



주간 건강과 질병

# PHWR

Public Health Weekly Report

Vol. 15, No. 38, September 22, 2022

## Content

### 전문가 기고

2613 뇌기증 활성화로 퇴행성뇌질환 원인 규명 및 치료법 개발 기대

### 역학 · 관리보고서

2615 2019-2021년 국내 설사환자에서 분리된 살모넬라균의 혈청형 분석 현황

### 역학 · 관리보고서

2632 노숙인 재활시설에서 발생한 결핵 역학조사 결과

### 만성질환 통계

2642 고콜레스테롤혈증 유병률 추이, 2011-2020



KDCA

Korea Disease Control and  
Prevention Agency

## Aims and Scope

주간 건강과 질병(*Public Health Weekly Report*) (약어명: *Public Health Wkly Rep*, PHWR)은 감염병의 예방 및 관리에 관한 법령 제4조 제2항 및 제6조 제2항의 규정에 의거 국내·외 질병 발생현황과 관리대책에 대한 신속한 정보 제공을 목적으로 하는 질병관리청의 공식 학술지이다. 전문가 심사를 거쳐 오픈 액세스 학술지로 매주 목요일 발행한다. 본 학술지에 게재된 모든 논문에 대하여 저자의 모든 권한은 질병관리청이 소유하고 관리한다.

투고된 논문은 편집위원과 심사위원이 평가하며 편집위원회는 심사의뢰 전 투고 논문의 내용과 질을 사전에 심의한다. PHWR에 게재하는 논문은 연구논문, 유행보고, 조사/감시보고, 현장보고, 리뷰와 전망, 정책보고 등으로 구분된다.

저자는 원고 투고 규정에 따라 원고를 작성하여야 하며, 이 규정에 적시하지 않은 내용은 국제의학학술지편집인협의회(International Committee of Medical Journal Editors, ICMJE)의 Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals (<https://www.icmje.org/>) 또는 편집위원회의 결정에 따른다.

## About the Journal

주간 건강과 질병(PHWR) (pISSN 2005-811X, eISSN 2586-0860)은 2008년 4월 4일 창간된 질병관리청의 공식 학술지이며 국문/영문 두 가지 버전으로 매주 목요일에 발행된다.

주간 건강과 질병(PHWR)은 질병관리청에서 시행되는 조사사업을 통해 생성된 감시 및 연구 자료를 기반으로 근거중심의 건강 및 질병관련 정보를 제공하고자 최선을 다할 것이며, 제공되는 정보는 질병관리청의 특정 의사와는 무관함을 알린다.

본 저널의 전문은 주간 건강과 질병 홈페이지(<https://www.phwr.org/>)에서 추가비용 없이 자유롭게 열람할 수 있다. 모든 논문의 접수는 주간 건강과 질병 온라인 투고시스템(<https://www.phwr.org/submission>)을 통해서 가능하며 논문투고 시 필요한 모든 내용은 원고 투고 규정을 참고한다. 학술지가 더 이상 출판되지 않을 경우 국립중앙도서관(<http://nl.go.kr>)에 보관함으로써 학술지 내용에 대한 전자적 자료 보관 및 접근을 제공한다. 저자는 발행자의 버전 및 PDF를 보관할 수 있다.

주간 건강과 질병(PHWR)은 오픈 액세스(Open Access) 학술지로, 저작물 이용 약관(Creative Commons Attribution Non-Commercial License; <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>)에 따라 비상업적 목적으로 사용, 재생산, 유포할 수 있으나 상업적 목적으로 사용할 경우 편집위원회의 허가를 받아야 한다.

## Submission and Subscription Information

주간 건강과 질병(PHWR)은 주간 단위로 게시되고 있으며, 정기적 구독을 원하시는 분은 이메일([phwrcdc@korea.kr](mailto:phwrcdc@korea.kr))로 신청 가능하다. 본 학술지의 정기적 구독 요청 시 구독자의 성명, 소속, 이메일 주소가 요구된다.

원고 제출, 구독 및 기타 모든 문의는 전화(+82-43-219-2955, 2958, 2959), 팩스(+82-43-219-2969) 또는 이메일([phwrcdc@korea.kr](mailto:phwrcdc@korea.kr))을 통해 가능하다.

발행일: 2022년 9월 22일

발행인: 백경란

발행처: 질병관리청

편집사무국: 질병관리청 건강위해대응관 미래질병대비과  
(28159) 충북 청주시 흥덕구 오송읍 오송생명2로 187 오송보건의료행정타운  
전화: +82-43-219-2955, 2958, 2959, 팩스: +82-43-219-2969

이메일: [phwrcdc@korea.kr](mailto:phwrcdc@korea.kr)

홈페이지: <https://www.kdca.go.kr>

편집제작: (주)메드랑

(04521) 서울시 중구 무교로 32, 효령빌딩 2층

전화: +82-2-325-2093, 팩스: +82-2-325-2095

이메일: [info@medrang.co.kr](mailto:info@medrang.co.kr)

홈페이지: <http://www.medrang.co.kr>

## 편집위원장

최보울

한양대학교 의과대학

## 부편집위원장

류소연

조선대학교 의과대학

염준섭

연세대학교 의과대학

하미나

단국대학교 의과대학

## 편집위원

고현선

가톨릭대학교 의과대학 서울성모병원

곽진

질병관리청

권동혁

질병관리청

김동현

한림대학교 의과대학

김수영

한림대학교 의과대학

김원호

질병관리청 국립보건연구원

김윤희

인하대학교 의과대학

김중곤

서울의료원

김호

서울대학교 보건대학원

박영준

질병관리청

박지혁

동국대학교 의과대학

송경준

서울대학교병원운영 서울특별시보라매병원

신다연

인하대학교 자연과학대학

안윤진

질병관리청

안정훈

이화여자대학교 신산업융합대학

엄중식

가천대학교 의과대학

오경원

질병관리청

오주환

서울대학교 의과대학

유영

고려대학교 의과대학

이경주

국립재활원

이선희

부산대학교 의과대학

이윤환

아주대학교 의과대학

이재갑

한림대학교 의과대학

이혁민

연세대학교 의과대학

전경만

삼성서울병원

정은옥

건국대학교 이과대학

정재훈

가천대학교 의과대학

최선화

국가수리과학연구소

최원석

고려대학교 의과대학

최은화

서울대학교어린이병원

허미나

건국대학교 의과대학

## 사무국

김청식

질병관리청

안은숙

질병관리청

이희재

질병관리청

## 원고편집인

김세정

(주)메드랑

# 뇌기증 활성화로 퇴행성뇌질환 원인 규명 및 치료법 개발 기대

한현정\*

명지병원 치매진료센터장 및 뇌은행장

국내 치매뇌은행은 지난 2016년 질병관리청 국립보건연구원 치매뇌은행 구축 사업을 시작한 이래, 현재 서울대병원, 삼성서울병원, 부산대병원 명지병원 등이 치매뇌은행 주관 사업자로 지정되어 활발히 뇌구득 사업을 수행하고 있다 (표 1). 일반적으로 치매뇌은행은 치매 대상자의 뇌기증 등록을 통해 사후 뇌조직 확보, 체계적인 임상자원(뇌영상, 뇌척수액, 혈액 등) 수집 및 관리를 통하여 치매 연구 인프라를 구축하고, 치매 연구 활성화를 위한 뇌자원 분양 등의 역할을 담당하게 된다. 특히 신경계 뇌질환 사망자의 부검을 독려하고, 다양한 부검사례가 축적되면 질환별 통계 분석을 바탕으로 의료 정보 데이터를 확보하는데 그 역할이 있다. 급속한 노인인구의 증가는 치매 환자의 급증으로 이어지게 되며, 이로 인한 사회, 경제적 부담이 더 이상 한 개인이나 가정에 국한된 문제가 아니라 심각한 국가적 중요 이슈로 대두되고 있는 것은 널리 알려진 사실이다. 대표적으로 질환들의 확진은 사후 뇌조직 검사가 중요한데, 우리나라에서는 아직까지 뇌조직 검사가 활성화되지 않고 임상적인 진단만 되고 있어 정확한 진단과 치료에 많은 제한이 있다. 전세계적으로 미국을 비롯한 영국, 네덜란드 등 유럽, 호주 등에서는 이미 오래전부터 뇌은행이 운영되고 왔고, 일본과 중국도 뇌은행 운영을 통해 다기관 연구자들에게 뇌조직을 공유하고 신경병리학적 진단연구를 수

행하고 있다. 특히 대부분 국가에서 뇌구득의 한계점을 극복하기 위해 다기관이 참여하는 국제 컨소시엄 형태 혹은 네트워크 구성을 통해 운영하고 있다. 2013년에 미국국립보건원이 설립한 뉴로바이어뱅크(NIH NeuroBioBank)는 하버드 뇌조직 자원센터를 비롯한 미국 내 다수의 뇌은행으로 구성되어 있으며 웹 포털 사이트를 통해 자원 현황에 대한 데이터베이스를 통합하고 관리하고 있으며, 모든 뇌조직은 동일한 표준 프로토콜을 사용해 수집되고 보관하고 있다. 이외에도 브레인 넷 유럽(BrainNet Europe)은 유럽의 다국적 다기관 뇌은행이 참여한 뇌조직 연합체로 뇌조직 자체는 국가 간 이동이 불가능하지만 정보를 서로 공유하는 컨소시엄 형태로 운영하고 있다. 특히 영국의 UK Brain Bank Network는 뇌은행 네트워크로 구성되어 1만 개 이상의 뇌조직을 보유하고 있으며, 하나의 데이터 베이스에 통합하여 중앙집중식으로 자원 관리를 하

표 1. 국내 치매뇌은행 현황

치매뇌은행	사업기간	성과
삼성서울병원(서상원 & 김희진 교수)	2016~	뇌구득: 176예 뇌기증희망자: 1,378명
서울대병원(박성혜 교수)	2017~	(2022. 7. 31. 기준)
부산대병원(김은주 교수)	2018~	
명지병원(한현정 교수)	2021~	

Received August 29, 2022 Revised August 30, 2022 Accepted August 31, 2022

\*Corresponding author: 한현정, Tel: +82-31-810-5403, E-mail: neurohan5403@gmail.com

Copyright © Korea Disease Control and Prevention Agency






This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.



**KDCA**  
Korea Disease Control and Prevention Agency

**표 2. 국외 주요 뇌은행 컨소시엄 현황**

미국(NIH NeuroBioBank)	2013년에 설립된 뉴로바이오뱅크(NeuroBioBank)는 하버드 뇌조직 자원센터(Harvard Brain Resource Center)를 비롯한 미국 내 6개 뇌은행으로 구성되어 있으며 웹포털 사이트를 통해 자원현황에 대한 데이터베이스를 통합하여 관리하고 있음. 뇌은행은 주로 정신질환과 알츠하이머병을 포함한 신경퇴행성 질환의 뇌조직을 보관하고 있음. 모든 뇌조직은 동일한 표준 프로토콜을 사용하여 수집함.
	
유럽(BrainNet Europe)	2001년에 구성된 브레인넷 유럽(BrainNet Europe)은 유럽 11개 국가의 19개 뇌은행 및 관련 네트워크로 구성되어 있으며, 표준화된 프로토콜에 따라 뇌조직을 수집하며 고품질의 뇌조직을 제공함. 디옥시리보핵산(DNA), 리보핵산(RNA), 단백질 및 신경화학물질의 보존에 대한 생전과 사후 매개변수의 영향 확인, 인간의 사후 뇌조직 유용성의 한계 측정 및 뇌조직 품질 관리 표준 프로토콜 수립 등을 목표로 하고 있음.
	
영국(UK Brain Bank Network)	영국의 10개 뇌은행 네트워크로 구성되어 1만 개 이상의 뇌조직을 보유하고 있으며, 하나의 데이터베이스에 통합하여 중앙집중식으로 지원관리를 하고 있음. 표준화된 프로토콜로 뇌조직을 수집함.
	

고 있다고 알려져 있다(표 2). 이미 해외에서는 뇌부검을 통한 치매 진단이 보편화됐지만, 우리나라의 경우 문화적, 정서적 요인으로 인해 관련 연구가 뒤쳐져 왔으며 최근 수년간 다각도로 뇌기증에 대한 홍보 및 인식개선을 위해 노력한 덕분에 많은 인식 변화를 이루어 단기간에 기대 이상의 뇌자원을 확보하는 성과를 이루는 것이 가능했다. 특히 우리 모두 적극적인 뇌기증을 통해 확보된 뇌자원으로 사후 신경병리진단이 이뤄지면 남은 가족들과 후손들은 치매 발병 가능성을 미리 가늠하고 예방할 수 있고, 기증된 뇌조직은 연구에 활용돼 많은 난치성 뇌질환의 원인 규명 및 치료 개발 등 의학발전을 이끌

수 있을 것으로 기대된다.

## Declarations

**Ethics Statement:** Not applicable.

**Funding Source:** This was funded by the research of Korea Centers for Disease Control and Prevention (2022-ER-1001-00).

**Acknowledgments:** None.

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

## 2019–2021년 국내 설사환자에서 분리된 살모넬라균의 혈청형 분석 현황

정현주, 신은경, 박정선, 한주현, 김준영, 유재일\*

질병관리청 감염병진단분석국 세균분석과

## ABSTRACT

살모넬라균은 전 세계적으로 수인성·식품매개질환의 대표적인 원인 병원체로, 주로 오염된 계란과 닭고기 등을 조리한 음식을 통해 전파, 감염되어 집단발생 사례의 주요 원인이 되고 있으며, 주요 증상은 설사, 발열, 오한, 구토 등을 유발한다고 알려져 있다. 세균분석과에서 운영 중인 수인성·식품매개 감염병 병원체 감시사업(Enter-Net)을 통해 확보된 살모넬라균의 혈청형 유행양상과 특성을 분석하였다. 2019년부터 2021년까지 감시사업을 통해 확인된 살모넬라균은 1,872주였고, 국내 분리 1,789건, 해외유입 83건이었다. 총 100개의 혈청형으로 구분되었고, 주요 혈청형은 *Salmonella* Enteritidis 379주(20.2%), *Salmonella* Typhimurium 357주(19.1%), *Salmonella* I 4,[5],12:i:- 301주(16.1%) 순으로 확인되었다. 살모넬라균 집단발생의 주요 원인 혈청형은 *S. Enteritidis*와 *S. Typhimurium*이었으며, 해외유입 살모넬라균은 필리핀, 베트남, 중국, 태국, 인도네시아에서 입국한 환자에서 분리되었고, 국내분리주에서는 분리율이 낮은 *Salmonella* Newport 9주(10.8%), *Salmonella* Anatum 8주(9.6%), *Salmonella* Stanley 7주(8.4%), *Salmonella* Derby 6주(7.2%)가 높은 분리율을 보였으며 특히, 국내 분리된 적 없는 *Salmonella* Amagar, *Salmonella* Duesseldorf, *Salmonella* Kottbus이 각 3종의 혈청형이 확인되었다. 월별 분리율은 혈청형과 관계없이, 기온이 상승하는 3월부터 분리율이 증가하여 기온이 20도 이상인 6월부터 10월까지의 분리율이 높게 나타나고 있다. 3월부터 10월까지의 살모넬라균의 감염위험이 증가하므로 식중독 등 집단발생의 예방관리가 필요하다. 본 연구는 국가차원의 병원체 감시체계를 통해 지난 3년간 국내에서 설사환자에서 분리된 살모넬라균의 유행 혈청형 분포 및 관련 정보를 제공하여 집단발생 감염병 대응 및 예방을 위한 자료로 활용하고자 한다.

**Key words:** 살모넬라균; 살모넬라 혈청형; 급성설사질환; 수인성·식품매개 감염병 병원체 감시사업

## 들어가는 말

살모넬라균 감염증은 살모넬라속에 속하는 세균들에 의해 발병되는 감염 질환을 통칭하는 용어로 전 세계적으로 연간 1.3억여 건의 감염병을 유발하고[1], 우리나라에서는 이

감염 질환을 제2급과 제4급 법정감염병으로 지정하여 관리하고 있다[2]. 살모넬라균은 설사, 발열, 오한, 구토 등의 증상을 일으키는 대표적인 세균으로, 일반적으로 오염된 식수의 섭취나 오염된 물로 조리한 음식의 섭취를 통해 감염되며 특히, 계란과 닭을 이용한 음식에 의한 감염 사례가 주로 보고되고 있

Received August 23, 2022 Revised August 25, 2022 Accepted August 26, 2022

\*Corresponding author: 유재일, Tel: +82-43-719-8110, E-mail: knihyoo@korea.kr

Copyright © Korea Disease Control and Prevention Agency



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), which permits unrestricted non-commercial use, 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?**

수인성식품매개질환의 원인병원체로 병원성 대장균, 살모넬라, 세균성이질 등이 있으며, 이 중 우리나라에서 살모넬라균은 높은 감염율을 보인다.

**② 새로이 알게 된 내용은?**

수인성·식품매개 감염병 병원체 감시사업을 통해 해외유입 균주에서 3년 동안 국내에서 발생하지 않았던 *S. Amagar*, *S. Duesseldorf*, *S. Kottbus*가 확인되었다. 또한, 최근 *S. Enteritidis*가 집단발생의 주요 원인 혈청형으로 높은 비율을 확인하였다.

**③ 시사점은?**

국내에서 주요 발생하는 혈청형 및 해외유입 균주의 전파에 대한 지속적인 감시체계가 필요하고 이들 병원체의 특성 분석을 통해 감염병 예방관리에 활용하고자 한다.

다. 살모넬라균 감염 시 잠복기는 보통 1-3일이고, 건강한 사람들의 경우는 특별한 치료 없이도 회복되지만 지속적인 설사로 인한 탈수증상, 장 이외에 다른 장기로 감염될 경우, 항생제 치료가 어려운 경우 등에는 합병증으로 생명에 위협을 줄 수 있기 때문에 주의를 요한다[3].

살모넬라균은 운동성이 있는 막대모양의 그람음성 간균으로 분류학상으로 *Salmonella enterica*와 *bongori* 두 종으로 나뉘며, 이 중 대부분을 차지하는 *enterica*는 생화학적 특성에 따라서 6종류의 아종으로 분류된다. 아종은 생화학적 분류 외에 세포표면의 지질다당류(lipopolysaccharide) 구조와 연관된 균체항원(O-antigen)과 두 종류의 편모항원(H-antigen)의 항원형 구성 조합에 따라 현재 2,500여 종 혈청형으로 세분화된다[4]. 살모넬라균의 특성상 혈청형에 따라 균명이 결정되고, 분류된 혈청형별로 숙주 특이성, 항생제 내성 경향 등 다양한 특성에 차이를 보이기 때문에 살모넬라균 진단을 위해서는 혈청형 확인이 필수적이다. 가장 대표적인 살모넬라균의 혈청형은 Typhimurium과 Enteritidis으로, 이 혈청형들은 숙주 특이성

이 낮아 감염력이 높고 전파가 쉽다[1]. 또, 장티푸스와 파라티푸스의 원인 병원체인 Typhi와 Paratyphi 혈청형은 사람에게만 감염되는 세균으로 발생 시 전파, 유행 가능성을 고려하여 24시간 이내 신고와 격리가 이루어져야 하는 제2급 법정 감염병으로 지정되어 현재, 전수 감시 감염병으로 관리되고 있다[2].

국내에서 살모넬라균 감염이 원인인 급성 설사 환자는 1996년도까지 *Salmonella* Typhimurium의 분리율이 가장 높게 집계되었으나[5], 이후 10년간 *Salmonella* Enteritidis의 분리율이 더 높은 것으로 확인되었다. 이 외에도 *Salmonella* I 4,[5],12:i:-, *Salmonella* Bareilly 및 *Salmonella* Infantis 등 혈청형도 국내 설사 질환의 주요 원인균으로 확인되고 있다.

질병관리청 세균분석과에서 운영하는 수인성·식품매개 감염병 병원체 감시사업(Enteric Pathogens Active Surveillance Network, Enter-Net) 자료에 따르면 급성 설사질환 환자에서 분리한 세균 중 살모넬라균이 병원성 대장균 다음으로 두 번째로 많이 확인되고 있으며, 살모넬라 분리율은 전체 세균성 감염병에서 높은 수준으로 확인되고 있다[6]. 식품의약품안전처의 식중독 통계에 따르면 연간 평균 살모넬라균 감염 식중독 환자 수는 840여 명, 집단식중독도 매년 약 20여 건씩 꾸준히 발생하는 것으로 보고되고 있다[7].

이에 본 글에서는 수인성·식품 매개 감염병 원인 대표 병원체 중 하나인 살모넬라균의 최신 국내 유행을 파악하기 위해 2019년부터 2021년까지 살모넬라균의 혈청형 분포 현황을 분석하고, 병원체의 조기 확산 방지에 필요한 정보를 제공하고자 한다.

**몸 말**

2019년부터 2021년까지 지난 3년간 국내 발생과 해외 유입을 통해 확인된 살모넬라균은 총 1,872건이었다. 국내 발생은 시·도 보건환경연구원에서 수인성·식품매개 감염병 병

표 1. 국내 분리 살모넬라균의 혈청형 연도별 분포, 2019-2021

혈청형	2019	2020	2021	합계	분리율(%)
<i>Salmonella</i> Enteritidis	61	114	204	379	20.2
<i>Salmonella</i> Typhimurium	109	131	117	357	19.1
<i>Salmonella</i> I 4,[5],12:i:-	150	69	82	301	16.1
<i>Salmonella</i> Bareilly	45	80	37	162	8.7
<i>Salmonella</i> Infantis	54	39	40	133	7.1
<i>Salmonella</i> Agona	32	19	16	67	3.6
<i>Salmonella</i> Livingstone	3	36	5	44	2.4
<i>Salmonella</i> Stanley	16	5	6	27	1.4
<i>Salmonella</i> Montevideo	6	11	8	25	1.3
<i>Salmonella</i> Panama	13	2	5	20	1.1
<i>Salmonella</i> Saintpaul	5	8	7	20	1.1
<i>Salmonella</i> Newport	13	4	2	19	1.0
<i>Salmonella</i> Virchow	14	2	1	17	0.9
<i>Salmonella</i> Anatum	10	2	3	15	0.8
<i>Salmonella</i> Thompson	3	1	11	15	0.8
<i>Salmonella</i> Brandenburg	9	3	2	14	0.7
<i>Salmonella</i> Typhi	6	6	2	14	0.7
<i>Salmonella</i> Weltevreden	6	3	4	13	0.7
<i>Salmonella</i> Derby	10	1		11	0.6
<i>Salmonella</i> Schleissheim	5	4	2	11	0.6
<i>Salmonella</i> London	4	3	1	8	0.4
<i>Salmonella</i> Rissen	1	5	2	8	0.4
<i>Salmonella</i> Give	3	2	2	7	0.4
<i>Salmonella</i> Hato	3	1	2	6	0.3
<i>Salmonella</i> Mbandaka	2	3	1	6	0.3
<i>Salmonella</i> Paratyphi B	4	1	1	6	0.3
<i>Salmonella</i> Chailey	4			4	0.2
<i>Salmonella</i> Gallinarum	1	3		4	0.2
<i>Salmonella</i> Indiana	3		1	4	0.2
<i>Salmonella</i> Othmarschen	1	2	1	4	0.2
<i>Salmonella</i> Pomona	1	2	1	4	0.2
<i>Salmonella</i> Agbeni	3			3	0.2
<i>Salmonella</i> Alachua			3	3	0.2
<i>Salmonella</i> Javiana	3			3	0.2
<i>Salmonella</i> Kentucky	2	1		3	0.2
<i>Salmonella</i> Muenchen	1		2	3	0.2
<i>Salmonella</i> Potsdam	3			3	0.2
<i>Salmonella</i> Senftenberg	3			3	0.2
<i>Salmonella</i> Bovismorbificans	2			2	0.1
<i>Salmonella</i> Champaign			2	2	0.1
<i>Salmonella</i> Dessau	2			2	0.1
<i>Salmonella</i> Eko		1	1	2	0.1
<i>Salmonella</i> Heidelberg	1	1		2	0.1



표 1. Continued

형질형	2019	2020	2021	합계	분리율(%)
<i>Salmonella</i> Hillingdon		1	1	2	0.1
<i>Salmonella</i> Hindmarsh	2			2	0.1
<i>Salmonella</i> Hvittingfoss	2			2	0.1
<i>Salmonella</i> Landau		1	1	2	0.1
<i>Salmonella</i> Larochelle		2		2	0.1
<i>Salmonella</i> Limete	2			2	0.1
<i>Salmonella</i> Manhattan	2			2	0.1
<i>Salmonella</i> Matadi		2		2	0.1
<i>Salmonella</i> Menden		1	1	2	0.1
<i>Salmonella</i> Mendoza		1	1	2	0.1
<i>Salmonella</i> Menston	1	1		2	0.1
<i>Salmonella</i> Narashino		1	1	2	0.1
<i>Salmonella</i> Ohio	1		1	2	0.1
<i>Salmonella</i> Planckendael		1	1	2	0.1
<i>Salmonella</i> Portland	2			2	0.1
<i>Salmonella</i> Sandiego			2	2	0.1
<i>Salmonella</i> Saphra		1	1	2	0.1
<i>Salmonella</i> Schwarzengrund	1		1	2	0.1
<i>Salmonella</i> Urbana		2		2	0.1
<i>Salmonella</i> Wangata		2		2	0.1
<i>Salmonella</i> Weltevreden var.15+	2			2	0.1
<i>Salmonella</i> Wil			2	2	0.1
<i>Salmonella</i> Abony			1	1	0.1
<i>Salmonella</i> Agama			1	1	0.1
<i>Salmonella</i> Albany		1		1	0.1
<i>Salmonella</i> Amager	1			1	0.1
<i>Salmonella</i> Anatum var.15	1			1	0.1
<i>Salmonella</i> Bardo			1	1	0.1
<i>Salmonella</i> Braenderup		1		1	0.1
<i>Salmonella</i> Caracas			1	1	0.1
<i>Salmonella</i> Choleraesuis	1			1	0.1
<i>Salmonella</i> Corvallis	1			1	0.1
<i>Salmonella</i> Cuckmere			1	1	0.1
<i>Salmonella</i> Duesseldorf	1			1	0.1
<i>Salmonella</i> Elisabethville	1			1	0.1
<i>Salmonella</i> Fayed		1		1	0.1
<i>Salmonella</i> Hadar	1			1	0.1
<i>Salmonella</i> II 3,10:l,z28:1,5		1		1	0.1
<i>Salmonella</i> II 6,7:g,[m],s,t:[z42]			1	1	0.1
<i>Salmonella</i> Itami	1			1	0.1
<i>Salmonella</i> Kaapstad			1	1	0.1
<i>Salmonella</i> Kottbus	1			1	0.1
<i>Salmonella</i> Kua		1		1	0.1

표 1. Continued 2

혈청형	2019	2020	2021	합계	분리율(%)
<i>Salmonella</i> Mikawasima	1			1	0.1
<i>Salmonella</i> Minnesota	1			1	0.1
<i>Salmonella</i> Paratyphi A	1			1	0.1
<i>Salmonella</i> Paratyphi C	1			1	0.1
<i>Salmonella</i> Poona		1		1	0.1
<i>Salmonella</i> Reading		1		1	0.1
<i>Salmonella</i> Richmond	1			1	0.1
<i>Salmonella</i> Sanjuan		1		1	0.1
<i>Salmonella</i> Shubra	1			1	0.1
<i>Salmonella</i> Simi	1			1	0.1
<i>Salmonella</i> Wassenaar		1		1	0.1
<i>Salmonella</i> Yerba	1			1	0.1
<i>Salmonella</i> spp	4	20	14	38	2.0
합계	653	610	609	1,872	100

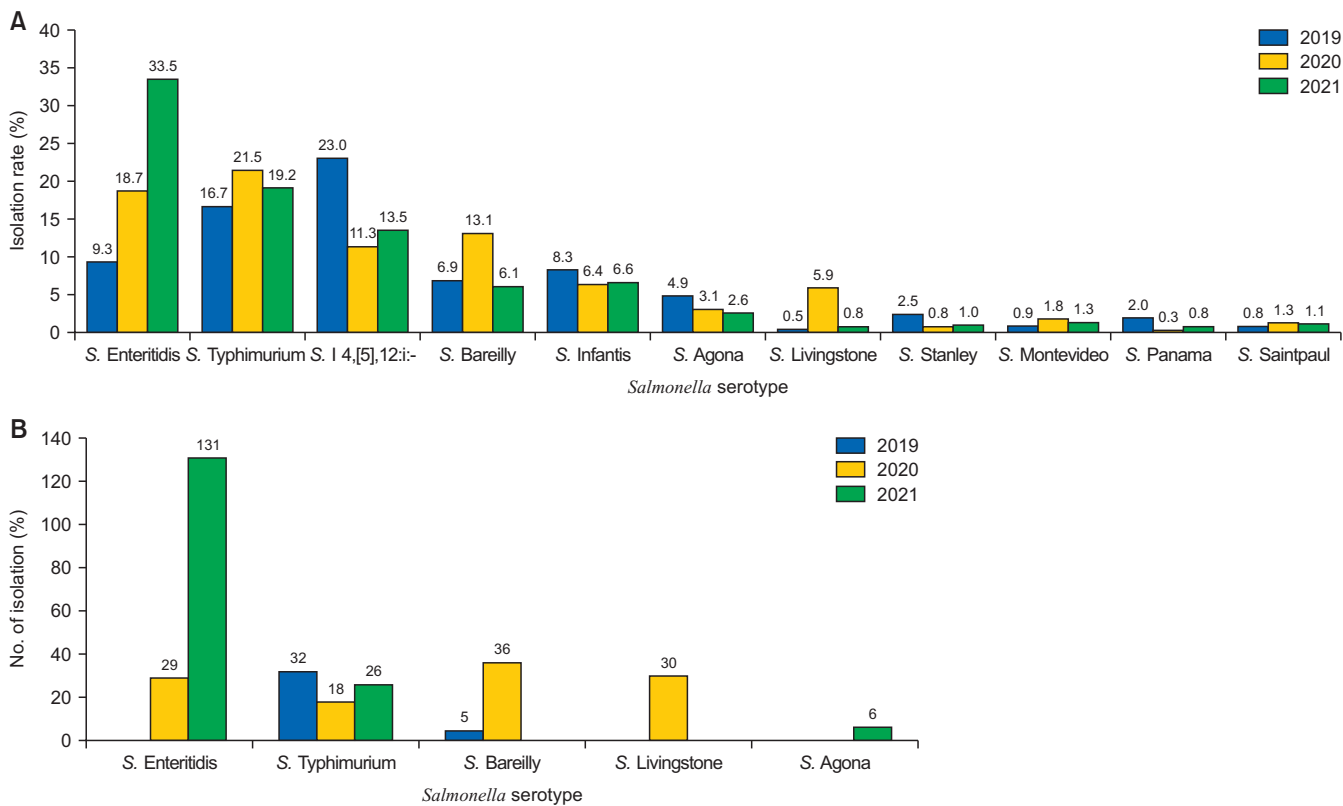


그림 1. 국내 분리 살모넬라균의 주요 혈청형의 연도별 분포, 2019-2021. (A) 2019-2021년 국내 분리 살모넬라균 주요 혈청형. (B) 2019-2021년 국내 분리 집단발생 원인 살모넬라균 혈청형.

원체 감시사업을 통해 수집된 검체, 개별발생 및 집단발생을 통해 수집된 검체에서 살모넬라균을 분리하였으며, 해외 유입은 국립검역소에서 해외로부터 입국한 설사 환자의 분변과 선박 오수 등에서 살모넬라균을 분리하였다.

3년간 수집된 살모넬라 균주는 총 1,872주로 총 100개의 혈청형이 확인되었다. 이 중 국내 발생 균주는 1,789건, 해외에서 유입된 균주는 83건이다. 연간 평균 624건이 확인되어, 각각 2019년 653건, 2020년 610건, 2021년 609건으로 유사한 수준으로 확인되고 있다(표 1). 3년간 국내에서 분리된 살모넬라균의 주요 혈청형은 *S. Enteritidis* 379주(20.2%), *S. Typhimurium* 357주(19.1%), *S. I 4,[5],12:i-* (*S. Typhimurium* variant) 301주(16.1%) 혈청형이 확인되었고 이 3종의 혈청형이 전체 살모넬라균의 55.4%를 차지했으며, 이 외 *S. Bareilly* 162주(8.7%), *S. Infantis* 133주(7.1%), *Salmonella Agona* 67주(3.6%), *Salmonella Livingstone* 44주(2.4%), *Salmonella Stanley* 27주(1.4%), *Salmonella Montevideo* 25주(1.3%), *Salmonella Panama*와 *Salmonella Saintpaul* 혈청형이 각각 20주(1.1%)로 확인되었다.

*S. Enteritidis*는 매년 분리율이 급증한 것으로 확인되었고 *S. I 4,[5],12:i-*는 2020년도에 일시적으로 감소하였으나 2021년에는 증가추세로 전환되었으며, *S. Bareilly*와 *S. Livingstone*는 2020년도에 급증하였으나 다시 예년과 유사하게 분리되었다. *S. Typhimurium*와 *S. Infantis*, *S. Montevideo* 및 *S. Saintpaul*은 매년 유사한 분리율을 유지하고 있었다(그림 1A).

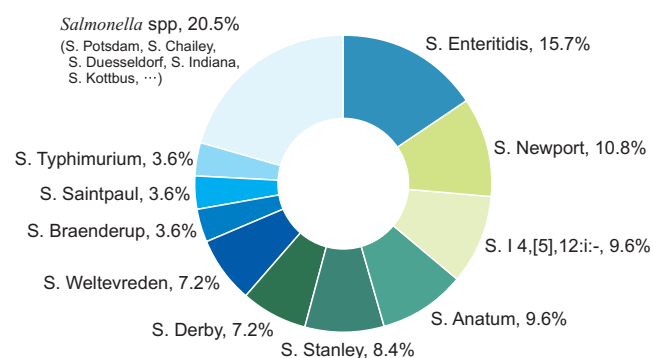


그림 2. 해외유입 살모넬라균의 혈청형 분포, 2019.

특히, 2019-2021년 집단발생으로 확인된 살모넬라균은 313주로 전체 분리주의 16.7%를 차지하고 있다. 주요 혈청형은 *S. Enteritidis* 161주(8.6%), *S. Typhimurium* 76주(4.1%)임을 확인하였으며, 이들이 전체 집단발생 원인 혈청형의 75% (*S. Enteritidis*, 51.4%, *S. Typhimurium*, 24.3%) 이상을 차지함을 알 수 있었다(그림 1B).

해외유입 살모넬라의 경우 인천공항검역소, 여수검역소, 목포검역소로부터 수집되어 주로 필리핀, 베트남, 중국, 태국, 인도네시아에서 입국한 환자로부터 분리하였으며, 총 83건으로 25종의 혈청형이 확인되었다. *S. Enteritidis* 13주(15.7%), *S. Newport* 9주(10.8%), *S. I 4,[5],12:i-* 8주(9.6%), *S. Anatum* 8주(9.6%), *S. Stanley* 7주(8.4%), *S. Derby*와 *S.*

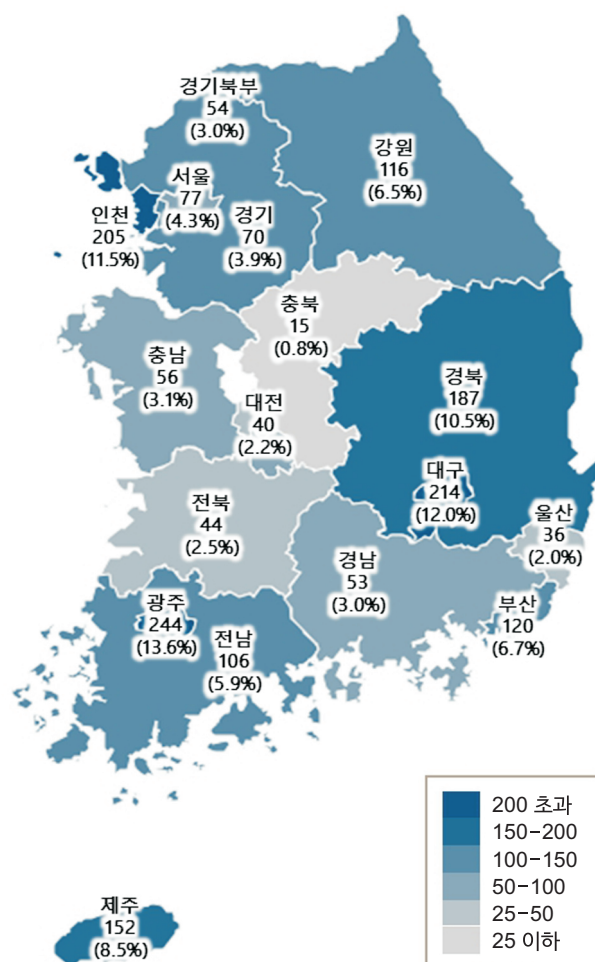


그림 3. 국내 분리 살모넬라균의 지역별 분포.

표 2. 국내 분리 살모넬라균의 주요 혈청형의 지역별 분포

지역	S. Enteritidis	S. Typhimurium	S. I 4,[5],12:i:-	S. Bareilly	S. Infantis	그 외 혈청형	합계
	검체수(%)	검체수(%)	검체수(%)	검체수(%)	검체수(%)	검체수(%)	검체수(%)
광주	45 (18.4)	25 (10.2)	53 (21.7)	20 (8.2)	25 (10.2)	76 (31.1)	244 (13.6)
대구	44 (20.6)	66 (30.8)	25 (11.7)	15 (7.0)	19 (8.9)	45 (21.0)	214 (12.0)
인천	31 (15.1)	24 (11.7)	41 (20.0)	8 (3.9)	28 (13.7)	73 (35.6)	205 (11.5)
경북	13 (7.0)	92 (49.2)	28 (15.0)	6 (3.2)	7 (3.7)	41 (21.9)	187 (10.5)
제주	11 (7.2)	26 (17.1)	16 (10.5)	50 (32.9)	4 (2.6)	45 (29.6)	152 (8.5)
부산	5 (4.2)	60 (50.0)	3 (2.5)	10 (8.3)	11 (9.2)	31 (25.8)	120 (6.4)
강원	28 (24.1)	12 (10.3)	32 (27.6)	7 (6.0)	6 (5.2)	31 (26.7)	116 (6.2)
전남	6 (5.7)	6 (5.7)	46 (43.4)	12 (11.3)	17 (16.0)	19 (17.9)	106 (5.7)
서울	7 (9.1)	17 (22.1)	19 (24.7)	1 (1.3)	3 (3.9)	30 (39.0)	77 (4.1)
경기	32 (45.7)	3 (4.3)	1 (1.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	34 (48.6)	70 (3.7)
충남	25 (44.6)	3 (5.4)	7 (12.5)	9 (16.1)	4 (7.1)	8 (14.3)	56 (3.0)
경기북부	42 (77.8)	0 (0.0)	7 (13.0)	0 (0.0)	3 (5.6)	2 (3.7)	54 (2.9)
경남	46 (86.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	7 (13.2)	53 (2.8)
전북	17 (38.6)	1 (2.3)	5 (11.4)	1 (2.3)	1 (2.3)	19 (43.2)	44 (2.4)
대전	8 (20.0)	4 (10.0)	7 (17.5)	4 (10.0)	2 (5.0)	15 (37.5)	40 (2.1)
울산	3 (8.3)	14 (38.9)	1 (2.8)	17 (47.2)	1 (2.8)	0 (0.0)	36 (1.9)
충북	3 (20.0)	1 (6.7)	2 (13.3)	1 (6.7)	2 (13.3)	6 (40.0)	15 (0.8)

지역	S. Enteritidis	S. Newport	S. I 4,[5],12:i:-	S. Anatum	S. Stanley	그 외 혈청형	합계
	검체수(%)	검체수(%)	검체수(%)	검체수(%)	검체수(%)	검체수(%)	검체수(%)
해외유입	13 (15.7)	9 (10.8)	8 (9.6)	8 (9.6)	7 (8.4)	38 (45.8)	83 (4.4)

Weltevreden이 각각 6주(7.2%), 그리고 S. Braenderup, S. Saintpaul, S. Typhimurium이 각각 3건(3.6%)으로 확인되었다(그림 2). 그러나 해외유입 균주의 경우, 2019년 12월부터 발생한 코로나-19 바이러스 대응으로 2020-2021년도에는 유입된 균주가 확보되지 않았다.

지역별로 살모넬라균은 광주 244건(13.6%), 대구 214건(12.0%), 인천 205건(11.5%), 경북 187건(10.5%), 제주 152건(8.5%)을 확인하였다(그림 3). 이들 지역의 주요 혈청형 역시 국내 발생의 주요 혈청형은 같았으나, 지역별로 혈청형 분포 순서에서는 일부 차이가 확인되었다(표 2). 특히, 경북과 대구의 경우 S. Typhimurium이 각각 92건(49.2%), 66건(30.8%), 광주와 인천은 S. I 4,[5],12:i:-가 53건(21.7%), 41건(20.0%), 그리고 제주와 울산 지역은 S. Bareilly가 50건(32.9%), 17건(47.2%)으로 가장 높은 분리율을 보였다. 경기

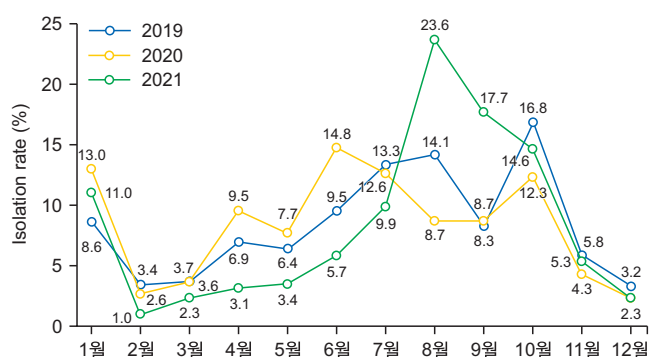


그림 4. 국내 분리 살모넬라균의 월별 분리율, 2019-2021.

북부와 경남의 경우, 주요 혈청형의 70% 이상인 S. Enteritidis가 42건(77.8%), 46건(86.8%)으로 가장 많이 분리되었다.

살모넬라균의 월별 분리율은 3월부터 8월까지 증가하였다가 이후 점점 감소하는 추세를 보인다(그림 4). 2019년도와 2020년도에는 3월부터 분리율이 증가하여 8, 9월에 감소

후, 10월에 약간 높아짐을 확인할 수 있었다. 반면, 2021년은 *S. Enteritidis*의 집단발생의 영향으로 8월에 갑자기 높은 비율로 분리율이 증가한 이후 점점 감소하였음을 확인하였다. 주요 혈청형의 월별, 연도별 분포로 *S. Enteritidis*는 2019년 10월에 16.4%, 2020년 1월, 11월에 17.5%로 1년 중 가장 높은 분리율을 나타내었고 반면, 2021년은 집단발생의 영향으로 8월에 분리율이 33.8%로 가장 높은 것으로 확인하였다(그림 5A). *S. Typhimurium*은 지난 3년 동안 7월부터 10월까지 집중적으로 분리됨을 보였다. 특히, 2019년에는 8월, 2020

년도 10월, 2021년도 7, 9월에 높은 분리율을 보였다(그림 5B). *S. I 4,[5],12:i:-*는 전체적으로 4월부터 분리율이 증가하여 10월까지 높은 분리율을 보였다(그림 5C). *S. Bareilly*는 2월부터 5월까지 분리율이 저조하다가 6월부터 높은 분리율을 확인하였다. 2019년에는 6월(22.2%), 2020년도 7월(33.8%), 2021년도 8, 9월(24.3%)에 높은 분리율을 보였다(그림 5D). *S. Infantis*는 4, 5월을 기점으로 분리율이 증가하여 6-10월에 분리율이 높은 것을 확인할 수 있었으며, 연도별로 가장 높은 분리율을 보인 달은 2019년 10월(35.2%),

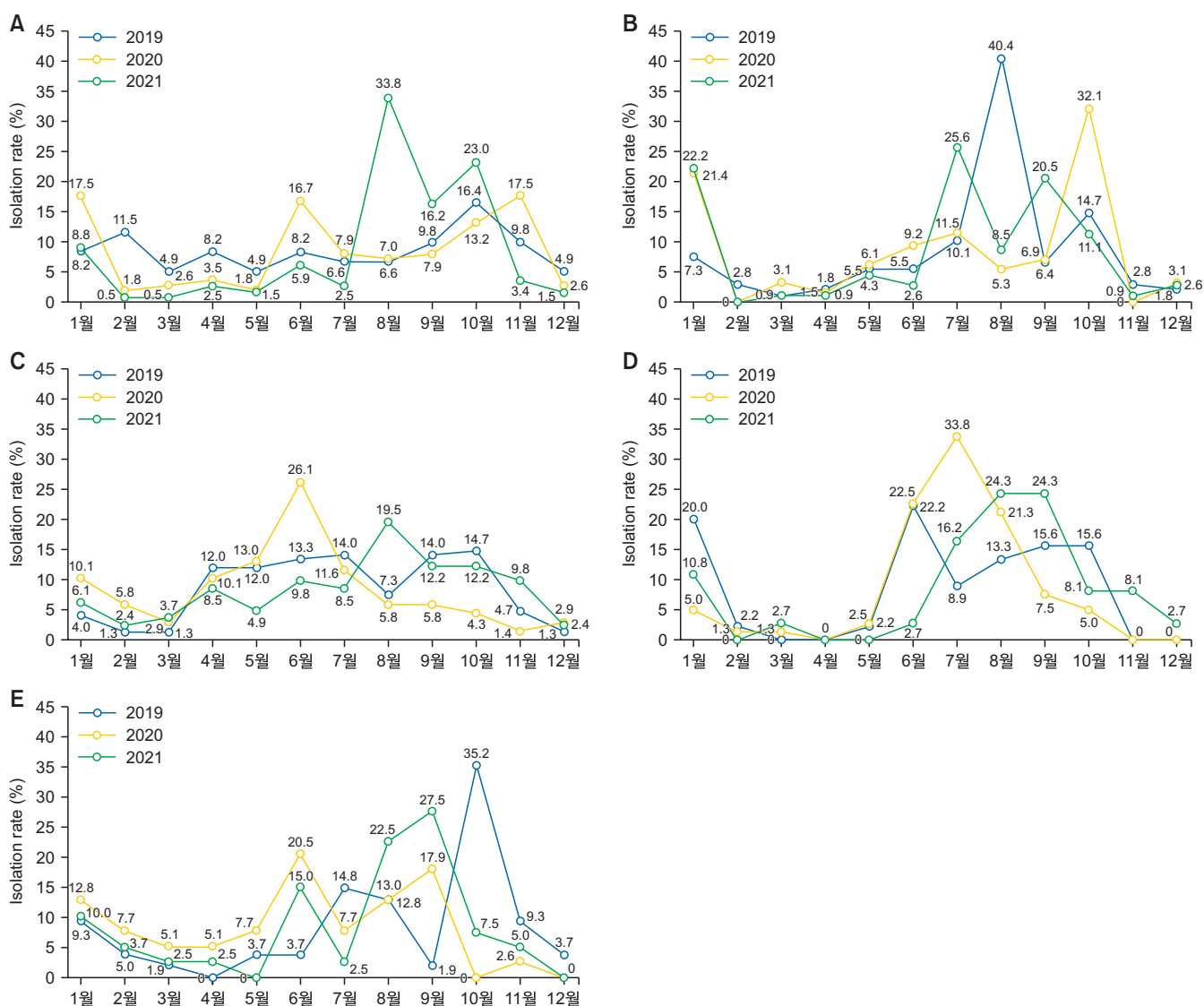


그림 5. 국내 분리 살모넬라균의 주요 혈청형 월별 분리율, 2019-2021. (A) *S. Enteritidis*. (B) *S. Typhimurium*. (C) *S. I 4,[5],12:i:-*. (D) *S. Bareilly*. (E) *S. Infantis*.

2020년 6월(20.5%), 2021년 9월(27.5%)로 확인하였다(그림 5E).

## 맺는 말

이 연구는 2019년부터 2021년까지 국내 수인성·식품매개 관련 급성 및 집단 설사 환자 검체에서 분리한 살모넬라균을 대상으로 분석하였다. 지난 3년간 우리나라에서는 총 1,872건의 살모넬라균이 수집되었고, 살모넬라균의 Enteritidis, Typhimurium, I 4,[5],12:i:-, Bareilly, Infantis, Agona 6종의 혈청형이 주로 확인되었다. 이는 지난 국내 발생 경향과 유사하였다[5]. 지난 3년간 살모넬라균이 원인으로 확인된 국내 집단발생 역시 대부분 S. Enteritidis과 S. Typhimurium에 의한 것으로 확인되었으며, 대부분 오염된 식품, 접촉이 있던 주방 식기 등에서 동일한 유전형의 살모넬라균을 확인하여 그 감염원을 추적할 수 있었다.

해외에서 유입된 살모넬라는 개발도상국(필리핀, 베트남, 중국, 태국, 인도네시아)에서 입국한 환자에서 주로 분리되었고 확인된 살모넬라균도 국내에서는 분리율이 낮은 S. Newport, S. Anatum, S. Derby가 해외유입균주에서 높은 분리율을 보였으며 특히, 국내 분리된 적 없는 S. Amagar, S. Duesseldorf, S. Kottbus 혈청형이 추가로 확인되었다. 월별, 연도별 분리율은 평균기온이 10도 이상으로 올라가는 3월 이후부터 살모넬라균의 분리가 점점 증가하고, 평균기온이 20도 이상인 6월부터 10월까지의 분리율이 높게 나타나고 있다. 이는 세균성 질환의 특징으로 세균이 생육하기 이상적인 기온으로 상승 시 발생률이 높은 것을 알 수 있다. 다만, 혈청형별, 월별 분리양상이 급격히 증가한 경우, 집단발생 등에 의한 분리율이 급상승한 것으로 볼 수 있다. 따라서 기온이 상승하는 3월부터 10월까지의 수인성·식품매개 감염병의 위험이 증가하므로 개인위생을 철저히 하고 식중독 등 집단발생 예방을 위한 안전관리 필요성이 강조된다.

최근 국내에서는 Kauffman-White scheme 실험법으로 분리되지 않는 살모넬라균이 증가(전체 2.0%)하는 추세이고 분석이 어려운 비정형 혈청형 분리도 증가하고 있으며 국내에서 분리되지 않은 살모넬라균의 혈청형의 해외 유입 사례가 지속적으로 확인되는 상황이나 이를 분석하기 위한 마땅한 시험법이 전무한 상황으로 이 혈청형 대한 분석법의 개발 및 확보가 시급하다.

본 연구는 지난 3년간 국내에서 분리된 살모넬라균을 대상으로 혈청형을 분석하고 그 분포 현황을 확인하였다. 이렇게 얻어진 결과는 국가 차원의 살모넬라균 감염병 대응 및 예방하기 위한 중요한 자료로 활용될 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: all authors. Data curation: HJJ, ES. Writing-original draft: HJJ, ES. Writing-review and editing: all authors.

## References

1. Kurtz JR, Goggins JA, McLachlan JB. Salmonella infection: interplay between the bacteria and host immune system. *Immunol Lett* 2017;190:42-50.
2. Korea Disease Control and Prevention Agency. Infectious Disease Control and Prevention Act, Chapter 2, Article 2 [Internet]. Cheongju: Korea Disease Control and Prevention Agency; 2022 [cited 2022 Aug. 12]. Available from: <https://www.law.go.kr/%EB%B2%95%EB%A0%B9/%EA%B0%90%EC%97%BC%EB%B3%91%EC%9D%98%EC%98%88%EB%B0%A9%EB%B0%8F%EA%B4%80%EB%A6%A>

- C%EC%97%90%EA%B4%80%ED%95%9C%EB%B2%95%EB%A5%A0.
3. Eng SK, Pusparajah P, Ab Mutalib NS, Ser HL, Chan KG, Lee LH. Salmonella: a review on pathogenesis, epidemiology and antibiotic resistance. *Front Life Sci* 2015;8:284-93.
  4. Grimont PAD, Weill FX. Antigenic formulae of the *Salmonella* serovars. 9th ed. Paris: WHO Collaborating Centre for Reference and Research on *Salmonella*; 2007.
  5. Yun YS, Chae SJ, Lee DY, Yoo CK. Prevalence and characteristics of *Salmonella* spp. in Korea, 2014. *Public Health Wkly Rep* 2015;8:470-6.
  6. Kim NO, Hong S, Chun JH, Hwang KJ. Laboratory-based Surveillance of water- and food-borne infectious disease-causing bacteria in the Republic of Korea, 2016-2018. *Public Health Wkly Rep* 2019;12:898-903.
  7. Ministry of Food and Drug Safety. Foodborne illness statistics [Internet]. Cheongju: Ministry of Food and Drug Safety; [cited 2022 Aug. 12]. Available from: [https://www.foodsafetykorea.go.kr/portal/healthyfoodlife/foodPoisoningStat.do?menu\\_no=4425&menu\\_grp=MENU\\_NEW02](https://www.foodsafetykorea.go.kr/portal/healthyfoodlife/foodPoisoningStat.do?menu_no=4425&menu_grp=MENU_NEW02).



# Trends in Serotype Distribution of *Salmonella enterica* Isolated from Diarrheal Patients in Korea, 2019 to 2021

Hyun Ju Jeong, Eunkyung Shin, Jungsun Park, JooHyun Han, Junyoung Kim, Jaeil Yoo\*

Division of Bacterial Diseases, Bureau of Infectious Disease Diagnosis Control,  
Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA), Cheongju, Korea

## ABSTRACT

*Salmonella* is a common pathogen causing water- and foodborne diseases worldwide. This pathogen typically spreads through contaminated water and food. Infection outbreaks are typified by main symptoms including diarrhea, fever, chills, and vomiting. We analyzed the prevalence and characteristics of *Salmonella* strains isolated from the Enteric Pathogens Active Surveillance Network (Enter-Net) from 2019 to 2021. A total of 1,872 *Salmonella* strains were isolated from domestic residents (1,789 strains) and returning travelers (83 strains) in Korea using Enter-Net. The identified *Salmonella* strains showed 100 serotypes, the most common being *Salmonella* Enteritidis 379 (20.2%), *Salmonella* Typhimurium 357 (19.1%), and *Salmonella* I 4,[5],12:i:- 301 (16.1%), most of which were caused by *Salmonella* Enteritidis and *Salmonella* Typhimurium. The imported strains were isolated from patients with diarrhea who returned from the Philippines, Vietnam, China, Thailand, and Indonesia. Identified serotypes, such as *Salmonella* Newport, *Salmonella* Anatum, *Salmonella* Stanley and *Salmonella* Derby, of imported strains showed a higher isolation rate than serotypes of domestic strains. Three serotypes, *Salmonella* Amagar, *Salmonella* Duesseldorf, and *Salmonella* Kottbus, have never been isolated in Korea. The results of monthly isolation rate showed that the risk of *Salmonella* infection increases from March to October, and it is necessary to prevent and manage food poisoning outbreaks, with particular focus in warmer seasons. This study aimed to provide information on the distribution of the prevalent *Salmonella* serotypes isolated from patients with diarrhea over the past 3 years through the national pathogen monitoring system, for addressing and preventing outbreaks of infectious diseases.

**Key words:** *Salmonella*; *Salmonella* serotype; Diarrhea; Enteric Pathogens Active Surveillance Network

\*Corresponding author: Jaeil Yoo, Tel: +82-43-719-8110, E-mail: knihyoo@korea.kr

**Table 1.** The serotype distribution of *Salmonella* isolated from diarrheal patients in the Republic of Korea, 2019–2021

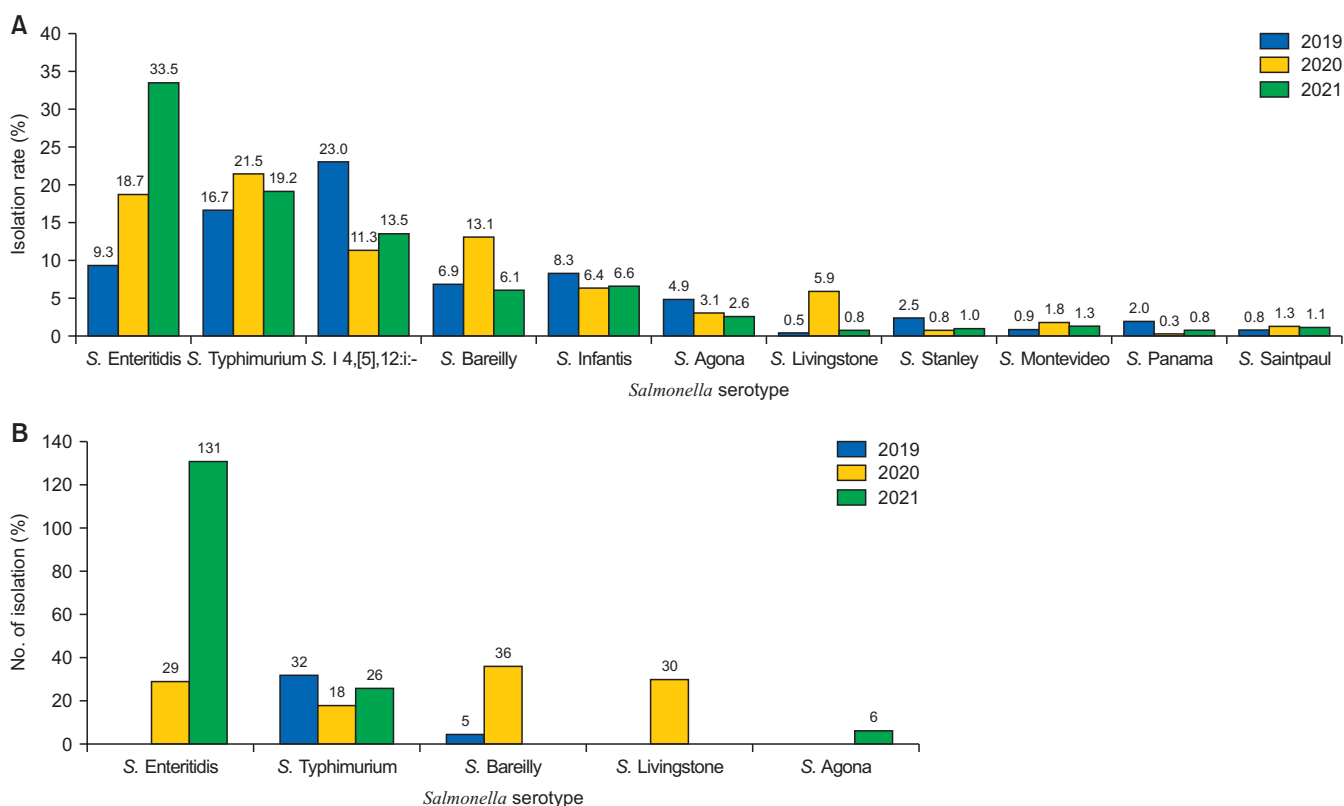
Serotype	2019	2020	2021	Total	Isolation (%)
<i>Salmonella</i> Enteritidis	61	114	204	379	20.2
<i>Salmonella</i> Typhimurium	109	131	117	357	19.1
<i>Salmonella</i> I 4,[5],12:i:-	150	69	82	301	16.1
<i>Salmonella</i> Bareilly	45	80	37	162	8.7
<i>Salmonella</i> Infantis	54	39	40	133	7.1
<i>Salmonella</i> Agona	32	19	16	67	3.6
<i>Salmonella</i> Livingstone	3	36	5	44	2.4
<i>Salmonella</i> Stanley	16	5	6	27	1.4
<i>Salmonella</i> Montevideo	6	11	8	25	1.3
<i>Salmonella</i> Panama	13	2	5	20	1.1
<i>Salmonella</i> Saintpaul	5	8	7	20	1.1
<i>Salmonella</i> Newport	13	4	2	19	1.0
<i>Salmonella</i> Virchow	14	2	1	17	0.9
<i>Salmonella</i> Anatum	10	2	3	15	0.8
<i>Salmonella</i> Thompson	3	1	11	15	0.8
<i>Salmonella</i> Brandenburg	9	3	2	14	0.7
<i>Salmonella</i> Typhi	6	6	2	14	0.7
<i>Salmonella</i> Weltevreden	6	3	4	13	0.7
<i>Salmonella</i> Derby	10	1		11	0.6
<i>Salmonella</i> Schleissheim	5	4	2	11	0.6
<i>Salmonella</i> London	4	3	1	8	0.4
<i>Salmonella</i> Rissen	1	5	2	8	0.4
<i>Salmonella</i> Give	3	2	2	7	0.4
<i>Salmonella</i> Hato	3	1	2	6	0.3
<i>Salmonella</i> Mbandaka	2	3	1	6	0.3
<i>Salmonella</i> Paratyphi B	4	1	1	6	0.3
<i>Salmonella</i> Chailey	4			4	0.2
<i>Salmonella</i> Gallinarum	1	3		4	0.2
<i>Salmonella</i> Indiana	3		1	4	0.2
<i>Salmonella</i> Othmarschen	1	2	1	4	0.2
<i>Salmonella</i> Pomona	1	2	1	4	0.2
<i>Salmonella</i> Agbeni	3			3	0.2
<i>Salmonella</i> Alachua			3	3	0.2
<i>Salmonella</i> Javiana	3			3	0.2
<i>Salmonella</i> Kentucky	2	1		3	0.2
<i>Salmonella</i> Muenchen	1		2	3	0.2
<i>Salmonella</i> Potsdam	3			3	0.2
<i>Salmonella</i> Senftenberg	3			3	0.2
<i>Salmonella</i> Bovismorbificans	2			2	0.1
<i>Salmonella</i> Champaign			2	2	0.1
<i>Salmonella</i> Dessau	2			2	0.1
<i>Salmonella</i> Eko		1	1	2	0.1
<i>Salmonella</i> Heidelberg	1	1		2	0.1

**Table 1.** Continued

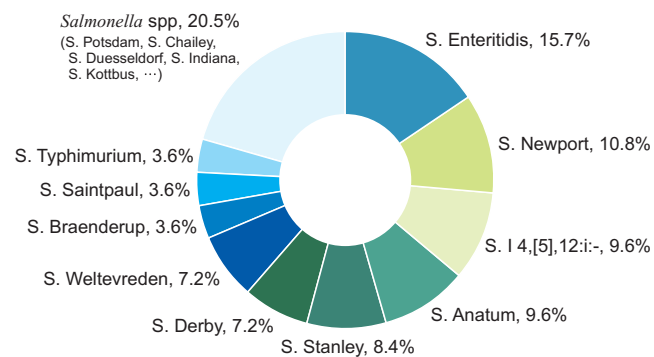
Serotype	2019	2020	2021	Total	Isolation (%)
<i>Salmonella</i> Hillingdon		1	1	2	0.1
<i>Salmonella</i> Hindmarsh	2			2	0.1
<i>Salmonella</i> Hvittingfoss	2			2	0.1
<i>Salmonella</i> Landau		1	1	2	0.1
<i>Salmonella</i> Larochelle		2		2	0.1
<i>Salmonella</i> Limete	2			2	0.1
<i>Salmonella</i> Manhattan	2			2	0.1
<i>Salmonella</i> Matadi		2		2	0.1
<i>Salmonella</i> Menden		1	1	2	0.1
<i>Salmonella</i> Mendoza		1	1	2	0.1
<i>Salmonella</i> Menston	1	1		2	0.1
<i>Salmonella</i> Narashino		1	1	2	0.1
<i>Salmonella</i> Ohio	1		1	2	0.1
<i>Salmonella</i> Planckendael		1	1	2	0.1
<i>Salmonella</i> Portland	2			2	0.1
<i>Salmonella</i> Sandiego			2	2	0.1
<i>Salmonella</i> Saphra		1	1	2	0.1
<i>Salmonella</i> Schwarzengrund	1		1	2	0.1
<i>Salmonella</i> Urbana		2		2	0.1
<i>Salmonella</i> Wangata		2		2	0.1
<i>Salmonella</i> Weltevreden var.15+	2			2	0.1
<i>Salmonella</i> Wil			2	2	0.1
<i>Salmonella</i> Abony			1	1	0.1
<i>Salmonella</i> Agama			1	1	0.1
<i>Salmonella</i> Albany		1		1	0.1
<i>Salmonella</i> Amager	1			1	0.1
<i>Salmonella</i> Anatum var.15	1			1	0.1
<i>Salmonella</i> Bardo			1	1	0.1
<i>Salmonella</i> Braenderup		1		1	0.1
<i>Salmonella</i> Caracas			1	1	0.1
<i>Salmonella</i> Choleraesuis	1			1	0.1
<i>Salmonella</i> Corvallis	1			1	0.1
<i>Salmonella</i> Cuckmere			1	1	0.1
<i>Salmonella</i> Duesseldorf	1			1	0.1
<i>Salmonella</i> Elisabethville	1			1	0.1
<i>Salmonella</i> Fayed		1		1	0.1
<i>Salmonella</i> Hadar	1			1	0.1
<i>Salmonella</i> II 3,10:l,z28:1,5		1		1	0.1
<i>Salmonella</i> II 6,7:g,[m],s,t:[z42]			1	1	0.1
<i>Salmonella</i> Itami	1			1	0.1
<i>Salmonella</i> Kaapstad			1	1	0.1
<i>Salmonella</i> Kottbus	1			1	0.1
<i>Salmonella</i> Kua		1		1	0.1

**Table 1.** Continued 2

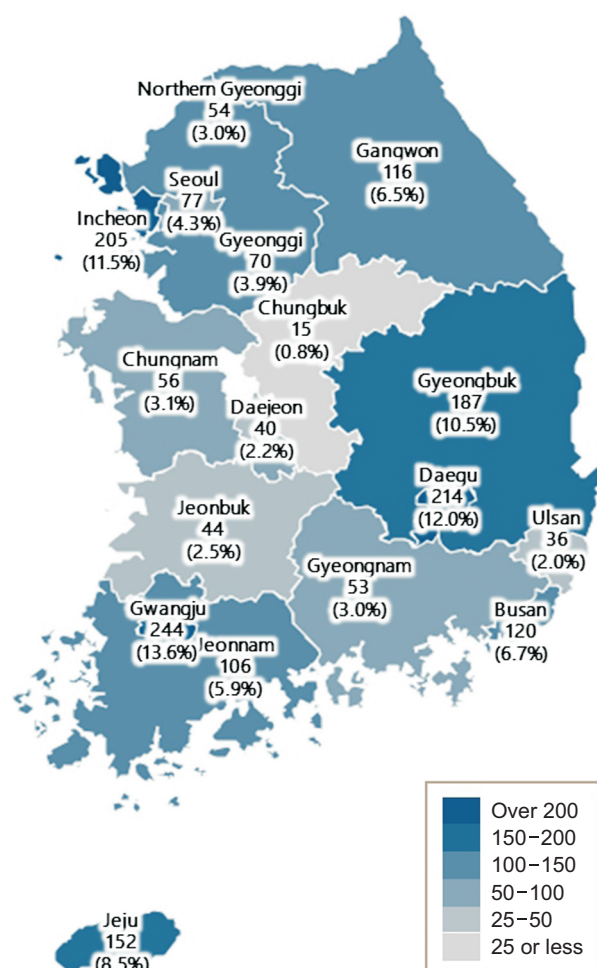
Serotype	2019	2020	2021	Total	Isolation (%)
<i>Salmonella</i> Mikawasima	1			1	0.1
<i>Salmonella</i> Minnesota	1			1	0.1
<i>Salmonella</i> Paratyphi A	1			1	0.1
<i>Salmonella</i> Paratyphi C	1			1	0.1
<i>Salmonella</i> Poona		1		1	0.1
<i>Salmonella</i> Reading		1		1	0.1
<i>Salmonella</i> Richmond	1			1	0.1
<i>Salmonella</i> Sanjuan		1		1	0.1
<i>Salmonella</i> Shubra	1			1	0.1
<i>Salmonella</i> Simi	1			1	0.1
<i>Salmonella</i> Wassenaar		1		1	0.1
<i>Salmonella</i> Yerba	1			1	0.1
<i>Salmonella</i> spp	4	20	14	38	2.0
Total	653	610	609	1,872	100



**Figure 1.** The distribution of major *Salmonella* serotype in the Republic of Korea, 2019–2021. (A) The major *Salmonella* serotype isolated from diarrheal patients in the Republic of Korea, 2019–2021. (B) The major *Salmonella* serotype isolated from outbreaks in the Republic of Korea, 2019–2021.



**Figure 2.** The serotype distribution of *Salmonella* isolated from diarrheal patients in returning travelers, 2019.



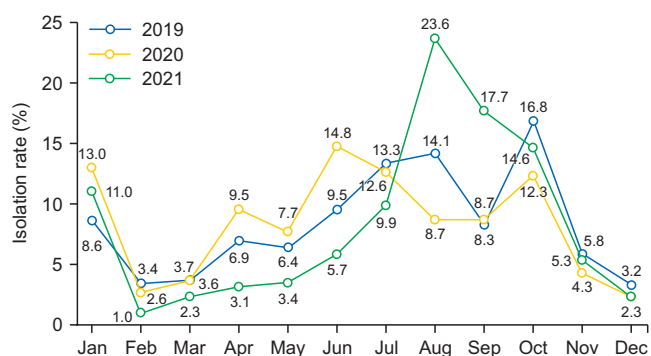
**Figure 3.** Regional serotype distribution of *Salmonella* isolates in the Republic of Korea, 2019–2021.

**Table 2.** Regional serotype distribution of *Salmonella* in the Republic of Korea, 2019–2021

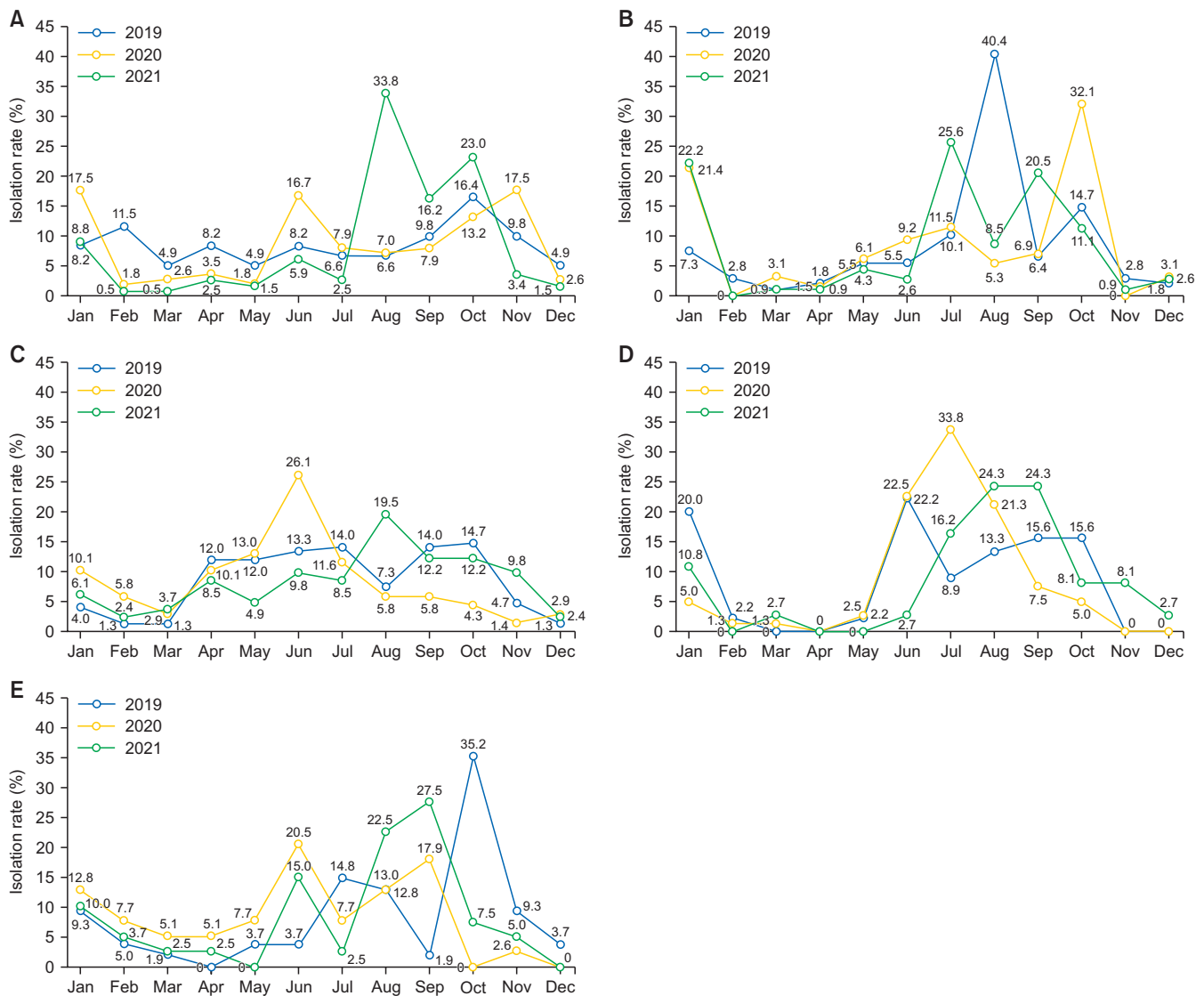
Region	S. Enteritidis	S. Typhimurium	S. I 4,[5],12:i:-	S. Bareilly	S. Infantis	Other serotype	Total
	No.(%)	No.(%)	No.(%)	No.(%)	No.(%)	No.(%)	No.(%)
Gwangju	45 (18.4)	25 (10.2)	53 (21.7)	20 (8.2)	25 (10.2)	76 (31.1)	244 (13.0)
Daegu	44 (20.6)	66 (30.8)	25 (11.7)	15 (7.0)	19 (8.9)	45 (21.0)	214 (11.4)
Incheon	31 (15.1)	24 (11.7)	41 (20.0)	8 (3.9)	28 (13.7)	73 (35.6)	205 (11.0)
Gyeongbuk	13 (7.0)	92 (49.2)	28 (15.0)	6 (3.2)	7 (3.7)	41 (21.9)	187 (10.0)
Jeju	11 (7.2)	26 (17.1)	16 (10.5)	50 (32.9)	4 (2.6)	45 (29.6)	152 (8.1)
Busan	5 (4.2)	60 (50.0)	3 (2.5)	10 (8.3)	11 (9.2)	31 (25.8)	120 (6.4)
Gangwon	28 (24.1)	12 (10.3)	32 (27.6)	7 (6.0)	6 (5.2)	31 (26.7)	116 (6.2)
Jeonnam	6 (5.7)	6 (5.7)	46 (43.4)	12 (11.3)	17 (16.0)	19 (17.9)	106 (5.7)
Seoul	7 (9.1)	17 (22.1)	19 (24.7)	1 (1.3)	3 (3.9)	30 (39.0)	77 (4.1)
Gyeonggi	32 (45.7)	3 (4.3)	1 (1.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	34 (48.6)	70 (3.7)
Chungnam	25 (44.6)	3 (5.4)	7 (12.5)	9 (16.1)	4 (7.1)	8 (14.3)	56 (3.0)
Gyeonggi Bukbu	42 (77.8)	0 (0.0)	7 (13.0)	0 (0.0)	3 (5.6)	2 (3.7)	54 (2.9)
Gyeongnam	46 (86.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	7 (13.2)	53 (2.8)
Jeonbuk	17 (38.6)	1 (2.3)	5 (11.4)	1 (2.3)	1 (2.3)	19 (43.2)	44 (2.4)
Daejeon	8 (20.0)	4 (10.0)	7 (17.5)	4 (10.0)	2 (5.0)	15 (37.5)	40 (2.1)
Ulsan	3 (8.3)	14 (38.9)	1 (2.8)	17 (47.2)	1 (2.8)	0 (0.0)	36 (1.9)
Chungbuk	3 (20.0)	1 (6.7)	2 (13.3)	1 (6.7)	2 (13.3)	6 (40.0)	15 (0.8)

Region	S. Enteritidis	S. Newport	S. I 4,[5],12:i:-	S. Anatum	S. Stanley	Other serotype	Total
	No.(%)	No.(%)	No.(%)	No.(%)	No.(%)	No.(%)	No.(%)
Traveles	13 (15.7)	9 (10.8)	8 (9.6)	8 (9.6)	7 (8.4)	38 (45.8)	83 (4.4)



**Figure 4.** Monthly isolation rate of *Salmonella* isolated from diarrheal patients in the Republic of Korea, 2019–2021.



**Figure 5.** Monthly isolation rate of major *Salmonella* serotype in the Republic of Korea, 2019–2021. (A) *S. Enteritidis*. (B) *S. Typhimurium*. (C) *S. I 4,[5],12:i:-*. (D) *S. Bareilly*. (E) *S. Infantis*.



## 노숙인 재활시설에서 발생한 결핵 역학조사 결과

박주영, 이애정, 김진, 김은영, 유정희\*

질병관리청 호남권질병대응센터 감염병대응과

## ABSTRACT

결핵은 결핵균(*Mycobacterium tuberculosis*)에 의해 발생하는 호흡기계 감염병으로 공기를 통해 타인에게 전파될 수 있으며, 접촉자가 결핵균에 감염될 위험성은 결핵환자와의 근접성 및 접촉시간이 길수록 높아진다. 2021년 10월 노숙인 재활시설 입소자 2명이 결핵으로 신고 되어 시설 전체 입소자 및 종사자 188명을 대상으로 접촉자조사 결과 추가환자 2명, 잠복결핵감염자 59명이 확인되었다. 노숙인 등 취약계층은 일반인보다 결핵 발생률이 높으며, 특히 일정한 공간 내 공동생활로 밀접접촉 빈도가 높은 장기 입소시설의 경우 결핵환자 발생 시 잠복결핵감염 및 추가 결핵 발병의 위험이 높다. 본 글에서는 노숙인 입소시설에서 발생한 결핵환자에 대한 역학조사 사례로 시설 내 결핵 관리 및 전파 위험이 높은 고위험군에서의 결핵 조기 발견, 추가 전파 차단을 위한 접촉자조사 방법 및 잠복결핵감염자 발견, 치료 등의 결과를 분석하고 결핵 검진 외 결핵 관리를 위한 일반국민 대상 올바른 정보 제공, 시설 입소자 및 종사자 등의 교육 실시 등 결핵 예방·관리 방안 등을 제시하고자 한다.

**Key words:** 결핵; 잠복결핵감염; 역학조사; 노숙인

## 들어가는 말

결핵은 결핵균(*Mycobacterium tuberculosis*)에 의해 발생하는 호흡기계 감염병으로 기침 등을 통해 결핵균이 공기 중으로 배출되어 타인에게 감염을 일으킬 수 있는 질환이다. 우리나라 결핵 신환자는 2011년 39,557명으로 최고치를 기록한 이후 꾸준히 감소하고 있으나 2021년 신환자 18,335명(인구 10만 명당 35.7명)으로, 경제협력개발기구(Organisation for Economic Co-operation and Development,

OECD) 회원국 중 여전히 높은 발생률을 보이고 있어 적극적인 관리가 필요한 상황이다[1,2]. 특히 노숙인 등의 취약계층은 일반인보다 결핵 발생률이 높으며, 시설노숙인의 경우 인구 10만 명당 55.4명 발생으로 2021년 일반 인구의 결핵 신환자 발생률인 35.7명과 비교할 때 결핵발생률이 1.6배 높은 것으로 나타났다[3]. 또한 2021년도 ‘노숙인 등의 실태조사’ 결과에 따르면 노숙인 중 생활시설 입소자 비율이 전체 노숙인의 82.2% (8,956명 중 7,361명)이고, 이중 65세 이상이 32.7%, 10년 이상 장기 거주 비율은 30~50% 이상으로 나타

Received August 22, 2022 Revised August 24, 2022 Accepted August 26, 2022

\*Corresponding author: 유정희, Tel: +82-62-221-4120, E-mail: cheeyu@korea.kr

Copyright © Korea Disease Control and Prevention Agency



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), which permits unrestricted non-commercial use, 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?

결핵은 결핵균(*Mycobacterium tuberculosis*)에 의해 발생하는 호흡기계 감염병으로 공기를 통해 타인에게 전파될 수 있다. 접촉자가 결핵균에 감염될 위험성은 결핵환자와의 근접성 및 접촉 시간이 길수록 높아지며, 시설 입소자와 같이 결핵환자와 같은 공간에서 오랜 시간을 보내는 접촉자는 결핵 발병 고위험군으로 철저한 관리가 필요하다. 접촉자 중 결핵환자 조기발견으로 추가전파를 차단하고, 잠복결핵감염자 발견 및 치료를 통한 결핵 예방을 위해 보건당국은 신속한 역학조사를 시행하고 있다.

### ② 새로이 알게 된 내용은?

접촉자 조사 결과 188명의 시설 접촉자 중 2명이 추가환자로 발견되었고, 잠복결핵감염 검사 대상자 중 59명(47.2%)이 잠복결핵감염으로 확인되었다. 이는 2021년 전국 노숙인 시설 결핵역학조사결과 잠복결핵 감염률인 43.3%보다 높은 결과이다. 지표환자의 전염력, 접촉자의 연령 외에도 노숙인 재활시설로 장기 입소자가 많아 장기간 공동 생활공간을 사용한 결과로 추정된다.

### ③ 시사점은?

노숙인은 입소 전 주거 정착 및 의료 접근성이 낮은 취약계층으로 결핵 발생 위험이 높아 입소 전 및 입소 후 주기적인 검진이 필요하다. 또한 노숙인 재활시설과 같이 장기 입소 시설인 경우 같은 공간에서 장기간 생활을 통해 결핵환자 발생 시 잠복결핵감염 및 추가 결핵 발병의 위험이 높다. 전염성 결핵환자가 발생하였을 때 신속한 역학조사를 통해 결핵환자 조기발견을 통한 전파차단 및 잠복결핵감염자를 발견하고 치료하여 결핵 발병을 예방하는 것은 매우 중요하다.

났다[4]. 국가는 노숙인 입소시설 등의 장에게 6개월마다 1회 이상 입소자 결핵 검진을 실시하도록 권고하고 있으며, 2020년부터는 노숙인 결핵검진 사업을 시행하는 등 결핵 고위험군에 대한 관리를 위해 많은 노력을 하고 있다.

결핵환자 발생 위험이 높은 노숙인 입소시설의 경우 환자 발생에 대한 신속한 인지, 신속한 접촉자조사에 의한 전파 차단과 잠복결핵감염(latent tuberculosis infection, LTBI) 진단·치료 등은 결핵 예방, 관리에 매우 중요하다. 이에 질병관리청

은 노숙인 입소시설에서의 효과적인 결핵 예방, 관리를 위하여 2013년부터 결핵전문역학조사반을 구성하여 집단시설 등에서 발생한 결핵 사례에 대한 역학조사 실시 및 환자와 접촉자 관리 등 결핵 관리에 집중하였다. 또한 2020년 권역질병대응센터가 개소한 후에는 권역질병대응센터 결핵전문역학조사반이 지자체와 협력하여 결핵환자의 가족 및 소속된 집단시설 등에 대한 역학조사 및 환자 관리 등을 실시하고 있다[5].

노숙인 입소시설의 경우 고령자의 비율이 높고, 밀접한 공동생활 등으로 결핵환자 발생 시 잠복결핵감염 및 추가 결핵 발생 위험이 증가한다. 이에 본 글에서는 일개 노숙인 입소시설의 결핵역학조사 사례를 통해 노숙인 입소시설의 결핵관리에 대한 중요성을 알리고 추가적인 결핵 예방·관리 방안을 제시하고자 한다.

## 몸 말

### 1. 결핵환자 인지 및 역학조사

2021년 10월 질병보건통합관리시스템을 통해 일개 노숙인 입소시설에서 2명의 활동성 결핵환자가 신고 되었다. 신고 내용을 바탕으로 지표환자의 전염성 여부, 임상 상태 등을 파악하고 역학조사 시행 여부를 결정하였으며, 질병관리청 호남권질병대응센터 결핵전문역학조사반 및 관할보건소 담당자가 2021년 10월 25일 해당 시설을 방문하여 현장조사를 실시하였다. 지표환자의 특성 및 현장조사 결과에 따라 지표환자와의 접촉 시간, 공간의 특성, 접촉자의 특성(면역저하자, 암, 당뇨 환자 등 결핵발병 고위험군)을 고려하여 접촉자조사 대상자를 선정하였다[5].

### 2. 기관 및 기관 내 인적정보

해당 기관은 노숙인 입소시설 중 노숙인 재활시설로 장기 거주 시설에 해당한다. 동일 부지 내 남자동 1개, 여자동 1개로 총 2개의 건물이 50 m 정도의 간격을 두고 위치해 있었

다. 남자동은 총 3층 건물로 1층은 공동 식당 및 재단 사무실 1개, 7개의 생활실로 이루어진 A생활관(입소자 33명, 종사자 3명), 2층은 총 18개 생활실로 이루어진 B생활관(입소자 82명, 종사자 3명), 3층은 공실이였다. 여자동 역시 총 3층 건물로 1, 2층을 총 12개 생활실로 이루어진 C생활관(입소자 45명, 종사자 3명)으로 사용하였으며, 3층은 공실이였다. 조사 당시 결핵환자 2명을 제외한 기관 현원은 입소자 157명, 종사자 27명이었으며, 접촉자 선정 기간인 2021년 8월 3일부터 2021년 10월 25일까지 퇴사자 3명, 퇴소자는 1명이였다.

### 3. 결핵 및 잠복결핵감염 검사법 개요

역학조사에 의해 결핵환자의 접촉자가 선정되면 결핵 및 잠복결핵감염검사를 시행한다. 결핵 검사로는 흉부X선 검사를 시행한다. 유소견자에게는 필요에 따라 정밀 진단을 위한 흉부 전산화 단층 촬영(computed tomography, CT) 등을 추가적으로 시행할 수 있으며, 객담(가래) 검사로 결핵균을 확인하여 활동성결핵 여부를 감별한다. 흉부X선 검사 결과가 정상인 경우 잠복결핵감염 검사를 시행하는데, 잠복결핵감염 검사로는 결핵균의 항원에 대한 면역학적 반응을 평가하는 방법으로 인터페론감마 분비검사(interferon gamma releasing assay, IGRA) 혹은 투베르쿨린 피부반응검사(tuberculin skin test, TST)가 있다. 검사법은 접촉자의 나이, 접촉력, 면역상태, 기저질환 유무 등을 고려하여 결정하는데, 성인의 경우 IGRA

검사법을 실시한다. IGRA 검사와 관련해서는 결핵균 감염 시 균 항원에 대한 지연 과민반응으로 항체가 감염 2-8주 후에 형성되므로 전염성 결핵환자와 접촉하고 8주가 경과하지 않은 경우 잠복결핵감염 검사가 음성이 나올 수 있으므로 전염성 결핵환자와 마지막 접촉일로부터 8주 후 다시 검사를 시행하여야 한다[5,6]. 잠복결핵감염 검사법에 대해서는 표 1에 정리하였다.

### 4. 결핵환자

지표환자 1은 2021년 8월 B생활관에 입소한 자로 결핵 관련 증상은 없었으나 입소 시 시행한 흉부X선 검사결과 이상 소견을 보여 객담(가래) 검사를 시행하였다. 객담 항산균 도말 검사와 결핵균 핵산증폭검사(TB-PCR) 결과는 음성이었으나 배양검사 결과 양성으로 2021년 10월 폐결핵으로 진단되었다. 약제 감수성검사 결과에서는 감수성결핵으로 확인되었다.

지표환자 2는 A생활관 입소자로 1983년부터 해당 시설에서 생활하였으며, 2021년 10월 기침, 객담 증상으로 의료가 관 내원 시 시행한 흉부X선 검사 결과 공동은 없었으나 흉부 CT 결과 결핵으로 진단되었다. 이 환자의 경우에도 객담 항산균 도말검사 음성, 결핵균 핵산증폭검사(TB-PCR) 및 배양검사 결과 모두 음성이였다.

2명의 환자 발생으로 2021년 10월 해당 시설에 대한 역학조사를 시행하였으며, 2명의 추가 결핵환자를 발견하였다.

표 1. 접촉자조사 방법

결핵 검사		잠복결핵감염 검사	
흉부X선 검사	· 활동성 결핵여부 진단 · 접촉자조사 대상자 전원 시행 · 유소견에 따라 추가검사(객담, 흉부CT) 시행 가능	TST	· 결핵균의 배양액으로부터 정제한 PPD를 피내주사하여 지연과민반응을 확인해 결핵균 감염 여부 진단 · 소아청소년 대상 권고
객담검사	· 흉부X선 검사에 결핵의심 소견이 있는 경우 시행 · 흉부X선 검사가 정상이라도 결핵의심 증상이 있는 경우 객담검사 시행	IGRA	· 과거 결핵균에 감염된 T 림프구에 결핵균 항원을 자극하여 결핵균 감염 여부 진단 · 성인 대상 권고

CT=computed tomography; TST=tuberculin skin test; IGRA=interferon gamma releasing assay; PPD=purified protein derivatives.

추가환자 1은 2019년부터 해당 시설에서 생활하였으며, 지표환자 1과 같은 B생활관 입소자로 지표환자 1에 대한 접촉자 검사에서 확인된 사례이다. 추가환자 1은 흉부X선 공동은 확인되지 않았으며, 객담 항산균 도말검사 음성, 결핵균 핵산증폭검사(TB-PCR), 배양검사 결과는 모두 음성이었으나, 흉부 CT 결과 2021년 11월 활동성 결핵으로 진단되었다.

추가 환자 2는 C생활관(여자동) 입소자로 1992년부터 해당 시설에서 생활하였다. 결핵 관련 증상은 없었으나, 지표환자 1, 2를 확인 후 실시한 접촉자 검사에서 흉부X선 검사 결과 결핵의심 소견으로 확인되었고, 이후 의료기관을 내원하여 객담 검사 등을 실시한 결과 객담 항산균 도말검사 양성, 결핵균 핵산증폭검사(TB-PCR) 및 배양검사 결과는 음성으로 활동성 결핵으로 진단되었다.

추가환자 2의 경우 지표환자 1, 2와 생활공간은 분리되어 있었으나, 식당을 함께 사용하여 추가 확진된 것으로 조사되었다.

4명의 결핵환자 모두 과거 결핵 치료력은 없었으며, 결핵 검사 결과 등은 표 2에 정리하였다.

## 5. 접촉자조사 및 결과

### 1) 대상자 선정

‘국가결핵관리지침’에 따라 객담 배양검사 결과 양성이 확인된 지표환자 1을 기준으로 해당 시설의 접촉자조사 범위 선정 기간은 흉부X선 검사 28일 전인 2021년 8월 3일부터

2021년 10월 25일(8주간)로 설정하였다[5].

지표환자 1은 B생활관 4인실에서 입소자 3명과 함께 생활하였으며, B생활관 전체 입소자 82명(지표 포함)은 낮 동안은 대부분 복도나 공동 거실에서 생활하였다. 화장실은 각 실별로 내부에 설치되어 있었다. 지표환자 2는 A생활관 6인실에서 입소자 5명과 함께 생활하였으나, 거동이 불편하여 주로 입소실 내에서 생활하였으며 동실 입소자 5명을 제외한 A생활관 타실 입소자 27명과는 접촉 기회가 거의 없었던 것으로 조사되었다.

해당 기관 전체 입소자들은 남자동 1층에 있는 식당에서 월 1회 30분 동안 입소자 모임을 실시하였던 것으로 확인되었다.

종사자의 근무형태는 생활관마다 3명의 담당직원이 주 5일, 근무일 기준 8시간씩 상주하면서 별도의 사무실에서 근무하도록 되어 있었으나, 입소자 생활 관리 등으로 대부분 시설 내 복도나 공동 거실에서 입소자들과 접촉 시간이 많은 상황이었다. 월 1회 휴일로 담당자 부재 시나 월 2회 야간 당직인 경우 재단 사무실 직원이 함께 조를 편성하여 순환근무를 했던 것으로 확인되었다.

1층 식당은 전체 입소자 및 종사자들이 식사를 위해 공동으로 사용하였다. 각 생활관별로 식사 시간이 구분되어 있었으나, 배식 동안 다른 생활관 입소자들과 함께 대기하기도 하였으며 조리원의 경우 배식 시 반찬을 채우기 위해 조리실과 식당 내부를 왕래하였다. 식탁에는 코로나바이러스감염증-19

표 2. 결핵환자 사례별 진단 및 임상검사 결과

환자	성별/연령	진단(일자)	증상(기간)	결핵균 검사결과				흉부 X선 공동 유/무	노출유형
				도말	TB-PCR	배양	약제 감수성		
지표 1	남/55	폐결핵(2021.10)	없음	(-)	(-)	(+)	감수성	무	
지표 2	남/68	폐결핵(2021.10)	기침, 객담(2일)	(-)	(-)	(-)	-	무	
추가 1	남/58	폐결핵(2021.11)	없음	(-)	(-)	(-)	-	무	동일 생활관, 식당 접촉자(B생활관)
추가 2	여/54	폐결핵(2021.11)	없음	(+)	(-)	(-)	-	무	식당 접촉자 (C생활관)

전파 차단을 위해 각 자리마다 아크릴 가림막이 설치되어 있었으며, 식당 이용자는 한 줄로 앉아 식사를 하였다. 입소자 대부분이 생활실 외부에서 마스크를 항상 착용하였으나 생활실 내에서는 마스크를 벗고 생활한 것으로 조사되었다.

지표환자와의 생활실 공동 사용 여부, 일상생활 중 접촉 시간, 기저질환 유무 등을 고려하여 총 188명(입소자 157명, 종사자 27명, 퇴사 3명, 퇴소자 1명)을 접촉자로 선정하였다. 대상자 중 지표환자 1, 2와 동일 생활관(A, B) 입소자 113명(A 생활관 32명, B 생활관 81명) 및 A, B생활관 담당직원 6명 및 운영 사무실 전 직원(순환 근무 고려) 등 총 24명을 밀접접촉자로 선정하였으며, 다른 생활관(여자동 C생활관) 입소자 45명 및 식당 조리원 6명을 일상접촉자로 분류하였다.

추가환자 2의 경우 객담 항산균 도말검사 양성으로 흉부 X선 검사일(2021.10.28.) 이전 3개월인 2021년 7월 28일부

터 2021년 10월 28일(14주간)까지로 접촉자 선정기간을 확대하였으나 기존 대상자 외 추가 접촉자는 없었다.

## 2) 결핵접촉자 검사 및 결과

결핵 접촉자에 대해서는 추가 결핵환자 확인을 위한 흉부 X선 검사와 잠복결핵감염자 확인을 위한 IGRA를 실시하였다 [5,6].

6개월 이내에 연관성 있는 결핵환자가 동일한 시설에서 동시에 2명 발생한 점을 고려하여 밀접접촉 여부에 관계없이 접촉자 전체에 대하여 흉부X선 검사 2회(환자 발견 시 초회, 추후 3개월) 및 IGRA 검사를 연속(환자 발견 시 초회, 지표환자와 마지막 접촉일로부터 8주 후) 시행하기로 하였다.

지표환자 1, 2 확인 후 전체 접촉자 총 188명을 대상으로 흉부X선 검사를 실시하여 2명(1.1%)의 추가 결핵환자가 발견

표 3. 접촉자조사 결과

분류	접촉자 명(%)	결핵환자 명(%)	잠복결핵감염 검사 명(%)	잠복결핵감염 명(%)
합계	188 (100.0)	2 (1.1)	125 (100.0)	59 <sup>b)</sup> (47.2)
성별				
남	127 (67.6)	1 (0.8)	87 (69.6)	43 (49.4)
여	61 (32.4)	1 (1.6)	38 (30.4)	16 (42.1)
연령				
20-29	7 (3.7)	0 (0.0)	7 (5.6)	1 (14.3)
30-39	8 (4.3)	0 (0.0)	6 (4.8)	0 (0.0)
40-49	26 (13.8)	0 (0.0)	20 (16.0)	8 (40.0)
50-59	67 (35.6)	2 (3.0)	47 (37.6)	20 (42.6)
60-64	36 (19.1)	0 (0.0)	22 (17.6)	11 (50.0)
≥65	44 (23.4)	0 (0.0)	23 (18.4)	19 (82.6)
신분				
입소자	158 (84.0)	2 (1.3)	103 (82.4)	56 (54.4)
종사자	30 (16.0)	0 (0.0)	22 (17.6)	3 (13.6)
장소				
A생활관	35 (18.6)	0 (0.0)	22 (17.6)	11 (50.0)
B생활관	84 (44.7)	1 (1.2)	58 (46.4)	33 (56.9)
C생활관	49 (26.1)	1 (2.0)	32 (25.6)	13 (40.6)
기타 <sup>a)</sup>	20 (10.6)	0 (0.0)	13 (10.4)	2 (15.4)

<sup>a)</sup>A, B, C생활관에 소속되지 않은 직원.

<sup>b)</sup>추가 결핵환자 1명 포함.



되었고, 3개월 후 실시한 추구 검사에서는 추가환자가 발견되지 않았다.

잠복결핵감염 검사는 접촉자 총 188명 중 과거 결핵 및 잠복결핵감염으로 진단되었던 63명을 제외한 125명(입소자 103명, 직원 22명)을 대상으로 1차 IGRA 검사를 시행하였으며, 57명(45.6%)이 양성으로 확인되었다. 1차 검사 양성자를 제외한 총 68명을 대상으로 8주 뒤 시행한 2차 IGRA 검사에서 2명(2.9%)이 추가로 양성으로 확인, 총 59명(47.2%)이 잠복결핵감염으로 진단되었다. 잠복결핵감염자 중 입소자는 56명(44.8%), 종사자는 3명(2.4%)이었으며, 장소별로 보면 결핵환자 2명이 발생한 B생활관에서 검사자 58명 중 33명(56.9%)로 가장 높은 감염률을 보였다(표 3).

## 6. 잠복결핵감염자의 치료 및 관리

전염성 결핵환자의 접촉자 중 최근 결핵환자 접촉에 의한 감염으로 향후 결핵 발병 확률이 높은 잠복결핵감염자는 우선 치료를 권고하고 있다[6]. 해당 시설의 잠복결핵감염자 중 치료 대상자들은 고령이며 집단생활에 의한 높은 감염률 등을 고려하여 의료기관과 연계하여 잠복결핵감염 치료를 시작하였다.

접촉자조사를 통해 발견된 잠복결핵감염자 총 59명 중 추가환자 1명을 제외한 치료대상자는 58명이었다. 이 중 치료에 동의한 57명(98.3%)이 3개월간 이소니아지드/리팜핀 병합요법으로 치료를 시작하여 52명(91.2%)이 치료를 완료(2022년 3월)하였으며, 현재까지 추가환자는 발견되지 않았다.

## 맺는 말

시설에 입소한 노숙인의 경우 주거가 불안정한 거리 노숙인에 비해 결핵 발생률이 낮지만 일반 인구에 비해서는 1.6배가 높다. 특히 재활시설 등에 입소한 노숙인은 장기 입소자로

생활 공간을 공동으로 사용하고 고령으로 건강이 나쁜 상태이기 때문에 시설 내 결핵환자 발생 시 전파 가능성이 높은 특징이 있다.

본 사례에서는 노숙인 재활시설 입소자 2명이 결핵환자로 신고 되어 접촉자조사를 시행한 결과 접촉자 중 2명(1.1%)의 추가 결핵환자 및 59명(잠복결핵감염 검사 대상자 125명의 47.2%)의 잠복결핵감염자가 확인되었다. 이는 사회복지시설 입소자 등의 잠복결핵 감염률인 34.8%보다도 높은 결과로 [7], 고령의 장기 입소자가 많은 시설에서의 결핵 위험성이 높음을 보여주었다. 질병관리청 호남권질병대응센터 결핵전문역학조사반은 해당 시설 관리자에게 시설 입소자 및 종사자의 결핵 관리를 위해 증상 발생 시 즉시 결핵 검사를 시행하도록 하는 등 철저한 관리를 당부하였다. 또한 지자체와는 긴밀한 협조체계 구축으로 결핵환자 관리 및 결핵 예방·관리에 신속히 대응할 수 있도록 노력할 것이다.

노숙인 입소시설 등 고위험 그룹에 대한 결핵 관리를 위해서 국가가 결핵 검진사업을 실시하고 있으나 이것만으로는 결핵 관리에 부족함이 있을 것이다. 결핵환자의 경우 자신이 환자임을 밝히지 않으려는 경향이 있으며, 결핵에 대한 일반인의 인식도 낮은 것이 현실이다. 국가는 결핵 검진 외에도 결핵에 대한 올바른 정보 제공 등으로 결핵에 대한 일반 국민들의 인식을 재고하도록 노력하여야 할 것이다. 또한 시설 내 결핵 관리를 위해 입소자 대상으로 기침예절 등 개인위생수칙 준수에 대한 교육이나 종사자 대상 결핵 감염 관리 등의 교육을 실시하여 입소자와 종사자가 결핵에 대한 위험성을 인지하고 스스로 관리할 수 있도록 역량을 강화하여야 할 것이다.

## Declarations

**Ethics Statement:** Not applicable.

**Funding Source:** None.

**Acknowledgments:** None.

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

**Author Contributions:** Conceptualization: PJY, LAJ. Data curation: LAJ, KJ. Funding acquisition: None. Investigation: KJ, PJY. Methodology: LAJ, KJ. Project administration: LAJ. Supervision: YJH. Writing—original draft: KJ, PJY. Writing—review & editing: PJY, LAJ, JK, KEY, YJH.

## References

1. World Health Organization (WHO). Global tuberculosis report 2021. Geneva: WHO; 2021.
2. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). Annual report on the notified tuberculosis in Korea, 2021. Cheongju: KDCA; 2022.
3. Shin JY, Kim HA, In HK, et al. Results of the 2020 homeless tuberculosis (TB) screening in South Korea. Public Health Wkly Rep 2021;14:858-70.
4. Lim DY, Lee TJ, Ha ES, et al. A research of homeless in 2021. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2021 Dec. Report No.: 2021-76.
5. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). 2022 National Guideline of TB management. Cheongju: KDCA; 2021.
6. Joint Committee for the Revision of Korean Guidelines for Tuberculosis, Korea Centers for Disease Control and Prevention (KCDC). Korean guidelines for tuberculosis. 4th ed. Cheongju: KCDC; 2020.
7. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). Report on the contact investigations at congregated settings, 2021. Cheongju: KDCA; 2022.



# Results of Tuberculosis Contact Investigation in a Homeless Rehabilitation Facility

Juyoung Park, Aejung Lee, Jin Kim, Eunyoung Kim, Jeonghee Yu\*

Division of Infectious Disease Response, Honam Regional Center for Disease Control and Prevention, Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA), Gwangju, Korea

## ABSTRACT

Tuberculosis (TB) is caused by *Mycobacterium tuberculosis* and is transmitted through air. Transmission depends on proximity and exposure time. In October 2021, this facility reported by two residents with TB, and 188 people, such as staff who contacted patients with TB and other residents were tested for TB. Two additional patients with TB were identified along with 59 cases of latent tuberculosis infection (LTBI). Generally, proximity and exposure time increases the rate of infection in vulnerable groups such as the homeless population. People in this population share their living spaces and have frequent contact with each other. This circumstance resulted in high rates of TB infection or LTBI. This study investigated TB in homeless shelters. We attempted to determine a method for early detection and additional transmission in contact with patients with TB. We also provide a method for the detection and treatment of LTBI. In conclusion, we aimed to prevent and manage TB in this vulnerable group through education. Thus, residents and workers in shelters should be educated on TB information in the community.

**Key words:** Tuberculosis; Latent tuberculosis infection; Epidemiological investigations; Homeless

\*Corresponding author: Jeonghee Yu, Tel: +82-62-221-4120, E-mail: cheeyu@korea.kr

**Table 1.** Methods of investigation of contacts in tuberculosis patients

TB-test		LTBI-test	
Chest X-ray	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Diagnosis of active tuberculosis</li> <li>· Test all contacts</li> <li>· Additional tests (sputum examination, chest CT) can be conducted according to the findings</li> </ul>	TST	<ul style="list-style-type: none"> <li>· After intradermal injection of purified PPD in the culture of tuberculosis bacteria, the delayed hypersensitivity reaction is checked to diagnose tuberculosis bacteria infection</li> <li>· Recommended testing methods for children and adolescents</li> </ul>
Sputum examination	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Examination if tuberculosis is suspected in chest X-ray</li> <li>· Even if chest X-ray is normal, sputum test is performed if there are symptoms of tuberculosis</li> </ul>	IGRA	<ul style="list-style-type: none"> <li>· In the past, T lymphocytes sensitized to tuberculosis bacteria are stimulated with tuberculosis bacteria antigens to diagnose infection</li> <li>· Recommended test methods for adults</li> </ul>

TB=tuberculin; LTBI=latent tuberculosis infection; CT=computed tomography; TST=tuberculin skin test; IGRA=interferon gamma releasing assay; PPD=purified protein derivatives.

**Table 2.** Tuberculosis case demographic and clinical data

Patient	Sex/age (y)	Diagnosis (date)	Clinical manifestation (duration)	Microbiological study				Cavity on chest X-ray	Expose type
				AFB smear	TB-PCR	AFB culture	Drug sensitivity		
Index1	M/55	Pulmonary (2021.10)	None	(-)	(-)	(+)	All sensitive	None	
Index2	M/68	Pulmonary (2021.10)	Cough, sputum (2 days)	(-)	(-)	(-)	-	None	
Case1	M/58	Pulmonary (2021.11)	None	(-)	(-)	(-)	-	None	Ward B contact
Case2	M/54	Pulmonary (2021.11)	None	(+)	(-)	(-)	-	None	Cafeteria contact

AFB=acid fast bacilli; M=male.

**Table 3.** Results of contact investigation

Category	Contacts n (%)	TB cases n (%)	LTBI tested n (%)	LTBI n (%)
Total	188 (100.0)	2 (1.1)	125 (100.0)	59 <sup>b)</sup> (47.2)
Sex				
Male	127 (67.6)	1 (0.8)	87 (69.6)	43 (49.4)
Female	61 (32.4)	1 (1.6)	38 (30.4)	16 (42.1)
Age (y)				
20–29	7 (3.7)	0 (0.0)	7 (5.6)	1 (14.3)
30–39	8 (4.3)	0 (0.0)	6 (4.8)	0 (0.0)
40–49	26 (13.8)	0 (0.0)	20 (16.0)	8 (40.0)
50–59	67 (35.6)	2 (3.0)	47 (37.6)	20 (42.6)
60–64	36 (19.1)	0 (0.0)	22 (17.6)	11 (50.0)
≥65	44 (23.4)	0 (0.0)	23 (18.4)	19 (82.6)
Occupation				
Staff	158 (84.0)	2 (1.3)	103 (82.4)	56 (54.4)
Residents	30 (16.0)	0 (0.0)	22 (17.6)	3 (13.6)
A place of contact				
Ward A	35 (18.6)	0 (0.0)	22 (17.6)	11 (50.0)
Ward B	84 (44.7)	1 (1.2)	58 (46.4)	33 (56.9)
Ward C	49 (26.1)	1 (2.0)	32 (25.6)	13 (40.6)
Other <sup>a)</sup>	20 (10.6)	0 (0.0)	13 (10.4)	2 (15.4)

TB=tuberculin; LTBI=latent tuberculosis infection.

<sup>a)</sup>Staff not belonging to ward A, ward B and ward C.

<sup>b)</sup>Including 1 additional TB patient.

## 고콜레스테롤혈증 유병률 추이, 2011-2020

만 19세 이상 고콜레스테롤혈증 유병률(연령표준화)은 2011년 11.4%에서 2020년 19.7%로 최근 10년간 8.3%p 증가하였다(그림 1). 2020년 기준으로 연령이 증가할수록 유병률이 증가하였고, 남자는 40대부터, 여자는 50대부터 급격하게 증가하였다(그림 2).

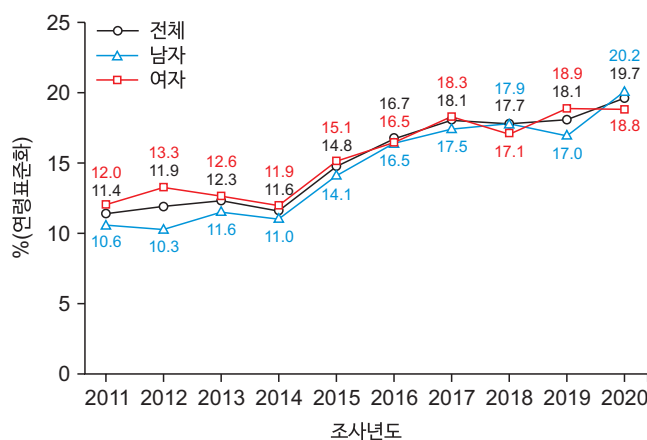


그림 1. 고콜레스테롤혈증 유병률 추이, 2011-2020.

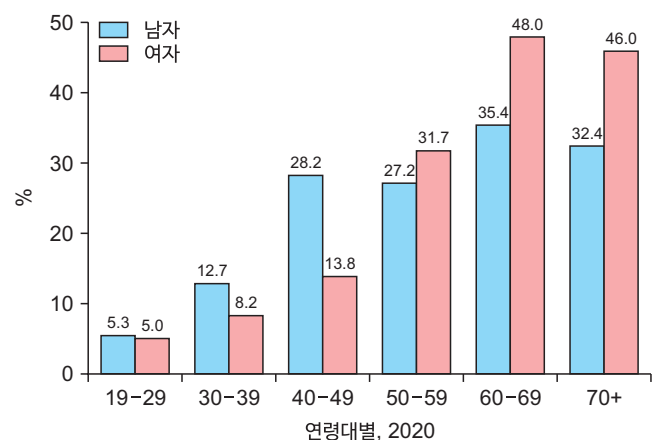


그림 2. 연령대별 고콜레스테롤혈증 유병률, 2020.

\*고콜레스테롤혈증 유병률 : 총콜레스테롤이 240 mg/dL 이상이거나 콜레스테롤강하제를 복용한 분을, 만 19세 이상.  
※그림 1에 제시된 결과는 2005년 추계인구로 연령표준화.

출처: 2020년 국민건강통계, <https://knhanes.kdca.go.kr/>

작성부서: 질병관리청 만성질환관리국 건강영양조사분석과

## Noncommunicable Disease Statistics

### Trends in Prevalence of Hypercholesterolemia, 2011–2020

The age-standardized prevalence of hypercholesterolemia among Korean adults aged  $\geq 19$  years increased from 11.4% in 2011 to 19.7% in 2020 (difference of 8.3%p) (Figure 1). In 2020, the prevalence of hypercholesterolemia increased with age in both sexes and rose sharply in men in their 40s and women in their 50s (Figure 2).

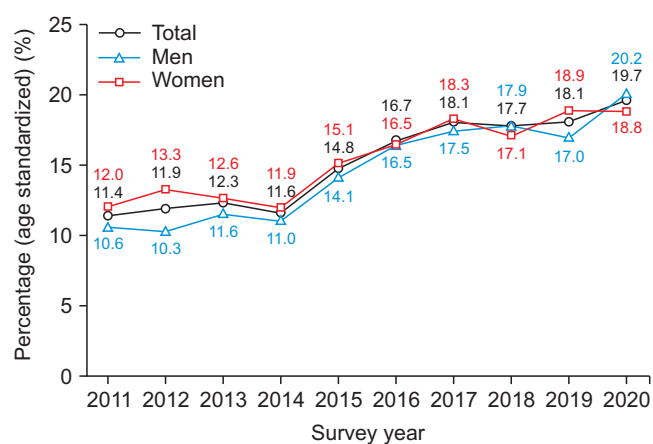


Figure 1. Trends in prevalence of hypercholesterolemia, 2011–2020.

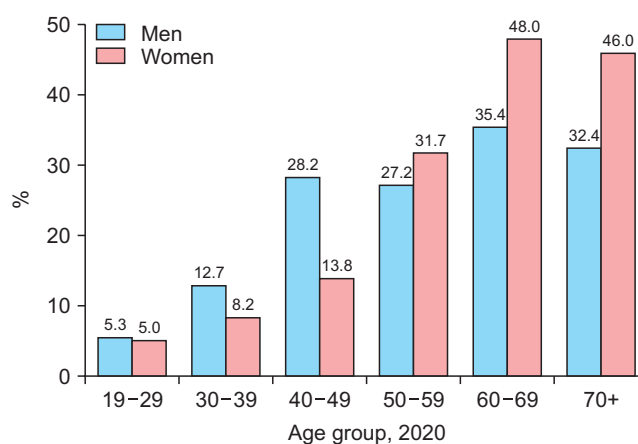


Figure 2. Prevalence of hypercholesterolemia by age group, 2020.

\*Prevalence of hypercholesterolemia: percentage of people who have total cholesterol of 240 mg/dL or higher or who are taking cholesterol-lowering agents, among those aged 19 years and over.

※Age-standardized prevalence was calculated using the 2005 Population Projections for Korea.

**Source:** Korea Health Statistics 2020, Korea National Health and Nutrition Examination Survey, <https://knhanes.kdca.go.kr/>

**Reported by:** Division of Health and Nutrition Survey and Analysis, Bureau of Chronic Disease Prevention and Control, Korea Disease Control and Prevention Agency