



주간 건강과 질병

PHWR

Public Health Weekly Report

Vol. 16, No. 13, April 6, 2023

Content

독자 공지

379 「주간 건강과 질병(Public Health Weekly Report)」
발간 15주년 기념

조사/감시 보고

381 2022년 국립인천공항검역소 의뢰 해외입국자
코로나바이러스감염증-19 검사 현황
394 EIOS 시스템을 활용한 2022 카타르 월드컵
사건 기반 감시 결과분석

질병 통계

411 유산소 신체활동 실천율 추이, 2014-2021년

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 4월 6일

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

구해미

(주)메드랑

「주간 건강과 질병(Public Health Weekly Report)」 발간 15주년 기념

안은숙, 이희재, 박희빈, 안윤진, 염준섭, 유석현, 류소연, 하미나, 최보율*

질병관리청 「주간 건강과 질병」 편집팀

2023년 4월 4일은 「주간 건강과 질병(Public Health Weekly Report, PHWR)」이 발간 15주년을 맞이하는 날입니다. 「주간 건강과 질병」은 2008년에 창간되었지만, 거슬러 올라가면 1990년 「전염병예방법」(현재의 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」)에 근거하여 전염병 발생 정보를 제공하던 「법정전염병 발생정보(Communicable Diseases Monthly Report)」에서 시작합니다[1]. 국가의 질병관리 조직으로 전염병 예방과 관리를 전담하던 국립보건원이 전염병 발생 관련 정보를 전달하기 위해 이 간행물을 월간으로 발간하였고, 2001년에는 전염병 관련 정보를 더욱 신속하게 전달하기 위해 「전염병 발생주보(Communicable Diseases Weekly Report)」를 주간으로 전환하여 발간하였습니다[1-3].

2003년 중증급성호흡기증후군(Severe Acute Respiratory Syndrome, SARS)의 세계적 유행을 계기로 2004년 1월 17일 질병관리본부가 설립되었습니다. 질병관리본부는 감염병뿐만 아니라 만성병과 손상과 중독, 환경기인성 질환 등 공중보건 분야의 다양한 보건 문제를 예방하고 관리하며, 공중보건 위기 상황을 대비하고 대응하기 위한 활동을 시작하였습니다[2,4]. 이처럼 활동 영역이 확대되고, 질병관리본부가 수행하고 있는 조사와 감시, 연구, 보건 정책 및 사업 결과 등과 관련하여 보건의로 전문가와 연구자, 나아가 일반 국민에게 공유할 정보가 많이 증가하였으며, 이에 2008년 4월 4일에 「주간

건강과 질병(PHWR)」을 창간하였습니다[5].

2008년 창간 이후 「주간 건강과 질병(PHWR)」은 15년 동안 질병관리청에서 다루는 건강과 질병 관련된 조사와 감시 결과, 연구 결과, 보건 정책과 사업 결과 등을 제공하고 공유하는 데 주요 통로 역할을 하였습니다. 특히, 2015년 중동호흡기증후군(Middle East Respiratory Syndrome, MERS) 유행, 2020년 이후 코로나바이러스감염증-19(코로나19) (Corona virus disease 19, COVID-19) 팬데믹 등 새로운 감염병의 유행과 심각한 공중보건 사건 발생 시에 감시와 조사, 연구의 결과에 기반한 과학적 대비와 대응 방안을 신속하고 정확하게 제공하는 역할을 하였습니다.

코로나19 팬데믹을 겪으면서 한국의 코로나19 대응의 내용과 방법, 근거 등에 대하여 국제사회에 정보를 교류해 줄 것을 요청받았으며, 아울러 질병관리청의 다양한 활동과 관련된 공중보건 정보를 과학적 소통 매체를 통해 적극적으로 전달할 필요성을 절감하였습니다. 이에 2022년에 「주간 건강과 질병(PHWR)」이 국제적인 학술지로 도약하기 위한 계획을 세워 개편 작업을 진행하고 있습니다. 지금까지 전용 누리집 구축하여 운영하였고, 편집위원회를 구성하고 동료심사제도 개선하였으며, 국·영문 동시 발간을 시작하였습니다[6]. 앞으로 한국인은 물론 세계인의 건강 보호와 건강 증진, 질병 예방, 공중보건 위협에 대응하는 데 기여하는 것이 「주간 건강과 질

*Corresponding author: 최보율, Tel: +82-2-2220-0662, E-mail: bychoi@hanyang.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

병(PHWR)」의 역할이라는 것을 인식하고 있습니다. 그 간의 관심에 감사드리며, 향후 「주간 건강과 질병(PHWR)」에도 많은 지지와 참여를 부탁드립니다.

References

1. Park YG, Shin EC, Meng KH. A statistical standard for detecting epidemic of notifiable acute communicable diseases in Korea. *Korean J Epidemiol* 1997;19:73-80.
2. Choi YJ. Central government reform to improve disease management efficiency. In: *Proceedings of the Korean Society of Health Policy and Management Spring Conference* 2004; 2004 May 28; Seoul.
3. National Institute of Health. The report of National Institute of Health. National Institute of Health; 2001. p. 380-1.
4. Choi EK, Lee JK. Changes of global infectious disease governance in 2000s: rise of global health security and transformation of infectious disease control system in South Korea. *Korean J Med Hist* 2016;25:489-518.
5. Lee JK. The first issue of Public Health Weekly Report. *Public Health Wkly Rep* 2008;1:2.
6. Choi BY. Reform of *Public Health Weekly Report*. *Public Health Wkly Rep* 2022;15:2681-2.

2022년 국립인천공항검역소 의뢰 해외입국자 코로나바이러스감염증-19 검사 현황

정상운, 강가람, 장한솔, 박상미, 김영지, 한지혜, 홍사현, 장규식, 이은정, 남정구*

질병관리청 수도권질병대응센터 진단분석과

초 록

본 원고에서는 수도권질병대응센터 진단분석과에서 수행한 2022년도 1월부터 12월까지 코로나바이러스감염증-19(코로나19) 진단검사 결과 중에 인천공항을 통한 해외입국자의 검사 결과를 분석하였다. 2022년 진단분석과에서 수행한 총 검사 건수는 21,234건으로 이 중 6,149건의 양성률이 확인되어 29.0%의 양성률을 나타내었으며, 2021년 5.3%에 비해 많이 증가하였다. 오미크론 변이의 유행에 따라 2022년 3월까지 검사 건수는 증가하다가, 6월까지 점차 감소하였으며, 양성률 또한 5.6%로 감소하였다. 이후 다시 검사 건수와 양성률이 증가하기 시작하여 12월까지 34.9%에서 59.3%의 양성률이 유지되었다. 코로나19 검사는 총 128개국으로부터 입국한 해외입국자를 대상으로 수행되었고 이 중 상위 15개국은 미국, 베트남, 일본 등의 순이었으며, 상위 15개국의 검사 건수는 전체의 77.7%를 차지하는 16,498건으로 확인되었고, 상반기에는 미국, 일본, 캐나다 등의 검사 건수가 많았으며, 하반기에는 필리핀, 태국, 베트남 등의 검사 건수가 증가한 것으로 나타났다. 상위 15개국을 포함한 국가별 월별 양성률의 경우, 대부분의 국가에서 전체 양성률 변화와 유사한 양상을 나타내었다. 이러한 경향은 오미크론 출현과 백신 접종률 증가로 인해 국내를 포함한 세계적인 코로나19의 발생이 안정화됨에 따른 국가별 완화된 방역 조치의 결과인 것으로 추정되며, 수도권질병대응센터 진단분석과에서는 코로나19와 같이 해외 유래 감염병의 국내 유입을 검역단계에서 효과적으로 차단하고 관리하기 위해 신속·정확한 검사체계를 유지할 예정이다.

주요 검색어: 코로나바이러스감염증-19; 실험실 진단; 검역; 해외유입감염병

서 론

수도권질병대응센터 진단분석과는 신종코로나바이러스 감염증 실험실 검사 확대 계획에 따라 전신인 인천공항검역소 검사실에서 2020년 1월 31일부터 real-time PCR 검사법 기반의 진단검사 업무를 개시하였으며, 2020년 9월 질병대응센

터 진단분석과로 개편된 이후에는 수도권역의 관할 국립검역소에서 의뢰되는 해외입국자의 코로나바이러스감염증-19(코로나19)에 대한 진단검사와 양성 검체에 대한 변이형 분석 업무를 수행하고 있다.

2023년 2월 9일을 기준으로 총 98,345건의 코로나19 진단검사를 수행하였고 9,584건의 양성을 확인하여 9.7%의 총

Received February 27, 2023 Revised March 14, 2023 Accepted March 15, 2023

*Corresponding author: 남정구, Tel: +82-32-740-2715, E-mail: jeonggu64@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?**

2019년 중국에서 발생하여 전 세계로 전파된 코로나19의 유행은 2022년도에도 지속되고 있다.

② 새로이 알게 된 내용은?

2022년 인천공항 입국자의 코로나19 검사 건수는 21,234건으로 낮아졌지만, 양성률은 2021년에 비해 5.5배 증가하였다.

③ 시사점은?

백신 접종률의 증가와 감염력은 높지만, 위증증과 치사율이 낮은 오미크론 변이가 유행함에 따라 2022년도 코로나19의 발생 양상이 점차 안정화되고 있으므로 새로운 변이형의 출현을 감시하고 위험성을 평가하는 방역 정책의 전환이 필요할 것으로 생각한다.

양성률을 나타내고 있다. 2022년 해외입국자에 대한 검사 건수는 총 23,664건이며 이 중 6,214건에 대한 양성이 확인되었다(양성률 26.3%). 이는 2022년도 국내에서 확인된 전체 해외입국자 양성 건수 46,290건의[1] 13.4%를 차지한다. 본 원고에서는 2022년도 국립인천공항검역소를 통해 의뢰된 해외입국자의 코로나19 검사 결과에 대한 분석내용을 보고하고자 한다.

방 법**1. 코로나19 유전자 검출검사**

수도권질병대응센터 진단분석과에서는 해외 감염병에 대한 신속한 검사를 위해 24시간 검사실 운영체제를 유지하고 있다. 코로나19 검사의 경우 관할 검역소로부터 의뢰된 해외입국자 검체의 일부를 소분하여 핵산을 추출하고, 실시간 유전자 증폭 검사를 수행하여 결과를 확인한 후 검사 결과를 보고하고 검사통계처리를 하고 있다.

전체적인 진단검사 과정은 COVID-19 검사실 진단 지침 제5판[2]과 Hong 등[3]에 의해 발표된 실험실 진단 가이드라인에 따라 수행하였다. 진단분석과로 의뢰된 검체는 코로나19 검역대응지침에 따라 검역과정에서 확인된 해외입국 유증상자의 비인두 도말이며, 검체로부터 핵산추출 자동화 장비의 제조사 매뉴얼에 따라 핵산을 추출하였고, SARS-CoV 2 유전자의 검출은 식품의약품안전처에서 진단용으로 승인받은 제품의 사용 매뉴얼을 준수하였다.

진단분석과에서는 검사업무의 전문성과 수행 적합성 유지를 위해 주요 장비에 대한 검교정 및 자체 내부 정도관리로서 검사 시약 Lot 변경에 따른 적합성 평가와 신규 검사인력에 대한 검사역량평가를 실시하고 있으며, 본청 주관의 외부 숙련도 평가에 참여하여 통과함으로써 검사 결과에 대한 신뢰성을 유지하고 있다.

2. 검사실적 분석

본 분석에서는 주로 국립인천공항검역소에서 검체 채취일 기준으로 2022년 1월 1일부터 12월 31일까지 의뢰된 검사 중 직원, 의료지원 인력 등 기타에 대한 검사 2,023건을 제외한 해외 유입 사례 21,234건에 대한 검사 결과를 대상으로 하였다.

결 과**1. 연도별 검사실적 및 양성률 변화**

2022년 진단분석과에서 수행된 총 검사 건수는 21,234건으로 이 중 6,149건의 양성이 확인되어 29.0%의 양성률을 나타내었다. 검사 건수의 경우 2020년, 2021년에 비해 지속적으로 감소되었으나 양성 건수는 2020년, 2021년에 각각 3.8%, 5.3%인 것에 비해[4] 2022년에 29.0%로 크게 증가한 것으로 확인되었다(그림 1).

2. 2022년도 주차별 검사실적 및 양성률 변화

2022년도의 경우 2021년도 12월 말부터 오미크론 변이와 관련한 검역 대응 강화 조치(10-5판)로 인해 증가한 검사 건수가 3월 중순 12주차까지 유지되었으며, 이후 6월까지 지속적으로 검사 건수 및 양성 건수가 감소되었다. 6월 중순 이후 25주차부터는 다시 검사 건수와 양성률이 증가하기 시작하였으며 증가추세는 2022년 12월 말 52주차까지 유지되었다. 주차별 양성률의 경우 5주차까지는 10% 이상(14.5-34.0%)이었고, 이후 22주차까지 약 10% 이하(3.3-9.2%)로 유지되다가, 23주차부터 30.4%로 증가하여 52주차까지 34.9%에서 59.3%의 양성률이 지속되었다(그림 2).

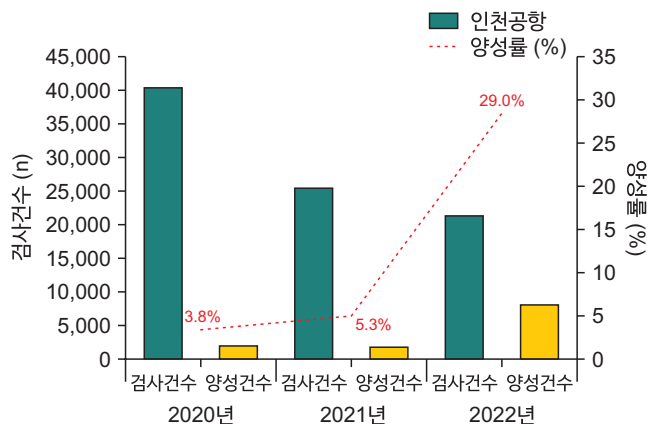


그림 1. 연도별 검사실적 및 양성률 변화(2020-2022)

3. 2022년도 검사대상자 출국 국가별 검사실적 및 양성률 변화

2022년도에 진단분석과로 검사 의뢰된 검사대상자는 총 128개국으로부터 입국한 해외입국자로서 검사의뢰 건수가 많은 상위 15개국은 미국, 베트남, 일본, 태국, 프랑스, 인도, 필리핀, 캐나다, 독일, 인도네시아, 튀르키예 공화국, 이탈리아, 중국, 호주, 스페인 순이었다. 이들 상위 15개국의 검사 건수는 총 16,498건으로 전체 검사 건수의 77.7%를 차지하였다(그림 3).

월별 국가별 분포양상을 보면 상반기(1월-6월)에 미국, 일본, 캐나다, 중국, 호주, 튀르키예 등의 검사수요가 많았으며, 하반기(7월-12월)의 경우 스페인, 이탈리아, 필리핀, 프랑스, 태국, 베트남, 중국, 일본 등의 수요가 증가한 것으로 나타났다. 특히 중국과 일본의 경우는 3, 4월과 11, 12월에 검사수요가 증가하였다(그림 3).

해외입국자의 출국 국가별 월별 양성률의 경우 상위 15개국을 포함한 대부분의 국가에서 상반기 중 1월부터 5월까지 감소하다가, 6월에 증가하기 시작하여 7월부터 12월까지 하반기에 증가추세가 유지되는 경향을 나타내었다(그림 4). 이 중 미국과 캐나다의 경우는 검사량이 상반기에 비해 하반기에 감소하였으나 양성률은 하반기에 증가한 사례로서, 검사수요가 가장 많은 미국으로부터 입국한 경우 월평균 검사 건수가 상반기 586건에서 하반기 291건으로 감소하였지만, 월평균

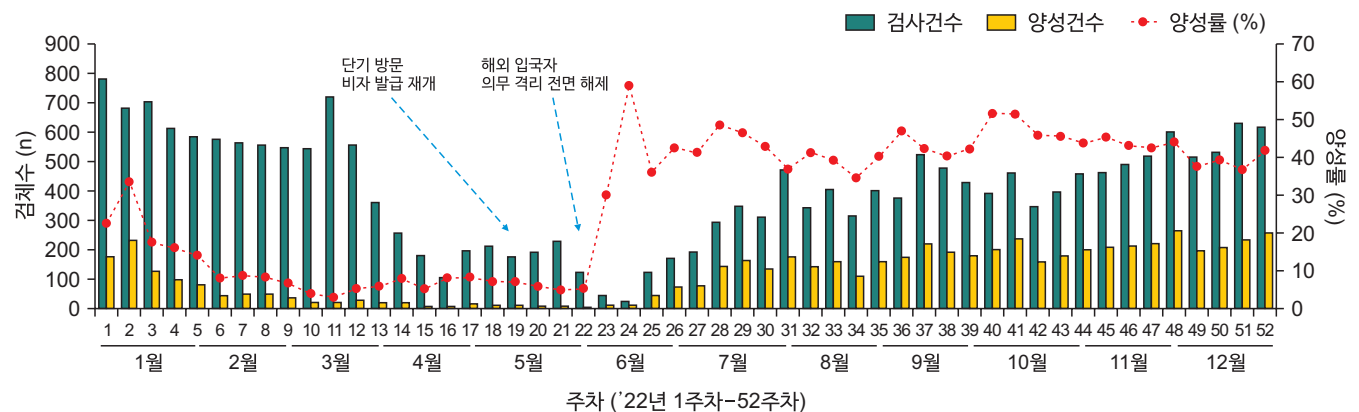


그림 2. 2022년도 주차별 검사실적 및 양성률 변화

검사 건수별 순위 상위 15개국 (기간: 2022년1월-12월)				
순위	국가명	검사건수	양성건수	양성률 (%)
1	미국	5,263	1,306	24.8
2	베트남	2,056	712	34.6
3	일본	1,533	290	18.9
4	태국	1,152	431	37.4
5	프랑스	880	374	42.5
6	인도	746	173	23.2
7	필리핀	726	192	26.4
8	캐나다	621	84	13.5
9	독일	595	195	32.8
10	인도네시아	528	122	23.1
11	튀르키예 공화국	521	271	52.0
12	이탈리아	518	259	50.0
13	중국	473	109	23.0
14	호주	444	83	18.7
15	스페인	442	184	41.6

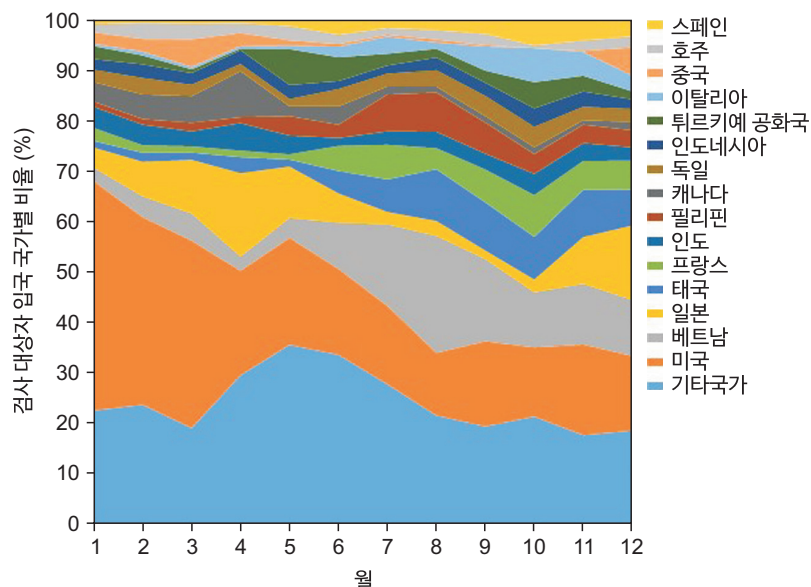


그림 3. 검사 건수별 순위 상위 15개국의 월별 검사 분포 현황

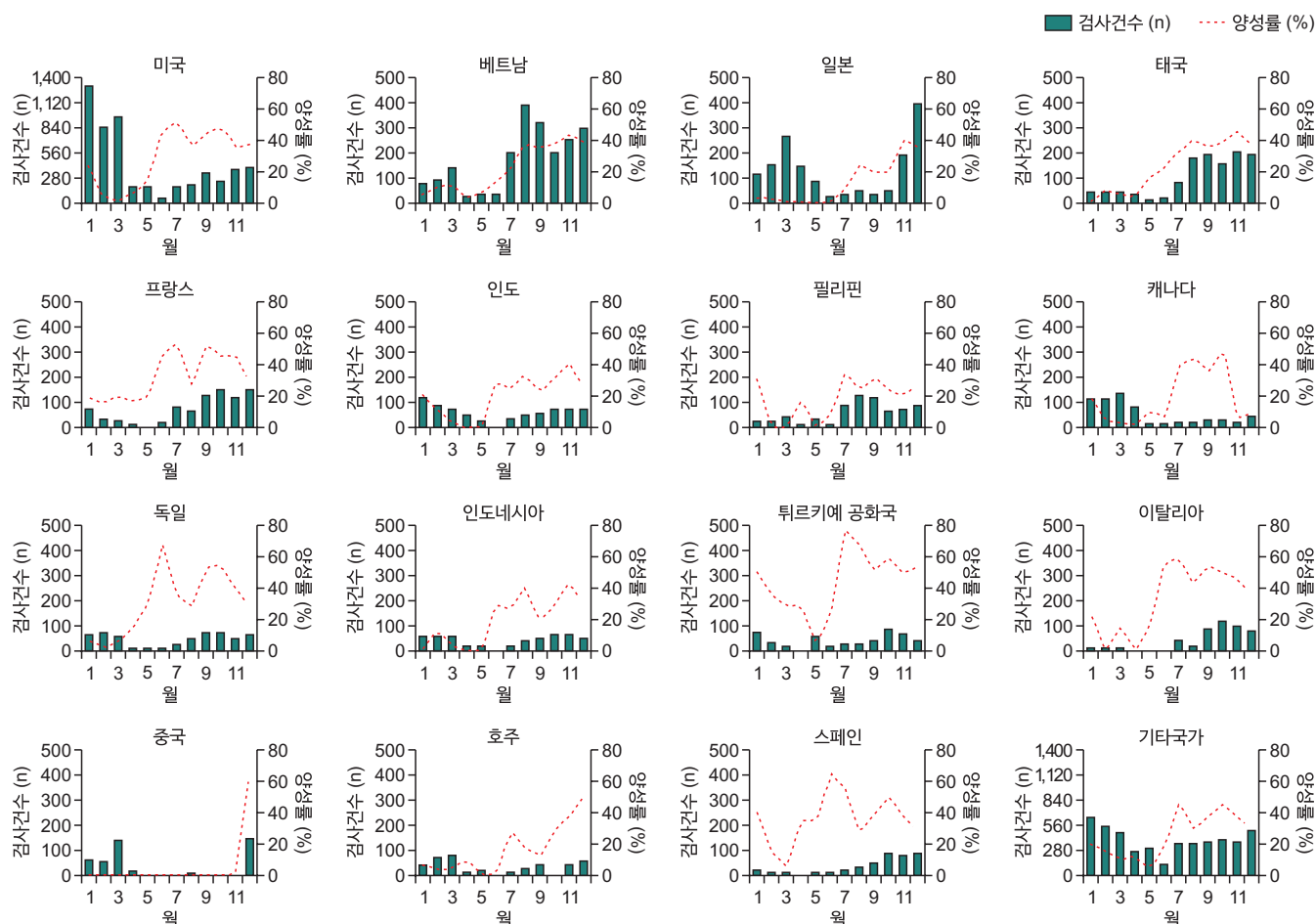


그림 4. 출국 국가별 월별 검사 건수 및 양성률 분포 현황

양성률은 상반기 14.2%에서 하반기 46.2%로 약 3.3배 정도 증가하였다.

인도에서 입국한 경우 상반기와 하반기 월평균 검사량이 각각 63건, 62건으로 유사하였지만, 월평균 양성률은 상반기 12.0%에서 하반기 34.5%로 약 2.9배 정도 증가한 사례로서 인도네시아, 호주, 독일로부터의 입국자 검사에서도 유사하게 확인되었다.

또한 베트남, 태국, 프랑스, 필리핀, 이탈리아, 스페인 등은 상반기에 비해 하반기에 증가된 검사 건수와 양성률을 나타낸 사례로서 베트남에서 입국한 경우 월평균 검사량이 하반기에 276건으로 상반기 67건에 비해 약 4.1배 증가하였고 월평균 양성률 또한 상반기 10.2%에서 하반기 40.6%로 약 4배 정도 증가한 것으로 확인되었다.

중국에서 입국한 경우 2022년도에 총 473건이 검사되었으며 1월부터 3월까지 월평균 88건이 검사된 후 4월부터 11월까지 월평균 8건으로 감소하였다가 12월에 크게 증가하여 149건 검사가 수행되었다. 양성률의 경우도 1월부터 11월까지 검사 의뢰된 324건에 대해서는 양성이 확인되지 않았으나 12월 검사에서 109건의 양성이 확인되어 73.2%의 높은 양성률을 나타내어 다른 국가로부터의 입국자들과 차이를 나타내었다.

결론

인천공항을 통해 입국한 해외 입국자 대상으로 2022년도 코로나19 검사실적에 대하여 월별 양성률 변화, 출국 국가별 검사 건수 및 양성률 변화 양상에 대해 분석하였다.

2022년도의 특성은 1월부터 6월 초까지 코로나19 검사 건수 및 양성률이 감소하다가 6월 말부터 검사 건수와 양성률이 크게 증가한 것이다. 2021년도 말에는 감염력과 백신면역 회피능이 2배 정도 높지만, 상대적으로 위증증과 치명률이 낮은 오미크론 변이가 출현하여 기존 유행형인 델타변이를 빠르게

게 대체되었으며[5,6], 이와 동시에 2020년 12월에 영국에서 첫 접종이 이루어진 백신에 대한 접종률도 높아짐에 따라 전문가들은 오미크론형의 유행으로 결국에는 코로나19 역시 인플루엔자처럼 토착화되어 관리할 수 있을 것으로 예측하였다[6]. 따라서 2021년 12월 말 오미크론 변이 유행에 따라 세계적인 발생 건수는 2022년 1월 27일 기준 3,723,746건으로 증가하였으나 이후 점차 감소되어 5월 30일 기준 356,620건으로 크게 낮아졌다[7]. 결국 이러한 세계적 추세에 따라 우리나라의 해외입국자에 대한 검사수요 및 양성률은 2022년도 상반기에 낮아진 것으로 보인다.

이렇듯 코로나19의 신규 발생이 감소함에 따라 국가별로 방역 대응이 완화된 것이 시작되었고, 우리나라도 2022년 5월에 2020년 4월부터 잠정 중단되었던 단기 방문 비자 발급이 재개되고[8] 예방접종 완료자에 대해 의무격리를 면제하였으며[9], 6월에는 해외입국자를 대상으로 하는 의무격리를 전면 해제하였다[10]. 이에 2022년도 하반기에는 해외여행이 증가함에 따라[11] 검사 건수와 양성률이 증가한 것으로 추정된다.

수도권질병대응센터 진단분석과에서는 코로나19와 같은 해외 유래 감염병의 국내 유입을 검역단계에서 효과적으로 차단하고 관리하기 위해 신속하고 정확한 검사체계를 유지할 예정이다. 이를 위하여 긴급 검사의뢰가 가능하도록 24시간 검사실 운영체제를 연중 상시 운영하고 신속한 결과 회신을 위하여 검체 접수 후 6시간 이내 검사 결과가 보고될 수 있도록 검사체계를 유지할 예정이다. 또한 검사결과에 대한 정확도와 신뢰성을 확보하기 위해 외부기관에서 주최하는 숙련도 평가에 참여하고 시약, 장비, 인력에 대한 관리를 강화하여 최적의 검사 수행 환경을 유지할 계획이다. 이외에 국내로 유입되는 해외 유입 감염병 병원체에 대한 감시 강화를 위해 검사 가능 감염병 검사법과 분석법을 지속적으로 확대할 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: SOJ. Data curation: SH, KSC. Formal analysis: KK, HJ. Investigation: EJL. Methodology: SP, YJK, JH. Project administration: JGN. Validation: SOJ. Writing – original draft: SOJ. Writing – review & editing: JGN.

References

1. Korea Disease Control and Prevention Agency. COVID-19 DashBoard [Internet]. Korea Disease Control and Prevention Agency; [cited 2022 Feb 3]. Available from: <https://ncv.kdca.go.kr/covdash/biz/dsbd/covDsbdOcrn.do>
2. Korean Society for Laboratory Medicine. Guidelines for the laboratory diagnosis of COVID-19 in Korea. 5th ed. Korea Disease Control and Prevention Agency; 2021.
3. Hong KH, Lee SW, Kim TS, et al. Guidelines for laboratory diagnosis of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Korea. *Ann Lab Med* 2020;40:351-60.
4. Jung SO, Kang K, Jang H, et al. A brief report of COVID-19 test results of overseas entrants to Republic of Korea as requested by two quarantine stations in 2021. *Public Health Wkly Rep* 2022;15:1453-59.
5. Chen J, Wang R, Gilby NB, Wei GW. Omicron variant (B.1.1.529): infectivity, vaccine breakthrough, and antibody resistance. *J Chem Inf Model* 2022;62:412-22.
6. Xue L, Jing S, Zhang K, Milne R, Wang H. Infectivity versus fatality of SARS-CoV-2 mutations and influenza. *Int J Infect Dis* 2022;121:195-202.
7. WHO. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard [Internet]. WHO; [cited 2023 Feb 2]. Available from: https://covid19.who.int/?adgroupsurvey={adgroupsurvey}&gclid=EA1aIQobChMI4puFu7CU_QIVHdpMAh0DqA6xEAAAYASABegLmhvD_BwE
8. Ministry of Justice Press Release (May 19 2022) Available from: <https://www.korea.kr/news/pressReleaseView.do?newsId=156507954>
9. Office for Government Policy Coordination Press Release (April 15 2022) Available from: <https://www.korea.kr/news/pressReleaseView.do?newsId=156503648>
10. Ministry of Health and Welfare Press Release (June 3 2022) Available from: <https://www.korea.kr/news/pressReleaseView.do?newsId=156510154>
11. Tourism Statistics for June 2022 [Internet]. Korea Tourism Organization; 2022 [cited 2022 Jul 28]. Available from: <https://datalab.visitkorea.or.kr/site/portal/ex/bbs/View.do;ksessionid=8Ji3ygwIFeOQRexDkVPh7I9dzvolBCS9MdKg1MCe.wiws02?cbIdx=1127&bcIdx=301281&pageIndex=1>

A Brief Report of COVID-19 Test Results of Overseas Entrants to Korea as Requested by National Incheon Airport Quarantine Station in 2022

Sang Oun Jung, Karam Kang, Hanseul Jang, Sangmi Park, Young Jee Kim, Jihye Han,
Sahyun Hong, Kyu-Sik Chang, Eun-Jung Lee, Jeong-Gu Nam*

Division of Laboratory Diagnosis Analysis, Capital Regional Center for Disease Control and Prevention,
Korea Disease Control and Prevention Agency, Incheon, Korea

ABSTRACT

We analyzed the COVID-19 test results of overseas entrants through Incheon International Airport in 2022. The total number of tests was 21,234, of which 6,149 were confirmed positive, and the positive rate was 29.0%, a significant increase from 5.3% in 2021. The increased test number, due to the prevalence of Omicron, was lasted until March 2022 and gradually decreased until June. The positive rate was also decreased to 5.6% in June. After that, the test number and positive rate began to increase again, and the positive rate was maintained from 34.9% to 59.3% until December. The COVID-19 tests were conducted on overseas entrants from 128 countries. The order of the top 15 countries was United States, Vietnam, Japan, etc. The number of tests in the top 15 countries was 16,498, which was 77.7% of the total number of tests. In the first half of the year, there were many tests conducted in the United States, Japan, Canada, etc., and in the second half, increased number of tests was confirmed in Philippines, Thailand, Vietnam, etc. The positive rates for each country showed a similar trend to the overall positive rate changes in most country including the 15 countries. This trend is presumed to be the result of mitigation of quarantine measures by stabilizing of the outbreak of COVID-19 due to Omicron and vaccination. As such, we will maintain a rapid and accurate laboratory inspection system to prevent and control infectious diseases derived from abroad such as COVID-19 at quarantine stage.

Key words: COVID-19; Laboratory diagnosis; Quarantine; Imported infectious diseases

*Corresponding author: Jeong-Gu Nam, Tel: +82-32-740-2715, E-mail: jeonggu64@korea.kr

Introduction

In accordance with the plan to expand laboratory testing for coronavirus disease 2019 (COVID-19), the Division of Laboratory Diagnosis Analysis, Capital Regional Center for

Disease Control and Prevention began diagnostic testing using real-time polymerase chain reaction from January 31, 2020, at the Incheon Airport National Quarantine Station. In addition, after being reorganized into the Division of Laboratory Diagnosis Analysis, Capital Regional Center for Disease

Key messages

① What is known previously?

The pandemic of COVID-19, which occurred in China in 2019 and spread worldwide, continues in 2022.

② What new information is presented?

The number of tests for COVID-19 for overseas entrants through Incheon International Airport in 2022 decreased to 21,234, but the positive rate increased 5.5 times compared to 2021.

③ What are implications?

Due to the increase of vaccination and the prevalence of Omicron, with high infectivity but low severity and fatality, the epidemic pattern of COVID-19 in 2022 is gradually stabilizing. Therefore, it is necessary to change the inspection system to monitoring the emergence and risk assessment of new variants.

Control and Prevention in September 2020, diagnostic testing for COVID-19, as requested by the national quarantine stations in the capital region, and variant analysis of positive cases are being performed for overseas entrants.

As of February 9, 2023, a total of 98,345 COVID-19 diagnostic tests were conducted, and 9,584 positive cases were confirmed, with a total positive rate of 9.7%. In 2022, a total of 23,664 COVID-19 diagnostic tests were conducted for overseas entrants, of which 6,214 positive cases were confirmed (positive rate: 26.3%). This result accounts for 13.4% of the 46,290 positive cases [1] of overseas entrants confirmed in the Republic of Korea (ROK) in 2022. This study aimed to present the analysis of the COVID-19 diagnostic test results of overseas entrants, as requested by the Incheon Airport National Quarantine Station in 2022.

Methods

1. COVID-19 Gene Detection Test

The Division of Laboratory Diagnosis Analysis, Capital Regional Center for Disease Control and Prevention maintains a 24-hour laboratory operating system for rapid testing of overseas infectious diseases. For COVID-19 diagnostic tests, nucleic acids are extracted by subdividing a portion of the sample obtained from overseas entrants, as requested by the competent quarantine station. The results are obtained using real-time gene amplification testing and reported, and the test statistics are processed.

The overall diagnostic testing process was performed according to the 5th edition of the Guidelines for the Laboratory Diagnosis of COVID-19 in the ROK [2] and the Guidelines for the Laboratory Diagnosis published by Hong et al. [3]. Sampling using nasopharyngeal swabs is requested by the Division of Laboratory Diagnosis Analysis. A nasopharyngeal swab is obtained from a symptomatic overseas entrant who has been identified in the quarantine process according to the COVID-19 Quarantine Response Guidelines. Nucleic acid is extracted from the swab sample according to manufacturer's instructions of the automated nucleic acid extraction equipment. In addition, the severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) gene is detected using a diagnostic kit approved by the Ministry of Food and Drug Safety, according to manufacturer's instructions.

To ensure standardization of expertise and performance conformity of the diagnostic testing, the Division of Laboratory Diagnosis Analysis conducts verification and calibration of all major equipment, including the conformity assessment according to the test reagent lot changes as internal quality

control and the test capability assessment for new testing personnel. The reliability of the test results is verified and maintained by participating in and passing the external proficiency assessment supervised by the headquarters.

2. Analysis of Test Performance

This analysis mainly targeted the test results of 21,234 overseas entrants, excluding 2,023 cases including employees and medical support personnel, as per tests requested by the Incheon Airport National Quarantine Station, with sample collection performed from January 1 to December 31, 2022.

Results

1. Changes in Test Performance and Positive Rate by Year

The total number of tests performed by the Division of Laboratory Diagnosis Analysis in 2022 was 21,234. Of these, 6,149 positive cases were confirmed, indicating a positive rate of 29.0%. Although the number of tests has continued to decrease in 2022 compared with that in 2020 and 2021, the positive rate has significantly increased to 29.0% in 2022 compared with the 3.8% and 5.3% in 2020 and 2021, respectively [4] (Figure 1).

2. Changes in Test Performance and Positive Rate by Week in 2022

In 2022, the number of tests increased from the end of December 2021, owing to the strengthened quarantine responses (10-5th edition) related to the Omicron variant, and was maintained until the 12th week in mid-March 2022. Thereafter, the number of tests and the positive rate continued

to decrease until June 2022. After mid-June 2022, the number of tests and the positive rate began to increase again from the 25th week, and the increasing trend remained until the 52nd week of the end of December 2022. The positive rate by week was more than 10% (14.5–34.0%) until the 5th week, remained below approximately 10% (3.3–9.2%) until the 22nd week, and then increased to 30.4% from the 23rd week. Furthermore, the positive rate continued to increase from 30.4% to 59.3% until the 52nd week (Figure 2).

3. Changes in Test Performance and Positive Rate by Country of Departure for Test Subjects in 2022

In 2022, COVID-19 diagnostic testing was performed, as requested by the Division of Laboratory Diagnosis Analysis, for test subjects who were overseas entrants from a total of 128 countries. The top 15 countries with a large number of test requests were as follows: the United States, Vietnam, Japan, Thailand, France, India, Philippines, Canada, Germany, Indonesia, Republic of Türkiye, Italy, China, Australia, and Spain. The number of tests conducted for overseas entrants from these 15 countries was 16,498, accounting for 77.7% of

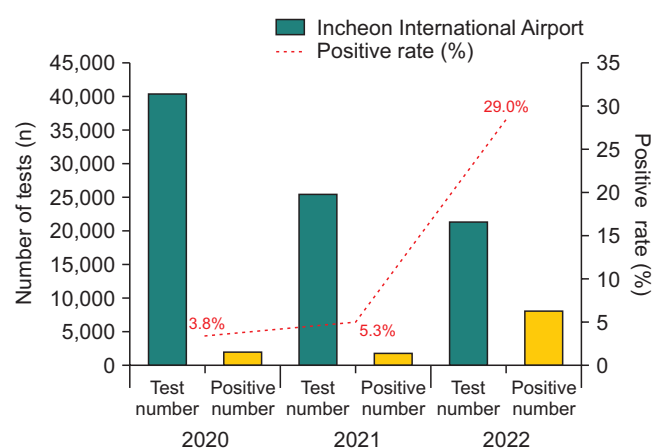


Figure 1. Annual distribution of test results and positive rates (2020–2022)

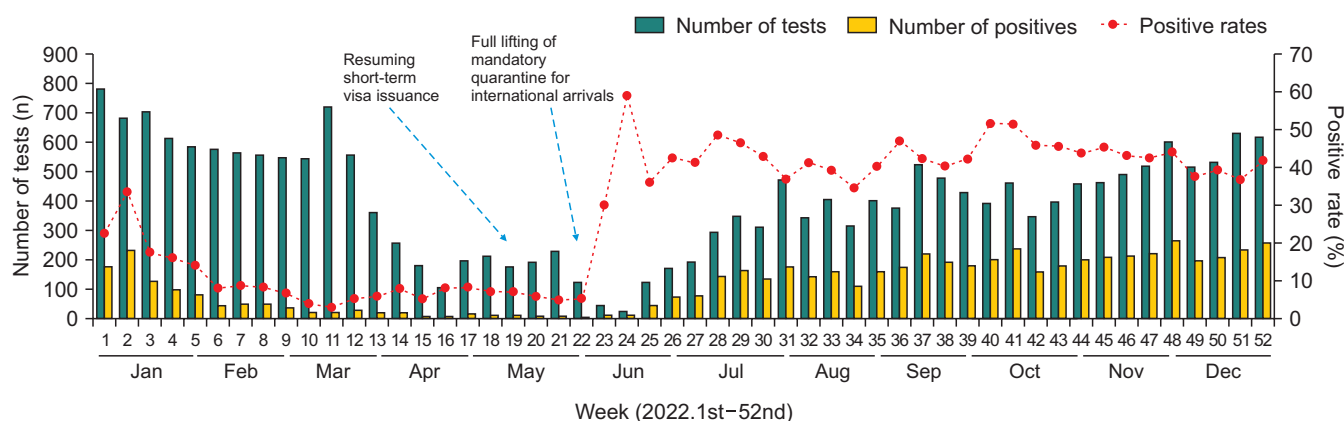


Figure 2. Weekly distribution of test results and positive rates in 2022

Order	Country	Test number	Positive case	Positive rate (%)
1	United States	5,263	1,306	24.8
2	Vietnam	2,056	712	34.6
3	Japan	1,533	290	18.9
4	Thailand	1,152	431	37.4
5	France	880	374	42.5
6	India	746	173	23.2
7	Philippine	726	192	26.4
8	Canada	621	84	13.5
9	Germany	595	195	32.8
10	Indonesia	528	122	23.1
11	Turkey	521	271	52.0
12	Italy	518	259	50.0
13	China	473	109	23.0
14	Australia	444	83	18.7
15	Spain	442	184	41.6

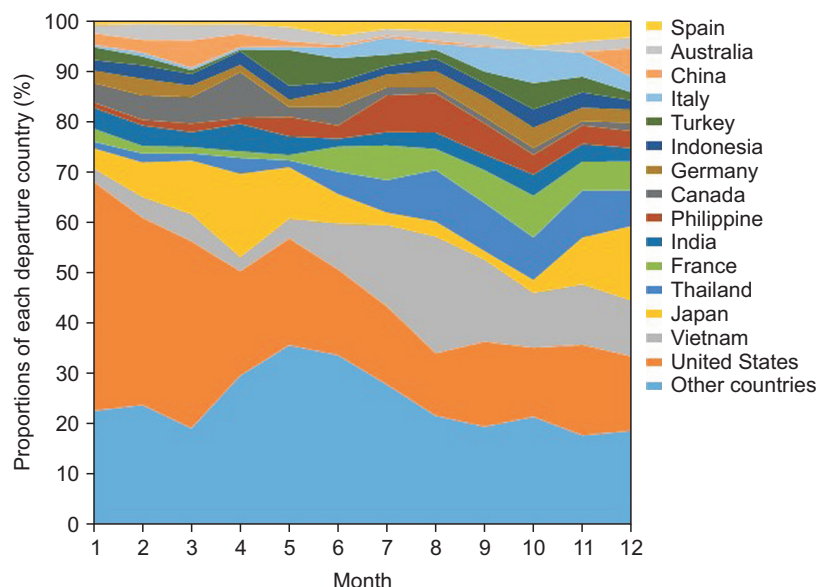


Figure 3. Monthly distribution of test results in top 15 countries with a large number of tests

the total number of tests (Figure 3).

According to the monthly distribution pattern by country, the demand for testing of overseas entrants from the United States, Japan, Canada, China, Australia, and the Republic of Türkiye was high in the first half of 2022 (January to June), and then, this demand for testing of overseas entrants from Spain, Italy, Philippines, France, Thailand, Vietnam, China, and Japan increased in the second half of the year (July to December). In particular, the demand for testing increased for overseas entrants from China and Japan in March, April,

November, and December (Figure 3).

In most countries, including the top 15 countries, the monthly positive rate among overseas entrants according to country of departure decreased from January to May in the first half of the year, and then, this rate began to increase in June, and the positive rate continued to increase in the second half of the year from July to December (Figure 4). Of these, the test volume from the United States and Canada decreased in the second half of the year compared with that in the first half, but the positive rate increased in the second half of the year.

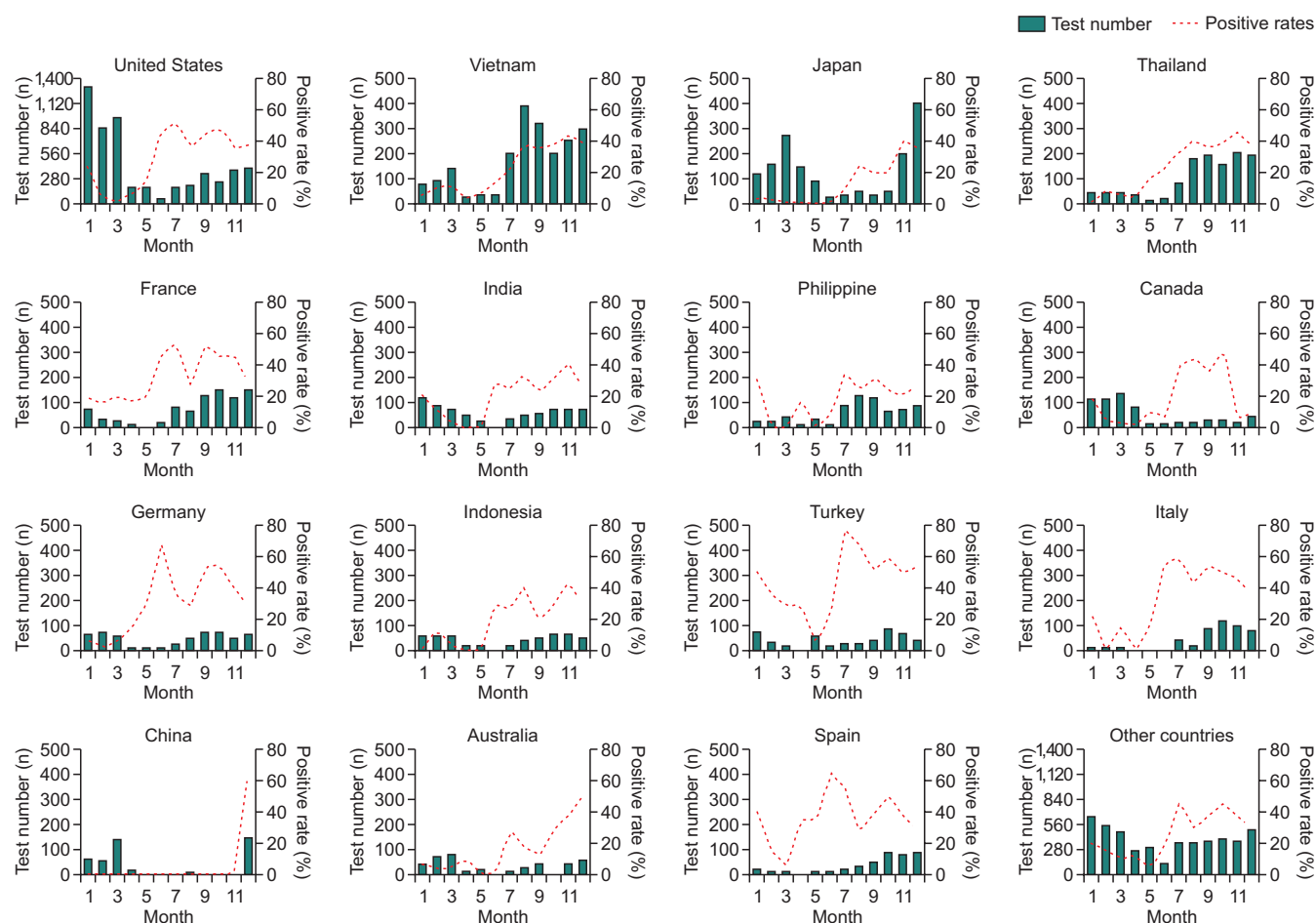


Figure 4. Monthly distribution of test results and positive rates by departure country

The average monthly number of tests decreased from 586 in the first half of the year to 291 in the second half for overseas entrants from the United States, which had the highest demand for testing. Furthermore, the average monthly positive rate increased by approximately 3.3 times from 14.2% in the first half to 46.2% in the second half of the year.

For overseas entrants from India, the average monthly test volume in the first and second halves of the year was similar at 63 and 62 cases, respectively. However, the average monthly positive rate increased by approximately 2.9 times from 12.0% in the first half to 34.5% in the second half of the year, which was similar to the pattern of testing for overseas entrants from Indonesia, Australia, and Germany.

Vietnam, Thailand, France, Philippines, Italy, and Spain showed an increased number of tests and an increased positive rate in the second half compared with the results in the first half of the year. Moreover, the average monthly test volume of overseas entrants from Vietnam increased by approximately 4.1 times, from 67 cases in the first half to 276 cases in the second half of the year. The average monthly positive rate also increased by approximately four times, from 10.2% in the first half to 40.6% in the second half of the year.

In 2022, a total of 473 overseas entrants from China were tested, with an average monthly number of 88 cases from January to March, and then, the monthly average number decreased to 8 cases between April and November. Subsequently,

a significant increase was observed in the monthly average number in December, with 149 tests performed. As for the positive rate, no positive cases were confirmed among the 324 cases for whom testing was requested from January to November. In contrast, 109 positive cases were confirmed in December, indicating that the positive rate was high at 73.2%, and this pattern differed for overseas entrants of other countries.

Discussion

As described above, this study presents the performance results of COVID-19 diagnostic testing conducted in 2022 for overseas entrants passing through Incheon International Airport, as requested by the Division of Laboratory Diagnosis Analysis. The changes in the positive rate by year and month, the number of tests by country of departure, and the pattern of change in the positive rate were analyzed.

The key findings related to 2022 were that both the number of tests and the positive rate decreased from January to early June. Conversely, the number of tests and the positive rate increased significantly from the end of June. At the end of 2021, the Omicron variant, which has approximately double the infectivity and vaccine immune escape but a relatively lower severity and fatality rate compared with the original strain, appeared and rapidly replaced the Delta variant, which was the conventional epidemic strain [5,6]. At the same time, as the COVID-19 vaccination rate increased following the first vaccination in the UK in December 2020, experts predicted that with the change to an Omicron-dominant epidemic, COVID-19 would eventually become endemic and manageable, like influenza [6]. It was observed that following the

identification of the Omicron variant at the end of December 2021, the number of cases worldwide increased to 3,723,746, as of January 27, 2022, but this number has since gradually but significantly decreased to 356,620, as of May 30, 2022 [7]. As a result of this global trend, the demand for testing and the positive rate for overseas entrants in the ROK seem to have decreased in the first half of 2022.

As the number of new COVID-19 cases decreased, the quarantine responses in each country have also begun to ease. In the ROK, issuing of short-term visitor visas, which was temporarily suspended from April 2022, has resumed. In May 2022 [8], exemptions to mandatory quarantine were available for those who have completed vaccination [9]. Mandatory quarantine for overseas entrants was completely lifted in June [10]. Accordingly, in the second half of 2022, the number of tests and the positive rate may have both increased due to increased overseas travel [11].

The Division of Laboratory Diagnosis Analysis, Capital Regional Center for Disease Control and Prevention plans to maintain a rapid and accurate testing system to effectively block and manage the inflow of foreign infectious diseases, such as COVID-19, into the ROK during the quarantine phase. To this end, the 24-hour laboratory operating system will be operated 24 hours a day, seven days a week, to facilitate urgent testing requests, and the test system will be maintained so that test results can be reported within 6 hours of receiving the samples to ensure prompt response. In addition, to ensure the accuracy and reliability of the test results, proficiency assessment conducted by external institutions has been planned, aiming to maintain the optimal test performance environment by strengthening the management of reagents, equipment, and personnel. We also planned to continuously expand the

capacity to detect identifiable infectious diseases via various testing and analytical methods to strengthen our surveillance of infectious disease pathogens being introduced into the ROK.

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: SOJ. Data curation: SH, KSC. Formal analysis: KK, HJ. Investigation: EJJ. Methodology: SP, YJK, JH. Project administration: JGN. Validation: SOJ. Writing – original draft: SOJ. Writing – review & editing: JGN.

References

1. Korea Disease Control and Prevention Agency. COVID-19 DashBoard [Internet]. Korea Disease Control and Prevention Agency; [cited 2022 Feb 3]. Available from: <https://ncv.kdca.go.kr/covdash/biz/dsbd/covDsbdOcrn.do>
2. Korean Society for Laboratory Medicine. Guidelines for the laboratory diagnosis of COVID-19 in Korea. 5th ed. Korea Disease Control and Prevention Agency; 2021.
3. Hong KH, Lee SW, Kim TS, et al. Guidelines for laboratory diagnosis of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Korea. *Ann Lab Med* 2020;40:351–60.
4. Jung SO, Kang K, Jang H, et al. A brief report of COVID-19 test results of overseas entrants to Republic of Korea as requested by two quarantine stations in 2021. *Public Health Wkly Rep* 2022;15:1453–59.
5. Chen J, Wang R, Gilby NB, Wei GW. Omicron variant (B.1.1.529): infectivity, vaccine breakthrough, and antibody resistance. *J Chem Inf Model* 2022;62:412–22.
6. Xue L, Jing S, Zhang K, Milne R, Wang H. Infectivity versus fatality of SARS-CoV-2 mutations and influenza. *Int J Infect Dis* 2022;121:195–202.
7. WHO. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard [Internet]. WHO; [cited 2023 Feb 2]. Available from: https://covid19.who.int/?adgroupsurvey={adgroupsurvey}&gclid=EA1aIQobChMI4puFu7CU_QIVHdpMAh0DqA6xEAAAYASABEgLmhvD_BwE
8. Ministry of Justice Press Release (May 19 2022) Available from: <https://www.korea.kr/news/pressReleaseView.do?newsId=156507954>
9. Office for Government Policy Coordination Press Release (April 15 2022) Available from: <https://www.korea.kr/news/pressReleaseView.do?newsId=156503648>
10. Ministry of Health and Welfare Press Release (June 3 2022) Available from: <https://www.korea.kr/news/pressReleaseView.do?newsId=156510154>
11. Tourism Statistics for June 2022 [Internet]. Korea Tourism Organization; 2022 [cited 2022 Jul 28]. Available from: <https://datalab.visitkorea.or.kr/site/portal/ex/bbs/View.do;ksessionid=8Ji3ygwIFeOQRexDkVPh7I9dzvolBCS9MdKg1MCe.wiws02?cbIdx=1127&bcIdx=301281&pageIndex=1>

EIOS 시스템을 활용한 2022 카타르 월드컵 사건 기반 감시 결과분석

채충만¹, 오지영¹, 김용문¹, 이선영¹, 김지혁¹, 홍수진², 김수현³, 이지아¹, 탁상우^{1*}¹질병관리청 위기대응분석관 위기분석담당관, ²질병관리청 감염병위기대응국 신종감염병대응과, ³질병관리청 경남권질병대응센터 감염병대응과

초 록

대규모 군중이 모이는 국제적인 행사는 감염병의 확산을 일으킬 수 있으며 짧은 기간에 대규모 인구 이동이 발생하고 참가국 입장에서 감염병 발생 정보에 대한 접근성이 떨어지기 때문에 사건 기반 감시체계를 활용한 공중보건 위협요소에 대한 감시가 필요하다. 질병관리청 위기분석담당관에서는 2022 카타르 월드컵 기간동안 카타르 및 카타르 인접 6개국에 체류하는 내국인에게 위협이 되거나 해당 국가에 방문하는 사람들과 함께 국내에 유입될 수 있는 공중보건 위협신호를 감지하고 대응하기 위해 Epidemic Intelligence from Open Sources (EIOS) 시스템을 활용한 감시체계를 운영했다. 2022년 10월 30일부터 2023년 1월 7일까지 2022 카타르 월드컵 감시를 위해 생성한 EIOS 시스템 내 상황판에는 18,431건의 기사가 표시되었다. 공중보건 위협신호로 분류된 기사 11건(0.06%) 중 국내 3번째 엠폭스(원숭이두창) 환자 관련 기사 1건(0.01%)을 제외한 10건(0.05%)은 공중보건 위협요소가 국내에 유입되거나 감시 대상 국가에 체류하는 내국인에게 노출될 가능성이 없는 것으로 평가됐다. EIOS 시스템은 실시간으로 관련 기사를 수집하고 사용자가 기사를 확인할 수 있어 단기간에 신속한 감시가 필요한 대규모 군중 행사에 활용하기 적합했으며 언어적 장벽으로 인해 접근성이 떨어질 수 있는 정보를 확인할 수 있어 국제 행사의 감시에도 활용도가 높다. 다만, 대응 활동의 근거로 활용하기에는 정보원에 따라 신뢰도가 부족할 수 있어 다른 사건 기반 감시체계와 함께 상호보완적으로 활용할 필요가 있다. EIOS를 활용한 사건 기반 감시체계는 우려되는 공중보건 위협 사건의 발생 가능성 및 영향력, 감시의 대상인 대규모 군중 행사의 규모 및 언론매체의 관심도, 가용할 수 있는 자원, 감시체계의 민감도 등을 고려하여 운영해야 한다. EIOS 시스템 활용의 효율성과 효과를 높이기 위해서 앞으로 진행되는 국제적인 대규모 군중 행사에서도 지속적으로 EIOS 시스템을 활용한 사건 기반 감시경험을 축적하고 EIOS 시스템을 활용하는 국가 및 연구자, 국제기구 등과 지식을 공유할 필요가 있다.

주요 검색어: 사건 기반 감시; EIOS 시스템; 군중 활동

서 론

2022 카타르 월드컵이 2022년 11월 20일부터 12월 18일까지 개최됐다. 32개국에서 약 831명의 선수단과 전 세

계에서 140만 명이 넘는 관광객들이 참석하여 누적 관중 수 340만 명을 기록했다[1,2]. 카타르 내 거주인구가 2,909,134만 명이고 상대적으로 인구밀도가 높은 점을 고려했을 때 카타르 외 지역에서 유입되는 감염병은 카타르 내 공중보건에

Received February 22, 2023 Revised March 10, 2023 Accepted March 13, 2023

*Corresponding author: 탁상우, Tel: +82-43-719-7569, E-mail: taksw@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?

대규모 군중이 모이는 국제적인 행사는 감염병의 확산을 일으킬 수 있으며 사건 기반 감시체계를 활용한 공중보건위험 요소에 대한 감시가 필요하다.

② 새로이 알게 된 내용은?

Epidemic Intelligence from Open Sources (EIOS)를 활용한 사건 기반 감시체계는 우려되는 공중보건위험 사건의 발생 가능성 및 영향력, 감시 대상 대규모 군중 행사의 규모 및 언론매체의 관심도, 가용할 수 있는 자원, 감시체계의 민감도 등을 고려하여 운영해야 한다.

③ 시사점은?

더 효율적이고 효과적으로 EIOS 시스템을 활용하기 위해 앞으로 진행되는 국제적인 대규모 군중 행사에서도 지속적으로 EIOS 시스템을 활용한 사건 기반 감시 경험을 축적하고 EIOS 시스템을 활용하는 국가 및 연구자, 국제기구 등과 지식을 공유할 필요가 있다.

위험이 될 수 있다[3,4]. 카타르 언론에 따르면 주카타르 대한민국 대사관에서는 최소 5천 명의 한국 국민이 2022 카타르 월드컵 참석을 위해 카타르를 방문할 것으로 예상했다[5].

대규모 군중 행사는 방문자와 거주자 집단 내 감염병의 확산을 일으킬 수 있어 코로나바이러스감염증-19(코로나19) 대유행은 다양한 국제 군중 행사에 영향을 주었다[4]. 2021년 7월에 개최된 도쿄 하계올림픽과 2022년 2월에 개최된 베이징 동계올림픽이 대부분 무관중 경기로 치러진 점을 고려했을 때 2022 카타르 월드컵은 코로나19 대유행이 발생한 이후 대규모의 군중이 모이는 첫 국제 스포츠 행사이다[4]. 또한, 2022년 2분기부터 엡폭스(원숭이두창)가 전 세계적으로 유행하면서 2022 카타르 월드컵을 통한 감염병 전파에 대한 우려는 더욱 커졌다[4].

대규모 군중이 모이는 국제적인 행사의 경우 짧은 기간에 대규모 인구의 이동이 발생해 기존에 운영되던 지표 기반 감시체계¹⁾를 활용한 공중보건위험요소(hazard)에 대한 감시가 어렵고 참가 국가의 경우 개최국에 비해 감염병 발생 정보에 대한 접근성이 떨어져 대중매체 모니터링 및 국제보건규칙(international health regulation) 등 국제사회의 소통 수단을 활용한 사건 기반 감시체계²⁾가 필요하다. 현재까지 많은 국제 스포츠 행사 개최국과 참가국이 사건 기반 감시를 수행해왔으며, 세계보건기구(World Health Organization, WHO) 등에서도 Epidemic Intelligence from Open Sources (EIOS) 시스템을 활용해 대규모 군중 행사에 대한 사건 기반 감시를 진행 중이다[6-8].

EIOS 시스템은 사건 기반 감시를 진행하는 국제적인 공중보건감시활동(public health intelligence)을 강화 및 촉진하고자 WHO와 유럽연합 집행위원회 공동연구센터(Joint Research Centre of the European Commission)가 협력하여 만든 시스템이다[9]. 인공지능에 기반한 EIOS 시스템은 다양한 언어로 된 대중매체, SNS, 웹사이트 등에서 공중보건위험 요소에 대한 정보를 실시간으로 수집하고 이렇게 수집된 기사는 자동으로 EIOS 시스템 내 해당하는 카테고리 분류된다. EIOS 시스템 내에는 질병, 증상, 자연재해, 공중보건대응 등 다양한 카테고리가 존재하며 수집된 기사는 사용자가 생성한 상황판의 설정(대상 카테고리, 시간, 장소, 정보원 등)에 따라 상황판 화면에 나타난다.

질병관리청 위기대응분석관 위기분석담당관에서는 2022 카타르 월드컵 기간에 카타르와 주변 국가 6개국에 체류하는 내국인이 노출되거나 해당 국가에 방문한 인원을 통해 국내에 유입할 수 있는 공중보건위험신호(signal)를 감지 및 대응하기 위해 EIOS 시스템을 활용한 감시체계를 운영했다.

1) 상대적으로 전통적인 방식의 감시체계로 의료기관 또는 보건소 등을 통해 특정 질환에 대해 정해진 양식의 발생 신고 및 보고를 받아 해당 질환의 발생 규모 또는 빈도 등 발생 양상을 감시하기 위한 감시체계로 국내에서 운영중인 인플루엔자 감시체계 등이 이에 해당한다.
2) 신문기사, 보고서, SNS, 콜센터 등을 통해 수집되는 정보 등 비정형적이거나 주관적일 수 있는 정보원에서 공중보건에 심각한 위험이 될 수 있는 사건 또는 유행의 신호를 감지하기 위한 감시체계로 인접국 언론에서 원인을 알 수 없는 호흡기질환 입원환자 발생이 급격히 증가한다는 내용의 기사를 확인하는 경우 등이 이에 해당한다.

방 법

1. 감시 기간 및 대상 지역 설정

2022 카타르 월드컵은 2022년 11월 20일부터 12월 18일까지 29일간 개최됐다. 질병관리청 위기분석담당관에서는 인구이동 및 주요 감염병들의 잠복기를 고려하여 2022 카타르 월드컵 개막 3주 전인 2022년 10월 30일부터 종료 3주 후인 2023년 1월 7일까지 70일간 EIOS 시스템을 활용한 감시 체계를 운영했다. 감시 대상 국가는 월드컵 개최국인 카타르를 포함하여 2022 카타르 월드컵 기간에 카타르 방문객들이 주로 숙박하는 주변 국가인 사우디아라비아, 바레인, 쿠웨이트, 오만, 아랍에미리트 등 6개국이었다.

2. EIOS 시스템 상황판 카테고리 설정

2022년 10월 6일 기준 EIOS 시스템 내에는 571개의 카테고리가 있었으며, 이 중 감염병과 관련 없는 카테고리 182개를 감시 대상에서 제외했다. 감염병과 관련 있는 389개의 카테고리 중 국내 법정 감염병 및 카타르 내 우선순위 감염병 관련 카테고리 및 발열 등 감시가 필요한 증상 관련 카테고리 232개를 감시 대상에 포함했으며, 신종감염병 및 여행 관련 감염병 등 감시가 필요하다고 판단되는 카테고리 37개를 감시 대상에 포함했다. 감염병과 관련 있는 카테고리 중 언급된 기준에 따라 감시 대상에 포함되지 않은 카테고리 120개는 카테고리별로 위기분석담당관 내 검토 과정을 거쳐서 감시 대상 여부를 결정했다. 최종적으로 270개 카테고리가 2022 카타르 월드컵 상황판에 포함됐다(그림 1).

3. 감시체계 운영

10월 27일 2022 카타르 월드컵 상황판 설정이 완료됐으며, 역학조사관(epidemiological investigation officer)과 연구사, 연구원을 포함한 7명이 교대로 EIOS 시스템을 활용한 사건 기반 감시를 수행했다. 감시과정에서 한국어나 영어 이외

의 언어로 작성된 기사는 크롬 등 웹 브라우저의 번역 기능을 활용하여 영어로 변환하여 내용을 확인했다. 감시 담당자가 공중보건 위험신호로 의심되는 기사를 확인하는 경우 EIOS 시스템 내 다른 기사와 비교하여 기사 내용의 신뢰도를 1차 검증했다. 해당 기사의 정보가 신뢰할만하다고 판단되면 기사의 보도 날짜, 포함된 위험 요소, 언급 국가명, 정보원, 기사가 포함된 카테고리, 요약내용을 위기분석담당관 내에 공유하고 EIOS 시스템에서 추출한 보고서를 데이터베이스에 보관했다. 위기분석담당관 내 공유된 기사의 내용이 국제보건규칙 등 기타 사건 기반 감시 수단을 활용한 2차 검증을 통해 신뢰할만하다고 판단되면 위기분석담당관 내 협의를 통해 공중보건위험신호 여부를 최종 결정했다.

4. 감지된 신호 평가

감지된 신호는 질병관리청 내 관련 부서에 잠재적인 공중보건 위험요소 대비를 위해 공유됐다. 감지된 신호는 아래 제시된 기준에 따라 순서대로 평가됐으며, 만약 평가 결과가 기준 1 이상에 해당하면 질병관리청 내외에 대응이 필요한 관계자에게 전파됐다.

- 기준 1. 감지된 신호가 감시 대상 국가 내 체류 중인 한국 국적자가 감염병에 노출되거나 해당 감염병이 국내에 유입될 가능성을 포함하는가? (예/아니오)
- 기준 2. (기준 1에 대한 답변이 “예”인 경우) 감지된 신호가 감시 대상 국가 내 체류 중인 한국 국적자 간 감염병이 전파되거나 국내에서 확산할 가능성을 포함하는가? (예/아니오)
- 기준 3. (기준 2에 대한 답변이 “예”인 경우) 감지된 신호가 감시 대상 국가 내 체류 중인 한국 국적자 또는 국내 사회에 큰 영향을 줄 가능성을 포함하는가? (예/아니오)

결 과

2022년 10월 30일부터 2023년 1월 7일까지 EIOS 시

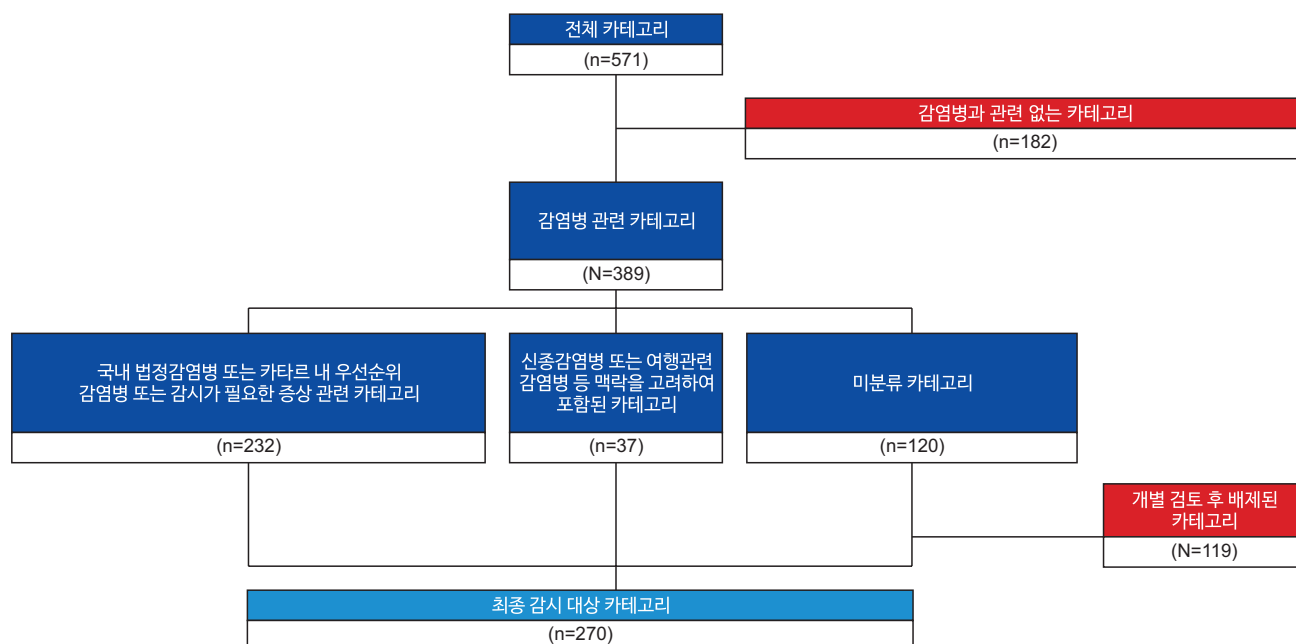


그림 1. EIOS 시스템 상황판 카테고리 설정 기준 및 과정

EIOS=Epidemic Intelligence from Open Sources

표 1. EIOS 시스템 상황판에 표시된 기사 및 감지된 공중보건위협신호 숫자 및 비율

분류	숫자	비율(%)
EIOS 시스템 상황판에 표시된 전체 기사	18,431	100
감시과정에서 세부 내용이 확인되지 않은 기사	17,695	96.01
감시과정에서 세부 내용 확인 후 폐기된 기사 ^{a)}	725	3.93
공중보건위협신호로 최종 확인된 기사	11	0.06
- 기준 1에서 “아니오”로 분류된 기사	10	0.05
- 기준 1에서 “예”로 분류된 기사	1	0.01
- 기준 2에서 “예”로 분류된 기사	0	0.00
- 기준 3에서 “예”로 분류된 기사	0	0.00

EIOS=Epidemic Intelligence from Open Sources. ^{a)}내용이 중복되거나 검증과정에서 사실이 아닌 것으로 확인되는 경우.

스텝 내 2022 카타르 월드컵 감시를 위해 생성한 상황판에 18,431건의 기사가 표시됐다. 이 중 736건(3.99%)의 기사는 감시 담당자가 세부 내용을 확인했으며 17,695건(96.01%)은 기사 제목 등이 감시 목적에 부합하지 않아 세부 내용을 확인하지 않았다. 확인된 736건의 기사 중 기존 신호와 중복되거나 검증과정에서 신호로 보고할 필요가 없다고 판단되는 기사 725건(3.93%)은 폐기했다. 공중보건 위협신호로 분류된 기사 11건(0.06%) 중 10건(0.05%)은 감시 대상 국가 내 체류 중인 한국 국적자의 감염병 노출 및 해당 감염병의 국내 유입

가능성을 포함하지 않아 기준 1에 해당하지 않는 것으로 평가됐으며 국내 3번째 엠폭스 환자 관련 기사 1건(0.01%)만 기준 1에 해당하는 것으로 평가됐다(표 1).

2022 카타르 월드컵 감시 기간에 공중보건 위협신호로 감지된 기사는 총 11건으로 주요 공중보건 위협요소로는 인플루엔자 유사 증상이 6회, 메르스 2회, 엠폭스 3회, 콜레라 1회가 포함됐다. 공중보건위협신호로 감지된 기사가 포함된 카테고리는 인플루엔자 관련 카테고리(4회), 코로나19(3회), 엠폭스(3회), FIFA2022 (2회), 발열 증상(2회), 메르스(2회), 폭

스(2회), 조류인플루엔자(2회), 백신접종(2회), 청소년(1회), 콜레라(1회), FIFA-2022-장소(1회), 헬스맵(1회) 등이다. 공중보건위협신호로 분류된 기사의 언급 대상 국가는 카타르(6회), 아랍에미리트(3회), 모로코(3회), 프랑스(3회), 사우디아라비아(2회), 브라질(2회), 아르헨티나(2회), 스리랑카(2회), 스위스(2회), 한국(2회), 네덜란드(1회), 미국(1회), 세르비아(1회), 영국(1회), 이탈리아(1회), 인도네시아(1회), 중국(1회), 태국(1회), 호주(1회), 쿠웨이트(1회) 등이다(표 2).

결론

EIOS 시스템은 실시간으로 관련 기사를 수집하고 사용자가 기사를 확인할 수 있어 내부 논의나 문서작업 후에 정보가 공유되는 국제보건규칙 등의 다른 사건 기반 감시체계에 비해 신속하게 정보를 확인할 수 있었다. 이러한 특성은 단기간에 걸쳐 신속한 감시가 필요한 대규모 군중 행사에 활용하기 적합하다. 또한, EIOS 시스템은 다양한 언어로 된 기사를 수집

표 2. EIOS 시스템을 활용한 감시체계에 감지된 공중보건위협신호 확인 일자 및 주요 위험요소, 포함된 카테고리, 대상 국가, 주요 내용

연번	확인 일자	주요 위험요소	포함된 카테고리	언급 대상 국가	주요 내용
1	2022/11/04	엠폭스	엠폭스, 두창	아랍에미리트, 스리랑카	아랍에미리트 두바이에서 스리랑카로 11월 1일 귀국한 20세 1명 엠폭스 발생
2	2022/11/15	엠폭스	청소년, 전염병, 엠폭스	아랍에미리트, 인도네시아, 스리랑카, 태국	아랍에미리트 두바이에서 스리랑카로 11월 7일 귀국한 42세 1명 엠폭스 발생
3	2022/11/16	엠폭스	엠폭스, 두창	아랍에미리트, 한국	아랍에미리트에서 한국으로 11월 4일 귀국한 내국인 1명 엠폭스 발생
4	2022/11/20	메르스	메르스, 헬스맵	사우디아라비아, 한국, 중국	WHO 발표에 따르면 2021년 12월 29일부터 2022년 10월 31일의 기간 동안 사우디아라비아 내 4건의 메르스 환자 발생
5	2022/11/27	콜레라	콜레라, 백신접종	쿠웨이트	인접국(레바논, 시리아 또는 이라크 추정)에서 쿠웨이트로 귀국한 쿠웨이트 국적자 1명 콜레라 발생
6	2022/11/30	미확인 인플루엔자 바이러스	조류인플루엔자, 코로나 바이러스, FIFA-2022-장소, 미확인 인플루엔자 바이러스	카타르, 브라질, 이탈리아, 세르비아, 스위스	브라질 국가대표팀 내 최소 3명의 선수 인플루엔자 유사 증상 발생
7	2022/12/06	미확인 인플루엔자 바이러스	조류 인플루엔자, 미확인 인플루엔자 바이러스	카타르, 네덜란드, 미국	네덜란드 국가대표팀 내 인플루엔자 유사 증상 발생(환자 수 미확인)
8	2022/12/09	인플루엔자 유사 증상	코로나바이러스, 발열	카타르, 스위스	스위스 국가대표팀 내 인플루엔자 유사 증상 발생(환자 수 미확인)
9	2022/12/15	미확인 인플루엔자 바이러스	미확인 인플루엔자	카타르, 아르헨티나, 브라질, 프랑스, 모로코	프랑스 국가대표팀 내 인플루엔자 유사 증상 발생(누적 2명)
10	2022/12/17	미확인 인플루엔자 바이러스	미확인 인플루엔자	카타르, 사우디아라비아, 호주, 프랑스, 모로코, 영국	프랑스 국가대표팀 내 인플루엔자 유사 증상 발생(누적 3명)
11	2022/12/17	인플루엔자 유사 증상	코로나바이러스, FIFA-2022-장소, 발열, 메르스, 백신접종	카타르, 아르헨티나, 프랑스, 모로코	프랑스 국가대표팀 내 인플루엔자 유사 증상 발생(누적 5명), 일부 언론은 메르스 가능성 제기

EIOS=Epidemic Intelligence from Open Sources.

하여 상황판에 표시해주기 때문에, 아랍어로 작성된 기사 등 포털 사이트에 해당 언어로 검색하지 않는 이상 확인하기 어려운 기사를 확인할 수 있어 다양한 국제 행사의 감시에도 활용도가 높다고 판단된다. 다만, 대응 활동의 근거로 활용하기에는 정보원에 따라 신뢰도가 부족할 수 있어 다른 사건 기반 감시체계와 함께 상호보완적으로 활용할 필요가 있다.

2022 카타르 월드컵 감시 기간에 EIOS를 통해 감지된 공중보건 위협신호는 11건이었으며, 이 중 평가 기준 1³⁾에 해당하지 않은 신호 10건은 질병관리청 내 관련 부서에 잠재적인 공중보건 위협요소 대비를 위해 공유됐다. 11월 4일 아랍에미리트에서 귀국한 국내 3번째 엠폭스 환자 발생과 관련한 신호 평가의 경우 평가 기준상 국내 유입이 이루어져 평가 기준 1에 해당하는 공중보건위협신호이지만, 국내에서는 이미 관련 대응이 완료된 후 대중매체에 공개되었다. 따라서 대응이 필요한 이해당사자에게 이벤트로 전파하는 실효가 없다고 판단되어 질병관리청 내외 관계자에게 추가 전파하지 않았다.

이번 국내 3번째 엠폭스 환자 발생상황과 같이 공중보건 감시체계가 갖춰진 국내에서 공중보건 위협요소가 발생하는 경우 공개 자료에 기반한 EIOS 시스템을 활용한 감시체계는 의료시설 기반 감시 등 다른 사건 기반 감시에 비해 신속성 및 정확성이 떨어질 수 있다[10]. 2020 도쿄 올림픽 및 패럴림픽 감시 기간에 일본 국립감염병연구소 또한 일본을 제외한 해외 69개 참가국에 대해서만 EIOS를 활용한 감시를 진행했다[7].

2022 카타르 월드컵 기간 공중보건 위협 감시를 위해 유럽 질병예방통제센터(European Centre for Disease Prevention and Control)도 카타르 월드컵 개막 1주 전부터 종료 1주 후까지 카타르 및 인접국, 참여국 내 월드컵에 영향을 줄 수 있는 공중보건 위협에 대한 사건 기반 감시를 진행했다[11]. 브라질, 네덜란드, 스위스, 프랑스 등 2022 카타르 월드컵에 참가한 국가대표팀 내 인플루엔자 유사증상자 발생과 쿠웨이트 내 콜레라 환자 발생 등의 신호는 유럽 질병예방통제센터에서

운영한 사건 기반 감시체계와 질병관리청에서 EIOS 시스템을 활용해 공중보건위협신호로 감지됐으나, 잉글랜드 국가대표팀 및 세네갈 국가대표팀 내 호흡기 증상자 발생 정보는 유럽 질병예방통제센터에서 운영한 사건 기반 감시체계에만 감지됐다[11]. 유럽 질병예방통제센터에서 운영한 감시체계 보고서는 미디어에 공개된 정보뿐만 아니라 협력관계에 있는 국가 및 기구들로부터 수집한 정보까지 포함하여 이러한 차이가 발생할 수 있다. 이처럼 EIOS 시스템은 대중에게 공개된 자료에 한정되어 정보를 수집하기 때문에 국제보건규칙과 같이 국제적인 공중보건감시활동을 하는 당사자 간의 적극적인 정보교류를 통해 아직 대중에게 공개되지 않은 정보를 함께 수집할 필요가 있다.

2022 카타르 월드컵 감시 기간에 EIOS 시스템을 통해 감지된 공중보건위협신호의 비율은 상황판에 표시된 전체 기사 대비 0.06%로 도쿄 올림픽 및 패럴림픽 감시 기간에 일본 국립감염병연구소에서 EIOS 시스템을 활용한 감시에 감지된 공중보건 위협신호의 비율(0.6%)보다 약 10배 작다[7]. 당시에 일본 국립감염병연구소는 감시 대상에서 개최국인 일본을 제외했지만, 이번에 질병관리청 위기분석담당관에서 EIOS 시스템을 활용한 감시는 개최국인 카타르와 인접국을 포함한 6개국을 대상으로 했다. 따라서, 상대적으로 감시 대상 지역에 대한 미디어의 관심이 집중되어 공중보건위협신호와 연관성이 떨어지는 잡음(noise) 기사가 다수 생산됐고, EIOS 시스템 상황판에 표시된 기사 대비 공중보건위협신호의 비율이 낮았던 것으로 추정된다.

사건 기반 감시과정에서 EIOS 시스템을 통해 수집되는 정보의 카테고리, 언어, 지역 기준 등을 변경하여 감시대상을 확대하면 공중보건위협신호를 감지할 확률이 높아져 감시체계의 민감도는 증가하지만, 잡음 기사의 수집 빈도가 늘고 감시체계를 운영하는 데 필요한 인원 및 시간이 증가할 수 있다. 질병관리청 위기분석담당관에서 시행한 카타르 월드컵 감시

3) 감지된 신호가 감시 대상 국가 내 체류 중인 한국 국적자가 감염병에 노출되거나 해당 감염병이 국내에 유입될 가능성을 포함.

과정에서도 잡음 기사 비율을 줄이고 상황판에 표시되는 전체 기사 수 대비 감지된 공중보건위협신호의 비율을 높이기 위한 상황판 기준 설정 변경을 고려했다. 그러나, 카타르 2022 월드컵이 코로나19 대유행 이후 최초로 진행된 관중을 포함한 대규모 국제 스포츠 행사이며 엠폭스가 전 세계적으로 유행하던 시기여서 감시체계의 민감도를 유지해야 했고, 평균적으로 하루에 상황판에 표시되는 기사의 수가 약 260개로 7명의 감시 담당자가 교대하며 감시체계를 운영하는 것이 가능했기 때문에 상황판 설정을 유지했다.

이처럼 EIOS를 활용한 사건 기반 감시체계는 우려되는 공중보건위협 사건의 발생 가능성 및 영향력, 감시 대상 대규모 군중 행사의 규모 및 언론매체의 관심도, 가용할 수 있는 자원, 감시체계의 민감도 등을 고려하여 운영해야 한다. 예를 들어, 대규모 군중 행사를 통해 에볼라와 같이 치명률이 높은 감염병의 유행이 우려될 때는 민감도를 높이기 위해 투입 자원을 늘려야 한다. 또한, 월드컵 참가국이 늘어나거나 언론매체의 관심도가 높은 지역에서 월드컵이 개최되어 생성되는 기사가 많은 경우 감시체계의 민감도가 떨어지거나, 민감도를 유지하는 데 필요한 자원이 늘어날 수 있다.

EIOS 시스템을 활용한 사건 기반 감시체계를 더 효과적으로 운영하기 위해서는 다양한 환경(규모, 지리적 위치, 유행 감염병)과 다양한 입장(주최국, 참가국, 인접국 등)에서 사건 기반 감시체계를 운영한 경험과 지식을 쌓을 필요가 있다. 이를 위해, 앞으로 진행되는 국제적인 대규모 군중 행사에서도 지속적으로 EIOS 시스템을 활용한 사건 기반 감시체계를 운영하여 경험을 축적하고 EIOS 시스템을 활용하는 국가 및 연구자, 국제기구 등과 지식을 공유할 필요가 있다.

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: CC, JO, YK, SL, SH, SK, ST. Data curation: CC, JO, YK, SL, GK, SH, SK. Formal analysis: CC. Methodology: CC, JO, YK, SL, GK, SH, SK, ST. Project administration: JL, ST. Supervision: ST. Visualization: CC. Writing – original draft: CC. Writing – review & editing: JO, YK, SL, GK, SH, SK, JL, ST.

Supplementary Materials

Supplementary data are available online.

References

1. FIFA.com. Official: All squads for the FIFA World Cup Qatar 2022™ [Internet]. FIFA; 2022 [cited 2023 Jan 27]. Available from: <https://www.fifa.com/fifaplus/en/articles/world-cup-qatar-2022-official-squad-announcement-32-teams>
2. FIFA World Cup Qatar 2022. Qatar hosts more than 1.4 million visitors during FIFA World Cup™ [Internet]. FIFA World Cup Qatar 2022; 2022 [cited 2023 Jan 27]. Available from: <https://www.qatar2022.qa/en/news/qatar-hosts-more-than-one-million-visitors-during-fifa-world-cup>
3. Planning and Statistics Authority (QA). Quarterly bulletin -Population Statistics -fourth Quarter- 2022 [Internet]. Planning and Statistics Authority (QA); 2022 [cited 2023 Mar 10]. Available from: <https://www.psa.gov.qa/en/statistics1/pages/topicslisting.aspx?parent=Population&child=Population>
4. Sah R, Alshahrani NZ, Shah P, et al. FIFA World Cup 2022 in Qatar: mitigating the risk of imported infections amid the COVID-19 pandemic, monkeypox outbreak and other emerging diseases. *Travel Med Infect Dis* 2022;50: 102450.

5. Baluyut J. 5,000 South Koreans coming to Qatar for World Cup: Envoy [Internet]. The Peninsula; 2022 [cited 2023 Jan 27]. Available from: <https://thepeninsulaqatar.com/article/21/10/2022/5000-south-koreans-coming-to-qatar-for-world-cup-envoy>
6. Jindai K, Yamagishi T, Fukusumi M, et al. Preparation for mass gathering events from the perspective of a non-host country: the experience of Japan during the 2018 PyeongChang Olympics and Paralympic Winter Games. *Western Pac Surveill Response J* 2019;10:39-42.
7. Yanagawa M, Lorenzo JC, Fukusumi M, et al. Use of Epidemic Intelligence from Open Sources for global event-based surveillance of infectious diseases for the Tokyo 2020 Olympic and Paralympic Games. *Western Pac Surveill Response J* 2022;13:18-24.
8. Riccardo F, Manso MD, Caporali MG, et al. Event-based surveillance during EXPO Milan 2015: rationale, tools, procedures, and initial results. *Health Secur* 2016;14:161-72.
9. World Health Organization. Epidemic Intelligence from Open Sources (EIOS) [Internet]. World Health Organization; [cited 2023 Jan 28]. Available from: <https://www.who.int/initiatives/eios>
10. Balajee SA, Salyer SJ, Greene-Cramer B, Sadek M, Mounts AW. The practice of event-based surveillance: concept and methods. *Glob Secur Health Sci Policy* 2021;6:1-9.
11. European Centre for Disease Prevention and Control. Communicable Disease Threats Report Week 45-51 [Internet]. European Centre for Disease Prevention and Control; 2022 [cited 2023 Mar 10]. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data>

Analysis of Event-Based Surveillance for 2022 FIFA World Cup in Qatar Using EIOS System

Chungman Chae¹, Jiyoung Oh¹, Yongmoon Kim¹, Seonyoung Lee¹, Geehyuk Kim¹,
Sujin Hong², Soohyun Kim³, Jia Lee¹, Sangwoo Tak^{1*}

¹Division of Risk Assessment, Bureau of Public Health Emergency Preparedness,
Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA), Cheongju, Korea,

²Division of Emerging Infectious Diseases, Bureau of Infectious Disease Emergency Preparedness and Response, KDCA, Cheongju, Korea,

³Division of Infectious Disease Response, Gyeongnam Regional Center for Disease Control and Prevention, KDCA, Busan, Korea

ABSTRACT

International mass gatherings pose a significant risk for the rapid spread of infectious diseases due to large-scale population movements occurring in a short period and limited access to information on potential outbreaks. The Division of Risk Assessment of the Korea Disease Control and Prevention Agency employs the Epidemic Intelligence from Open Sources (EIOS) system to detect public health threat signals that could impact Koreans in six countries, including Qatar and neighboring countries, during the 2022 International Federation of Association Football World Cup, or enter Republic of Korea (ROK) through visitors. During the surveillance period, the EIOS system collected 18,431 articles related to monitoring the World Cup. Out of the 11 articles classified as public health threats, only one (0.01%) was determined to potentially impact the ROK or Koreans in the countries subjected to surveillance. The EIOS system allows for real-time monitoring of mass gatherings and is particularly useful for international gatherings, especially those hindered by a language barrier. When operating an event-based surveillance system, it is important to consider various factors such as the possibility and impact of a public health threat event, the size of the mass gatherings to be monitored, the level of media attention, available resources, and the sensitivity of the surveillance system. Continuously accumulating experience in operating the EIOS system for international mass gatherings and sharing knowledge with other countries, researchers, and international organizations that use the system are essential steps to enhance its efficiency and effectiveness.

Key words: Event-based surveillance; EIOS system; Mass gathering

*Corresponding author: Sangwoo Tak, Tel: +82-43-719-7569, E-mail: taksw@korea.kr

Introduction

The 2022 FIFA World Cup was held in Qatar from November 20–December 18, 2022. Approximately 831

athletes from 32 countries and over 1.4 million tourists from across the globe attended the event, recording a cumulative attendance of 3.4 million [1,2]. Considering that the population of Qatar is 2,909,134 and the population density is relatively

Key messages

① What is known previously?

Event-based surveillance is necessary for international mass-gathering events since they pose risks for the spread of infectious diseases.

② What new information is presented?

Factors to consider when operating an event-based surveillance system include the possibility and impact of a public health threat event, the size of the mass-gathering event, the level of media interest, available resources, and the sensitivity of the surveillance system.

③ What are implications?

It is necessary to continuously accumulate experience in operating the Epidemic Intelligence from Open Source system for international mass-gathering events and share knowledge with other stakeholders.

high, the risk of infectious diseases remained a public health threat [3,4]. According to Qatari media, the Korean Embassy in Qatar estimated that at least 5,000 Korean would attend the 2022 FIFA World Cup [5].

The COVID-19 pandemic affected attendance at various international events, amid concerns of the spread of infectious diseases among visitors and resident populations [4]. Considering that the Tokyo 2021 Summer Olympics and the Beijing 2022 Winter Olympics were held without spectators, the 2022 FIFA World Cup in Qatar was the first international sporting event after the outbreak of coronavirus disease 2019 (COVID-19) where large crowds, including spectators,

gathered [4]. The prevalence of monkeypox (mpox) worldwide in the second quarter of 2022 raised concerns about the possible spread of infectious diseases during The FIFA World Cup Qatar 2022 [4].

At international events where large crowds gather, large-scale population movements occur in a short period. The existing indicator-based monitoring system¹⁾ is a relatively traditional method to track outbreak patterns of diseases, such as the size or frequency of outbreaks, by receiving a report of the occurrence of a specific disease in a form through a medical institution or public health center. Influenza monitoring systems operating in the Republic of Korea (ROK) fall under this category, and it is difficult to monitor public health hazards using this system.

Considering that information on infectious disease outbreak is less accessible for participating countries compared to the host country, an event-based surveillance system²⁾ using the means of communication in the international community, such as mass media monitoring and international health regulation (IHR), is needed.

Many hosting and participating countries in international sporting events have been conducting event-based surveillance. The World Health Organization (WHO) also uses the Epidemic Intelligence from Open Sources (EIOS) system to conduct event-based surveillance at events that attract large crowds [6-8].

The EIOS system is a collaboration between WHO and the Joint Research Center of the European Commission to

1) A relatively traditional surveillance system to monitor outbreak patterns of diseases, such as the size or frequency of outbreaks, by receiving a report of the occurrence of a specific disease in a form through a medical institution or public health center. Influenza monitoring systems operating in the Republic of Korea fall under this category.

2) A surveillance system to detect signals of events or epidemics that can pose a serious threat to public health from information sources that can be unstructured or subjective, such as information collected through newspaper articles, reports, social networking sites, and call centers. For example, checking an article in the media of a neighboring country that reported that the number of inpatients with unknown respiratory diseases is rapidly increasing.

strengthen and promote international public health intelligence that conducts event-based surveillance [9]. The artificial intelligence-based EIOS system collects real-time information on public health risk factors from mass media, social networking sites, and websites in various languages. The collected articles are automatically classified into appropriate categories within the EIOS system. There are various categories within the EIOS system such as disease, symptom, natural disaster, and public health response, which are displayed on the bulletin board screen according to the settings of the dashboard created by users (target category, time, place, information source, etc.).

During The FIFA World Cup Qatar 2022, the Director for Risk Assessment, Director General for Public Health Emergency Preparedness of the Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA), used the EIOS system to detect and respond to public health threat signals that may be introduced into the ROK by visitors or by Koreans residing in six countries, including Qatar.

Methods

1. Surveillance Period and Target Area

In light of population migration and the incubation period of major infectious diseases, the Director for Risk Assessment of the KDCA operated a monitoring system using the EIOS system for 70 days, beginning October 30, 2022, three weeks before the opening of The FIFA World Cup Qatar 2022, and ending January 7, 2023, three weeks after the event. Six countries were monitored, including the host Qatar as well as Saudi Arabia, Bahrain, Kuwait, Oman, and the United Arab Emirates, the neighboring countries where visitors to Qatar usually stayed during the event.

2. EIOS System Dashboard Category Settings

As of October 6, 2022, there were 571 categories in the EIOS system, of which 182 unrelated to infectious diseases were excluded from the surveillance. Among the 389 categories related to infectious diseases, 232 related to domestic legal infectious diseases, prioritized infectious diseases in Qatar, and categories related to symptoms requiring surveillance, such as fever, were included in the surveillance target. Thirty-seven categories deemed necessary to be monitored, such as new infectious diseases and travel-related infectious diseases, were included in the surveillance targets. Among the categories related to infectious diseases, 120 not included in the subject of surveillance according to the mentioned criteria were reviewed by the Director for Risk Assessment for each category to decide whether to be included. Finally, 270 categories were included in The FIFA World Cup Qatar 2022 dashboard (Figure 1).

3. Operation of the Surveillance System

The FIFA World Cup Qatar 2022 dashboard was set up by October 27. Seven personnel, including an Epidemiological Investigation Officer, research officer, and researcher each, took turns to conduct event-based surveillance using the EIOS system. During the surveillance process, articles written in languages other than Korean or English were translated into English using translation tools of web browsers such as Chrome, and the contents were checked. When personnel in charge of monitoring identified an article suspected of being a public health threat signal, they first verified the reliability of the article's contents by comparing it with other articles in the EIOS system. If the information in the article was determined to be reliable, the date of publication of the article, risk factors included, name of the country, source of information,

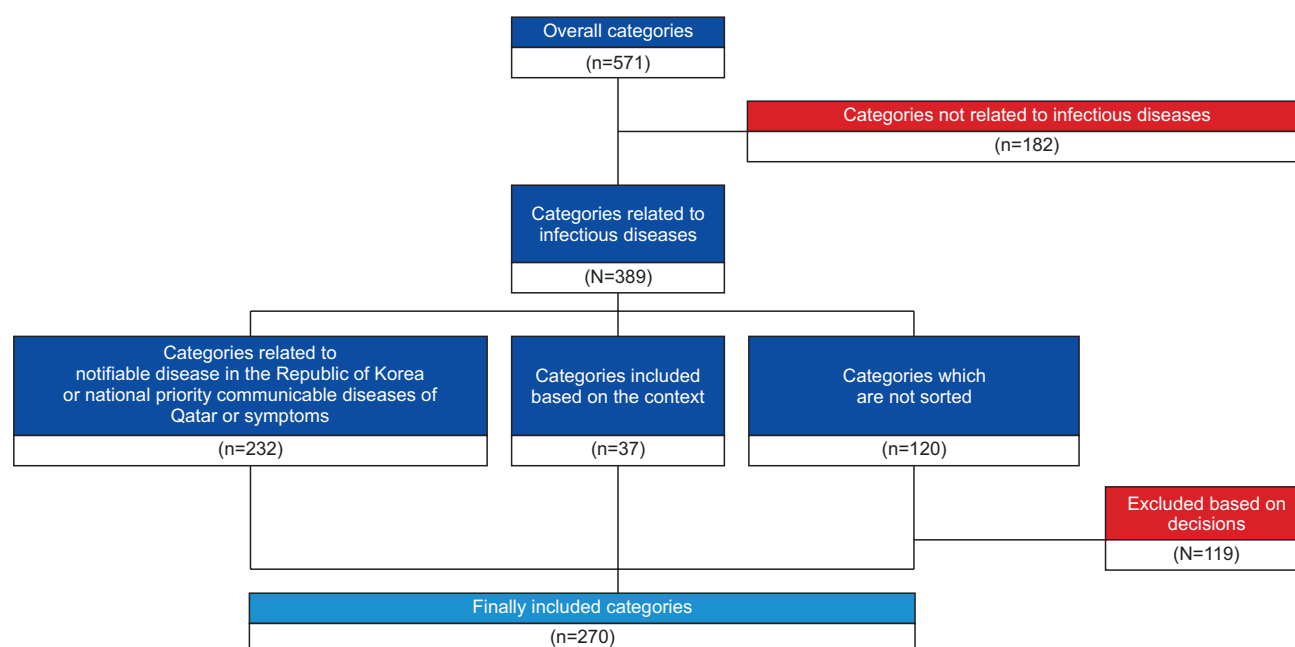


Figure 1. The criteria and process of setting the EIOS board categories
EIOS=Epidemic Intelligence from Open Sources.

category in which the article was included, and summary were shared within the Director for Risk Assessment, and the report extracted from the EIOS system was stored in the database. If the contents of the article shared with the Director for Risk Assessment were found to be reliable through secondary verification using other event-based monitoring methods such as IHRs, a final decision on whether it signaled a public health threat was reached through discussion within the Director for Risk Assessment.

4. Evaluation of Detected Signals

The detected signals were shared with relevant division of the KDCA to prepare for potential public health risks. They were evaluated in order according to the criteria presented below. If the evaluation results corresponded to criterion 1 or higher, they were disseminated to officials who needed a response within and outside the KDCA.

- Criterion 1. Does the detected signal include the possibility

that Korean staying in the monitored country are exposed to an infectious disease or that the infectious disease has been introduced into the ROK? (Yes/No)

- Criterion 2. (If the answer to criterion 1 is “yes”) Does the detected signal include the possibility of infectious disease transmission between Korean staying in the monitored country or spread in the ROK? (Yes/No)
- Criterion 3. (If the answer to criterion 2 is “yes”) Does the detected signal contain the possibility of having a significant impact on Korean residing in the monitored country or Korean society? (Yes/No)

Results

From October 30, 2022, to January 7, 2023, 18,431 articles were displayed on dashboards created for monitoring The FIFA World Cup Qatar 2022 within the EIOS system. Of these, 736 (3.99%) were checked by the personnel in charge

of monitoring for details, and 17,695 (96.01%) were not verified because the titles of the articles did not correspond with the purpose of monitoring. Of the 736 articles evaluated, 725 (3.93%) were discarded because they overlapped with existing signals or were determined unnecessary to report as signals during the verification process. Of the 11 articles (0.06%) classified as public health threat signals, 10 (0.05%) did not fall under criterion 1 because they did not include the possibility that Korean residing in the countries subject to surveillance are exposed to infectious diseases or that diseases are imported into the ROK. Only one article (0.01%) related to the third mpox patient in the ROK was deemed as falling under criterion 1 (Table 1).

Overall, 11 articles were identified as public health threat signals during the World Cup surveillance period, and major public health risk factors included influenza-like symptoms for 6 cases, Middle East Respiratory Syndrome (MERS) for 2 cases, mpox for 3 cases, and cholera for 1 case. Categories containing articles detected as public health threat signals include influenza-related categories (4 cases), coronavirus (3 cases), mpox (3 cases), FIFA2022 (2 cases), a fever symptom (2 cases), and MERS (2 cases), pox (2 cases), avian influenza (2 cases), vaccination (2 cases), youth (1 case), cholera (1

case), FIFA-2022-location (1 case), and health map (1 case), among others. The countries mentioned in articles classified as public health threat signals were Qatar (6 cases), United Arab Emirates (3 cases), Morocco (3 cases), France (3 cases), Saudi Arabia (2 cases), Brazil (2 cases), Argentina (2 cases), Sri Lanka (2 cases), Switzerland (2 cases), the ROK (2 cases), the Netherlands (1 case), the USA (1 case), Serbia (1 case), the UK (1 case), Italy (1 case), Indonesia (1 case), China (1 case), Thailand (1 case), Australia (1 case), and Kuwait (1 case) (Table 2).

Conclusion

The EIOS system collects related articles in real time and allows users to check them, so that information can be evaluated more quickly than other event-based surveillance systems such as IHRs, where information is shared after internal discussions or documentation. These characteristics make the system appropriate for large crowd events that require rapid surveillance over a short period. In addition, as the EIOS system collects articles in various languages and displays them on the dashboard, it is very useful for monitoring various international events because it even enables examining articles written in Arabic,

Table 1. The articles and signals of public health threats in the EIOS system board for The FIFA World Cup Qatar 2022

Articles	Number of articles	Proportion (%)
Detected through the EIOS system	18,431	100
Not screened	17,695	96.01
Screened and discarded ^{a)}	725	3.93
Screened and reported as signals	11	0.06
- Evaluated as "No" for criterion 1	10	0.05
- Evaluated as "Yes" for criterion 1	1	0.01
- Evaluated as "Yes" for criterion 2	0	0.00
- Evaluated as "Yes" for criterion 3	0	0.00

EIOS=Epidemic Intelligence from Open Sources. ^{a)}Articles including duplicated contents or validated as an irrelevant article.

Table 2. Information on screened signals of public health threats in the EIOS system

No.	Confirmed date	Main hazard	Included categories	Mentioned countries	Summary
1	Nov 4, 2022	Mpox	Mpox, Pox	United Arab Emirates, Sri Lanka	The first case of Mpox in Sri Lanka (20-year-old man returned from Dubai, UAE on 1st of November)
2	Nov 15, 2022	Mpox	Adolescents, Communicable disease, Mpox	United Arab Emirates, Indonesia, Sri Lanka, Thailand	The first case of Mpox in Sri Lanka (42-year-old person arrived from Dubai on 7th of November)
3	Nov 16, 2022	Mpox	Mpox, Pox	United Arab Emirates, Republic of Korea	The third case of Mpox in the Republic of Korea (A patient arrived from the UAE on 4th of November)
4	Nov 20, 2022	MERS-CoV	MERs, Healthmap	Saudi Arabia, Republic of Korea, China	The World Health Organization posted an update on MERS-CoV in Saudi Arabia that covers four cases reported by the country from 29th Dec 2021 to 31st Oct 2022
5	Nov 27, 2022	Cholera	Cholera, Vaccination	Kuwait	Cholera case in Kuwait (Kuwait citizen who had returned from a neighboring country)
6	Nov 30, 2022	Influenza virus not identified	Avian influenza, Coronavirus, FIFA 2022, FIFA-2022-Places, Influenza virus not identified	Qatar, Brazil, Italian, Serbia, Switzerland	The flu-like symptoms among at least three athletes in the Brazilian national team
7	Dec 6, 2022	Influenza virus not identified	Avian influenza, Influenza virus not identified	Qatar, Netherlands, United States	A flu outbreak in the Netherlands national team (The number of cases is not identified)
8	Dec 9, 2022	Flu-like symptoms	Coronavirus, Fever	Qatar, Switzerland	A flu outbreak in the Switzerland national team (The number of cases is not identified)
9	Dec 15, 2022	Influenza virus not identified	Influenza virus not identified	Qatar, Argentina, Brazil, France, Morocco	The flu-like symptoms among 2 athletes in the France national team
10	Dec 17, 2022	Influenza virus not identified	Influenza virus not identified	Qatar, Saudi Arabia, Australia, France, Morocco, United Kingdom	The flu-like symptoms among cumulative 3 athletes in the France national team
11	Dec 17, 2022	Flu-like symptoms	Coronavirus, FIFA-2022-Places, Fever, MERS-CoV, Vaccination	Qatar, Argentina, France, Morocco	The flu-like symptoms among cumulative 5 athletes in the France national team

EIOS=Epidemic Intelligence from Open Sources.

which are otherwise difficult to check, unless they are searched in the corresponding language on portal sites. However, because reliability may be insufficient depending on the information source to be used as a basis for response activities, it is necessary to use this system complementarily with other event-based surveillance systems.

During the World Cup surveillance period, 11 public health threat signals were identified through EIOS. Among them, 10 that do not fall under evaluation criterion 1³⁾, the detected signal includes the possibility that Korean staying in the monitored country are exposed to an infectious disease or that the infectious disease is introduced into the ROK, were shared with relevant departments within the KDCA to prepare for potential public health threat. As it was introduced into the ROK, the signal related to the third mpox patient in the ROK who returned from the United Arab Emirates on November 4 was a public health threat signal that corresponded to evaluation criterion 1. However, in the ROK, it had already been disclosed to the media following the completion of the related response, so it was determined that disseminating it as an event to stakeholders who needed a response was pointless, and no further dissemination was made to officials within and outside the KDCA.

In the event of a public health threat in the ROK, such as in the case of the third mpox patient, the surveillance systems using the EIOS system based on open data may be inferior in speed and accuracy compared to other event-based surveillance such as medical facility-based surveillance [10]. During the Tokyo 2020 Olympic and Paralympic surveillance period, Japan's National Institute of Infectious Diseases also conducted surveillance using EIOS for only 69 participating countries,

excluding Japan [7].

To monitor public health risks during The FIFA World Cup Qatar 2022, the European Center for Disease Prevention and Control also conducted event-based monitoring of public health risks that could affect the World Cup in Qatar and neighboring countries, as well as participating countries, from one week before and after the World Cup [11]. Public health threat signals like outbreaks of flu-like symptoms in the national teams participating in The FIFA World Cup Qatar 2022, such as Brazil, the Netherlands, Switzerland, and France, and cholera patients in Kuwait, were identified from the event-based surveillance system operated by the European Center for Disease Control and Prevention and the EIOS system operated by the KDCA. However, information on respiratory symptoms in the England and Senegal national teams was available only by the event-based surveillance system operated by the European Center for Disease Control and Prevention [11]. Surveillance system reports operated by the European Center for Disease Control and Prevention included information disclosed to the media and those collected from cooperative countries and organizations, resulting in this discrepancy. As such, as the EIOS system collects information based on only data that has been disclosed to the public, it is necessary to collect undisclosed information through active information exchange between parties involved in international public health surveillance activities, such as IHRs.

During the 2022 Qatar World Cup surveillance period, the percentage of public health threat signals detected through the EIOS system was 0.06% of the total articles displayed on the dashboard, which was about ten times smaller than the percentage of public health threat signals (0.6%) detected by

3) The detected signal includes the possibility that Korean staying in the monitored country are exposed to an infectious disease or that the infectious disease has been introduced into the ROK.

surveillance using the EIOS system at the National Institute of Infectious Diseases in Japan during the Tokyo Olympic and Paralympic surveillance period [7]. At that time, Japan's National Institute of Infectious Diseases excluded Japan, the host country, as a monitoring target. Meanwhile, surveillance using the EIOS system was conducted for six countries, including the host Qatar and neighboring countries. Therefore, it is estimated that many articles unrelated to public health threat signals were produced due to the relatively concentrated media attention on the surveillance target area. The ratio of public health threat signals to articles on the EIOS system dashboard was low.

In the event-based surveillance process, if the surveillance target is expanded by changing the categories, languages, and regional standards of information collected through the EIOS system, the probability of detecting public health threat signals increases, enhancing the sensitivity of the surveillance system, but the frequency of collecting unrelated articles may also increase. As a result, the number of people and time required to operate the surveillance system may increase. In the Qatar World Cup monitoring process, a change in the dashboard category settings was considered to reduce the number of unrelated articles and increase the ratio of detected public health threat signals, compared to the number of unrelated articles displayed on the bulletin board. However, given that the 2022 Qatar World Cup was a large-scale international sporting event with spectators being physically present for the first time since the outbreak of COVID-19, and that mpox was spreading around the world, the sensitivity of the monitoring system had to be maintained. As the average number of articles displayed per day was around 260, the dashboard was set up by seven personnel who took turns monitoring it.

The event-based surveillance system using EIOS should, therefore, be operated considering the possibility and impact of a public health threat, size of a large crowd event to be monitored, level of interest of the media, available resources, and sensitivity of the surveillance system. For example, when there is a concern about the spread of an infectious disease with a high fatality rate, such as Ebola, through large-scale events, input resources should be increased to improve sensitivity. In addition, if the number of countries participating in the World Cup increases or the event is held in a region where media interest is high and many articles are generated, the surveillance system's sensitivity may reduce, or the resources required to maintain sensitivity may increase.

To operate the event-based surveillance system using the EIOS more efficiently and effectively, experience and knowledge of operating the system in various environments (scale, geographic location, epidemic infectious disease) and diverse positions (host, participating, neighboring countries, etc.) need to be built up. Accordingly, it is imperative to consistently operate an event-based surveillance system using the EIOS system in future international large-scale events to accumulate experience and share knowledge with countries, researchers, and international organizations that use a similar system.

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: CC, JO, YK, SL,

SH, SK, ST. Data curation: CC, JO, YK, SL, GK, SH, SK. Formal analysis: CC. Methodology: CC, JO, YK, SL, GK, SH, SK, ST. Project administration: JL, ST. Supervision: ST. Visualization: CC. Writing – original draft: CC. Writing – review & editing: JO, YK, SL, GK, SH, SK, JL, ST.

Supplementary Materials

Supplementary data are available online.

References

1. FIFA.com. Official: All squads for the FIFA World Cup Qatar 2022™ [Internet]. FIFA; 2022 [cited 2023 Jan 27]. Available from: <https://www.fifa.com/fifaplan/en/articles/world-cup-qatar-2022-official-squad-announcement-32-teams>
2. FIFA World Cup Qatar 2022. Qatar hosts more than 1.4 million visitors during FIFA World Cup™ [Internet]. FIFA World Cup Qatar 2022; 2022 [cited 2023 Jan 27]. Available from: <https://www.qatar2022.qa/en/news/qatar-hosts-more-than-one-million-visitors-during-fifa-world-cup>
3. Planning and Statistics Authority (QA). Quarterly bulletin –Population Statistics –fourth Quarter– 2022 [Internet]. Planning and Statistics Authority (QA); 2022 [cited 2023 Mar 10]. Available from: <https://www.psa.gov.qa/en/statistics1/pages/topicslisting.aspx?parent=Population&child=Population>
4. Sah R, Alshahrani NZ, Shah P, et al. FIFA World Cup 2022 in Qatar: mitigating the risk of imported infections amid the COVID-19 pandemic, monkeypox outbreak and other emerging diseases. *Travel Med Infect Dis* 2022;50: 102450.
5. Baluyut J. 5,000 South Koreans coming to Qatar for World Cup: Envoy [Internet]. The Peninsula; 2022 [cited 2023 Jan 27]. Available from: <https://thepeninsulaqatar.com/article/21/10/2022/5000-south-koreans-coming-to-qatar-for-world-cup-envoy>
6. Jindai K, Yamagishi T, Fukusumi M, et al. Preparation for mass gathering events from the perspective of a non-host country: the experience of Japan during the 2018 PyeongChang Olympics and Paralympic Winter Games. *Western Pac Surveill Response J* 2019;10:39–42.
7. Yanagawa M, Lorenzo JC, Fukusumi M, et al. Use of Epidemic Intelligence from Open Sources for global event-based surveillance of infectious diseases for the Tokyo 2020 Olympic and Paralympic Games. *Western Pac Surveill Response J* 2022;13:18–24.
8. Riccardo F, Manso MD, Caporali MG, et al. Event-based surveillance during EXPO Milan 2015: rationale, tools, procedures, and initial results. *Health Secur* 2016;14:161–72.
9. World Health Organization. Epidemic Intelligence from Open Sources (EIOS) [Internet]. World Health Organization; [cited 2023 Jan 28]. Available from: <https://www.who.int/initiatives/eios>
10. Balajee SA, Salyer SJ, Greene-Cramer B, Sadek M, Mounts AW. The practice of event-based surveillance: concept and methods. *Glob Secur Health Sci Policy* 2021;6:1–9.
11. European Centre for Disease Prevention and Control. Communicable Disease Threats Report Week 45–51 [Internet]. European Centre for Disease Prevention and Control; 2022 [cited 2023 Mar 10]. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data>

유산소 신체활동 실천율 추이, 2014-2021년

만 19세 이상 유산소 신체활동 실천율은 2021년 47.9%로 2020년 45.6%에 비해 2.3%p 증가하였다. 2021년 기준 유산소 신체활동 실천율은 남자(50.2%)가 여자(45.4%)에 비해 높았고(그림 1), 낮은 연령일수록 실천율이 높아, 20대가 가장 높았다(그림 2).

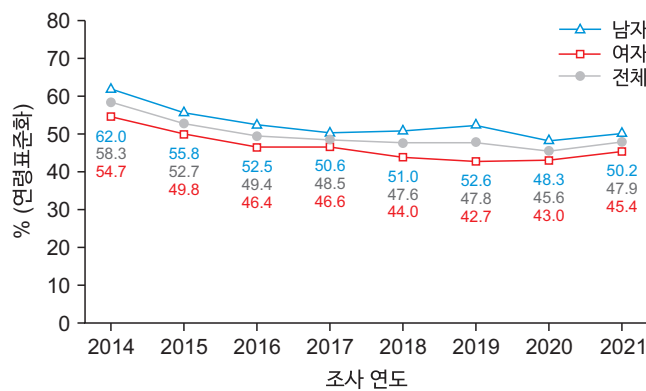


그림 1. 유산소 신체활동 실천율 추이, 2014-2021년

*유산소 신체활동 실천율: 일주일에 중강도 신체활동을 2시간 30분 이상 또는 고강도 신체활동을 1시간 15분 이상 또는 중강도와 고강도 신체활동을 섞어서(고강도 1분은 중강도 2분) 각 활동에 상당하는 시간을 실천한 비율

†그림 1의 연도별 지표값은 2005년 추계인구로 연령표준화

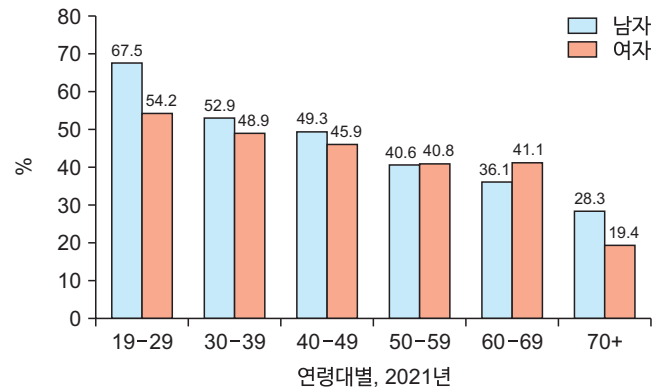


그림 2. 연령별 유산소 신체활동 실천율, 2021년

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

작성부서: 질병관리청 만성질환관리국 건강영양조사분석과

QuickStats

Trends in the Prevalence of Aerobic Physical Activity, During 2014–2021

The age-standardized prevalence of aerobic physical activity among Korean adults aged 19 years or older has been increasing, from 45.6% in 2020 to 47.9% in 2021. As of 2021, the prevalence of aerobic physical activity was higher in men (50.2%) than in women (45.4%) (Figure 1); by age group, it was higher in the lower age groups and the highest among individuals in their 20s (Figure 2).

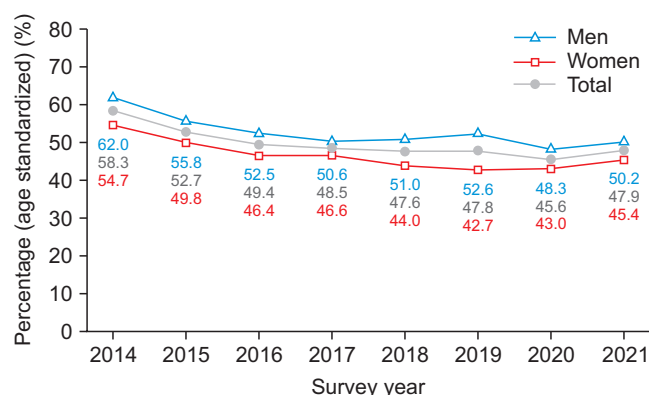


Figure 1. Trends in the prevalence of aerobic physical activity, during 2014–2021

*Prevalence of aerobic physical activity: percentage of people who spent time corresponding to each activity; more than two and a half hours of moderate-intensive physical activity a week or more than 1 hour and 15 minutes of high-intensity physical activity a week or mixing moderate and high-intensive physical activity (1 minute of high-intensity is equivalent for 2 minutes of moderate-intensity).

†The mean value in Figure 1 was calculated using the direct standardization method based on a 2005 population projection.

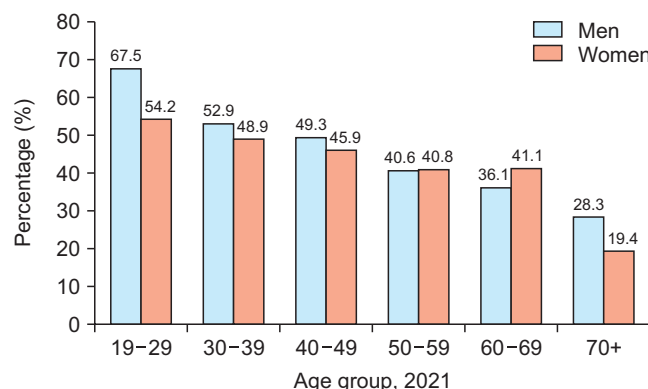


Figure 2. Prevalence of aerobic physical activity by age group, 2021

Source: Korea Health Statistics 2021, Korea National Health and Nutrition Examination Survey, <http://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