

주간 건강과 질병

PUBLIC HEALTH WEEKLY REPORT, PHWR

Vol. 14, No. 50, 2021



CONTENTS

코로나19 백신 이슈

3542 소아·청소년(12~17세) 대상 코로나19 예방접종 후 이상반응
감시 현황

코로나19 이슈

3549 오미크론(B.1.1.529) 변이 바이러스 발생현황 및 감시대응 계획

3551 교통요충지 및 관광지 임시선별검사소 운영에 대한 보고

건강이슈

3557 감염동물실험 위해관리

역학·관리보고서

3559 두창 백신과 백시니아 바이러스

3566 신장질환에서 크레아티닌 검사의 의의와 표준화의 필요성 및
현황

감염병 통계

3573 환자감시 : 전수감시, 표본감시

병원체감시 : 인플루엔자 및 호흡기바이러스
급성설사질환, 엔테로바이러스

매개체감시 : 쯔쯔가무시증 매개털진드기



소아·청소년(12~17세) 대상 코로나19 예방접종 후 이상반응 감시 현황

코로나19 예방접종대응추진단 안전접종관리반 김선태, 황인섭, 고미정, 김형준, 박경은, 조상연, 이연경, 권윤형*

*교신저자: ynhodori@korea.kr, 043-719-7325

초 록

우리나라는 2021년 10월 18일부터 '12~17세 소아·청소년'을 대상으로 화이자 백신 예방접종을 시작했다. 이에 접종 후 예상치 못한 이상반응이 나타날 수 있음을 인지하고 접종 후 이상반응을 조기에 파악하고자 기존 예방접종관리시스템 기반의 이상반응 신고 제도와 문자메시지 설문을 통한 감시를 시행했다.

기존에 발표한 '소아·청소년(16~17세) 대상 코로나19 예방접종 후 이상반응 감시 현황'에 이어 최근 코로나19 백신 1차 접종을 완료한 12~15세를 포함하여 12~17세 소아·청소년을 대상으로 2021년 10월 18일부터 2021년 11월 20일까지 신고된 이상반응 신고자료와 초기 접종자의 접종 당일부터 접종 후 7일까지 발생한 이상반응 및 건강상태를 묻는 설문조사 결과를 분석했다.

해당 기간 동안 예방접종관리시스템을 통해 총 2,834건의 이상반응이 신고되어 신고율은 접종 건수 대비 0.26%로 나타났다. 연령 집단별 신고율은 12~15세 0.16%, 16~17세 0.34%로 16~17세의 신고율이 더 높게 나타났다. 신고된 이상반응 종류에는 두통, 흉통, 어지러움, 근육통 등을 포함한 일반 이상반응이 97.78%로 나타났고, 아나필락시스 의심 및 주요 이상반응을 포함한 중대한 이상반응은 2.22%였다. 문자메시지 설문 결과, 총 11,601명이 응답했으며, 이 중 12~15세의 53.93%가 화이자 백신 1차 접종 후 0~7일까지 1회 이상 건강문제 및 이상반응이 발생했다고 응답했으며, 16~17세는 57.56%로 약간 더 높았다. 특히, 전신 이상반응의 경우 12~15세 44.12%, 16~17세 50.42%로 16~17세에서 더 많이 보고되었다. 이상반응은 접종 부위 통증, 근육통, 피로감·힘듦, 두통 등의 순으로 보고되었다.

이 글은 국내 12~17세 소아·청소년 대상 코로나19 화이자 백신 1차 접종 후 이상반응에 대한 초기 분석 결과로, 소아·청소년 예방접종 관련 안전성 정보를 파악하고자 하였다. 우리나라는 안전한 코로나19 예방접종을 위해 앞으로도 이상반응을 지속적으로 감시하고, 관련 위원회 및 전문가 등과 함께 정보를 공유하고 검토하여 안전한 예방접종을 추진하고자 한다.

주요 검색어 : 코로나19 예방접종, 12~17세 소아·청소년, 이상반응

들어가는 말

예방접종은 코로나바이러스감염증-19(코로나19)의 전파 및 확산을 예방할 수 있는 가장 효율적인 수단이다. 식품의약품안전처(식약처)는 국내 허가된 총 4종의 코로나19 백신 중 mRNA 백신인 코미나티주(이하 화이자 백신)를 2021년 3월 5일에 16세 이상의 청소년 대상으로 접종 허가 후[1], 7월 16일에

12세 이상으로 접종대상 연령을 변경 허가했다[2]. 우리나라는 국내 감염위험, 역학적 상황 등을 고려하여 예방접종전문위원회 심의 결과에 따라, 2021년 7월 19일부터 '고등학교 3학년 학생 및 고등학교 직원'을 대상으로 화이자 백신 예방접종을 먼저 시작했으며, 이후 2021년 8월 25일 시행한 제19차 예방접종전문위원회 심의를 거쳐 16~17세는 2021년 10월 18일부터, 12~15세는 11월 1일부터 화이자 백신으로 예방접종을 시행하고

있다[3].

코로나19 예방접종을 실시하는 국가에서는 코로나19 예방접종 후 예상치 못한 이상반응이 나타날 수 있음을 인지하고 접종 후 이상반응 감시를 통해 안전성을 평가한다. 우리나라는 기존의 예방접종관리시스템을 활용하여 접종 안전성 자료 확보 및 문제 확인을 위해 의사 등이 이상반응을 신고하는 이상반응 신고 제도를 운영하고 있으며, 정기적으로 이상반응 신고 통계를 산출하고 있다[4]. 또한, 특정 인구집단의 초기 접종자를 대상으로 접종 후 7일까지 건강상태를 확인하기 위해 휴대전화 문자메시지를 이용한 설문 기반의 모니터링을 시행하고 있다.

이 글은 기존에 발표한 '소아·청소년(16~17세) 대상 코로나19 예방접종 후 이상반응 감시 현황[5]'에 이어 최근 코로나19 백신 1차 접종을 완료한 12~15세를 포함하여, 12~17세 소아·청소년을 대상으로 코로나19 백신 1차 접종 후 예방접종관리시스템에 신고된 이상반응 현황과 문자메시지를 활용한 건강상태 모니터링 결과를 살펴보고자 한다.

몸 말

1. 자료원 및 분석 방법

1) 코로나19 예방접종관리시스템 이상반응 신고자료

12~17세 소아·청소년의 코로나19 백신 1차 접종 후 이상반응 신고 현황을 분석하기 위해 「감염병 예방 및 관리에 관한 법률」 및 「코로나19 예방접종 이상반응 관리지침」에 따라 의료기관 등을 통해 신고된 예방접종관리시스템 자료를 활용했다. 우리나라에서는 2021년 10월 18일부터 '12~17세 소아·청소년' 대상 예방접종이 시행됨에 따라, 2021년 10월 18일부터 화이자 백신 1차 접종을 완료한 출생연도 기준 12~17세(2004~2009년) 소아·청소년을 대상으로 2021년 11월 20일까지 신고된 이상반응 신고 현황을 분석했다. 한 대상자로부터 여러 가지 이상반응이 중복으로 신고될 수 있어 신고된 이상반응의 종류는 중복으로 반영했다. 이

글에서 제시한 이상반응 신고 증상은 의료기관 등에서 코로나19 예방접종관리시스템에 신고한 내용을 기반으로 산출한 결과이며, 정확한 진단명이나 인과성을 의미하는 것은 아니므로 해석에 주의가 필요하다.

2) 휴대전화 문자메시지 건강상태 모니터링 자료

2021년 10월 18일부터 '12~17세 소아·청소년' 대상 예방접종이 시행됨에 따라, 초기 접종자 중 예방접종 당시 스마트폰을 소지하고 문자 수신에 동의한 접종자를 대상으로 접종 당일부터 접종 후 7일까지 발생한 이상반응 및 건강상태를 묻는 설문조사를 시행했다. 감시 기간 내에 매일 문자메시지를 발송하여 접속 및 설문 답변 방식으로 건강상태를 확인했고 응답 내용은 코로나19 예방접종관리시스템 내에 저장하여 분석할 수 있도록 사전에 시스템을 구축했다. 질문 내용은 접종 후 전반적인 건강상태, 접종 부위 증상 발생, 전신 이상반응 증상 발생, 증상으로 인한 일상생활 지장과 의료기관 이용 여부, 방문 의료기관 종류로 구성했으며, 소아·청소년 대상 설문의 특성상 특정 용어의 사용으로 인해 발생할 수 있는 응답 오류를 예방하기 위해 알기 쉬운 언어로 순환한 설문 도구를 개발하여 진행했다. 이상반응 신고자료 분석과 동일하게 2021년 10월 18일부터 화이자 백신 1차 접종을 완료한 출생연도 기준 12~17세(2004~2009년) 소아·청소년을 대상으로 분석했다. 한 응답자는 0일부터 7일까지 발생한 여러 가지 이상반응을 중복으로 보고할 수 있어 응답자를 기준으로 중복응답을 제거했다.

2. 결과

1) 소아·청소년(12~17세) 예방접종관리시스템 이상반응 신고자료 분석 결과

2021년 10월 18일부터 11월 20일까지 12~17세의 소아·청소년을 대상으로 총 1,084,478건의 화이자 백신 1차 접종을 완료했다. 이 중 예방접종관리시스템을 통해 11월 20일까지 총 2,834건의 이상반응이 신고되었고, 이상반응 신고율은 접종 건수 대비 0.26%로 나타났다. 성별 신고율은 남성 0.24%, 여성 0.28%로 비슷하게 나타났으며,

연령 집단별 신고율은 12~15세 0.16%, 16~17세 0.34%로 16~17세의 신고율이 더 높게 나타났다. 신고된 이상반응 중 두통, 흉통, 어지러움, 근육통 등을 포함하는 일반 이상반응은 97.78%(2,771건), 아나필락시스 의심과 주요 이상반응을 포함하는 중대한 이상반응은 2.22%(63건)이었으며, 사망으로 신고된 사례는 없었다. 중대한 이상반응 중 심근염·심낭염 등 특별관심 이상반응을 포함하는 주요 이상반응은 34건으로 나타났다(표 1).

신고된 2,771건의 일반 이상반응 종류에는 두통 735건, 흉통 637건, 어지러움 423건, 근육통 404건, 메스꺼움 372건 순으로 비율이 높았고, 63건의 중대한 이상반응 종류에는 아나필락시스 반응(양 반응 포함) 29건, 경련·발작 8건, 심근염·심낭염 6건, 급성마비 5건 등의 의심 사례가 신고되었다. 특히, 접종 10만 건당 신고율을 확인해 본 결과, 두통, 흉통, 어지러움, 근육통 등의 일반 이상반응이 12~15세보다 16~17세에서 더 높게 나타났다. 화이자 백신 접종 후 발생할 위험이 있는 것으로 알려진 심근염·심낭염의 경우 12~15세에서 심근염 2건, 16~17세에서 심근염 3건, 심낭염이 1건의 의심 사례가 신고되었다. 신고 당시 입원치료 중으로 신고된 경우는 총 72건이었다(표 2).

2) 소아·청소년(12~17세) 문자메시지 건강상태 모니터링 자료 분석 결과

2021년 10월 18일부터 11월 16일까지 화이자 백신 1차 접종 후 문자메시지 건강상태 설문에 응답한 12~17세 소아·청소년은 총

11,601명이었다. 연령 비율은 12~15세 60.64%(7,035명), 16~17세 39.36%(4,566명)로 나타났다. 12~15세의 53.93%(3,794명)가 화이자 백신 1차 접종 후 0~7일까지 1회 이상 건강문제 및 이상반응이 발생했다고 응답했으나, 16~17세는 57.56%(2,628명)로 약간 더 높게 나타났다. 접종 부위의 국소 이상반응은 12~15세 48.91%(3,441명), 16~17세 50.70%(2,315명)로 두 연령 집단에서 비슷하게 나타났으나, 전신 이상반응의 경우 12~15세 44.12%(3,104명), 16~17세 50.42%(2,302명)로 16~17세에서 더 많이 보고되었다. 특히, 근육통, 피로감·힘듦의 경우 상대적으로 16~17세가 더 높은 응답률을 보이며 차이를 나타냈다. 두 연령 집단에서 가장 많이 보고된 이상반응은 접종 부위 통증 45.25%(5,250건), 근육통 30.08%(3,490건), 피로감·힘듦 24.43%(2,834건), 두통 20.58%(2,387건) 순으로 나타났다(표 3).

가장 많이 보고된 다빈도 증상 4개(접종 부위 통증, 근육통, 피로감·힘듦, 두통)의 경우 접종 후 1일에 12~15세, 16~17세 두 연령 집단에서 모두 가장 높은 응답률을 보였으나, 이후 점차 감소하여 접종 후 5일부터는 비슷하게 낮은 수준을 유지했다. 다빈도 증상은 0~7일까지 전반적으로 12~15세보다 16~17세에서 약간 더 높게 나타났으며, 특히, 근육통, 피로감·힘듦의 경우 접종 후 1일에 12~15세(25.27%, 17.39%)보다 16~17세(32.66%, 24.77%)에서 더 많이 보고되어 큰 차이를 나타냈다(그림 1).

표 1. 소아·청소년(12~17세)^a 대상 화이자 백신 1차 접종 후 이상반응 의심 사례 신고 현황(2021년 10월 18일~11월 20일)

구분	예방접종 건수	이상반응 신고 건수	이상반응 신고율(%)	일반 이상반응 건수	중대한 이상반응 건수				
					소계	사망	아나필락시스 의심	주요 이상반응 ^b	
전체	1,084,478	2,834	0.26	2,771	63	0	29	34	
성별	남성	554,289	1,348	0.24	1,317	31	0	11	20
	여성	530,189	1,486	0.28	1,454	32	0	18	14
연령 집단	12~15세	466,394	755	0.16	736	19	0	12	7
	16~17세	618,084	2,079	0.34	2,035	44	0	17	27

^a 소아·청소년(12~17세): 2021년 10월 18일 이후 접종자 중 출생연도가 2004~2009년인 경우로 산출

^b 주요 이상반응: 특별관심 이상반응(Adverse Events of Special Interest, AESIs), 중환자실 입원, 생명 위중, 영구장애/후유증 등

※ 코로나19 예방접종관리시스템(<http://is.kdca.go.kr>)을 통한 신고 기반 분석 자료로, 정확한 진단명이나 백신과의 인과성을 의미하는 것은 아님

표 2. 소아·청소년(12~17세)^a 대상 1차 예방접종 후 이상반응 의심사례 종류, 증상 및 입원치료 건수(2021년 10월 18일~11월 20일)

이상반응 및 입원치료	전체	연령 집단	
		12~15세	16~17세
일반 이상반응 (접종 10만 건당 신고율)	2,771 (255.51)	736 (157.81)	2,035 (329.24)
두통	735 (67.77)	215 (46.10)	520 (84.13)
홍통	637 (58.74)	146 (31.30)	491 (79.44)
어지러움	423 (39.00)	111 (23.80)	312 (50.48)
근육통	404 (37.25)	119 (25.51)	285 (46.11)
메스꺼움	372 (34.30)	107 (22.94)	265 (42.87)
알레르기 반응	158 (14.57)	50 (10.72)	108 (17.47)
복통	157 (14.48)	50 (10.72)	107 (17.31)
구토	147 (13.55)	41 (8.79)	106 (17.15)
발열	138 (12.73)	48 (10.29)	90 (14.56)
오한	136 (12.54)	38 (8.15)	98 (15.86)
설사	119 (10.97)	43 (9.22)	76 (12.30)
접종 후 3일 이내 접종부위 통증, 발적, 부기	106 (9.77)	40 (8.58)	66 (10.68)
이상자궁출혈	38 (3.50)	6 (1.29)	32 (5.18)
림프선염	35 (3.23)	9 (1.93)	26 (4.21)
연조직염(접종 부위의 농양이 아닌 염증)	12 (1.11)	2 (0.43)	10 (1.62)
관절염	9 (0.83)	3 (0.64)	6 (0.97)
심한 국소 이상반응	9 (0.83)	3 (0.64)	6 (0.97)
혈소판감소자반증	2 (0.18)	0 (0.00)	2 (0.32)
접종부위농양	1 (0.09)	0 (0.00)	1 (0.16)
후각상실	1 (0.09)	1 (0.21)	0 (0.00)
중대한 이상반응 (접종 10만 건당 신고율)	63 (5.81)	19 (4.07)	44 (7.12)
아나필락시스 반응(양 반응 포함)	29 (2.67)	12 (2.57)	17 (2.75)
경련, 발작	8 (0.74)	1 (0.21)	7 (1.13)
심근염, 심낭염	6 (0.55)	2 (0.43)	4 (0.65)
급성마비	5 (0.46)	0 (0.00)	5 (0.81)
백신 관련 악화된 질병	5 (0.46)	1 (0.21)	4 (0.65)
급성 심혈관계 손상(심근염/심낭염 외)	2 (0.18)	0 (0.00)	2 (0.32)
뇌증, 뇌염	1 (0.09)	0 (0.00)	1 (0.16)
혈소판감소증	1 (0.09)	0 (0.00)	1 (0.16)
골염, 골수염	1 (0.09)	1 (0.21)	0 (0.00)
전신파종성비씨지감염증	1 (0.09)	0 (0.00)	1 (0.16)
급성호흡곤란증후군	1 (0.09)	0 (0.00)	1 (0.16)
기타	3 (0.28)	2 (0.43)	1 (0.16)
입원치료 (접종 10만건 당 신고율)	72 (6.64)	24 (5.15)	48 (7.77)

^a 소아·청소년(12~17세): 2021년 10월 18일 이후 접종자 중 출생연도가 2004~2009년인 경우로 산출※ 코로나19 예방접종관리시스템(<http://is.kdca.go.kr>)을 통한 신고 기반 분석자료로, 정확한 진단명이나 백신과의 인과성을 의미하는 것은 아님

표 3. 소아·청소년(12~17세) 대상 화이자 백신 1차 접종 후 0~7일까지 문자 모니터링에 한 번이라도 응답한 응답자의 이상반응 및 건강상태(2021년 10월 18일~11월 16일)

구분	전체 ^a	연령 집단	
		12~15세	16~17세
응답자 수(%)	11,601 (100.00)	7,035 (60.64)	4,566 (39.36)
건강문제 발생(%)	6,422 (55.36)	3,794 (53.93)	2,628 (57.56)
발열 또는 열감(%)	1,140 (9.83)	665 (9.45)	475 (10.40)
국소 이상반응(%)	5,756 (49.62)	3,441 (48.91)	2,315 (50.70)
통증	5,250 (45.25)	3,134 (44.55)	2,116 (46.34)
발적(홍반)	245 (2.11)	150 (2.13)	95 (2.08)
부기(종창)	1,201 (10.35)	693 (9.85)	508 (11.13)
가려움	369 (3.18)	205 (2.91)	164 (3.59)
두드러기	69 (0.59)	44 (0.63)	25 (0.55)
기타	729 (6.28)	457 (6.50)	272 (5.96)
전신 이상반응(%)	5,406 (46.60)	3,104 (44.12)	2,302 (50.42)
오한	958 (8.26)	510 (7.25)	448 (9.81)
두통	2,387 (20.58)	1,364 (19.39)	1,023 (22.40)
관절통	523 (4.51)	258 (3.67)	265 (5.80)
근육통	3,490 (30.08)	1,935 (27.51)	1,555 (34.06)
피로감, 힘듦	2,834 (24.43)	1,518 (21.58)	1,316 (28.82)
메스꺼움	1,004 (8.65)	559 (7.95)	445 (9.75)
구토	85 (0.73)	47 (0.67)	38 (0.83)
설사	364 (3.14)	187 (2.66)	177 (3.88)
복통	546 (4.71)	307 (4.36)	239 (5.23)
전신발적	27 (0.23)	15 (0.21)	12 (0.26)
겨드랑이 압통	504 (4.34)	278 (3.95)	226 (4.95)
기타	557 (4.80)	335 (4.76)	222 (4.86)
일상생활 문제 발생(%)	1,522 (13.12)	850 (12.08)	672 (14.72)
의료기관 방문(%)	216 (1.86)	129 (1.83)	87 (1.91)
응급실	19 (0.16)	8 (0.11)	11 (0.24)
입원	3 (0.03)	0 (0.00)	3 (0.07)
외래	198 (1.71)	12 (0.17)	77 (1.69)

^a 접종 후 0~7일 문자 모니터링에 한 번이라도 응답한 경우

※ 응답자는 여러 일자에 여러 가지 이상반응을 중복 보고 가능

맺는 말

우리나라에서 12~17세 소아·청소년 대상 화이자 백신 1차 접종 후 신고된 이상반응은 두통, 홍통, 어지러움, 근육통,

메스꺼움 등을 포함한 일반 이상반응이 97.78%로 높은 비율을 차지했으며, 심근염·심낭염을 포함한 중대한 이상반응은 2.22%였다.

이는 미국에서 보고된 이상반응 신고 결과(일반: 90.7%, 중대한: 9.3%)와 차이를 보였다. 미국의 이상반응 신고 결과는 2차 접종을

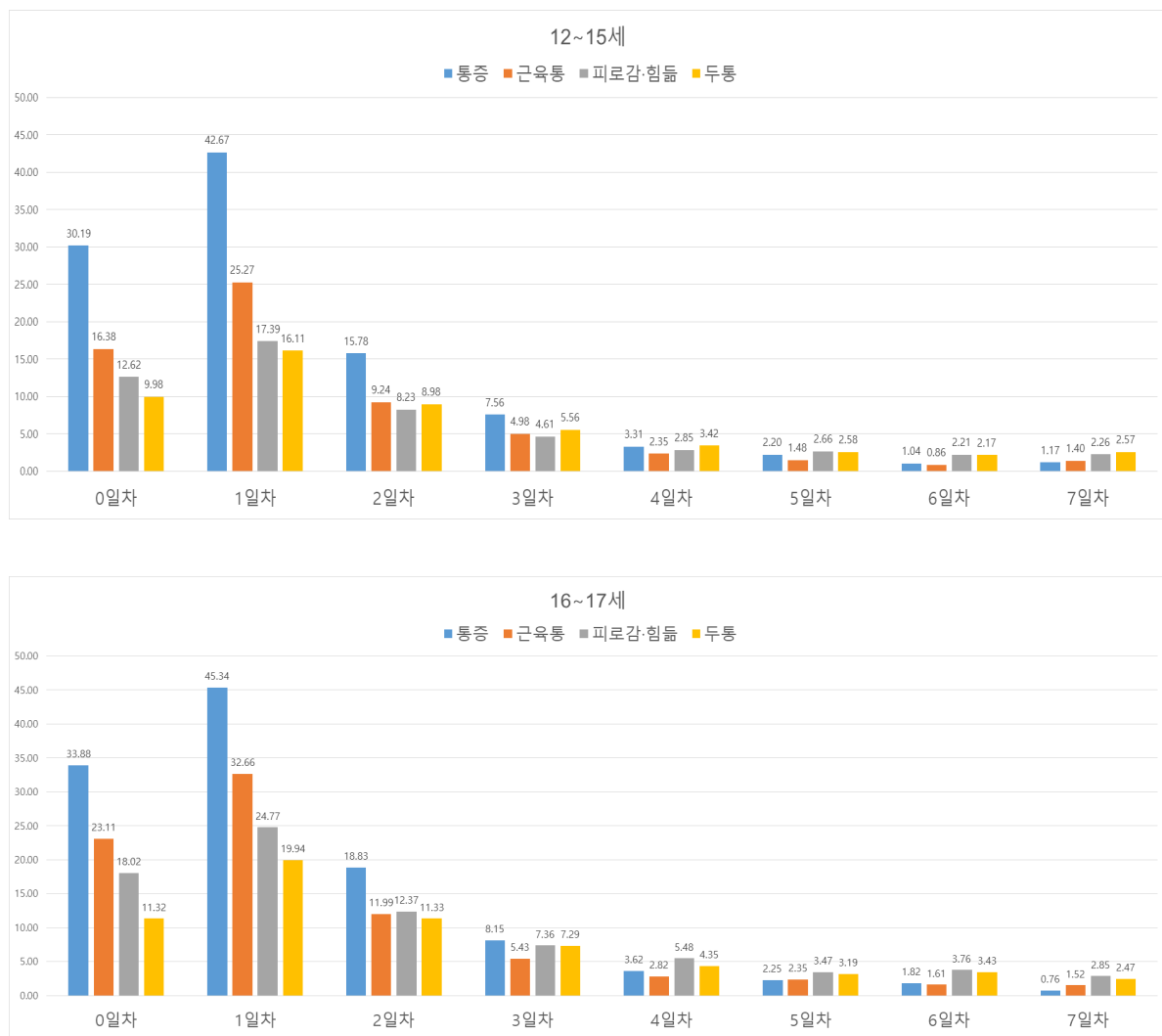


그림 1. 소아·청소년(12~17세) 대상 화이자 백신 1차 접종 후 0~7일까지 다빈도 증상 응답 현황(2021년 10월 18일~11월 16일)

포함했으며, 중대한 이상반응 중 심근염이 높은 비율을 차지했고[6] 심근염·심낭염은 주로 2차 접종 후, 12~30세 남성에서 더 자주 발생하며[7,8], 조기에 인지하고 치료받을 경우 대부분 완치가 가능한 것으로 알려져있어 소아·청소년 대상 코로나19 예방접종이 주는 이익이 위험보다 크다고 평가되고 있다[9,10]. 따라서, 향후 12~17세 소아·청소년의 2차 접종 후 심근염·심낭염을 포함한 이상반응의 지속적인 감시를 통해 추가적인 안전성 정보의 제공이 필요할 것이다.

문자메세지 건강상태 설문에 응답한 12~17세 소아청소년에서 가장 많이 보고된 이상반응은 접종 부위 통증, 근육통, 피로감·힘듦,

두통으로, 기존 소아·청소년 대상 화이자 백신 임상연구 결과[11] 및 미국 휴대전화 기반 모니터링 결과[6]와 유사한 것으로 조사되었다. 본 결과에서 전신 이상반응의 경우 12~15세(44.12%)보다 16~17세(50.42%)에서 상대적으로 높게 나타났다. 이는 미국 12~17세 소아·청소년 화이자 1차 접종 후 휴대전화 기반 모니터링 결과(12~15세: 48.9%, 16~17세: 55.7%)와 유사했으며, 특히, 본 결과와 비슷하게 두통, 피로감, 근육통의 비율이 16~17세에서 더 높았다[6]. 또한, 소아·청소년 대상 화이자 백신 임상연구 결과에서도 심한 두통·피로감이 12~15세보다 16~25세에서 더 많이 발생했다고 보고했다[11].

이 글은 국내 12~17세 소아·청소년 대상 코로나19 화이자 백신 1차 접종 후 이상반응에 대한 초기 분석 결과로, 소아·청소년 예방접종 관련 안전성 정보를 파악하고자 하였다. 신고된 이상반응으로는 기존에 알려진 것과 같이 두통, 홍통, 어지러움, 근육통 등을 포함했으며, 문자메시지 휴대전화 기반 모니터링 결과 접종 부위 통증, 근육통, 피로감·힘듦, 두통 등이 보고되었다. 그러나 해당 결과는 2차 접종이 완료되지 않은 시점의 분석 결과이므로 소아·청소년의 예방접종 후 이상반응에 대해 지속적인 모니터링이 필요하다. 또한, 이상반응 신고 자료는 의료기관에 방문한 사람들을 기반으로 신고가 이루어지기 때문에 신고 결과가 과소평가 될 수 있으며, 문자메시지 휴대전화 기반 모니터링 결과는 자가 설문에 의해 보고된 것으로 예방접종을 받은 소아·청소년의 부모 또는 보호자들에 의해 응답 건수가 과대평가 되었을 수도 있어 결과 해석에 주의가 필요하다. 우리나라는 안전한 코로나19 예방접종을 위해 앞으로도 이상반응을 지속적으로 감시하고, 관련 위원회 및 전문가 등과 함께 정보를 공유하고 검토하여 안전한 예방접종을 추진하고자 한다.

참고문헌

1. 식품의약품안전평가원 (2021). 화이자社 코로나19 백신 '코미나티주' 품목허가. Available at: http://www.nifds.go.kr/brd/m_21/view.do?seq=12961 (Accessed 11 November 2021).
2. 식품의약품안전평가원 (2021). 식약처, 화이자社(社) 코로나19 백신 접종 연령 확대. Available at: http://www.nifds.go.kr/brd/m_21/view.do?seq=13043. (Accessed 11 November 2021).
3. 질병관리청 (2021). 소아·청소년(16~17세), 임신부 접종 오늘부터 시작(10.18., 정례브리핑). Available at: http://ncov.mohw.go.kr/tcmBoardView.do?brdId=3&brdGubun=31&dataGubun=&ncvContSeq=6016&contSeq=6016&board_id=312&gubun=BDJ. (Accessed 11 November 2021).
4. 질병관리청 (2021). 코로나19 예방접종 후 이상반응 관리지침 2판. 질병관리청. Available at: https://kdca.go.kr/board/board.es?mid=a20507020000&bid=0019&act=view&list_no=717293. (Accessed 11 November 2021).
5. 김선태, 황인섭, 김형준 등. 소아·청소년(16~17세) 대상 코로나19 예방접종 후 이상반응 감시 현황. 주간 건강과 질병 2021;14(47):3312-3317.
6. Hause AM, Gee J, Baggs J, et al. COVID-19 Vaccine Safety in Adolescents Aged 12-17 Years — United States, December 14, 2020-July 16, 2021. Morb Mortal Wkly Rep 2021;70(31):1053-1058.
7. Centers for Disease Control and Prevention (2021). Myocarditis and Pericarditis After mRNA COVID-19 Vaccination. Available at: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/vaccines/safety/myocarditis.html>. (Accessed 24 November 2021).
8. Government of Canada (2021). Recommendation on the use of mRNA COVID-19 vaccines in adolescents 12 to 17 years of age. Available at: <https://www.canada.ca/en/public-health/services/immunization/national-advisory-committee-on-immunization-naci.html>. (Accessed 24 November 2021).
9. Wise J. Covid-19: Should we be worried about reports of myocarditis and pericarditis after mRNA vaccines?. BMJ 2021;373:n1635.
10. Gargano JW, Wallace M, Hadler SC, et al. Use of mRNA COVID-19 Vaccine After Reports of Myocarditis Among Vaccine Recipients: Update from the Advisory Committee on Immunization Practices — United States, June 2021. Morb Mortal Wkly Rep 2021;70:977-982.
11. Frenck RW Jr, Klein NP, Kitchin N, et al. Safety, Immunogenicity, and Efficacy of the BNT162b2 Covid-19 Vaccine in Adolescents. N Engl J Med 2021;385:239-250.

오미크론(B.1.1.529) 변이 바이러스 발생현황 및 감시대응 계획

중앙방역대책본부 진단분석단 검사분석팀 김일환, 박애경, 김희만, 이남주, 김정아, 이채영, 이혁진, 이지은, 김은진*

*교신저자 : ekim@korea.kr, 043-719-8140

2021년 11월 26일 세계보건기구(World Health Organization, WHO)는 바이러스진화 기술자문그룹(Technical Advisory Group on Virus Evolution, TAG-VE)의 긴급회의를 통해 B.1.1.529 계통의 코로나19 변이 바이러스의 특성을 평가하고, 「오미크론」이라고 명명하며 주요 변이 바이러스(Variants of Concern, VOC)로 분류하였다[1,2].

오미크론 변이 바이러스는 2021년 11월 24일 남아프리카 공화국에서 WHO에 처음 보고하였다. 남아프리카공화국은 11월 1, 2주 평균 약 270명이었던 확진자가 11월 24일 1,275명, 25일 2,465명 발생하는 등 몇 주간 급격히 증가하며 오미크론이 확인되었는데[3], 11월 9일 남아공에서 수집된 표본에서 최초 확인되었다[1]. 11월 30일까지 코로나19 바이러스 유전자정보 공유 데이터베이스인 GISAID(Global Initiative on Sharing All Influenza Data)에 등록된 유전자정보를 기반으로 분석한 남아공의 오미크론 변이 바이러스의 점유율은 1주간 50.1% 증가하였으나, 델타는 7주간 48.6% 증가하는 양상을 보여, 델타 변이 바이러스보다 전파속도가 더 빠를 것으로 추정되었다[4]. 오미크론은 11월 30일까지 남아프리카 공화국, 보츠와나, 네덜란드, 홍콩, 포르투갈, 영국, 호주 등 18개국 203건의 발생사례가 확인되며 전 세계로 확산되는 양상을 보이고 있다.

오미크론 변이 바이러스는 GR형, B.1.1.529 계통으로 기존 변이 바이러스보다 많은 변이가 확인되는데, 특히 스파이크(S) 단백질에서 약 32개의 아미노산 변이가 확인되고 있다[1]. 특히 S 단백질 중 수용체 결합부위(Receptor binding domain, RBD)에 15개의 아미노산 변이가 존재하여, 알파 1개, 베타 3개, 감마 3개, 델타 2개보다 훨씬 많은 변이를 지니고 있다. 이는 기존 변이 바이러스 보다 S 단백질의 변이가 단백질 구조와 항원성에 변화를 줄 가능성이 크다는 것을 의미하며 알파, 베타, 감마, 델타에서 확인되는 주요 아미노산 변이 부위와 동일한 위치의 K417N, T478K, E484A, N501Y, D614G 변이가 존재하여 전파력 증가 및 면역 회피 가능성이 있을 것으로 추정되고 있다(그림 1).

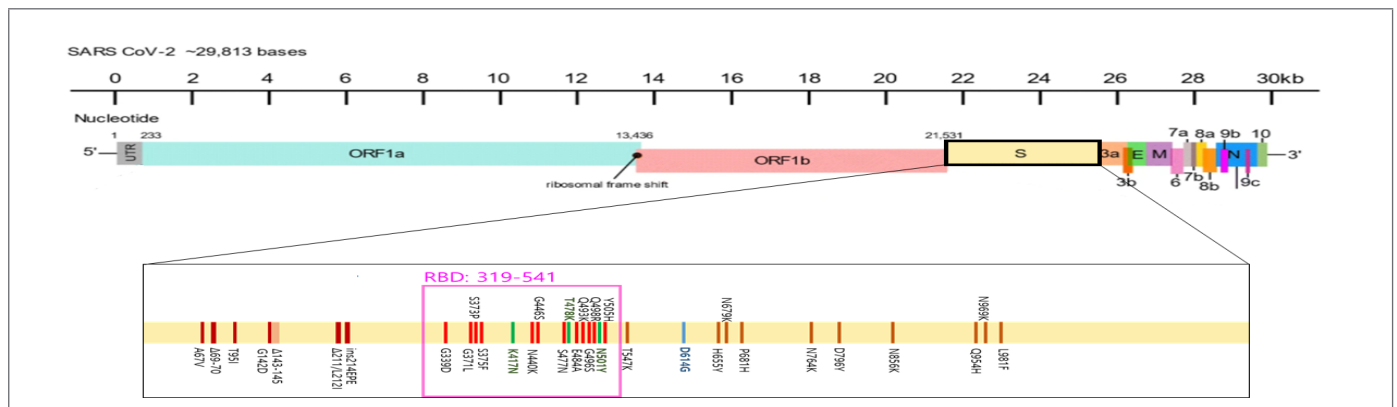


그림 1. 오미크론(B.1.1.529) 변이 바이러스의 스파이크 단백질 변이 위치

* RBD: Receptor binding domain (수용체 결합부위)

오미크론은 많은 아미노산 변이를 지니고 있어, 오미크론 변이 여부를 확인하기 위해서는 전장유전체 분석 또는 S 단백질을 타겟으로 하는 타겟유전체 분석을 실시해야 하고, 시퀀싱을 위해서는 검체 내에 충분한 양의 바이러스가 존재해야만 분석이 가능하다. 하지만 이와는 별개로 코로나 감염 여부를 판정하는 진단검사와 관련하여 현재 사용하는 PCR 진단 시약으로 코로나 확진 여부를 진단하는 데는 큰 문제를 나타내지 않는 것으로 평가되고 있다[6]. 단, 외국에서 주로 사용하는 S 유전자를 타겟으로 하는 진단시약의 경우 오미크론 및 알파 변이가 갖는 S 유전자 부위의 변이($\Delta 69-70$) 때문에 오미크론이나 알파 변이가 진단에서 검출되지 않을 수 있으나, 국내에서 사용하는 진단시약의 경우 대부분 RdRp, E, N 등을 조합하여 동시검출하는 PCR 진단 시약의 특성상 알파는 물론 오미크론 변이도 검출하는데 문제가 없다. 외국에서는 오미크론의 S 유전자 검출이 안되는 점을 이용하여 알파 변이와 같이 유전체분석 전 오미크론을 의심할 수 있는 스크리닝 마커로 활용하기도 한다.

현재까지 확인된 오미크론 변이 바이러스에 대한 과학적 특성 분석결과는 없지만, 남아프리카 공화국의 발생 양상 및 바이러스 유전자 특성 등에 근거하여 WHO는 오미크론이 다른 주요 변이 바이러스에 비해 재감염 위험 및 전파속도가 증가할 것으로 평가하고 있고[1], 유럽질병예방통제센터(European Center for Disease Control and Prevention, ECDC)도 오미크론이 중증도는 다른 변이와 유사하나 델타 변이 대비 높은 전파력과 면역회피 가능성이 있고, 확산될 가능성도 높을 것으로 평가하고 있다[5]. 이에 따라 질병관리청도 오미크론을 주요 변이 바이러스(VOC)로 분류하고 이에 대한 모니터링을 강화하고 있다.

질병관리청은 2020년 1월 20일 국내 첫 코로나19 확진자 발생 이후부터 진단 또는 병원성에 변화를 초래할 수 있는 코로나19 바이러스의 유전자 변이를 확인하여 방역대응에 활용하기 위해 지속적으로 유전체 감시를 수행해 오고 있다. 특히 영국에서 발생한 알파 변이가 국내 첫 확인된 2020년 12월부터 유전체 분석역량을 지속적으로 확대하여 2021년 2월은 확진자의 약 9.8%를 분석하였으나, 6월부터 10월까지 매월 20% 이상의 분석률을 유지해오고 있다. 2021년 1월부터 10월까지 전체 분석률은 22.8%이고, 그 중 국내감염 사례는 21.9%, 해외유입 사례는 48.7%를 분석하였다. 특히, 2021년 1월부터는 아프리카를 신규 변이 유입이 가능한 고위험국가로 지정하여 아프리카에서 입국한 확진자에 대하여 유전체 분석이 가능한 충분한 양의 바이러스 검체를 대상으로 전수 변이 분석을 실시해오고 있다.

현재 WHO가 오미크론을 긴급하게 주요 변이로 지정한 만큼, 세계 각국에서도 오미크론의 위험도가 델타 등 다른 변이 바이러스보다 낮지 않을 것으로 평가하고 있다. 또한, 오미크론이 전 세계로 급속히 확산되고 있기 때문에 아프리카 외 다른 국가에서도 국내로 유입될 가능성이 높은 상황이다. 따라서, 질병관리청은 오미크론의 국내유입을 면밀하게 감시하기 위해 해외에서 입국한 확진자 전체를 대상으로 유전체 감시를 확대하여 수행하고 있다. 또한, 효과적인 변이 탐지를 위한 오미크론 특이 변이 PCR 개발을 목적으로 민관협력체인 변이분석시약개발지원TF를 구성하여 시약개발과정 전반에 걸친 기술자문, 참조물질들을 공유함으로써 신속한 변이 PCR 분석법 개발을 지원하고 있고, 유효성 평가 등을 통하여 개발된 분석시약이 현장에서 정확하게 사용될 수 있도록 할 예정이다. 이외에도 실험실 단위의 특성 분석과 임상, 역학적 분석을 통해 오미크론 변이 바이러스의 특성 규명을 지속적으로 수행할 예정이다.

참고문헌

1. WHO, Classification of Omicron (B.1.1.529): SARS-CoV-2 Variant of Concern (26 November, 2021)
2. WHO, Tracking SARS-CoV-2 variants (26 November, 2021)
3. Our world in data, <https://ourworldindata.org>
4. GISAI (Global Initiative on Sharing All Influenza), <https://www.gisaid.org>
5. ECDC, Implications of the emergence and spread of the SARS-CoV-2 B.1.1.529 variant of concern (Omicron) for the EU/EEA (26 November, 2021)
6. 질병관리청, 국내 코로나19 검사체계, 오미크론 변이 문제없이 진단 가능 (보도참고자료, 29 November, 2021)

교통요충지 및 관광지 임시선별검사소 운영에 대한 보고

중앙방역대책본부 진단분석단 진단검사운영팀 서민구, 송승은, 김현, 유천권*

* 교신저자 : ckyoo@korea.kr, 043-719-8100

초 록

2022년 7월부터 시작된 코로나바이러스감염증-19(코로나19) 4차 대유행에도 불구하고 여름 휴가철, 추석 연휴, 가을 단풍철을 맞아 국민들의 지역간 이동 및 고속도로 통행량 증가로, 귀경 시 지역사회로의 코로나19 확산이 우려되는 상황에서, 이동 및 복귀 경로에 무증상자 등을 대상으로 교통요충지 등 임시선별검사소를 설치하여 무료 진단검사를 확대하였다. 8월 13일부터 고속도로 휴게소, 철도역사, 버스터미널 등 전국 주요 교통 요충지(17개소) 및 국립공원 등 주요 관광지(10개소)에 임시선별검사소 설치하여 대규모 인구 이동 시 검사 접근성 제고 및 지역사회 코로나19 확산 방지를 위한 선제적 검사 및 관리를 진행하였다. 대중교통 요충지 임시선별검사소는 편의성 및 접근성을 개선하여, 긴 대기 없이 검사가 가능하고, 검사를 위한 추가 이동 없이 귀경 동선 내에서 검사 가능하여 다수 검사 참여 및 지역사회 복귀 전 익일 검사결과 통보 등의 성과를 보였고, 단계적 일상회복 단계에서 필요한 임시선별검사소 운영방안을 제시하였다. 특히 기존에 확진자 관리를 검사지 기반으로 수행하였으나, 이번 경우는 예외로 이동 동선 등을 고려하여 실거주지 기반으로 운영 방법을 바꾸어서 현장에서 확진자 사후 관리를 현실성 있고 효율적으로 수행할 수 있도록 변경하였다. 78일간(8.13.~10.31.) 총 222,857건(일평균 2,857건) 검사하여 730명(0.33%) 확진으로 무증상자 78%(567명)를 발견하여 휴가 등 이동 후 업무 복귀전 숨은 무증상 감염자를 선제적으로 찾아내는 성과를 보였다. 단계적 일상회복에 따른 영향으로 국민들의 이동량은 더욱 증가할 것으로 예상되며, 이에 따른 관리대책으로 코로나19 유행상황을 고려해 교통 요충지 등 검사 수요가 집중되는 곳에 임시선별검사소를 적극 설치하여 관리할 계획이다.

주요 검색어 : 코로나바이러스감염증-19, 임시선별검사소, 선별검사

들어가는 말

2019년 12월 중국 후베이성 우한시에서 시작된 코로나바이러스 감염증-19(코로나19)는 전 세계적인 확산세와 더불어 국내에서 2021년 12월 2일(0시 기준) 457,612명의 누적 확진자가 발생하였으며, 2021년 2월 1일부터 실시한 백신예방접종에도 불구하고 지금까지 4차 유행 시기를 거치면서 국내에 지속적으로 확산을 보이고 있다.

4차 대유행 시기를 거치면서 현재도 강도 높은 사회적

거리두기를 시행하고 있음에도, 2월부터 시행한 백신 접종의 기대효과와 더불어 국민의 여가 및 경제활동의 욕구로 인한 이동량 증가, 8월 여름 휴가철, 9월 명절기간(추석) 고향 방문, 10월 대체공휴일에 따른 가을 단풍철 관광 수요 등이 겹치면서 국민들의 지역간 이동 및 고속도로 통행량 증가로, 귀경시 지역사회로의 코로나19 확산이 우려되는 상황에서, 복귀 경로에서 무증상자 등을 대상으로 무료 진단검사 확대로 접근성을 향상시켜 선제적으로 검사 및 관리하기 위한 임시선별검사소 운영이 요구되었다.

이 글은 우리나라의 4차 대유행 시기에 겹쳐진 국내 이동량 증가에 따른 대응으로 설치된 고속도로 휴게소, 철도역사, 버스터미널, 관광지 내 임시선별검사소 운영에 대한 내용을

공유하고, 코로나19 확산에 미치는 영향에 대한 내용을 분석하여 향후 대유행 시기 및 단계적 일상회복에 따른 효율적인 운영방안에 대한 예시를 제시하고자 한다.

몸 말

1. 임시선별검사소의 개요

임시선별검사소는 기존 보건소 및 의료기관 선별진료소와는 별도로 구성된 코로나19가 진단검사 가능한 검체채취 시설로, 2020년 12월 14일부터 수도권에 임시선별검사소를 개소하면서 시작되었다. 수도권 임시선별진료소는 3차 유행의 중심인 수도권에 숨어있는 무증상 또는 경증의 감염원을 조기에 선제적으로 발견하여 감염원 차단을 통해 수도권 코로나19 환자 발생을 낮추고자 하는 목적으로, 코로나19가 의심되거나 검사를 원하는 시민 누구나 증상 유무, 역학적 연관성과 상관없이 손쉽게 검사받을 수 있도록 설치되었다. 당초 개소 당시 수도권 거리두기 2.5단계 기간 동안 개인 휴대전화번호만 제공하는 익명검사를 실시하여 개인정보 제출을 최소화해 검사 기피, 낙인 효과 방지 등 심리적 검사 접근성을 개선하고 검사의 편의성을 극대화하여 코로나19 감염증의 확산 방지에 기여하고자 하는 목적으로 2020년 12월 14일부터 2021년 1월 3일까지 3주간 한시적으로 운영(수도권 총 154개소, 서울 64, 인천 14, 경기 76)하려 하였으나, 당시의 코로나19 유행상황 등을 고려하여 지속적으로 연장 운영이 되었다. 비수도권도 지역 여건에 따라 자발적으로 각 시·군에서 운영 중에 있으며 단기 운영 및 중단으로 개소 수는 유동적으로 운영되고 있다. 2021년 10월 31일 기준으로 전국 총 198개소로 운영이 확대되면서 코로나19 조기발견의 토대를 제공하고 있다. 특히 기존 선별진료소는 건물 형태 고정식으로 특정 지역에만 설치가 되어 접근성이 떨어지나, 임시선별검사소는 변화가 등 유동인구가 많은 곳(지하철역 및 기차역 인근, 공원, 체육센터, 공공기관 주차장, 운동장 등), 지리정보 기반 환자발생지 및 이동 경로 바탕 정밀방역지도(Heat map)를 활용하여 집중검사 대상

지역에 설치되어 물리적 검사 접근성을 향상시켜 이동 및 접근 편의에 따른 검사량이 증가되었다. 또한, 검사방법도 다양하게 하여 비인두 PCR검사, 신속항원검사, 타액검사(2021년 1월 4일부터 제외) 등 3가지 방법으로 선택권을 보장하였다. 다만, 신속항원검사는 민감도 등의 문제로 제한적으로 사용중에 있다. 그리고 특정 직업군 대상 선제검사 용도로도 임시선별검사소를 적극 활용하여 기존 검사체계만으로는 발견이 어려운 무증상 확진자의 조기발견 성과도 달성하였다. 특히, 임시선별검사소는 컨테이너, 텐트, 천막 등의 가건물 형태로 산업공단, 외국인 밀집지역, 학교 등 집단 발생 지역에 단기간 지역별로 순회하는 버스 등을 활용한 찾아가는 차량 이동형, 출장형 검사소로 활용하여 적극적이고 편리한 검사로 확진자 조기 발견 및 전파 차단에 활용되고 있다.

코로나19 유행이 1년 이상 지속되는 상황에서 2021년 3월 15일 봄철 나들이 특별방역대책 및 거리두기 단계 연장에 따라 일상 속 산발적 감염 및 집단감염을 예방할 수 있도록 임시선별검사소를 지속 유지 운영하였으며, 2021년 4월 9일부터 전국의 모든 보건소 선별진료소에서 전국의 사회적 거리두기 단계, 역학적 연관성, 증상 유무, 지역과 관계없이 전 국민 대상 무료로 코로나19 진단검사가 확대되면서 임시선별검사소도 각 지역의 코로나19 진단검사기관으로 자리를 잡았다. 또한, 4차 유행에 따른 7월 7일 수도권 특별방역대책에 따라 임시선별검사소를 전국적으로 추가 확대(7월 7일 기준 전국 121개소 → 10월 31일 기준 198개소로 77개소 추가 설치됨)하여 현재까지 4차 유행의 차단에 보탬이 되고 있다.

2. 대중교통 요충지 임시선별검사소의 운영

2021년 6~8월 하절기 특별방역대책으로 국민들이 안전하고 편안한 여름휴가 보낼 수 있도록, 휴가 후 귀경 시 검사 접근성 제고 및 지역사회 코로나19 확산 방지를 위한 선제적 검사가 가능하도록 고속도로 통행량 및 이용 객수 등을 고려하여 수도권 진입 상행선 고속도로 방향인 경부선 안성휴게소, 중부선 이천휴게소, 서해안선 화성 휴게소, 영동선 용인휴게소에 임시선별검사소를 설치하였다(그림 1). 당초 8월 13일부터 8월 31일까지 여름 휴가기간 동안 한시적으로 운영하려 했으나, 9월 18일부터 22일까지 추석명절

연휴기간동안 대규모 인구 이동이 예상되고, 무증상 확진자 조기 발견을 위한 운영 목적으로 2021년 10월 30일까지 연장되어 운영되었다. 또한, 추석기간 동안에도 대규모 인구이동으로 인한 코로나19 확진자 증가가 예상됨에 따라 고속도로 휴게소 이외에 주요 교통 요충지인 철도역사, 고속버스터미널 등 국민들의 이동이 많이 몰리는 곳에 각 지자체에서 임시선별검사소를 추가 설치하여 이동 경로에서 선제적 검사 및 관리를 진행하였다. 철도역사는 청주시(오송역), 춘천시(남춘천역), 원주시(원주역), 강릉시(강릉역), 포항시(포항역), 고속도로 휴게소는 장성군(백양사 고속도로 휴게소), 광양시(섬진강 고속도로 휴게소), 함평군(함평천지 고속도로 휴게소), 보성군(보성녹차 고속도로 휴게소), 양산시(통도사 고속도로 휴게소), 버스터미널은 서울시(동서울 종합터미널), 부산시(서부버스터미널), 창원시(창원 종합버스터미널), 전주시(고속버스터미널 인근

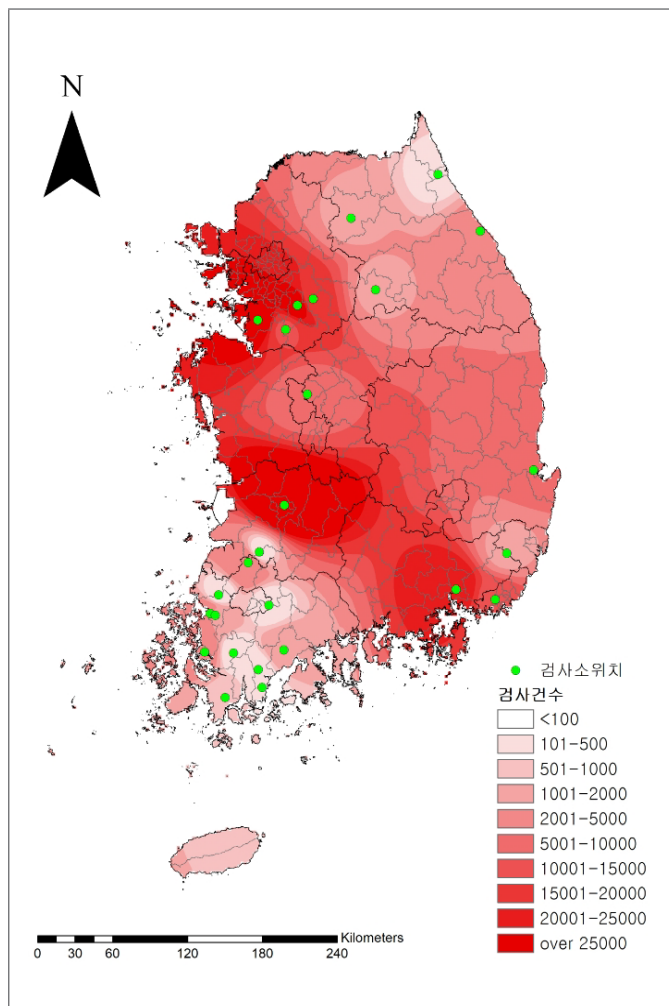


그림 1. 교통 요충지 및 관광지 임시선별검사소 위치 및 검사 건수

전주종합경기장)에 대중교통 요충지 임시선별검사소가 설치되어 9월 3일부터 9월 30일까지 한시적으로 운영되었으나, 10월달 대체공휴일 등 대규모 인구 이동을 추가 대비하여 10월 30일까지 연장되어 운영되었다(그림 1).

3. 관광지 임시선별검사소의 운영

2021년 10월 대체공휴일 등 가을 단풍철 야외활동 및 이동량 증가에 따른 지역사회로의 확산방지를 위해 주요 관광지 내 임시선별검사소를 추가 설치하여 이동 경로에서 선제적 검사 및 관리를 하였다. 국립공원인 설악산(속초시), 내장산(정읍시), 무등산(광주광역시), 관광지인 엑스포공원(함평군), 평화광장(목포시), 토요일장(장흥군), 천관산(장흥군), 대흥사(해남군), 월출산기찬랜드(영암군), 불갑사(영광군)에서 10월 8일부터 10월 말까지 약 한 달간 운영한 실적을 모니터링 하였다(그림1).

4. 대중교통 요충지 및 관광지 임시선별검사소 운영 평가

대중교통 요충지 및 관광지 임시선별검사소에서의 검사 건수는 2021년 8월 13일부터 10월 31일까지 전체 222,857건이었으며, 그 중 확진자 발생은 730명으로 양성률은 약 0.3%로 집계되었다(표 1). 이는 기존 동기간 전국 임시선별검사소의 양성률 약 0.5%(총 7,948,637건 검사자 중 42,889건 확진자 발생)보다는 수치가 낮았지만, 임시선별검사소 매월 평균 양성률 0.3%와는 비슷한 수치를 나타냈다. 검사소별로는 전주종합경기장 38,621건, 화성휴게소 30,304건, 용인휴게소 28,441건, 창원종합버스터미널 23,173건, 이천휴게소 15,085건 순으로 높아서, 접근성이 높은 지역의 검사 건수가 다른 지역에 비해 상대적으로 높았다. 양성자 발생은 화성휴게소 163건, 전주종합경기장 161건, 용인휴게소 95건 동서울종합터미널 95건, 이천휴게소 56건 순으로 높았고, 양성자 비율로는 운영 기간이 짧아서 검사 건수가 적은 관광지를 제외하고 동서울종합터미널 0.6%, 화성휴게소 0.5%, 이천휴게소 0.4%, 전주종합경기장 0.4% 순으로 높게 나타나서 접근성이

높은 지역에 방문한 감염이 의심되는 검사자의 비율과 양성자의 비율도 대체적으로 일치하는 경향을 나타내었다. 이번 운영된 임시선별검사소는 기존 검사지 기반으로 확진자를 관리하던 방식에서 벗어나, 국민들의 이동경로에서 검사를 실시하고 귀경길 집에서 대기 후 확진 통보 시 효율적인 관리를 위해 한시적으로 실거주지 기반으로 확진자를 관리하여 역학조사 편의성 및 실효성을 제고하여 질병관리의 효율성을 도모하였다. 실거주지 지역별 확진자를 살펴보면, 인구 비율이 높은 수도권이 차지하는 비율이

62.9%로, 전체 730명의 확진자 중 459명을 차지하였다(표2). 또한, 주말 및 공휴 기간 검사자 수가 55%(123,302명)를 차지하여 평일 45%(99,501명)에 비해 많았으며, 추석 연휴(9.18~9.26)에 전국 단위 대규모 인구 이동의 영향으로 검사건수 및 확진자 수가 폭증하였다(그림2). 임시선별검사소 방문자 대상 증상 유무로 분석 시 확진자 730명 중 무증상자 비율이 78%(567명)로 높은 비율을 차지하여 무증상 감염자의 조기 발견에 큰 효과가 있었다.

표 1. 교통 요충지 및 관광지 임시선별검사소 운영 결과(8.13.~10.31.)

구분	임시 선별검사소	검사 건수(명)	확진자 수(명)	양성률(%)
휴게소	전체	222,803	730	0.3
	안성휴게소	14,512	42	0.3
	이천휴게소	15,085	56	0.4
	화성휴게소	30,304	163	0.5
	용인휴게소	28,441	95	0.3
	섬진강휴게소	6,674	5	0.1
	함평천지휴게소	3,910	5	0.1
	보성녹차휴게소	1,754	0	0
	백양사휴게소	4,377	2	0.0
	통도사휴게소	1,510	3	0.2
철도역	오송역	8,416	17	0.2
	춘천역	1,755	1	0.1
	원주역	1,672	3	0.2
	강릉역	2,499	8	0.3
	포항역	5,764	3	0.1
터미널	동서울종합터미널	14,801	95	0.6
	부산서부버스터미널	13,340	21	0.2
	전주종합경기장	38,621	161	0.4
	창원종합버스터미널	23,173	43	0.2
국립공원	속초 설악산	401	4	1.0
	정읍 내장산	133	0	0
	광주 무등산	244	0	0
관광지	함평 엑스포공원	1,158	1	0.1
	목포 평화광장	2,828	0	0
	장흥 토요시장	221	0	0
	장흥 천관산	212	0	0
	해남 대흥사	838	1	0.1
	영암 월출산기찬랜드	100	1	1.0
	영광 불갑사	114	0	0

표 2. 교통 요충지 및 관광지 임시선별검사소 방문자의 실거주지 지역별 확진자 현황

실거주지	환자수(명)	비율(%)
전체	730	100
서울	126	17.3
부산	22	3.0
대구	3	0.4
인천	7	1.0
광주	3	0.4
대전	0	0
울산	1	0.1
세종	3	0.4
경기	326	44.7
강원	11	1.5
충북	16	2.2
충남	0	0
전북	160	21.9
전남	7	1.0
경북	3	0.4
경남	41	5.6
제주	1	0.1

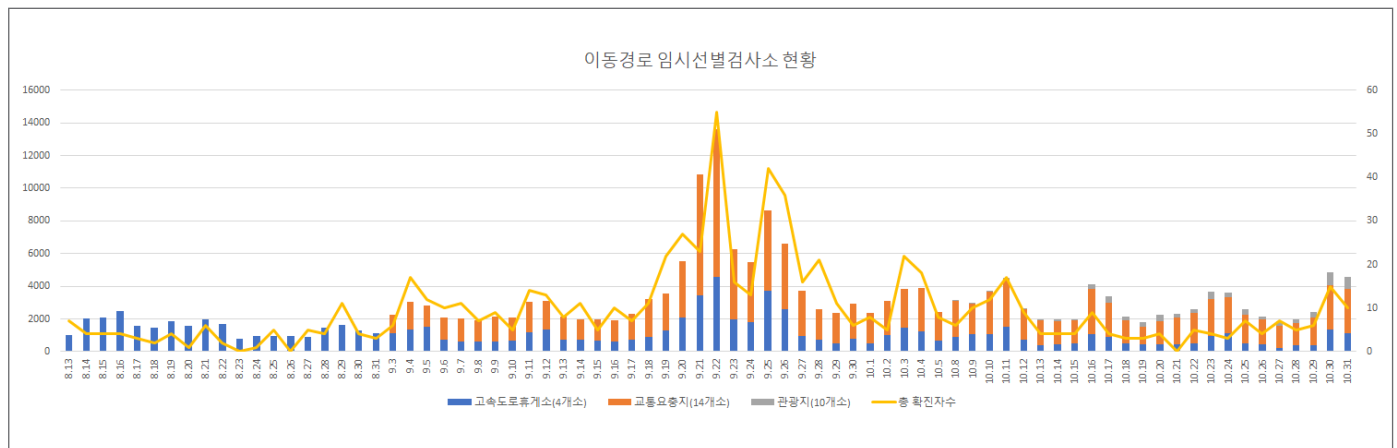


그림 2. 교통 요충지 및 관광지 임시선별검사소 검사 건수 및 확진자 수 현황(8.13.~10.31.)

맺는 말

교통 요충지 및 관광지 임시선별검사소는 국내에서 현재까지 코로나19의 4차 대유행에도 불구하고 여름 휴가철, 추석 연휴, 가을 단풍철을 맞아 국민들의 지역간 이동 및 고속도로 통행량 증가하였다. 귀경 시 지역사회로의 코로나19 확산이 우려되는 상황

속에서 복귀 경로에 새롭게 임시선별검사소를 설치하여 검사소 방문을 유도함으로써, 물리적 접근성 향상 및 선제적인 검사로 무증상자 대상 진단검사를 확대하는데 기여했다.

고속도로휴게소, 철도역사, 버스터미널 등 전국 주요 교통 요충지(17개소) 및 국립공원 등 주요 관광지(10개소)에 임시선별검사소 설치하여 대규모의 인구 이동시 검사 접근성 제고

및 지역사회 코로나 확산 방지를 위한 선제적 검사에 기여했으며, 78일간(2021.8.13.~10.31.) 총 222,857(일평균 2,857건) 검사하여 730명 확진(0.33%)으로 무증상자 78%(567명)를 발견하여 휴가 후 업무 복귀전 숨은 무증상 감염자를 선제적으로 찾아내는 성과를 보였다. 또한, 긴 대기 없이 신속한 검사를 가능하게 하였고, 검사를 위한 추가 이동 없이 귀경동선 내에서 검사가 가능하여 다수 검사 참여 및 지역사회 복귀전 검사결과 통보(익일 오전) 등 코로나와 함께하는 단계적 일상회복에서 필요한 임시선별검사소 운영법을 제시하는 성과를 보였다.

추가적으로 교통 요충지 및 관광지 임시선별검사소를 운영하기 위해 지자체(관할 보건소 운영총괄, 17개 시도 확진자 실거주지 기반 운영지원), 국토부(도로공사, 철도공사 등 부지 및 인력 제공), 환경부(국립공원공단 등 부지 제공), 중수본(의료인력지원), 방대본(진단검사비, 운영지침, 운영지원), 행안부(특별교부세 등 운영비 지원), 국방부(행정인력지원) 등의 적극적인 지원으로 운영하여 각 부처간 우수 협업사례로 평가된다. 특히, 여름철 폭염으로 고속도로 휴게소에는 소방청, 경찰청에서 의료진의 별도 휴식공간 마련 및 피로 회복을 위해 이동식 회복지원차량(버스 등)을 지원하여 K방역의 우수사례로 해외언론에도 보도되었다.

앞으로도 단계적 일상회복 영향으로 국민들의 이동량은 크게 증가할 것으로 예상되며, 이에 따른 관리대책으로 코로나19 유행상황을 고려해 진단검사가 필요한 곳에 임시선별검사소를 설치하여 적극적으로 관리할 계획이다. 예방접종이 속도를 내고 집단면역 달성 전까지 지역사회 유입·전파차단을 위한 진단검사 강화로 집단면역 달성과 일상 회복이라는 국민적 염원을 조기 실현하는데 도움이 되도록 지속적인 노력을 기울일 예정이다.

① 이전에 알려진 내용은?

코로나19는 감염자의 호흡기를 통한 비말 등을 통하여 전파되므로, 이동량의 증가가 발생량 증가의 위험요인이 되므로 이동 경로에서의 적극적이고 선제적인 검사로 전파 차단이 중요하다.

② 새로이 알게 된 내용은?

사람의 이동량 증가에 따른 임시선별검사소 검사 건수 및 확진자 수 증가가 동일하게 나타났다.

③ 시사점은?

현재까지 지속되는 코로나19 감염증 발생 상황속에서 단계적 일상회복 영향으로 이동량은 지속적으로 크게 증가할 것으로 예상되며, 이동량이 많은 요충지에 임시선별검사소를 적극 설치하여 관리하는 것이 유효한 관리대책으로 생각된다.

참고문헌

1. 중앙방역대책본부 및 중앙사고수습본부, 코로나19 대응지침(지자체용) 제10-2판, 2021
2. 중앙방역대책본부 및 중앙사고수습본부, 코로나바이러스감염증-19 임시선별검사소 운영 안내(제 1-3판), 2021

감염동물실험 위해관리

질병관리청 생물안전평가과 박건재, 신정화, 신형섭*

*교신저자 : episode@korea.kr, 043-719-8040

최근 중증급성호흡기증후군(Severe Acute Respiratory Syndrome, SARS), 중증호흡기증후군(Middle East Respiratory Syndrome, MERS), 코로나바이러스감염증-19(Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2, SARS-CoV-2) 등 해외 유입 감염병의 유행으로 실험동물을 이용한 인체 유래 검체의 질병 진단, 특성 분석 및 유행 감시·조사 등과 함께 감염병 연구, 병원성 평가, 백신 개발 연구 등의 수요가 증가하고 있다. 이러한 감염동물실험은 보다 강화된 생물안전과 엄격한 보안 기준이 적용되는 “동물이용 생물안전 3등급 연구시설(Animal Biosafety Level 3, ABL3)”에서 수행하여야 한다.

질병관리청 ABL3 시설에서는 감염동물실험 종사자 약 120여 명이 실험동물을 이용한 감염병의 진단, 감시 및 연구 등의 업무를 수행하고 있으며, 최근에는 SARS-CoV-2 바이러스의 대유행과 관련하여 마우스, 페럿 등을 이용한 감염동물실험이 증가하고 있다. 인체 위해성이 높은 감염병 병원체를 취급하는 연구실에서는 연구활동 종사자의 실수 또는 장비·설비의 오류로 인하여 실험실 획득 감염사고 및 병원체의 유출 사고가 발생할 수 있으므로, 연구수행자를 보호하고 안전한 연구실 환경을 조성하기 위해서는 체계적인 생물안전 위해관리와 운영이 필수적이다.

“생물안전(biosafety)”이란 생물체 등을 취급함으로써 초래될 가능성이 있는 위험으로부터 연구활동 종사자와 국민의 건강을 보호하기 위하여 적절한 지식과 기술 등의 제반 제도 마련 및 안전장비·시설 등의 물리적 장치 등을 갖추는 포괄적 행위를 의미한다. 생물재해란 병원체로 인하여 발생할 수 있는 사고 및 피해로 실험실 획득 감염과 지역사회로의 감염 확산 등이 포함된다. 이러한 감염동물 실험시설로부터의 생물재해를 방지함으로써 연구활동 종사자와 국민의 건강한 삶을 보장하고 안전한 환경을 유지하는 것이 생물안전의 목표이다.

질병관리청 ABL3 시설은 안전하고 효율적인 운영을 위해서 체계적인 감염동물실험 위해관리 절차를 구축·운영하고 있다. 이를 위해 ABL3 시설이 갖추어야 하는 필수조건으로 감염동물실험이 실시되는 위험구역은 시설 외부와 비교하여 단계적인 음압과 밀폐를 유지해야 하며, 단위 시설에 여러 개의 구역이 존재하는 경우 각 구역의 실험실별로 순차적으로 더 낮은 음압을 설정하여 실간 차압을 유지하여야 한다. 병원체를 포함하여 생물안전 위해물질을 취급하는 ABL3 시설 내에서 동물실험이 종료되면, 사용한 실험실을 훈증 소독하고 사육장비 및 기타 장비들을 적합한 살균·소독제를 이용하여 세척 및 멸균하는 등 적절한 방법으로 청정화 작업을 한다. 밀폐구역 내부의 벽체 및 바닥 등 또한 생물안전 위해물질이 잔류할 수 있으므로, 병원체별 적합한 멸균·소독제(과산화수소수, 알코올, 염소계 소독제 등)를 이용하여 청정화 작업을 하고, 이러한 멸균·소독제에 대하여 성능과 형태의 변형이 발생하지 않는 재질로 마감해야 한다. 특히 벽체 등을 클린 패널로 마감하는 경우에는 훈증소독과정 중 소독액에 의한 부식·마모 등의 손상을 방지할 수 있도록 표면에 불소도장 등의 처리가 되어있어야 한다.

감염동물 사육 시 실험동물의 날숨에 포함된 병원체를 여과하기 위해 별도의 헤파필터를 장착한 급·배기 시스템이 포함된 밀폐(Isolated) 동물사육장치(별도 덕트 연결)를 사용하고, 실험동물 사육 상자(케이지)는 동물의 움직임 등에 의해 뚜껑이 쉽게 열리지 않고 케이지 내부의 면이 매끈하여 청소가 쉽고 화학 소독이나 고온멸균으로 인한 재질의 변형이 없어야 한다. 각 사육실 출입구에는 탈출방지설비를 설치하여

사육장비에서 탈출한 실험동물이 해당 실험실을 벗어날 수 없도록 해야 한다.

ABL3 시설에서는 실험동물을 직접 취급할 때, 교상·할렘 등으로 인한 감염사고가 발생할 수 있으므로, 감염동물을 보정 및 투여 시 동물을 포셉·비커·보정틀 등의 실험기구를 이용하고, 생물안전 위해물질을 실험동물에 투여하거나 증상을 관찰할 경우에는 실험동물의 종별 특성과 실험의 목적에 맞는 기구와 방법을 선택하여 적용해야 한다. 생물안전 위해물질이 들어있는 주사기를 취급할 경우에는 실수로 실험자의 몸을 찌르지 않도록 반드시 찔림 방지 장갑을 착용하고, 사전에 실험동물의 보정과 투여에 대한 교육 및 훈련을 이수한 숙련자가 실시해야 한다.

감염 동물실험이 종료되어 안락사 및 감염동물의 사체를 폐기할 경우, 밀폐된 챔버에 적정 수의 실험동물을 넣은 후 실험동물이 고통을 겪지 않도록 이산화탄소(CO₂)의 농도를 점진적으로 증가시키고 실험동물이 완전히 폐사할 때까지 방치해야 한다. 전통적으로 사용되어 왔던 설치류에 대한 경추탈골 또는 단두법에 의한 안락사는 동물실험윤리위원회(Institutional Animal Care and Use Committee, IACUC)에서 과학적 필요성을 인정하여 승인한 경우에 한하여 수행할 수 있으며, 확실하고 안정된 기술을 보유한 자에 의해 실시되어야 한다.

감염동물 취급 시 호흡보호구(방진 1급, KF94, N95 등급 또는 동급 이상의 호흡보호구[PAPR 등]), 전신보호복, 보안면(고글 또는 안면보호구), 장갑(2중), 덧신, 보호장비(찔림, 물림 방지 장갑 및 안전 주사기 등) 등의 개인보호구를 적절하게 선택하여 착용해야 한다. 개인보호구는 연구수행자를 생물안전 사고로부터 보호할 수 있는 기본적인 안전장구로 병원체의 특성, 취급 실험동물 및 실험방법 등을 고려하여 적합한 기능을 갖추고 있는 개인보호구를 선택해야 한다.

질병관리청 ABL3 시설에서는 앞으로도 체계적인 생물안전 위해 운영·관리를 통해 연구자와 지역사회를 보호하기 위한 생물안전을 확보할 것이다. 생물안전평가과에서는 안전·위해 관리를 위하여 지속적인 가이드를 발간하여 원활한 감염병 실험·연구를 통해 국민의 안전한 일상을 회복할 수 있도록 노력할 것이다.

두창 백신과 백신니아 바이러스

질병관리청 감염병진단분석국 고위험병원체분석과 신화철, 최명민, 이화중, 이기은*

* 교신저자 : gerhie@korea.kr, 043-719-8270

초 록

두창 백신의 백신주(Vaccine strain)로 사용되는 백신니아 바이러스(Vaccinia virus)는 올소포스바이러스(Orthopoxvirus)속 포스바이러스과(Poxviridae)에 속하며 외막이 있으며 이중가닥의 DNA 유전체를 가지고 있다. 우리나라에서도 비교적 이른 시기에 두창 백신을 국가 예방접종 프로그램에 포함하여 1954년부터 국가적 차원에서 백신접종을 시작하였고, 세계적으로도 세계보건기구(World Health Organization, WHO) 주도 하에 1967년부터 두창 박멸 캠페인을 통해 두창 백신 예방접종이 활성화되고 두창의 발생이 줄었다. 이후 1980년 WHO는 두창 박멸을 선언하였으며, 두창 백신의 대규모 접종은 중단되었다. 현재까지 개발된 두창 백신은 1세대부터 4세대까지 네 가지 세대로 분류되고 있으며, 이에 사용되는 백신니아 바이러스는 큰 크기의 유전체를 가지고 있어 여러 개의 외래 유전자를 삽입하여 운반할 수 있으며, 면역원성이 높고 안정하여 다른 감염병이나 항암 백신의 벡터로써 장점을 가지고 있다. 따라서 두창이 박멸된 이후에도 백신니아 바이러스를 벡터로 이용하여 다양한 감염병 백신 및 악성종양 치료용 백신의 개발을 위한 연구 및 이용이 지속되고 있다. 이에 이 글에서는 국내외 두창 백신 및 백신주 개발의 역사와 백신니아 바이러스를 벡터로써 이용한 사례에 대하여 소개하였다.

주요 검색어 : 두창 백신, 백신니아 바이러스, 벡터

들어가는 말

두창 백신은 인류가 개발한 가장 성공적인 백신 중 하나로 ‘두창 바이러스(Variola virus)’의 감염에 의해 발생하는 두창(Smallpox)의 박멸에 크게 기여하였다. 한편 두창 백신에 사용되는 백신니아 바이러스(Vaccinia virus)는 올소포스바이러스(Orthopoxvirus)속 포스바이러스과(Poxviridae)에 속하며, 외피가 있으며 이중가닥 DNA를 가지고 있다. 백신니아 바이러스를 비롯하여 우두(Cowpox), 원숭이독(Monkeypox) 및 두창 바이러스는 모두 올소포스바이러스속에 포함되어 있다. 이러한 올소포스바이러스는 지구상에 존재하는 가장 큰 바이러스 중 하나로 벽돌 모양에 직경이 약 200~300 nm 이며, 수 백개의 폴리펩타이드를 암호화하는 140~300 kb의 선형 이중가닥의 DNA 유전체를 가지고 있다[1,2]. 또한, 이들 바이러스는 감염된 숙주

세포로부터 방출되는 비리온(Virion)으로 숙주 세포에서 유래한 외막으로 둘러 쌓인 형태의 EEV (External Enveloped Virion), 세포 내부에서 존재하는 비리온인 IMV (Intracellular Mature Virion)의 크게 두 가지 형태로 존재한다. 이러한 특징의 올소포스바이러스속 바이러스 중 백신니아 바이러스는 두창 백신으로 사용 시 높은 면역원성을 나타내며, 두창 바이러스에 대한 높은 수준의 체액성 면역반응과 세포 매개 면역반응을 유도하여 성공적인 백신 효과를 보인다. 이러한 백신니아 바이러스 두창 백신 접종 캠페인으로 1970년대 후반 두창이 전 세계적으로 박멸되었다. 두창의 퇴치와 함께 대부분의 나라에서는 ‘1970년~1980년’ 인구집단에 대한 대규모 두창 백신 접종 프로그램을 중단하였다. 그러나 이후에도 백신니아 바이러스를 이용한 두창 백신 접종은 생물테러에 대비하여 초동대응 요원과 올소포스바이러스를 연구하는 실험실 종사자들에게 지속적으로 이루어지고 있다[3]. 또한, 백신니아

바이러스의 높은 면역원성과 안정성으로 인해 다양한 감염병에 대한 백신 및 항암 백신의 개발을 위한 벡터로 이용하고자 하는 연구가 활발하게 이루어지고 있다[4]. 이에 이 글에서는 두창 백신 및 백신니아 바이러스를 이용한 두창 백신주(Smallpox vaccine strain) 개발의 역사와 백신니아 바이러스를 항원 벡터로서 활용한 연구동향에 대하여 소개하고자 한다.

몸 말

1. 두창 백신의 역사

우리나라 최초의 두창 백신 사례는 1780년에 박제가에 의해 두창 환자의 가피(괴사딱지)로 만든 두창 백신을 접종한 것에서 찾을 수 있으며, 1835년 정약용은 우두 환부에서 채취한 물질을 두창 백신 접종에 사용하였다. 그러나 접종에 대한 이러한 방식의 백신 접종은 널리 보급되지 않았다. 1880년도에 이르러서야 지식영이 두창 예방접종을 도입하고 서울에 백신 생산소를 설립하였다. 1882년에 우리나라 최초의 국가 예방접종 사업인 ‘두창 예방접종 캠페인’을 시작하였고, 1912년 정부는 위생국을 설치하고 세균과에서 두창 백신 생산에 대한 업무를 담당하게 되었다. 1954년에는 전염병 예방법이 제정되어 8개 감염병에 대한 백신 접종을 국가 예방접종으로 지정하여 의무화하였다. 두창 예방접종 캠페인의 결과로 두창 발생 사례의 수가 급격히 감소하였고, 국내에서는 1961년에 마지막 환자 발생 사례가 보고되었다. 따라서

우리나라에서는 1979년 두창 백신 예방접종을 중단하였고(표 1), 1980년 세계보건기구(World Health Organization, WHO)는 두창 박멸을 선언하였다. 이후 전 세계적으로 대부분의 나라에서 인구집단에 대한 대규모 두창 백신 접종을 진행하지 않았다. 그러나 두창 바이러스와 유사한 올소포스바이러스에 대한 잠재적인 노출 가능성이 있는 올소포스바이러스 관련 연구 종사자 및 두창 바이러스를 이용한 생물테러발생 대비 초동대응 요원에 대한 소규모 두창 백신 접종은 지속적으로 이루어지고 있다. 두창 백신의 대규모 접종이 중단된 이후에도, 두창 백신의 부작용을 낮추고 안전성을 높이기 위한 백신주(백신니아 바이러스)의 개발 및 다른 감염병 및 항암 백신 개발을 위한 벡터로서 활용하기 위한 백신니아 바이러스 연구는 지속되고 있다.

2. 두창 백신의 세대별 분류

두창 백신의 생산을 위해 다양한 백신니아 바이러스주(Vaccinia viral strain)가 백신주로 개발되어 왔으며, 네 개의 세대로 분류된다. 각 세대 백신 및 백신주의 세대 분류는 제조방식 또는 약독화 방식의 차이로 구분되며(표 2), 이러한 차이는 백신니아 바이러스를 벡터로 활용하여 다른 감염병 및 항암 백신을 개발할 때 중요한 요인이다.

1) 1세대 및 2세대 두창 백신

1세대와 2세대 백신은 제조 방법의 차이로 구분된다. 1세대 백신은 송아지, 양 또는 버팔로의 피부나 림프에서 배양하여 제조된 백신으로 동물의 피부에 노출되어 있던 다른 박테리아나 바이러스가

표 1. 국내 두창 백신의 역사[4]

연도	사건
1780	천연두 환자의 가피를 이용한 최초 백신 접종
1835	우두 환부에서 채취물을 이용한 백신 접종
1880	두창 백신 생산소 개소
1882	전라도 두창 예방접종사무소 개설
1895	두창 예방접종에 대한 규제 도입
1912	위생국 신설, 세균과에서 두창 백신 생산 담당
1954	전염병 예방법 제정. 8대 전염병은 법으로 국가 예방접종 프로그램에 포함
1979	두창 박멸에 의한 두창 백신 예방접종 중단

표 2. 두창 백신의 세대별 분류[5]

세대	특징	이전 세대와 차이점	백신주	모백신주
1세대	송아지 림프에서 제조된 백신주	-	Ikeda	-
			NYCBH	-
			CV1-78	-
			Lister(Elstree)	-
			EM63	NYCBH
			Dairen-I	-
2세대	조직 배양 시스템을 이용하여 제조된 백신주	제조 방법	ACAM1000	NYCBH
			ACAM2000	ACAM1000
3세대	고도로 약독화된 백신주	독성 유무	LC16	Lister
			DIs	Dairen-I
			MVA	Ankara
			LC16m8	LC16
4세대	조직 배양에서 다중 계대에 의해 고도로 약독화된 백신주	약독화 방법	LC16m8Δ	LC16m8
			NYVAC	Copenhagen
			MVTT	Tian Tan
			E3L deletion mutant	-

오염될 수 있다. 이러한 단점을 개선하고자 2세대 백신은 1960년대 후반 무균적으로 배양한 토끼 신장 세포(Primary rabbit kidney cells)에 백시니아 바이러스 리스터주(Lister strain)를 접종하여 처음 제조되었다. 대부분의 2세대 백신은 송아지에서 제조된 종자 바이러스(Seed virus)인 1세대 백신주를 사용하여 제조되었으며, 2세대 백신인 ACAM1000은 1세대 백신인 Dryvax (NYCBH)를 MRC-5 세포에 접종한 후 파생된 여러 클론 바이러스(Clone virus)로부터 생산되었으며, ACAM2000은 2000년대 대규모로 배양된 베로 세포(Vero cell)에 ACAM1000 Master virus seed를 접종하여 생산하였다. ACAM1000, 2000은 생물테러 등에 대비하기 위해 개발 및 생산을 진행하였으나, ACAM2000 백신의 경우엔 심근염같은 부작용이 나타나 수 있는 문제가 있다.

2) 3세대 두창 백신

두창 1세대 및 2세대 백신은 접종자에게서 여러 가지 부작용이 나타날 수 있는 단점이 있다. 1세대 백신에서 2세대 백신으로 제조공정에 무균 배양(Germ-free condition)의 개념을 적용했음에도 불구하고 생산된 백신 접종 후 다양한 이상 반응의 발생이 개선되지

않았다. 1세대 또는 2세대 두창 백신을 접종한 개인의 일반적인 이상 반응은 접종 부위의 경미한 통증이 발생하지만, 중증인 경우, 38.8℃ 이상의 발열, 전신에 나타나는 백신성 습진, 전신 우두, 진행성 백시니아증, 심근염 및 뇌염 등의 심각한 부작용이 나타날 수 있다. 이는 보다 안전한 두창 백신 개발에 대한 수요를 만들었다. 3세대 백신은 종자 바이러스의 독성 유무와 정도의 차이로 2세대 백신과 구별할 수 있다. 현재까지 두창 3세대 백신주가 안전성의 측면에서 가장 효과적인 백신으로 알려져 있다. 3세대 백신주에는 변형된 Ankara (MVA) 및 LC16m8이 포함되어 있다. 이러한 3세대 백신주인 MVA와 LC16m8 유전체는 모두 Bacterial Artificial Chromosome (BAC)에 클로닝되어 대장균 속에서 플라스미드의 형태로 유지되어 있어, 필요시 유전자 조작 및 백신주의 생산에 사용할 수 있다. BAC 플라스미드는 분자생물학 및 유전학의 최신 기술을 사용하여 이들 백시니아 바이러스 유전자의 조작을 용이하게 할 수 있어 다른 감염병 백신 개발 시에 벡터로 사용될 가능성을 갖게 한다.

3) 4세대 두창 백신

3세대 두창 백신과 유사하게 4세대 두창 백신은 고도로

약독화된 표현형을 갖는다. 4세대 백신주로 사용하는 백시니아 바이러스는 분자생물학 및 바이러스학의 지식과 기술을 기반으로 개발되었다. 3세대 백신주의 개발이 백시니아 바이러스의 다회의 계대배양(Multiple passages)을 진행하는 동안 우연히 발생하는 유전자 돌연변이에 의존하였던 것과는 대조적으로 4세대 백신주들은 백시니아 바이러스의 병원성 등과 관련된 특정 유전자를 분자생물학적 방법을 통해 의도적으로 조작하여 항원성은 유지하되 병원성만 낮춘 것으로, Vaccinia Tian Tan 및 E3L 결실 돌연변이를 통해 제조된 백신주 등이 보고되었다.

3. 백시니아 바이러스의 벡터로 이용

백시니아 바이러스가 속하는 올소포스바이러스들은 큰 크기의 유전체를 가지고 있어 다른 감염병 병원체의 항원 유전자와 같은 외래 유전자를 여러 개 삽입하여 운반할 수 있다. 또한, 백시니아 바이러스는 DNA 유전체를 가지고 있어 RNA 바이러스에 비해 돌연변이 발생의 빈도가 낮아 안정적이다. 그리고 백시니아 바이러스는 숙주 세포의 세포질에서만 전사와 증식을 하기 때문에 백시니아 바이러스 유전자가 숙주 세포의 유전자에 삽입되어 문제를 일으킬 위험성도 없다. 이러한 특성과 함께 백시니아 바이러스에 숙주 면역 회피(Immune escaping) 전략과 관련된 유전자를 결실시켜 면역원성을 향상시키면, 다른 감염병 및 악성 종양을 치료하는 백신을 개발할 때 벡터로 유용하게 사용될 수 있다[6].

백시니아 바이러스 벡터를 이용하여 감염병 백신을 개발한 최초의 사례는 수의용 백신으로, 코펜하겐주 백시니아 바이러스(Copenhagen thymidine kinase gene deletion strain)에 광견병 바이러스 당단백질 G (Rabies virus glycoprotein G) 유전자를 도입하여 발현하게 만든 Raboral V-RG® (Meria)이다. 이 백신은 경구용으로 먹이(미끼)와 함께 사용하며 서유럽 국가를 비롯한 미국 내에서 붉은 여우, 코요테 및 너구리에서 광견병 발병을 억제하는 효과를 나타냈다. 티미딘 키나아제(Thymidine kinase)의 결실은 백시니아 바이러스를 약독화 시키지만, 바이러스의 복제 능력에는 영향을 주지 않아 부작용으로 심각한 감염을 일으킬 수 있는 제한점이 나타났다[6]. 한편 고위험 바이러스성 출혈열에 대한

재조합 백시니아 바이러스 기반의 백신도 다양하게 연구되어 감염에 대한 방어능을 동물실험을 통해 확인한 사례들이 있다[5].

백시니아 바이러스 벡터를 이용하여 종양치료제로 개발한 사례로는 전립선 특이항원(Prostate-specific antigen, PSA)과 T-세포 자극 인자(Co-stimulatory factor)를 발현하는 재조합 백시니아 바이러스를 제작하고 전립선암 환자를 대상으로 한 임상 시험을 한 사례가 있다. 임상 시험 결과 3년 생존율의 경우 백신을 투여한 그룹이 위약을 투여한 그룹보다 높은 생존율을 나타냈다[6].

맺는 말

1세대와 2세대 백신 접종에 의해 성공적으로 두창이 지구상에서 박멸된 이후에 인구집단에 대한 대규모 백신 접종은 중단되었지만, 생물테러 대응 요원과 실험실 종사자를 대상으로 한 소규모의 두창 백신 접종은 지속되고 있다. 이에 1, 2세대 두창 백신의 부작용과 독성을 줄이기 위해 세포생물학 및 분자생물학적인 방법을 통해 3, 4세대 백신이 개발되었다. 두창 백신의 제조에 사용되는 백시니아 바이러스는 유전적으로 안정하고 외래 유전자의 도입이 비교적 쉽기 때문에 다른 감염병 백신 및 악성종양의 치료를 위한 백신의 개발에 벡터로 활용될 수 있는 여러 가지 장점을 가지고 있다. 특히 3세대 두창 백신에 사용되는 백시니아 바이러스는 약독화되어 있어 병원성이 낮고 이들의 유전체는 BAC (Bacterial Artificial Chromosome)에 클로닝되어 플라스미드의 형태로 대장균에 보관할 수 있어, 유전자의 도입 및 조작이 용이하여 다양한 감염병이나 악성 종양의 치료용 백신의 개발에 활발하게 이용될 수 있을 것으로 생각한다.

① 이전에 알려진 내용은?

두창은 두창 백신의 접종을 통해 박멸되었으며, 주로 1, 2세대 두창 백신이 이러한 두창 퇴치에 크게 기여하였다. 그러나 두창의 박멸 이후에도 1, 2세대 백신이 갖는 부작용을 낮추기 위해 계대배양이나 분자유전학적 방법을 통해 병원성은 약독화되고 면역원성은 유지하고 있는 3, 4세대 백신이 개발되었다.

② 새로이 알게 된 내용은?

백시니아 바이러스는 두창 백신의 제조에 이용될 뿐만 아니라, 유전적으로 안정적이며 안전하고 외래 유전자의 도입이 용이하여 바이러스 벡터로써 다양한 감염병 백신 및 악성 종양의 치료에 사용할 수 있는 백신 개발에 이용될 수 있다.

③ 시사점은?

특히 백시니아-BAC 시스템(백시니아 바이러스 유전체에 유전자를 BAC에 클로닝하여 대장균에 보관할 수 있는 기술)은 유전자 도입 및 조작(Manipulation)을 편리하게 하기 때문에 백시니아 바이러스 벡터를 이용한 다양한 감염병 백신 및 난치성 종양의 치료용 백신의 개발을 가속화 시킬 수 있을 것으로 생각한다.

참고문헌

1. 최명민, 박덕범, 박옥규, 강병학, 이기은. 두창의 특징과 감별 진단 소개, 주간 건강과 질병 2020;13(8):412-419.
2. 질병관리본부 병원체 생물안전정보집(제 2·3·4위험군). 2020.
3. Panicali D, Davis SW, Weinberg RL, Paoletti E. Construction of live vaccines by using genetically engineered poxviruses: biological activity of recombinant vaccinia virus expressing influenza virus hemagglutinin, Proc Natl Acad Sci U S A, 1983;80:5364-8.
4. Myoung-don Oh, Jong-Koo Lee, Milestones in history of adult vaccination in Korea, 2012, Clin Exp Vaccine Res 2012;1:9-17
5. Tomoki Yoshikawa, Third-generation smallpox vaccine strain-based recombinant vaccines for viral hemorrhagic fevers, 2021, Vaccine 39(2021) 6174-6181
6. Stephen R Walsh, Raphael Dolin, Vaccinia viruses: vaccines against smallpox and vectors against infectious diseases and tumors, 2011, Expert Rev Vaccines, 2011 Aug;10(8):1221-40.

Abstract

Smallpox vaccine and Vaccinia virus

Hwachul Shin, Hwajung Yi, Myung-Min Choi, Gi-Eun Rhie

Division of high risk pathogens, Bureau of Infectious Disease Diagnosis Control, Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA)

Vaccinia viruses have been used as vaccine strains for smallpox vaccines. They belong to the *Orthopoxvirus* genus and *Poxviridae*, which are enveloped and have a double-stranded DNA genome. In Republic of Korea, the smallpox vaccine was included in the national vaccination program and the vaccination was started at the national level in 1954. World Health Organization (WHO) coordinated a global smallpox eradication campaign in 1967 with the aim of promoting the vaccination. After widespread immunization and surveillance, the incidence of smallpox dropped dramatically. In 1980, the WHO declared the eradication of smallpox worldwide, and large-scale vaccination of the vaccine was discontinued. To date, smallpox vaccines are classified into four generations, from the 1st to the 4th generation with differences of manufacturing method and the degree of attenuation of vaccine strains (vaccinia viruses). The vaccinia viruses used for smallpox vaccines have a large-sized genome, so it can be inserted and manipulated by foreign genes of large sizes such as genes coding antigens of viruses and bacteria. The vaccinia virus DNA genome is stable with low incidence of mutations. Therefore, it is generally accepted that since vaccinia viruses act as a vector they can be used for vaccine development of other infectious diseases or anti-cancer vaccines. Thus, this article described the history of smallpox vaccines and uses of vaccinia viruses as a viral vector.

Keywords: Smallpox vaccine, Vaccinia virus, Vector

Table 1. History of smallpox vaccination in the Republic of Korea [4]

Year	Events
1780	Initial vaccination in the Republic of Korea: smallpox vaccine made of crusts from smallpox patients
1835	Inoculation of vaccines made of materials taken from lesions of cowpox
1880	Establishment of a vaccine production site in Seoul
1882	Opening an office for smallpox vaccination in Jeolla Province
1895	Regulation on smallpox vaccination introduced
1912	Department of Hygiene established and vaccines produced by Division of Bacteriology
1954	Prevention of Contagious Diseases Act legislated; The eight communicable diseases were included by the law into National Immunization Program
1979	Smallpox Vaccination discontinued since January 1979

Table 2. Classification of smallpox vaccine by generation [5]

Generation	Characteristic	Discrimination from previous generation	Virus strain	Parental strain
First	Strains manufactured from calf-lymph	-	Ikeda	-
			NYCBH	-
			CV1-78	-
			Lister(Elstree)	-
			EM63	NYCBH
Second	Strains manufactured using a tissue-culture system	Manufacturing method	Dairen-I	-
			ACAM1000	NYCBH
			ACAM2000	ACAM1000
Third	Highly attenuated strains achieved	Virulence	LC16	Lister
			DIs	Dairen-I
			MVA	Ankara
			LC16m8	LC16
Fourth	By multiple passages in a tissue culture Highly attenuated strains achieved	Approach for attenuation	LC16m8Δ	LC16m8
			NYVAC	Copenhagen
			MVTT	Tian Tan
			E3L deletion mutant	-

신장질환에서 크레아티닌 검사의 의의와 표준화의 필요성 및 현황

울산대학교 의과대학 진단검사의학과 홍진영, 구현정, 이우창, 전사일*, 민원기

한림대학교 의과대학 진단검사의학과 조은정

이화여자대학교 의과대학 진단검사의학과 정태동

*교신저자 : sailchun@gmail.com, 02-3010-4513

초 록

신장은 체내 항상성 유지에 중요하며, 신기능 감소는 다양한 질환의 이환율과 사망률을 높일 수 있으며 많은 의료비용의 지출을 야기한다. 대부분의 신장질환은 임상 경과가 진행되는 동안 무증상인 경우가 많으므로 신기능의 이상 유무와 그 정도를 평가할 수 있는 검사를 적절히 활용하여야 한다. 전반적인 신기능 평가에 사용하는 가장 좋은 단일 지표에는 사구체여과율(GFR)이 있는데, 이는 직접 측정할 수 없기 때문에 외인성 물질을 이용하여 간접적으로 측정하거나, 내인성 물질을 이용하여 추정하여야 한다. 현재 추정사구체여과율(eGFR) 계산에 가장 널리 이용되고 있는 물질은 크레아티닌이다.

신장질환 관련 국제 비영리 기관인 KDIGO에서 2012년에 발간한 임상 지침에 따르면 혈중 크레아티닌 농도와 함께 성인에서 CKD-EPI 공식을 사용한 eGFR값을 함께 보고하도록 권고하고 있다. 현재 사용되는 크레아티닌 검사법은 전통적인 Jaffe 반응을 기반으로 한 검사법들과 여러 단계의 효소반응을 이용하여 크레아티닌을 측정하는 효소법이 있다. 이러한 크레아티닌 측정법의 다양성은 eGFR 값에 영향을 미칠 수 있기 때문에, 크레아티닌 검사의 질 관리와 검사법 간의 표준화가 정확한 신기능 예측에 중요한 요소로 작용한다.

크레아티닌 측정법의 검사실 간 차이를 줄이고, 보다 정확한 GFR 추정을 위하여 여러 국제기구의 공조로 국제적인 크레아티닌 표준화 프로그램이 설립되어 운영되고 있다. 국제 권고안에서는 임상검사실에서 크레아티닌 측정법과 eGFR 계산식에 대하여 표준 검사법인 IDMS에 측정 소급성이 있는 보정물질을 사용한 검사법 및 계산식을 사용하도록 권고하고 있다.

질병관리청에서는 검사의 표준화 향상을 위하여 국가 진단의학표준검사실을 설립하여 운영하고 있고, 진단의학표준검사실의 주도로 크레아티닌 검사의 표준화를 위하여 정확도 기반 수행능 평가와 제품 품질 평가 사업을 시행하여 크레아티닌 표준화의 현황을 평가하고 검사에 참여하는 각 주체로 하여금 표준화를 위한 노력을 기울이도록 독려하고 있다. 향후 국내 크레아티닌 검사의 표준화 향상을 위해 관련 전문 학술단체의 적극적인 협조와 국가 차원의 지원과 노력이 지속적으로 필요할 것으로 사료된다.

주요 검색어 : 크레아티닌, 추정사구체여과율, 표준화

들어가는 말

신장은 사구체의 혈액 여과, 세노관의 선택적 흡수나 분비 등을 통해 체액, 전해질 및 산-염기 상태를 조절하며 혈중 노폐물을 제거하는 역할을 하는 장기로, 체내 항상성 유지에

중요하다. 또한, 신장은 호르몬의 생산, 조절 및 대사 등 내분비 기능에도 관여하고 있다. 신기능 감소는 다양한 질환의 이환율 및 사망률 증가와 밀접한 관련이 있다. 만성신질환(만성콩팥병)은 전 세계적으로 유병률이 높고, 이로 인해 많은 의료비 지출을 야기하는 대표적인 만성질환이다. 건강보험심사평가원 자료에

의하면 우리나라에서 만성신질환의 연도별 환자 수는 2016년 189,691명에서 2020년 259,116명으로 증가하는 추세를 보이고 있다. 또한, 2020년 만성신장병에 지출된 요양급여비용 총액은 약 2조 1147억 원으로 전체 요양급여비용의 약 2.4%가량을 차지하여 국내에서도 만성신장병에 많은 의료비용이 사용되고 있다[2]. 대부분의 신장질환은 임상 경과가 진행되는 동안 무증상인 경우가 많고 추정사구체여과율(estimated glomerular filtration rate, eGFR)이 15 mL/min/1.73m² 미만인 만성신질환 말기(stage 5)에도 가려움증, 근육통, 요통, 소변 부종 등 비특이적인 증상만 나타나는 경우가 많다. 따라서 신기능의 이상 유무와 정도를 평가할 수 있는 검사를 적절히 활용하는 것이 중요하다.

사구체여과율(glomerular filtration rate, GFR)은 전반적인 신기능 평가에 사용하는 가장 좋은 단일 지표이며, 급성신손상 및 만성신질환의 진단, 단계 분류 및 예후 예측 등에 사용된다. GFR은 혈장의 유속이므로 직접 측정할 수 없고 외인성 물질을 이용하여 간접적으로 GFR을 측정하거나, 또는 내인성 물질을 이용하여 GFR을 추정하는 두 가지 방법을 사용한다. GFR 측정에 이용되는 외인성 물질에는 inulin, iohexol, radioactive material 등이 있으며, 이러한 외인성 물질을 사용하는 것은 GFR 측정방법의 계통적 분류에서 gold standard 또는 silver standard에 해당한다. 그러나 이러한 외인성 물질을 이용하여 GFR을 측정하기 위해서는 환자에게 외인성 물질을 주입해야 하고, 여러 번의 혈액 또는 소변 검체 채취가 필요하고, 또한 검사 과정이 복잡하고 많은 인력이 소모되어 임상검사실에서 보편적으로 사용하는데 제한점이 있다.

내인성 물질을 이용하여 GFR을 추정하는 방법은 환자에게 외인성 물질을 주사하는 과정 없이 혈액 검체 채취만으로 신기능을 평가할 수 있는 장점이 있어 임상진료 현장에서 통상적으로 사용된다. 내인성 물질 중 가장 널리 이용되는 것은 크레아티닌으로 주로 골격근에 있는 크레아틴의 대사 산물이다. 크레아티닌은 생성 속도가 비교적 일정하며 혈장 단백질과 결합하지 않아 사구체에서 자유롭게 여과되고 신세뇨관에서 거의 재흡수되지 않고 주로 소변으로 배설된다. 크레아티닌은 근육량에 따라 생성 정도가 달라지므로 성별, 인종, 연령, 식이 등 다양한 요인이 혈청 크레아티닌 농도에 영향을 미친다. 또한, 다양한 크레아티닌

측정법도 혈청 크레아티닌 농도에 영향을 미치며 이는 궁극적으로 eGFR 계산값에 영향을 준다. eGFR은 신장질환을 평가하는 중요한 표지자이므로 임상 진료 현장에서 신뢰할 수 있는 의학적 의사결정을 위해 크레아티닌 검사법의 질 관리 및 검사의 표준화가 매우 중요하다.

이 글은 신장질환에서 크레아티닌 검사의 의의와 중요성에 대하여 살펴보고, 이에 따른 크레아티닌 검사의 질 관리 필요성 및 현황에 대하여 고찰하고자 한다.

몸 말

1. 추정사구체여과율과 크레아티닌

2012년 Kidney Disease Improvement Global Outcome (KDIGO)에서 발표한 임상 진료 지침인 KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease에서는 만성신질환(Chronic kidney disease, CKD)을 건강에 영향을 미치는 신장의 구조나 기능 이상이 3개월 이상 지속되는 경우로 정의하고 있으며, GFR 수치에 따라 만성신질환의 단계를 구분하고 있다(표1)[3]. 2012 KDIGO 지침에 따르면 eGFR이 만성신질환의 정의 및 단계 구분 등에 사용되는 중요한 지표이므로 혈중 크레아티닌 농도를 측정하는 임상검사실에서는 eGFR을 계산한 후 혈중 크레아티닌 농도와 함께 eGFR을 보고하도록 권고하고 있다.

여러 eGFR 공식 중, Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) 공식과 Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (CKD-EPI) 공식 두 가지가 표준화된 크레아티닌 검사법을 사용하여 개발되었다. MDRD 공식의 경우, 1999년 개발된 공식은 표준화된 검사법을 사용하지 않았으나 2006년 표준화된 검사법으로 기존 공식의 상수를 변형하였다. MDRD 공식과 CKD-EPI 공식은 모두 크레아티닌 측정값 및 연령, 성별, 인종 등 4개의 변수를 이용하여 eGFR을 계산한다. 2009년 개발된 CKD-EPI 공식은 MDRD 공식에 비하여 bias가 작았는데, 특히 GFR이 60

mL/min/1.73m² 이상인 군에서 그 차이가 두드러졌다. 이는 MDRD 공식은 모두 GFR 60 mL/min/1.73m² 미만의 만성신질환 환자만을 대상으로 eGFR 공식을 개발하였으나, CKD-EPI 공식 개발을 위한 대상 집단에는 GFR 60 mL/min/1.73m² 이상의 정상인이 약 27%가량 포함되어 있기 때문에 보다 정확한 eGFR 추정이 가능한 것으로 생각된다. eGFR은 공식 개발에 포함된 연구 대상자의 특성을 반영하기 때문에 주로 서양인을 대상으로 개발된 MDRD 공식 및 CKD-EPI 공식을 한국인에 적합하게 변형하고자 하는 시도들이 있었으나, 변형된 공식이 기존 공식과 유의한 차이가 없다고 보고되어[4-6], 한국인에게서 혈중 크레아티닌 농도를 이용하여 eGFR을 계산할 때 MDRD 공식 및 CKD-EPI 공식을 그대로 적용할 수 있다.

2012 KDIGO 지침에 따르면 임상검사실에서 혈중 크레아티닌 측정 시 International standard reference material에 대해 측정소급성이 있는 보정물질을 사용하며, 표준 검사법인 동위원소희석질량분석법(isotope dilution mass spectrometry, IDMS)과 비교하였을 때 최소 바이어스(Minimal bias)를 갖는 검사법을 이용하도록 권고하고 있다. 임상검사실에서 사용하는 크레아티닌 측정방법은 크게 Jaffe법과 효소법으로 나눌 수 있다. Jaffe법의 기본 원리는 크레아티닌이 알칼리 환경에서 피크르산과 반응하면 특이적인 다홍색 복합체가 생성되는데, 이 복합체의 흡광도를 490-500 nm 파장에서 측정하여 크레아티닌 농도를 정량하는 것이다. Jaffe 반응에서 피크르산은 크레아티닌 이외에도 체내의 여러 Jaffe-like chromogen들과 결합하여 간섭현상을 일으킬 수 있다. 이러한 영향을 보정하기 위해서 Compensation을 시행할 수 있다. 또한, 빌리루빈과 같은 혈색소 분해 산물들이

흡광도를 감소시킬 수 있는데, 이를 보정하기 위하여 Rate blanking을 시행할 수 있다. 효소법은 여러 단계의 효소반응을 통해 크레아티닌 농도를 정량하는 방법으로, 효소 반응의 특성상 Jaffe-like chromogen에 의한 간섭 영향이 적어 보다 정확한 크레아티닌 농도 측정이 가능하나 검사 비용이 Jaffe법에 비하여 높은 단점이 있다. 대한임상검사정도관리협회에서 2021년 상반기 시행한 정확도 기반 크레아티닌 검사 실험도조사 결과에 의하면, 우리나라에서 가장 많이 사용하는 검사법은 Kinetic Jaffe without compensation method로 약 52%의 검사실에서 사용하고 있었고, Kinetic Jaffe with compensation method 21%, Rate blanked compensated kinetic Jaffe method 16%, Enzymatic method 7% 순이었다. 즉, 국내 임상검사실은 약 90%가량이 Jaffe법에 기반한 크레아티닌 검사를 사용하고 있었다. 크레아티닌 검사법의 다양성은 eGFR 계산값에 영향을 줄 수 있으므로, 크레아티닌 검사의 질 관리와 각 검사법 간의 표준화가 정확한 신기능 예측에 매우 중요하다.

2. 크레아티닌 검사 표준화의 중요성 및 국내외 표준화 현황

국제적인 크레아티닌 표준화 프로그램은 국립 당뇨병, 소화기병 및 신장병 연구소(National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, NIDDK)의 Laboratory Working Group에 의해서 설립되었다. NIDDK Laboratory Working Group은 국제임상화학연맹(International Federation for Clinical Chemistry and Laboratory Medicine, IFCC), 유럽임상화학임상검사연맹(European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine,

표 1. 만성신질환에서의 사구체여과율(GFR) 범주[3]

GFR 범주	GFR (mL/min/1.73m ²)	구분
G1	≥90	Normal or High
G2	60-89	Mildly decreased ^a
G3a	45-59	Mildly to moderately decreased
G3b	30-44	Moderately to severely decreased
G4	15-29	Severely decreased
G5	<15	Kidney failure

^a 젊은 성인 수준에 비교하여 신장 손상의 증거가 없는 경우, GFR 분류 G1 또는 G2는 CKD 진단 기준을 충족시키지 못한다.

EFLM) 등과 협력하여 크레아티닌 검사 보정(Calibration)의 검사실 간 변이를 줄이고, 보다 정확한 GFR 예측을 가능하게 하기 위해 크레아티닌 표준화 프로그램을 설립하였다. Laboratory Working Group에서는 크레아티닌 표준물질에 대한 교환성 연구를 진행하였고, 체외진단의료기기 제조사, 수행능평가/외부정도관리 제공자, 약사 및 약물 처방자, 국립 도량형 연구소, 표준 검사실, 임상검사실 측정소급성 구축을 위한 위원회(Joint Committee for Traceability in Laboratory Medicine, JCTLM) 조직 구성원, 소프트웨어 공급자 등 크레아티닌 표준화에 국제적으로 관여하는 각각의 역할 군들에 특이적인 크레아티닌 측정 표준화 권고안을 개발하였다. JCTLM에 등록된 크레아티닌 표준 검사법은 동위원소희석질량분석법(Isotope dilution mass spectrometry, IDMS)가 있으며, 크레아티닌 표준화 권고안에서는 임상 검사실에게 IDMS 표준 검사법에 측정소급성을 갖는 보정물질(calibrator)을 사용하는 측정법을 사용하고, 성인에서 eGFR 계산 시 MDRD 및 CKD-EPI와 같이 IDMS에 측정소급성을 갖는 계산식을 사용하도록 권고하고 있다.

우리나라에서는 2011년에 검사 표준화와 국내 검사실 및 진단검사의학 발전을 위해 대한진단검사의학회와 질병관리청이 상호 협력 체계를 구축하여 질병관리청에 국가진단의학 표준검사실을 설립하였고 당화혈색소, 크레아티닌, 총 콜레스테롤, 중성지방, HDL 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤 등 6가지 검사종목에 대한 표준검사법을 수립하였다. 국가진단의학 표준검사실에서는 크레아티닌 검사의 표준화 향상을 위하여 여러 사업을 진행하고 있다. 먼저 교환 가능성이 있는 신선통결혈청 검체를 제조하여 표준 검사법인 IDMS법으로 크레아티닌 농도 참값을 측정한 '크레아티닌 2차 표준물질'을 생산하여 국내 크레아티닌 표준화에 활용하고 있다. 두 번째로 국제 인증을 획득한 국가 표준검사실을 운영하며,

표준검사실에 대한 외부정도관리 프로그램인 IFCC-RELA-EQAS에 매년 참여하고 있다. 세 번째는 표준검사실에서 선정한 50개가량의 국내 임상검사실을 대상으로, 정확도 기반 숙련도 시험(Accuracy-based proficiency testing)과 제품 인증 사업을 진행하고 있다. 평가 기준은 미국 국립 신장병 교육프로그램(National Kidney Disease Education Program, NKDEP)에서 권장하는 크레아티닌 측정의 분석능 목표를 따르고 있다(표 2)[7]. 2020년 자료 기준으로 국가진단의학 표준검사실 주도로 이루어진 크레아티닌 accuracy-based PT 결과를 분석해 보면, 6개 검체 모두 최소 합격 기준(Minimum acceptance criteria)을 만족하는 검사실이 바이어스(Bias), 총 변동계수(Total coefficient of variation), 총 오류(Total error) 항목 기준으로 각각 전체의 51.0%, 82.4%, 80.4%로 아직까지 크레아티닌 검사의 정확도 향상을 위한 표준화 노력이 지속되어야 한다는 것을 알 수 있다.

크레아티닌 검사의 정확도 향상을 위한 노력의 일환으로 국가진단의학검사 표준검사실에서는 2017년부터 크레아티닌 체외진단제품에 대한 lot별 제품 인증 사업을 시작하였다. 환자 검체와 성상이 동일한 2차 표준물질을 이용하여 정확도(Accuracy), 비정밀도(Imprecision), 총오차(Total error), 직선성(Linearity)의 4개 평가항목 모두 허용 기준을 만족하는 경우 인증서를 발급하고 있다. 대한진단검사의학회·진단검사의학재단에서 실시하는 우수검사실 신임인증 평가제도에서는 크레아티닌 검사항목에 대하여 제품인증사업을 통과하여 인증서를 획득한 제품을 사용하는지에 대한 문항이 존재하여, 임상검사실로 하여금 제품인증사업을 통과한 체외진단제품을 사용하도록 권장하고 있다. 2020년 제품인증사업 결과 대부분의 제품이 비정밀도, 총오차, 직선성 기준을 만족하였으나, 정확도의 경우 약 25%가량의 제품이 기준을 만족시키지 못하여 제조사 차원의 표준화에 대한 노력이 요구된다.

표 2. 미국 국립 신장병 교육프로그램에서 권장하는 크레아티닌 측정의 분석능 목표[7]

검사종목	총 오차(% total error ^a)	정확도(% bias)	정밀도(%CV)
Minimum	≤11.4%	≤5.1%	≤3.2%
Desirable	≤7.6%	≤3.4%	≤2.2%
Optimum	≤3.8%	≤1.7%	≤1.1%

^a % total error = % bias + 1.96 (%CV)

또한, 대한임상검사정도관리협회 주도로 2011년부터 크레아티닌 항목에 대하여 정확도 기반 숙련도 시험을 운영하고 있으며, 2019년까지 검사실의 자발적인 참여로 운영되다가 2020년부터는 협회의 외부정도관리 사업에 참여하는 모든 기관이 정확도 기반 숙련도 시험에 참여하도록 의무화하여 참가 기관 수가 대폭 증가하였다.

맺는 말

신장은 체내 항상성 유지에 중요한 역할을 하는 장기로 신질환은 다양한 질환의 이환율과 사망률 증가와 밀접한 관계가 있으므로, 신장 기능의 이상 유무와 정도를 평가할 수 있는 검사를 적절히 활용해야 한다. 신기능 평가를 위해 임상적으로 가장 널리 활용되는 것은 크레아티닌을 이용하여 추정된 eGFR로, 만성신질환을 진단하고 그 진행을 모니터링하며, 치료 효과를 감시하고 말기에 이른 경우 신대체요법의 시행 여부를 결정하는 등 중요한 의학적 의사결정 근거로 사용된다. 정확한 신기능 평가를 위해서는 eGFR 계산식에 포함된 크레아티닌 검사 결과의 신뢰도가 매우 중요하다. 여러 종류의 eGFR 계산식과 크레아티닌 검사법의 다양성 등으로 검사실 간 eGFR 값의 차이가 발생할 수 있고 이로 인해 만성신질환의 정확한 진단과 평가, 치료에 영향을 미칠 수 있다.

국가적인 차원에서 만성신질환 질병을 관리하고 만성신질환 환자의 진단, 치료 및 예후 판정 등 임상 진료 현장에서 통일되고 신뢰할 수 있는 진료를 위해 크레아티닌 검사 및 eGFR의 정확도 확보가 필수적이다. 이를 위해서 크레아티닌 검사의 표준화가 이루어져야 하고 검사 시약 및 칼리브레이터 등을 포함한 크레아티닌 체외진단제품이 표준검사법에 대한 측정소급성을 가져야 한다. 현 시점에서 국내 임상검사실 및 체외진단제품 제조사 모두 크레아티닌 검사 정확도 향상 및 표준화를 위해 지속적인 노력이 요구된다. 검사 표준화에는 상당한 시간과 고비용이 소요되고 전문적인 지식이 필요하다. 향후 국내 크레아티닌 검사의 표준화 향상을 위해 대한진단검사의학회, 진단검사의학재단, 대한임상검사정도관리협회 등 관련 전문 학술단체의 적극적인

협조를 비롯하여 국가 차원의 지원 및 노력이 지속적으로 필요하다고 사료된다.

① 이전에 알려진 내용은?

2014년 주간 건강과 질병을 통해 2011년부터 질병관리청에 설치·운영을 시작한 국가 진단의학 표준검사실의 기능과 역할에 대해 소개하였다.

② 새로이 알게 된 내용은?

신장 기능 평가에 가장 널리 쓰이는 사구체여과율과 이를 추정하는데 이용되는 크레아티닌에 대해 알게 되었으며, 크레아티닌 측정의 국내외 표준화 현황과 크레아티닌 표준화에서의 국가 진단의학표준검사실의 역할에 대해 알게 되었다.

③ 시사점은?

국가 진단의학표준검사실의 검사 표준화에서의 역할과 유관 학술단체의 협조 필요성을 알게 되었으며, 향후 이를 활용한 다양한 진단검사 질 관리 방안을 마련할 수 있다.

참고문헌

1. 대한진단검사의학회, 제6판 진단검사의학, 2021
2. 건강보험심사평가원, 의료통계정보, 2020
3. KDIGO. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease, 2013.
4. Oh YJ, Cha RH, Lee SH, Yu KS, Kim SB, Kim H, et al. Validation of the Korean coefficient for the modification of diet in renal disease study equation. Korean J Intern Med. 2016 Jan;31:344–356.
5. Jeong TD, Cho EJ, Lee W, Chun S, Hong KS, Min WK. Accuracy Assessment of Five Equations Used for Estimating the Glomerular Filtration Rate in Korean Adults. Ann Lab Med. 2017 Sep;37(5):371–380.
6. Jeong TD, Lee W, Yun YM, Chun S, Song J, Min WK. Development and Validation of a Korean Version of the CKD–EPI Equation to Estimate the Glomerular Filtration Rate. Clin Biochem 2016;49(9):713–9.
7. Myers GL, Miller WG, Coresh J, Fleming J, Greenberg N, Greene T, et al. Recommendations for Improving Serum Creatinine Measurement: A Report from the Laboratory Working Group of the National Kidney Disease Education Program. Clinical chemistry. 2006;52(1):5–18.

Abstract

Importance and current status of standardization of creatinine test for the management of kidney disease

Jinyoung Hong, Hyunjung Gu, Woochang Lee, Sail Chun, Won-Ki Min

Department of Laboratory Medicine, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Republic of Korea

Eun-Jung Cho

Department of Laboratory Medicine, Hallym University Dongtan Sacred Heart Hospital, Hallym University College of Medicine, Hwaseong, Republic of Korea

Tae-Dong Jeong

Department of Laboratory Medicine, Ewha Womans University College of Medicine, Seoul, Republic of Korea

The kidneys are essential organs for maintaining homeostasis in the body. Decreases in renal function increase the risk of morbidity and mortality and often result in high medical expenses. Since most kidney diseases are often asymptomatic during clinical progress, tests that can evaluate the presence and extent of renal function abnormalities should be appropriately used. The best single indicator used for overall renal function evaluation is glomerular filtration rate (GFR), which cannot be measured directly, so it must be measured indirectly using exogenous substances or estimated using endogenous substances. Currently, creatinine is the most widely used substance for calculating the estimated glomerular filtration rate (eGFR).

According to the Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) 2012 Clinical Practice Guideline, it is recommended that eGFR be reported using the 2009 CKD-EPI creatinine equation in addition to the serum creatinine concentration in adults. The currently used creatinine test methods include those based on the traditional Jaffe reaction and the enzymatic method that measures creatinine using several enzymatic reactions. Since the diversity of creatinine measurement methods can affect the eGFR, quality control of the creatinine test and standardization between the test methods plays an important role in the accurate prediction of renal function.

International creatinine standardization programs have been established and operated in cooperation with various international organizations to reduce differences among clinical laboratories reporting creatinine and to more accurately estimate GFR. The creatinine standardization recommendations recommend that clinical laboratories should use creatinine methods that has calibration traceable to IDMS and validated IDMS-traceable equations.

The Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA) established the National Medical Reference Laboratory to improve the standardization of tests. To standardize creatinine tests, accuracy-based proficiency test and in-vitro diagnostic product quality assurance are implemented to evaluate the status of creatinine standardization and encourage each entity participating in the test to make efforts for standardization. In order to improve the standardization of creatinine tests in the Republic of Korea in the future, active cooperation from related professional academic organizations and support and efforts at the national level will be continuously needed.

Keywords: Creatinine, Estimated glomerular filtration rate, Standardization

Table 1. GFR categories in CKD [3]

GFR category	GFR (mL/min/1.73m ²)	Terms
G1	≥90	Normal or High
G2	60–89	Mildly decreased ^a
G3a	45–59	Mildly to moderately decreased
G3b	30–44	Moderately to severely decreased
G4	15–29	Severely decreased
G5	<15	Kidney failure

Abbreviations: CKD, chronic kidney disease; GFR, glomerular filtration rate

^a Relative to young adult level

In the absence of evidence of kidney damage, neither GFR category G1 nor G2 fulfill the criteria for CKD.

Table 2. Analytical performance goals for creatinine measurement recommended by NKDEP [7]

	Total error ^a (%)	Accuracy (% bias)	Analytical imprecision (%CV)
Minimum	≤11.4%	≤5.1%	≤3.2%
Desirable	≤7.6%	≤3.4%	≤2.2%
Optimum	≤3.8%	≤1.7%	≤1.1%

Abbreviations: NKDEP, National Kidney Disease Education Program

^a % total error = % bias + 1.96 (%CV)

1.1 환자감시 : 전수감시 감염병 주간 발생 현황 (49주차)

표 1. 2021년 49주차 보고 현황(2021. 12. 4. 기준)*

단위 : 보고환자수†

감염병 [†]	금주	2021년 누계	5년간 주별 평균 [§]	연간현황					금주 해외유입현황 : 국가명(신고수)
				2020	2019	2018	2017	2016	
제2급감염병									
결핵	397	17,727	497	19,933	23,821	26,433	28,161	30,892	
수두	108	18,563	2,186	31,430	82,868	96,467	80,092	54,060	
홍역	0	0	0	6	194	15	7	18	
콜레라	0	0	0	0	1	2	5	4	
장티푸스	0	82	1	39	94	213	128	121	
파라티푸스	0	72	1	58	55	47	73	56	
세균성이질	0	18	3	29	151	191	112	113	
장출혈성대장균감염증	0	178	1	270	146	121	138	104	
A형간염	2	5,888	70	3,989	17,598	2,437	4,419	4,679	
백일해	0	20	9	123	496	980	318	129	
유행성이하선염	52	8,607	275	9,922	15,967	19,237	16,924	17,057	
풍진	0	0	0	0	8	0	7	11	
수막구균 감염증	0	0	0	5	16	14	17	6	
폐렴구균 감염증	0	220	12	345	526	670	523	441	
한센병	0	4	0	3	4				
성홍열	4	614	237	2,300	7,562	15,777	22,838	11,911	
반코마이신내성황색 포도알균(VRSA) 감염증	0	1	0	9	3	0	0	-	
카바페넴내성장내세균 속균종(CRE) 감염증	19	18,094	261	18,113	15,369	11,954	5,717	-	
E형간염	1	409	8	191	-	-	-	-	
제3급감염병									
파상풍	0	22	0	30	31	31	34	24	
B형간염	0	381	8	382	389	392	391	359	
일본뇌염	0	6	0	7	34	17	9	28	
C형간염	9	9,036	211	11,849	9,810	10,811	6,396	-	
말라리아	0	290	2	385	559	576	515	673	
레지오넬라증	1	333	6	368	501	305	198	128	
비브리오패혈증	0	48	0	70	42	47	46	56	
발진열	1	46	1	1	14	16	18	18	
쯔쯔가무시증	41	4,653	351	4,479	4,005	6,668	10,528	11,105	
렙토스피라증	1	187	3	114	138	118	103	117	
브루셀라증	0	6	0	8	1	5	6	4	
신증후군출혈열	0	235	16	270	399	433	531	575	
후천성면역결핍증(AIDS)	13	693	22	818	1,006	989	1,008	1,060	
크로이츠펔트-야콥병(CJD)	0	72	1	64	53	53	36	42	
뎅기열	0	1	3	43	273	159	171	313	
큐열	0	46	2	69	162	163	96	81	
라임병	0	2	0	18	23	23	31	27	
유비저	0	0	0	1	8	2	2	4	
치쿤구니야열	0	0	0	1	16	3	5	10	
중증열성혈소판감소 증후군(SFTS)	0	161	0	243	223	259	272	165	
지카바이러스감염증	0	0	0	1	3	3	11	16	

* 2020년·2021년 통계는 변동가능한 잠정통계이며, 2021년 누계는 1주부터 금주까지의 누계를 말함

† 각 감염병별로 규정된 신고범위(환자, 의사환자, 병원체보유자)의 모든 신고건을 포함함

‡ 미포함 질병: 에볼라바이러스병, 마버그열, 라싸열, 크리미안콩고출혈열, 남아메리카출혈열, 리프트밸리열, 두창, 페스트, 탄저, 보툴리눔독소증, 야토병, 신종감염병증후군, 중증급성호흡기증후군(SARS), 중증호흡기증후군(MERS), 동물인플루엔자 인체감염증, 신종인플루엔자, 디프테리아, 폴리오, b형헤모필루스인플루엔자, 발진티푸스, 공수병, 황열, 웨스트나일열, 진드기매개뇌염

§ 최근 5년(2016~2020년)의 해당 주의 신고 건수와 이전 2주, 이후 2주 동안의 신고 건수(총 32주) 평균임

표 2. 지역별 보고 현황(2021. 12. 4. 기준)(49주차)*

단위 : 보고환자수†

지역	제2급감염병											
	결핵			수두			홍역			콜레라		
	금주	2021년 누계	5년 누계 평균‡	금주	2021년 누계	5년 누계 평균‡	금주	2021년 누계	5년 누계 평균‡	금주	2021년 누계	5년 누계 평균‡
전국	397	17,727	24,334	108	18,563	62,135	0	0	48	0	0	2
서울	63	2,935	4,424	0	2,332	7,375	0	0	7	0	0	0
부산	31	1,247	1,652	9	1,117	3,253	0	0	2	0	0	1
대구	20	856	1,149	0	641	3,220	0	0	3	0	0	0
인천	16	916	1,279	7	981	3,208	0	0	2	0	0	0
광주	9	416	599	5	626	2,260	0	0	0	0	0	0
대전	14	383	540	1	547	1,779	0	0	5	0	0	0
울산	8	336	497	0	404	1,723	0	0	1	0	0	0
세종	3	80	86	3	236	680	0	0	15	0	0	0
경기	100	4,013	5,253	24	5,235	17,354	0	0	0	0	0	0
강원	15	758	1,029	0	574	1,617	0	0	1	0	0	0
충북	12	561	749	5	631	1,723	0	0	0	0	0	0
충남	15	839	1,174	0	728	2,290	0	0	2	0	0	0
전북	17	713	956	8	672	2,621	0	0	1	0	0	0
전남	26	982	1,269	8	1,009	2,477	0	0	3	0	0	0
경북	23	1,333	1,762	22	998	3,408	0	0	3	0	0	0
경남	23	1,155	1,605	15	1,499	5,609	0	0	3	0	0	1
제주	2	204	312	1	333	1,538	0	0	0	0	0	0

* 2021년 통계는 변동가능한 잠정통계임

† 각 감염병별로 규정된 신고범위(환자, 의사환자, 병원체보유자)의 모든 신고건을 포함함

‡ 최근 5년(2016~2020년)의 1주부터 해당 주까지 누계의 평균임

표 2. (계속) 지역별 보고 현황(2021. 12. 4. 기준)(49주차)*

단위 : 보고환자수†

지역	제2급감염병											
	장티푸스			파라티푸스			세균성이질			장출혈성대장균감염증		
	금주	2021년 누계	5년 누계 평균‡	금주	2021년 누계	5년 누계 평균‡	금주	2021년 누계	5년 누계 평균‡	금주	2021년 누계	5년 누계 평균‡
전국	0	82	113	0	72	56	0	18	107	0	178	150
서울	0	4	21	0	4	10	0	3	27	0	19	20
부산	0	21	10	0	29	7	0	4	8	0	8	4
대구	0	3	4	0	6	4	0	0	7	0	7	6
인천	0	1	7	0	0	2	0	0	8	0	12	10
광주	0	2	2	0	6	2	0	0	3	0	36	12
대전	0	3	4	0	0	2	0	1	2	0	6	3
울산	0	8	3	0	4	0	0	0	1	0	7	5
세종	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4	1
경기	0	18	27	0	12	11	0	3	21	0	30	46
강원	0	2	4	0	0	3	0	0	2	0	4	5
충북	0	0	4	0	2	2	0	0	2	0	4	4
충남	0	3	5	0	1	1	0	1	6	0	4	4
전북	0	0	2	0	2	2	0	0	3	0	3	3
전남	0	4	3	0	1	3	0	4	6	0	14	9
경북	0	3	5	0	0	2	0	0	5	0	10	7
경남	0	9	8	0	4	4	0	0	4	0	5	5
제주	0	0	3	0	1	1	0	2	2	0	5	6

* 2021년 통계는 변동가능한 잠정통계임

† 각 감염병별로 규정된 신고범위(환자, 의사환자, 병원체보유자)의 모든 신고건을 포함함

‡ 최근 5년(2016~2020년)의 1주부터 해당 주까지 누계의 평균임

표 2. (계속) 지역별 보고 현황(2021. 12. 4. 기준)(49주차)*

단위 : 보고환자수†

지역	제2급감염병											
	A형간염			백일해			유행성이하선염			풍진		
	금주	2021년 누계	5년 누계 평균‡	금주	2021년 누계	5년 누계 평균‡	금주	2021년 누계	5년 누계 평균‡	금주	2021년 누계	5년 누계 평균‡
전국	2	5,888	6,375	0	20	379	52	8,607	14,995	0	0	5
서울	0	1,190	1,202	0	2	51	0	890	1,715	0	0	1
부산	1	83	218	0	0	33	4	463	859	0	0	0
대구	0	58	97	0	0	14	0	251	579	0	0	0
인천	0	525	443	0	2	22	4	430	724	0	0	0
광주	0	107	101	0	0	19	2	266	703	0	0	0
대전	0	173	671	0	1	9	1	266	413	0	0	1
울산	0	26	44	0	0	11	3	321	472	0	0	0
세종	0	45	98	0	0	5	0	86	81	0	0	0
경기	1	2,395	1,931	0	5	61	13	2,487	4,069	0	0	2
강원	0	138	117	0	0	3	0	345	519	0	0	0
충북	0	230	308	0	1	9	1	220	374	0	0	0
충남	0	442	484	0	0	8	0	412	640	0	0	0
전북	0	117	258	0	1	8	0	374	704	0	0	0
전남	0	106	110	0	0	22	10	486	638	0	0	0
경북	0	96	127	0	5	24	5	405	762	0	0	1
경남	0	53	134	0	3	75	9	734	1,522	0	0	0
제주	0	104	32	0	0	5	0	171	221	0	0	0

* 2021년 통계는 변동가능한 잠정통계임

† 각 감염병별로 규정된 신고범위(환자, 의사환자, 병원체보유자)의 모든 신고건을 포함함

‡ 최근 5년(2016~2020년)의 1주부터 해당 주까지 누계의 평균임

표 2. (계속) 지역별 보고 현황(2021. 12. 4. 기준)(49주차)*

단위 : 보고환자수†

지역	제2급감염병						제3급감염병					
	수막구균 감염증			성홍열			파상풍			B형간염		
	금주	2021년 누계	5년 누계 평균‡	금주	2021년 누계	5년 누계 평균‡	금주	2021년 누계	5년 누계 평균‡	금주	2021년 누계	5년 누계 평균‡
전국	0	0	10	4	614	11,268	0	22	28	0	381	355
서울	0	0	3	0	60	1,511	0	4	2	0	43	62
부산	0	0	0	0	35	777	0	1	2	0	27	23
대구	0	0	1	0	8	366	0	2	2	0	8	13
인천	0	0	1	0	31	539	0	0	1	0	20	18
광주	0	0	0	0	85	583	0	0	1	0	17	7
대전	0	0	0	0	10	422	0	2	1	0	8	12
울산	0	0	0	1	35	472	0	0	0	0	7	8
세종	0	0	0	0	2	67	0	0	0	0	4	0
경기	0	0	2	0	151	3,272	0	3	3	0	130	88
강원	0	0	1	0	18	182	0	0	0	0	12	12
충북	0	0	0	0	13	213	0	2	1	0	11	13
충남	0	0	0	0	22	489	0	3	3	0	25	17
전북	0	0	0	1	14	388	0	1	2	0	11	19
전남	0	0	0	0	43	430	0	0	4	0	12	18
경북	0	0	1	0	20	576	0	2	3	0	23	17
경남	0	0	1	1	46	840	0	2	3	0	18	24
제주	0	0	0	1	21	141	0	0	0	0	5	4

* 2021년 통계는 변동가능한 잠정통계임

† 각 감염병별로 규정된 신고범위(환자, 의사환자, 병원체보유자)의 모든 신고건을 포함함

‡ 최근 5년(2016~2020년)의 1주부터 해당 주까지 누계의 평균임

표 2. (계속) 지역별 보고 현황(2021. 12. 4. 기준)(49주차)*

단위 : 보고환자수†

지역	제3급감염병											
	일본뇌염			말라리아			레지오넬라증			비브리오패혈증		
	금주	2021년 누계	5년 누계 평균‡	금주	2021년 누계	5년 누계 평균‡	금주	2021년 누계	5년 누계 평균‡	금주	2021년 누계	5년 누계 평균‡
전국	0	6	19	0	290	539	1	333	277	0	48	50
서울	0	0	6	0	31	79	0	52	81	0	3	7
부산	0	0	0	0	3	7	0	12	15	0	9	4
대구	0	0	1	0	1	7	0	16	9	0	0	1
인천	0	0	1	0	47	76	0	18	21	0	4	4
광주	0	1	1	0	0	5	0	12	6	0	0	1
대전	0	0	0	0	3	4	0	4	3	0	0	0
울산	0	0	0	0	3	4	0	3	3	0	1	1
세종	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
경기	0	3	4	0	179	303	0	74	65	0	8	10
강원	0	0	1	0	8	15	0	8	9	0	0	0
충북	0	0	1	0	3	5	0	10	10	0	1	1
충남	0	0	1	0	4	8	0	5	8	0	1	4
전북	0	0	0	0	1	3	0	11	6	0	2	2
전남	0	1	1	0	4	4	0	30	8	0	8	6
경북	0	0	1	0	2	7	0	22	17	0	2	2
경남	0	0	1	0	1	8	1	17	9	0	9	6
제주	0	0	0	0	0	3	0	39	7	0	0	1

* 2021년 통계는 변동가능한 잠정통계임

† 각 감염병별로 규정된 신고범위(환자, 의사환자, 병원체보유자)의 모든 신고건을 포함함

‡ 최근 5년(2016~2020년)의 1주부터 해당 주까지 누계의 평균임

표 2. (계속) 지역별 보고 현황(2021. 12. 4. 기준)(49주차)*

단위 : 보고환자수†

지역	제3급감염병											
	발진열			프프가무시증			렙토스피라증			브루셀라증		
	금주	2021년 누계	5년 누계 평균‡	금주	2021년 누계	5년 누계 평균‡	금주	2021년 누계	5년 누계 평균‡	금주	2021년 누계	5년 누계 평균‡
전국	1	46	11	41	4,653	7,093	1	187	113	0	6	2
서울	0	0	2	0	34	207	0	4	6	0	1	1
부산	0	0	0	2	313	510	0	12	6	0	0	0
대구	0	0	0	0	14	152	0	1	2	0	0	0
인천	1	23	2	0	41	69	0	5	2	0	0	0
광주	0	1	1	1	140	195	0	13	3	0	0	0
대전	0	0	0	0	82	201	0	5	2	0	0	0
울산	0	6	1	2	209	317	0	2	2	0	0	0
세종	0	0	0	0	26	44	0	0	1	0	0	0
경기	0	6	1	1	242	533	0	30	17	0	4	0
강원	0	0	0	0	23	54	0	4	6	0	0	0
충북	0	0	0	1	99	165	0	24	6	0	0	0
충남	0	5	1	0	428	778	0	20	15	0	0	0
전북	0	0	1	8	612	688	0	15	7	0	0	1
전남	0	0	1	13	973	1,133	1	21	13	0	1	0
경북	0	1	0	3	323	491	0	15	12	0	0	0
경남	0	2	1	10	1,062	1,466	0	16	12	0	0	0
제주	0	2	0	0	32	90	0	0	1	0	0	0

* 2021년 통계는 변동가능한 잠정통계임
 † 각 감염병별로 규정된 신고범위(환자, 의사환자, 병원체보유자)의 모든 신고건을 포함함
 ‡ 최근 5년(2016~2020년)의 1주부터 해당 주까지 누계의 평균임

표 2. (계속) 지역별 보고 현황(2021. 12. 4. 기준)(49주차)*

단위 : 보고환자수†

지역	제3급감염병											
	신증후군출혈열			크로이츠펔트-야콥병(CJD)			뎅기열			큐열		
	금주	2021년 누계	5년 누계 평균‡	금주	2021년 누계	5년 누계 평균‡	금주	2021년 누계	5년 누계 평균‡	금주	2021년 누계	5년 누계 평균‡
전국	0	235	405	0	72	46	0	1	183	0	46	108
서울	0	2	15	0	8	12	0	0	55	0	6	7
부산	0	9	14	0	8	3	0	0	10	0	3	1
대구	0	5	3	0	4	2	0	0	10	0	0	2
인천	0	3	6	0	4	2	0	0	10	0	2	2
광주	0	3	8	0	1	1	0	0	2	0	1	4
대전	0	1	5	0	6	2	0	0	3	0	5	4
울산	0	2	2	0	3	1	0	0	4	0	2	2
세종	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
경기	0	24	72	0	16	12	0	0	54	0	3	14
강원	0	15	15	0	2	1	0	1	3	0	0	0
충북	0	2	23	0	5	1	0	0	3	0	5	23
충남	0	27	54	0	3	1	0	0	5	0	10	14
전북	0	69	45	0	3	2	0	0	5	0	1	7
전남	0	37	69	0	3	1	0	0	3	0	1	13
경북	0	12	38	0	1	2	0	0	5	0	5	6
경남	0	22	33	0	5	3	0	0	8	0	2	8
제주	0	1	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0

* 2021년 통계는 변동가능한 잠정통계임

† 각 감염병별로 규정된 신고범위(환자, 의사환자, 병원체보유자)의 모든 신고건을 포함함

‡ 최근 5년(2016~2020년)의 1주부터 해당 주까지 누계의 평균임

표 2. (계속) 지역별 보고 현황(2021. 12. 4. 기준)(49주차)*

단위 : 보고환자수[†]

지역	제3급감염병								
	라임병			중증열성혈소판감소증후군(SFTS)			지카바이러스감염증		
	금주	2021년 누계	5년 누계 평균 [‡]	금주	2021년 누계	5년 누계 평균 [‡]	금주	2021년 누계	5년 누계 평균 [‡]
전국	0	2	23	0	161	231	0	0	-
서울	0	1	7	0	13	12	0	0	-
부산	0	0	1	0	4	2	0	0	-
대구	0	0	0	0	4	9	0	0	-
인천	0	1	2	0	2	3	0	0	-
광주	0	0	0	0	1	1	0	0	-
대전	0	0	1	0	1	3	0	0	-
울산	0	0	0	0	6	5	0	0	-
세종	0	0	0	0	1	1	0	0	-
경기	0	0	5	0	36	42	0	0	-
강원	0	0	1	0	16	32	0	0	-
충북	0	0	0	0	2	8	0	0	-
충남	0	0	2	0	19	21	0	0	-
전북	0	0	1	0	5	11	0	0	-
전남	0	0	1	0	9	13	0	0	-
경북	0	0	1	0	24	32	0	0	-
경남	0	0	1	0	10	23	0	0	-
제주	0	0	0	0	8	13	0	0	-

* 2021년 통계는 변동가능한 잠정통계임

† 각 감염병별로 규정된 신고범위(환자, 의사환자, 병원체보유자)의 모든 신고건을 포함함

‡ 최근 5년(2016~2020년)의 1주부터 해당 주까지 누계의 평균임

1.2 환자감시 : 표본감시 감염병 주간 발생 현황 (49주차)

1. 인플루엔자 주간 발생 현황(49주차, 2021. 12. 4. 기준)

- 2021년도 제49주 인플루엔자 표본감시(전국 200개 표본감시기관) 결과, 의사환자분율은 외래환자 1,000명당 2.4명으로 지난주(3.5명) 대비 감소

※ 2021-2022절기 유행기준은 5.8명/(1,000)

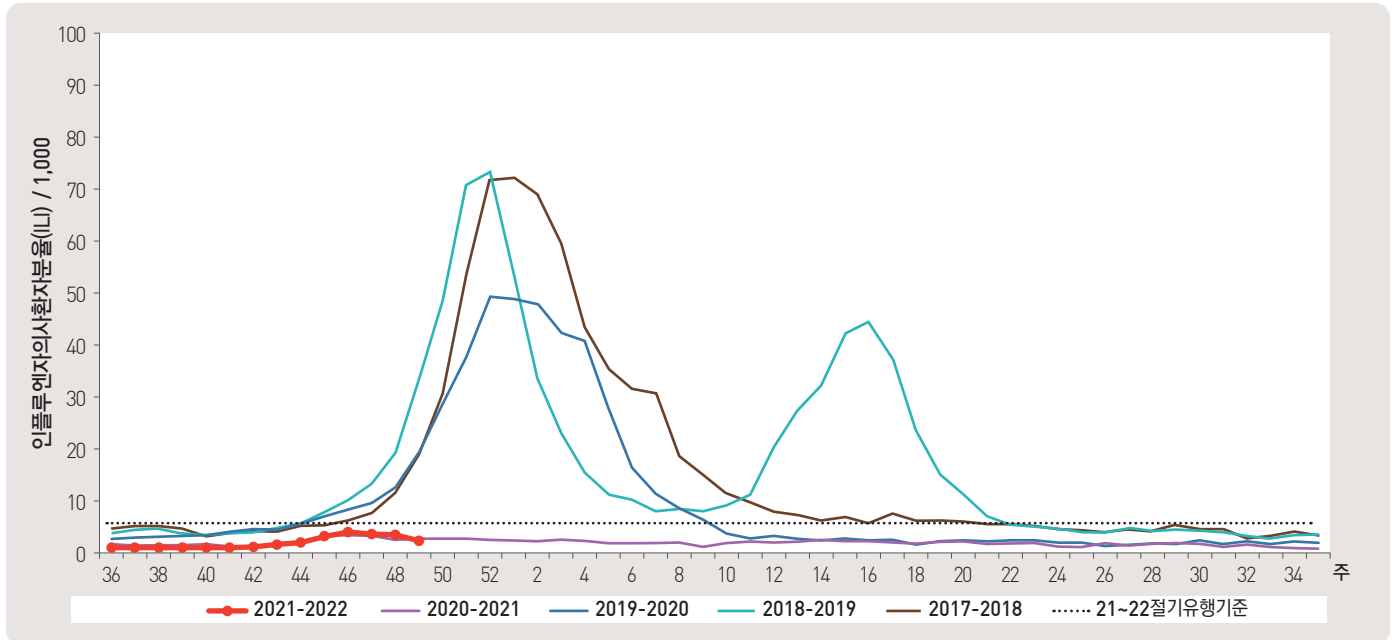


그림 1. 외래 환자 1,000명당 인플루엔자 의사환자 발생 현황

2. 수족구 발생 주간 현황(49주차, 2021. 12. 4. 기준)

- 2021년도 제49주차 수족구병 표본감시(전국 97개 의료기관) 결과, 의사환자 분율은 외래환자 1,000명당 0.5명으로 전주 0.6명 대비 감소

※ 수족구병은 2009년 6월 법정감염병으로 지정되어 표본감시체계로 운영

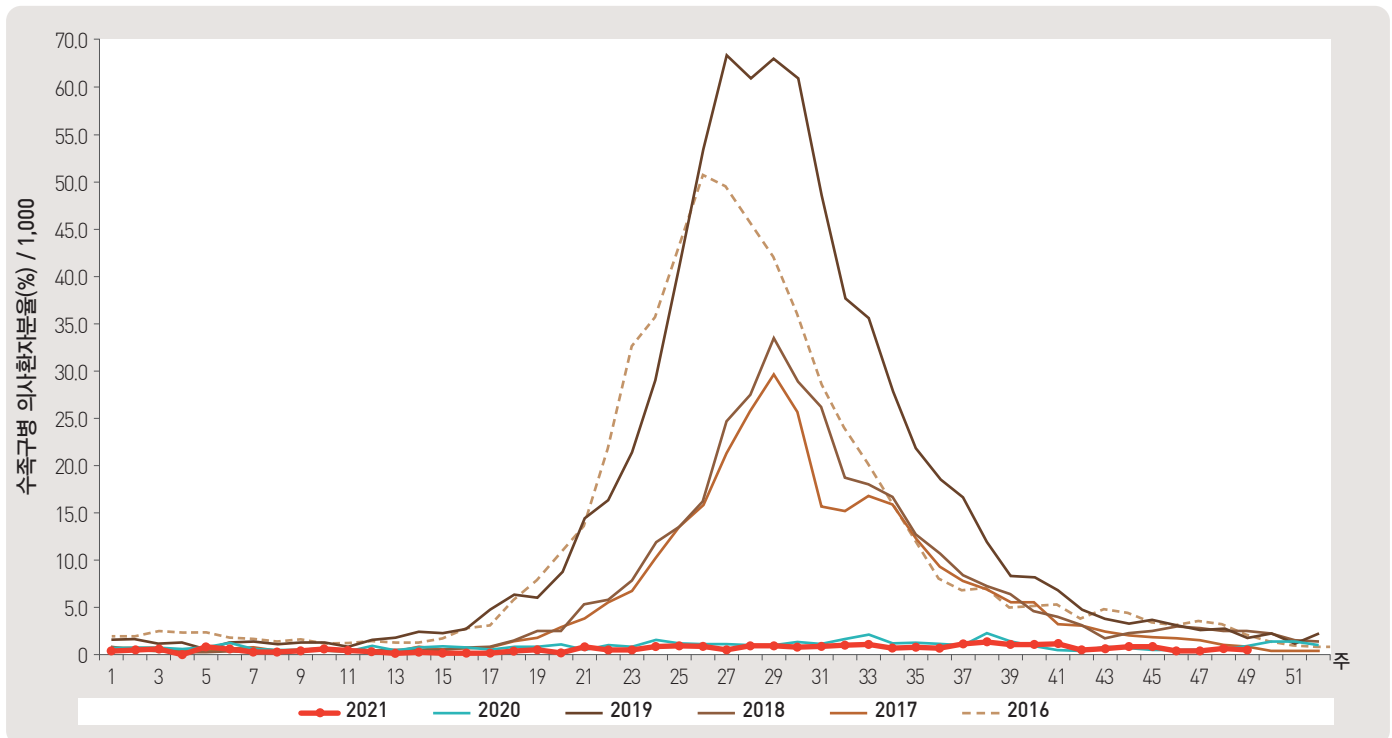


그림 2. 외래 환자 1,000명당 수족구 발생 현황

▶ 자세히 보기 : 질병관리청 → 간행물·통계 → 감염병발생정보 → 표본감시주간소식지

3. 안과 감염병 주간 발생 현황(49주차, 2021. 12. 4. 기준)

- 2021년도 제49주차 유행성각결막염 표본감시(전국 90개 의료기관) 결과, 외래환자 1,000명당 분율은 3.2명으로 전주 3.2명 대비 동일
- 동기간 급성출혈성결막염의 환자 분율은 0.2명으로 전주 0.3명 대비 감소

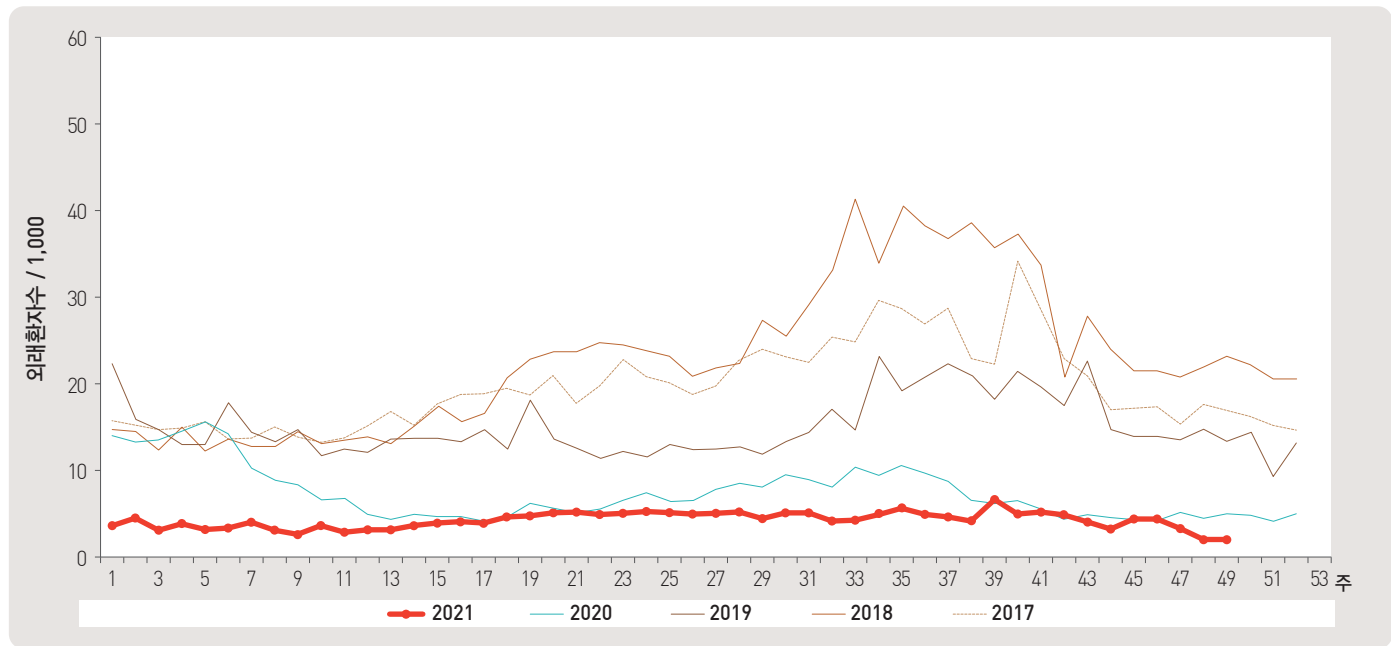


그림 3. 외래 환자 1,000명당 유행성각결막염 발생 현황

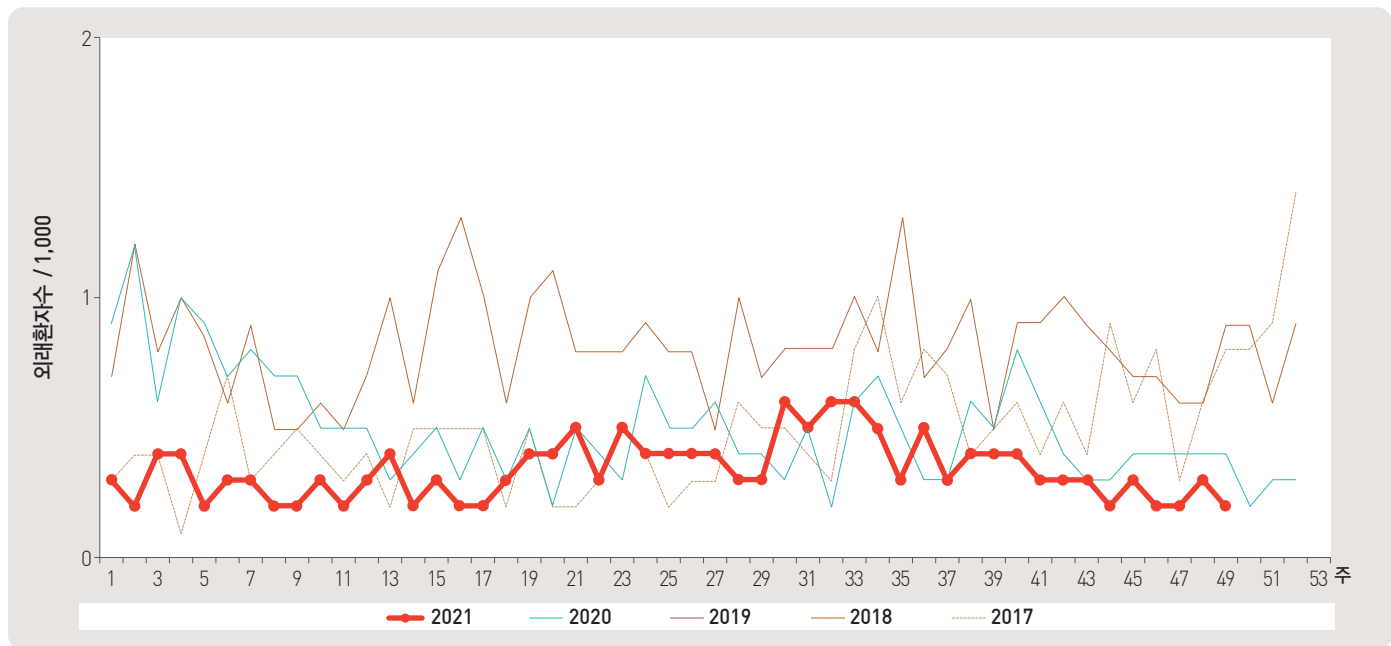


그림 4. 외래 환자 1,000명당 급성출혈성결막염 발생 현황

4. 성매개감염병 주간 발생 현황(49주차, 2021. 12. 4. 기준)

- 2021년도 제49주 성매개감염병 표본감시기관(전국 보건소 및 의료기관 590개 참여)에서 신고기관 당 사람유두종바이러스 감염증 2.9건, 성기단순포진 2.3건, 침균콘딜롬 2.0건, 클라미디아감염증 1.4건, 임질 1.3건, 1기 매독 0.0건, 2기 매독 0.0건, 선천성 매독 0.0건을 신고함.

* 제49주차 신고의료기관 수: 임질 4개, 클라미디아감염증 17개, 성기단순포진 20개, 침균콘딜롬 11개, 사람유두종바이러스 감염증 22개, 1기 매독 0개, 2기 매독 0개, 선천성 매독 0개

단위: 신고수/신고기관 수

임질			클라미디아 감염증			성기단순포진			침균콘딜롬		
금주	2020년 누적	최근 5년 누적 평균 [§]	금주	2020년 누적	최근 5년 누적 평균 [§]	금주	2020년 누적	최근 5년 누적 평균 [§]	금주	2020년 누적	최근 5년 누적 평균 [§]
1.3	8.3	9.7	1.4	25.8	31.0	2.3	43.4	40.2	2.0	22.4	22.8

사람유두종바이러스감염증			매독						선천성		
			1기			2기					
금주	2020년 누적	최근 5년 누적 평균 [§]	금주	2020년 누적	최근 5년 누적 평균 [§]	금주	2020년 누적	최근 5년 누적 평균 [§]	금주	2020년 누적	최근 5년 누적 평균 [§]
2.9	87.4	16.3	0.0	2.6	0.5	0.0	2.7	0.6	0.0	1.0	0.2

누계: 매년 첫 주부터 금주까지의 보고 누계

† 각 질병별로 규정된 신고 범위(환자, 의사환자, 병원체보유자)의 모든 신고 건을 포함

§ 최근 5년(2016~2020년) 누적 평균(Cum, 5-year average): 최근 5년 1주차부터 금주까지 누적 환자 수 평균

1.3 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 주간 현황 (49주차)

▣ 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 주간 현황(49주차, 2021. 12. 4. 기준)

- 2021년도 제49주에 집단발생이 4건(사례수 60명)이 발생하였으며 누적발생건수는 438건(사례수 6,557명)이 발생함.

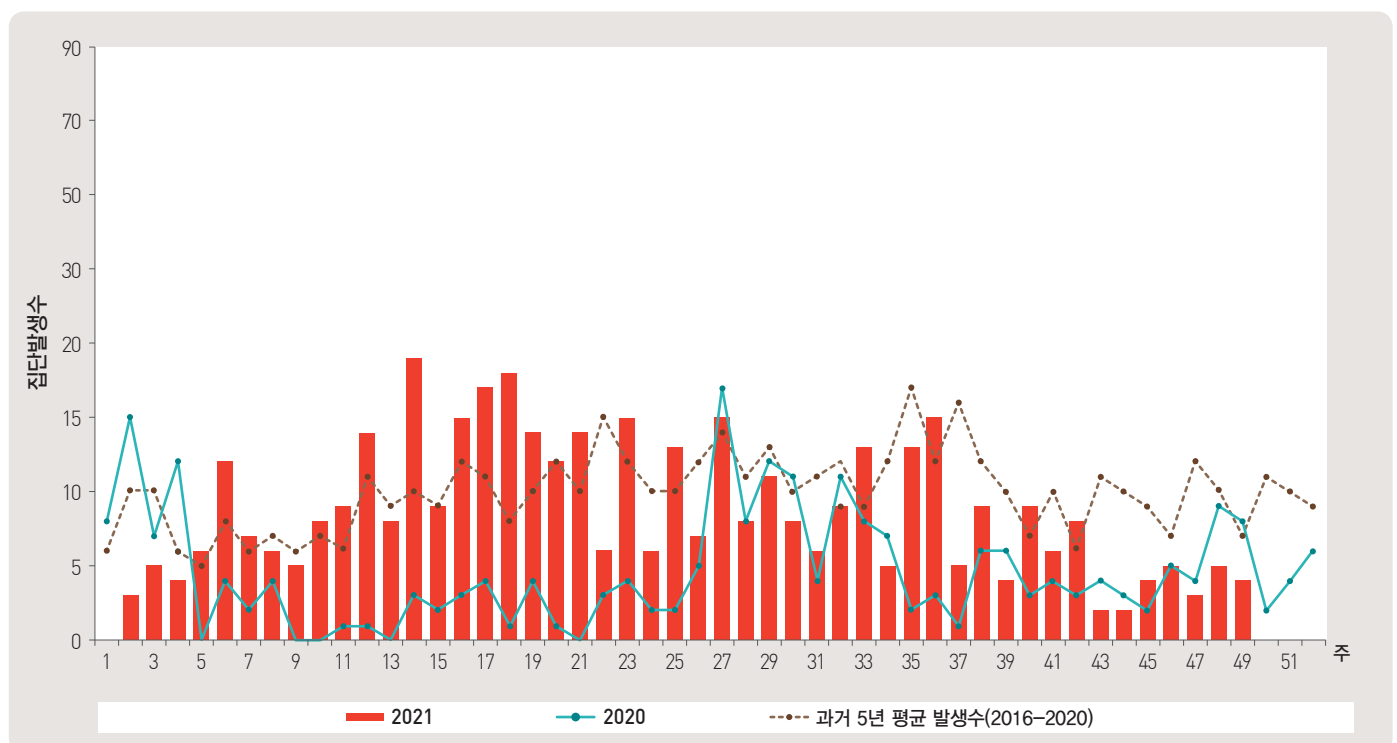


그림 5. 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황

2.1 병원체감시 : 인플루엔자 및 호흡기바이러스 주간 감시 현황

1. 인플루엔자 바이러스 주간 현황(49주차, 2021. 12. 4. 기준)

- 2021년도 제49주에 전국 63개 감시사업 참여의료기관에서 의뢰된 호흡기검체 120건 중 양성 없음.

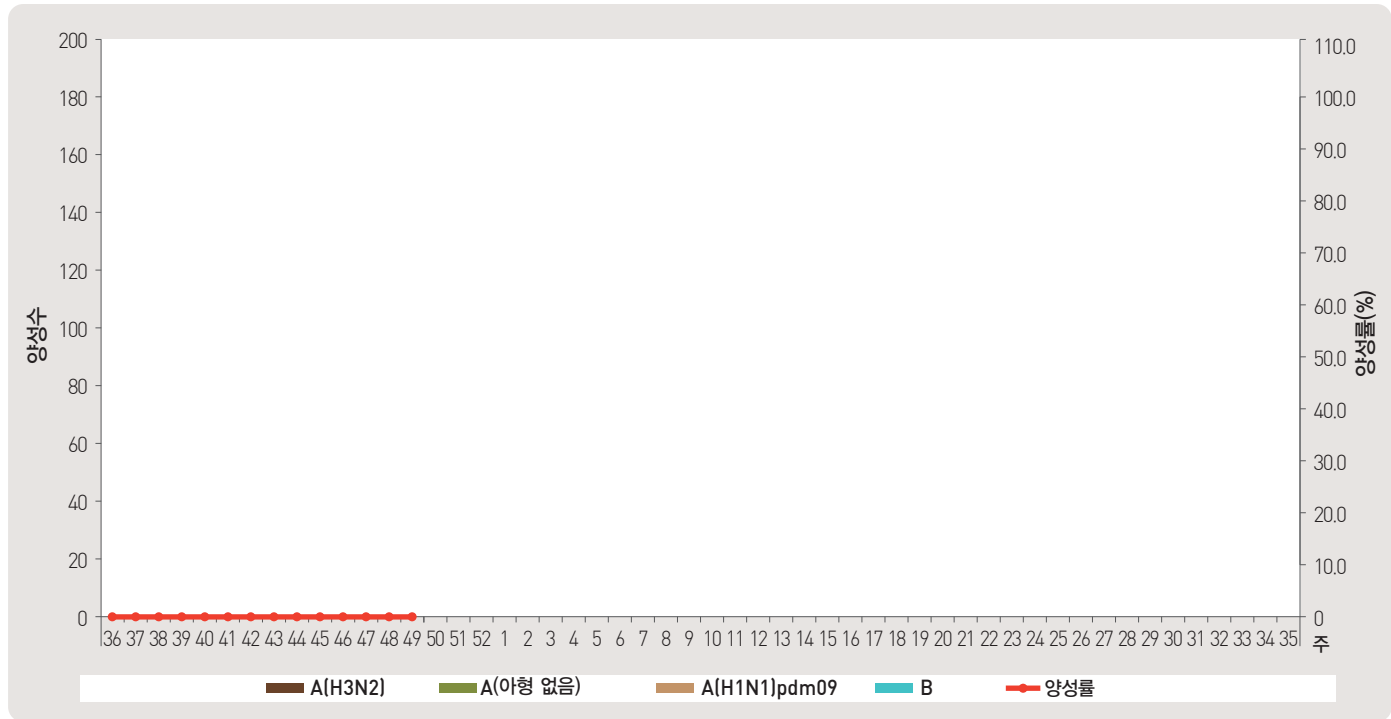


그림 6. 인플루엔자 바이러스 검출 현황

2. 호흡기 바이러스 주간 현황(49주차, 2021. 12. 4. 기준)

- 2021년도 제49주 호흡기 검체에 대한 유전자 검사결과 67.5%의 호흡기 바이러스가 검출되었음.
(최근 4주 평균 140개의 호흡기 검체에 대한 유전자 검사결과를 나타내고 있음)

※ 주별통계는 잠정통계이므로 변동가능

2021 (주)	주별		검출률 (%)							
	검체 건수	검출률 (%)	아데노 바이러스	파라 인플루엔자 바이러스	호흡기 세포융합 바이러스	인플루엔자 바이러스	코로나 바이러스	리노 바이러스	보카 바이러스	메타뉴모 바이러스
46	147	92.5	2.0	46.3	0.0	0.0	0.0	40.1	4.1	0.0
47	160	78.8	0.6	31.9	1.3	0.0	0.0	42.5	2.5	0.0
48	133	60.9	1.5	21.1	1.5	0.0	0.0	35.3	1.5	0.0
49	120	67.5	2.5	14.2	0.8	0.0	0.0	48.3	1.7	0.0
4주 누적※	560	75.7	1.6	29.3	0.9	0.0	0.0	41.1	2.5	0.0
2020년 누적▽	5,819	48.6	6.5	0.4	3.1	12.0	3.4	18.4	3.5	1.4

※ 4주 누적 : 2021년 11월 7일 - 2021년 12월 4일 검출률임 (지난 4주간 평균 140개의 검체에서 검출된 수의 평균).

▽ 2020년 누적 : 2019년 12월 29일 - 2020년 12월 26일 검출률임.

▶ 자세히 보기 : 질병관리청 → 간행물·통계 → 감염병발생정보 → 표본감시주간소식지

2.2 병원체감시 : 급성설사질환 바이러스 및 세균 주간 감시 현황 (48주차)

▣ 급성설사질환 바이러스 및 세균 주간 검출 현황(48차, 2021. 11. 27. 기준)

- 2021년도 제48주 실험실 표본감시(17개 시·도 보건환경연구원 및 70개 의료기관) 급성설사질환 원인 바이러스 검출 건수는 7건(24.1%), 세균 검출 건수는 12건(11.9%) 이었음.

◆ 급성설사질환 바이러스

주	검체수		검출 건수(검출률, %)					
			노로바이러스	그룹 A 로타바이러스	장내 아데노바이러스	아스트로바이러스	사포바이러스	합계
2021	45	36	6 (16.7)	0 (0.0)	3 (8.3)	1 (2.8)	0 (0.0)	10 (27.8)
	46	39	1 (2.6)	0 (0.0)	4 (10.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	5 (12.8)
	47	48	4 (8.3)	0 (0.0)	4 (8.3)	1 (2.1)	0 (0.0)	9 (18.8)
	48	29	0 (0.0)	1 (3.4)	4 (13.8)	2 (6.9)	0 (0.0)	7 (24.1)
2021년 누적	2,998		613 (20.4)	23 (0.8)	82 (2.7)	125 (4.2)	3 (0.1)	846 (28.2)

* 검체는 5세 이하 아동의 급성설사 질환자에게서 수집됨.

◆ 급성설사질환 세균

주	검체수		분리 건수(분리율, %)									합계
			살모넬라균	병원성 대장균	세균성 이질균	장염 비브리오균	비브리오 콜레라균	캠필로 박터균	클라스트리дум 퍼프린젠스	황색 포도알균	바실러스 세레우스균	
2021	45	164	6 (3.7)	3 (1.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (2.4)	2 (1.2)	4 (2.4)	5 (3.0)	24 (14.6)
	46	158	6 (3.8)	5 (3.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	5 (3.2)	5 (3.2)	3 (1.9)	24 (15.2)
	47	125	2 (1.6)	3 (2.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (1.6)	1 (0.8)	5 (4.0)	0 (0.0)	13 (10.4)
	48	101	3 (3.0)	2 (2.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.0)	2 (2.0)	4 (4.0)	0 (0.0)	12 (11.9)
2021년 누적	9,450		300 (3.2)	386 (4.1)	3 (0.03)	1 (0.01)	0 (0.0)	196 (2.1)	220 (2.3)	348 (3.7)	154 (1.6)	1,625 (17.2)

* 2021년 실험실 감시체계 참여기관(69개 의료기관)

▶ 자세히 보기 : 질병관리청 → 간행물·통계 → 감염병발생정보 → 표본감시주간소식지 → 감염병포털 → 실험실소식지

2.3 병원체감시 : 엔테로바이러스 주간 감시 현황 (48주차)

▣ 엔테로바이러스 주간 검출 현황(48주차, 2021. 11. 27. 기준)

- 2021년도 제48주 실험실 표본감시(17개 시·도 보건환경연구원, 전국 60개 참여병원) 결과, 엔테로바이러스 검출률 40.0%(2건 양성/5검체), 2021년 누적 양성률 5.7%(21건 양성/369검체)임.
- 무균성수막염 0건(2021년 누적 1건), 수족구병 및 포진성구협염 2건(2021년 누적 15건), 합병증 동반 수족구 0건(2021년 누적 0건), 기타 0건 (2021년 누적 5건)임.

◆ 무균성수막염

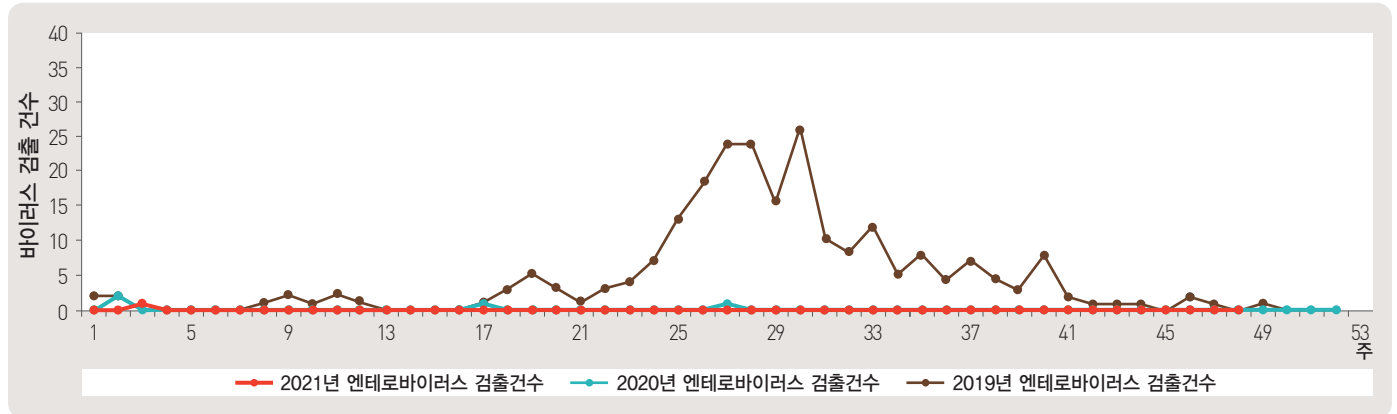


그림 7. 무균성수막염 바이러스 검출수

◆ 수족구병 및 포진성구협염

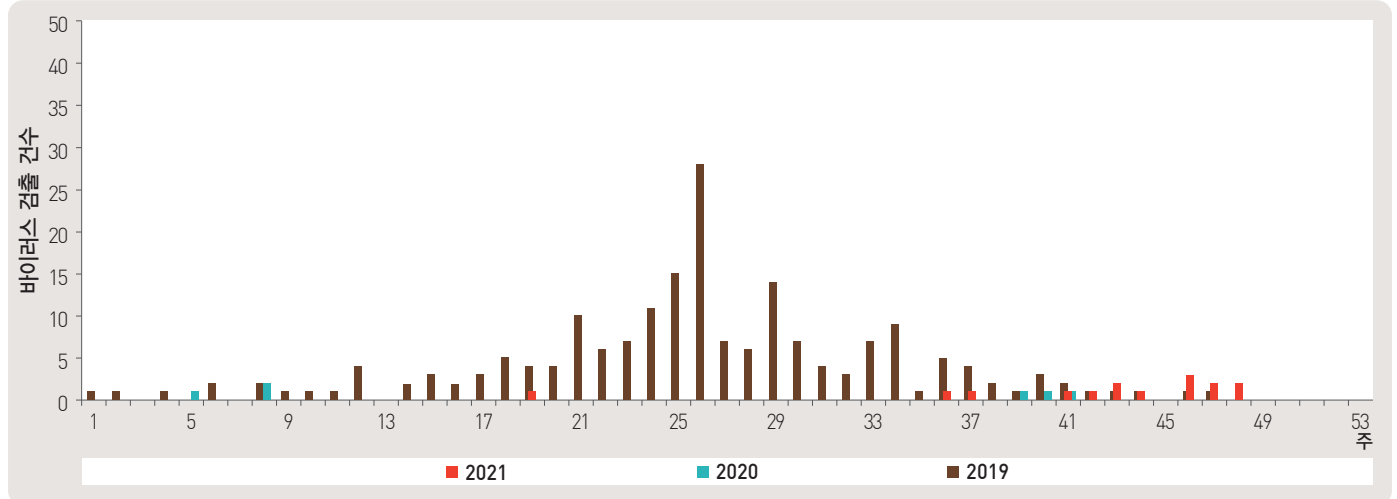


그림 8. 수족구 및 포진성구협염 바이러스 검출수

◆ 합병증 동반 수족구

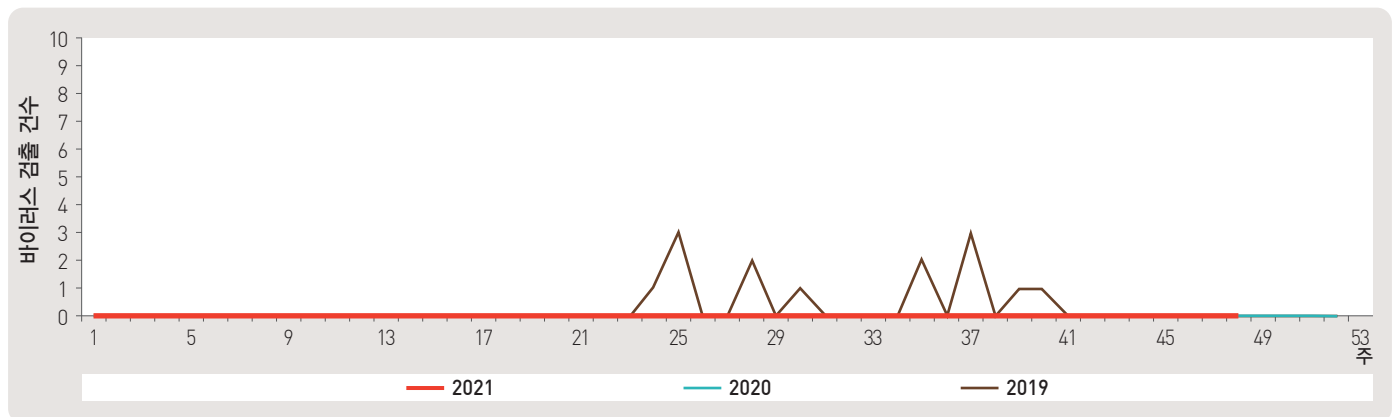


그림 9. 합병증 동반 수족구 바이러스 검출수

▶ 자세히 보기 : 질병관리청 → 간행물·통계 → 감염병발생정보 → 표본감시주간소식지 → 감염병포털 → 실험실소식지

3.1 매개체감시 / 쯔쯔가무시증 매개털진드기 감시 현황 (49주차)

■ 쯔쯔가무시증 매개털진드기 주간 검출 현황(49주차, 2021. 12. 4. 기준)

- 2021년 제49주차 쯔쯔가무시증 매개털진드기 주간 발생현황 : 9개 시·도(총 16개 지점)
 - 털진드기의 트랩지수 : 49주차는 1.44로 확인, 평년 0.75 대비 0.69 및 전년 0.94 대비 0.50 높음.
 - 2016~2017년은 36~48주차, 2018년은 37~48주차, 2019년은 37~50주차 기간 동안 운영
 - 2020년부터 감시기간 확대 적용으로 36주차부터 51주차까지 운영

※ 털진드기의 트랩지수 : 16개 지점에서 7일간 채집된 털진드기의 수를 트랩당 개체수(개체수/트랩수)로 환산

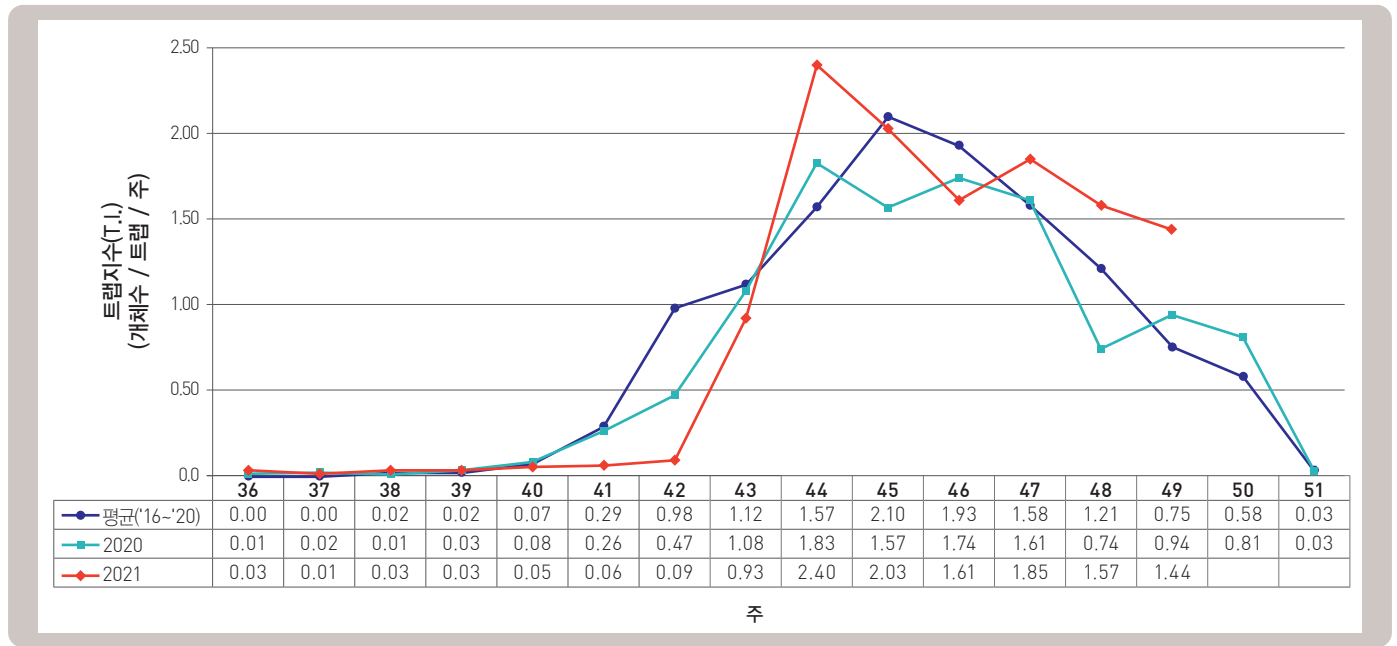


그림 10. 쯔쯔가무시증 매개털진드기의 트랩지수

주요 통계 이해하기

〈통계표 1〉은 지난 5년간 발생한 법정감염병과 2021년 해당 주 발생현황을 비교한 표로, 금주 환자 수(Current week)는 2021년 해당 주의 신고건수를 나타내며, 2021년 누계 환자수(Cum, 2021)는 2021년 1주부터 해당 주까지의 누계 건수, 그리고 5년 주 평균 환자수(5-year weekly average)는 지난 5년(2016~2020년) 해당 주의 신고건수와 이전 2주, 이후 2주의 신고건수(총 32주) 평균으로 계산된다. 그러므로 금주 환자수(Current week)와 5년 주 평균 환자수(5-year weekly average)의 신고건수를 비교하면 해당 주 단위 시점과 예년의 신고 수준을 비교해 볼 수 있다. 연도별 환자수(Total no. of cases by year)는 지난 5년간 해당 감염병 현황을 나타내는 확정 통계이며 연도별 현황을 비교해 볼 수 있다.

예) 2021년 12주의 5년 주 평균 환자수(5-year weekly average)는 2016년부터 2020년의 11주부터 14주까지의 신고 건수를 총 32주로 나눈 값으로 구해진다.

$$* 5년 주 평균 환자수(5-year weekly average) = (X1 + X2 + \dots + X25) / 25$$

	11주	11주	12주	13주	14주
			해당 주		
2021년					
2020년	X1	X2	X3	X4	X5
2019년	X6	X7	X8	X9	X10
2018년	X11	X12	X13	X14	X15
2017년	X16	X17	X18	X19	X20
2016년	X21	X22	X23	X24	X25

〈통계표 2〉는 17개 시·도 별로 구분한 법정감염병 보고 현황을 보여 주고 있으며, 각 감염병별로 최근 5년 누계 평균 환자수(Cum, 5-year average)와 2021년 누계 환자수(Cum, 2021)를 비교해 보면 최근까지의 누적 신고건수에 대한 이전 5년 동안 해당 주까지의 평균 신고건수와 비교가 가능하다. 최근 5년 누계 평균 환자수(Cum, 5-year average)는 지난 5년(2016~2020년) 동안의 동기간 신고 누계 평균으로 계산된다.

기타 표본감시 감염병에 대한 신고현황 그림과 통계는 최근 발생양상을 신속하게 파악하는데 도움이 된다.

Statistics of selected infectious diseases

Table 1. Reported cases of national infectious diseases in Republic of Korea, week ending December 4, 2021 (49th week)*

Unit: No. of cases†

Classification of disease †	Current week	Cum. 2021	5-year weekly average	Total no. of cases by year					Imported cases of current week : Country (no. of cases)
				2020	2019	2018	2017	2016	
Category II									
Tuberculosis	397	17,727	497	19,933	23,821	26,433	28,161	30,892	
Varicella	108	18,563	2,186	31,430	82,868	96,467	80,092	54,060	
Measles	0	0	0	6	194	15	7	18	
Cholera	0	0	0	0	1	2	5	4	
Typhoid fever	0	82	1	39	94	213	128	121	
Paratyphoid fever	0	72	1	58	55	47	73	56	
Shigellosis	0	18	3	29	151	191	112	113	
EHEC	0	178	1	270	146	121	138	104	
Viral hepatitis A	2	5,888	70	3,989	17,598	2,437	4,419	4,679	
Pertussis	0	20	9	123	496	980	318	129	
Mumps	52	8,607	275	9,922	15,967	19,237	16,924	17,057	
Rubella	0	0	0	0	8	0	7	11	
Meningococcal disease	0	0	0	5	16	14	17	6	
Pneumococcal disease	0	220	12	345	526	670	523	441	
Hansen's disease	0	4	0	3	4				
Scarlet fever	4	614	237	2,300	7,562	15,777	22,838	11,911	
VRSA	0	1	0	9	3	0	0	–	
CRE	19	18,094	261	18,113	15,369	11,954	5,717	–	
Viral hepatitis E	1	409	8	191	–	–	–	–	
Category III									
Tetanus	0	22	0	30	31	31	34	24	
Viral hepatitis B	0	381	8	382	389	392	391	359	
Japanese encephalitis	0	6	0	7	34	17	9	28	
Viral hepatitis C	9	9,036	211	11,849	9,810	10,811	6,396	–	
Malaria	0	290	2	385	559	576	515	673	
Legionellosis	1	333	6	368	501	305	198	128	
Vibrio vulnificus sepsis	0	48	0	70	42	47	46	56	
Murine typhus	1	46	1	1	14	16	18	18	
Scrub typhus	41	4,653	351	4,479	4,005	6,668	10,528	11,105	
Leptospirosis	1	187	3	114	138	118	103	117	
Brucellosis	0	6	0	8	1	5	6	4	
HFRS	0	235	16	270	399	433	531	575	
HIV/AIDS	13	693	22	818	1,006	989	1,008	1,060	
CJD	0	72	1	64	53	53	36	42	
Dengue fever	0	1	3	43	273	159	171	313	
Q fever	0	46	2	69	162	163	96	81	
Lyme Borreliosis	0	2	0	18	23	23	31	27	
Melioidosis	0	0	0	1	8	2	2	4	
Chikungunya fever	0	0	0	1	16	3	5	10	
SFTS	0	161	0	243	223	259	272	165	
Zika virus infection	0	0	0	1	3	3	11	16	

Abbreviation: EHEC= Enterohemorrhagic Escherichia coli, VRSA= Vancomycin-resistant Staphylococcus aureus, CRE= Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae, HFRS= Hemorrhagic fever with renal syndrome, CJD= Creutzfeldt-Jacob Disease, SFTS= Severe fever with thrombocytopenia syndrome.

Cum: Cumulative counts from 1st week to current week in a year.

* The reported data for year 2020, 2021 are provisional but the data from 2016 to 2019 are finalized data.

† According to surveillance data, the reported cases may include all of the cases such as confirmed, suspected, and asymptomatic carrier in the group.

‡ The reported surveillance data excluded no incidence data such as Ebola virus disease, Marburg Hemorrhagic fever, Lassa fever, Crimean Congo Hemorrhagic fever, South American Hemorrhagic fever, Rift Valley fever, Smallpox, Plague, Anthrax, Botulism, Tularemia, Newly emerging infectious disease syndrome, Severe Acute Respiratory Syndrome, Middle East Respiratory Syndrome, Human infection with zoonotic influenza, Novel Influenza, Diphtheria, Poliomyelitis, Haemophilus influenza type b, Epidemic typhus, Rabies, Yellow fever, West Nile fever and Tick-borne Encephalitis.

Table 2. Reported cases of infectious diseases by geography, week ending December 4, 2021 (49th week)*

Unit: No. of cases[†]

Reporting area	Diseases of Category II											
	Tuberculosis			Varicella			Measles			Cholera		
	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]
Overall	397	17,727	24,334	108	18,563	62,135	0	0	48	0	0	2
Seoul	63	2,935	4,424	0	2,332	7,375	0	0	7	0	0	0
Busan	31	1,247	1,652	9	1,117	3,253	0	0	2	0	0	1
Daegu	20	856	1,149	0	641	3,220	0	0	3	0	0	0
Incheon	16	916	1,279	7	981	3,208	0	0	2	0	0	0
Gwangju	9	416	599	5	626	2,260	0	0	0	0	0	0
Daejeon	14	383	540	1	547	1,779	0	0	5	0	0	0
Ulsan	8	336	497	0	404	1,723	0	0	1	0	0	0
Sejong	3	80	86	3	236	680	0	0	15	0	0	0
Gyeonggi	100	4,013	5,253	24	5,235	17,354	0	0	0	0	0	0
Gangwon	15	758	1,029	0	574	1,617	0	0	1	0	0	0
Chungbuk	12	561	749	5	631	1,723	0	0	0	0	0	0
Chungnam	15	839	1,174	0	728	2,290	0	0	2	0	0	0
Jeonbuk	17	713	956	8	672	2,621	0	0	1	0	0	0
Jeonnam	26	982	1,269	8	1,009	2,477	0	0	3	0	0	0
Gyeongbuk	23	1,333	1,762	22	998	3,408	0	0	3	0	0	0
Gyeongnam	23	1,155	1,605	15	1,499	5,609	0	0	3	0	0	1
Jeju	2	204	312	1	333	1,538	0	0	0	0	0	0

Cum: Cumulative counts from 1st week to current week in a year

* The reported data for year 2020, 2021 are provisional but the data from 2016 to 2019 are finalized data.

[†] According to surveillance data, the reported cases may include all of the cases such as confirmed, suspected, and asymptomatic carrier in the group.

[§] Cum. 5-year average is mean value calculated by cumulative counts from 1st week to current week for 5 preceding years.

Table 2. (Continued) Reported cases of infectious diseases by geography, week ending December 4, 2021 (49th week)*

Unit: No. of cases[†]

Reporting area	Diseases of Category II											
	Typhoid fever			Paratyphoid fever			Shigellosis			Enterohemorrhagic <i>Escherichia coli</i>		
	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]
Overall	0	82	113	0	72	56	0	18	107	0	178	150
Seoul	0	4	21	0	4	10	0	3	27	0	19	20
Busan	0	21	10	0	29	7	0	4	8	0	8	4
Daegu	0	3	4	0	6	4	0	0	7	0	7	6
Incheon	0	1	7	0	0	2	0	0	8	0	12	10
Gwangju	0	2	2	0	6	2	0	0	3	0	36	12
Daejeon	0	3	4	0	0	2	0	1	2	0	6	3
Ulsan	0	8	3	0	4	0	0	0	1	0	7	5
Sejong	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4	1
Gyeonggi	0	18	27	0	12	11	0	3	21	0	30	46
Gangwon	0	2	4	0	0	3	0	0	2	0	4	5
Chungbuk	0	0	4	0	2	2	0	0	2	0	4	4
Chungnam	0	3	5	0	1	1	0	1	6	0	4	4
Jeonbuk	0	0	2	0	2	2	0	0	3	0	3	3
Jeonnam	0	4	3	0	1	3	0	4	6	0	14	9
Gyeongbuk	0	3	5	0	0	2	0	0	5	0	10	7
Gyeongnam	0	9	8	0	4	4	0	0	4	0	5	5
Jeju	0	0	3	0	1	1	0	2	2	0	5	6

Cum: Cumulative counts from 1st week to current week in a year

* The reported data for year 2020, 2021 are provisional but the data from 2016 to 2019 are finalized data.

[†] According to surveillance data, the reported cases may include all of the cases such as confirmed, suspected, and asymptomatic carrier in the group.

[§] Cum. 5-year average is mean value calculated by cumulative counts from 1st week to current week for 5 preceding years.

Table 2. (Continued) Reported cases of infectious diseases by geography, week ending December 4, 2021 (49th week)*

Unit: No. of cases[†]

Reporting area	Diseases of Category II											
	Viral hepatitis A			Pertussis			Mumps			Rubella		
	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]
Overall	2	5,888	6,375	0	20	379	52	8,607	14,995	0	0	5
Seoul	0	1,190	1,202	0	2	51	0	890	1,715	0	0	1
Busan	1	83	218	0	0	33	4	463	859	0	0	0
Daegu	0	58	97	0	0	14	0	251	579	0	0	0
Incheon	0	525	443	0	2	22	4	430	724	0	0	0
Gwangju	0	107	101	0	0	19	2	266	703	0	0	0
Daejeon	0	173	671	0	1	9	1	266	413	0	0	1
Ulsan	0	26	44	0	0	11	3	321	472	0	0	0
Sejong	0	45	98	0	0	5	0	86	81	0	0	0
Gyeonggi	1	2,395	1,931	0	5	61	13	2,487	4,069	0	0	2
Gangwon	0	138	117	0	0	3	0	345	519	0	0	0
Chungbuk	0	230	308	0	1	9	1	220	374	0	0	0
Chungnam	0	442	484	0	0	8	0	412	640	0	0	0
Jeonbuk	0	117	258	0	1	8	0	374	704	0	0	0
Jeonnam	0	106	110	0	0	22	10	486	638	0	0	0
Gyeongbuk	0	96	127	0	5	24	5	405	762	0	0	1
Gyeongnam	0	53	134	0	3	75	9	734	1,522	0	0	0
Jeju	0	104	32	0	0	5	0	171	221	0	0	0

Cum: Cumulative counts from 1st week to current week in a year

* The reported data for year 2020, 2021 are provisional but the data from 2016 to 2019 are finalized data.

[†] According to surveillance data, the reported cases may include all of the cases such as confirmed, suspected, and asymptomatic carrier in the group.[§] Cum. 5-year average is mean value calculated by cumulative counts from 1st week to current week for 5 preceding years.

Table 2. (Continued) Reported cases of infectious diseases by geography, week ending December 4, 2021 (49th week)*

Unit: No. of cases[†]

Reporting area	Diseases of Category II						Diseases of Category III					
	Meningococcal disease			Scarlet fever			Tetanus			Viral hepatitis B		
	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]
Overall	0	0	10	4	614	11,268	0	22	28	0	381	355
Seoul	0	0	3	0	60	1,511	0	4	2	0	43	62
Busan	0	0	0	0	35	777	0	1	2	0	27	23
Daegu	0	0	1	0	8	366	0	2	2	0	8	13
Incheon	0	0	1	0	31	539	0	0	1	0	20	18
Gwangju	0	0	0	0	85	583	0	0	1	0	17	7
Daejeon	0	0	0	0	10	422	0	2	1	0	8	12
Ulsan	0	0	0	1	35	472	0	0	0	0	7	8
Sejong	0	0	0	0	2	67	0	0	0	0	4	0
Gyeonggi	0	0	2	0	151	3,272	0	3	3	0	130	88
Gangwon	0	0	1	0	18	182	0	0	0	0	12	12
Chungbuk	0	0	0	0	13	213	0	2	1	0	11	13
Chungnam	0	0	0	0	22	489	0	3	3	0	25	17
Jeonbuk	0	0	0	1	14	388	0	1	2	0	11	19
Jeonnam	0	0	0	0	43	430	0	0	4	0	12	18
Gyeongbuk	0	0	1	0	20	576	0	2	3	0	23	17
Gyeongnam	0	0	1	1	46	840	0	2	3	0	18	24
Jeju	0	0	0	1	21	141	0	0	0	0	5	4

Cum: Cumulative counts from 1st week to current week in a year

* The reported data for year 2020, 2021 are provisional but the data from 2016 to 2019 are finalized data.

[†] According to surveillance data, the reported cases may include all of the cases such as confirmed, suspected, and asymptomatic carrier in the group.

[§] Cum. 5-year average is mean value calculated by cumulative counts from 1st week to current week for 5 preceding years.

Table 2. (Continued) Reported cases of infectious diseases by geography, week ending December 4, 2021 (49th week)*

Unit: No. of cases[†]

Reporting area	Diseases of Category III											
	Japanese encephalitis			Malaria			Legionellosis			Vibrio vulnificus sepsis		
	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]
Overall	0	6	19	0	290	539	1	333	277	0	48	50
Seoul	0	0	6	0	31	79	0	52	81	0	3	7
Busan	0	0	0	0	3	7	0	12	15	0	9	4
Daegu	0	0	1	0	1	7	0	16	9	0	0	1
Incheon	0	0	1	0	47	76	0	18	21	0	4	4
Gwangju	0	1	1	0	0	5	0	12	6	0	0	1
Daejeon	0	0	0	0	3	4	0	4	3	0	0	0
Ulsan	0	0	0	0	3	4	0	3	3	0	1	1
Sejong	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Gyeonggi	0	3	4	0	179	303	0	74	65	0	8	10
Gangwon	0	0	1	0	8	15	0	8	9	0	0	0
Chungbuk	0	0	1	0	3	5	0	10	10	0	1	1
Chungnam	0	0	1	0	4	8	0	5	8	0	1	4
Jeonbuk	0	0	0	0	1	3	0	11	6	0	2	2
Jeonnam	0	1	1	0	4	4	0	30	8	0	8	6
Gyeongbuk	0	0	1	0	2	7	0	22	17	0	2	2
Gyeongnam	0	0	1	0	1	8	1	17	9	0	9	6
Jeju	0	0	0	0	0	3	0	39	7	0	0	1

Cum: Cumulative counts from 1st week to current week in a year

* The reported data for year 2020, 2021 are provisional but the data from 2016 to 2019 are finalized data.

[†] According to surveillance data, the reported cases may include all of the cases such as confirmed, suspected, and asymptomatic carrier in the group.[§] Cum. 5-year average is mean value calculated by cumulative counts from 1st week to current week for 5 preceding years.

Table 2. (Continued) Reported cases of infectious diseases by geography, week ending December 4, 2021 (49th week)*

Unit: No. of cases[†]

Reporting area	Diseases of Category III											
	Murine typhus			Scrub typhus			Leptospirosis			Brucellosis		
	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]
Overall	1	46	11	41	4,653	7,093	1	187	113	0	6	2
Seoul	0	0	2	0	34	207	0	4	6	0	1	1
Busan	0	0	0	2	313	510	0	12	6	0	0	0
Daegu	0	0	0	0	14	152	0	1	2	0	0	0
Incheon	1	23	2	0	41	69	0	5	2	0	0	0
Gwangju	0	1	1	1	140	195	0	13	3	0	0	0
Daejeon	0	0	0	0	82	201	0	5	2	0	0	0
Ulsan	0	6	1	2	209	317	0	2	2	0	0	0
Sejong	0	0	0	0	26	44	0	0	1	0	0	0
Gyeonggi	0	6	1	1	242	533	0	30	17	0	4	0
Gangwon	0	0	0	0	23	54	0	4	6	0	0	0
Chungbuk	0	0	0	1	99	165	0	24	6	0	0	0
Chungnam	0	5	1	0	428	778	0	20	15	0	0	0
Jeonbuk	0	0	1	8	612	688	0	15	7	0	0	1
Jeonnam	0	0	1	13	973	1,133	1	21	13	0	1	0
Gyeongbuk	0	1	0	3	323	491	0	15	12	0	0	0
Gyeongnam	0	2	1	10	1,062	1,466	0	16	12	0	0	0
Jeju	0	2	0	0	32	90	0	0	1	0	0	0

Cum: Cumulative counts from 1st week to current week in a year

* The reported data for year 2020, 2021 are provisional but the data from 2016 to 2019 are finalized data.

[†] According to surveillance data, the reported cases may include all of the cases such as confirmed, suspected, and asymptomatic carrier in the group.[§] Cum. 5-year average is mean value calculated by cumulative counts from 1st week to current week for 5 preceding years.

Table 2. (Continued) Reported cases of infectious diseases by geography, week ending December 4, 2021 (49th week)*

Unit: No. of cases[†]

Reporting area	Diseases of Category III											
	Hemorrhagic fever with renal syndrome			Creutzfeldt-Jacob Disease			Dengue fever			Q fever		
	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]
Overall	0	235	405	0	72	46	0	1	183	0	46	108
Seoul	0	2	15	0	8	12	0	0	55	0	6	7
Busan	0	9	14	0	8	3	0	0	10	0	3	1
Daegu	0	5	3	0	4	2	0	0	10	0	0	2
Incheon	0	3	6	0	4	2	0	0	10	0	2	2
Gwangju	0	3	8	0	1	1	0	0	2	0	1	4
Daejeon	0	1	5	0	6	2	0	0	3	0	5	4
Ulsan	0	2	2	0	3	1	0	0	4	0	2	2
Sejong	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Gyeonggi	0	24	72	0	16	12	0	0	54	0	3	14
Gangwon	0	15	15	0	2	1	0	1	3	0	0	0
Chungbuk	0	2	23	0	5	1	0	0	3	0	5	23
Chungnam	0	27	54	0	3	1	0	0	5	0	10	14
Jeonbuk	0	69	45	0	3	2	0	0	5	0	1	7
Jeonnam	0	37	69	0	3	1	0	0	3	0	1	13
Gyeongbuk	0	12	38	0	1	2	0	0	5	0	5	6
Gyeongnam	0	22	33	0	5	3	0	0	8	0	2	8
Jeju	0	1	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0

Cum: Cumulative counts from 1st week to current week in a year

* The reported data for year 2020, 2021 are provisional but the data from 2016 to 2019 are finalized data.

[†] According to surveillance data, the reported cases may include all of the cases such as confirmed, suspected, and asymptomatic carrier in the group.[§] Cum. 5-year average is mean value calculated by cumulative counts from 1st week to current week for 5 preceding years.

Table 2. (Continued) Reported cases of infectious diseases by geography, week ending December 4, 2021 (49th week)*

Unit: No. of cases[†]

Reporting area	Diseases of Category III								
	Lyme Borreliosis			Severe fever with thrombocytopenia syndrome			Zika virus infection		
	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]
Overall	0	2	23	0	161	231	0	0	—
Seoul	0	1	7	0	13	12	0	0	—
Busan	0	0	1	0	4	2	0	0	—
Daegu	0	0	0	0	4	9	0	0	—
Incheon	0	1	2	0	2	3	0	0	—
Gwangju	0	0	0	0	1	1	0	0	—
Daejeon	0	0	1	0	1	3	0	0	—
Ulsan	0	0	0	0	6	5	0	0	—
Sejong	0	0	0	0	1	1	0	0	—
Gyeonggi	0	0	5	0	36	42	0	0	—
Gangwon	0	0	1	0	16	32	0	0	—
Chungbuk	0	0	0	0	2	8	0	0	—
Chungnam	0	0	2	0	19	21	0	0	—
Jeonbuk	0	0	1	0	5	11	0	0	—
Jeonnam	0	0	1	0	9	13	0	0	—
Gyeongbuk	0	0	1	0	24	32	0	0	—
Gyeongnam	0	0	1	0	10	23	0	0	—
Jeju	0	0	0	0	8	13	0	0	—

Cum: Cumulative counts from 1st week to current week in a year

* The reported data for year 2020, 2021 are provisional but the data from 2016 to 2019 are finalized data.

[†] According to surveillance data, the reported cases may include all of the cases such as confirmed, suspected, and asymptomatic carrier in the group.

[§] Cum. 5-year average is mean value calculated by cumulative counts from 1st week to current week for 5 preceding years.

1. Influenza, Republic of Korea, weeks ending December 4, 2021 (49th week)

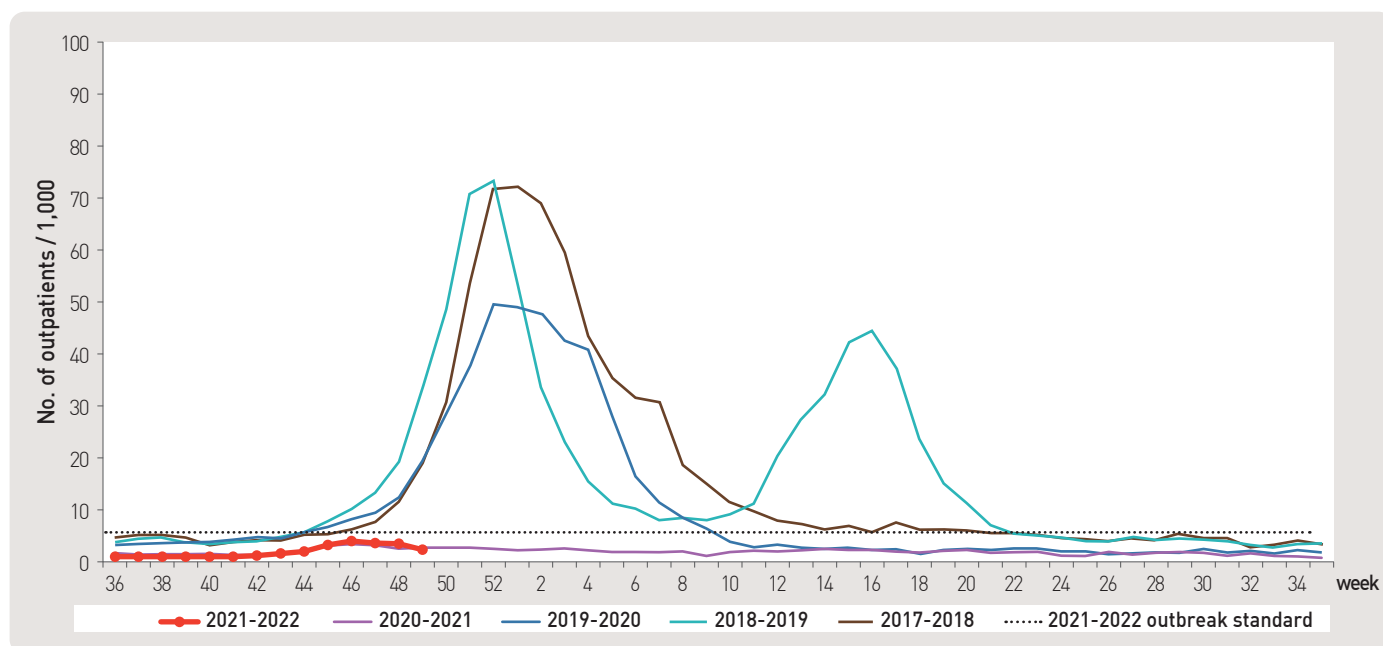


Figure 1. Weekly proportion of influenza-like illness per 1,000 outpatients, 2017–2018 to 2021–2022 flu seasons

2. Hand, Foot and Mouth Disease (HFMD), Republic of Korea, weeks ending December 4, 2021 (49th week)

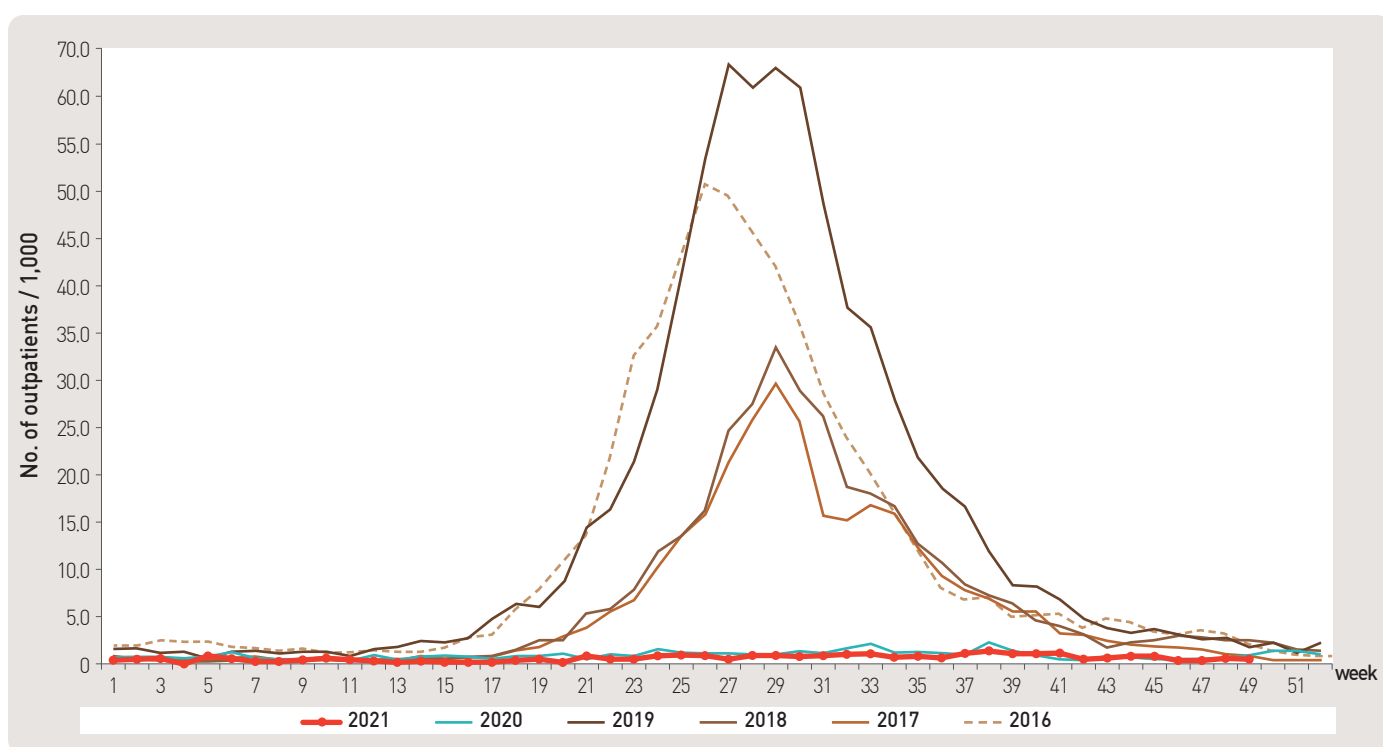


Figure 2. Weekly proportion of hand, foot and mouth disease per 1,000 outpatients, 2016–2021

3. Ophthalmologic infectious disease, Republic of Korea, weeks ending December 4, 2021 (49th week)

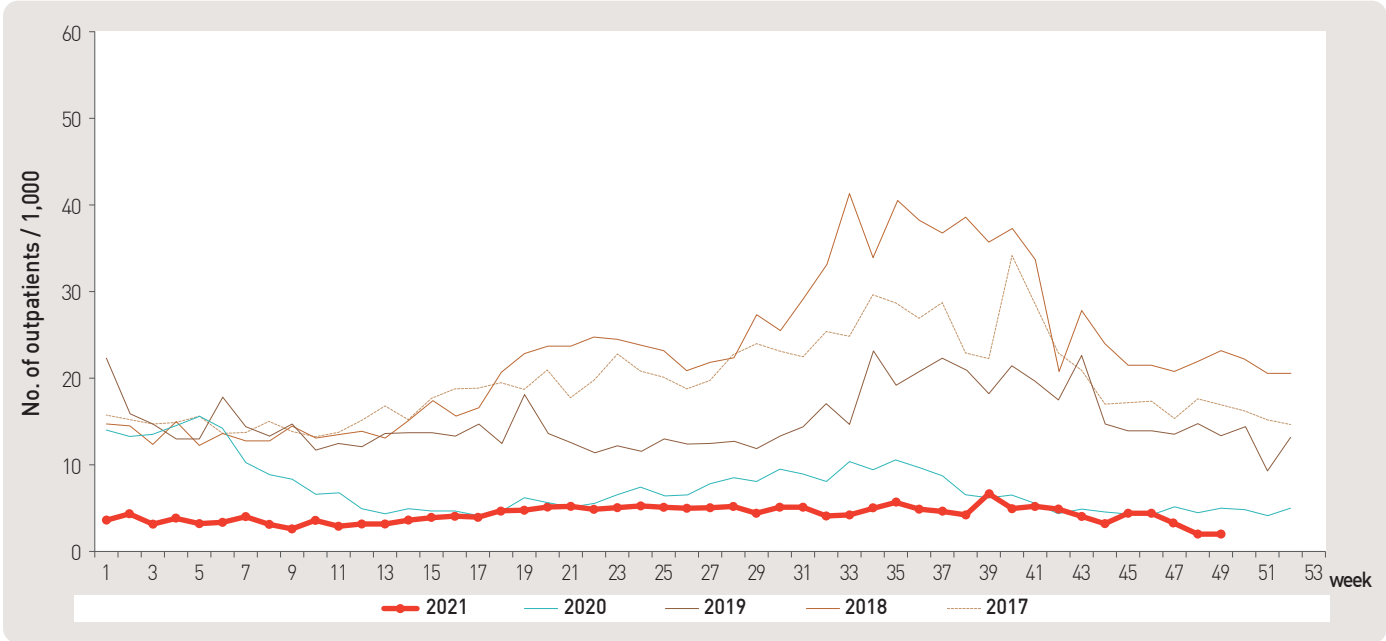


Figure 3. Weekly proportion of epidemic keratoconjunctivitis per 1,000 outpatients

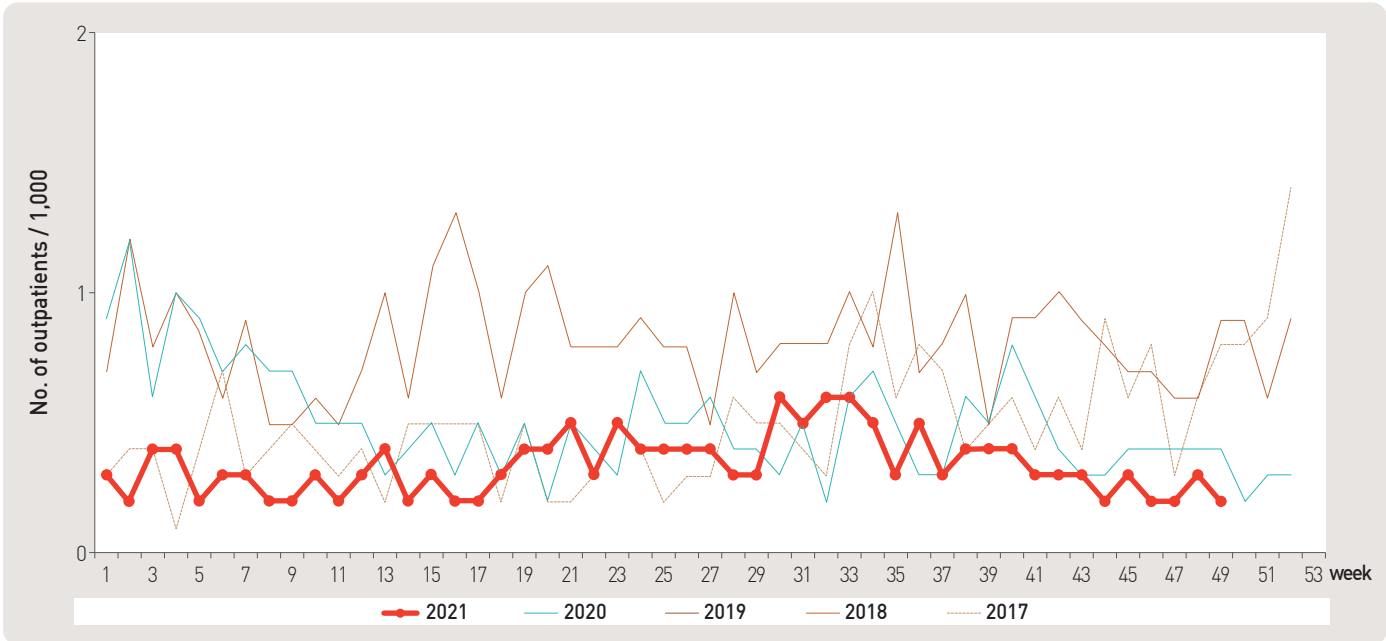


Figure 4. Weekly proportion of acute hemorrhagic conjunctivitis per 1,000 outpatients

4. Sexually Transmitted Diseases[†], Republic of Korea, weeks ending December 4, 2021 (49th week)

Unit: No. of cases/sentinels

Gonorrhea			Chlamydia			Genital herpes			Condyloma acuminata		
Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]
1.3	8.3	9.7	1.4	25.8	31.0	2.3	43.4	40.2	2.0	22.4	22.8

Human Papilloma virus infection			Syphilis								
			Primary			Secondary			Congenital		
Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2021	Cum. 5-year average [§]
2.9	87.4	16.3	0.0	2.6	0.5	0.0	2.7	0.6	0.0	1.0	0.2

Cum: Cumulative counts from 1st week to current week in a year

[†] According to surveillance data, the reported cases may include all of the cases such as confirmed, suspected, and asymptomatic carrier in the group.

[§] Cum, 5-year average is mean value calculated by cumulative counts from 1st week to current week for 5 preceding years.

■ Waterborne and foodborne disease outbreaks, Republic of Korea, weeks ending December 4, 2021 (49th week)

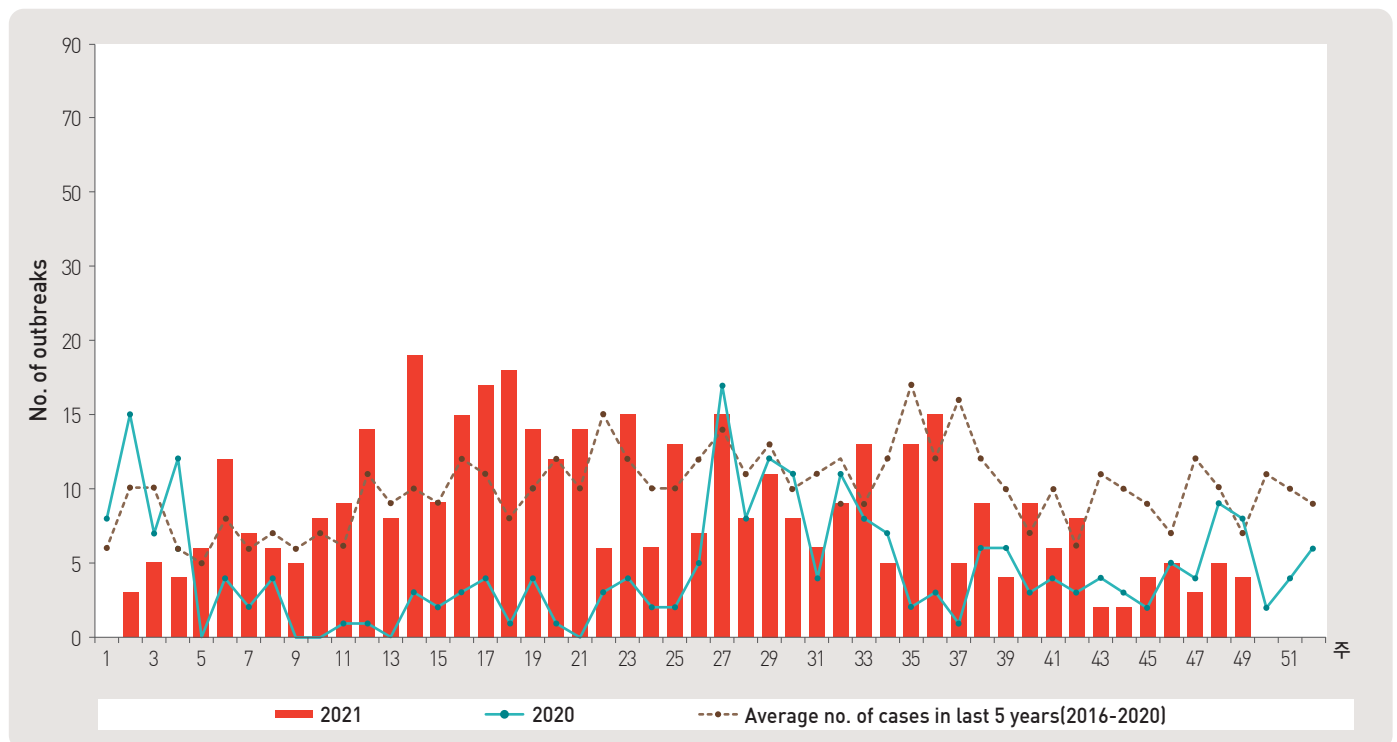


Figure 5. Number of waterborne and foodborne disease outbreaks reported by week, 2020–2021

1. Influenza viruses, Republic of Korea, weeks ending December 4, 2021 (49th week)

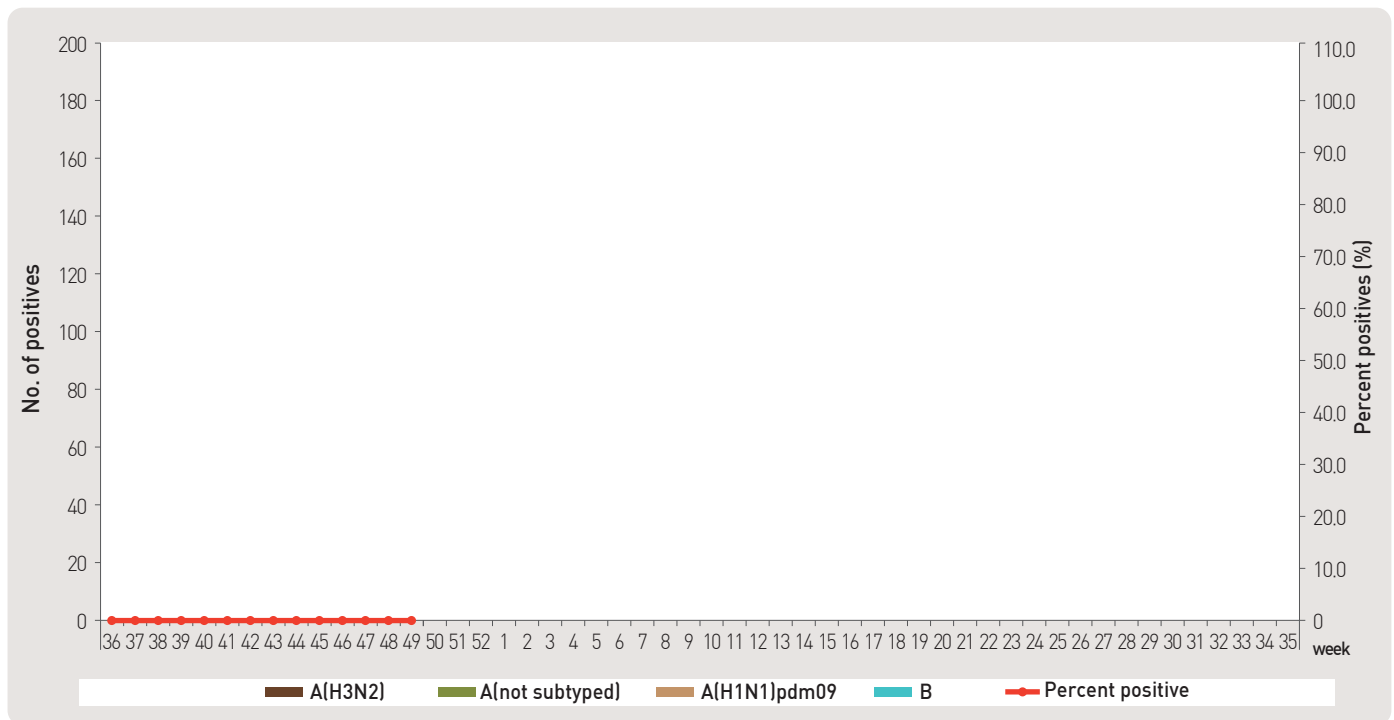


Figure 6. Number of specimens positive for influenza by subtype, 2021–2022 flu season

2. Respiratory viruses, Republic of Korea, weeks ending December 4, 2021 (49th week)

2021 (week)	Weekly total		Detection rate (%)							
	No. of samples	Detection rate (%)	HAdV	HPIV	HRSV	IFV	HCoV	HRV	HBoV	HMPV
46	147	92.5	2.0	46.3	0.0	0.0	0.0	40.1	4.1	0.0
47	160	78.8	0.6	31.9	1.3	0.0	0.0	42.5	2.5	0.0
48	133	60.9	1.5	21.1	1.5	0.0	0.0	35.3	1.5	0.0
49	120	67.5	2.5	14.2	0.8	0.0	0.0	48.3	1.7	0.0
Cum. ※	560	75.7	1.6	29.3	0.9	0.0	0.0	41.1	2.5	0.0
2020 Cum. ∇	5,819	48.6	6.5	0.4	3.1	12.0	3.4	18.4	3.5	1.4

– HAdV : human Adenovirus, HPIV : human Parainfluenza virus, HRSV : human Respiratory syncytial virus, IFV : Influenza virus,

HCoV : human Coronavirus, HRV : human Rhinovirus, HBoV : human Bocavirus, HMPV : human Metapneumovirus

※ Cum. : the rate of detected cases between November 7, 2021 – December 4, 2021 (Average No. of detected cases is 140 last 4 weeks)

∇ 2020 Cum. : the rate of detected cases between December 29, 2019 – December 26, 2020

■ Acute gastroenteritis—causing viruses and bacteria, Republic of Korea, weeks ending November 27, 2021 (48th week)

◆ Acute gastroenteritis—causing viruses

Week	No. of sample		No. of detection (Detection rate, %)					Total
			Norovirus	Group A Rotavirus	Enteric Adenovirus	Astrovirus	Sapovirus	
2021	45	36	6 (16.7)	0 (0.0)	3 (8.3)	1 (2.8)	0 (0.0)	10 (27.8)
	46	39	1 (2.6)	0 (0.0)	4 (10.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	5 (12.8)
	47	48	4 (8.3)	0 (0.0)	4 (8.3)	1 (2.1)	0 (0.0)	9 (18.8)
	48	29	0 (0.0)	1 (3.4)	4 (13.8)	2 (6.9)	0 (0.0)	7 (24.1)
Cum.		2,998	613 (20.4)	23 (0.8)	82 (2.7)	125 (4.2)	3 (0.1)	846 (28.2)

* The samples were collected from children ≤5 years of sporadic acute gastroenteritis in Korea.

◆ Acute gastroenteritis—causing bacteria

Week	No. of sample		No. of isolation (Isolation rate, %)									Total
			<i>Salmonella</i> spp.	Pathogenic <i>E.coli</i>	<i>Shigella</i> spp.	<i>V.parahaemolyticus</i>	<i>V. cholerae</i>	<i>Campylobacter</i> spp.	<i>C.perfringens</i>	<i>S. aureus</i>	<i>B. cereus</i>	
2021	45	164	6 (3.7)	3 (1.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (2.4)	2 (1.2)	4 (2.4)	5 (3.0)	24 (14.6)
	46	158	6 (3.8)	5 (3.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	5 (3.2)	5 (3.2)	3 (1.9)	24 (15.2)
	47	125	2 (1.6)	3 (2.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (1.6)	1 (0.8)	5 (4.0)	0 (0.0)	13 (10.4)
	48	101	3 (3.0)	2 (2.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.0)	2 (2.0)	4 (4.0)	0 (0.0)	12 (11.9)
Cum.		9,450	300 (3.2)	386 (4.1)	3 (0.03)	1 (0.01)	0 (0.0)	196 (2.1)	220 (2.3)	348 (3.7)	154 (1.6)	1,625 (17.2)

* Bacterial Pathogens: *Salmonella* spp., *E. coli* (EHEC, ETEC, EPEC, EIEC), *Shigella* spp., *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio cholerae*, *Campylobacter* spp., *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*.

* hospital participating in Laboratory surveillance in 2021(69 hospitals)

■ Enterovirus, Republic of Korea, weeks ending November 27, 2021 (48th week)

◆ Aseptic meningitis

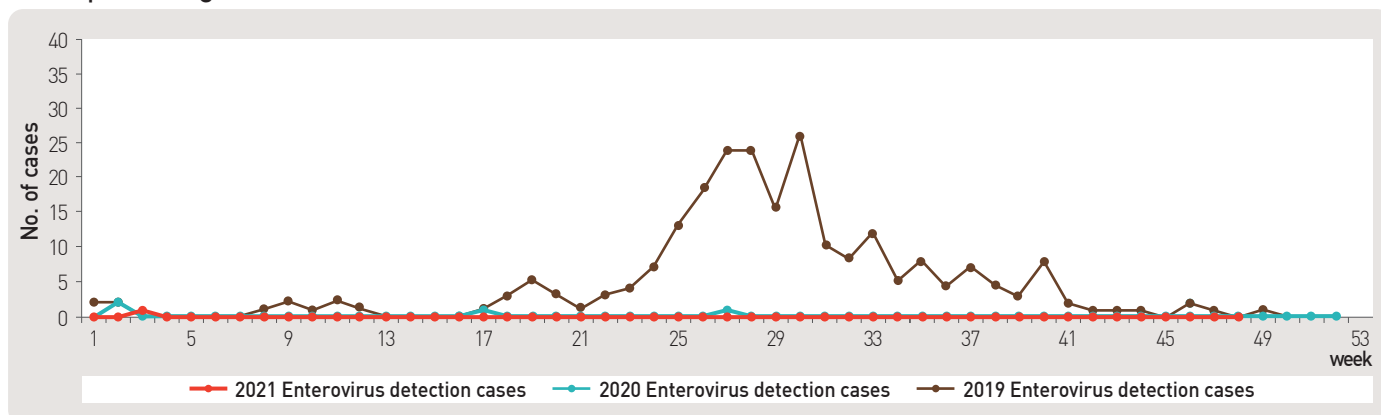


Figure 7. Detection case of enterovirus in aseptic meningitis patients from 2019 to 2021

◆ HFMD and Herpangina

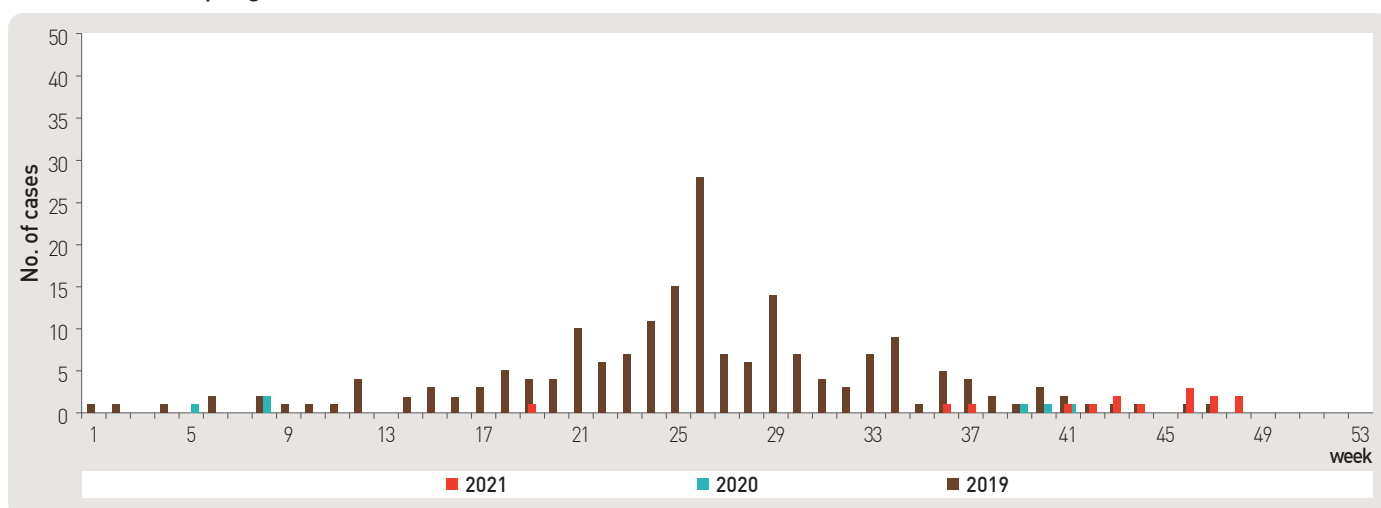


Figure 8. Detection case of enterovirus in HFMD and herpangina patients from 2019 to 2021

◆ HFMD with Complications

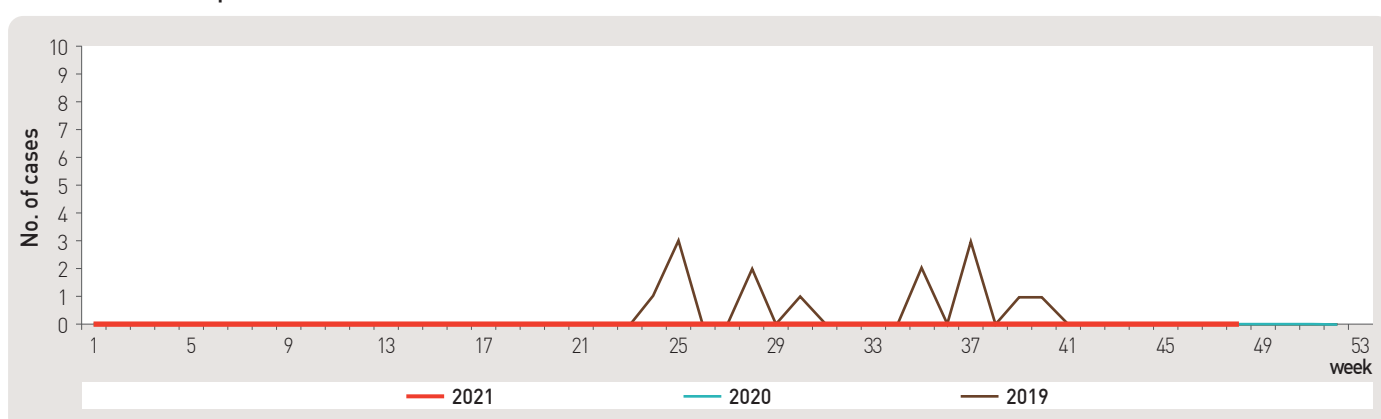


Figure 9. Detection case of enterovirus in HFMD with complications patients from 2019 to 2021

■ Vector surveillance: Scrub typhus vector chigger mites, Republic of Korea, week ending December 4, 2021 (49th week)

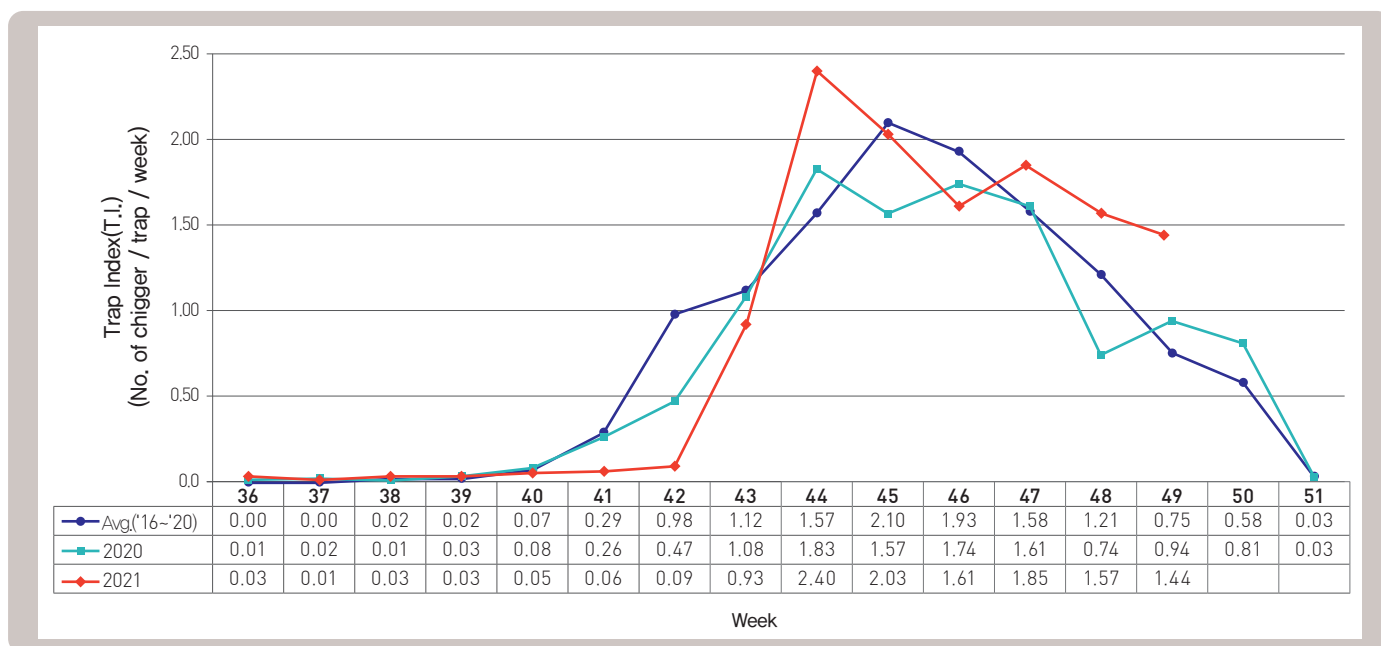


Figure 10. Weekly incidence of scrub typhus vector chiggers in 2021

About PHWR Disease Surveillance Statistics

The Public Health Weekly Report (PHWR) Disease Surveillance Statistics is prepared by the Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). These provisional surveillance data on the reported occurrence of national notifiable diseases and conditions are compiled through population-based or sentinel-based surveillance systems and published weekly, except for data on infrequent or recently-designated diseases. These surveillance statistics are informative for analyzing infectious disease or condition numbers and trends. However, the completeness of data might be influenced by some factors such as a date of symptom or disease onset, diagnosis, laboratory result, reporting of a case to a jurisdiction, or notification to Korea Disease Control and Prevention Agency. The official and final disease statistics are published in infectious disease surveillance yearbook annually.

Using and Interpreting These Data in Tables

- **Current Week** – The number of cases under current week denotes cases who have been reported to KDCA at the central level via corresponding jurisdictions(health centers, and health departments) during that week and accepted/approved by surveillance staff.
- **Cum. 2021** – For the current year, it denotes the cumulative(Cum) year-to-date provisional counts for the specified condition.
- **5-year weekly average** – The 5-year weekly average is calculated by summing, for the 5 preceding years, the provisional incidence counts for the current week, the two weeks preceding the current week, and the two weeks following the current week. The total sum of cases is then divided by 25 weeks. It gives help to discern the statistical aberration of the specified disease incidence by comparing difference between counts under current week and 5-year weekly average.

For example,

* 5-year weekly average for current week= $(X1 + X2 + \dots + X25) / 25$

	10	11	12	13	14
2021			Current week		
2020	X1	X2	X3	X4	X5
2019	X6	X7	X8	X9	X10
2018	X11	X12	X13	X14	X15
2017	X16	X17	X18	X19	X20
2016	X21	X22	X23	X24	X25

- **Cum. 5-year average** – Mean value calculated by cumulative counts from 1st week to current week for 5 preceding years. It gives help to understand the increasing or decreasing pattern of the specific disease incidence by comparing difference between cum. 2021 and cum. 5-year average.

Contact Us

Questions or comments about the PHWR Disease Surveillance Statistics can be sent to phwrcdc@korea.kr or to the following:

Mail:

Division of Climate Change and Health Protection Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA)

187 Osongsaengmyeong 2-ro, Osong-eup, Heungdeok-gu, Cheongju-si, Chungcheongbuk-do, Korea, 28160

편집위원회

편집위원 : 김동현 한림대학교 의과대학
김수영 한림대학교 의과대학
김중곤 서울의료원
류소연 조선대학교 의과대학
송경준 서울특별시 보라매병원
신다연 인하대학교 자연과학대학
엄중식 가천대학교 의과대학
염준섭 연세대학교 의과대학
오주환 서울대학교 의과대학
유 영 고려대학교 의과대학
이경주 고려대학교 의과대학
이선희 부산대학교 의과대학
이재갑 한림대학교 의과대학
이혁민 연세대학교 의과대학
정은옥 건국대학교 의과대학
정재훈 가천대학교 의과대학
최선화 국가수리과학연구소

최원석 고려대학교 의과대학
최은화 서울대학교 의과대학
하미나 단국대학교 의과대학
허미나 건국대학교 의과대학
곽 진 질병관리청
권동혁 질병관리청
김원호 국립보건연구원
박영준 질병관리청
오경원 질병관리청
김윤아 질병관리청
이동한 질병관리청
이은규 충청권질병대응센터

사무국 : 김청식 질병관리청
안은숙 질병관리청
이희재 질병관리청

www.kdca.go.kr

「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 알립니다.

본 간행물에서 제공되는 감염병 통계는 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」에 의거, 국가 감염병감시체계를 통해 신고된 자료를 기반으로 집계된 것으로 집계된 당해년도 자료는 의사환자 단계에서 신고된 것이며 확진 결과시 혹은 다른 병으로 확인될 경우 수정될 수 있는 잠정 통계임을 알립니다.

「주간 건강과 질병, PHWR」은 질병관리청 홈페이지를 통해 주간 단위로 게시되고 있으며, 정기적 구독을 원하시는 분은 phwrcdc@korea.kr로 신청 가능합니다. 이메일을 통해 보내지는 본 간행물의 정기적 구독 요청시 구독자의 성명, 연락처, 직업 및 이메일 주소가 요구됨을 알려 드립니다.

「주간 건강과 질병」 발간 관련 문의 : phwrcdc@korea.kr / 043-219-2955, 2958, 2959

창 간 : 2008년 4월 4일

발 행 : 2021년 12월 9일

발 행 인 : 정은경

발 행 처 : 질병관리청

사 무 국 : 질병관리청 건강위해대응관 미래질병대비과

(28159) 충북 청주시 흥덕구 오송읍 오송생명2로 187 오송보건의료행정타운

TEL. (043) 219-2955, 2958, 2959 FAX. (043) 219-2969