



주간 건강과 질병

PHWR

Public Health Weekly Report

Vol. 17, No. 23, June 13, 2024

Content

현장 보고

991 국내 A군 연쇄상구균 독성쇼크증후군 의심사례 3례
(2000년-2024년 3월)

정책 보고

1004 감염정보사전입력시스템(Q-CODE) 구축 및 운영

질병 통계

1017 익수사고 발생현황, 2018-2022년

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(+82-43-719-7557, 7552, 7562), 팩스(+82-43-719-7569) 또는 이메일(phwrcdc@korea.kr)을 통해 가능하다.

발행일: 2024년 6월 13일

발행인: 지영미

발행처: 질병관리청

편집사무국: 질병관리청 질병감시전략담당관
(28159) 충북 청주시 흥덕구 오송읍 오송생명2로 187 오송보건의료행정타운
전화. +82-43-719-7557, 7552, 7562, 팩스. +82-43-719-7569
이메일. phwrcdc@korea.kr
홈페이지. www.phwr.org

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

염준섭

연세대학교 의과대학

박지혁

동국대학교 의과대학

유석현

가톨릭대학교 의과대학

손현진

동아대학교 의과대학

하미나

단국대학교 의과대학

편집위원

고현선

가톨릭대학교 의과대학 서울성모병원

곽진

전북대학교 의과대학

권동혁

질병관리청

김동현

한림대학교 의과대학

김수영

한림대학교 의과대학

김원호

질병관리청 국립보건연구원

김윤희

인하대학교 의과대학

김은진

질병관리청

김중곤

서울의료원

김호

서울대학교 보건대학원

박영준

질병관리청

송경준

서울대학교병원운영 서울특별시보라매병원

신다연

인하대학교 자연과학대학

안정훈

이화여자대학교 신산업융합대학

엄중식

가천대학교 의과대학

오경원

질병관리청

오주환

서울대학교 의과대학

유영

고려대학교 의과대학

유효순

질병관리청

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

이은영

질병관리청

이희재

질병관리청

원고편집인

하현주

(주)메드랑

국내 A군 연쇄상구균 독성쇼크증후군 의심사례 3례(2000년-2024년 3월)

김지아¹, 박충민², 이계희¹, 차정옥¹, 손태종², 양진선^{1*}

¹질병관리청 감염병정책국 감염병관리과, ²경북권질병대응센터 감염병대응과

초 록

연쇄상구균 독성쇼크증후군(streptococcal toxic shock syndrome, STSS)은 주로 A군 연쇄상구균(group A Streptococcus, GAS)의 침습적 감염에 의하여 발생하는 중증 질환이다. 코로나바이러스감염증-19(코로나19) 유행 이후 22/23절기부터 프랑스, 영국 등 유럽에서 성홍열 및 침습적 A군 연쇄상구균(invasive group A Streptococcus, iGAS) 발생이 증가하였다고 보고되었고 미국과 캐나다에서도 iGAS 환자의 발생이 증가하였다고 보고하였다. 2024년 3월을 기준으로 일본은 STSS 환자가 2023년 941명 발생하여 1999년 감시 시작 이후 가장 많은 환자가 발생하였다고 보고하였다. 이는 코로나19로 인하여 사람 간 접촉과 GAS에 대한 노출이 감소하면서 이로 인한 인구집단에서의 면역 수준이 감소한 영향으로 추정하고 있다. 국내에서는 GAS 감염으로 발생할 수 있는 성홍열을 1954년부터 2급 법정감염병으로 지정하여 관리하고 있다. 또한 표본의료기관을 대상으로 급성 호흡기세균 병원체 감시사업(Acute Respiratory Infection Network, AriNet) 운영을 통해 GAS의 유행 상황과 특성을 조사하고 있다. 2023년 국내 성홍열 (의사)환자는 810명으로 코로나19 유행 이후 다소 증가하는 추세이나 코로나19 유행 이전 대비 매우 낮게 발생하고 있다. 또한 AriNet을 통한 GAS 감시에서도 증가세는 확인되지 않았다. 2000년 이후 성홍열 신고건을 대상으로 중증·합병증·사망 역학조사결과에 대하여 STSS 의심사례를 후향적으로 분석하였을 때 3건의 사례가 부합하였다. 3건의 사례 모두 급격한 저혈압이 확인되었으며 신기능장애, 혈액응고장애, 다발성 장기부전 등의 임상증상과 배양검사 상 GAS 감염이 확인되었다. 3번째 STSS 의심사례의 경우 인플루엔자와 GAS의 중복감염이 확인되었다. 질병관리청은 향후 국내 연쇄상구균 감염의 발생 양상 변화에 대하여 지속적으로 모니터링하며 항생제 내성률의 변화 및 *emm* 혈청형 변화 등을 포함한 종합적인 감시를 지속할 예정이며, iGAS에 대한 감시체계 구축 등을 통해 감시를 강화할 예정이다.

주요 검색어: A군 연쇄상구균; 침습적 A군 연쇄상구균; 성홍열; 연쇄상구균 독성쇼크증후군

서 론

연쇄상구균 독성쇼크증후군(streptococcal toxic shock syndrome, STSS)은 연쇄상구균의 침습적 감염에 의하여

발생하는 중증 질환이다. 주로 A군 연쇄상구균(group A Streptococcus, GAS)에 의하여 발생하나 B군이나 G군 등으로 인한 발생도 드물게 보고되고 있다[1,2]. 주요 원인병원체인 GAS는 주로 인두염과 같은 경미한 호흡기 증상이나 피부감염

Received April 11, 2024 Revised May 9, 2024 Accepted May 21, 2024

*Corresponding author: 양진선, Tel: +82-43-719-7140, E-mail: jsyang99@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?

코로나바이러스감염증-19(코로나19) 유행 이후 22/23절기부터 프랑스, 아일랜드, 네덜란드, 영국 등 유럽지역과 미국 등에서 성홍열 및 침습적 A군 연쇄상구균(*invasive group A Streptococcus*, iGAS) 발생이 코로나19 유행 이전보다 증가하였다고 보고되었고 2024년 3월 일본에서 연쇄상구균 독성쇼크증후군(*streptococcal toxic shock syndrome*, STSS) 환자가 2023년 941명으로 1999년 감시 시작 이후 가장 많은 환자가 발생하였다고 보고하였다.

② 새로이 알게 된 내용은?

2000년 이후 성홍열 신고건 중 중증·합병증·사망 역학조사결과에 대하여 STSS 의심사례를 후향적으로 분석하였을 때 3건의 사례가 부합하였다. 3번째 의심사례의 경우 인플루엔자와 iGAS의 중복감염이 확인되었다.

③ 시사점은?

향후 국내 연쇄상구균 감염의 발생 양상 변화에 대하여 지속적으로 모니터링하며 항생제 내성률의 변화 및 *emm* 혈청형 변화 등을 포함한 종합적인 감시를 지속하며, iGAS에 대한 감시체계 구축 등을 통해 감시 및 관리를 강화할 예정이다.

을 일으키지만 드물게 균혈증, 뇌수막염, 폐렴을 일으킬 수 있으며 괴사성 근막염(*necrotizing fasciitis*)이나 STSS로 진행되는 경우 사망할 수도 있는 등 다양한 임상양상을 보인다. 일반적으로 상처를 통한 접촉으로 전파가 이루어지며 비말을 통한 호흡기 전파도 가능하다[3].

코로나바이러스감염증-19(코로나19) 유행 이후 22/23절기부터 프랑스, 아일랜드, 네덜란드, 영국 등 유럽지역에서 성홍열 및 침습적 A군 연쇄상구균(*invasive group A Streptococcus*, iGAS)의 발생 증가가 보고되었다[4]. 미국에서도 미네소타주 등 일부 주에서 소아 iGAS 발생이 코로나19 유행 이전보다 증가하였다고 보고하였으며[5], 캐나다에서도 2023년 10월부터 온타리오주 등 일부 주에서 iGAS 발생 증가하였다[6]. 이는 코로나19 유행으로 인한 사회적 거리두기

등 방역정책 시행으로 사람 간 접촉이 감소하고 호흡기 병원체에 대한 노출이 감소하면서 이로 인한 면역이 감소한 영향으로 추정하고 있다[4].

연쇄상구균은 용혈양상에 따라 α , β , γ 로 구분하는데 이중 β 용혈성 연쇄상구균의 경우 적혈구를 완전히 용혈하는 특징을 가지며 A-W군이 있다. 일본은 1999년부터 연쇄상구균 중 β 용혈성 연쇄상구균에 의한 STSS를 전수감시를 시작하였다. 2024년 3월 일본 국립감염병연구소(*National Institute of Infectious Diseases*)는 β 용혈성 연쇄상구균에 의한 STSS 환자가 2023년 941명으로 1999년 감시 시작 이후 가장 많은 환자가 발생하였다고 보고하였다[7]. 일본에서 2024년 1주부터 11주까지 발생한 β 용혈성 연쇄상구균에 의한 STSS 환자는 총 521명이었고 이중 GAS에 의한 STSS는 335명(64.0%)이었다. 이는 2018-2023년 β 용혈성 연쇄상구균에 의한 STSS 중 GAS에 의한 발생이 30-50%였던 것과 비교하였을 때 다소 증가한 양상이다. 또한 GAS 감염으로 인한 STSS 환자 92건 중 43건에서 혈청형 분석 결과 M1_{UK}형으로 확인되었다. 2019년 영국에서 확인된 M1_{UK}형은 타 M1형에 비하여 독소 생성력이 높고 전파력도 강한 것으로 보고된 바 있으나 일본 내 환자 발생 증가와의 연관성은 지속적인 모니터링이 필요한 상황이다[8].

국내에서는 STSS를 법정감염병으로 지정하고 있지 않으나 동일 원인병원체인 GAS로 감염되는 성홍열을 1954년부터 제2급 법정감염병으로 지정하여 감시하고 있다. 또한 신고된 성홍열 환자 중 중증·합병증·사망사례에 해당하는 경우에는 전수 역학조사를 실시하여 관리하고 있다[9]. 연쇄상구균과 수두 및 인플루엔자에 중복감염되는 경우 중증으로 진행될 가능성이 증가할 수 있어[3] 국내에서도 수두 및 인플루엔자가 유행하는 시기에 연쇄상구균 발생에 대한 지속적인 모니터링과 관리가 필요하다. 따라서 본 원고에서는 2000년 이후 신고된 성홍열 환자 중 중증·합병증·사망 역학조사 결과를 후향적으로 분석하여 확인된 STSS 의심사례를 정리하였다.

방 법

1. 대상

2000년 1월부터 2024년 3월 31일까지 질병관리청 질병보건통합관리시스템 및 방역정보통합관리시스템으로 신고·보고된 성홍열 의사환자 및 환자 역학조사서 중 STSS로 의심되는 3건을 대상으로 감염병 발생 신고서, 병원체 신고서, 역학조사서와 의무기록을 후향적으로 수집하여 분석하였다.

2. 방법

1) 자료수집

2000년 1월부터 2024년 3월 31일까지 질병관리청 질병보건통합관리시스템 및 방역정보통합관리시스템으로 신고·보고된 성홍열 의사환자 및 환자 중 STSS로 의심되는 3건의 감염병 발생 신고서, 병원체 신고서, 역학조사서와 각 내원했던 의료기관 의무기록 등을 바탕으로 임상증상, 기저질환, 임상경과 및 검사결과, 치료내용 등을 조사하였다.

2) 사례분류

미국 Centers for Disease Control and Prevention (CDC)의 기준에 따라 성홍열 의심환자 및 확진환자로 신고되거나 성홍열 병원체 신고건 중 실험실에서 무균성 검체(혈액, 뇌척수액, 흉수액 등) 혹은 수술조직 등에서 GAS 분리동정되고 성인의 경우 수축기 혈압이 90 mmHg 이하/16세 미만 어린이의 경우 5백분위수 미만의 저혈압을 동반하고 다음 증상 중 2개 이상; 1) 신기능장애(creatinine 2 mg/dl 이상 또는 정상수치의 2배 이상인 경우 등), 2) 혈액응고장애(혈소판 수 $100,000/\text{mm}^3$ 이하 또는 파종성혈관내응고(disseminated intravascular coagulation) 등, 3) 간기능장애(alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase, total bilirubin이 정상수치의 2배 이상 상승 등), 4) 급성호흡곤란증후군(adult respiratory distress syndrome), 5) 전신 홍반성 발진 또는 부종

을 동반한 피부박리, 6) 괴사성 근막염 또는 연부조직 괴사를 보이는 경우에 'STSS 의심사례'로 분류하였다[10,11].

또한 STSS 의심 3례에 관하여 2024년 4월 3일 국내 소아감염 전문가를 대상으로 전문가 자문회의를 실시하였으며 논의 결과 3개의 사례 모두 STSS로 진단 가능할 것으로 판단하였다. 그러나 해당 사례의 진단 당시 주치의 진단명이 STSS가 아니었으므로 본 원고에서는 확진사례가 아닌 의심사례로 분류하였다.

결 과

1. STSS 의심사례 1

2019년에 신고된 67세 남성으로 기저질환으로는 고혈압이 있었으며 확인된 예방접종력은 없었다. 오른쪽 엄지발가락 통증으로 의료기관에 방문 후 통풍으로 진단 및 치료받아 퇴원하였으나 3일 뒤 전신처짐증상(weakness)과 양측 옆구리 통증으로 의료기관에 다시 내원하였다. 의료기관에서 실시한 혈액검사결과 최초 내원하였을 때보다 증가한 염증 수치(C-reactive protein [CRP] 22.01 mg/dl, procalcitonin 3.83 ng/dl)를 확인하여 감염 원인을 확인하기 위하여 computed tomography (CT)검사를 실시하였다. 흉부CT검사에서는 감염소견을 확인할 수 없었으나 혈관조영검사(angio CT)상에서 봉소염(foot cellulitis), 심부정맥혈전증(deep venous thrombosis)이 의심되었다.

저혈압과 저산소증 증상이 지속되면서 악화되어 패혈증 의심되어 중환자실로 전실하였고 항생제(tazoperan)를 투여받았다. 중환자실로 전실한 당일 늦은 밤부터 급성신부전 및 대사성산증으로 인하여 지속적 신대체요법(continuous renal replacement therapy)과 인공호흡기(ventilator) 치료를 실시하였으나 중증 패혈증 및 다발성 장기부전으로 악화되었고 다음 날 사망하였다. 사망 후 혈액 및 오른쪽 하지 염증부위 검체 배양검사 결과 GAS가 분리동정되었다.

2. STSS 의심사례 2

2023년에 신고된 39세 남성으로 기저질환으로는 고혈압, 당뇨, 갑상선질환, 뇌전증이 있었고 2022년 10월 인플루엔자 접종력이 있었다. 내원 하루 전부터 시작된 탈수(dehydration), 위약감(general weakness), 저체온증(hypothermia)으로 응급실을 통하여 의료기관에 방문하였다. 입원 중 청색증, 폐렴과 광범위한 피부발진 양상을 보였으며 혈액검사결과 염증소견(CRP 21.6mg/dl)이 확인되어 입원 3일차에 항생제(ciprofloxacin)를 투여하였다. 그러나 상태가 호전되지 않고 급격한 저혈압, 소변량 및 혈소판 감소를 보이며 다발성 장기부전으로 악화되어 입원 8일차에 사망하였다. 사망 4일 후 혈액배양검사 결과 GAS가 분리동정되었다.

3. STSS 의심사례 3

2024년 신고된 5세 여아로 기저질환은 없었으며 2020년 6월 수두 예방접종력과 2023년 11월 인플루엔자 예방접종력이 있었다. 발열 시작 2일 후 지역의료기관을 방문하여 실시한 인플루엔자 신속항원검사서 인플루엔자(A형)로 진단받아 타미플루를 복용하였다. 그러나 증상이 호전되지 않고 발열과 호흡기 증상이 지속되고 처짐, 청색증 증상으로 다음날 상급의료기관 응급실로 전원되었다. 응급실 내원 당시 빈맥과 저혈압, 전신 발진증상이 있었고 의식저하 증상이 있었다. 혈액검사결과 CRP 36.31 mg/dl, procalcitonin 85.14 ng/ml, ferritin >16,500 ng/ml, creatine kinase-MB 115.6 ng/ml

등 중증 패혈증으로 의심되었다. 내원 1시간 후 소아중환자실로 전실되었으나 39℃ 이상의 고열이 지속되고 저혈압(74/46 mmHg), 호흡곤란을 호소하다가 내원 4시간 후 패혈증 쇼크로 인한 다발성장기부전으로 사망하였다. 사망 6일 후 혈액배양검사 결과 GAS가 분리동정되었다.

결론

국내에서는 STSS가 법정감염병으로 지정되어 있지는 않지만 동일한 원인병원체인 GAS의 감염으로 발생할 수 있는 성홍열을 1954년부터 2급 법정감염병으로 지정하여 감시하고 있다. 또한 급성 호흡기세균 병원체 감시사업(Acute Respiratory Infection Network, AriNet) 운영을 통해 표본 의료기관에 내원하는 급성 호흡기 감염증 환자를 대상으로 GAS의 유행 상황과 특성을 조사하고 있다.

2023년 국내 성홍열 (의사)환자는 810명(10만 명당 1.58명) 발생하였으며 코로나19 유행 이후 다소 증가하는 추세이나, 코로나19 유행 이전인 2018년 15,777명, 2019년 7,562명 대비 매우 낮게 발생하고 있다. 또한 AriNet을 통한 GAS 감시에서도 증가세는 확인되지 않았다(그림 1).

국내 STSS 진단신고기준은 없으나 미국 CDC의 기준[10]에 따라 2000년 이후 신고된 성홍열 환자 중 STSS 의심사례를 분류하였을 때 3건의 사례가 부합하였다. 3건의 사례 모두 급격한 저혈압이 확인되었으며 신기능장애, 호흡곤란, 혈액응

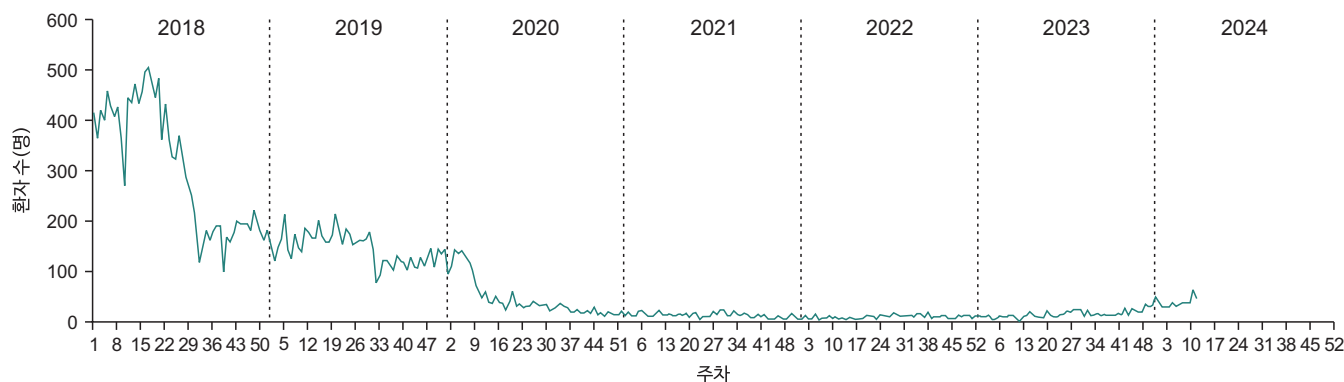


그림 1. 최근 7년간(2018~2024년) 주별 국내 성홍열 (의사)환자 발생 추이(2024년 3월 30일 기준)

고장애, 다발성 장기부전 등의 증상과 배양검사 상 GAS 감염이 확인되었다.

특히 3번째 STSS 의심사례의 경우 인플루엔자와 GAS의 중복감염이 확인되었다. 인플루엔자와 GAS 중복감염으로 인한 영향에 대하여 자세하게 밝혀진 바는 없지만[12], 여러 연구 등에서 인플루엔자나 수두에 걸린 후 iGAS에 중복 감염되는 경우 이환률과 치명률을 높일 수 있는 것으로[3] 보고되었다. 미국에서 7세 여아가 인플루엔자와 iGAS 중복 감염된 후 STSS로 진단받아 광범위한 항생제 치료와 정맥-동맥 간 체외막산소요법(venoarterial extracorporeal membrane oxygenation)을 실시하여 재활시설로 퇴원한 사례가 보고된 바 있다[13]. 이에 미국 CDC 등에서는 iGAS 감염 시 위험도를 낮추기 위한 예방책으로 접종권고시기에 따라 수두와 인플루엔자 예방접종을 받을 것을 권고[3,14]하고 있다.

본 원고는 2000년 이후 신고된 성홍열 환자 중 중증·합병증·사망 역학조사 결과를 후향적으로 분석하여 3건의 STSS 의심사례를 분류하여 정리한 것에 의의가 있으나 국내에서는 STSS를 법정감염병으로 지정하고 있지 않아 국내 STSS 발생양상과 국내에서 발생하는 STSS 환자의 전반적인 특성을 보여준다고 보기는 어려운 제한점이 있다. 그리고 후향적으로 실시된 분석으로 해당 사례의 검체를 확보할 수 없어 *emm* 혈청형 및 유전형 분석을 실시하지 못하였기 때문에 분석에 제한이 있었다. 그러나 국내에는 STSS에 대한 사례보고가 드물기 때문에 국내 STSS 의심사례의 임상역학적 특성 공유를 통해 의료진에게 참고가 될 정보를 제공하고자 하였다.

향후 질병관리청은 국내 연쇄상구균 감염의 발생 양상 변화에 대하여 지속적으로 모니터링하며 항생제 내성률의 변화 및 *emm* 혈청형 변화 등을 포함한 종합적인 감시를 지속할 예정이며, iGAS에 대한 감시체계 구축 등을 통해 STSS에 대한 감시를 강화할 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: JAK, JSY. Data curation: JAK, GHL, JOC, CMP, TJS. Formal analysis: JAK. Investigation: JAK, CMP, TJS. Methodology: JAK, JSY. Project administration: JSY. Resources: JAK, CMP, TJS. Supervision: JSY. Visualization: JAK. Writing – original draft: JAK. Writing – review & editing: JAK, GHL, JOC, JSY.

References

1. Lee S, Yun NR, Kim KH, et al. A case of group G streptococcal toxic shock syndrome. *Infect Chemother* 2010;42: 187-9.
2. Son BR, Shin KS. Group B streptococcal toxic shock-like syndrome: a case report and review of the literature. *Ann Clin Microbiol* 2014;17:91-4.
3. Centers for Disease Control and Prevention. Clinical Guidance for Streptococcal Toxic Shock Syndrome [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention; 2024 [cited 2024 Mar 22]. Available from: <https://www.cdc.gov/group-a-strep/hcp/clinical-guidance/streptococcal-toxic-shock-syndrome.html>
4. World Health Organization (WHO). Increased Incidence of Scarlet Fever and Invasive Group A Streptococcus Infection - Multi-Country [Internet]. World Health Organization; 2022 [cited 2022 Dec 15]. Available from: <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2022-DON429>
5. Barnes M, Youngkin E, Zipprich J, et al. Notes from the field: increase in pediatric invasive group a streptococcus infections - Colorado and Minnesota, October-December 2022. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2023;72:265-7.

6. Public Health Ontario. Invasive Group A Streptococcal (iGAS) disease in Ontario: October 1, 2023 to April 30, 2024. Ontario Agency for Health Protection and Promotion; 2024.
7. Ministry of Health, Labour and Welfare, National Institute of Infectious Diseases. Infectious Diseases Weekly Report Japan (IDWR), 2023.1~2024.2 [Internet]. National Institute of Infectious Diseases; 2024 [cited 2024 Mar 29]. Available from: https://www.niid.go.jp/niid/images/cepr/RA/STSS/240329_STSS_2023-2024_Eng.pdf
8. Ministry of Health, Labour and Welfare, National Institute of Infectious Diseases. Risk assessment for streptococcal toxic shock syndrome (STSS) in Japan. National Institute of Infectious Diseases; 2024.
9. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). 2023 guidelines for control of respiratory infectious disease. KDCA; 2023.
10. Centers for Disease Control and Prevention. Streptococcal Toxic Shock Syndrome (STSS) (*Streptococcus pyogenes*) 2010 Case Definition [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention; 2010 [updated 2021 Apr 16; cited 2024 Mar 22]. Available from: <https://ndc.services.cdc.gov/case-definitions/streptococcal-toxic-shock-syndrome-2010/>
11. Yang N, Lee HS, Choi JH, et al. Clinical manifestations of invasive infections due to *Streptococcus pyogenes* in children. *Korean J Pediatr Infect Dis* 2014;21:129-38.
12. Okamoto S, Nagase S. Pathogenic mechanisms of invasive group A *Streptococcus* infections by influenza virus-group A *Streptococcus* superinfection. *Microbiol Immunol* 2018;62:141-9.
13. Taylor F, Tracie W, Michael P, Stephanie S. A case of invasive group A *Streptococcus* and influenza coinfection in a child rescued with ECMO. *Crit Care Med* 2024;52:S334.
14. Centers for Disease Control and Prevention. Increase in Invasive Group A Strep Infections, 2022-2023 [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention; 2023 [cited 2023 Feb 2]. Available from: <https://www.cdc.gov/group-astrep/igas-infections-investigation.html>

Three Suspected Cases of Streptococcal Toxic Shock Syndrome in the Republic of Korea, 2000–2024.3

Jia Kim¹, Chungmin Park², Gyehee Lee¹, Jeongok Cha¹, Tae Jong Son², Jin Seon Yang^{1*}

¹Division of Infectious Control, Department of Infectious Disease Policy, Korea Disease Control and Prevention Agency, Cheongju, Korea,

²Division of Infectious Disease Response, Gyeongbuk Regional Center for Disease Control and Prevention, Korea Disease Control and Prevention Agency, Daegu, Korea

ABSTRACT

Streptococcal toxic shock syndrome (STSS) is a serious disease caused by invasive group A *Streptococcus* (GAS) infection. Since the end of 2022, the incidence of scarlet fever and invasive group A *Streptococcus* (iGAS) has increased in Europe, the USA, and Canada. In March 2024, Japan reported 941 cases of STSS in 2023, which is the highest number of cases since the start of surveillance in 1999. In the Republic of Korea (ROK), scarlet fever, which can be caused by GAS infection, has been designated and managed as a second-class, legally communicable disease. In addition, using the Acute Respiratory Infection Network (AriNet) for sample medical institutions, we have been investigating the status of the epidemic and the characteristics of GAS. The number of scarlet fever cases in the ROK in 2023 was 810, which is a slight increase in numbers from during to after the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic but low compared with the numbers before the COVID-19 pandemic. In addition, no increase in GAS numbers was observed using AriNet. Three of the reported cases of scarlet fever since 2000 were suspected STSS cases. In all three cases, rapid hypotension and clinical symptoms, such as renal dysfunction, blood coagulation disorder, and multiple organ failure, were confirmed. Culture tests confirmed GAS. In the third suspected case of STSS, coinfections with influenza and GAS were identified. The Korea Disease Control and Prevention Agency will continue to monitor changes in the incidence of streptococcal infections in the ROK by comprehensively strengthening monitoring by establishing an iGAS monitoring system.

Key words: Group A *Streptococcus*; Invasive Group A *Streptococcus*; Scarlet fever; Streptococcal toxic shock syndrome

*Corresponding author: Jin Seon Yang, Tel: +82-43-719-7140, E-mail: jsyang99@korea.kr

Introduction

Streptococcal toxic shock syndrome (STSS) is a severe condition caused by an invasive infection with streptococci. It is mainly caused by group A *Streptococcus* (GAS), but rare outbreaks are caused by group B and G *Streptococcus* [1,2].

Infection with GAS, the main causative agents, mainly manifests as mild respiratory symptoms such as pharyngitis or skin problems. However, in some cases, it can progress to life-threatening conditions such as necrotizing fasciitis or STSS, resulting in death, and in rare cases, it can cause bacteremia, meningitis, or pneumonia. Transmission is usually achieved

Key messages

① What is known previously?

Since the end of 2022, the incidence of scarlet fever and invasive group A *Streptococcus* (iGAS) has increased in Europe and the USA. In March 2024, Japan reported 941 cases of streptococcal toxic shock syndrome (STSS) in 2023, which is the highest number of cases since the start of surveillance in 1999.

② What new information is presented?

Three of the reported cases of scarlet fever since 2000 were suspected STSS cases. In the one of the suspected cases of STSS, coinfections with influenza and GAS were identified.

③ What are implications?

The Korea Disease Control and Prevention Agency will continue to monitor changes in the incidence of streptococcal infections in the Republic of Korea and comprehensively strengthen monitoring by establishing an iGAS monitoring system.

through contact via wounds, and respiratory transmission through droplets is also possible [3].

Since 22/23 season, after the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic, an increase in the incidence of scarlet fever and invasive GAS (iGAS) infections has been reported in European countries such as France, Ireland, the Netherlands, and the United Kingdom [4]. In the USA, some states, such as Minnesota, have reported an increase in the incidence of iGAS infections in children compared with that before the COVID-19 pandemic [5]. Furthermore, in Canada, some states, such as Ontario, have seen an increase in the incidence of iGAS infections since October 2023 [6]. This is presumed to be due to the decrease in interpersonal contact and reduced exposure to respiratory pathogens because of infection control

measures such as social distancing during the COVID-19 pandemic, leading to a reduction in immunity against such pathogens [4].

Streptococci are divided into α , β , and γ groups according to hemolytic patterns. Among these, β -hemolytic streptococci completely hemolyze red blood cells and include groups A to W. Since 1999, Japan has been conducting mandatory surveillance of STSS caused by β -hemolytic streptococci. In March 2024, the Japan National Institute of Infectious Diseases reported 941 patients with STSS caused by β -hemolytic streptococci in 2023, the highest number of cases since the initiation of surveillance in 1999 [7]. In all, 521 cases of STSS caused by β -hemolytic streptococci were noted from week 1 to week 11 in Japan in 2024, of which 335 (64.0%) were of STSS caused by GAS. This trend reflects a slight increase compared with the 30–50% occurrence rate of STSS caused by GAS among β -hemolytic streptococci from 2018 to 2023. Because of serotype analysis, 43 out of 92 cases of STSS caused by infection with GAS were confirmed to be of the M1_{UK} type. The M1_{UK} strain identified in the United Kingdom in 2019 has been reported to be associated with higher toxin production and stronger transmissibility than other M1 strains. However, its association with increased cases in Japan requires continuous monitoring [8].

STSS is not designated as a legally notifiable infectious disease in the Republic of Korea (ROK). However, scarlet fever, caused by the same pathogen as STSS, i.e., GAS, has been classified as a class 2 notifiable infectious disease since 1954 and is under surveillance. Furthermore, cases of severe conditions, complications, or fatalities among reported patients with scarlet fever are managed via comprehensive epidemiological investigations [9]. In cases where *Streptococcus* infection overlaps

with chickenpox or influenza, there is an increased risk of severe progression [3]. Therefore, continuous monitoring and management of *Streptococcus* occurrence are necessary in the ROK, especially during chickenpox or influenza outbreaks. Thus, in this report, cases of severe conditions, complications, or death among patients with scarlet fever reported since 2000 were retrospectively analyzed with an aim to summarize confirmed suspected cases of STSS.

Methods

1. Subjects

Among the suspected and confirmed cases of scarlet fever that were reported and notified to the Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA)'s Public Health Disease Integrated Management System and Quarantine Information Integrated Management System from January 2000 to March 31, 2024, three cases suspected to be of STSS were analyzed retrospectively by using data from medical records and infectious disease outbreak, pathogen, and epidemiological investigation reports.

2. Methods

1) Data collection

Among the suspected and confirmed cases of scarlet fever that were reported and notified to the KDCA's Public Health Disease Integrated Management System and Quarantine Information Integrated Management System from January 2000 to March 31, 2024, three cases suspected to be STSS were analyzed retrospectively. Factors such as clinical symptoms, underlying diseases, clinical course, test results, and treatment details in the aforementioned cases were investigated

using medical records from healthcare institutions where the patients were treated and infection disease outbreak, pathogen, and epidemiological investigation reports.

2) Case classification

"Suspected cases of STSS" were defined as those reported as suspected or confirmed according to the criteria of the US Centers for Disease Control and Prevention (CDC), those in which GAS were isolated and identified from sterile specimens (such as blood, cerebrospinal fluid, and pleural fluid) or surgical tissues, those among adults with systolic blood pressure of ≤ 90 mmHg or among children aged < 16 years with hypotension below the 5th percentile along with two or more of the following symptoms: (1) renal dysfunction (creatinine level: ≥ 2 mg/dl or double the normal levels), (2) coagulopathy (platelet count: $\leq 100,000/\text{mm}^3$ or presence of disseminated intravascular coagulation), (3) hepatic dysfunction (twofold or greater increase in alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase, and total bilirubin levels), (4) acute respiratory distress syndrome, (5) generalized erythematous rash or skin desquamation accompanied by edema, (6) necrotizing fasciitis or necrosis of soft tissue [10,11]. In addition, an expert advisory meeting consisting of pediatric infectious disease experts in the ROK was held on April 3, 2024. Based on the discussion at this meeting, it was determined that all three cases could be diagnosed as those of STSS. However, at the time of diagnosis, the attending physician's diagnosis was not STSS. Hence, these cases were classified as suspected rather than confirmed cases in this report.

Results

1. Suspected STSS Case 1

In 2019, a 67-year-old male with high blood pressure as an underlying medical condition and no confirmed vaccination history was suspected of having STSS. After visiting a medical institution for pain in the right big toe, he was diagnosed with and treated for gout and discharged. However, 3 days later, he visited the medical institution again with complaints of weakness in the entire body and bilateral flank pain. Blood tests at the medical institution revealed increased levels of inflammatory markers (C-reactive protein [CRP]: 22.01 mg/dl, procalcitonin: 3.83 ng/dl) compared with those at the initial visit. A computed tomography (CT) scan was performed to determine the cause of the infection. The chest CT scan did not confirm infection-related findings; however, CT-angiography findings resulted in foot cellulitis and deep venous thrombosis being suspected.

Because symptoms of hypotension and hypoxia persisted and worsened, resulting in sepsis being suspected, the patient was transferred to the intensive care unit and administered antibiotic treatment with tazoperan. Late at night on the day of the transfer to the intensive care unit, the patient received continuous renal replacement therapy and ventilator support owing to acute kidney failure and metabolic acidosis. However, his condition deteriorated because of severe sepsis and multiple organ failure, and he died the following day. Postmortem blood and tissue samples from an inflamed area on the right leg were cultured, which revealed GAS.

2. Suspected STSS Case 2

In 2023, a 39-year-old male with underlying medical

conditions such as high blood pressure, diabetes, thyroid disease, and epilepsy and a history of influenza vaccination in October 2022 was suspected of having STSS. The patient visited the emergency room of a medical institution because of dehydration, general weakness, and hypothermia that he started experiencing the day before the visit. During his hospital stay, the patient developed cyanosis, pneumonia, and extensive skin rashes. Blood tests confirmed inflammatory findings (CRP, 21.6 mg/dl), and antibiotic treatment (ciprofloxacin) was administered on the third day of hospitalization. However, his condition did not improve; the patient rapidly became hypotensive and his urine volume and platelet count decreased and condition worsened to multiple organ failure. He died on the eighth day of hospitalization. Postmortem blood culture revealed GAS 4 days after death.

3. Suspected STSS Case 3

In 2024, a 5-year-old girl with no underlying medical conditions and a history of vaccination for chickenpox and influenza in June 2020 and November 2023, respectively, was suspected of having STSS. Two days after the onset of a fever, the patient visited a local medical institution and received a rapid influenza antigen test, which led to the diagnosis of influenza A; she was administered Tamiflu. However, because the symptoms did not alleviate and fever and respiratory symptoms persisted, along with symptoms of weakening and cyanosis, the patient was transferred to the emergency room of a tertiary general hospital the following day. At the time of admission to the emergency room, the patient had symptoms of tachycardia, hypotension, a generalized rash, and decreased consciousness. Blood test results were as follows and raised the suspicion of severe sepsis: CRP, 36.31 mg/dl; procalcitonin, 85.14 ng/ml;

ferritin, >16,500 ng/ml, and creatine kinase-MB, 115.6 ng/ml. One hour after admission, the patient was transferred to the pediatric intensive care unit; however, a high fever of over 39°C, hypotension (74/46 mmHg), and respiratory distress persisted. Four hours after admission, the patient died from septic shock-induced multiple organ failure. Blood culture results identified GAS 6 days after death.

Conclusion

Although STSS is not designated as a legally notifiable infectious disease in the ROK, scarlet fever, which can develop due to infection with the same pathogens, GAS, has been designated as a class 2 notifiable infectious disease since 1954 and is under surveillance. The Acute Respiratory Infection Network (AriNet) project investigates GAS prevalence and characteristics among patients with acute respiratory infections who visit sample healthcare institutions.

In 2023, there were 810 suspected and confirmed cases of scarlet fever in the ROK (1.58 per 100,000 population). Although there was a slight increase in cases following the COVID-19 pandemic, the incidence was significantly lower than that in the pre-pandemic years, with 15,777 cases

reported in 2018 and 7,562 in 2019. In addition, surveillance of GAS through AriNet did not confirm an increase (Figure 1).

Although there are no diagnostic reporting criteria for STSS in the ROK, three cases were classified as those of suspected STSS among patients with scarlet fever patients since 2000, based on the criteria established by the US CDC [10]. In all three cases, the patients showed sudden hypotension along with symptoms such as renal dysfunction, respiratory distress, coagulopathy, and multiple organ failure. Blood cultures confirmed GAS infection in all cases.

In particular, the third suspected case of STSS involved concurrent infection with the influenza virus and GAS. While detailed findings regarding the impact of concurrent influenza and GAS infection have not been revealed [12], various studies reported that concurrent infection with iGAS following influenza or chickenpox can increase the incidence of STSS and the associated fatality rates [3]. In the USA, a 7-year-old girl was diagnosed with STSS after developing influenza and iGAS infection. She was discharged to a rehabilitation facility after being treated with broad-spectrum antibiotics and venoarterial extracorporeal membrane oxygenation [13]. Therefore, the US CDC recommends vaccinations against chickenpox and influenza according to the vaccination schedule to reduce the risk of

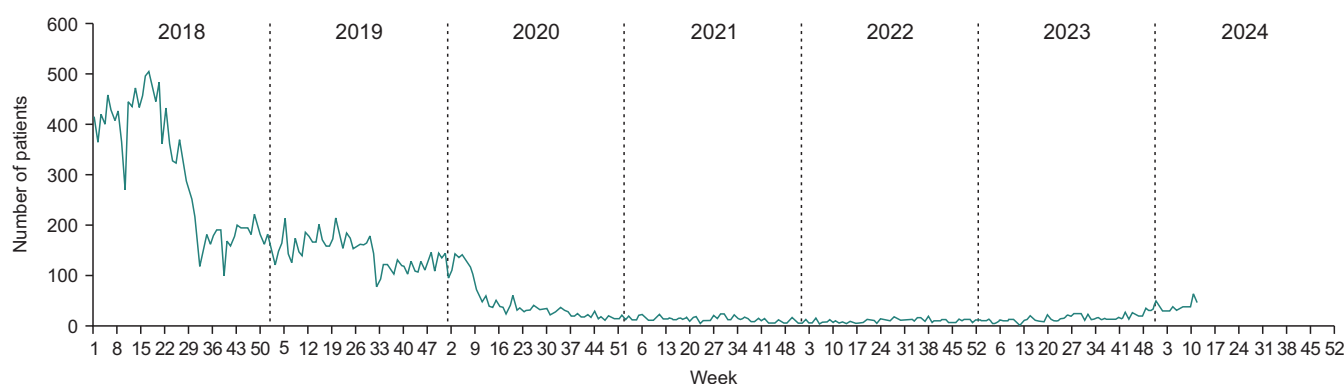


Figure 1. Scarlet fever suspected and confirmed cases per week in the last 7 years in the Republic of Korea (2018–2024) (March 30, 2024)

iGAS infection [3,14].

This report holds significance in that it describes a retrospective analysis of cases with severe conditions, complications, or fatality among patients with scarlet fever reported since 2000 and categorizes and summarizes three suspected cases of STSS. However, since STSS is not designated as a legally notifiable infectious disease in the ROK, it is difficult to elucidate the pattern of STSS occurrence and the overall characteristics of patients with STSS in the ROK. Additionally, because of the retrospective nature of the analysis, it was limited to the collection of samples of the cases for *emm* genotyping and genetic analysis. However, given the rarity of reported cases of STSS in the ROK, the aim of this work was to provide healthcare professionals with valuable information by sharing the clinical and epidemiological characteristics of suspected STSS cases in the ROK.

In the future, the KDCA will continue to monitor changes in the incidence pattern of GAS infections in the ROK, conduct comprehensive surveillance, including that for changes in antibiotic resistance rates and changes in the *emm* genotype, and strengthen surveillance of STSS by establishing a surveillance system for iGAS infections.

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: JAK, JSY. Data curation: JAK, GHL, JOC, CMP, TJS. Formal analysis:

JAK. Investigation: JAK, CMP, TJS. Methodology: JAK, JSY. Project administration: JSY. Resources: JAK, CMP, TJS. Supervision: JSY. Visualization: JAK. Writing – original draft: JAK. Writing – review & editing: JAK, GHL, JOC, JSY.

References

1. Lee S, Yun NR, Kim KH, et al. A case of group G streptococcal toxic shock syndrome. *Infect Chemother* 2010;42: 187–9.
2. Son BR, Shin KS. Group B streptococcal toxic shock-like syndrome: a case report and review of the literature. *Ann Clin Microbiol* 2014;17:91–4.
3. Centers for Disease Control and Prevention. Clinical Guidance for Streptococcal Toxic Shock Syndrome [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention; 2024 [cited 2024 Mar 22]. Available from: <https://www.cdc.gov/group-a-strep/hcp/clinical-guidance/streptococcal-toxic-shock-syndrome.html>
4. World Health Organization (WHO). Increased Incidence of Scarlet Fever and Invasive Group A Streptococcus Infection – Multi-Country [Internet]. World Health Organization; 2022 [cited 2022 Dec 15]. Available from: <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2022-DON429>
5. Barnes M, Youngkin E, Zipprich J, et al. Notes from the field: increase in pediatric invasive group a streptococcus infections – Colorado and Minnesota, October–December 2022. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2023;72:265–7.
6. Public Health Ontario. Invasive Group A Streptococcal (iGAS) disease in Ontario: October 1, 2023 to April 30, 2024. Ontario Agency for Health Protection and Promotion; 2024.
7. Ministry of Health, Labour and Welfare, National Institute of Infectious Diseases. Infectious Diseases Weekly Report Japan (IDWR), 2023.1~2024.2 [Internet]. National Institute of Infectious Diseases; 2024 [cited 2024 Mar 29]. Available from: https://www.niid.go.jp/niid/images/cepr/RA/STSS/240329_STSS_2023-2024_Eng.pdf
8. Ministry of Health, Labour and Welfare, National Institute of Infectious Diseases. Risk assessment for streptococcal

- toxic shock syndrome (STSS) in Japan. National Institute of Infectious Diseases; 2024.
9. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). 2023 guidelines for control of respiratory infectious disease. KDCA; 2023.
10. Centers for Disease Control and Prevention. Streptococcal Toxic Shock Syndrome (STSS) (*Streptococcus pyogenes*) 2010 Case Definition [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention; 2010 [updated 2021 Apr 16; cited 2024 Mar 22]. Available from: <https://ndc.services.cdc.gov/case-definitions/streptococcal-toxic-shock-syndrome-2010/>
11. Yang N, Lee HS, Choi JH, et al. Clinical manifestations of invasive infections due to *Streptococcus pyogenes* in children. Korean J Pediatr Infect Dis 2014;21:129-38.
12. Okamoto S, Nagase S. Pathogenic mechanisms of invasive group A *Streptococcus* infections by influenza virus-group A *Streptococcus* superinfection. Microbiol Immunol 2018;62:141-9.
13. Taylor F, Tracie W, Michael P, Stephanie S. A case of invasive group A *Streptococcus* and influenza coinfection in a child rescued with ECMO. Crit Care Med 2024;52:S334.
14. Centers for Disease Control and Prevention. Increase in Invasive Group A Strep Infections, 2022-2023 [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention; 2023 [cited 2023 Feb 2]. Available from: <https://www.cdc.gov/group-astrep/igas-infections-investigation.html>

검역정보사전입력시스템(Q-CODE) 구축 및 운영

김청수*, 김승혁, 신재귀

질병관리청 감염병위기관리국 검역정책과

초 록

질병관리청은 해외에서 발생하는 감염병의 국내 유입과 전파를 차단하기 위해 「검역법」 제12조의2 (신고의무 및 조치 등)에 따라 해외의 검역감염병 발생 위험 지역으로 지정된 검역관리지역 또는 중점검역관리지역을 방문한 후 우리나라에 입국하는 사람에게 성명, 여권 번호, 한국 내 주소, 연락처, 증상여부 등의 내용이 포함된 건강상태질문서를 제출 받아 검역조사를 수행하고 있다. 코로나바이러스감염증-19(코로나19) 유입 예방을 위해 2020년 7월 1일부터 전 세계를 검역관리지역으로 지정하였고, 우리나라에 입국하는 모든 사람은 건강상태질문서, 특별검역 신고서, 예방접종증명서, 코로나19 음성확인서, 격리면제서 등의 서류를 검역관에게 제출하도록 하였다. 그로 인해 검역 대상자가 급증하게 되어 입국자의 검역 대기시간 증가와 복잡해진 검역 절차에 따른 입국자 혼란을 효율적으로 개선하기 위해 검역정보사전입력시스템(Q-CODE)을 도입하게 되었다.

주요 검색어: 검역정보사전입력시스템(Q-CODE); 전자검역; 검역관리지역; 건강상태질문서

서 론

질병관리청은 검역법에 근거하여 검역관리지역(검역감염병의 국내 유입 가능성이 있는 국외 지역)을 방문한 후 우리나라에 입국하는 사람에게 건강상태질문서를 제출받아 검역조사를 수행하고 있다. 코로나바이러스감염증-19(코로나19) 팬데믹 상황을 겪으며 해외입국자 검역의 중요성은 더욱 강조되었고, 해외 국가들도 코로나19 유입과 확산을 방지하기 위해 입국단계에서부터 해외여행객의 건강상태를 확인하기 위한 많은 노력을 기울이고 있다.

이에 질병관리청에서는 「검역법」 제29조의2 (검역정보시스템의 구축·운영)에 따라 검역감염병에 감염되었거나 감염되었을 것으로 우려되는 사람과 오염 우려가 있는 운송수단을 신속히 확인하기 위해 전국 공·항만 검역소에 검역정보시스템을 이용한 전자검역 체계를 구축하여 운영하고 있다. 또한 2024년 1월 23일 검역법을 개정하여 「검역법」 제12조(검역조사)에 따라 검역조사를 하기 위하여 출입국자와 운송수단의 장에게 필요한 서류를 검역정보시스템을 통해 제출할 수 있도록 하여 검역정보사전입력시스템(Q-CODE)의 근거를 명확화하였다. 본 원고에서는 2022년 3월 21일부터 운영하고 있는

Received April 16, 2024 Revised May 1, 2024 Accepted May 2, 2024

*Corresponding author: 김청수, Tel: +82-43-719-9216, E-mail: kimcs1202@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?

검역관리지역을 방문한 후 우리나라로 입국할 경우 건강상태질문서를 작성하여 검역관에게 제출하여야 한다.

② 새로이 알게 된 내용은?

검역정보사전입력시스템(Q-CODE)을 이용하면 종이서류인 건강상태질문서를 제출하지 않고 편리하게 검역 조사를 마칠 수 있다.

③ 시사점은?

Q-CODE를 통해 입국자의 편의성 향상뿐만 아니라 효율적인 검역업무 수행으로 체계적인 입국자 관리가 가능하다.

Q-CODE에 대해 소개하고자 한다.

본 론

질병관리청은 해외에서 발생하는 감염병의 국내 유입과 전파를 차단하기 위해 「검역법」 제12조의2 (신고의무 및 조치 등)에 따라 해외의 검역감염병 발생 위험 지역으로 지정된 검역관리지역 또는 중점검역관리지역을 방문한 후 우리나라에 입국하는 사람에게 성명, 여권번호, 한국 내 주소, 연락처, 증상여부 등의 내용이 포함된 건강상태질문서를 제출 받아 검역 조사를 수행하고 있다. 건강상태질문서에 작성된 정보는 입국자의 증상여부 판단과 접촉자의 신속한 추적조사 수행 등을 위한 자료로써 해외 감염병의 국내 확산 방지에 중요한 역할을 하고 있다. 코로나19 유행으로 검역 대상자가 급증하게 됨에 따라 질병관리청은 효율적인 검역을 수행하기 위해 전국 공·항만 검역소에 전자검역 인프라를 구축하여 Q-CODE를 운영하게 되었다.

1. 검역정보사전입력시스템(Q-CODE) 구축 필요성

코로나19 유행으로 2020년 7월 1일부터 전 세계가 검역

관리지역으로 지정되며, 우리나라에 입국하는 모든 사람은 건강상태질문서와 특별검역 신고서, 예방접종증명서, 코로나19 음성확인서, 격리면제서 등의 서류를 검역관에게 제출해야 했다(그림 1).

또한, 검역 대상자가 2021년 3,462,451명에서 2022년 12,212,452명으로 253% 증가함에 따라 입국자 검역조사를 위해 소요되는 검역 시간이 급증하였고, 지자체 보건소 연계를 위한 검역 정보 수기입력 업무도 증가하게 되었다[1]. 질병관리청은 이를 개선하기 위해 기존 종이서류 징구 형식의 검역조사에서 검역 정보의 디지털화를 통해 효율적으로 검역조사를 수행할 수 있는 전자검역체계 구축을 고려하였고, 2022년 3월 21일부터 인천공항을 시작으로 Q-CODE를 운영하게 되었다.

■ 검역법 시행규칙 [별지 제7호서식] <개정 2021. 3. 5.>

건강상태 질문서

(별첨)

성명	성별 <input type="checkbox"/> 남 <input type="checkbox"/> 여			
국적	생년월일			
여권번호	도착 연월일			
선박·항공기·열차·자동차명	좌석번호			
한국 내 주소(※ 세부주소까지 상세히 기재하여 주시기 바랍니다)				
휴대전화(또는 한국 내 연락처)				
최근 21일 동안 방문한 국가명을 적어 주십시오.				
1)	2)			
3)	4)			
최근 21일 동안에 아래 증상이 있었거나 현재 있는 경우 해당란에 "√" 표시를 해 주십시오.				
<input type="checkbox"/> 발열	<input type="checkbox"/> 오한	<input type="checkbox"/> 두통	<input type="checkbox"/> 인후통	<input type="checkbox"/> 콧물
<input type="checkbox"/> 기침	<input type="checkbox"/> 호흡곤란	<input type="checkbox"/> 구토	<input type="checkbox"/> 복통 또는 설사	<input type="checkbox"/> 발진
<input type="checkbox"/> 황달	<input type="checkbox"/> 의식저하	<input type="checkbox"/> 점막 지속 출혈 * 눈, 코, 입 등	<input type="checkbox"/> 그 밖의 증상()	
위의 증상 중 해당하는 증상이 있는 경우에는 아래 항목 중 해당란에 "√" 표시를 해 주십시오.				
<input type="checkbox"/> 증상 관련 약 복용	<input type="checkbox"/> 현지 병원 방문	<input type="checkbox"/> 동을 접촉		
해당 증상이 없는 경우에는 "증상 없음"란에 "√" 표시를 해 주십시오. <input type="checkbox"/> 증상 없음				
건강상태 질문서 작성을 기피하거나 거짓으로 작성하여 제출하는 경우 「검역법」 제12조 및 제39조에 따라 1년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금에 처해질 수 있습니다.				
작성인은 위 건강상태 질문서를 사실대로 작성하였음을 확인합니다.				
작성일	년	월	일	
작성인	(서명 또는 인)			
국립검역소장 귀하				

148mm × 210mm [황색지 (80g/㎡)]

그림 1. 건강상태질문서

해외여행자는 대한민국에 입국하기 3일 전부터 Q-CODE 누리집에서 개인정보, 입국·체류정보, 건강상태 및 관련 서류 등을 제출하면 QR코드를 발급받을 수 있다. 발급받은 QR코드는 건강상태질문서와 동일한 효과를 가지므로, 입국자는 건강상태질문서 및 기타 종이서류들을 검역관에게 제출하여 확인받을 필요없이 사전에 발급받은 QR코드 스캔만으로 신속하고 편리하게 검역조사를 마칠 수 있게 되었다. 또한 스캔이 완료된 입국자 정보는 코로나19정보관리시스템(현재 '방역통합정보시스템')에 자동으로 연계되어 지자체의 코로나19 감염병 관리를 지원하였다.

2. 검역정보사전입력시스템(Q-CODE)을 통한 코로나19 비상 위기 대응

2022년 12월 중국 정부의 제로코로나 정책 폐지 등 방역 완화 조치로 중국 내 코로나19 확진자가 급증함에 따라 질병관리청은 2023년 1월 중국발 입국자에 대한 단기 비자 발급 제한, 중국발 운항 항공편 증편 제한, 입국 전 코로나19 음성

확인서 제출 및 입국 후 1일 이내 코로나19 검사 실시 등 강화된 검역조치를 시행하였다. 이러한 조치에 따라 2023년 1월 2일부터 2월 28일까지 중국발 입국자는 Q-CODE에 입국 후 코로나19 검사결과를 의무적으로 등록해야 했다. 그 결과 해당기간 총 88,757명이 Q-CODE에 검사결과(음성 86145명, 양성 2,612명)를 등록하여 관리되었고, 관할 지자체는 중국발 입국자의 입국 후 검사결과, 체류주소, 연락처 등 정보를 신속하게 제공받아 효율적인 입국자 관리가 가능하였다(표 1, 그림 2).

3. 검역정보사전입력시스템(Q-CODE) 인프라 확대

2022년 인천공항을 시작으로 김해공항, 대구공항, 제주공항, 김포공항, 무안공항, 청주공항, 양양공항까지 전국 국제공항 8곳에 전자검역 인프라를 구축하고 Q-CODE를 운영하게 되면서, 해외여행객은 국내 입국 시 전국 공항에서 Q-CODE를 이용할 수 있게 되었다. 또한 Q-CODE 내 입국 후 검사결과 등록 기능을 추가하여 더 이상 지자체 보건소가 유선 연락

표 1. 중국발 입국자 입국 후 코로나바이러스감염증-19 검사결과(2023.1.2-2.28)

구분	누계	1.2-1.7	1.8-1.14	1.15-1.21	1.22-1.28	1.29-2.4	2.5-2.11	2.12-2.18	2.19-2.25	2.26-2.28
검사자	88,757	6,372	9,538	12,412	7,360	9,458	10,848	12,892	14,227	5,650
양성자	2,612	1,171	570	362	147	104	78	75	67	38
양성률	2.9	18.4	6.0	2.9	2.0	1.1	0.7	0.6	0.5	0.7

단위: 명, %.

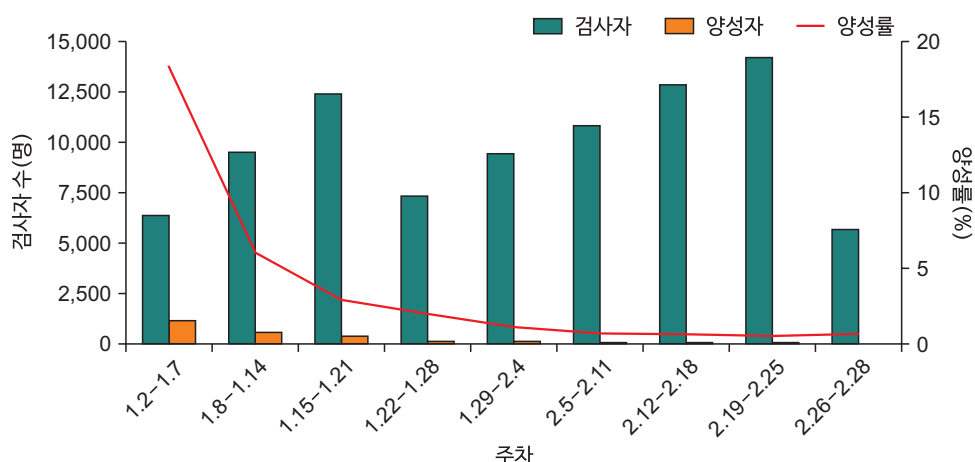


그림 2. 2023년 중국발 입국자 검사 현황

을 통해 입국 후 검사 관리를 할 필요 없이 Q-CODE에 등록된 검사결과를 확인하여 검사결과 미등록자에 대해 검사실시와 결과등록을 독려할 수 있도록 하여 효율적인 해외입국자 모니터링을 지원하였다[2]. 2023년에는 부산, 동해(속초 포함), 군산, 인천, 평택, 제주, 여수 항만검역소 7곳에 전자검역 인프라를 확대 구축하며 여객선의 입항 수요 증가에 대비하였다. 또한, 2024년 1월 23일에는 검역법을 일부 개정하여 「검역법」 제12조에 따라 검역조사에 필요한 서류를 검역정보시스템을 통해 제출할 수 있도록 Q-CODE의 법적 근거를 확보하였다.

이로써 전국 공항 및 항만 검역소의 해외입국자 검역절차는 종이서류 징구 방식에서 Q-CODE를 활용하는 전자검역체계로 전환되었고, 검역서류 징구와 관련된 행정부담 및 입국자 불편 등의 애로사항을 최소화할 수 있게 되었다.

4. 검역정보사전입력시스템(Q-CODE)을 통한 입국자 검역관리

2022년부터 2023년까지 10,661,050명의 입국자가 Q-CODE를 이용하였다(그림 3) [1]. 연도별 Q-CODE 이용률을 살펴보면, 2022년에는 전체 8,095,440명 중 4,988,024명인 61.6%가 Q-CODE를 이용하였다. 이는

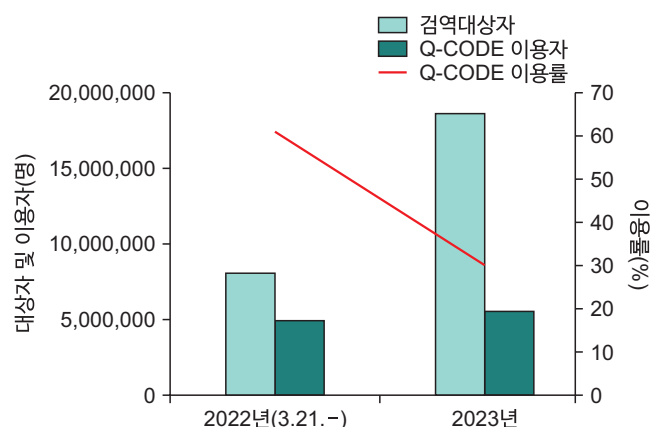


그림 3. 해외입국자 검역정보사전입력시스템(Q-CODE) 이용률 현황

Q-CODE 도입 전에는 검역관이 출발지와 제출서류 등을 확인하여 검역조사를 실시함에 따라 장시간이 소요(평균 2분-4분30초)되었으나, 2022년부터는 Q-CODE가 출발지와 제출서류, 입국자 격리 여부 등을 자동으로 분류하면서 평균 검역 소요 시간(평균 45초)을 3분의 1 이상 단축하여 검역조사를 마칠 수 있었던 영향으로 보인다[3].

또한 최근 1년 이내 해외 방문 경험이 있는 20-59세의 성인남녀 1,000명을 대상으로 2023년 11월 실시하였던 해외유입 감염병 및 검역 체계에 대한 여론조사에서는 Q-CODE 이용 경험이 있는 505명 중 76.8%가 'Q-CODE 이용에 만족한다'고 응답하며 전자검역체계인 Q-CODE의 전반적인 만족도를 확인할 수 있었다[4].

다만 2023년 Q-CODE 이용률은 전체 18,698,304명 중 5,673,026명인 30.3%로 나타났다. 이는 코로나19 위기단계 하향과 해외입국자에 대한 검역조치(입국 전 음성확인서 제출, 입국 후 코로나19 의무검사, 예방접종력 확인 등)가 해제된 것이 Q-CODE 이용률에 영향을 미친 것으로 보이며, 지속적으로 이용자의 요구사항과 만족도를 파악하여 Q-CODE를 발전시킬 수 있도록 개선해 나갈 예정이다.

5. 검역정보사전입력시스템(Q-CODE) 편의성 개선

기존 Q-CODE 누리집에서 QR코드를 발급받기 위해서는 총 8단계(① 약관동의, ② 여권번호 및 이메일 입력, ③ 여권 정보 입력, ④ 입국 및 체류정보 입력, ⑤ 검역정보입력, ⑥ 건강상태입력, ⑦ 입력정보 확인, ⑧ QR코드 발급)의 절차를 거쳐야 했다. 질병관리청은 기존 누리집이 QR코드 발급을 위해 입력해야 하는 항목이 너무 많고, 편의성을 개선할 필요가 있다는 이용자의 의견을 적극 수렴하여 개선사업을 실시하였다. 개선 내용으로는 불필요한 안내문구 삭제, 약관 전체동의 구역 명확화, 여권번호 및 연락처 중복 입력항목 제거, 이메일 선택 입력으로 변경, 입력페이지 간소화 등 이용자 편의성을 크게 개선하였고, 2024년 1월 2일부터 개선된 Q-CODE 누

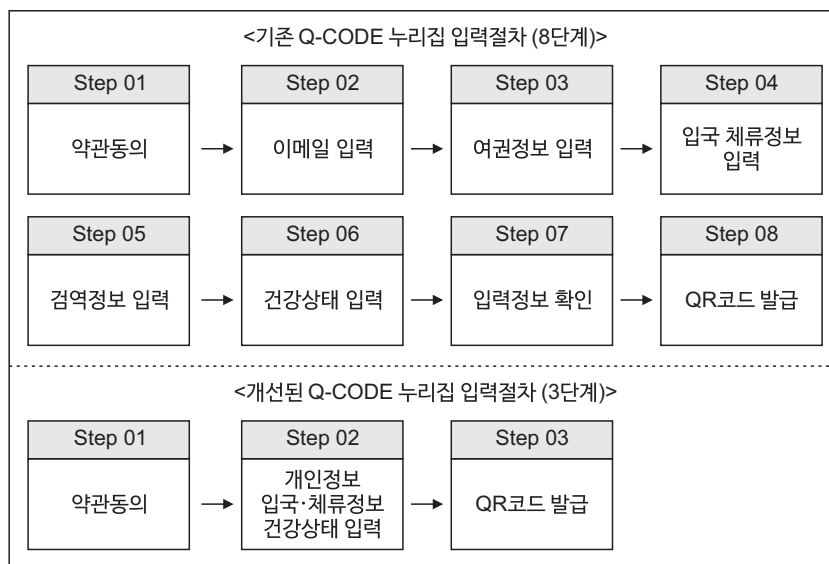


그림 4. 검역정보사전입력시스템 (Q-CODE) 누리집 개선

리집을 통해 공항과 항만 입국자 모두 전국 어디에서든 더욱 편리하게 Q-CODE 이용이 가능하게 되었다(그림 4, 5) [5].

결 론

최근 코로나19 유행 감소에 따른 일상 회복으로 해외여행자가 증가하고 있고, 신·변종 감염병(중증급성호흡기증후군, 중동호흡기증후군, 코로나19, 엠폭스 등)의 국내 유입 우려 및 감염병 유행 주기 또한 빨라지고 있어 향후 Disease X 등 예상하지 못한 신·변종 감염병에 대한 만반의 대비가 필요하다.

코로나19 유행 시 국내에서는 Q-CODE를 운영하여 검역 업무를 효율적으로 수행할 수 있었고, 체계적인 입국자 관리와 이용자의 편의성을 향상시킬 수 있었다. 국외의 경우에는 일본은 Visit Japan, 싱가포르의 SG Arrival Card를 운영하는 등 입국 절차(법무부, 세관, 검역 등)를 효율화하고 편의성을 높이기 위해 디지털 플랫폼을 구축하는 추세이다[6,7].

이에 질병관리청은 전 세계적인 디지털 플랫폼 개발 흐름에 발맞춰 김해공항 자동검역심사대 도입과 같은 사업을 통해 해외여행객들이 국내 입국 시 보다 편리하고 신속하게 검역조사를 받을 수 있도록 노력할 것이다[8]. 또한 Q-CODE를 지

The screenshot displays the '개인정보 입력' (Personal Information Input) page of the improved Q-CODE system. It features a clean, modern design with a blue header and a white main area. The process is divided into three main sections: '개인정보 입력' (Personal Information Input), '입국 및 체류정보 입력' (Entry and Stay Information Input), and '건강상태 정보 입력' (Health Status Information Input). Each section contains input fields for various details, including name, date of birth, passport information, and health status. The interface is user-friendly, with clear labels and a logical flow for data entry.

그림 5. 개선된 검역정보사전입력시스템(Q-CODE) 누리집 화면

속적으로 운영하여 효과적인 입국자 검역조사와 신속한 역학 조사를 수행을 가능하게 함으로써 신·변종 감염병의 국내 유입 및 확산을 차단할 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: CSK. Formal analysis: CSK. Project administration: CSK. Supervision: SHK, JKS. Writing – original draft: CSK. Writing – review & editing: SHK, JKS.

References

1. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). 2023 quarantine operation statistics manual. KDCA; 2023.
2. Korea Disease Control and Prevention Agency Press Release (July 11 2022) [Internet]. Korea Disease Control and Prevention Agency; 2022 [cited 2024 Mar 18]. Available from: https://www.kdca.go.kr/board/board.es?mid=a20501010000&bid=0015&list_no=720091&cg_code=&act=view&nPage=1
3. Lim JH. Quarantine that took 10 minutes person, the Q-CODE will be finished in 10 seconds. Sedaily [Internet]. 2023 May 8 [cited 2024 Mar 18];Bio. Available from: <https://www.sedaily.com/NewsView/29PHZUBHOI>
4. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). '23 public opinion survey on quarantine for overseas travelers. KDCA; 2023.
5. Korea Disease Control and Prevention Agency Press Release (December 30 2023) [Internet]. Korea Disease Control and Prevention Agency; 2023 [cited 2024 Mar 26]. Available from: https://www.kdca.go.kr/board/board.es?mid=a20501010000&bid=0015&list_no=724225&cg_code=&act=view&nPage=1
6. Visit Japan Web [Internet]. Government of Japan; 2024 [cited 2024 Mar 26]. Available from: <https://www.vjw.digital.go.jp>
7. Singapore Arrival Card and Electronic Pass Enquiry Portal [Internet]. Immigration & Checkpoints Authority; 2024 [cited 2024 Mar 26]. Available from: <https://www.ica.gov.sg>
8. Korea Disease Control and Prevention Agency Press Release (March 7 2024) [Internet]. Korea Disease Control and Prevention Agency; 2024 [cited 2024 Apr 1]. Available from: https://www.kdca.go.kr/board/board.es?mid=a20501010000&bid=0015&list_no=724762&cg_code=&act=view&nPage=3#

Establishment and Operation of the Pre-questionnaire Systems for Quarantine Information (Q-CODE)

Cheong-Su Kim*, Seung-Hyuk Kim, Jae-Kyee Shin

Division of Quarantine Policy, Department of Infectious Disease Emergency Preparedness and Response,
Korea Disease Control and Prevention Agency, Cheongju, Korea

ABSTRACT

The Korea Disease Control and Prevention Agency conducts quarantine inspections of individuals entering the Republic of Korea (ROK) who have visited quarantine inspection areas or strict quarantine inspection areas—designated by quarantine law Article 12-2 duty to report and measures, etc. Inspections are viewed as necessary for addressing the risk of infectious diseases occurring overseas and preventing their domestic influx. Upon arrival, an individual is required to submit a health declaration form with their name, passport number, address in the ROK, contact information, and symptoms (if any) for the quarantine inspection. To prevent the spread of coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreaks, beginning July 1, 2020, the entire world was designated as a quarantine inspection areas. As a result, all individuals entering the ROK are required to submit certain documents, such as a health declaration form, travel record declaration, certificate of immunization, COVID-19 medical certification, and quarantine exemption application, to quarantine officials. As the number of individuals subjected to quarantine has increased, the waiting time for a quarantine inspection upon entry has also increased. To efficiently address the confusion among incoming travelers due to the complex quarantine procedures, the pre-questionnaire systems for quarantine information (hereafter, Q-CODE) has been introduced.

Key words: Pre-questionnaire systems for quarantine information (Q-CODE); Electronic quarantine; Quarantine inspection required area; Health declaration form

*Corresponding author: Cheong-Su Kim, Tel: +82-43-719-9216, E-mail: kimcs1202@korea.kr

Introduction

The Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA) conducts quarantine inspections in accordance with the Quarantine Act based on health declaration form submitted by individuals entering the Republic of Korea (ROK) after visiting quarantine inspection areas (regions outside the

country with the potential for domestic transmission of infectious diseases). The importance of quarantine measures for incoming travelers has been emphasized by the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic. Many countries worldwide are making significant efforts to verify the health status of travelers from abroad, starting from the entry stage, to prevent the importation and spread of COVID-19.

Key messages

① What is known previously?

If you enter the Republic of Korea after visiting quarantine inspection areas, you must complete a health declaration form and submit it to the quarantine officer.

② What new information is presented?

Using the pre-questionnaire systems for quarantine information (Q-CODE), the quarantine investigation can be conveniently completed without submitting a health declaration form (a paper document).

③ What are implications?

The Q-CODE enables not only enhanced convenience for incoming travelers but also the establishment of systematic immigration management through efficient quarantine procedures.

Accordingly, the KDCA has established and operates an electronic quarantine system utilizing the quarantine information system at all national ports and airports to promptly identify individuals who are infected or suspected to be infected as well as transportations at risk of contamination, in accordance with Article 29-2 (Establishment and Operation of Quarantine Information System) of the Quarantine Act. Furthermore, the Quarantine Act was revised on January 23, 2024, to clarify the basis for Q-CODE by requesting travelers and the head of transportation to submit the necessary documents through the quarantine information system to conduct a quarantine investigation in accordance with Article 12 of the Quarantine Act. In this paper, we would like to introduce Q-CODE, which has been in operation since March 21, 2022.

Main Body

To prevent the importation and spread of infectious diseases originating overseas, the KDCA conducts quarantine inspections based on health declaration form containing information such as name, passport number, address in the ROK, contact information, and presence of symptoms, which are filled by individuals entering the ROK after visiting areas designated as quarantine inspection areas or strict quarantine inspection areas owing to the risk of infectious disease outbreaks abroad, in accordance with Article 12-2 (duty to report and measures, etc.) of the Quarantine Act. The information in the health declaration form plays a crucial role in preventing the domestic spread of infectious diseases from overseas, as it aids in determining the presence of travelers. With the surge in the number of individuals subject to quarantine measures due to the COVID-19 pandemic, the KDCA has implemented the Q-CODE by establishing electronic quarantine infrastructure at all national ports and airports to facilitate efficient quarantine operations.

1. Necessity of Establishing Pre-questionnaire Systems for Quarantine Information (Quarantine-COVID-19 Defense, Q-CODE)

Every country worldwide has been designated as quarantine inspection areas since July 1, 2020, owing to the COVID-19 pandemic. Consequently, all individuals entering the ROK were required to submit documents such as a health declaration form, travel record declaration, certificate of immunization, COVID-19 medical certification, and quarantine exemption application to quarantine officials (Figure 1).

In addition, the 253% increase in the number of individuals

HEALTH DECLARATION FORM 健康状态调查表	
Name (姓名)	Sex (性别) <input type="checkbox"/> Male (男) <input type="checkbox"/> Female (女)
Nationality (国籍)	Date of Birth (出生日期)
Passport No. (护照号码)	Date of Arrival (到达日期)
Ship · Flight · Train · Car No. (船舶 · 航空 · 火车 · 汽车)	Seat No. (座位号码)
Address in Korea (韩国联系地址) ※ Please write full address (请填写详细地址)	
Mobile Phone No. 手机号码 (或韩国联系方式)	
Please list all countries you have visited within 21 days prior to arrival. 请填写过去二十一天之内停留过的国家。	
1)	2)
3)	4)
Please mark any of the following symptoms you currently have or have experienced in the last 21 days. (过去二十一天之内或现在有以下症状, 请在症状前的括号内划“√”。)	
<input type="checkbox"/> Fever (发烧)	<input type="checkbox"/> Chills (发冷)
<input type="checkbox"/> Headache (头痛)	<input type="checkbox"/> Sore throat (咽喉痛)
<input type="checkbox"/> Cough (咳嗽)	<input type="checkbox"/> Shortness of breath (呼吸困难)
<input type="checkbox"/> Vomiting (呕吐)	<input type="checkbox"/> Abdominal pain or Diarrhea (腹痛, 腹泻)
<input type="checkbox"/> Rash (皮疹)	<input type="checkbox"/> Runny nose (鼻涕)
<input type="checkbox"/> Jaundice (黄疸)	<input type="checkbox"/> Loss of consciousness (意识丧失)
<input type="checkbox"/> Bloody mucus (粘膜出血)	<input type="checkbox"/> Other symptoms (其他)
If you marked any of the above symptoms, please mark all of the following that apply. (勾选上述“症状标记栏”时, 请在下列项目的相应括号内划“√”。)	
<input type="checkbox"/> Any medication taken for symptoms? (服用相关症状的治疗药物)	<input type="checkbox"/> Any local hospital visits? (访问当地医院)
<input type="checkbox"/> Any contact with animals? (接触动物)	
If none of the following symptoms apply, please mark the "No Symptoms" box. (若无相关症状, 请在“无症状前”划“√”。)	
<input type="checkbox"/> No Symptoms (无症状)	
Pursuant to Articles 12 and 39 of the Quarantine Act, making any false statements concerning your health or failing to fill out this Declaration Form is a criminal offense punishable by one year of imprisonment or less or a fine of up to 10,000,000 KRW. (依据《检疫法》第十二条及第三十九条规定, 可被判一年以下的徒刑或一千万韩元以下的罚款。)	
I confirm that the information provided above is true and correct. (填写人确认上述健康状态调查表所填内容属实。)	
Date (日期)	(MM/DD/YYYY)
Completed by (签字)	(Signature)
Director of the National Quarantine Station Korea Disease Control and Prevention Agency 国立检疫所 长 敬后	

Figure 1. Health declaration form

subject to quarantine measures—from 3,462,451 in 2021 to 12,212,452 in 2022—caused a surge in the time required for the quarantine inspections of incoming travelers. This increase also led to a rise in the manual input of quarantine information for coordination with local public health centers [1]. To tackle these challenges, the KDCA considered implementing an electronic quarantine system to efficiently conduct quarantine inspections by digitizing quarantine information, thus progressing from the traditional paper-based documentation method. Consequently, operation of the Q-CODE system commenced at Incheon Airport on March 21, 2022.

Travelers from abroad can obtain a QR code by submitting personal information, entry and stay information, health status information, and relevant documents to the Q-CODE portal three days prior to entering the ROK. As the obtained QR code is equivalent to the health declaration form it eliminates the need for travelers to submit paper documents to quarantine officials for verification. Instead, they can quickly and conveniently complete the quarantine inspection by scanning the QR code issued in advance. In addition, the information of incoming travelers that is scanned upon arrival is automatically linked to the COVID-19 Information Management System (currently known as the “Integrated Quarantine Information System”), which supports local governments in managing COVID-19 infections.

2. Response to COVID-19 Emergency Crisis through the Pre-questionnaire Systems for Quarantine Information (Q-CODE)

In response to the sharp increase in COVID-19 cases within China following the relaxation of quarantine measures (for example, the Chinese government ceased the Zero COVID policy in December 2022), the KDCA implemented strengthened quarantine measures for travelers from China in January 2023. These measures included temporary visa restrictions for travelers from China, limitations on increasing flights from China, mandatory submission of a COVID-19 medical certification before entry, and a COVID-19 test within one day of arrival. According to these measures, from January 2, 2023, to February 28, 2023, travelers coming from China were required to register their COVID-19 test results in the Q-CODE system upon entry. Consequently, during that period, 88,757 individuals registered their test results (86,145 negative and

2,612 positive) in the Q-CODE system for management. The local governments promptly received the information, which included the post-entry test results, stay addresses, and contact details of incoming travelers from China, and it enabled efficient management of these individuals (Table 1, Figure 2).

3. Expansion of the Infrastructure of the Pre-questionnaire Systems for Quarantine Information (Q-CODE)

In 2022, electronic quarantine infrastructure and Q-CODE operation were expanded from Incheon Airport to seven other international airports nationwide, including Gimhae Airport, Daegu Airport, Jeju Airport, Gimpo Airport, Muan Airport, Cheongju Airport, and Yangyang Airport. Hence, travelers from overseas could utilize the Q-CODE system upon arrival at any airport throughout the country. Furthermore, an additional feature was added to the Q-CODE system to enable travelers

to register their post-entry test results. This eliminated the need for local public health centers to conduct post-entry test management via phone. Instead, they could check the registered test results on the Q-CODE system and encourage individuals who had not yet registered their results to undergo testing and register them, which supported the efficient monitoring of incoming overseas travelers [2]. In 2023, the electronic quarantine infrastructure was expanded to seven port quarantine stations in Busan, Donghae (including Sokcho), Gunsan, Incheon, Pyeongtaek, Jeju, and Yeosu to prepare for the increasing demand for passenger ship arrivals. Additionally, the Quarantine Act was partially revised on January 23, 2024, to secure a legal basis for Q-CODE so that the documents required for quarantine investigation could be submitted through the quarantine information system in accordance with Article 12 of the Quarantine Act.

Consequently, the quarantine procedures for overseas

Table 1. Coronavirus disease 2019 test result for incoming travelers from China (2023.1.2–2.28)

Classification	Accumulation	1.2–1.7	1.8–1.14	1.15–1.21	1.22–1.28	1.29–2.4	2.5–2.11	2.12–2.18	2.19–2.25	2.26–2.28
Tester	88,757	6,372	9,538	12,412	7,360	9,458	10,848	12,892	14,227	5,650
Positive	2,612	1,171	570	362	147	104	78	75	67	38
Positive rate	2.9	18.4	6.0	2.9	2.0	1.1	0.7	0.6	0.5	0.7

Unit: person, %.

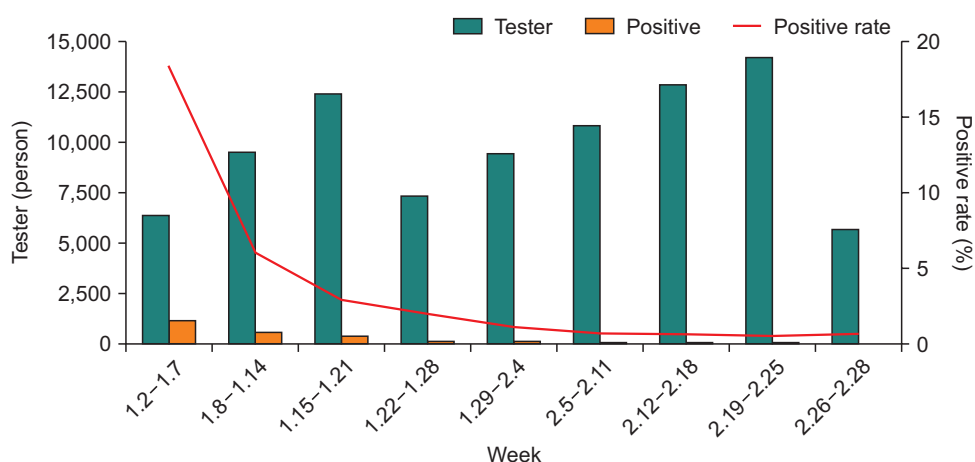


Figure 2. Current status of inspection of arrivals from China in 2023

travelers at airport and port quarantine stations across the country were converted from a paper document collection method to an electronic quarantine system using Q-CODE, and difficulties such as administrative burden and traveler inconvenience related to quarantine document collection were minimized.

4. Quarantine Management of Incoming Travelers through the Pre-questionnaire Systems for Quarantine Information (Q-CODE)

In total, 10,661,050 travelers used Q-CODE between 2022 and 2023 (Figure 3) [1]. In terms of the utilization rate of the Q-CODE system by year, out of a total of 8,095,440 individuals, 4,988,024 (61.6%) utilized it in 2022. Before the Q-CODE system was introduced, quarantine officers spent a considerable amount of time (from 2 to 4 minutes and 30 seconds) conducting quarantine inspections by verifying departure information and submitting documents. However, since 2022, the Q-CODE system automatically categorizes the departure information, submitted documents, and isolation status of incoming travelers. This has significantly reduced

the average quarantine inspection time by approximately two-thirds to an average of 45 seconds, thus expediting the quarantine inspection process [3].

According to an opinion poll on overseas infectious disease and quarantine systems that was conducted in November 2023 among 1,000 adults aged 20–59 who had traveled abroad within the past year, 76.8% of the 505 respondents who had experience using the Q-CODE system expressed satisfaction with its use. This indicates a positive satisfaction rate with the Q-CODE electronic quarantine system [4].

However, the Q-CODE utilization rate was 30.3% (5,673,026 out of 18,698,304) in 2023. Apparently, the decrease in the crisis level of the COVID-19 pandemic and the relaxation of quarantine measures for incoming travelers (such as the submission of a negative COVID-19 test before entry, mandatory COVID-19 testing after arrival, and verification of vaccination history) have influenced the utilization rate of the Q-CODE system. We plan to continuously improve the Q-CODE system by identifying and addressing user needs and satisfaction levels.

5. Greater Convenience of the Pre-questionnaire Systems for Quarantine Information (Q-CODE)

To obtain a QR code from the existing Q-CODE portal, users had to go through a total of 8 steps: 1) Agreeing to the terms and conditions, 2) Entering passport number and email address, 3) Inputting passport information, 4) Providing entry and stay information, 5) Inputting quarantine information, 6) Providing health status information, 7) Confirming entered information, and 8) Issuing the QR code. The KDCA implemented an improvement project by actively reflecting the users' opinions that the existing website required too many items

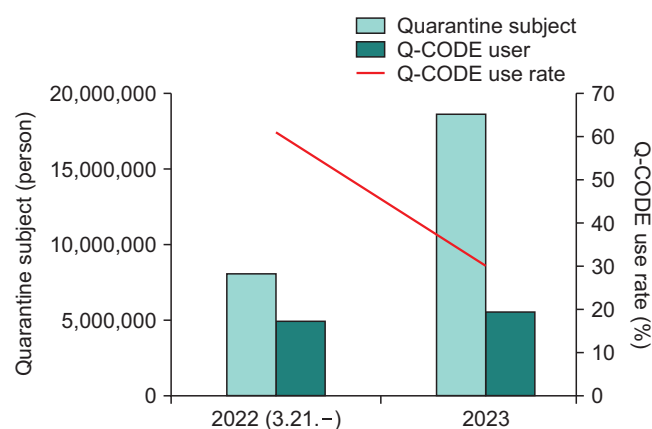


Figure 3. Current status of Q-CODE utilization by arrivals
Q-CODE=pre-questionnaire systems for quarantine information.

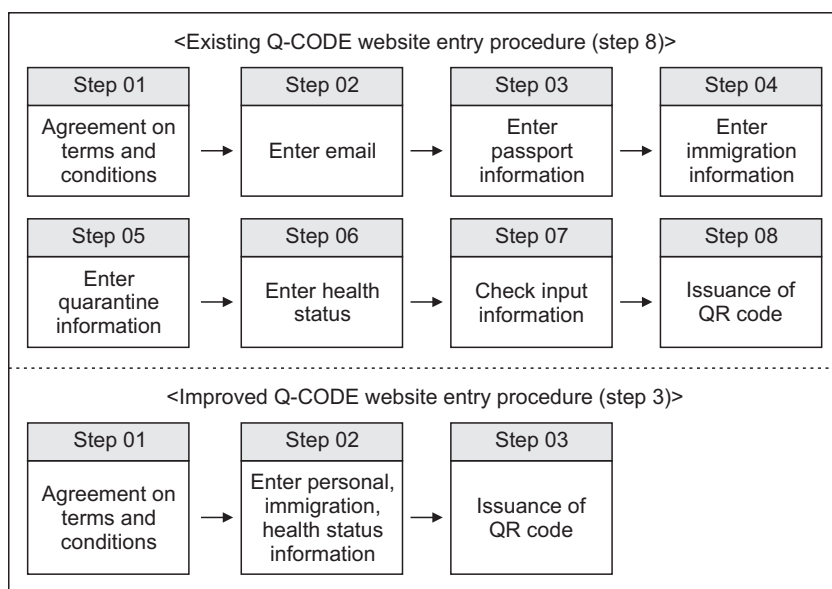


Figure 4. Improvement of Q-CODE websites
Q-CODE=pre-questionnaire systems for quarantine information.

to issue a QR code and greater convenience was needed. The improvements include significant enhancements to user convenience, such as removing unnecessary guidance messages, clarifying the entire agreement acceptance section, eliminating duplicate input fields for passport numbers and contact information, changing the input of email address to optional, and simplifying input pages. As of January 2, 2024, with the improved Q-CODE portal, travelers at both airport and port arrivals can conveniently use the Q-CODE system from anywhere in the country (Figures 4, 5) [5].

Conclusion

With the recent decline in the COVID-19 pandemic and the gradual return to normal life, the number of travelers has increased. However, concerns remain about the potential domestic spread of new and variant infectious diseases (severe acute respiratory syndrome, Middle East respiratory syndrome, COVID-19, Mpox, etc.). The cycle of infectious disease outbreaks is also accelerating. Therefore, it is crucial to be fully

The screenshot displays the 'Enter Personal Information' section of the improved Q-CODE website. It includes fields for:

- English Family Name (with a note to input the name written on the passport)
- English Name (with a note to input the name written on the passport)
- Date of Birth (with separate fields for year, month, and day)
- Passport Number
- Mode of Transportation (Ship or Aircraft)
- Country of Origin (with a note to select the country of departure)
- Scheduled Date of Arrival (with a calendar icon)
- Address (with a note to input the address where available during the stay)
- Contact Phone Number (with a note to input the available number in Korea)
- Emergency Contact Information (with a note to input the contact person's name)
- Health Condition Information (with a note to select symptoms experienced in the last 21 days)
- Country Visited (with a note to select countries visited within 14 days)
- Symptoms (with checkboxes for Fever, Coughing, Difficulty with breathing, Vomiting, Headache, Sore throat, Runny nose, Loss of taste, Loss of smell, and Other symptoms)

Figure 5. Improved Q-CODE website interface
Q-CODE=pre-questionnaire systems for quarantine information.

prepared for unforeseen new and variant infectious diseases, such as Disease X, in the future.

During the COVID-19 pandemic, the operation of the Q-CODE system in the ROK allowed for the efficient performance of quarantine tasks, facilitated organized management of incoming travelers, and enhanced user convenience. In other countries such as Japan and Singapore, there is a trend toward establishing digital platforms to streamline entry procedures and enhance convenience using “Visit Japan” and “SG Arrival Card,” respectively (Ministry of Justice, customs, quarantine, etc.) [6,7].

In line with the global trend of developing digital platforms, the KDCA will strive to make the quarantine inspection process more convenient and efficient for incoming travelers by implementing projects such as the introduction of automatic quarantine inspection booths at Gimhae Airport [8]. Furthermore, we will continue to operate the Q-CODE system to ensure the effective quarantine investigation of incoming travelers and rapid epidemiological investigation to prevent the introduction and spread of new and variant infectious diseases in the country.

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: CSK. Formal

analysis: CSK. Project administration: CSK. Supervision: SHK, JKS. Writing – original draft: CSK. Writing – review & editing: SHK, JKS.

References

1. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). 2023 quarantine operation statistics manual. KDCA; 2023.
2. Korea Disease Control and Prevention Agency Press Release (July 11 2022) [Internet]. Korea Disease Control and Prevention Agency; 2022 [cited 2024 Mar 18]. Available from: https://www.kdca.go.kr/board/board.es?mid=a20501010000&bid=0015&list_no=720091&cg_code=&act=view&nPage=1
3. Lim JH. Quarantine that took 10 minutes person, the Q-CODE will be finished in 10 seconds. Sedaily [Internet]. 2023 May 8 [cited 2024 Mar 18];Bio. Available from: <https://www.sedaily.com/NewsView/29PHZUBHOI>
4. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). '23 public opinion survey on quarantine for overseas travelers. KDCA; 2023.
5. Korea Disease Control and Prevention Agency Press Release (December 30 2023) [Internet]. Korea Disease Control and Prevention Agency; 2023 [cited 2024 Mar 26]. Available from: https://www.kdca.go.kr/board/board.es?mid=a20501010000&bid=0015&list_no=724225&cg_code=&act=view&nPage=1
6. Visit Japan Web [Internet]. Government of Japan; 2024 [cited 2024 Mar 26]. Available from: <https://www.vjw.digital.go.jp>
7. Singapore Arrival Card and Electronic Pass Enquiry Portal [Internet]. Immigration & Checkpoints Authority; 2024 [cited 2024 Mar 26]. Available from: <https://www.ica.gov.sg>
8. Korea Disease Control and Prevention Agency Press Release (March 7 2024) [Internet]. Korea Disease Control and Prevention Agency; 2024 [cited 2024 Apr 1]. Available from: https://www.kdca.go.kr/board/board.es?mid=a20501010000&bid=0015&list_no=724762&cg_code=&act=view&nPage=3#

익수사고 발생현황, 2018-2022년

23개 참여병원에서 실시한 응급실손상환자심층조사에 의하면 2018년부터 2022년까지 불의의 익수사고로 인해 응급실에 내원한 환자 수는 685명이었으며, 남자가 496명(72.4%), 여자가 189명(27.6%)이었다(그림 1). 연령별로는 9세 이하에서 발생 빈도가 가장 높았고(전체 환자의 30.2%), 50대 이후 증가하였다. 익수사고 환자 중 21.2%가 사망하며, 70세 이상 사망분율이 40.3%로 가장 높았다.

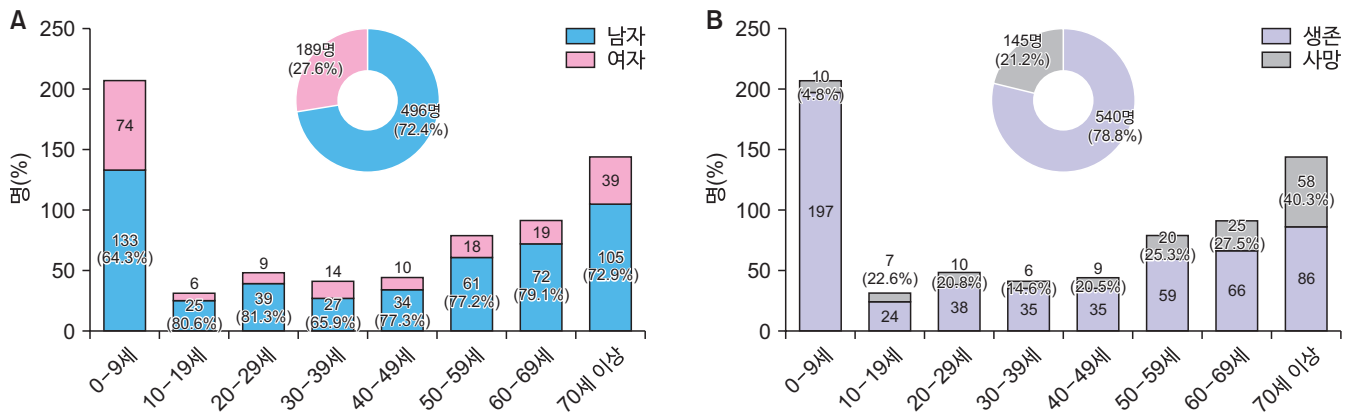


그림 1. 익수사고 발생 현황(2018-2022년)

(A) 성·연령별 익수사고로 인한 응급실 내원 환자 수. (B) 연령별 익수사고 사망자 수

*자료원: 응급실손상환자심층조사 2018-2022년

†분석대상: 불의의 사고로 인한 익수사고만 포함, 자해·자살·폭력·타살 등 제외

‡자료이용 시 주의: 응급실손상환자심층조사는 23개의 참여병원에서만 수행 중이므로 제시된 값이 우리나라 전체 익수사고 발생건수를 반영하는 것은 아님

익수사고는 바다, 강을 포함한 야외에서 발생한 경우가 51.5%로 가장 많았고, 7, 8월에 많이 발생한다(그림 2).

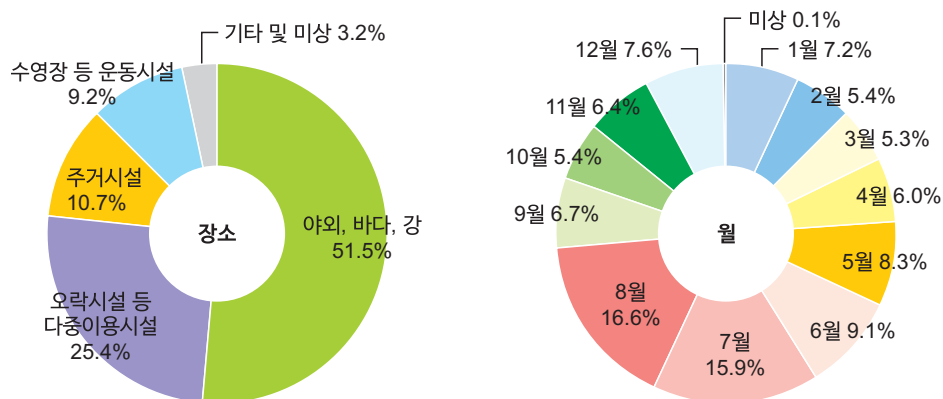


그림 2. 익수사고 발생 장소 및 시기, 2018~2022년

*자료원: 응급실손상환자심층조사 2018~2022년

†분석대상: 불의의 사고로 인한 익수사고만 포함, 자해·자살·폭력·타살 등 제외

‡자료이용 시 주의: 응급실손상환자심층조사는 23개의 참여병원에서만 수행 중이므로 제시된 값이 우리나라 전체 익수사고 발생건수를 반영하는 것은 아님

[참고] 응급실손상환자심층조사

◦ 2006년에 도입하여 2024년 현재 23개 병원에서 응급실 내원 손상환자 대상 조사 실시

◦ 손상 발생 기전, 사고 시 활동·장소, 치료 내용 및 결과 등을 조사하여 손상예방관리 방안 개발에 필요한 통계 제공

작성부서: 질병관리청 건강위해대응관 손상예방정책과

QuickStats

Occurrence of Drowning Accident

From 2018 to 2022, the number of patients who visited the emergency room of 23 participating hospitals that joined the Emergency Department In-depth Injury Survey due to drowning accident was 685, with 496 men (72.4%), and 189 women (27.6%) (Figure 1). By age group, the occurrence of children under the age of 9 was more frequent (30.2% of total cases), and increased after 50s. The proportion of death was 21.2%, and that of group of 70 years old and over was 40.3%.

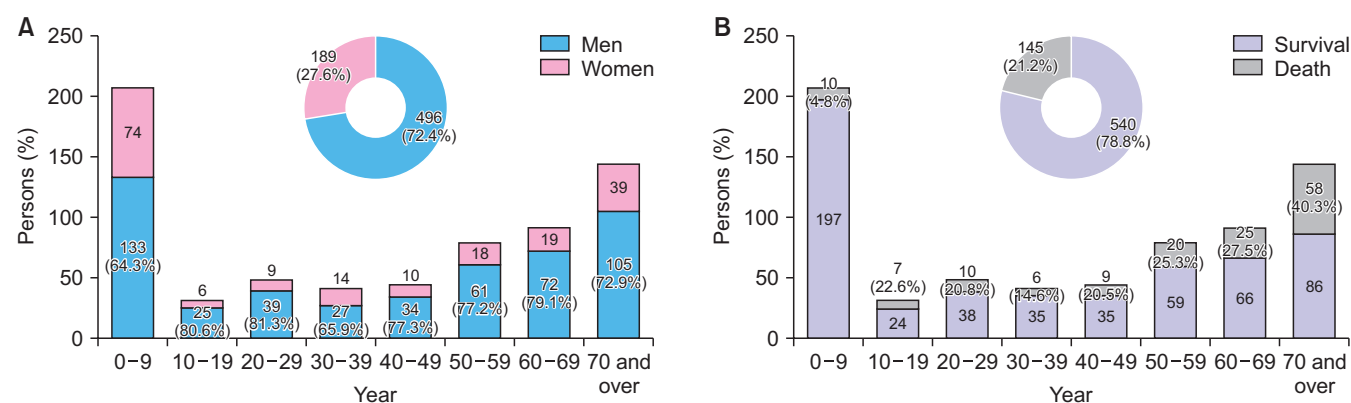


Figure 1. Occurrences of drowning accident in Emergency Department In-depth Injury Survey, 2018–2022

(A) Occurrences of drowning accident by sex and age group. (B) Mortalities of drowning accident by age group.

*Source: Emergency Department In-depth Injury Survey, from 2018 to 2022.

†Subjects: Patients induced by drowning accident excepted self harm, suicide, violence, homicide, etc.

‡Attention: Emergency Department In-depth Injury Survey has been conducted in the emergency departments of 23 institutions, of which data could not represent the nation-wide occurrences.

The drowning accident occurred mainly in outdoors including seas, rivers, etc (51.5%), while the cases were highly occurred in July and August (Figure 2).

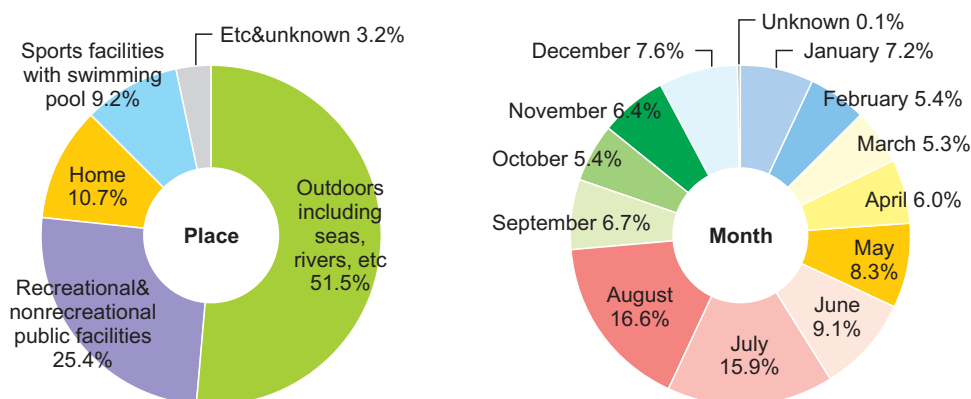


Figure 2. Occurrences of drowning accident by place and month in Emergency Department In-depth Injury Survey, 2018–2022

*Source: Emergency Department In-depth Injury Survey, from 2018 to 2022.

†Subjects: Patients induced by drowning accident excepted self harm, suicide, violence, homicide, etc.

‡Attention: Emergency Department In-depth Injury Survey has been conducted in the emergency departments of 23 institutions, of which data could not represent the nation-wide occurrences.

[Reference] Emergency Department In-depth Injury Survey (EDIIS)

◦ EDIIS was introduced for 5 hospitals in 2006, which has been conducted in the emergency departments of 23 institutions since 2015.

◦ In order to provide the evidence for supporting injury prevention and control, EDIIS has produced the statistics such as injury occurrence mechanism, general characteristics of accidents, status of patients, and so on.

Reported by: Division of Injury Prevention Policy, Department of Health Hazard Response, Korea Disease Control and Prevention Agency