



주간 건강과 질병

PHWR

Public Health Weekly Report

Vol. 16, No. 29, July 27, 2023

Content

리뷰와 전망

973 코로나19 핵심 지표 산출체계 국제 비교 및 활용도 제고 방안 연구

조사/감시 보고

992 2013~2022년 안과 감염병 표본감시 결과

Erratum

1005 저자 오류 보고: 제16권 제28호

질병 통계

1006 청소년 안전벨트 미착용률 추이, 2012~2022년

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 7월 27일

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

김하정

질병관리청

이희재

질병관리청

박희빈

질병관리청

안은숙

질병관리청

원고편집인

하현주

(주)메드랑

코로나19 핵심 지표 산출체계 국제 비교 및 활용도 제고 방안 연구

이나애¹, 김연경¹, 정승필¹, 이우주¹, 오주환², 황승식^{1*}

¹서울대학교 보건대학원 보건학과, ²서울대학교 의과대학 의학과

초 록

코로나바이러스감염증-19(코로나19)의 효과적인 유행 통제를 위해 유행 양상을 예측하고 분석하기 위한 관련 지표의 생산과 관리, 데이터를 시각적으로 표현하는 대시보드의 개발과 평가는 아직 많이 이루어지지 않았다. 이에 본 연구에서는 의료의 질 평가 분류 방법을 활용하여 주요 코로나19 방역 지표를 검토하고, 국내외 대시보드를 활용성 측면에서 평가하였다. 대부분의 국가에서는 코로나19 발생 현황과 병상 관련 지표를 중심으로 주요 방역지표를 제시하고 있으며, 국내에서도 상당수의 관리지표를 제공하지만, 특정 대상 및 기간에 대해 공개된 지표가 부족하다는 문제가 있다. 따라서, 다양한 감염 및 사회경제적 취약성 요소를 포괄하는 지표를 개발하고, 국내의 감염특성을 반영할 수 있는 추정 모형의 개발과 정책 개발을 통한 지표의 활용이 필요하다. 대화형 대시보드는 데이터의 관리와 가공이 가능하고, 관리 및 가공의 결과를 사용자의 눈높이에 맞게 정보를 제공하고 적절한 시각적 요소로 구현하기 때문에, 코로나19 팬데믹 상황에서는 대화형 대시보드가 가장 활용성이 높다. 그러나 보다 활용성을 높이기 위해서는 명확한 지표 사용, 수월한 접근성, 정보 배치 가독성을 고려한 대시보드 개선이 필요하다.

주요 검색어: 코로나바이러스감염증-19(코로나19); 방역지표; 코로나19 대시보드; 대시보드 활용성 평가

서 론

2019년 12월말 코로나바이러스감염증-19(코로나19)는 중국 우한에서 처음 발견된 이후 국내에서는 해외 확진자 유입으로 2020년 1월 20일 첫 확진자가 발생하였다[1]. 2023년 2월 7일 기준 국내 코로나19 발생현황은 인구 10만명당 발생률 31.22명(누적 확진자 30,279,381명, 일 확진자 16,120명), 사망률은 0.02명이다.

전 세계에서는 코로나19 유행상황을 모니터링하고 효과

적인 방역대책을 세우기 위해 다양한 방역 지표를 발표하였다. 미국 질병통제센터의 경우 주요 핵심 지표에 대한 주보를 발간하고 있으며 모든 지표에 대해 지도 기반 정보를 기본으로 제공하고 있다[2]. 발생현황 및 추세 경향(일일 확진자 현황, 사망, 신규 입원, 예방 접종) 및 누적현황(전체 확진자 현황, 사망, 입원 등) 기본 역학적 지표를 첫 화면에 제시하였으며 지역사회 기반(주별/카운티별) 자료를 제공하여 지역사회 간 방역 지표를 비교할 수 있다. 또한 핵심지표 외에도 여러 형태의 지표를 확인하고 다운받아 활용할 수 있다. 캐나다 연

Received March 21, 2023 Revised June 16, 2023 Accepted June 21, 2023

*Corresponding author: 황승식, Tel: +82-2-880-2715, E-mail: cyberdoc@snu.ac.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?**

코로나19 유행상황을 모니터링하고 대응하기 위해 국내에서도 상당수의 방역 지표를 공개하고 대시보드를 제작하여 게시하고 있다.

② 새로이 알게 된 내용은?

한국의 코로나19 대응전략에 따라 상당수의 많은 지표를 관리하나 일부 공개하지 않는 지표가 있다. 정책적 의사결정, 행동 변화를 위해선 활용성(actionability)이 있는 대시보드 가 개발되어야 한다.

③ 시사점은?

코로나19 관련 지표 벤치마킹을 통해 신종 감염병 대응 및 관리를 위한 시의적절한 방역 지표 발표의 필요성을 확인하였다. 국내외 대시보드의 활용성을 평가한 내용을 토대로 대시보드 개선안에 대한 근거를 마련하였다.

방보건부의 경우, 코로나19 발생현황, 보건 당국에서의 예방 및 관리, 백신현황 및 안전성, 여행 정보 등을 분류하여 첫 화면에 제시하였다[3]. 인공지능을 이용한 가상비서(virtual assistant)를 활용하여 상시로 원하는 정보를 클릭하여 이동하게끔 취약계층을 위한 정보도 지원하고 있으며 방역 지표와 관련된 원자료를 쉽게 다운받을 수 있다. 프랑스 사회보건부에서는 주요 방역 지표의 유행상황을 모니터링하기 위해 주별로 문서 형태의 보도자료를 함께 제시하고 있으며 전주와 비교하여 각 지표별 상승 및 하락률과 함께 일반 국민들의 이해력을 돕기 위해 인포그래픽 형태로 제시하고 있다.

코로나19 팬데믹이 발생한 이후 관련 데이터를 소통하기 위한 시각적 도구로 대시보드 개발이 전 세계적으로 급증했다. 53개국의 158개 대시보드를 평가한 연구에 의하면 20개의 대시보드만이 활용성(actionability)이 높은 것으로 평가되었다[4]. 활용성이 높은 것으로 평가된 대시보드는 미국의 Covid ActNow, HowsMyFlattening, 덴마크, 프랑스, 스페인, 뉴질랜드의 대시보드, 뉴욕 타임즈, ABC 뉴스의 대시보드, 영

국보건부의 대시보드 등이 있다. 활용성이 높은 대시보드의 특징으로는 첫째, 수요자와 수요자가 필요로 하는 정보를 명확히 파악하고 있다. 둘째, 다양한 지표를 적절한 시기에 제공한다. 셋째, 제공 지표의 산출 근거 및 한계를 명확히 제시한다. 넷째, 시간 흐름에 따른 정보와 정책에 의한 영향을 제공한다. 다섯째, 지리적 공간에 기반한 정보를 제공한다. 여섯째, 인구학적·사회경제학적·지리적 특성 등으로 나뉘 볼 수 있도록 데이터를 제공한다. 일곱째, 이해를 돕는 시각화 자료나 설명을 제공한다는 들 수 있다.

코로나19 유행상황을 모니터링하고 효과적으로 대응하고자 국내의 경우 질병관리청에서 의료·방역 대응 상황 및 확진자 발생 현황, 예방접종 현황 등을 종합하여 코로나19 위험도 평가를 통해 모니터링을 진행하며 주별 정례 브리핑으로 정리하여 보도자료를 통해 제공하고 있다. 대시보드의 경우 질병관리청, 통계청, 시·도 감염병관리지원단, 시·군·구별로 제공되고 있다.

본 연구에서는 주요국 보건부 및 공중보건청 홈페이지 및 내부보고서를 통해 발표되는 주요 지표들을 검토하여 방역 정책 측면과 공중보건재난 대응 측면에서 주요 지표 및 생산체계를 비교하고자 하였다. 또한 활용성이 높은 대시보드의 특징을 가지고 국내외 대시보드를 평가하여 비교하고자 하였다.

방 법**1. 연구대상**

각국에서 발표하고 있는 코로나19 관련 방역 지표들과 생산체계에 대해 국내 지표와 효율적으로 비교하기 위해 6대륙(아시아, 유럽, 아프리카, 북아메리카, 남아메리카, 오세아니아)에서 총 20개국을 선정하였다. 아시아의 경우 4개국(중국, 일본, 대만, 싱가포르), 유럽은 7개국(프랑스, 이탈리아, 독일, 영국, 덴마크, 스웨덴, 노르웨이), 아프리카(나이지리아, 남아공), 북아메리카(미국, 캐나다, 멕시코), 남아메리카(브라질,

아르헨티나), 오세아니아(호주, 뉴질랜드)로 주요국을 선정하였다.

평가 대상 대시보드는 영국보건부[5], 미국의 Covid ActNow [6], 질병관리청[7], 경기도감염병관리지원단[8]의 대시보드로 선정하였다.

2. 연구방법

주요국의 공공기관 웹사이트 및 보고서를 참고하여 코로나19 방역 지표를 검토하였으며 2022년 2월 15일부터 21일, 7일간 조사하였다. 각 나라별 공통으로 발표되고 있는 지표와 차별성을 두고 있는 지표를 분류하기 위하여 도나베디안(Donabedian)의 의료의 질 평가방법을 사용하여 결과(이환), 과정(검사, 추적, 환자 또는 확진자 격리, 접촉자 또는 의심자 격리, 예방접종), 구조(자원) 관련 지표로 나누어서 분류하였다. 또한, 1차 정리안과 비교하여 지표명을 한국어로 번역하고 제공방식을 지표/대시보드의 형태로 정리하였으며 특징을 비교에 작성하여 각 나라에서 발표되고 있는 코로나19 방역 지표에 대한 차이를 확인하였다.

주요 국가에서 코로나19의 사회·경제적 영향을 나타내기 위해 발표하는 지표들에 대해서도, 해당 국가의 보건부 및 공중보건청 홈페이지와 내부에서 발표된 보고서를 검토하였으며 코로나19 감염 및 확산을 예측하기 위한 통계학적 지표로 감염재생산지수를 검토하였다.

Ivanković 등[4]의 대시보드 활용성(actionability) 평가는 대시보드의 다양한 요소들을 목록화하여 검토 후 검토 내용에 기반하여 활용성(actionability)을 1-5점 사이로 점수화한다. 평가 요소로는 어떤 정보를 제공하는지(역학적 정보, 감염병 관리 정보, 의료시스템 관리 정보, 사회경제적 의미 등), 대시보드의 수요자를 명시하고 수요자에 따른 정보를 제공하는지, 데이터 출처를 명시하였는지, 분석을 위해 시간 간격을 조정할 수 있는지, 공간이나 지리적 범위를 구분하여 정보를 제공하는지, 시각화 자료의 종류와 수준이 어떠한지, 정보의 이

해를 돕기 위한 해석을 제공하는지, 대시보드가 대화형 대시보드인지, 메타 데이터를 제공하는지 등이 있다. 본 연구에서는 활용성이 높은 대시보드의 7가지 특징과 활용성 검토 도구에서 고려된 요소들을 '지표의 다양성', '불필요한 정보 유무', '비전문가 이해도', '시각화 수준', '자료의 신뢰성', '정책활용 및 연계' 총 6가지로 함축하여 보건·의료 정보를 다루는 교수, 연구원, 언론인 등 국내외 38명을 대상으로 각 대시보드에 대해 느끼는 장단점을 조사하였다.

3. 분석방법

정리된 코로나19 관련 지표와 국내에서 발표하고 있는 코로나19 방역 지표를 비교하여 각 분류체계에 따라 특징들을 정리하였고, 국내에서만 발표되고 있거나 해외에서는 발표하지만, 한국에서는 제공하지 않는 방역 지표들에 대해 확인하였다. 또한, 코로나19 방역 지표 외에 사회·경제학적 지표와 통계학적 지표를 검토하여 문제점 및 개선방안에 대해 분석하였다.

국내의 대시보드를 6가지 측면에서 검토한 결과를 점수화하여 비교하고, 38명이 각 대시보드에 대해 장점과 단점으로 나누어 제시한 의견을 '제공 지표 관련 고려사항', '개발 관련 고려사항', '시각화 관련 고려사항'으로 유형화하여 제작 시 필요한 고려사항을 정리하고, 이를 다시 이용자 유형별로 구분하여 제시하였다.

결 과

1. 국내외 코로나19 방역 지표 검토 결과

국내의 주요 코로나19 관련 지표 중 총 115건을 검토하였으며 도나베디안 의료의 질 평가방법에 따라 크게 3가지 분류기준으로 과정, 구조, 결과로 정리하였다(표 1). 세부적으로 살펴보면, 과정의 경우 검사(test), 추적(trace), 환자 또는 확진자 격리(isolate), 접촉자 또는 의심자 격리(quarantine), 예

방접종(vaccination) 총 5가지로 분류하였고, 구조의 경우 자원(resource), 결과는 이환(morbidity)으로 나누어서 정리하였다. 지표들을 검토하고 분류할 때, 명칭이 같거나 유사한 의미를 가지는 경우에는 통합하여 정리하였다. 검토한 20개국 중 5개국을 선택하여 표 2에 정리하였으며, 분류 기준에 따라 해당 국가에서 발표하고 있는 비율도 함께 표시하였다. 국외 대부분의 국가에서 발표하고 있는 코로나19 주요 방역 지표로는 코로나19 발생현황(신규 및 누적 확진자 수/성별/연령별), 입원환자 수(일별/주별/누적), 재원환자 수(일별/누적), 중증환자 수(일별/누적), 사망자 수(확진 후 28일 내/일별/누적/진단서 기준/지역별/성별/연령별) 등을 제시하고 있는 것으로 확인하였다(표 2).

분류기준에 따라 각 나라에서 주요 지표만 선택하여 표 3과 표 4에 작성하였으며 국내에서 발표되고 있는 지표 여부와

발표되고 있는 나라를 함께 표시하였다. 결과(이환)에 해당하는 지표를 상세 검토하였을 때, 미국의 경우 의료이용과 관련하여 의료인력 입원환자 수, 산소 공급이 필요한 환자 수, 취약계층인 임신부 확진자, 교정시설 확진자 및 사망자 수 등 상세한 지표를 제공하고 있었다. 과정에서 검사(test)에 해당하는 지표를 살펴봤을 때 캐나다에서는 검사 양성률(항공편/육로) 및 접촉군에 따른 검사 양성률 지표를 보고하였으며 프랑스에서는 혈청 검사 중 양성률을 발표하였다. 추적(trace)에 해당하는 지표를 살펴봤을 경우, 싱가포르에서는 감시체계(surveillance)를 통해 찾은 확진자를 보고하기도 하였으며 호주, 캐나다, 뉴질랜드에는 지역별 전파 및 노출 경로를 일별/누적/인종별로 제시하기도 하였다. 예방접종(vaccination)에 해당하는 지표에서는 상당수의 나라에서 백신 접종 횟수 및 접종률(일별/누적, 지역별/인종별, 성별, 취약계층별)을 다양한 분류를 통해 제시하며 미국의 경우 임신부, 미성년자, 장애인 등 취약계층을 대상으로 상세한 지표 및 그에 따른 시각화도 함께 제시하고 있었다(표 3).

국내의 코로나19 방역 지표를 비교하였을 때 국내에서도 상당수의 방역 지표가 매일 주간보도로 발표되고 있으며 내 부적으로도 다양한 통계 현황을 바탕으로 코로나19 감염병을 관리하기 위한 정책 활용에 제공되고 있다. 국내에서만 발표하고 있는 지표들의 경우, 혈청 검사 양성률, 재택치료 현황, 외국인 확진자에 대한 예방접종률, 방역망 내 관리 분율, 에크

표 1. 도나메디안 분류에 따른 코로나19 방역 지표

| 종류 | | 개수 |
|----|---------------|-----|
| 결과 | 이환 | 26 |
| 과정 | 검사 | 16 |
| | 추적 | 13 |
| | 환자 또는 확진자 격리 | 5 |
| | 접촉자 또는 의심자 격리 | 3 |
| | 예방접종 | 36 |
| 구조 | 자원 | 17 |
| 합계 | | 116 |

표 2. 국내외 코로나19 핵심지표 검토 결과

| 종류 | | 나라별 지표 개수 | | | | | |
|----|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | 한국 | 일본 | 미국 | 캐나다 | 프랑스 | 남아공 |
| 결과 | 이환 (26) | 12 (46.2) | 4 (15.4) | 12 (46.2) | 11 (42.3) | 7 (26.9) | 9 (34.6) |
| 과정 | 검사 (16) | 10 (62.5) | 2 (12.5) | 4 (25.0) | 6 (37.5) | 6 (37.5) | 3 (18.8) |
| | 추적 (13) | 6 (46.2) | 1 (7.7) | 2 (15.4) | 4 (30.8) | - | 1 (7.7) |
| | 환자 또는 확진자 격리 (5) | 4 (80.0) | - | - | - | - | - |
| | 접촉자 또는 의심자 격리 (3) | 3 (100.0) | 1 (33.3) | - | - | - | - |
| | 예방접종 (36) | 21 (58.3) | 6 (16.7) | 18 (50.0) | 10 (27.8) | 9 (25.0) | 6 (16.7) |
| 구조 | 자원 (17) | 12 (70.6) | - | 1 (5.9) | - | 1 (5.9) | - |
| 합계 | 116 | 65 (56.5) | 14 (12.2) | 37 (32.2) | 31 (27.0) | 23 (20.0) | 19 (16.5) |

단위: 개수(%). -, not available.

표 3. 검사, 추적, 환자 또는 확진자 격리, 접촉자 또는 의심자 격리, 예방접종에 해당하는 지표 및 나라

| 과정 | 지표명 | 한국* | 공개하고 있는 나라명 |
|---------------|---|-----|---|
| 검사 | 검사 양성률(전체, 항공, 육로) | △ | 캐나다 |
| | 신속항원 검사 수(Antigen Rapid Test/Nucleic Acid Amplification Test) | △ | 영국, 싱가포르, 미국, 덴마크 |
| | 검사 양성률 | ○ | 남아공, 싱가포르, 덴마크, 호주, 프랑스, 스웨덴, 캐나다, 이탈리아, 노르웨이, 영국 |
| | 변이 검사 비율 | ○ | 프랑스, 미국 |
| | - E484K 및 L452R 변이가 검출되지 않은 검사 비율(프랑스) | | |
| | - DEL69/70, K417N, S371L-S373P 또는 Q493R 변이 중 한 가지 이상 검출된 검사 비율(프랑스) | | |
| | - 오미크론 검출률(한국) | | |
| | - 변종 비율 추정치(미국) | | |
| | 혈청 검사 중 양성률 | △ | 프랑스 |
| | 하수감시시스템 | △ | 미국, 캐나다, 독일, 프랑스, 중국, 이탈리아, 일본, 브라질, 호주, 싱가포르, 뉴질랜드 |
| 추적 | Surveillance를 통해 찾은 확진 수 | × | 싱가포르 |
| | QR 코드 등록 횟수 | ○ | 없음 |
| | 이동량 데이터(증가율) | ○ | 캐나다, 멕시코 |
| | 집단 감염 사례별 건수 | ○ | 일본, 뉴질랜드 |
| | 코로나 19 의심 대상자 수 | △ | 뉴질랜드 |
| | 지역별 전파/노출 경로 | △ | 호주, 캐나다, 뉴질랜드 |
| 환자 또는 확진자 격리 | 격리 및 입원 상태에 있는 확진자 수 | ○ | 대만, 뉴질랜드, 중국, 싱가포르 |
| | 자가격리 발급 수 | × | 싱가포르 |
| | 격리해제자 수 | ○ | 싱가포르 |
| | 재택치료 현황 | ○ | 없음 |
| | 재원 위중증 현황 | ○ | 독일, 이탈리아, 중국 |
| 접촉자 또는 의심자 격리 | 방역망 내 관리 분율 | ○ | 없음 |
| | 해외 입국/출국 검사자 수 | ○ | 나이지리아, 일본 |
| | 해외입국 격리면제자 중 확진자 현황 | ○ | 없음 |
| 예방접종 | 총 백신접종 횟수/접종률 | ○ | 모든 20개국 |
| | 백신 제조사별 누적 접종 수 | ○ | 남아공, 미국, 프랑스 |
| | 임산부 백신 접종 비율 | △ | 미국 |
| | 외국인 확진자에 대한 예방접종력 | ○ | 없음 |
| | 백신 접종상태, 접종방향별 행동지표 | × | 미국 |
| | 예방접종 보고서에 따른 백신 부작용 사례 수 및 백분율 | △ | 캐나다 |
| | 양로원 및 장기요양시설 거주자의 백신 접종률 | △ | 프랑스 |
| | 백신종류별 운송된 백신 수/백신 배포 건수(지역별) | △ | 미국, 호주, 캐나다, 독일, 브라질 |
| | 16세 이상 백신 접종률 | ○ | 호주 |

*○: 공개(제공), ×: 미생산, △: 비공개.

모 현황, 공적 마스크 구매량 등을 발표하고 있다. 한국에서 발표하지 않는 지표들의 경우, 의료 인력에 대한 환자 수, 재감염자 수, 취약계층에 대한 확진자 비율, 사망자 백신접종 상태, 접종 유효성 등이 있다. 그러나 이러한 지표들에 대해서는

코로나19 유행시기 및 대응 정책의 변화로 인해 더이상 제공하지 않거나 공개하지 않는 지표가 있어 검색 시기에 따라 지표의 유무가 변경될 수 있다(표 4).

표 4. 이환과 자원에 해당되는 지표 및 나라

| 결과/구조 | 지표명 | 한국* | 나라명 |
|-------|--|-----|--|
| 이환 | 코로나19 입산부 환자 중 중환자실 입원, 에크모(ECMO) 필요 환자 수, 입산부 확진자 수(입원 중인/연령군별) | × | 미국 |
| | 해외 유입 확진자 수 | ○ | 없음 |
| | 입원환자 수, 재원환자 수, 중증환자 수, 사망자 수 | ○ | 영국, 남아공, 아르헨티나, 싱가포르, 덴마크, 호주, 프랑스, 캐나다, 뉴질랜드, 이탈리아, 멕시코, 나이지리아, 독일, 브라질, 일본 |
| | 의료인력 중 입원자 수 | × | 남아공, 싱가포르, 캐나다, 이탈리아 |
| | 입원 중인 코로나19환자 중 intensive care unit 이용률, invasive mechanical ventilation 이용 비율 | × | 미국 |
| | 오미크론 위증증률 | ○ | 모든 20개국 |
| | 교정시설 확진자 수, 사망자 수 | △ | 미국 |
| | 사망자 백신 접종 상태 | × | 호주, 캐나다 |
| | 병상 이용률/입원 허용률 | ○ | 싱가포르, 미국 |
| | 검사소 수 | ○ | 나이지리아 |
| | 진단검사 제공경로별 검사 역량(일별 검사 가능 수) | △ | 영국 |
| | 검사키트 재고 | × | 뉴질랜드 |
| | 공적 마스크 공급량(월별) | ○ | 없음 |
| | 마스크 생산동향(보건용/비말차단용/수술용) | ○ | 없음 |
| 자원 | 공적 마스크 구매량 및 구매자 수 동향 | ○ | 없음 |
| | ECMO 주간현황 | ○ | 없음 |
| | 백신 재고 폐기율 | ○ | 뉴질랜드 |
| | | | |

*○: 공개(제공), ×: 미생산, △: 비공개.

2. 사회·경제적 및 통계학적 지표 검토 결과

국외에서 사회경제학적 지표로 발표되는 지역별, 인구집단별 또는 취약계층에 따른 확진자 비율, 사망률, 백신 접종률 등을 발표하고 있다. 덴마크의 경우 산업, 소비, 노동시장, 교통, 무역 분야에서 코로나19가 미친 영향에 대해 발표하기도 하였다[9]. 국외에서는 코로나19와 관련된 정보가 제공됨에 따라 행동이 어떻게 변화하는지에 대한 다양한 연구가 진행되었다. 실제 인도에서는 대규모 메시지 캠페인을 진행하였으며 이러한 메시지 캠페인을 통해 건강 의식 증상 보고를 늘리고 마을 간 여행을 줄였음을 밝혀내었다[10]. 미국에서는 인종을 고려한 메시지가 코로나19 관련 지식과 행동에 영향을 미칠 수 있는지에 대해 조사한 결과 코로나19 관련 지식의 격차 해소에 유의미한 영향을 주었다[11].

국내의 경우, 통계청 ‘국민 삶의 질’ 보고서를 통해 코로나19로 인한 국민의 사회, 경제적 영향을 직·간접적으로 확인

할 수 있다[12]. 또한, 대부분의 주요 국가들과 같이 성별, 연령과 같은 주요 인구통계학적 특성에 따라 통계를 집계하며 통계개발원에서 수행된 코로나19 경제 사회 영향 측정지표 연구에서는 관련 종합적인 사회·경제지표체계를 선정하여 발표하기도 하였다[13].

통계학적 지표로는 감염재생산지수를 검토하였는데 국외와 비교하여 국내에서도 매주 정기적으로 보고하고 있으며 감염재생산지수를 추정한 방법론을 보고해왔다[14,15]. 감염전파 양상을 감시하기 위한 감염재생산지수에 대한 상세한 해석은 제시되어있으나 정책 활용 매뉴얼에 대한 정보는 부재한 것으로 나타났다[16]. 또한, 대부분의 해외 사례의 경우 자체적으로 개발한 모형을 사용하는 반면[17,18], 국내에서는 Cori 방법론을 이용한 감염재생산지수를 산출하였으며[16] 이외에도 수리적 모형이나[19] 행위자 기반 모형[20] 등을 활용하여 감염재생산지수를 산출하였다. 그러나 감염재생산지

수를 활용한 매뉴얼은 공개되지 않아 본 연구에 활용하기에는 제한점이 존재하였다. 따라서, 언급한 해외 사례들을 통해 국내의 감염 특징을 잘 반영할 수 있는 감염재생산지수 추정 모형의 개발 및 섬세한 해석, 정책 개발을 통한 활용이 필요하다.

3. 국내외 대시보드 평가 및 비교 결과

38명을 대상으로 국내외 대시보드 4종에 대한 평가를 한 결과 전반적으로 가장 높은 평가를 받은 대시보드는 영국보건부의 대시보드였다. 질병관리청의 대시보드는 자료의 신뢰성 항목은 높은 평가를 받았다. 시각화, 비전공자 이해도 등의 항목에서는 낮은 평가를 받았는데 이러한 항목들에서는 추후 개선이 필요해 보인다(그림 1). 38명의 대시보드 평가에 대한 결과를 요약하여 향후 대시보드 제작에 필요한 고려 사항은 ‘제공지표’, ‘인터페이스 개발’, ‘시각화 관련 사항’ 총 3가지로 정리할 수 있다(표 5).

결론

국외의 코로나19 방역 지표를 국내와 비교하였을 때 국내에서도 상당수의 방역 지표가 주기적으로 발표되고 있다. 그러나 코로나19 감염병을 효과적으로 관리하고 감염 확산을 막기 위해 유행시기를 고려한 필수적인 방역 지표와 부가지표

가 제시되어야 한다. 또한, 향후 신종 감염병을 대응하고 대비하기 위한 신규 지표를 검토해서 코로나19 감염병 예방 및 관리를 위한 시의적절한 방역 지표 발표가 필요하다.

코로나19 대시보드에서 중요하게 고려해야 하는 사항은 활용성과 접근성이라고 볼 수 있다. 활용성 측면에서는 시각적 소통 도구로써 대시보드가 단순히 정보를 보여주는 것을 넘어서, 데이터를 관리하고 시각화하고 사용자의 조작으로 자료를 바로 가공하여 결과를 볼 수 있는 대화형 대시보드(Interactive dashboard)로 제작할 필요가 있다[21,22]. 접근성 측면에서는 다양한 유형의 사용자를 고려하여 해당 대시보드의 주요 수요자를 염두에 두고 제작할 필요가 있다(그림 2).

Declarations

Ethics Statement: Not applicable.

Funding Source: This research was funded by Korea Centers for Disease Control and Prevention Agency (No. 900-20210112).

Acknowledgments: None.

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

Author Contributions: Conceptualization: NL, YK, JO, SH. Data curation: NL, YK, SH. Formal analysis: NL, YK, SH.

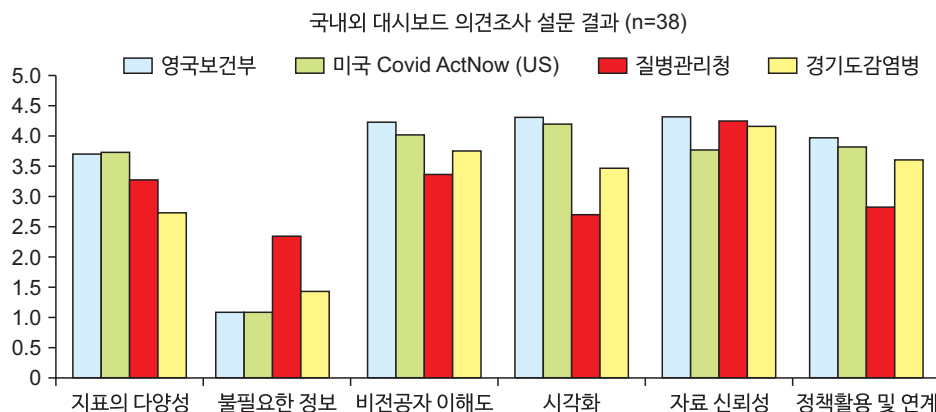


그림 1. 국내외 대시보드 의견조사 설문 결과

표 5. 대시보드 제작 고려 사항(공통)

| 제공 지표 관련 고려 사항(4개 대시보드 공통) |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Count, ratio, proportion, rate 등의 지표 명확히 사용 • 시의적절한 지표를 전면에 배치(백신 접종률, 병상 가동률 등) • 이동 평균 같은 안정적인 지표 제시 필요 • 인구 집단에 기반한 위험 지표 제공 필요 • 지표에 대한 용어 정의를 명확히 |
| 개발 관련 고려 사항(4개 대시보드 공통) |
| <ul style="list-style-type: none"> • 가볍고 빨라야 함 • 원자료제공(csv, json 등 다양한 형태) • 성별, 연령별, 지역별로 조회 가능한 분류 도구(데이터 필터링 기능) 필요 • 게시판이나 부가정보를 얻을 수 있는 링크의 구조화 • 모바일 기기에서 접근성, 메뉴 식별 가능성이 좋아야 함 • 클릭 횟수 적어야 함(게시판, 지도, 데이터 조회 모두 해당) • 중요 정보만 시각화하고 이에 대한 추가 자료나 원자료는 따로 제공되어야 하되, 어디에 있는지 바로 파악이 가능해야 함 • 분류 도구, Interactive map에 대한 사용법 메뉴얼 제공 • API 제공 |
| 시각화 관련 고려 사항(4개 대시보드 공통) |
| <ul style="list-style-type: none"> • 지도 제공 • 색상이나 시각화 표현에 대한 정보 제공(예를 들어 범례, 색상의 의미) • 이중 그래프 지양 • 그래프 구성 요소 명시(x축 제목, y축 제목) • 장기 추이를 볼 수 있는 차트가 있어야 함 • Interactive 요소 제공 |

| 일반 시민 | 기자, 언론인 | 정책 결정자 | 연구자 |
|--|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - 직관적 시각화 - 간결성 - 장기추이 제공 - 지역 정보 제공 - 지침 제공 | <ul style="list-style-type: none"> - 신뢰성 확보 (원자료 생산 기관 명시, 용어 명확히 사용) | <ul style="list-style-type: none"> - 업무보고용 시각화 - 정책 시행 대상 선별을 위한 인구집단 기반 자료 조회 기능 - 사용 매뉴얼 | <ul style="list-style-type: none"> - 지표 산출식을 명확히 밝힘 - 세부 사항을 담은 원자료를 다양한 확장자로 최대한 제공 |
| 이용자의 접근성이 높음 | | | 이용자의 활용성이 높음 |

그림 2. 이용자 유형별 필요한 대시보드 특징

Methodology: NL, YK, SJ, WL, SH. Writing – original draft: NL, YK, SH. Writing – review & editing: NL, YK, SH.

References

1. Yang S, Jang J, Park SY, et al. Two-year report of COVID-19 outbreak from January 20, 2020 to January 19, 2022 in the Republic of Korea. Public Health Wkly Rep

2022;15:414-26.

2. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). COVID data tracker [Internet]. CDC; 2022 [cited 2023 Feb 7]. Available from: <https://covid.cdc.gov/covid-data-tracker/#datatracker-home>
3. Public Health Agency of Canada. Coronavirus disease (COVID-19) [Internet]. Government of Canada; 2022 [cited 2023 Jan 23]. Available from: <https://www.canada.ca/en/public-health/services/diseases/coronavirus-disease-covid-19.html>

4. Ivanković D, Barbazza E, Bos V, et al. Features constituting actionable COVID-19 dashboards: descriptive assessment and expert appraisal of 158 public web-based COVID-19 dashboards. *J Med Internet Res* 2021;23:e25682.
5. GOV.UK. Coronavirus (COVID-19) in the UK [Internet]. UK Health Security Agency; 2020 [cited 2022 Mar 28]. Available from: <https://coronavirus.data.gov.uk/>
6. Covid Act Now. U.S. COVID tracker [Internet]. Covid Act Now; 2020 [cited 2022 Mar 28]. Available from: <https://covidactnow.org/>
7. Korea Disease Control and Prevention Agency. Coronavirus Disease 19 (COVID-19) [Internet]. Ministry of Health and Welfare; 2020 [cited 2022 Mar 28]. Available from: <https://ncov.kdca.go.kr/>
8. Gyeonggi Infectious Disease Control Center (GIDCC). Daily Infectious disease Awareness MONitoring board [Internet]. GIDCC; 2020 [cited 2022 Mar 28]. Available from: <https://www.gidcc.or.kr/>
9. Statistics Denmark. Experimental statistics [Internet]. Statistics Denmark; 2020 [cited 2023 Apr 20]. Available from: <https://www.dst.dk/en/Statistik/dokumentation/eksperimentel-statistik>
10. Banerjee A, Alsan M, Breza E, et al. Messages on COVID-19 prevention in India increased symptoms reporting and adherence to preventive behaviors among 25 million recipients with similar effects on non-recipient members of their communities. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research; 2020 Jul. Report No.: Working Paper 27496.
11. Alsan M, Stanford FC, Banerjee A, et al. Comparison of knowledge and information-seeking behavior after general COVID-19 public health messages and messages tailored for Black and Latinx communities : a randomized controlled trial. *Ann Intern Med* 2021;174:484-92.
12. Statistics Korea. Quality of life indicators in Korea 2022. Statistics Korea; 2023.
13. Chung E, Han J. Research on construction of indicators to estimate the social and economic influences of COVID-19. Daejeon: Statistics Korea; 2021 Apr. Report No.: 2020-16.
14. Jeong J, Kwon HM, Hong SH, Lee MK. Estimation of reproduction number for COVID-19 in Korea. *J Korean Soc Qual Manag* 2020;48:493-510.
15. Moon SG, Kim YK, Son WS, et al. Time-variant reproductive number of COVID-19 in Seoul, Korea. *Epidemiol Health* 2020;42:e2020047.
16. Yoo M, Kim Y, Baek S, Kwon D. The concept of reproduction number and changes according to government response policies. *Public Health Wkly Rep* 2021;14:282-9.
17. Sonabend R, Whittles LK, Imai N, et al. Evaluating the roadmap out of lockdown: modelling step 4 of the roadmap in the context of B.1.617.2. Imperial College London; 2021.
18. Washington State Department of Health. Non-pharmaceutical interventions (NPI) implementation guide [Internet]. Washington State Department of Health; 2020 [cited 2023 Apr 20]. Available from: https://www.dshs.wa.gov/sites/default/files/ALISA/16_-_NPI_Guidance_and_Implementation_2.29.20.pdf
19. Choi S, Ki M. Analyzing the effects of social distancing on the COVID-19 pandemic in Korea using mathematical modeling. *Epidemiol Health* 2020;42:e2020064.
20. Ryu H, Abulali A, Lee S. Assessing the effectiveness of isolation and contact-tracing interventions for early transmission dynamics of COVID-19 in South Korea. *IEEE Access* 2021;9:41456-67.
21. Vahedi A, Moghaddasi H, Asadi F, Hosseini AS, Nazemi E. Applications, features and key indicators for the development of COVID-19 dashboards: a systematic review study. *Inform Med Unlocked* 2022;30:100910.
22. Nijkamp P, Kourtit K. Place-specific corona dashboards for health policy: design and application of a 'Dutchboard'. *Sustainability* 2022;14:836.

Comparing International Computing Systems of COVID-19 Core Indicators and Measures to Improve Usability

Naae Lee¹, Yeon-gyeong Kim¹, Seungpil Jung¹, Woojoo Lee¹, Juhwan Oh², Seung-sik Hwang^{1*}

¹Department of Public Health Sciences, Graduate School of Public Health, Seoul National University, Seoul, Korea

²Department of Medicine, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

ABSTRACT

For effective pandemic control of coronavirus disease 2019 (COVID-19), production and management of relevant indicators to predict and analyze epidemic patterns, development and evaluation of dashboards that visually represent data have not yet been achieved. In this study, we utilized medical quality assessment methods to review key COVID-19 prevention indicators and evaluated both domestic and international dashboards in terms of usability. Most countries provide major prevention indicators focusing on COVID-19 incidence and hospital bed-related indicators. In Republic of Korea (ROK), a significant number of management indicators are also provided, but there is a shortage of publicly available indicators for specific targets and time periods. Therefore, it is necessary to develop indicators that encompass various infection and socio-economic vulnerability factors and to develop estimation models that can reflect the characteristics of infection in ROK through policy development and the utilization of these indicators. Interactive dashboards are the most useful in the COVID-19 pandemic situation. The interactive dashboards enable data management and processing, provide information to users at their view point, and implement appropriate visual elements. In addition, dashboard improvements that consider the use of clear indicators, easy accessibility, and information placement readability are needed.

Key words: COVID-19; Prevention indicators; Dashboards; Actionability

*Corresponding author: Seung-sik Hwang, Tel: +82-2-880-2715, E-mail: cyberdoc@snu.ac.kr

Introduction

In December 2019, the first cases of coronavirus disease 2019 (COVID-19) were confirmed in Wuhan, China, and on January 20, 2022, the first case was confirmed in the Republic of Korea (ROK), which was an imported confirmed case [1]. As of February 7, 2023, the incidence rate of COVID-19 in the ROK was 31.22 per 100,000 (cumulative case: 30,279,381,

daily: 16,120), and the death rate was 0.02.

Worldwide announced various response indicators to monitor the spread of COVID-19 and prepare effective response measures. The Centers for Disease Control and Prevention publishes a weekly report on key indicators and provides map-based information on all indicators [2]. On the main page, it provides basic epidemiological information, which includes occurrence status and trends (daily cases,

Key messages

① What is known previously?

To monitor and respond to the COVID-19 pandemic, many prevention indicators have been publicly disclosed in Republic of Korea (ROK), and dashboards have been developed and posted.

② What new information is presented?

Under ROK's COVID-19 response strategy, many indicators are managed, but some are not publicly disclosed. To facilitate policy decision-making and behavioral changes, a dashboard with actionability needs to be developed.

③ What are implications?

The need for timely disclosure of appropriate prevention indicators for managing and responding to emerging infectious diseases was confirmed. We have developed improvements using dashboard usability assessment tool.

deaths, new hospitalizations, and vaccination) and cumulative status (total numbers of confirmed cases, deaths, hospitalizations, etc.), and response indicators can be compared between communities by providing local community-based data (state/county). In addition, various types of indicators, besides key indicators, are available for download to suit the user's needs. On its main page, Health Canada provides data on the occurrence status of COVID-19, the health authority's prevention and management strategies, status and safety of vaccination, and travel information [3]. The Canadian department provides an AI-based virtual assistant to help vulnerable groups navigate the website, and raw data related to response indicators can be easily downloaded. France's Ministry of Social Affairs and Health publishes reports according to monitor the spread of COVID-19 using key response indicators and provides

infographics to help citizens understand the information, along with weekly fluctuations in indicators.

Since the outbreak of the COVID-19 pandemic, there has been progress in the use of a dashboard as a visual tool for communicating COVID-19 data. A study of 158 dashboards in 53 countries found that only 20 dashboards had high levels of actionability [4], including those of the United States (US) Covid Act Now, HowsMyFlattening, Denmark, France, Spain, New Zealand, *The New York Times*, ABC News, and the United Kingdom (UK) National Health Service (NHS). The features of these actionable dashboards are as follows: First, the dashboards clearly understand what information is necessary for users. Second, these provide various indicators promptly. Third, these clearly state the calculation evidence and limitations of indicators. Fourth, these provide time-series data and the impact of policies. Fifth, these provide geographical information. Sixth, these provide data that can be reorganized according to demographic, socioeconomic, and geographical criteria. Seventh, these assistance in better understanding of data by providing visualized material and explanations.

To monitor the spread of COVID-19 and take effective actions, the Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA) assesses COVID-19 risk based on various data, such as the status of healthcare and response, occurrence status of confirmed cases, and status of vaccination, and releases weekly briefings on the results of pandemic monitoring. In the ROK, the dashboards are currently provided by the KDCA, Statistics Korea, municipal and provincial centers for infectious disease control and prevention, cities, counties, and districts.

This study examined key indicators in the websites and internal reports published by health authorities of major countries to compare key indicators and production systems in

terms of response policy and public health disaster response. Moreover, dashboards which had highly actionable features in the ROK and other countries were assessed and compared.

Methods

1. Subjects

Twenty countries from six continents (Africa, America, Antarctica, Asia, Australia/Oceania, and Europe) were selected to efficiently compare ROK's COVID-19-related response indicators and production system to those of other countries. The subjects were four Asian countries (China, Japan, Taiwan, and Singapore), seven European countries (France, Italy, Germany, the UK, Denmark, Sweden, and Norway), two African countries (Nigeria and South Africa), three North American countries (the US, Canada, and Mexico), two South American countries (Brazil and Argentina), and two Oceanian countries (Australia and New Zealand).

The dashboards of the UK NHS [5], the US Covid ActNow [6], KDCA [7], and Gyeonggi Province's Centers for Infectious Disease Control and Prevention [8] were selected for assessment.

2. Study Methods

A seven-day investigation was conducted from February 15 to 21, 2022, by examining COVID-19 response indicators in the websites and reports of the countries. Using the Donabedian model that measures the quality of care, common indicators and differentiated indicators were classified into result (morbidity), process (test, trace, isolate, quarantine, and vaccination), and structure (resource). In addition, by comparing to the first draft of this investigation, indicators were

translated into Korean, and the investigation results (indicator, dashboard, and features) were organized into a table to examine the differences in COVID-19 indicators between the countries.

The websites and internal reports published by healthcare departments and agencies were used to examine the indicators related to the socioeconomic impacts of COVID-19. The reproduction number was examined as a statistical indicator to predict the infection and spread of COVID-19.

Ivanković et al. [4] listed and examined various factors of dashboards and rated the actionability of dashboards on a score of 1 to 5. The assessment elements are as follows: 1) What information is provided (epidemiological information, infectious disease management information, healthcare system management information, socioeconomic implications, etc.), 2) Whether the type of user is specified and customized information is provided for each user, 3) Whether the data source is specified, 4) Whether the time interval can be adjusted for analysis, 5) Whether the information is provided by spatial or geographical range, 6) Type and level of visualized data, 7) Whether an interpretation is provided for ease of understanding, 8) Whether the dashboard is interactive, and 9) Whether meta-data are provided. This study classified the seven features of actionable dashboards and the assessment elements of actionability according to six factors: 1) Diversity of indicators, 2) Presence of unnecessary information, 3) Layman's understanding, 4) Level of visualization, 5) Data reliability, and 6) Utilization and coordination with policy. A panel of 38 public health and healthcare information experts consisting of professors, researchers, and journalists rated dashboards of the ROK and other countries on a score of 1 to 5 and opined on the advantages and disadvantages of each dashboard.

3. Analysis Method

This study compared the collected COVID-19 and Korean indicators and summarized the features according to each classification and examined the indicators that were published only in the ROK and those that were not. In addition, this study investigated socioeconomic and statistical indicators to analyze problems and suggest improvement measures.

The results of an examination of the six dashboards from the ROK and other countries were scored and then compared. The advantages and disadvantages suggested by the 38 experts were classified into “considerations for indicator,” “considerations for development,” and “considerations for visualization,” which were then categorized according to type of users.

Results

1. Results of Examining the COVID-19 Indicators

Among the major COVID-19 indicators of the ROK and other countries, 115 indicators were examined and classified into three criteria—process, structure, and result—according to the Donabedian model (Table 1). Specifically, the process was classified into test, trace, isolate (patient/confirmed case),

quarantine (contact/suspect), and vaccination. The structure and result corresponded to resource and morbidity, respectively. Indicators with the same name or similar meaning were classified into the same group. Among the 20 countries examined, five have been selected and summarized in Table 2, and according to the classification criteria, each country’s rates are presented. Most of the countries published COVID-19 response indicators such as occurrence status (new and cumulative number/sex/age), number of hospitalizations (daily/weekly/cumulative), number of inpatients (daily/cumulative), number of severe cases (daily/cumulative), and number of deaths (within 28 days after confirmation/daily/cumulative/medical

Table 1. COVID-19 prevention indicators classified according to the Donabedian framework

| | Type | Number of indicators |
|-----------|-------------|----------------------|
| Outcome | Morbidity | 26 |
| Process | Test | 16 |
| | Trace | 13 |
| | Isolate | 5 |
| | Quarantine | 3 |
| | Vaccination | 36 |
| Structure | Resource | 17 |
| Total | | 116 |

Table 2. Comparison of prevention indicators in major countries both domestic and international

| | | Number of indicators by country | | | | | |
|-----------|------------------|---------------------------------|-----------|---------------|-----------|-----------|--------------|
| | Type | South Korea | Japan | United States | Canada | France | South Africa |
| Outcome | Morbidity (26) | 12 (46.2) | 4 (15.4) | 12 (46.2) | 11 (42.3) | 7 (26.9) | 9 (34.6) |
| Process | Test (16) | 10 (62.5) | 2 (12.5) | 4 (25.0) | 6 (37.5) | 6 (37.5) | 3 (18.8) |
| | Trace (13) | 6 (46.2) | 1 (7.7) | 2 (15.4) | 4 (30.8) | - | 1 (7.7) |
| | Isolate (5) | 4 (80.0) | - | - | - | - | - |
| | Quarantine (3) | 3 (100.0) | 1 (33.3) | - | - | - | - |
| | Vaccination (36) | 21 (58.3) | 6 (16.7) | 18 (50.0) | 10 (27.8) | 9 (25.0) | 6 (16.7) |
| Structure | Resource (17) | 12 (70.6) | - | 1 (5.9) | - | 1 (5.9) | - |
| Total | 116 | 65 (56.5) | 14 (12.2) | 37 (32.2) | 31 (27.0) | 23 (20.0) | 19 (16.5) |

Values are presented as number (%). -, not available.

certificate of diagnosis/region/sex/age) (Table 2).

According to the classification criteria, Tables 3 and 4 show each country's major indicators and whether these were published in the ROK as well. For the indicators of the result (morbidity), the US provided specific information related to healthcare services such as the number of hospitalizations among medical personnel, number of patients who required oxygen, number of pregnancies (vulnerable group), and number of confirmed cases and deaths in correctional institutions. For the indicators regarding test, Canada reported the test positivity rate (airplane/land transport) according to vaccination group. France published the positivity rate among serological tests. For indicators regarding traceability, Singapore reported the number of confirmed cases detected through surveillance. Australia, Canada, and New Zealand provided the regional spread and exposure routes per day/cumulative/race. For the indicators regarding vaccination, many of the countries provided the number of vaccinations and vaccination rate in various classifications such as daily/cumulative, region/race, sex, and vulnerable group. The US provided and visualized specific indicators regarding vulnerable groups such as pregnant women, minors, and persons with disabilities (Table 3).

Compared to COVID-19 indicators of other countries, the ROK also published many of the indicators daily and weekly and utilized them based on various statistics to manage COVID-19 in terms of policymaking. The indicators that were published only by the ROK were the positivity rate of serological tests, status of home treatment, history of vaccination in foreign confirmed cases, rate of confirmed cases among isolated cases, ECMO status, public purchase of masks, and so on. Some indicators such as the number of patients per medical personnel, number of reinfect cases, test positivity rate

among vulnerable groups, number of deaths post-vaccination, vaccination efficacy were not published by the ROK. However, some of these indicators were discontinued or no longer publicly available according to the pandemic phase and response policy change. The availability of the indicators is subject to change depending on the search period.

2. Results of Examining Socioeconomic and Statistical Indicators

The socioeconomic indicators published by other countries were the rates of confirmed cases, deaths, vaccination rates, etc., according to region, population group, and vulnerable group. Denmark reported the impact of COVID-19 on industry, consumption, the labor market, transportation, and trade [9]. Overseas studies have been conducted on the changes in behavior according to COVID-19-related information provided. In India, it was found that a large-scale messaging campaign helped change people's behaviors, thus increasing the reporting of suspected cases and reducing travel between villages [10]. In the US, text messages based on race were found to affect COVID-19-related knowledge and behavior, which reduced the gap in COVID-19-related knowledge [11].

In the ROK, Statistics Korea's report on people's quality of life showed the direct and indirect impacts of COVID-19 on society and the economy [12]. In addition, as with most of the major countries, the ROK collected statistics according to key demographic characteristics such as sex and age. The Korean Statistics Research Institute conducted a study on indicators of social and economic impacts of COVID-19 and reported a comprehensive system [13].

To measure statistical indicators, the reproduction number was examined. Compared to other countries, the ROK

Table 3. Detailed comparison of countries based on key indicators corresponding to test, trace, isolate, quarantine and vaccination

| Process | Name of indicators | South Korea* | List of countries |
|-------------|---|--------------|--|
| Test | Positivity rates of travellers entering Canada (Total/air/Land) | △ | Canada |
| | Total Reportable ART (Antigen Rapid Test) Swabs Tested/COVID-19 Laboratory Testing (ART/Nucleic Acid Amplification Test) | △ | United Kingdom (UK), Singapore, United States, Denmark |
| | Positivity rate | ○ | South Africa, Singapore, Denmark, Australia, France, Sweden, Canada, Italy, Norway, UK |
| | Number and percentage of each variants | ○ | France, United States (US) |
| | - Proportion of tests with the presence of the E484K mutation (France) | | |
| | - Proportion of tests with the presence of one or more of the following mutations: DEL69/70, K417N, S371L-S373P or Q493R (France) | | |
| | - Omicron detection rate (Korea) | | |
| | - Estimates of Weighted Proportions of Variants (US) | | |
| | Seroprevalence of COVID-19 | △ | France |
| | Wastewater-based epidemiology for SARS-COV-2 | △ | United States, Canada, Germany, France, China, Italy, Japan, Brazil, Australia, Singapore, New Zealand |
| Trace | Respiratory pathogens surveillance report | × | Singapore |
| | Number of QR code registration | ○ | None |
| | Mobility increase rate of population | ○ | Canada, Mexico |
| | Outbreak status of mass infection | ○ | Japan, New Zealand |
| | Number of probable cases | △ | New Zealand |
| | Community transmission | △ | Australia, Canada, New Zealand |
| Isolate | Location of active cases (self isolation/isolation complete/managed isolation/new case processing/hospital/other) | ○ | Taiwan, New Zealand, China, Singapore |
| | Stay home notices | × | Singapore |
| | Completed isolation | ○ | Singapore |
| | Status of home treatment | ○ | None |
| | Status of severe illness during hospitalization | ○ | Germany, Italy, China |
| Quarantine | Management fraction within the quarantine | ○ | None |
| | Number of passengers tests (Inbound, Outbound) | ○ | Nigeria, Japan |
| | Status of confirmed cases among overseas immigration quarantine exemptions | ○ | None |
| Vaccination | Total number of doses administered/Primary series vaccination take up by population in absolute numbers | ○ | All 20 countries |
| | Total number of individuals vaccinated by manufacturer | ○ | South Africa, United States, France |
| | COVID-19 vaccination among pregnant people | △ | United States |
| | Vaccination against foreign confirmed patients | ○ | None |
| | Trends in behavioral indicators by vaccination status and intent | × | United States |
| | Total adverse event following immunization report | △ | Canada |
| | Vaccination coverage rate of residents in nursing homes and long-term care facilities | △ | France |
| | COVID-19 vaccine delivered by vaccine type | △ | United States, Australia, Canada, Germany, Brazil |
| | Percentage of total population ≥16 years old vaccinated | ○ | Australia |

*○: Provide, ×: Not produce, △: Not provided to public.

Table 4. Detailed comparison of key indicators corresponding to morbidity and resources

| Outcome/ Structure | Name of indicators | South Korea* | List of countries |
|-----------------------|---|--------------|--|
| Morbidity | Pregnant Women with COVID-19 Admitted to the intensive care unit (ICU), Who Required Invasive Ventilation, or Who Required ECMO | × | United States |
| | Number of confirmed cases imported from abroad | ○ | None |
| | Number of COVID-19 patients admitted to hospital, count of COVID-19 patients in mechanical ventilation beds, number of deaths | ○ | United Kingdom (UK), South Africa, Argentina, Singapore, Denmark, Australia, France, Canada, New Zealand, Italy, Mexico, Nigeria, Germany, Brazil, Japan |
| | Current healthcare workers admitted | × | South Africa, Singapore, Canada, Italy |
| | Admissions into ICU and Discharges from ICU, invasive mechanical ventilation admission among hospitalized COVID-19 patients (%) | × | United States |
| | Omicron perjury rate | ○ | All 20 countries |
| | Confirmed COVID-19 cases in US correctional and detention facilities | △ | United States |
| | Vaccination status: deaths | × | Australia, Canada |
| | Beds Occupancy Rate/Percentage of Admissions | ○ | Singapore, United States |
| | Number of labs | ○ | Nigeria |
| Resource | Tests conducted by Pillar | △ | UK |
| | Testing kits in stock | × | New Zealand |
| | Public Mask Supply | ○ | None |
| | Mask production trend (health/droplet blocking/surgery) | ○ | None |
| | Trends in public mask purchase volume and number of buyers | ○ | None |
| | ECMO Weekly Status | ○ | None |
| | Wastage of vaccine stock | ○ | New Zealand |

*○: Provide, ×: Not produce, △: Not provided to public.

also reported this indicator regularly and suggested methodologies for estimating the number [14,15]. Despite specific interpretations of reproduction numbers for monitoring the spreading pattern of COVID-19, there was no information regarding the policymaking manual [16]. In addition, whereas most of the countries used independently developed models [17,18], the ROK used the Cori methodology to estimate reproduction numbers [16] and employed mathematical models [19] and the agent-based model [20]. However, manuals on the utilization of reproduction numbers were not published,

which is a limitation of this study. Therefore, as other countries' cases showed, the ROK should develop an estimation model based on the characteristics of infection in the ROK and suggest information such as detailed interpretation and policy development.

3. Results of Comparing Dashboards

A panel of 38 experts investigated four dashboards and ranked the UK NHS's dashboard highest. For the KDCA's dashboard, data reliability was highly scored. As visualization

and layman's understanding were poorly scored, these items should be improved (Figure 1). To summarize the results from examining the dashboards, we categorized considerations for

developing a dashboard into “indicators provided,” “interface development,” and “matters related to visualization” (Table 5).

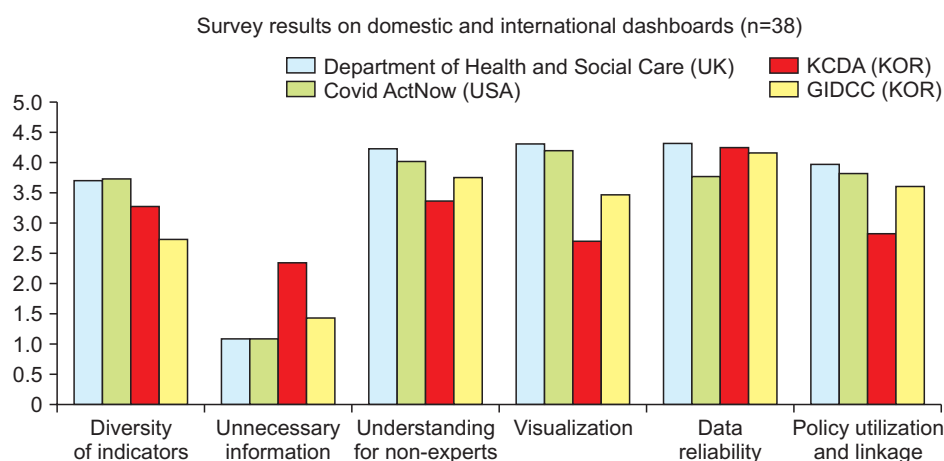


Figure 1. Survey results on opinions of domestic and international dashboards

Table 5. Considerations for common development of four dashboards

| Considerations for indicators (common for 4 dashboards) |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Use indicator metric clearly, such as Count, Ratio, Proportion • Place Appropriate Metrics Front and Center (Vaccination Rate, Bed Occupancy Rate, etc.) • Need to present stable metrics like moving averages • Need to provide risk indicators based on demographics • Clarify the definitions of indicator terms |
| Considerations for development (common for 4 dashboards) |
| <ul style="list-style-type: none"> • Need to be light and fast • Provide raw data in formats such as comma separated values, JavaScript object notation, etc. • Provide categorization tools (data filtering capabilities) that can be viewed by gender, age, and region • Structuring of links to boards or additional information • Accessibility and menu identification should be good on mobile devices • The number of operations should be minimized (applies to boards, maps, and data searches) • Only important information should be visualized, and additional or original data should be provided separately, but it should be easy to locate where it is • Provide user manual for how to use dashboard (classification tools and interactive map) • Provide application programming interface |
| Considerations for visualization (common for 4 dashboards) |
| <ul style="list-style-type: none"> • Provide map • Provide information on visual cues (such as legends, meanings of colors) • Avoid using dual-axis graph • Specification of graph components (x-axis title, y-axis title) • Provide a chart that shows long-term trends • Provide interactive elements |

| Citizen | Journalist | Policy maker | Researcher |
|---|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Intuitive visualization - Simplicity - Provide long-term trends - Provide regional information - Provide guidelines | <ul style="list-style-type: none"> - Ensuring reliability (specify the original data producing organization, using clear terminology) | <ul style="list-style-type: none"> - Visualization for business reporting - Population-based data query function for policy implementation target selection - Provide guidelines | <ul style="list-style-type: none"> - Clearly disclose the formula for calculating indicators - Provide original data with various extensions that contain detailed information as much as possible |
| High accessibility for users | | High usability for users | |

Figure 2. Characteristics of dashboards needed by user type

Conclusion

Compared to COVID-19 response indicators in other countries, the ROK also published most of the indicators regularly. However, it is necessary to provide essential indicators and supplementary indicators to effectively manage COVID-19 and prevent the spread of infection. Moreover, new indicators should be developed and published promptly to mitigate the threat from a new infectious disease.

Factors that should be considered important for the COVID-19 dashboard are actionability and accessibility. To ensure high actionability, instead of a dashboard as a visual communication tool for information, an interactive dashboard should be developed to manage and visualize data and have users process data and obtain results [21,22]. When it comes to accessibility, various types of users should be considered when developing a dashboard (Figure 2).

Declarations

Ethics Statement: Not applicable.

Funding Source: This research was funded by Korea Centers for Disease Control and Prevention Agency (No. 900-20210112).

Acknowledgments: None.

Conflict of Interest: The authors have no conflicts of

interest to declare.

Author Contributions: Conceptualization: NL, YK, JO, SH. Data curation: NL, YK, SH. Formal analysis: NL, YK, SH. Methodology: NL, YK, SJ, WL, SH. Writing – original draft: NL, YK, SH. Writing – review & editing: NL, YK, SH.

References

1. Yang S, Jang J, Park SY, et al. Two-year report of COVID-19 outbreak from January 20, 2020 to January 19, 2022 in the Republic of Korea. *Public Health Wkly Rep* 2022;15:414-26.
2. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). COVID data tracker [Internet]. CDC; 2022 [cited 2023 Feb 7]. Available from: <https://covid.cdc.gov/covid-data-tracker/#datatracker-home>
3. Public Health Agency of Canada. Coronavirus disease (COVID-19) [Internet]. Government of Canada; 2022 [cited 2023 Jan 23]. Available from: <https://www.canada.ca/en/public-health/services/diseases/coronavirus-disease-covid-19.html>
4. Ivanković D, Barbazza E, Bos V, et al. Features constituting actionable COVID-19 dashboards: descriptive assessment and expert appraisal of 158 public web-based COVID-19 dashboards. *J Med Internet Res* 2021;23:e25682.
5. GOV.UK. Coronavirus (COVID-19) in the UK [Internet]. UK Health Security Agency; 2020 [cited 2022 Mar 28]. Available from: <https://coronavirus.data.gov.uk/>
6. Covid Act Now. U.S. COVID tracker [Internet]. Covid Act Now; 2020 [cited 2022 Mar 28]. Available from: <https://covidactnow.org/>
7. Korea Disease Control and Prevention Agency. Coronavirus Disease 19 (COVID-19) [Internet]. Ministry of Health

- and Welfare; 2020 [cited 2022 Mar 28]. Available from: <https://ncov.kdca.go.kr/>
8. Gyeonggi Infectious Disease Control Center (GIDCC). Daily Infectious disease Awareness MONitoring board [Internet]. GIDCC; 2020 [cited 2022 Mar 28]. Available from: <https://www.gidcc.or.kr/>
9. Statistics Denmark. Experimental statistics [Internet]. Statistics Denmark; 2020 [cited 2023 Apr 20]. Available from: <https://www.dst.dk/en/Statistik/dokumentation/eksperimentel-statistik>
10. Banerjee A, Alsan M, Breza E, et al. Messages on COVID-19 prevention in India increased symptoms reporting and adherence to preventive behaviors among 25 million recipients with similar effects on non-recipient members of their communities. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research; 2020 Jul. Report No.: Working Paper 27496.
11. Alsan M, Stanford FC, Banerjee A, et al. Comparison of knowledge and information-seeking behavior after general COVID-19 public health messages and messages tailored for Black and Latinx communities : a randomized controlled trial. *Ann Intern Med* 2021;174:484-92.
12. Statistics Korea. Quality of life indicators in Korea 2022. Statistics Korea; 2023.
13. Chung E, Han J. Research on construction of indicators to estimate the social and economic influences of COVID-19. Daejeon: Statistics Korea; 2021 Apr. Report No.: 2020-16.
14. Jeong J, Kwon HM, Hong SH, Lee MK. Estimation of reproduction number for COVID-19 in Korea. *J Korean Soc Qual Manag* 2020;48:493-510.
15. Moon SG, Kim YK, Son WS, et al. Time-variant reproductive number of COVID-19 in Seoul, Korea. *Epidemiol Health* 2020;42:e2020047.
16. Yoo M, Kim Y, Baek S, Kwon D. The concept of reproduction number and changes according to government response policies. *Public Health Wkly Rep* 2021;14:282-9.
17. Sonabend R, Whittles LK, Imai N, et al. Evaluating the roadmap out of lockdown: modelling step 4 of the roadmap in the context of B.1.617.2. Imperial College London; 2021.
18. Washington State Department of Health. Non-pharmaceutical interventions (NPI) implementation guide [Internet]. Washington State Department of Health; 2020 [cited 2023 Apr 20]. Available from: https://www.dshs.wa.gov/sites/default/files/ALISA/16_-_NPI_Guidance_and_Implementation_2.29.20.pdf
19. Choi S, Ki M. Analyzing the effects of social distancing on the COVID-19 pandemic in Korea using mathematical modeling. *Epidemiol Health* 2020;42:e2020064.
20. Ryu H, Abulali A, Lee S. Assessing the effectiveness of isolation and contact-tracing interventions for early transmission dynamics of COVID-19 in South Korea. *IEEE Access* 2021;9:41456-67.
21. Vahedi A, Moghaddasi H, Asadi F, Hosseini AS, Nazemi E. Applications, features and key indicators for the development of COVID-19 dashboards: a systematic review study. *Inform Med Unlocked* 2022;30:100910.
22. Nijkamp P, Kourtit K. Place-specific corona dashboards for health policy: design and application of a 'Dutchboard'. *Sustainability* 2022;14:836.

2013–2022년 안과 감염병 표본감시 결과

서예진, 김인호, 차정옥, 강슬기, 객진*

질병관리청 감염병정책국 감염병관리과

초 록

질병관리청은 전염성이 강한 눈병의 일종인 유행성 각결막염과 급성 출혈성 결막염의 유행 조기인지 및 감염병 확산 방지를 위해 2003년 8월부터 안과 감염병 표본감시체계를 운영하고 있다. 2013년 36주부터 2022년 53주까지 안과 감염병 표본감시 결과, 유행성 각결막염의 연평균 의사환자 발생은 2018년 22.5명에서 2022년 4.0명으로 감소하였고, 2020년 2월부터는 발생이 급감하여 예년에 비해 연간 낮은 발생을 보이고 있다. 또한 유행성 각결막염은 주로 여름철 급증하여 8–9월경 유행의 정점을 갖는 계절성을 보였는데, 의사환자 분율이 크게 감소한 2020–2022년에도 과거와 유사한 계절성 증가 양상이 확인되었다. 정점의 크기는 2016년 최대 49.7명 이후 매년 감소하였고 2022년 최대 9.0명으로 다시 증가하였다. 급성 출혈성 결막염의 연평균 의사환자 발생은 유행성 각결막염에 비해 매우 낮았으며 소규모 유행이 연간 산발적으로 발생하여 계절성 유행 패턴이 명확하지 않았다. 연령별로는 두 질환 모두 0–6세 소아 연령대에서 가장 많이 발생하였는데, 2020년부터는 모든 연령대에서 발생이 현저히 감소하였다. 2020년 이후 발생 변화는 코로나바이러스감염증-19(코로나19) 대유행 기간에 사회적 거리두기와 같은 방역 정책 등이 이에 영향을 미쳤을 것으로 추정된다. 코로나19가 장기화함에 따라 2022년 방역 정책의 완화, 일상생활 회복 등으로 안과 감염병 발생은 코로나19 대유행 이전 수준으로 회복될 가능성이 있으므로, 향후 발생 증가에 대비하여 지속적인 모니터링이 더욱 중요해질 것으로 보인다.

주요 검색어: 유행성 각결막염; 급성 출혈성 결막염; 표본감시체계

서 론

유행성 각결막염(epidemic keratoconjunctivitis)과 급성 출혈성 결막염(acute hemorrhagic conjunctivitis)은 안과 질환 중 비교적 흔한 질환으로 알려져 있다. 각각 아데노바이러스와 엔테로바이러스 70형, 콕사키바이러스 A24var형이 원인

병원체이며 주로 사람 간의 접촉으로 전파되나 물건을 통해서도 전파될 수 있다[1]. 또한, 심각한 후유증을 남기지는 않으나 역학적 특성상 전염성이 매우 강하다[2].

2002년 콕사키바이러스 A24var형 감염에 의한 급성 출혈성 결막염 환자가 대규모 발생하여 전국의 약 15% 학교가 8–9월 사이에 대거 휴교 조치를 한 사례를 바탕으로[3], 안과

Received May 23, 2023 Revised June 13, 2023 Accepted June 14, 2023

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

객진 현재 소속: 질병관리청 기획조정관 국제협력담당관(Division of International Affairs, Bureau of Planning and Coordination, Korea Disease Control and Prevention Agency, Cheongju, Korea)

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?

2003년 8월부터 안과 감염병 표본감시체계를 운영 중이며 유행성 각결막염과 급성 출혈성 결막염은 비법정 감염병으로 보완적 감시체계 형태로 운영되고 있다.

② 새로이 알게 된 내용은?

유행성 각결막염은 주로 여름철 급증하여 8-9월경 유행의 정점을 갖는 계절성을 보였는데, 코로나바이러스감염증-19(코로나19) 대유행 이후 발생 수준은 매우 감소하였으나 유사한 계절성 증가 양상을 보였다.

③ 시사점은?

코로나19가 장기화함에 따라 일상생활 회복 등으로 안과 감염병 발생은 코로나19 대유행 이전 수준으로 회복될 가능성이 있으므로, 향후 발생 증가에 대비하여 지속적인 모니터링이 더욱 중요해질 것으로 보인다.

전염성 질환 감시체계 구축의 필요성을 검토하는 계기가 되었다. 이후 주요 안과 감염병의 유행 조기인지 및 감염병 확산 방지의 목적으로 2003년 8월부터 대한안과의사회, 대한안과학회, 질병관리본부가 공동으로 안과 감염병 표본감시체계(Ophthalmologic Sentinel Surveillance System)를 운영하기 시작하였다. 다만, 표본감시체계 대상 안과 질환인 유행성 각결막염과 급성 출혈성 결막염은 비법정 감염병이며 해당 감시체계는 법정 감염병 표본감시체계와는 별도로 보완적 감시체계 형태로 운영되고 있다. 감시체계가 시행된 이후 매년 전국 80-93개 기관 수를 유지하였고, 2022년 12월 기준 전국 85개 안과 기관들이 감시체계에 참여하고 있다.

안과 감염병 표본감시체계는 안과 진료과목이 있는 의료기관을 표본감시기관으로 지정하여 매주 유행성 각결막염, 급성 출혈성 결막염 의사환자 현황을 질병관리청에 보고하는 형태로 운영되고 있다. 감시 결과는 질병관리청 「주간 건강과 질병(Public Health Weekly Report)」과 감염병 누리집의 「감염병 표본감시 주간소식지」를 통해 매주 대국민에 제공되고

있으며, 이러한 자료는 안과 감염병 발생 추이에 대한 역학적 자료 형태로 활용되고 있다.

본 글에서는 2013년 36주(9월 1-7일)부터 2022년 53주(12월 25-31일)까지 10년간의 안과 감염병 표본감시체계 운영을 통한 감시 결과를 정리하고 발생 추이 및 변화 양상을 보여주고자 하였다.

방 법

표본감시기관은 전주 일요일부터 토요일까지의 총 진료환자 수와 「안과 감염병 관리지침」의 신고를 위한 진단기준에 따른 유행성 각결막염, 급성 출혈성 결막염 의사환자 수를 연령층별(0-6세, 7-19세, 20세 이상)로 구분하여 다음 주 화요일까지 인터넷(질병보건통합관리시스템: <https://is.kdca.go.kr>) 또는 모사(Fax) 전송으로 신고하고 있다. 신고된 자료는 주별 기관당 평균 환자 수(cases/week/sentinel)로 산출되다 2013년 36주부터 의사환자 분율 산출방식으로 변경되었다.

본 글은 2013년 36주(9월 1-7일)부터 2022년 53주(12월 25-31일)까지 10년간 표본감시 결과를 바탕으로 유행성 각결막염과 급성 출혈성 결막염의 의사환자 발생 추이와 변화를 연도별, 연령별로 비교·분석하여 작성하였다.

결 과

1. 유행성 각결막염 감시 결과

유행성 각결막염의 연도별 평균 의사환자 분율은 2018년에 외래 1,000명당 22.5명으로 최대 발생을 보인 후 매년 감소 추세를 보였는데, 코로나19 유행 시기인 2020-2021년에 뚜렷한 감소 추세를 보였고, 2022년에는 외래 1,000명당 4.0명으로 감시체계가 시행된 이래로 최저 발생을 보였다(표 1). 또한 2020년 2월부터 코로나바이러스감염증-19(코로나19)

표 1. 연도별 유행성 각결막염 평균 의사환자 분율(2013년 36주-2022년 53주)

| 구분 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 전체 | 29.1 | 17.9 | 18.7 | 21.3 | 19.8 | 22.5 | 15.4 | 7.3 | 4.2 | 4.0 |
| 0-6세 | 94.0 | 42.0 | 68.7 | 71.2 | 63.0 | 74.5 | 48.2 | 15.8 | 7.9 | 9.3 |
| 7-19세 | 56.4 | 23.8 | 28.9 | 35.1 | 32.2 | 39.6 | 26.6 | 10.4 | 6.0 | 6.6 |
| 20세 이상 | 23.0 | 15.5 | 14.8 | 16.8 | 16.2 | 17.8 | 12.9 | 6.7 | 3.9 | 3.6 |

단위: 명/외래환자 1,000명당.

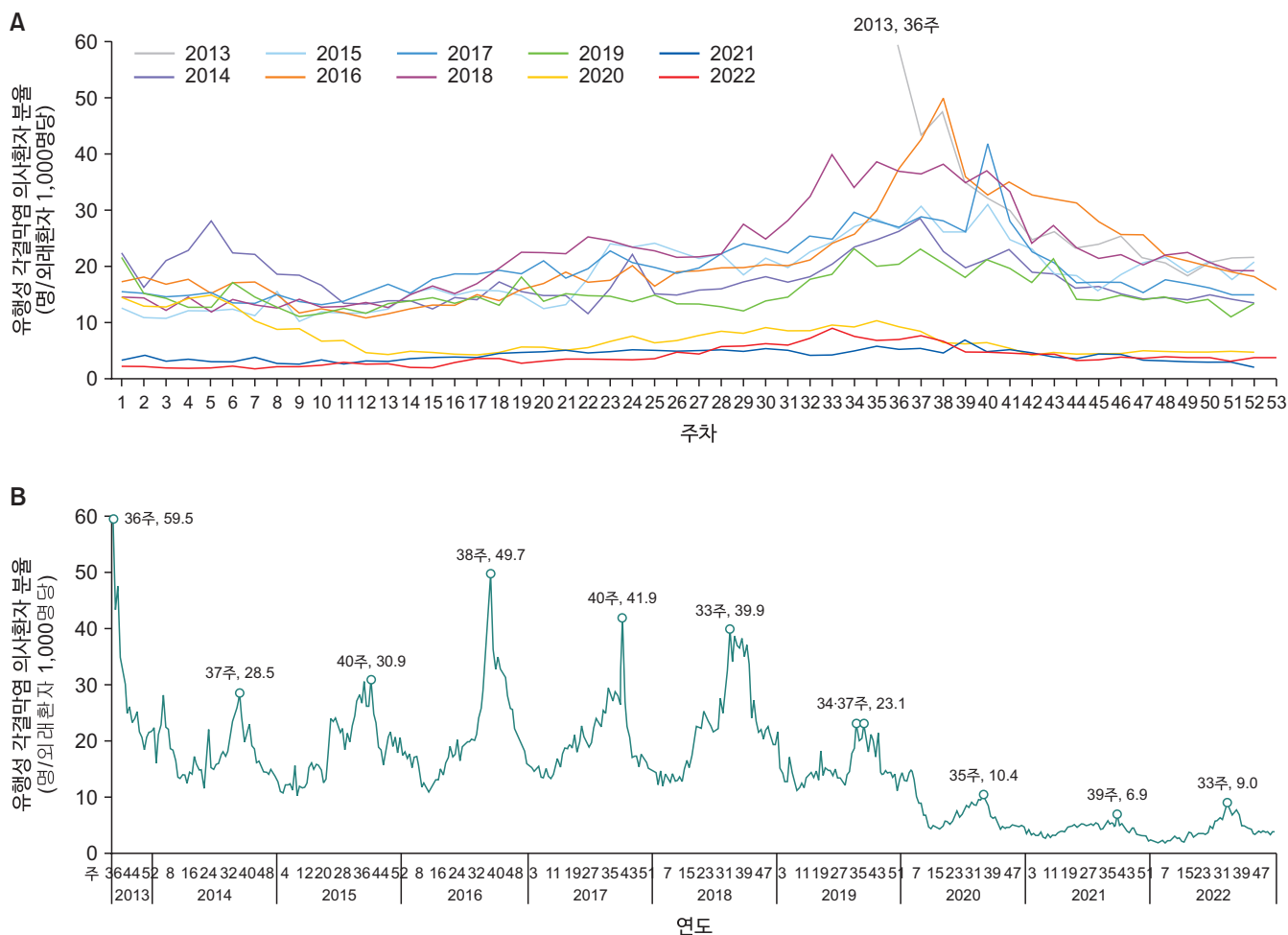


그림 1. 유행성 각결막염 의사환자 분율 추이(2013년 36주-2022년 53주)

(A) 주차별 발생 추이. 53주차는 2016년, 2022년도에만 집계되었음. (B) 연도별 발생 추이. 각 연도의 최고치와 해당 주차를 표기하였음.

영향으로 의사환자 분율이 감소하기 시작하였고, 2020-2022년에는 예년에 비해 연간 낮은 발생 수준을 유지하였다(그림 1A). 유행성 각결막염은 연간 발생하나 주로 봄철부터 점차 증가하다 여름철 발생이 높고 8-9월경 유행의 정점을 보였는데, 의사환자 분율이 크게 감소한 2020-2022년에도 과거와

유사한 계절적 증가 양상을 보였다(그림 1A). 정점의 크기는 2016년 38주에 외래 1,000명당 49.7명으로 최대 발생을 보인 후 2021년까지 매년 감소 추세를 보였으나, 2022년에는 전년 대비 다소 증가하였다(2021년 최대 6.9명→2022년 최대 9.0명). 또한 코로나19 대유행을 기준으로 2013-2019년

(7년간)과 2020년 이후 시기를 나누어 비교해 보면, 정점을 보인 주차는 각각 33~40주, 33~39주로 두 시기 모두 유사한 유행 양상을 보였으나, 정점의 크기는 외래 1,000명당 최대 23.1~59.5명에서 코로나19 대유행 이후 최대 6.9~10.4명으로 매우 감소하였다(그림 1B).

연령대별 발생을 비교해 보면, 지난 10년간 0~6세, 7~19세, 20세 이상 순으로 많이 발생하였는데, 유행 시기에는 주로 0~6세, 7~19세에서 높은 발생을 보였다. 그러나 2020년에 모든 연령대에서 의사환자 분율이 급감하여 2022년까지 모든 연령대에서 예년보다 낮은 발생 수준을 유지하였다(표 1, 그림 2).

2. 급성 출혈성 결막염 감시 결과

급성 출혈성 결막염의 연도별 평균 의사환자 분율은 유

행성 각결막염에 비해 매우 낮은 발생 수준을 유지하였는데, 2015년부터 외래 1,000명당 1.0명 미만의 발생 수준을 유지하고 있으며, 2022년에는 외래 1,000명당 0.2명으로 감시체계가 시행된 이래로 최저 발생을 보였다(표 2).

연도별 발생을 비교해 보면, 2015년에 전년 대비 큰 폭으로 감소한 이후로 발생 변화가 크게 없었으나(2014년 외래 1,000명당 0.5~3.4명→2015년 0.3~1.2명), 2021~2022년에는 발생이 매우 낮은 상황이 지속되었다(그림 3A). 또한 매년 소규모 유행이 산발적으로 발생하여 계절적 특성이 명확하지 않았다(그림 3B).

연령대별 발생을 비교해 보면, 2019년까지 0~6세, 7~19세, 20세 이상 순으로 많이 발생하였는데, 2020년부터 의사환자 분율이 급감하여 2022년까지 모든 연령대에서 연간 낮은 발생 수준을 유지하였다(그림 4).

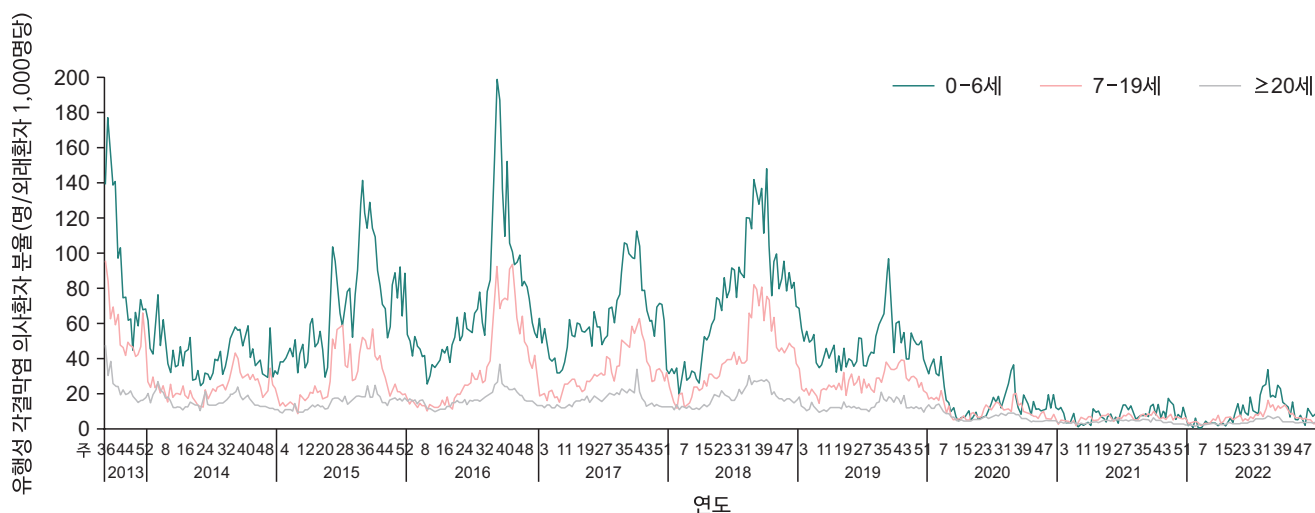


그림 2. 연령별 유행성 각결막염 의사환자 분율 추이(2013년 36주~2022년 53주)

표 2. 연도별 급성 출혈성 결막염 평균 의사환자 분율(2013년 36주~2022년 53주)

| 구분 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 전체 | 2.8 | 1.2 | 0.7 | 0.7 | 0.5 | 0.8 | 0.6 | 0.5 | 0.3 | 0.2 |
| 0~6세 | 3.5 | 1.8 | 2.7 | 3.0 | 2.0 | 2.1 | 1.5 | 0.5 | 0.2 | 0.2 |
| 7~19세 | 3.1 | 1.4 | 0.7 | 0.6 | 0.4 | 1.2 | 0.9 | 0.6 | 0.3 | 0.2 |
| 20세 이상 | 2.7 | 1.1 | 0.6 | 0.5 | 0.4 | 0.7 | 0.5 | 0.5 | 0.3 | 0.2 |

단위: 명/외래환자 1,000명당.

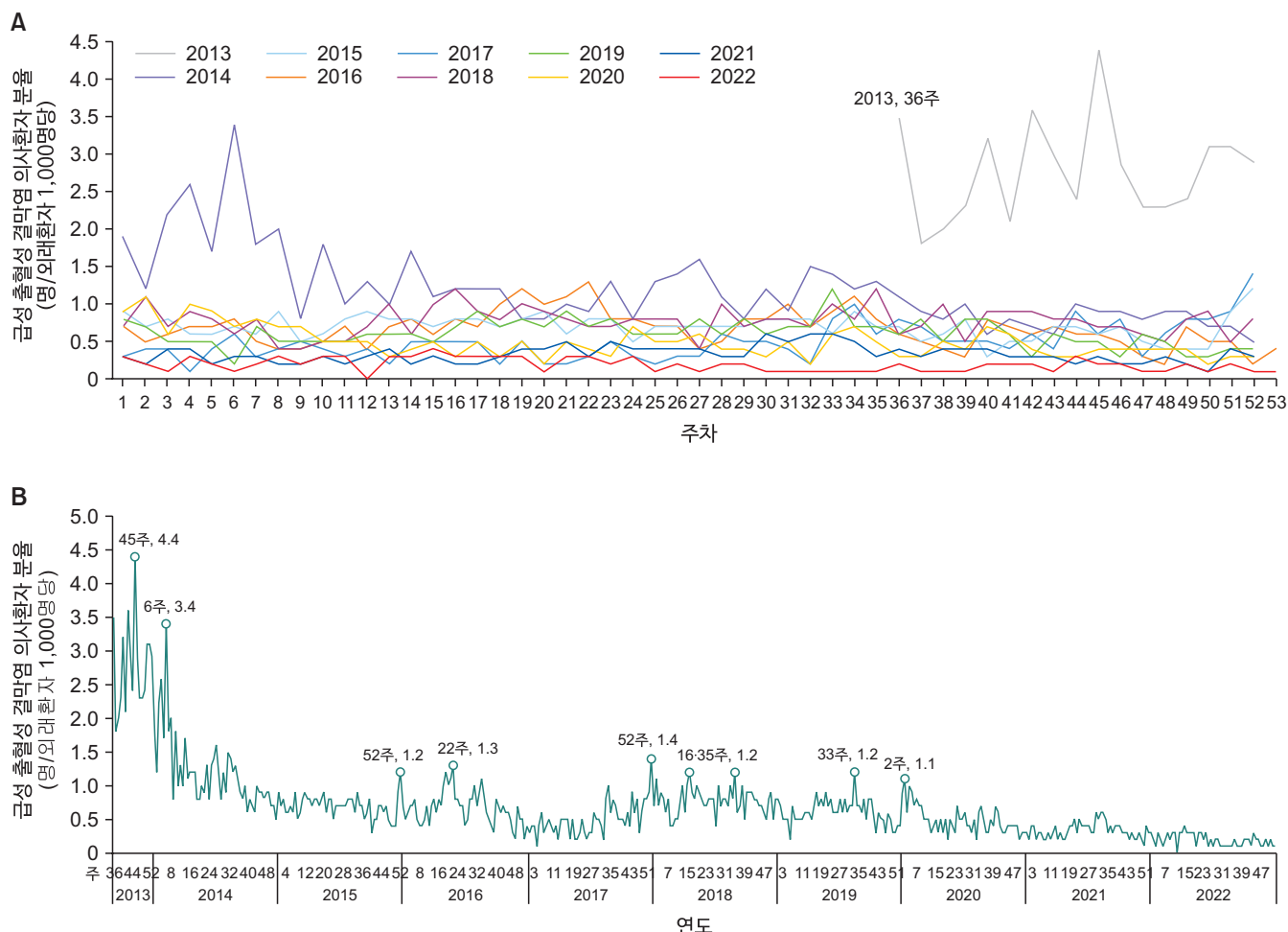


그림 3. 급성 출혈성 결막염 의사환자 분율 추이(2013년 36주-2022년 53주)

(A) 주차별 발생 추이. 53주차는 2016년, 2022년도에만 집계되었음. (B) 연도별 발생 추이. 각 연도의 최고치와 해당 주차를 표기하였음.

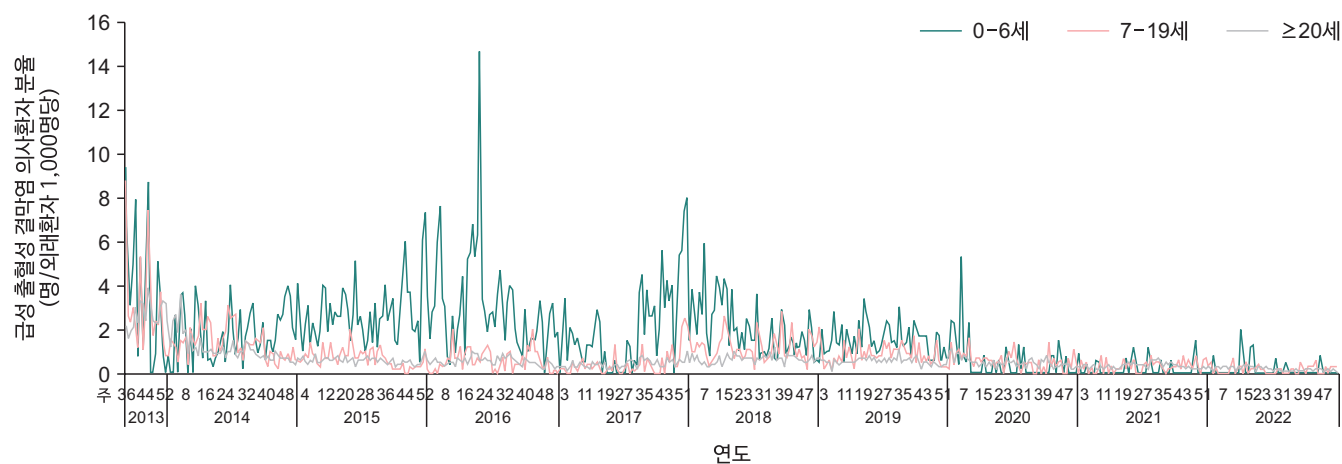


그림 4. 연령별 급성 출혈성 결막염 의사환자 분율 추이(2013년 36주-2022년 53주)

결론

국외의 안과 감염병 감시의 경우, 일본 감염병 감시체계 (National Epidemiological Surveillance of Infectious Diseases) 에서도 국내와 유사하게 유행성 각결막염과 급성 출혈성 결막염 환자 발생 현황을 주 단위로 보고하고 있는데, 일본의 최근 10년간의 감시 결과, 유행성 각결막염 환자는 주 별 0.40~1.20명(기관당 보고 환자 수)으로 보고되다 코로나19 대유행 이후 0.20명 내외로 발생하며 국내와 유사하게 연간 낮은 발생 수준을 유지하였다. 마찬가지로 급성 출혈성 결막염도 유행성 각결막염에 비해 매우 낮은 발생을 지속 중이고, 뚜렷한 계절적 특성은 보이지 않았다[4]. 이외 국가에서는 안과 감염병에 대한 자료가 제한적으로 보고되고 있어 국내의 발생 추이와 비교하기에 한계가 있었다.

국내의 2020년 이후 유행성 각결막염과 급성 출혈성 결막염의 급격한 감소는 코로나19 대유행 기간의 개인위생 강화, 방역 정책의 개입, 사회적 접촉의 감소 등이 이에 영향을 미쳤을 것으로 추정된다. 최근 연구에서 코로나19 유행 기간에 개인위생 강화와 같은 공중 보건 강화가 유행성 각결막염의 발생 감소와 유의한 연관성이 있었음을 보고하였다[5,6]. 연구 결과에서 알 수 있듯이, 강력한 방역 정책은 안과 감염병 예방에 효과적으로 작용함을 알 수 있었다. 그러나 코로나19가 장기화함에 따라 2022년 하반기부터 코로나19 방역 정책의 패러다임이 점차 변화되었고, 이에 과거 발생 빈도가 높았던 어린이집, 유치원, 학생 연령층에서의 안과 감염병 발생이 코로나19 이전과 유사하게 나타날지 추후 모니터링이 필요하다.

결론적으로 코로나19 이후 예년과 다른 발생 양상을 보이고 있기에 향후 발생 증가에 대비하여 지속적인 모니터링이 더욱 중요해지는 시점으로 보인다. 질병관리청은 안과 감염병 발생 양상에 대한 면밀한 모니터링을 지속하고 매주 국내외 감시 현황을 대국민에 공유함으로써 감염병 유행에 효율적으로 대비하기 위한 노력을 지속해 나갈 것이다.

Declarations

Ethics Statement: Not applicable.

Funding Source: None.

Acknowledgments: None.

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

Author Contributions: Conceptualization: YS, IK. Data curation: YS. Formal analysis: YS. Investigation: YS. Methodology: YS, IK. Project administration: JG. Resources: YS. Visualization: YS. Writing – original draft: YS. Writing – review & editing: IK, JC, SK, JG.

References

1. Korea Centers for Disease Control & Prevention (KCDC), Division of infectious control. 2018 Ophthalmologic infectious disease control. Korea Disease Control and Prevention Agency; 2018.
2. Lee MH, Park O, Park HK, Lee EG, Chun BC. The epidemic characteristics of epidemic keratoconjunctivitis and acute hemorrhagic conjunctivitis in Korea during 2004–2007. Korean Public Health Res 2009;35:39–51.
3. Oh MD, Park S, Choi Y, et al. Acute hemorrhagic conjunctivitis caused by coxsackievirus A24 variant, South Korea, 2002. Emerg Infect Dis 2003;9:1010–2.
4. National Institute of Infectious Diseases. Infectious Diseases Weekly Report (IDWR); Week 14, 2023 Apr 3–9 [Internet]. National Institute of Infectious Diseases; 2023 [cited 2023 Apr 21]. Available from: <https://www.niid.go.jp/niid/ja/idwr-dl/2023.html>
5. Kim JY, Jung JU, Jo YC, Park MH, Kim KY, Kim HK. Impact of social distancing and personal hygiene on the prevalence of epidemic keratoconjunctivitis during the COVID-19 pandemic. J Korean Ophthalmol Soc 2022;63: 126–33.
6. Khavandi S, Tabibzadeh E, Khavandi S. COVID-19 pandemic impact on epidemic keratoconjunctivitis. Cornea 2021;40:e14–5.

Ophthalmologic Sentinel Surveillance Results, 2013–2022

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

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

ABSTRACT

Korea Disease Control and Prevention Agency has been operating an Ophthalmologic Sentinel Surveillance System since August 2003 to monitor the epidemic of epidemic keratoconjunctivitis (EKC) and acute hemorrhagic conjunctivitis (AHC), both of which are highly contagious eye diseases. From 36 weeks in 2013 to 53 weeks in 2022, the surveillance results showed a significant decrease in the average annual number of suspected cases of EKC, from 22.5 cases per 1,000 outpatients in 2018 to 4.0 in 2022. In particular, EKC showed a seasonal increase during the summer, peaking in August and September. Despite a significant decrease in suspected cases from 2020 to 2022, the seasonal epidemic pattern remained similar to previous years. Furthermore, the peak rate has decreased each year since 2016 (49.7 cases), but increased again in 2022 (9.0 cases). Contrastingly, suspected cases of AHC remained consistently low compared to EKC, without any seasonal epidemic pattern. Both diseases were most reported in the age group 0–6 years, with a significant decrease observed in all age groups after 2020, maintaining lower levels compared to pre-coronavirus disease 2019 (COVID-19) years. This decline is likely attributed to the implementation of COVID-19 control measures such as social distancing. However, as COVID-19-related measures have been gradually lifted, it is anticipated that the occurrence will gradually increase to pre-pandemic levels, emphasizing the importance of continuous monitoring.

Key words: Epidemic keratoconjunctivitis; Acute hemorrhagic conjunctivitis; Sentinel surveillance system

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

Jin Gwack's current affiliation: Division of International Affairs, Bureau of Planning and Coordination, Korea Disease Control and Prevention Agency, Cheongju, Korea

Introduction

Epidemic keratoconjunctivitis (EKC), caused by adenovirus, and acute hemorrhagic conjunctivitis (AHC), caused by enterovirus 70 and coxsackievirus A24 variant, are common ophthalmologic diseases. While the causative pathogens are primarily transmitted through direct contact, they can be transmitted through objects as well [1]. EKC and AHC are highly

contagious [2].

In 2002, a large-scale outbreak of AHC caused by coxsackievirus A24 variant infection occurred, resulting in closures of 15% of all schools nationwide between August and September [3]; this incident highlighted the need to establish a surveillance system for infectious diseases. Subsequently, the Ophthalmologic Sentinel Surveillance System has jointly been operated by the Korean Ophthalmologists Association, Korean

Key messages

① What is known previously?

The Ophthalmologic Sentinel Surveillance System has been operated since August 2003, and epidemic keratoconjunctivitis and acute hemorrhagic conjunctivitis are not notifiable infectious diseases and are monitored by a complementary surveillance system.

② What new information is presented?

Epidemic keratoconjunctivitis showed a seasonal increase during the summer, reaching its peak in August and September. After the coronavirus disease 19 (COVID-19) pandemic, the number of suspected cases decreased significantly, but a similar seasonal epidemic pattern was observed.

③ What are implications?

With the easing of COVID-19-related measures, it is necessary to continue to monitor ophthalmic infectious diseases as they are expected to gradually increase to pre-pandemic levels.

Ophthalmological Society, and Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA) since August 2003 for the purpose of early detection of epidemic. However, EKC and AHC are not notifiable diseases, this surveillance system operates as a complementary surveillance system. Since the setting up of the surveillance system, 80–93 clinics nationwide have been participating annually; as of December 2022, 85 clinics nationwide have participated.

The Ophthalmologic Sentinel Surveillance System is operated by designating clinics with ophthalmology departments as sentinel surveillance sites that report the weekly cases of clinically suspected EKC and AHC to the KDCA. Results of the surveillance are published publicly every week through the Public Health Weekly Report on the KDCA website (www.phwr.org)

and the Weekly Sentinel Surveillance Report on the Infectious Diseases website (npt.kdca.go.kr).

In this report, we summarize the results of the 10-year surveillance by the Ophthalmologic Sentinel Surveillance System from week 36 of 2013 (September 1 to 7) to week 53 of 2022 (December 25 to 31) and describe changes in trends.

Methods

The sentinel surveillance clinics reported the total number of outpatients from Sunday to Saturday of the previous week and the number of clinically suspected cases of EKC and AHC according to the diagnostic criteria for reporting Ophthalmologic Infectious Disease Management Guidelines via website (Disease-Health Integrated Management System: <https://is.kdca.go.kr>) or Fax by the following Tuesday after categorizing data by age group (0–6, 7–19, and ≥ 20 years).

This article compares and analyses the trends and changes in cases of clinically suspected EKC and AHC based on 10 years of sentinel surveillance data from week 36 of 2013 (September 1–7) to week 53 of 2022 (December 25–31).

Results

1. EKC Surveillance

The average annual number of suspected cases of EKC continuously decreased every year after peaking at 22.5 per 1,000 outpatients in 2018. A clear decreasing pattern was seen during the coronavirus disease 19 (COVID-19) pandemic (2020 to 2021) followed by the lowest rate since implementation of the surveillance system with 4.0 per 1,000 outpatients in 2022 (Table 1). In addition, from February 2020,

Table 1. The average number of the clinically suspected epidemic keratoconjunctivitis cases per 1,000 outpatients from week 36, 2013 to 2022

| Age (yr) | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| All | 29.1 | 17.9 | 18.7 | 21.3 | 19.8 | 22.5 | 15.4 | 7.3 | 4.2 | 4.0 |
| 0–6 | 94.0 | 42.0 | 68.7 | 71.2 | 63.0 | 74.5 | 48.2 | 15.8 | 7.9 | 9.3 |
| 7–19 | 56.4 | 23.8 | 28.9 | 35.1 | 32.2 | 39.6 | 26.6 | 10.4 | 6.0 | 6.6 |
| ≥20 | 23.0 | 15.5 | 14.8 | 16.8 | 16.2 | 17.8 | 12.9 | 6.7 | 3.9 | 3.6 |

Values are presented as number only.

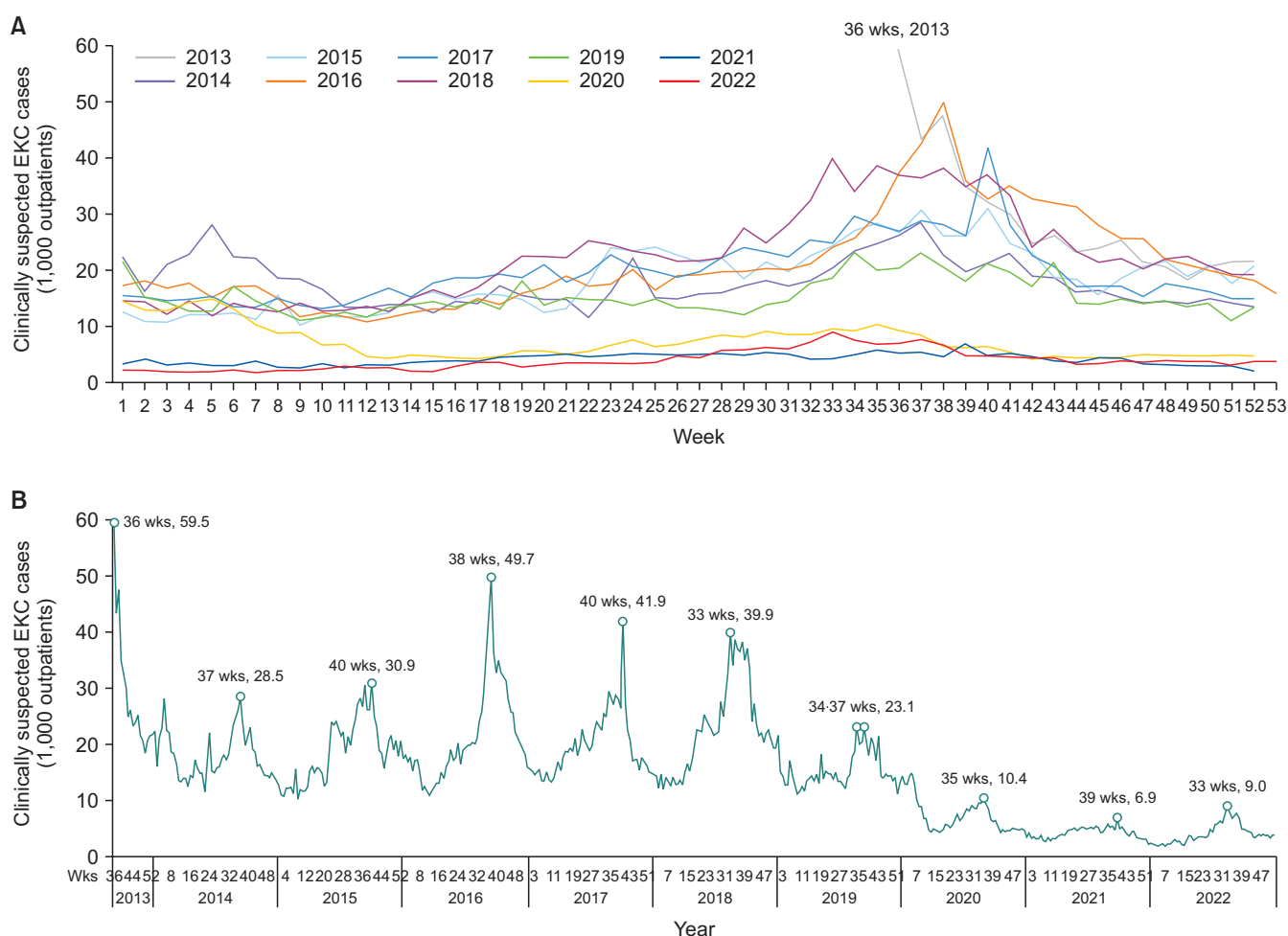


Figure 1. Trends in clinically suspected epidemic keratoconjunctivitis (EKC) cases per 1,000 outpatients from week 36, 2013 to 2022

(A) Weekly trend. Week 53 was only counted in 2016 and 2022. (B) Annual trend. The week showing the highest value for each year and the value are indicated.

the number of suspected cases of EKC began to decrease due to the impact of COVID-19, and the rate remained at a lower level from 2020 to 2022 compared with previous years (Figure

1A). EKC occurred annually and peaked during August or September following a gradual increase in spring and surge in summer; since 2020, it has decreased significantly compared

to the previous year but has shown a similar seasonal pattern of increase (Figure 1A). The peak showed an annually decreasing pattern until 2021 after the highest rate of 49.7 per 1,000 outpatients in week 38 of 2016, but this was slightly higher in 2022 compared to the previous year (up to 6.9 cases in 2021 → to 9.0 in 2022). Moreover, when compared before and after the COVID-19 pandemic, for 2013 to 2019 (7 years) and after 2020, respectively, similar patterns were seen from weeks 33–40 and 33–39. However, the peak reduced significantly from 23.1–59.5 per 1,000 outpatients to 6.9–10.4 per 1,000 outpatients after the COVID-19 pandemic (Figure 1B).

In terms of age group, the last 10 years was the highest in the 0–6-year-old group, followed by 7–19- and ≥20-year-old groups. During epidemic periods, high rates were observed in 0–6- and 7–19-year-old groups. However, the number

of clinically suspected cases decreased significantly in all age groups in 2020 and remained at lower levels than in previous years until 2022 (Table 1, Figure 2).

2. AHC Surveillance

The average annual number of suspected cases of AHC remained significantly lower than the EKC. Since 2015, it has remained below 1.0 per 1,000 outpatients, and in 2022 it reached the lowest rate (0.2 per 1,000 outpatients) since the introduction of the surveillance system (Table 2).

The annual pattern did not change until 2020 after a significant decrease in 2015 compared to the previous year (0.5 to 3.4 per 1,000 outpatient cases in 2014 → 0.3 to 1.2 cases in 2015), and remained significantly low between 2021 and 2022 compared to the previous years (Figure 3A). In addition,

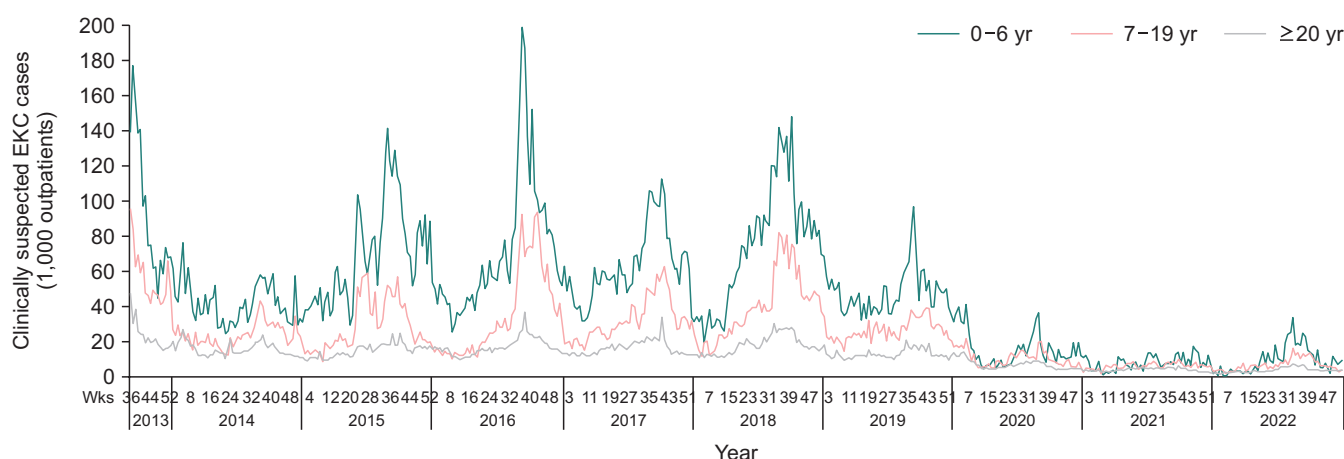


Figure 2. Trends in clinically suspected epidemic keratoconjunctivitis (EKC) cases per 1,000 outpatients by age group from week 36, 2013 to 2022

Table 2. The average number of the clinically suspected acute hemorrhagic conjunctivitis cases per 1,000 outpatients from week 36, 2013 to 2022

| Age (yr) | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| All | 2.8 | 1.2 | 0.7 | 0.7 | 0.5 | 0.8 | 0.6 | 0.5 | 0.3 | 0.2 |
| 0–6 | 3.5 | 1.8 | 2.7 | 3.0 | 2.0 | 2.1 | 1.5 | 0.5 | 0.2 | 0.2 |
| 7–19 | 3.1 | 1.4 | 0.7 | 0.6 | 0.4 | 1.2 | 0.9 | 0.6 | 0.3 | 0.2 |
| ≥20 | 2.7 | 1.1 | 0.6 | 0.5 | 0.4 | 0.7 | 0.5 | 0.5 | 0.3 | 0.2 |

Values are presented as number only.

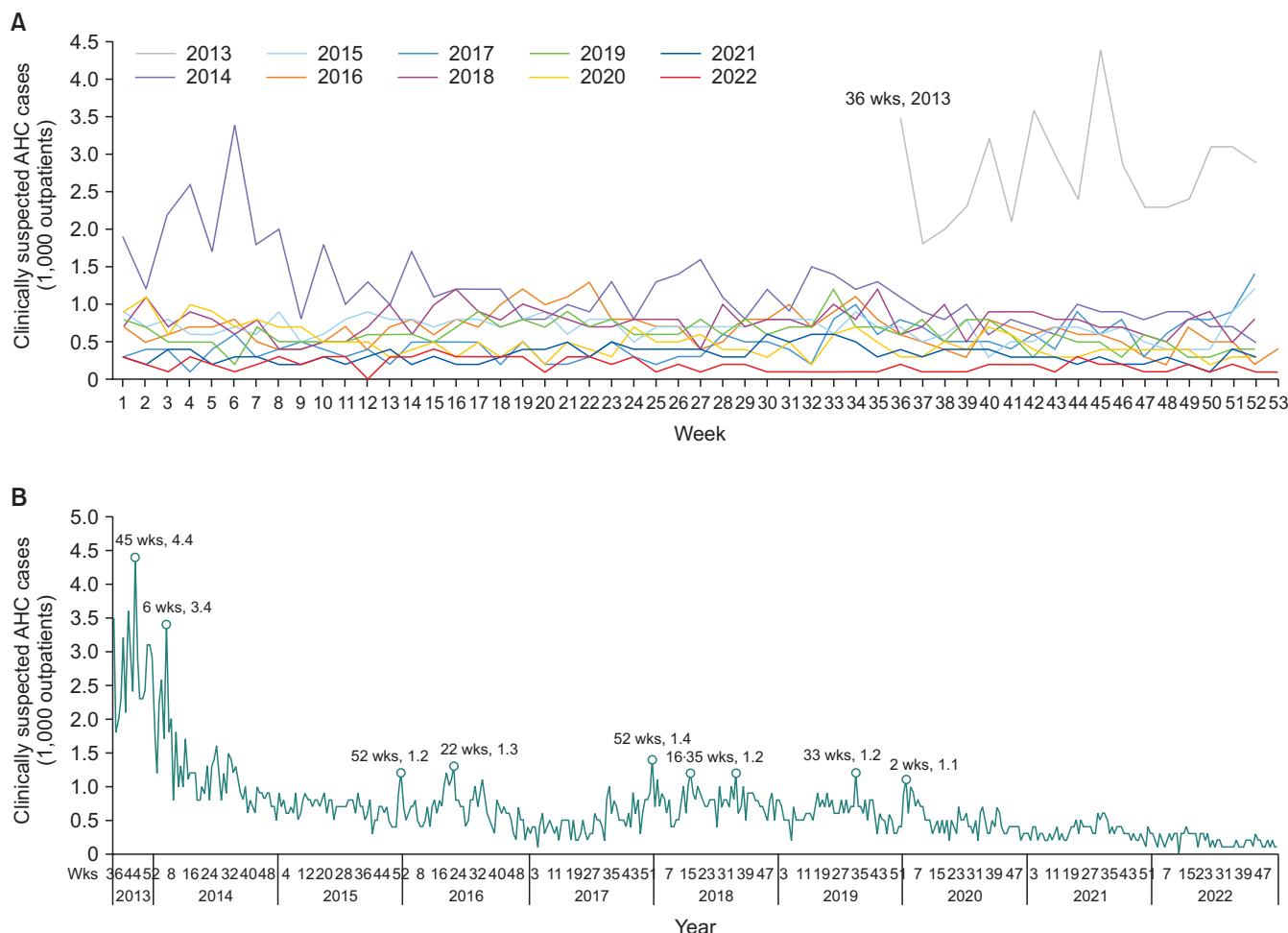


Figure 3. Trends in clinically suspected acute hemorrhagic conjunctivitis (AHC) cases per 1,000 outpatients from week 36, 2013 to 2022
(A) Weekly trend. Week 53 was only counted in 2016 and 2022. (B) Annual trend. The week showing the highest value for each year and the value are indicated.

seasonal characteristics were unclear, as sporadic cases were reported each year (Figure 3B).

In terms of age group, the highest rate was in the 0–6-year-old group until 2019, followed by the 7–19- and ≥ 20 -year-old groups. However, the number of clinically suspected cases decreased significantly in all age groups in 2020 and remained at lower levels than in previous years until 2022 (Figure 4).

Conclusion

Regarding ophthalmologic surveillance systems overseas, the National Epidemiological Surveillance of Infectious Diseases in Japan also reports the weekly reports of EKC and AHC. According to the surveillance results of the past 10 years in Japan, the EKC ranged from 0.40 to 1.20 cases (reported cases per sentinel) per week, and after the COVID-19 pandemic, the incidence decreased to about 0.20 cases, maintaining a lower level than in previous years. Similarly, AHC also

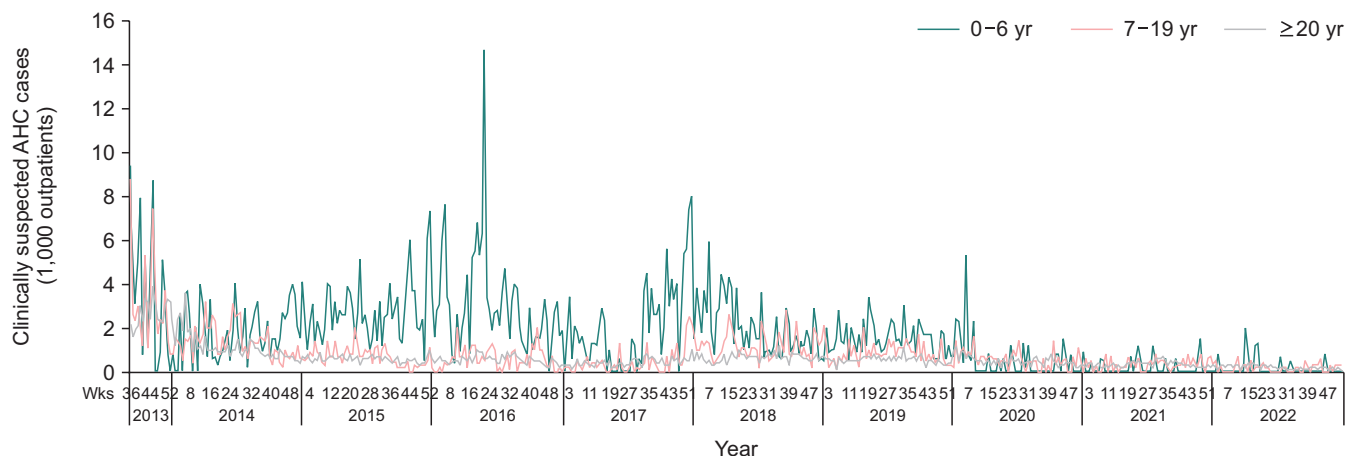


Figure 4. Trends in clinically suspected acute hemorrhagic conjunctivitis (AHC) cases per 1,000 outpatients by age group from week 36, 2013 to 2022

maintained a low incidence level compared to EKC, without clear seasonal characteristics [4].

The marked drop in EKC and AHC cases after 2020 in the Republic of Korea seemed to have resulted from improved personal hygiene after the COVID-19 pandemic, infection control measures, and reduced social contacts. Recent studies have reported a significant association between the decrease in EKC cases and the public health measures, such as improved personal hygiene during the COVID-19 period [5,6]. The study results showed that the strict measures effectively prevented ophthalmologic infectious diseases. However, the COVID-19 control measures has gradually changed from the second half of 2022, as COVID-19 became prolonged. Therefore, subsequent monitoring is necessary to understand whether ophthalmologic infectious diseases would occur in similar patterns as that during the COVID-19 pandemic, among daycare centers, kindergartens, and students, in the age groups that showed high rates in the past.

The KDCA will continue to conduct closely monitor of ophthalmologic infectious diseases and the surveillance results will be shared to the public by weekly.

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: YS, IK. Data curation: YS. Formal analysis: YS. Investigation: YS. Methodology: YS, IK. Project administration: JG. Resources: YS. Visualization: YS. Writing – original draft: YS. Writing – review & editing: IK, JC, SK, JG.

References

1. Korea Centers for Disease Control & Prevention (KCDC), Division of infectious control. 2018 Ophthalmologic infectious disease control. Korea Disease Control and Prevention Agency; 2018.
2. Lee MH, Park O, Park HK, Lee EG, Chun BC. The epidemic characteristics of epidemic keratoconjunctivitis and acute hemorrhagic conjunctivitis in Korea during 2004–2007. Korean Public Health Res 2009;35:39–51.

3. Oh MD, Park S, Choi Y, et al. Acute hemorrhagic conjunctivitis caused by coxsackievirus A24 variant, South Korea, 2002. *Emerg Infect Dis* 2003;9:1010-2.
4. National Institute of Infectious Diseases. Infectious Diseases Weekly Report (IDWR); Week 14, 2023 Apr 3-9 [Internet]. National Institute of Infectious Diseases; 2023 [cited 2023 Apr 21]. Available from: <https://www.niid.go.jp/niid/ja/idwr-dl/2023.html>
5. Kim JY, Jung JU, Jo YC, Park MH, Kim KY, Kim HK. Impact of social distancing and personal hygiene on the prevalence of epidemic keratoconjunctivitis during the COVID-19 pandemic. *J Korean Ophthalmol Soc* 2022;63:126-33.
6. Khavandi S, Tabibzadeh E, Khavandi S. COVID-19 pandemic impact on epidemic keratoconjunctivitis. *Cornea* 2021;40:e14-5.



저자 오류 보고: 제16권 제28호 Erratum : Volume 16. No 28.

<https://doi.org/10.56786/PHWR.2023.16.28.2>

Public Health Wkly Rep 2023;16(28):931-949

주간 건강과 질병 제16권 제28호의 '[조사/감시 보고] 2022년 결핵환자 신고현황' 논문의 표와 본문에 오류가 있어 다음과 같이 수정합니다.

1. 표 5(p.935)

2021년 의료기관 - 종합병원 16,395 (92.4), 병원 959 (5.2)

2. 결과(p.936)

결핵 전체환자 20,383명

3. 결과(p.937)

의료급여 수급권자 비율은 9.3%

4. 논의(p.938)

국내 결핵 신환자율은 지속적으로 감소세를 보이고 있다[4].

5. Table (p.945)

In 2021, Private medical facilities - General hospitals 16,395 (92.4), Hospitals 959 (5.2)

6. Results (p.947)

Of the total TB patients (n=20,383)

The proportion of medical aid beneficiaries among the new TB patients in 2022 was 9.3%

7. Discussion (p.948)

The notification rate of new TB patients in the ROK has continued to decline [4].



청소년 안전벨트 미착용률 추이, 2012-2022년

청소년의 안전벨트 미착용률은 2022년 앞좌석 12.7%, 뒷좌석 49.8%, 고속버스 29.3%로 2021년과 비교시 고속버스 안전벨트 미착용률이 2.3%p 증가하였다(그림 1).

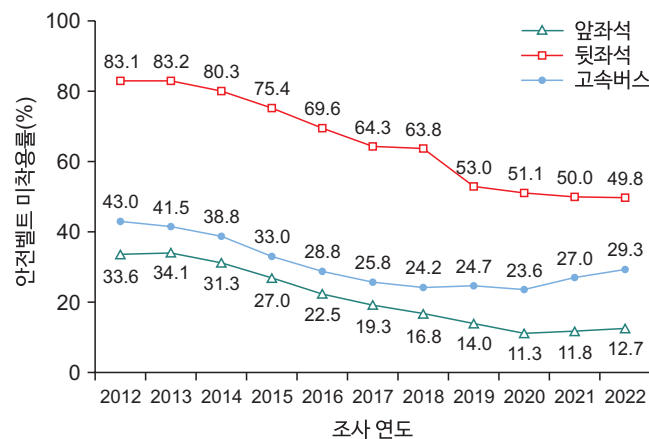


그림 1. 청소년 안전벨트 미착용률 추이

*앞좌석 안전벨트 미착용률: 승용차나 택시 앞좌석 탑승 경험자 중에서 안전벨트를 '가끔 매는 편' 또는 '전혀 매지 않는' 사람의 비율

*뒷좌석 안전벨트 미착용률: 승용차나 택시 뒷좌석 탑승 경험자 중에서 안전벨트를 '가끔 매는 편' 또는 '전혀 매지 않는' 사람의 비율

*고속버스 안전벨트 미착용률: 고속버스 탑승 경험자 중에서 안전벨트를 '가끔 매는 편' 또는 '전혀 매지 않는' 사람의 비율

출처: 제18차(2022년) 청소년건강행태조사 통계, <http://www.kdca.go.kr/yhs/>

작성부서: 질병관리청 만성질환관리국 건강영양조사분석과

QuickStats

Trends in the Prevalence of Seat Belts Non-Users among Adolescents, 2012–2022

In 2022, the prevalence of seat belt non-users among adolescents was 12.7% for front seats, 49.8% for rear seats, and 29.3% for express buses. The prevalence of seat belt non-users in express buses in 2022 was 2.3%p higher than that in 2021 (Figure 1).

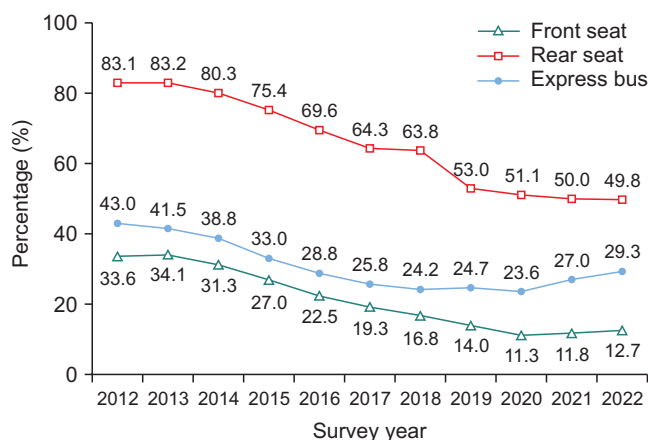


Figure 1. Trends in prevalence of seat belts non-users among adolescents, 2012–2022

*Prevalence of seat belt non-users in front seat: proportion of front seat passengers who seldom or never wear seat belts when riding vehicles.

*Prevalence of seat belt non-users in rear seat: proportion of rear seat passengers who seldom or never wear seat belts when riding vehicles.

*Prevalence of seat belt non-users in express buses: proportion of passengers who seldom or never wear seat belts when riding express buses.

Source: The 18th Korea Youth Risk Behavior Survey 2022 (KYRBS), <http://www.kdca.go.kr/yhs/>

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