



주간 건강과 질병

PHWR

Public Health Weekly Report

Vol. 15, No. 52, December 29, 2022

Content

조사/감시 보고

3035 코로나19 정보관리시스템을 활용한 동거인 2차 발병률
모니터링 체계 소개

조사/감시 보고

3046 아나플라즈마증 실험실 진단검사 현황분석, 2019-2021년

질병 통계

3063 급성심장정지 환자의 생존율 및 뇌기능회복률 추이,
2008-2021

Supplements

주요 감염병 통계



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 질병관리청의 조사·감시·연구 결과에 대한 근거 기반의 과학적 정보를 국민과 국내·외 보건의료인 등에게 신속하고 정확하게 제공하는 것을 목적으로 발간된다. 주간 건강과 질병은 감염병과 만성병, 환경기인성 질환, 손상과 중독, 건강증진등과 관련된 연구 논문, 유행 보고, 조사/감시 보고, 현장 보고, 리뷰와 전망, 정책 보고 등의 원고를 게재한다. 주간 건강과 질병은 전문가 심사를 거쳐 매주 목요일 발행되는 개방형 정보 열람(Open Access) 학술지로서 별도의 투고료와 이용료가 부과되지 않는다.

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(eISSN 2586-0860)은 2008년 4월 4일 창간된 질병관리청의 공식 학술지이며 국문/영문으로 매주 목요일에 발행된다. 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 학술지의 전문은 주간 건강과 질병 홈페이지(<https://www.phwr.org/>)에서 추가비용 없이 자유롭게 열람할 수 있다. 학술지가 더 이상 출판되지 않을 경우 국립중앙도서관(<http://nl.go.kr>)에 보관함으로써 학술지 내용에 대한 전자적 자료 보관 및 접근을 제공한다. 주간 건강과 질병은 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 질병의 모든 논문의 접수는 온라인 투고시스템(<https://www.phwr.org/submission>)을 통해서 가능하며 논문투고 시 필요한 모든 내용은 원고투고규정을 참고한다. 주간 건강과 질병은 주간 단위로 홈페이지를 통해 게시되고 있으며, 정기 구독을 원하시는 분은 이메일(phwrcdc@korea.kr)로 성명, 소속, 이메일 주소를 기재하여 신청할 수 있다.

기타 모든 문의는 전화(+82-43-219-2955, 2958, 2959), 팩스(+82-43-219-2969) 또는 이메일(phwrcdc@korea.kr)을 통해 가능하다.

발행일: 2022년 12월 29일

발행인: 지영미

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
홈페이지. <https://www.kdca.go.kr>

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

편집위원장

최보울

한양대학교 의과대학

부편집위원장

류소연

조선대학교 의과대학

하미나

단국대학교 의과대학

박지혁

동국대학교 의과대학

염준섭

연세대학교 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

송경준

서울대학교병원운영 서울특별시보라매병원

신다연

인하대학교 자연과학대학

안운진

질병관리청

안정훈

이화여자대학교 신산업융합대학

엄중식

가천대학교 의과대학

오경원

질병관리청

오주환

서울대학교 의과대학

유석현

건양대학교 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

박희빈

질병관리청

안은숙

질병관리청

이희재

질병관리청

원고편집인

구해미

(주)메드랑

코로나19 정보관리시스템을 활용한 동거인 2차 발병률 모니터링 체계 소개

고미정¹, 임도상², 김영만¹, 임지현³, 박소연¹, 박영준^{1*}

¹질병관리청 중앙방역대책본부, ²질병관리청 만성질환관리국 만성질환예방과, ³질병관리청 의료안전예방국 의료감염관리과

초 록

질병관리청은 코로나바이러스감염증-19(코로나19, COVID-19)정보관리시스템을 운영하여 역학 정보를 축적하고 코로나19 대응에 활용하고 있다. 오미크론 변이 바이러스의 국내 유입 후 확진자가 급증함에 따라 신속하고 효율적인 역학조사를 위해 조사항목을 간소화한 모바일(웹) 기반의 자기기입식 확진자조사서를 도입하였다. 이를 적시에 활용하기 위해 코로나19정보관리시스템의 확진자조사서 DB 등을 활용한 COVID-19 case reporting form database (Cov-CRF-DB)를 생성하였으며, 모니터링 지표를 개발하여 동거인 2차 발병률(secondary attack rate) 모니터링 체계를 운영하고 있다. 2022년 9월 4일부터 10월 1일까지 1,250,651명의 코로나19 확진자가 발생하였고, 이 중 동거인이 있는 확진자는 676,814명이었었다. 가구 내 확진일이 가장 빠른 지표환자는 249,318명이었으며, 지표환자의 동거인은 653,628명으로 동거인 2차 발병률이 28.4%로 확인되었다. 향후 코로나19 확진자의 가구 내 2차 감염 예방을 위해 확진자 및 동거인에 대한 주기적인 모니터링을 실시하여 관련 기관에 환류하고, 필요시 하위그룹에 대한 추가 연구를 통해 정책 결정의 근거자료로 활용할 예정이다.

주요 검색어: 코로나바이러스감염증-19; 코로나19 확진자조사서; 동거인 2차 발병률

서 론

질병관리청은 코로나바이러스감염증-19(코로나19, COVID-19) 대규모 환자 발생에 대응하기 위해 클라우드 기반의 코로나19정보관리시스템을 개발하여 운영하고 있다. 코로나19 정보관리시스템에는 코로나19 확진자 신고 자료와 확진자조사서 자료 등이 축적되고 있으며, 감염병 상황에 따라 방역 대책 마련에 활용하고 있다. 오미크론 변이 바이러스의 국내 유입 후 확진자 수가 급증함에 따라 2022년 2월 7일 신속하고 효율적인 역

학조사를 위해 '6개 분류 33개 항목'에서 '3개 분류 14개 항목'으로 조사항목을 간소화한 자기기입식 확진자조사서를 도입하였다 [1]. 앞서 질병관리청에서는 코로나19정보관리시스템 접촉자 자료와 코로나19 예방접종등록시스템의 등록 정보를 활용하여 오미크론 우세화 시기(2022년 2월 1일-2월 14일)에 코로나19 확진자 및 동거인의 발생 현황과 관련 요인을 분석한 바 있다 [2]. 본 보고서에서는 이에 대한 후속 조치로 코로나19정보관리시스템을 활용한 동거인 2차 발병률(secondary attack rate) 모니터링 체계를 소개하고, 2022년 9월의 현황을 보고하고자 한다.

Received November 10, 2022 Revised November 28, 2022 Accepted November 28, 2022

*Corresponding author: 박영준, Tel: +82-43-719-7950, E-mail: pahmun@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?**

오미크론 변이 바이러스의 국내 유입 후 신속하고 효율적인 역학조사를 위해 2022년 2월 7일 조사항목을 간소화한 자기입식 '확진자조사서'를 도입하였다.

② 새로이 알게 된 내용은?

질병관리청에서는 코로나19정보관리시스템에 수집된 자료를 활용한 Cov-CRF-DB (COVID-19 case reporting form database)를 생성하였으며, 모니터링 지표를 개발하여 동거인 2차 발병률(secondary attack rate) 모니터링 체계를 운영하고 있다.

③ 시사점은?

2022년 9월 4일부터 10월 1일까지 동거인 2차 발병률은 28.4%로 확인되었으며, 향후 코로나19 확진자의 가구 내 2차 감염 예방을 위해 확진자 및 동거인 발병에 대한 주기적인 모니터링과 하위그룹에 대한 추가 연구가 필요할 것이다.

의 축적된 자료를 사용하였다. 코로나19정보관리시스템의 확진자조사서 DB와 확진자 신고 DB를 결합하여 Cov-CRF-DB (COVID-19 case reporting form database)를 구성하였다. 확진자 정보와 동거인 정보를 분석하여 확진자조사서 등록 현황, 감염취약시설 등록 현황, 동거인 2차 발병률 현황을 모니터링 지표로 산출하였다(그림 1).

2. 자료원 및 처리 과정

자료원은 코로나19정보관리시스템의 확진자 신고 DB와 확진자조사서 DB를 사용하였다. 정확성을 확보하기 위해 각 DB를 결합하는 과정에서 중복 값은 제외하고 유효하지 않거나 불완전한 값을 제거하는 전처리 과정을 수행하였다. 확진자조사서 DB에 동거인의 확진 여부를 확인할 수 있는 조사항목이 없어 확진자 신고 DB를 결합한 Cov-CRF-DB를 생성하였고, 확진일 정보를 확인해 동거인 2차 발병률을 산출하였다.

확진자에 대한 정보는 확진자 신고 DB와 확진자조사서 DB를 일련번호로 결합하여 활용하였다. 확진자 신고 DB에서는 성별, 연령 등의 인적 정보와 재감염 정보, 사망 정보 등을 확인하였다. 확진자조사서 DB에서는 감염취약시설 정보, 등

방 법**1. 모니터링 체계 개요**

표준화된 정보를 활용하기 위해 코로나19정보관리시스템

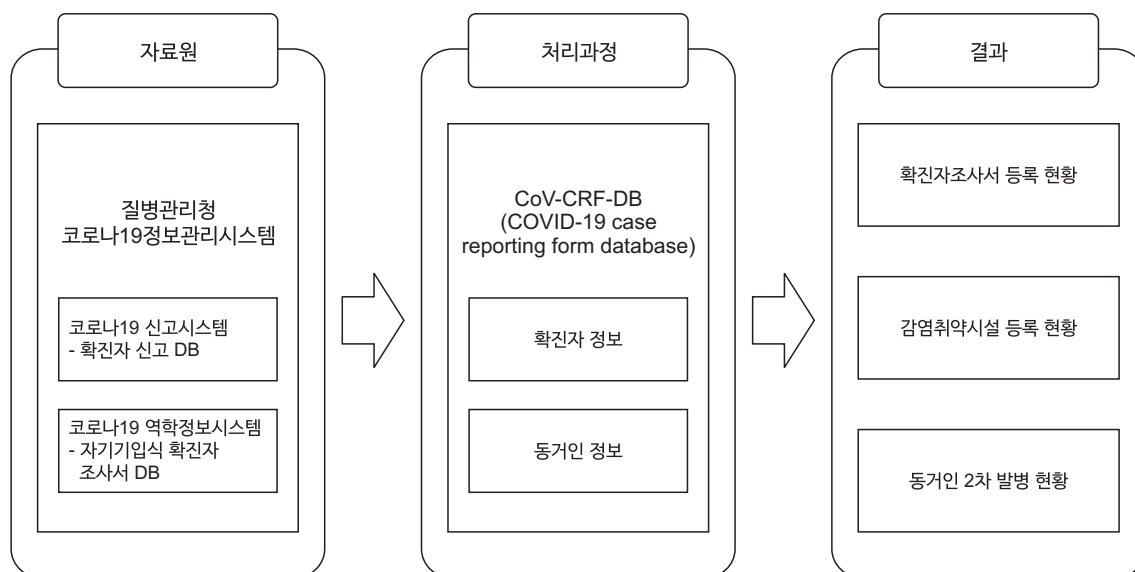


그림 1. 코로나19 동거인 2차 발병 모니터링 체계 개요

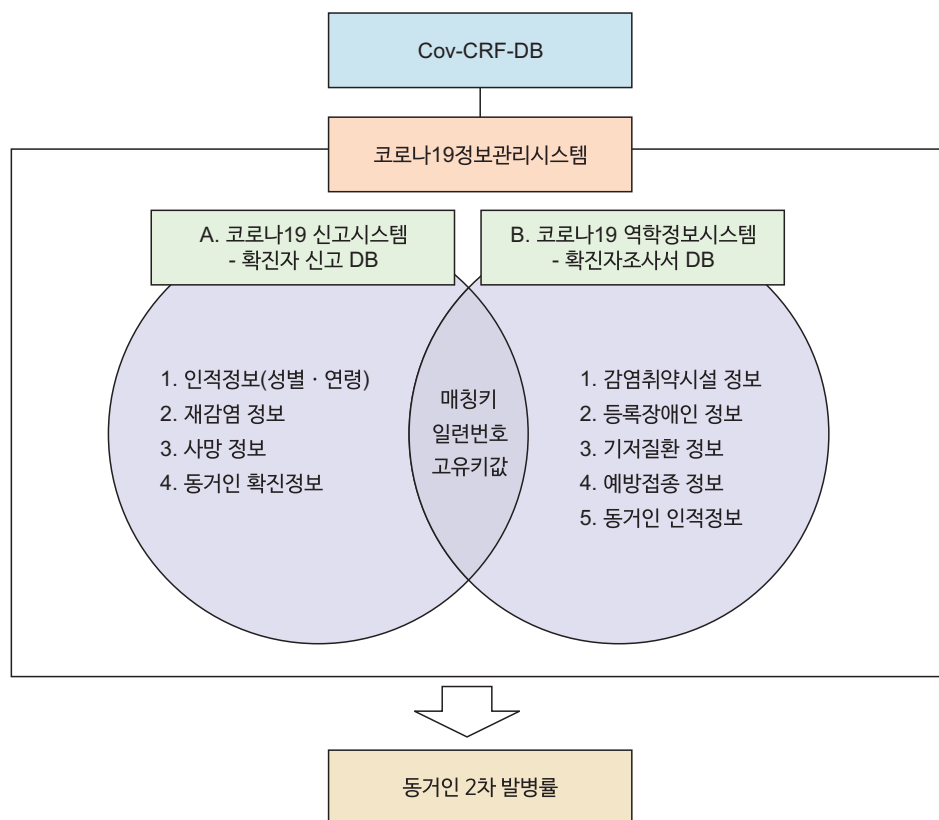


그림 2. Cov-CRF-DB (COVID-19 case reporting form database) 자료원 및 처리과정

록 장애인 여부, 기저질환 유무, 예방접종 정보 등의 역학정보를 확인하였다.

동거인에 대한 정보는 확진자 신고 DB와 확진자조사서 DB를 고유키 값으로 결합하여 활용하였다. 확진자 신고 DB에서는 동거인의 확진 정보를 확인하였고, 확진자조사서 DB에서는 동거인의 성별, 연령 등의 인적 정보를 확인하였다(그림 2).

3. 분석 대상 및 분석 방법

2022년 9월 4일부터 10월 1일까지 4주간 코로나19 확진자 1,250,651명 중 확진자조사서에 등록을 완료한 자는 1,237,021명(98.9%)이다. 이 중 동거인이 있는 확진자는 676,814명(54.7%)이었으며, 지표환자는 249,318명이었다. 지표환자 선정은 가구 내 확진일이 가장 빠른 자를 선택하였다. 가장 빠른 확진일에 2명 이상 확진 사례가 있는 경우는 지표환자에 모두 포함하였다. 동일한 지표환자에서 동거인 중

확진자가 2명 이상 발생한 경우 지표환자가 중복되지 않도록 처리하였다. 동거인 2차 발병률의 분석 대상은 지표환자의 동거인으로 2022년 9월 4일부터 10월 1일까지 확진자조사서 등록 후 2주간 확진 여부를 확인한 653,628명이며, 이 중 확진된 동거인은 185,344명(28.4%)이다(그림 3).

분석 방법은 인적 정보 및 역학 정보에 대한 빈도 분석을 실시하였고, SAS 9.4 프로그램(SAS Institute, Cary, NC, USA)을 사용하였다.

결 과

2022년 9월 4일부터 10월 1일까지 지표환자 1인당 평균 동거인 수는 2.62명이었고, 평균 동거인 2차 발병률은 28.4%로 확인되었다. 4주간 확진자와 동거인 수는 점차 감소 추세였고, 동거인 2차 발병률은 9월 1주부터 4주까지 각각 27.9%, 31.3%, 25.8%, 26.0%로 기간에 따라 차이를 보

였다(표 1).

논의(결론)

본 보고서에서는 코로나19정보관리시스템을 활용한 동거인 2차 발병률 모니터링 체계를 소개하고 2022년 9월 4일부터 10월 1일까지의 동거인 2차 발병률 모니터링 결과를 제시

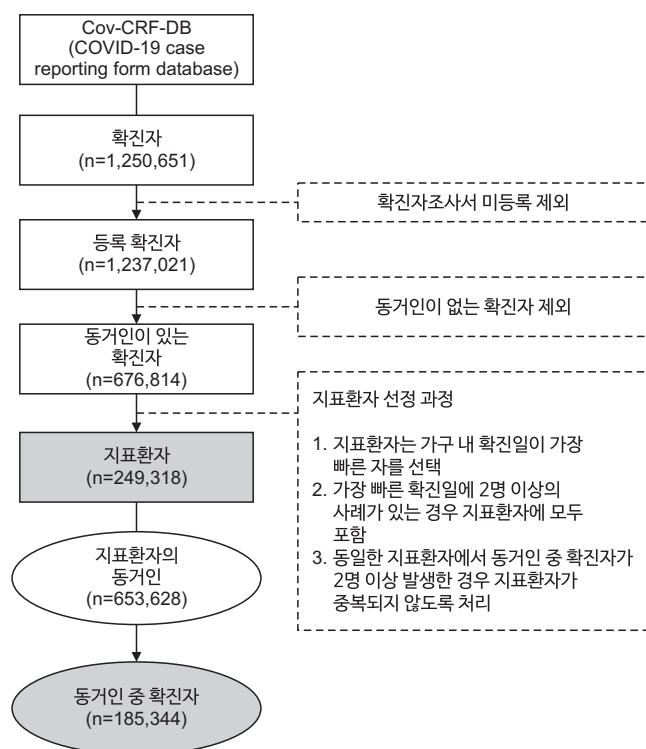


그림 3. 코로나19 확진자 및 동거인 발병 분석 대상(2022년 9월 4일-10월 1일)

하였다. 모니터링 지표 중 동거인 2차 발병률은 확진자조사서 DB와 확진자 신고 DB를 고유키 값으로 매칭하여 확인한 동거인 확진 정보를 활용하였다.

앞서 질병관리청에서는 오미크론 변이 바이러스의 감염력과 전파력, 백신효과를 평가하기 위해 연구를 시행하였고, 국내 오미크론 변이의 검출률이 90% 이상 확인된 2022년 2월 1일부터 14일까지 선행확진자 103,050명 및 동거인 209,682명을 분석하였다. 전체 동거인 209,682명 중 72,609명이 확진되어 동거인 2차 발병률은 34.6%였고, 선행 확진자와 동거인 모두 코로나19 백신 3차 접종 후 90일 미경과인 경우 발병률은 25.8%로 미접종자(53.1%)에 비해 절반 이하로 낮았다[2].

결합한 자료를 활용하여 동거인 2차 발병률을 확인하는 연구는 국외에서도 진행된 바 있다. 2021년 12월 14일-2022년 1월 23일 노르웨이에서는 접촉추적시스템에 등록된 자료를 고유키 값으로 매칭하여 델타와 오미크론 감염 사례 1,122건과 그 가족 2,169명을 비교한 결과 오미크론 감염 가구가 델타 감염 가구보다 동거인 2차 발병률이 높은 것을 확인하였다[3]. 영국에서는 2021년 12월 5일-12월 11일 영국 보건안전청(The UK Health Security Agency, UKHSA) 감시시스템(Second Generation Surveillance System, SGSS)에 저장된 자료를 연구한 사례가 있었다. 오미크론 확진자 13,680명과 그 접촉자 40,123명, 델타 확진자 37,601명과 그 접촉자 111,469명을 고유환자식별번호(National Health

표 1. 최근 4주 확진자 및 동거인 발병 현황(2022년 9월)

구분	전체 (9월 4일-10월 1일)	9월 1주 (9월 4일-9월 10일)	9월 2주 (9월 11일-9월 17일)	9월 3주 (9월 18일-9월 24일)	9월 4주 (9월 25일-10월 1일)
확진자	1,250,651	435,744	389,619	225,729	199,559
동거인이 있는 확진자	676,814	238,089	214,521	119,022	105,182
지표환자 ^{a)}	249,318	86,610	80,578	43,430	38,700
지표환자의 동거인	653,628	227,495	211,872	113,323	100,938
지표환자 1인당 동거인	2.62	2.63	2.63	2.61	2.61
동거인 2차 발병률(%)	28.4	27.9	31.3	25.8	26.0

단위: 명. ^{a)}동거인 중 확진자가 2명 이상 발생한 경우 지표환자가 중복되지 않도록 산출.

Service, NHS) 또는 고유키 값으로 결합하여 분석한 결과, 동거인 2차 발병률이 16.1%로 확인되었다[4].

본 보고서에서 동거인 2차 발병률 연구에 활용된 코로나 19정보관리시스템의 자기기입식 확진자조사서 자료는 입력 값의 검증이 이루어지지 않아 모니터링 결과를 일반화하기에 제한이 있을 수 있다. 그러나 확진자의 기간별, 성별, 연령별 특성에 따른 동거인 등록현황과 동거인 2차 발병률의 추세를 확인할 수 있어 가구 내 전파를 확인하기 위한 모니터링 지표로써 의미가 있다고 할 수 있다. 향후 코로나19 확진자 및 동거인 발생에 대한 주기적인 모니터링을 실시하여 관련 기관에 환류하고, 필요시 하위그룹에 대한 추가 연구를 통해 정책 마련의 근거 자료로 활용할 예정이다.

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: MJK. Data curation: MJK, DSL, JHK. Formal analysis: MJK, DSL. Methodology: DSL, YJP. Supervision: SYP, YJP. Visualization: MJK. Writing – original draft: MJK. Writing – review & editing: YMK, DSL, SYP, YJP.

References

1. Korea Disease Control and Prevention Agency. COVID-19 response guidelines. 11th ed. Cheongju: KDCA; 2022.
2. Kim YW, Kim YM, Lee SM, Im JY, Im DS, Park YJ. Omicron dominance period (2022.2.1.~2.14.) COVID-19 confirmed cases and household contacts trend and related factors. Public Health Wkly Rep 2022;15:951-55. Korean.
3. Jalali N, Brustad HK, Frigessi A, et al. Increased household transmission and immune escape of the SARS-CoV-2 Omicron compared to Delta variants. Nat Commun 2022;13:5706.
4. Allen H, Tessier E, Turner C, et al. Comparative transmission of SARS-CoV-2 Omicron (B.1.1.529) and Delta (B.1.617.2) variants and the impact of vaccination: national cohort study, England. MedRxiv 22271001 [Preprint]. 2022 [cited 2022 Nov 3]. Available from: <https://doi.org/10.1101/2022.02.15.22271001>.

Introduction of the Secondary Attack Rate Monitoring System for Household Contacts Using the COVID-19 Information Management System

Mi Jeong Ko¹, Do Sang Lim², Young-Man Kim¹, Ji Hyeon Lim³, So Yeon Park¹, Young-Joon Park^{1*}

¹Central Disease Control Headquarters, Korea Disease Control and Prevention Agency, Cheongju, Korea, ²Division of Chronic Disease Prevention, Korea Disease Control and Prevention Agency, Cheongju, Korea, ³Division of Healthcare Associated Infection Control, Korea Disease Control and Prevention Agency, Cheongju, Korea

ABSTRACT

The Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA) operates the coronavirus disease 2019 (COVID-19) information management system and uses it to respond to COVID-19. As the number of confirmed COVID-19 cases surged after the introduction of the Omicron variant into the Republic of Korea, it became necessary to change the quarantine response strategy. For a rapid and efficient epidemiological investigation, the confirmed case report form (the mobile-based and self-reported) was introduced, which simplified survey questions. Since then, the COVID-19 case reporting form database (Cov-CRF-DB) has been created using data from the COVID-19 information management system. In order to timeously utilize the Cov-CRF-DB, the secondary attack rates (SAR) monitoring system for household contacts was updated with monitoring indicators. The number of confirmed cases over the last four weeks (September 4–October 1, 2022) was 1,250,651, of which 676,814 were household contacts. The number of index patients with the earliest confirmation date in the household was 249,318, and the number of confirmed household contacts of those index patients was 653,628, with a 28.4% SAR. In future, confirmed patients and their household contacts will be monitored to prevent secondary infection and the information will be shared with the relevant institutions. If required, sub-groups will be further researched.

Key words: COVID-19; COVID-19 confirmed case report; Secondary attack rate

*Corresponding author: Young-Joon Park, Tel: +82-43-719-7950, E-mail: pahmun@korea.kr

Introduction

The Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA) has developed and has been operating a coronavirus disease 2019 (COVID-19) information management system based on cloud computing to cope with the COVID-19

pandemic. Data on reported and confirmed COVID-19 cases and their case reports have been accumulated in the COVID-19 information management system and are being used to prepare appropriate preventive measures against the pandemic. As the number of confirmed cases increased rapidly after the introduction of the Omicron variant to

Key messages

① What is known previously?

As the number of confirmed COVID-19 cases surged after the introduction of the Omicron variant into the Republic of Korea, the necessity to change the quarantine response strategy was raised.

② What new information is presented?

For a rapid and efficient epidemiological investigation, the confirmed case report form (the mobile-based and self-reported) patients was introduced, which simplified survey questions.

③ What are the implications?

The secondary attack rate was 28.4% (September 4–October 1, 2022). In future, monitoring of confirmed patients and their household contacts will be conducted to prevent secondary infection and to share the information with the relevant institutions, in addition to further research among sub-groups, if needed.

the Republic of Korea (ROK), the confirmed case report form (self-reported) with reduced survey items—from six categories with 33 items to three categories with 14 items—was introduced on February 7, 2022, for quick and efficient epidemiological investigation [1]. Previously, KDCA analyzed the COVID-19 pandemic as well as household secondary infections and related factors during the Omicron dominant period (February 1 to February 14, 2022) using contact data from the COVID-19 information management system along with information registered in the COVID-19 vaccine registration system [2]. In the present report, we introduce a household secondary attack rate (SAR) monitoring system that uses the COVID-19 information management system as a follow-up action and presents the status of the COVID-19 pandemic as of September 2022.

Methods

1. Summary of the Monitoring System

To utilize the standardized information, data accumulated in the COVID-19 information management system were used. COVID-19 case reporting form database (Cov-CRF-DB) was designed by integrating the confirmed case report DB from the COVID-19 information management system with the reported confirmed case DB. Through the analysis of information on confirmed cases and their household members, the registration status of confirmed case reports, the registration status of facilities that are vulnerable to infection, and the status of household SAR were derived as monitoring indices (Figure 1).

2. Data Sources and Process

The reported confirmed case DB and the confirmed case report DB were used as data sources. To ensure accuracy, a pre-processing step was employed to exclude overlapping values and eliminate invalid or incomplete values in the process of integrating both DBs. As there were no investigation items that provided information on the diagnosis of household members, the Cov-CRF-DB was generated through the integration of the reported confirmed case DB, and the household SAR was estimated based on the onset dates of confirmed cases.

The information on confirmed cases was utilized by integrating the reported confirmed case DB and the confirmed case report DB with serial numbers. In the reported confirmed case DB, personal information, such as age and sex, and information regarding reinfection and death were analyzed. In the confirmed case report

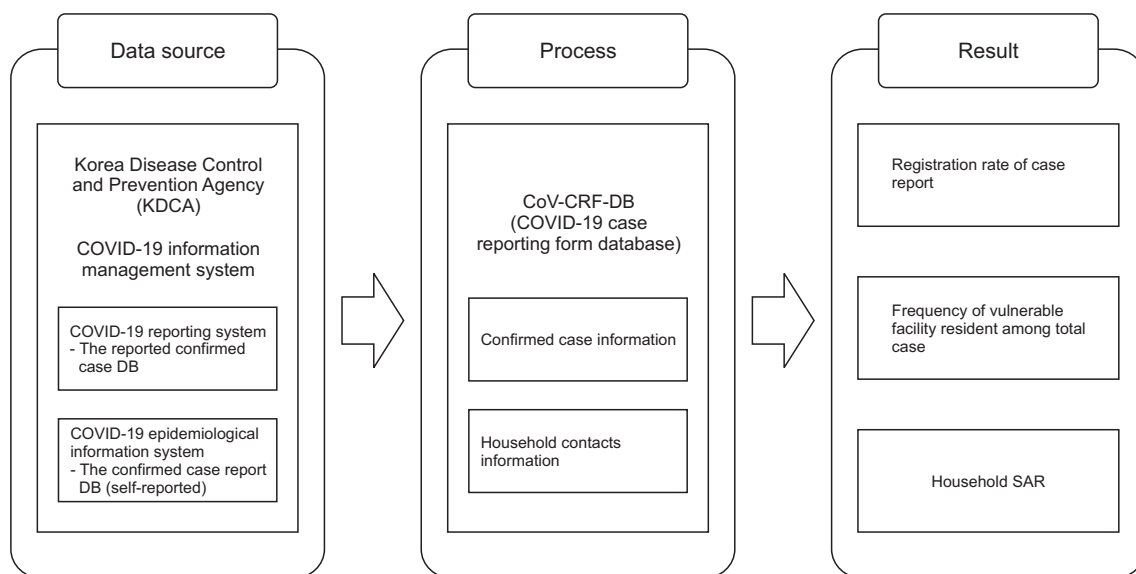


Figure 1. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) household secondary attack rate (SAR) monitoring framework

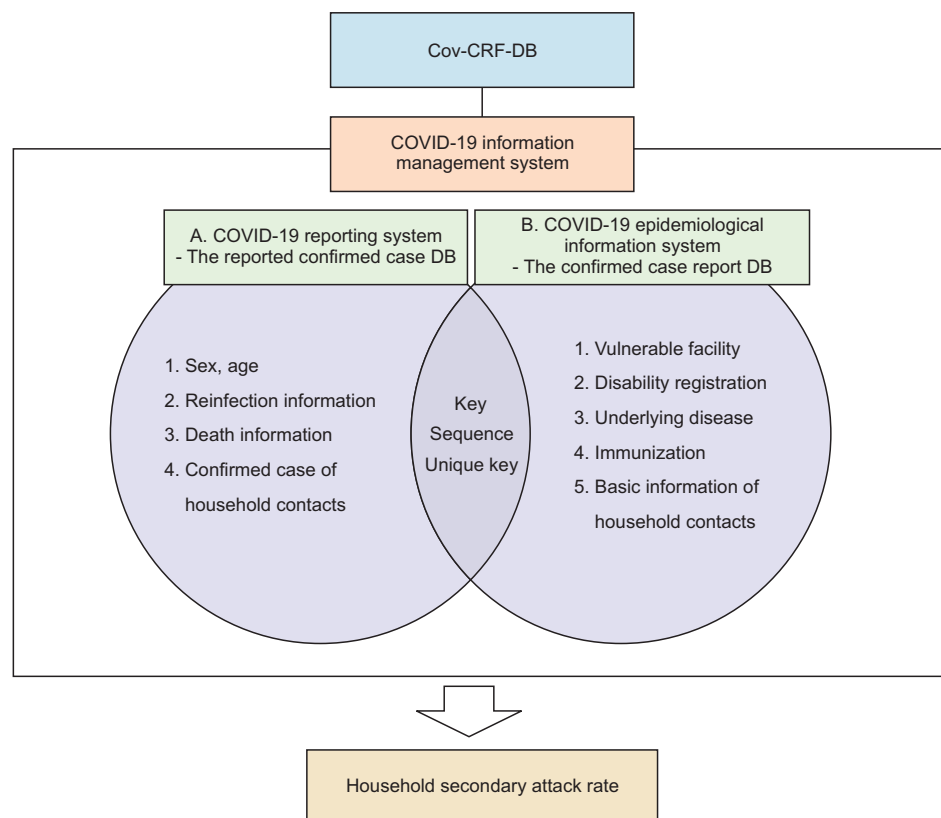


Figure 2. Data source and process of Cov-CRF-DB (coronavirus disease 2019 [COVID-19] case reporting form database)

DB, epidemiological information, such as information on facilities vulnerable to infection, the presence of registered disabled individuals, the presence of underlying disease, and

vaccination information, were analyzed.

Information on household members was utilized by integrating the reported confirmed case DB and

the confirmed case report DB using unique keys. The information regarding the infection of a household member was analyzed in the reported confirmed case DB. In the confirmed case report DB, the personal information of household members, such as age and sex, was analyzed (Figure 2).

3. Participants and Methods of Analysis

The number of registrants in the confirmed case reports among the 1,250,651 COVID-19 cases between September 4 and October 1, 2022, was 1,237,021 (98.9%). Among them, the number of confirmed cases that were household members was 676,814 (54.7%), and the number of index patients was 249,318. The index patients were identified as household members who had the earliest date of diagnosis

within the households. When two or more patients were diagnosed on the earliest date in a household, they were all included as index patients. When the same index patients were diagnosed, index patient overlaps were excluded. The participants in the household SAR were household members of index patients. A total of 653,628 participants were diagnosed within 2 weeks after their confirmed case reports were registered between September 4 and October 1, 2022 (Figure 3).

Personal and epidemiological information was investigated through frequency analysis using the SAS 9.4 program (SAS Institute, Cary, NC, USA).

Results

The mean of household members per index patient between September 4 and October 1, 2022, was 2.62, and the mean of SAR was 28.4%. The number of confirmed cases and infected household members decreased within 4 weeks, and SAR varied from the first to the fourth week of September at 27.9%, 31.3%, 25.8%, and 26.0%, respectively (Table 1).

Discussion (Conclusion)

In this report, we introduced the household SAR monitoring system using the COVID-19 information management system and presented the household SAR monitoring results between September 4 and October 1, 2022. SAR, which is one of the monitoring indices, was estimated using the diagnosis information of household members derived by matching the confirmed case report DB

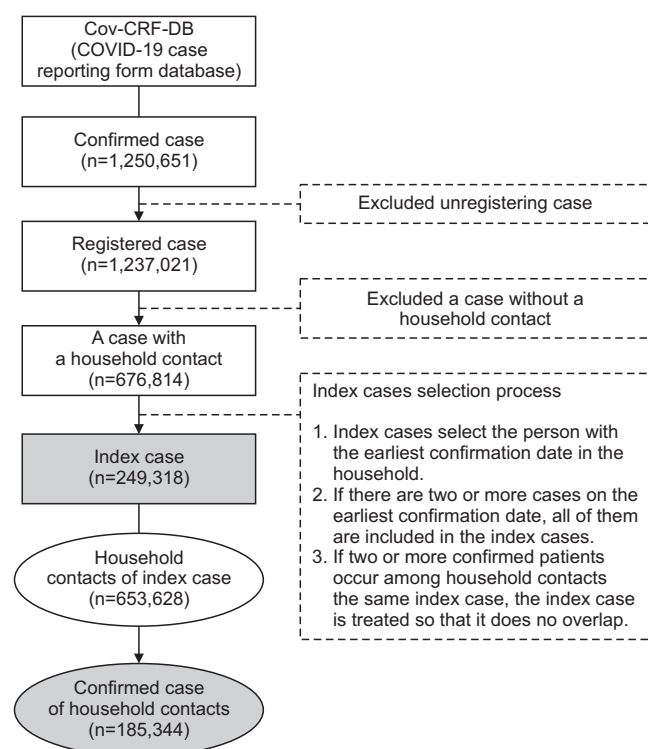


Figure 3. Flowchart of the index case and household contacts (Sep. 4th–Oct. 1st, 2022)

Table 1. Confirmed cases and household SAR in the past 4 weeks (September 2022)

Category	Total (9.4–10.1)	1st week (9.4–9.10)	2nd week (9.11–9.17)	3rd week (9.18–9.24)	4th week (9.25–10.1)
Confirmed case	1,250,651	435,744	389,619	225,729	199,559
Confirmed cases of infected household member	676,814	238,089	214,521	119,022	105,182
Index patient ^{a)}	249,318	86,610	80,578	43,430	38,700
Household members of index patient	653,628	227,495	211,872	113,323	100,938
Household members per index patient	2.62	2.63	2.63	2.61	2.61
Household SAR (%)	28.4	27.9	31.3	25.8	26.0

Values are presented as number only. SAR=secondary attack rate. ^{a)}When two or more household members were infected, the overlaps of index patients were avoided.

with the reported confirmed case DB using unique keys.

Previously, KDCA implemented an investigation to assess the infectivity and transmission of the Omicron variant and the effect of the vaccine. Between February 1 and February 14, 2022 (when the Omicron variant detection rate was >90%), 103,050 previously confirmed cases and 209,682 members of their households were analyzed. Among a total of 209,682 household members, 72,609 were diagnosed with COVID-19, and the household SAR was 34.6%. Among previously confirmed cases and their household members, the COVID-19 infection rate was 25.8% when they had less than 90 days from their date of third COVID-19 vaccination, and this was less than half of the COVID-19 infection rate in unvaccinated cases (53.1%) [2].

Studies that investigated household SAR using integrated data have been conducted overseas. In Norway, the data registered at the contact monitoring system between December 14, 2021, and January 23, 2022, were matched with unique keys and compared with 1,122 Delta and Omicron infection cases and 2,169 members of their household. The result showed that households infected with the Omicron variant had a higher household SAR than those infected with the Delta variant [3]. A study in

England invested in the data stored in the Second Generation Surveillance System (SGSS) of the UK Health Security Agency (UKHSA). A total of 13,680 confirmed Omicron cases and 40,123 of their contacts, as well as 37,601 confirmed Delta cases and 111,469 of their contacts, were analyzed by integrating them using their National Health Service (NHS) numbers or unique keys. The result showed that the household SAR was 16.1% [4].

As data from self-administered confirmed case reports in the COVID-19 information management system used in our household SAR analysis have not been validated, our monitoring results should not be generalized. However, our study provides information on the registration status of household members of confirmed cases as well as trends in their SAR according to the duration of infection, age, and sex. Hence, regular monitoring of confirmed COVID-19 cases as well as their household SAR should be implemented and reported to relevant institutes. Furthermore, additional studies on subgroups should be conducted when needed to provide basic data for preparing policies regarding the COVID-19 pandemic.

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: MJK. Data curation: MJK, DSL, JHK. Formal analysis: MJK, DSL. Methodology: DSL, YJP. Supervision: SYP, YJP. Visualization: MJK. Writing – original draft: MJK. Writing – review & editing: YMK, DSL, SYP, YJP.

References

1. Korea Disease Control and Prevention Agency. COVID-19 response guidelines. 11th ed. Cheongju: KDCA; 2022.
2. Kim YW, Kim YM, Lee SM, Im JY, Im DS, Park YJ. Omicron dominance period (2022.2.1.~2.14.) COVID-19 confirmed cases and household contacts trend and related factors. Public Health Wkly Rep 2022;15:951-55. Korean.
3. Jalali N, Brustad HK, Frigessi A, et al. Increased household transmission and immune escape of the SARS-CoV-2 Omicron compared to Delta variants. Nat Commun 2022;13:5706.
4. Allen H, Tessier E, Turner C, et al. Comparative transmission of SARS-CoV-2 Omicron (B.1.1.529) and Delta (B.1.617.2) variants and the impact of vaccination: national cohort study, England. MedRxiv 22271001 [Preprint]. 2022 [cited 2022 Nov 3]. Available from: <https://doi.org/10.1101/2022.02.15.22271001>.

아나플라즈마증 실험실 진단검사 현황분석, 2019–2021년

김미연, 길병철*, 김준영, 유재일

질병관리청 감염병진단분석국 세균분석과

초 록

아나플라즈마증은 진드기매개 인수공통 감염병으로, 이 감염증의 원인 병원체는 *Anaplasma phagocytophilum*이다. 본 연구는 2019년에서 2021년까지 질병관리청으로 의뢰된 아나플라즈마증 확인진단 결과를 기반으로 국내 아나플라즈마증의 양성률과 성별, 연령별, 임상소견별, 시기별 국내 발생 현황을 분석하였다. 지난 3년간 아나플라즈마증 감염이 의심되어 의뢰된 검체는 총 2,024건으로 최종 양성으로 확인된 환자는 2019년 3.4% (31명), 2020년 5.6% (31명), 2021년 8.7% (48명)로 아나플라즈마증 감염환자는 매년 증가하고 있는 것으로 확인되었다. 아나플라즈마증 환자는 여성이 64.5% (71명), 70세 이상 연령대가 71% (78명)였다. 아나플라즈마증 양성으로 확인된 환자의 임상 소견은 발열 (84%) 증상을 기반으로, 발열과 혈소판수치 감소가 동시에 확인된 환자 (41.3%)에서 가장 높은 양성률이 나타났다. 국내 아나플라즈마증 검체 의뢰 건수는 서울 지역에서 가장 많았으나, 전북지역이 25.5% 양성률로 가장 높은 아나플라즈마증 환자 분포를 보였다. 시기별로는 5–7월에 집중되는 것을 확인할 수 있었다. 아나플라즈마증 환자는 발열, 혈소판수치 감소, 야외 활동력, 진드기 교상 등 환자의 임상 소견 등이 충분히 고려된 검체에서 양성률이 높은 것을 확인하였다. 이 연구 결과는 인수공통 감염병의 발생 감시, 확산 및 관리를 위한 기초자료로 활용 가능할 것으로 기대한다.

주요 검색어: 아나플라즈마증; *Anaplasma phagocytophilum*; 진드기매개 감염병; 실험실 진단

서 론

인간 과립구 아나플라즈마증(human granulocytic anaplasmosis, HGA)은 1990년 진드기에 물린 지 2주 만에 심각한 발열증상을 보이며 사망한 원인불명 환자에서 처음으로 확인되었다[1]. HGA는 그람 음성 절대세포 내 세균인 *Anaplasma phagocytophilum* (*A. phagocytophilum*) 감염에 의해 발생하는 진드기 특히 참진드기를 매개로 하는 인

수공통 감염병이며, 수혈을 통한 감염도 보고되고 있다[2]. 국내 HGA의 매개가 되는 주요 참진드기는 *Haemaphysalis longicornis*, *Ixodes nipponensis*, *Ixodes persulcatus*가 알려져 있고 보통 이 진드기에 물리면 7–10일 정도 잠복기를 거친 후 증상이 발현된다[3]. HGA는 인체 면역에 관여하는 중성구(neutrophil)를 감염시켜 정상세포의 자가포식유도 기능 이상으로 숙주세포를 파괴시켜 병원성을 나타낸다[4]. 주로 발열, 오한, 두통, 근육통 등의 비특이적 증상을 보이며, 혈액검사에

Received October 24, 2022 Revised November 25, 2022 Accepted November 25, 2022

*Corresponding author: 길병철, Tel: +82-43-719-8113, E-mail: gilri@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?

아나플라즈마증은 *Anaplasma phagocytophilum*에 감염된 진드기에 의해 감염되는 인수공통 감염병으로, 고열, 두통, 근육통, 혈소판수치 감소, 백혈구 수치 감소 등의 증상을 보인다. 2014년 국내 첫 환자보고 이후 비법정감염병으로 실험실 진단 검사를 수행하고 있다.

② 새로이 알게 된 내용은?

2019년부터 2021년 동안 아나플라즈마증 의심환자 2,024명에 대하여 실험실 진단 검사 한 결과 110명의 최종 양성 환자를 확인하였다. 아나플라즈마증 실험실 진단 양성률은 2019년 3.4% (31/913), 2020년 5.6% (31/557), 2021년 8.7% (48/554)로 매년 증가하고 있다.

③ 시사점은?

최근 캠핑 등 야외활동 증가로 인해 아나플라즈마증 감염환자 증가가 우려됨에 따라 야외활동 시 이를 예방하기 위한 개인보호구 착용 등 예방수칙을 준수하는 것이 중요하다.

서 백혈구 및 혈소판 감소, 간기능검사 이상 등의 소견을 보인다. HGA는 doxycycline 등과 같은 항생제로 치료가 가능하며, 사망률은 1% 미만이지만, 적절한 항생제 치료를 받지 않을 경우 패혈증 등의 심각한 합병증이 나타날 수 있다[5].

미국에서 운영되는 HGA 환자에 대한 감시시스템에 따르면 HGA는 2000년대 348명, 2010년대 1,761명이 보고되어 10년 사이에 발생률이 백만 명당 1.4명에서 6.1명으로 증가된 것을 확인하였다. HGA 발병률은 미국 중서부 및 북동부에서 가장 높으며, 특히 40대 이상의 남성에서 발병률이 높은 것으로 확인된다[6]. 또한 벨기에, 독일, 노르웨이, 스웨덴, 스위스, 폴란드 등 유럽 각국에서도 진드기 노출 고위험 그룹을 대상으로 HGA 연구들이 진행되고 있으며, 특히 지역사회 풍토병으로 확산되는 폴란드의 경우는 HGA의 높은 유병률이 확인되고 있다[7].

국내에서 HGA는 2014년 5월 등산 중 진드기에 물린 후

5일째부터 발열이 있었던 춘천 거주 57세 여성에서 처음으로 확진되었다[8]. 이후 우리나라는 HGA의 혈청학적 시험법, 유전학적 검사법의 확인진단 시스템을 구축하였고, 2015년부터는 국내 의료기관으로부터 HGA 의심환자 검체를 의뢰 받아 실험실 진단시험을 수행하고 있다.

본 연구는 2019년에서 2021년 질병관리청 세균분석과로 의뢰된 HGA 확인진단 결과를 기반으로 국내 아나플라즈마증의 양성률, 성별, 연령별, 임상소견별, 시기별 국내 발생 현황을 분석하였다.

방 법

2019년부터 2021년까지 질병관리청으로 의뢰된 HGA 의심 환자 2,024명을 대상으로 검사를 실시하였다. HGA 의심 환자는 국내 의료기관에 내원한 발열, 진드기 교상, 혈소판 감소 등의 증상을 보이는 환자로 정의되었고 검체는 혈액으로 의뢰되었다.

HGA 진단은 분자유전학적 검사와 혈청학적 검사를 이용하였다. 분자유전학적 검사는 *A. phagocytophilum*의 특이유전자(16S rRNA)가 확인된 경우에, 혈청검사는 급성기와 회복기 혈청으로 *A. phagocytophilum* 간접면역 형광측정검사(indirect immunofluorescence assay, IFA)를 실시하여 단일 IgG 항체가 1:320 이상인 경우와 회복기 항체가 급성기와 비교해서 4배 이상 상승한 경우에 양성으로 판정하였다.

HGA가 확진된 환자들은 질병관리청으로 의뢰된 기록을 분석하여 성별, 연령별, 증상별, 지역별, 시기별 유행 현황을 확인하였다.

결 과

1. HGA 확인 검사

2019년부터 2021년까지 HGA 의심환자 총 2,024명에

대한 검사를 진행하였다. 혈청으로 의뢰된 경우가 1,971건, 혈액으로 의뢰된 경우가 992건이었으며, 이 중 혈청과 혈액을 함께 의뢰한 경우는 939건이었다. 연도별로 혈청, 혈액 및 혈청과 혈액을 함께 의뢰한 경우는 각각 2019년 885건, 433건, 405건, 2020년 541건, 272건, 256건, 2021년 545건, 287건, 278건이었다.

2. HGA 진단 결과

2019년부터 2021년까지 전체 HGA 양성률은 5.4% (110/2,024)였으며, 연도별로는 2019년 3.4% (31/913), 2020년 5.6% (31/557), 2021년 8.7% (48/554)로 매년 증가 추세를 보였다.

1) 혈청학적 검사결과

혈청검사에서는 2.9% (58/1,971)에서 양성으로 확인되었으며, 이중 단일 IgG 항체가 1:320인 경우가 35건(2019년 9/885, 2020년 11/541, 2021년 15/545)이었고, 회복기 혈청의 항체가 급성기에 비해 4배 이상 상승한 경우는 23건(2019년 10/885, 2020년 4/541, 2021년 9/545)이었다.

2) 유전학적 검사결과

유전학적 검사에서는 6.4% (63/992)에서 양성으로 확인되었다. 연도별로는 2019년 3.9% (17/443), 2020년 7.0% (19/272), 2021년 9.4% (27/287)로 매년 증가 추세를 보였다.

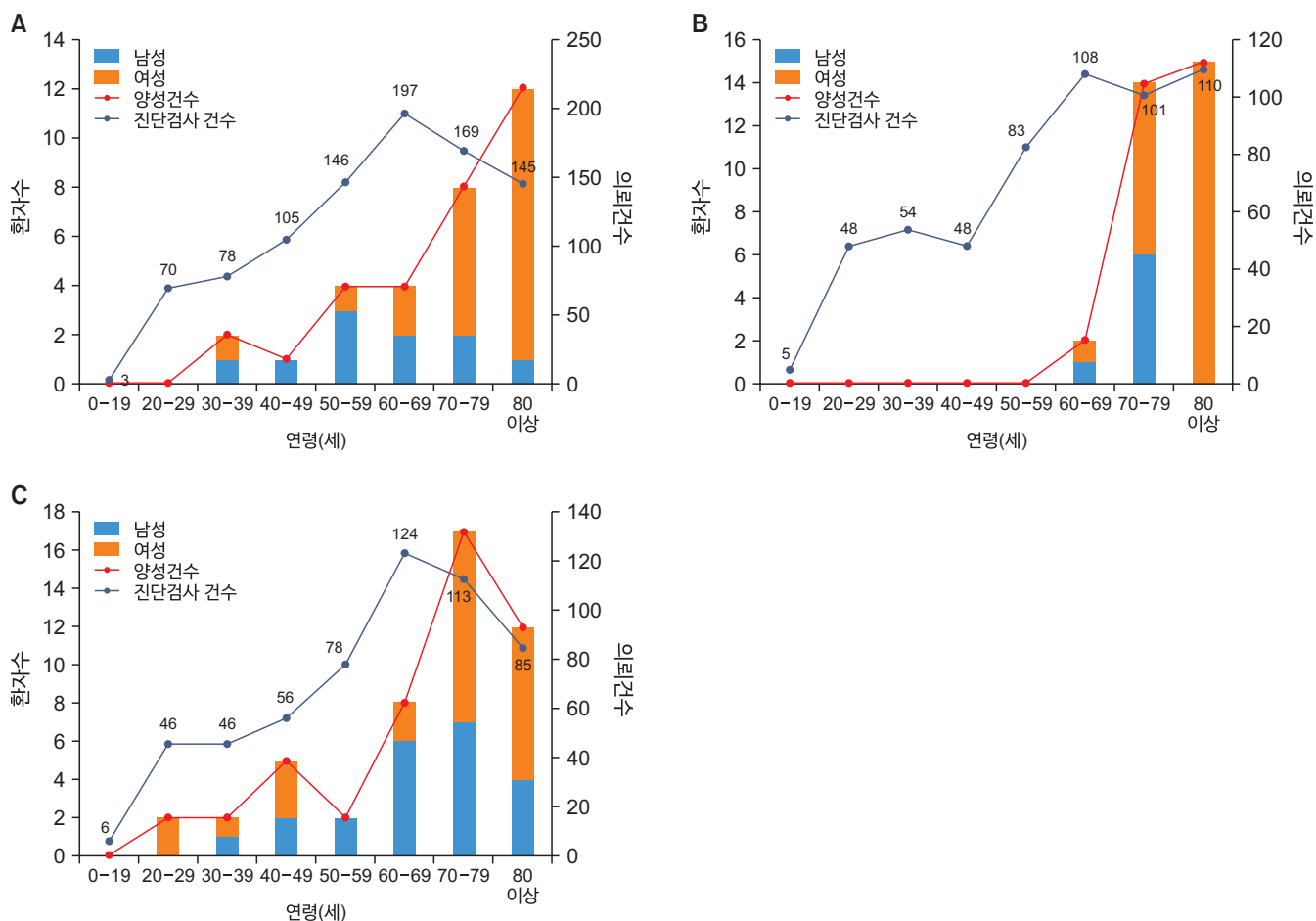


그림 1. Human granulocytic anaplasmosis (HGA) 의심환자의 성별 및 연령별 분포현황
(A) 2019년, (B) 2020년, (C) 2021년

3. 성별 및 연령별 분포 현황

HGA 의뢰 환자 중 남성은 총 1,113명(55%), 여성은 총 911명(45%)으로 전체 의뢰 환자의 과반수 이상이 남성이었다. 의뢰된 남성은 2019년 538명, 2020년 295명, 2021년 280명이었고, 여성은 2019년 375명, 2020년 262명, 2021년 274명이었다. 양성 환자 중 남성은 39명(35.5%), 여성은 71명(64.5%)으로 여성 환자 비율이 더 높았다($p=0.04$). 남성은 2019년 10명, 2020년 7명, 2021년 22명이었고, 여성은 2019년 21명, 2020년 24명, 2021년 26명이었다.

연령별로 살펴보면, HGA 의뢰 환자 중 60대(21.2%)가 가장 많았고, 70대(18.9%), 80대 이상(16.8%) 순으로 높은 비중을 차지하였다. HGA 양성 환자들의 평균연령은 71.8세로, 80대 이상(35.5%, 39명), 70대(35.5%, 39명), 60대(12.7%, 14명), 50대(5.5%, 6명), 40대(5.5%, 6명), 30대(3.6%, 4명), 20대(1.8%, 2명) 순으로 나타났다. 특히 2021년 양성 환자의 연령대가 20대부터 80대 이상까지 다양한 연령대의 분포를 보였고, 양성 환자 비율은 2019년도 40대, 2021년 50대를 제외한 대부분의 연령에서 남성과 여성이 동일하거나 여성의 비율이 높았다(그림 1, 표 1).

4. 임상증상 및 소견별 분포 현황

임상소견으로 발열이 포함된 경우가 84%로 가장 많았고, 혈소판수치 감소는 42.7%, 야외활동이력 30.7%, 간기능검사(liver function test, LFT) 이상 22.7%, 진드기 교상 21.3% 순으로 많았다. 1개의 임상소견으로 의뢰된 경우는 33.3%, 2개 이상의 임상소견으로 의뢰된 경우는 66.7%였다. 특히 발열을 포함한 혈소판수치 감소의 임상소견으로 의뢰된 경우 HGA 양성환자 비율이 41.3%로 높았다(표 2).

5. 지역별 분포 현황

지난 3년간 가장 의뢰를 많이 한 지역은 서울이 393건(19.4%)으로 가장 많았고, 경기 288건(14.2%), 광주 267건

표 1. HGA 진단검사 의뢰환자의 연령별·성별 분포 및 양성 현황

성별	연도	연령(세)								합계
		0-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80 이상	
남성	2019	0/2 (0.0)	0/50 (0.0)	1/49 (2.0)	1/72 (1.4)	3/92 (3.3)	2/115 (1.7)	2/99 (2.0)	1/59 (1.7)	10/538 (1.9)
	2020	0/1 (0.0)	0/29 (0.0)	0/36 (0.0)	0/32 (0.0)	0/57 (0.0)	1/57 (1.8)	6/45 (13.3)	0/38 (0.0)	7/295 (2.4)
	2021	0/4 (0.0)	0/20 (0.0)	1/28 (3.6)	2/33 (6.1)	2/38 (5.3)	6/72 (8.3)	7/52 (13.5)	4/33 (12.1)	22/280 (7.9)
여성	2019	0/1 (0.0)	0/20 (0.0)	1/29 (3.4)	0/33 (0.0)	1/54 (1.9)	2/82 (2.4)	6/70 (8.6)	11/86 (12.8)	21/375 (5.6)
	2020	0/4 (0.0)	0/19 (0.0)	0/18 (0.0)	0/16 (0.0)	0/26 (0.0)	1/51 (2.0)	8/56 (14.3)	15/72 (20.8)	24/262 (9.2)
	2021	0/2 (0.0)	2/26 (7.7)	1/18 (5.6)	3/23 (13.0)	0/40 (0.0)	2/52 (3.8)	10/61 (16.4)	8/52 (15.4)	26/274 (9.5)
합계		0/14 (0.0)	2/164 (1.2)	4/178 (2.2)	6/209 (2.9)	6/307 (2.0)	14/429 (3.3)	39/383 (10.2)	39/340 (11.5)	110/2,024 (5.4)

단위: 명/전체(%). HGA=human granulocytic anaplasmosis.

단위: 명/전체(%). HGA=human granulocytic anaplasmosis.

표 2. HGA 양성 환자의 임상소견 분포

구분	연도			총합
	2019	2020	2021	
전체	8	30	37	75
소견 1				
발열	2	8	10	20
진드기 교상			4	4
기타(1)		1		1
소견 2				
발열, 혈소판수치 감소	3	2	1	6
발열, 간수치 상승			2	2
발열, 야외활동이력		1		1
발열, 기타(1)			1	1
진드기 교상, 야외활동이력	2			2
진드기 교상, 기타(1)	1			1
소견 3				
발열, 혈소판수치 감소, 간수치 상승		2		2
발열, 혈소판수치 감소, 야외활동이력		3	3	6
발열, 혈소판수치 감소, 진드기 교상		1	1	2
발열, 간수치 상승, 기타(1)			3	3
발열, 혈소판수치 감소, 기타(1)		2	1	3
혈소판수치 감소, 야외활동이력, 간수치 상승			2	2
소견 4				
발열, 혈소판수치 감소, 진드기 교상, 야외활동이력		2	1	3
발열, 혈소판수치 감소, 야외활동이력, 간수치 상승		2		2
발열, 혈소판수치 감소, 간수치 상승, 기타(1)		2		2
발열, 혈소판수치 감소, 진드기 교상, 기타(1)		1		1
발열, 진드기 교상, 기타(2)			2	2
발열, 야외활동이력, 기타(2)			2	2
발열, 야외활동이력, 간수치 상승, 기타(1)			1	1
야외활동이력, 기타(3)			1	1
혈소판수치 감소, 간수치 상승, 기타(2)		1		1
소견 5				
발열, 혈소판수치 감소, 간수치 상승, 기타(2)		1		1
발열, 혈소판수치 감소, 진드기 교상, 야외활동이력, 기타(1)			1	1
소견 6				
발열, 혈소판수치 감소, 야외활동이력, 간수치 상승, 기타(2)		1		1
발열, 혈소판수치 감소, 진드기 교상, 야외활동이력, 기타(2)			1	1

단위: 건. 기타: 근육통, 두통, 발진, 가피, 기침, 오심, 오한, 전신쇠약감, 호흡곤란, 백혈구수치 감소. HGA=human granulocytic anaplasmosis.

(13.2%), 전북 262건(12.9%) 순으로 많았다. 이 중 양성환자 수는 전북이 28명(25.5%)으로 가장 많았고, 충남 19명(17.3%), 경기 16명(14.5%), 광주 15명(13.6%), 그 외 지역은 10명 이하였다. 진단 건수 대비 양성률은 전북이 10.7%

로 가장 높았으며, 충남(10.5%), 경남(8.5%), 경기와 광주(5.6%), 부산(5.4%), 그 외 지역은 5% 이하였다(그림 2).

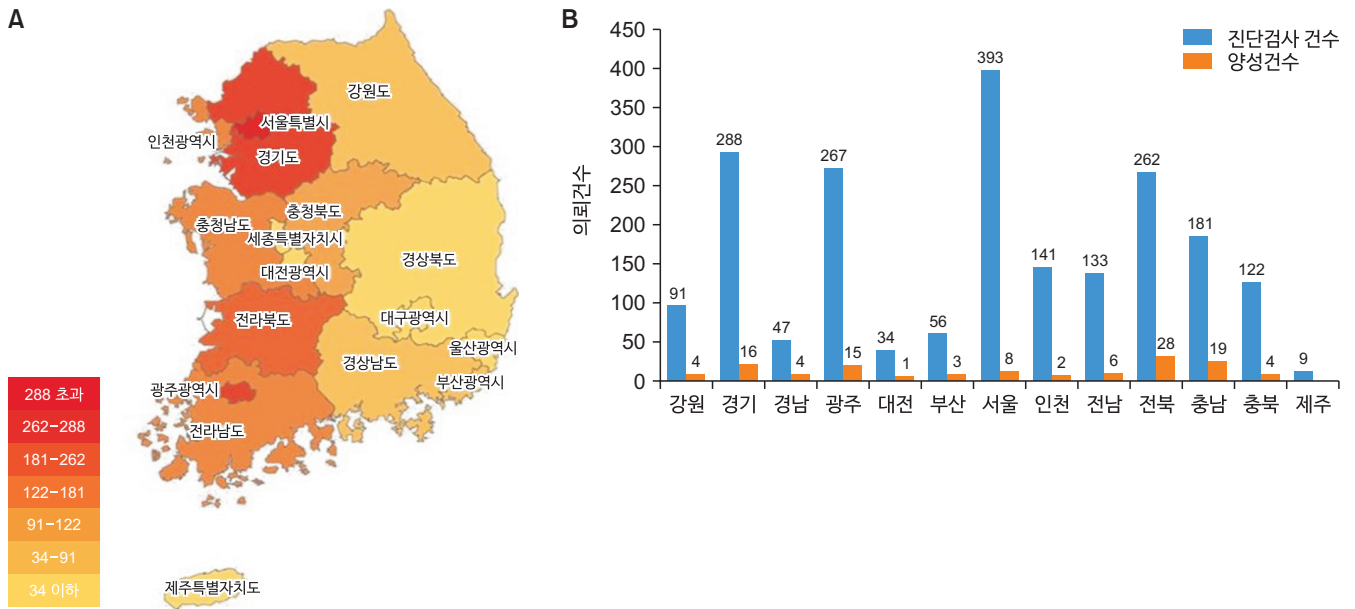


그림 2. 국내 human granulocytic anaplasmosis (HGA) 의심환자의 지역별 진단검사 및 양성환자 분포 현황
(A) 분포지도, (B) 진단검사 및 양성환자 건수

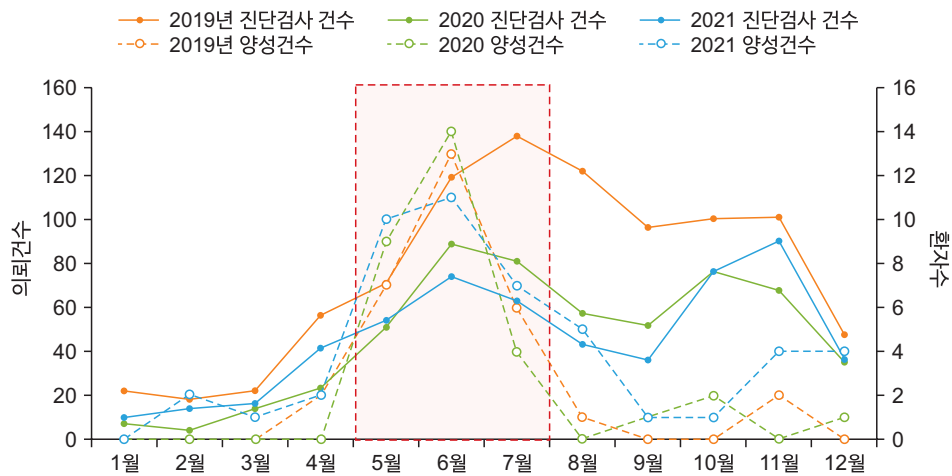


그림 3. 국내 human granulocytic anaplasmosis (HGA) 의심환자의 월별 진단검사 및 양성환자 분포 현황

6. 시기별 유행 현황

2019년부터 2021년 동안 질병관리청으로 HGA 실험실 진단 월별 의뢰건수는 비슷한 패턴을 보였다. 5월부터 증가하기 시작하여 8월에 감소하고, 10월과 11월에 다시 증가하는 경향을 보였다. 3년 동안의 6월과 7월의 의뢰 건수는 전체 의뢰 중 27.9%를 차지하였고, 10월과 11월의 의뢰 건수는 25.2%를 차지하여, HGA 의뢰의 53.1%가 초여름과 초가을부터 늦가을에 집중되는 것을 확인할 수 있었다. 5월부터 7월

중의 HGA 양성 건수가 전체의 73.6%로, 늦은 봄부터 초여름까지 집중되는 것을 확인할 수 있었다. 4월 대비 5월의 양성 건수는 550%로 급증하며, 7월 대비 8월은 -183%로 감소하였다(그림 3).

논의(결론)

본 연구 결과 HGA 양성률은 총 5.4% (110명)로 2019

년도 3.4% (31명), 2020년도 5.6% (31명), 2021년도 8.7% (48명)로 HGA 환자는 매년 증가하는 것으로 확인되었다. 이는 기후변화로 인해 진드기 개체수가 증가됨에 따라 진드기 매개 감염병도 증가한다는 보고와 일치하는 결과이며[9], 우리나라의 경우 기후변화 외에도 최근 등산이나 캠핑 등 야외 활동을 즐기는 인구가 증가한 것도 지난 3년간 HGA 환자 증가에 영향을 미쳤을 것으로 추정된다. 주로 HGA 발생은 진드기 생활사와 상관성이 높은 것으로 알려져 있는데, 진드기는 약충의 활동시기인 초여름과 유충이 활동하는 초가을에 진드기 발육을 위한 온혈동물의 흡혈이 반드시 필요하다. 이에 따라, 우리나라에서도 4월에서 11월까지 야외활동 등은 진드기 발육단계가 진행되는 시기와 연관되어 진드기 교상으로 인한 중증열성혈소판감소증후군(severe fever with thrombocytopenia syndrome, SFTS) 등 진드기 매개 감염병도 동시에 증가하는 것으로 알려져 있다[10]. 2019년부터 2021년까지 HGA 의뢰 현황을 보면 모두 5월에 증가하여 8월에 감소하다가 10-11월 다시 증가하였고, 특히 5월부터 7월까지 의뢰된 HGA 의심환자는 73.6%가 HGA 환자로 최종 확진되었다. 이 결과는 국내 HGA 환자 발생도 참진드기 생활사와 연관성이 높다는 것을 증명하였으며 이 시기의 야외활동이나 진드기 교상 등은 HGA 환자를 확진하는 데 중요한 임상 소견이 될 것으로 보여졌다. 그러나 본청에 의뢰된 HGA 의심환자는 발열에 대한 단일 소견이 대부분이고 증상을 포기하지 않는 의뢰건도 상당수를 차지하고 있다. 국내 HGA 의심환자의 임상소견은 발열 84%, 혈소판수치 감소 42.7%, 야외활동이력 30.7% 등의 순으로 의뢰되었지만 실제 HGA 환자의 61.8%는 발열을 포함한 2개 이상의 임상소견이 확인되었다. 발열의 경우 다른 감염병에서도 나타날 수 있는 비특이적 증상으로 발열 이외에 혈소판수치 감소, 야외활동이력, 진드기 교상 등 주치의의 추가 임상소견이 확인될 경우 HGA 환자로 의심하는 것이 적절하다고 판단된다. 이 외에도 본 연구에서 지난 3년간 확인된 HGA 환자는 70대 이상 여성에서 분

포가 다른 연령대에 비해 상대적으로 높은 것을 확인할 수 있었다. 이는 고령의 환자가 다른 연령대에 비해 면역 기능이 저하되어있고 감염이 되어도 이른 시기에 발견하기 어려워짐에 따라 감염 위험도가 상승되었기 때문으로 추정된다. 일반적으로 HGA는 감염병의 특성상 중증도 및 전염성이 낮은 것으로 알려져 있지만 국내는 면역력이 저하된 고령의 여성에서 높게 집계됨에 따라 이러한 상황을 반영해 정부차원에서 적극적인 관리와 대책이 필요할 것으로 판단된다. 또 이를 위해서는 국내 HGA 환자 의뢰기준을 확대강화하고 HGA 감염원 및 감염 경로 추적에 위한 분석도 추가할 필요가 있다고 판단된다.

본 연구는 HGA 환자의 주요 특성을 임상소견의 소견서에 의존하여 분류하였고 전체 HGA 의심환자도 의뢰건 대비 양성률이 낮아 상세하게 분석하는 데 한계가 있었다. 그러나 이 결과가 주요 진드기 매개 감염병인 HGA의 국내 발생현황 및 특성을 분석하였다는 점에서 의의가 크다. 향후 이 분석결과가 HGA 감염병 진단 및 관리체계를 개선하기 위한 기초자료로서도 유용하게 활용될 수 있기를 기대한다.

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: KJY, GBC. Data curation: KJY, GBC, KMY. Formal analysis: KJY, KMY. Investigation: KMY. Writing – original draft: KMY. Writing – review & editing: YJI, KJY.

References

1. Chen SM, Dumler JS, Bakken JS, Walker DH. Identification of a granulocytotropic *Ehrlichia* species as the etiologic agent of human disease. *J Clin Microbiol* 1994;32:589-95.
2. Jereb M, Pecaver B, Tomazic J, et al. Severe human granulocytic anaplasmosis transmitted by blood transfusion. *Emerg Infect Dis* 2012;18:1354-7.
3. Kim CM, Kim MS, Park MS, Park JH, Chae JS. Identification of *Ehrlichia chaffeensis*, *Anaplasma phagocytophilum*, and *A. bovis* in *Haemaphysalis longicornis* and *Ixodes persulcatus* ticks from Korea. *Vector Borne Zoonotic Dis* 2003;3:17-26.
4. Dumler JS, Choi KS, Garcia-Garcia JC, et al. Human granulocytic anaplasmosis and *Anaplasma phagocytophilum*. *Emerg Infect Dis* 2005;11:1828-34.
5. Bakken JS, Dumler JS. Clinical diagnosis and treatment of human granulocytotropic anaplasmosis. *Ann N Y Acad Sci* 2006;1078:236-47.
6. Guzman N, Yarrarapu SNS, Beidas SO. *Anaplasma phagocytophilum*. In: Aboubakr S, Abu-Ghosh A, Acharya AB, et al., editors. *StatPearls*. Treasure Island: StatPearls Publishing; 2022.
7. Matei IA, Estrada-Peña A, Cutler SJ, et al. A review on the eco-epidemiology and clinical management of human granulocytic anaplasmosis and its agent in Europe. *Parasit Vectors* 2019;12:599.
8. Kim KH, Yi J, Oh WS, et al. Human granulocytic anaplasmosis, South Korea, 2013. *Emerg Infect Dis* 2014;20:1708-11.
9. Jones KE, Patel NG, Levy MA, et al. Global trends in emerging infectious diseases. *Nature* 2008;451:990-3.
10. Noh BE, Ju JW, Lee HI. Surveillance of tick density in the Republic of Korea, 2021. *Public Health Wkly Rep* 2022;15:1596-605.

Analysis of the Status of Anaplasmosis Laboratory Diagnosis, 2019–2021

Miyeon Kim, Byoungchul Gill*, Junyoung Kim, Jaeil Yoo

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

ABSTRACT

Anaplasmosis is a tick-borne zoonotic disease, the causative agent of which is *Anaplasma phagocytophilum*. This study analyzed the positivity rate, sex, age, clinical findings, and time period of domestic anaplasmosis infection based on the results of confirmed diagnosis of anaplasmosis commissioned by the Korea Disease Control and Prevention Agency from 2019 to 2021. In the past three years, a total of 2,024 samples have been referred for suspected anaplasmosis infection, and the number of patients who were finally confirmed positive were 3.4% (31 people) in 2019, 5.6% (31 people) in 2020, and 8.7% (48 people) in 2021. 64.5% (71 female) and 71% (78 people) were identified in the age group over 70 years of age. Clinical findings in patients confirmed to be anaplasmosis positive were based on fever (84%) symptoms, but the highest positivity rate was seen in patients (41.3%) who had both fever and decreased platelet counts. The Seoul area had the largest number of requests for domestic anaplasmosis samples, but the Jeonbuk region showed the highest distribution of anaplasmosis patients with a positivity rate of 25.5%, and it was confirmed that they were concentrated from May to July. Anaplasmosis patients have confirmed a high positivity rate in samples that fully consider the patient's clinical findings such as fever, decreased platelet count, outdoor activity, and tick bite. This study expected to be used as basic data for surveillance, spread, and management of zoonotic diseases.

Key words: Anaplasmosis; *Anaplasma phagocytophilum*; Tick-borne disease; Laboratory diagnosis

*Corresponding author: Byoungchul Gill, Tel: +82-43-719-8113, E-mail: gilri@korea.kr

Introduction

In 1990, human granulocytic anaplasmosis (HGA) was first identified in a patient of unknown origin who died of severe fever symptoms 2 weeks after being bitten by a tick [1]. HGA is a tick-borne zoonosis, especially mediated by hard ticks. It is caused by *Anaplasma phagocytophilum* (A.

phagocytophilum), a gram-negative obligate intracellular bacterium, and infection through transfusion has also been reported [2]. The main hard ticks known to cause HGA in the Republic of Korea (ROK) include *Haemaphysalis longicornis*, *Ixodes nipponensis*, and *Ixodes persulcatus*, and symptoms usually develop after an incubation period of 7–10 days from tick bites [3]. The pathogenicity of

Key messages

① What is known previously?

Anaplasmosis is a tick-borne zoonotic disease, and since the first case was reported in the Republic of Korea in 2014, diagnostic tests have been performed according to those for non-statutory infectious diseases.

② What new information is presented?

As a result of laboratory diagnostic tests on 2,024 samples from 2019 to 2021, 110 patients were identified as having the disease. The anaplasmosis positivity rate is increasing every year.

③ What are the implications?

Due to the recent increase in outdoor activities such as camping, there is concern about the increase in anaplasmosis, so it is important to observe precaution when going outdoor activities.

HGA involves infection of neutrophils involved in human immunity, which causes a functional abnormality of induced autophagy in normal cells, resulting in host-cell destruction [4]. It mainly causes nonspecific symptoms, such as fever, chills, headache, and muscle pain, accompanied by findings of white blood cell and platelet reduction, liver function test (LFT) abnormalities, and other irregularities in blood tests. Although HGA can be treated with antibiotics, such as doxycycline, and has a mortality rate of less than 1%, serious complications, including sepsis, can occur unless appropriate antibiotic treatment is implemented [5].

According to the surveillance system for patients with HGA in the United States, 348 cases of HGA were reported in the 2000s and 1,761 in the 2010s, with the incidence rate increasing from 1.4 to 6.1 per million people over 10 years. The HGA incidence is highest in the Midwest and

Northeast regions of the United States and is particularly high in males over 40 years of age [6]. HGA studies have also been conducted in European countries, such as Belgium, Germany, Norway, Sweden, Switzerland, and Poland, targeting groups at high risk of tick exposure. A high prevalence of HGA has been reported, especially in Poland where it is endemic [7].

In the ROK, HGA was first confirmed in May, 2014 in a 57-year-old female living in Chuncheon, who had a fever since the fifth day of being bitten by a tick while hiking [8]. Thereafter, the ROK established a confirmatory diagnosis system including serological and genetic test methods for HGA. Since 2015, laboratory diagnostic tests have been conducted by receiving samples of suspected patients with HGA from domestic medical institutions in the ROK.

This study analyzed the current situation of HGA in the ROK according to sex, age, clinical finding, and time of year, based on the HGA confirmatory diagnosis results referred to the Division of Bacteriological Diseases in the Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA) from 2019 to 2021.

Methods

From 2019 to 2021, 2,024 suspected patients with HGA referred to the KDCA were tested. Of those who visited medical institutions in the ROK, patients with symptoms such as fever, tick bites, and platelet reduction and corresponding blood samples were defined as HGA-suspicious patients, and the blood samples were used for referrals.

An HGA diagnosis was made using molecular genetic

and serology tests. HGA positivity was confirmed when a molecular genetic test detected the specific gene (16S rRNA) of *A. phagocytophilum*. In addition, a serology test applied the indirect immunofluorescence assay (IFA) for *A. phagocytophilum* using sera in the acute and convalescent stages, in which it was determined positive if the single IgG antibody titer was 1:320 or higher and if antibodies in the convalescent stage titer were escalated 4-fold or more compared to that in the acute stage.

As for patients with confirmed HGA, their records referred to the KDCA were analyzed to determine the distribution by sex, age, symptom, region, and time of year.

Results

1. Samples for HGA Tests

From 2019 to 2021, a total of 2,024 suspected patients with HGA were tested. There were 1,971 cases referred for serum and 992 cases for blood, of which 939 were for both serum and blood. By year, the numbers of cases with serum, blood, and both serum and blood sample referrals were 885, 433, and 405 in 2019; 541, 272, and 256 in 2020; and 545, 287, and 278 in 2021, respectively.

2. HGA Diagnostic Results

From 2019 to 2021, the overall HGA positivity rate was 5.4% (110/2,024), with yearly increases at 3.4% (31/913) in 2019, 5.6% (31/557) in 2020, and 8.7% (48/554) in 2021.

1) Serology test results

In the serology test, 2.9% (58/1,971) cases were

confirmed positive, of which 35 had 1:320 for single IgG antibody titer (9/885 in 2019, 11/541 in 2020, and 15/545 in 2021), and 23 had more than quadrupled antibody titers in the sera of the convalescent stage compared to that in the acute stage (10/885 in 2019, 4/541 in 2020, and 9/545 in 2021).

2) Genetic test results

The genetic test confirmed that 6.4% (63/992) of the patients were positive. By year, an annual increase of 3.9% (17/443) in 2019, 7.0% (19/272) in 2020, and 9.4% (27/287) in 2021 was observed.

3. Distribution by Sex and Age

Of the patients referred for HGA tests, the total numbers of males and females were 1,113 (55%) and 911 (45%), respectively, with more than half of the referred patients being males. The numbers of referred males were 538 in 2019, 295 in 2020, and 280 in 2021, while the females numbered 375 in 2019, 262 in 2020, and 274 in 2021. Of the positive patients, males (39, 35.5%) accounted for a higher proportion ($p=0.04$) than females (71, 64.5%); 10 males in 2019, 7 in 2020, and 22 in 2021; and 21 females in 2019, 24 in 2020, and 26 in 2021.

By age, the most referred patients with HGA were in their 60s (21.2%), followed by those in their 70s (18.9%), and those over the age of 80 (16.8%). The mean age of patients positive for HGA was 71.8 years. Those accounting for the highest proportion were in their 80s or older (35.5%, 39), followed by those in their 70s (35.5%, 39), 60s (12.7%, 14), 50s (5.5%, 6), 40s (5.5%, 6), 30s (3.6%, 4), and 20s (1.8%, 2). In particular, the age range of positive patients in

2021 was distributed across various age groups from the 20s to the 80s and older, and the proportion of positive patients was the same or higher in most age groups except the 40s in 2019 and the 50s in 2021 (Figure 1, Table 1).

4. Distribution by Clinical Symptoms and Findings

Fever was the most common clinical finding at 84%, followed by decreased platelet levels at 42.7%, history of outdoor activities at 30.7%, LFT abnormalities at 22.7%, and tick bites at 21.3%. Of the patients, 33.3% were referred for one clinical finding while 66.7% were referred for two or more clinical findings. In particular, when referred for a

clinical finding of decreased platelet levels, including fever, the proportion of patients positive for HGA was as high as 41.3% (Table 2).

5. Regional Distribution

In the last 3 years, Seoul made the most requests with 393 (19.4%), followed by Gyeonggi with 288 (14.2%), Gwangju with 267 (13.2%), and Jeonbuk with 262 (12.9%) requests in order. Of these, Jeonbuk had the highest number of positive cases with 28 (25.5%), followed by Chungnam with 19 (17.3%), Gyeonggi with 16 (14.5%), Gwangju with 15 (13.6%), and the rest of the country with 10 or less.

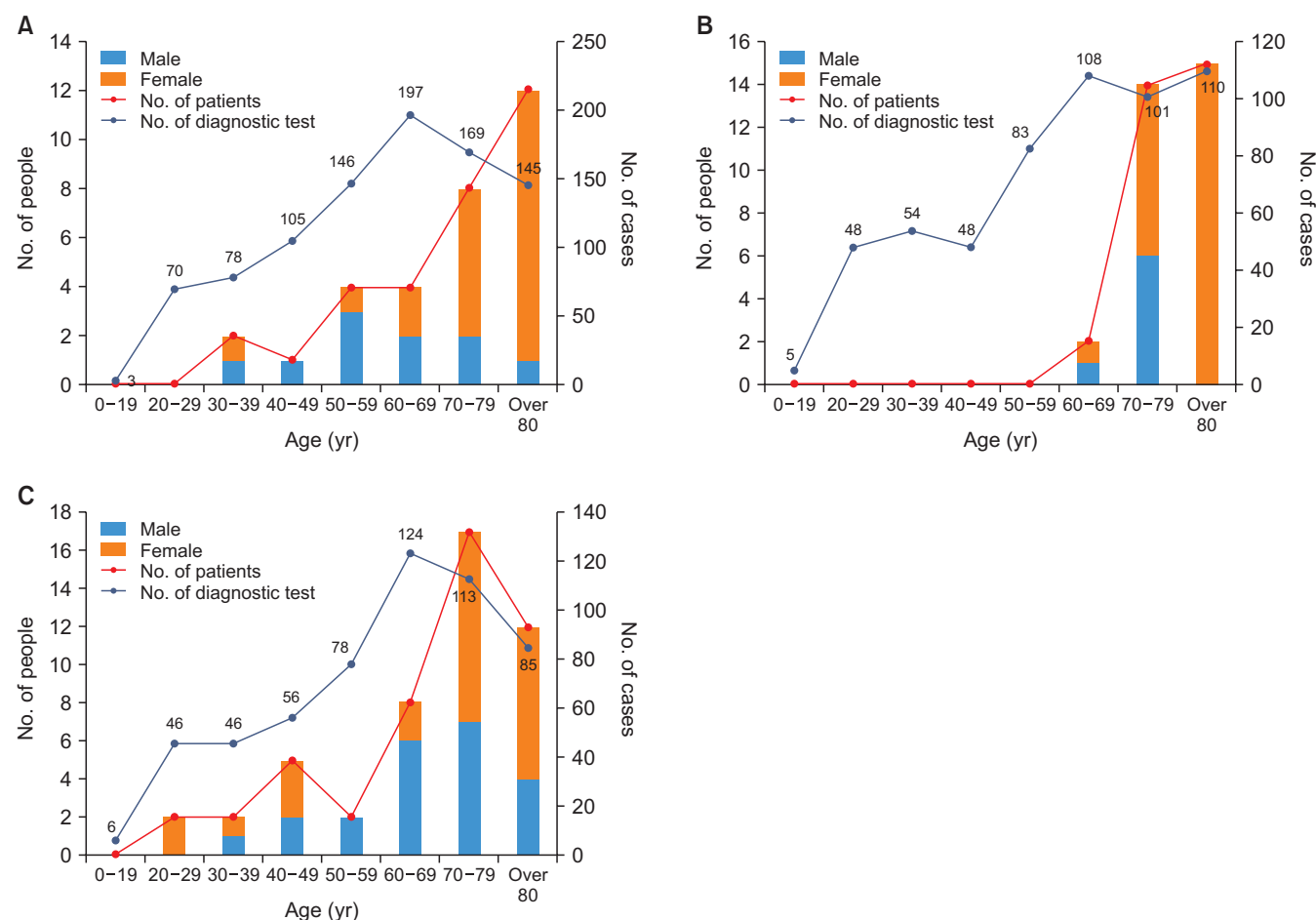


Figure 1. Distribution of suspected patients by sex and age group (A) 2019, (B) 2020, (C) 2021.

Table 1. Number of diagnostic tests by age and sex and number of positive cases (2019–2021)

Sex	Year	Age (yr)								Total
		0-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	Over 80	
Male	2019	0/2 (0.0)	0/50 (0.0)	1/49 (2.0)	1/72 (1.4)	3/92 (3.3)	2/115 (1.7)	2/99 (2.0)	1/59 (1.7)	10/538 (1.9)
	2020	0/1 (0.0)	0/29 (0.0)	0/36 (0.0)	0/32 (0.0)	0/57 (0.0)	1/57 (1.8)	6/45 (13.3)	0/38 (0.0)	7/295 (2.4)
	2021	0/4 (0.0)	0/20 (0.0)	1/28 (3.6)	2/33 (6.1)	2/38 (5.3)	6/72 (8.3)	7/52 (13.5)	4/33 (12.1)	22/280 (7.9)
Female	2019	0/1 (0.0)	0/20 (0.0)	1/29 (3.4)	0/33 (0.0)	1/54 (1.9)	2/82 (2.4)	6/70 (8.6)	11/86 (12.8)	21/375 (5.6)
	2020	0/4 (0.0)	0/19 (0.0)	0/18 (0.0)	0/16 (0.0)	0/26 (0.0)	1/51 (2.0)	8/56 (14.3)	15/72 (20.8)	24/262 (9.2)
	2021	0/2 (0.0)	2/26 (7.7)	1/18 (5.6)	3/23 (13.0)	0/40 (0.0)	2/52 (3.8)	10/61 (16.4)	8/52 (15.4)	26/274 (9.5)
Total		0/14 (0.0)	2/164 (1.2)	4/178 (2.2)	6/209 (2.9)	6/307 (2.0)	14/429 (3.3)	39/383 (10.2)	39/340 (11.5)	110/2,024 (5.4)

Values are presented as number/total (%).

Values are presented as number/total (%).

Jeonbuk had the highest positivity rate of 10.7% relative to the number of diagnoses, followed by Chungnam (10.5%), Gyeongnam (8.5%), Gyeonggi and Gwangju (5.6%), Busan (5.4%), and the other regions (below 5%) (Figure 2).

6. Prevalence by the Time of the Year

From 2019 to 2021, the number of monthly referrals to the KDCA for HGA laboratory diagnostics showed a similar pattern. Specifically, it began to increase in May, decreased in August, and increased again in October and November. During the three years, June and July accounted for 27.9% of the total referrals, and October and November, 25.2%, indicating that 53.1% of HGA referrals were concentrated in the early summer and early to late autumn. The number of HGA-positive cases from May to July accounted for 73.6% of the total, showing the concentration between late spring and early summer. The number of positive cases jumped to 550% in May compared to April and decreased to –183% in August compared to July (Figure 3).

Discussion (Conclusion)

This study found 5.4% (110 patients) who were HGA-positive, which was 3.4% (31 patients) in 2019, 5.6% (31 patients) in 2020, and 8.7% (48 patients) in 2021, confirming that the number of patients with HGA increased every year. This is consistent with a report that tick-borne infectious diseases are increasing as the tick population increases due to climate change [9]. In addition to climate change, the recent increase in the number of people enjoying outdoor activities, such as hiking and camping, in the ROK may have influenced the increase in patients with HGA

Table 2. Distribution of clinical finding in HGA patients

Division	Year			Total
	2019	2020	2021	
Total	8	30	37	75
Clinical findings 1				
Fever	2	8	10	20
Tick bite			4	4
Etc. (1)		1		1
Clinical findings 2				
Fever, decreased platelet count	3	2	1	6
Fever, increased LFT			2	2
Fever, outdoor activities		1		1
Fever, Etc. (1)			1	1
Tick bite, outdoor activities	2			2
Tick bite, Etc. (1)	1			1
Clinical findings 3				
Fever, decreased platelet count, increased LFT		2		2
Fever, decreased platelet count, outdoor activities		3	3	6
Fever, decreased platelet count, tick bite		1	1	2
Fever, increased LFT, Etc. (1)			3	3
Fever, decreased platelet count, Etc. (1)		2	1	3
Decreased platelet count, outdoor activities, increased LFT			2	2
Clinical findings 4				
Fever, decreased platelet count, tick bite, outdoor activities		2	1	3
Fever, decreased platelet count, outdoor activities, increased LFT		2		2
Fever, decreased platelet count, increased LFT, Etc. (1)		2		2
Fever, decreased platelet count, tick bite, Etc. (1)		1		1
Fever, tick bite, Etc. (2)			2	2
Fever, outdoor activities, Etc. (2)			2	2
Fever, outdoor activities, increased LFT, Etc. (1)			1	1
Outdoor activities, Etc. (3)			1	1
Decreased platelet count, increased LFT, Etc. (2)		1		1
Clinical findings 5				
Fever, decreased platelet count, increased LFT, Etc. (2)		1		1
Fever, decreased platelet count, tick bite, outdoor activities, Etc. (1)			1	1
Clinical findings 6				
Fever, decreased platelet count, outdoor activities, increased LFT, Etc. (2)		1		1
Fever, decreased platelet count, tick bite, outdoor activities, Etc. (2)			1	1

Values are presented as number only. Etc: Myalgia, headache, rash, scaly, cough, nausea, general weakness, shortness of breath, and decreased white blood cell count. HGA=human granulocytic anaplasmosis; LFT=liver function test.

over the past 3 years. HGA incidence is known to be highly correlated with the tick life cycle, in which ticks consume blood from warm-blooded animals for their development in

early summer when nymphs are active and in early autumn when larvae are active. Accordingly, the number of cases of tick-borne infectious diseases, including severe fever with

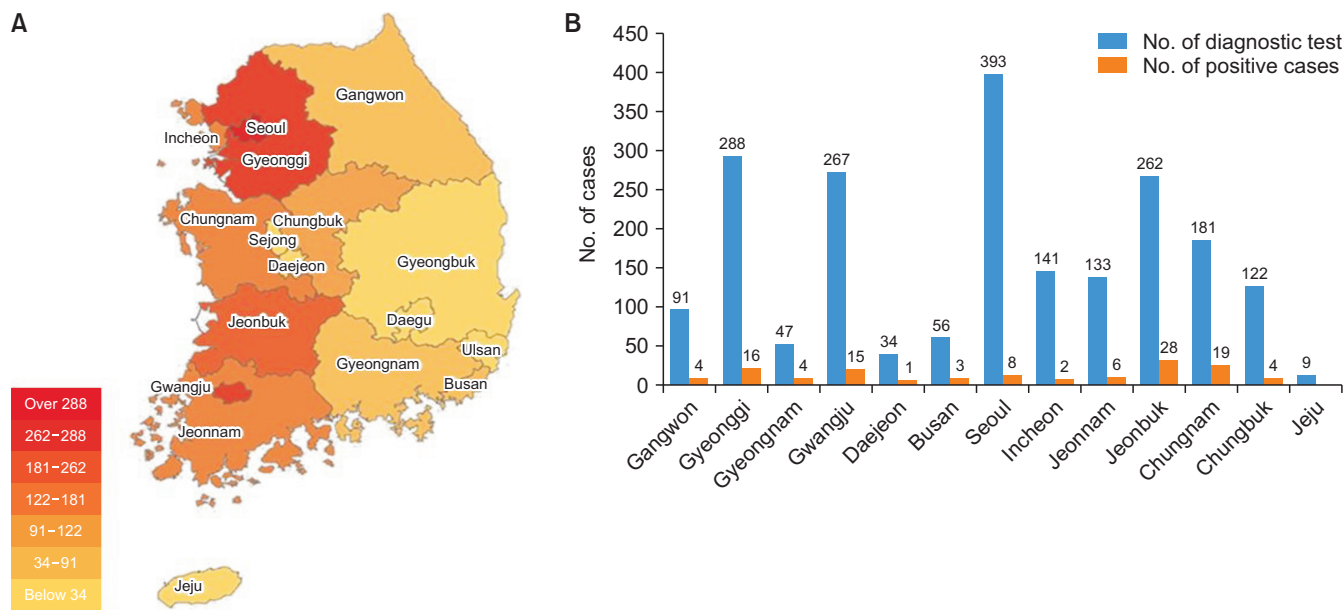


Figure 2. Regional distribution of diagnostic test and confirmed positive cases of HGA
(A) Geographic map, (B) No of diagnostic test and positive case. HGA=human granulocytic anaplasmosis.

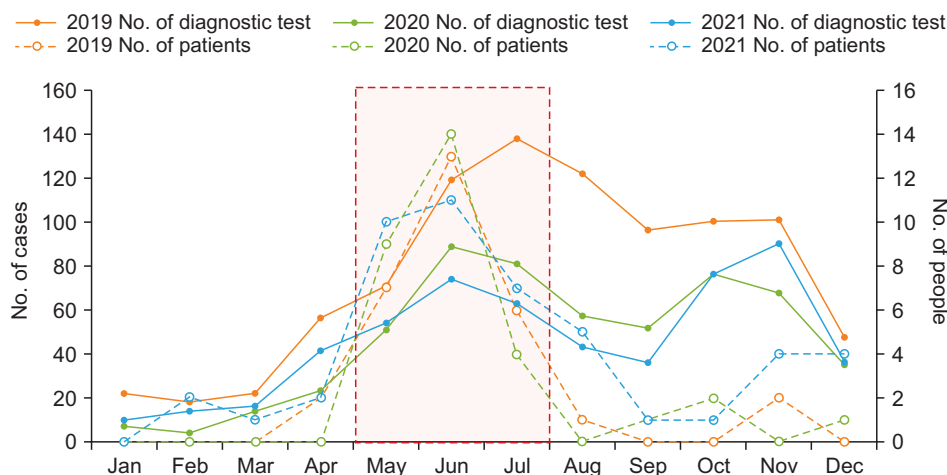


Figure 3. Monthly distribution of diagnostic test and confirmed positive cases of HGA
HGA=human granulocytic anaplasmosis.

thrombocytopenia syndrome caused by tick bites, are also known to increase in the ROK [10] because ticks develop from April to November, which overlaps with the main period of outdoor activities [10]. Looking at the status of HGA referrals from 2019 to 2021, all of them increased in May, decreased in August, and increased again during October to November. In particular, 73.6% of patients

suspected to have HGA referred from May to July were finally confirmed as such. These results demonstrate that the incidence of patients with HGA in the ROK is also highly associated with the life cycle of hard ticks, and outdoor activities and tick bites during this period are expected to be important clinical findings in confirming patients with HGA. However, most suspected patients referred to our

agency had a single finding with fever, and a significant number of referrals did not indicate symptoms. The highest number of clinical findings of suspected patients in the ROK was as follows: fever in 84%, platelet level reduction in 42.7%, and outdoor activity history in 30.7%. However, 61.8% of actual patients with HGA had two or more clinical findings, including fever. Since fever is a nonspecific symptom that may also occur in other infectious diseases, it is considered appropriate to suspect patients as HGA-infected if clinical findings, such as decreased platelet levels, outdoor activity history, and tick bites, in addition to fever are identified by the attending physician. Additionally, patients with HGA identified in the past 3 years in this study found that females over 70 years of age accounted for a relatively higher proportion compared to other age groups. This may be attributed to the fact that older patients have reduced immune function compared to patients of other age groups, increasing their risk of infection; furthermore, detecting the infection at an early stage becomes difficult. However, it seems necessary for the government of the ROK to implement active management and countermeasures, considering the high HGA incidence among immunocompromised elderly females. In addition, it is considered necessary to expand the criteria for the referral of patients with HGA in the ROK and add analysis to trace the source and route of HGA infection.

This study classified the major characteristics of patients with HGA by relying on clinicians' referrals, and the total number of patients suspected to have HGA also had a lower positive rate compared to the number of referrals, which limited an in-depth analysis. However, this study is highly significant in that it analyzed the status and characteristics

of HGA, a major tick-borne infectious disease in the ROK. The results of this analysis would be useful as basic data for improving the diagnosis and management systems for HGA and other infectious diseases in the future.

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: KJY, GBC. Data curation: KJY, GBC, KMY. Formal analysis: KJY, KMY. Investigation: KMY. Writing – original draft: KMY. Writing – review & editing: YJI, KJY.

References

1. Chen SM, Dumler JS, Bakken JS, Walker DH. Identification of a granulocytotropic *Ehrlichia* species as the etiologic agent of human disease. *J Clin Microbiol* 1994;32:589-95.
2. Jereb M, Pecaver B, Tomazic J, et al. Severe human granulocytic anaplasmosis transmitted by blood transfusion. *Emerg Infect Dis* 2012;18:1354-7.
3. Kim CM, Kim MS, Park MS, Park JH, Chae JS. Identification of *Ehrlichia chaffeensis*, *Anaplasma phagocytophilum*, and *A. bovis* in *Haemaphysalis longicornis* and *Ixodes persulcatus* ticks from Korea. *Vector Borne Zoonotic Dis* 2003;3:17-26.
4. Dumler JS, Choi KS, Garcia-Garcia JC, et al. Human granulocytic anaplasmosis and *Anaplasma phagocytophilum*. *Emerg Infect Dis* 2005;11:1828-34.
5. Bakken JS, Dumler JS. Clinical diagnosis and treatment of human granulocytotropic anaplasmosis. *Ann N Y Acad Sci* 2006;1078:236-47.

6. Guzman N, Yarrarapu SNS, Beidas SO. *Anaplasma phagocytophilum*. In: Aboubakr S, Abu-Ghosh A, Acharya AB, et al., editors. StatPearls. Treasure Island: StatPearls Publishing; 2022.
7. Matei IA, Estrada-Peña A, Cutler SJ, et al. A review on the eco-epidemiology and clinical management of human granulocytic anaplasmosis and its agent in Europe. *Parasit Vectors* 2019;12:599.
8. Kim KH, Yi J, Oh WS, et al. Human granulocytic anaplasmosis, South Korea, 2013. *Emerg Infect Dis* 2014;20:1708-11.
9. Jones KE, Patel NG, Levy MA, et al. Global trends in emerging infectious diseases. *Nature* 2008;451:990-3.
10. Noh BE, Ju JW, Lee HI. Surveillance of tick density in the Republic of Korea, 2021. *Public Health Wkly Rep* 2022;15:1596-605.

급성심장정지 환자의 생존율 및 뇌기능회복률 추이, 2008-2021

급성심장정지 환자의 생존율은 2008년 2.5%에서 2021년 7.3%로 2.9배(4.8%p) 증가하였고, 뇌기능회복률은 2008년 0.8%에서 2021년 4.4%로 5.5배(3.6%p) 증가하였음(그림 1).

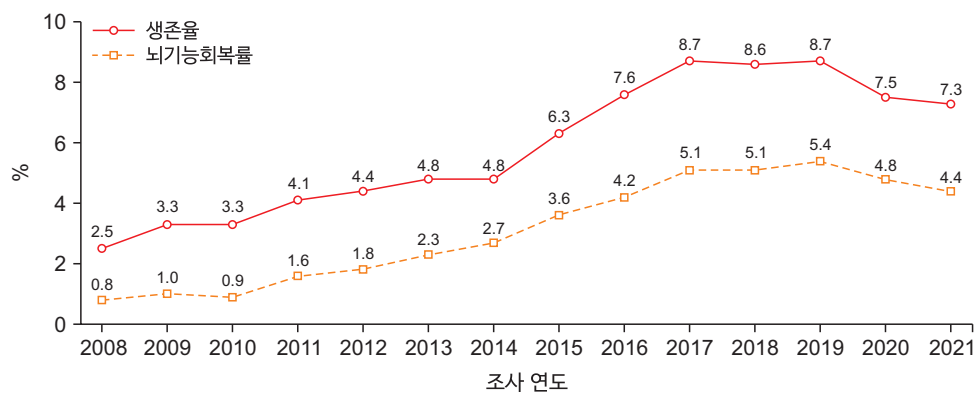


그림 1. 급성심장정지 환자의 생존율 및 뇌기능회복률 추이, 2008-2021

*급성심장정지: 심장활동이 심각하게 저하되거나 멈춘 상태를 말함

†생존율: 급성심장정지 환자 중 생존(응급실 진료결과 퇴원이거나 입원 후 결과가 퇴원, 자의퇴원, 전원)한 환자의 비율

‡뇌기능회복률: 급성심장정지 환자 중 퇴원 당시 혼자서 일상생활이 가능할 정도로 뇌기능이 회복된 환자의 비율

출처: 급성심장정지조사, <https://www.kdca.go.kr/injury>

작성부서: 질병관리청 건강위해대응관 손상예방관리과

QuickStats

Trends of Survival and Brain Function Recovery in Sudden Cardiac Arrest Patients, 2008–2021

In patients with sudden cardiac arrest, the survival rate increased 2.9 fold (4.8%p) from 2.5% in 2008 to 7.3% in 2021, and the rate of brain function recovery increased 5.5 folds (3.6%p) from 0.8% in 2008 to 4.4% in 2021 (Figure 1).

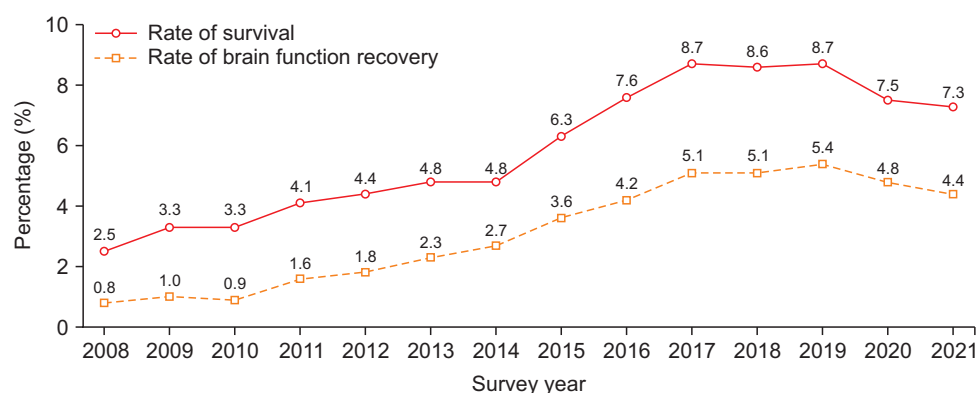


Figure 1. Trends of Survival and Brain Function Recovery in Sudden Cardiac Arrest Patients, 2008–2021

*Sudden cardiac arrest: status of severely impaired or ceased activity of the heart.

†Rate of survival: proportion of survived patients (with the survival defined as discharge at the emergency room, or discharge, voluntary discharge, or transfer after admission).

‡Rate of brain function recovery: proportion of patients who sufficiently recovered to achieve independence with the tasks of daily living among patients with sudden cardiac arrest.

Source: Sudden Cardiac Arrest Survey, <https://www.kdca.go.kr/injury>

Reported by: Division of Injury Prevention and Control, Director General for Health Hazard Response, Korea Disease Control and Prevention Agency