



2021 인천광역시 수인성 및 식품매개 감염병 역학조사 연보

Annual Report on Epidemic Investigation of
Water – and Food – borne Disease in Incheon,
Republic of Korea, 2021





1. 인천광역시 감염병관리지원단과 인천광역시는 시·군·구 감염병 업무 담당자의 역할 조사에 대한 이해도를 향상시키고 현장 대응능력 강화에 기여하고자 2018년부터 매년 「인천광역시 수인성 및 식품매개 감염병 역학조사 연보」를 발행하고 있음.
2. 이 연보는 2021년 인천광역시 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황을 최근 5년간 자료와 비교하여 작성하였고, 작성된 역학조사 결과보고서 중 주요 사례를 수록하였음.
3. 자료원은 ‘질병보건통합관리시스템(<http://is.kdca.go.kr>)’의 ‘집단발생보고관리’임.
4. 분석 대상은 2021년 인천광역시 내에서 발생하여 군·구 보건소에서 인천광역시와 질병관리청에 보고한 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 건임. 질병관리청 ‘질병보건통합관리시스템’에 보고된 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 사례 중 역학조사 결과 보고서를 확인할 수 없는 사례의 경우 자료원에 보고된 제한적 정보로 분석하였음.
5. 역학조사를 수행하였으나 ‘질병보건통합관리시스템’에 보고하지 않은 건, 수인성 및 식품매개 감염병 정의에 해당하지 않는 집단 사례는 분석에서 제외함.
6. 수인성 및 식품매개 감염병의 정의와 관리 범위는 다음과 같음.

1) 수인성 및 식품매개 감염병의 정의

- 병원성 미생물에 오염된 물 또는 식품섭취 등으로 인하여 설사, 복통, 구토 등의 위장관 증상이 주로 발생하는 감염병

2) 관리 범위(2021년 기준)

- 전수감시 감염병
 - 제2급 감염병 중 수인성 및 식품매개 감염병: 콜레라, 장티푸스, 파라티푸스, 세균성이질, 장출혈성 대장균 감염증, A형간염, E형간염
 - 제3급 감염병 중 비브리오 패혈증
- 표본감시 감염병
 - 제4급 감염병 중 장관감염증: 살모넬라균 감염증, 장염비브리오균 감염증, 노로바이러스 감염증 등

○ 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생

- 2명 이상이 동일한 음식물(음용수 포함)을 섭취하여 설사, 구토 등 유사한 증상(장관감염 증상*)의 동시 발생

*장관감염 증상 : 설사, 복통, 오심, 구토, 발열 등이 주 증상이며, 사례정의에 필요한 임상증상 중 '설사'는 평소에 비해 더 많이 수양성 변이나 무른 변을 보는 경우 또는 1일 3회 이상 하는 경우

**의심증상 발생양상 파악 등으로 역학조사 진행 중에 역학조사관이 판단하는 것으로 변동 가능

3) 수인성·식품매개 감염병의 분류(법정감염병)

구분		질환명	
세균 (18)	제2급 감염병(5)	콜레라	<i>Cholera</i>
		장티푸스	<i>Typhoid fever</i>
		파라티푸스	<i>Paratyphoid fever</i>
		세균성이질	<i>Shigellosis (Bacillary dysentery)</i>
		장출혈성대장균 감염증	<i>Enterohemorrhagic E. coli (EHEC) gastroenteritis</i>
	제3급 감염병(1)	비브리오 패혈증	<i>Vibrio vulnificus sepsis</i>
	장관 감염증 (11)	살모넬라균 감염증	<i>Salmonellosis</i>
		장염비브리오균 감염증	<i>Vibrio parahaemolyticus gastroenteritis</i>
		장독소성대장균 감염증	<i>Enterotoxigenic E. coli (ETEC)</i>
		장침습성대장균 감염증	<i>Enteroinvasive E. coli (EIEC)</i>
		장병원성대장균 감염증	<i>Enteropathogenic E. coli (EPEC)</i>
		캠필로박터균 감염증	<i>Campylobacteriosis</i>
		클로스트리듐 퍼프린젠스 감염증	<i>Clostridium perfringens gastroenteritis</i>
		황색포도알균 감염증	<i>Staphylococcus aureus gastroenteritis</i>
		바실루스 세레우스균 감염증	<i>Bacillus cereus gastroenteritis</i>
		에르시니아 엔테로콜리티카 감염증	<i>Yersiniosis</i>
		리스테리아 모노사이토제네스 감염증	<i>Listeriosis</i>
	기타(1)	장흡착성대장균 감염증	<i>Enteraggregative E. coli (EAEC) gastroenteritis</i>
바이러스 (7)	제2급 감염병(2)	A형간염	<i>Viral hepatitis A</i>
		E형간염	<i>Viral hepatitis E</i>
	장관 감염증 (5)	그룹 A형 로타바이러스 감염증	<i>Rotaviral gastroenteritis</i>
		아스트로바이러스 감염증	<i>Astroviral gastroenteritis</i>
		장내아데노바이러스 감염증	<i>Adenoviral gastroenteritis</i>
		노로바이러스 감염증	<i>Noroviral gastroenteritis</i>
원충 (5)	장관 감염증 (4)	이질아메바 감염증	<i>Amoebiasis (Amoebic dysentery)</i>
		람블편모충 감염증	<i>Giardiasis</i>
		작은와포자충 감염증	<i>Cryptosporidiosis</i>
		원포자충 감염증	<i>Cyclosporiasis</i>
	기타(1)	쿠도아충증	<i>Kudoa septempunctate illness</i>

출처 : 질병관리청, 2022년도 수인성 및 식품매개 감염병 관리지침, 2022.

7. 이 연보에 사용된 용어의 정의는 다음과 같음.

1) 발생 군·구

- 역학조사 주관 보건소가 속한 군·구이며, 결과보고서를 제출한 군·구와 일치함.

2) 발생 장소

- 집단발생의 원인을 제공한 장소를 말함.
- 집단급식소(학교, 군부대 등), 음식점, 직장, 기타로 구분함.
 - 집단급식소(식품위생법 제2조 제12항) | 영리를 목적으로 하지 아니하면서 특정 다수인(1회 50명 이상)에게 계속하여 음식물을 공급하는 급식시설(예 : 학교, 기숙사, 병원, 산업체, 사회복지시설 등).
 - 음식점 | 음식점에서 오염이 추정되는 음식을 섭취하거나 음식점의 음식을 배달 또는 포장하여 섭취한 경우를 포함함.
 - 기타 | 가정 및 여행지에서 직접 조리하여 섭취하였거나, 반조리 재료를 구입하여 집, 시설, 여행지 등에서 조리하여 섭취한 경우를 포함함.



1. 발생 요약

- 2021년 인천광역시 수인성·식품매개 질환 집단감염 발생 건수는 25건, 사례 수는 280명으로 최근 5년간(2017~2021년) 발생 건수 및 사례 수와 비교하여 2020년에 이어 두 번째로 낮음.

2. 전년 대비 증감

- 발생 건수는 25건으로 전년 대비 108.4% 증가하였고, 사례 수는 280명으로 전년 대비 20.7% 증가한 것으로 나타남. 한편, 건당 사례 수는 11.2명으로 최근 5년(평균 12.8명)에 비해 약간 감소함.

3. 계절성

- 발생 건수는 5월·6월이 각 4건으로 가장 많이 발생하였고, 사례 수로 보면 4월이 57명으로 가장 많이 발생함. 세균성(캠필로박터균) 감염증은 4~7월, 11~12월에 주로 발생하는 양상을 보이며, 바이러스성 감염증 중 A형간염은 6~9월, 노로바이러스는 1~6월, 11~12월에 걸쳐 발생하는 양상을 보임.

4. 지역성

- 발생 건수로 보면 남동구(9건), 연수구(8건), 서구(4건) 순으로 많이 발생하였고, 노출자 수 대비 사례 수인 발병률로 보면 옹진군(57.1%)이 높게 나타남.



목 차

● 일러두기 • i

● 요약 • v

I. 2021년 인천광역시 발생 현황

1. 연도별 발생 현황 • 03
2. 월별 발생 현황 • 04
3. 장소별 발생 현황 • 05
4. 원인 병원체별 발생 현황 • 07
5. 감염원 규명률 • 08

II. 2021년 인천광역시 지역별 발생 현황

1. 발생 현황 • 11
2. 장소별 발생 현황 • 12
3. 원인 병원체별 발생 현황 • 13

■ 부록

1. 수인성·식품매개 감염병 집단발생 역학조사 결과보고서 작성 참고양식 • 17
2. 수인성·식품매개 감염병 집단발생 역학조사 결과보고서 우수사례 • 29

참고문헌 • 51



표 목차

표 I-1. 연도별 전국 대비 인천광역시 발생 비율 (2017~2021)	3
표 I-2. 월별 수인성·식품매개 감염병 집단발생 현황	4
표 I-3. 월별 발생 규모별 현황	5
표 I-4. 장소별 수인성·식품매개 감염병 집단발생 현황	6
표 I-5. 원인 병원체별 수인성·식품매개 감염병 집단발생 현황	7
표 I-6. 원인 병원체 월별 현황	7
표 I-7. 원인 병원체 장소별 현황	8
표 II-1. 지역별 수인성·식품매개 감염병 집단발생 현황	11
표 II-2. 지역별 발생규모별 현황	12
표 II-3. 지역별 발생장소 현황	12
표 II-4. 지역별 원인 병원체 발생 현황	13



그림 목차

그림 I-1. 연도별 발생 건수 및 사례 수 (2017~2021)	3
그림 I-2. 월별 발생 건수 (2017~2021)	4
그림 I-3. 2021년 월별 사례 수	5
그림 I-4. 장소별 집단발생 비율	6
그림 I-5. 장소별 집단발생 사례 비율	6

2021년 인천광역시 발생 현황

1. 연도별 발생 현황
2. 월별 발생 현황
3. 장소별 발생 현황
4. 원인 병원체별 발생 현황
5. 감염원 규명률



2021년 인천광역시 발생 현황

1. 연도별 발생 현황

- 2021년 발생 건수는 총 25건으로 지난 5년(2017~2021년) 평균 29.4건에 비교하여 15.0% 감소함.
전국 대비 발생 비율 또한 5.3%로 5년 평균(5.8%)에 비하여 감소함.
- 2021년 사례 수는 총 280명으로 지난 5년(2017~2021년) 평균 348.2명에 비교하여 19.6% 감소함.
- 2021년 건당 사례 수는 11.2명으로 지난 5년(2017~2021년) 평균 12.8명에 비교하여 12.4% 감소함.

표 I-1. 연도별 전국 대비 인천광역시 발생 비율 (2017~2021)

구분		2017	2018	2019	2020	2021
발생건수 (건)	전국 ¹⁾	539	697	600	234	471 ⁴⁾
	인천광역시	31 ²⁾	42 ³⁾	37	12	25
인천광역시 비율(%)		5.8	6.0	6.2	5.1	5.3

1) 질병관리청, 2022년도 수인성 및 식품매개 감염병 관리지침, 2022.

2) 질병관리본부, 2017년도 감염병 역학조사 연보, 2018. 8.

3) 질병관리본부, 2018년도 감염병 역학조사 연보, 2019. 10.

4) 2021년 전국통계는 잠정통계임.

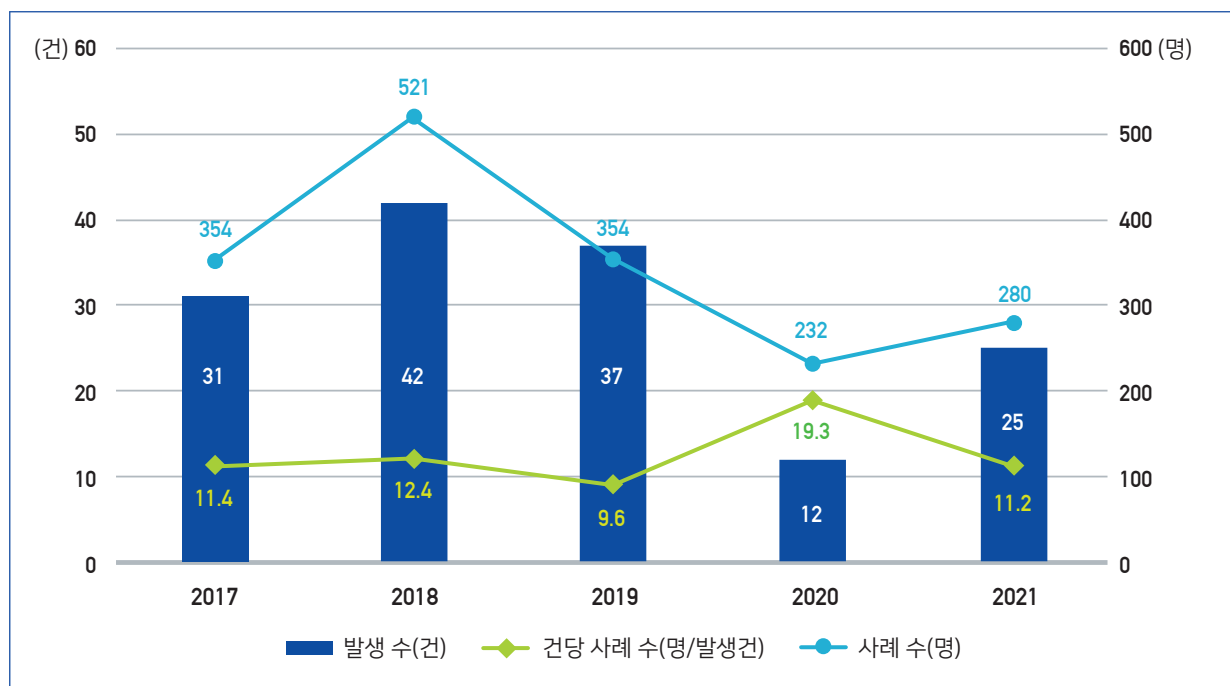


그림 I-1. 연도별 발생 건수 및 사례 수 (2017~2021)

2. 월별 발생 현황

- 2021년 월별 발생 건수는 지난 5년간(2017~2021년) 평균과 비교하여 전반적으로 낮음.
- 2021년 월별 발생 건수는 5월, 6월이 각 4건으로 가장 높으며, 지난 5년간 평균은 6월이 발생 건수 4건으로 가장 많이 발생함.
- 지난 5년간(2017~2021년) 월별 사례 수는 평균적으로 11월 59명, 6월 50명으로 높게 나타난 반면, 2021년은 월별 사례 수는 4월이 57명으로 가장 많이 발생함.

표 I-2. 월별 수인성·식품매개 감염병 집단발생 현황

구분		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2020년	발생 수(건)	1	2	0	1	0	2	1	1	1	0	3	0	12
	사례 수(명)	13	40	0	2	0	35	113	3	4	0	22	0	232
	건당 사례 수(명)	13.0	20.0	-	2.0	-	17.5	113.0	3.0	4.0	-	7.3	-	19.3
2021년	발생 수(건)	1	2	0	3	4	4	3	1	1	2	1	3	25
	사례 수(명)	10	13	0	57	41	35	19	4	29	16	13	43	280
	건당 사례 수(명)	10.0	6.5	-	19.0	10.0	8.8	6.3	4.0	29.0	8.0	13.0	14.3	11.2

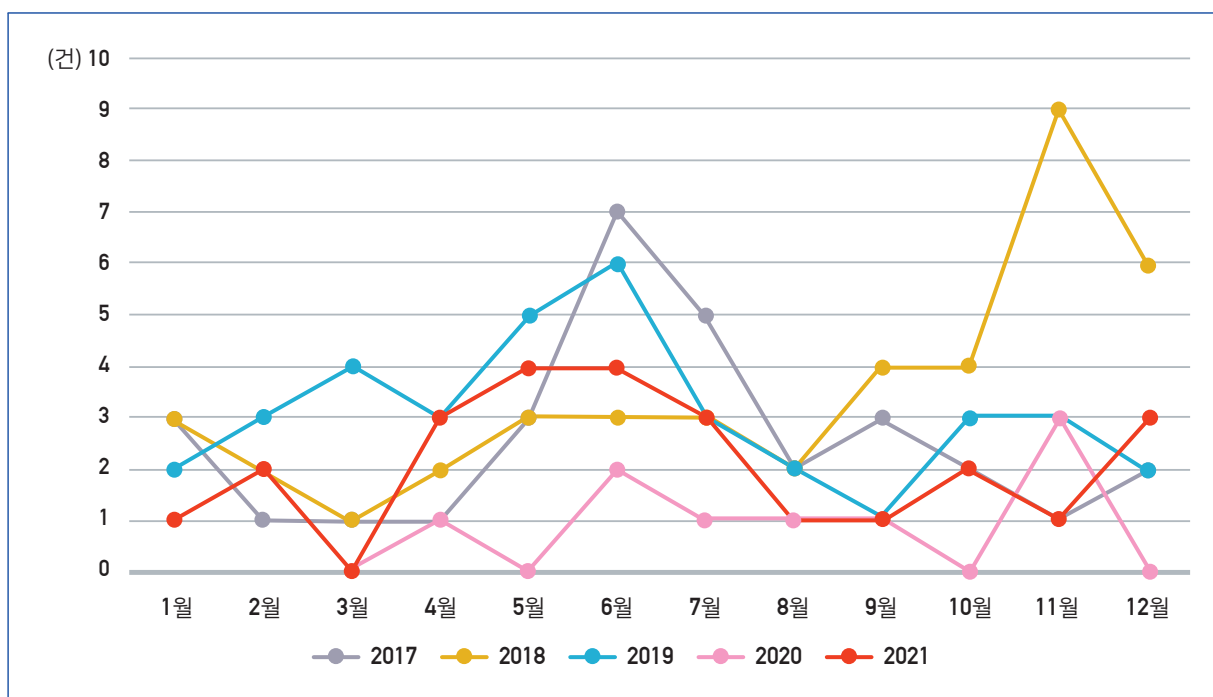


그림 I-2. 월별 발생 건수 (2017~2021)

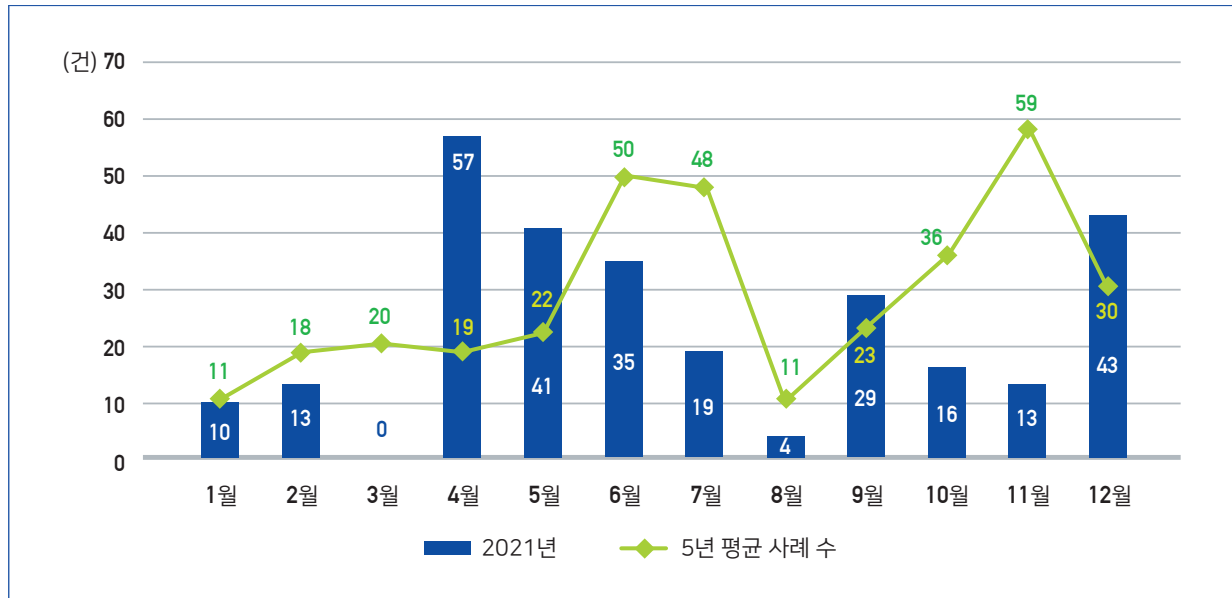


그림 I-3. 2021년 월별 사례 수

- 2021년 7인 이상의 발생은 4~6월과 12월에 주로 발생함. 2020년과 비교했을 때 대규모 발생의 빈도가 증가함. 이는 코로나바이러스감염증-19 유행으로 축소되었던 각종 집합, 모임, 등원 등이 2021년 일부 재개되며 수인성·식품매개 감염병 발생 시 증가된 노출자가 대규모의 집단발생으로 이어진 것으로 추정됨.

표 I-3. 월별 발생 규모별 현황 (2020~2021)

(단위: 건)

구분		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
대규모 (7인 이상)	2020년	1	1	0	0	0	2	1	0	0	0	1	0	6
	2021년	1	1	0	3	3	3	1	0	1	1	1	3	18
소규모 (7인 미만)	2020년	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	2	0	6
	2021년	0	1	0	0	1	1	2	1	0	1	0	0	7

3. 장소별 발생 현황

- 발생장소는 학교·학원이 17건(68.0%)으로 가장 많았으며, 음식점 4건, 직장과 군대·경찰이 각각 2건 발생함.
- 사례 수로는 학교·학원이 185명(66.1%)으로 가장 많이 발생하였고, 그다음으로 군대·경찰 44명(15.7%), 직장 41명(14.6%), 음식점 10명(3.6%) 순으로 발생함.
- 2020년과 마찬가지로 학교·학원에서 주로 발생하며, 학교·학원이 차지하는 발생규모의 비중이 증가함. 이는 코로나19 유행상황으로 아동 및 청소년들의 등교·등원이 중지되었던 것이 다시 일부 재개된 것이 원인으로 추정됨.

표 I-4. 장소별 수인성·식품매개 감염병 집단발생 현황

구분		2020년		2021년	
		건 (%)	명 (%)	건 (%)	명 (%)
계		12 (100)	232 (100)	25 (100)	280 (100)
집단급식소	학교·학원	5 (41.7)	88 (37.9)	17 (68.0)	185 (66.1)
	직장	1 (8.3)	113 (48.7)	2 (8.0)	41 (14.6)
	군대·경찰	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (8.0)	44 (15.7)
	기타 집단시설	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
외식	음식점 (배달·포장 포함)	5 (41.7)	28 (12.1)	4 (16.0)	10 (3.6)
가정식	가정집	1 (8.3)	3 (1.3)	0 (0.0)	0 (0.0)

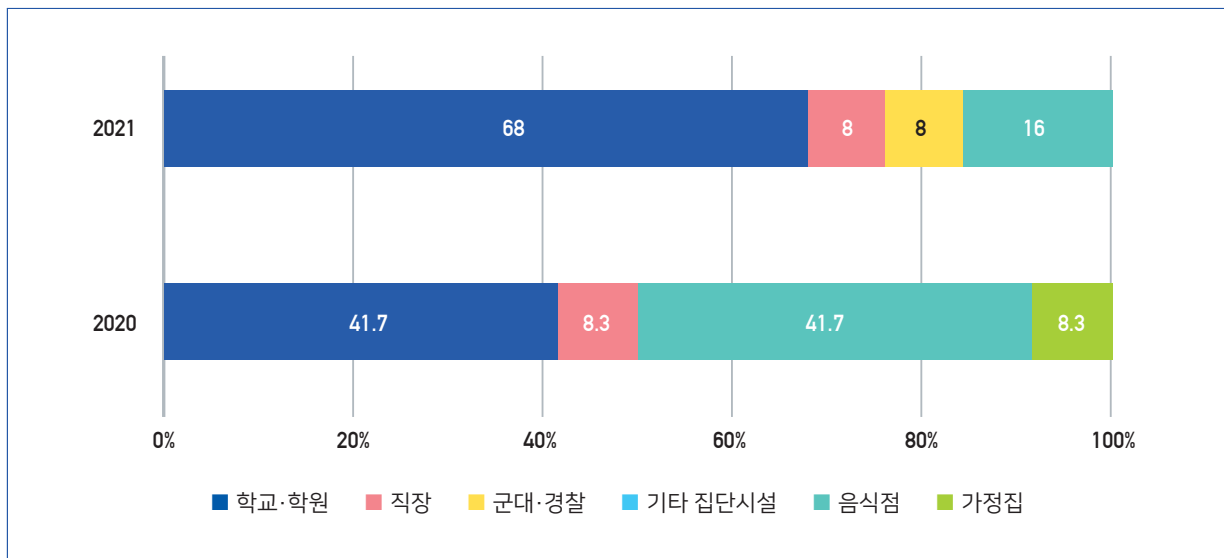


그림 I-4. 장소별 집단발생 비율 (2020~2021)

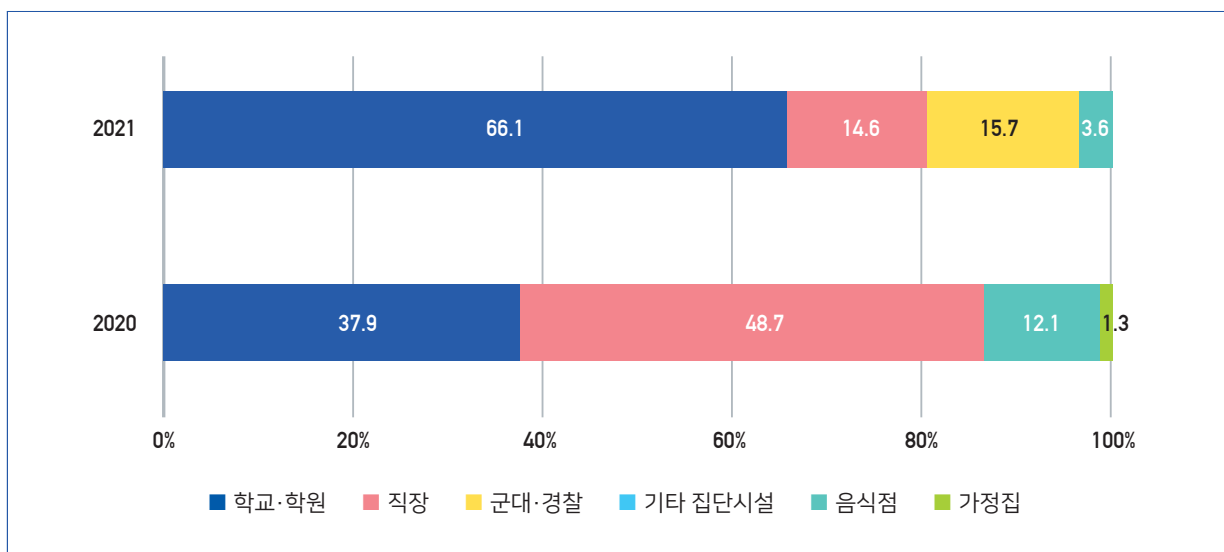


그림 I-5. 장소별 집단발생 사례 비율 (2020~2021)

4. 원인 병원체별 발생 현황

- 2021년 역학조사가 이루어진 총 25건 중 원인 병원체가 규명된 것은 22건(88%)이며, 이 중 노로바이러스(59.1%), 캄필로박터균속(18.2%), A형간염(18.2%), 로타바이러스(4.5%) 순으로 높게 나타남.
- 2020년 역학조사가 이루어진 총 10건 중 원인 병원체가 규명된 것은 8건(80%)이며, 이 중 노로바이러스(62.5%), 살모넬라균(25.0%), 캄필로박터균속(12.5%) 순으로 높게 나타남.

표 I-5. 원인 병원체별 수인성·식품매개 감염병 집단발생 현황

2020년		순위	2021년	
건 (%)	원인 병원체		원인 병원체	건 (%)
5 (62.5)	노로바이러스 (Norovirus)	1	노로바이러스 (Norovirus)	13 (59.1)
2 (25.0)	살모넬라균 (non - typhoidal Salmonella)	2	캄필로박터균속 (Campylobacter jejuni)	4 (18.2)
-	-	2	A형간염 (Hepatitis A virus)	4 (18.2)
1 (12.5)	캄필로박터균속 (Campylobacter jejuni, Campylobacter coli)	3	로타바이러스 (Rotavirus)	1 (4.5)

- 2021년 규명된 원인 병원체 중 바이러스가 81.8%(18건), 세균이 18.1%(4건)를 차지함. 이를 월별로 분석한 결과, 매년 세균은 4~7월, 11~12월에 주로 발생하고, 바이러스는 연중 내내 보고되는 양상을 보임. 원충은 해당 연도에 보고된 사례가 없음.

표 I-6. 원인 병원체 월별 발생 현황 (2020~2021)

(단위: 건)

구분		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
세균	2020년	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	3
	2021년	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	4
바이러스	2020년	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	5
	2021년	1	2	0	2	4	3	1	0	1	2	0	2	18

- 2021년 규명된 원인 병원체를 장소별로 분석한 결과, 바이러스는 매년 학교·학원(13건)과 배달 및 포장포함 음식점(4건)에서 주로 보고되며, 세균은 직장(2건)에서 주로 보고됨(2건).

표 I-7. 원인 병원체 장소별 현황 (2020~2021)

(단위: 건)

구분		세균		바이러스	
		2020년	2021년	2020년	2021년
계		3	4	5	18
집단급식소	학교·학원	0	1	4	13
	직장	1	2	0	0
	군대·경찰	0	1	0	1
	기타 집단시설	0	0	0	0
외식	음식점 (배달·포장 포함)	2	0	1	4
가정식	가정집	0	0	0	0

5. 감염원 규명률

- 2021년 역학조사가 이루어진 총 25건 중 감염원을 규명한 것은 12건(48%)으로, 2020년 감염원 규명률 10%(총 10건 중 1건) 대비 대폭 증가함.
- 2020년~2021년 원인 병원체가 노로바이러스인 18건 중 감염원을 규명한 건은 9건(50%)이며, A형 간염은 4건(100%) 모두에 대해 감염원을 규명함. 반면, 캄필로박터균속은 5건 모두 감염원 규명에 한계가 있었음.
- 2020년~2021년 원인 병원체로 가장 많은 비율을 차지하는 노로바이러스는 학교 및 어린이집에서의 사람 간 전파 및 오염된 환경이 주요 감염원으로 파악됨.

2021년 인천광역시 지역별 발생 현황

1. 발생 현황
2. 장소별 발생 현황
3. 원인 병원체별 발생 현황



II

chapter

2021년 인천광역시 지역별 발생 현황

1. 발생 현황

- 인천광역시 10개 군·구 중, 7개 군·구에서 총 25건의 집단발생이 보고되었고, 집단발생이 발생한 다수의 군·구에서 발생 건수가 전년 대비 동일하거나 증가함. 동구, 계양구, 부평구에서는 2021년 집단발생 사례가 없었음.
- 남동구 9건(36%), 연수구가 8건(32%) 순으로 발생 건수가 많았음.
- 전체 발병률은 19.9%(노출자 1,410명 중 사례 280명)로, 전년(9.3%) 대비 증가함. 발병률이 가장 높은 지역은 옹진군(57.1%)이며, 다음으로는 미추홀구(52.0%), 서구(36.2%), 남동구(27.2%), 연수구(14.8%), 중구(12.6%), 강화군(11.7%) 순으로 보고됨.

표 II-1. 지역별 수인성·식품매개 감염병 집단발생 현황

구분	2020년				2021년			
	발생 건수 (건)	사례 수 (명)	노출자 수 (명)	발병률 ¹⁾ (%)	발생 건수 (건)	사례 수 (명)	노출자 수 (명)	발병률 ¹⁾ (%)
계	12	232	2,491	9.3	25	280	1,410	19.9
중 구	1	4	4	100	1	15	119	12.6
동 구	0	0	0	0	0	0	0	0
미추홀구	2	51	1,130	4.5	1	13	25	52.0
연 수 구	2	131	1,172	11.2	8	78	528	14.8
남 동 구	2	9	86	10.5	9	103	379	27.2
부 평 구	1	17	35	48.6	0	0	0	0
계 양 구	0	0	0	0	0	0	0	0
서 구	3	18	28	64.3	4	38	105	36.2
강 화 군	1	2	6	33.3	1	29	247	11.7
옹 진 군	0	0	0	0	1	4	7	57.1

1) 발병률(%) = 사례 수 / 노출자 수 × 100

- 7인 이상 대규모 발생은 2020년에는 연수구, 미추홀구에서 주로 발생하였으나, 2021년에는 남동구, 연수구, 서구에서 주로 발생하였음.

표 II-2. 지역별 발생규모별 현황 (2020~2021)

(단위: 건)

구 분		중구	동구	미추홀구	연수구	남동구	부평구	계양구	서구	강화군	옹진군	합계
대규모 (7인 이상)	2020년	0	0	2	2	0	1	0	1	0	0	6
	2021년	1	0	1	5	7	0	0	3	1	0	18
소규모 (7인 미만)	2020년	1	0	0	0	2	0	0	2	1	0	6
	2021년	0	0	0	3	2	0	0	1	0	1	7

2. 장소별 발생 현황

- 2021년 지역별 발생장소를 비교해보면, 남동구는 총 9건 중 학교·학원(6건), 음식점(2건), 직장(1건) 순으로 발생하였고, 연수구 또한 총 8건 중 학교·학원(6건), 음식점(1건), 직장(1건) 순이었고, 서구 역시 총 4건 중 학교·학원(3건), 음식점(1건) 순으로 많이 발생함.

표 II-3. 지역별 발생장소 현황 (2020~2021)

(단위: 건)

구분	중구	동구	미추홀구	연수구	남동구	부평구	계양구	서구	강화군	옹진군	합계
학교·학원	2020년	0	0	1	1	1	0	1	0	0	5
	2021년	0	0	1	6	6	0	3	0	1	17
직장	2020년	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	2021년	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
군대·경찰	2020년	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2021년	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2
음식점	2020년	1	0	1	0	1	0	1	1	0	5
	2021년	0	0	0	1	2	0	1	0	0	4
가정집	2020년	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	2021년	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3. 원인 병원체별 발생 현황

- 2021년 지역별 원인 병원체 발생 현황을 비교해보면, 세균성 병원체가 총 4건(중구·미추홀구·연수구·남동구에서 각 1건) 보고되었고, 바이러스성 병원체가 총 18건(남동구 7건, 연수구 6건, 서구 4건, 강화군 1건) 보고됨. 남동구·연수구·옹진군에서 각 1건의 원인 병원체 불명의 집단발생이 보고됨.
- 2020년에 이어 2021년도 원충이 보고된 지역은 없었음.

표 II-4. 지역별 원인 병원체 발생 현황 (2020~2021)

(단위: 건)

구 분		중구	동구	미추홀구	연수구	남동구	부평구	계양구	서구	강화군	옹진군	합계
세균	2020년	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3
	2021년	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	4
바이러스	2020년	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	5
	2021년	0	0	0	6	7	0	0	4	1	0	18
불명	2020년	1	0	0	0	1	0	0	2	0	0	4
	2021년	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	3

부 록

1. 수인성·식품매개 감염병 집단발생 역학조사
결과보고서 작성 참고양식

2. 수인성·식품매개 감염병 집단발생 역학조사
결과보고서 우수사례

부록 1

수인성·식품매개 감염병 집단발생 역학조사 결과보고서 작성 참고양식

(인천광역시 ○○구 소재 ○○○○○○ 집단발생) 역학조사 보고서

I. 발생개요

발생신고 일시	• 신고자가 보건소로 최초 신고한 연월일, 시간	추정 위험노출 일시	• 역학조사 결과 파악한 추정 위험노출 연월일, 시간
현장 역학조사 일시	• 1차 현장 역학조사 출동 일시 - 0000년 00월 00일(○요일)	최초사례 발생 일시	• 최초 사례의 증상이 발생한 일시
발생지역	• 원인발생장소가 소재한 행정구역의 시·도 및 군·구	평균잠복기	• 시간(hour) 단위로 기입 - 전체 사례의 잠복기를 합한 값 ÷ 전체 사례 수
발생장소 또는 기관	• 원인발생장소 또는 기관 - 감염이 일어난 것으로 추정되는 장소	추정 원인 병원체	• 역학조사를 통해 최종적으로 밝혀낸 원인 병원체
조사 디자인	• 후향적 코호트 조사, 환자-대조군 조사, 사례군 조사로 구분	추정 감염원	• 역학조사를 통해 최종적으로 밝혀낸 감염원
유증상자 발병률 (발생규모)	• 사례정의상 사례 수 / 위험요인에 노출된 전체집단 수(%) - 소수점 첫째 자리까지 퍼센트로 작성	유행종결 일자	• 유행이 끝나 평소 체계로 감염병 관리가 가능한 일자 - 마지막 환자 발생 후 잠복기 2배 - 원인 병원체 불명일 경우 마지막 환자 발생 후 7일 - 잠복기가 긴 병원체일 경우 해당 병원체의 평균 잠복기 2배 - 부득이, 검사결과 통보시기가 유행종결일보다 늦은 경우, 결과 통보일이 유행종결일임 - 0000년 00월 00일(○요일)
환자 발병률 (최종 확진환자 발생규모)	• 사례 중 인체검체 검사결과 병원체 확인된 수 / 위험요인에 노출된 전체 집단 수(%)	최종 검사결과 통보일	• 최종 검사결과 통보일자 - 0000년 00월 00일(○요일)

II. 서론

1. 유행 인지경위

- 보건소나 기타 기관으로 유행이 신고된 경위와 신고 당시 상황

2. 역학조사의 목적

- 최초 신고를 통해 유행사례를 파악, 출동을 결정하게 된 이유

3. 유행 판단 과정과 그 근거

- 2명 이상의 환자가 시간적·공간적으로 연결되어 발생한 경우
- 동일한 음식물(음용수 포함) 섭취가 원인으로 의심되는 경우도 포함

4. 시·도 역학조사반 지시사항

- 역학조사관이 조사 디자인, 역학조사 방법 결정

III. 방법

1. 역학조사반의 구성 및 역할(예시)

소속	직무	성명	주요임무
소재지 보건소	보건소장		총괄반장 • 역학조사 운영 총괄 • 유행 발생 현장 조사 지휘 • 필요 시 언론 대응
	감염병 관리 담당 과장 및 팀장		현장 조사반장 • 역학조사 및 환자관리 감독
	감염병 담당 부서		• 노출자, 사례, 조리종사자 등 설문조사, 검체 채취 및 검사 의뢰 • 환경검체(물, 보존식, 식품, 조리도구, 식자재 외) 검체 채취 및 검사 의뢰 • 그 외 위험요인 조사 • 환자 및 접촉자 관리, 신고현황 모니터링 • 감염병 예방홍보 및 교육 • 역학조사 결과 식품위생부서에 통보 • 총괄 결과보고서 작성 및 시, 질병관리청 보고
소재지 구청	식품위생부서		• 환경조사 총괄 • 환경검체(물, 보존식, 식품, 조리도구, 식자재 등) 채취 및 검사 의뢰 • 음식 조리 전 과정 조사(식자재 생산·유통·보관, 조리과정, 조리음식 배식까지 전 과정, 배식형태 등) • 환경조사 결과보고서 작성 및 감염병 부서 통보
보건환경연구원	질병조사와/감염병진단과		• 감염병 병원체 실험실 검사 • 검사결과 통보
인천광역시 감염병관리과	시 역학조사관		• 역학조사 현장 지휘 • 유행 판단 및 환례 정의 • 역학조사 결과보고서 평가
인천광역시 보건의료정책과	위생정책과		• 환경 및 급식조사 시행
인천광역시교육청/지원청	급식 관련과/팀		• 급식 관련 조사 사항 지원
경인지방식약청	식중독 관련 부서		• 신속검사 실시 • 식품 원인일 경우에 대비한 급식 제한 의견 제시
인천광역시 감염병관리지원단	역학조사반		• 역학조사·감염병 관리 등의 지원 및 자문 • 시 감염병 관리업무의 전문성 강화

2. 조사 디자인 선택 및 조사 대상자 선정

○ 조사 디자인 선택

- 후향적 코호트 조사, 환자-대조군 조사, 사례군 조사*로 구분

*사례군 조사는 대조군 선정이 불가능할 때 시행하며, 사례군 조사 결정 사유는 결과보고서에 기재 필요

〈참고사항〉

- 후향적 코호트 조사
 - 섭취자 발생률과 비섭취자 발생률을 산출하여 그 비(ratio)를 분석함
 - 집단(학교, 기관 등)에서 발생한 유행으로 유행의 규모가 크지 않은 경우에 적합함
- 환자-대조군 조사
 - 노출자 규모가 매우 많아 현실적으로 전수조사가 불가능할 때 적합함
 - 증상자 섭취율과 무증상자 섭취율을 산출하여 그 비(ratio)를 분석함
 - 환자군은 사례정의에 맞는 사례가 대상임
 - 대조군은 사례정의에 해당하는 증상이 없는 것 외에는 사례와 성별, 연령(학년) 분포의 차이가 없도록 짝짓기를 하여야 함

○ 조사 대상 범위

- 사례정의, 환자군 및 대조군 선정 방법
- 사례정의는 감염병 유행 역학조사에서 유행의 규모를 파악하기 위하여 역학조사 대상의 특성을 정의하는 것으로 반드시 장소, 시간, 사람, 증상의 4요소를 포함
- 인근 의료기관을 통해 해당 유행과 관련된 추가 사례 유무 파악
 - 사례정의
 - 환자군 :
 - 대조군 :

○ 역학조사서 선택

- 수정·사용한 역학조사서 별도 첨부
- 식단 조사는 최초환자 발생일로부터 최소 3일 전(72시간) 식단부터 조사하되, 필요에 따라(장티푸스와 같이 긴 잠복기를 가지는 질환 의심 시) 7일 전 식단까지 조사

3. 검체 채취 및 실험실 검사

○ 채취한 검체 종류 및 채취 건수, 실시한 검사 항목, 검사 기관을 제시

○ 인체검체 채취 : 총 명

- 사례(전원 검사가 원칙), 생산·가공·조리자 전체, 필요 시 대조군
- 대변채취가 원칙이며 대변채취가 어려울 경우 직장도말 검체를 1인당 2개(세균, 바이러스 검사용) 채취
 - 미실시자에 대한 사유
 - 1차(20 . . .): 직종별 명수(예 : 학생 00명, 영양교사 0명, 조리종사자 0명)
 - 2차(20 . . .): 직종별 명수

○ 환경검체 채취 : 총 건

- 환경검체는 인체검체 검사 항목(세균, 바이러스, 원충 일체)과 일치하여 수행하되 인체검체에서 원인 병원체 분리된 경우 해당 병원체를 중심으로 검사
- 노로바이러스, 로타바이러스 등 사람 간 전파가 의심될 경우 환경표면 도말검사 실시
 - : 유증상자 다수가 접촉한 환경표면(문손잡이, 음용수 수도꼭지, 세면대손잡이 등), 유증상자의 분변, 구토물에 오염된 표면 등을 실시하되 상황에 맞게 역학조사관이 판단하여 실시
- 산후조리원에서 로타바이러스 집단발생일 경우 「산후조리원 감염병 관리지침」을 따라 환경검체 채취
- 물은 종류별로(음용수, 식품용수 등) 1L를 채수하여 일반세균, 총대장균군, 분원성대장균을 검사 하며, 환자에서 발견된 원인체가 있을 경우 해당 원인체를 중심으로 검사 실시(이화학 검사는 필요시 실시하며 지하수 이용 시설의 경우 노로바이러스, 로타바이러스, A형간염 검사 등 의뢰)
 - 1차(20 . . .): 부위별 건수
(예 : 보존식 0건, 음용수 0건, 화장실손잡이 0건, 계단난간손잡이 0건)
 - 2차(20 . . .): 부위별 건수

〈표 1〉 인체 및 환경검체 채취 내역(예시)

검체 종류	검체 건수	검사 항목	검사 기관
인체검체 (직장도말)	환례자 : 00건		인천광역시 보건환경연구원
	조리종사자 : 0건		
보존식	보존식 : 0식 0건		
환경	화장실손잡이 : 0건, 계단난간손잡이 : 0건		
	냉장고 : 0건, 식판 : 0건, 칼 : 0건, 도마 : 0건		
물	음용수(정수기) : 00건		

※ 표준검사 항목 - 역학조사 당시 원인 병원체가 밝혀지지 않을 시 반드시 실험실 검사를 실시하여야 하는 병원체

〈표 2〉 인체검체 검사 항목

구분			병원체명
표준 검사 항목 (26종)	세균 (16종)	제2급 감염병 중 수인성·식품매개 감염병	콜레라균, 장티푸스균, 파라티푸스균, 세균성이질균, 장출혈성대장균(EHEC)
		제4급 감염병 (장관감염증)	살모넬라균속, 장염비브리오균, 장독소성대장균(ETEC), 장침습성 대장균(EIEC), 장병원성대장균(EPEC), 캄필로박터 제주니균, 클로스트리듐 퍼프린젠스균, 황색포도알균, 바실루스 세레우스균, 예르시니아 엔테로콜리티카균, 리스테리아 모노사이토제네스균
	바이러스 (6종)	제2급 감염병 중 수인성·식품매개 감염병	A형간염바이러스, E형간염바이러스
		제4급 감염병 (장관감염증)	그룹A형 로타바이러스, 아스트로바이러스, 장내아데노바이러스, 노로바이러스, 사포바이러스
	원충 (4종)	제4급 감염병 (장관감염증)	이질아메바, 람블편모충, 작은와포자충, 원포자충
기타	세균		장흡착성대장균(EAEC)
	원충		쿠도아충

* A형·E형 간염바이러스는 의심되는 경우에만 실시, 기타 수인성·식품매개 감염병 원인 병원체도 유행상황에 맞게 실시

* 원충검사는 대변검체를 채취한 경우 또는 원충에 의한 유행이 강력히 의심될 때 실시함

* 환경검체 표준검사 항목도 인체검체 표준검사 항목과 맞출 것

○ 잔류염소 측정

- 잔류염소 측정 여부 기재(급식실 내 모든 수도꼭지 및 환자 발생한 층의 음용수와 수도 등)

4. 환례정의 (반드시 장소, 시간, 사람, 증상의 4요소 포함)

○ 환례는 시 역학조사관에게 자문 요청하여 다음과 같이 정의

- 예시 : ○○구 소재 ○○학교 학생 및 교직원, 유치원생 중 2000년 0월 0일(○요일)부터 구토 1회 또는 설사 3회/일 증상이 있는 자

5. 현장 조치사항(예시)

- 유증상자 격리 관련 조치
- 추가 증상자 발생 모니터링 및 보고
- 환자 발생 공간 환경 소독 등 방역(구체적인 방법과 소독 주기 등을 포함)
- 감염 예방 관련 교육 및 필요 시 관련 물품 배부
- 급식 관련 유행 의심 시 급식 중단 및 대체식 관련 사항 등
- * 현장 조치사항에서 사용한 교육용 리플렛, 가정통신문 등은 첨부

6. 통계 프로그램 및 분석기법

- 통계분석에 사용한 프로그램 종류와 분석기법 기술

IV. 결과

1. 최초환자 발생 일시

- 최초 사례의 증상이 발생한 일시
- 예시 : 환례 정의에 부합한 최초 유증상자는 2000년 0월 0일(○요일) 00시에 발생

2. 발병률

- 학교나 유치원 등 소집단이 있을 경우 소집단별 발병률도 계산
- 유증상자 발병률
 - 사례정의상 사례 / 위험요인에 노출된 전체집단 수 × 100(%)
- 확진환자 발병률
 - 사례 중 인체검체 검사결과 병원체 확인된 수 / 위험요인에 노출된 전체 집단 수 × 100(%)

3. 공동 노출원 조사

- 발생 전(3~7일) 공통으로 섭취한 음식의 종류, 사례들이 함께 참여한 활동이나 접촉한 공간 등을 기술
- 학교 내 사례 시 반별 분포도 또는 자리 분포도 등을 그려 사례들 간의 연관성을 추정
- 구토 사례가 있을 경우 구토 장소, 구토물의 처리자와 처리 방법 등 확인

배치도 추가

[그림 1] 학교 배치도, 반별 분포도(또는 자리분포도) 및 반별 발생자 현황

4. 유행곡선

- 사례들의 증상발생시각을 기준으로 작성
- X축은 동일한 시간간격(일반적으로 평균잠복기의 1/2~1/4) 사용
- 시작지점은 사례 발생 1구간 이전이며, 끝 지점은 마지막 사례 발생 1구간 이후
- 사례들의 증상발생 현황을 막대그래프(히스토그램)*, 꺾은선그래프로 제시

*히스토그램 : 막대그래프의 형태로 막대 간 간격이 붙어 있음

5. 주요 증상

- 사례들의 증상별 발생빈도를 표 또는 막대그래프로 제시

〈표 3〉 증상별 발생빈도(예시)

구분	환례수	주요 증상						
		설사	발열	오한	메스꺼움	구토	복통	기타
건(수)								
발병률(%)								

- 평균 설사 횟수 :
- 설사 양상 :

6. 식품섭취력 분석

- 표 형태로 해당 통계 결과의 의미를 해석하여 제시
- 예시 : 전체 환례 중 0월 0일까지 조사된 사례군 0명과 대조군 0명에 대해 0월 0일부터 0월 0일까지 공동으로 섭취한 음식에 대해 식품 섭취에 따른 오즈비와 이에 대한 95% 신뢰구간을 계산하였다.
- * RR, OR, 신뢰구간을 구할 수 있는 프로그램은 '질병관리청 홈페이지(www.kdca.go.kr) ⇒ 알림·자료 ⇒ 법령·지침·서식 ⇒ 서식 ⇒ RR, OR 계산 프로그램' 이용

〈표 4〉 후향적 코호트 조사 : 상대위험도(RR, Relative Risk) 제시

날짜	구분	섭취자			비섭취자			상대위험도 (95% 신뢰구간)
		대상자(건)	사례(건)	발병률(%)	대상자(건)	사례(건)	발병률(%)	
0월 0일 점심	메뉴1							
	메뉴2							
	메뉴3							

* 섭취자의 발생률과 비섭취자의 발생률을 산출하여 그 비(ratio)를 분석

〈표 5〉 환자-대조군 조사 : 오즈비(OR, Odds Ratio) 제시

날짜	구분	환자(사례군)		대조군		오즈비 (95% 신뢰구간)
		섭취	비섭취	섭취	비섭취	
0월 0일 점심	메뉴1					
	메뉴2					
	메뉴3					

* 증상자의 섭취율과 무증상자의 섭취율을 산출하여 그 비(ratio)를 분석

○ 해석 예시

- 공동섭취 식품별 오즈비 분석 결과 ○○○식품에서 의미 있는 값을 얻을 수 있었다.
(오즈비가 1보다 크고, 95% 신뢰구간에 1이 포함되지 않으며 p -value가 0.05 미만)
- 섭취 음용수별 오즈비 분석 결과 음용수에서는 의미 있는 값을 얻을 수 없었다.

7. 조리, 배식, 식자재 공급환경 조사결과

- 식자재의 공급부터 배식까지의 과정을 조사하여 식자재 공급, 보관 및 이후 조리과정, 그 과정 중 문제가 될 만한 사항 존재 여부 기재
- 조리종사자의 건강상태, 손의 상태 등 여부
- 기타 조리 환경에 있어 특이사항 등

○ 식자재 보관 및 조리환경

- 급식실 직영/위탁 여부(위탁급식업체가 운영하는 타 급식시설이 있거나 같은 식자재를 공유하는 급식 시설이 있다면 이들 시설에서 위장관염 환자가 발생하였는지 확인)
- 보존식은 적정 보관 여부, 보관장소 온도, 보존식 소독처리 여부 등을 조사
* 필요 시 조리도구 구분 사진, 청소상태나 청소일지 등 관련 사진 첨부

○ 조리종사자

- 조리종사자들의 손에 상처·화농성 질환 여부와 건강검진, 위생수칙 등 이행 여부

〈환경조사 결과 예시〉

1) 집단급식소 현황

구분	명칭	인허가번호	대표자	운영상태
집단급식소	○○초등학교	10000000000	학교장	직영

→ 1학년생과 교직원들만 급식소를 이용하고 나머지 학년, 학생들은 교실배식을 실시하고 있었음.

2) 조리종사자 현황

- 근무를 했던 조리종사자 등 10여 명에 대한 확인 결과 환례들과 유사한 증상을 호소하는 사람은 없었으며, 손에 상처 및 화농성 질환 등의 이상 여부는 발견치 못하였다.

3) 식재료 관련

- 식재료 공급업체 현황

구분	업소명	주소	납품내역
식자재 유통	○○○○○	인천광역시 부평구	잡곡류
	(주) ○○○○	인천광역시 서구	육류
	(주) ○○○○	인천광역시 남동구	수산물
	○○○○○	인천광역시 연수구	농산물
	(주) ○○○○○	인천광역시 남구	공산품

가) 학교에서 사용하는 식재료는 종류에 따라 각각의 회사에서 납품받아 사용하고 있었으며, 해동이 필요한 식재료의 경우 거래명세서상 해동시간과 해동 담당자까지 명기하여 납품 및 관리되고 있었다.

나) 식재료의 납품은 매일 05~06시경인 새벽시간대에 이루어졌고, 중간과정에서의 전파될 수 있는 유통 종사자 간의 건강 이상 유무는 없었다.

다) 식재료 보관용(업소용) 냉장고에 냉장 및 냉동 보관을 준수하고 있었으며, 보관 과정에서의 특이점은 발견되지 않았다.

마) 환레들의 취식날짜인 2018. 00. 00.(월) ~ 2018. 00. 00(수) 기간에도 새벽에 납품받은 음식을 사용 및 조리하였으며, 잔량은 전량 폐기되었고 조리용수도 지하수가 아닌 상수를 사용하고 있었다.

4) 조리장, 조리기구 등 현황

- 주방에서 조리가 이루어진 음식은 배식되기 전까지 카트로 이동하여 식당에 이동되며, 소독된 배식기구 등으로 학생들에게 배식되어 조리음식의 운반과정에서의 특이사항은 확인되지 않았다. 주방은 매일 청소를 실시하고 있었으며, 전반적으로 청결관리가 양호한 상태로 칼·도마 등은 용도별로 구분하여 관리되고 있었다.

8. 물 조사 결과(예시)

- 사용 중인 음용수, 조리용수 등의 공급원(상수도/마을상수도/지하수 등) 및 현장 체크 잔류염소 양
- 식수의 공급원 및 관리현황, 상수도일 경우 잔류염소 양(급식시설 내 모든 수도꼭지 잔류염소 측정)
- 식수가 해당 장소 내에서 여러 곳에 있을 경우 각각의 배치현황, 사례/대조군 등의 식수의 섭취 형태

〈표 6〉 조리용수, 음용수 검사결과(예시)

구분	검사 대상	일반세균	총대장균군	분원성대장균
조리용수	건			
음용수	건			

* 지하수 이용 시 노로바이러스, 로타바이러스, A형간염 검사 의뢰 & 이화학 검사는 필요 시 의뢰

9. 실험실검체 조사 결과(예시)

- 대변검체 채취 여부, 사례 및 조리종사자검체에서 표준검사 항목 준수
 - 가능한 병원체에 대해 PFGE, 염기서열분석 검사 실시 확인
 - 유행의 원인 병원체 “확정” 판단을 위해서는 「수인성 및 식품매개 감염병 관리지침」의 유행 감염병 진단 기준 반드시 확인
 - * 특히 세균성이질, 살모넬라균 감염증, 장독소대장균 감염증(ETEC), 장침습성대장균 감염증(EIEC), 장병원성 대장균 감염증(EIEC), 황색포도알균 감염증에 대해 동일 혈청형 확인
 - 음용수는 먹는물 검사 항목을 제대로 실시했는지 반드시 확인
- 환례자 인체검체 00건 중에서 0건에서 ○○바이러스 검출되었으며, 외부병원에서 진료 후 시행한 검사에서 환례자 0명의 ○○바이러스 검출되어 총 0명이 ○○바이러스 검출로 확인
- 보건환경연구원에서 검사된 인체검체 0건의 ○○바이러스 PFGE 분석 결과 ○○로 일치
- 조리종사자 0명 인체검체, 보존식, 도마, 칼, 식판, 냉장고 등의 환경검체 결과 모두 음성 확인
- 음용수 0건에 대한 검사 결과 모두 불검출 확인

10. 잠복기 및 추정 위험노출 시기

○ 위험노출 시기(예시)

- 유행곡선, 식품섭취력 및 검체 결과 추정 원인 병원체의 최소/최대 잠복기를 종합하여 위험노출 시기를 추정
- 위험노출 시기를 기준으로 잠복기(평균잠복기, 최소잠복기, 최대잠복기) 산출

○ 잠복기

- 평균잠복기 : 전체 사례의 잠복기를 합한 값 ÷ 전체 사례 수
- 최소잠복기 :
- 최대잠복기 :

V. 결론 및 고찰

1. 추정 원인 병원체(예시) : ○○바이러스

- 인체검체 검사결과로 나온 원인 병원체의 역학적 특성, 환경조사 결과, 역학적 연관성을 고려하여 추정
- 인체 검사결과 환례 00명 중 0명에서 ○○바이러스 검출
- ○○바이러스의 주증상인 설사, 구토 등이 환례의 증상과 일치하며 잠복기도 이에 부합
- 조리종사자 0명과 환경검체 검사에서는 검출된 것이 없음

〈표 7〉 유행의 원인 병원체 판단기준

구분	원인 병원체 판단 기준
확정 (Confirmed)	• 유행의 원인 병원체 진단기준(표 21 ~ 표 24 : 잠복기, 임상증상, 원인 병원체 진단기준)을 모두 만족하는 경우
추정 (Suspected)	• 확정(Confirmed) 기준에 부합하지 않으나, 특정 병원체가 검출되고, 임상적, 역학적, 병원체 정보 등에 의해서 특정 병원체의 감염을 의심할 수 있는 경우 * 단, “추정”으로 판단한 경우, 역학조사반은 그 이유를 작성해야 함
불명 (Unknown)	• 확정 또는 추정에 만족하지 못한 경우

2. 추정 감염원

〈표 8〉 유행의 감염원 판단기준

구분	원인 병원체 판단 기준
확정 (Confirmed)	• 원인 병원체가 규명되고, 역학적 연관성 3요소를 모두 만족한 경우
추정 (Suspected)	• 원인 병원체 규명 여부와 상관없이, 역학적 3요소 중 2가지 이상 만족한 경우 * 단, “추정”으로 판단한 경우, 역학조사반은 그 이유를 작성해야 함
불명 (Unknown)	• 확정 또는 추정에 만족하지 못한 경우

* 역학적 연관성 3요소는 MacMahon의 시간적 속발성(temporality), 통계학적 연관성의 강도(strength), 기존 지식과의 일정성(coherence)을 말함(참고 1. 참조)

3. 유행 발생장소

4. 감염병 관리조치(예시)

- 유행확산 및 재발 방지를 위해 현장에서 조치한 사항
- 「수인성 및 식품매개 감염병 관리지침」의 환자 격리기간 및 접촉자 관리, 방역 관리의 감염병별 소독 방법 참조
- 2000년 0월 0일(○요일) ○○학교 전체 방역 실시 및 소독 관련 리플렛 제공
- 보건교사가 학생 및 근무자에 대해 다음의 내용으로 감염병 예방관리 교육 시행
 - 감염예방을 위한 손 씻기 생활화
 - 환자는 증상 소실 후 48시간까지 집단생활 제한
 - 학급 내 추가 의심증세 보이는 자의 모니터링 및 의료기관 진료 권고
 - 조리종사자 관련 보건교육

- 보건소에서 손 소독제를 제공하여 각 교실 비치 및 올바른 손 씻기 안내문을 배부
- 2000년 0월 0일(○요일)부터 0월 0일(○요일)까지 학교급식 중단
- 매일 추가 증상자 발생 모니터링 및 보건소에 보고 등

5. 조사의 제한점(예시)

- 조사 과정상의 제한점 및 기타의견
- 과거 유사사례 등에 대한 경험 등의 문헌고찰 포함할 것 권고
- 환례자 현장 조사 시 조퇴로 인해 정확한 숫자 파악 어려움과 직접 면접조사 불가 등
- 환례자검체에서 ○○바이러스 검출되었으나 보존식과 환경검체에서는 같은 원인균이 검출되지 않음 등
- 역학조사 과정의 제한점을 단순 사실 위주로만 제시(준비 부족, 협조 부족 등)

수인성·식품매개 감염병 집단발생 역학조사 결과보고서 우수사례

1

노로바이러스에 기인한 수인성·식품매개 감염병 집단발생의 지연신고에 대한 역학조사¹⁾

I. 서론

- 수인성·식품매개 감염병은 물과 식품이 전염성이 있는 병원성미생물에 오염되어 발생하는 질환으로 콜레라, 세균성이질, 장티푸스 등의 법정감염병[1]과 기타 감염성 질환을 포함하고 있다. 수인성·식품매개 감염병은 공중위생 수준 향상과 방역 성과 등으로 산발적인 사례의 발생은 많이 감소되었으나, 학교 및 직장 등 급식 증가 등으로 집단발생이 증가하고 있다. 집단발생 중 학교 등 단체급식과 외식으로 인한 발생은 2016년 87.7%, 2017년 70.6%이었다[2]. 집단급식시설에서 식중독 발생원인은 정수기 음용수의 관리상태가 비위생적이거나, 식재료 및 급식의 안정성 확보 미흡과 시설·설비의 부족, 조리기구 등에 의한 교차오염에 의한 것으로 보고되고 있다[3].
- 식중독 발생 시 신고지연은 원인균 규명 곤란 및 공동노출자와 비노출자에 대한 사후관리에 문제점이 있을 뿐만 아니라 문제해결을 위한 관련 부처·기관 간 업무협조가 지연되는 것도 문제점을 유발할 수 있다. 학교 식중독 등의 초발 환자로부터 세심한 관찰과 신고가 신속히 이루어져야 할 것이나 초기의 신고지연 등으로 병인물질 규명이 곤란하거나 혼선을 일으킨 경우가 있다[4].
- 2018년 6월 충청북도 옥천군 소재 A고등학교에서 집단설사가 발생하였다. 발생 첫날 5명의 유증상자가 있었지만 즉시 신고가 이루어지지 않았고 7일이 지나 59명이 발생한 시점에서 신고가 이루어졌다.
- 이에 지연신고된 A고등학교의 집단설사에 따른 감염병의 특성과 원인, 전파양식 지연신고 원인 등을 규명하여, 이를 토대로 확산 방지와 유행의 차단 및 관리대책을 수립하고자 역학조사를 수행하였다.

1) 하미경·김형수·김용호·나민선·유미정, 노로바이러스에 기인한 수인성·식품매개 감염병 집단발생의 지연신고에 대한 역학조사, J Agric Med Community Health 2018;43(4):258~269.

II. 대상 및 방법

1. 연구 대상 및 디자인

1) 역학조사 경과

- 6월 12일 옥천군보건소에 36명의 설사증 환자가 신고 된 이후, 역학조사 과정에서 25명이 추가 확인 또는 발생하였으며 6월 15일 이후 환자 발생은 없었다. 최초환자 발생은 6월 5일이었으며, 정수기 음용수는 신고 당일 6월 12일 즉시 전면 폐쇄 조치하고 군청의 협조를 받아 생수를 지원하였고, 급식 중단 여부는 학교장의 재량으로 학교 회의를 거쳐 6월 18일 조식만 중단하고 지속적으로 제공되었다. 정수기 음용수, 급식실, 화장실, 교실, 기숙사 등 소독을 실시하고 개인위생 교육 및 홍보를 실시하였다. 장관감염증 호소자 61명에게는 자가치료 하도록 조치하였으나, 이 중 3명은 인근 병원에 입원 조치하였고, 신고 이후 설사환자 모니터링을 실시하였다.

2) 역학조사 대상 및 환례정의

- 역학조사 중 먼저 설문조사 대상은 충청북도 옥천군 소재 A고등학교의 학생, 교직원, 조리종사자 785명 중 환례정의에 부합하는 환자군 61명과 대조군 122명, 총 183명이었다. 환례자들의 주요 증상으로는 설사, 복통, 구토, 메스꺼움 등이 있었다. 환례 정의는 A고등학교에서 지난 6월 5일부터 음식과 정수기 음용수를 섭취한 사람 중 하루에 설사 2회 이상인 자 혹은 설사 1회와 복통, 메스꺼움, 구토, 오한 증상이 있는 자로 하였다. 증상이 있는 환례 중 병원체가 확인된 사람은 확진환자로 정의하였다.
- 환경조사는 학교 내 정수기 음용수 및 급식시설을 대상으로 실시하였으며, 원인균을 밝히기 위한 세균 및 바이러스에 대한 검체 검사는 환례, 조리담당자 및 환경(보존식, 조리수, 정수기 음용수 및 급식시설)을 대상으로 실시하였다.

3) 연구 디자인

- 환례군과 비환례군 간 식품이나 정수기 음용수 섭취에 의한 감염원을 추정하기 위하여 환자-대조군 연구를 선정하였다. 선정이유는 환자 발생 양상이 지속적이고, 전체 학생 수가 많으며, 공통된 급식과 정수기 음용수 이외는 다른 음식물의 섭취가 없어 후향적 코호트 연구보다는 환자-대조군 연구가 신속한 감염원 추정에 도움이 된다고 판단하였다. 환자군은 환례 61명, 대조군은 환자군의 2배수인 122명으로 선정기준은 유행 기간 중 어떠한 증상(설사, 구토, 발열, 오한, 메스꺼움, 복통, 두통)도 없는 학생으로 선정하였다.

2. 연구 방법

1) 연구대상자에 대한 설문조사

- 2018년 6월 12일에 환례자와 조리종사자를 대상으로 1차 설문조사를 시행하였고, 14일에 A고등학교

를 재차 방문하여 추가환례자 및 대조군을 대상으로 2차 설문조사를 실시하였다. 설문지는 질병관리 본부의 「수인성·식품매개 감염병 역학조사서」를 참조하여, 옥천군보건소 역학조사반이 변형한 설문지를 이용하였다.

- 설문조사는 일반적 특성(성별, 학년, 반, 기숙사 생활 여부 등), 증상(설사, 복통, 오심, 구토, 두통, 발열, 오한 등), 음식, 정수기 음용수 등으로 구성하였다. 수인성·식품매개 감염병의 일반적인 잠복기를 고려하여 음식은 6월 2일 조식부터 12일 석식까지 급식 섭취 유무에 따라 ‘예’, ‘아니오’, ‘모름’으로 답하였다. 급식의 조사는 환례자의 증상 발생 3일 전부터 조사하지만, 본 연구에서는 다중노출에 의해 음식물 조사는 통계적 의미가 없어 급식 섭취 유무로 조사하였다. 음용수 섭취는 ‘예’, ‘아니오’, ‘모름’으로 답하였다. 조사 기간 중 6월 3일, 6월 10일, 6월 13일은 공휴일로 급식이 지급되지 않아 제외하였다.

2) 학교 정수기 음용수 및 급식환경 조사

(1) 정수기 음용수환경 조사

- A고등학교의 정수기 음용수 공급과정을 조사하였고, 각 정수기 음용수에 대한 수질 검사를 시행하였다. 본관, 기숙사, 급식실 3개 건물로 나누어져 있는 A고등학교는 상수도를 사용하였다. 학교건물 내에 있는 저수조, 정수기, 화장실 세면대, 조리대, 식수대의 환경을 조사하였고, 수질 검사와 잔류염소 검사를 실시하였다.

(2) 급식환경 조사

- 집단설사 환자 발생 신고 전 6일간의 보존식과 첫 환례자 발생 3일 전 6월 2일부터 6월 12일까지의 식단을 조사하였고, 조리장 위생상태, 조리과정, 배식과정, 식기류 소독, 오수조 재료 구입처, 조리종사자 건강검진 및 위생상태 등을 조사하였다. 급식실은 직영으로 운영되고 학생과 교직원 등 총 875명이 공동급식을 하고 있으며, 이 중 166명의 학생은 기숙사 거주자로 1일 3식 모두 급식실을 이용하고 있었다. 본관 및 기숙사의 화장실, 정수기, 저수조의 관리 및 위생상태를 확인하였다.

3) 인체 및 환경검체 검사

(1) 직장도말 검사 및 대변 검사

- 2018년 6월 12일 환례자 36명과 조리종사자 10명, 6월 14일 환례자 24명에 대한 검체를 채취하여 직장도말 70건, 대변검체 3건의 검사를 실시하였다. 검사종류는 세균 17종(콜레라균, 장티푸스균, 파라티푸스균, 세균성이질, 장출혈대장균, 살모넬라균, 장염비브리오균, 장독소성대장균(ETEC), 장침습성대장균(EIEC), 장병원성대장균(EPEC), 캄필로박터 제주니균, 클로스트리디움페프린젠스, 황색포도알균, 바실러스세레우스, 예르시니아엔테로콜리티카균, 리스테리아모노사이토제네스균,

비비리오패혈증), 바이러스 5종(노로바이러스, 로타바이러스, 장관아데노바이러스, 아스트로바이러스, 사포바이러스)을 실시하였다.

(2) 환경검체 검사

- 2018년 6월 12일 A고등학교를 방문하여 보존식 71건, 정수기 음용수 5건(급식실, 교실, 기숙사) 총 76건을 1차 의뢰하였고, 6월 14일 기숙사 정수기 음용수 4건에 대하여 2차 의뢰하였다. 6월 15일 급식소 칼 18건, 도마 9건, 행주 20건, 조리종사자 손 10건, 총 57건의 환경검체를 채취하여 검사를 의뢰하였다.
- 채취한 환경검체는 충청북도보건환경연구원에서 세균 17종, 바이러스 5종에 대한 검사를 실시하였다. 그 외 본관 저수조 2건, 기숙사 저수조 1건, 본관 화장실 세면대 4건, 급식실 조리용수 3건 총 10건에 대한 먹는물 4항목 검사를 실시하였다.

4) 자료 분석

- 자료 분석은 환자-대조군 연구설계로 위험요인을 분석하였다. 분석단계에서 음식과 정수기 음용수 섭취의 응답이 불충분하였던 환자군 2명은 제외하였다. 범주형 변수는 chi-square test로 분석하여 p값이 0.05 이하인 경우를 통계학적으로 유의한 것으로 하였다. 환자 발생과 음식 또는 정수기 음용수 섭취와 관련성을 파악하기 위해 교차비(Odds ratio, OR)와 95% 신뢰구간(confidence interval, CI)을 제시하였다. 통계처리는 Microsoft Office Excel 2010 프로그램을 이용하였다.

III. 결과

1. 설문조사 결과

1) 환자 발병률

- A고등학교 학생, 교직원, 조리종사자 785명 중 환례는 61명으로 발병률은 7.8%이었다(Table 1). 교직원과 조리종사자 중 환례는 없었다. 학년에 따른 발병률은 1학년 21.3%, 2학년 23.0%, 3학년 55.7%, 성별에 따른 발병률은 여학생 15.3%, 남학생 2.2%이었다. 기숙사 숙식 여부에 따른 발병률은 기숙사생 9.0%, 비기숙사생 8.4%이었다.

2) 유행곡선

- 환자 발생은 6월 5일을 시작으로 6월 15일까지 10일간 발생하였다. 유행곡선은 뚜렷한 피크 없이 다 봉형으로 나타났다(Figure 1). 설문조사에서 단일 감염원 추정이 불가능하여, 유행곡선을 이용한 잠복기 산출 또한 불가능하였다.

Table 1. Attack rate by variables

		Total number	Cases	Attack rate (%)
Total		785	61	7.8
	Teachers	59	0	0.0
	Students	716	61	8.5
	Cook	10	0	0.0
Students	Grade			
	First grade	201	1	0.5
	Second grade	256	26	10.2
	Third grade	259	34	12.3
	Sex			
	Male	369	8	2.2
	Female	346	53	15.3
	Dormitory Life			
	Yes	100	9	9.0
	No	616	52	8.4

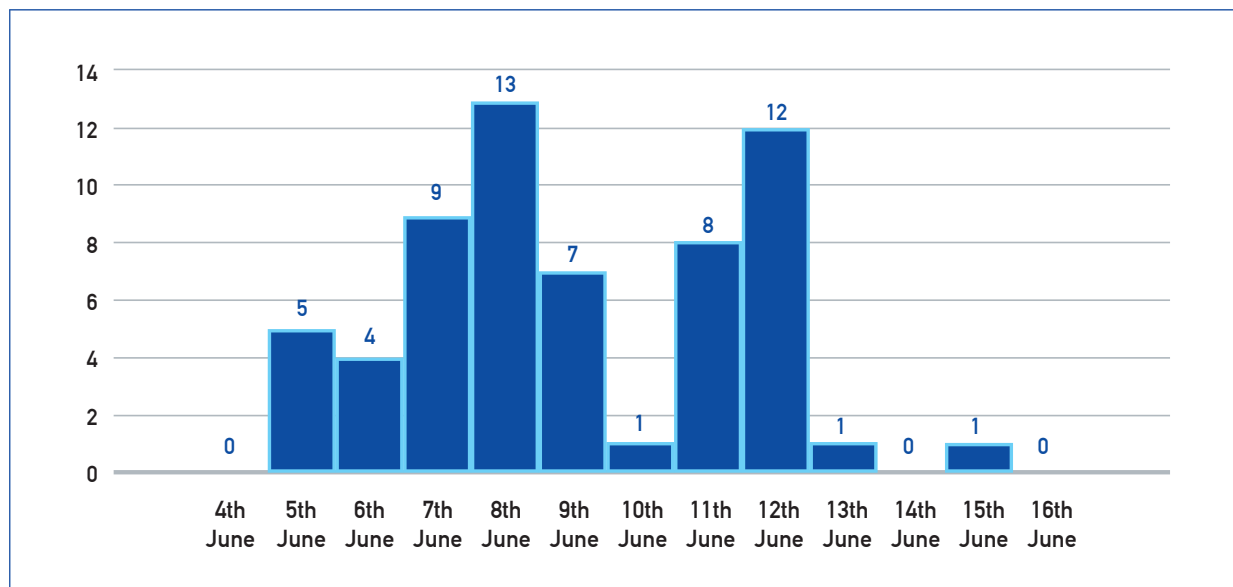


Figure 1. Epidemic curve of the outbreak of food poisoning

3) 증상 발현

- 환례자 61명의 증상은 설사 61명(100%), 복통 41명 (67.2%), 오심 13명(21.3%), 오한 8명(13.1%), 구토 6명(9.8%), 두통 2명(3.3%), 발열감 1명(1.6%), 기타 5명(8.2%)이었다(Table 2).

Table 2. Frequency of symptoms among cases

Symptoms	No. of cases(%, n=61)
Diarrhea	61 (100.0)
Abdominal pain	41 (67.2)
Nausea	13 (21.3)
Chilling	8 (13.1)
Vomiting	6 (9.8)
Fever	1 (1.6)
Headache	2 (3.3)
Etc	5 (8.2)

- 6월 2일에서 6월 12일까지 8일간 학생들이 섭취한 식사와 음용수 중 환자 발생과 관련성이 있는 변수는 6월 8일을 제외한 정수기 음용수로, 교차비 최저값은 6월 11일 3.88(95% CI 1.11-13.59)에서 교차비 최고값은 6월 4일 14.20(95% CI 1.87-107.78)이었다(Table 3).

2. 환경조사 결과

1) 급식실

- 식자재는 유통기한 경과된 제품, 무허가 식품 등 부적합 재료는 없었고, 보존식 냉장고는 144시간 분량의 보존식을 보관하고 있었다. 급식은 식사 전에 조리하여 제공하는 형태였다. 식재료는 관내 소재의 3개 업체에서 납품하며, 해당 업체에 대한 조사결과 A고등학교 외에 납품하는 9개 기관에서 최근 집단설사 신고는 없었다. 음식은 조리종사자 10명이 조리하고 이 중 영양사를 제외한 9명이 배식, 설거지를 병행하고 있었다. 조리종사자 건강검진은 '18년 3월 28일에 시행하였고 결과는 모두 이상 없었다. 고무장갑 상태, 손 상처, 화농성질환은 없었다.

2) 정수기 음용수

- 본관 4층의 각 정수기는 상수도 직수관을 사용하고 있으며, 화장실과 세면대는 옥상 2개의 저수조에 저장된 상수도 수돗물을 저장한 후 사용하였다. 올해 3월까지의 학교 설립과 동시에 40여 년간 지하수를 받아 화장실과 세면대에 사용하다가 3월 말 수도관 고장으로 상수도를 사용하고 있었다. 기숙사 화장실, 세면대, 정수기는 지하 저수조 탱크에 상수도 수돗물을 저장한 후 사용하였다. 급식소의 조리용수와 정수기는 상수도 직수관을 사용하고 있었다.

Table 3. Association of cases with foods or drinking water

Date	Classification	Case			Control			p-value	Odds ratio	95% confidence interval	
		Intaking	Non-intaking	Total	Intaking	Non-intaking	Total			Lower	Upper
2 nd June	Breakfast	8	51	59	8	114	122	0.201	2.24	0.79	6.29
	Drinking water	45	14	59	39	83	122	0.000	6.84	3.36	13.92
4 th June	Breakfast	9	50	59	10	112	122	0.232	2.02	0.77	5.27
	Lunch	58	1	59	114	8	122	0.295	4.07	0.50	33.33
	Dinner	38	21	59	80	42	122	0.990	0.95	0.50	1.82
	Drinking water	58	1	59	98	24	122	0.002	14.20	1.87	107.7
5 th June	Breakfast	9	50	59	11	111	122	0.316	1.82	0.71	4.66
	Lunch	58	1	59	113	9	122	0.221	4.62	0.57	37.35
	Dinner	36	23	59	82	40	122	0.513	0.76	0.40	1.46
	Drinking water	57	2	59	102	20	122	0.023	5.59	1.26	24.78
7 th June	Breakfast	9	50	59	12	110	122	0.412	1.65	0.65	4.17
	Lunch	54	5	59	113	9	122	0.969	0.86	0.28	2.69
	Dinner	29	30	59	73	49	122	0.230	0.65	0.35	1.21
	Drinking water	56	3	59	100	22	122	0.032	4.11	1.18	14.33
8 th June	Breakfast	7	52	59	13	109	122	0.992	1.13	0.43	3.00
	Lunch	58	1	59	113	9	122	0.221	4.62	0.57	37.35
	Dinner	36	23	59	71	51	122	0.841	1.12	0.60	2.12
	Drinking water	55	4	59	101	21	122	0.093	2.86	0.93	8.75
9 th June	Breakfast	8	51	59	9	11	122	0.287	1.97	0.72	5.40
	Drinking water	49	10	59	48	74	122	0.000	7.55	3.49	16.33
11 th June	Breakfast	7	52	59	14	108	122	0.864	1.04	0.40	2.73
	Lunch	57	2	59	116	6	122	0.933	1.47	0.29	7.53
	Dinner	35	24	59	77	45	122	0.742	0.85	0.45	1.61
	Drinking water	56	3	59	101	21	122	0.043	3.88	1.11	13.59
12 th June	Breakfast	9	50	59	11	111	122	0.316	1.82	0.71	4.66
	Lunch	57	2	59	106	16	122	0.074	4.30	0.96	19.37
	Drinking water	56	3	59	98	24	122	0.018	4.57	1.32	15.87

3. 감염원 및 병원체 추정

- 감염원은 학교 정수기 음용수로 추정하였다. 환례자들의 주거지가 다르고, 동시에 발생하였다는 점에서 학교 내 폭로원에 의해 발생으로 보았다. 급식식단의 변경이 있었지만 환례자가 지속적으로 1명~13명이 발생하였고, 음식 및 정수기 음용수 섭취 설문조사에서 정수기 음용수가 유의한 변수이었다. 추정 병원체는 환례자의 주증상이 설사, 구토, 복통, 미열 후 2~3일 안에 회복하는 임상양상과 발생장소가 학교인 점, 정수기 음용수 오염에 의한 집단감염, 이러한 점을 보아 노로바이러스 또는 대장균에 의한 감염 가능성이 높을 것으로 추정하였다.

4. 검체 검사결과

- 바이러스 검사에서 학생 2명, 정수기 음용수(본관 4층, 기숙사 2층, 4층) 3건 및 조리환경검체(칼, 행주, 조리종사자 손) 4건에서 Norovirus가 검출되었다. 바이러스 유형은 인체 검사, 정수기 음용수, 조리환경검체 모두 Norovirus GI-8형으로 동일하였다(Table 4).

Table 4. Specimen examination for bacteria and virus

No	Specimen (Total number)	Sub_specimen	Bacteriology	Virology
1	Case (70)	Case 1	Negative	Norovirus GI_8
2		Case 2	B. cereus (nheA, entFM)	Norovirus GI_8
3		Case 3	B. cereus (nheA, entFM, bceT)	Negative
4		Case 4	B. cereus (CytK, nheA, entFM, bceT, hblC)	Negative
5		Case 5	EPEC (eaeA) * EPC X 01.434	Negative
6		Case 6	EPEC (eaeA, bfpA) * EPC X 01.157	Negative
7		Case 7	EPEC (eaeA) * EPC X 01.436	Negative
8		Case 8	EPEC (eaeA) * EPC X 01.435	Negative
9		Case 9	EPEC (eaeA) * EPC X 01.437	Negative
10		Case 10	EPEC (eaeA) * EPC X 01.433	Negative
11		Case 11	EPEC (eaeA) * EPC X 01.170	Negative
12		Case 12	C. perfringens	Negative
1	Beverage (9)	Water purifier at main building _ Fourth floor	Negative	Norovirus GI_8
2		Water purifier at dormitory _ Second floor	Negative	Norovirus GI_8
3		Water purifier at dormitory _ Fourth floor	Negative	Norovirus GI_8
1	Cafeteria (57)	Knife_1	Negative	Norovirus GI_8
2		Knife_2	Negative	Norovirus GI_8
3		Dish towel	Negative	Norovirus GI_8
4		Hand of chef	Negative	Norovirus GI_8

- 세균학적 검사결과 학생 3명에서 바실러스세레우스(*B.cereus*), 학생 1명에서 클로스트리디움페프린젠스가 분리되었다. 학생 5명과 조리종사자 2명, 총 7명에서 장병원성대장균(EPEC)이 분리되었다. EPEC로 분리된 7개 균주에 대하여 펄스필드 젤 전기영동(Pulse-Field Gel Electrophoresis) 분석 결과 균주유형이 모두 동일하지 않았다.
- 정수기 음용수에 대한 먹는물 검사(일반세균, 총대장균군, 분원성대장균군, 잔류염소) 결과 급식소, 본관 1층, 2층, 3층 정수기, 기숙사 1층, 2층, 4층 정수기에서 일반세균기준치를 초과하여 먹는물 '부적합'으로 확인되었다(Table 5). 총대장균군, 분원성대장균군, 잔류염소는 불검출이었다.

Table 5. Examination for drinking water

Site	Component of examination			
	Total colony counts ($\leq 00\text{CFU/mL}$)	Total coliforms	Fecal coliforms	Residual chlorine ($\geq 0.1\text{ppm}$)
Water purifier at cafeteria	4,700	Non-detection	Non-detection	Non-detection
Water purifier at main building _ First floor	7,500	Non-detection	Non-detection	Non-detection
Water purifier at main building _ Second floor	2,000	Non-detection	Non-detection	Non-detection
Water purifier at main building _ Third floor	2,900	Non-detection	Non-detection	Non-detection
Water purifier at main building _ Fourth floor	5	Non-detection	Non-detection	Non-detection
Water purifier at dormitory _ First floor	210	Non-detection	Non-detection	Non-detection
Water purifier at dormitory _ Second floor	490	Non-detection	Non-detection	Non-detection
Water purifier at dormitory _ Third floor	88	Non-detection	Non-detection	Non-detection
Water purifier at dormitory _ Fourth floor	440	Non-detection	Non-detection	Non-detection

5. 감염원 및 병원체 확정

- 1차 감염원 및 병원체 추정의 근거와 검체 검사결과를 토대로 감염원은 정수기 음용수, 병원체는 노로바이러스로 판단하였다.

Table 6. Delayed notification based on epidemiological investigation of KCDC

Year	School	Location	Date of first attack (A)	Date of notification (B)	B-A (day)	No of delayed	Attack rate
2013	○○ High S	Chonnam	2013. 4. 1	2013. 4. 3	2	66	11.9% (133 / 1,120)
	○○ iHigh S	Knagwon	2013. 6. 12	2013. 6. 18	6	22	17.4% (22 / 126)
	○○ Middle S	Chonnam	2013. 6. 18	2013. 6. 22	4	42	6.1% (66 / 1,083)
	○○ High S	Incheon	2013. 6. 21	2013. 6. 28	7	32	3.1% (30 / 976)
	○○ High S	Incheon	2013. 7. 8	2013. 7. 10	2	35	84.1% (37 / 44)
2014	○○ High S	Daegu	2014. 4. 9	2014. 4. 14	5	79	8.4% (80 / 951)
	7 Middle, High S	Incheon	2014. 5. 22	2014. 5. 26	4	152	14.5% (189 / 1,308)
			2014. 5. 23	2014. 5. 26	3	103	14.7% (121 / 821)
			2014. 5. 23	2014. 5. 26	3	90	17.3% (103 / 595)
			2014. 5. 21	2014. 5. 26	5	166	17.6% (169 / 959)
			2014. 5. 24	2014. 5. 26	2	79	16.9% (116 / 684)
			2014. 5. 22	2014. 5. 27	5	50	7.8% (65 / 834)
			2014. 5. 21	2014. 5. 27	6	26	8.1% (29 / 357)
	○○ Nursery S	Cheonbuk	2014. 5. 31	2014. 6. 3	3	19	20.2% (19 / 94)
	○○ Primary S	Ulsan	2014. 9. 21	2014. 10. 2	3	14	14.9% (14 / 94)
	○○ High S	Incheon	2014. 12. 6	2014. 12. 18	2	9	4.3% (40 / 937)
2015	○○ S	Kyeonggi	2014. 12. 29	2015. 1. 2.	4	16	10.4% (20 / 192)
	○○ Middle S	Kyeongnam	2015. 8. 28	2015. 9. 1	4	16	16% (17 / 106)
	○○ High S	Chonnam	2015. 1. 21	2015. 1. 23	2	11	2.5% (12 / 481)
2016	○○ High S	Cheonbuk	2016. 5. 12	2016. 5. 17	5	141	18.9% (153 / 808)
2017	○○ Middle S	Seoul	2017. 8. 19	2017. 8. 25	6	104	34.1% (216 / 633)

IV. 고찰

- 본 연구는 자연신고된 A고등학교의 집단설사에 대한 역학조사를 통해, 감염병 원인과 전파양식, 자연신고 원인 등을 규명하고, 향후 집단설사의 예방 및 관리대책을 모색하고자 하였다.
- 이번 유행에서 급식이 원인일 가능성은 극히 낮았다. 보존식 검체 검사결과 모두 ‘음성’이었고, 제공된 급식과 환자 발생 간의 유의한 관련성이 없었으며, 6월 18일 조식을 제외하고 지속적으로 급식이 이루어졌으나 추가적인 환례 발생은 없었다.
- 한편 유행의 원인은 노로바이러스에 의한 정수기 음용수 오염으로 판단하였다. 첫째, 설문조사에서 6월 8일을 제외하고 6월 2일부터 12일까지 8일간 학교에서 제공한 정수기 음용수 섭취 여부에 대해 대조군에 비해 환자군에서 매우 높은 교차비를 보였다. 둘째, 인체검체, 정수기 음용수, 환경검체에서 동일한 혈청군 Norovirus GI-8이 분리되었다. 본관 4층 정수기에서 Norovirus GI-8이 검출되었는데 본관 4층은 최초환자가 발생한 지역이다. 또한 기숙사 2층과 4층 정수기에서 Norovirus GI-8이 검출되었는데 기숙사 2층 정독실과 4층 기숙사를 이용하는 3학년 여학생의 대변검체에서 정수기 음용수와 동일한 노로바이러스 Norovirus GI-8이 검출되었다. 셋째, 환례자의 보인 증상이 노로바이러스 감염에 의한 증상과 일치하였다.
- 노로바이러스 주요 감염경로는 분변경구감염이지만 오염된 음식이나 물의 섭취, 공기감염, 감염성 구토물 및 감염된 사람과 긴밀한 접촉 등에 의해서도 감염되는 전염력이 높은 바이러스다. 또한 단기간에 걸쳐 감염이 자주 발생하므로 학교, 호텔, 군대와 같은 곳에서 집단 발병하는 경우가 흔하다[5, 6].
- 6월 12일 신고일 학교 내 정수기 음용수는 전면 폐쇄하였고, 급식은 지속적으로 제공(6월 18일 조식 제외)하였는데 노로바이러스 최대 잠복기를 경과했음에도 추가환자는 더 이상 발생하지 않았다. 정수기 물의 경우 염소농도가 원수인 수도물 보다 현저히 낮거나 검출되지 않으므로[7], 정수기 내에서의 세균 재생장의 가능성 또한 높아진다[8]. 본관과 기숙사 건물이 떨어져 있음에도 Norovirus GI-8가 각 건물의 정수기에서 검출되었고, 일반세균이 본관 1~3층, 기숙사 1·2·4층, 급식실 정수기에서 검출되었다. 본관, 기숙사, 급식실 모든 정수기에서 잔류염소는 검출되지 않았다. 본관의 정수기 맞은편 위치에 있는 세면대와 급식실 조리용수는 먹는물 검사에 ‘적합’을 판정받아 상수도 오염은 아닐 가능성이 높았다. 본관, 기숙사, 급식실 모든 건물이 상수도임에도 정수기에서만 바이러스와 일반세균이 검출되었으므로 음용수 감염원은 정수기로 추정된다. 다만, 조리종사자의 손, 칼, 도마에서 Norovirus GI-8가 검출된 건에 대해서는 조리종사자가 급식실 정수기 물을 섭취한 후 무증상 감염되었을 가능성, 조리종사자(모)와 2학년 여학생(딸)이 가족관계로 자녀가 노로바이러스에 감염된 후 조리종사자가 감염되었을 가능성이 있을 것으로 추정된다. 본관 1층~3층 음용수, 급식소 음용수, 기숙사 1·2·4층 음용수에서 기준치를 초과하는 일반세균이 검출되고, 잔류염소가 기준치 이하거나 검출되지 않은 점과 1978년 학교 설립 이후 40년 된 지하수 수도관이 최근 3월 말에 파손된 점을 고려해 볼 때 지하수 수도관 파손으로 인한 음용수 오염을 배제할 수 없다.

- 역학조사 이후 학교 측에 유행방지를 위한 대책과 조치를 하였다. 세균 감염된 조리종사자는 재검사 결과 ‘음성’일 때까지 업무중사 제한을 하였으며, 조리도구 소독, 식기 살균소독, 위생교육을 실시하였다. 감염병 전파 차단과 예방을 위하여 올바른 손 씻기 교육을 실시하였고, 손 소독제 배부, 교내 염소소독 강화, 노로바이러스 예방수칙 가정통신문을 발송하였다. 정수기 음용수 환경관리를 위하여 정수기 청소 및 필터 교체, 저수조 청소, 정수기 음용수 염소소독을 실시하였고, 군청·학교·교육청이 협의하여 노후 된 상수도관·지하수관을 교체하도록 권고하고, 학교에는 음수대 위치 변경을 권고하였다.
- 이번 유행의 가장 큰 문제점은 수인성·식품매개 감염병 집단발생 지연신고이었다. 집단발생 시에 신속한 대처와 보고가 필요하다. 초발환자로부터 즉시 대처를 해야만 원인을 색출하고 병인물질을 가려낼 수 있으며 환자의 확산을 최소한으로 할 것이다(초기보고의 지연으로 식중독으로 판단하다가 세균성 이질로 확인된 경우: 경북 봉화의 중·고교, 충남 논산의 초등학교, 경남 마산의 고등학교 등)[9], 집단급식소에서 제공한 식품 등으로 인하여 식중독 환자나 식중독으로 의심되는 증세를 보이는 자를 발견한 집단급식소의 설치·운영자는 식중독에 대한 조사보고를 시장·군수에게 하도록 되어 있다[10]. 시간, 장소 등 역학적 연관성이 있는 2명 이상의 집단에서 설사, 구토 등의 장관감염 증상이 있는 경우 수인성·식품매개 감염병 유행이 의심되므로 역학조사를 실시해야 한다[11].
- 최초 환례자가 6월 5일 발생하였으나 7일이 지난 6월 12일 15:40분경 신고되었고, 신고 전일 6월 11일까지 의심환자가 48명 발생하였다. 장관감염증이 가장 많이 발생한 6월 8일은 교내에 위장관감염증 유증상자가 13명이었고, 그중 동일반에서 7명이 증상을 보였다. 수인성·식품매개 감염병 유행이 의심되어 집단환자 발생에 대한 신고와 역학조사가 이루어졌어야 할 상황이 발생했음에도 학교 측에서 모니터링이 되지 않아 발생 즉시 신고가 되지 않은 점은 학교의 수인성·식품매개 감염병 발생 감시 시스템에 문제점이 있는 것으로 보인다. 학교에서 감염병 모니터링과 신고는 보건교사가 담당을 하고 있다. 이번 유행에서 지연신고 된 원인은 학급 담임선생님은 위장관 증상을 호소하는 학생들이 평소보다 많은 점이 이상하다고 생각하였지만 보건교사가 휴가, 교육 등으로 부재중인 기간이 길어 보건교사에게 전달이 되지 않았고, 보건교사가 학교에 복귀한 후 집단발생을 인지하는데도 시간이 소요되어 보건소에 대한 신고가 지연되었다. 지연신고로 인하여 일부 보존식에 대한 환경검체를 수거하지 못하였고, 환례자의 증상이 소실된 환례자가 많아 원인 병원체 검출률이 낮아진 것으로 보인다. 또한 지연신고로 인하여 설문조사가 늦어져 식단에 대한 기억이 정확하지 않았다.
- 급식에 문제가 있었다면 감염원 추정 오류로 대처가 늦어져 상황이 악화할 가능성도 있어 보인다. 2017년 수인성·식품매개 감염병 장소별 발생 인원수는 학교 4,490명(57.8%)으로 가장 많은 사례가 발생하였고, 일반음식점 1,946명, 집단시설 653명, 장례식장·예식장 150명, 직장 185명, 불명이 206명, 가정식 62명, 군대·경찰 60명 순으로 발생하였다[12]. 학교는 다수의 인원이 장시간 동안 집단생활 하는 특수한 곳으로 감염병 발생 시 짧은 시간에 많은 인원에게 확산될 가능성이 높다.

따라서 수인성·식품매개 감염병 발생 감시 시스템을 강화하여 조기발견과 신속한 대응으로 감염병이 확산되지 않도록 제도를 개선해야 할 것으로 보인다.

- 2013년부터 2017년까지 질병관리본부에서 발행한 감염병 역학조사 연보를 조사 한 결과[12-16], 학교 내 집단감염 발생의 지연신고는 지속적으로 발생하고 있었다(Table 6). 최초환자 발생일부터 신고 전일까지 9명~166명까지 의심환자가 발생하였지만, 신고기간이 2일부터 최대 7일까지 지연 신고가 되고 있었다. 다만, 조사한 자료는 학교 감염병 집단발생 중 일부만 역학조사 연보에 수록했기 때문에 지연신고는 더 많았을 것으로 예상된다.
- 이번 역학조사는 다음과 같은 제한점을 갖고 있다. 첫째, A고등학교 학생 전부를 대상으로 설문조사 및 노로바이러스 검사를 시행할 수 없어 인지된 환례를 중심으로 설문조사 및 검체 검사가 이루어져 증상이 심하지 않아, 학교에 신고하지 않은 학생이 환례에서 누락되었을 가능성이 있다. 둘째, 최초 환례자가 6월 5일 발생하였으나 신고지연, 공휴일 등으로 9일이 지난 6월 14일에 설문조사를 실시하였기에 기억이 정확하지 못할 수 있다.

V. 요약

- 2018년 6월 12일 충청북도 옥천군 소재 A고등학교에서 노로바이러스의 유행을 지연신고하는 사례가 발생하였고, 이에 대한 원인과 전파양식 등을 규명하고 예방 및 관리대책을 마련하기 위하여 역학조사를 수행하였다. A고등학교 학생 183명을 대상으로 설문조사, 환례자 60명, 조리종사자 10명을 대상으로 세균 10종 및 바이러스 5종에 대한 검체 검사를 실시하였다. 설문조사는 최초환자 발생일 6월 5일을 기준으로 3일 전인 6월 2일부터 12일까지의 식단을 이용하여 환자-대조군 조사를 시행하였다. 학생, 교직원, 조리종사자 785명 중 환례는 61명으로 노로바이러스의 발병률은 7.8%이었다. 위험요인 분석에서 정수기 음용수가 유의한 변수이었다. 검체 검사에서 학생 2명, 정수기 음용수, 환경검체에서 동일 유형의 Norovirus GI-8이 검출되었다. 이번 유행의 원인으로 본관, 기숙사, 급식실 정수기 음용수가 오염되고 그로 인해 원인 병원체 노로바이러스의 전파가 이루어졌다고 판단하였다.
- 이번 연구는 6월 5일 첫 환례자가 발생했음에도 신고가 7일이 경과한 6월 12일 지연신고 되어 장관 감염증 확산 조기차단이 이루어지지 않아 환례자가 더 많이 발생한 것으로 추정된다. 향후 학교급식시 발생하는 수인성 및 식품매개성 질병으로부터 학생을 보호하고 집단발생을 예방하기 위하여 학생의 증상을 가장 우선적으로 파악이 가능한 담임선생님과 보건교사의 공조체제 개선, 보건교사 부재시 대응방안, 보건교사의 학교 감염병 집단발생에 대한 인식제고를 위한 시스템 보완이 이루어져야 할 것이다. 또한 질병관리본부의 기본 역학조사서 서식에 지연신고에 대한 사유를 기록하는 항목을 추가하여 지연신고에 대한 원인에 대한 규명과 그에 따른 대책을 마련해야 할 것이다.

VI. REFERENCES

1. Lim HS. Contributing Factors of infectious Waterborne and Foodborne Outbreaks in Korea. *J Korean Med Assoc* 2007;50(7):582-591 (Korean).
2. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Guideline for the management of waterborn and foodborn infectious diseases by 2018. 2018. pp.3-97.
3. Kim JB, Hur ES, Kang SH, Kim DH, Do YS, Park PH, Pakr YB, Yoon MH, and Lee JB. Prevalence of Microbiological Hazard on Nursery School Children's Hands and Effect of Hand Washing Education. *J Food Hyg Saf* 2012;27(1):30-36 (Korean).
4. Lee KB, Lee WS, Shin DM, Consideration on the Point at Issue and Management State of School Lunch. *Korean J Sanitaion* 1999;14(4):9-20 (Korean).
5. Park JH, Yu JH, Lee K, Lim HS, Epidemiological Investigation on an Outbreak of Norovirus Infection at a High School in Gyeongju City. *J Agr Med Commun Health* 2010;35(4): 361-369 (Korean).
6. Jee YM, Norovirus Food Poisoning and Laboratory Surveillance for Viral Gastroenteritis, *Food Industry and Nutrition* 2006;11(6):6-11 (Korean).
7. Lee TG, The Seasonal Variation of Water Quality in The Tap and the Water Purifier. *J NERI* 2004;9(l):133-137 (Korean).
8. Sea LJ, Park SH, Lee GH, Microbiological Water Quality of Water Purifiers at Elementary Schools in Gunsan Area. *Korean J Microbiol* 2009;45(1):74-81 (Korean).
9. Kim JK. Present Condition and Direction of Sanitation of School Food-Service. *25th Academy of Public Health Association* 2000. 11, 281-293 (Korean).
10. Ministry of Food and Drug Safety. Food Sanitation Act 2018.
11. Korea Centers for Disease Control and Prevention. 2018 Infection Control Guideline. 2018. pp.9-159.
12. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Epidemiology Investigation of Infectious Disease in Korea Annual Report 2017. pp.21-162.
13. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Epidemiology Investigation of Infectious Disease in Korea Annual Report 2013. pp.17-197.
14. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Epidemiology Investigation of Infectious Disease in Korea Annual Report 2014 . pp.17-190.
15. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Epidemiology Investigation of Infectious Disease in Korea Annual Report 2015. pp.19-175.
16. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Epidemiology Investigation of Infectious Disease in Korea Annual Report 2016. pp.21-142.

2

리스테리아로 인한 식품매개 감염병 유행 역학조사 보고서²⁾

I. 주제 선정 배경·목적

- *Listeria monocytogenes*는 자연환경과 식품 등에서 발견되는 세균으로 임산부 신생아 면역억제자 등이 감염 시 치사율이 20~30%로 높고 최대잠복기 70일로 매우 길다. 미국과 유럽 등 국외에서는 꾸준히 발생이 증가하고 사망자도 많이 발생하고[2018년 호주 15명 감염, 3명 사망(멜론), 2017 남아공 915명 감염, 172명 사망(햄, 소시지), 2015 미국 3명 사망(아이스크림)] 있어 국내에서도 발생 가능성이 상존하므로 예방에 만전을 기해야 한다.
- 국내 최초이자 대규모 유행사례인 식품매개 *Listeria monocytogenes* 집단 식중독 사건에 대한 조치 및 역학조사 과정을 공유함으로써 향후 감염병 대응체계가 개선되는 계기가 되었으면 하는 바람과 동일사례나 유사사례 발생 시 활용함으로써 대응능력 향상에 기여하고자 함.

II. 방법

1. 유행의 인지

- 2018. 9. 5(수) 15:00경 서울시 서초구 소재 서문여자중학교·서문여고 보건교사가 당일 학생들 등교 시점부터 발열, 두통, 복통 증상을 호소하는 학생이 증가하여 식중독 의심 신고.

2. 역학조사

- 2018. 9. 5(수) 즉시 사례조사 및 인체검체 검사 의뢰, 집단급식소 위생 점검과 보존식, 환경검체 채취 및 검사 의뢰 등 환경조사를 수행.
- 대책회의
 - 9. 6(목) 10:00 대규모 유행이 우려되어 서초구보건소 역학조사반, 서울시청, 서울식약청, 강남·서초교육지원청, 서울시감염병관리지원단, 서문여자중·고등학교 교직원 등 유관기관 관계자들이 서문여자중·고등학교에서 식중독대책협의회를 구성, 대책회의를 시행.
- 사례정의
 - 일반인 사례정의 : 2018. 8. 31(금) ~ 2018. 9. 4(화)까지 집단급식을 섭취한 자 중 첫 환자 발생 시

2) 김영대, 리스테리아로 인한 식품매개 감염병 유행 역학조사 보고서, 2019년 지자체 감염병 대응 실무자 교육(FETP-F) 최종평가대회 - 권역별 우수사례. 2019. 11.

간인 9. 4(화) 19:00를 기준으로 11.12(월) 24:00까지 '발열, 복통, 설사, 구토 등 1회 이상 발행한 모든 증상자

- 기저질환자 및 임신부 사례정의 : 증상 유무와 관계없이 2018. 8. 31(금) ~ 2018. 9. 4(화)까지 학교 집단급식소에서 집단급식을 섭취한 자

3. 현장 조치사항

- 유증상자, 조리종사자 사례조사 및 인체검체 채취
 - 역학조사반이 개별 1:1 면접 사례조사를 실시하기 어려워 담당교사들을 소집하여 해당 반별 담임교사가 학생에 대한 사례조사서를 작성하고 EasyEpi2.0에 입력토록 교육하고 개인위생 교육을 실시토록 손 소독제 및 리플릿을 배부
 - 보건소에서 조리종사자의 건강상태 확인 및 사례조사서와 직장도말 검체 실시
 - 서울시식약청 신속검사를 위해 유증상 인체검체 6명에 대해서는 신속검사를 의뢰
- 집단급식소 환경조사 및 검체 채취
 - 급식시설 현황, 조리실 내 구역 분리 및 조리기구 등 청결상태, 식재료 보관상태, 냉장·냉동고 온도 이상 여부를 등을 확인하였으며 보존식, 조리도구 등에 대한 환경검체를 실시
 - 고등학교 유증상자 다발생 3학년 13반에 대해서는 출입문 손잡이, 인근 음수대, 화장실 손잡이에 대한 환경검체를 채취
- 학교 급식 및 음용수 공급 중단 : 강남·서초교육청과 학교의 방침에 따라 추가 증상자 확산 방지를 위하여 급식 및 음용수의 공급을 중단
- 교내 급식실 및 공동이용공간 살균·소독 : 인체검체 및 환경검체 채취를 마치고 교내 급식실과 화장실, 식수대 등에 대해 보건소 방역반이 살균·소독을 실시

III. 역학조사 결과

- 통계 프로그램 : 조사 디자인은 후향적 코호트로, 통계적인 분석은 EasyEpi2.0을 이용, p-value, 상대위험도(RR), 95% 신뢰구간을 산출하기 위하여 중학교, 고등학교 자료를 각각 작성하여 사용.
- 추정 원인 병원체 : *Listeria monocytogenes*
 - 서문여자중·고등학교에서의 유행사례 원인 병원체는 원인 병원체 판단 기준인 잠복기, 임상증상, 원인 병원체 진단기준에 따라 *Listeria monocytogenes*인 것으로 추정하였다. 유증상자 294명의 인체검체 중 64명에서 검체가 검출되었으며 첫 사례조사 시 유증상자들의 주요 증상이 발열로 해당 병원체에 따른 주요 증상과 부합하며 증상이 소멸된 고위험군에게서도 추정 균이 검출돼

Listeria monocytogenesis 잠복기에도 부합하다고 볼 수 있다. 또한 실험실 검사결과 인체, 보존식 3종류의 리스테리아 모노사이토제네스 유전자분석 결과도 일치함을 통해 원인 병원체를 Listeria monocytogenesis로 확정한다.

○ 추정 감염원 : 숙주맛살무침 식재료 교차오염

- 역학적 연관성 3요소를 검토해 볼 때 숙주맛살무침의 식재료인 숙주세척 시 교차오염에 의한 감염으로 추정된다. 후향적 코호트 연구에 따른 식품섭취력 분석결과에는 9. 3(월) 중식이 원인 식품으로 통계적인 유효성이 높게 나왔으며, 숙주맛살무침에서 리스테리아 병원체가 검출되었고 9. 3(월) 석식 메뉴인 그린푸딩샐러드, 쫄면에서도 동일 병원체가 검출되었다.³⁾ 또한 2014년 미국 일리노이주, 미시간주에서 숙주에 의한 리스테리아균 감염사례로 5명의 유증상자 중 2명이 사망한 사례가 있었기에 숙주세척 시 함께 세척한 야채로 교차오염이 발생할 수 있었다고 판단할 수 있을 것으로 본다.

○ 감염병 관리조치

- 식중독 대응협의체 대책회의 3회 실시(학교 급식중단 및 생수 제공, 인체 Listeria monocytogenesis 검출에 따른 대응체계 마련, 학교급식 중단, 고위험군 관리 방안 마련)

○ 식재료 유통경로 파악

- 보존식 중 검출 식품 3건에 대한 농산물, 가공식품 공급업체 현장조사, 수거요청(송파구)
- 숙주나물 산지 파악하여 식품 토양용수, 숙주나물 수거요청(남양주, 서울청)
- 양상추, 쪽파 등 9. 4(화) 사용한 야채 중 동일제품 수거 가능 여부 확인

○ 조리실 및 학교급식실 환경개선

- 학교보건진흥원에 급식실 위생 컨설팅 의뢰, 조리실 환경개선

○ 유증상자 및 고위험군 관리

- 서문여자중·고등학교 고위험군 명단 확보 후 70일간 모니터링
- 임신부의 경우 마더세이프상담센터⁴⁾ 연계 및 모니터링 실시
- 최장(70일) 잠복기인 '18. 11. 12(월)까지 유증상자 발생 여부 1일 모니터링 실시
- 9. 20(목) 병원체 검출자 개별 통지 후 병원체 정보 및 관련 Q&A(별첨) 학교 배포
- 9. 21(금) 손 씻기 전교생 대상 교육 실시(서울시감염병관리지원단)

○ 교내 살균 및 소독

- 9. 6(목) 교내 각종 화장실, 급수대, 조리실 등 공동이용공간 살균 소독실시(보건소), 인체검체 시 살균제 및 손 씻기 리플릿 배부

3) 사례출처 : 미국 CDC.

4) 한국마더세이프상담센터 : 임신 중 발생할 수 있는 감염병에 대하여 감염내과, 산부인과 협진으로 진료 및 상담.

IV. 요약·기대효과

1. 조사의 제한점

- 당초 파악된 인원보다 현장 조사 중 유증상자가 급격하게 증가하여 초기대응이 미흡하였으며 식약처 신속검사 결과 검출된 균이 없어 유증상자 관리 및 집단급식 재개 방안에 혼선이 있었다.
- 검사결과 일반적으로 대응했던 식중독균이 아니라 병원체에 대한 정보부터 언론대응 및 고위험군 관리지침까지 마련되는데 많은 시간이 지연.
- 국내 최초 사례로 질병관리본부 역학조사관에게 자문을 요청하였으나 빠른 대처나 지도 없이 자치구 자료만 취합하는 과정이 아쉬웠음.
- 식재료 추적조사에 과정에서 제품군별 조사과정이 상이하고, 지침이 없어 혼선이 야기되고 시간 소요가 많았음.

2. 제안사항

- 특이사례 발생 시 신종감염병 긴급상황실처럼 중앙부처와 서울시, 자치구 간 정확한 의사소통과 중복적인 보고체계 방지 및 빠른 대처를 위한 업무분장 등 핫라인 설치가 필요함.
- 신종, 최초, 대규모 사례 대비를 위하여 전문가 자문기구 등 의사결정기관 확보가 필요함.
- 신속한 추적조사를 위한 식재료 제품군별 추적조사 지침 마련이 요구됨.
- 학교 식중독의 경우 대규모 유행이 발생하므로 급식실 설치 운용 시 좀 더 구체적이고 엄격한 기준마련이 요구됨.
- 언론대응창구 일원화를 통해 불확실한 정보로 인한 불안감 확산을 차단.
- 소규모 역학조사 결과보고서처럼 대규모도 지정 양식이 별도로 있으면 담당자가 역학조사 시작 전부터 자료를 꼼꼼하게 챙겨 완성도가 높은 결과보고서를 확보할 수 있을 것임.
- 역학조사 연보에 국내 사례뿐만 아니라 국내 유입이 우려되는 국외사례도 함께 제공해주면 담당자 역량 강화에 도움이 될 것임.

3

지하수 속 숨은 노로, 너로구나!5)

I. 주제 선정 배경·목적

- 노로바이러스는 10개 이하의 입자만으로도 감염을 일으킬 수 있는 높은 감염성을 가지고 있으며, 사람에게 위장관염을 일으키는 가장 주된 병원체로, 사람 간 전파력이 높아 2차 감염률이 높다. 이에 식품 및 물에서 노로바이러스를 관리하는 것은 노로바이러스의 감염경로를 파악하는 데 중요하다.
- 2019년 3월 제주특별자치도의 제주시 일개 초등학교에서 집단 발생한 Norovirus 감염증의 역학조사 결과를 바탕으로 노로바이러스 유행의 역학적 특성과 원인을 밝히고 전파경로를 찾아, 향후 수인성 식품매개 감염병 집단발생을 예방하고자 한다.

II. 방법

- 2019년 3월 21일 오후 12시 10분경 구토, 설사, 발열 등의 증상을 호소하는 같은 학교 초등학생 7명을 진료한 종합병원에서 제주보건소에 식중독 집단 발생을 유선으로 신고하였다. 제주보건소는 12시 50분경 병원 및 학교를 방문하고 역학조사를 시행하였다. 현장 방문 조사 시 파악된 유증상자는 28명이었다. 「학교용 증상조사표」를 통해 유행곡선과 잠복 3월 18~20일에 학교급식을 섭취한 교직원, 학생, 조리종사자 중 18일부터 하루에 구토 2회 이상 또는 설사 2회 이상 한 자로 사례 정의를 하였다.
- 조사 디자인은 대부분의 사례가 포함된 5·6학년에 대해 전수조사를 시행한 후, 사례와 같은 반, 같은 성별 학생 중 증상이 없는 경우로 짝지은 대조군 3명씩을 선정하여 환자-대조군 연구(Nested case-control study)를 실시하였다. 증상 여부의 학교 급식으로 제공된 식품 섭취력, 급식 이외 공동으로 섭취한 식품에 대한 설문조사를 실시하였고, 직장 도말과 대변 검사, 보존식, 환경검체를 채취하여 검사하였다.

III. 결과

- 제주시 일개 초등학교의 학생 849명과 교직원 70명 총 919명 중 24명(2.6%)이 사례정의에 부합하였고, 발병률은 2.6%였다. 사례 중 학생은 23명, 교직원은 1명이었으며, 학년별 발생률은 6학년이

5) 고민경, 지하수 속 숨은 노로, 너로구나! 2019년 지자체 감염병 대응 실무자 교육(FETP-F) 최종평가대회 - 권역별 우수사례, 2019. 11.

7.6%로 높고, 반별 발생률은 6학년 5반이 24.1%로 가장 높았다. 증상은 설사 83.3%(20명), 복통 70.8%(17명), 구토 50%(12명), 오심 37.5%(9명), 발열 29.2%(7명) 순이었다.

- 식품섭취력 분석결과 2층 화장실 양치물 6.86%(95% CI 1.99-23.61), 김치 4.05(95% CI 1.17-14.02), 두부조림 3.49(95% CI 1.19-9.99)이 유의하게 나왔다.
- 실험실 검사결과 26건의 직장도말 검사와 3건의 대변 검사결과, 직장도말 1건에서 Norovirus G I_1, 4건에서 Norovirus G II_2가 검출되었고, 대변 검체 2건에서 Norovirus G II_2가 검출되었다.
- 급식실 및 학급 환경과 관련된 검사로는 조리종사자의 인체검체 11건 및 환경검체 54건에 대한 검사결과, 화장실 양치물 3건에서 Norovirus G II_2와 Norovirus G II_4가 검출되어 Norovirus G II_2가 본 유행의 원인 병원체임을 추정할 수 있었다.
- 노로바이러스가 검출된 화장실은 학교건물 중 예전에 건축된 구관으로 화장실 세면대에서 잔류염소가 측정되지 않았으며, 지하수인 것으로 밝혀졌다. 또한 1층과 2층 화장실 양치물에서 대장균이 검출되었다.
- 감염병 관리 조치사항으로는 학생, 교사, 학부모 대상으로 감염병 예방수칙 안내와 염소소독법에 대한 안내를 하였고, 내부 소독 및 환기를 실시하였다. 3월 22일과 25일 급식중단 및 단축수업을 시행하고, 3월 21일부터 31일까지 음용수 사용을 중단하고 삼다수를 공급하였다. 또한 구관 화장실에서 대장균이 검출되어 해당 화장실을 폐회였으며, 상수도를 연결한 후 사용하도록 하였다.
- 3월 21일 마지막 사례 이후 3월 24일까지 모니터링을 진행하였고 추가환자 발생은 없었다. 이후 4월 5일 제주보건환경연구원의 최종 검사결과가 통보됨에 따라 유행이 종결되었다.
- 제한점으로는 학교에서 집단 발생하여 21일 이후 발생 사례의 정보는 해당 학교에 조사를 요청한 후 자료를 받는 형식으로 진행하였다. 학교에서 유증상자를 조사하는 경우 발생 일시나 그 외 필요한 정보가 누락되거나 정확하지 않은 경우가 있어 어려움이 있었고, 등교하지 않은 학생들의 개인정보보호로 연락처를 받을 수 없어 다시 등교 후 식품 섭취력 조사를 진행함으로 학생들이 기억하는데 어려움이 있었다.

IV. 요약·기대효과

- 2018년 제주지역 대규모 식중독 발생 시 식중독 원인 불명이 40%, 감염원 불명이 60%에 달하여 식품, 식수뿐만 아니라 화장실 급수 등 다각도로 환경검체 채취를 통해 원인을 밝혀야 한다는 필요성이 제기되었으며 이번 역학조사를 통해서 제주시 초등학교를 중심으로 제주보건환경연구원의 지하수 노로바이러스 감시 사업을 실시하게 되었다.

- 수인성·식품매개 감염병 역학조사 시 급식과 음용수, 조리수뿐만 아니라 화장실 급수, 세면대 등 폭넓은 환경검체 채취를 통해 역학조사를 강화해야 할 필요가 있으며 또한 반별로 환자 발생이 나뉘는 경우, 학급배치도를 통해 학급 위치와 양치질 공간과의 인접성 파악이 필요하다.
- 대규모 식중독 발생 시 폭넓은 환경검체 검사를 통해 원인과 감염원을 파악하는데 큰 기여를 할 것으로 생각한다.

참고문헌



- 경기도 감염병관리지원단, 2018년도 경기도 수인성 및 식품매개 감염병 역학조사 결과보고서 사례집, 2019.
- 부산광역시 감염병관리지원단, 2019년도 부산광역시 감염병 역학조사 연보, 2020.
- 질병관리청, 2018년도 감염병 역학조사 연보, 2019.
- 질병관리청, 2019년도 감염병 역학조사 연보, 2021.
- 질병관리청, 2020년도 수인성 및 식품매개 감염병 관리지침, 2022.

2021년도 인천광역시 수인성 및 식품매개 감염병 역학조사 연보

Annual Report on Epidemic Investigation of
Water - and Food - borne Disease in Incheon,
Republic of Korea, 2021

발행인 | 인천광역시 감염병관리지원단장

발행처 | 인천광역시 감염병관리지원단 / 인천광역시 감염병관리과

발행일 | 2022년 5월

편집인 | 김아림, 여채원

주 소 | (21554) 인천광역시 남동구 정각로 29, 인천광역시청 2층

문의처 | 032-440-8031~8039

팩 스 | 032-232-4408

본 자료는 인천광역시 감염병관리지원단 홈페이지(www.icdc.incheon.kr)에서
다운로드 하실 수 있습니다. 이 자료의 저작권은 질병관리청, 인천광역시,
인천광역시 감염병관리지원단에 있으며, 자료의 재가공 및 무단복제를 금합니다.

〈비매품〉

