



주간 건강과 질병

PHWR

Public Health Weekly Report

Vol. 16, No. 20, May 25, 2023

- 호흡기감염병 특집 -

Content

조사/감시 보고

597 코로나바이러스감염증-19 대유행 기간 인플루엔자 및 급성
호흡기감염증 표본감시 결과

현장 보고

613 중증급성호흡기증후군 코로나바이러스 2와 다른 호흡기
바이러스의 동시 감염 국내 현황
621 코로나바이러스감염증-19 유행 이후 호흡기 바이러스 발생
양상 변화(2023년 4월까지)

질병 통계

632 현재 흡연을 추이, 2012-2021년

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, 건강증진 등과 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(연 50주) 발행되는 개방형 정보열람(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 원고 투고 규정을 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: 2023년 5월 25일

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

염준섭

연세대학교 의과대학

유석현

건양대학교 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

박희빈

질병관리청

안은숙

질병관리청

이희재

질병관리청

원고편집인

하현주

(주)메드랑

코로나바이러스감염증-19 대유행 기간 인플루엔자 및 급성호흡기감염증 표본감시 결과

차정옥, 서예진, 강슬기, 김인호, 박진*

질병관리청 감염병정책국 감염병관리과

초 록

2020년 1주부터 2023년 8주까지 코로나바이러스감염증-19(코로나19) 대유행 기간 동안의 인플루엔자 및 급성호흡기감염증 표본감시 결과, 인플루엔자 발생은 2022년 36주까지 해당 절기 유행기준을 초과하지 않고 낮은 수준을 보였으며 병원급 의료기관을 대상으로 하는 급성호흡기감염증 입원환자 감시에서는 대부분 코로나19 유행 이전보다 입원환자 수가 절반 이하 수준으로 감소하였다. 그러나 2022년 9월 이후 인플루엔자바이러스가 검출되기 시작하면서 37주차에 해당 절기 유행기준(외래환자 1천 명당 4.9명)을 초과하여 예년보다 이른 계절적 유행을 보였다. 또한, 특정시기 계절성을 띤 호흡기 바이러스가 예전과 다른 이례적인 양상을 보였는데, 주로 봄부터 초여름까지 사람 메타뉴모바이러스 입원환자가 많았으나 코로나19 유행 기간 동안 거의 없었다가 2022년 10-11월 한차례 환자 수가 증가하였고, 파라인플루엔자바이러스 입원환자는 이례적으로 2021년 8-10월 급증한 이후 2022년 10월 이후로 환자 발생이 지속되었다. 이러한 결과는 코로나19 대유행 이후 사회적 거리두기, 사적 모임 제한, 입국자 대상 격리 조치 등 다양한 방역정책이 시행되었다가 2022년 이후 전 세계적으로 방역조치가 완화되고 국외여행이 재개되는 등 여러 다른 요소가 영향을 끼쳤을 것으로 판단된다.

주요 검색어: 인플루엔자; 급성호흡기감염증; 표본감시; 코로나바이러스감염증-19 대유행

서 론

인플루엔자 및 급성호흡기감염증은 2020년 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률(감염병예방법)」 분류체계 개편에 따라 제4급감염병¹⁾으로 지정되어 표본감시를 통해 지역사회 유행을 감시하고 있다.

우리나라 인플루엔자 표본감시 체계는 「감염병예방법」에 따라 지정된 표본감시기관의 신고를 받아 운영되고 있으며, 2000년 9월부터 시행된 일차 의료기관 대상 ‘인플루엔자 의사환자 감시’와 2011년 이후 시행된 병원급 의료기관 대상 ‘인플루엔자 및 급성호흡기감염증 입원환자 감시’로 구성되어 있다.

1) 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」 제2조(정의)에 따라, “제4급감염병”이란 제1급부터 제3급감염병 외에 유행 여부를 조사하기 위하여 표본감시 활동이 필요한 감염병을 말한다.

Received March 23, 2023 Revised April 18, 2023 Accepted April 20, 2023

*Corresponding author: 박진, Tel: +82-43-719-7140, E-mail: gwackjin@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?**

주로 계절인플루엔자 유행은 동절기인 12-4월에 유행하며, 12-1월 사이 1차 정점을 보인 후 봄철에 2차 유행을 보여 왔다.

② 새로이 알게 된 내용은?

코로나바이러스감염증-19(코로나19) 대유행 이후 인플루엔자는 2년 6개월 동안 유행하지 않았다가 2022년 9월 이후 과거 절기보다 좀 더 이른 시기에 유행기준을 초과하였고, 이례적으로 2022년 10-11월 사람 메타뉴모바이러스 입원환자가 증가하였고, 파라인플루엔자바이러스는 2021년 8-10월 한차례 입원환자 수가 급증한 이후 2022년 10월-2023년 2월까지 환자가 지속 발생하였다.

③ 시사점은?

코로나19 대유행 기간 인플루엔자 및 급성호흡기감염증 발생은 모두 감소하였으나, 2022년 하반기부터 인플루엔자, 호흡기세포융합바이러스, 파라인플루엔자바이러스, 사람 메타뉴모바이러스 등 계절 특성을 보이는 호흡기 바이러스가 다시 코로나19 유행 이전과 유사한 발생을 보이면서 계절성을 회복하고 있어 호흡기 감염에 취약한 소아 및 고령층에서 감염 주의가 필요하다.

인플루엔자 감시는 인플루엔자 의사환자(influenza-like illness, ILI)²⁾를 신고 받아 감시하는 임상감시와 인플루엔자와 급성호흡기감염증의 원인병원체를 수집하는 병원체 감시 체계로 운영된다. 인플루엔자 감시기관은 소아과, 내과 및 가정의학과 등 일차 의료기관이 대상이며, 절기 단위(해당년도 36주부터 익년 35주까지)로 총 52주(또는 53주)를 감시 기간으로 하며, 감시기관으로 지정된 의료기관은 해당 주의 인플루엔자 의사환자와 총 진료환자 수를 질병보건통합관리시스템(<http://is.kdca.go.kr>) 또는 팩스 등을 통해 주 단위(또는 일 단위)로 신고한다. 병원체감시는 임상감시 참여 의료기관 중에서 참여 의사가 있는 의료기관을 지정하여 환자의 검체를

수집하고 시·도 보건환경연구원에서 진단검사를 실시하여 그 결과를 종합하고 있다.

인플루엔자 임상감시 결과는 그 해 「인플루엔자 유행기준³⁾」을 초과하는지 모니터링하는 데 활용되며 해당 절기 유행기준을 초과한 경우 전문가 자문회의를 거쳐 인플루엔자 유행주의보를 발령하고 있다. 또한 병원체감시 결과는 해당 절기에 유행하는 바이러스 유전형, 백신주와의 일치율 등을 확인하여 인플루엔자 대응계획 수립의 기초 자료로 활용하고 있다.

인플루엔자 및 급성호흡기감염증 입원환자 감시는 200병상 이상 병원급 의료기관을 대상으로 하고 있으며 표본감시 참여 의료기관은 해당 기관에 내원하는 환자 중에서 최종 인플루엔자 및 급성호흡기감염증으로 입원한 환자 수를 주 단위로 신고한다.

이러한 인플루엔자 및 급성호흡기감염증 감시 결과는 「감염병 표본감시 주간소식지⁴⁾」로 매주 질병관리청 홈페이지에 게시하고 있으며 표본감시의료기관 및 지자체, 관련 부처 등에 관련 정보를 환류하고 있다.

2020년 1월 이후 코로나바이러스감염증-19(코로나19) 유행으로 전 세계 인플루엔자 발생이 매우 낮은 수준으로 유지되다가 북반구는 2022년 여름철 이후 점차 증가세를 보였다. 특히 세계보건기구(World Health Organization) 인플루엔자 감시(Global Influenza Surveillance and Response System)에 따르면 2022년 겨울철 일부 북반구 국가에서 코로나19 바이러스보다 인플루엔자바이러스가 더 높은 검출률을 보였음을 확인하였다[1].

본 원고는 코로나19 유행 기간 동안(2020년 1주-2023년 8주) 국내 인플루엔자 및 급성호흡기 표본감시사업을 통한 감시 결과를 정리하고 코로나19 유행 전·후 인플루엔자 및 급성호흡기감염증(9종) 발생 추이를 비교하였다.

2) 인플루엔자 의사환자(ILI): 38℃ 이상의 갑작스러운 발열과 더불어 기침 또는 인후통을 보이는 환자

3) 인플루엔자 유행기준: 과거 3년간 비유행 기간 인플루엔자 의사환자 분율+2×표준편차

4) 다운로드위치: 질병관리청 홈페이지(www.kdca.go.kr) > 간행물 > 통계 > 감염병발생정보 > 표본감시주간소식지

방 법

코로나19 대유행 기간인 2020년 1주부터 2023년 8주까지 인플루엔자 및 급성호흡기감염증(9종) 표본감시 체계를 운영하고 그 감시 결과를 분석하였다. 인플루엔자 의사환자 감시는 감시기관으로 지정된 일차 의료기관에서 매주 화요일까지 질병보건통합관리시스템으로 신고한 외래환자 1천 명당 인플루엔자 의사환자 수를 연령별로 산출하였으며, 인플루엔자 및 급성호흡기감염증 입원환자 감시는 200병상 이상 병원급 의료기관에 입원한 환자 중 해당 감염병으로 진단된 경우 매주 질병보건통합관리시스템으로 신고한 입원환자 수를 확인하였다. 「감염병 신고를 위한 진단기준 고시(질병관리청고시 제2023-3호)⁵⁾」에 근거하여 병원체별 진단을 위한 검사기준에 따라 감염이 확인된 환자를 산출하였다. 인플루엔자 및 급성호흡기 바이러스 7종은 특이유전자가 검출된 경우를 최종 환자로 신고하며, 세균 2종은 균 분리동정 또는 특이유전자가 검출된 경우를 최종 환자로 신고하였다. 급성호흡기바이러스 7종은 아데노바이러스(adenovirus) 감염증, 사람 보카바이러스(human bocavirus) 감염증, 파라인플루엔자바이러스

(parainfluenza virus) 감염증, 호흡기세포융합바이러스(respiratory syncytial virus) 감염증, 리노바이러스(rhinovirus) 감염증, 사람 메타뉴모바이러스(human metapneumovirus) 감염증, 사람코로나바이러스(human coronavirus) 감염증과 급성호흡기세균 2종은 마이코플라스마페렴균(*Mycoplasma pneumoniae*) 감염증, 클라미디아페렴균(*Chlamydia pneumoniae*) 감염증을 말한다.

결 과

인플루엔자 표본감시는 참여 의료기관, 시·도 및 시군구 보건소, 보건환경연구원, 질병관리청의 수행 체계로 운영되었으며(그림 1), 2020년부터 2022년까지 인플루엔자 표본감시기관 지정 현황은 표 1과 같다. 코로나19 유행 기간 동안 국내 인플루엔자 표본감시 체계는 이전과 동일하게 운영되었는데 임상감시는 2022년 195개 기관(2020년 대비 2% 감소)이 지정되어 참여하였고 이 중 병원체감시는 2022년 63개 기관(2020년 대비 21% 증가)이 참여하였다. 200병상 이상 병원급 의료기관 대상 입원환자 감시는 2022년 219개 기관(2020

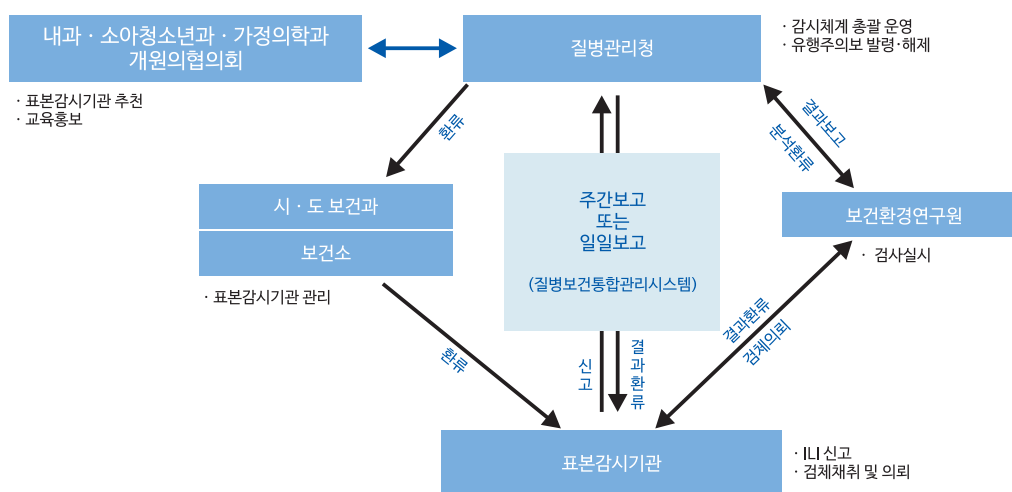


그림 1. 인플루엔자 표본감시 수행 체계도

ILI=influenza-like illness, 38℃ 이상 갑작스러운 발열과 기침 또는 인후통을 보이는 자.

5) 「감염병 신고를 위한 진단기준 고시」 (시행 2023. 2. 15., 질병관리청고시 제2023-3호)에 따름

년 대비 1% 증가)이 참여하였다.

2020년 이후 코로나19 유행 기간 동안 인플루엔자 의사환자 발생은 이전 절기와 다른 양상을 보였다. 코로나19 바이러스가 국내에 출현한 이후 인플루엔자 의사환자 분율은 2020년 8주차(8.5명)부터 급감하여 2022년 36주차(4.7명)까지 2년 6개월 정도의 기간 동안 인플루엔자의 계절적 유행이 보이지 않고 낮은 발생 수준을 유지하였으며(그림 2), 2022년 37주차에 당해 절기 유행기준인 외래 1천 명당 4.9명을 넘어 유행주의보를 발령하였다.

코로나19 유행을 기간별로 비교해 보면, 2차 유행(2020년 8월~), 3차 유행(2020년 11월~), 4차 유행(2021년 7월~, 델타변이 유행 기간), 5차 유행(2022년 1월~, 오미크론변이 유행 기간), 6차 유행(2022년 7월~)까지 인플루엔자 의사환자 분율은 유행기준 이하로 낮게 지속되었다. 그러나, 코로나

19 6차 유행이 끝나는 2022년 9월 이후부터 점차 상승하기 시작하여 12월에 정점에 도달하고 점차 감소하였다. 이러한 추세는 코로나19 대유행 이전과 유사한 계절적인 양상이다(그림 2).

연령별 인플루엔자 의사환자 발생은 코로나19 유행 이전의 2017-2018절기는 1-6세, 7-12세, 13-18세에서 높은 발생을 보였고, 2018-2019절기는 초·중고등 학생 연령층에서 높은 발생을 보인 반면, 2022-2023절기는 직전 2개 절기 대비 모든 연령에서 예년 수준으로 증가하였고, 특히 7-12세와 13-18세에서 2017-2018절기보다 높은 발생을 보였다(그림 3).

2017년부터 2023년 8주까지 병원급 의료기관을 대상으로 한 급성호흡기감염증 입원환자 발생 추이는 코로나19 유행 이전인 2017년부터 2019년까지는 동절기에 호흡기세포융합바이러스감염증, 리노바이러스감염증 입원환자 수가 상대적으로 많았으나 2020년부터 2022년까지는 모두 절반수준 이하로 급감하였다(그림 4).

또한, 코로나19 유행 이전에는 주로 봄부터 초여름까지 사람 메타뉴모바이러스감염증 입원환자가 많았는데 2020년 이후 급감하여 발생이 거의 없었다가 2022년 10-11월 한차례 증가하였다. 파라인플루엔자바이러스감염증 입원환자는 이례적으로 2021년 8-10월 급증한 이후 2022년 10월 이후

표 1. 인플루엔자 표본감시기관 지정 현황(2020-2022년)

연도	임상감시 ^{a)}	병원체감시 ^{b)}	입원환자 표본감시 ^{c)}
2020	199	52	217
2021	199	52	219
2022	195	63	219

단위: 개. ^{a)}내과, 소아청소년과, 가정의학과 진료과목이 있는 의원급 의료기관; ^{b)}임상감시기관 중 참여 의사가 있는 의료기관; ^{c)}상급종합병원, 200병상 이상 병원급 의료기관, 공공병원.

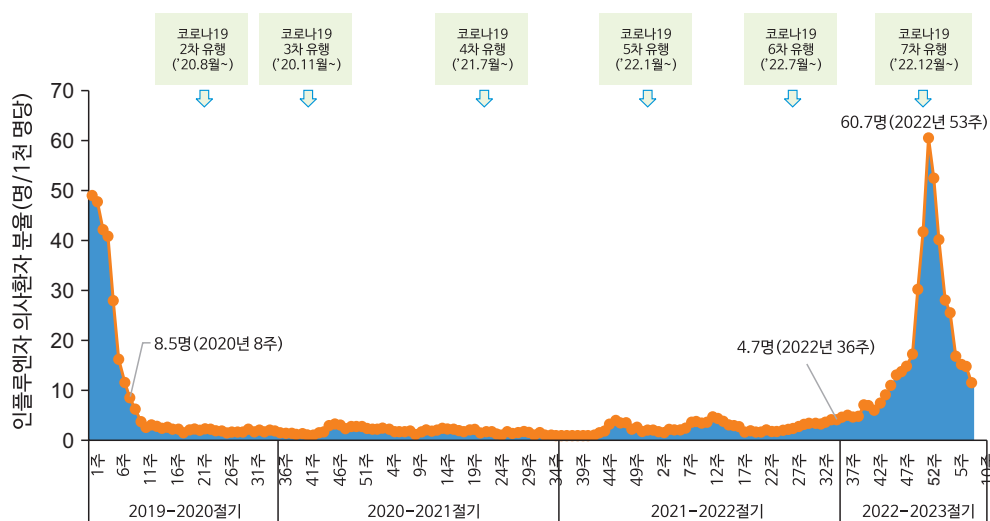


그림 2. 코로나19 유행 기간별 인플루엔자 의사환자 발생 추이

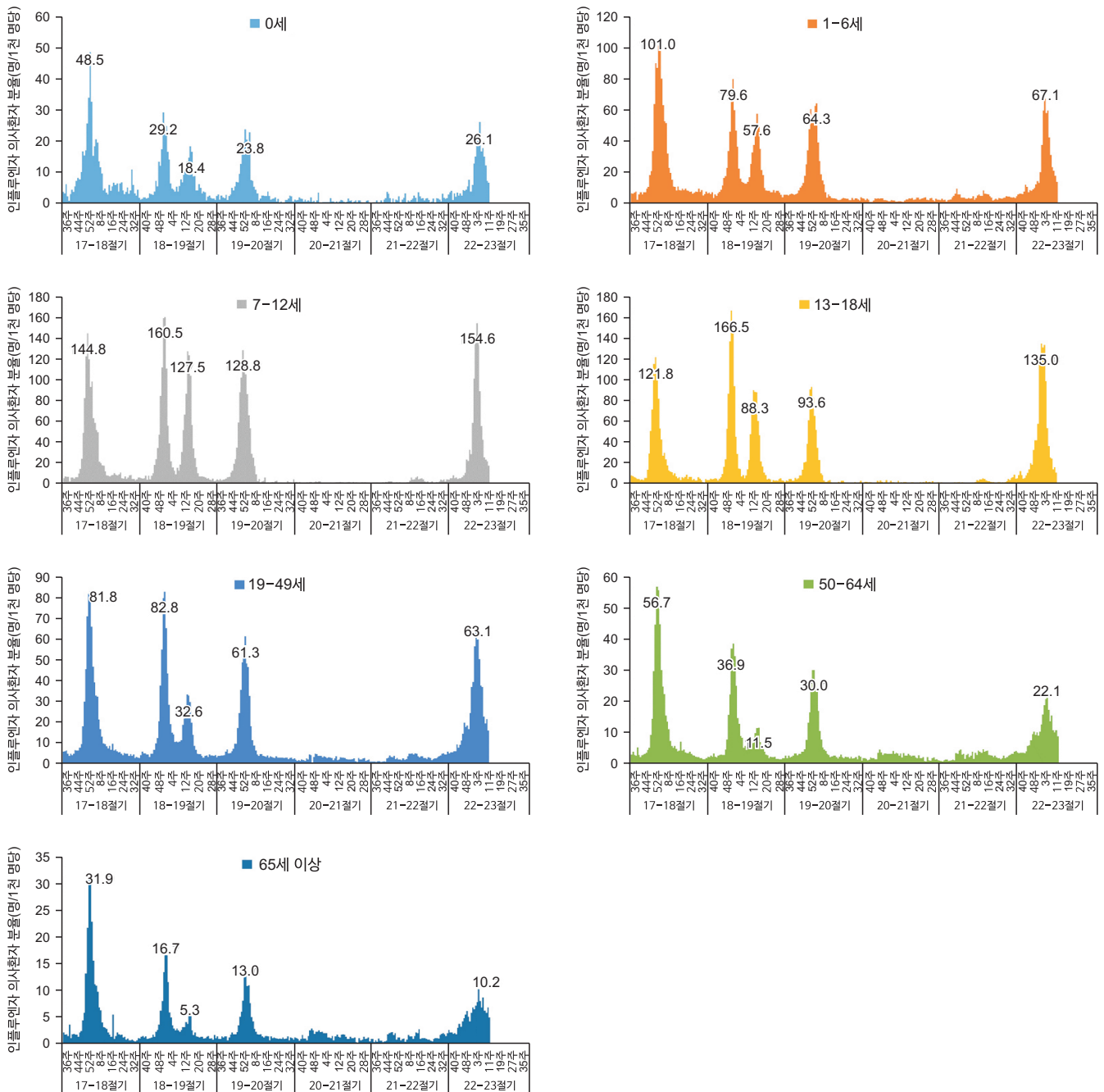


그림 3. 연령별 인플루엔자 의사환자 발생 현황(2017-2018절기부터 2022-2023절기까지[8주])

로 환자 발생이 지속되었다(그림 5).

코로나19 유행 전후 인플루엔자 및 급성호흡기감염증 입원환자 수를 비교해 보면, 코로나19 유행 전(2017-2019년) 대비 유행 후(2020-2022년)의 입원환자 수는 모두 감소하였는데, 코로나19 유행 전 기간에 비해 아데노바이러스감염

증 입원환자가 86.9%로 가장 많이 감소하였고 인플루엔자 입원환자는 84.9% 감소하였다. 상대적으로 마이코플라즈마페렴균감염증 입원환자는 83.4% 감소한 것에 비해 클라미디아페렴균감염증 입원환자는 14.2% 감소하여 코로나19 유행 전 대비 가장 작은 감소율을 나타냈다(표 2).

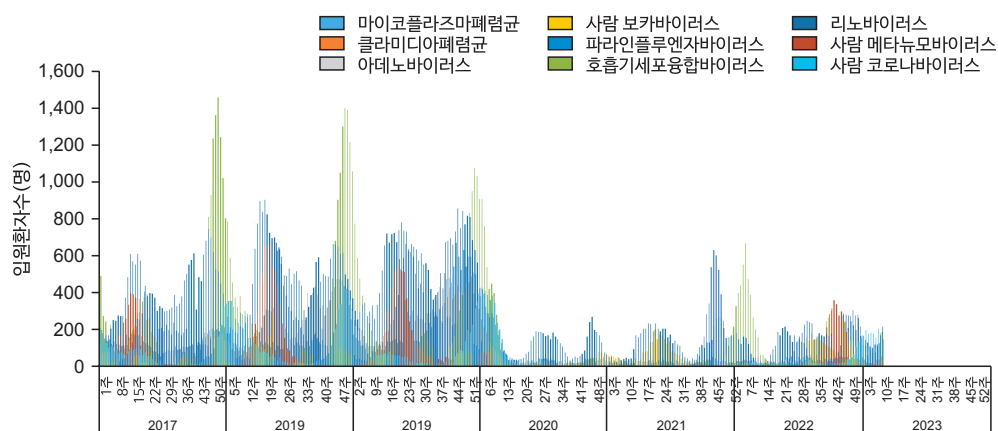


그림 4. 급성호흡기감염증 입원환자 발생 추이(2017년 1주-2023년 8주)

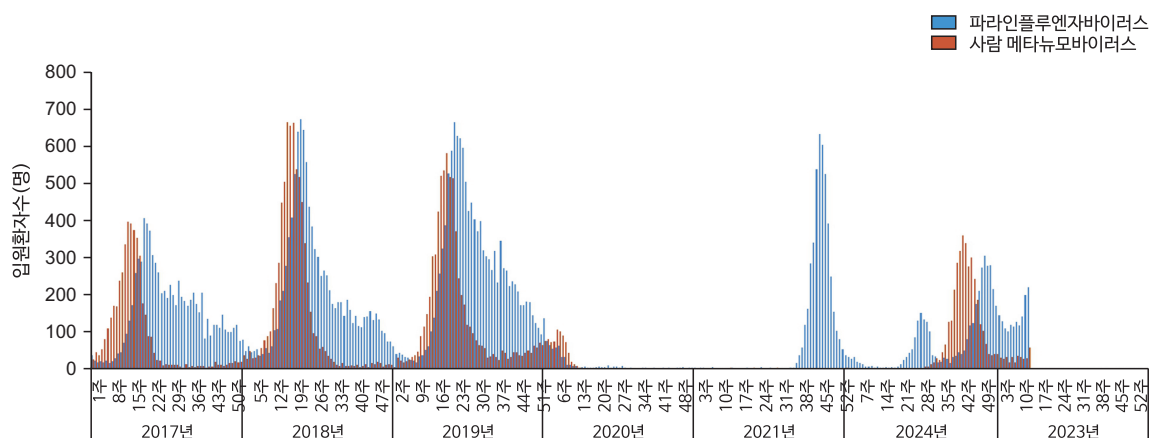


그림 5. 파라인플루엔자바이러스 및 사람 메타뉴모바이러스 입원환자 발생 추이(2017년 1주-2023년 8주)

표 2. 연도별 인플루엔자 및 급성호흡기감염증 입원환자 현황

연도	인플루엔자	급성호흡기감염증									
		계	리노 바이러스	호흡기 세포융합 바이러스	아데노 바이러스	파라인플루엔자 바이러스	사람 메타뉴모 바이러스	사람 보카 바이러스	사람 코로나 바이러스	마이코플라즈마 폐렴균	클라미디아 폐렴균
2017	8,723	70,442	21,467	14,450	6,663	7,971	4,388	4,581	3,825	6,902	195
2018	23,583	93,402	25,896	16,227	13,627	10,586	7,052	5,446	7,084	7,225	259
2019	14,000	101,083	29,653	11,897	15,162	12,804	6,951	6,426	4,376	13,479	335
2020	8,435	24,260	7,307	4,390	2,283	707	782	1,309	3,303	4,004	175
2021	206	18,004	6,929	743	1,092	4,415	34	3,216	126	1,265	184
2022	2,713	32,439	8,646	8,405	1,656	3,763	3,461	3,004	1,673	1,591	240
유행 전 ^{a)}	46,306	264,927	77,016	42,574	35,452	31,361	18,391	16,453	15,285	27,606	789
유행 후 ^{b)}	7,009	86,449	24,755	18,090	4,647	12,660	7,114	9,345	4,575	4,586	677
증감(%)	△84.9	△67.4	△67.9	△57.5	△86.9	△59.6	△61.3	△43.2	△70.1	△83.4	△14.2

단위: 명. ^{a)}코로나19 유행 전(2017-2019년), ^{b)}코로나19 유행 후(2020-2022년).

논 의

코로나19 유행 기간 동안 전 세계적으로 감염병의 발생이 크게 감소하였는데 국내의 경우도 코로나19를 제외한 법정감염병 신고 건수가 2019년 대비 지속적으로 감소하였다(2019년 182,570명, 2020년 105,990명, 2021년 99,405명 신고). 특히 마스크 착용 의무화, 사회적 거리두기 시행 등의 영향으로 제2급 호흡기 전파 감염병 환자 수가 22.1% (2020년 64,607명 → 2021년 49,943명) 감소하였다. 인플루엔자 및 급성호흡기감염증의 경우에도 인플루엔자는 2년 6개월 기간 동안 해당 절기 유행기준보다 낮은 발생을 보이며 지역사회 내 유행이 없었으며, 급성호흡기감염증 입원환자도 25.8% (2020년 24,260명 → 2021년 18,004명) 감소하였다[2].

국외의 경우도 2020년 1월 이후 코로나19 유행 기간 동안에 계절인플루엔자 유행은 관찰되지 않았으나, 일부 국가에서는 계절적 특성을 보이는 호흡기세포융합바이러스 감염증 및 파라인플루엔자바이러스 감염증의 유행 시기가 과거와 달리 늦은 유행이 보고되었다[3,4].

국내의 경우 코로나19 오미크론변이 유행이 본격화된 이후 2022년 7월부터 국내 인플루엔자 바이러스 A(H3N2)형이 검출되기 시작하면서 2023년 1월까지 A형 인플루엔자바이러스가 주로 검출되며 과거 계절적인 유행 패턴을 다시 보이고 있다[5]. 또한, 급성호흡기감염증 감시 결과에서도 호흡기세포융합바이러스, 파라인플루엔자바이러스 입원환자가 과거보다는 낮지만 일정 기간 유행을 회복하는 경향을 보였으며, 사람 메타뉴모바이러스 입원환자 발생도 2020년 이전에는 주로 봄부터 초여름에 입원이 많았으나 2022년은 10월경 입원환자 발생이 증가하는 이례적인 양상을 보였다.

이러한 결과는 2020년 초반 이후 강력한 코로나19 방역 정책으로 인해 사람 간 접촉의 기회가 급감하였다가, 2022년 이후 사회적 거리두기가 점차 완화되면서 대면접촉 기회가 늘어난 것이 호흡기감염병 발생 증가에 크게 작용한 것으로 추

정된다. 특히 소아 등 감염에 취약한 연령층에서는 코로나19 유행 기간 동안 지역사회 호흡기바이러스 감염이 낮은 수준으로 지속되어 감수성 인구가 누적된 것이 발생 증가의 또 하나의 원인으로 작용했을 것으로 보인다.

본 원고는 코로나19 유행 전후의 인플루엔자 및 급성호흡기감염증 표본감시 결과를 분석하였으며 국내 전체 발생률 및 감염자 수 추이를 설명하기에는 한계가 있을 수 있다. 또한, 코로나19 유행 초기에 강력한 비약물적 중재로 인해 전체 의료기관 신고 감소 등 전반적인 의료기관 이용 행태가 감소한 것도 결과 해석 시에 유의하여야 한다.

결론적으로 2020년 1주부터 2023년 8주까지 인플루엔자 및 급성호흡기감염증 발생은 코로나19 대유행 이전과는 다른 발생 양상을 보였으며 향후 코로나19와 같은 신종 호흡기감염병이 출현할 경우를 대비하여 어느 때보다도 안정적이고 체계적인 호흡기감염병 감시 체계 운영이 필요한 시점이다. 따라서, 질병관리청은 기존 인플루엔자 및 급성호흡기감염증 표본감시 체계에 신·변종 호흡기감염병을 포함한 감시가 가능하도록 유연하고 통합적인 감시 체계를 구축하기 위해 노력하고 있으며, 이러한 호흡기 감시 체계 운영 결과를 의료계 및 대국민에게 주기적으로 공개하고 감염병별 예방수칙을 적시에 안내하여 일상 회복을 돕도록 지속적으로 노력해 나갈 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: JC. Data curation: YS. Formal analysis: SK. Writing – original draft:

JC. Writing – review & editing: IK, JG.

References

1. WHO. Update 83: the global influenza outbreak-what we are doing and what it means for pandemic influenza [Internet]. WHO; 2023 [cited 2023 Jan 27]. Available from: <https://www.who.int/publications/m/item/update-83-the-global-influenza-outbreak-what-we-are-doing-and-what-it-means-for-pandemic-influenza>
2. The occurrence of infectious diseases excluding coronavirus disease 2019(COVID19) fell 6.2%, last year [Internet]. Korea Disease Control and Prevention Agency; 2022 [updated 2022 Jun 30; cited 2023 Mar 10]. Available from: <https://www.kdca.go.kr/board/board.es?m>
[id=a20501010000&bid=0015&list_no=719968&cg_code=&act=view&nPage=51](https://www.kdca.go.kr/board/board.es?m)
3. Kim JH, Kim HY, Lee M, et al. Respiratory syncytial virus outbreak without influenza in the second year of the coronavirus disease 2019 pandemic: a national sentinel surveillance in Korea, 2021-2022 season. *J Korean Med Sci* 2022;37:e258.
4. Ujiie M, Tsuzuki S, Nakamoto T, Iwamoto N. Resurgence of respiratory syncytial virus infections during COVID-19 pandemic, Tokyo, Japan. *Emerg Infect Dis* 2021;27:2969-70.
5. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea Influenza weekly report [Internet]. Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2023 [cited 2023 Mar 10]. Available from: <https://npt.kdca.go.kr/npt/biz/npp/portal/nppPblctDtaMain.do?pblctDtaSeAt=2>

Sentinel Surveillance Results for Influenza and Acute Respiratory Infections during the Coronavirus Disease 2019 Pandemic

Jeongok Cha, Yejin Seo, Seulki Kang, Inho Kim, Jin Gwack*

Division of Infectious Disease Control, Bureau of Infectious Disease Policy, Korea Disease Control and Prevention Agency, Cheongju, Korea

ABSTRACT

As a result of sentinel surveillance for outpatients influenza-like illness (ILI), seasonal influenza activity remains below national baseline from 13 weeks of 2020 to 8 weeks of 2023 and Inpatient surveillance results for acute respiratory infections has decreased by less than half compared to pre-coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic. In the 2022–2023 season, the weekly ILI rate was above the national baseline of 4.9 per 1,000 outpatients and flu activity increased early in the 37th week of 2022. The number of hospitalized patients for parainfluenza virus infection increased rapidly from August to October 2021 and for human metapneumovirus infection have been slightly increasing after October 2022. These unusual patterns of respiratory viruses are presumed to be due to the ease of COVID-19 related social distancing and control measures.

Key words: Influenza; Acute respiratory infections; Sentinel surveillance; Coronavirus disease 2019 pandemic

*Corresponding author: Jin Gwack, Tel: +82-43-719-7140, E-mail: gwackjin@korea.kr

Introduction

Influenza and acute respiratory infections are mainly transmitted through the human respiratory tract. These are designated as class 4¹⁾ infectious diseases in accordance with the 2020 “Infectious Disease Control and Prevention Act (the Infectious Disease Prevention Act)” and being monitored with the sentinel surveillance systems.

In the Republic of Korea (ROK), the influenza sentinel surveillance system operates by gathering reports from sentinel sites designated in accordance with the Infectious Disease

Prevention Act.

Influenza sentinel surveillance systems is operated with primary clinics which reports influenza-like illness (ILI)²⁾ and laboratory surveillance system which collects respiratory specimens from the participating primary clinics. Influenza sentinel sites composed of primary clinics with departments of pediatrics, internal medicine, and family medicine, and the surveillance period is 52 weeks in total (or 53 weeks) in seasonal units (36 weeks in the current year to 35 weeks in the following year). Medical institutions designated as surveillance sites report the number of patients with ILI and the total number

1) In accordance with Article 2 (Definition) of the “Infectious Disease Control and Prevention Act” Class 4 Infectious Disease: Infectious diseases other than those in Class 1 to Class 3 that require sample surveillance activities to investigate whether they are prevalent.

2) ILI: Patients with sudden fever of 38°C or higher and cough or sore throat

Key messages

① What is known previously?

Prior to the COVID-19 pandemic, the seasonal influenza epidemic was mainly reported in the winter season, from December to April.

② What new information is presented?

From the COVID-19 pandemic to the present (January 2020–January 2023), as Influenza-like illness rates were low for 2 years and 6 months, and exceptionally, the number of inpatients with parainfluenza virus since August 2021 and human metapneumovirus since October 2022 were increased.

③ What are implications?

During the COVID-19 pandemic, influenza like illness rates and acute respiratory infections decreased, but from the second half of 2022, respiratory viruses with seasonal characteristics such as influenza, respiratory syncytial virus, parainfluenza virus has showed seasonal epidemic pattern like before COVID-19 pandemic period.

of visited patients on a weekly (or daily) basis through the Integrated Health and Disease Management System (<http://is.kdca.go.kr>). For laboratory surveillance, sentinel sites that wish to participate are designated among sentinel sites participating in ILI surveillance to collect patient samples, and metropolitan/provincial health and environment research institutes conduct diagnostic tests and compile the results.

These results of influenza sentinel surveillance are used to monitor whether the influenza rate is over the influenza threshold; if the influenza rate increases over the threshold³⁾, the influenza epidemic alert is issued after external experts meeting. Laboratory surveillance results are used to monitor circulating

influenza virus subtypes and genotypes.

Inpatient surveillance for influenza and acute respiratory infections (ARI) targets hospital-level sentinel sites with 200 or more beds, and the medical institutions participating in ARI surveillance report the number of patients hospitalized for influenza and acute respiratory infections among those visiting the institution on a weekly basis.

The surveillance results for influenza and acute respiratory infections are posted on the website of the Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA) every week as “Weekly Newsletter for Infectious Disease sentinel Surveillance⁴⁾,” and related information is fed back to the sentinel sites, local governments, and related ministries.

Since January 2020, the global influenza incidence has remained at a very low level due to the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic, but it has gradually increased in the Northern Hemisphere since the summer of 2022. In particular, according to the Global Influenza Surveillance and Response System (GISRS) of the World Health Organization (WHO), it was reported that during the winter of 2022, influenza virus was showing a higher detection rate than the severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) virus in some countries in the Northern Hemisphere [1].

This article summarizes the surveillance results through the influenza and acute respiratory infection surveillance system during the COVID-19 pandemic period (1st week of 2020 to 8th week of 2023), and compared the trends in the incidence of influenza and acute respiratory infections (nine types) before and after the pandemic.

3) Influenza epidemic threshold: average ILI of non-epidemic period for the last 3 years+2×standard deviation

4) Korea Disease Control and Prevention Agency (www.kdca.go.kr) > Publications/Statistics > Statistics > Infectious Disease Outbreak Information > Sample Surveillance Weekly Newsletter

Methods

During the COVID-19 pandemic, from the 1st week of 2020 to the 8th week of 2023, a sample surveillance system was operated for influenza and acute respiratory infections (nine types), and the surveillance results were analyzed. ILI cases per 1,000 outpatients was calculated by age based on the reports from the Integrated Health and Disease Management System, which were reported every Tuesday. ILI is defined as a case who presented with a fever of 38°C and cough or sore throat. Surveillance of inpatients for influenza and acute respiratory infections confirmed the number of admitted reported to the Integrated Health and Disease Management System every week when diagnosed with the relevant infectious disease. The diagnostic criteria for reporting were based on the “Notice of Diagnostic Criteria for Reporting Infectious Diseases (KDCA Notice No. 2023-3)⁵⁾,” and the number of patients with a confirmed infection was calculated according to the criteria. For

the two types of bacteria, final patients were reported when bacterial isolates or specific genes were detected. The nine types of acute respiratory infections were caused by seven types of viruses (adenovirus [AdV]), human bocavirus [HBoV]), parainfluenza virus [PIV], respiratory syncytial virus [RSV], rhinovirus [RV], human metapneumovirus [HMPV], human coronavirus [HCoV]) and two types of bacteria (*Mycoplasma pneumoniae* and *Chlamydia pneumoniae*).

Results

Influenza sentinel surveillance consists of sentinel sites, municipal and regional public health centers, health and environment research institutes, and KDCA (Figure 1). The current status of designation of influenza sentinel sites from 2020 to 2022 is shown in Table 1. During the COVID-19 pandemic, the influenza sentinel surveillance system has been operated, 195 institutions were designated and participated in clinical

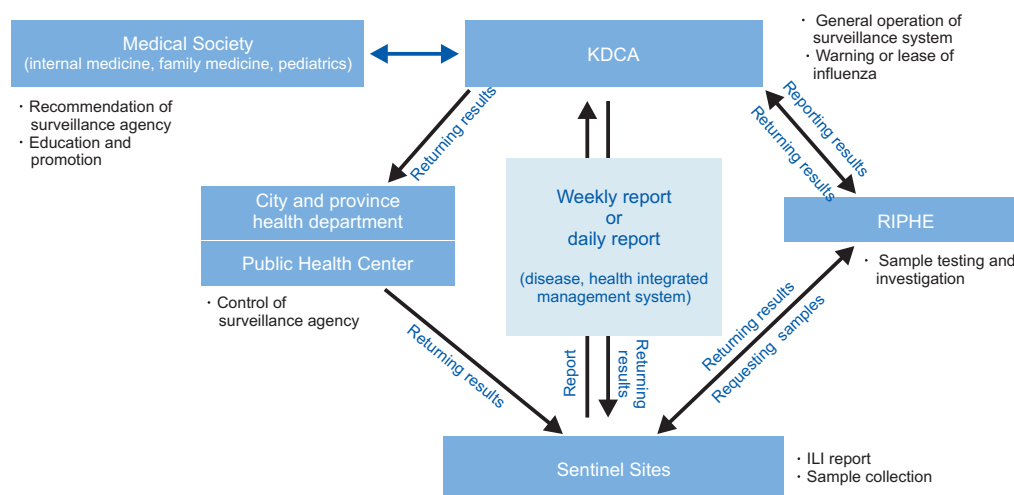


Figure 1. The influenza sentinel surveillance system in Korea

KDCA=Korea Disease Control and Prevention Agency; RIPHE=Research Institute of Public Health and Environment; ILI=influenza-like illness, patients who having sudden fever over 38°C and cough or sore throat.

5) In accordance with the “Notification of Diagnostic Criteria for Reporting Infectious Diseases” (Enforced on February 15, 2023; Korea Disease Control and Prevention Agency No. 2023-3)

surveillance in 2022. Among these, 63 institutions participated in laboratory surveillance in 2022. In 2022, 219 institutions participated in hospital-level inpatient surveillance with 200 or more beds.

During the COVID-19 pandemic and after 2020, the ILI rates showed a different pattern from previous seasons. After the appearance of the SARS-CoV-2 virus in the ROK in January 2020, the ILI rates decreased sharply from the 8th week (8.5 patients), and there was no seasonal epidemic of influenza for a period of 2 years and 6 months until the 35th week of 2022 (4.3 patients), which was maintained at a low

level (Figure 2). The KDCA issued an epidemic alert in the 37th week of 2022.

Upon comparing ILI rates with COVID-19 waves, ILI rates remained below the epidemic threshold from the 2nd wave (from August 2020), 3rd wave (from November 2020), 4th wave (from July 2021; during which the delta variant was prevalent), 5th wave (from January 2022; when the omicron variant was prevalent), and 6th wave (from July 2022). However, it started to rise gradually after September 2022, when the 6th wave ended, peaking in December (60.7 individuals in 53 weeks) and gradually decreasing. These trends were seasonal, similar to those before the COVID-19 pandemic (Figure 2).

The ILI rates was high among children aged from 1 to 6 years, 7 to 12 years, and 13 to 18 years, during 2017 and 2018, prior to the COVID-19 pandemic. During the 2018–2019 season, high ILI rates was observed among elementary, middle, and high school students; however, during the 2022–2023, the age groups of 7 to 12 years and 13 to 18 years showed a higher rates than in the 2017–2018 season (Figure 3).

As a result of ARI surveillance, the number of inpatients for RSV and RV was relatively high during the winter season from

Table 1. Sentinel institutions in Korean influenza surveillance, 2020–2022

Year	ILI surveillance ^{a)}	Laboratory surveillance ^{b)}	ARI surveillance ^{c)}
2020	199	52	217
2021	199	52	219
2022	195	63	219

Values are presented as number. ILI=influenza-like illness; ARI=acute respiratory infections. ^{a)}Sentinel sites with departments of internal medicine, pediatrics, and family medicine; ^{b)}sentinel sites willing to participate among ILI reporting sentinel sites; ^{c)}general hospitals, hospital-level sentinel sites with more than 200 beds, public hospitals.

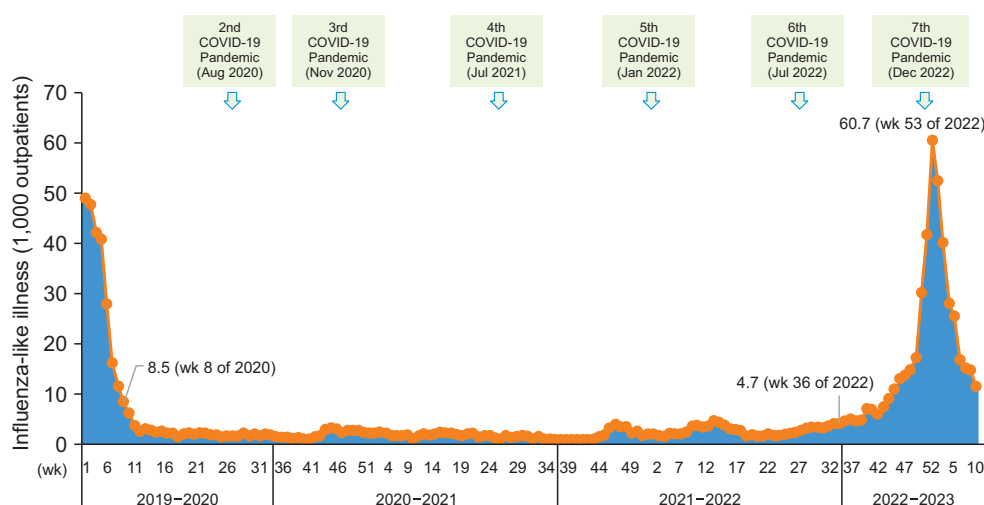


Figure 2. Weekly influenza-like illness rates during Korea's COVID-19 pandemic period

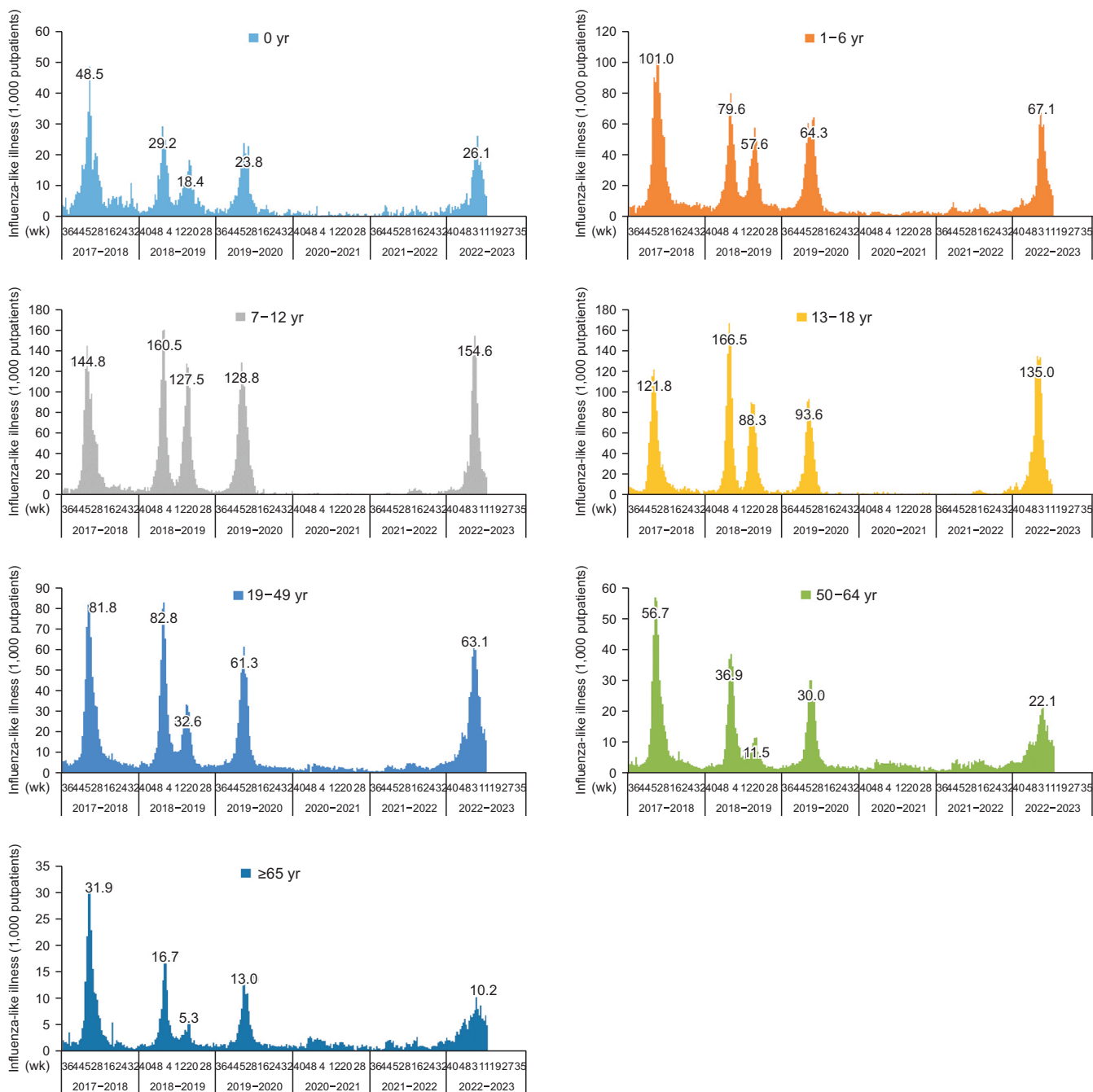


Figure 3. Weekly influenza-like illness consultation rates by age group

2017 to the 8th week of 2023; however, from 2020 to 2022, the number decreased to less than half than that in the winter season (Figure 4).

Many hospitalized patients with the HMPV were observed from spring to early summer, but there were almost none

during the COVID-19 pandemic; the number of hospitalized patients increased once between October 2022 and November 2022. As for the PIV, which led to many hospitalizations at around the same time, the number of inpatients demonstrated an unusual sharp increase from August 2021 to October 2021,

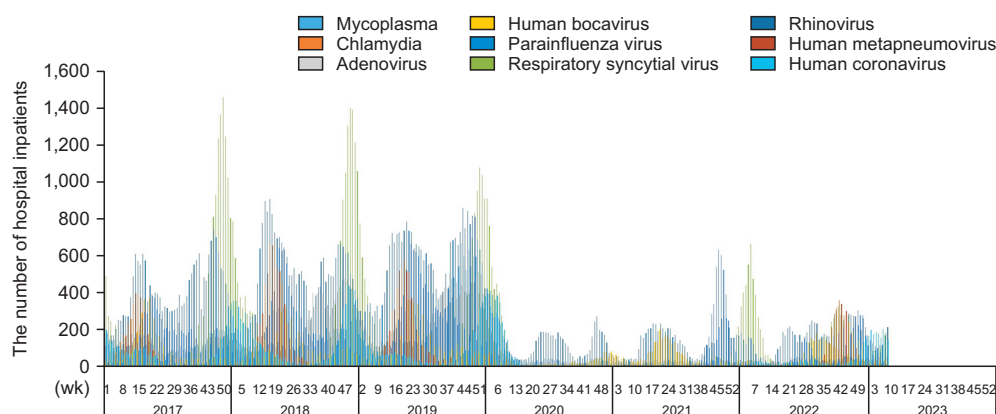


Figure 4. The number of hospital inpatients by respiratory viruses

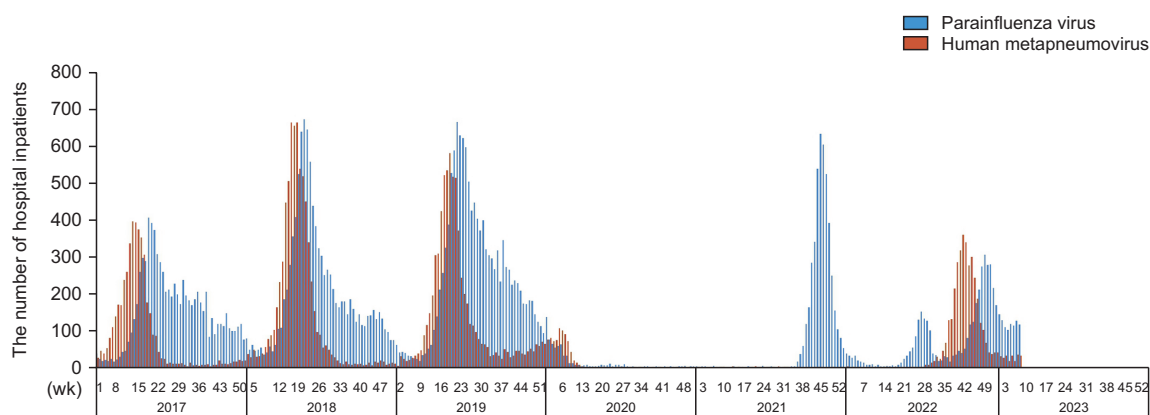


Figure 5. The number of hospital inpatients for parainfluenza virus and human metapneumovirus infection

and inpatient outbreak have been occurred since October 2022 (Figure 5).

On comparing the number of patients hospitalized for influenza and acute respiratory infections by year, the number of hospitalized patients after the COVID-19 pandemic (2020–2022) decreased compared to the pre-pandemic period (2017–2019). AdV decreased the most by 86.9%, and influenza decreased by 84.9%. While *Mycoplasma pneumoniae* decreased by 83.4%, *Chlamydia pneumoniae* decreased by 14.2%, showing the smallest decrease after the COVID-19 pandemic (Table 2).

Discussion

During the COVID-19 pandemic, the incidence of respiratory infection decreased worldwide, and in the ROK, the number of reported cases of national notifiable infectious diseases, excluding COVID-19, continued to decrease (182,570 in 2019; 105,990 in 2020; and 99,405 in 2021). In particular, the number of patients with class 2 respiratory infectious diseases decreased by 22.1% (from 64,607 in 2020 to 49,943 in 2021) due to the mask wearing mandates and the implementation of social distancing. In the case of influenza and acute respiratory infections, the incidence of influenza was lower than the seasonal epidemic threshold for a period of 2 years and 6

Table 2. The number of hospital inpatients for influenza virus and acute respiratory infections

Year	Influenza	Acute respiratory infections									
		Total	Rhino virus	Respiratory syncytial virus	Adenovirus	Parainfluenza virus	Human metapneumovirus	Human bocavirus	Human coronavirus	Mycoplasma	Chlamydia
2017	8,723	70,442	21,467	14,450	6,663	7,971	4,388	4,581	3,825	6,902	195
2018	23,583	93,402	25,896	16,227	13,627	10,586	7,052	5,446	7,084	7,225	259
2019	14,000	101,083	29,653	11,897	15,162	12,804	6,951	6,426	4,376	13,479	335
2020	8,435	24,260	7,307	4,390	2,283	707	782	1,309	3,303	4,004	175
2021	206	18,004	6,929	743	1,092	4,415	34	3,216	126	1,265	184
2022	2,713	32,439	8,646	8,405	1,656	3,763	3,461	3,004	1,673	1,591	240
P1	46,306	264,927	77,016	42,574	35,452	31,361	18,391	16,453	15,285	27,606	789
2017–2019											
P2	7,009	86,449	24,755	18,090	4,647	12,660	7,114	9,345	4,575	4,586	677
2020–2022											
P1 on P2 (%)	△84.9	△67.4	△67.9	△57.5	△86.9	△59.6	△61.3	△43.2	△70.1	△83.4	△14.2

Values are presented as number. P1=period 1; P2=period 2.

months with no epidemics in the communities. The number of hospitalized patients with acute respiratory infections also decreased by 25.8% (from 24,260 in 2020 to 18,004 in 2021) [2].

Overseas, no seasonal influenza epidemic was observed during the COVID-19 pandemic from January 2020 to 2022. In few other countries, the outbreaks of RSV and PIV infections, which show seasonal characteristics, occurred later than usual [3,4].

After the omicron variant became prevalent, influenza virus A (H3N2) was detected in July 2022 and the influenza A virus was mainly detected until January 2023, like the past seasonal pattern [5]. In addition, in the ARI surveillance, the number of RSV and PIV tended to show seasonal pattern for a certain period of time, although lower than that of the past. The number of hospitalization has increased from spring to early summer before 2020 due to HMPV; however, in 2022, the number of hospitalized patients increased around October, showing an unusual pattern.

These results show that after the beginning of 2020, person-to-person contact decreased sharply due to the strictly enforced COVID-19 related social distancing measures but increased again after social distancing gradually eased from the winter of 2021. In particular, in the children, the accumulation of susceptible populations that have never been exposed to the respiratory viruses might have contributed to the increase of the overall cases.

This study analyzed the sentinel surveillance results, and may not represent the overall situations in ROK, although it is very unlikely given the structure of the sentinel surveillance systems. In addition, when interpreting the trends from sentinel sites, strong non-pharmaceutical interventions during COVID-19 pandemic period has to be considered.

In conclusion, a stable and systematic surveillance system should be implemented because the epidemic patterns of influenza and acute respiratory infections have changed after the COVID-19 pandemic. The KDCA will provide surveillance outcomes to general public as well as medical societies in a timely

manner as we step out of COVID-19 pandemic period.

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: JC. Data curation: YS. Formal analysis: SK. Writing – original draft: JC. Writing – review & editing: IK, JG.

References

1. WHO. Update 83: the global influenza outbreak-what we are doing and what it means for pandemic influenza [Internet]. WHO; 2023 [cited 2023 Jan 27]. Available from: <https://www.who.int/publications/m/item/update-83-the-global-influenza-outbreak-what-we-are-doing-and-what-it-means-for-pandemic-influenza>
2. The occurrence of infectious diseases excluding coronavirus disease 2019(COVID19) fell 6.2%, last year [Internet]. Korea Disease Control and Prevention Agency; 2022 [updated 2022 Jun 30; cited 2023 Mar 10]. Available from: https://www.kdca.go.kr/board/board.es?mid=a20501010000&bid=0015&list_no=719968&cg_code=&act=view&nPage=51
3. Kim JH, Kim HY, Lee M, et al. Respiratory syncytial virus outbreak without influenza in the second year of the coronavirus disease 2019 pandemic: a national sentinel surveillance in Korea, 2021–2022 season. J Korean Med Sci 2022;37:e258.
4. Ujiie M, Tsuzuki S, Nakamoto T, Iwamoto N. Resurgence of respiratory syncytial virus infections during COVID-19 pandemic, Tokyo, Japan. Emerg Infect Dis 2021;27:2969–70.
5. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea Influenza weekly report [Internet]. Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2023 [cited 2023 Mar 10]. Available from: <https://npt.kdca.go.kr/npt/biz/npp/portal/nppPblctDtaMain.do?pblctDtaSeAt=2>

중증급성호흡기증후군 코로나바이러스 2와 다른 호흡기 바이러스의 동시 감염 국내 현황

이재희, 이남주, 우상희, 이지은, 김은진*

질병관리청 감염병진단분석국 신증병원체분석과

초 록

코로나바이러스감염증-19(코로나19)의 원인이 되는 중증급성호흡기증후군 코로나바이러스 2(severe acute respiratory syndrome coronavirus 2, SARS-CoV-2)는 다른 호흡기 바이러스와 동시감염이 되면 호흡곤란, 동반질환 및 사망위험 증가 등 환자의 임상 상태에 부정적인 영향을 줄 수 있다. 이에 질병관리청에서는 국내 코로나19 환자를 대상으로 인플루엔자 등 호흡기 바이러스의 동시 감염률과 연령대별 분포를 분석하였다. 2022년 1월부터 12월까지 수집된 5,171개의 코로나19 양성 검체 중 104건(2.0%)의 검체에서 하나 이상의 호흡기 바이러스와 동시 감염이 확인되었으며, 호흡기 병원체 동시 감염 사례의 연령별 검출률은 0-6세 그룹이 15.8%로 가장 높았다. 소아의 미성숙한 면역체계와 비피막바이러스의 환경 저항성은 동시 감염의 높은 검출률에 영향을 줄 수 있다. 최근 일상 회복을 위한 완화된 방역 조치의 영향으로 호흡기 병원체의 검출률이 증가하고 있으며, 동시 감염도 높아질 것으로 예상됨에 따라 질병관리청의 신증병원체분석과에서는 SARS-CoV-2와 호흡기 바이러스의 동시 감염 동향 분석을 위한 병원체 감시를 지속적으로 수행할 예정이다.

주요 검색어: 코로나바이러스감염증-19; 동시 감염; 호흡기 바이러스

중증급성호흡기증후군 코로나바이러스 2(severe acute respiratory syndrome coronavirus 2, SARS-CoV-2)로 인한 코로나바이러스감염증-19(코로나19)는 발생한 지 3년이 경과하였으나 여전히 많은 환자가 발생하고 있어 공중보건학적으로 매우 중요한 감염병이다. 사회적 거리두기 및 마스크 쓰기 등 비약물적 중재(non-pharmacological interventions)를 통한 개인 방역의 강화와 예방 접종 프로그램의 적극적인 시행에도

불구하고 새로운 변이가 지속적으로 발생함에 따라 감염 사례가 나타나고 있으며, 2023년 2월 말까지 전 세계적으로 7억 5천만 건 이상의 코로나19 환자가 발생했고 사망자는 6백만 명이 넘었다[1].

코로나19 발생 초기에는 코로나19 환자에서 다른 호흡기 병원체와의 동시 감염이 드물다고 보고되었지만, 시간이 경과함에 따라 SARS-CoV-2와 다른 호흡기 병원체와의 동

Received April 14, 2023 Revised May 4, 2023 Accepted May 8, 2023

*Corresponding author: 김은진, Tel: +82-43-719-8140, E-mail: ekim@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

시 감염에 대한 분석 결과가 지속적으로 보고되고 있다[2,3]. SARS-CoV-2를 포함한 두 가지 이상의 호흡기 바이러스 동시 감염은 호흡곤란, 동반질환 및 사망위험 증가 등 환자의 임상 상태에 부정적인 영향을 줄 수 있다고 보고한다[4]. 이에 질병관리청에서는 국내 코로나19 환자를 대상으로 다른 호흡기 바이러스와의 동시 감염 현황을 살펴보고자, 코로나19 양성검체에서 인플루엔자 등 호흡기 바이러스의 동시 감염률과 연령대별 분포를 확인하고자 하였다.

그 결과 2022년 1월부터 12월까지 수집된 5,171개의 코로나19 양성 검체 중 104건(2.0%)의 검체에서 호흡기 바이러스와의 동시 감염이 확인되었으며, 동시 감염 호흡기 바이러스로는 리노바이러스(n=30, 0.6%)와 보카바이러스(n=30, 0.6%)가 가장 높은 비율을 차지하고, 그 다음은 아데노바이러스(n=22, 0.4%), 사람 코로나바이러스(n=12, 0.2%), 호흡기세포융합바이러스(n=7, 0.1%), 메타뉴모바이러스(n=6,

0.1%), 인플루엔자바이러스(n=6, 0.1%), 파라인플루엔자바이러스(n=1, 0.02%) 순으로 검출되었다(그림 1).

SARS-CoV-2와 두 가지 이상의 다른 호흡기 바이러스 감염은 총 9건(0.2%)이 확인되었다(표 1). 그중 아데노-보카바이러스 동시 감염 비율이 0.06%로 가장 높았고, 보카-호흡기세포융합바이러스 0.04%, 보카-메타뉴모바이러스 0.02%, 보카-리노바이러스 0.02%, 아데노-리노바이러스 0.02%, 보카-메타뉴모-호흡기세포융합바이러스 0.02% 순이었다.

호흡기 병원체 동시 감염 사례의 연령별 검출률은 0-6세 그룹이 15.8%로 가장 높았으며, 7-15세 2.8%, 19-49세 1.8%, 50-64세 1.4%, 13-18세 0.7%, 65세 이상 0.7% 순으로 나타났다(표 2). 0-6세 그룹에서는 보카바이러스(n=17, 9.3%)가 가장 많이 검출되었고, 7-12세 그룹에서는 아데노바이러스(n=5, 1.7%), 13-18세 그룹에서는 인플루엔자바이러스(n=1, 0.4%)와 리노바이러스(n=1, 0.4%), 19-49세와 50-64세 그룹에서는 리노바이러스(각각 n=18, 0.7%; n=5, 0.5%)가 가장 많이 검출되었다. 65세 이상 그룹에서는 인플루엔자바이러스, 리노바이러스, 아데노바이러스, 사람 코로나바이러스 및 보카바이러스가 검출되었다(n=1, 0.1%; 그림 2).

분석 결과, 유전자검출검사를 통해 코로나19 양성 검체의 2.0%에서 하나 이상의 호흡기 바이러스와 동시 감염이 확인되었으며, 0-6세 그룹에서 검출률이 높았다. 이는 사회적 거리두기 및 마스크 착용 등으로 인해 자연 감염으로 획득할 수 있는 집단 면역의 기회가 낮아진 환경에 소아가 더 큰 영향을 받는다고 보고된 이전 연구들과 유사한 결과를 보였다 [3,5]. 또한 리노바이러스, 보카바이러스 및 아데노바이러스의 동시 감염 비율이 높게 관찰되었는데, 이 바이러스들은 비피막바이

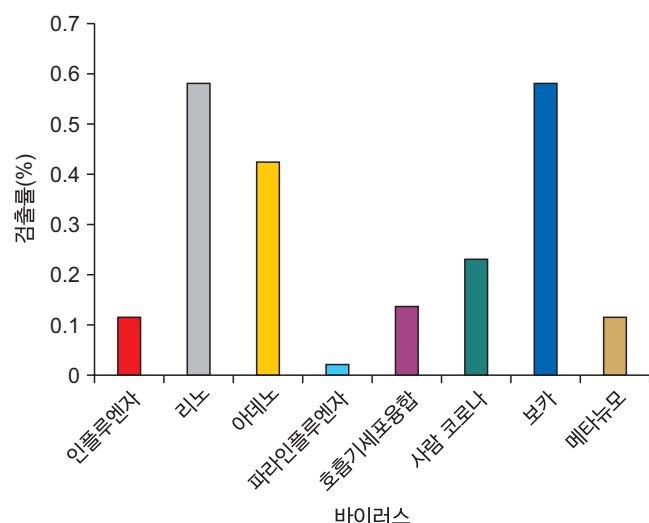


그림 1. 코로나19 양성 검체에서 확인된 호흡기 병원체의 검출률

표 1. 코로나19 양성검체에서 다른 호흡기 바이러스의 동시 감염 건수

검체 건수	2가지 이상 병원체 검출 건수(%)					
	아데노-보카	아데노-리노	보카-메타뉴모	보카-호흡기세포융합	보카-리노	보카-메타뉴모-호흡기세포융합
5,171	3 (0.06)	1 (0.02)	1 (0.02)	2 (0.04)	1 (0.02)	1 (0.02)

표 2. 연령대별 SARS-CoV-2와 호흡기 바이러스의 동시 감염 현황

	0-6세	7-12세	13-18세	19-49세	50-64세	65세 이상
검체 건수	183	290	281	2,549	1,101	767
동시 감염 건수(%)	29 (15.8)	8 (2.8)	2 (0.7)	45 (1.8)	15 (1.4)	5 (0.7)

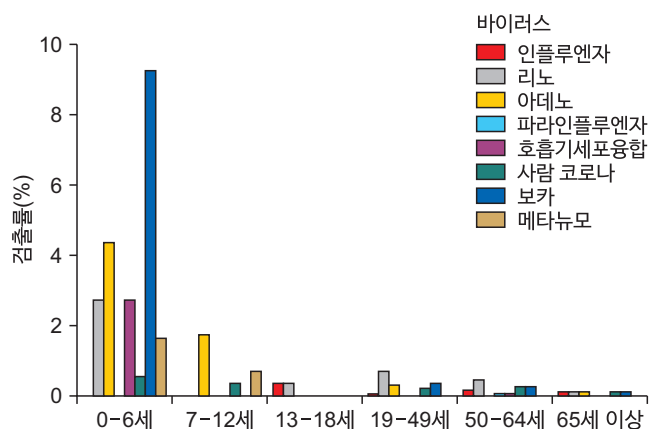


그림 2. 코로나19 환자의 연령대별 호흡기 병원체 동시 감염 검출률

러스로 코로나19 대유행 이후 검출률이 감소한 많은 외피바이러스와 달리 코로나19 유행 전과 유사한 검출률을 나타냈다. 이는 높은 환경 저항성(소독제 등)으로 오랫동안 생존하면서 접촉을 통한 잦은 감염기회로 인해 검출률이 유지된 것으로 추정된다[6,7].

국의 문헌에서는 SARS-CoV-2와 다른 호흡기 바이러스의 동시 검출 현황[8,9]뿐 아니라 동시 감염이 호흡곤란의 가능성을 높이고 치명률 및 중증도가 증가하는 등 임상적 예후에 부정적인 영향을 미칠 수 있으며[3], 동시 감염으로 인한 바이러스 간의 상호작용은 질병의 중증도, 전염성, 면역반응 등에 영향을 줄 수 있음을 보고하였다[10]. 이에 국내 코로나19 양성 검체에서 호흡기 바이러스와의 동시 감염 현황을 살펴보기 위한 병원체 감시 측면에서 본 분석이 이루어졌으며, 향후 동시 감염에 따른 임상적 증상 분석 등이 추가적으로 이루어져야 할 것이다.

코로나19 유행 동안 환자 발생을 줄이기 위한 다양한 생활 방역 정책(사회적 거리두기, 마스크 착용 등)은 인플루엔자를 포함한 많은 호흡기 바이러스 감염병의 발생을 낮췄다. 하

지만 최근 안정적인 코로나19 상황에 따라 일상 회복을 위한 완화된 방역 조치의 영향으로 호흡기 병원체의 검출률이 증가[11]하고 있으며, 더불어 동시 감염의 기회 또한 늘어날 것으로 예상된다. 이에 질병관리청은 SARS-CoV-2와 호흡기 바이러스의 동시 감염 동향을 모니터링하기 위한 면밀한 병원체 감시를 지속적으로 수행할 것이다.

Declarations

Ethics Statement: Ethics approval for the study protocol and analysis of the data was obtained from the Institutional Review Board of the KDCA (2020-03-01-P-A).

Funding Source: This study was supported by intramural funds (Grant No. 6300-6332-304) from the KDCA.

Acknowledgments: None.

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

Author Contributions: Conceptualization: JHL. Data curation: JHL. Formal analysis: JHL, SHW. Funding acquisition: EJK. Investigation: JHL, SHW, NJL. Methodology: SHW, NJL. Project administration: NJL. Resources: JHL, SHW, NJL, JER, EJK. Supervision: EJK. Validation: NJL, JER, EJK. Visualization: JHL. Writing – original draft: JHL. Writing – review & editing: NJL, JER, EJK.

References

1. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard [Internet]. World Health Organization; 2023 [cited 2023 Feb 27]. Available from: <https://covid19.who.int/>
2. Chen N, Zhou M, Dong X, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet* 2020;395:507-13.
3. Krumbein H, Kümmel LS, Fragkou PC, et al. Respiratory viral co-infections in patients with COVID-19 and associated outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Rev Med Virol* 2023;33:e2365.
4. Musuuza JS, Watson L, Parmasad V, Putman-Buehler N, Christensen L, Safdar N. Prevalence and outcomes of co-infection and superinfection with SARS-CoV-2 and other pathogens: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2021;16:e0251170.
5. Mandelia Y, Procop GW, Richter SS, Worley S, Liu W, Esper F. Dynamics and predisposition of respiratory viral co-infections in children and adults. *Clin Microbiol Infect* 2021;27:631.e1-6.
6. Chow EJ, Uyeki TM, Chu HY. The effects of the COVID-19 pandemic on community respiratory virus activity. *Nat Rev Microbiol* 2023;21:195-210.
7. Lin Q, Lim JYC, Xue K, et al. Sanitizing agents for virus inactivation and disinfection. *View (Beijing)* 2020;1:e16.
8. Arguni E, Supriyati E, Hakim MS, et al. Co-infection of SARS-CoV-2 with other viral respiratory pathogens in Yogyakarta, Indonesia: a cross-sectional study. *Ann Med Surg (Lond)* 2022;77:103676.
9. Swets MC, Russell CD, Harrison EM, et al. SARS-CoV-2 co-infection with influenza viruses, respiratory syncytial virus, or adenoviruses. *Lancet* 2022;399:1463-4.
10. Pizzorno A, Padey B, Dulière V, et al. Interactions between severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 replication and major respiratory viruses in human nasal epithelium. *J Infect Dis* 2022;226:2095-104.
11. Weekly Sentinel Surveillance Report [Internet]. Korea Disease Control and Prevention Agency; 2023 [cited 2023 Mar 3]. Available from: <https://npt.kdca.go.kr/npt/biz/npp/iss/influenzaStatisticsMain.do>

Co-infection of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 and Other Viral Respiratory Pathogens in the Republic of Korea

Jaehee Lee, Nam-Joo Lee, SangHee Woo, Jee Eun Rhee, Eun-Jin Kim*

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

ABSTRACT

Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2), the virus that causes coronavirus disease 2019 (COVID-19), is co-infection with other respiratory viruses can negatively affect the patient's clinical condition and cause difficulty in breathing, comorbidities, and increased mortality risk. Hence, the Korea Centers for Disease Control and Prevention Agency analyzed the co-infection rate of respiratory viruses, such as influenza, and the distribution by age groups in domestic COVID-19 patients. Co-infection with one or more respiratory viruses was confirmed in 104 (2.0%) of 5,171 COVID-19-positive samples collected from January to December 2022. The detection rate of co-infection with respiratory pathogens was highest at 15.8% in the age group of 0–6 years. The immature immune system of children and environmental resistance of non-enveloped viruses may have contributed to the high co-infection detection rate. As the spread of respiratory viruses is increasing due to relaxation of the COVID-19 restrictions and co-infections are expected to increase, we will continue to monitor co-infections of SARS-CoV-2 and other respiratory viruses closely.

Key words: Coronavirus disease 2019; Co-infection; Respiratory virus

*Corresponding author: Eun-Jin Kim, Tel: +82-43-719-8140, E-mail: ekim@korea.kr

Although 3 years have passed since its emergence, coronavirus disease 2019 (COVID-19) caused by severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) remains a concerning infectious disease from a public health perspective. Many new cases of COVID-19 are still being reported, given the emergence of new variants, despite the introduction of vaccination programs and strengthening of individual-level quarantine measures using non-pharmacological interventions, such as social distancing and wearing face masks. By the end of

February 2023, more than 750 million COVID-19 cases and more than 6 million deaths were reported worldwide [1].

In the early days of the COVID-19 outbreak, co-infection by other respiratory pathogens was reported to be rare in patients with COVID-19; however, over time, analysis results of co-infection by SARS-CoV-2 and other respiratory pathogens are being continuously reported [2,3]. Co-infection with two or more respiratory viruses, including SARS-CoV-2, can have a negative effect on patients' clinical condition, such

as respiratory difficulties, comorbidities, and increased risk of death [4]. Accordingly, the Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA) analyzed the co-infection rate and distribution of respiratory viruses, such as SARS-CoV-2 and influenza virus (IFV), by age group, aiming to examine the current status of co-infection by other respiratory viruses in domestic patients with COVID-19.

As a result, co-infection by respiratory viruses was confirmed in 104 (2.0%) of 5,171 COVID-19-positive samples collected from January to December 2022. As co-infecting respiratory viruses, human rhinovirus (HRV) (n=30, 0.6%) and human bocavirus (HBoV) (n=30, 0.6%) accounted for the highest proportion, followed by human adenovirus (HAdV) (n=22, 0.4%), human coronavirus (HCoV) (n=12, 0.2%),

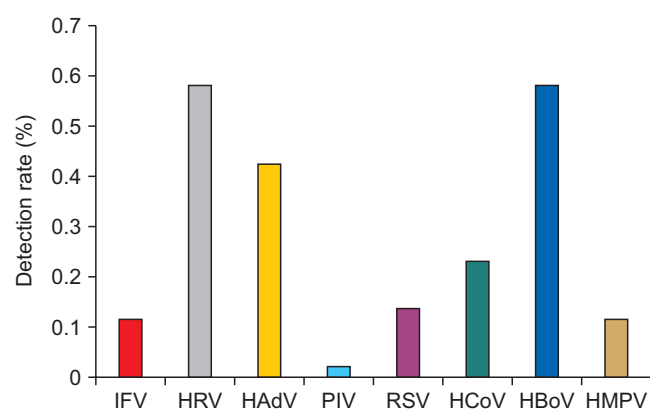


Figure 1. Detection rate of respiratory pathogens in COVID-19 positive cases

IFV=influenza virus; HRV=human rhinovirus; HAdV=human adenovirus; PIV=parainfluenza virus; RSV=respiratory syncytial virus; HCoV=human coronavirus; HBoV=human bocavirus; HMPV=human metapneumovirus.

respiratory syncytial virus (RSV) (n=7, 0.1%), human metapneumovirus (HMPV) (n=6, 0.1%), IFV (n=6, 0.1%), and parainfluenza virus (PIV) (n=1, 0.02%; Figure 1).

A total of nine (0.2%) co-infection cases of SARS-CoV-2 and two or more other respiratory viral infections were identified (Table 1). Among them, the co-infection rate of HAdV-HBoV was the highest at 0.06% in COVID-19-positive samples, followed by that of HBoV-RSV at 0.04%, HBoV-HMPV at 0.02%, HBoV-HRV at 0.02%, HAdV-HRV at 0.02%, and HBoV-HMPV-RSV at 0.02%.

The age group with the highest detection rate of co-infection by respiratory pathogens was 0–6 years at 15.8%, followed by the age groups of 7–15 years at 2.8%, 19–49 years at 1.8%, 50–64 years at 1.4%, 13–18 years at 0.7%, and ≥65 years at 0.7% (Table 2). In the age group of 0–6 years, HBoV was the most frequently detected virus (n=17, 9.3%), whereas HAdV (n=5, 1.7%) was detected the most in the age group of 7–12 years. The highest detection rate was for IFV (n=1, 0.4%) and HRV (n=1, 0.4%) in the age group of 13–18 years and for HRV in the age groups of 19–49 and 50–64 years (n=18, 0.7%; n=5, 0.5%, respectively). In the age group of ≥65 years, IFV, HRV, HAdV, HCoV, and HBoV were detected (n=1, 0.1%; Figure 2).

As a result of this analysis, genetic detection revealed that co-infection by one or more respiratory viruses was confirmed in 2.0% of COVID-19-positive samples, and the detection rate was high in the age group of 0–6 years. This is similar to the

Table 1. Number of co-infections involving multiple respiratory viruses in COVID-19 positive

No. of specimen	Detection of two or more pathogens (%)					
	HAdV-HBoV	HAdV-HRV	HBoV-HMPV	HBoV-RSV	HBoV-HRV	HBoV-HMPV-RSV
5,171	3 (0.06)	1 (0.02)	1 (0.02)	2 (0.04)	1 (0.02)	1 (0.02)

HAdV=human adenovirus; HBoV=human bocavirus; HRV=human rhinovirus; HMPV=human metapneumovirus; RSV=respiratory syncytial virus.

Table 2. Co-infection with SARS-CoV-2 and respiratory pathogens by age group

	0–6 yr	7–12 yr	13–18 yr	19–49 yr	50–64 yr	≥65 yr
No. of specimen	183	290	281	2,549	1,101	767
No. of co-infection (%)	29 (15.8)	8 (2.8)	2 (0.7)	45 (1.8)	15 (1.4)	5 (0.7)

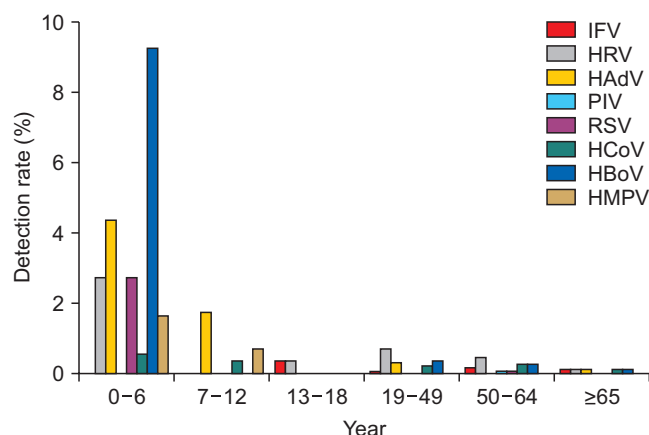


Figure 2. Detection rate of co-infection with respiratory pathogens by age group in COVID-19 patients

IFV=influenza virus; HRV=human rhinovirus; HAdV=human adenovirus; PIV=parainfluenza virus; RSV=respiratory syncytial virus; HCoV=human coronavirus; HBoV=human bocavirus; HMPV=human metapneumovirus.

findings of other studies reporting that children are more affected by an environment in which the risk of herd immunity acquired through natural infection is lowered by social distancing and wearing masks [3,5]. In addition, high co-infection rates were observed for rhinoviruses, bocaviruses, and adenoviruses. These viruses are non-enveloped viruses and, unlike many enveloped viruses whose detection rates decreased after the COVID-19 pandemic, these viruses showed detection rates similar to those before the COVID-19 pandemic. The detection rate was maintained possibly because of frequent infection opportunities through contact, with long-term survival of these viruses owing to high environmental resistance (e.g., disinfectants) [6,7].

Foreign literature examining the current status of co-detection of SARS-CoV-2 [8,9] has stated that co-infection increases

the risk of dyspnea and has a negative impact on clinical prognosis, such as increased fatality and severity [3]. Interactions between viruses owing to co-infection can affect disease severity, contagiousness, and immune response [10]. Accordingly, this analysis was conducted in terms of pathogen monitoring to examine the status of co-infection by respiratory viruses in domestic COVID-19-positive samples. Clinical symptom analysis according to co-infection should be additionally performed in the future.

During the COVID-19 pandemic, various lifestyle prevention measures (such as social distancing and wearing masks) that were adopted to reduce the number of patients helped in lowering the incidence of many respiratory infections, including influenza. However, the detection rate of respiratory pathogens is increasing [11] as a result of relaxed quarantine measures following the recent stable COVID-19 situation, and the risk of co-infection is also expected to increase. As such, the KDCA will continue to conduct close pathogen surveillance to monitor trends in co-infections of SARS-CoV-2 and other respiratory viruses.

Declarations

Ethics Statement: Ethics approval for the study protocol and analysis of the data was obtained from the Institutional Review Board of the KDCA (2020-03-01-P-A).

Funding Source: This study was supported by intramural funds (Grant No. 6300-6332-304) from the KDCA.

Acknowledgments: None.

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

Author Contributions: Conceptualization: JHL. Data curation: JHL. Formal analysis: JHL, SHW. Funding acquisition: EJK. Investigation: JHL, SHW, NJL. Methodology: SHW, NJL. Project administration: NJL. Resources: JHL, SHW, NJL, JER, EJK. Supervision: EJK. Validation: NJL, JER, EJK. Visualization: JHL. Writing – original draft: JHL. Writing – review & editing: NJL, JER, EJK.

References

1. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard [Internet]. World Health Organization; 2023 [cited 2023 Feb 27]. Available from: <https://covid19.who.int/>
2. Chen N, Zhou M, Dong X, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet* 2020;395:507-13.
3. Krumbein H, Kümmel LS, Fragkou PC, et al. Respiratory viral co-infections in patients with COVID-19 and associated outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Rev Med Virol* 2023;33:e2365.
4. Musuuza JS, Watson L, Parmasad V, Putman-Buehler N, Christensen L, Safdar N. Prevalence and outcomes of co-infection and superinfection with SARS-CoV-2 and other pathogens: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2021;16:e0251170.
5. Mandelia Y, Procop GW, Richter SS, Worley S, Liu W, Esper F. Dynamics and predisposition of respiratory viral co-infections in children and adults. *Clin Microbiol Infect* 2021;27:631.e1-6.
6. Chow EJ, Uyeki TM, Chu HY. The effects of the COVID-19 pandemic on community respiratory virus activity. *Nat Rev Microbiol* 2023;21:195-210.
7. Lin Q, Lim JYC, Xue K, et al. Sanitizing agents for virus inactivation and disinfection. *View (Beijing)* 2020;1:e16.
8. Arguni E, Supriyati E, Hakim MS, et al. Co-infection of SARS-CoV-2 with other viral respiratory pathogens in Yogyakarta, Indonesia: a cross-sectional study. *Ann Med Surg (Lond)* 2022;77:103676.
9. Swets MC, Russell CD, Harrison EM, et al. SARS-CoV-2 co-infection with influenza viruses, respiratory syncytial virus, or adenoviruses. *Lancet* 2022;399:1463-4.
10. Pizzorno A, Padey B, Dulière V, et al. Interactions between severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 replication and major respiratory viruses in human nasal epithelium. *J Infect Dis* 2022;226:2095-104.
11. Weekly Sentinel Surveillance Report [Internet]. Korea Disease Control and Prevention Agency; 2023 [cited 2023 Mar 3]. Available from: <https://npt.kdca.go.kr/npt/biz/npp/iss/influenzaStatisticsMain.do>

코로나바이러스감염증-19 유행 이후 호흡기 바이러스 발생 양상 변화 (2023년 4월까지)

김인호¹, 강슬기¹, 차정옥¹, 서예진¹, 곽진^{1*}, 이남주², 우상희², 이지은², 김은진^{2*}

¹질병관리청 감염병정책국 감염병관리과, ²질병관리청 감염병진단분석국 신종병원체분석과

초 록

코로나바이러스감염증-19(코로나19) 대유행은 인플루엔자 및 호흡기 바이러스 유행양상에 큰 영향을 미쳤다. 이에 코로나19로 인한 호흡기 바이러스의 유행변화를 살펴보기 위해, 코로나19 발생 전 3년(2017-2019년)과 코로나19 상황 중 사회적 거리두기가 완화된 시기(2022-2023년)에 의원급 의료기관을 내원한 호흡기 유증상자의 호흡기 병원체 검출 양상 및 종합병원을 대상으로 하는 입원환자 표본감시결과를 분석하였다. 2023년에 코로나19 이전의 계절적인 양상을 다시 보이고 있는 바이러스는 인플루엔자, 리노바이러스, 사람 코로나바이러스, 아데노바이러스, 사람 보카바이러스가 있고, 2023년에 이전과 대비하여 계절적 유행시기가 변한 양상을 보이고 있는 바이러스로는 호흡기세포융합바이러스, 파라인플루엔자바이러스, 사람 메타뉴모바이러스가 있다. 2023년 봄철에 사람 코로나바이러스를 제외하고 다른 모든 바이러스의 검출률 및 입원환자 수가 증가세를 보이고 있는 상황으로 코로나19 관련 방역조치 완화와 일상회복에 따른 전반적인 호흡기 바이러스 발생 증가 및 변화에 대한 지속적인 모니터링 및 정보공유가 더욱 중요한 시점이다.

주요 검색어: 호흡기 바이러스; 계절성; 유행양상 변화

인플루엔자 의사환자 신고 참여기관 연계 병원체 감시결과

코로나바이러스감염증-19(코로나19) 대유행은 마스크 쓰기의 생활화 등 우리의 사회환경을 바꿨으며 이로 인한 인플루엔자 및 호흡기 바이러스의 낮아진 감염 기회는 병원체 유행에도 영향을 미쳤다. 이에 코로나19로 인한 호흡기 바이러스의 유행변화를 살펴보기 위해, 코로나19 발생 전 3년

(2017-2019년)과 코로나19 상황 중 사회적 거리두기가 완화된 시기(2022-2023년)에 의원급 의료기관을 내원한 호흡기 유증상자의 호흡기 병원체 검출 양상을 비교·분석하였다(그림 1). 코로나-19 대유행으로 인해 실시된 방역조치로 다른 호흡기 바이러스 검출이 거의 없었던 2020-2021년은 분석에서 제외하였다.

인플루엔자는 코로나19 발생 이후 급격히 검출이 감소하였고, 2022년 상반기까지 검출이 되지 않다가 하절기 첫 검

Received May 12, 2023 Revised May 24, 2023 Accepted May 24, 2023

*Corresponding author: 곽진, Tel: +82-43-719-7140, E-mail: gwackjin@korea.kr

김은진, Tel: +82-43-719-8140, E-mail: ekim@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

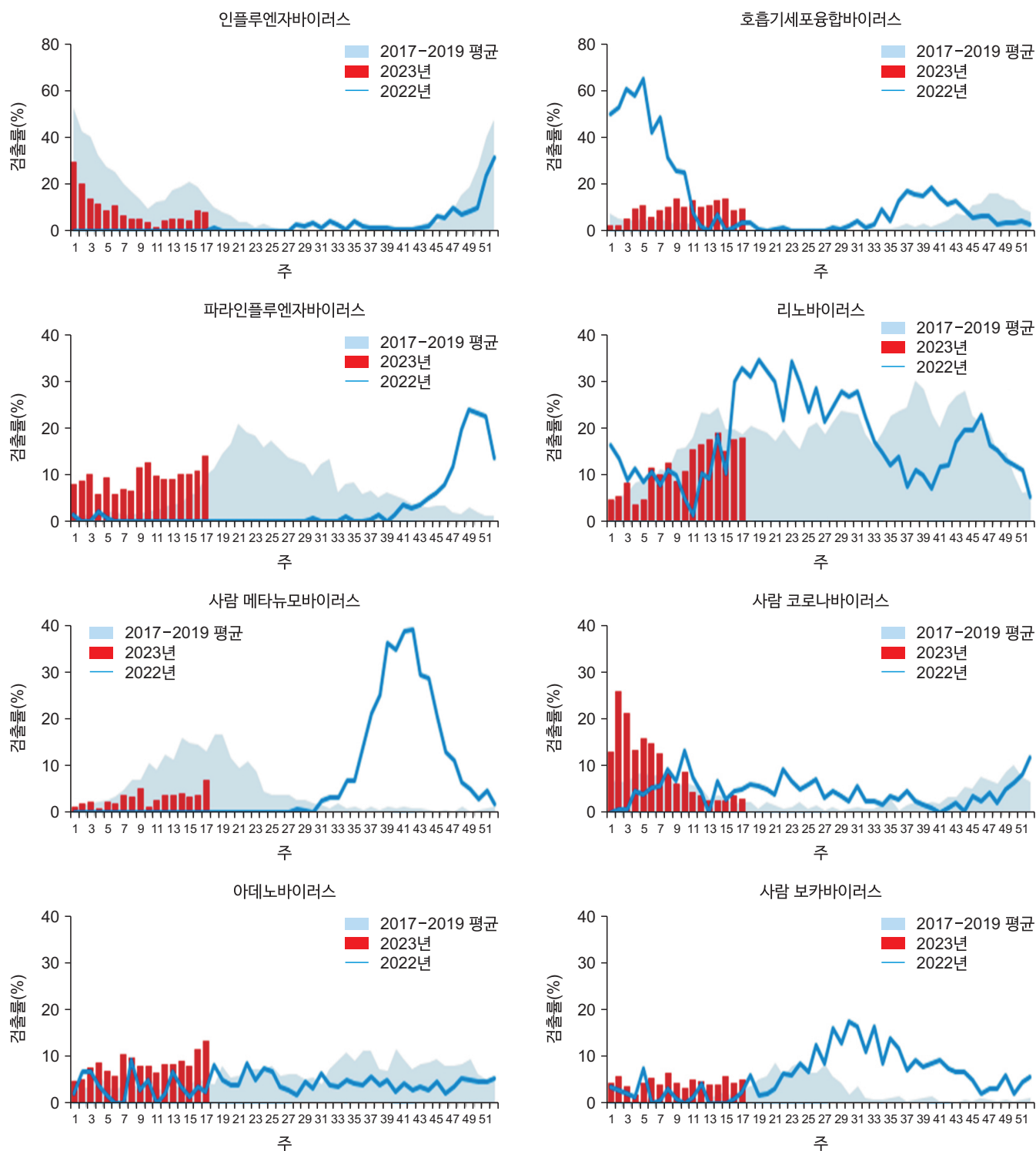


그림 1. 인플루엔자 의사환자(influenza-like illness, ILI) 신고 참여기관 연계 병원체 감시결과(2017-2019년, 2022-2023년 4월)

출 후 동절기(12월)에 가장 높은 검출을 보였으며 최근까지도 꾸준히 검출되고 있다. 인플루엔자는 보통 가을철에 검출이 증가하여 다음 해 초봄까지 두 번의 유행양상을 보이는데

2022-2023년에는 코로나19 이전과 검출 양상은 유사하였으나, 낮은 검출률을 보였다.

호흡기세포융합바이러스는 주로 늦가을부터 검출이 증가

하여 겨울철 유행하는 계절적 특징이 있으나, 2022년에는 특이적으로 높은 검출률과 함께 기존의 유행양상과 달리 가을철에 유행하는 경향을 보였으며 2023년 봄철까지 높은 검출률을 보이고 있다.

파라인플루엔자바이러스는 코로나19 발생 이전에는 주로 4월에서 8월까지 유행하던 바이러스였으나, 2022년에는 가을부터 검출률이 증가하기 시작해 겨울철 크게 유행하였으며, 2023년 4월 현재까지도 여전히 예년보다 높은 수준으로 검출되고 있다. 또한 리노바이러스는 계절에 상관없이 연중 높게 검출되는 경향이 있으며, 코로나19 유행과 관계없이 2022년과 2023년에도 30% 내외로 연중 발생하는 양상을 나타내었다.

주로 초봄에 유행하는 사람 메타뉴모바이러스는 코로나19 유행 이후 거의 발생이 없다가 2022년 늦여름(30주) 이후 급격히 증가, 43주차에 가장 높은 검출률을 보인 후 지속적으로 감소하였으며 52주까지 예년보다 높은 수준으로 검출되었다. 2023년에는 코로나19 발생 이전에 비해 낮은 검출률을 유지하고 있다. 사람 코로나바이러스의 경우 보통 가을-겨울에 유행하는 바이러스로 2022년에도 가을에 발생하기 시작하여 2023년 5주에 정점을 지나 감소 추세에 있으나 예년보다 높은 검출 양상을 확인할 수 있다.

아데노바이러스는 연중 10% 미만으로 꾸준히 검출되는 바이러스로 2022년도에는 코로나19 발생 이전보다 낮은 수준으로 유행하였으나, 2023년은 조금 높은 수준으로 검출되고 있으며, 사람 보카바이러스는 과거 파라인플루엔자바이러스와 비슷한 시기인 여름철에 주로 발생하였는데 2022년의 경우 늦여름에 유행이 시작된 후 이전보다 높은 검출률을 유지하였으며 2023년에도 2022년과 유사한 수준의 검출률을 보이고 있다.

코로나19 대유행 시 거의 검출되지 않던 인플루엔자를 포함한 대다수의 호흡기 바이러스는 다양한 방역조치(마스크 착용, 사회적 거리두기 등)의 완화와 함께 코로나19 이전보다 다소 낮거나 유사한 수준으로 검출률이 회복되고 있으나 발생

양상은 병원체별로 조금씩 차이를 보이고 있다. 코로나19 대유행 기간 동안 강력한 방역정책으로 인해 다른 호흡기 병원체에 대한 노출이 낮아진 이후 사회적 거리두기 완화(2022년~) 등으로 노출이 증가함에 따라 전반적인 호흡기 병원체의 검출 변화에 영향을 미친 것으로 보인다[1].

코로나19 전후 급성호흡기감염증 입원환자 감시결과

인플루엔자 및 바이러스성 급성호흡기감염증의 입원환자 발생 양상 또한 코로나19 대유행 이후 다소간의 변화가 있었다. 코로나19 대유행과 관련하여 사회적 거리두기 등 적극적인 방역정책이 실시되었던 2020년 및 2021년을 제외하고 코로나19 유행 전 3년(2017-2019년)과 유행 후(2022-2023년) 시기 호흡기 바이러스 입원환자의 발생 양상을 비교해 본 결과 바이러스별로 발생 양상의 차이가 확인되었다(그림 2).

인플루엔자는 코로나19 대유행 이후 2022년 겨울철에 처음으로 계절성 유행이 확인되었으며, 2023년 4월경에도 코로나19 유행 이전과 유사한 봄철 소규모 증가세를 보이고 있다.

호흡기세포융합바이러스 감염증의 경우 코로나19 유행 전후로 발생 양상이 달라진 것이 확인되었다. 늦가을부터 발생 증가하기 시작하여 11-12월에 정점을 보였던 과거와 달리 2022년 1-2월의 지연된 유행 및 10월 소규모의 이른 유행을 보이면서 오히려 겨울철에는 발생률이 감소하였고, 2023년 봄부터 이례적으로 발생률이 다시 증가 중이다.

파라인플루엔자바이러스 감염증은 과거 전반적으로 5-6월에 주로 유행하는 바이러스였으나 2022년 7-8월 소규모 유행 이후 감소하였다가 이후 11-12월에 이례적으로 증가하였고, 2023년의 경우 3월부터 발생 속도가 급속히 증가하여 과거 대비 이른 유행이 확인되고 있다.

리노바이러스 감염증의 경우 연중 발생하다가 봄과 가을을 중심으로 발생이 증가하는 계절적 특징이 있었으나 2022

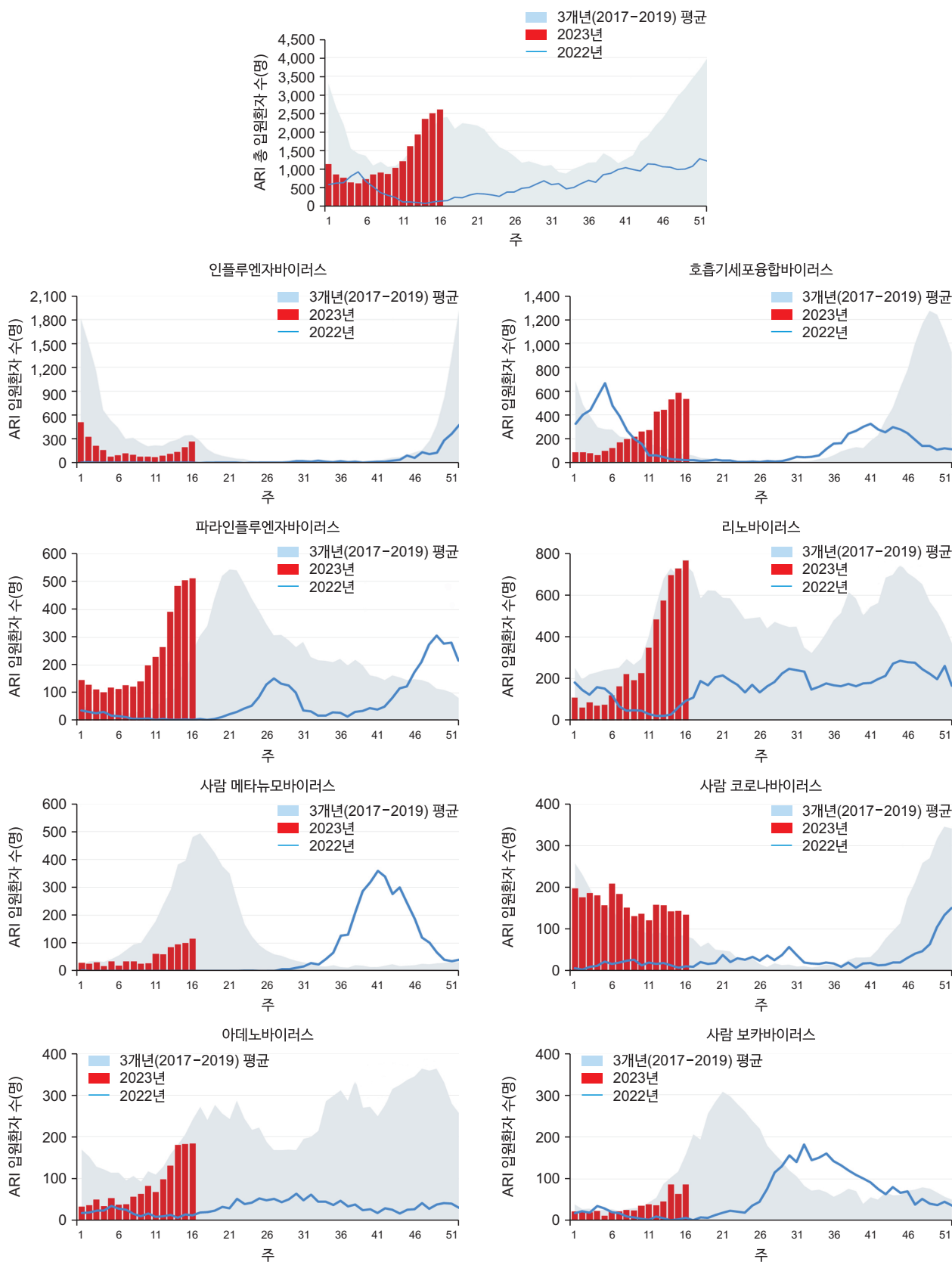


그림 2. 급성호흡기감염증 입원환자 감시체계(acute respiratory infection, ARI) 감시결과(2017-2019년, 2022-2023년 4월)

년의 경우 입원환자가 주당 200명 내외로 발생하며 계절성 특성은 관찰되지 않았다. 그러나 2023년 봄부터 다시 과거의 계절성 유행과 유사한 증가세가 확인되며 입원환자가 4월 말에 주당 768명까지 보고되고 있다.

사람 메타뉴모바이러스 감염증은 사람 보카바이러스 감염증과 유사하게 과거 봄철 유행을 보였으나 2022년의 경우 이례적으로 가을철 유행을 보였다. 2023년에는 과거 동기간 발생과 비교할 때 유행 정점을 보여야 하는 시기이나 입원환자는 4월 말 기준 주당 116명으로 이전의 5분의 1 수준으로 확인되고 있다.

사람 코로나바이러스 감염증은 2022년의 경우에도 이전보다 낮은 겨울철 유행을 보인 이후 예년의 절반 수준인 입원환자 주당 200명 내외를 기록한 이후 완만한 감소세를 보이며 발생이 지속되고 있다.

아데노바이러스 감염증은 과거 주로 봄부터 겨울까지 발생이 이어졌으나, 2022년에는 연중 낮은 발생률을 유지하였고 2023년 봄철부터 증가 양상을 보이며 코로나19 이전의 계절성과 유사한 증가세가 확인되고 있다.

사람 보카바이러스 감염증은 5-6월에 유행 정점을 보이던 과거와 달리 2022년의 경우 이례적인 8-9월 증가세를 보였다. 2023년에는 4월부터 예전과 유사한 증가세를 보이고 있는 상황이다.

병원체 감시 및 호흡기 바이러스 입원환자 감시결과, 코로나19 대유행 시 거의 검출되지 않던 인플루엔자를 포함한 대다수의 호흡기 바이러스는 다양한 방역조치(마스크 착용, 사회적 거리두기 등)의 완화와 함께 코로나19 이전보다 다소 낮거나 유사한 수준으로 확인되고 있으나, 다양한 발생 양상을 보이고 있다. 인플루엔자, 리노바이러스 감염증, 사람 코로나바이러스 감염증, 아데노바이러스 감염증, 사람 보카바이러스 감염증은 2023년에 코로나19 이전의 발생 양상을 다시 보이는 경향이 있으나 예전과 같은 추이가 지속될지는 추가적인 모니터링이 필요하다.

호흡기세포융합바이러스 감염증이나 사람 메타뉴모바이러스 감염증, 파라인플루엔자바이러스 감염증은 사회적 거리두기가 완화된(2022-2023년) 이후 과거와 다른 시기에 유행이 확인되었다. 2023년 봄철에 사람 코로나바이러스 감염증을 제외하고 다른 모든 바이러스 입원환자가 증가세를 보이고 있는 상황으로 코로나19 관련 방역조치 완화와 일상회복에 따른 전반적인 호흡기 바이러스 발생 증가 및 변화에 대한 지속적인 모니터링 및 정보공유가 더욱 중요한 시점이다. 질병관리청은 의료현장에서 환자관리에 활용될 수 있도록 지역사회에서 유행하는 급성호흡기감염증의 발생 양상에 대한 면밀한 모니터링을 지속할 예정이다.

Declarations

Ethics Statement: Not applicable.

Funding Source: This study was supported by intramural funds (Grant No. 6300-6332-304) from the KDCA.

Acknowledgments: None.

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

Author Contributions: Conceptualization: IK, JG, NJL, EJK. Data curation: SK, SHW. Formal analysis: SK, JC, YS, SHW. Funding acquisition: EJK. Resources: SK, JC, YS, SHW, JER. Methodology: IK, NJL. Supervision: IK, JG, JER, EJK. Visualization: IK, SK, SHW. Writing—original draft: IK, SK, NJL. Writing—review & editing: IK, JC, YS, JG, NJL, JER, EJK.

References

1. Chow EJ, Uyeki TM, Chu HY. The effects of the COVID-19 pandemic on community respiratory virus activity. *Nat Rev Microbiol* 2023;21:195-210.

Changes in Patterns of Respiratory Virus since the Coronavirus Disease 2019 Pandemic (Until April 2023)

Inho Kim¹, Seulki Kang¹, Jeongok Cha¹, Yejin Seo¹, Jin Gwack^{1*}, Nam-Joo Lee², SangHee Woo², Jee Eun Rhee², Eun-Jin Kim^{2*}

¹Division of Infectious Disease Control, Bureau of Infectious Disease Policy, Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA), Cheonju, Korea

²Division of Emerging Infectious Diseases, Bureau of Infectious Disease Diagnosis Control, KDCA, Cheonju, Korea

ABSTRACT

The coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic has significantly impacted the trend of influenza and respiratory virus infections, leading to substantial changes in their seasonal patterns. This study aimed to describe the impact of COVID-19 on the pattern of respiratory virus infections by analyzing the trend (such as detection rate) of respiratory pathogens in patients with respiratory symptoms who visited sentinel sites and by examining the surveillance results of inpatient surveillance at general hospitals. The analysis covers a 3-year period before the COVID-19 outbreak (2017–2019) and the period following the ease of social distancing measures during the COVID-19 pandemic (2022–2023). As of 2023, respiratory viruses such as influenza virus, rhinovirus, human coronavirus, adenovirus, and human bocavirus continue to show seasonal patterns similar to those observed before the COVID-19 pandemic. However, respiratory syncytial virus, parainfluenza virus, and human metapneumovirus, have shown different seasonal patterns. During the spring of 2023, with the exception of human coronavirus, the detection rate and hospitalization of other respiratory viruses have shown an increasing trend. This emphasizes the need for continuous monitoring and information sharing regarding the overall increase and changes in respiratory viruses at the end of COVID-19 pandemic period.

Key words: Respiratory virus; Seasonality; Changes of trend

***Corresponding author:** Jin Gwack, Tel: +82-43-719-7140, E-mail: gwackjin@korea.kr
Eun-Jin Kim, Tel: +82-43-719-8140, E-mail: ekim@korea.kr

Influenza-like Illness Reporting Sentinel Sites Associated Laboratory Surveillance Results

The coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic, has induced transformative changes in our social environment, including the mandatory use of masks and various social distancing measures. These changes have also affected the

dynamics of influenza and respiratory viruses, by reducing the risk of infection. This study aimed to describe changes in the trend of respiratory virus infections due to the COVID-19 pandemic. We compared and analyzed the detection patterns of respiratory pathogens in patients with respiratory symptoms who visited at sentinel sites. The analysis covered a 3-year period before the COVID-19 outbreak (2017–2019) and the period following the ease of social distancing measures during

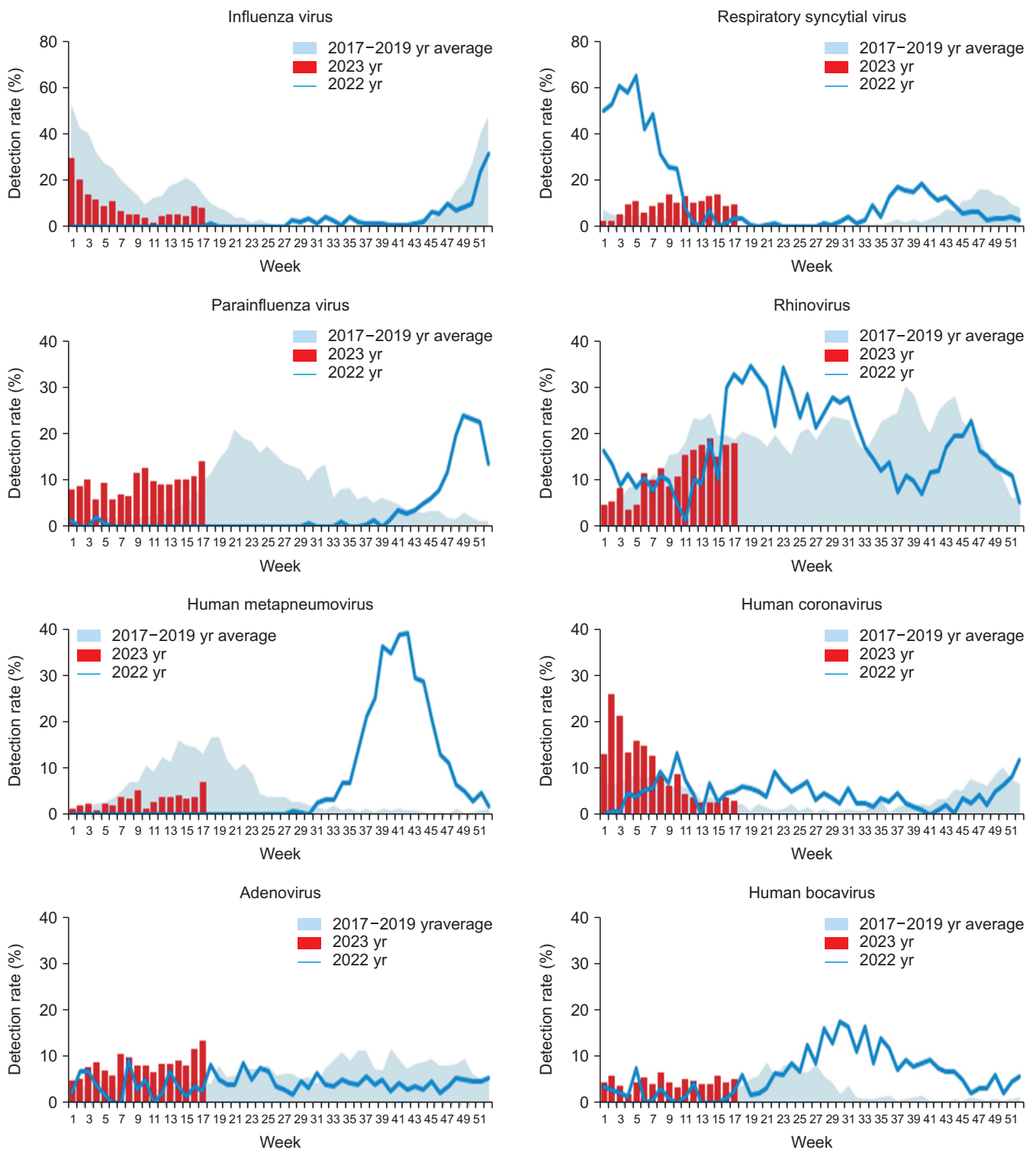


Figure 1. ILI reporting sentinel sites associated laboratory surveillance results (2017–2019, 2022–April 2023)
Influenza-like illness=ILI

the COVID-19 pandemic (2022–2023) (Figure 1). Notably, the years from 2020 to 2021, during which the detection rate

of other respiratory viruses was significantly reduced due to the COVID-19 pandemic and strict control measures, were

excluded from the analysis.

Since the COVID-19 outbreak, there has been a significant decline in the detection rate of influenza, with no detection until the first half of 2022. Following the initial detection rate in the summer of 2022, influenza showed the highest rate during winter, particularly in December, and has consistently been detected up to the present time. Influenza usually demonstrates an increase in detection rate during autumn, with two distinct waves of epidemics until early spring of the subsequent year. From 2022 to 2023, the detection pattern of influenza resembled that in the pre-COVID-19 era, albeit with a relatively lower detection rate.

Respiratory syncytial virus exhibits a characteristic seasonal pattern during winter, with a significant increase in detection rate primarily occurring in late autumn. In 2022, unlike the previous trends characterized by a particularly high detection rate, respiratory syncytial virus showed a tendency to increase during fall and maintained a high detection rate until spring 2023.

Before the COVID-19 pandemic, parainfluenza virus exhibited a predominant rate primarily from April to August. However, in 2022, a significant shift occurred in the detection rate, with an increase observed during autumn, leading to a significant increase during winter. As of April 2023, the detection rate of parainfluenza virus continues to surpass those observed in previous years. Furthermore, rhinovirus is consistently detected at high rates throughout the year, irrespective of seasonal variations. Notably, even during the COVID-19 pandemic, approximately 30% of cases were reported year-round in both 2022 and 2023.

Human metapneumovirus, which is mainly detected in early spring, showed different pattern after the COVID-19

outbreak. However, a significant increase was observed starting from late summer (30 week) in 2022. Following its peak detection rate in week 43, the virus showed a subsequent decline but remained detected at higher levels than pre-COVID-19 period until 52 week. In 2023, the detection rate was lower than that in the pre-outbreak period. Human coronavirus, typically prevalent during autumn and winter, exhibited its onset in autumn 2022, reached its peak in week 5 of 2023, and has since followed a declining trend in detection rate while maintaining higher detection rate patterns than those observed in previous years.

Adenovirus has been consistently detected below 10% throughout the year. In 2022, its detection was lower than that in the period before the COVID-19 pandemic; however, in 2023, a slight increase in detection rate has been observed. Human bocavirus was mainly detected during the summer months, similar to the pattern observed for parainfluenza virus. Following the late summer onset in 2022, the detection rate remained higher than before the COVID-19 outbreak, and the detection rate in 2023 has remained similar to that observed in 2022.

Majority of respiratory viruses, including influenza virus, which had minimal detection rates during the COVID-19 pandemic, have shown a gradual increase in detecting rates, reaching levels slightly lower or similar to before the COVID-19 pandemic. Nonetheless, the detection rate patterns vary across different pathogens. The implementation of strict mask wearing and social distancing measures during the COVID-19 pandemic resulted in reduced exposure to other respiratory pathogens. Subsequently, with the ease of social distancing measures from 2022 onwards, there has been an increase in exposure, influencing the overall pattern of respiratory pathogens [1].

Acute Respiratory Infection Surveillance Results Before and After COVID-19

The incidence of influenza and viral acute respiratory infection inpatients has changed since the COVID-19 pandemic. By comparing the incidence of respiratory virus infections among inpatients over a 3-year period before the COVID-19 pandemic (2017–2019) and a post-outbreak period (2022–2023), while excluding 2020 and 2021 due to implementation of social distancing measures due to the COVID-19 pandemic, distinct variations in patterns were identified for each virus (Figure 2).

Following the COVID-19 pandemic, influenza showed a seasonal epidemic, with its first winter occurrence observed in 2022. Additionally, a second small wave resembling pre-COVID-19 was observed during the spring of 2023 around April 2023.

The number of admitted cases of respiratory syncytial virus infection showed notable changes before and after the COVID-19 pandemic. In contrast to the previous patterns characterized by an increase in late fall with a peak in November–December, a delayed epidemic occurred in January–February 2022, and a smaller early epidemic was observed in October. Furthermore, since the spring of 2023, the number of admitted cases has been increasing unusually.

The number of admitted cases with parainfluenza virus infection, which was mainly reported in May–June in the past, decreased after a small increase in July–August 2022 but showed an unprecedented increase in November–December. In 2023, there has been a rapid increase since March, indicating an earlier surge compared to that in previous years.

Rhinovirus infection showed a seasonal pattern during

spring and autumn, following a period of year-round occurrence. However, in 2022, the incidence remained relatively constant at approximately 200 inpatients per week. However, in the spring of 2023, an increase similar to previous seasonal epidemics was observed, reaching a peak of 768 inpatients per week by the end of April.

Similar to human bocavirus infection, human metapneumovirus infection showed an epidemic during the spring season in the past, but in 2022, an unusual increase was observed in autumn. As of the end of April 2023, during the anticipated peak period of the epidemic, the number of inpatients was 116 per week, significant decrease approximately one-fifth compared to previous levels.

Even in 2022, human coronavirus infection showed a delayed increase in winter compared with previous years, with an average of approximately 200 inpatients per week, which is approximately half the number observed in the preceding year. Subsequently, a gradual decline has continued.

Historically, adenovirus infections was mainly reported from spring to winter. However, in 2022, the number of admitted cases remained consistently low throughout the year. Conversely, beginning in the spring of 2023, an increase in incidence has been observed, resembling the seasonal pattern before the COVID-19 pandemic.

In contrast to previous years when human bocavirus infection reached its peak in May–June, an unusual increase was noted in August–September 2022. In 2023, a similar increasing trend has been observed since April, resembling previous patterns.

Based on laboratory surveillance and acute respiratory infection surveillance results, most respiratory viruses, including influenza virus that was rarely reported during the COVID-19

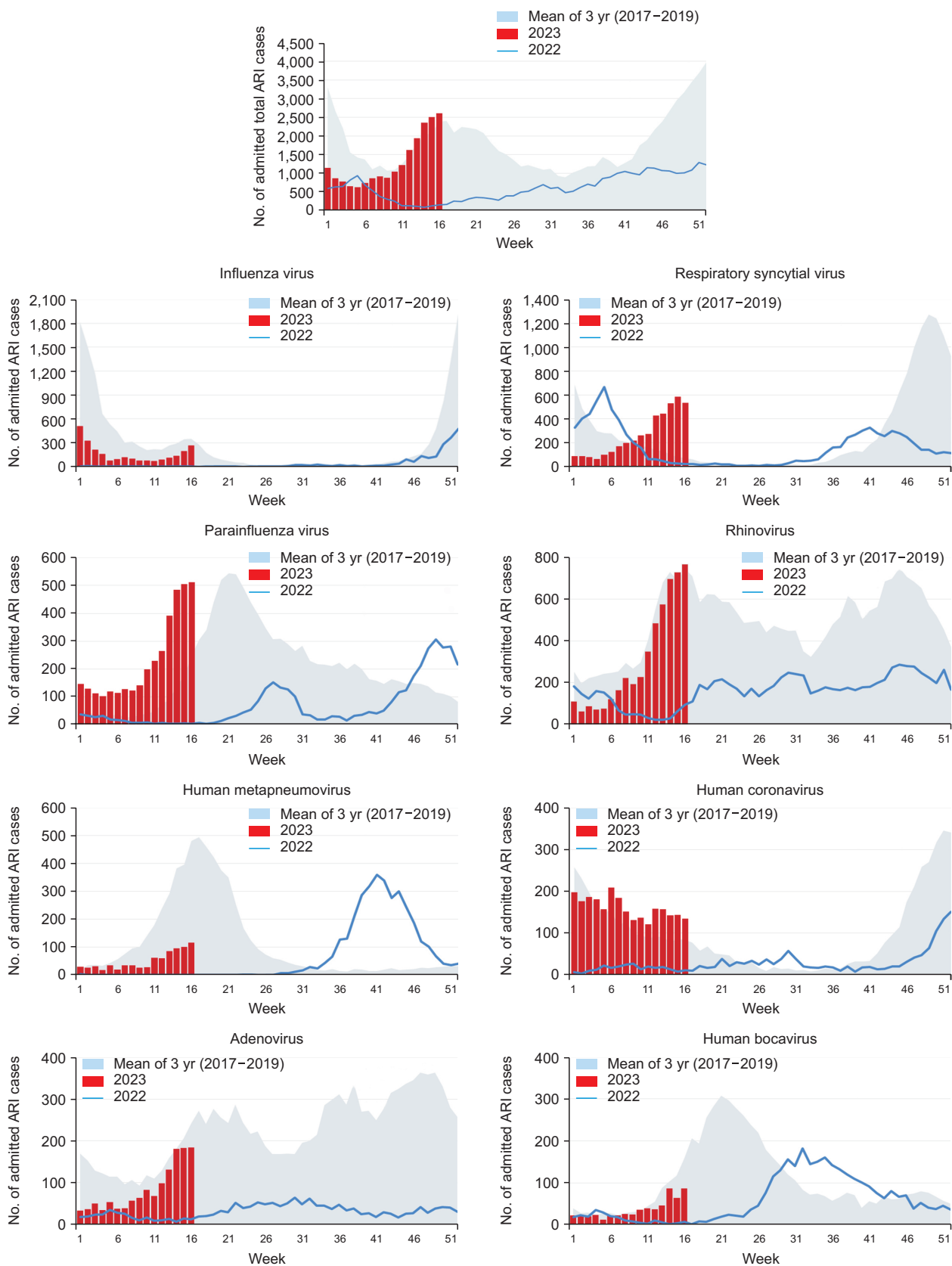


Figure 2. Surveillance results of acute respiratory infection (ARI) in inpatients (2017–2019, 2022–April 2023)

pandemic, are currently being observed at slightly lower or similar levels compared to the pre-COVID-19 period. The overall change of the pattern is due to the ease of mask wearing and social distancing measures. Influenza, rhinovirus infection, human coronavirus infection, adenovirus infection, and human bocavirus infection tend to show seasonal pattern similar to that in the pre-COVID-19 period in 2023. However, further monitoring is needed to see if recent trends will continue.

Respiratory syncytial virus infection, human metapneumovirus infection, and parainfluenza virus infection have shown significantly different patterns following the ease of social distancing measures in 2022–2023. As of spring 2023, the number of inpatients infected by all respiratory viruses, except human coronavirus, has displayed an increasing trend, highlighting the importance of maintaining surveillance and information sharing. The Korea Disease Control and Prevention Agency remains committed to monitoring of acute respiratory infections to support patient care in healthcare facilities.

Declarations

Ethics Statement: Not applicable.

Funding Source: This study was supported by intramural funds (Grant No. 6300-6332-304) from the KDCA.

Acknowledgments: None.

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

Author Contributions: Conceptualization: IK, JG, NJL, EJK. Data curation: SK, SHW. Formal analysis: SK, JC, YS, SHW. Funding acquisition: EJK. Resources: SK, JC, YS, SHW, JER. Methodology: IK, NJL. Supervision: IK, JG, JER, EJK. Visualization: IK, SK, SHW. Writing—original draft: IK, SK, NJL. Writing—review & editing: IK, JC, YS, JG, NJL, JER, EJK.

References

1. Chow EJ, Uyeki TM, Chu HY. The effects of the COVID-19 pandemic on community respiratory virus activity. *Nat Rev Microbiol* 2023;21:195–210.

현재 흡연율 추이, 2012-2021년

만 19세 이상 성인의 전체 현재 흡연율(연령표준화)은 2012년 25.8%에서 2021년 19.3%로 최근 10년간 6.5%p 감소되었다. 현재 흡연율은 남자의 경우 2021년은 31.3%로 2012년보다 12.4%p 감소한 반면 여자는 6-7% 수준을 유지하고 있다(그림 1).

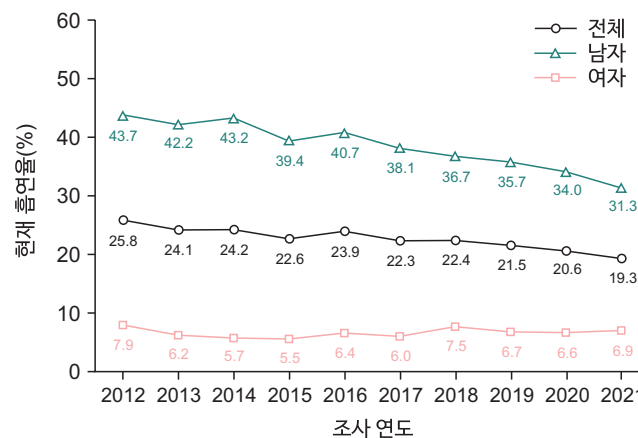


그림 1. 현재 흡연율 추이, 2012-2021년

*현재 흡연율: 평생 일반담배(궐련)를 5갑(100개비) 이상 피웠고 현재 일반담배(궐련)를 피우는 분율(2019년부터 기존 '담배'를 '일반담배(궐련)'로 용어 변경)

†그림 1에 제시된 통계치는 2005년 추계인구로 연령표준화

출처: 2021 국민건강통계, <https://knhanes.kdca.go.kr/>

작성부서: 질병관리청 만성질환관리국 건강영양조사분석과

QuickStats

Trends in the Prevalence of Current Cigarette Smoking, 2012–2021

The prevalence of current conventional cigarette smoking (age-standardized) among Korean adults aged 19 years and over has decreased by 6.5%p since the last decade. In 2021, current conventional cigarette smoking prevalence for men was 31.3%, which was 12.4%p decrease from 2012. However, the current smoking prevalence for women has remained at approximately 6–7% since 2012 (Figure 1).

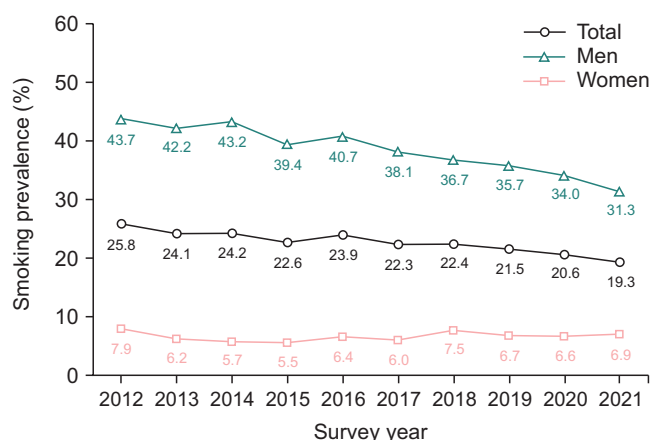


Figure 1. Trends in prevalence of current conventional cigarette smoking, 2012–2021

*Prevalence of current conventional cigarette smoking: percentage of people (aged ≥ 19 years) who are currently conventional cigarette smokers and have smoked more than 5 packs (100 cigarettes) in their lifetime

[†]The mean value in Figure 1 was calculated using the direct standardization method based on population projects in 2005.

Source: Korea Health Statistics 2021, 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