



주간 건강과 질병

PHWR

Public Health Weekly Report

Vol. 15, No. 39, September 29, 2022

Content

역학 · 관리보고서

2645 최근 홍역 발생 경향 및 실험실 대응

정책보고

2653 국내외 코로나바이러스감염증-19 예방접종 피해 국가 보상제도 운영 현황 비교

2666 The Establishment of the Monkeypox Response System and the Result of the Initial Response – Secondary Publication

만성질환 통계

2678 고콜레스테롤혈증 인지율, 치료율, 조절률 수준 및 추이, 2010–2020



KDCA

Korea Disease Control and
Prevention Agency

Aims and Scope

주간 건강과 질병(*Public Health Weekly Report*) (약어명: *Public Health Wkly Rep*, PHWR)은 감염병의 예방 및 관리에 관한 법령 제4조 제2항 및 제6조 제2항의 규정에 의거 국내·외 질병 발생현황과 관리대책에 대한 신속한 정보 제공을 목적으로 하는 질병관리청의 공식 학술지이다. 전문가 심사를 거쳐 오픈 액세스 학술지로 매주 목요일 발행한다. 본 학술지에 게재된 모든 논문에 대하여 저자의 모든 권한은 질병관리청이 소유하고 관리한다.

투고된 논문은 편집위원과 심사위원이 평가하며 편집위원회는 심사의뢰 전 투고 논문의 내용과 질을 사전에 심의한다. PHWR에 게재하는 논문은 연구논문, 유행보고, 조사/감시보고, 현장보고, 리뷰와 전망, 정책보고 등으로 구분된다.

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(PHWR) (pISSN 2005-811X, eISSN 2586-0860)은 2008년 4월 4일 창간된 질병관리청의 공식 학술지이며 국문/영문 두 가지 버전으로 매주 목요일에 발행된다.

주간 건강과 질병(PHWR)은 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 저널의 전문은 주간 건강과 질병 홈페이지(<https://www.phwr.org/>)에서 추가비용 없이 자유롭게 열람할 수 있다. 모든 논문의 접수는 주간 건강과 질병 온라인 투고시스템(<https://www.phwr.org/submission>)을 통해서 가능하며 논문투고 시 필요한 모든 내용은 원고 투고 규정을 참고한다. 학술지가 더 이상 출판되지 않을 경우 국립중앙도서관(<http://nl.go.kr>)에 보관함으로써 학술지 내용에 대한 전자적 자료 보관 및 접근을 제공한다. 저자는 발행자의 버전 및 PDF를 보관할 수 있다.

주간 건강과 질병(PHWR)은 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 질병(PHWR)은 주간 단위로 게시되고 있으며, 정기적 구독을 원하시는 분은 이메일(phwrcdc@korea.kr)로 신청 가능하다. 본 학술지의 정기적 구독 요청 시 구독자의 성명, 소속, 이메일 주소가 요구된다.

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

발행일: 2022년 9월 29일

발행인: 백경란

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: (주)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>

편집위원장

최보울

한양대학교 의과대학

부편집위원장

류소연

조선대학교 의과대학

염준섭

연세대학교 의과대학

하미나

단국대학교 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

김청식

질병관리청

안은숙

질병관리청

이희재

질병관리청

원고편집인

김세정

(주)메드랑

최근 홍역 발생 경향 및 실험실 대응

김수진, 최은지, 이덕용, 한명국*

질병관리청 감염병진단분석국 바이러스분석과

ABSTRACT

홍역은 백신접종으로 예방이 가능한 제2급 법정감염병이다. 우리나라는 1965년 홍역 백신접종이 시작된 이후부터 환자가 급격히 감소하여 2014년에 세계보건기구(World Health Organization) 홍역 퇴치국가로 인증받았다. 홍역 퇴치인증국 지위의 유지를 위해서는 국내 환자 발생 감시가 중요하며, 발생 시에는 감염이 국내에 있던 바이러스에 의한 감염인지, 해외유입인지를 감별하여야 한다. 이를 위하여 홍역 바이러스의 분자유전학적 근연관계 분석이 필요하다. 홍역 바이러스는 N 유전자의 염기서열에 근거하여 유전형을 분류하고 있다. 전 세계적으로 홍역 환자가 감소하면서 N 유전자의 다양성이 감소하고 있다. 따라서 현재 사용하고 있는 N 유전자의 분자유전학적 분석법(N450)으로는 홍역 바이러스가 유행한 지역을 파악하는 데 어려움이 있어 개선이 필요하다. N 유전자의 다양성이 감소하면서 N450 유전자 염기서열의 경우 지리적, 시간적 발생 사이에 역학 관계가 없음에도 유전자 상동성이 유사한 결과가 나타나 근연관계 분석에 어려움이 있다. 개선된 분석법인 M-F NCR 유전자 염기서열 분석법은 유전적 다양성이 상대적으로 높은 부위를 선정하여 홍역 바이러스 전체 유전자 분석법(whole genome sequencing)을 대체할 수 있는 분자유전학적 근연관계 분석법으로 전염 사실을 구분하는 데 유용하다고 평가되고 있다. 향후 확립된 MF-NCR 유전자 분석법을 적용하여 홍역 바이러스의 유행을 신속 정확하게 규명할 수 있을 것이다.

Key words: 홍역; 홍역 바이러스; 홍역 퇴치

들어가는 말

홍역(measles)은 전염성이 아주 강한 급성 감염병으로 홍역 바이러스(measles morbillivirus)에 의해 발생한다. 홍역 바이러스는 전염성이 있는 호흡기 분비물 등 비말에 직접 접촉함으로써 전파되거나 드물게는 공기감염으로 전파되며, 감수성이 있는 사람이 노출되었을 때 90% 이상에서 감염될 정도

로 전염력이 매우 강하다[1]. 홍역은 인간이 유일한 숙주로 알려져 있으며, 발진 발생일 기준으로 4일 전부터 4일 후까지 바이러스의 전파가 가능하다.

홍역 바이러스는 Paramyxoviridae과의 *Morbillivirus*속에 속하며, 게놈(genome)은 약 15.9 kb 크기의 음성 단일 가닥(single stranded [-]) 선형 RNA이다[2]. 홍역 바이러스는 6개의 구조 단백질(N, P, M, F, H, L)과 2개의 비구조 단백

Received August 29, 2022 Revised August 31, 2022 Accepted August 31, 2022

*Corresponding author: 한명국, Tel: +82-43-719-8190, E-mail: mghan@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?**

홍역 바이러스는 24개(A, B1-3, C1-2, D1-11, E, F, G1-3, H1-2)의 유전형(genotype)이 알려져 있으며, N (nucleocapsid) 단백질의 450개 유전자 염기서열(N450)을 분석해 유전형을 분석한다. 최근 각국에서 홍역 퇴치를 인증받으며 유행주의 다양성(genotype circulating)이 감소해 B3와 D8 두 가지 유전형이 유행하고 있다.

② 새로이 알게 된 내용은?

홍역 유행주의 다양성이 감소하면서 유전학적 차이가 감소하여 N450 유전자 서열의 분석만으로는 사례 간 전파에 대한 분자역학적인 감별이 어려워지고 있다.

③ 시사점은?

홍역 퇴치 유지를 위해 지역 내 감염과 해외유입을 구분하기 위해서는 유전자 분석 부위의 확대가 필요하다. 따라서 향후 발생하는 사례에 대해 유전학적 차이를 비교하기 위해서는 N450 외에 M-F NCR 부위의 분석을 추가적으로 실시하여 해외유입을 규명하는 데 활용할 수 있을 것이다.

질(C, V)로 구성되어 있다. N (nucleocapsid) 단백질은 유전자의 다양성으로 인해 홍역 바이러스의 유전형을 구분하는데 이용되는데, 450개 뉴클레오타이드 서열(N450)에 따라 8가지(A-H)의 계통군에서 24개(A, B1-3, C1-2, D1-11, E, F, G1-3, H1-2)의 유전형(genotype)으로 구분된다[1]. 분석된 N450 염기서열은 세계보건기구(World Health Organization, WHO)와 영국보건안전국(UK Health Security Agency)에서 관리하는 홍역 유전자 감시정보(홍역 뉴클레오타이드 감시 데이터베이스, Measles Nucleotide Surveillance, MeaNS)에 등록하고 있으며, 전 세계에서 발생한 홍역 바이러스의 유전자 염기서열과 상동성 분석을 통해 근연관계를 확인하는 데 활용되고 있다[2].

우리나라는 2014년 WHO로부터 홍역 퇴치국가로 인증받았으며, 현재 홍역 퇴치인증국의 지위를 유지하고 있다[3]. 홍역 퇴치국가로 인증받기 위해서는 토착화된 바이러스에 의한

감염이 없어야 하며 해외유입 바이러스에 의한 감염이라 할지라도 같은 바이러스가 1년 이상 유행이 지속되면 토착화된 바이러스로 간주된다[4]. 따라서 해외유입에 의해 국내 홍역 환자가 발생하였을 경우 1년 이내 유행을 종식함과 동시에 바이러스가 해외로부터 유입되었음을 증명하는 것이 중요하다. 현재 해외 여러 국가에서 홍역이 여전히 발생하고 있고, 주변 국가들에서 홍역이 유입된 사례가 꾸준히 보고되고 있다. 따라서 우리나라는 홍역 퇴치국가 지위 유지를 위해 상시적인 감시와 진단체계 유지가 필요하다. 본 글에서는 세계적인 홍역 발생 현황과 개선된 홍역 바이러스의 분자유전학적 근연관계 분석 결과를 소개하고자 한다.

몸 말**1. 최근 해외 발생 상황 및 유전형 분포**

코로나19의 유행 이후 전 세계적으로 홍역 환자의 발생이 일시적으로 감소하였다. 2021년 제9차 WHO 서태평양지역 백신예방 가능한 질병(vaccine preventable diseases) 실험실 네트워크 회의에 따르면 코로나19의 유행으로 인해 홍역 의심 환자의 의료시설 방문 기피, 의료기관 운영 축소 등으로 환자 발생 보고가 누락되었거나 병원체 감시가 정상적으로 작동하지 않아 홍역 발생 사례가 감소한 것이라고 보고하였다. 또한 WHO와 국제연합아동기금(United Nations International Children's Emergency Fund, UNICEF)은 세계적으로 홍역 대유행의 조건들이 형성되고 있어 향후 홍역 대유행 가능성이 있으므로 백신접종 강화, 신속한 진단검사와 대응체계를 유지하여 집단발생에 대한 대비가 필요하다고 하였다[5].

WHO와 UNICEF는 2022년 4월에 아프리카 및 동지중해 지역 중심으로 홍역 환자가 전년 동 기간(2022년 1-2월) 대비 79% 급증하였으며, 전 세계 어린이들 사이에 홍역 대유행이 다가올 조건(perfect storm)이 갖춰졌다는 경고문을 발표하였다[6]. 실제로 2022년 상반기에는 서태평양 지역(중국,

말레이시아, 필리핀 등)에서 622건의 확진 사례가 보고되었으며[7], 아메리카 지역(브라질, 미국 등)에서 55건의 확진 사례가 보고되었다[8]. 아프리카 지역의 경우 카메룬 1,387건, 콩고 6,528건, 콩고민주공화국 4,735건, 에티오피아 3,852건, 리비아 5,528건 등의 대규모 확진 사례가 보고되었다[9].

세계적으로 지난 10년간의 홍역 유전자 감시정보(MeaNS)에 등록된 홍역 바이러스 유전형은 B3, D4, D6, D8, D9, G3, H1 형(type)의 7가지였다. 2021년 이후에는 B3와 D8 두 종류의 유전형만 검출되고 있고 2022년에도 동일한 유전형만 확인이 되고 있다. 2022년 1월부터 7월까지 홍역 환자에서 검출된 바이러스의 유전자를 분석한 결과 총 295건 중 B3형 193건, D8형 102건으로 두 가지 유전형만 확인되었으며, 그 외 유전형은 확인되지 않았다(그림 1) [10]. 이러한 결과는 세계적으로 유행하는 홍역 바이러스의 유전형이 단순화되고 있다는 것을 의미하고 있다[11]. 홍역이 유행한 시기에는 사례 간 검출된 홍역 바이러스의 N 유전자 분석을 통해 지역 내 감염과 해외유입 여부의 구분이 가능하였다. 그러나 유행하는 바이러스의 유전형이 단순화되고 있는 상황에서는 기존의 N 유전자 염기서열을 이용한 분석만으로는 다양한 감염원을 가진 사례에 대한 분석에 한계가 있다.

우리나라는 홍역 퇴치국가로 인증받은 2014년 전후에 해외유입에 의한 환자 발생 사례가 보고되었다. 최근 사례로는 2019년도에 194명의 확진자(해외유입 86명, 해외유입 관련 104명, 불명 4명)가 발생했으며, 2020년에는 해외유입에 의해 6명의 확진자가 보고되었다[12]. 2020년 2월 이후 현재까지는 국내 홍역 환자 발생이 없는 상황이다. 2020년부터 시작된 코로나19 유행에 따른 방역 효과로 호흡기 전파 감염병의

감소 폭이 매우 커졌다고 분석되고 있으며, 방역효과도 홍역 해외유입 방지에도 영향을 미쳤을 것으로 보인다[13].

2. 홍역 발생 대비 실험실 대응

홍역 퇴치인증국 지위의 유지를 위해서는 홍역 환자 발생 시 병원체 전파를 최소화하고, 바이러스의 유전적 근연관계를 분석하여 국내 토착화된 바이러스가 아님을 입증해야 한다. 현재 홍역 유전자 근연관계 분석을 위해서는 N 유전자 염기서열(N450)을 분석하고 있다. 하지만 최근 유행하고 있는 홍역 바이러스의 유전형이 단순화(B3, D8)되면서 기존의 방법에 한계점이 지적되고 있다. 이에 WHO와 더불어 스웨덴, 영국, 네덜란드 등 국가에서는 홍역 바이러스의 유전적 근연관계 분석의 한계점을 극복하고 분자유전학적 분석력을 높이기 위해 M 단백질, F 단백질, M-F NCR 등 다양한 부위의 유전자 분석을 시도하고 있다[14-16]. 그 중에서 M-F NCR 유전자 부위는 M과 F 단백질을 발현하는 유전자 사이에 존재하는 비암호화 구조(non-coding region, NCR) 부위로서 유전적 다양성이 높아 근연관계 분석에 유용하다고 보고되었다. 홍역 바이러스 전체 유전자 분석(whole genome sequencing, WGS)의 경우 분석하는 데 시간이 오래 걸리고 복잡하다는 단점이 있는데 반해, M-F NCR 부위의 유전자 서열은 홍역 바이러스 전체 유전자의 다양성을 반영하여 홍역 바이러스의 유전적 근연관계 분석에서 유용하다고 평가되고 있다[14,17].

국내에서 2019년에 발생했던 홍역 집단발생 사례의 경우, 초기 감염자(지표환자, index case)의 N450 유전자 염기서열 분석을 통해 해외에서 유행하고 있는 유전형임이 확인되었다. 그러나 집단발생과 무관한 개별 해외유입 사례와 함께 분석해

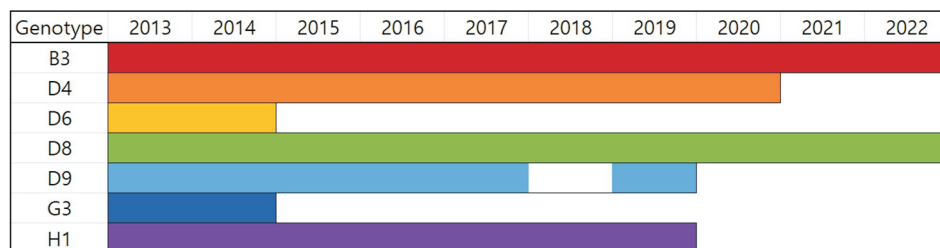


그림 1. 최근 10년(2013-2022)간 세계적으로 발생한 홍역 바이러스의 유전형[10].

보면 감염 지역과 감염 시기가 다름에도 불구하고 유전자 상동성이 일치하는 결과를 나타내고 있다(그림 2) [18]. 2019년에 안양 지역에서 발생한 집단 사례의 경우 병원 내 감염으로 인해 지표환자가 식별되지 않았으며[19], N450 유전자 염기서열 분석에서도 다른 사례들과 연관성이 관찰되지 않았다(그림 2). 이러한 결과에 근거하여 2019년에 발생한 집단발생 사례의 경우 모두 해당 지역에 국한된 국지적 유행이었으며, 지역 간 전파는 없는 것으로 확인되었다. 하지만 새로 확립한 M-F NCR 유전자 염기서열 분석법으로 분석해 보면 집단 사

례 간에 연관성이 있는 것으로 추정되었다. 이러한 결과는 지역 간 집단발생의 원인 바이러스가 같은 계통의 가능성이 있음을 시사하였다(그림 3) [18].

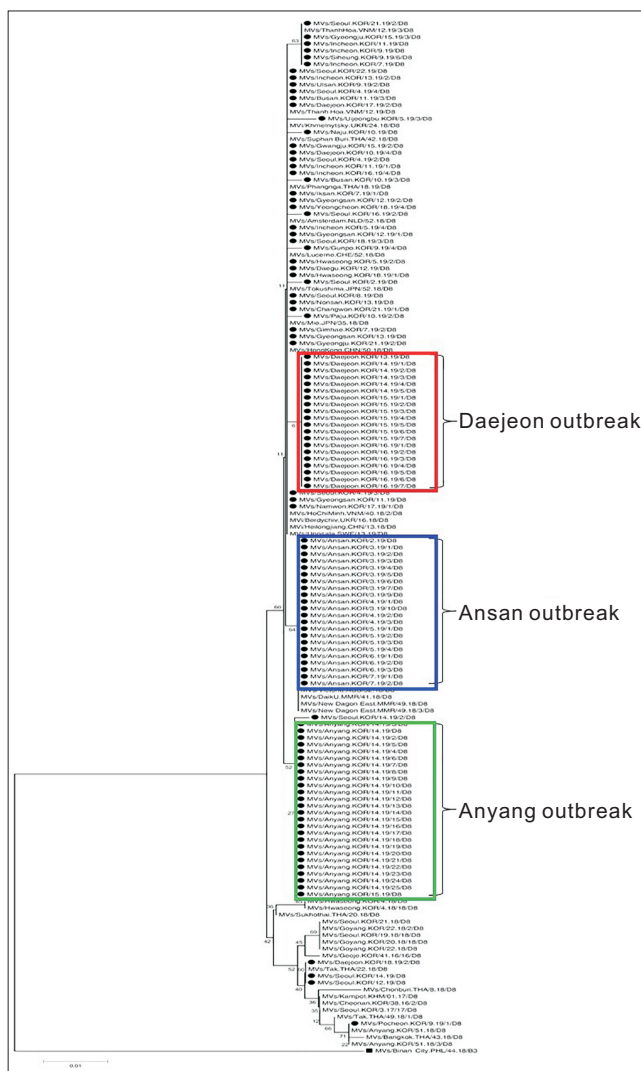


그림 2. 2019년 국내 발생 홍역 사례에서 검출한 홍역 바이러스의 N450 계통분석(phylogenetic tree).
출처: Kim 등(Front Microbiol 2021;12:763107) [18].

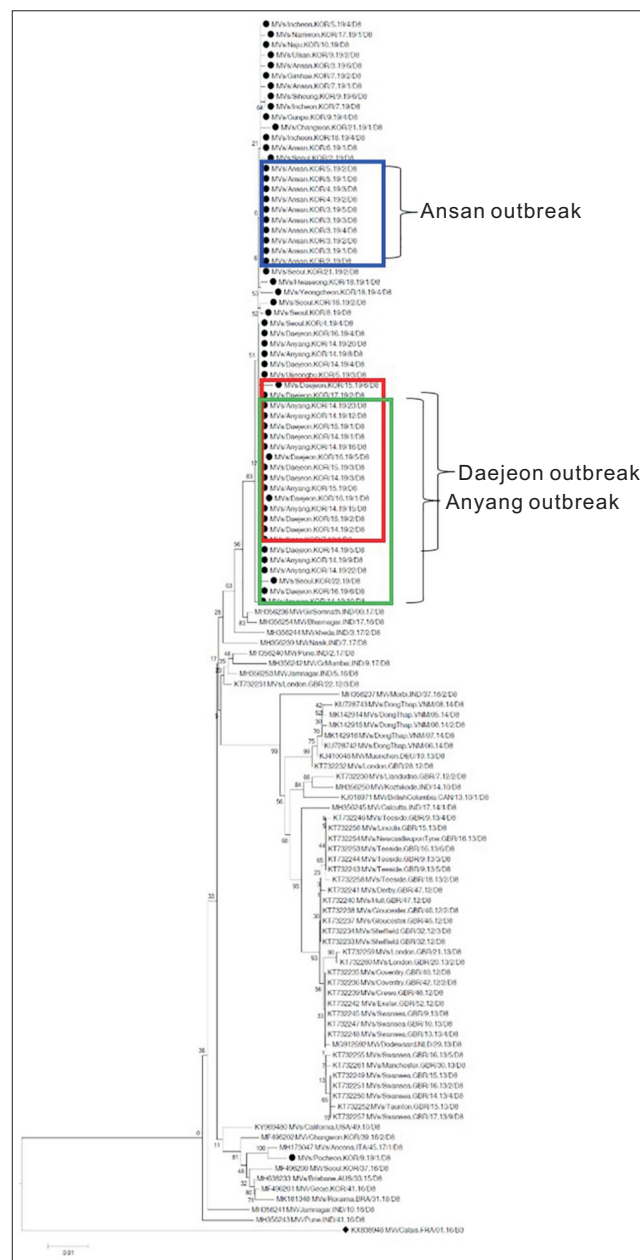


그림 3. 2019년 국내 발생 홍역 사례에서 검출한 홍역 바이러스의 M-F NCR 계통분석(phylogenetic tree).
출처: Kim 등(Front Microbiol 2021;12:763107) [18].

맺는 말

전 세계적으로 홍역을 퇴치하기 위해 노력하고 있으며, 특히 WHO는 긴밀한 네트워크를 통해 홍역 퇴치의 중추적인 역할을 하고 있다. 그 중에서 실험실 간 네트워크인 홍역 및 풍진 실험실 네트워크(Global Measles and Rubella Laboratory Network)는 홍역 퇴치를 위해 검사법의 검증 및 보급, 전 세계 관련 실험실의 숙련도 평가, 홍역검사 현황의 주기적인 모니터링, 국내외 진단검사 현황 공유 등 여러 프로그램을 운영 중에 있다.

질병관리청은 WHO가 지정한 국가표준실험실(national laboratory)로서 국내 홍역 검사에 대한 표준실험실 역할을 하고 있다. WHO 국가표준실험실로서의 기능을 수행하기 위해 현장 심사를 통해 국가표준실험실 인증(creditation)을 유지하고 있다. 국가표준실험실로서의 활동으로는 매년 WHO가 주관하는 항체검출검사 및 유전자검출검사 숙련도 평가(proficiency test)에 참여하고 있으며, 홍역 바이러스에 대한 실험실 검사 현황 자료를 매월 WHO에 제공하고 있다. 아울러 홍역 유전자 감시정보에 홍역 발생 현황 및 해외유입 사례를 분석한 유전자 분석정보를 제공하고 있으며, 퇴치 인증 유지를 위한 모니터링을 지속적으로 수행하고 있다. 홍역은 여러 국가에서 여전히 발생하고 있어서 실험실 검사체계 및 병원체 분석 등 지속적인 대응체계 유지가 필요하다. 최근 홍역 바이러스의 유전형의 다양성이 감소하고 있는 추세로 이 변화에 맞추어 새로운 분자유전학적 분석법을 구축하였다. M-F NCR 분석법은 새로운 해외유입 사례 발생 시 감염원 추적에 유용한 실험적 방법이 될 것으로 기대한다. 하지만 기존의 유전자 분석 부위인 N450 염기서열은 WHO가 관리하고 있는 홍역 유전자 감시정보를 통해 많은 정보가 공유되고 있는 반면, 새로운 M-F NCR 염기서열은 관리 시스템의 부재로 국가별 유전정보를 수집하는 데 한계가 있다. 따라서 WHO 실험실 네트워크에 참여하는 국가를 중심으로 홍역 바이러스의 유

전정보 생산과 데이터 축적이 우선적으로 진행되어야 할 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: EJC. Data curation: SJK. Methodology: SJK. Project administration: MGH. Supervision: MGH. Writing-original draft: SJK. Writing-review & editing: DYL.

References

1. Moss WJ. Measles. Lancet 2017;390:2490-502.
2. WHO. Manual for the laboratory-based surveillance of measles, rubella, and congenital rubella syndrome. 3rd ed. Geneva: World Health Organization; 2018.
3. Korea Disease Control and Prevention Agency. [Epidemiology and management of infectious diseases]. 1st ed. Cheongju: Hanmi Medical Publishing; 2021. Korean.
4. World Health Organization. Regional Office for the Western Pacific. Guidelines on verification of measles and rubella elimination in the Western Pacific Region. 2nd ed. Manila: WHO Regional Office for the Western Pacific; 2019.
5. World Health Organization. Regional Office for the Western Pacific. Ninth Meeting of Vaccine-Preventable Diseases Laboratory Networks in the Western Pacific Region, Virtual meeting, 27 September - 1 October 2021: meeting report. Manila: WHO Regional Office for the Western Pacific; 2021.
6. World Health Organization. UNICEF and WHO warn of perfect storm of conditions for measles outbreaks, affecting children [Internet]. Geneva: WHO; 2022 [cited 2022 Apr

- 29]. Available from: <https://www.who.int/news/item/27-04-2022-unicef-and-who-warn-of-perfect-storm-of-conditions-for-measles-outbreaks-affecting-children>.
7. World Health Organization. Regional Office for the Western Pacific. Measles-rubella bulletin. Measles Rubella Bull 2022;16:1-10 .
8. World Health Organization/Pan American Health Organization. Measles, rubella, and congenital rubella syndrome surveillance in the Americas. Measles Rubella Wkly Bull 2022;28:1-2 .
9. World Health Organization/Regional Office for Africa. Weekly Bulletin of Outbreaks and Other Emergencies: Week 31 [Internet]. Brazzaville: WHO/Regional Office for Africa; 2022 [cited 2022 Aug 10]. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/361243/OEW31-2531072022.pdf>.
10. Measles Virus Nucleotide Surveillance [Internet]. Geneva: World Health Organization; [cited 2022 Aug 10]. Available from: <https://who-gmrln.org/means2>.
11. Brown DW, Warrener L, Scobie HM, et al. Rapid diagnostic tests to address challenges for global measles surveillance. Curr Opin Virol 2020;41:77-84.
12. Korea Disease Control and Prevention Agency. [Infectious disease surveillance yearbook]. Cheongju: Korea Disease Control and Prevention Agency; 2022. Korean.
13. Cho K, Choi M, Yu D, Kang U. [2021 Incidences of infectious disease and respiratory infectious disease, and deaths of infectious disease, the Republic of Korea]. Public Health Wkly Rep 2022;15:1923-34. Korean.
14. Harvala H, Wiman Å, Wallensten A, Zakikhany K, Englund H, Brytting M. Role of sequencing the measles virus hemagglutinin gene and hypervariable region in the measles outbreak investigations in Sweden during 2013-2014. J Infect Dis 2016;213:592-9.
15. Penedos AR, Myers R, Hadeef B, Aladin F, Brown KE. Assessment of the utility of whole genome sequencing of measles virus in the characterisation of outbreaks. PLoS One 2015;10:e0143081.
16. Bodewes R, Reijnen L, Zwagemaker F, et al. An efficient molecular approach to distinguish chains of measles virus transmission in the elimination phase. Infect Genet Evol 2021;91:104794.
17. World Health Organization. The role of extended and whole genome sequencing for tracking transmission of measles and rubella viruses: report from the Global Measles and Rubella Laboratory Network meeting, 2017. Wkly Epidemiol Rec 2018;93:55-9.
18. Kim JM, Park S, Kim S, Park KR, Wang JS, Chung YS. Genetic analysis of the measles virus from the outbreaks in South Korea, 2019. Front Microbiol 2021;12:763107.
19. Shin NR, Choi S, Jung YH, et al. Measles outbreak and response from December 2018 to May 2019. Public Health Wkly Rep 2019;12:1016-25.

Incidence of Measles in Korea and Laboratory Response against Outbreak

Su Jin Kim, Eun-Ji Choi, Deog-Yong Lee, Myung-Guk Han*

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

ABSTRACT

Measles is classified as a category 2 and notifiable infectious disease in Korea. Measles vaccination began in 1965 in Korea, and its prevalence has decreased extensively. Korea was certified as a World Health Organization measles-free country in 2014, and several conditions must be met to maintain this status. First, it is essential to monitor the incidence of domestic cases. In the event of an outbreak, it is necessary to distinguish infections caused by domestic and imported viruses. For this purpose, molecular and genetic analyses of the measles virus are required. The genotype of the measles virus is based on the nucleotide sequence of the N gene. The genetic diversity of the measles virus is decreasing with the decreasing prevalence of measles globally. For some cases, similar results can be obtained with genetic homology, even though there is no dynamic relationship between the geographic and temporal occurrences, due to the decreased diversity of N genes. Therefore, it is difficult to analyze the epidemiologic characteristics of the measles virus only with the currently used molecular genetic method (N450) for the N gene, and various efforts are being made to improve it. Among the analysis methods being improved, M-F NCR gene sequencing is considered a promising replacement for the measles virus whole genome sequencing (WGS) because it selects a region with relatively high genetic diversity. Accordingly, the Korea Disease Control and Prevention Agency has established the M-F NCR gene analysis method and is using it. In the future, it will be possible to identify the origin of the measles virus quickly and accurately by applying the established M-F NCR gene analysis method.

Key words: Measles; Measles virus; Measles elimination

*Corresponding author: Myung-Guk Han, Tel: +82-43-719-8190, E-mail: mghan@korea.kr

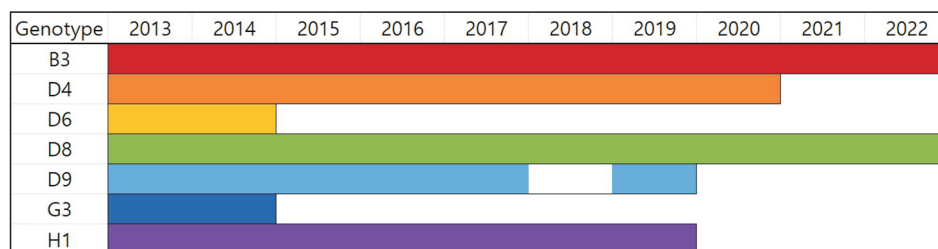


Figure 1. Genotypes of measles viruses that have occurred worldwide in the last 10 years (2013–2022).

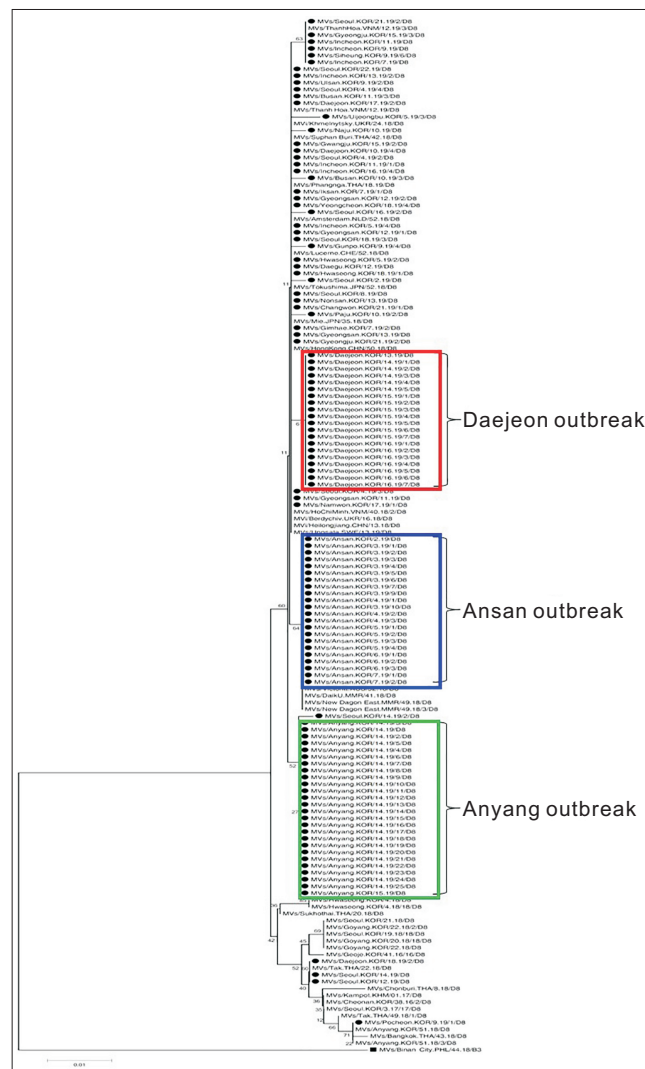


Figure 2. N450 phylogenetic analysis of measles virus detected in Korea, 2019.

Adapted from the article of Kim et al. (Front Microbiol 2021;12: 763107) [18].

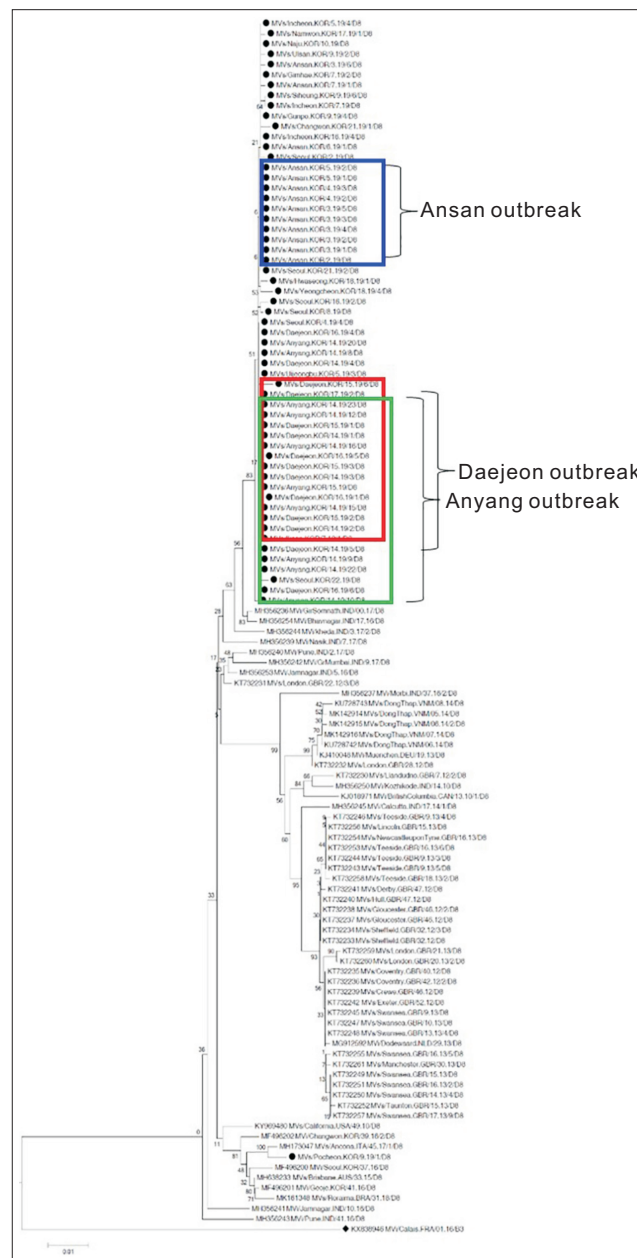


Figure 3. M-F NCR phylogenetic analysis of measles virus detected in Korea, 2019.

Adapted from the article of Kim et al. (Front Microbiol 2021;12: 763107) [18].

국내외 코로나바이러스감염증-19 예방접종 피해 국가보상제도 운영 현황 비교

김종희*, 유연성, 방은옥, 김성희

질병관리청 코로나19 예방접종피해보상지원센터

ABSTRACT

본 연구에서는 국내외 코로나바이러스감염증-19 예방접종 피해 국가보상제도를 비교분석하였다. 분석 결과 우리나라는 상대적으로 짧은 운영 역사를 가지고 있음에도 불구하고, 다른 선진 국가들에 비해 피해보상 대상, 지원 범위, 인과성 인정 범위가 넓은 편이었다. 또한 인과성이 인정되지 않는 의심질환에 대한 의료비 및 사망위로금이 지원되는 등 보다 폭넓은 보상 및 지원을 하고 있는 것으로 평가해 볼 수 있었다. 향후 관련 연구 등을 통해 코로나바이러스감염증-19 예방접종 피해 국가보상제도 운영 결과를 평가해 보고 제도개선 방안을 강구해 볼 필요가 있다 하겠다.

Key words: 코로나바이러스감염증-19; 예방접종 피해 국가보상제도; 보상 및 지원범위

들어가는 말

지난 2020년 1월 20일 우리나라에서 첫 코로나바이러스 감염증-19(이하 코로나19) 환자가 발생한 이후로 2022년 8월 말 현재까지 우리나라에서만 23,246,398명의 코로나19 확진자가 발생하였다[1]. 전 세계적으로 코로나19의 유행이 지속되는 가운데 일부 국가에서는 코로나19 백신을 개발하는 데 주력하였고, 그 결과 화이자-바이오엔테크 백신(화이자 백신)이 2020년 12월 2일과 12월 11일에 영국과 미국에서 각각 긴급사용 승인을 받았다. 이후 모더나 백신(2020년 12월 8일, 미국)과 아스트라제네카 백신(2020년 12월 30일, 영국), 얀센 백신(2021년 2월 27일, 미국)이 연이어 긴급사

용 승인을 받았다. 우리나라는 식품의약품안전처로부터 아스트라제네카 백신(2021.2.10.), 화이자 백신(2021.2.3. 특례 수입, 2021.3.5. 품목허가), 얀센 백신(2021.4.7.), 모더나 백신(2021.5.21.) 등 코로나19 백신이 긴급사용 승인을 받았다 [2,3].

2021년 2월 26일 요양병원에서 근무하는 의료진을 포함한 종사자 및 입원환자를 대상으로 접종을 시작하여 2022년 8월 말 기준으로 총 45,104,770명이 1회 이상 접종을 받았고, 이는 전 국민 대비 87.9%에 달하였다. 그리고 2022년 8월 말까지 이상반응으로 신고 접수된 건 수는 476,480건이었고, 피해보상을 신청한 건 수는 86,456건이었다[1,4].

우리나라의 예방접종 피해 국가보상제도(National

Received September 19, 2022 Revised September 20, 2022 Accepted September 23, 2022

*Corresponding author: 김종희, Tel: +82-43-219-2951, E-mail: kayden407@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?**

우리나라는 1995년부터 예방접종 피해 국가보상제도를 운영해 왔다.

② 새로이 알게 된 내용은?

우리나라는 보상 신청 기한이 5년으로 긴 편이고, 이의신청이 2회까지 가능하며 인과성 인정 질환과 더불어 인과성이 없더라도 관련성 의심질환에 대한 지원 및 사망위로금 등 보상과 지원이 폭넓은 편이다. 즉, 다른 선진국들은 중증·사망 위주인 데 비해 우리나라는 피해보상 및 지원의 범위가 넓은 편이라고 할 수 있다.

③ 시사점은?

향후 관련 연구 등을 통해 코로나바이러스감염증-19 예방접종 피해 국가보상제도 운영 결과를 평가해 보고 제도 개선 방안을 강구해 볼 필요가 있다.

Vaccine Injury Compensation of Immunization Program)는 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률(이하 감염병예방법)」에 따라 1995년부터 도입되었다[5]. 「감염병예방법」의 제72조에 따르면 국가는 법에 따라 예방접종을 받은 사람 또는 법에 따라 생산된 예방·치료 의약품을 투여받은 사람이 그 예방접종 또는 예방·치료 의약품으로 인하여 질병에 걸리거나 장애인이 되거나 사망하였을 때에는 대통령령으로 정하는 기준과 절차에 따라 보상하도록 하고 있다[6]. 코로나19 예방접종의 경우도 기존의 예방접종 피해 국가보상제도에 따라 운영되고 있으나, 기존 제도보다 관련성 의심질환 의료비 지원, 사망위로금 등 지원을 확대하여 운영하고 있다. 피해보상의 사회적 관심이 증가하는 가운데, 전 세계적인 코로나19의 재난 상황 속에서 다른 나라의 피해보상 제도를 살펴보는 것은 의미가 있다 하겠다.

연구방법

온라인 데이터베이스인 PubMed, RISS 등과 구글 학술검색 등의 검색을 통해 각 국가별 코로나19 예방접종 피해 국가보상제도 운영현황에 대해 발표된 문헌자료를 획득하였고, 이를 다음의 범주에 따라 비교하였다. 예방접종 피해 국가보상제도 운영 여부, 운영 주체, 보상절차, 보상 신청 자격 및 보상금, 인과성 및 보상 인정 범위 등으로 나누어 국가별로 비교분석하였다.

연구결과**1. 예방접종 피해 국가보상제도 운영 주체**

우리나라를 포함하여 예방접종 피해 국가보상제도를 운영하는 미국, 영국, 호주 등 대부분 국가들은 정부 주도로 운영하고 있으나, 캐나다는 퀘벡 주에서만 운영하던 예방접종 피해 국가보상제도가 2021년 캐나다 전 주로 확대되었고, 국가 지정 위탁기관(Rayomond Chabot Grant Thornton Consulting)에서 2021년 6월 1일부터 독립적으로 운영하였다[7,8]. 핀란드와 스웨덴은 의약품보상보험 등 사회보장보험 기반으로 피해보상제도를 운영하고 있었다[9].

우리나라(「감염병예방법」, 1995), 일본(「예방접종법」, 1976년) [10], 독일(「전염병 예방 및 관리 법률」, 1979년), 영국(「백신평해보상법」, 1979년), 홍콩(「질병예방 및 통제법」, 2008년)은 기존 예방접종사업(National immunization program)의 피해보상제도에 코로나19 백신을 추가하여 운영하고 있었다. 미국은 코로나19 대응의 일환으로 코로나19 예방접종 피해 국가보상제도도 「공중보건 비상사태 대비법」을 근거 법령으로 하여, 기존의 예방접종 피해 국가보상제도와 이원화하여 운영하고 있었다[11]. 2010년에 마련된 미국의 ‘재난대응 피해보상제도’는 국가 안보위협이 될 수 있는 공공보건 비상상황에서 진단, 치료, 예방 등을 위해 대응조치를 신속

표 1. 예방접종 피해 국가보상제도 운영 국가

국가	법령	운영주체	보상재원
한국	감염병의 예방 및 관리에 관한 법률	정부	국비
일본	예방접종법	정부	국비
미국	공중보건 비상사태 대비법	정부	국비
영국	백신포해보상법	정부	국비
캐나다	공중보건보호법	국가지정 위탁기관	국비
호주	생물보안법, 재정기본법	정부	국비
핀란드	환자피해법	의약품 보험회사	의약품 피해 보험금
홍콩	질병예방 및 통제법	국가지정 위탁기관	국비
싱가포르	-	정부	국비

하게 하고, 이러한 결정으로 개인에게 발생하는 피해를 보상하는 제도이다(표 1).

보상재원은 운영 주체와 같이 정부 주도 운영 국가는 국비였고, 사회보장보험 주도 운영 국가는 보험금이었다. 캐나다와 홍콩은 위탁기관에서 운영하나, 재원은 국비로 조성되었다[7,12].

2. 보상 절차

우리나라는 피해 발생일로부터 5년 이내에 피해보상 신청인이 관련 서류를 구비하여 직접 관할 보건소에 피해보상을 신청하면, 지자체 기초 피해조사에 의한 시·도 자체 심의를 거치거나, 지자체 기초 피해조사 및 예방접종 피해조사반 심층 조사 이후 코로나19 예방접종 피해보상전문위원회(이하 피해보상전문위원회)의 심의가 이루어진다[13]. 피해조사 결과와 피해보상 신청인이 제출한 신청서 등을 바탕으로 본인부담 의료비 등 피해액이 30만원 미만인 비교적 간단한 사례의 경우에는 관할 시도에서 보상 여부 및 보상금액을 결정할 수 있고, 지자체가 심의하지 않은 30만원 미만 사례나 30만원 이상 사례의 경우에는 피해보상전문위원회에서 보상 여부와 보상금액을 결정하고, 보상금액은 보상 신청인에게 직접 지급된다. 즉 인과성 평가와 보상 여부 및 보상금 결정은 피해보상전문위원회에서 이루어진다. 시·도 역학조사, 피해조사반, 피해보상전문위원회 등 여러 단계를 거치고 있고, 이의신청은

동일한 절차로 2회까지 가능하다[9].

일본은 우리나라와 유사한 보상절차를 갖추고 있다. 피해 보상 신청자는 일차적으로 시정촌장에게 보상 신청을 하고, 후생노동대신은 질병·장애인정심사회의 인과성 평가결과를 바탕으로 보상 여부와 보상금을 결정한다[14]. 보상 결과에 대해 이의신청을 할 경우 질병장애인정심사회 내부의 예방접종건강피해 재심사부회가 심의를 담당하는데, 법에 피해보상 신청기간과 재심사 횟수가 규정되어 있지는 않았다.

미국은 코로나19 백신 접종일로부터 1년 이내 보건자원서비스국(Health Resources and Services Administration)에 보상 신청을 하면 청구인 적격 여부 및 인과성 평가를 받고, 인과성이 인정될 경우 보상받는다. 보상 결과에 불복할 경우 1회 재검토가 가능하며, 법적 항소는 어렵다[15].

호주는 피해 발생일로부터 2년 이내 신청인이 신청서와 관련 서류를 제출하면, 관할 보건당국에서 신청 적격 여부 및 기초 피해조사를 실시하고, 독립적인 전문가 패널이 인과성 평가와 보상 여부를 결정한다. 보상 결과에 불만족할 경우 재심사를 요청할 수 있는데, 최종 결과는 재심사 결과를 따라야 한다. 재심사 횟수는 알 수 없었다[16]. 독일은 신청기한에 제한없이 신청인이 의사 감정서 등 신청서류를 행정청에 제출하면, 관할 보건청 담당자 및 예방접종 전문기관(파울-에를리히 연구원) 등의 평가결과를 바탕으로 행정청에서 보상 여부 및 금액을 정하여 지급한다[17]. 영국은 피해 발생일로부터 6년

표 2. 코로나19 백신 예방접종 피해보상 대상 및 보상 청구 기한 현황

국가	보상 대상	보상 청구 기한
한국	질병치료, 입원, 장애, 사망, 장례비	발생일로부터 5년 이내
영국	심한 장애(정신적·신체적 장애를 포함한 최소 60%의 장애)	발생일로부터 6년 이내
미국	중증 장애, 사망	접종일로부터 1년 이내
캐나다	중증 장애, 사망	발생일로부터 3년 이내
호주	중증 또는 사망 다음의 9가지 임상조건 부합 시 중증 인정 ① 백신접종과 관련된 어깨부상 ② 접종으로 인한 영구적 손상 또는 장기간 치료가 필요한 상당한 정도의 손상 ③ 아나필락시스 반응 ④ 혈소판 감소성 혈전증 ⑤ 심근염 ⑥ 심낭염 ⑦ 모세혈관누출증후군 ⑧ 길랭바레증후군을 포함한 탈수초 장애 ⑨ 면역혈소판 감소증	발생일로부터 2년 이내
독일	중증장애, 사망	제한 없음
싱가포르	중증장애, 사망	발생일로부터 3년 이내 단, 건강상태 악화 시 추가 지원 가능

표 3. 코로나19 백신 예방접종 피해보상 구성 요소

국가	의료비	장애 일시보상금	사망 일시보상금	장제비	소득손실	기타	비고
한국	○	○	○	○	-	-	사망: 4억 5,900만 원 장제비: 30만 원
일본	○	○	○	○	-	-	사망 일시보상금: ¥4,420만 장제비: ¥212,000 장애: ¥5,056,800
독일	○	○	○	○	○	○	소득 손실: €15,000
미국	○	○	○	-	○	-	해당 없음
핀란드	○	○	○	○	○	-	해당 없음
호주	○	○	○	○	○	자기부담 비용	최소 \$1,000 이상
싱가포르	-	○	○	-	-	-	사망, 장애: S\$225,000, 중환자:S\$10,000 입원: S\$2,000 (외래진료 제외)
홍콩	○	○	○	○	○	-	예상하지 못한 접종 후 이상반응 (15개 질환) 특별관심질환(46개 질환) 40세를 기준으로, 보상금액 차등

환율: 1\$=1,200원, 1€=1,350원, 1¥=10.42원.

이내에 신청할 수 있고, 2014년 5월 1일 이후 백신피해보상 제도는 영국 보건사회보장부와 노동연금부가 공동 관할하였는데, 피해보상 신청은 보건사회보장부에서 담당하였고, 보상 청구에 대한 심사와 결정은 노동연금부에서 담당하였다. 보상

결과에 동의하지 못할 경우 이의신청을 할 수 있으며, 신청횟수와 기한 제한이 없었다[18,19].

캐나다는 피해 발생일로부터 3년 이내에 정부가 정한 위탁기관에 피해보상 신청을 할 수 있었다. 정부위탁기관은 신

청인이 제출한 관련 서류 등을 검토하고, 독립된 전문가위원회를 통해 인과성을 평가한 후 그 결과를 바탕으로 보상 여부 결정 및 보상금을 지급하였다. 이때 캐나다 보건국은 보상금 재원만 조달할 뿐, 일련의 심사과정에 관여하지 않았다. 보상 신청이 거부된 경우 이의를 신청할 수 있고, 횡수와 기한은 규정되지 않았다(표 2) [7].

우리나라의 법에서 명시하고 있는 피해보상 심사소요 기간은 약 12주(120일)로 다른 나라들에 비해 매우 짧은 편이다. 독일의 경우는 9개월, 영국은 약 6개월, 호주·미국은 6개월, 홍콩은 10개월이 소요되고 있다[14-19].

3. 보상 신청 적격 및 보상금

우리나라의 경우 1995년부터 운영해 오던 국가예방접종 피해보상제도에서는 2010년 피해보상심의위원회의 의결에 따라 본인부담금 30만원 이상에 대해서만 보상 심사를 거쳐서 보상을 실시하고 있었다(표 3). 그러나 코로나19 예방접종 피해보상은 그 범위를 확대하여 보상금액의 하한선이 없다. 즉, 우리나라는 코로나19 예방접종과의 인과성이 인정된 질환에 대해서는 장기간의 입원 및 치료를 요하지 않는 경증에 해당하는 경우까지 모두 보상하고 있다. 2021년 5월 17일부터는 코로나19 예방접종 후 인과성 불충분 사례에 대한 지원을 신설하였고, 2022년 7월 19일에는 지원 확대를 위해 의료비 지원 상한금액을 기존 3,000만 원에서 5,000만 원으로 상향하고, 사망위로금 지급액도 기존 5,000만 원에서 1억 원으로 2배 확대하였다. 이외에도 부검 후 사인이 불분명한 경우(42일 이내)에 대해서도 위로금 1,000만 원이 지급되었다.

다른 나라의 경우는 보상 신청 대상과 보상금의 범위가 우리나라와는 많이 다른 편이다. 우선 보상 신청 대상을 살펴보면, 대부분의 국가들은 입원치료 중인 중증 질환 또는 사망에 한해 보상 신청 대상을 제한하고 있다. 영국, 미국, 독일, 캐나다, 홍콩 등 대다수의 국가들이 이에 해당된다. 핀란드는 14일 이상 치료를 요하는 중증질환 및 사망, EUR85를 초과하는

소득 손실이 발생한 경우에 대해서만 보상 청구가 가능하다 [9].

호주도 중증 및 사망만 보상 신청이 가능하며, 접종으로 인한 2차 피해(실신, 심리·정신적 불안 상태, 주사부위 혈종 등)도 인정하지 않았다. 입원이 필요하지 않은 부상, \$1,000 미만의 치료비, 코로나19 예방접종 후 코로나19 감염, 심리적 고통 등은 보상 신청이 어렵다. 호주에서 보상을 인정하는 질환의 범위는 아나필락시스, 혈소판감소증후군 동반 혈전증, 모세혈관누출증후군, 탈수초 장애, 심근염, 심낭염 등이다 [20].

영국과 미국도 중증 장애 또는 사망에 대해서만 보상 심사 대상으로 제한하고 있고, 영국은 정신적 장애도 보상 신청 대상이 되었지만[21], 미국에서는 정신적 장애가 보상 신청 대상에서 제외되었다[22]. 싱가포르 중증질환 또는 사망에 대해서만 보상 신청이 가능하였다[23].

보상금에 대해서는 우리나라는 입원 치료비 본인부담금, 간병비 정액, 장애 및 사망의 경우 일시보상금이 지급되고 사망 시에는 약 4억 5,900만 원 및 장제비(30만 원)가 지급된다. 일본의 경우 사망 일시보상금이 ¥4,420만(한화 약 4억 6천만 원)으로 우리나라와 비슷했는데, 접종 후 아나필락시스 발생으로 사망한 경우에 해당되었다[24]. 호주는 보상 신청 가능 하한액이 \$1,000였고, \$1,000~20,000 사이의 피해액일 경우 보상금 청구가 가능하며, \$20,000 이상인 경우에는 독립된 법률적 전문가 패널에 의해 평가를 받는다. 또한 민간보험회사가 지불한 의료비에는 국가보상이 적용되지 않아서 중복보상을 제한하였다[20]. 영국은 상한액이 £120,000(한화 약 1억 9400만 원)로 의료인의 의학적 판단으로 검토된 장애 또는 사망에 대한 사회보장성 지원금이다. 독일은 개인의 상해 정도(injury severity) 등에 따라 정액 연금지급제였으며, 사망을 포함한 피해보상금을 일시금으로 지급하지 않고 사회보장적 연금지급 형식으로 지급하고 있다. 장애 정도에 따라 매월 기본 연금액이 차등화되고, 장애

정도는 총 8단계(30-100)로 구분하고, 매월 기본 연금액은 EUR156에서 EUR811까지 차등화되어 있다[18]. 스웨덴은 법적 절차를 거치지 않고도 신청인 누구나 보상을 받을 수 있지만, 한 해에 kr 20백만(한화 약 2억 6천만 원)로 보상금 총액의 상한이 설정되어 있었다[25]. 덴마크는 보상금의 합계에서 DKK7300(한화 약 137만 원)을 공제한 후 지급하고 있다[26].

4. 인과성 평가 및 보상 인정

우리나라는 의료, 백신, 법률 전문가 등 15인의 심의위원으로 구성된 독립적인 성격의 피해보상전문위원회에서 실시한 인과성 평가와 보상 여부를 결정하고 있다. 또한 백신 안전성위원회의 분석결과에 따라 통계적 연관성은 확보했으나 백신과의 인과성은 불명확한 질환에 대해 의료비 및 사망 위로금을 지급하고 있다. 2022년 8월 말 현재까지 코로나19 예방접종 인과성 인정 질환으로 일반 이상반응으로는 알러지 반응(두드러기, 발진, 가려움 등), 접종부위 국소 반응(통증, 발적 등), 전신 반응(발열, 오한 등)과 두통, 근육통, 관절통, 메스꺼움, 림프절 비대 등 림프계 반응 등을 포함하며, 중증 이상 반응으로는 아나필락시스, 혈소판 감소 혈전증, 심근염, 심낭염이 있다. 의료비를 지원받는 관련성 의심질환으로는 뇌정맥동 혈전증, 모세혈관누출증후군, 길랭-바레증후군, 면역혈소판 감소증, 급성파종성뇌척수염, 피부소혈관혈관염, 정맥혈전증, 다형홍반, (황단성)척수염, 피부소혈관혈관염, 이명, 얼굴부종, 안면신경 마비, 이상 자궁출혈(빈발 월경, 과다출혈 월경 등)이 포함되어 있다.

일본은 예방접종·감염증·의료·법률 분야 전문가로 구성된 질병·장애인정심사회에서 인과성을 평가하는데, 질병·장해 발생 전후 진료기록에 근거하여 개별 사례별로 평가와 보상 여부를 결정하였다[27]. 예방접종 후 4시간 이내 발생한 아나필락시스, 28일 이내 발생한 혈전증(혈전색전증 포함, 혈소판 감소증을 동반)은 백신과 인과성 인정사례에 포함

되었다[28]. 독일은 파울-에를리히연구원에서 인과성을 평가하는데, 이때 예방접종피해(발생질환)과 백신 간에 최소한 병리학적 설명이 가능한 개연성이 존재하여야 인과성이 인정되었다[29].

호주는 보상 신청인에 대한 백신 피해 여부에 대한 의사의 소견서와 백신으로 인한 피해라는 증거자료를 바탕으로 독립적인 전문가 자문단에서 보상 여부에 대해 판단하고, 보상금은 권고사항에 따라 행정청에서 지급되고 있다[20]. 보상 가능 인과성 인정 질환으로는 백신 접종과 관련된 어깨부상, 접종으로 인한 영구적 손상 또는 장기간 치료가 필요한 상당한 정도의 손상 경우, 아나필락시스 반응, 혈소판 감소성 혈전증, 심근염, 심낭염, 모세혈관누출증후군, 길랭바레 증후군을 포함한 탈수초장애, 최종 진단을 나타내는 면역 혈소판 감소증이 있다[20].

미국은 코로나19 백신 접종에 따른 피해보상은 재난대응 피해보상제도에 따라 행정청에서 인과성을 평가하고, 보상 여부 결정에 따라 보상금액을 지급하지만[16], 인과성 인정 결과에 대해서는 알려진 바가 없었다[30]. 인과성 평가를 기반으로 한 보상 여부에 대한 결정은 대부분 개별 심사평가를 통해 이루어진다[7,8,19]. 캐나다, 호주만이 주기적으로 보상 신청과 보상 결과 통계를 공개하였고, 대부분의 국가에서는 보상 신청 및 결과 통계, 인과성 평가 결과, 전문가 자문단 등에 대해서는 공개하지 않는 것을 원칙으로 한다[20,31,32].

8월 기준으로 우리나라의 보상 신청 건 수는 87,304건으로 접종 10만 건당 보상 신청 건 수는 66.8건이고, 보상 신청 건 중 64,984건을 심의하여 현재까지 보상 결정 건 수는 20,801건으로 접종 10만 건당 보상 결정 건 수는 15.9건이다. 최근 언론 보도자료[31-34], 각 국가에서 발표한 자료[7,9,35]를 통해 10만 접종 건당 누적 접종 건 대비 보상 신청 건과 보상 인정 건 수를 비교한 결과, 우리나라의 보상 신청과 보상 인정 건이 핀란드(43, 13), 미국(0.91, 0.01), 일본(1.24, 0.29), 영국(1.5, 0.22), 캐나다(0.89, 0.01) 등 다른

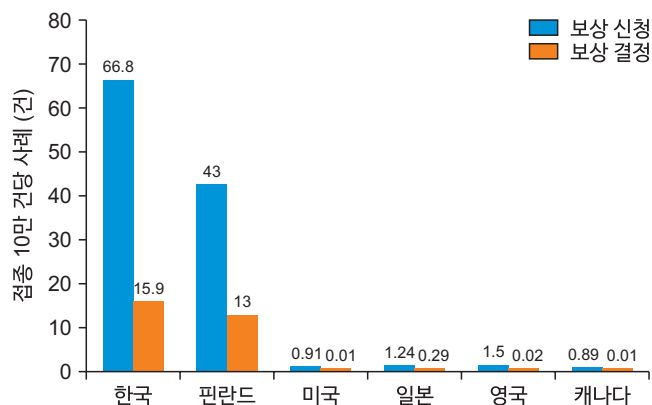


그림 1. 코로나19 예방접종 10만 건당 보상 신청 및 보상 결정 현황.
기준 시점: 한국 2022.8.31, 핀란드 2022.7.30., 미국 2022.6.16., 일본 2022.7.26., 영국 2022.7.13., 캐나다 2022.7.30.

국가에 비해 월등히 높음을 알 수 있었다(그림 1).

논 의

예방접종 후 중증 이상반응은 접종 10만 건당 1~2건 발생하는 매우 드문 현상이라고 알려져 있다[13,16]. 우리나라는 전 국민의 87.6%가 최소 1차 접종을 받았고, 누적 130,510,731 접종 건 중 이상반응 의심사례 신고 건 수는 총 476,480건(0.37%)이었다[1]. 이 중 두통(87.6%), 근육통(84.7%), 어지러움(53.8%), 발열(35.0%) 등 일반 이상반응이 대부분이었고(96%), 아나필락시스, 심낭염, 심근염 등 중대한 이상반응은 약 4%를 차지하였다[4]. 앞서 그림 1에서 살펴본 바와 같이 다른 나라에 비해 우리나라의 접종인원 대비 보상 신청 건 수와 보상 결정 건 수가 많은 이유는 중증·사망 위주로 보상하는 외국과 달리 우리나라는 경증까지 모두 보상하고 있고 있기 때문이다.

독일(1961), 일본(1970), 영국(1978), 핀란드(1984), 미국(1988)처럼 오래 역사를 가진 외국의 피해보상제도에 비해 우리나라(1995)는 다소 짧은 운영 역사를 가지고 있지만, 앞서 살펴본 바와 같이 다른 국가들에 비해 보상 신청 건 수도 많을 뿐 아니라 보상 결정 건 수도 많은 편이다. WHO 가입

국(194개국) 중 예방접종 피해 국가보상제도를 운영하고 있는 국가(25개국) 중 16개국(69%)에서 백신과 질환 간의 인과성 평가결과를 바탕으로 피해보상을 실시한다고 보고된 바 있다[4,36]. 그러나 명확한 인과성 평가결과만을 근거로 보상 여부를 결정하는 것은 매우 어렵다. 최근 홍콩(2건), 일본(1건), 영국(1건)에서 발생한 사망에 대한 보상사례는 모두 명확하게 임상적으로 증거가 없었으나, 시간 등 질환발생 결과와 예방접종 간의 인과성에 개연성 등을 참고하여 보상이 결정되었다[32,35]. 그럼에도 불구하고 대부분 중증·사망 위주로 지원하는 국가의 경우도 사망 관련 지원이 매우 적은 편이다. 2022년 현재까지 사망 관련 보상인원은 한국 8명, 일본 1명, 홍콩 2명, 영국 1명이었으며, 우리나라의 경우 보상 외에도 사망 관련 지원은 관련성 의심질환 사망위로금 6명, 부검 후 사인불명 위로금(접종 후 42일 이내 사망) 45명 등으로 중증·사망 위주의 지원을 하는 국가에 비해서도 사망 관련 보상과 지원이 많은 편이라고 할 수 있다.

또한 경증까지 확대된 보상범위도 다른 국가들에 비해 넓은 편이고, 인과성 인정 시 의료비의 상한선은 없고, 사망·장애의 경우도 일시불 4억 5천 9백만 원 또는 중증 장애는 사망 일시보상금의 100%(약 459백만 원), 경증 장애는 사망 일시보상금의 55%(약 253백만 원) 등으로 국내총생산(GDP) 대비 보상금액이 매우 높은 편이라고 할 수 있다. 일본의 사망 일시보상금은 ¥4,420만(한화 약 4억 6천만 원), 영국은 £120,000(한화 약 1억 9천만 원), 싱가포르의 S\$225,000(한화 약 2억 2천만 원), 미국은 \$370,376(한화 약 5억 1천만 원) 등이다.

우리나라는 코로나19 백신과의 인과성에 대한 뚜렷한 임상적 증거가 불명확하거나 통계적 연관성만 있는 경우에도 의료비 지원과 사망 위로금 등 재정적인 지원을 하고 있다. 그리고 우리나라는 이상반응 발생일로부터 5년 이내 보상 신청이 가능하여 독일(제한없음)을 제외하면 캐나다(3년), 싱가포르(3년), 호주(2년) 등에 비하면 보상 신청 기한이 긴 편이다.

가장 뚜렷한 차이점은 일반적으로 중증·사망과 같은 이상반응 피해보상에 주안점을 두는 국외 피해보상제도와 달리, 우리나라는 중증·사망 외의 경증까지 모두 보상하고 있고, 인과성이 없더라도 관련성 의심질환에 대한 지원, 관련성 의심 질환이 아니더라도 예방접종 이후 42일 이내 사망자 중 부검 후 결과가 사인불명인 대상에게 위로금을 지원하는 등 우리나라의 제도는 보상 대상과 그 범위, 그리고 실질적인 보상금에 있어서도 보편적 보장성을 띄고 있다는 것이다. 다만 일부 나라에서 시행하고 있는 신고와 보상체계의 구분과 이의신청 재심사 체계의 이원화 등 행정적 측면은 우리나라 제도에 적용 가능한지 검토해 볼 수 있다 하겠다. 향후 우리나라의 예방접종 피해 국가보상제도의 정책효과와 더불어 제도의 개선방안에 대한 추가적인 후속연구가 이뤄져야 할 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: JK. Project administration: JK, YY, EB. Supervision: JK, EB. Writing—original draft: all authors. Writing—review & editing: JK.

References

1. Korea Disease Control and Prevention Agency Press Release [Internet]. Korea Disease Control and Prevention Agency; 2022 [cited 2022 Aug 25]. Available from: https://kdca.go.kr/board/board.es?mid=a20501010000&bid=0015&list_no=720586&cg_code=&act=view&nPage=5.
2. US Pfizer Covid vaccine approved for emergency use. BBC [Internet]. 2020 Dec 12 [cited 2022 Aug 25]. Available from: <https://www.bbc.com/news/world-us-canada-55265477>
3. Noh HJ. [Pfizer's COVID-19 vaccine approved for the second time in Korea (comprehensive)]. Pharm Edaily [Internet]. 2021 Mar 5 [cited 2022 Aug 25]. Available from: <https://pharm.edaily.co.kr/news/read?newsId=02938886628980368&mediaCodeNo=257>
4. Korea Disease Control and Prevention Agency. Report on COVID-19 vaccination safety. Cheongju: Korea Disease Control and Prevention Agency; 2022.
5. COVID-19 Vaccination [Internet]. Korea Disease Control and Prevention Agency; c2020 [cited 2022 Aug 25]. Available from: <https://ncv.kdca.go.kr/board.es?mid=a11707010000&bid=0032>
6. Infectious Disease Control and Prevention Act, 18744, No. 72 [Internet]. Ministry of Government Legislation; 2022 [cited 2022 Aug 29]. Available from: <https://www.law.go.kr/%EB%B2%95%EB%A0%B9/%EA%B0%90%EC%97%BC%EB%B3%91%EC%9D%98%EC%98%88%EB%B0%A9%EB%B0%8F%EA%B4%80%EB%A6%AC%EC%97%90%EA%B4%80%ED%95%9C%EB%B2%95%EB%A5%A0>.
7. Vaccine Injury Support Program [Internet]. Public Health Agency of Canada; 2021 [cited 2022 Aug 29]. Available from: <https://vaccineinjurysupport.ca/en>.
8. Mungwira RG, Guillard C, Saldaña A, et al. Global landscape analysis of no-fault compensation programmes for vaccine injuries: a review and survey of implementing countries. PLoS One 2020;15:e0233334.
9. COVID-19 Vaccines [Internet]. Finnish Mutual Insurance Company for Pharmaceutical Injury Indemnities; 2022 [cited 2022 Aug 25]. Available from: <https://www.laakevahinko.fi/en/esimerkkitapaukset-usein-kysyttya/>.
10. Fujiwara Y, Onda Y, Hayashi S. No-fault compensation schemes for COVID-19 medical products. Lancet 2021;397:1707-8.
11. Frati P, Di Fazio N, La Russa R, Santoro P, Delogu G, Fineschi V. No-fault compensation and anti-COVID-19 compulsory vaccination: the Italian context in a broad view. Vaccines (Basel) 2022;10:635.
12. Indemnity Fund for Adverse Events Following Immunization with Coronavirus Disease-2019 Vaccines [Internet]. The Government of the Hong Kong Special Administration Region; c2020 [updated 2022 Sep 20; cited 2022 Aug 30]. Available from: https://www.covidvaccine.gov.hk/en/AEFI_Fund.

13. KDCA. Guideline for COVID-19 vaccine adverse events management. 2.2. Cheongju: KDCA; 2022.
14. Lee S. A study on the legal compensation program for the vaccine injury. Seoul: Korea Legislation Research Institute; 2009.
15. Hickey KJ, Ward EH. Compensation programs for COVID-19 vaccine injuries. Washington, DC: Congressional Research Service; 2021.
16. Australian Government. Overview of COVID-19 Vaccine Claims, Scheme [Internet]. Department of Health and Aged Care, Australia; 2021 [cited 2022 Aug 23]. Available from: <https://www.health.gov.au/initiatives-and-programs/covid-19-vaccine-claims-scheme>.
17. Shin J. Current status and implications of Germany's immunization damage compensation system. Sejong: Korea Legislation Research Institute; 2021.
18. Kim Y. A comparative study of vaccination compensation laws in major countries - UK. Sejong: Korea Legislation Research Institute; 2021.
19. Gov.uk [Internet]. nidirect; 2022 [cited 2022 Sep 2]. Available from: <https://nidirect.gov.uk>.
20. Australian Government. COVID-19 Vaccine Claims Scheme - Frequently Asked Questions [Internet]. Australian Government; 2021 [updated 2022 Mar 24; cited 2022 Aug 29]. Available from: <https://www.health.gov.au/resources/publications/covid-19-vaccine-claims-scheme-frequently-asked-questions>.
21. Vaccine Damage Payment [Internet]. GOV.UK; 2021 [cited 2022 Aug 18]. Available from: <https://www.gov.uk/vaccine-damage-payment>.
22. Kim J. A study on the American immunization damage compensation system- focusing on the federal vaccine compensation system (NVICP) and disaster response compensation system (CICP). Korean J Med Law 2022;30:69-98.
23. Vaccine Injury Financial Assistance Programme for COVID-19 Vaccination (VIFAP) [Internet]. Ministry of Health Singapore; c2021 [updated 2022 Aug 1; cited 2022 Aug 24]. Available from: <https://www.moh.gov.sg/covid-19/vaccination/vifap>.
24. Japan Relief Applied to Death after COVID-19 Shot for 1st Time [Internet]. nippon.com; 2022 [cited 2022 Aug 24]. Available from: <https://www.nippon.com/en/news/yjj2022072501005/>.
25. Sweden: Parliament Approves Monetary Compensation for Injuries Caused by COVID Vaccine [Internet]. Library of Congress; 2021 [cited 2022 Aug 24]. Available from: <https://www.loc.gov/item/global-legal-monitor/2021-11-14/sweden-parliament-approves-monetary-compensation-for-injuries-caused-by-covid-vaccine/>.
26. Danish Act on the Right to Complain and Receive Compensation [Internet]. Danish Patient Compensation; 2021 [cited 2022 Aug 25]. Available from: www.eng.patientsstatningen.dk.
27. Yang T. A comparative study of vaccination compensation laws in major countries - Japan. Sejong: Korea Legislation Research Institute; 2021.
28. Panels Agree to Add Risk of Thrombocytopenia to AstraZeneca Vaccine Label [Internet]. Pharma Japan; 2021 [cited 2022 Aug 25]. Available from: <https://pj.jiho.jp/article/244864>.
29. Shin J. A comparative study of vaccination compensation laws in major countries - Germany. Sejong: Korea Legislation Research Institute; 2021.
30. Kim J. A study on the American immunization damage compensation system- focusing on the federal vaccine compensation system (NVICP) and disaster response compensation system (CICP). Sejong: Korea Legislation Research Institute; 2021.
31. Jenna Greene. A 'black hole' for COVID vaccine injury claims. Reuters [Internet]. 2021 Jun 29 [cited 2022 Aug 23];Commentary. Available from: www.reuters.com
32. Rough E, Sutherland N, Barber S. Debate on COVID-19 Vaccines and the Vaccine Damage Payment Scheme [Internet]. UK Parliament; 2022 [cited 2022 Aug 22]. Available from: <https://commonslibrary.parliament.uk/research-briefings/cdp-2022-0154/>.
33. Kyodo. Japan grants first payment for death related to COVID vaccination. The Japan Times [Internet]. 2022 Jul 26 [cited 2022 Aug 23];Science & Health. Available from: <https://www.japantimes.co.jp/news/2022/07/26/national/science-health/japan-first-covid-19-vaccine-compensation/>
34. Zhao J, Demir F, Ghosh PK, Earley A, Kim M. Reforming the countermeasures injury compensation program for COVID-19 and beyond: an economic perspective. J Law Biosci 2022;9:lsac008.
35. HKFP Fast News. COVID-19: Hong Kong Gov't Pays Out HK\$2 Million for 'Indeterminate' Case of Post-vaccine Death [Internet]. HKFP; 2022 [cited 2022 Aug 22]. Available from: <https://hongkongfp.com/2022/05/17/covid-19-hong-kong-govt-pays-out-hk2-million-for-indeter->

minate-case-of-post-vaccine-death/
36. Crum T, Mooney K, Tiwari BR. Current situation of vaccine injury compensation program and a future perspective in light of COVID-19 and emerging viral diseases. F1000Res 2021;10:652.

tive in light of COVID-19 and emerging viral diseases. F1000Res 2021;10:652.

A Comparison of the Implementation of National COVID-19 Vaccine Injury Compensation System

Jonghee Kim*, Yeonsung Yoo, Eunok Bahng, Sunghee Kim

COVID-19 Vaccine Injury Compensation Support Center, Korea Disease Control and Prevention Agency, Cheongju, Korea

ABSTRACT

In this study, we compared and analyzed the current status of the global compensation systems for COVID-19 vaccination. Although we have a relatively short history of compensation system, eligibility of claim, financial coverage, and approval of compensation were wider than those of other advanced countries. In addition, medical expenses and death compensation for insufficient evidence are considerable to extensive financial support. However, considering of necessity for improvement in administration on the division of tasks needs to be proceed.

Key words: COVID-19; Vaccine injury compensation program; Compensation and support

***Corresponding author:** Jonghee Kim, Tel: +82-43-219-2951, E-mail: kayden407@korea.kr

Table 1. Implementing countries of no-fault compensation programs for vaccine injuries

Country	Statute	Administration	Funding
Republic of Korea	Infectious Disease Control and Prevention Act	Government	Government funded
Japan	Immunization Act	Government	Government funded
USA	Public Readiness and Emergency Preparedness Act	Government	Government funded
UK	Vaccine Damage Payment Act	Government	Government funded
Canada	Public Health Protection Act	Third party administrator (RCGT)	Government funded
Australia	Biosecurity Act, Financial Framework Act	Government	Government funded
Finland	Patient Injury Act	Pharmaceutical insurance company	Pharmaceutical injuries insurance
Hongkong	Prevention and Control of Disease	Third party administrator (AXA Hong Kong)	Government funded
Singapore	-	Government	Government funded

RCGT=Raymond Chabot Grant Thornton Consulting.

Table 2. COVID-19 injury compensation eligibility and deadline of claims by country

Country	Compensation eligibility	Deadline of claims
Republic of Korea	Disease treatment, hospitalization, disability, death, funeral expenses, etc.	Within 5 yr from the date of AEFI occurrence
UK	Severe disablement (mental or physical at least 60% disabled)	Within 6 yr from the date of AEFI occurrence
USA	Only for death or serious physical injuries	Within 1 yr from the date of vaccination
Canada	Serious and permanent injury, death	Within 3 yr from the date of AEFI occurrence
Australia	Severely disabled, death Following clinical conditions are recognized as severely disabled: ① Anaphylactic reaction ② Thrombosis with thrombocytopenia syndrome ③ Capillary leak syndrome ④ Demyelinating disorders including Guillain-Barre Syndrome ⑤ Myocarditis ⑥ Pericarditis ⑦ Shoulder injury ⑧ Significant physical injuries	Within 2 yr from the date of AEFI occurrence
Germany	Serious injury, death	Not applicable
Singapore	Death and permanent severe disability	Within 3 yr from the date of AEFI occurrence. Additional support available if health status deteriorate

AEFI=adverse events following immunization.

Table 3. COVID-19 injury compensation components by country

Country	Compensation component						Note
	Medical expense	Lump sum of disability	Lump sum of death	Funeral expense	Loss of income	Etc.	
Republic of Korea	○	○	○	○	-	-	Death: ₩459 million Funeral: ₩0.3 million
Japan	○	○	○	○	-	-	Death: ¥44,200,000 Funeral: ¥212,000 Disability: ¥5,056,800
German	○	○	○	○	○	○	Loss of income: €15,000
USA	○	○	○	-	○	-	NA
Finland	○	○	○	○	○	-	NA
Australia	○	○	○	○	○	Self-pay expenses	Minimum \$1,000 above
Singapore	-	○	○	-	-	-	Death, disability: S\$225,000 Admission to intensive care: S\$10,000 Hospitalization: S\$2,000 (Exclude visit to A&E)
Hongkong	○	○	○	○	○	-	Unexpected AEFI (15 diseases) Special concerned disease lists (46 diseases) Different compensation cost by the age of 40

Currency: 1\$=₩1,200, 1€=₩1,350, 1¥=₩10.42.

NA=not applicable; A&E=Accident & Emergency.

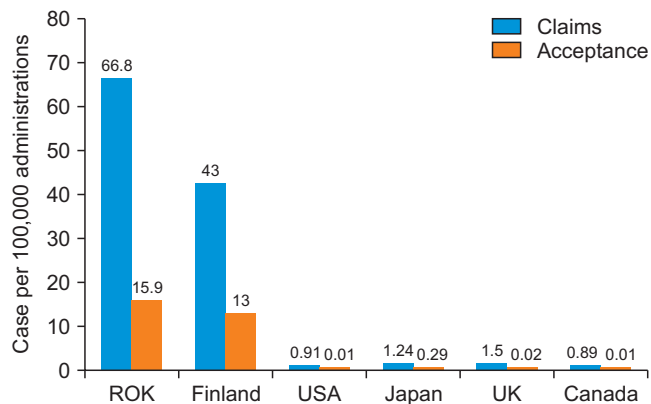


Figure 1. COVID-19 vaccine injury compensation claims and acceptance per 100,000 administrations by countries.

Reference point: Republic of Korea (ROK) 8/31/2022, Finland 7/30/2022, USA 6/16/2022, Japan 7/26/2022, UK 7/13/2022, Canada 7/30/2022.



The Establishment of the Monkeypox Response System and the Result of the Initial Response – Secondary Publication

Su-Yeon Lee^{1,2}, Young-Joon Park^{2,3}, Hyungmin Lee^{1,2,*}

¹Division of Emerging Infectious Disease, Bureau of Infectious Disease Risk Response, Korea Disease Control and Prevention Agency, Cheongju, Korea, ²Central Disease Control Headquarters for Monkeypox, Korea Disease Control and Prevention Agency, Cheongju, Korea, ³Division of Epidemic Investigation and Analysis, Bureau of Risk Response and Analysis, Korea Disease Control and Prevention Agency, Cheongju, Korea

ABSTRACT

Monkeypox is an endemic disease mainly occurring in some countries in Central and West Africa, but unusual outbreaks have been observed since May 2022 in many countries across Europe and North America. From January 1 to August 11, 2022, a total of 32,760 confirmed cases (12 deaths) were reported in 91 countries and the World Health Organization declared a public health emergency of international concern on July 23, as the cumulative number of confirmed cases is rapidly increasing and there are concerns about the disease spreading globally. The Korea Disease Control and Prevention Agency has been closely monitoring the status of overseas cases and conducting risk assessment to prepare a response system for possible domestic outbreaks before the first case in the Republic of Korea was reported. The first expert advisory meeting was held on May 23, followed by a domestic risk assessment on May 24, consultation with the Infectious Disease Crisis Management Expert Committee on May 30, and a Risk Assessment Meeting on May 31; a crisis alert level of 'interest' was issued and the monkeypox countermeasure team commenced operation. In addition, on June 8, a legal basis for responding to infectious diseases was prepared by revising the notification that designated it as Class 2 legal infectious disease and quarantinable infectious disease. Preemptive management through the announcement of an emerging infectious disease syndrome was initiated prior to the revision of the notification to prepare countermeasures for the infectious disease, including reporting suspected cases, assigning diagnostic criteria, designating of institutions for treatment, conducting epidemiological investigations, and instituting quarantine measures. Further, pre-training was performed on response guidelines for local governments, related departments, and medical institutions. For early detection of monkeypox and prevention of its spread in regional communities, information brochures were distributed for healthcare professionals and travelers from affected countries in order to raise awareness of suspected symptoms and prevention measures while strengthening quarantine measures for incoming travelers and encouraging medical institutions to report any potential cases as a part of domestic monitoring. Following the report of the first domestic patient on June 22, the crisis alert was raised to 'caution' and the Committee was upgraded to a Central Quarantine Countermeasure Headquarters. As of June 27, 'Regional Quarantine Countermeasure Teams' were installed in cities and provinces across the country to cooperate with the central government. Among the cases reported until August 8, 18 were identified as potential cases and were tested; to date, there are no additional cases except one confirmed case. This report aims to provide reference information for facing emerging infectious diseases by introducing the process of establishing a domestic response system and reporting the actual response outcome for an emerging infectious disease that had never occurred in the Republic of Korea.

Key words: Monkeypox; Risk assessment; Crisis alert; Establishment emerging infectious disease of response system

Received August 17, 2022 Revised August 19, 2022 Accepted August 22, 2022

*Corresponding author: Hyungmin Lee, Tel: +82-43-719-9100, E-mail: sea2sky@korea.kr

This article has been translated from the Public Health Weekly Report (PHWR) Volume 15, Number 34, 2022.

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

Key messages

① What is known previously?

Monkeypox is an acute zoonotic disease caused by monkeypox virus infection. It is mainly transmitted through close contact with symptomatic persons and mainly occurs in rural tropical rain forests in Central and West Africa.

② What new information is presented?

Since May 2022, cases of monkey pox have been spreading in many countries, mainly in Europe and North America, with no travel history and no connection to endemic areas. Reports show that morbidity is higher, but severity and fatality are lower, compared to the monkeypox cases reported from African endemic regions. In addition, clinical patterns are different from those shown in existing endemic cases (occurring only in a specific area, not in the distal region, first in the anus and genital area, the number of rash lesions is small, etc.) such that prodromal symptoms such as fever, headache, and chills may or may not appear after the rash. Also, there have been reports of cases of anorectitis accompanied by severe pain, bleeding, and tenesmus.

③ What are implications?

Monkeypox is an infectious disease with no prior history in South Korea; therefore, available information is limited. As such, introducing the process of establishing a surveillance response system as well as measuring actual response outcomes has allowed information to be used in establishing a response system for an emerging infectious disease, which could be valuable in practice in future actual responses.

Introduction

Monkeypox is an acute, zoonotic disease caused by the monkeypox virus infection. After its discovery in laboratory-bred monkeys in 1958, the first human infection was identified in the Democratic Republic of the Congo in 1970

[1,2]. It remained an endemic disease that mainly occurred in the rural rainforests of Central and West Africa, until a case of monkeypox infection was identified in the United Kingdom on May 7, 2022, followed by reports of unusual outbreaks in many countries across Europe and North America in which the infected patients show no history of traveling to affected countries nor any epidemiologic association [3,4]. This disease is becoming an international issue, as the number of patients in non-endemic countries is increasing rapidly and as the affected geographic area is expanding.

The British Health and Safety Agency conducted an investigation after seven cases occurred between May 7 and 16 and announced on June 1 that the community transmission of monkeypox had already begun in the UK [4,5]. Starting with the first emergency meeting regarding monkeypox on May 20, the World Health Organization (WHO) conducted a risk assessment and distributed guidelines while urging countries around the world to be prepared and vigilant for potential cases and disease spread. Nevertheless, the disease continued to spread, and the WHO Director-General declared a public health emergency of international concern (PHEIC) on July 23 in accordance with the International Health Regulations (IHR) and issued an interim recommendation [5-9]. In addition, the U.S. Centers for Disease Control and Prevention issued a warning message to the medical community and the public after the first case of monkeypox was confirmed in Massachusetts on May 18 and distributed guidelines for infection prevention and management while instituting a national response including operating information call centers. Despite these efforts, due to the recent rapid increase in the number of

cases, the 5th disease-related US public health emergency since 2001 was declared on August 4 [10,11].

Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA) has been closely monitoring these overseas circumstances since May 2022 and has established a response system to preemptively respond to monkeypox in preparation for the first reported case in the country. In this report, we introduce the monkeypox response system in the Republic of Korea along with the initial outcome of the response.

Results

1. Establishing a Response System for Monkeypox

Monkeypox is spreading in non-endemic countries this year with a higher morbidity rate than that of previous outbreaks; however, the exact route of infection for community transmission has not yet been fully elucidated [7]. However, the majority of the confirmed patients are men (99%) with a mean age of 36 years old; many cases are being reported among groups of men who are homosexuals, are bisexuals, or have had sexual intercourse with other men [4,7,8,11]. The main route of infection is close contact with a symptomatic person, and sexual contact is the most common among all reported routes of infection [1,4,7]. The current monkeypox outbreak and spread is different from previously known outbreak in terms of rash pattern and clinical symptoms- it either lacks or has an unnoticeable prodromal stage with initial rash appearing inside the oral cavity, anus and genital area without spreading to the trunk or the limbs, often with fewer than 5 lesions. New clinical symptoms such as anorectitis and pain and genitourinary system-related complications have also been reported

[12-16]. Although the incubation period (5 to 21 days) is long, the initial stage of infection may manifest no or nonspecific symptoms, so early detection of suspected patients is important to prevent community transmission [6,13-15]. Furthermore, control of pets and wild animals is also necessary given the nature of the zoonotic disease. The 2003 outbreak of monkeypox in the United States was a case in which a family member was infected from a pet prairie dog [17,18]. A recently published paper in France reported that a dog who shared a bed with two confirmed human cases was diagnosed with monkeypox, stating that infection from humans cannot be ruled out because the dog's viral gene sequence also matched that of the owner [18]. It is necessary to monitor this phenomenon and institute control policies for pets and wild animals in order to prevent the monkeypox virus from evolving and mutating across interspecies barrier to become an endemic disease. The KDCA prepared a response system in preparation for an outbreak of domestic cases based on the information gathered from overseas cases and the nature of the disease.

Starting with the first expert advisory meeting on May 23, 2022, domestic risk assessment was conducted on May 24, followed by a consultation with the Infectious Disease Crisis Management Expert Committee on May 30, and Risk Assessment Meeting on May 31, after which the crisis alert level of 'interest' was issued. The Monkeypox Countermeasure Team included relevant organizations including local governments, the Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, the Ministry of Health and Welfare, the Ministry of Environment and the Fire Department. Under the cooperation of these organizations, information brochures were created and distributed to guide prompt

transport of potential and confirmed patients, pre-designate of hospital beds for treatment in isolation, establish of control plans for pets and wild animals, and create treatment guidelines for veterinarians. Seventeen municipalities and the countermeasure team held weekly meetings to monitor the response plan and to prepare the response system.

Although monkeypox was designated as a Class 2 infectious disease requiring isolation of hospitalized patients, the initial response followed the management criteria for Class 1 infectious diseases given the fact that this emerging infectious disease has no prior history in the Republic of Korea and the number of cases rapidly increased. Five response systems as follows:

1) Establishment of reporting and diagnostic test system

After announcing monkeypox as a novel infectious disease syndrome on May 31, a legal basis was prepared by revising a notification that designated it as a Class 2 legal infectious disease and a quarantined infectious disease in order to prepare the basis for response to preemptively monitor and manage suspected patients through reports, epidemiological investigations, and quarantine measures. Following the designation as a legal infectious disease on June 8, 2022, medical institutions were required to report potential cases according to the specified diagnostic and reporting criteria, while health authorities were given the responsibility to manage the reported potential cases. Since the characteristic clinical symptom of monkeypox is 'rash', it is critical to differentiate this symptom from rashes with other etiologies [1,11]. Reflecting the research results showing that the symptoms of 'rash' in patients

of monkeypox prevalent in Europe and the US this year are different from those previously reported, healthcare professionals were encouraged to report cases by giving them a diagnostic flowchart explaining differential diagnosis according to 'rash' symptoms [1,6,13-16].

The diagnosis and test method developed in 2016 was being used by the KDCA for testing, but in order to prepare for an increase in the demand for future testing, education and quality assessment of laboratory tests were conducted so that monkeypox diagnostic tests can also be performed at municipal and provincial health and environment research institutes. Diagnostic test guidelines were established and distributed so that researchers across the 17 local governments (Health Environment Research Institute) nationwide could also conduct diagnostic testing starting on July 11.

2) Measures to prevent domestic cases

Quarantine measures were strictly enforced for entry into the country and travel history was required when treating overseas travelers at hospitals. First, strict quarantine measures included designating 27 countries with monkeypox cases as controlled areas and requiring a health condition survey at quarantine phase for travelers coming from these regions. For five countries with frequent cases (UK, Spain, Germany, Portugal, and France), monitoring was strengthened by lowering the criteria for fever from 37.5 to 37.3 degrees Celsius. With the cooperation of the Ministry of Foreign Affairs, the precautionary measures for monkeypox were provided to outbound travelers who have arrived in the affected country via SMS. Upon return, travelers were informed to voluntarily report suspected

symptoms through SMS to encourage self-reporting during the quarantine stage. Considering the long incubation period of monkeypox, travelers were encouraged through notices and SMS to voluntarily report if symptoms developed. Also, when travelers from the above countries with frequent cases visited medical institutions, International Traveler Information System synched with Drug Utilization Review is used for early diagnosis and treatment to provide inbound traveler information to medical institutions. Active response to prevent the influx of overseas monkeypox cases was initiated by encouraging the report of suspected symptoms by medical institutions and inbound travelers while strictly monitoring all stages of entry into the country.

3) Preparation and education of response guidelines and information systems

On May 27, a case definition of monkeypox in Republic of Korea was prepared to monitor and respond to potential and confirmed patients. Based on this definition, an information brochure for healthcare professionals was prepared and first distributed on May 29, with details on disease overview, differential diagnosis among similar rash diseases, precautions for treating and reporting suspected patients, and a report template. On June 16, 'Monkeypox Response Guideline Edition 1' was distributed for educating local governments by providing more detailed information on reporting of suspected patients, diagnostic testing criteria, epidemiological investigation of suspected patients, management of confirmed and close-contact patients, and treatment systems. Subsequently, on June 17, 'Monkeypox Information Brochure Edition 1-2' for healthcare professionals was distributed to revise the

case definition, introduce differential diagnostic method, provide rash photographs, and outline diagnostic guide using a flowchart based on the latest research. Even without epidemiological associations, potential were assigned diagnostic testing if monkeypox was suspected as a result of consultation from infectious disease, proctology, urology, and dermatology departments. On July 6, 'Monkeypox Response Guideline Edition 2' was updated based on the latest research and the current response status was distributed. In the second edition, information regarding case definition and changes in classification criteria, close-contact investigations and management guidelines, and responding to suspected cases was updated. In addition to overall response guidelines, 'Monkeypox Treatment Guidelines for Healthcare Professionals' was distributed over three rounds in order to provide the information necessary for the treatment of monkeypox.

In order to increase the practical application and usability of the prepared response guidelines and latest guides, the KDCA conducted two scenario-based trainings on June 28 and July 15 to verify and supplement response guidelines and to enhance actual response capabilities. In addition, on June 28 and 29, education was provided for healthcare professionals in the high-risk geographic area for monkeypox, and information was shared on the treatment methods and reporting suspected monkeypox cases, clinical symptoms, and actual cases of confirmed patients. In August, an educational video for healthcare professionals based on domestic and overseas confirmed cases and the latest response guidelines was produced and distributed through the Infectious Disease Newsletter and the KDCA website. By providing healthcare professionals with the latest

clinical information related to monkeypox, early detection of suspected patients with nonspecific suspected symptoms during treatment is prioritized.

An information system was built to manage and integrate the basic personal information, epidemiological investigation results, diagnostic test results, and close contacts of reported suspected cases. Since July 7, it has been in use with the added function of case investigation entry. Through this newly prepared information system, public health centers, cities/provinces, regional disease response centers, and the KDCA can simultaneously view the same information; periodic statistical analysis of information will be used to evaluate and supplement operation of the monitoring system.

4) Vaccination promotion system and securing vaccines and treatments

Subjects were vaccinated after being classified based on exposure to the monkeypox virus (before versus after exposure) using the second-generation vaccine that was already available domestically while working to introduce a third-generation vaccine for emergency use. Vaccination prior to exposure to the monkeypox virus was provided for high-risk groups such as healthcare professionals working in close proximity to treatment beds, members of diagnostic laboratories and epidemiologists. Post-exposure vaccinations will be provided for those who consent as necessary through epidemiological investigation of factors such as the level of contact with confirmed cases. Post-exposure vaccinations are effective in preventing an infection when administered within 4 days of exposure, while vaccination within 14 days has been reported to be effective in symptom relief. Second generation vaccinations are provided by the National

Medical Center while third-generation vaccines are provided by the 17 designated public health centers. Adverse event surveillance will be conducted on Day 3 and 7, and national compensation will be provided based on causalities in the case of adverse events [19].

Vaccines and treatments for monkeypox were introduced in South Korea and 504 doses of the antiviral drug, Tecovirimat, were introduced on July 8. The doses will be supplied to hospitals in 17 municipalities for use and the purchases of additional doses will be reviewed considering future cases. Also, the process of introducing the third-generation vaccine (JINNEOS™; Bavarian Nordic, Copenhagen, Denmark) was expedited and the contract for purchasing 10,000 doses from an overseas manufacturer was signed on July 20, which were introduced on August 11.

5) Information disclosure and crisis communication

First, the protocol for information disclosure was established so that personal information that could specify suspected and confirmed patients, such as residential area, and gender, as well as the details not directly related to the prevention and response to infectious diseases were to remain confidential. Social stigma and discrimination against confirmed patients form a critical aspect of crisis communication of infectious diseases, as they discourage voluntary reports from individuals with suspected symptoms, leading to avoidance of testing and ultimately resulting in the increase in the number of undetected cases quietly spreading throughout a community. Furthermore, a vital quarantine measure is encouraging public cooperation. Through sharing occurrence and government response trends along with quarantine measures, public anxiety is mitigated, which in

turn encourages voluntary reporting and improves. As such, active communication was provided through the preparation and distribution of various types of contents on monkeypox, including Q&A, card news, and briefings.

2. Monitoring Suspected Monkeypox Cases and Responding to Confirmed Cases

1) Outcome of monitoring suspected cases

Among the cases reported between June 21 and August 8, 2022, 18 cases were classified as potential cases and tested. So far, there are no additional domestic occurrences aside from one confirmed case. The 18 potential cases were identified through quarantine stations (1 case, 5.6%) and local communities (17 cases, 94.4%), whereas the reporter/reporting method was an individual calling the 1339 hotline (6 cases, 33.3%) or a medical institution (12 cases, 66.7%) reporting to the local public health center. By gender, there were 10 male cases (55.6%) and eight female cases (44.4%). By age, seven cases (38.9%) were in their 20s, six cases (33.3%) were in their 30s, three cases (16.7%) were in their 40s, and two cases (11.1%) were children (three years old and five years old). Initial clinical symptoms were skin lesions that looked like rash in all of the cases (18, 100.0%), with 10 cases (55.6%) also showing lymphadenopathy or fever. By nationality, 12 cases (66.7%) were Korean nationals while six subjects (33.3%) were foreigners. Among 12 potential cases who received differential diagnoses, the confirmed diagnosis was chickenpox in three subjects, syphilis in one case, Sweet syndrome in one case, coronavirus disease 2019 (COVID-19) in one case, HIV infection in two cases, and herpes virus II infection in one case. Underlying diseases included psoriasis, allergies, cellulitis, HIV infection,

neuropathy, panic disorder, herpes zoster, rhinitis, and atopic dermatitis.

Upon inspection of the epidemiological association 21 days before symptom onset, 13 out of 18 patients had travel history to an affected country, one had contact with a confirmed case, five had sexual contact, and four had animal contact. Although there was no epidemiological relationship in three cases, they were reported as potential cases as a result of treatment by a specialist in the department of infectious diseases.

2) Response to confirmed cases

(1) Management of confirmed patients

As of August 8, one confirmed case was reported in Republic of Korea [20]. The confirmed patient was a 34-year-old Korean male who had visited Germany from June 1 to June 21 before entering the country and lived with same-sex acquaintances for a part of his stay. The individual reported a headache and neck lymph node pain since June 18 prior to re-entering Korea but was not aware of any skin lesions upon entry. After receiving the news that an acquaintance was classified as a close contact with monkeypox virus and received a diagnostic test after quarantine at an airport, he directly inquired about the suspected symptoms at the KDCA (1339). The monkeypox response team who received the call classified the individual as a suspected case and forwarded the case to an epidemiologist at the National Incheon Airport Quarantine Center, who immediately transferred the individual to the isolation facility at the airport for further testing. At the time of investigation, the patient's body temperature was 37°C and the patient complained of systemic symptoms including

sore throat, cough, headache, itching, asthenia, and fatigue. During the process of case investigation, various types of skin lesions such as scab lesions on the lips, one genital skin ulcer, blurred skin spots on the trunk and arms, and small blisters on the palms, were identified [21].

Although the clinical symptoms were atypical, this individual was classified as a potential case given the high epidemiological association; the patient was placed in an isolation ward at a designated hospital. Eight samples were collected from the upper respiratory tract; blood and skin lesions and laboratory tests were requested to the High Risk Pathogen Analysis Division of the KDCA. On June 22, real-time polymerase chain reaction (PCR) test results showed monkeypox-specific genes in the skin lesion smears collected from the upper respiratory tract (nasopharyngeal and oropharyngeal smears) and the scrotum. The patient had fever, chills, and sore throat for 3 days after the date of hospitalization; upon the recovery of fever, systemic rash starting from the trunk spreading to the limbs appeared accompanied by itching. During the isolated hospitalization period, symptomatic treatment was provided for fever, sore throat, and itching. The patient was released from isolation as the healthcare professionals determined that the patient was no longer infectious; all skin lesions had recovered based on the clinical symptoms and laboratory test results as of July 7. The patient was in good health at the time of discharge. The route of infection was presumed to be due to close contact with a confirmed individual, as an acquaintance that he stayed with in Germany was a confirmed case [20].

(2) Management of close contacts

Upon receiving reports, the likelihood of the potential

case having monkeypox disease was determined to be high. In response, a central epidemiological investigation on-site response team was formed, and a close-contact management plan was prepared for identifying the movement of the confirmed patient and securing a list of close contacts in cooperation with the quarantine station, center, and local governments. Upon identifying a positive case as a result of the diagnostic test conducted in the morning of June 22, an on-site response team was dispatched to hold an on-site response meeting with related organizations including healthcare professionals while immediately starting the tracing of close contacts of confirmed cases to prevent spread among communities in addition to in-depth epidemiological investigations on confirmed cases. The investigation of close-contacts was completed on the same day as identifying the confirmed case and a total of 49 close contacts were identified from the same flight. Among them, eight passengers within one row of the confirmed case were classified as medium-risk contacts while 39 passengers within three rows of the patient along with the two flight attendants who provided inflight services to the patient were classified as low-risk contacts. The movement of the confirmed case was identified using CCTV and it was confirmed that there were no additional close contacts as a result of tracing close contacts at the airport based on the statements provided by the confirmed case.

In accordance with the response guidelines, medium-risk contacts were classified as subject to 21-day active surveillance and monkeypox vaccination while low-risk contacts were placed under passive surveillance for 21 days. The list of close contacts and the tracing method were provided to local governments, with accompanying

instructions to identify medium-risk contacts who wished to be vaccinated after exposure and submit daily reports on close contacts tracing. In addition, close contacts were informed over telephone of their initial exposure to the confirmed case as well as the corresponding surveillance period and the method of tracing. There were a few close contacts who could not be reached via telephone or were lost to follow-up; they were eventually contacted with the assistance of the police department. Vaccinations were not provided as none of the medium-risk contacts wished to be vaccinated after exposure. For the six close contacts who left the country during the surveillance period, they were informed to comply with in-flight quarantine measures and to take immediate action if symptoms arose during the surveillance period. Through such close management depending on the level of exposure to the confirmed patient, no additional confirmed cases were identified during the incubation period and follow-up was terminated on July 11 as there were no confirmed cases of transmission to other communities.

(3) Follow-up

Following the first confirmed case on June 22, a risk assessment meeting was held, and the crisis alert was upgraded to 'caution', while the response team was upgraded to a Central Quarantine Countermeasure Headquarters. An immediate response team was configured consisting of a central-expert-regional epidemiological investigation team. In accordance with the IHRs of the WHO, information on the confirmed cases of monkeypox and measures to be taken was provided to the WHO Western Pacific Regional Office and Germany, the country of departure for the confirmed

case. Subsequently, there were six individuals who left the country during the surveillance period, prompting a discussion on who should be notified of monkeypox and the scope of information to be shared in accordance with the IHRs to prepare a notification plan for those who leave the country during the surveillance period. For monkeypox, notifications will be made in cases of confirmed patients and when high-risk contacts leave the country during the surveillance period; information will be shared with the country of departure, country of citizenship, and departure and contact information of the high-risk contacts. On June 27, a 'Regional Quarantine Countermeasure Team' was installed in each municipality nationwide to reenforce the cooperation between the central and the local governments.

Reports on suspected monkeypox patients are continuously being received under the cooperation of local governments and medical institutions along with active surveillance by the KDCA. It is necessary to compile these outcomes of response to identify major clinical symptoms and infection routes; this information can be used in differentially diagnosing monkeypox from other diseases that exhibit similar rash symptoms. Based on overseas cases, the cases of monkeypox causing outbreaks this year are reported to show clinical symptoms different from the cases observed in endemic regions [12-16]. As there had been no prior cases of monkeypox in South Korea to date, available information is limited, thus necessitating analysis of overseas research results and domestic response outcomes. Based on the results presented here, suspected patients in communities will be detected early without any response delay and surveillance systems will be continuously supplemented through changes in effective case definition so that resources are not

misallocated amid the current COVID-19 situation.

Conclusion

As there have been no domestic monkeypox cases to date, it is difficult to acutely identify the scale of outbreaks and their potential for spreading among communities as available information is limited. In addition, reports of mutations, unresolved questions on other transmission routes that have not been identified clearly, and clinical patterns that are different from existing reports create anxiety among the public [6,13-15,22]. However, the major route of transmission known to date is close contact with a symptomatic case; although there have been reports of asymptomatic cases, most are not infectious, have slow transmission rates compared to respiratory infectious diseases, and have lower fatality rates than cases from Africa [1,6,7,12,13,15]. Based on reports analyzing confirmed cases, the UK has revised the guidelines so that confirmed patients of the West African clade who have no history of traveling to an endemic country are excluded from the high-risk group and are allowed to self-isolate and receive outpatient treatment [12]. By sharing the latest research results on clinical symptoms and transmission routes, excessive anxiety is discouraged while maintaining an adequate level of alertness to comply with prevention measures and quarantine measures; response guidelines are also being revised based on the latest evidence [13].

Taken together, these results suggests that response preparation and continuous monitoring are key to preventing infectious diseases and blocking transmission to communities. Quarantine authorities must prepare a

system by disseminating the latest results on transmission routes, major symptoms, and prevention methods to the public in a timely manner to allow for advance prevention, early detection, early treatment of suspected symptoms. Also, in the case of confirmed cases, tracing of close contacts must be conducted as soon as possible during the incubation period. Medical institutions must monitor the latest clinical information on monkeypox, comply with the standard infection control measures when treating those with suspected symptoms, and actively conduct tests and report results. The public should follow the basic infection prevention measures notified by the quarantine authorities instead of creating excessive anxiety and contact the quarantine authorities in the event of a suspected symptom. With such a timely response system and surveillance response, the first confirmed patient in South Korea was detected early and spread was controlled. The experience with the monkeypox response system performed to date has reminded us of the importance of constant monitoring and preparing response plans for infectious diseases originating overseas.

The KDCA is promptly revising the guidelines on response and surveillance systems so that they could be implemented in real-life by taking into consideration domestic and international studies, incidence rates, and guidelines on monkeypox in addition to various circumstances such as COVID-19. In the future, continuous updates will be made so that these guidelines can reflect the latest overseas knowledge and the domestic situations on quarantine to be useful in the field.

Declarations

Ethics Statement: Not applicable.

Funding Source: None.

Acknowledgments: We would like to express our gratitude to the Monkeypox Central Disease Control Headquarters¹⁾, KDCA, Disease Response Centers in the metropolitan area, Gyeongbuk area, Gyeongnam area, Honam area, Chungcheong area, the Incheon International Airport Quarantine Center, Regional Monkeypox Quarantine Countermeasure Team, and local governments (17 municipalities nationwide), Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, Ministry of Health and Welfare, Ministry of Environment, National Fire Agency, and the Institute of Health and Environment for their assistance in establishing the monkeypox response system and early response systems, as well as the healthcare professionals who actively contributed by reporting cases.

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

Author Contributions: Conceptualization: SYL, YJP. Investigation: SYL. Supervision: HL. Writing—original draft:

SYL. Writing—review & editing: YJP, HL.

References

1. World Health Organization. Monkeypox [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2022 [cited 2022 Jul 18]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/monkeypox>.
2. Parker S, Buller RM. A review of experimental and natural infections of animals with monkeypox virus between 1958 and 2012. *Future Virol* 2013;8:129-57.
3. World Health Organization. Multi-country Monkeypox Outbreak in Non-endemic Countries [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2022 [cited 2022 Jul 18]. Available from: <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2022-DON385>.
4. European Centre for Disease Prevention and Control. Monkeypox Cases Reported in UK and Portugal [Internet]. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control; 2022 [cited 2022 Jun 28]. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/news-events/monkeypox-cases-reported-uk-and-portugal>.
5. UK Health Security Agency. UKHSA Latest Findings into Monkeypox Outbreak [Internet]. London: UK Health Security Agency; 2022 [cited 2022 Jun 16]. Available from: <https://www.gov.uk/government/news/ukhsa-latest-findings-into-monkeypox-outbreak>.
6. World Health Organization. Second meeting of the International Health Regulations (2005) (IHR) Emergency

¹⁾ Monkeypox Central Disease Control Headquarters, Korea Disease Control and Prevention Agency
Crisis Management Team (TongRyoung Jung, Wookgyo Lee, Jeonghwan Shin, Gukseong Jeong, Hyelim Lee, Hyeyoung Kim, Seungwook Jung, Dasol Kim, Yeoran Yun, Isu Choi)
Crisis Control Team (Cha Won Kang, Jung Youl Lee, Jung-eun Lee, Misuk An, Ik Hyun Ahn, Jung In Ham, Jungwoo Kim)
Press Public Relations Team (Jaeyoung Ko, Seonggyu Kim, Yuhseog Choi, Jangho Park, Seungho Cha, Soyeon Kim)
International Affairs Team (Yujin Jeong, Shinye Lee, Sunghee Lee)
Overseas Immigration Control Team (Joosim Kim, Jinuk Park, Jaewoo Kwon, Seungho Kim)
Medical Response Support Team (Woncho Bae, Yoonsuk Jang, Sujeong Hwang, Soyeon Kim, Anna Lee)
Medical Stockpile Support Team (Oksoo Kim, Yunseock Jang, Eunyoung Yang, Hyunjung Ahn)
Patient Control Team (Minjoung Shin, Yoo-Yeon Kim, Jungyeon Kim, Hee Sook Kim, Jongmu Kim, Soonjong Bae, Seok Kyoung Choi)
Epidemiological Investigation Control Team (Haekyung Shin, Siik Ryu, Chaemin Chun, Hwami Kim, Jeongmi Kang)
Epidemiological Investigation Team (Sang-Eun Lee, Young-Man Kim, Hye Young Lee, Yeong-Jun Song, JIS-Hyeon Lim, Ju-Hee Lee)
Crisis Analysis Team (Sangwoo Tak, Hyeyoung Lee, Jiyoung Oh, Chungman Chae, Soohyun Kim, Minjei Lee, YuJin Mun)
Diagnostics Management Team (Gab Jung Kim, Jae Sun Park, Ok Kyu Park, Minjoon Kim, Hyun Jeong Lee, Deok Bum Park, Hyun Yeong Kim)
Diagnostics Team (Gi-eun Rhie, Hwajung Yi, Junyoung Kim, Eunkyoung Shin, Jin-Won Kim, Myung-Min Choi, Chi-Hwan Choi, Minji Lee, Hwachul Shin, Jungsun Park)
Immunization Team (Geun-Yong Kwon, Seunghyun Lewis Kwon, Jin Hee Park, Jeeyeon Shin, Hyuna Bae, Seonhwa Ban, Heeyoun Park)
Vaccine Supply Team (Joonku Park, Juhong Kim, Kueyoung Lee)

- Committee Regarding the Multi-country Outbreak of Monkeypox [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2022 [cited 2022 Jul 23]. Available from: [https://www.who.int/news/item/23-07-2022-second-meeting-of-the-international-health-regulations-\(ihr\)-emergency-committee-regarding-the-multi-country-outbreak-of-monkeypox](https://www.who.int/news/item/23-07-2022-second-meeting-of-the-international-health-regulations-(ihr)-emergency-committee-regarding-the-multi-country-outbreak-of-monkeypox).
7. World Health Organization. 2022 Monkeypox Outbreak: Global Trends [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2022 [cited 2022 Aug 12]. Available from: https://worldhealthorg.shinyapps.io/mpx_global/#2_Global_situation_update.
8. Vivancos R, Anderson C, Blomquist P, et al. Community transmission of monkeypox in the United Kingdom, April to May 2022. *Euro Surveill* 2022;27:2200422. Erratum in: *Euro Surveill* 2022;27:220609c.
9. Rigby J. WHO to Hold Emergency Meeting on Monkeypox on Friday -Sources [Internet]. Eagan, MN: Reuters; 2022 [cited 2022 Jul 18]. Available from: <https://www.reuters.com/business/healthcare-pharmaceuticals/who-hold-emergency-meeting-monkeypox-friday-sources-2022-05-20>.
10. Biden Administration Declares the Monkeypox Outbreak a Public Health Emergency [Internet]. Milwaukee, WI: WDJT; 2022 [cited 2022 Aug 4]. Available from: <https://www.cbs58.com/news/biden-administration-plans-to-declare-the-monkeypox-outbreak-a-public-health-emergency>.
11. Minhaj FS, Ogale YP, Whitehill F, et al. Monkeypox outbreak - nine states, May 2022. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2022;71:764-9.
12. UK Health Security Agency. Monkeypox Cases Confirmed in England [Internet]. London: UK Health Security Agency; 2022 [cited 2022 Jul 16]. Available from: <https://www.gov.uk/government/news/monkeypox-cases-confirmed-in-england-latest-updates>.
13. UK Health Security Agency. Monkeypox Case Definition Updated to Include New Symptoms [Internet]. London: UK Health Security Agency; 2022 [cited 2022 Jul 25]. Available from: <https://www.gov.uk/government/news/monkeypox-case-definition-updated-to-include-new-symptoms>.
14. World Health Organization. Multi-country Outbreak of Monkeypox, External Situation Report #1 - 6 July 2022 [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2022 [cited 2022 Jul 18]. Available from: <https://www.who.int/publications/m/item/multi-country-outbreak-of-monkeypox--external-situation-report--1---6-july-2022>.
15. European Centre for Disease Prevention and Control. Monkeypox Multi-country Outbreak - First Update [Internet]. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control; 2022 [cited 2022 Jul 8]. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/monkeypox-multi-country-outbreak-first-update>.
16. Centers for Disease Control and Prevention. 2022 U.S. Monkeypox Outbreak [Internet]. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention; 2022 [cited 2022 Jul 16]. Available from: <https://www.cdc.gov/poxvirus/monkeypox/response/2022/index.html>.
17. Centers for Disease Control and Prevention. Past U.S. Cases and Outbreaks [Internet]. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention; 2022 [cited 2022 Jul 15]. Available from: <https://www.cdc.gov/poxvirus/monkeypox/outbreak/us-outbreaks.html>.
18. Seang S, Burrell S, Todesco E, et al. Evidence of human-to-dog transmission of monkeypox virus. *Lancet* 2022. [Epub] [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)01487-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)01487-8).
19. Kwon SL, Ban S, Shin J, Bae H, Park H, Kwon GY. Monkeypox vaccination in the Republic of Korea: identifying the high-risk target group. *J Korean Med Sci* 2022;37:e239.
20. Jang YR, Lee M, Shin H, et al. The first case of monkeypox in the Republic of Korea. *J Korean Med Sci* 2022;37:e224.
21. Korea Disease Control and Prevention Agency. Media Briefing: Increase of Risk Alert Level of Infectious Disease in Accordance with the First Monkeypox Patient [Internet]. Cheongju: Korea Disease Control and Prevention Agency; 2022 [cited 2022 Jul 16]. Available from: https://www.kdca.go.kr/board/board.es?mid=a20501010000&bid=0015&list_no=719909&cg_code=&act=view&nPage=8.
22. Isidro J, Borges V, Pinto M, et al. Phylogenomic characterization and signs of microevolution in the 2022 multi-country outbreak of monkeypox virus. *Nat Med* 2022. [Epub] <https://doi.org/10.1038/s41591-022-01907-y>.

고콜레스테롤혈증 인지율, 치료율, 조절률 수준 및 추이, 2010-2020

만 19세 이상 고콜레스테롤혈증 인지율, 치료율, 조절률은 최근 10여 년간 개선되어, 2019-2020년 기준 인지율은 62.9%, 치료율은 55.1%, 치료자 중 조절되는 비율은 85.0%이었다(그림 1).

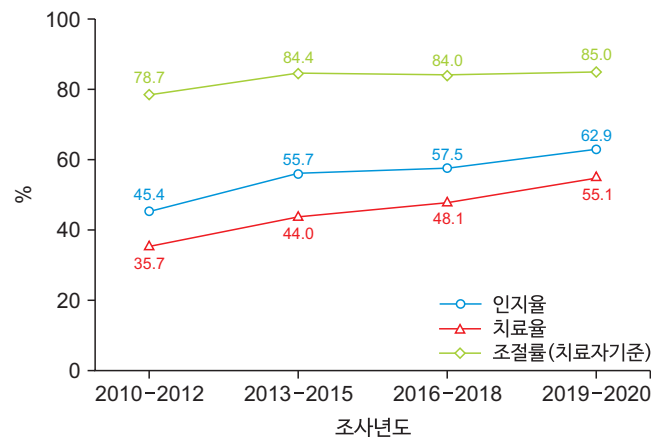


그림 1. 고콜레스테롤혈증 인지율, 치료율, 조절률 수준 및 추이, 2010-2020.

*고콜레스테롤혈증 인지율: 고콜레스테롤혈증 유병자 중 의사로부터 고콜레스테롤혈증 진단을 받은 비율, 만 19세 이상. †고콜레스테롤혈증 치료율: 고콜레스테롤혈증 유병자 중 현재 콜레스테롤강하제를 한 달에 20일 이상 복용한 비율, 만 19세 이상. ‡고콜레스테롤혈증 조절률(치료자기준): 고콜레스테롤혈증 치료자 중 총콜레스테롤수치가 200 mg/dl 미만인 비율, 만 19세 이상.

출처: 2020년 국민건강통계, <https://knhanes.kdca.go.kr/>

작성부서: 질병관리청 만성질환관리국 건강영양조사분석과

Noncommunicable Disease Statistics

Awareness, Treatment, and Control of Hypercholesterolemia, 2010–2020

The awareness, treatment, and control of hypercholesterolemia increased among Korean adults aged ≥ 19 years over 10 years. In 2019–2020, the awareness and treatment rates were 62.9% and 55.1%, respectively. The controlled hypercholesterolemia rate among those treated was 85.0% (Figure 1).

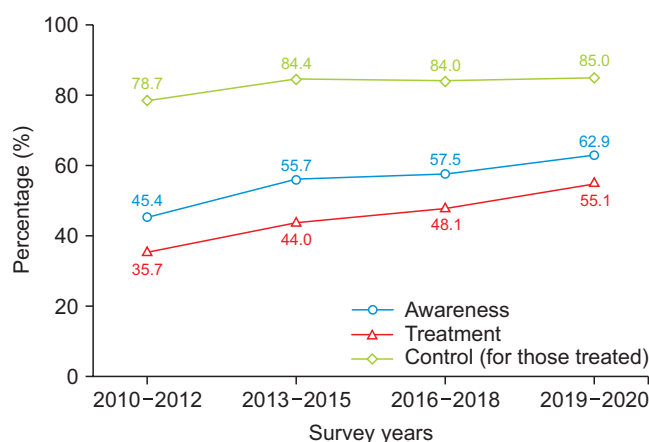


Figure 1. Awareness, treatment, and control of hypercholesterolemia among adults 19 years and over, 2010–2020.

*Hypercholesterolemia awareness: percentage of people diagnosed with hypercholesterolemia by a doctor among those with hypercholesterolemia.

†Hypercholesterolemia treatment: percentage of people who taking cholesterol-lowering drugs for at least 20 days a month among those with hypercholesterolemia.

‡Hypercholesterolemia control (for those treated): percentage of people with total cholesterol less than 200 mg/dl among those treated hypercholesterolemia.

Source: Korea Health Statistics 2020, Korea National Health and Nutrition Examination Survey, <https://knhanes.kdca.go.kr/>

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