

주간 건강과 질병

PUBLIC HEALTH WEEKLY REPORT, PHWR

Vol. 14, No. 46, 2021



CONTENTS

COVID-19 Special Report

3236 Effect of virus variants on COVID-19 diagnosis in the Republic of Korea

역학 · 관리보고서

3240 국가 폴리오 박멸 인증을 위한 급성이완성마비 병원체 감시 현황(2012~2019)

3251 2021년 「온열질환 응급실감시체계」 운영 결과

연구보고서

3264 영아 보툴리눔 독소증 환자 분리균주의 유전학적 특성 분석

만성질환 통계

3272 당뇨병 유병률 추이, 2011~2019

감염병 통계

3274 환자감시 : 전수감시, 표본감시

병원체감시 : 인플루엔자 및 호흡기바이러스

급성설사질환, 엔테로바이러스

매개체감시 : 말라리아 매개모기, 쯔쯔가무시증 매개털진드기



질병관리청



Effect of virus variants on COVID-19 diagnosis in the Republic of Korea

Deok Bum Park, Hyun Yeong Kim, Su Kyoung Jo, Hyun Jeong Lee, Jae Sun Park, Nam Joo Lee, Sang Hee Woo, Jeong-Min Kim, Gab Jung Kim

Bureau of Infectious Disease Diagnosis Control, Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA)

Since the announcement of the outbreak of pneumonia of unknown cause in China on December 31, 2019, the global pandemic of coronavirus disease (COVID-19) has continued. The causative pathogen of COVID-19 was first identified as SARS-CoV-2 on 6, January 2021. The entire genome of the virus was analyzed and first registered with the Global Initiative on Sharing All Influenza Data (GISAID) [1]. SARS-CoV-2 is a positive single-stranded RNA (+ssRNA) virus that can mutate at a relatively higher frequency than DNA viruses in the replication process due to its genetic characteristics. In fact, SARS-CoV-2 has been reported to have various variants since its first identification, and World Health Organization (WHO) has classified them as variants of concern (VOC) and variants of interests (VOI) for public health response against SARS-CoV-2 variants [1]. VOC has mutated the gene site encoding spike protein (S) and classified as alpha (α), beta (β), gamma (γ), and delta (δ). Variant virus basically increases the transmissibility and severity of pathogens and reduces vaccine effectiveness [2]. The main mutant locations for each variant virus can be specified as alpha: N501Y, beta: N501Y, E484K, K417N, gamma: N501Y, E484K, delta: T478K, L452R, and P681R (Figure 1), mainly occurring in the S1 subunit of the gene encoding spike protein (S) [2-4].

In the Republic of Korea (ROK), the epidemic status of these VOC is continuously monitored. In July 2021, the total variants viruses detection rate was 58.7%, and the detection rate for each variant was as follows: alpha 8.9%, beta 0.1%, gamma 0.1%, and delta 49.7%. More than 50% of SARS-CoV-2 popular in the ROK was occupied by VOC.

As the occurrence of variant viruses increases, it is necessary to check whether the domestic COVID-19 diagnostic test method has any difficulties detecting variant viruses. Therefore, the purpose of this study was to determine whether the COVID-19 diagnostic

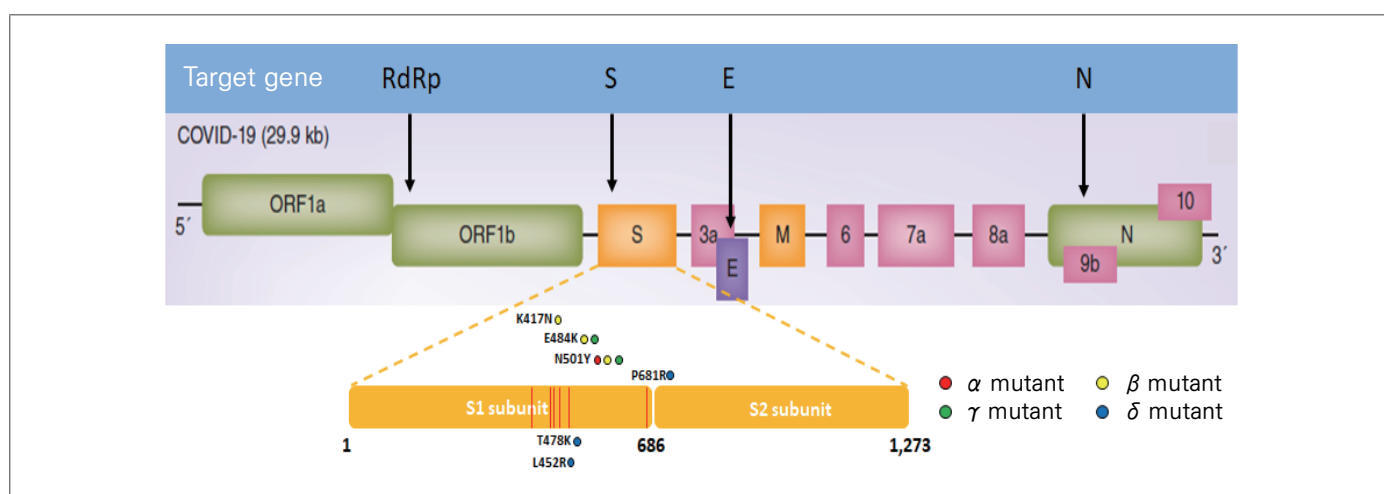


Figure 1. SARS-CoV-2 target gene site and major mutant virus mutation site

test method based on the detection (amplification) of the gene of SARS-CoV-2 is affected by mutations in the viral gene, such as the abnormal gene amplification.

The ROK's COVID-19 confirmation diagnostic test method established a test system using the highly sensitive and specific genetic detection test (RT-PCR), and recommended the use of a test method that detects two or more SARS-CoV-2 specific genes [5]. Currently, there are 26 diagnostic test kit products based on the gene detection test (RT-PCR) approved by the Ministry of Food and Drug Safety (MFDA) (as of July 1, 2021, Table 1).

Table 1. Characteristics of COVID-19 detection kits which have been approved by the Ministry of Food and Drug Safety in the Republic of Korea (July 1, 2021)

	Company	Product name	Target gene			
			RdRP	E	N	S
1	SD Biosensor, INC	STANDARD M nCoV Real-Time Detection kit	○	○	—	—
2	BioSewoom Inc.	Real-Q 2019-nCoV Detection Kit	○	○	—	—
3	SEASUN BIOMATERIALS Inc.	U-TOP rCOVID-19 Detection Kit Plus	○	○	○	○
4	Cancerrop	Q-Sens® COVID-19 Detection kit	○	○	—	—
5	Kogenebiotech	PowerChek rSARS-CoV-2, Influenza A&B Multiplex Real-time PCR Kit	○	○	—	—
6	SEASUN BIOMATERIALS Inc.	AQ-TOP rCOVID-19 Rapid Detection Kit Plus	○	—	○	—
7	Kogenebiotech	PowerChek rSARS-CoV-2 Real-time PCR Kit	○	○	—	—
8	Seegene	Allplex SARS-CoV-2 Assay	○	○	○	○
9	Cancerrop	Q-Sens® COVID-19 Detection Kit V2	○	○	—	—
10	BioSewoom Inc.	Real-Q Direct SARS-CoV-2 Detection Kit	○	○	—	—
11	Seegene	Allplex rSARS-CoV-2/FluA/FluB/RSV Assay	○	—	○	○
12	SML Genetree	Ezplex® SARS-CoV-2 Kit	○	—	○	—
13	Biocore	BioCore 2019-nCoV Real Time PCR Kit	○	—	○	—
14	LabGenomics	LabGun™ COVID-19 ExoFast RT-PCR Kit	○	—	○	—
15	OPTOLANE Technologies Inc	Dr. PCR iDi20K COVID-19 Detection kit	○	○	—	—
16	SEASUN BIOMATERIALS Inc.	U-TOP rSARS-CoV-2 & Flu A/B	○	—	○	—
17	OSANG Healthcare	GeneFinder COVID-19 Fast RealAmp Kit	○	○	○	—
18	BioSewoom Inc.	Real-Q SARS-CoV-2/FluA/FluB Detection Kit	○	○	—	—
19	Bioneer Co	AccuPower® RV1 Real-Time RT-PCR Kit (RV1-1111)	○	○	○	—
20	Roche diagnostics	cobas SARS-CoV-2 & Influenza A/B	○	○	—	—
21	PaxGenBio Co	PaxView® SARS-CoV-2 real-time RT-PCR Kit	○	—	○	—
22	Bioneer Co	AccuPower® RV1 Real-Time RT-PCR Kit (RV1-2112)	○	○	○	—
23	Genomictree	AccuraDect™ COVID-19 RT-qPCR Kit	○	—	○	—
24	SML Genetree	Ezplex® SARS-CoV2/RV Fast Kit	○	—	○	—
25	AMSBIO	A+CheQ COVID-19 RT-qPCR Detection Kit	○	—	○	—
26	Genematrix	NeoPlex™ FluCOVID Kit	○	—	○	—

As a result of reviewing each product, it was confirmed that most products target the amplified target gene site E and RdRp (ORF1b site), and nucleocapsid (N) proteins, not the gene site of the spike (S) protein. Therefore, the variants does not affect the confirmation. In the case of the three products, the spike (S) gene site, which is the site of mutation, is targeted, but other gene sites are also confirmed to be identified at the same time, so it is unlikely to affect the confirmation.

For example, the Allplex™ SARS-CoV-2 Assay from Seegene. Co., Ltd. target gene is RdRp, E, N, and S, and the same fluorescent material is used to check whether the RdRp gene and S gene are amplified. Therefore, even if the S gene is mutated and only the RdRp gene is amplified, there is no obstacle to being confirmed positive (the premise is that both E and N genes are amplified). In the case of the U-TOPTM COVID-19 Detection Kit Plus from Sisun Biometrics Co., Ltd., four target genes are used in the same way as the Seegene kit, but the reporter dye, which checks whether the gene is amplified, is different from that in the Seegene kit. If the variant of S site leads to no amplification, the result is undecided. In this case, the concentration of the sample is increased according to the manufacturer's manual, and if the same result is obtained after the re-examination, it is determined to be positive (but, verification is needed by sequencing), so it is unlikely that a false negative is determined due to variation.

Therefore, COVID-19 domestic approved diagnostic reagent products are very unlikely to be affected by the diagnosis due to four major mutant viruses (alpha, delta, gamma, and delta), so it is believed that there will be no problem detecting mutant viruses with the current COVID-19 diagnostic system in the ROK. In the future, the Korea Centers for Disease Control and Prevention (KDCA) plans to continuously monitor domestic diagnostic reagent products in preparation for the impact of the COVID-19 variant virus on diagnostic tests.

Acknowledgment

Conflict of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

Correspondence to:

Gab Jung Kim

Division of Laboratory Diagnosis Management, Bureau of Infectious Disease Diagnosis Control, Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA)

gabjkim@korea.kr, 043-719-7840

Submitted: August 19, 2021; **Revised:** August 23, 2021; **Accepted:** August 24, 2021

References

1. Na Zhu, Dingyu Zhang, Wenling Wang, et al., A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019, N Engl J Med 2020: 382:727-733.
2. COVID-19 mutant virus control manual [Version.1.].
3. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), SARS-CoV-2 Variant Classifications and Definitions. [https:// www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/variants/variant-info.html](https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/variants/variant-info.html)
4. Outbreak.info, SARS-CoV-2(hCoV-19) Mutation Reports. <https://outbreak.info/situation-reports>
5. COVID-19 Labotory diagnosis guide. Version.4. 2020.
6. Ministry of Food and Drug Safety medical devices information portal. <https://udiportal.mfds.go.kr/>

This article has been translated from the Public Health Weekly Report (PHWR) volume 14, Number 35, 2021.

국가 폴리오 박멸 인증을 위한 급성이완성마비 병원체 감시 현황(2012~2019)

질병관리청 감염병진단분석국 바이러스분석과 강혜지, 이덕용, 한명국*

*교신저자 : mghan@korea.kr, 043-719-8190

초 록

야생 폴리오가 여전히 아프가니스탄 및 파키스탄에서 발생하고 있으며, 아시아 일부 국가에서는 폴리오 박멸을 선언한 지 20년 후에 폴리오 재출현이 확인되기도 함에 따라 폴리오의 해외 유입 및 재출현에 대한 위험은 여전히 존재하고 있다. 국내 폴리오 발생을 확인하기 위해 운영되고 있는 급성이완성마비(Acute flaccid paralysis, AFP) 병원체의 감시 결과를 바탕으로 국내 폴리오 감시가 잘 수행되고 있는지를 평가하고, 폴리오 박멸 수준에서 국내 중추신경계 질환 관련된 비폴리오 엔테로바이러스 발생 현황을 확인하였다.

2012년~2019년 동안 만 15세 미만 소아에서의 AFP 환자 637명을 대상으로 폴리오바이러스 배양검사, 유전자 검출검사 및 VP1 유전자 서열 분석이 수행되었다. 국내 AFP 병원체 감시는 세계보건기구가 권고하는 기준인 비폴리오 AFP 비율이 1.0 이상, 적정 분변 검체 채취율 80% 이상의 기준을 모두 만족하였다. 전체 AFP 사례 중에 213건(33.4%)에서 엔테로바이러스가 검출되었으며, 검출된 엔테로바이러스 중에 가장 주요하게 검출된 타입은 EV-A71(54.9%)이었다. 길랭-바레 증후군, 급성파동성 뇌척수염, 뇌수막염 증상을 제외하고는 모든 대부분의 중추신경계 관련 질환에서 EV-A71이 주요 원인 병원체로 확인되었다.

국가 AFP 병원체 감시 결과는 현재 국가 폴리오 감시 현황을 보여주며, 폴리오 박멸 단계에서 중증 신경계 질환의 발생 대비를 위한 엔테로바이러스의 모니터링 및 특성 분석 자료로 활용될 수 있을 것이다.

주요 검색어 : 급성이완성마비, 감시, 폴리오바이러스, 엔테로바이러스

들어가는 말

폴리오는 폴리오바이러스(Poliovirus) 감염에 의한 급성이완성마비(Acute flaccid paralysis, AFP) 질환이다. 세계보건기구(World Health Organization, WHO)는 국제 폴리오 박멸 계획(Global Polio Eradication Initiative, GPEI)을 수립하여 여러 국가들과 함께 폴리오 백신 예방접종, AFP 병원체 감시 등 폴리오 박멸을 위한 활동들을 진행하였다[1]. 이로 인해 전 세계 폴리오 발생은 1988년 350,000명에서 2018년 33명으로 99% 이상 감소한 상황이며, 폴리오바이러스의 혈청형에 따라 1, 2, 3형으로 알려진 야생형 폴리오바이러스도 2015년에 2형, 2019년에 3형 바이러스

근절이 선언되었다[2]. 그러나 여전히 아프가니스탄, 파키스탄에서는 1형의 야생형 폴리오바이러스 발생이 확인되고 있으며[2], 2000년에 폴리오 박멸 선언을 한 필리핀과 말레이시아는 마지막 폴리오 환자가 발생한 지 각각 26년, 27년 만인 2019년에 폴리오 환자 발생이 보고되었다. 말레이시아에서 발생한 폴리오는 필리핀에서 발생한 폴리오와 유전학적 연관성이 확인되면서 필리핀으로부터의 폴리오 유입설이 제기되기도 하였다[3,4].

우리나라는 1984년 이후부터는 폴리오 환자 발생이 없었으며, 2000년 WHO(World Health Organization)로부터 폴리오 박멸국 지위를 획득하여 현재까지 유지하고 있다[5]. 국내에서는 폴리오 예방접종을 위해 1958년 주사용 폴리오 사백신(Inactivated polio

vaccine, IPV), 1962년에서 경구용 폴리오 생백신(Oral polio vaccine, OPV)을 도입하여 사용하기 시작하였으나, OPV 예방접종 관련 마비 문제로 2004년 이후 IPV만 접종되고 있다[6,7]. 질병관리청은 GPEI의 일환으로 국내에서 발생하는 폴리오 의심사례를 조사하여 국내 폴리오 박멸 상황이 유지되고 있는지를 모니터링하기 위해 1998년부터 국가 AFP 병원체 감시 체계를 운영하고 있다. WHO에서 제시하는 AFP 감시 수행을 평가하는 지표는 대표적으로 2가지가 있다. 첫 번째는 비폴리오 AFP 비율(만 15세 미만 아동을 대상으로 연간 100,000명 당 비폴리오 AFP 발생 건수)이다. 비폴리오 AFP 비율이 1.0 이상 되어야 국내 유행하는 폴리오바이러스를 검출하는 데 충분한 민감도가 있다고 보고 있다. 두 번째는 AFP 실험실 검사를 위한 적정 분변 검체 채취(증상 발현 후 14일 이내에 24~48시간 간격으로 두 개의 분변 검체 채취)이다. 전체 AFP 환자 중 적어도 80% 이상에서 적정하게 채취된 검사대상물로 실험실 검사가 수행되어야 한다고 권고하고 있다[8,9].

본 보고서에서는 최근 8년간(2012~2019년) AFP 병원체 감시 결과를 바탕으로 폴리오 감시체계가 잘 수행되고 있는지를 평가하고, 폴리오 박멸 이후 국내 중추신경계 질환 관련된 비폴리오 엔테로바이러스 발생 현황을 분석하였다.

몸 말

1. 검체 수집 및 분석

전국 50개 감시 참여 의료기관은 2012년~2019년 동안

급성이완성마비 의심 환자로부터 WHO 가이드라인(만 15세 미만 아동에서 발병 2주 이내 24~48시간 간격으로 환자 당 2개의 대변 검체 채취)에 따라 분변 검체를 수집하였다. 전체 AFP 사례 중 만 15세 이상 환자 사례도 10건이 포함되었다.

질병관리청은 수집된 분변 검체를 이용하여 세포접종을 통한 바이러스 배양검사와 폴리오와 엔테로바이러스에 대한 특이 유전자 검출을 위한 Real-time RT-PCR법의 유전자 검출검사를 수행하였다. 특이 유전자 검출이 확인되면 바이러스 VP1 유전자를 표적으로 한 conventional RT-PCR 및 염기서열 분석을 통해 바이러스의 타입을 확인하였다.

2. 연도별·지역별 급성이완성마비 감시 현황

2012~2019년 동안 급성이완성마비 의심사례는 총 637건이 보고되었으며, 연간 보고 건수는 평균 80건(범위 69~94건)이었다(표 1). 전 연도별 비폴리오 AFP 비율은 1.0 이상이었으며, 적정 분변 검체 채취율도 85% 이상으로 WHO의 AFP 감시 권고 기준을 모두 만족하였다. 또한, 마비증상이 지속되지 않을 경우 폴리오바이러스에 의한 감염을 배제하기 위해 모든 AFP 사례는 발병 후 60일에 잔류마비에 대한 조사를 실시하였다. 17개 시·도별 비폴리오 AFP 비율은 경상남도가 2.67%로 가장 높았으며, 광주가 0.05%로 가장 낮았다. 17개 시·도 중 오직 7개 시·도 만이 비폴리오 AFP 비율 1.0 이상을 달성하였다(그림 1).

표 1. 연도별 급성이완성마비 환자 감시 현황(2012~2019년)

구분	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
연간 비폴리오 AFP 기대 수 ^a	76	76	72	70	69	68	67	66
AFP 환자 수	94	83	88	83	69	68	70	82
비 폴리오 AFP 비율 ^b	1.24	1.11	1.22	1.19	1.00	1.00	1.04	1.21
적정 검체 채취율 ^c (%)	89	94	86	86	94	94	90	85
잔류마비 조사율(%)	100	100	100	100	100	100	100	100

^a 15세 미만 소아 인구수 대비 100,000명 비율

^b AFP (acute flaccid paralysis) 환자 수 / 연간 비폴리오 AFP 기대 수

^c 증상 발생 후 48시간 이내에 24~48시간 간격으로 2개의 분변 검체 채취 비율

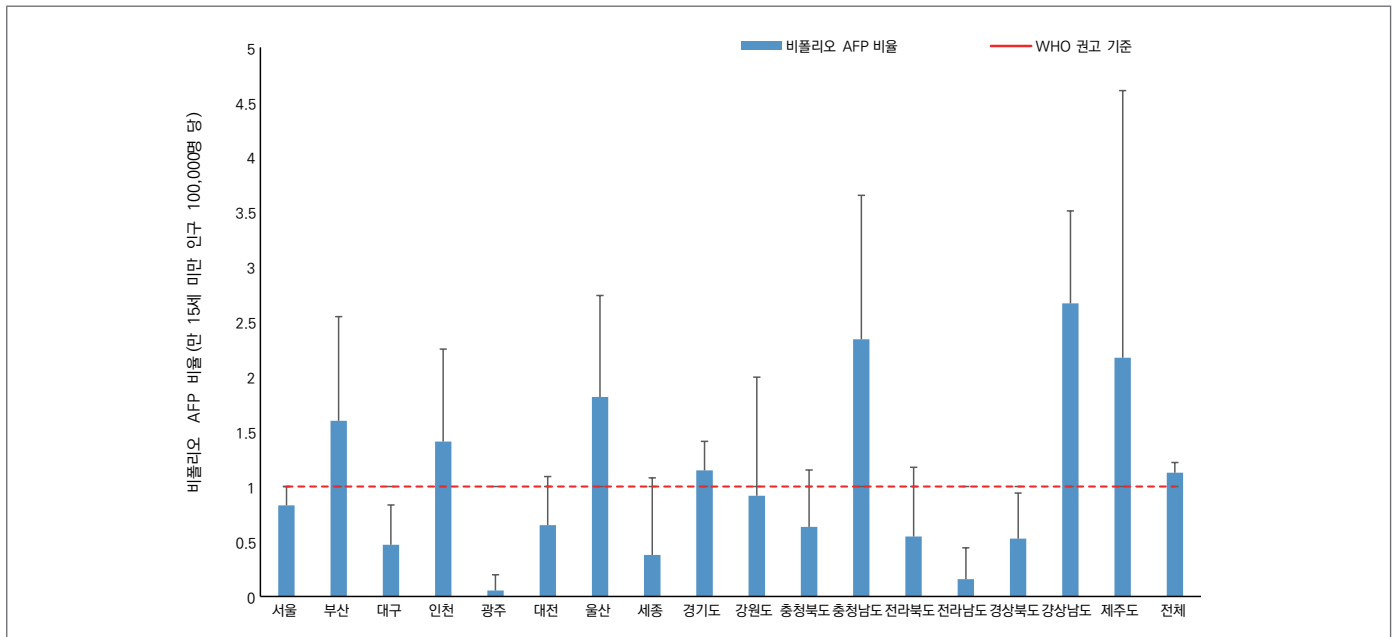


그림 1. 지역별 급성이완성마비 환자 감시 현황(2012년~2019년)

3. 성별·나이별 급성이완성마비 감시 현황

전체 AFP 환자 중 남성은 371명(58.2%), 여성은 266명(41.8%)으로, 남성 발생률이 여성보다 높았다($P<0.01$). 연령별로는 1~5세 그룹에서 AFP 발생이 333명(52.3%)으로 가장 많았으며, 다음으로는 6~10세 그룹 152명(23.9%), 11~15세 그룹 112명(17.6%), 1세 미만 그룹 31명(4.9%), 그리고 15세 이상 그룹 10명(1.6%)이었다(표 2).

4. 실험실 검사 결과

전체 AFP 사례(637건)에 대한 실험실 검사에서 폴리오바이러스 분리 및 특이 유전자 검출은 확인되지 않았다. 반면 엔테로바이러스는 배양검사서 49건(7.7%)이 분리되었고, real-time RT-PCR을 이용한 유전자 검출검사서 213건(33.4%)이 검출되었다. 연도별 분석 결과, 엔테로바이러스 검출률은 2013년에 56.6%(47/83)로 가장 높았으며, 2017년과 2018년에는 10% 이하로 확인되었다(표 3).

표 2. 성별 및 연령별 급성이완성마비 환자 현황(2012~2019년)

특성	2012 (n=94)	2013 (n=83)	2014 (n=88)	2015 (n=83)	2016 (n=69)	2017 (n=68)	2018 (n=70)	2019 (n=82)	전체 (n=637)	P-값
성별, n (%)										
남성	54 (57.4)	48 (57.8)	42 (47.7)	49 (59.0)	46 (66.7)	41 (60.3)	40 (57.1)	51 (62.2)	371 (58.2)	<0.001
여성	40 (42.6)	35 (42.2)	46 (52.3)	34 (41.0)	23 (33.3)	27 (39.7)	30 (42.9)	31 (37.8)	266 (41.8)	
나이, n (%)										
<1세	6 (6.4)	7 (8.4)	3 (3.4)	6 (7.2)	2 (2.9)	3 (4.4)	1 (1.4)	3 (3.7)	31 (4.9)	<0.001
1~5세	65 (69.1)	44 (53.0)	46 (52.3)	50 (60.2)	41 (59.4)	24 (35.3)	25 (35.7)	38 (46.3)	333 (52.3)	
6~10세	10 (10.6)	17 (20.5)	23 (26.1)	14 (16.9)	15 (21.7)	26 (38.2)	23 (32.9)	24 (29.3)	152 (23.9)	
11~15세	13 (13.8)	13 (15.7)	14 (15.9)	13 (15.7)	9 (13.0)	15 (22.1)	18 (25.7)	17 (20.7)	112 (17.6)	
>15세	0 (0.0)	3 (3.6)	2 (2.3)	0 (0.0)	2 (2.9)	0 (0.0)	3 (4.3)	0 (0.0)	10 (1.6)	

검출된 엔테로바이러스 213건 중 185건(85.9%)에서 엔테로바이러스 타입이 확인되었다. 가장 많이 검출된 엔테로바이러스는 엔테로바이러스 A로 146건(68.5%)이었으며, 엔테로바이러스 B는 35건(16.4%), 엔테로바이러스 C는 2건(0.9%)이 검출되었다. 그 중에서도 엔테로바이러스 A에 속한 EV-A71

검출이 전체 엔테로바이러스 중 54.9%(117/213)를 차지하였다. 엔테로바이러스 종별 바이러스 분리율은 차이를 보였으며, 엔테로바이러스 B는 51.4%(18/35)로 가장 높은 바이러스 분리율을 나타냈고, 엔테로바이러스 A의 분리율은 17.8%(26/146)이었으며, 엔테로바이러스 C는 전혀 분리되지 않았다(표 3).

표 3. 급성이완성마비 감시에서 엔테로바이러스 분리 및 검출 현황(2012~2019년)

엔테로바이러스 타입	바이러스 특이 유전자 검출 건수									바이러스 분리건수
	2012 (n=94)	2013 (n=83)	2014 (n=88)	2015 (n=83)	2016 (n=69)	2017 (n=68)	2018 (n=70)	2019 (n=82)	합계(%)	
Enterovirus A										
소계	28	35	30	16	21	2	1	13	146 (68.5)	26
CA2	0	0	3	0	1	0	0	0	4 (1.9)	1
CA4	1	0	2	0	1	0	0	0	4 (1.9)	0
CA5	0	1	0	0	0	1	0	3	5 (2.3)	2
CA6	4	0	0	0	0	0	0	0	4 (1.9)	0
CA10	0	2	0	1	0	0	0	1	4 (1.9)	2
CA16	0	0	4	3	0	0	0	1	8 (3.8)	4
EV-A71	23	32	21	12	19	1	1	8	117 (54.9)	17
Enterovirus B										
소계	6	5	6	2	6	3	5	2	35 (16.4)	18
CA9	0	0	0	0	0	0	0	1	1 (0.5)	0
CB1	0	0	0	1	0	0	0	0	1 (0.5)	1
CB2	0	0	0	0	0	1	0	0	1 (0.5)	1
CB3	2	0	0	0	0	0	0	1	3 (1.4)	2
CB5	0	1	6	0	0	0	0	1	8 (3.8)	6
E3	0	0	0	0	0	1	1	0	2 (0.9)	3
E6	1	0	0	1	0	0	0	0	2 (0.9)	0
E7	2	0	0	0	0	0	0	0	2 (0.9)	2
E11	0	0	0	0	1	0	0	0	1 (0.5)	0
E12	0	0	0	0	2	1	0	0	3 (1.4)	0
E13	0	0	0	0	0	0	1	0	1 (0.5)	1
E18	0	0	0	0	3	0	0	0	3 (1.4)	0
E30	1	4	0	0	0	0	1	0	6 (2.8)	3
Enterovirus C										
소계	0	0	0	0	1	1	0	0	2 (0.9)	0
CA19	0	0	0	0	1	0	0	0	1 (0.5)	0
CA24	0	0	0	0	0	1	0	0	1 (0.5)	1
타입 미확인	0	7	5	12	5	0	0	1	30 (14.1)	5
엔테로바이러스 분리수	34	47	41	30	33	6	6	16	213 (100)	49
엔테로바이러스 검출률(%)	36.2	56.6	46.6	36.1	47.8	8.8	8.6	19.5	33.4	7.7

5. 임상적 증상에 따른 엔테로바이러스 검출

AFP 환자의 임상적 특징은 수막뇌염이 29.7%(189/637)로 가장 많았으며, 그 다음으로 길랭-바레 증후군이 22.6%(144/637), 횡단척수염 9.1%(58/637), 급성파종성 뇌척수염 6.9%(44/637), 뇌염 4.1%(26/637), 수족구병 1.7%(11/637), 뇌수막염 1.3%(8/637) 순이었다. 기타 증상으로는 심근염, 패혈증, 급성호흡기 증상, 원인불명의 마비 등으로 25.5%(163/637)를 차지하였다(그림 2). 길랭-바레 증후군, 급성파종성 뇌척수염, 뇌염 증상을 제외한 다른 증상을 나타낸 환자그룹에서는 엔테로바이러스 검출률이 30% 이상을 나타냈다. 높은 EV-A71 검출률(50% 이상)은 수족구병(100%), 뇌염(66.7%), 수막뇌염(58.4%), 횡단 척수염(52.2%), 그리고 기타 증상(52.6%)을 나타낸 환자그룹에서 확인되었다(그림 2).

맺는 말

해외 유입에 의한 폴리오의 국내 전파 위험에 대비하기 위해서는 폴리오바이러스에 대한 높은 집단 면역수준을 유지하는 것과 더불어 폴리오 의심사례 조사를 통한 폴리오 발생을 실시간으로 확인하는 감시가 무엇보다 중요하다. 우리나라의 폴리오

백신 예방접종률은 95% 이상으로 높은 수준을 유지하고 있으나[10], AFP 감시 질을 평가하는 비폴리오 AFP 비율이 2002~2011년에는 평균 0.33(0.10~0.89)으로 낮은 수준 이었다[5]. 그러나 2012년부터 2019년까지의 비폴리오 AFP 비율은 1.0 이상을 유지하고 있으며, 적정 분변 검체 채취율은 80% 이상을 유지 중이다. 국가적인 수준에서의 AFP 감시 수준은 상당히 개선된 상황이지만 지역적인 수준에서는 최소 기준을 만족하지 못하는 지역이 다수 존재함에 따라 참여 의료기관의 지속적인 협력이 필요한 실정이다.

엔테로바이러스의 AFP 관련성은 많은 연구에서 확인되고 있으며, 특히 폴리오바이러스가 근절된 수준에서의 AFP의 주요한 원인 병원체로 알려져 있다[11,12]. 질병관리청에서 운영 중인 엔테로바이러스감염증 병원체 감시(Korea Enterovirus Surveillance System, KESS) 결과에 따르면 1999~2019년 동안 국내에서 유행한 주요한 엔테로바이러스는 EV-A71이었으며, EV-A71은 포진성구협염 및 수족구병 등과 같은 경증 질환뿐만 아니라 중증 질환과도 관련이 있다고 보고되었다[13]. 국내 2012~2019년 AFP 병원체 감시에서도 주요하게 검출되는 원인 병원체는 EV-A71이었으며, 전체 엔테로바이러스 검출에 있어서 가장 두드러지게 영향을 주었다. 사람 엔테로바이러스는 타입이 116개로 다양하며, 타입에 따라 질환의 중증도에 차이를 나타낸다[13]. 아시아 및 태평양 여러 국가에서는 EV-A71, CA16 의한 대규모의 수족구병 유행이

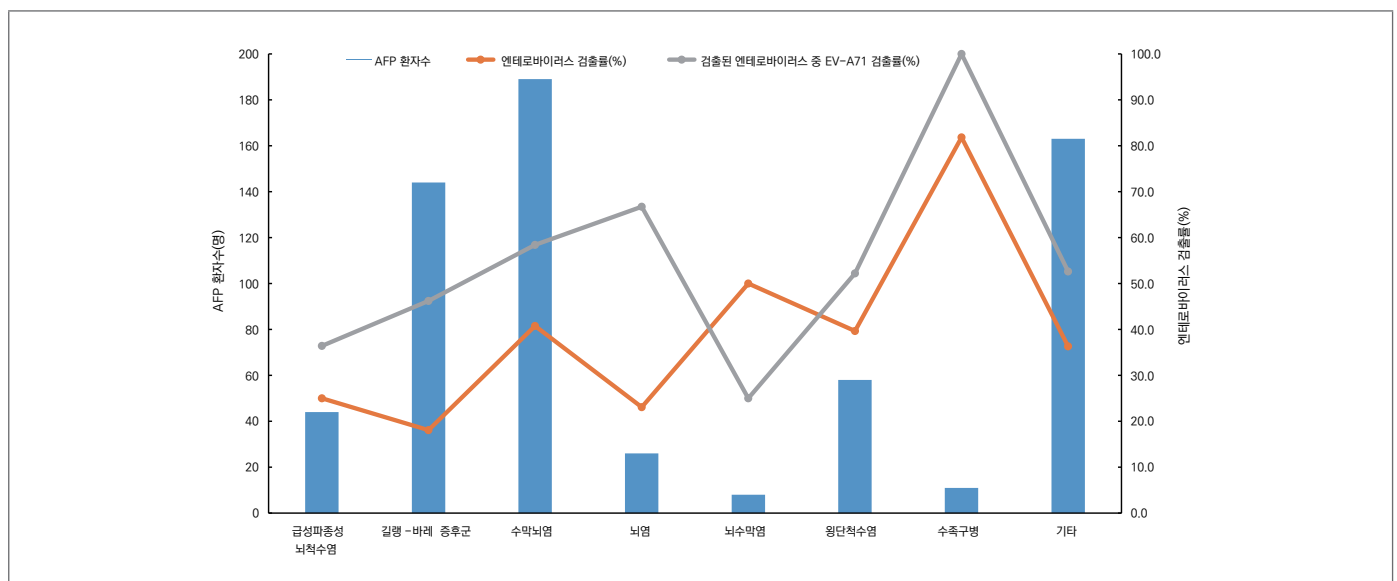


그림 2. 임상 증상별 급성이완성마비 환자 발생 및 엔테로바이러스 검출 현황(2012~2019년)

보고되었고[14], 아시아, 유럽, 미국에서는 EV-D68에 의한 호흡기 및 중추신경계 질환의 유행이 문제시 되었다[15]. 엔테로바이러스의 에코바이러스(Echovirus) 그룹은 전 세계적으로 무균성 수막염의 원인으로 잘 알려져 있다[16]. 그러나 현재로서는 엔테로바이러스에 대한 국내 상용화된 백신 및 치료제가 없기 때문에 국내 엔테로바이러스 관련 유행 발생에 대비가 필요할 것이다.

세포배양을 통한 바이러스 분리는 폴리오바이러스를 포함한 엔테로바이러스 확인에 있어 표준검사법으로 여겨지고 있다[9]. 그러나 엔테로바이러스 A에 포함된 콕사키바이러스 A는 세포 적응력이 떨어져 난배양성 바이러스로 알려져 있으며[17], AFP 감시 실험실 검사에서도 높은 유전자 검출률을 보인 엔테로바이러스 A가 엔테로바이러스 B에 비해 바이러스 분리율이 현저히 낮은 결과를 보였다. 배양검사는 바이러스 종류에 따라 세포 감수성 차이에 의해 바이러스 검출률에 영향 주고, 유전자 검출검사에 비해서도 민감도가 떨어짐에 따라 AFP 병원체 감시를 위한 검사법으로는 유전자 검출검사가 유용할 것으로 생각된다. 최근 WHO는 폴리오 검사에 신속한 유전자 검출 검사법 적용을 검토하고 있는 것으로 알려지고 있다.

AFP 병원체 감시는 전 세계 폴리오 박멸 사업에 있어 중요한 프로젝트 중 하나로 폴리오의 국내 유입을 확인하기 위해서 지속적으로 민감하게 유지되어야 할 것이다. 더불어 폴리오 박멸 단계에서 중증 신경계 질환의 원인 병원체로 확인된 엔테로바이러스에 대한 타입, 임상 증상별 연관성 등의 감시 결과는 엔테로바이러스 감염 대응을 위한 기초자료로 유용하게 활용될 수 있을 것이다.

① 이전에 알려진 내용은?

폴리오 의심사례를 조사하여 국내 폴리오 박멸 상황이 유지되고 있는지를 모니터링 하기 위해 국가 AFP 병원체 감시 체계가 운영되고 있으며, WHO에서는 AFP 감시 질을 평가하기 위해서 비폴리오 AFP 비율이 1.0 이상, 적정 분변 검체 채취율 80% 이상을 기준으로 제시하고 있다.

② 새로이 알게 된 내용은?

최근 8년간(2012~2019년) 국가 AFP 병원체 감시는 국가적인 수준에서는 WHO 기준을 만족하며 운영되고 있으며, 전체 AFP 환자는 남성 및 1~5세 그룹에서 높은 발생률을 나타냈다. AFP 환자들의 주요 원인 병원체로 폴리오바이러스는 검출되지 않았으나, 국내 만 15세 이하 소아의 중추신경계 질환의 주요 원인이 엔테로바이러스 A, 특히 EV-A71 감염에 의한 것으로 확인되었다.

③ 시사점은?

폴리오 박멸 이후 국내 소아의 중추신경계 질환 발생에 있어 엔테로바이러스가 주요한 원인으로 확인되고 있으며, 국내 중증엔테로바이러스 유행에 대한 대비가 필요할 것이다.

참고문헌

1. Al Awaidey S.T., Khamis F. Wild Poliovirus Type 1 in Oman: A re-emerging threat that requires urgent, targeted and strategic preparedness. Sultan Qaboos Univ. Med J 2020;20:1-4. doi: 10.18295/squmj.2020.20.01.001.
2. Leke R.G.F., King A., Pallansch M.A., Tangermann R.H., Mkanda P., Chunsuttiwat S., Jack A., Kaboré B.J., Kane I., Khomo N.E., et al. Certifying the interruption of wild poliovirus transmission in the WHO African region on the turbulent journey to a polio-free world. Lancet Glob. Health. 2020;8:e1345-e1351. doi: 10.1016/S2214-109X(20)30382-X.
3. Thornton J. Polio returns to the Philippines. Lancet 2019;394:1217. doi: 10.1016/S0140-6736(19)32263-9.
4. Ming L.C., Hussain Z., Yeoh S.F., Koh D., Lee K.S. Circulating vaccine-derived poliovirus: A menace to the end game of polio eradication. Glob Health 2020;16:1-3. doi: 10.1186/s12992-020-00594-z.
5. Kim H., Kang B., Hwang S., Lee S.W., Cheon D.-S., Kim K., Jeong

- Y.-S., Hyeon J.-Y. Clinical and enterovirus findings associated with acute flaccid paralysis in the republic of Korea during the recent decade. *J Med Virol* 2013;86:1584-1589. doi: 10.1002/jmv.23763.
6. Song K.M., Choe Y.J., Cho H., Bae G.-R., Lee J.-K. National Action Plan for Response to Poliovirus Importation. *Osong Public Health Res Perspect* 2011;2:65-71. doi: 10.1016/j.phrp.2011.04.003.
 7. Kim H.-J., Hwang S., Lee S., Kwon Y., Park K., Park Y.J., Bae G.-R., Lee S.W., Jeong Y.-S., Hyeon J.-Y. A national cross-sectional study for poliovirus seroprevalence in the Republic of Korea in 2012: Implication for deficiency in immunity to polio among middle-aged people. *BMC Infect Dis* 2015;15:164. doi: 10.1186/s12879-015-0894-z.
 8. Tangermann R.H., Lamoureux C., Tallis G., Goel A. The critical role of acute flaccid paralysis surveillance in the Global Polio Eradication Initiative. *Int Health* 2017;9:156-163. doi: 10.1093/inthealth/ihx016.
 9. World Health Organization . Polio Laboratory Manual, 4th ed. World Health Organization; Geneva, Switzerland: 2004.
 10. Choe Y.J., Yang J.J., Park S.K., Choi E.H., Lee H.J. Comparative estimation of coverage between national immunization program vaccines and non-NIP vaccines in Korea. *J Korean Med Sci* 2013;28:1283. doi: 10.3346/jkms.2013.28.9.1283.
 11. Masa-Calles J., Torner N., López-Perea N., de Mier M.D.V.T., Fernández-Martínez B., Cabrerizo M., Gallardo-García V., Malo C., Margolles-Martins M.J., Portell M., et al. Acute flaccid paralysis (AFP) surveillance: Challenges and opportunities from 18 years' experience, Spain, 1998 to 2015. *Eurosurveillance* 2018;23:1700423. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2018.23.47.1700423.
 12. Bitnun A., Yeh E.A. Acute Flaccid Paralysis and Enteroviral Infections. *Curr Infect Dis Rep* 2018;20:34. doi: 10.1007/s11908-018-0641-x.
 13. Kang H.J., Yoon Y., Lee Y.P., Kim H.J., Lee D.Y., Lee J.W., Hyeon J.Y., Yoo J.S., Lee S., Kang C., et al. A Different Epi-demiology of Enterovirus A and Enterovirus B Co-circulating in Korea, 2012-2019. *J Pediatr Infect Dis Soc* 2020;pii: pii11. doi: 10.1093/jpids/piaa111.
 14. Xing W, Liao Q, Viboud C, et al. Hand, foot, and mouth disease in China, 2008-12: an epidemiological study. *Lancet Infect Dis* 2014;14:308-18.
 15. Centers for Disease Control and Prevention. Clusters of acute respiratory illness associated with human enterovirus 68—Asia, Europe, and United States, 2008-2010. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2011;60:1301-4.
 16. Graf J, Hartmann C.J, Lehmann H.C, et al. Meningitis gone viral: description of the echovirus wave 2013 in Germany. *BMC Infect Dis* 2019;19:1010.
 17. Landry M.L., Madore H.P., Fong C.K., Hsiung G.D. Use of guinea pig embryo cell cultures for isolation and propagation of group A coxsackieviruses. *J Clin Microbiol* 1981;13:588-593.

Abstract

Enteroviruses from acute flaccid paralysis surveillance in the Republic of Korea, 2012–2019

Hae Ji Kang, Deog-young Lee, Myung-Guk Han

Division of Viral Diseases, Bureau of Infectious Disease Diagnosis Control, Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA)

Polio is a highly infectious disease that is both life-threatening and disabling. It spreads from person to person through contaminated water and food. It mainly affects children, and it attacks the spinal cord which often leads to paralysis. As of 2020, polio was eradicated in all continents except Asia. For the Republic of Korea (ROK), where polio has been eradicated, the risk of importation and re-emergence persists since polio outbreaks still occur in Pakistan and Afghanistan. The aim of this study was to analyze the results of acute flaccid paralysis (AFP) surveillance in the ROK, to assess the quality of AFP surveillance and to understand the etiology of enterovirus-associated central nervous system diseases in a polio-free area. This study investigated 637 AFP patients under 15 years of age whose cases were confirmed by virus isolation, real-time reverse transcription polymerase chain reaction, and VP1 gene sequencing between 2012 and 2019. The AFP surveillance conducted between 2012-2019 in the ROK satisfied the targeted annual non-polio AFP rate of ≥ 1.0 and satisfied the adequate collection rate of stool specimens at $> 80\%$.

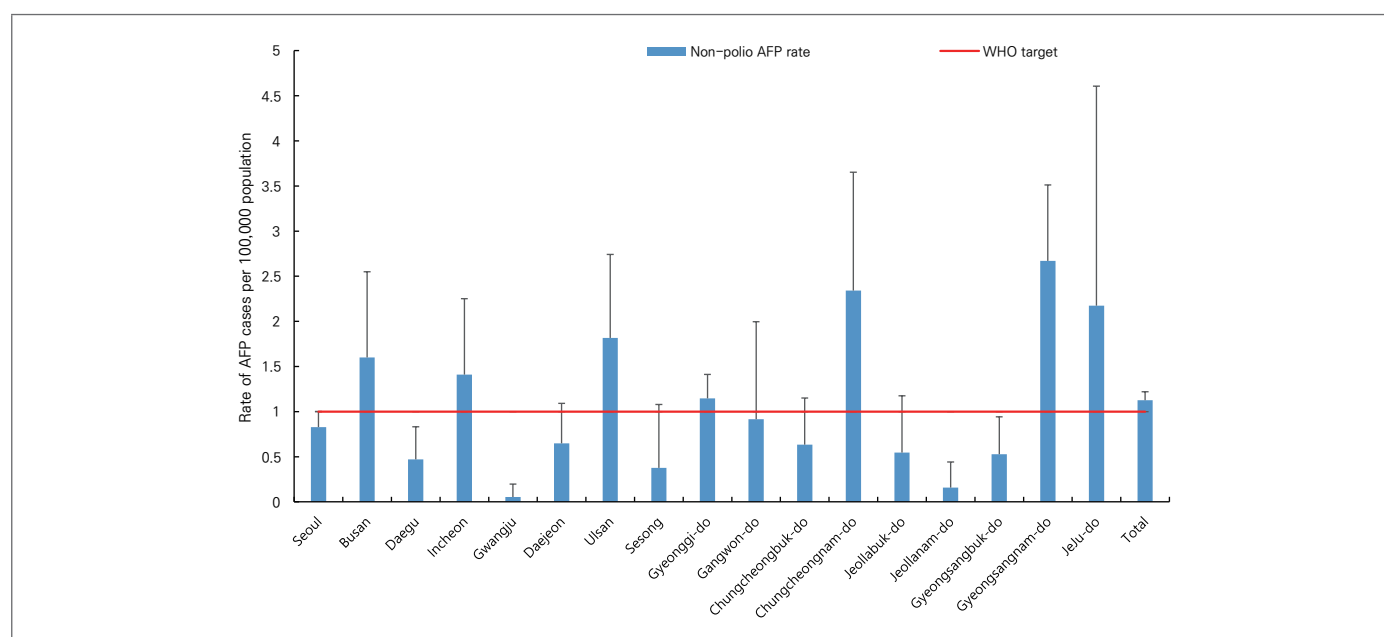
Among the 637 AFP cases, enterovirus was detected in 213 (33.4%) patients, with the majority observed in EV-A71, with 54.9% of non-polio enterovirus positives. EV-A71 has been shown to play a role as a major causative agent in most neurological diseases except for Guillain-Barré syndrome (GBS), acute disseminated encephalomyelitis (ADEM), and meningitis. This study provides information on the AFP surveillance situation in the ROK and highlights the polio eradication stage in the monitoring and characterization of enterovirus against the outbreak of neurological infectious diseases such as polio.

Keywords: Acute flaccid paralysis (AFP), Surveillance, Poliovirus, Enterovirus

Table 1. Classification of AFP surveillance patient indicators in the Republic of Korea, 2012–2019

Classification	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
No. of annual expected cases ^a	76	76	72	70	69	68	67	66
Reported number of AFP cases	94	83	88	83	69	68	70	82
Non-polio AFP rate ^b	1.24	1.11	1.22	1.19	1.00	1.00	1.04	1.21
Adequate specimen ^c (%)	89	94	86	86	94	94	90	85
60-day follow-up (%)	100	100	100	100	100	100	100	100

Abbreviations: AFP=acute flaccid paralysis.

^a Rate of 100,000 children per total children under 15 years of age^b Reported number of AFP cases / No. of annual expected cases^c Rate of two adequate stool specimens collected 24–48 h apart and within 14 days after symptom onset**Figure 1.** Regional distribution of the non-polio AFP rate in the Republic of Korea, 2012–2019

Abbreviations: AFP=acute flaccid paralysis.

Table 2. Sex and age distribution among AFP surveillance patient in the Republic of Korea, 2012–2019

Characteristic	2012 (n=94)	2013 (n=83)	2014 (n=88)	2015 (n=83)	2016 (n=69)	2017 (n=68)	2018 (n=70)	2019 (n=82)	Total (n=637)	P-value
Sex, n (%)										
Male	54 (57.4)	48 (57.8)	42 (47.7)	49 (59.0)	46 (66.7)	41 (60.3)	40 (57.1)	51 (62.2)	371 (58.2)	<0.001
Female	40 (42.6)	35 (42.2)	46 (52.3)	34 (41.0)	23 (33.3)	27 (39.7)	30 (42.9)	31 (37.8)	266 (41.8)	
Age, n (%)										
<1	6 (6.4)	7 (8.4)	3 (3.4)	6 (7.2)	2 (2.9)	3 (4.4)	1 (1.4)	3 (3.7)	31 (4.9)	<0.001
1–5	65 (69.1)	44 (53.0)	46 (52.3)	50 (60.2)	41 (59.4)	24 (35.3)	25 (35.7)	38 (46.3)	333 (52.3)	
6–10	10 (10.6)	17 (20.5)	23 (26.1)	14 (16.9)	15 (21.7)	26 (38.2)	23 (32.9)	24 (29.3)	152 (23.9)	
11–15	13 (13.8)	13 (15.7)	14 (15.9)	13 (15.7)	9 (13.0)	15 (22.1)	18 (25.7)	17 (20.7)	112 (17.6)	
>15	0 (0.0)	3 (3.6)	2 (2.3)	0 (0.0)	2 (2.9)	0 (0.0)	3 (4.3)	0 (0.0)	10 (1.6)	

Abbreviations: AFP=acute flaccid paralysis.

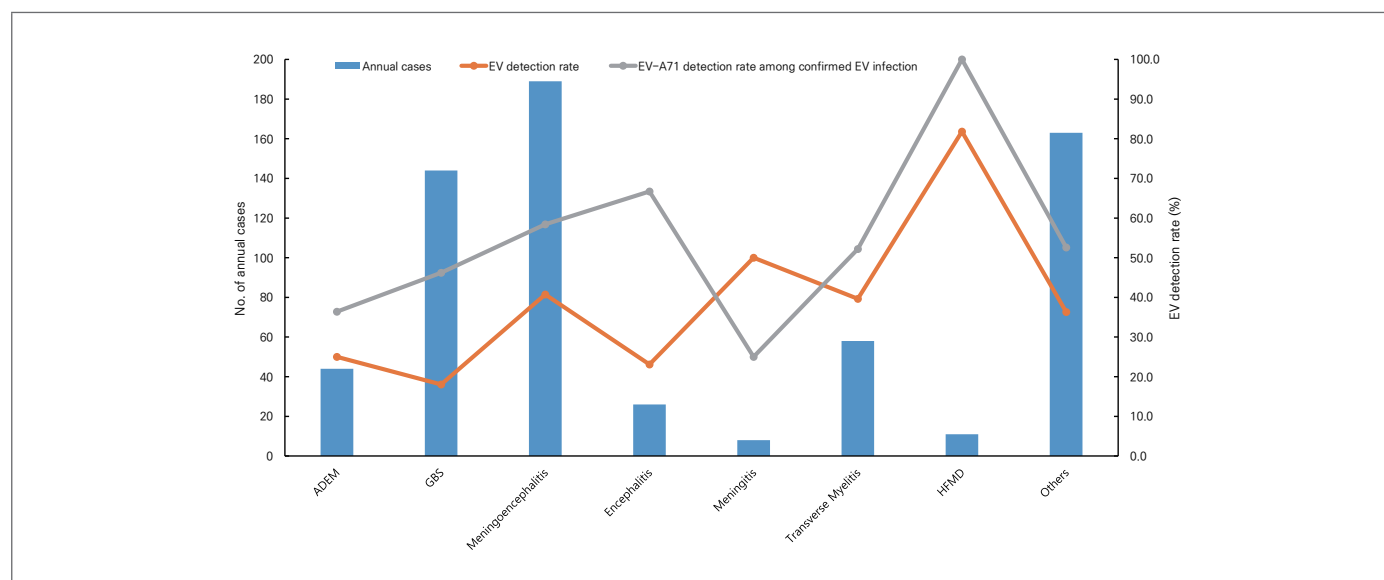


Figure 2. Clinical diagnoses of the AFP surveillance system in the Republic of Korea, 2012–2019

Abbreviations: AFP=acute flaccid paralysis; EV=enterovirus.

Table 3. Virus detection and isolation during AFP surveillance in the Republic of Korea, 2012–2019

Enterovirus type	No. of viral RNA detected									No. of virus isolation
	2012 (n=94)	2013 (n=83)	2014 (n=88)	2015 (n=83)	2016 (n=69)	2017 (n=68)	2018 (n=70)	2019 (n=82)	Total (%)	
Enterovirus A	28	35	30	16	21	2	1	13	146 (68.5)	26
CA2	0	0	3	0	1	0	0	0	4 (1.9)	1
CA4	1	0	2	0	1	0	0	0	4 (1.9)	0
CA5	0	1	0	0	0	1	0	3	5 (2.3)	2
CA6	4	0	0	0	0	0	0	0	4 (1.9)	0
CA10	0	2	0	1	0	0	0	1	4 (1.9)	2
CA16	0	0	4	3	0	0	0	1	8 (3.8)	4
EV-A71	23	32	21	12	19	1	1	8	117 (54.9)	17
Enterovirus B	6	5	6	2	6	3	5	2	35 (16.4)	18
CA9	0	0	0	0	0	0	0	1	1 (0.5)	0
CB1	0	0	0	1	0	0	0	0	1 (0.5)	1
CB2	0	0	0	0	0	1	0	0	1 (0.5)	1
CB3	2	0	0	0	0	0	0	1	3 (1.4)	2
CB5	0	1	6	0	0	0	0	1	8 (3.8)	6
E3	0	0	0	0	0	1	1	0	2 (0.9)	3
E6	1	0	0	1	0	0	0	0	2 (0.9)	0
E7	2	0	0	0	0	0	0	0	2 (0.9)	2
E11	0	0	0	0	1	0	0	0	1 (0.5)	0
E12	0	0	0	0	2	1	0	0	3 (1.4)	0
E13	0	0	0	0	0	0	1	0	1 (0.5)	1
E18	0	0	0	0	3	0	0	0	3 (1.4)	0
E30	1	4	0	0	0	0	1	0	6 (2.8)	3
Enterovirus C	0	0	0	0	1	1	0	0	2 (0.9)	0
CA19	0	0	0	0	1	0	0	0	1 (0.5)	0
CA24	0	0	0	0	0	1	0	0	1 (0.5)	1
Non-typable	0	7	5	12	5	0	0	1	30 (14.1)	5
Total	34	47	41	30	33	6	6	16	213 (100)	49
Enterovirus detection rate (%)	36.2	56.6	46.6	36.1	47.8	8.8	8.6	19.5	33.4	7.7

Abbreviations: AFP=acute flaccid paralysis.

2021년 「온열질환 응급실감시체계」 운영 결과

질병관리청 건강위해대응관 미래질병대비과 박성우, 김선미, 이영주, 김종희, 김윤아*

*교신저자 : yunaghim@korea.kr, 043-219-2950

초 록

질병관리청은 2011년부터 「온열질환 응급실감시체계」를 운영하여 매년 여름철 폭염으로 인한 온열질환(열사병, 열탈진, 열경련, 열실신, 열부종 등) 발생 현황을 모니터링하고 있다. 2021년 온열질환 응급실감시체계 운영 결과(2021.5.20~9.30) 1,376명의 온열질환자가 보고되었고 이 중 추정 사망자는 20명이었다. 2021년 여름철(6월~8월) 폭염일수는 11.8일로 2020년 7.7일 대비 53.2% 증가했고 7월 최고기온은 1973년 기상관측 이후 5번째로 높은 기온을 기록하였다. 이러한 기온 특성으로 온열질환자는 7월 중순과 하순에 전체 환자의 59%가 발생하였다. 남성(75.9%)이 여성보다 많았으며, 연령별로는 50대(24.0%), 60대(17.8%), 40대(15.6%) 순으로 많았다. 발생 장소는 실외 작업장(40.3%)이 가장 많았고, 논·밭(11.6%), 길가(10.0%) 순으로 많았다. 올해 신고된 추정 사망자는 총 20명으로 모두 열사병으로 사망한 것으로 조사되었다.

주요 검색어 : 온열질환, 폭염, 열사병, 감시체계

들어가는 말

지구 온난화의 영향으로 고온과 관련된 건강위험이 지속적으로 증가하고 있다[1]. 기후변화에 관한 정부 간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 6차 평가보고서는 지구 표면 평균기온 상승을 산업화 이전보다 1.5℃ 이하로 유지하기 어려울 것으로 전망하고 있다[2]. 우리나라 폭염일수는 1980년대 평균 9.4일에서 2010년대 평균 15.5일로 평균기온 상승과 함께 증가하는 경향을 보이고 있다[3]. 폭염은 우리의 건강에 직접적인 영향을 미치며 특히 온열질환은 폭염으로 인한 건강 영향의 가장 대표적 질환이다[4]. 2004~2018년 사이 미국에서는 연평균 약 700명의 폭염 관련 사망자가 발생하였고[5], 2021년 여름 미국과 캐나다 일부 지역에서는 기록적인 폭염으로 인한 사망자가 속출했다[6-8]. 세계기상기구(World Meteorological Organization, WMO)에 따르면 기록적인 폭염은 기후변화의 영향을 받은 결과이며, 향후 지속·심화될 것으로 예상된다[9]. 따라서, 폭염으로 인한 건강피해에

대한 체계적 관리의 중요성이 더욱 커지고 있는 시점이다[10].

몸 말

질병관리청은 2011년부터 매년 여름철에 「온열질환 응급실감시체계」를 운영하여 열사병, 열탈진 등 폭염으로 인한 온열질환 발생 추이를 모니터링하고 있다. 전국 약 500개 응급실 운영기관이 「온열질환 응급실감시체계」에 자발적으로 참여하고 있으며, 이를 통해 수집된 감시정보는 신속히 분석하여 질병관리청 누리집을 통하여 다양한 통계자료를 일일 단위로 일반에 공개하고 있다.

2021년 「온열질환 응급실감시체계」를 통해 신고된 온열질환자는 총 1,376명으로 2020년 대비 27.6% 증가하였다. 추정 사망자는 20명으로 2020년 대비 122%가 증가하여, 2011년 감시체계 도입 이래 2번째로 많은 사망자가 발생했다(표 1). 2021년 7월

표 1. 연도별 감시체계 운영 결과

연도	운영 기간(월일)	참여기관 수(개)	온열질환자 ^a (추정 사망자)(명)	폭염일수 ^b (일)
2011	7.1.~9.3.	474	443 (6)	6.5
2012	6.1.~9.6.	459	984 (15)	14.0
2013	6.2.~9.7.	436	1,189 (14)	16.6
2014	6.1.~9.6.	539	556 (1)	6.6
2015	5.24.~9.5.	533	1,056 (11)	9.6
2016	5.23.~9.23.	529	2,125 (17)	22.0
2017	5.29.~9.8.	529	1,574 (11)	13.5
2018	5.20.~9.10.	521	4,526 (48)	31.0
2019	5.20.~9.20.	508	1,841 (11)	12.9
2020	5.20.~9.13.	503	1,078 (9)	7.7
2021	5.20.~9.30.	496	1,376 (20)	11.8

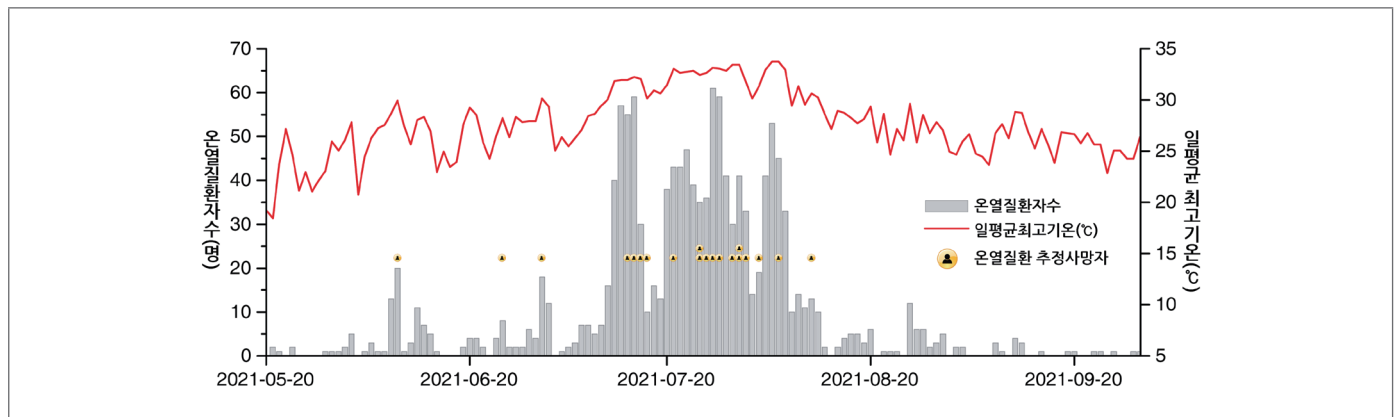
^a 온열질환자는 '온열질환 추정 사망자'를 포함하는 수치임^b 기상청 기상자료개방포털

그림 1. 일평균 최고기온과 일별 온열질환 발생 현황

최고기온은 평년대비 1.9°C 높았고, 7월 중·하순에 전체 신고건 중 환자는 59%, 사망자는 65%가 집중적으로 발생했다(그림 1).

2021년 온열질환 응급실감시체계로 신고된 온열질환자의 주요 특성은 다음과 같다(표 2, 그림 2-4).

1) 성별: 남성이 1,044명(75.9%)으로 여성보다 많았고, 전년과 비교하면 여성이 1.4%p 소폭 증가하였다.

2) 지역별: 경기도 271명(19.7%)으로 가장 많았고, 서울지역은 전년 대비 5.3%p로 가장 많이 증가하였다. 인구 10만 명당 지역별 발생률은 제주지역(9.6명)이 가장 높았고 성별 발생률은 제주지역 남성(16.2명)에서 크게 증가했다.

3) 연령별: 50대가 330명(24.0%)으로 가장 많았고, 전년 대비 80대 이상 연령층에서 1.7%p 증가했다. 인구 10만 명당 연령별 발생률은 80대 이상 고령층에서 크게 증가하는 경향을 보였다. 성별 발생률은 50대에서 가장 큰 차이를 보이는 것으로 나타났다.

4) 질환별: 열탈진이 674명(49.0%)으로 가장 많았고, 중증질환인 열사병은 351명(25.5%)으로 전년과 비교하면 4.5%p 증가하였다.

5) 발생장소별: 실외 발생이 79.7%로 실외작업장 발생이 전체 환자 중 40.7%를 차지했다. 전년과 대비하여 실내 발생이 4.5%p 증가했고 특히 집에서의 발생이 3.4%p 증가했다.

표 2. 2021년 온열질환 응급실감시 주요결과

특성	온열질환자 수(%)		증가율(%p)
	2020년	2021년	
성별			
남성	833 (77.3)	1,044 (75.9)	-1.4
여성	245 (22.7)	332 (24.1)	1.4
지역별			
서울	38 (3.5)	121 (8.8)	5.3
부산	52 (4.8)	45 (3.3)	-1.5
대구	26 (2.4)	32 (2.3)	-0.1
인천	27 (2.5)	92 (6.7)	4.2
광주	39 (3.6)	32 (2.3)	-1.3
대전	18 (1.7)	27 (2.0)	0.3
울산	26 (2.4)	32 (2.3)	-0.1
세종	2 (0.2)	14 (1.0)	0.8
경기	176 (16.3)	271 (19.7)	3.4
강원	50 (4.6)	55 (4.0)	-0.6
충북	54 (5.0)	54 (3.9)	-1.1
충남	59 (5.5)	83 (6.0)	0.5
전북	71 (6.6)	93 (6.8)	0.2
전남	117 (10.9)	110 (8.0)	-2.9
경북	119 (11.0)	124 (9.0)	-2
경남	138 (12.8)	126 (9.2)	-3.6
제주	66 (6.1)	65 (4.7)	-1.4
연령별			
0~9	0 (0.0)	1 (0.1)	0.1
10~19	24 (2.2)	39 (2.8)	0.6
20~29	103 (9.6)	141 (10.2)	0.6
30~39	100 (9.3)	120 (8.7)	-0.6
40~49	169 (15.7)	215 (15.6)	-0.1
50~59	244 (22.6)	330 (24.0)	1.4
60~69	219 (20.3)	245 (17.8)	-2.5
70~79	113 (10.5)	127 (9.2)	-1.3
≥80	106 (9.8)	158 (11.5)	1.7

표 2. (계속) 2021년 온열질환 응급실감시 주요결과

특성	온열질환자 수(%)		증가율(%p)
	2020년	2021년	
질환별			
열사병	222 (20.6)	351 (25.5)	4.9
열탈진	576 (53.4)	674 (49)	-4.4
열경련	171 (15.9)	211 (15.3)	-0.6
열실신	79 (7.3)	114 (8.3)	1
열부종	0 (0.0)	0 (0.0)	0
기타	30 (2.8)	26 (1.9)	-0.9
발생 장소			
실내	171 (15.8)	280 (20.3)	4.5
집	50 (4.6)	110 (8.0)	3.4
건물	29 (2.7)	23 (1.7)	-1
작업장	62 (5.8)	98 (7.1)	1.3
비닐하우스	21 (1.9)	18 (1.3)	-0.6
기타	9 (0.8)	31 (2.3)	1.5
실외	907 (84.2)	1096 (79.7)	-4.5
작업장	378 (35.1)	555 (40.3)	5.2
운동장(공원)	47 (4.4)	53 (3.9)	-0.5
논·밭	212 (19.7)	159 (11.6)	-8.1
산	34 (3.2)	38 (2.8)	-0.4
강가, 해변	12 (1.1)	14 (1.0)	-0.1
길가	132 (12.2)	137 (10.0)	-2.2
주거지 주변	52 (4.8)	50 (3.6)	-1.2
기타	40 (3.7)	90 (6.5)	2.8

맺는 말

폭염으로 인한 건강피해는 세계 곳곳에서 매년 지속적으로 발생하고 있다. 질병관리청 온열질환 감시통계에 의하면 우리나라에서는 2011년 이후 매년 평균 15명이 폭염으로 인해 목숨을 잃고 있다. 기상관측 이래 최대 폭염이 장기간 지속되었던 2018년 여름에는 폭염으로 인한 환자와 사망자가 크게 증가하여,

동년 9월 「재난 및 안전관리 기본법」 개정으로 폭염이 자연재난으로 포함되면서 우리 사회에서도 폭염을 재난으로 인식하는 계기가 되었다.

폭염으로 인한 온열질환은 대처가 미흡하면 인명피해로 이어질 수 있지만 폭염특보 등 기상예보에 주의를 기울이고, 외출 시 체감온도 확인 등 간단한 건강수칙 준수로 사전 예방이 가능하다. 노인, 어린이, 기저질환자는 온열질환에 더욱 취약하므로 평소

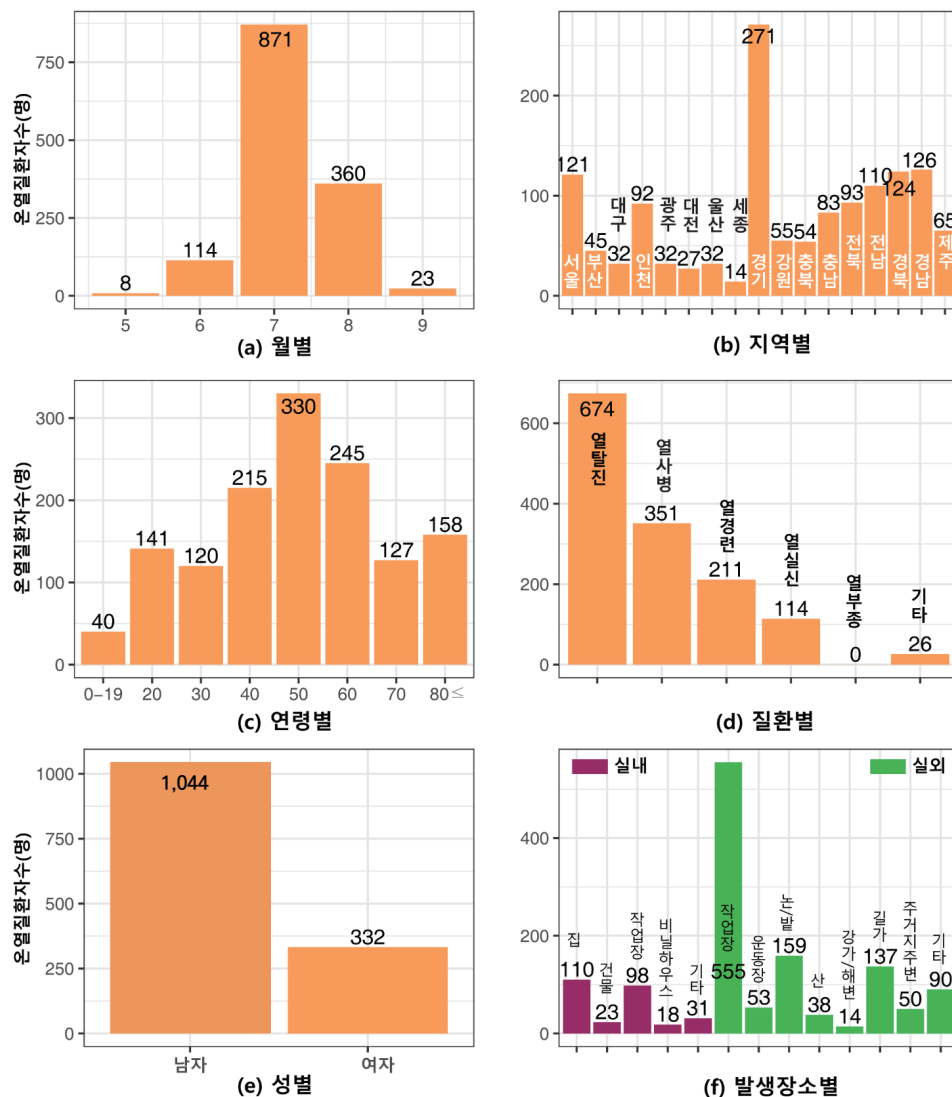


그림 2. 2021년 온열질환자 주요 현황

건강관리와 함께 폭염 시 온열질환 예방에 더욱 주의가 필요하다.

정부는 폭염 피해 최소화를 위해 관계부처 합동으로 대응체계를 확립하고 체계적으로 예방대책을 추진하고 있다. 질병관리청은 범정부 폭염 종합대책기간(매년 5.20.~9.30.)동안 폭염으로 인한 건강피해 현황을 신속하게 파악하기 위하여 「온열질환 응급실감시체계」를 지속 운영할 예정이다. 수집된 발생 현황은 감시 기간 동안 질병관리청 누리집(<http://www.kdca.go.kr>)을 통해 일 단위로 제공하고 감시 종료 후에는 「폭염으로 인한 온열질환 신고현황 연보」를 발간하여 폭염 정책수립 기초자료를 제공하고 있다.

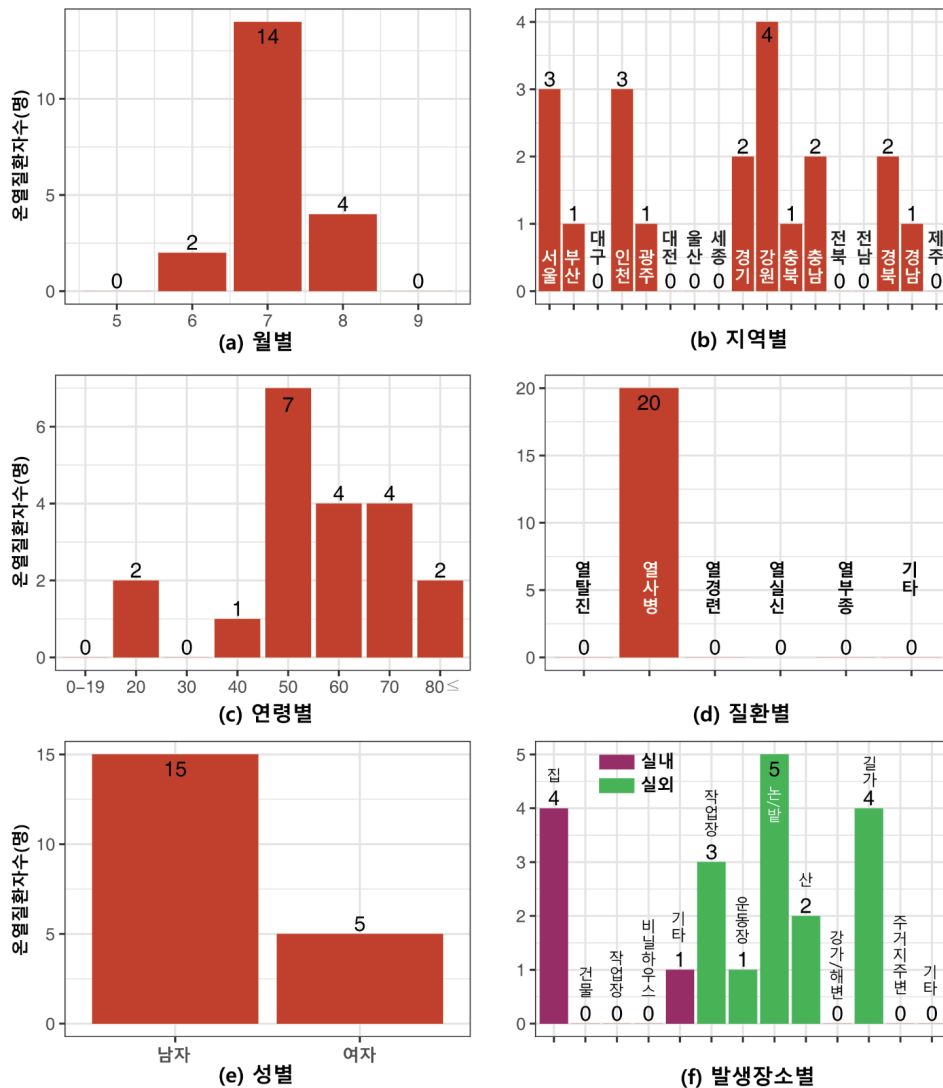


그림 3. 2021년 온열질환 추정 사망자 주요 현황

〈폭염대비 건강수칙〉

○ 물을 자주 마십니다.

- 갈증을 느끼지 않아도 규칙적으로 자주 물을 마십니다.
- ※ 신장질환을 가지고 계신 분은 의사와 상담 후 물을 드십시오.

○ 시원하게 지냅니다.

- 샤워를 자주 합니다.
- 혈렁하고 밝은 색깔의 가벼운 옷을 입습니다.
- 외출 시 양산이나 모자 등으로 햇볕을 차단합니다.

○ 더운 시간대에는 휴식을 취합니다.

- 낮 12시부터 오후 5시까지의 가장 더운 시간대에는 휴식을 취합니다.
- ※ 갑자기 날씨가 더워질 경우 자신의 건강상태를 살피며 활동 강도를 낮춥니다.

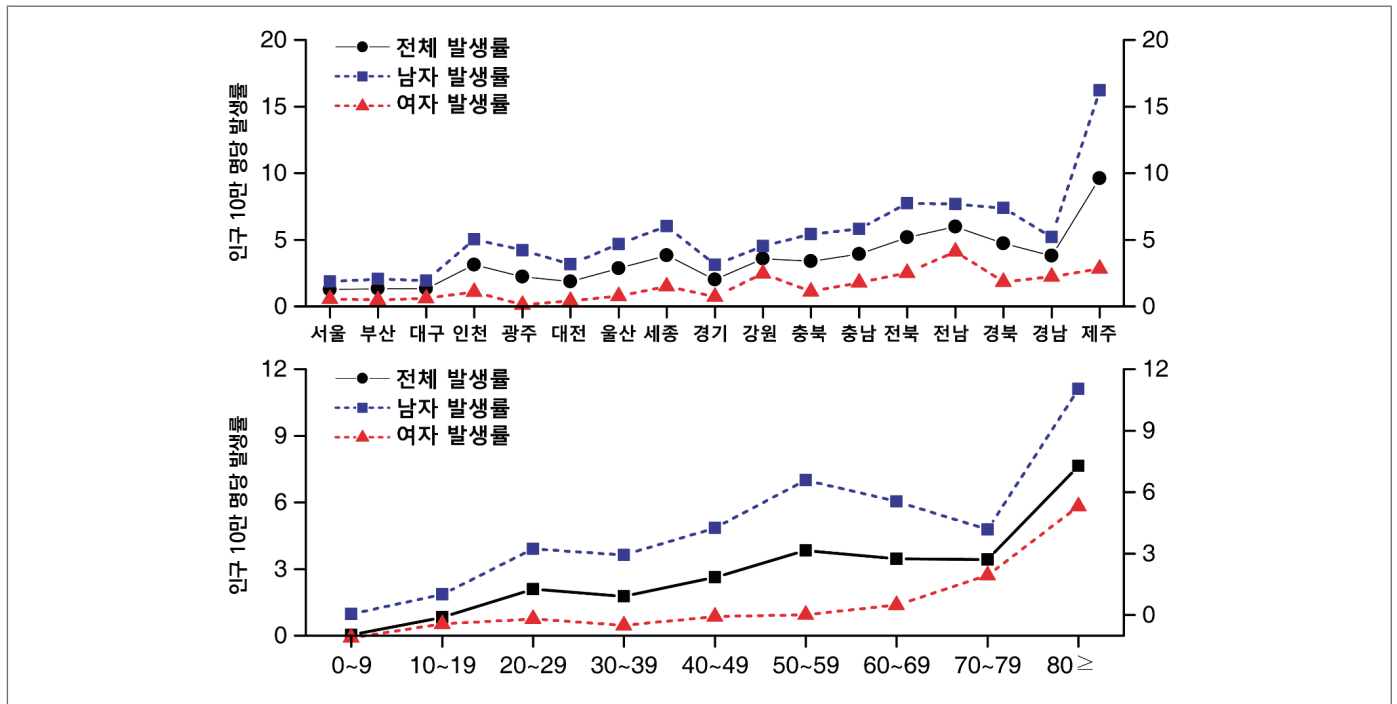


그림 4. 인구 10만 명당 지역별 연령별 온열질환 발생률

참고문헌

1. Jones, B., et al., *Future population exposure to US heat extremes*. Nature Climate Change 2015;5(7):652-5.
2. IPCC, AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis, 2021
3. Korea Meteorological Agency, [2019 abnormal climate report], 2020
4. Schramm, P.J., et al., *Heat-Related Emergency Department Visits During the Northwestern Heat Wave - United States, June 2021*. Morbidity and mortality weekly report 2021;70(29):1020-1.
5. Vaidyanathan, A., et al., *Heat-Related Deaths - United States, 2004-2018*. Morbidity and mortality weekly report 2020;69(24):729-734.
6. Health Canada, News release. Environment and climate change Canada warns western Canadians about dangerous record-high temperatures; 2021. [cited 2021 June 29]. Available from: <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/news/2021/06/environment-and-climate-change-canada-warns-western-canadians-about-dangerous-record-high-temperatures.html>
7. Washington State Department of Health, <https://www.doh.wa.gov/Newsroom/Articles/ID/2857/Heat-related-deaths-in-Washington-state-climb-after-historic-heat-wave>
8. Washington State Department of Health, <https://www.doh.wa.gov/Emergencies/BePreparedBeSafe/SevereWeatherandNaturalDisasters/HotWeatherSafety/HeatWave2021>
9. World Meteorological Organization, News. North America heatwave almost impossible without climate change; 2021 [cited 2021 Jul 8]. Available from: <https://public.wmo.int/en/media/news/north-america-heatwave-almost-impossible-without-climate-change>
10. Kakamu, T., et al., *Preventing heat illness in the anticipated hot climate of the Tokyo 2020 Summer Olympic Games*. Environmental Health and Preventive Medicine 2017;22(1):68.

Abstract

Results of the 2021 heat-related illness surveillance

Seongwoo Park, Sunmi Kim, Youngju Lee, JongHee Kim, Yuna Kim

Division of Climate Change and Health Protection, Director General for Health Hazard Response, Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA)

In 2011, the Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA) launched a heat-related illness (HRI) surveillance system. Annually, a nationwide network of approximately 500 hospital emergency rooms (ERs) participate in the system during the summer, the hottest part of the year in Korea. From May 20 to September 30, 2021, the KDCA operated the HRI surveillance system to monitor heat stroke, heat exhaustion, heat cramps, heat syncope, and heat edema. According to hospital reports, 1,376 people developed HRIs and 20 deaths were attributed to HRI in 2021. The number of heat wave days in the summer (June to August) in 2021 was 11.8 days, an increase of 53.2% from 7.7 days in 2020. Due to these temperature characteristics, 59% of all patients with heat illness occurred in mid-July and late July. The report rate of heat related illness was 75.9% in male, which was higher than 24.1% in female. The most number of patients with heat-related illness reported were in their 50s (24.0%), followed by those in their 60s (17.8%) and 40s (15.6%). The most common places of occurrence were outdoor workplace (40.3%), followed by paddy fields (11.6%) and roadside area (10.0%). A total of 20 deaths reported in 2021 are estimated to be caused by heatstroke.

Keywords: Heat illness, Heat stroke, Heat wave, Surveillance system

Table 1. Number of reported cases with heat-related illness (HRI), 2011–2021

Year	Period of surveillance	No. of reporting hospitals	Total cases ^a	No. of days of heat wave ^b
2011	(July 1–Sept. 3)	474	443 (6 deaths)	7.5
2012	(June 1–Sept. 6)	459	984 (15 deaths)	15
2013	(June 2–Sept. 7)	436	1,189 (14 deaths)	18.5
2014	(June 1–Sept. 6)	539	556 (1 death)	7.4
2015	(May 24–Sept. 5)	533	1,056 (11 deaths)	9.7
2016	(May 23–Sept. 21)	529	2,125 (17 deaths)	22.4
2017	(May 29–Sept. 8)	529	1,574 (11 deaths)	14.4
2018	(May 20–Sept. 10)	521	4,526 (48 deaths)	31.4
2019	(May 20–Sept. 20)	508	1,841 (11 deaths)	13.3
2020	(May 20–Sept. 13)	503	1,078 (9 deaths)	8.6
2021	(May 20–Sept. 30)	496	1,376 (20 deaths)	8.6

^a Total cases include death cases.

^b Korea Meteorological Administration, Open MET Data Portal.

Table 2. General characteristics of heat-related illness (HRI) patients

Characteristics	No. of heat-related illness(%)		Increase rate (%p)
	2020	2021	
Gender			
Male	833 (77.3)	1,044 (75.9)	-1.4
Female	245 (22.7)	332 (24.1)	1.4
Region			
Seoul	38 (3.5)	121 (8.8)	5.3
Busan	52 (4.8)	45 (3.3)	-1.5
Daegu	26 (2.4)	32 (2.3)	-0.1
Incheon	27 (2.5)	92 (6.7)	4.2
Gwangju	39 (3.6)	32 (2.3)	-1.3
Daejeon	18 (1.7)	27 (2.0)	0.3
Ulsan	26 (2.4)	32 (2.3)	-0.1
Sejong	2 (0.2)	14 (1.0)	0.8
Gyeonggi	176 (16.3)	271 (19.7)	3.4
Gangwon	50 (4.6)	55 (4.0)	-0.6
Chungbuk	54 (5.0)	54 (3.9)	-1.1
Chungnam	59 (5.5)	83 (6.0)	0.5
Jeonbuk	71 (6.6)	93 (6.8)	0.2
Jeonnam	117 (10.9)	110 (8.0)	-2.9
Gyeongbuk	119 (11.0)	124 (9.0)	-2
Gyeongnam	138 (12.8)	126 (9.2)	-3.6
Jeju	66 (6.1)	65 (4.7)	-1.4
Age			
0-9	0 (0.0)	1 (0.1)	0.1
10-19	24 (2.2)	39 (2.8)	0.6
20-29	103 (9.6)	141 (10.2)	0.6
30-39	100 (9.3)	120 (8.7)	-0.6
40-49	169 (15.7)	215 (15.6)	-0.1
50-59	244 (22.6)	330 (24.0)	1.4
60-69	219 (20.3)	245 (17.8)	-2.5
70-79	113 (10.5)	127 (9.2)	-1.3
≥80	106 (9.8)	158 (11.5)	1.7

Table 2. (Continued) General characteristics of heat-related illness (HRI) patients

Characteristics	No. of heat-related illness(%)		Increase rate (%p)
	2020	2021	
Diagnosis			
Heatstroke	222 (20.6)	351 (25.5)	4.9
Heat exhaustion	576 (53.4)	674 (49)	-4.4
Heat cramp	171 (15.9)	211 (15.3)	-0.6
Heat syncope	79 (7.3)	114 (8.3)	1
Heat edema	0 (0.0)	0 (0.0)	0
Other effects of heat and light	30 (2.8)	26 (1.9)	-0.9
Place of occurrence			
Indoor	171 (15.8)	280 (20.3)	4.5
Home	50 (4.6)	110 (8.0)	3.4
Building	29 (2.7)	23 (1.7)	-1
Workplace	62 (5.8)	98 (7.1)	1.3
Plastic greenhouse	21 (1.9)	18 (1.3)	-0.6
Other	9 (0.8)	31 (2.3)	1.5
Outdoor	907 (84.2)	1,096 (79.7)	-4.5
Workplace	378 (35.1)	555 (40.3)	5.2
Playground	47 (4.4)	53 (3.9)	-0.5
Farmland	212 (19.7)	159 (11.6)	-8.1
Mountain	34 (3.2)	38 (2.8)	-0.4
Riverside	12 (1.1)	14 (1.0)	-0.1
Roadside	132 (12.2)	137 (10.0)	-2.2
Nearby residence	52 (4.8)	50 (3.6)	-1.2
Other	40 (3.7)	90 (6.5)	2.8

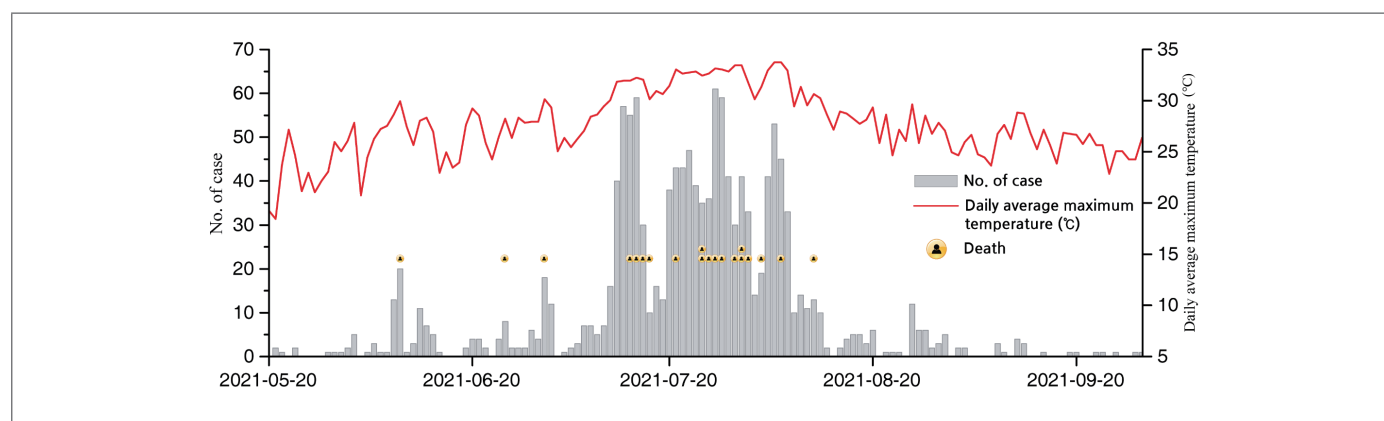


Figure 1. Main characteristics of heat-related illness

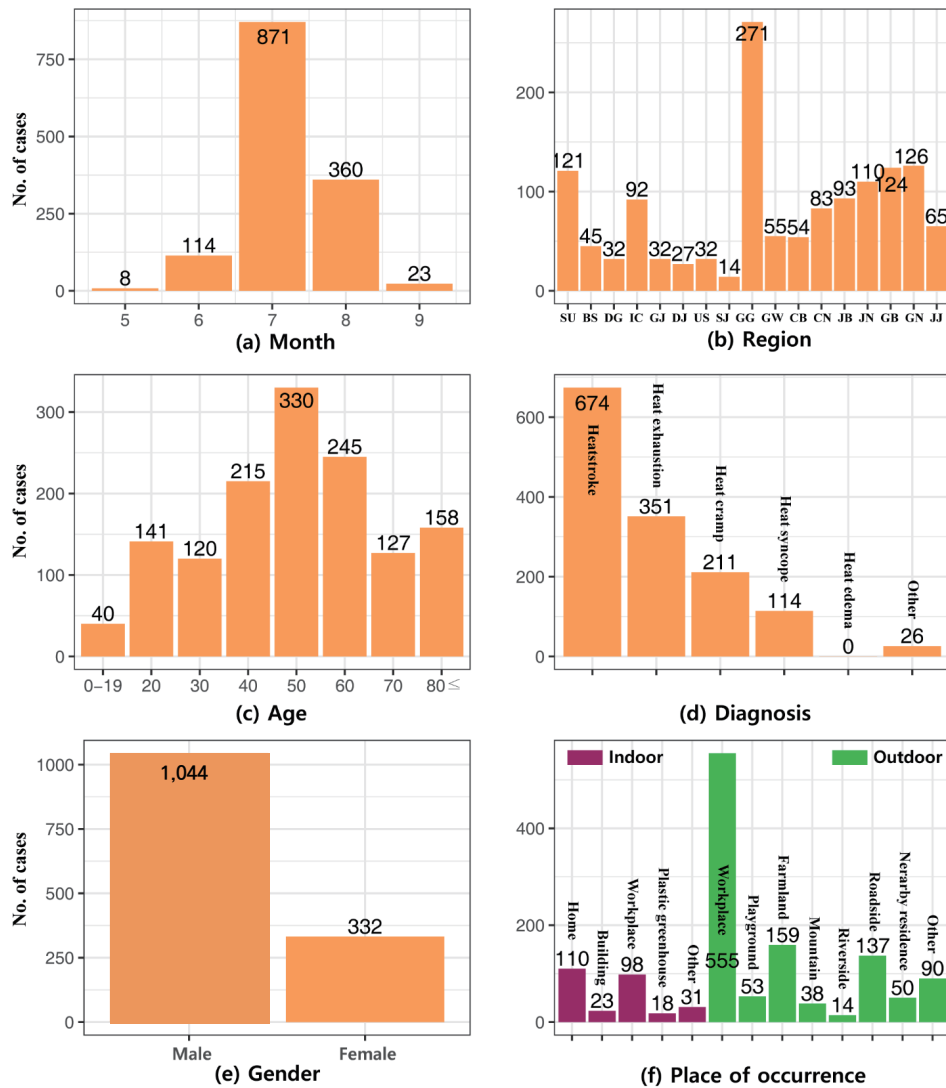


Figure 2. Main characteristics of heat-related illness

SU: Seoul, BS: Busan, DG: Daegu, IC: Incheon, GJ: Gwangju, DJ: Daejeon, US: Ulsan, SJ: Sejong-si, GG: Gyeonggi-do, GW: Gangwon-do, CB: Chungcheongbuk-do, CN: Chungcheongnam-do, JB: Jeollabuk-do, JN: Jeollanam-do, GB: Gyeongsangbuk-do, GN: Gyeongsangnam-do, JJ: Jeju-do.

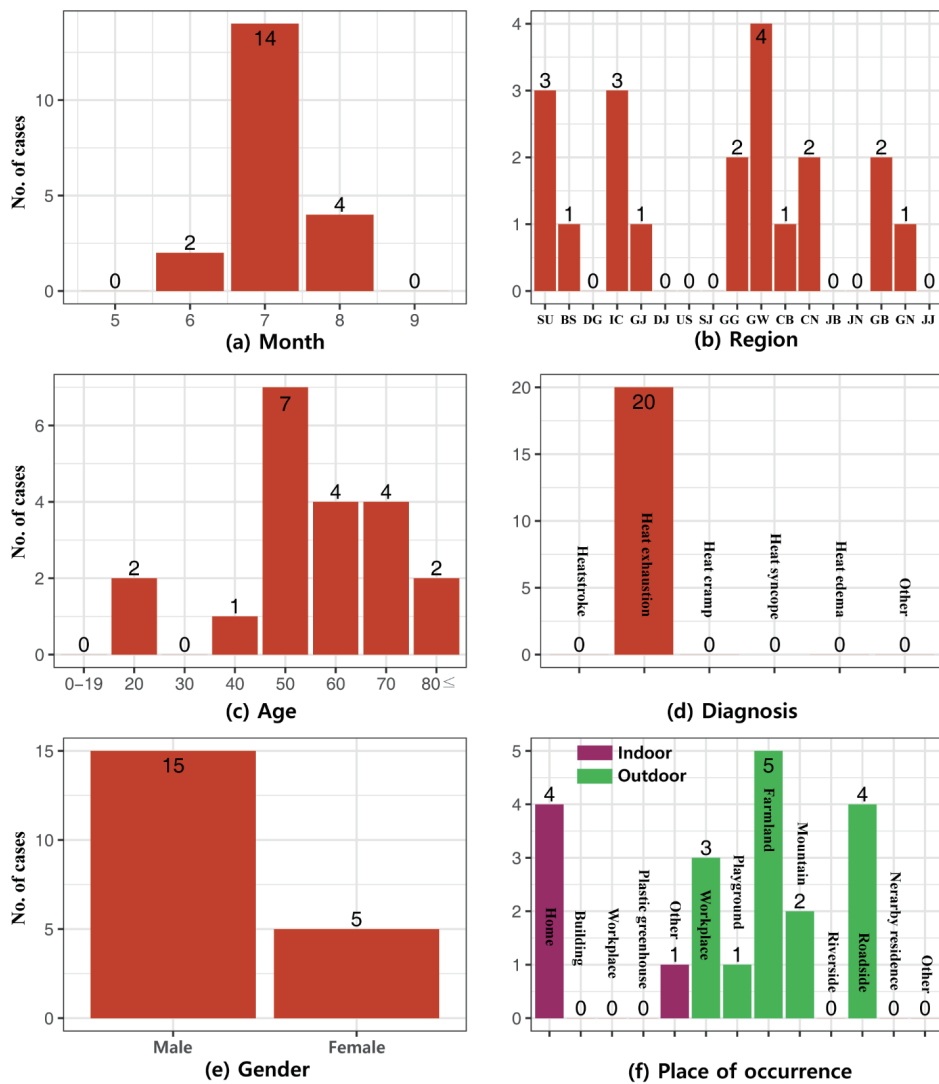


Figure 3. Main characteristics of heat-related death

SU: Seoul, BS: Busan, DG: Daegu, IC: Incheon, GJ: Gwangju, DJ: Daejeon, US: Ulsan, SJ: Sejong-si, GG: Gyeonggi-do, GW: Gangwon-do, CB: Chungcheongbuk-do, CN: Chungcheongnam-do, JB: Jeollabuk-do, JN: Jeollanam-do, GB: Gyeongsangbuk-do, GN: Gyeongsangnam-do, JJ: Jeju-do.

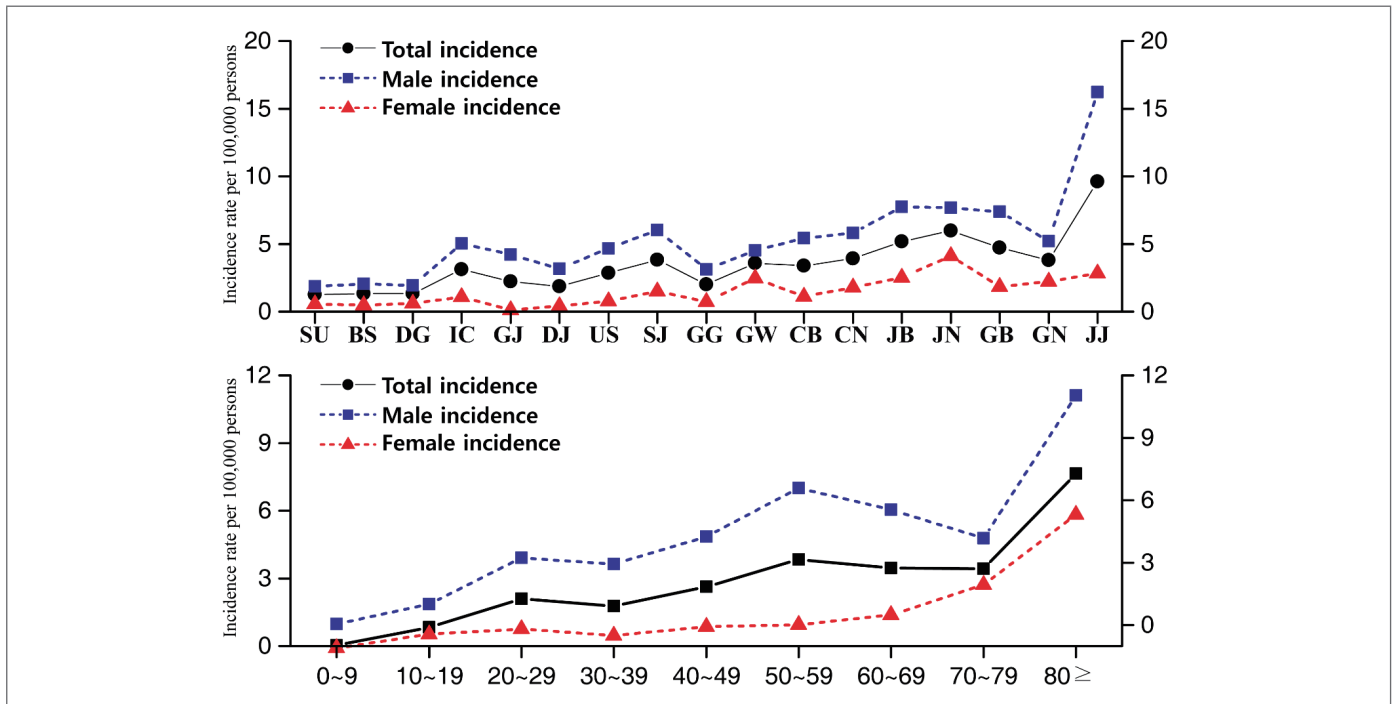


Figure 4. Heat-related illness (HRI) incidence by region and age

SU: Seoul, BS: Busan, DG: Daegu, IC: Incheon, GJ: Gwangju, DJ: Daejeon, US: Ulsan, SJ: Sejong-si, GG: Gyeonggi-do, GW: Gangwon-do, CB: Chungcheongbuk-do, CN: Chungcheongnam-do, JB: Jeollabuk-do, JN: Jeollanam-do, GB: Gyeongsangbuk-do, GN: Gyeongsangnam-do, JJ: Jeju-do.

영아 보툴리눔 독소증 환자 분리균주의 유전학적 특성 분석

질병관리청 감염병진단분석국 고위험병원체분석과 최치환, 전준호, 최은선, 표성욱, 이기은*

*교신저자 : gerhie@korea.kr, 043-719-8270

초 록

보툴리눔 독소증은 클로스트리듐 보툴리눔균이 생산하는 신경독소에 의해 발생하는 신경마비 질환이다. 본 연구는 2019년 6월 17일에 국내에서 최초로 보고된 보툴리눔 독소증 영아에서 분리된 보툴리눔균의 유전적 특성을 조사하였다. 환자의 대변 검체에서 보툴리눔 균주 CB-27을 분리한 후 동물시험법, 실시간 유전자 검사법 그리고 염기서열분석기술을 활용하여 균주의 독소형과 독소 유전자 클러스터를 분석하였다. 독소 유전자 클러스터 분석결과 균주 CB-27은 보툴리눔 신경독소 A형과 발현되지 않는 B형 유전자를 모두 보유하는 것을 확인하였다. 균주 CB-27의 독소 유전자 클러스터 배열은 균주 CDC_69094와 동일하고, 독소 유전자 클러스터 염기서열 수준에서 0.47%의 차이를 보였으며, 이는 이제까지 보고된 다른 보툴리눔 균주들과 구분되는 CB-27만의 독소 유전자 클러스터의 유전적 다양성을 나타낸다. 본 연구결과는 한국에서 분리된 보툴리눔균 중 독립된 두 가지 유형의 독소 유전자 클러스터를 가진 첫 번째 사례보고이다.

주요 검색어 : 보툴리눔, 독소형, 독소 유전자 클러스터, 유전적 다양성, 신경독소

들어가는 말

보툴리눔 독소증은 절대혐기성의 포자를 형성하는 그람양성 세균인 클로스트리듐 보툴리눔균(*Clostridium botulinum*)이 생성하는 독소에 의해 발생하는 신경마비 질환이며, 독소형은 면역학적으로 7가지(A~G)로 구분한다[1,2]. 그 중 사람에게 보툴리눔 독소증을 일으키는 독소형은 A, B, E, 그리고 F이다[2]. 보툴리눔 독소증은 음식매개 보툴리눔 독소증(foodborne botulism), 영아 보툴리눔 독소증(infant botulism) 그리고 상처 보툴리눔 독소증(wound botulism) 등 3가지 형태로 주로 발생한다[3]. 2002년부터 2019년 6월 16일까지 국내에서 8건의 인체 보툴리눔 독소증 사례가 보고되었으며 모두 음식매개성 보툴리눔 독소증으로 추정되었다[4-6]. 미국에서는 1976년부터 2007년까지 1,500건 이상의 영아 보툴리눔 독소증 사례가 확인되었다[7]. 이에 반해서

국내에서는 2002년 법정감염병으로 지정된 이후 2019년도에 영아 보툴리눔 독소증 사례가 처음 보고되었다[8]. 또한, 국내에서 2개의 독소 유전자 클러스터를 갖는 보툴리눔 균주는 현재까지 보고되지 않았다. 본 연구는 국내에서 처음으로 발생한 영아 보툴리눔 독소증 환자 대변에서 분리한 클로스트리듐 보툴리눔 균주 CB-27의 특성을 분석하였다. CB-27 균주가 현재까지 보고된 다른 보툴리눔 균주와 비교분석을 통해 유전적 다양성을 나타내는 두 개의 다른 독소 유전자 클러스터를 보유하고 있음을 확인하였다.

몸 말

2019년 6월 7일 영아 보툴리눔 독소증으로 의심되는 4개월 된 영아가 수원 아주대학교병원에 입원하였고, 6월 13일에 보툴리눔

독소증 확인검사를 위해 혈청 및 대변 검체를 질병관리본부에 제출하였다[8]. 질병관리본부에서는 대변과 혈청에서 보툴리눔 독소를 확인하기 위하여 동물실험을 수행하였다[9]. 보툴리눔 독소 A 항독소를 이용한 독소중화시험을 통하여 대변검체에 보툴리눔 독소 A(*boNT/A*)가 존재함을 확인하였다. 소량의 대변검체를 cooked-meat 배지(Difco, Franklin Lakes, USA)에 접종 후 37°C의 혐기조건에서 3일간 배양하였다. 배양액은 100% 에탄올과

1:1로 혼합하고 37°C에서 1시간 동안 배양하였다. 보툴리눔균을 분리하기 위하여 계단희석한 배양액을 egg yolk agar에 도말하고 혐기조건에서 배양하였다. 5개의 리파아제 양성 집락을 분리하고, 핵산 추출키트(인트론 바이오테크놀로지, 성남, 한국)를 사용하여 각 균주로부터 DNA를 추출하였다. 또한, 실시간 유전자검사를 통하여 분리 균주의 보툴리눔 독소 유전자를 분석하였다[10,11]. 모든 균주가 *boNT/A*와 *boNT/B* 유전자 양성을 나타내었으므로, 첫 번째 분리

표 1. CB-27 균주에 의해 생성된 보툴리눔 신경독소 유형을 확인하기 위한 마우스 생물검정

살아있는 마우스 수/주사 후 실험한 마우스의 수			
여과액	여과액과 항독소 A	여과액과 항독소 B	여과액과 항독소 A/B 혼합물
0/2	2/2	0/2	2/2

(Source: Jeon et al., Annals of Laboratory Medicine 2021, 41: 489–492 [12])

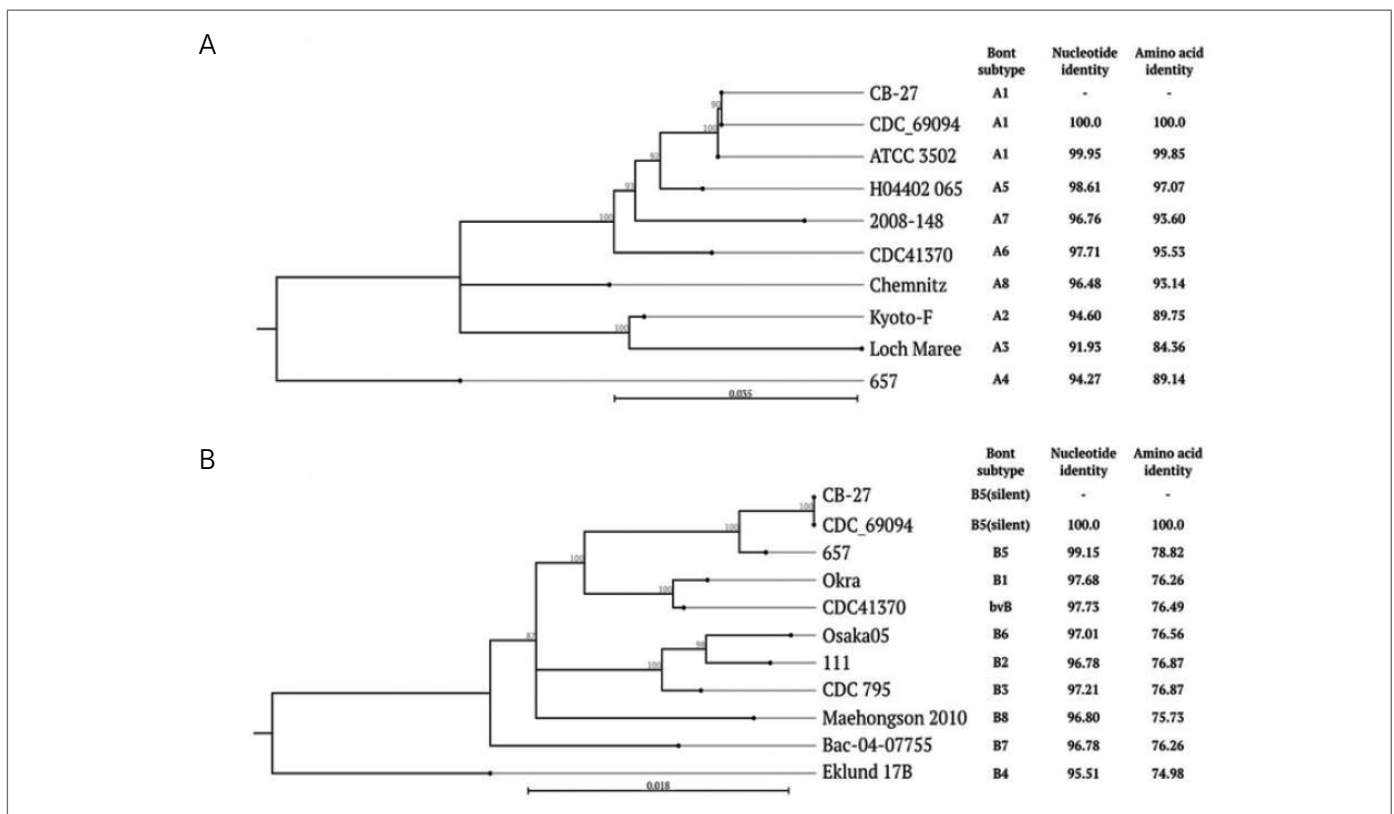


그림 1. 보툴리눔 신경독소 *boNT/A* 및 *boNT/B* 염기서열의 비교

A. 균주 CB-27의 *boNT/A* 서열과 *boNT/A* 아형의 대표 균주 서열의 비교

B. 균주 CB-27의 *boNT/B* 서열과 *boNT/B* 아형의 대표 균주 서열의 비교

각 균주와 CB-27 사이의 독소 유전자의 DNA 염기 및 아미노산 상동성은 오른쪽 표시되어있다. 계통수의 분기점 위의 숫자는 부트스트랩 값을 나타내며 >70 값만 표시된다. GenBank 등재번호: CDC_69094 (CP013246), ATCC 3,502 (AM412317), H04402 065 (EU679004), 2,008-148 (JQ954969), CDC41370 (FJ981696, FJ981697), Chemnitz (KM233166), Kyoto-F (X73423), Loch Maree (CP000963), 657 (CP001081), Okra (CP000940), Osaka05 (AB302852), 111 (AB084152), CDC 795 (EF028400), Maehongson 2010 (JQ964806), Bac-04-07755 (JQ354985), Eklund 17B (EF051570), CB-27 (MT199282). (Source: Jeon et al., Annals of Laboratory Medicine 2021, 41: 489–492 [12])

균주를 'CB-27'로 명명하고, TPGY (trypticase peptone glucose yeast extract) 배지(기산바이오, 서울, 한국)에서 37°C 24시간 동안 배양하였다. CB-27 균주의 독소형 확인을 위하여 배양액을 0.2% 젤라틴 인산완충생리식염수에 1:10,000 비율로 희석한 후 동물실험을 이용하여 분석하였다. 마우스에는 0.05 IU의 보툴리눔 항독소 A와 B를 주사했다(National Institute for Biological Standards and Control, Potters Bar, 영국). 대변 검체를 이용한 동물실험결과, 보툴리눔 항독소 A와 항독소 A/B의 혼합물은 CB-27 배양 여과액(표 1)에 대한 중화능을 나타냈다.

동물실험과 실시간 유전자검사 결과가 불일치하였기 때문에 CB-27 균주에서 핵산을 추출하고 PacBio RS II (Pacific Biosciences, Menlo Park, CA, USA; <https://www.pacb.com>) 및 Ion S5 (Thermo Fisher Scientific, Waltham, MA USA; <https://www.thermofisher.com>) 시퀀서를 이용하여 유전체분석을 수행하였다. CB-27의 독소 유전자 클러스터 서열은 HGAP (Hierarchical Genome Assembly Process V3, Pacific Biosciences)를 사용하여 유전체 이어붙이기(*de novo* genome assembly)방식으로 조립되었다. Ion S5의 정확도 높은 짧은 길이의 리드는 Proovread V2.14 (<https://github.com/Biolinf-Wuerzburg/proovread>)를 사용하여 PacBio의 정확도가 낮은 긴

길이의 리드를 보정하는데 사용되었다[13]. CB-27의 독소 유전자 클러스터 염기서열(67,538 bp)은 GenBank에 자원 고유번호 MT199282로 등재되었다. 유전체 주석 작업은 고속 원핵생물 유전체 주석 프로그램인 Prokka v1.14.5 (<https://github.com/tseemann/prokka>)[14]로 수행되었다. 유전체 주석 결과에서 CB-27의 독소 유전자 클러스터 서열이 *boNT/A* 유전자와 미발현 *boNT/B* 유전자를 동시에 보유하고 있음(*boNT/A/B*)을 확인하였다.

CB-27의 독소 유전자 클러스터를 계통발생학적으로 재구성하기 위해 PATRIC (Pathsystems Resource Integration Center)에서 다양한 독소형 및 아형을 나타내는 240종의 염기서열 데이터를 다운로드하였다[15]. CB-27의 최근연 균주를 결정하기 위해서 BLAST (Basic Local Alignment Search Tool)를 사용하여 모든 서열과 비교분석을 수행하였다. 다중서열정렬(Multiple sequence alignments)은 최대 1,000회 반복옵션으로 MAFFT v7.453(<https://mafft.cbrc.jp/alignment/software>)로 수행되었다. 계통수는 ModelFinder를 통해 얻어진 최적의 염기서열치환모델 'TVM+F+G4'을 옵션으로 최대우도법 기반 계통분석 프로그램인 RAXML-NG v0.9.0(<https://github.com/amkozlov/raxml-ng>)으로 수행되었다[16,17].

CB-27의 *boNT/A* 염기서열은 균주 CDC_69094(100%) 및

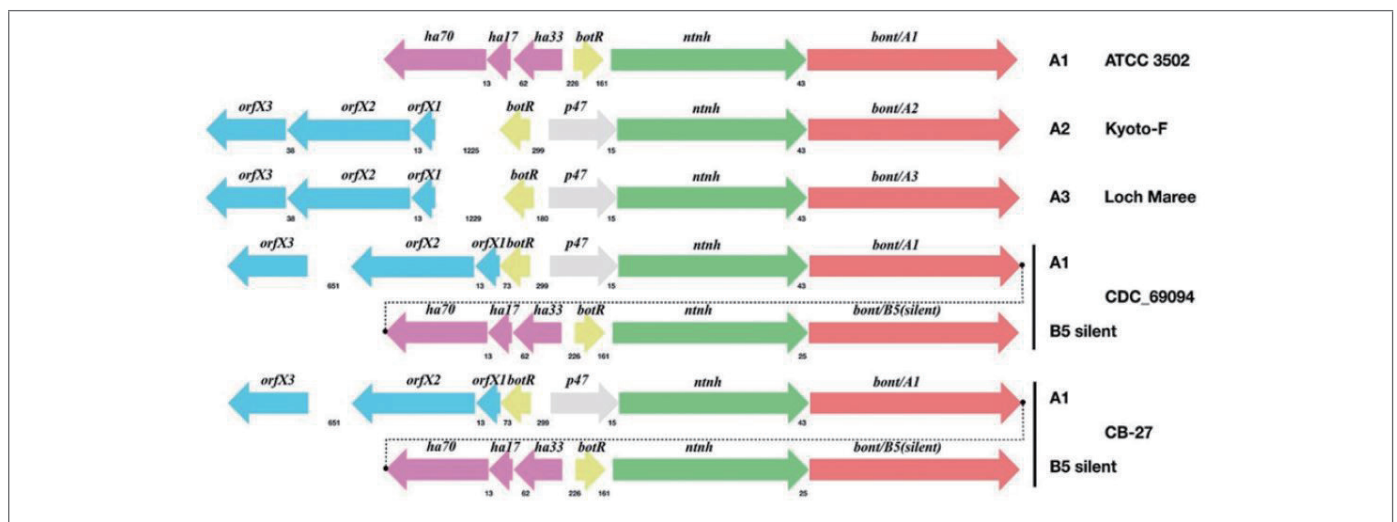


그림 2. CB-27과 아형 대표 균주(A1, A2, A3, A(B))의 독소 유전자 클러스터 구조

유전자 위치와 방향은 화살표로 표시되며 화살표 상위에 유전자 이름이 표시된다. 화살표 아래의 유전자 사이의 숫자는 유전자간 간격을 나타낸다. GenBank 등재번호: ATCC 3502 (AM412317), Kyoto-F (CP001581), Loch Maree (CP000963), CDC_69094 (CP013246), CB-27 (MT199282).

(Source: Jeon *et al.*, Annals of Laboratory Medicine 2021, 41: 489–492 [12])

균주 ATCC 3502(99.95%)를 포함하여 아형 A1 균주의 서열과 동일하거나 매우 유사하였다(그림 1A). CB-27의 *boNT/B* 서열은 CDC_69094와 동일하였으며(그림 1B), 특징으로는 염기서열 변이로 아미노산 128위치에서 조기 종결을 일으켜 *boNT/B*의 발현을 억제하였다[18].

다중유전체정렬도구 MAUVE v2.4.0(<http://darlinglab.org/mauve/mauve.html>)을 사용하여 CB-27의 독소 유전자 클러스터의 유전자 배열을 조사하였다[19]. 그림 2는 CB-27의 독소 A (*boNT/A*)와 독소 B (*boNT/B*), 그리고 아형 대표 균주(A1, A2, A3 및 A(B))의 개념적인 독소 유전자 클러스터 구조를 나타낸다.

균주 CB-27의 독소 유전자 클러스터 구조는 균주 CDC_69094와 일치하였다. 균주 CB-27과 균주 CDC_69094는 모두 HA 유전자 클러스터에 *ha70*, *ha17*, *ha33*, *botR*, *ntnh*, *boNT/A1*을 보유할 뿐만 아니라 *OrfX* 유전자 클러스터인 *orfX3*, *orfX2*, *orfX1*, *botR*, *p47*, *ntnh*, *boNT/B5* (미발현)를 보유하고 있었다. 그러나 CB-27의 독소 유전자 클러스터는 CDC_69094와 99.53%의 염기서열 상동성을 나타내어 독소 유전자 클러스터 간의 유전적 다양성을 보였다.

맺는 말

결론적으로 2019년 국내 첫 영아 보툴리눔 독소증 사례에서 분리한 클로스트리듐 보툴리눔 균주 CB-27의 독소 유전자 클러스터 특성을 분석하였다. 균주 CB-27 유전체에는 *boNT/A1* 유전자와 미발현 *boNT/B5* 유전자를 가진다. 균주 CB-27의 독소 유전자 클러스터의 염기서열은 균주 CDC_69094의 염기서열과 0.47% 차이를 보였지만, CB-27 균주의 전체 유전체 염기서열은 더 큰 차이를 보일 수 있다. 이 개념을 확인하려면 CB-27의 전장염기서열분석을 통해 한 차원 높은 비교 유전체 분석이 필요하다.

① 이전에 알려진 내용은?

보툴리눔 독소증은 절대혐기성의 포자를 형성하는 그람양성 세균인 클로스트리듐 보툴리눔균(*Clostridium botulinum*)이 생성하는 독소에 의해 발생하는 신경마비 질환이며, 독소형은 면역학적으로 7가지(A~G)로 구분한다. 그 중 사람에게 보툴리눔 독소증을 일으키는 독소형은 A, B, E, 그리고 F이다. 보툴리눔 독소증은 음식매개 보툴리눔 독소증(foodborne botulism), 영아 보툴리눔 독소증(infant botulism) 그리고 상처 보툴리눔 독소증(wound botulism) 등 3가지 형태로 주로 발생한다. 2002년부터 2019년 6월 16일까지 국내에서 8건의 인체 보툴리눔 독소증 사례가 보고되었으며 모두 음식매개성 보툴리눔 독소증으로 추정되었다. 미국에서는 1976년부터 2007년 사이에 1,500건 이상의 영아 보툴리눔 독소증 사례가 확인되었다.

② 새로이 알게 된 내용은?

국내에서는 2002년 법정감염병으로 지정된 이후 2019년도에 영아 보툴리눔 독소증 사례가 처음 보고되었다. 또한, 국내에서는 A형과 B형 독소 유전자 클러스터를 모두 보유하는 보툴리눔 균주가 현재까지 보고되지 않았다.

③ 시사점은?

영아 보툴리눔 독소증은 비록 국내에서 빈번하게 발생하는 질병은 아니지만, 발생 시 매우 치명적이기 때문에 신속한 진단과 치료가 필요하다. 따라서 보툴리눔 독소증 발생에 대비하기 위하여 신속한 진단법 개발에 노력을 기울여야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. Arnon SS, Schechter R, Inglesby TV, Henderson DA, Bartlett JG, Ascher MS, et al. Botulinum toxin as a biological weapon: medical and public health management. JAMA 2001;285:1059-70.
2. Hill KK, Smith TJ, Helma CH, Ticknor LO, Foley BT, Svensson RT, et al. Genetic diversity among botulinum neurotoxin-producing clostridial strains. J Bacteriol 2007;189:818-32.
3. Sharma SK, Ferreira JL, Eblen BS, Whiting RC. Detection of type A, B, E, and F *Clostridium botulinum* neurotoxins in foods by using an amplified enzyme-linked immunosorbent assay with digoxigenin-labeled antibodies. Appl Environ Microbiol 2006;72:1231-8.

4. Chung GT, Kang DH, Yoo CK, Choi JH, Seong WK. The first outbreak of botulism in Korea. *Korean J Clin Microbiol* 2003;6:160–3.
5. Yi HA, Lim JG, Lee JB, Her JH, Kim HA, Shin YE, et al. A familial outbreak of food-borne botulism. *J Korean Neurol Assoc* 2004;22:670–2.
6. Infectious Disease Portal. <http://www.kdca.go.kr/npt/biz/npp/ist/bass/bassDissStatsMain.do> (Updated on Mar 11, 2021).
7. Brook I. Infant botulism. *J Perinatol* 2007;27:175–80.
8. Jang HG, Jang J, Jung HJ, Jung DE. The first reported case of infant botulism in Korea: treatable infantile neuromuscular disease. *J Korean Med Sci* 2020;35:e93.
9. Thirunavukkarasu N, Johnson E, Pillai S, Hodge D, Stanker L, Wentz T, et al. Botulinum neurotoxin detection methods for public health response and surveillance. *Front Bioeng Biotechnol* 2018;6:80.
10. Hill BJ, Skerry JC, Smith TJ, Arnon SS, Douek DC. Universal and specific quantitative detection of botulinum neurotoxin genes. *BMC Microbiol* 2010;10:267.
11. Fach P, Micheau P, Mazuet C, Perelle S, Popoff M. Development of real-time PCR tests for detecting botulinum neurotoxins A, B, E, F producing *Clostridium botulinum*, *Clostridium baratii* and *Clostridium butyricum*. *J Appl Microbiol* 2009;107:465–73.
12. Jeon JH, Choi CH, Kim JH, Hyun J, Choi ES, Choi SY, et al. Genetic Characterization of *Clostridium botulinum* Isolated from the First Case of Infant Botulism in Korea. *Annals Laboratory Medicine* 2021;41:489–92.
13. Hackl T, Hedrich R, Schultz J, Förster F. proovread: large-scale high-accuracy PacBio correction through iterative short read consensus. *Bioinformatics* 2014;30:3004–11.
14. Seemann T. Prokka: rapid prokaryotic genome annotation. *Bioinformatics* 2014;30:2068–9.
15. Wattam AR, Davis JJ, Assaf R, Boisvert S, Brettin T, Bun C, et al. Improvements to PATRIC, the all-bacterial Bioinformatics Database and Analysis Resource Center. *Nucleic Acids Res* 2017;45:D535–42.
16. Kozlov AM, Darriba D, Flouri T, Morel B, Stamatakis A. RAXML-NG: a fast, scalable and user-friendly tool for maximum likelihood phylogenetic inference. *Bioinformatics* 2019;35:4453–5.
17. Kalyaanamoorthy S, Minh BQ, Wong TKF, von Haeseler A, Jermini LS. ModelFinder: fast model selection for accurate phylogenetic estimates. *Nat Methods* 2017;14:587–9.
18. Lúquez C, Raphael BH, Maslanka SE. Neurotoxin gene clusters in *Clostridium botulinum* type Ab strains. *Appl Environ Microbiol* 2009;75: 6094–101.
19. Darling AC, Mau B, Blattner FR, Perna NT. Mauve: multiple alignment of conserved genomic sequence with rearrangements. *Genome Res* 2004;14:1394–403.

본 원고는 Genetic Characterization of *Clostridium botulinum* Isolated from the First Case of Infant Botulism in Korea, (*Annals of Laboratory Medicine* 2021;41:489–492)을 요약·정리하여 작성하였습니다.

Abstract

Genetic characterization of *Clostridium botulinum* isolated from the first case of infant botulism in the Republic of Korea

Chi-Hwan Choi, Jun Ho Jeon, Eun-Sun Choi, Seong Wook Pyo, Gi-eun Rhie
Division of high risk pathogens, Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA)

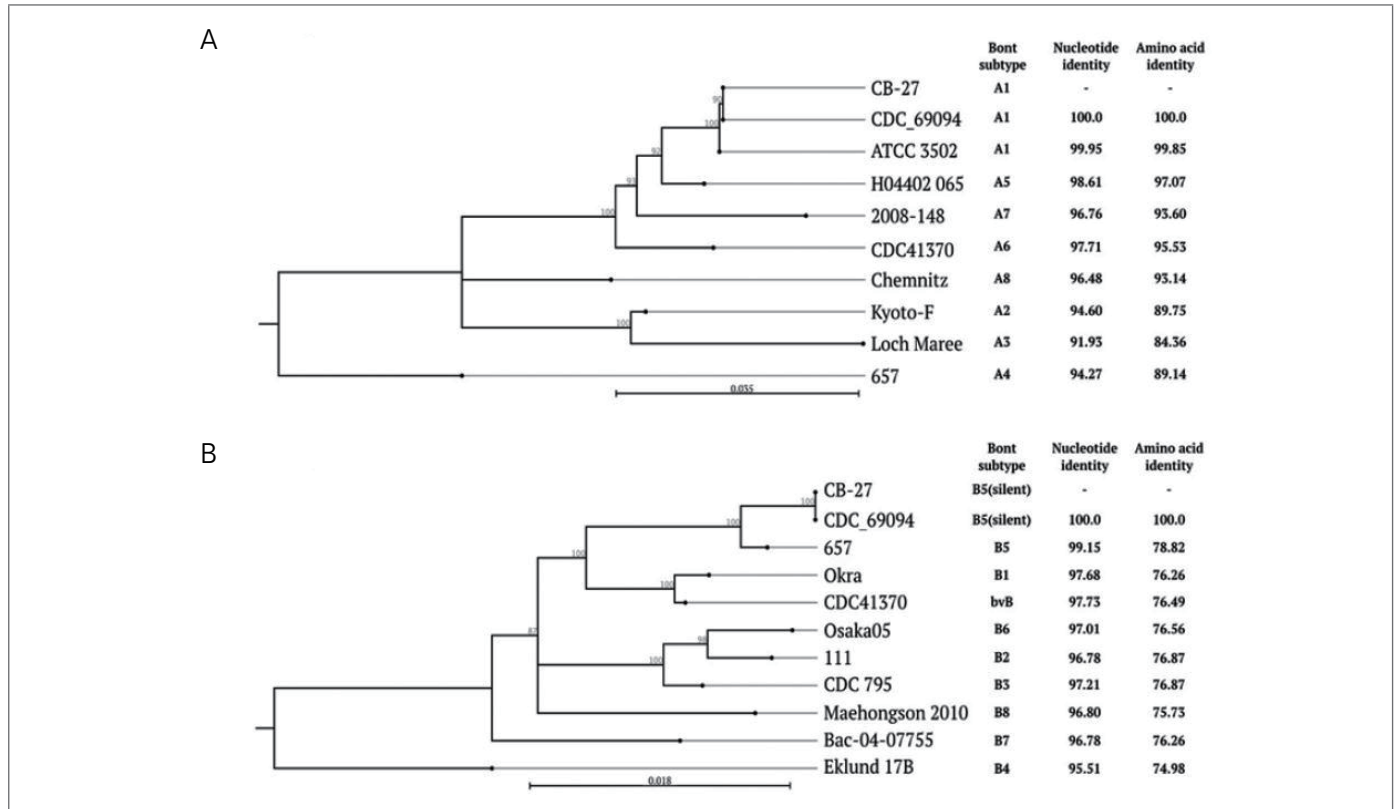
Botulism is a neuromuscular disease caused by a neurotoxin produced by *Clostridium botulinum*. This study aimed to genetically characterize *C. botulinum* strain isolated from the first case of infant botulism in the Republic of Korea (ROK) reported on June 17, 2019. We isolated *C. botulinum* strain CB-27 from a stool sample of the patient and analyzed the toxin types and toxin gene cluster compositions of the strain using a mouse bioassay, real-time PCR, and genome sequencing. Toxin gene cluster analysis showed that strain CB-27 possesses a *C. botulinum* neurotoxin type A harboring an unexpressed B gene. Although the nucleotide and amino acid sequences of toxin genes as well as the toxin gene cluster arrangements in strain CB-27 were identical to those of the known strain CDC_69094, the total nucleotide sequences of the toxin gene clusters of CB-27 differed from those of CDC_69094 by 0.47%, indicating genetic diversity of toxin gene clusters of CB-27 among other previously reported *C. botulinum* strains. To our knowledge, this is the first description of a *C. botulinum* strain with two separate toxin gene clusters in the ROK.

Keywords: *Clostridium botulinum*, Toxin type, Toxin gene cluster, Genetic diversity, Neurotoxin

Table 1. Mouse bioassay to identify *C. botulinum* neurotoxin type produced by CB-27 strain

Number of mice alive / Number of mice tested after injection with			
Untreated filtrate	Filtrate plus antitoxin A	Filtrate plus antitoxin B	Filtrate plus antitoxin A/B mixture
0/2	2/2	0/2	2/2

(Source: Jeon et al., Annals of Laboratory Medicine 2021;41:489–492 [12])

**Figure 1.** Comparison of botulinum neurotoxin (boNT)/A and boNT/B nucleotide sequencesA. The *boNT/A* sequences of strain CB-27 were compared with those of previously reported strainsB. The *boNT/B* sequences of strain CB-27 were compared with those of previously reported strains

Nucleotide and amino acid identities of toxin genes between each strain and CB-27 are indicated on the right. The numbers on the tree indicate bootstrap values for branch points; only values >70 are shown. GenBank accession numbers are as follows: CDC_69094 (CP013246), ATCC 3,502 (AM412317), H04402 065 (EU679004), 2,008-148 (JQ954969), CDC41370 (FJ981696, FJ981697), Chemnitz (KM233166), Kyoto-F (X73423), Loch Maree (CP000963), 657 (CP001081), Okra (CP000940), Osaka05 (AB302852), 111 (AB084152), CDC 795 (EF028400), Maehongson 2010 (JQ964806), Bac-04-07755 (JQ354985), Eklund 17B (EF051570), and CB-27 (MT199282).

(Source: Jeon et al., Annals of Laboratory Medicine 2021;41:489–492 [12])

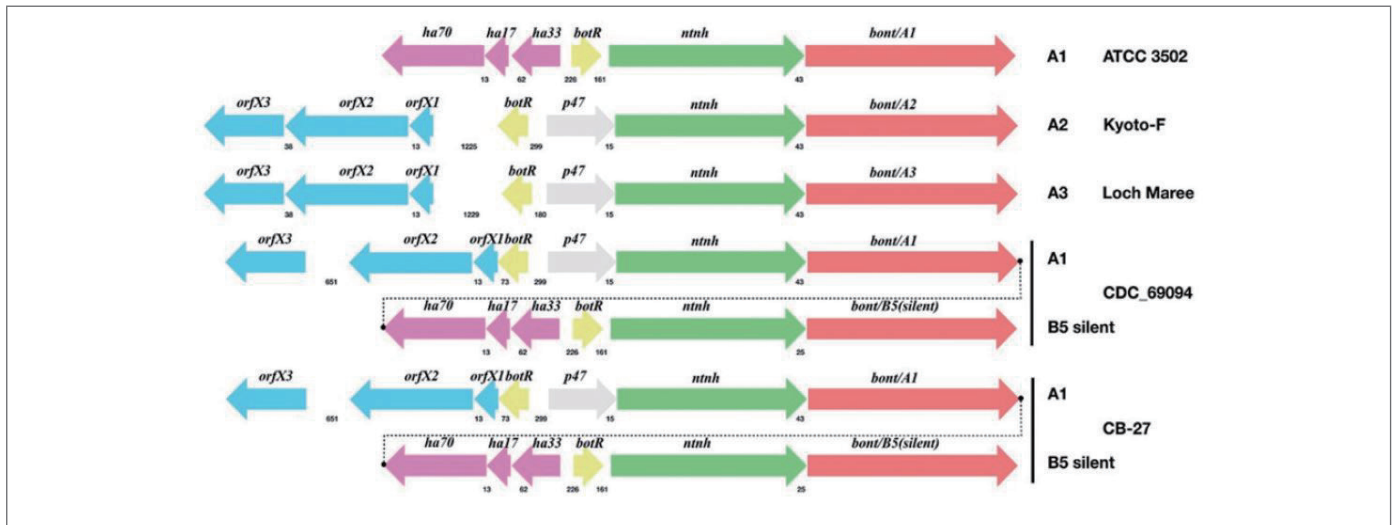


Figure 2. The toxin gene cluster structures of CB-27 and other representative strains (subtypes A1, A2, A3, and A(B))

Gene locations and directions are indicated by arrows, with gene names presented above the arrows. The numbers between genes below the arrows indicate intergenic spacing. GenBank accession numbers are as follows: ATCC 3502 (AM412317), Kyoto-F (CP001581), Loch Maree (CP000963), CDC_69094 (CP013246), and CB-27(MT199282).

(Source: Jeon *et al.*, Annals of Laboratory Medicine 2021;41:489–492 [12])

당뇨병 유병률 추이, 2011~2019

만 30세 이상 성인의 당뇨병 유병률(연령표준화)은 2011년 11.6%에서 2019년 11.8%로 0.2%p 증가(남자는 13.8%에서 14.0%로 0.2%p 증가, 여자는 9.2%에서 9.5%로 0.3%p 증가)하였음. 2019년에 남자(14.0%)가 여자(9.5%)보다 1.5배 높았으며, 30세 이상 성인 10명 중 1명은 당뇨병 유병자로 나타났음(그림 1).

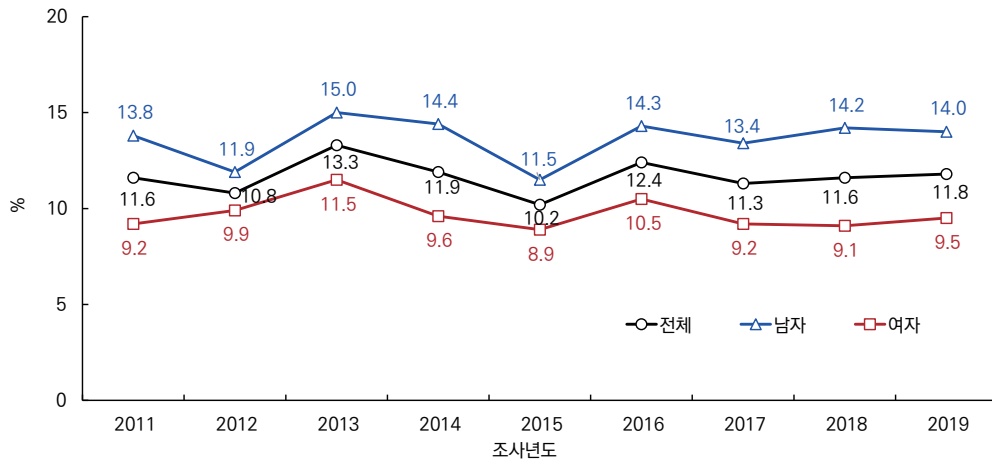


그림 1. 당뇨병 유병률 추이, 2011~2019

* 당뇨병 유병률: 공복혈당이 126 mg/dL 이상이거나 의사진단을 받았거나 혈당강하제복용 또는 인슐린 주사를 사용하거나, 당화혈색소 6.5% 이상인 분율, 만 30세 이상

† 연도별 지표값은 2005년 추계인구로 연령표준화

출처 : 2019년 국민건강통계, <http://knhanes.kdca.go.kr/>

작성부서 : 질병관리청 만성질환관리국 만성질환관리과

Noncommunicable disease statistics

Trends in prevalence of diabetes among Korean adults aged 30 years and over, 2011–2019

The prevalence of diabetes in adults aged 30 years and over (age standardized) increased by 0.2%p, from 11.6% in 2011 to 11.8% in 2019 (men by 0.2%p, from 13.8% to 14.0% and women by 0.3%p from 9.2% to 9.5%). In 2019, the percentage of men (14.0%) was 1.5 times that of women (9.5%), and 1 out of 10 adults aged 30 years and over was found to have diabetes (Figure 1).

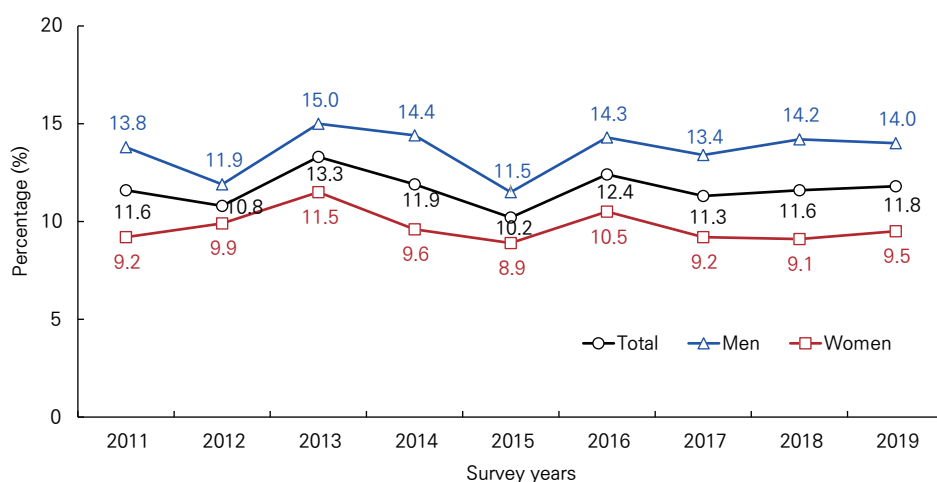


Figure 1. Trends in the prevalence of diabetes, 2011–2019

* Prevalence of diabetes: Amongst adults aged 30 years and over, the percentage of people who satisfy at least one of the following conditions: fasting glucose more than 126 mg/dL, diabetes diagnosed by a doctor, or hypoglycemic medication or insulin treatment, or HbA1c more than 6.5%

† The mean and standard error in figure 1 were calculated using the direct standardization method based on a 2005 population projection.

Source: Korea Health Statistics 2019, Korea National Health and Nutrition Examination Survey, <http://knhanes.kdca.go.kr/>

Reported by: Division of Chronic Disease Control, Korea Disease Control and Prevention Agency

주요 감염병 통계

1.1 환자감시 : 전수감시 감염병 주간 발생 현황 (45주차)

표 1. 2021년 45주차 보고 현황(2021. 11. 6. 기준)*

단위 : 보고환자수†

감염병 [†]	금주	2021년 누계	5년간 주별 평균 [‡]	연간현황					금주 해외유입현황 : 국가명(신고수)
				2020	2019	2018	2017	2016	
제2급감염병									
결핵	372	16,318	487	19,933	23,821	26,433	28,161	30,892	
수두	31	16,811	1,537	31,430	82,868	96,467	80,092	54,060	
홍역	0	0	0	6	194	15	7	18	
콜레라	0	1	0	0	1	2	5	4	
장티푸스	0	81	1	39	94	213	128	121	
파라티푸스	2	65	1	58	55	47	73	56	
세균성이질	0	19	2	29	151	191	112	113	
장출혈성대장균감염증	0	176	2	270	146	121	138	104	
A형간염	2	5,401	79	3,989	17,598	2,437	4,419	4,679	
백일해	0	12	9	123	496	980	318	129	
유행성이하선염	58	7,580	291	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	200	10	345	526	670	523	441	
한센병	0	4	0	3	4				
성홍열	0	575	202	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	31	16,465	279	18,113	15,369	11,954	5,717	-	
E형간염	0	368	7	191	-	-	-	-	
제3급감염병									
파상풍	0	22	1	30	31	31	34	24	
B형간염	0	341	8	382	389	392	391	359	
일본뇌염	0	4	1	7	34	17	9	28	
C형간염	21	8,390	204	11,849	9,810	10,811	6,396	-	
말라리아	0	285	3	385	559	576	515	673	
레지오넬라증	0	311	6	368	501	305	198	128	
비브리오패혈증	0	46	1	70	42	47	46	56	
발진열	0	32	1	1	14	16	18	18	
쯔쯔가무시증	46	1,753	952	4,479	4,005	6,668	10,528	11,105	
렙토스피라증	1	139	6	114	138	118	103	117	
브루셀라증	0	5	0	8	1	5	6	4	
신증후군출혈열	2	178	22	270	399	433	531	575	
후천성면역결핍증(AIDS)	12	628	18	818	1,006	989	1,008	1,060	
크로이츠펔트-야콥병(CJD)	0	65	1	64	53	53	36	42	
뎅기열	0	1	3	43	273	159	171	313	
큐열	0	42	2	69	162	163	96	81	
라임병	0	0	1	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	150	3	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. 11. 6. 기준)(45주차)*

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	372	16,318	22,329	31	16,811	53,837	0	0	47	0	1	2
서울	66	2,693	4,043	0	2,045	6,282	0	0	6	0	0	0
부산	38	1,158	1,514	1	1,042	2,927	0	0	2	0	0	1
대구	19	797	1,061	0	641	2,819	0	0	3	0	0	0
인천	12	836	1,173	0	889	2,738	0	0	2	0	0	0
광주	8	385	550	0	564	1,920	0	0	0	0	0	0
대전	6	347	498	0	482	1,566	0	0	5	0	0	0
울산	5	306	458	2	370	1,579	0	0	1	0	0	0
세종	2	77	79	0	205	586	0	0	15	0	0	0
경기	69	3,670	4,814	1	4,834	14,940	0	0	0	0	1	0
강원	22	715	939	3	523	1,416	0	0	1	0	0	0
충북	8	526	691	2	580	1,484	0	0	0	0	0	0
충남	20	780	1,077	0	682	1,997	0	0	2	0	0	0
전북	12	651	884	0	569	2,223	0	0	1	0	0	0
전남	14	889	1,159	4	939	2,116	0	0	3	0	0	0
경북	32	1,236	1,625	4	860	2,946	0	0	3	0	0	0
경남	31	1,062	1,476	12	1,316	4,895	0	0	3	0	0	1
제주	8	190	289	2	270	1,403	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. 11. 6. 기준)(45주차)*

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	81	110	2	65	54	0	19	100	0	176	145
서울	0	4	20	0	2	10	0	3	24	0	18	19
부산	0	20	10	0	24	6	0	4	8	0	9	4
대구	0	2	3	0	5	4	0	0	7	0	7	6
인천	0	2	7	0	0	2	0	0	7	0	11	10
광주	0	1	2	0	5	2	0	0	3	0	35	12
대전	0	3	4	0	0	2	0	0	2	0	5	3
울산	0	7	3	0	3	0	0	0	1	0	6	5
세종	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	1
경기	0	19	26	0	14	11	0	4	20	0	29	45
강원	0	2	4	1	1	3	0	0	2	0	4	5
충북	0	1	4	0	1	2	0	0	2	0	4	3
충남	0	4	5	0	1	1	0	1	6	0	4	4
전북	0	0	2	0	2	2	0	0	2	0	3	3
전남	0	4	3	1	3	2	0	5	5	0	14	8
경북	0	3	5	0	0	2	0	0	5	0	11	6
경남	0	9	8	0	3	4	0	0	4	0	5	5
제주	0	0	3	0	1	1	0	2	2	0	6	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. 11. 6. 기준)(45주차)*

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	5,401	6,090	0	12	347	58	7,580	13,828	0	0	4
서울	0	1,040	1,145	0	1	46	0	740	1,586	0	0	1
부산	0	76	212	0	0	32	2	439	796	0	0	0
대구	0	53	93	0	0	12	0	251	532	0	0	0
인천	0	493	417	0	2	21	0	356	668	0	0	0
광주	0	101	94	0	0	17	4	257	622	0	0	0
대전	0	152	658	0	0	8	0	236	386	0	0	1
울산	0	22	43	0	0	10	8	294	439	0	0	0
세종	0	42	95	0	0	4	1	87	74	0	0	0
경기	0	2,215	1,843	0	2	57	1	2,131	3,762	0	0	1
강원	0	128	110	0	0	2	4	300	463	0	0	0
충북	1	214	295	0	1	8	1	182	343	0	0	0
충남	0	416	462	0	0	7	0	357	587	0	0	0
전북	0	117	244	0	0	8	0	304	648	0	0	0
전남	0	100	105	0	0	18	7	450	586	0	0	0
경북	0	81	117	0	4	22	7	357	706	0	0	1
경남	1	49	127	0	2	70	16	693	1,422	0	0	0
제주	0	102	30	0	0	5	7	146	208	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. 11. 6. 기준)(45주차)*

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	0	575	10,374	0	22	27	0	341	324
서울	0	0	3	0	53	1,404	0	4	2	0	37	58
부산	0	0	0	0	35	715	0	1	2	0	24	21
대구	0	0	1	0	8	340	0	2	2	0	8	12
인천	0	0	1	0	32	496	0	0	1	0	17	17
광주	0	0	0	0	81	537	0	0	1	0	14	6
대전	0	0	0	0	9	390	0	2	1	0	5	11
울산	0	0	0	0	32	436	0	0	0	0	6	7
세종	0	0	0	0	2	59	0	0	0	0	4	0
경기	0	0	2	0	140	3,015	0	3	3	0	120	81
강원	0	0	1	0	13	162	0	0	0	0	10	10
충북	0	0	0	0	12	193	0	2	1	0	10	12
충남	0	0	0	0	22	453	0	3	3	0	24	16
전북	0	0	0	0	11	354	0	1	2	0	10	17
전남	0	0	0	0	42	394	0	0	4	0	11	16
경북	0	0	1	0	20	525	0	2	3	0	20	16
경남	0	0	1	0	44	769	0	2	2	0	17	21
제주	0	0	0	0	19	132	0	0	0	0	4	3

* 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. 11. 6. 기준)(45주차)*

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	4	19	0	285	533	0	311	259	0	46	49
서울	0	0	6	0	30	77	0	49	74	0	3	7
부산	0	0	0	0	3	7	0	10	14	0	9	4
대구	0	0	1	0	1	7	0	16	9	0	0	1
인천	0	0	1	0	47	76	0	17	19	0	3	4
광주	0	1	1	0	0	5	0	10	5	0	0	1
대전	0	0	0	0	3	4	0	4	3	0	0	0
울산	0	0	0	0	2	4	0	3	3	0	1	1
세종	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
경기	0	2	4	0	177	299	0	71	60	0	8	9
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	9	6	0	3	2
전남	0	0	1	0	3	4	0	29	8	0	8	6
경북	0	0	1	0	2	7	0	21	16	0	2	2
경남	0	0	1	0	1	8	0	15	8	0	7	6
제주	0	0	0	0	0	3	0	34	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. 11. 6. 기준)(45주차)*

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	0	32	9	46	1,753	4,274	1	139	93	0	5	2
서울	0	0	1	0	15	136	0	3	5	0	0	1
부산	0	0	0	2	86	223	0	9	4	0	0	0
대구	0	0	0	0	14	82	0	1	1	0	0	0
인천	0	17	1	0	14	48	0	5	2	0	0	0
광주	0	1	1	2	77	126	0	11	3	0	0	0
대전	0	0	0	0	37	138	0	3	2	0	0	0
울산	0	5	1	5	46	178	0	1	2	0	0	0
세종	0	0	0	0	6	31	0	0	1	0	0	0
경기	0	5	1	0	88	365	0	21	14	0	4	0
강원	0	0	0	1	12	40	0	4	5	0	0	0
충북	0	0	0	3	33	117	1	12	5	0	0	0
충남	0	0	1	0	132	552	0	18	12	0	0	0
전북	0	0	1	0	293	440	0	13	6	0	0	1
전남	0	2	1	3	424	687	0	16	11	0	1	0
경북	0	0	0	8	100	293	0	13	9	0	0	0
경남	0	0	1	22	361	782	0	9	10	0	0	0
제주	0	2	0	0	15	36	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. 11. 6. 기준)(45주차)*

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	2	178	322	0	65	46	0	1	167	0	42	98
서울	0	1	12	0	5	12	0	0	50	0	4	5
부산	0	1	10	0	7	3	0	0	9	0	3	1
대구	0	5	3	0	4	2	0	0	9	0	0	2
인천	0	3	5	0	4	2	0	0	10	0	1	2
광주	0	3	6	0	1	1	0	0	2	0	1	4
대전	0	1	4	0	6	2	0	0	3	0	5	4
울산	0	2	1	0	1	1	0	0	3	0	2	2
세종	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
경기	0	18	61	0	15	12	0	0	49	0	3	13
강원	0	11	13	0	2	1	0	1	3	0	0	0
충북	0	2	17	0	5	1	0	0	3	0	4	21
충남	0	21	44	0	2	1	0	0	5	0	10	13
전북	0	60	37	0	3	2	0	0	4	0	1	7
전남	0	27	53	0	3	1	0	0	3	0	1	12
경북	1	8	32	0	2	2	0	0	5	0	5	5
경남	1	14	22	0	5	3	0	0	7	0	2	7
제주	0	0	1	0	0	0	0	0	2	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. 11. 6. 기준)(45주차)*

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	0	19	0	150	230	0	0	-
서울	0	0	7	0	7	12	0	0	-
부산	0	0	0	0	3	2	0	0	-
대구	0	0	0	0	4	9	0	0	-
인천	0	0	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	4	0	35	42	0	0	-
강원	0	0	1	0	16	32	0	0	-
충북	0	0	0	0	2	8	0	0	-
충남	0	0	1	0	18	21	0	0	-
전북	0	0	1	0	5	11	0	0	-
전남	0	0	0	0	9	13	0	0	-
경북	0	0	1	0	23	32	0	0	-
경남	0	0	1	0	10	22	0	0	-
제주	0	0	0	0	7	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 (45주차)

1. 인플루엔자 주간 발생 현황(45주차, 2021. 11. 6. 기준)

- 2021년도 제45주 인플루엔자 표본감시(전국 200개 표본감시기관) 결과, 의사환자분율은 외래환자 1,000명당 3.3명으로 지난해(2.0명) 대비 증가

※ 2021-2022절기 유행기준은 5.8명/(1,000)

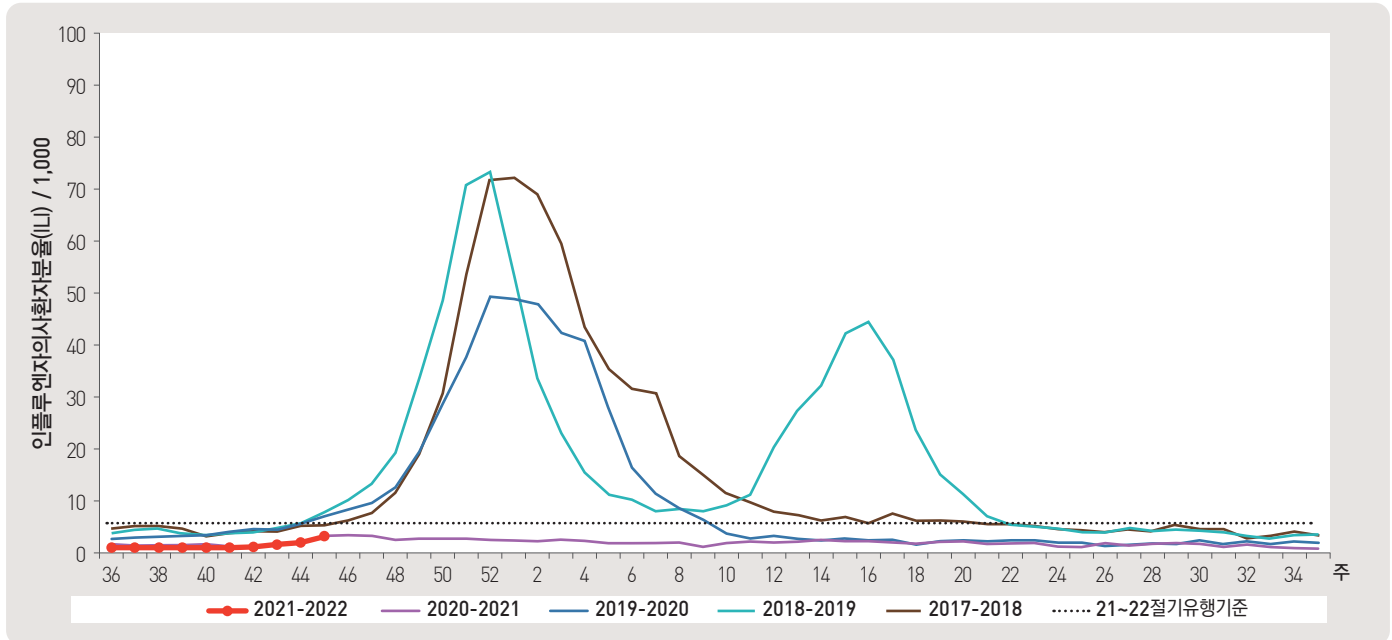


그림 1. 외래 환자 1,000명당 인플루엔자 의사환자 발생 현황

2. 수족구 발생 주간 현황(45주차, 2021. 11. 6. 기준)

- 2021년도 제45주차 수족구병 표본감시(전국 97개 의료기관) 결과, 의사환자 분율은 외래환자 1,000명당 0.8명으로 전주 대비 동일

※ 수족구병은 2009년 6월 법정감염병으로 지정되어 표본감시체계로 운영

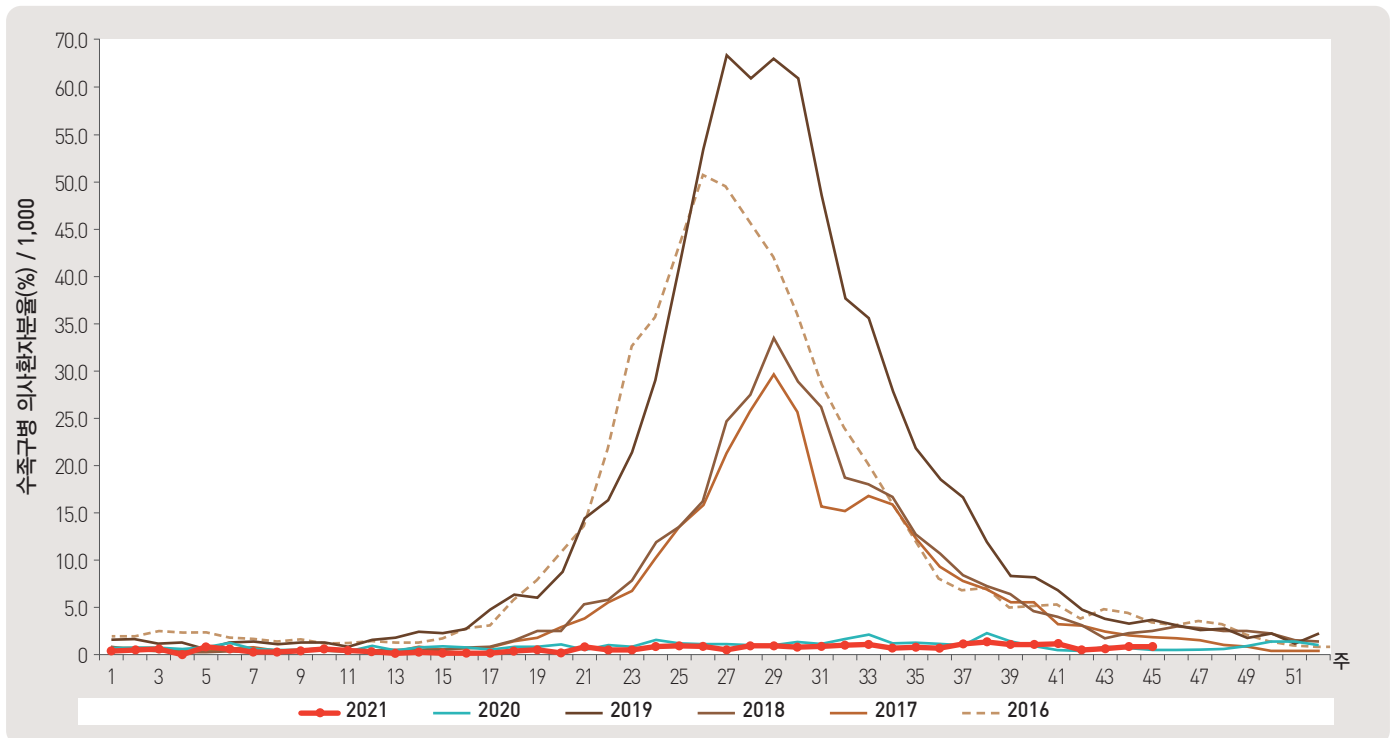


그림 2. 외래 환자 1,000명당 수족구 발생 현황

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

3. 안과 감염병 주간 발생 현황(45주차, 2021. 11. 6. 기준)

- 2021년도 제45주차 유행성각결막염 표본감시(전국 90개 의료기관) 결과, 외래환자 1,000명당 분율은 4.7명으로 전주 3.3명 대비 증가
- 동기간 급성출혈성결막염의 환자 분율은 0.3명으로 전주 0.2명 대비 증가

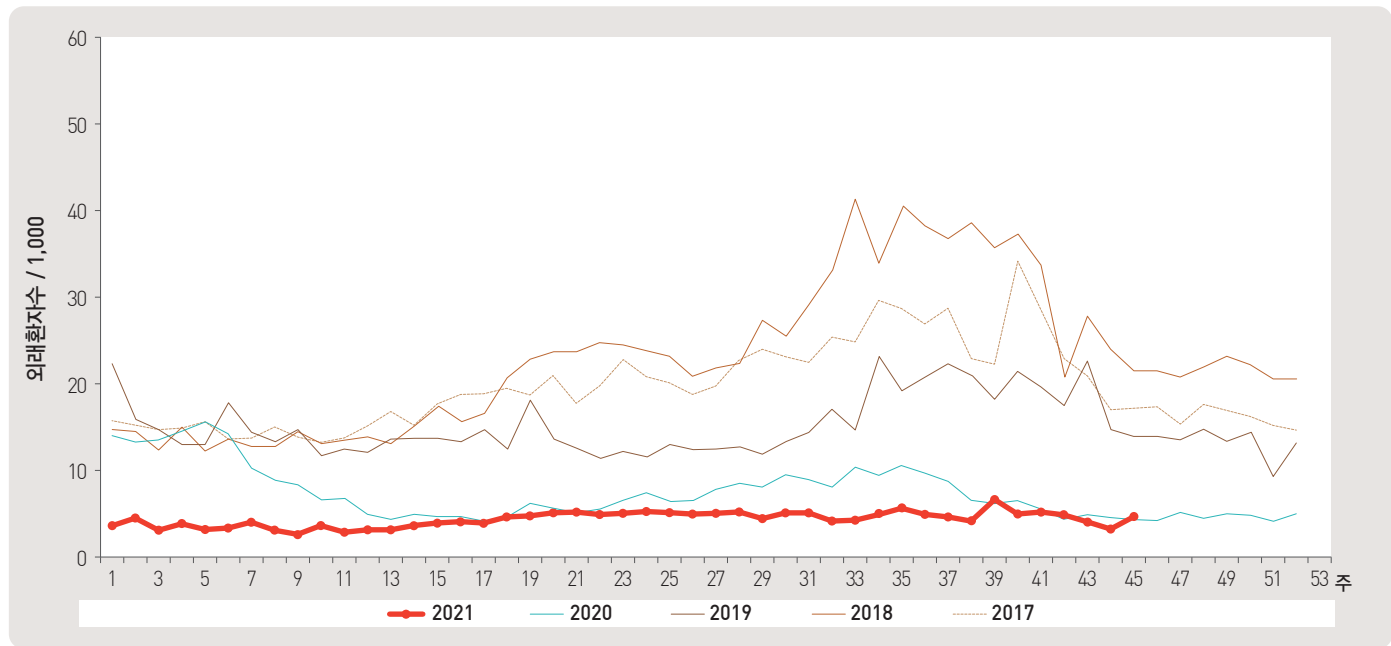


그림 3. 외래 환자 1,000명당 유행성각결막염 발생 현황

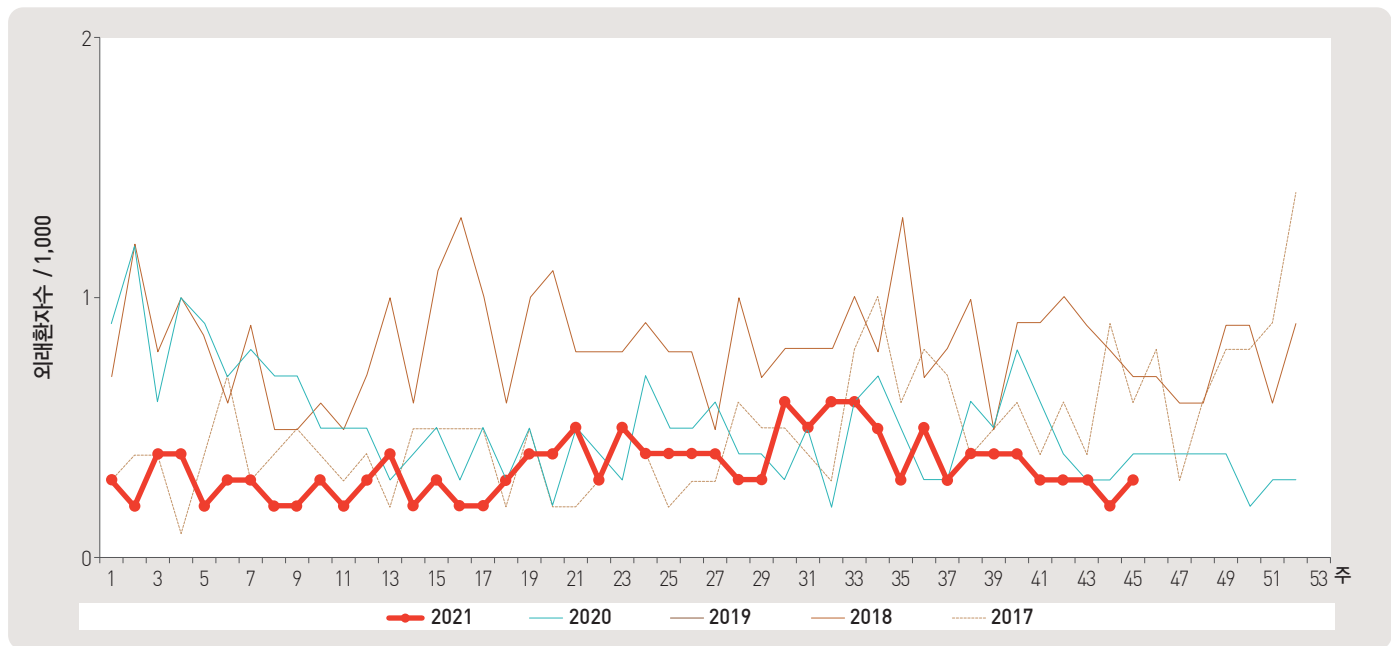


그림 4. 외래 환자 1,000명당 급성출혈성결막염 발생 현황

4. 성매개감염병 주간 발생 현황(45주차, 2021. 11. 6. 기준)

- 2021년도 제45주 성매개감염병 표본감시기관(전국 보건소 및 의료기관 590개 참여)에서 신고기관 당 사람유두종바이러스 감염증 3.6건, 성기단순포진 3.0건, 클라미디아감염증 2.2건, 첨규콘딜롬 1.9건, 임질 1.3건, 1기 매독 1.0건, 2기 매독 0.0건, 선천성 매독 0.0건을 신고함.

* 제45주차 신고의료기관 수: 임질 12개, 클라미디아감염증 32개, 성기단순포진 27개, 첨규콘딜롬 17개, 사람유두종바이러스 감염증 25개, 1기 매독 2개, 2기 매독 0개, 선천성 매독 0개

단위: 신고수/신고기관 수

임질			클라미디아 감염증			성기단순포진			첨규콘딜롬		
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	7.9	9.2	2.2	23.9	28.8	3.0	39.2	37.2	1.9	21.5	21.4

사람유두종바이러스감염증			1기			매독			선천성		
						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 [§]
3.6	78.8	14.9	1.0	2.3	0.4	0.0	2.8	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 (45주차)

▣ 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 주간 현황(45주차, 2021. 11. 6. 기준)

- 2021년도 제45주에 집단발생이 4건(사례수 71명)이 발생하였으며 누적발생건수는 417건(사례수 6,254명)이 발생함.

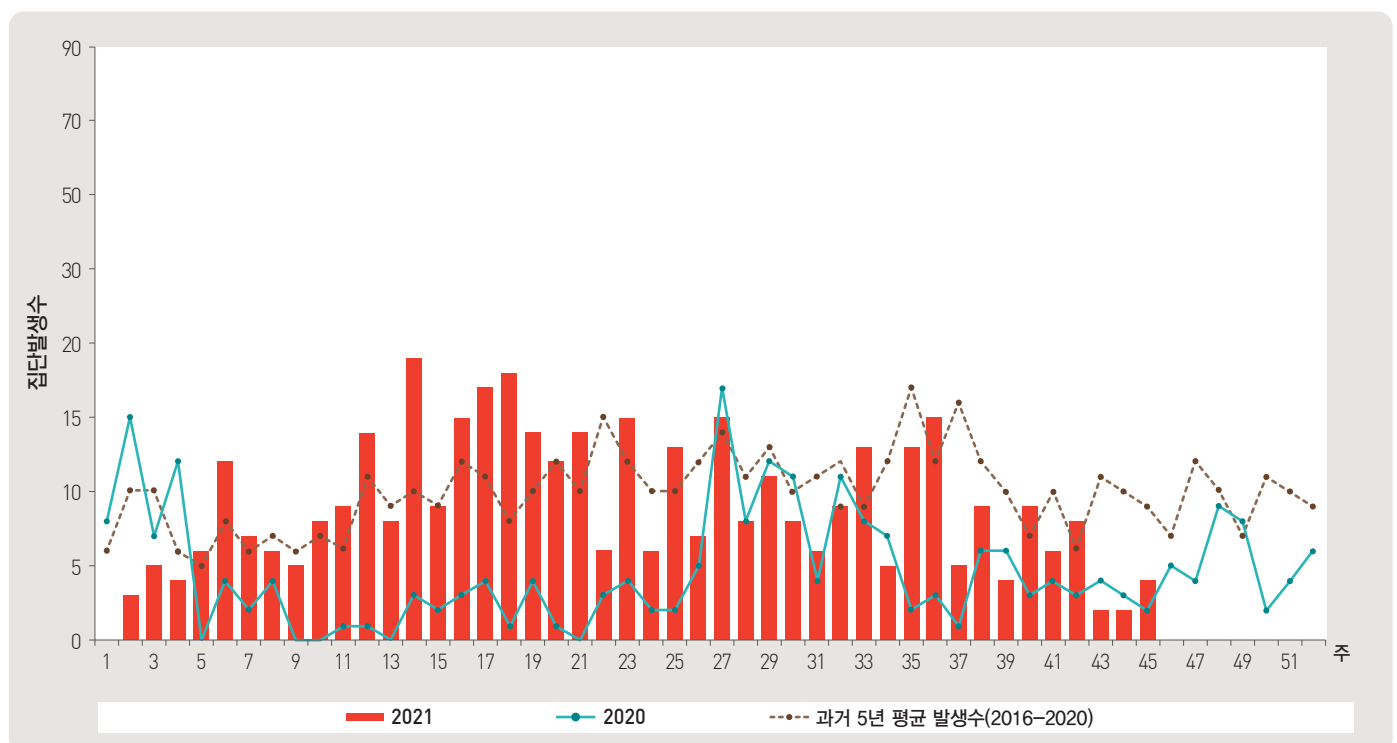


그림 5. 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황

2.1 병원체감시 : 인플루엔자 및 호흡기바이러스 주간 감시 현황

1. 인플루엔자 바이러스 주간 현황(45주차, 2021. 11. 6. 기준)

- 2021년도 제45주에 전국 63개 감시사업 참여의료기관에서 의뢰된 호흡기검체 163건 중 양성 없음.



그림 6. 인플루엔자 바이러스 검출 현황

2. 호흡기 바이러스 주간 현황(45주차, 2021. 11. 6. 기준)

- 2021년도 제45주 호흡기 검체에 대한 유전자 검사결과 93.9%의 호흡기 바이러스가 검출되었음.
(최근 4주 평균 135개의 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
42	101	76.2	5.0	50.5	0.0	0.0	0.0	15.8	5.0	0.0
43	120	85.8	1.7	62.5	0.8	0.0	0.0	15.0	5.8	0.0
44	154	90.3	2.6	57.8	0.0	0.0	0.0	24.7	5.2	0.0
45	163	93.9	3.7	60.1	0.6	0.0	0.0	22.7	6.7	0.0
4주 누적※	538	87.7	3.2	58.2	0.4	0.0	0.0	20.3	5.8	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 10월 10일 - 2021년 11월 6일 검출률임 (지난 4주간 평균 135개의 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 (44주차)

▣ 급성설사질환 바이러스 및 세균 주간 검출 현황(44차, 2021. 10. 30. 기준)

- 2021년도 제44주 실험실 표본감시(17개 시·도 보건환경연구원 및 70개 의료기관) 급성설사질환 원인 바이러스 검출 건수는 3건(21.4%), 세균 검출 건수는 8건(20.5%) 이었음.

◆ 급성설사질환 바이러스

주	검체수		검출 건수(검출률, %)					
			노로바이러스	그룹 A 로타바이러스	장내 아데노바이러스	아스트로바이러스	사포바이러스	합계
2021	41	48	1 (2.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (2.1)
	42	45	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (4.4)	0 (0.0)	2 (4.4)
	43	23	1 (4.3)	0 (0.0)	2 (8.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (13.0)
	44	14	1 (7.1)	0 (0.0)	2 (14.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (21.4)
2021년 누적		2,801	602 (21.5)	22 (0.8)	65 (2.3)	120 (4.3)	3 (0.1)	812 (29.0)

* 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	41	174	5 (2.9)	7 (4.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (1.7)	8 (4.6)	4 (2.3)	5 (2.9)	32 (18.4)
	42	166	10 (6.0)	4 (2.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (1.2)	7 (4.2)	1 (0.6)	2 (1.2)	26 (15.7)
	43	137	3 (2.2)	4 (2.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	5 (3.6)	0 (0.0)	5 (3.6)	3 (2.2)	20 (14.6)
	44	39	2 (5.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (5.1)	1 (2.6)	3 (7.7)	0 (0.0)	8 (20.5)
2021년 누적		8,716	275 (3.2)	365 (4.2)	3 (0.03)	1 (0.01)	0 (0.0)	185 (2.1)	208 (2.4)	324 (3.7)	142 (1.6)	1,520 (17.4)

* 2021년 실험실 감시체계 참여기관(69개 의료기관)

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

2.3 병원체감시 : 엔테로바이러스 주간 감시 현황 (44주차)

▣ 엔테로바이러스 주간 검출 현황(44주차, 2021. 10. 30. 기준)

- 2021년도 제44주 실험실 표본감시(17개 시·도 보건환경연구원, 전국 60개 참여병원) 결과, 엔테로바이러스 검출률 10.0%(1건 양성/10검체), 2021년 누적 양성률 3.2%(11건 양성/341검체)임.
- 무균성수막염 0건(2021년 누적 1건), 수족구병 및 포진성구협염 1건(2021년 누적 8건), 합병증 동반 수족구 0건(2021년 누적 0건), 기타 0건(2021년 누적 2건)임.

◆ 무균성수막염

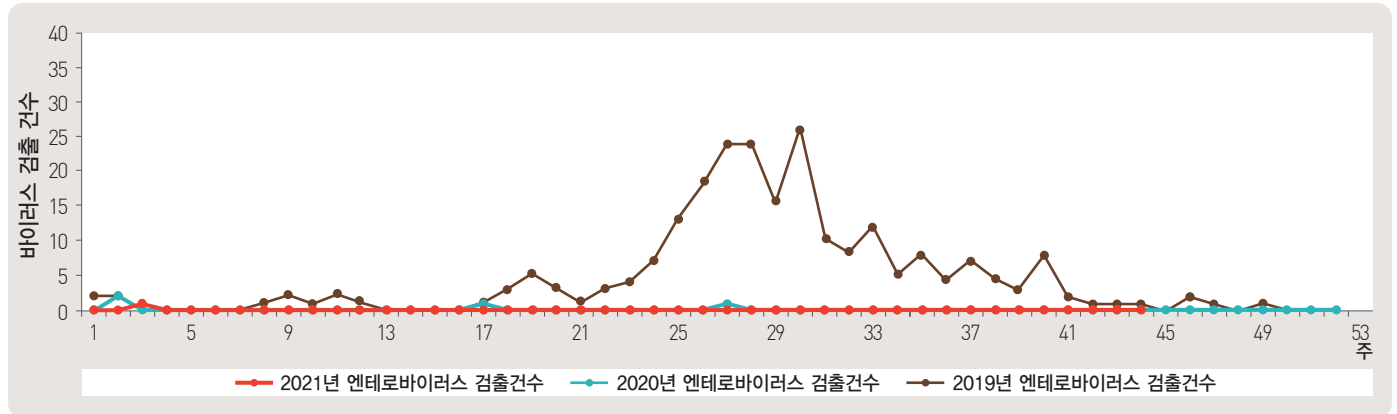


그림 7. 무균성수막염 바이러스 검출수

◆ 수족구병 및 포진성구협염

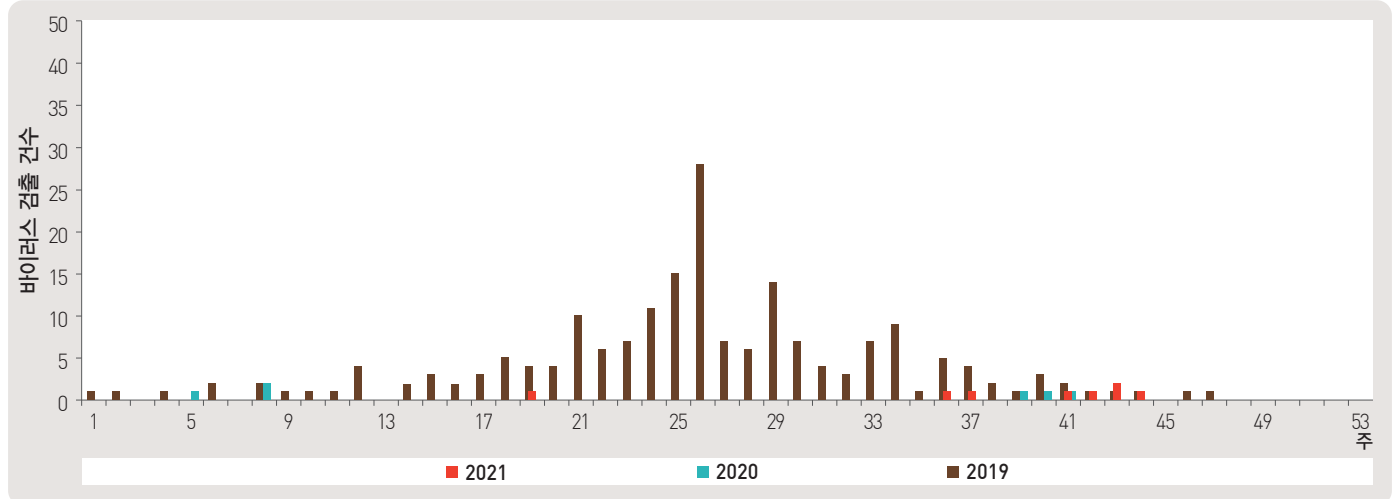


그림 8. 수족구 및 포진성구협염 바이러스 검출수

◆ 합병증 동반 수족구

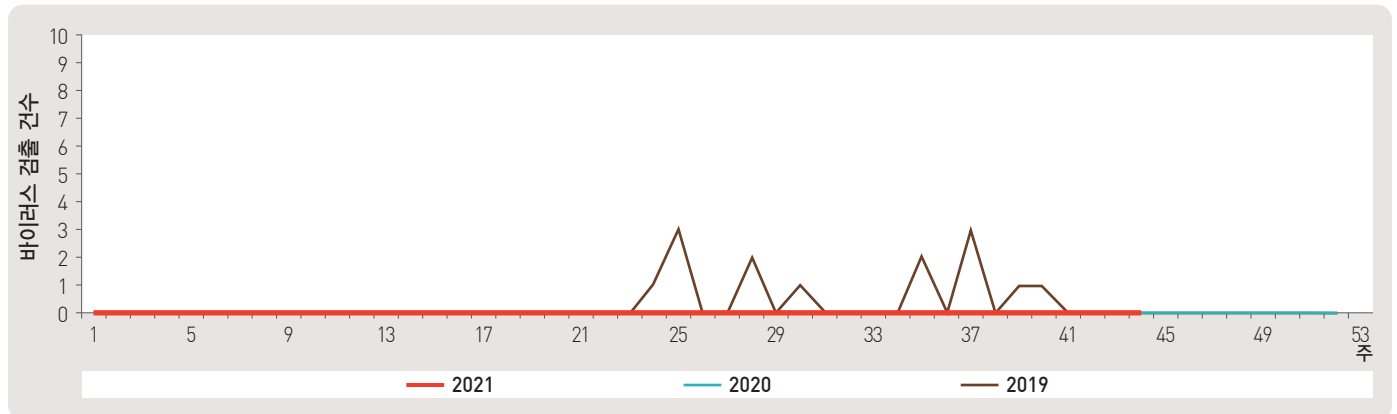


그림 9. 합병증 동반 수족구 바이러스 검출수

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

3.1 매개체감시 / 말라리아 매개모기 주간 감시현황 (44주차)

▣ 말라리아 매개모기 주간 검출 현황(44주차, 2021. 10. 30. 기준)

- 2021년도 제44주 말라리아 매개모기 주간 발생현황(3개 시·도, 총 50개 채집지점)
 - 전체모기 : 평균 3개체로 평년 및 전년 2개체 대비 1개체 증가
 - 말라리아 매개모기 : 평균 0개체로 평년 및 전년 0개체 대비 동일
 - * 전체 채집 매개모기 38개체 중 11개체(28.9 %)가 계양구 선죽지동에서 채집됨
- ※ 모기수 산출법 : 1주일간 유문등에 채집된 모기의 평균수(개체수/트랩/일)
- ※ 2020년에는 보건소·보건환경연구원의 현안업무(코로나바이러스감염증-19) 대응으로 14주차 미채집

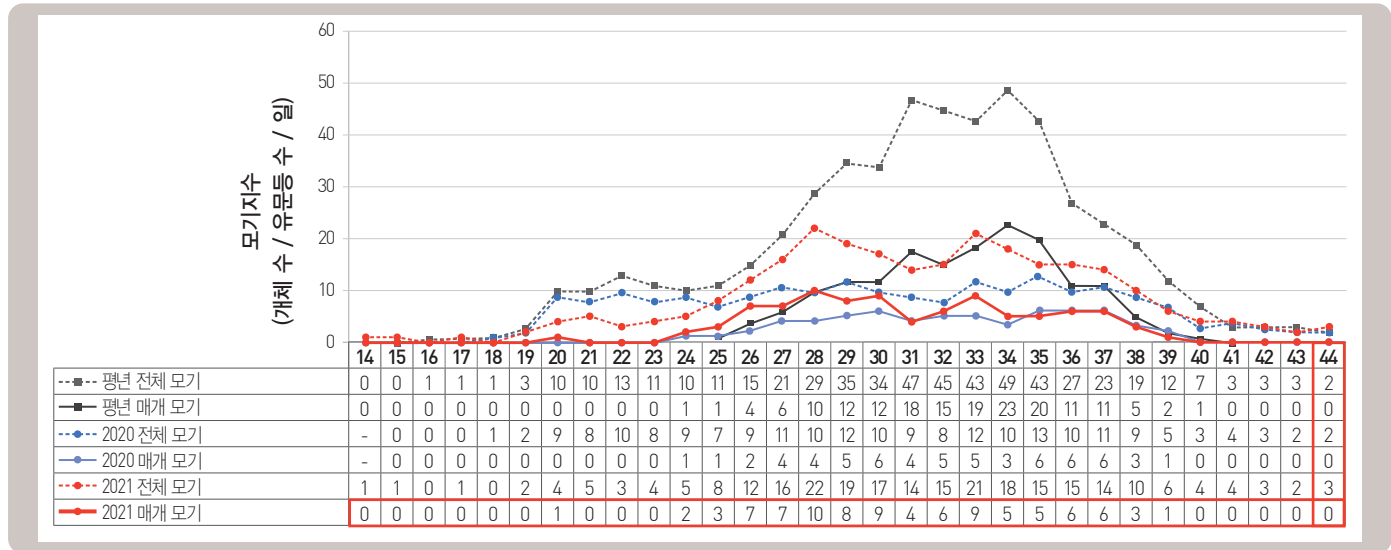


그림 10. 말라리아 매개모기 검출수

3.2 매개체감시 / 쏘쏘가무시증 매개털진드기 감시 현황 (45주차)

■ 쏘쏘가무시증 매개털진드기 주간 검출 현황(45주차, 2021. 11. 6. 기준)

- 2021년 제45주차 쏘쏘가무시증 매개털진드기 주간 발생현황 : 9개 시·도(총 16개 지점)
 - 털진드기의 트랩지수 : 45주차는 1.93으로 확인, 평년 2.10 대비 0.17 낮음 및 전년 1.57 대비 0.36 높음.
 - 2016~2017년은 36~48주차, 2018년은 37~48주차, 2019년은 37~50주차의 기간 동안 운영
 - 2020년부터 감시기간 확대 적용으로 36주차부터 51주차까지 운영

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

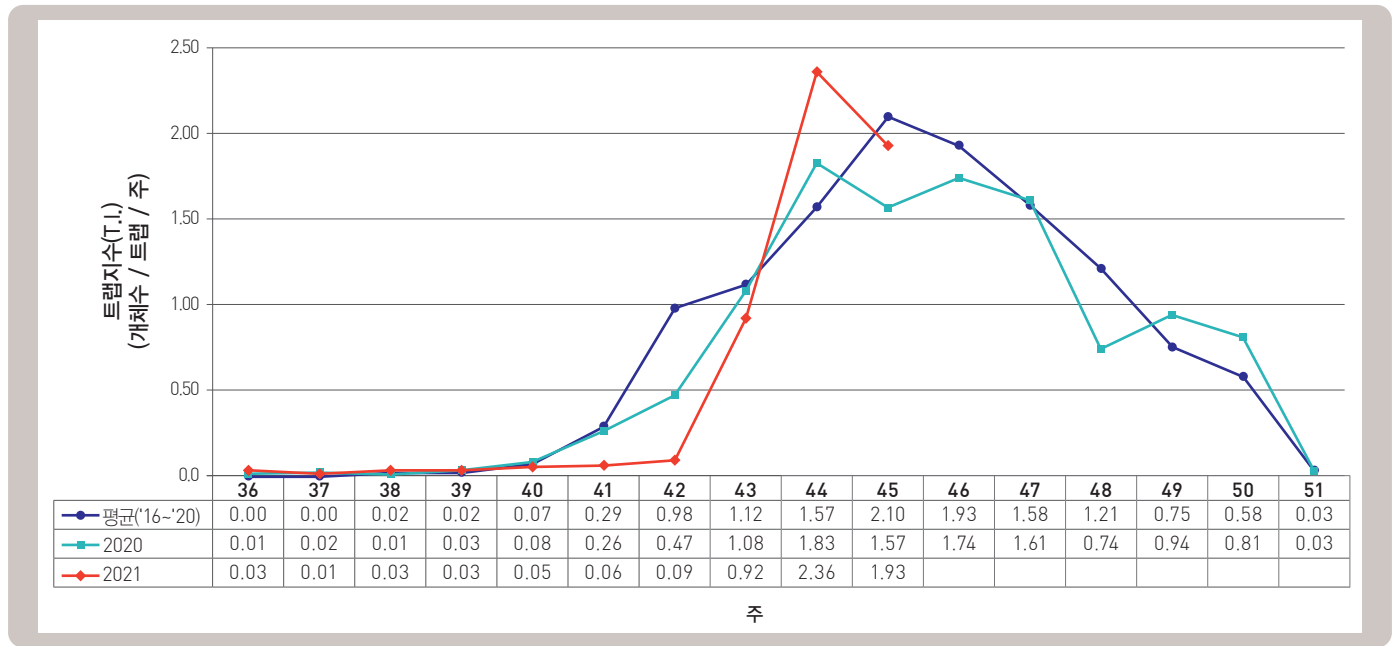


그림 11. 쏘쏘가무시증 매개털진드기의 트랩지수

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 November 6, 2021 (45th 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	372	16,318	487	19,933	23,821	26,433	28,161	30,892	
Varicella	31	16,811	1,537	31,430	82,868	96,467	80,092	54,060	
Measles	0	0	0	6	194	15	7	18	
Cholera	0	1	0	0	1	2	5	4	
Typhoid fever	0	81	1	39	94	213	128	121	
Paratyphoid fever	2	65	1	58	55	47	73	56	
Shigellosis	0	19	2	29	151	191	112	113	
EHEC	0	176	2	270	146	121	138	104	
Viral hepatitis A	2	5,401	79	3,989	17,598	2,437	4,419	4,679	
Pertussis	0	12	9	123	496	980	318	129	
Mumps	58	7,580	291	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	200	10	345	526	670	523	441	
Hansen’s disease	0	4	0	3	4				
Scarlet fever	0	575	202	2,300	7,562	15,777	22,838	11,911	
VRSA	0	1	0	9	3	0	0	–	
CRE	31	16,465	279	18,113	15,369	11,954	5,717	–	
Viral hepatitis E	0	368	7	191	–	–	–	–	
Category III									
Tetanus	0	22	1	30	31	31	34	24	
Viral hepatitis B	0	341	8	382	389	392	391	359	
Japanese encephalitis	0	4	1	7	34	17	9	28	
Viral hepatitis C	21	8,390	204	11,849	9,810	10,811	6,396	–	
Malaria	0	285	3	385	559	576	515	673	
Legionellosis	0	311	6	368	501	305	198	128	
Vibrio vulnificus sepsis	0	46	1	70	42	47	46	56	
Murine typhus	0	32	1	1	14	16	18	18	
Scrub typhus	46	1,753	952	4,479	4,005	6,668	10,528	11,105	
Leptospirosis	1	139	6	114	138	118	103	117	
Brucellosis	0	5	0	8	1	5	6	4	
HFRS	2	178	22	270	399	433	531	575	
HIV/AIDS	12	628	18	818	1,006	989	1,008	1,060	
CJD	0	65	1	64	53	53	36	42	
Dengue fever	0	1	3	43	273	159	171	313	
Q fever	0	42	2	69	162	163	96	81	
Lyme Borreliosis	0	0	1	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	150	3	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 November 6, 2021 (45th 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	372	16,318	22,329	31	16,811	53,837	0	0	47	0	1	2
Seoul	66	2,693	4,043	0	2,045	6,282	0	0	6	0	0	0
Busan	38	1,158	1,514	1	1,042	2,927	0	0	2	0	0	1
Daegu	19	797	1,061	0	641	2,819	0	0	3	0	0	0
Incheon	12	836	1,173	0	889	2,738	0	0	2	0	0	0
Gwangju	8	385	550	0	564	1,920	0	0	0	0	0	0
Daejeon	6	347	498	0	482	1,566	0	0	5	0	0	0
Ulsan	5	306	458	2	370	1,579	0	0	1	0	0	0
Sejong	2	77	79	0	205	586	0	0	15	0	0	0
Gyeonggi	69	3,670	4,814	1	4,834	14,940	0	0	0	0	1	0
Gangwon	22	715	939	3	523	1,416	0	0	1	0	0	0
Chungbuk	8	526	691	2	580	1,484	0	0	0	0	0	0
Chungnam	20	780	1,077	0	682	1,997	0	0	2	0	0	0
Jeonbuk	12	651	884	0	569	2,223	0	0	1	0	0	0
Jeonnam	14	889	1,159	4	939	2,116	0	0	3	0	0	0
Gyeongbuk	32	1,236	1,625	4	860	2,946	0	0	3	0	0	0
Gyeongnam	31	1,062	1,476	12	1,316	4,895	0	0	3	0	0	1
Jeju	8	190	289	2	270	1,403	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 November 6, 2021 (45th 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	81	110	2	65	54	0	19	100	0	176	145
Seoul	0	4	20	0	2	10	0	3	24	0	18	19
Busan	0	20	10	0	24	6	0	4	8	0	9	4
Daegu	0	2	3	0	5	4	0	0	7	0	7	6
Incheon	0	2	7	0	0	2	0	0	7	0	11	10
Gwangju	0	1	2	0	5	2	0	0	3	0	35	12
Daejeon	0	3	4	0	0	2	0	0	2	0	5	3
Ulsan	0	7	3	0	3	0	0	0	1	0	6	5
Sejong	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	1
Gyeonggi	0	19	26	0	14	11	0	4	20	0	29	45
Gangwon	0	2	4	1	1	3	0	0	2	0	4	5
Chungbuk	0	1	4	0	1	2	0	0	2	0	4	3
Chungnam	0	4	5	0	1	1	0	1	6	0	4	4
Jeonbuk	0	0	2	0	2	2	0	0	2	0	3	3
Jeonnam	0	4	3	1	3	2	0	5	5	0	14	8
Gyeongbuk	0	3	5	0	0	2	0	0	5	0	11	6
Gyeongnam	0	9	8	0	3	4	0	0	4	0	5	5
Jeju	0	0	3	0	1	1	0	2	2	0	6	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 November 6, 2021 (45th 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	5,401	6,090	0	12	347	58	7,580	13,828	0	0	4
Seoul	0	1,040	1,145	0	1	46	0	740	1,586	0	0	1
Busan	0	76	212	0	0	32	2	439	796	0	0	0
Daegu	0	53	93	0	0	12	0	251	532	0	0	0
Incheon	0	493	417	0	2	21	0	356	668	0	0	0
Gwangju	0	101	94	0	0	17	4	257	622	0	0	0
Daejeon	0	152	658	0	0	8	0	236	386	0	0	1
Ulsan	0	22	43	0	0	10	8	294	439	0	0	0
Sejong	0	42	95	0	0	4	1	87	74	0	0	0
Gyeonggi	0	2,215	1,843	0	2	57	1	2,131	3,762	0	0	1
Gangwon	0	128	110	0	0	2	4	300	463	0	0	0
Chungbuk	1	214	295	0	1	8	1	182	343	0	0	0
Chungnam	0	416	462	0	0	7	0	357	587	0	0	0
Jeonbuk	0	117	244	0	0	8	0	304	648	0	0	0
Jeonnam	0	100	105	0	0	18	7	450	586	0	0	0
Gyeongbuk	0	81	117	0	4	22	7	357	706	0	0	1
Gyeongnam	1	49	127	0	2	70	16	693	1,422	0	0	0
Jeju	0	102	30	0	0	5	7	146	208	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 November 6, 2021 (45th 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	0	575	10,374	0	22	27	0	341	324
Seoul	0	0	3	0	53	1,404	0	4	2	0	37	58
Busan	0	0	0	0	35	715	0	1	2	0	24	21
Daegu	0	0	1	0	8	340	0	2	2	0	8	12
Incheon	0	0	1	0	32	496	0	0	1	0	17	17
Gwangju	0	0	0	0	81	537	0	0	1	0	14	6
Daejeon	0	0	0	0	9	390	0	2	1	0	5	11
Ulsan	0	0	0	0	32	436	0	0	0	0	6	7
Sejong	0	0	0	0	2	59	0	0	0	0	4	0
Gyeonggi	0	0	2	0	140	3,015	0	3	3	0	120	81
Gangwon	0	0	1	0	13	162	0	0	0	0	10	10
Chungbuk	0	0	0	0	12	193	0	2	1	0	10	12
Chungnam	0	0	0	0	22	453	0	3	3	0	24	16
Jeonbuk	0	0	0	0	11	354	0	1	2	0	10	17
Jeonnam	0	0	0	0	42	394	0	0	4	0	11	16
Gyeongbuk	0	0	1	0	20	525	0	2	3	0	20	16
Gyeongnam	0	0	1	0	44	769	0	2	2	0	17	21
Jeju	0	0	0	0	19	132	0	0	0	0	4	3

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 November 6, 2021 (45th week)*

Unit: No. of cases[†]

Reporting area	Diseases of Category III											
	Japanese encephalitis			Malaria			Legionellosis			<i>Vibrio vulnificus</i> 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	4	19	0	285	533	0	311	259	0	46	49
Seoul	0	0	6	0	30	77	0	49	74	0	3	7
Busan	0	0	0	0	3	7	0	10	14	0	9	4
Daegu	0	0	1	0	1	7	0	16	9	0	0	1
Incheon	0	0	1	0	47	76	0	17	19	0	3	4
Gwangju	0	1	1	0	0	5	0	10	5	0	0	1
Daejeon	0	0	0	0	3	4	0	4	3	0	0	0
Ulsan	0	0	0	0	2	4	0	3	3	0	1	1
Sejong	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Gyeonggi	0	2	4	0	177	299	0	71	60	0	8	9
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	9	6	0	3	2
Jeonnam	0	0	1	0	3	4	0	29	8	0	8	6
Gyeongbuk	0	0	1	0	2	7	0	21	16	0	2	2
Gyeongnam	0	0	1	0	1	8	0	15	8	0	7	6
Jeju	0	0	0	0	0	3	0	34	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 November 6, 2021 (45th 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	0	32	9	46	1,753	4,274	1	139	93	0	5	2
Seoul	0	0	1	0	15	136	0	3	5	0	0	1
Busan	0	0	0	2	86	223	0	9	4	0	0	0
Daegu	0	0	0	0	14	82	0	1	1	0	0	0
Incheon	0	17	1	0	14	48	0	5	2	0	0	0
Gwangju	0	1	1	2	77	126	0	11	3	0	0	0
Daejeon	0	0	0	0	37	138	0	3	2	0	0	0
Ulsan	0	5	1	5	46	178	0	1	2	0	0	0
Sejong	0	0	0	0	6	31	0	0	1	0	0	0
Gyeonggi	0	5	1	0	88	365	0	21	14	0	4	0
Gangwon	0	0	0	1	12	40	0	4	5	0	0	0
Chungbuk	0	0	0	3	33	117	1	12	5	0	0	0
Chungnam	0	0	1	0	132	552	0	18	12	0	0	0
Jeonbuk	0	0	1	0	293	440	0	13	6	0	0	1
Jeonnam	0	2	1	3	424	687	0	16	11	0	1	0
Gyeongbuk	0	0	0	8	100	293	0	13	9	0	0	0
Gyeongnam	0	0	1	22	361	782	0	9	10	0	0	0
Jeju	0	2	0	0	15	36	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 November 6, 2021 (45th 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	2	178	322	0	65	46	0	1	167	0	42	98
Seoul	0	1	12	0	5	12	0	0	50	0	4	5
Busan	0	1	10	0	7	3	0	0	9	0	3	1
Daegu	0	5	3	0	4	2	0	0	9	0	0	2
Incheon	0	3	5	0	4	2	0	0	10	0	1	2
Gwangju	0	3	6	0	1	1	0	0	2	0	1	4
Daejeon	0	1	4	0	6	2	0	0	3	0	5	4
Ulsan	0	2	1	0	1	1	0	0	3	0	2	2
Sejong	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gyeonggi	0	18	61	0	15	12	0	0	49	0	3	13
Gangwon	0	11	13	0	2	1	0	1	3	0	0	0
Chungbuk	0	2	17	0	5	1	0	0	3	0	4	21
Chungnam	0	21	44	0	2	1	0	0	5	0	10	13
Jeonbuk	0	60	37	0	3	2	0	0	4	0	1	7
Jeonnam	0	27	53	0	3	1	0	0	3	0	1	12
Gyeongbuk	1	8	32	0	2	2	0	0	5	0	5	5
Gyeongnam	1	14	22	0	5	3	0	0	7	0	2	7
Jeju	0	0	1	0	0	0	0	0	2	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 November 6, 2021 (45th 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	0	19	0	150	230	0	0	—
Seoul	0	0	7	0	7	12	0	0	—
Busan	0	0	0	0	3	2	0	0	—
Daegu	0	0	0	0	4	9	0	0	—
Incheon	0	0	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	4	0	35	42	0	0	—
Gangwon	0	0	1	0	16	32	0	0	—
Chungbuk	0	0	0	0	2	8	0	0	—
Chungnam	0	0	1	0	18	21	0	0	—
Jeonbuk	0	0	1	0	5	11	0	0	—
Jeonnam	0	0	0	0	9	13	0	0	—
Gyeongbuk	0	0	1	0	23	32	0	0	—
Gyeongnam	0	0	1	0	10	22	0	0	—
Jeju	0	0	0	0	7	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 November 6, 2021 (45th week)

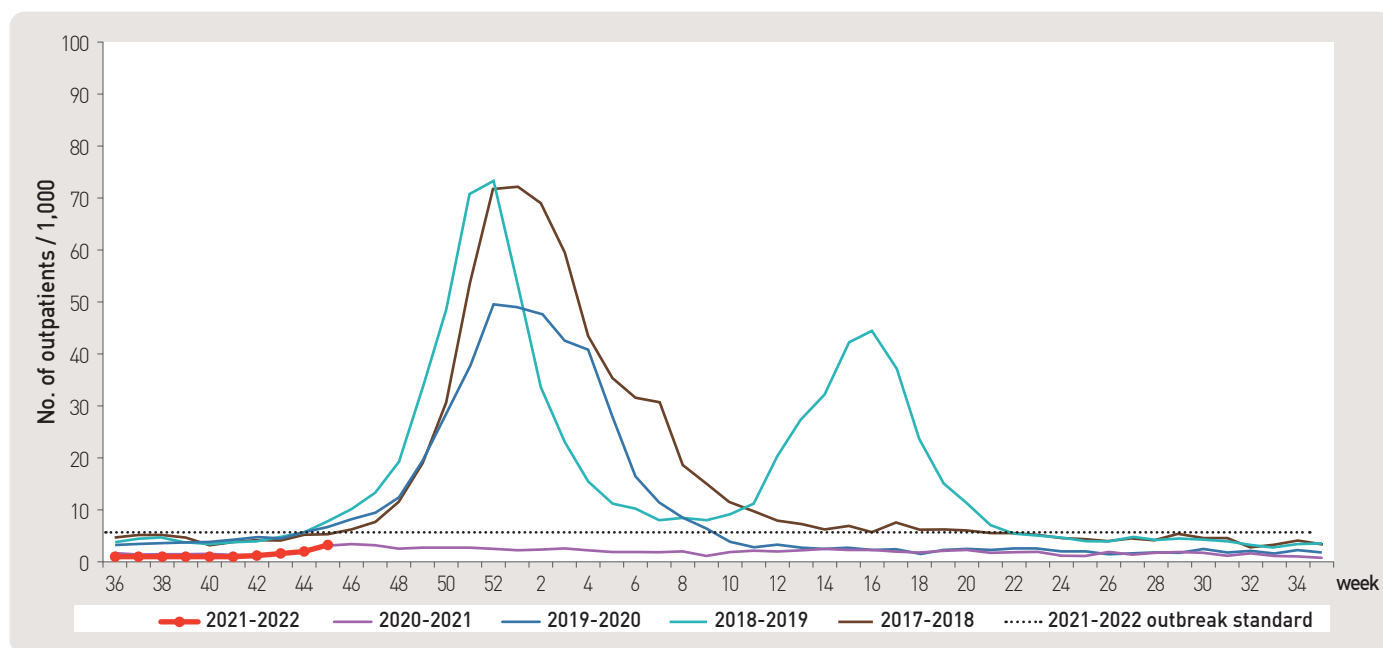


Figure 1. Weekly proportion of influenza-like illness per 1,000 outpatients, 2017–2018 to 2021–2022 flu seasons

2. Hand, Foot and Mouth Disease (HFMD), Republic of Korea, weeks ending November 6, 2021 (45th week)

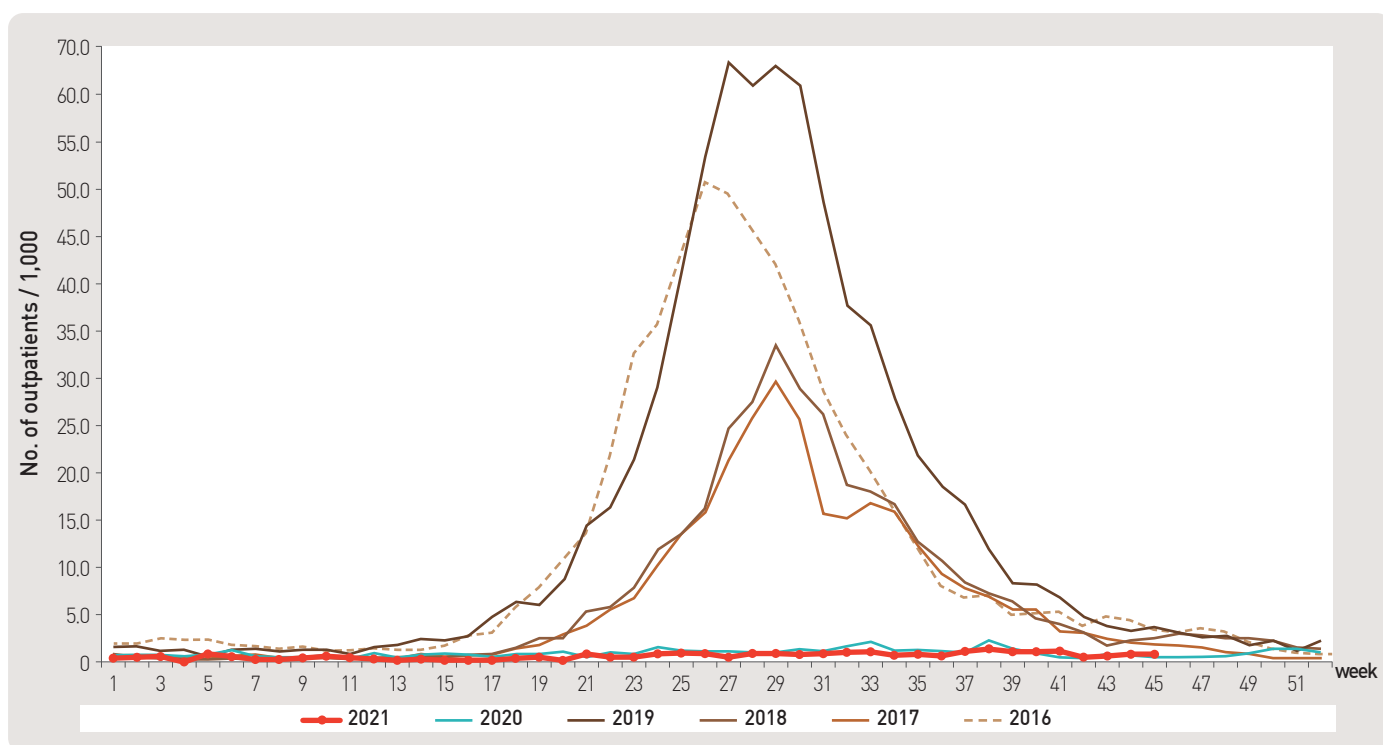


Figure 2. Weekly proportion of hand, foot and mouth disease per 1,000 outpatients, 2016–2021

3. Ophthalmologic infectious disease, Republic of Korea, weeks ending November 6, 2021 (45th week)

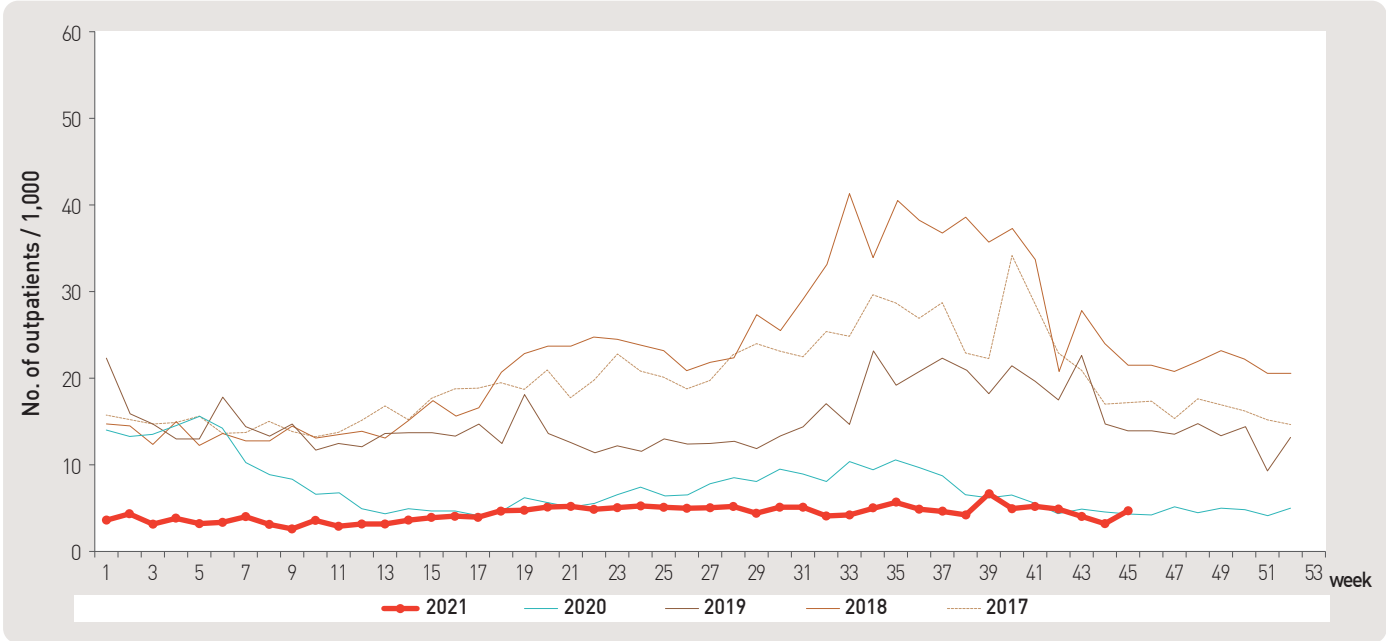


Figure 3. Weekly proportion of epidemic keratoconjunctivitis per 1,000 outpatients

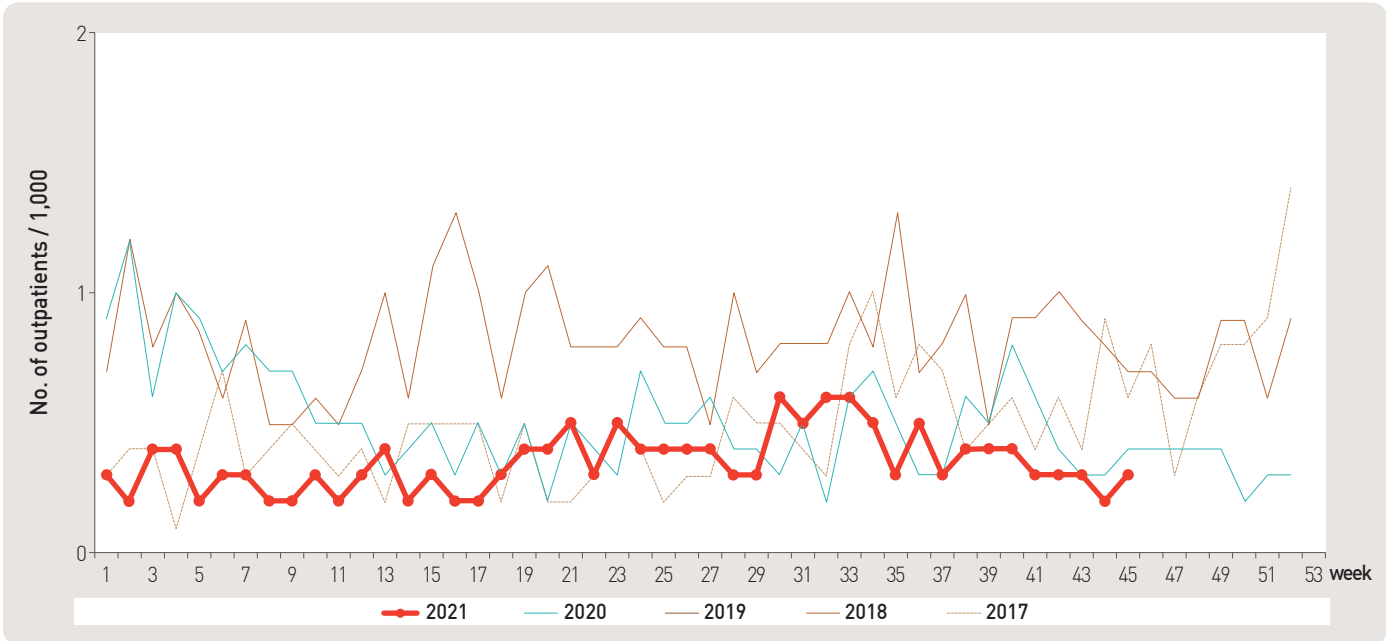


Figure 4. Weekly proportion of acute hemorrhagic conjunctivitis per 1,000 outpatients

4. Sexually Transmitted Diseases[†], Republic of Korea, weeks ending November 6, 2021 (45th week)

Unit: No. of cases/sentinals

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	7.9	9.2	2.2	23.9	28.8	3.0	39.2	37.2	1.9	21.5	21.4

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 [§]
3.6	78.8	14.9	1.0	2.3	0.4	0.0	2.8	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 November 6, 2021 (45th week)

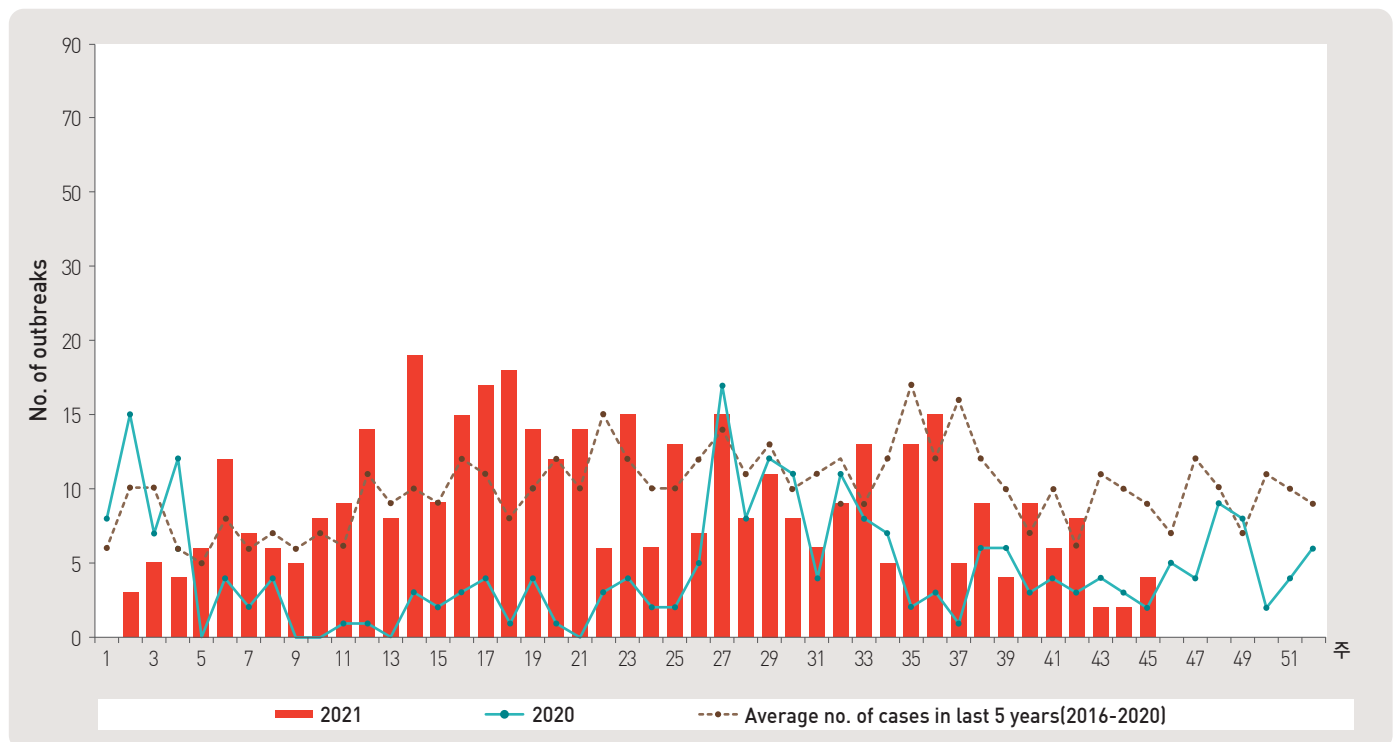


Figure 5. Number of waterborne and foodborne disease outbreaks reported by week, 2020–2021

1. Influenza viruses, Republic of Korea, weeks ending November 6, 2021 (45th week)

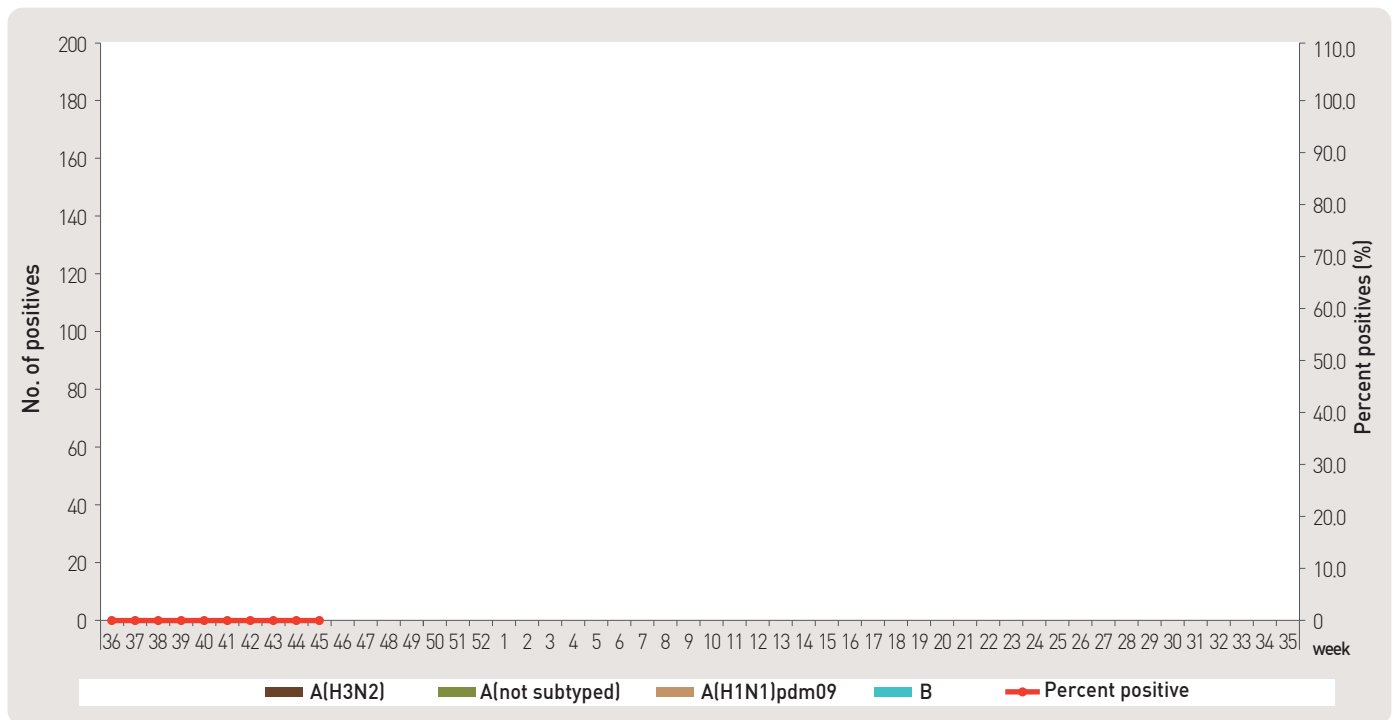


Figure 6. Number of specimens positive for influenza by subtype, 2021–2022 flu season

2. Respiratory viruses, Republic of Korea, weeks ending November 6, 2021 (45th week)

2021 (week)	Weekly total		Detection rate (%)							
	No. of samples	Detection rate (%)	HAdV	HPIV	HRSV	IFV	HCoV	HRV	HBoV	HMPV
42	101	76.2	5.0	50.5	0.0	0.0	0.0	15.8	5.0	0.0
43	120	85.8	1.7	62.5	0.8	0.0	0.0	15.0	5.8	0.0
44	154	90.3	2.6	57.8	0.0	0.0	0.0	24.7	5.2	0.0
45	163	93.9	3.7	60.1	0.6	0.0	0.0	22.7	6.7	0.0
Cum. ※	538	87.7	3.2	58.2	0.4	0.0	0.0	20.3	5.8	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 October 10, 2021 – November 6, 2021 (Average No. of detected cases is 135 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 October 30, 2021 (44th week)

◆ Acute gastroenteritis—causing viruses

Week	No. of sample		No. of detection (Detection rate, %)					
			Norovirus	Group A Rotavirus	Enteric Adenovirus	Astrovirus	Sapovirus	Total
2021	41	48	1 (2.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (2.1)
	42	45	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (4.4)	0 (0.0)	2 (4.4)
	43	23	1 (4.3)	0 (0.0)	2 (8.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (13.0)
	44	14	1 (7.1)	0 (0.0)	2 (14.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (21.4)
Cum.		2,801	602 (21.5)	22 (0.8)	65 (2.3)	120 (4.3)	3 (0.1)	812 (29.0)

* 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	41	174	5 (2.9)	7 (4.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (1.7)	8 (4.6)	4 (2.3)	5 (2.9)	32 (18.4)
	42	166	10 (6.0)	4 (2.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (1.2)	7 (4.2)	1 (0.6)	2 (1.2)	26 (15.7)
	43	137	3 (2.2)	4 (2.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	5 (3.6)	0 (0.0)	5 (3.6)	3 (2.2)	20 (14.6)
	44	39	2 (5.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (5.1)	1 (2.6)	3 (7.7)	0 (0.0)	8 (20.5)
Cum.		8,716	275 (3.2)	365 (4.2)	3 (0.03)	1 (0.01)	0 (0.0)	185 (2.1)	208 (2.4)	324 (3.7)	142 (1.6)	1,520 (17.4)

* 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 October 30, 2021 (44th week)

◆ Aseptic meningitis

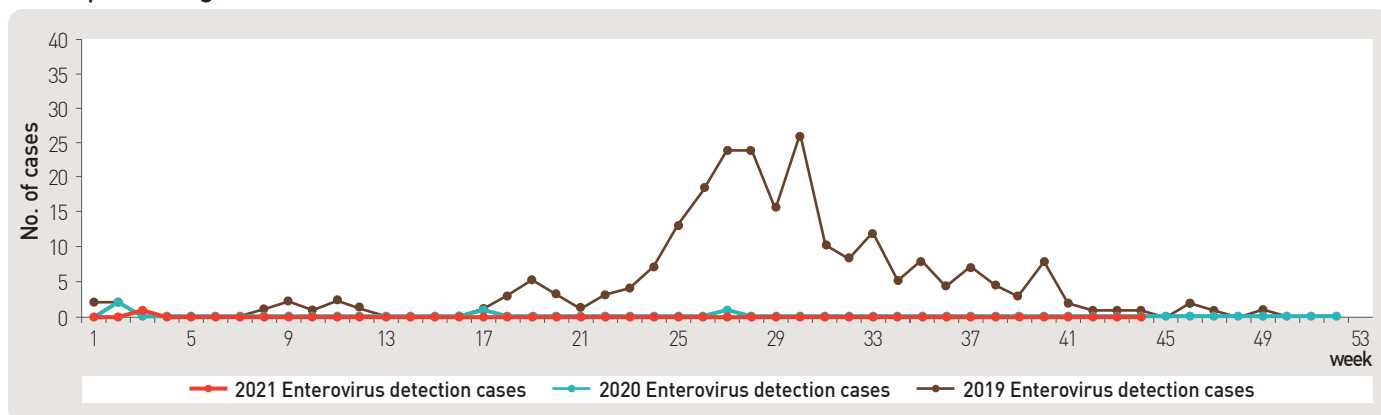


Figure 7. Detection case of enterovirus in aseptic meningitis patients from 2019 to 2021

◆ HFMD and Herpangina

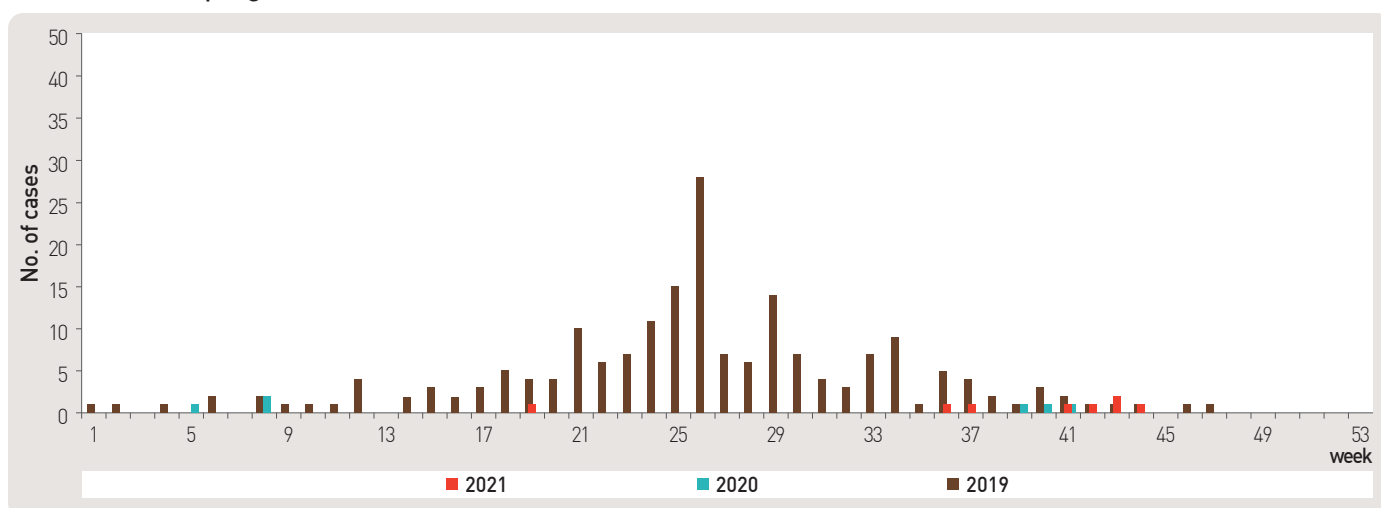


Figure 8. Detection case of enterovirus in HFMD and herpangina patients from 2019 to 2021

◆ HFMD with Complications

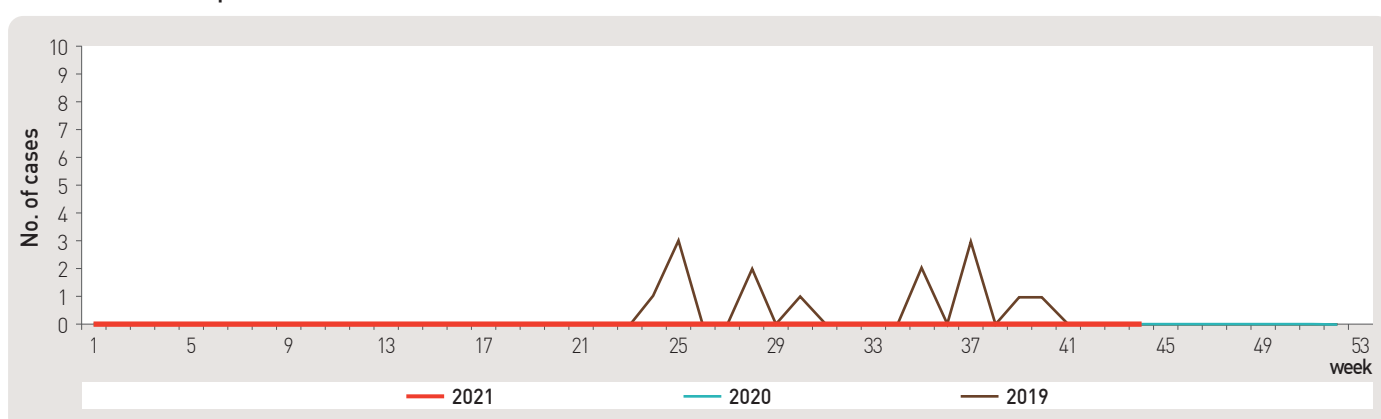


Figure 9. Detection case of enterovirus in HFMD with complications patients from 2019 to 2021

■ Vector surveillance / malaria vector mosquitoes, Republic of Korea, week ending October 30, 2021 (44th week)

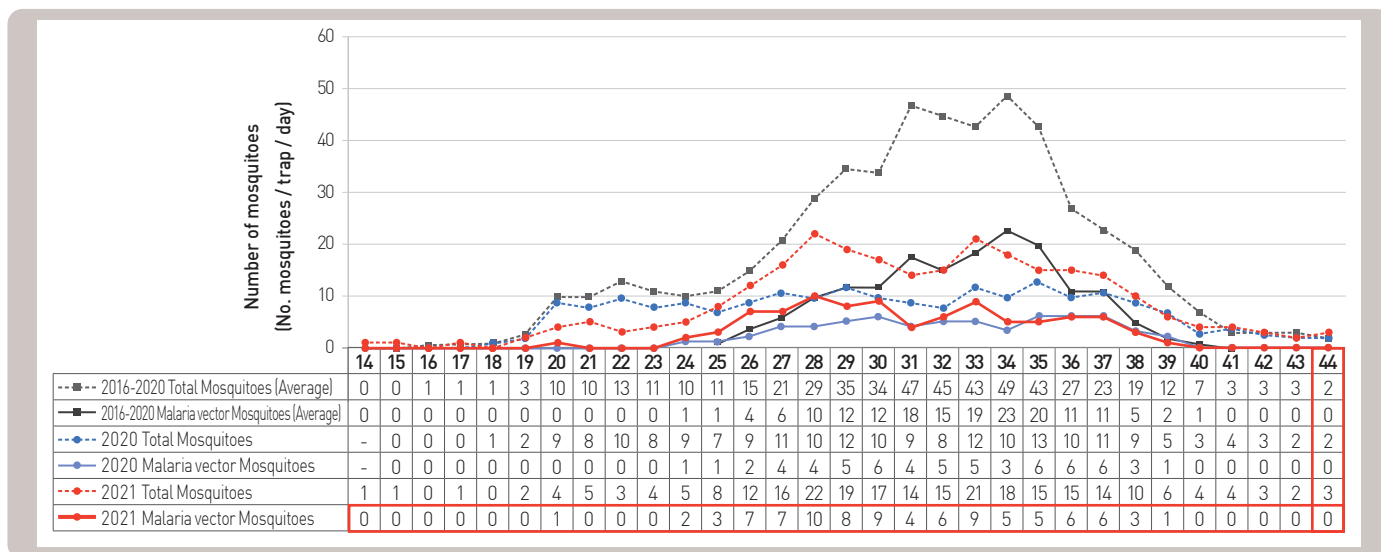


Figure 10. The weekly incidences of malaria vector mosquitoes in 2021

■ Vector surveillance: Scrub typhus vector chigger mites, Republic of Korea, week ending November 6, 2021 (45th week)

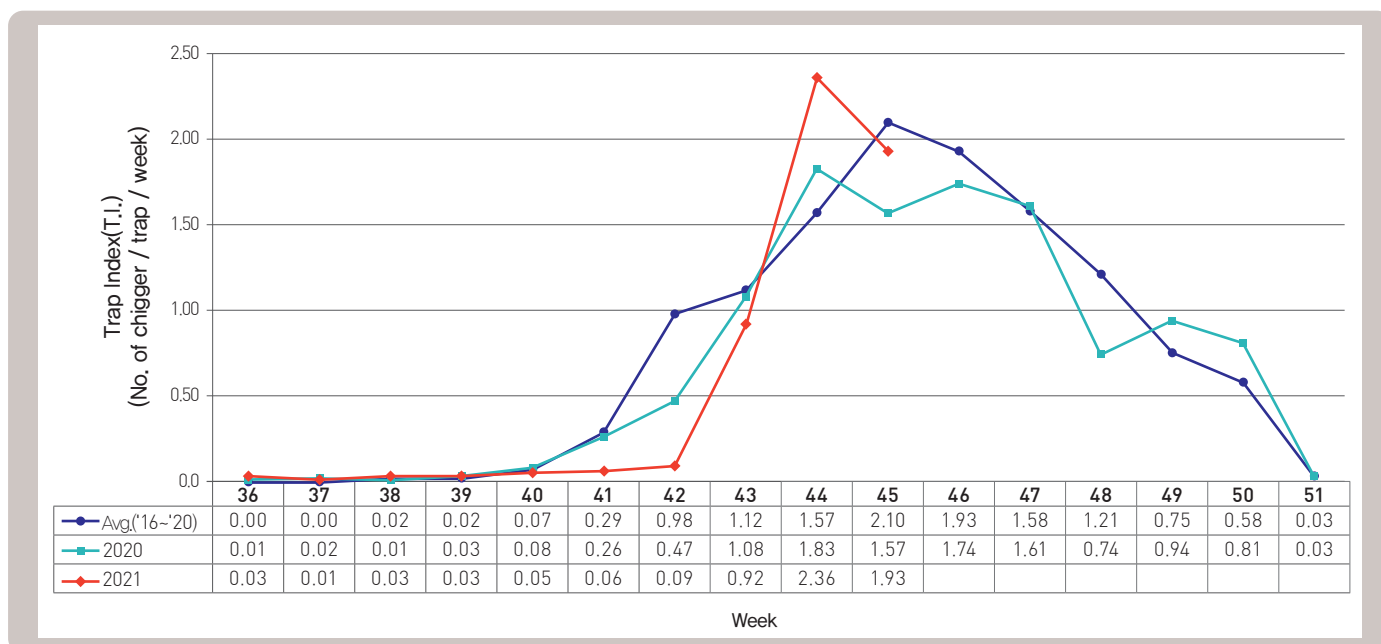


Figure 11. Weekly incidence of scrub typhus vector chiggers in 2021

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, 2959

창 간 : 2008년 4월 4일

발 행 : 2021년 11월 11일

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, 2959 FAX. (043) 219-2969