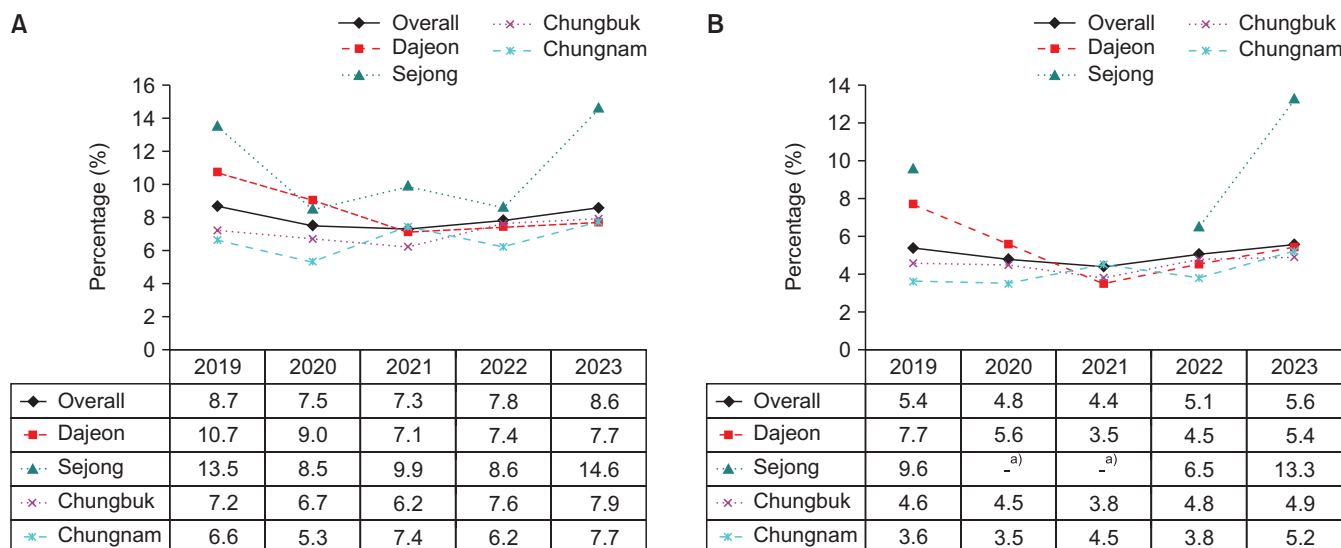


Figure 2. Trends in characteristics related to survival over the past five years (2019–2023)

(A) Survival rate: discharge alive. (B) Neurological recovery rate: brain function recovered enough to enable daily life.

^{a)}Data not presented for categories with fewer than 10 cases.

proportion was 33.8% and 37.5%, respectively, being higher than the national average by 1–5%p.

Regarding the past medical history of OHCA patients, hypertension, diabetes, and heart disease, in that order, were the most common; this pattern was consistent with national data. Furthermore, in both the nation and the Chungcheong region, over 70% OHCA were due to disease-related factors, the majority of which were of cardiac origin.

Whether an OHCA is witnessed is an important factor that can influence the survival rate [2,8]. In 2023, the national rate of witnessed OHCA was 54.3%. In the Chungcheong region, the rates were higher than the national average: 60.2% in Daejeon, 64.6% in Sejong, 58.9% in Chungbuk, and 60.0% in Chungnam.

The bystander CPR rate, excluding CPR performed by healthcare professionals or on-duty emergency medical technicians, was 31.3% nationwide. Regional variations were observed, with a rate of 33.9% in Daejeon, 39.1% in Sejong, 33.8% in Chungbuk, and 18.1% in Chungnam.

In both the nation and the Chungcheong region, $\geq 80\%$ cases showed an interval of ≥ 20 minutes between the time at which OHCA was witnessed and ER arrival.

Discussion

SCA refers to the sudden cessation of cardiac function due to factors such as disease and injury. As the time from cardiac arrest to intervention such as CPR increased, the survival and neurological recovery rates decrease. Therefore, a rapid intervention to SCA is essential [1].

In 2023, 33,586 patients were transported to hospitals for OHCA. For individuals with complete medical records, an analysis of the incidence rate per 100,000 population showed that Daejeon and Sejong had lower rates than the national average, whereas Chungbuk and Chungnam had higher rates. This can be understood in the context of previous research indicating that differences in age distribution within the Chungcheong region lead to disparities in key health-related

Table 1. Chungcheong regional demographic and characteristics of OHCA patients in 2023

Variable	Overall (n=33,402)	Daejeon (n=792)	Sejong (n=158)	Chungbuk (n=1,451)	Chungnam (n=1,859)
Sex					
Male	21,485 (64.3)	479 (60.5)	101 (63.9)	918 (63.3)	1,174 (63.2)
Female	11,917 (35.7)	313 (39.5)	57 (36.1)	533 (36.7)	685 (36.8)
Age (yr)					
<20	680 (2.0)	13 (1.6)	7 (4.4)	30 (2.1)	42 (2.3)
20–39	2,004 (6.0)	62 (7.8)	6 (3.8)	103 (7.1)	87 (4.7)
40–59	6,631 (19.9)	141 (17.8)	29 (18.4)	266 (18.3)	342 (18.4)
60–79	13,386 (40.1)	316 (39.9)	70 (44.3)	561 (38.7)	690 (37.1)
≥80	10,701 (32.0)	260 (32.8)	46 (29.1)	491 (33.8)	698 (37.5)
Past history					
Hypertension	11,284 (33.8)	312 (39.4)	64 (40.5)	450 (31.0)	632 (34.0)
Diabetes mellitus	7,765 (23.2)	200 (25.3)	35 (22.2)	301 (20.7)	440 (23.7)
Heart disease	5,510 (16.5)	154 (19.4)	35 (22.2)	219 (15.1)	274 (14.7)
Renal disease	2,110 (6.3)	64 (8.1)	11 (7.0)	84 (5.8)	89 (4.8)
Pulmonary disease	1,924 (5.8)	47 (5.9)	9 (5.7)	82 (5.7)	94 (5.1)
Stroke	2,531 (7.6)	56 (7.1)	11 (7.0)	98 (6.8)	124 (6.7)
Dyslipidemia	2,228 (6.7)	50 (6.3)	11 (7.0)	99 (6.8)	103 (5.5)
Cause^{a)}					
Disease	25,604 (76.7)	636 (80.3)	123 (77.8)	1,124 (77.5)	1,417 (76.2)
Non disease	7,798 (23.3)	156 (19.7)	35 (22.2)	327 (22.5)	442 (23.8)
Witness^{b)}					
Yes	18,133 (54.3)	477 (60.2)	102 (64.6)	855 (58.9)	1,116 (60.0)
No	15,269 (45.7)	315 (39.8)	56 (35.4)	596 (41.1)	743 (40.0)
Bystander CPR^{c)}					
Yes	9,068 (31.3)	236 (33.9)	52 (39.1)	426 (33.8)	293 (18.1)
Time from onset of the cardiac arrest to ER arrive (min)^{d)}					
<8	826 (4.8)	21 (4.5)	8 (7.8)	36 (4.4)	46 (4.3)
8–11	549 (3.2)	13 (2.8)	2 (2.0)	27 (3.3)	37 (3.5)
12–19	1,539 (9.0)	32 (6.9)	5 (4.9)	84 (10.3)	66 (6.2)
20–39	9,795 (57.0)	314 (67.2)	51 (50.0)	424 (52.0)	533 (50.2)
≥40	4,484 (26.1)	87 (18.6)	36 (35.3)	245 (30.0)	379 (35.7)

Unit: number (%). OHCA=out-of-hospital cardiac arrest; CPR=cardiopulmonary resuscitation; ER=emergency room; ^{a)}OHCA etiology was categorized as disease-related or non-disease-related; the latter includes unknown causes. ^{b)}“Witnessed” indicates the arrest was seen; “No” includes unknown cases. ^{c)}Bystander CPR refers to CPR performed by laypersons, excluding on-duty healthcare providers. ^{d)}Based on cases with documented time intervals between the witnessed cardiac arrest and arrival at the emergency department in medical records.

indicators [3].

Nationwide, 72.1% OHCA patients were aged ≥60 years. In the Chungcheong region as well, this proportion was >70% in all cities and provinces: 72.7% in Daejeon, 73.4% in Sejong, 72.5% in Chungbuk, and 74.6% in Chungnam. Furthermore,

in Daejeon, Chungbuk, and Chungnam, the proportion of OHCA patients aged ≥80 years exceeded 30%. Considering the pace of population aging in the Republic of Korea, the proportion of elderly individuals among OHCA patients is expected to increase further, thus affecting patient survival and

neurological recovery rates. In Chungnam and Chungbuk, which had a relatively higher proportion of OHCA patients aged ≥ 80 years than did Daejeon and Sejong, the incidence rate was high while the survival and neurological recovery rates were low. This suggests that aging is a factor that influences not only incidence but also prognosis. The fact that prognosis worsens with increasing age has been discussed in many studies [6,7,9]. This is because physiological resilience decreases while comorbidities increase; furthermore, with advancing age, treatment options for OHCA may become limited [7]. Thus, strategies to address OHCA in the elderly population probably differ from those for other age groups, and regions with a high proportion of elderly residents must develop plans that take this into account.

The survival and neurological recovery rates for OHCA patients are important indicators to evaluate the propriety of the provided medical interventions [8]. During the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic in 2020 and 2021, the incidence increased while the survival rate decreased. However, by 2023, survival and neurological recovery rates across the nation, including the Chungcheong region, had recovered to pre-COVID-19 levels [2,10]. The neurological recovery rate, a determinant of post-survival quality of life among OHCA patients, shows a trend similar to that shown by the survival rate. Although the absolute number of OHCA events in Sejong was lower than that in other areas in the Chungcheong region, the survival and neurological recovery rates were higher than both the regional and national averages. The higher-than-average neurological recovery rate in Sejong can be explained by a combination of factors, including the lower proportion of elderly OHCA patients compared to that in other areas in the region as well as the high witnessed arrest and bystander CPR

rates. These findings are consistent with those in studies on post-OHCA prognosis [1,6,9].

As mentioned above, various factors collectively influence the recovery of OHCA patients. In particular, if OHCA is witnessed, the survival rate increases by more than three-fold [2] because witnessed OHCA is associated with rapid initiation of CPR and prompt transport to the ER. Compared with the national average, the witnessed arrest rates in Daejeon, Sejong, Chungbuk, and Chungnam were all high. In particular, the witnessed arrest rate in Sejong was 64.6%, $\geq 10\%$ p higher than the national average, while that in the other areas was also 4–10%p higher than the national average. The correlation between higher witnessed arrest rates and increased survival is a common finding in many studies [2,10,11]. Witnessed OHCA is closely associated with the location of the event, and its likelihood tends to decrease for older individuals and for individuals with arrests occurring at home [10,11]. With aging and nuclearization of families in many countries, the proportion of single-person households is increasing along with that of households comprising single elderly individuals or elderly couples. Consequently, a decline in the witnessed arrest rate is an inevitable outcome when OHCA occurs in these settings. Therefore, in regions with a high proportion of elderly residents, community surveillance systems should be enhanced by establishing monitoring systems involving the use of wearable devices for high-risk groups [10]. In the Chungcheong region, projects have been implemented to reduce health disparities by selecting areas with significant gaps according to the results of the Community Health Survey. These community-based projects have included not only direct education of residents but also training programs for community health leaders. Incorporation of content regarding monitoring of OHCA

among high-risk individuals within these training programs could be an effective strategy.

CPR performed by a bystander before the arrival of 119 emergency services is crucial for the patient's survival and neurological recovery rates [12]. The importance of the witnessed arrest rate, as previously discussed, also stems from the fact that it increases the likelihood of rapid CPR initiation. In Sejong, the bystander CPR rate was high at 39.1% relative to that in other areas, whereas in Chungnam, it was low at 18.1%. While various factors can influence CPR provision, the issue of population aging must be examined first. According to a 2023 Statistics Korea survey, the proportion of individuals aged ≥ 65 years was 19.1% nationwide, 16.9% in Daejeon, 10.7% in Sejong, 20.6% in Chungbuk, and 21.1% in Chungnam. For the super-aged population (≥ 85 years), the proportions were 2.0% nationwide, 1.7% in Daejeon, 1.1% in Sejong, 2.4% in Chungbuk, and 2.9% in Chungnam. This indicates that Chungnam's elderly population ratio is higher than the national average and that in other areas in the Chungcheong region [13]. Age can influence the effectiveness of CPR training. The importance of CPR training is well-established, as evidenced by the finding that a 10% increase in community CPR training experience is associated with a 1.4-fold increase in OHCA patient survival [14]. However, merely conducting protocol-based training may not yield the expected results. A trend of decreasing CPR training experience with increasing age has already been confirmed in a previous study [9], and this trend can also be observed in the age-specific CPR training status within the Chungcheong region, according to data from the 2022 and 2024 Community Health Surveys. Although the overall rate of CPR training experience increased in all four cities and provinces of the Chungcheong region, a marked

decrease in the experience rate can be seen with increasing age [15]. Thus, it is necessary to explore ways to promote CPR education for the elderly. However, as the CPR training rate for those aged ≥ 60 years in Chungnam increased by more than 1.5-fold from 2022 to 2024, it will be necessary to monitor the bystander CPR rate in Chungnam in the post-2024 Out-of-Hospital Cardiac Arrest Surveillance in order to evaluate the effectiveness of this training [15]. For CPR training to translate into successful bystander CPR, factors such as awareness of CPR, hands-on experience through training, and a sense of self-efficacy for performing CPR have been shown to be influential [14]. As of 2022, the CPR awareness rate was $\geq 90\%$ in most districts and across all age groups [15]. Therefore, the focus should be on an increase in CPR training to boost self-efficacy. In particular, when providing CPR-related education to the elderly, it is necessary to simplify the content to focus on speed and accuracy. As current guidelines already encourage chest compressions, which are relatively easy, after calling 119 in an OHCA event [11], it is important to increase self-efficacy for CPR through educational campaigns.

Finally, the time from witnessed arrest to ER arrival is another factor that can influence prognosis [1]. In this investigation, the proportion of cases with a time to ER arrival of ≥ 20 minutes was 83.1% nationwide, 85.8% in Daejeon, 85.3% in Sejong, 82.0% in Chungbuk, and 85.9% in Chungnam. The interval between the time at which OHCA is witnessed and ER transport has already been cited as a critical factor for survival and neurological recovery rates in various previous studies [1,3,4,6]. In particular, Kim and Chun [9] reported that the survival rate decreases by approximately 50% when this interval exceeds 32 minutes; this signifies the need for improvement in the current provision of emergency medical services.

For OHCA, the importance of the golden time is extremely high, and it is closely related to the response of the community healthcare system [16]. Because it is often caused by an underlying disease, its risk is, to some extent, predictable [17]. Establishment of an emergency medical services system that can adequately respond to OHCA cannot be achieved simply by increasing the number of hospitals. It is a complex problem that requires consideration of regional supply and demand, traffic conditions, and distribution [18]. According to a study by Kim et al. [18] comprehensive consideration of demographic characteristics, environmental factors, and the availability of medical services is necessary when building an emergency medical services system. The authors suggested that deployment of even a small number of dispatchable emergency response bases in rural and fishing villages could significantly improve access to emergency care.

In conclusion, the present study confirmed the status of OHCA among residents of the Chungcheong region, examined various factors that could affect survival and neurological recovery rates, and considered the main factors influencing OHCA from three perspectives. First, the trend of increasing OHCA incidence and worsening prognosis with advancing age is commonly reported in numerous studies; this calls for the establishment of a response system tailored to the characteristics of an aging population. In particular, it is necessary to build a system for early screening and monitoring of high-risk groups with risk factors for OHCA at the community level. Furthermore, because the receptivity to and effectiveness of CPR education and campaigns can vary by age, research on age-specific, tailored education and promotion strategies should be prioritized. Second, to improve the witnessed arrest rate and bystander CPR rate, which are key factors influencing

OHCA prognosis, it is necessary to establish community-based collaborative systems through community health leaders. This also requires a tailored approach that considers age-specific characteristics. Third, when establishing an emergency medical services system, simply expanding the number of medical institutions has its limitations; a strategic design that comprehensively incorporates demographic, geographic, and social factors is necessary.

The limitations of this study are as follows. First, this study alone cannot fully explain the high incidence of OHCA in Chungbuk and Chungnam. Therefore, a more detailed analysis of OHCA-related risk factors is needed at the city, province, and district levels, particularly where the population is aging. Identification of these risk factors is expected to enable the establishment of prevention-oriented response strategies suitable for each community. Second, this study primarily explained the bystander CPR rate in relation to age. However, research considering factors other than age is needed to explain the disparity in bystander CPR rates between Chungbuk and Chungnam, which have similar population distributions. Finally, this study did not include information on regional emergency medical resources that could affect patient prognosis, such as the number of emergency medical institutions per one million people or the status of automated external defibrillator deployment per 10,000 people. Moreover, it did not include details of in-hospital treatment, such as the provision of CPR and defibrillation in the ER or the time to procedures like reperfusion therapy. Therefore, subsequent research considering these factors is necessary.

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: HJP, JHJ, YHC. Data curation: HJP. Formal analysis: HJP, JHJ, GML, YHC. Project administration: YHC. Visualization: JHJ, GML. Supervision: YHC. Writing – original draft: HJP. Writing – review & editing: HJP, YHC.

References

1. Shin WM, Kim JM, Park CY, Shin E, Tchoe B. Analysis of factors influencing the survival of patients with Out-of-Hospital of Cardiac Arrest (OHCA). *Korean Public Health Res* 2020;46:93-105.
2. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA), National Fire Agency. 2023 Sudden cardiac arrest survey statistics. Cheongju: KDCA; 2024 Dec. Report No.: 11-1352159-000192-10.
3. Lee G, Park MB, Kim EA, et al. A study on spatial autocorrelation according to the geographical distribution of major health indicators: focusing on regional units in Chungcheong Province. *Public Health Wkly Rep* 2024;17:1071-89.
4. Kim E, Kang SH, Choi YH. Health behavior and chronic disease management status in the Chungcheong region: the results of 2023 Korea Community Health Survey. *Public Health Wkly Rep* 2024;17:2077-94.
5. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). Korea community health at a glance 2023: Korea Community Health Survey (full version). Cheongju: KDCA; 2024 Feb. Report No.: 11-1790387-000034-10.
6. Lee HI, Park SJ. The incidence and characteristics of out-of-hospital sudden cardiac arrest in the Gyeongnam region, the Republic of Korea in 2021. *Public Health Wkly Rep* 2024;17:315-31.
7. Libungan B, Lindqvist J, Strömsöe A, et al. Out-of-hospital cardiac arrest in the elderly: a large-scale population-based study. *Resuscitation* 2015;94:28-32.
8. Jeong SY, Kim CW, Yoon TH, Kim YJ, Hong SO, Choi JA. The factors influencing neurological outcome of out-of-hospital cardiac arrest with cardiac etiology. *J Korean Soc Emerg Med* 2016;27:165-72.
9. Kim HS, Chun JH. Determinants on survival outcomes of sudden out-of-hospital cardiac arrest: a multilevel analysis. *Korean J Emerg Med Ser* 2020;24:7-26.
10. 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.
11. Okabayashi S, Matsuyama T, Kitamura T, et al. Outcomes of patients 65 years or older after out-of-hospital cardiac arrest based on location of cardiac arrest in Japan. *JAMA Netw Open* 2019;2:e191011.
12. Akahane M, Tanabe S, Koike S, et al. Elderly out-of-hospital cardiac arrest has worse outcomes with a family bystander than a non-family bystander. *Int J Emerg Med* 2012;5:41.
13. Statistics Korea. Population by life cycle stage by city, county, and district [Internet]. Daejeon: Statistics Korea; 2023 [cited 2025 Apr 8]. Available from: https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?conn_path=I2&orgId=101&tblId=D_T_1LC0001
14. Ro YS, Shin SD, Song KJ, et al. Public awareness and self-efficacy of cardiopulmonary resuscitation in communities and outcomes of out-of-hospital cardiac arrest: a multi-level analysis. *Resuscitation* 2016;102:17-24.
15. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). Korea community health at a glance 2024: Korea Community Health Survey (full version). Cheongju: KDCA; 2025 Feb. Report No.: 11-1790387-100053-10.
16. Kim SH, Nho WY, Lee MJ, et al. National survey of training methodology between experience and needs for laypersons' cardiopulmonary resuscitation. *J Korean Soc Emerg Med* 2015;26:534-42.
17. Kim K. Evaluating coverage of Automated External Defibrillator (AED) using a spatial optimization model: the case of Gangnam-gu. *J Assoc Korean Geogr* 2021;10:153-66.
18. Kim K, Chang Y, Kwon K. Measuring the spatial accessibility of emergency medical services considering the incidence of sudden out-of-hospital cardiac arrest: the case of Cheongju City. *J Korean Geogr Soc* 2023;58:471-87.

시·도별 주관적 건강인지율 격차 추이, 2015–2024년

2024년 기준으로 만 19세 이상 성인의 주관적 건강인지율(연령표준화)은 대전에서 59.7%로 가장 높게, 강원에서 44.4%로 가장 낮게 나타났다. 시·도 간 격차는 15.2%p이며, 전년 14.5%p 대비 0.7%p 증가하였다(그림 1).

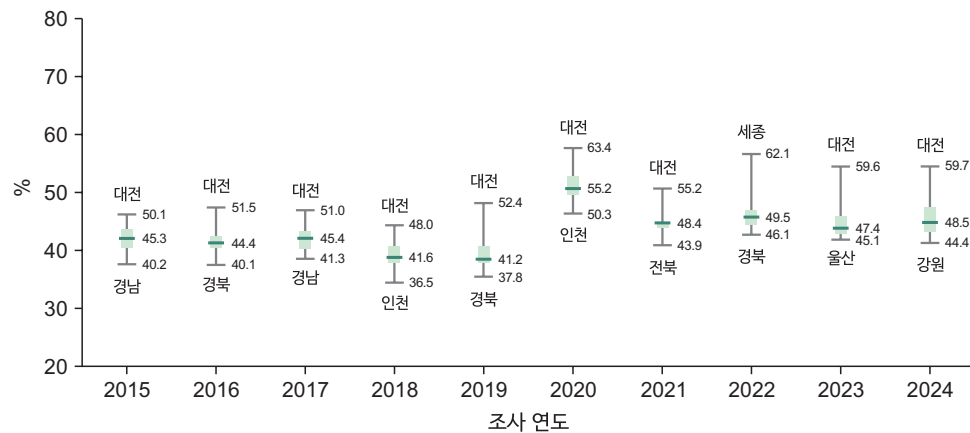


그림 1. 시·도별 주관적 건강인지율 격차 추이, 2015–2024년

*주관적 건강인지율: 평소에 본인의 건강이 “매우 좋음” 또는 “좋음”이라고 응답한 사람의 비율, 만 19세 이상

†그림 1의 연도별 지표값은 2005년 추계인구로 연령표준화

출처: 2024 지역건강통계 한눈에 보기, <https://chs.kdca.go.kr/>

작성자: 질병관리청 만성질환관리국 만성질환관리과 고윤실 

QuickStats

Trends in the Prevalence Gap of Perceived Health Status between Cities or Provinces, during 2015–2024

In 2024, the age-standardized rate of perceived health status among individuals aged ≥ 19 years was the highest in Daejeon (59.7%) and the lowest in Gangwon-do (44.4%). The prevalence gap of perceived health status between the highest and lowest rates increased from 14.5%p in 2023 to 15.2%p in 2024 (Figure 1).

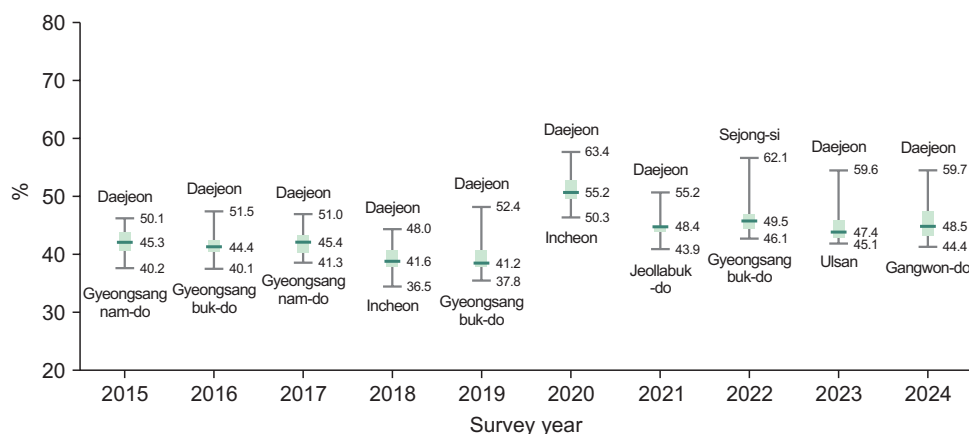


Figure 1. Trends in perceived health status between Cities or Provinces, 2015–2024

*Prevalence of perceived health status: the percentage of individuals(aged ≥ 19 years) who report their health in everyday life as “Good” or “Very Good.”

†Prevalence rates in Figure 1 were age-standardized using the 2005 projected population.

Source: Korea Community Health at a Glance 2024: Korea Community Health Survey (KCHS), <https://chs.kdca.go.kr/>

Reported by: Yoon-sil Ko , Division of Chronic Disease Control, Department of Chronic Disease Prevention and Control, Korea Disease Control and Prevention Agency