



2022 인천광역시 수인성 및 식품매개 감염병 역학조사 연보

Annual Report on Epidemic Investigation of
Water – and Food – borne Disease in Incheon,
Republic of Korea, 2022



인천광역시



인천광역시 감염병관리지원단



1. 인천광역시 감염병관리지원단과 인천광역시는 시·군·구 감염병 업무 담당자의 역학조사에 대한 이해도를 향상시키고 현장 대응능력 강화에 기여하고자 2018년부터 매년 「인천광역시 수인성 및 식품매개 감염병 역학조사 연보」를 발행하고 있음.
2. 이 연보는 2022년 인천광역시 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황을 최근 5년간 자료와 비교하여 작성하였고, 작성된 역학조사 결과보고서 중 주요 사례를 수록하였음.
3. 자료원은 ‘질병보건통합관리시스템(<http://is.cdc.go.kr>)’의 ‘집단발생보고관리’임.
4. 분석 대상은 2022년 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(2022년 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	Cholera
		장티푸스	Typhoid fever
		파라티푸스	Paratyphoid fever
		세균성이질	Shigellosis (Bacillary dysentery)
		장출혈성대장균 감염증	Enterohemorrhagic <i>E. coli</i> (EHEC) gastroenteritis
	제3급 감염병(1)	비브리오 패혈증	Vibrio vulnificus sepsis
	장관 감염증 (11)	살모넬라균 감염증	Salmonellosis
바이러스 (7)	제2급 감염병(2)	장염비브리오균 감염증	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> gastroenteritis
		장독소성대장균 감염증	Enterotoxigenic <i>E. coli</i> (ETEC)
	장관 감염증 (5)	장침습성대장균 감염증	Enteroinvasive <i>E. coli</i> (EIEC)
		장병원성대장균 감염증	Enteropathogenic <i>E. coli</i> (EPEC)
		캠필로박터균 감염증	Campylobacteriosis
		클로스트리듐 퍼프린젠스 감염증	Clostridium perfringens gastroenteritis
		황색포도알균 감염증	Staphylococcus aureus gastroenteritis
	기타(1)	바실루스 세레우스균 감염증	Bacillus cereus gastroenteritis
		에르시니아 엔테로콜리티카 감염증	Yersiniosis
		리스테리아 모노사이토제네스 감염증	Listeriosis
원충 (5)	제2급 감염병(2)	장흡착성대장균 감염증	Enteraggregative <i>E. coli</i> (EAEC) gastroenteritis
		A형간염	Viral hepatitis A
	장관 감염증 (5)	E형간염	Viral hepatitis E
		그룹 A형 로타바이러스 감염증	Rotaviral gastroenteritis
		아스트로바이러스 감염증	Astroviral gastroenteritis
		장내아데노바이러스 감염증	Adenoviral gastroenteritis
		노로바이러스 감염증	Noroviral gastroenteritis
기타(1)	장관 감염증 (4)	사포바이러스 감염증	Sapoviral gastroenteritis
		이질아메바 감염증	Amoebiasis (Amoebic dysentery)
		람블편모충 감염증	Giardiasis
		작은와포자충 감염증	Cryptosporidiosis
		원포자충 감염증	Cyclosporiasis
기타(1)	기타(1)	쿠도아충증	Kudoa septempunctata illness

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.

3) 노출자, 사례자

- 노출자는 수인성·식품매개 감염병의 추정 폭로 기간 내에 추정 발생 장소에서 추정 위험요인에 노출된 전체 집단을 의미함.
- 사례자는 노출자 중 임상적 증상을 보이거나 병원체가 검출되어 사례 정의에 부합하는 자를 말함.

4) 규모

- 대규모 발생 건은 사례 7인 이상 발생한 유행을 의미함.
- 소규모 발생 건은 사례 7인 미만 발생한 유행을 의미함.



1. 전년 대비 증감

- 2022년 인천광역시 수인성·식품매개질환 집단감염 발생 건수는 22건, 사례 수는 350명으로 최근 5년간(2018~2022년) 발생 건수 및 사례 수와 비교하여 2021년에 이어 두 번째로 낮음.
- 발생 건수는 22건으로 전년 대비 12% 감소함. 한편, 사례 수는 350명으로 전년 대비 25% 증가하였고, 건당 사례 수는 15.9명으로 최근 5년(평균 13.7명)에 비해 증가함.

2. 지역성

- 발생 건수로 보면 남동구 6건, 미추홀구 4건, 연수구·서구 각 3건, 강화군·중구·부평구 각 2건으로 발생하였고, 발병률은 중구(100%)가 가장 높게 나타남.

3. 원인 병원체

- 노로바이러스 12건, 장병원성대장균 4건, 장출혈성대장균 2건, 중복감염 2건(장병원성대장균·살모넬라균, 장병원성대장균·캠필로박터 제주니), 살모넬라균·캠필로박터 제주니·A형간염·쿠도아충 각 1건 순으로 밝혀졌고, 원인 병원체를 알 수 없는 경우가 1건이었음.

4. 계절성

- 최근 5년간(2018~2022년) 자료를 종합하면, 수인성 및 식품매개 감염병은 연중 발생하나 5~9월, 9~12월 사이 특히 집중적으로 발생하는 정점을 보임.
- 발생 건수는 6월·7월이 각 4건·7건으로 가장 많이 발생하였고, 사례 수로 보면 7월이 188명으로 가장 많이 발생함.
- 세균성(장병원성대장균, 장출혈성대장균, 살모넬라 등) 감염증은 7~8월, 12월에 주로 발생하며, 특히 7월에 호발하는 양상을 보임. 바이러스성 감염증 중 A형간염은 5월, 노로바이러스는 1~2월, 5~9월, 11월에 걸쳐 발생하는 양상을 보임.

본 「2022 인천광역시 수인성 및 식품매개 감염병 역학조사 연보」에 수록된 자료원은 2022. 1. 1. ~ 12. 31. 기간 중 '질병보건통합관리시스템(<http://is.kdca.go.kr>)'의 '집단발생보고관리'에 신고된 자료를 바탕으로 최종 정리한 자료이므로 실제 역학조사 결과와는 차이가 있을 수 있음. 또한, 유행원인 판단기준 또는 감염원 규명률을 확정하는데 있어 제한점이 있다는 것을 감안해야 할 것임.

목 차

● 일러두기 ● i

● 요약 ● v

I. 2022년 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. 2022년 인천광역시 지역별 발생 현황

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

■ 부록

1. 역학조사 결과보고서 작성 Q&A ● 17
2. 역학조사 결과보고서 작성 참고양식 ● 23
3. 주요 역학조사 결과보고서 ● 38
 - 1) 인천광역시 A구 소재 학교, 학원에서 발생한 노로바이러스 감염증 집단발생 역학조사 결과보고서 ● 38
 - 2) 인천광역시 B구 소재 집단시설에서 발생한 병원성대장균 감염증 집단발생 역학조사 결과보고서 ● 56

참고문헌 ● 67



표 목차

표 I-1. 연도별 전국 대비 인천광역시 발생 비율 (2018~2022)	3
표 I-2. 월별 수인성·식품매개 감염병 집단발생 현황	4
표 I-3. 월별 발생 규모별 현황 (2021~2022)	5
표 I-4. 장소별 수인성·식품매개 감염병 집단발생 현황	5
표 I-5. 원인 병원체별 수인성·식품매개 감염병 집단발생 현황	7
표 I-6. 원인 병원체 월별 발생 현황 (2021~2022)	7
표 I-7. 원인 병원체 장소별 현황 (2021~2022)	8
표 II-1. 지역별 수인성·식품매개 감염병 집단발생 현황	11
표 II-2. 지역별 발생규모별 현황 (2021~2022)	12
표 II-3. 지역별 발생장소 현황 (2021~2022)	12
표 II-4. 지역별 원인 병원체 발생 현황 (2021~2022)	13

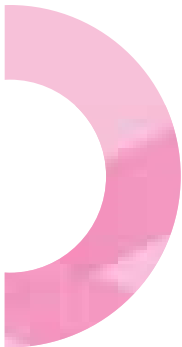


그림 목차

그림 I-1. 연도별 발생 건수 및 사례 수 (2018~2022)	3
그림 I-2. 월별 발생 건수 (2018~2022)	4
그림 I-3. 장소별 집단발생 비율 (2020~2021)	6
그림 I-4. 장소별 집단발생 사례 비율 (2021~2022)	6

2022년 인천광역시 발생 현황

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



2022년 인천광역시 발생 현황

1. 연도별 발생 현황

- 2022년 발생 건수는 총 22건으로 지난 5년(2018~2022년) 평균 27.6건에 비교하여 20.3% 감소하였음. 전국 대비 발생 비율 또한 4.5%로 5년 평균(5.4%)에 비하여 감소함.
- 2022년 사례 수는 총 350명으로 지난 5년(2018~2022년) 평균 347.4명에 비교하여 0.7% 증가하였으며, 건당 사례 수는 15.9명으로 지난 5년(2018~2022년) 평균 13.7명에 비교하여 16.1%로 증가함.
- 최근 5년간(2018~2022년) 발생 빈도는 코로나19의 영향으로 2020년 급감하였으나, 이후 코로나19 유행 이전 발생 수준으로 회복하고 있어 이에 따른 지속적인 관리가 필요함.

표 I-1. 연도별 전국 대비 인천광역시 발생 비율 (2018~2022)

구분		2018	2019	2020	2021	2022
발생건수 (건)	전국 ¹⁾	697	600	234	470	492 ³⁾
	인천광역시	42 ²⁾	37	12	25	22
인천광역시 비율(%)		6.0	6.2	5.1	5.3	4.5

1) 질병관리청, 2023년도 수인성 및 식품매개 감염병 관리지침, 2023.

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

3) 2022년 전국통계는 잠정통계임.

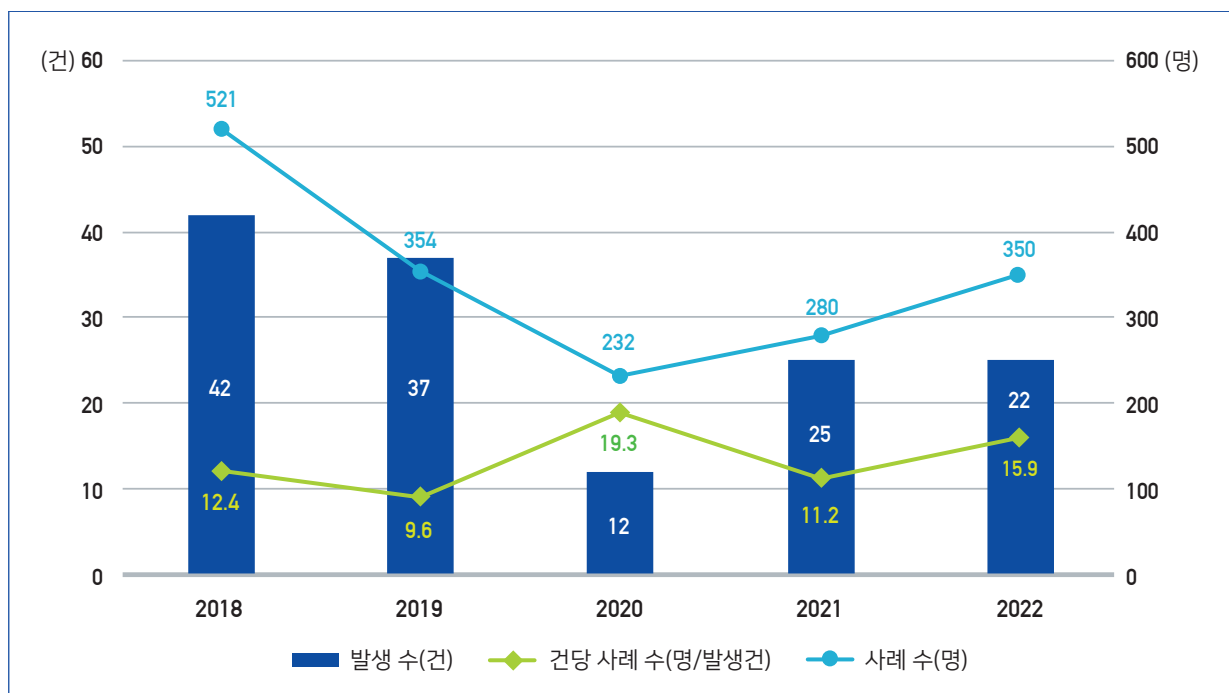


그림 I-1. 연도별 발생 건수 및 사례 수 (2018~2022)

2. 월별 발생 현황

- 2022년 월별 발생 건수는 7월이 7건(31.8%)으로 가장 높으며, 전국적으로 7월에 87건(17.7%)으로 가장 많이 발생한 것과 같은 양상을 보임.
- 2022년 월별 사례 수는 7월이 188명으로 가장 높으며, 지난 5년간(2018~2022년) 월별 사례 수 분석 결과 7월이 83명으로 가장 높은 결과를 보이는 것과 같은 양상을 보임.

표 I-2. 월별 수인성·식품매개 감염병 집단발생 현황

구분		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
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
2022년	발생 수(건)	1	1	0	0	1	4	7	2	3	0	1	2	22
	사례 수(명)	2	2	0	0	2	33	188	7	12	0	69	35	350
	건당 사례 수(명)	2.0	2.0	-	-	2.0	8.3	26.9	3.5	4.0	-	69.0	17.5	15.9

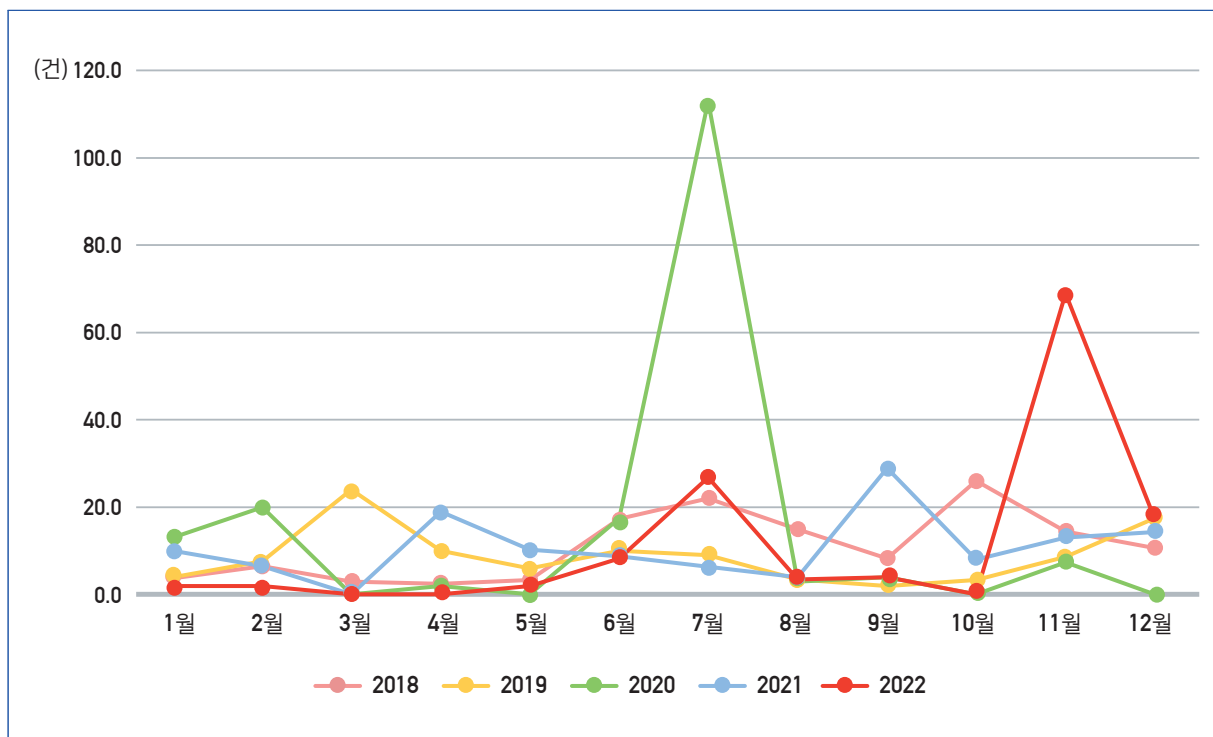


그림 I-2. 월별 발생 건수 (2018~2022)

- 2022년 7인 이상의 대규모 발생은 6월에 3건, 7월에 4건 발생함.
- 2021년과 비교했을 때 대규모 발생 빈도는 2배 감소하고, 소규모 발생 빈도가 1.86배 증가함.

표 I-3. 월별 발생 규모별 현황 (2021~2022)

(단위 : 건)

구분		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
대규모 (7인 이상)	2021년	1	1	0	3	3	3	1	0	1	1	1	3	18
	2022년	0	0	0	0	0	3	4	0	0	0	1	1	9
소규모 (7인 미만)	2021년	0	1	0	0	1	1	2	1	0	1	0	0	7
	2022년	1	1	0	0	1	1	3	2	3	0	0	1	13

3. 장소별 발생 현황

- 발생장소는 음식점이 10건(43.5%)으로 가장 많았으며, 학교·학원이 9건(39.1%), 직장과 집단시설, 가정식에서 각 1건씩 발생함.
- 사례 수로는 학교·학원이 200명(67.8%)으로 가장 많이 발생하였고, 그다음으로 음식점이 86명(29.2%), 집단시설 32명(10.8%), 직장 30명(10.2%) 순으로 발생함.
- 2021년 장소별 발생 현황과 비교했을 때, 학교·학원 집단발생 건당 사례 수(10.9명 → 22.2명)가 증가하였고, 음식점에서의 발생 건수(16% → 43.5%)와 사례 수(3.6% → 29.2%)가 확연히 증가하였음.

표 I-4. 장소별 수인성·식품매개 감염병 집단발생 현황

구분		2021년		2022년	
		건 (%)	명 (%)	건 (%)	명 (%)
계		25 (100)	280 (100)	22 (100)	350 (100)
집단급식소	학교·학원	17 (68.0)	185 (66.1)	9 (39.1)	200 (67.8)
	직장	2 (8.0)	41 (14.6)	1 (4.3)	30 (10.2)
	군대·경찰	2 (8.0)	44 (15.7)	0 (0.0)	0 (0.0)
	기타 집단시설	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (4.3)	32 (10.8)
외식	음식점 (배달·포장 포함)	4 (16.0)	10 (3.6)	10 (43.5)	86 (29.2)
가정식	가정집	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (4.3)	2 (0.7)

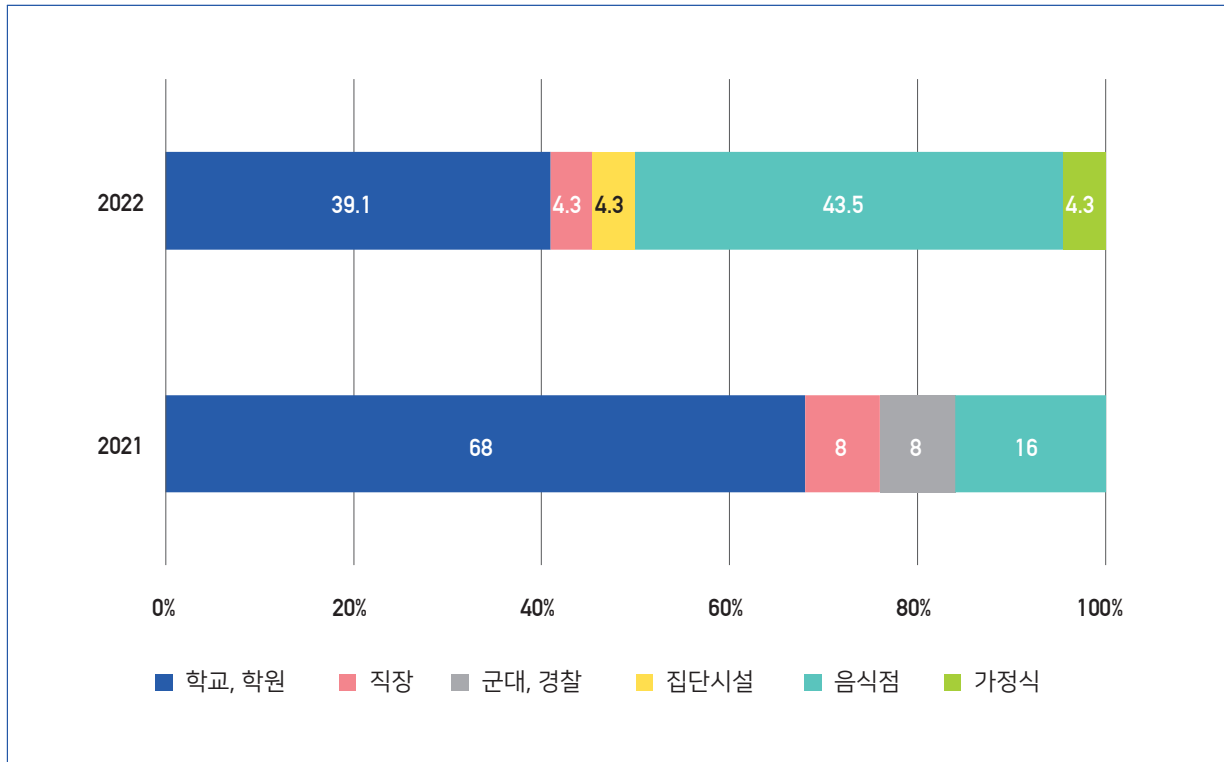


그림 I-3. 장소별 집단발생 비율 (2020~2021)

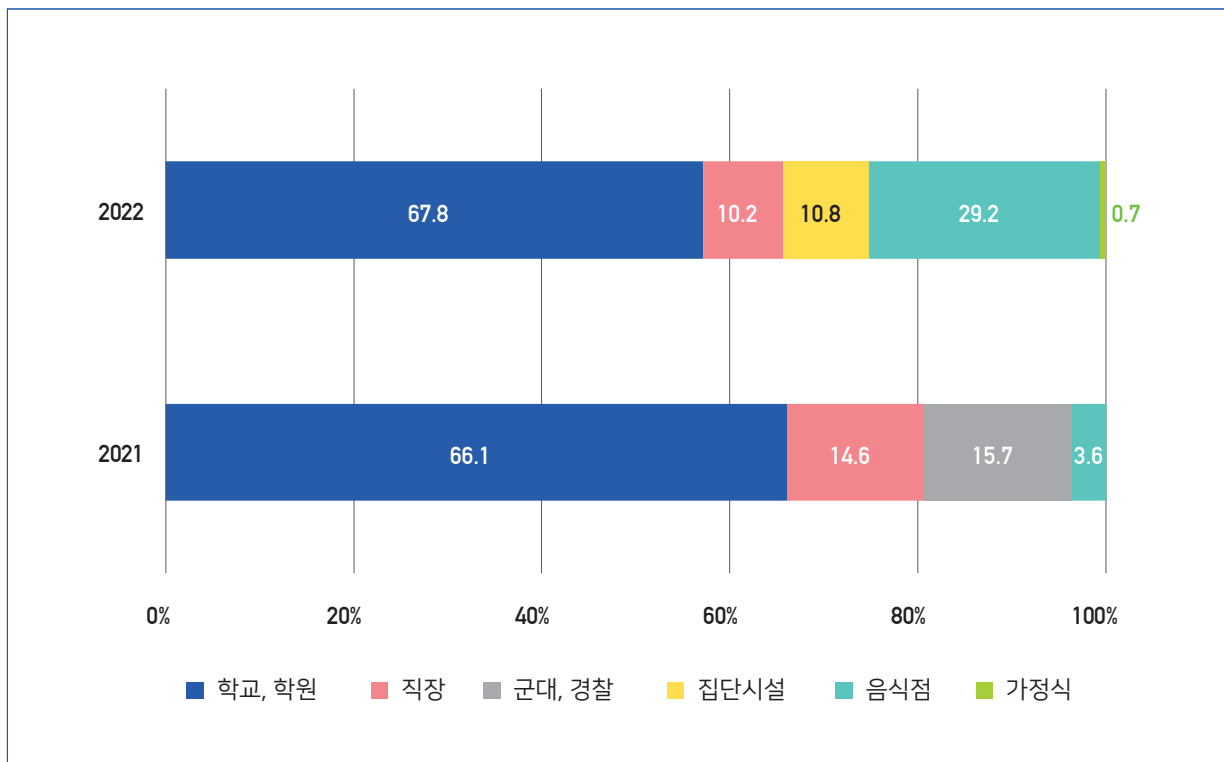


그림 I-4. 장소별 집단발생 사례 비율 (2021~2022)

4. 원인 병원체별 발생 현황

- 2022년 역학조사가 이루어진 총 22건 중 원인 병원체가 규명된 것은 21건(95.5%)이며, 이 중 노로바이러스 12건(54.5%), 장병원성대장균 4건(18.2%), 장출혈성대장균이 2건(9.1%), 중복감염 2건*(9.1%), 살모넬라균·캠필로박터 제주니·A형간염·쿠도아충 각각 1건이었음.

*장병원성대장균·살모넬라균 1건, 장병원성대장균·캠필로박터 제주니 1건

- 노로바이러스는 2021년에 이어 2022년에도 규명된 원인 병원체 중 가장 높은 비율을 차지하고 있음.

표 I-5. 원인 병원체별 수인성·식품매개 감염병 집단발생 현황

2021년		순위	2022년	
건 (%)	원인 병원체		원인 병원체	건 (%)
13 (52.0)	노로바이러스 (Norovirus)	1	노로바이러스 (Norovirus)	12 (54.5)
4 (16.0)	캠필로박터 제주니 (Campylobacter jejuni)	2	장병원성대장균 (Enteropathogenic E.coli)	4 (18.2)
4 (16.0)	A형간염 (Hepatitis A virus)	2	-	
1 (4.0)	로타바이러스 (Rotavirus)	3	장출혈성대장균 (Enterohemorrhagic E.coli)	2 (9.1)

- 2022년 규명된 원인 병원체 중 바이러스 13건(61.9%), 세균 7건(33.3%), 원충 1건(4.8%)을 차지함. 이를 월별로 분석한 결과, 매년 세균은 4~7월, 11~12월에 주로 발생하고, 바이러스는 연중 내내 보고 되는 양상을 보임. 원충은 해당 연도에 9월 1건 보고됨.

표 I-6. 원인 병원체 월별 발생 현황 (2021~2022)

(단위 : 건)

구분		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
세균	2021년	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	4
	2022년	0	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	1	7
바이러스	2021년	1	2	0	2	4	3	1	0	1	2	0	2	18
	2022년	1	1	0	0	1	4	2	1	2	0	1	0	13

* 원충 1건, 불명 1건 제외

- 2022년 규명된 원인 병원체를 장소별로 분석한 결과, 세균은 학교·학원에서 2건, 음식점에서 2건, 직장, 집단시설, 가정집에서 각각 1건씩 보고되었고, 바이러스는 학교·학원에서 7건, 음식점에서 6건 보고되었음.

표 I-7. 원인 병원체 장소별 현황 (2021~2022)

(단위 : 건)

구분		세균		바이러스	
		2021년	2022년	2021년	2022년
계		4	7	18	13
집단급식소	학교·학원	1	2	13	7
	직장	2	1	0	0
	군대·경찰	1	0	1	0
	기타 집단시설	0	1	0	0
외식	음식점 (배달·포장 포함)	0	2	4	6
가정식	가정집	0	1	0	0

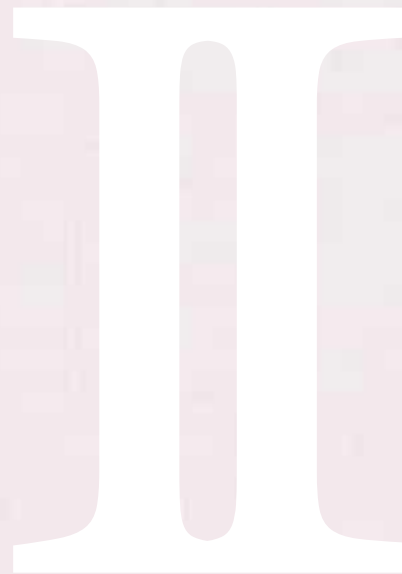
* 원충 1건, 불명 1건 제외

5. 감염원 규명률

- 2022년 역학조사가 이루어진 총 22건 중 감염원을 밝힌 것은 5건이었음. 감염원 규명률은 22.7%로 2021년 감염원 규명률 48%(총 25건 중 12건) 대비 감소함. A형간염(1건)은 조개젓, 장병원성대장균·살모넬라균(1건)은 음식점 계란, 노로바이러스(3건)는 학교 및 어린이집에서의 사람 간 전파 및 오염된 환경이 주요 감염원으로 파악됨.
- 2021년~2022년 원인병원체가 노로바이러스인 25건 중 감염원을 규명한 건은 11건(44%)이며, A형간염은 5건(100%)이었음. 반면, 장병원성대장균, 장출혈성대장균, 캄필로박터 제주니, 살모넬라균, 쿠도아충은 감염원 규명에 한계가 있었음.

2022년 인천광역시 지역별 발생 현황

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



II

chapter

2022년 인천광역시 지역별 발생 현황

1. 발생 현황

- 인천광역시 10개 군·구 중, 7개 군·구에서 총 22건의 집단발생이 보고되었음. 강화군, 중구, 미추홀구, 부평구에서 발생 건수가 전년 대비 증가하였으며, 옹진군, 연수구, 남동구, 서구에서는 전년 대비 감소하였음. 동구, 계양구에서는 2021년과 마찬가지로 집단발생 사례가 없었음.
- 발생 건수로 보면, 남동구 6건(27.3%), 미추홀구 4건(18.2%) 순으로 많았음.
- 전체 발병률은 15.3%로, 전년(19.9%) 대비 4.6% 감소함. 발병률이 가장 높은 지역은 중구(100%)이며, 다음으로는 강화군(50%), 남동구(29.6%), 서구(28.6%), 연수구(17.3%), 미추홀구(12.4%), 부평구(8.4%) 순으로 보고됨.

표 II-1. 지역별 수인성·식품매개 감염병 집단발생 현황

구분	2021년				2022년			
	발생 건수 (건)	노출자 수 (명)	사례 수 (명)	발병률 ¹⁾ (%)	발생 건수 (건)	노출자 수 (명)	사례 수 (명)	발병률 ¹⁾ (%)
계	25	1,410	280	19.9	22	2,291	350	15.3
강 화 군	1	247	29	11.7	2	14	7	50.0
옹 진 군	1	7	4	57.1	0	0	0	0
중 구	1	119	15	12.6	2	4	4	100
동 구	0	0	0	0	0	0	0	0
미추홀구	1	25	13	52.0	4	824	102	12.4
연 수 구	8	528	78	14.8	3	104	18	17.3
남 동 구	9	379	103	27.2	6	467	138	29.6
부 평 구	0	0	0	0	2	843	71	8.4
계 양 구	0	0	0	0	0	0	0	0
서 구	4	105	38	36.2	3	35	10	28.6

1) 발병률(%) = 사례 수 / 노출자 수 × 100

- 7인 이상 대규모 발생은 2021년에는 남동구(7건), 연수구(5건), 서구(3건)에서 주로 발생하였으나, 2022년에는 남동구(4건), 미추홀구(3건), 강화군(2건)에서 주로 발생하였음.

표 II-2. 지역별 발생규모별 현황 (2021~2022)

(단위 : 건)

구분		강화군	옹진군	중구	동구	미추홀구	연수구	남동구	부평구	계양구	서구	합계
대규모 (7인 이상)	2021년	1	0	1	0	1	5	7	0	0	3	18
	2022년	2	0	0	0	3	1	4	1	0	0	11
소규모 (7인 미만)	2021년	0	1	0	0	0	3	2	0	0	1	7
	2022년	0	0	2	0	1	2	2	1	0	3	11

2. 장소별 발생 현황

- 2022년 지역별 발생장소를 비교해보면, 남동구는 총 6건 중 음식점(3건), 학교·학원(1건), 직장(1건), 집단시설(1건) 순으로 발생하였고, 미추홀구는 총 4건 중 학교·학원(3건), 음식점(1건) 순이었음. 연수구는 총 3건 모두 학교·학원에서만 발생했으며, 서구는 3건 중 학교·학원, 음식점, 가정집에서 각각 1건씩 발생함.

표 II-3. 지역별 발생장소 현황 (2021~2022)

(단위 : 건)

구분		강화군	옹진군	중구	동구	미추홀구	연수구	남동구	부평구	계양구	서구	합계
학교·학원	2021년	0	1	0	0	1	6	6	0	0	3	17
	2022년	0	0	0	0	3	3	1	1	0	1	9
직장	2021년	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
	2022년	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
군대·경찰	2021년	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
	2022년	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
집단시설	2021년	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2022년	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
음식점	2021년	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	4
	2022년	2	0	2	0	1	0	3	1	0	1	10
가정집	2021년	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2022년	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

3. 원인 병원체별 발생 현황

- 2022년 지역별 원인 병원체 발생 현황을 비교해보면, 세균성 병원체가 총 7건(남동구 3건, 서구 2건, 강화군 1건, 미추홀구 1건) 보고되었고, 바이러스성 병원체가 총 13건(미추홀구 3건, 연수구 3건, 남동구 3건, 중구 2건, 부평구 1건, 서구 1건) 보고됨. 원충은 부평구에서 1건 보고됨.
- 강화군에서 원인 병원체 불명 1건의 집단발생이 보고됨.

표 II-4. 지역별 원인 병원체 발생 현황 (2021~2022)

(단위 : 건)

구분		강화군	옹진군	중구	동구	미추홀구	연수구	남동구	부평구	계양구	서구	합계
세균	2021년	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	4
	2022년	1	0	0	0	1	0	3	0	0	2	7
바이러스	2021년	1	0	0	0	0	6	7	0	0	4	18
	2022년	0	0	2	0	3	3	3	1	0	1	13
불명	2021년	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	3
	2022년	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

부 록

1. 역학조사 결과보고서 작성 Q&A
2. 역학조사 결과보고서 작성 참고양식
3. 주요 역학조사 결과보고서
 - 1) 인천광역시 A구 소재 학교, 학원에서 발생한 노로바이러스
감염증 집단발생 역학조사 결과보고서
 - 2) 인천광역시 B구 소재 집단시설에서 발생한 병원성대장균
감염증 집단발생 역학조사 결과보고서

Q. 역학조사 목적 및 유행 판단 과정과 근거는 무엇인가요?

- A. (역학조사 목적) 최초 신고를 통해 유행사례인지를 파악해 출동을 결정하게 된 이유
(유행판단 과정) 사례 간 공동노출요인 확인한 내용

〈예시〉

워크숍 참석자들에게 집단발생이 되었다는 것을 가정해 볼 때, 공통으로 섭취한 음식과 음료, 물이 어떤 것이었는지, 워크숍 참석자들의 가족 중 일부가 증상이 있는데 그 사람들과 워크숍 참석자들의 공통 노출은 무엇이 있었는지(물, 음료, 과일 등 김밥 외 간식 등) 출동 전 조사한 내용을 서술해야 함. 김밥 또한 어떤 메뉴의 김밥이었는지, 동일 메뉴였는지, 다양한 메뉴였는지 확인한 내용에 대한 기술이 필요

Q. 조사 디자인(사례군, 환자-대조군, 후향적 코호트 조사) 선정 기준은 어떻게 되나요?

- A. 역학조사는 원칙적으로 후향적 코호트(전수조사)의 형태로 시행해야 하나, 노출자의 특성 및 규모, 발생 장소의 특성, 조사의 편의성 등을 고려하여 적절한 조사 디자인을 선택

1) 사례군 연구

- 여러 환자들의 공통적으로 존재하는 특징이나 공통적으로 나타나는 결과를 후향적으로 기술
- 노출자 전체 규모 확인 혹은 대조군 선정이 불가능한 경우

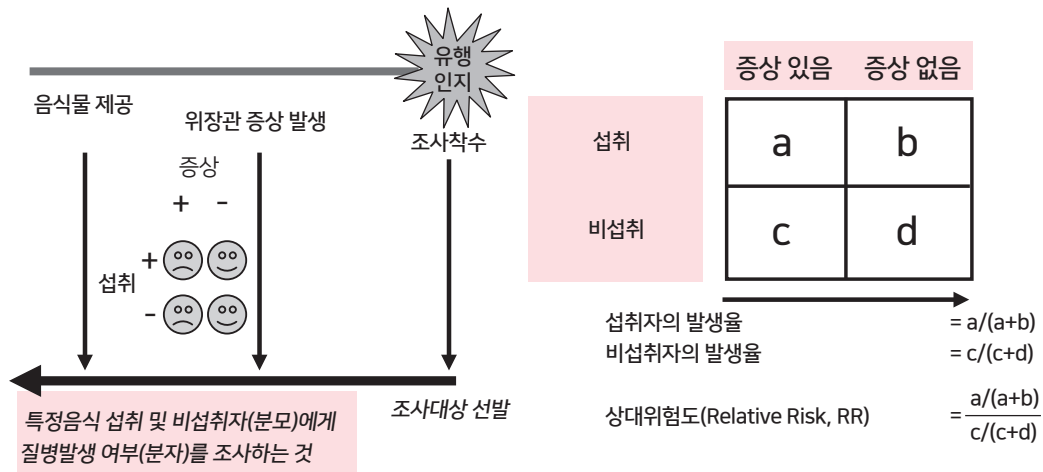
2) 후향적 코호트 연구

- 과거의 위험집단 전체를 대상으로 노출군과 비노출군으로 구분하여 결과(질병)의 발생 정도를 조사
- 상대위험도(relative risk, RR) 산출하여 원인 파악

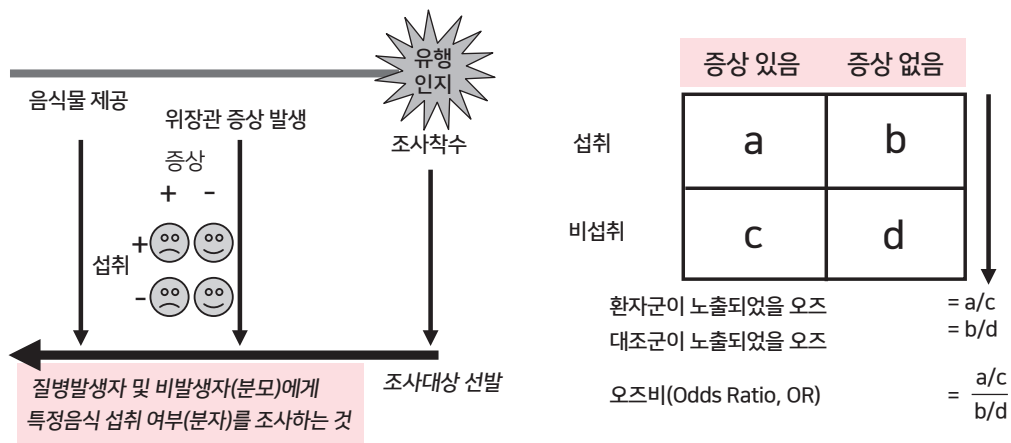
3) 환자-대조군 연구

- 질병 여부에 따라 환자군과 대조군으로 구분하여 각각 과거의 노출 여부를 조사
- 교차비(odds ratio, OR)를 산출하여 원인 파악
- 노출자 규모가 매우 많아 전수조사가 불가능할 때 선택

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



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



Q. 사례정의는 어떻게 해야 하나요?

- A. 사례정의를 할 때 장소, 사람, 시간, 증상의 4요소를 반드시 포함. 편견을 가지지 않도록 주의하고, 추정 잠복기 내 해당되는 모든 요인을 조사. 잠복기 추정이 어렵다면 유행 3~7일 전 모든 요인을 조사. 사례 정의는 역학조사 중 언제든지 수정하여 바뀔 수 있음. 초기에는 가능한 많은 사례를 찾기 위해 폭넓게 정의하는 것이 바람직하며 유증상자 개념도 사용이 가능. 초반에 사례정의를 좁혀서 시작할 경우 통계 분석에 유의한 결과가 나오기 어려워 감염원 추정이 어려워지고, 이후 과정에서 추가적으로 사례에 대한 정보를 얻기 어렵기 때문에 주의. 또한 사례정의의 기준인 임상적 특성과 실험실 검사결과 중 하나만 만족 해도 사례로 볼 수 있음

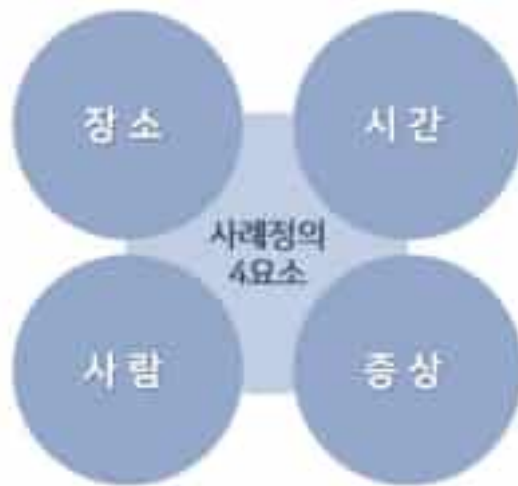
〈예시〉

(시간) 00년 4월 1일

(장소) ○○초등학교

(사람) 집단으로 급식을 한 학생

(증상) 00년 4월 2일 저녁부터 4월 0일까지 「24시간 내 3회 이상 설사」 또는 「2회 이상 설사 및 복통, 구토 중 1가지 증상을 동반」



Q. RR, OR은 어떻게 계산해야 하나요?

A. 상대위험비 RR은 노출된 집단에서의 발병률과 비노출집단의 발병률을 산출하여 그 비를 분석하는 것으로 과일화채를 예를 들어 상대위험비를 구한다면 과일화채를 섭취하지 않은 군에 비해 과일 화채를 섭취한 군은 설사 증상이 발생할 위험이 RR 배이다, 라고 분석할 수 있음

오즈비는 증상자의 섭취율과 무증상자의 섭취율을 산출하여 그 비를 분석하는 것으로 과일화채를 섭취하지 않은 군에 비해 과일화채를 섭취한 군은 설사증상이 발생할 위험이 OR 배이다, 라고 분석할 수 있음

상대위험비(relative risk, RR)

구분		노출(과일화채)	
		유	무
질병 (설사)	발생	a	c
	미발생	b	d

▶ 상대위험비(relative risk, RR)

노출된 집단에서의 발병률	$a / (a+b)$
비노출 집단에서의 발병률	$c / (c+d)$

▶ 과일화채를 섭취하지 않은 군에 비해 과일화채를 섭취한 군은 설사증상이 발생할 위험이 RR 배임

오즈비(odds ratio, OR)

구분		질병(설사)	
		환자군	대조군
노출 (과일화채)	유	a	b
	무	c	d

▶ 오즈비(odds ratio, OR)

환자군에서의 오즈(odds)	a / c
대조군에서의 오즈(odds)	b / d

▶ 과일화채를 섭취하지 않은 군에 비해 과일화채를 섭취한 군은 설사 증상이 발생할 위험이 OR 배임

Q. 유행종결일 계산은 어떻게 해야 하나요?

A. 마지막 사례 발생일로부터 최대잠복기 2배 또는 원인 병원체 불명일 경우 유행종료일은 사례 발생 후 7일 계산

잠복기가 긴 병원체일 경우는 해당 병원체의 평균잠복기의 2배를 유행종료일로 계산, 검사결과 통보 시기가 유행종결일보다 늦은 경우, 결과 통보일을 유행종결일로 함

〈예시〉

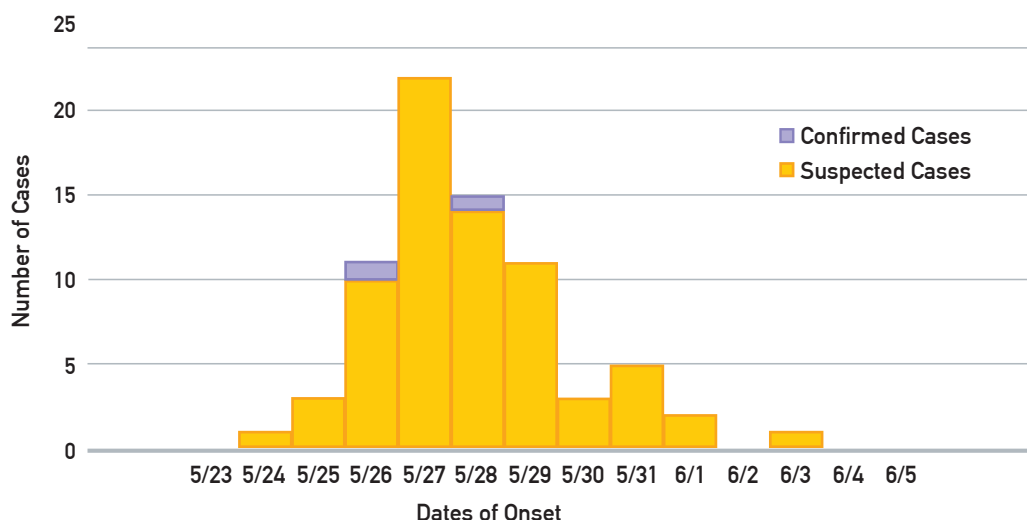
마지막 사례 발생 '22. 7. 9. 12~24시, 살모넬라 잠복기 6~72시간(평균 12~36시간) ⇒ 유행종료
일 : '22. 7. 15. 12~24시

Q. 유행곡선을 통한 원인 노출 시점은 어떻게 파악해야 하나요?

A. 감염원 추정을 위해 유행곡선을 활용하고, 유행곡선을 통한 원인 노출 시점을 파악. 단, 단일 감염원의 유행이면서 원인 병원체가 밝혀졌을 경우, 원인 병원체의 평균잠복기와 최소잠복기(병원체마다 가지고 있는 특성)를 활용해서 파악.

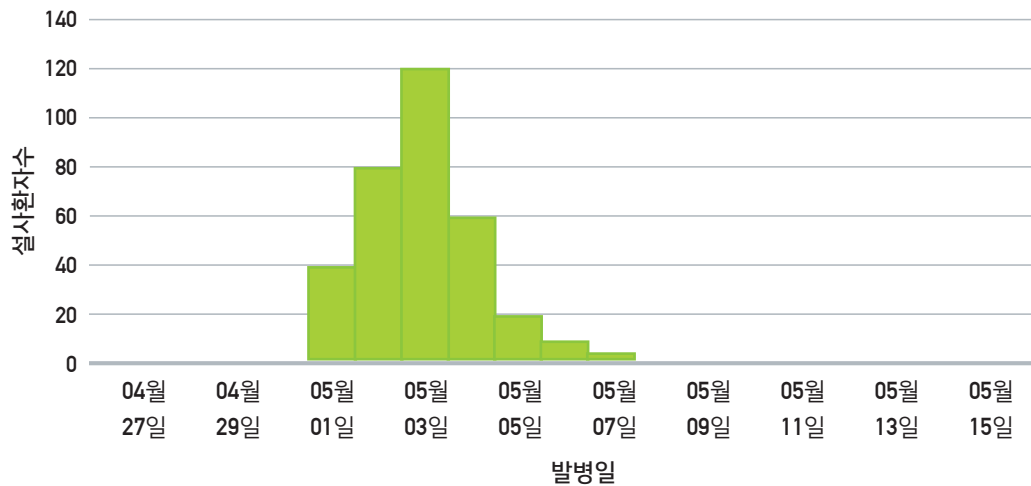
(A)=유행의 정점-평균잠복기, (B)=첫 사례 발생 시점-최소잠복기
최초증상일 -1부터 유행곡선에 포함

〈예시〉



- 원인 병원체 : 노로바이러스
- 잠복기 : 10~50시간

- 평균잠복기 : 12~48시간
- 유행의 정점이 5월 27일이므로 a 값은 5월 25일에서 5월 26일로 추정. 첫 사례 발생은 5월 24일 이므로 최소잠복기인 12시간을 뺀 b 값은 5월 23일로 추정할 수 있음. 이 사례의 추정 노출시기는 5월 23일과 5월 24일로 추정하고 그 시기의 노출요인에서 원인을 파악



- 원인 병원체 : 세균성이질
- 잠복기 : 12시간~7일
- 평균잠복기 : 1~4일
- 유행의 정점이 5월 3일이므로 a값은 4월 29일에서 5월 2일로 추정. 첫 사례 발생은 5월 1일이므로 최소잠복기인 10시간을 뺀 b값은 4월 30일로 추정하고 그 시기의 노출요인에서 원인을 파악

〈역학조사 결과보고서 우수사례 기준〉

1. 우수한 보고서의 조건
 - 적절한 조사디자인
 - 통계적으로 유의미한 결과를 얻는 경우
 - 환경검체에서 원인 병원체를 확인하는 경우
2. 사실(fact)에 근거하여 핵심 내용만 명확하고 간결하게 제시
3. 원인을 추정·분석해 나가는 과정은 자세하고 논리적으로 기술
 - 유행인지경위와 판단에 대해 자세히 적음
 - 사례정의 4가지 요소(시간, 사람, 장소, 증상)에 대해 빠짐없이 기술
 - 현장 조사 시 이루어진 활동을 배치도, 사진, 도표로 제시
4. 조사 결과 음성으로 나온 사항이더라도, 원인을 추정하기 위해 시행한 모든 조사 및 검사 결과를 보고서에 기재

과학적인 역학조사란?

- 유행 발생 규모를 면밀하게 파악
 - 현장 역학조사 실시 이후 발생하는 사례에 대한 사례조사 필요(섭취력 분석을 위해 중요)
 - 학교 등 집단시설에서 식중독 유행이 의심되는 경우 노출자 전원에 대한 사례조사 실시
 - 조사디자인은 시역조관과 상의하여 결정 → 최초 사례 규모보다 증가할 수 있음
- 현장 역학조사 시 유행양상 파악을 위한 준비사항
 - 배치도(교실, 반 등), 보건일지, 식단표
 - 보건교사를 통해 사례조사양식 작성하여 준비하도록 요청 → 유행곡선 확인을 통해 보존식 및 섭취력 분석을 위한 식단 선택 가능
- 감염원 추정 및 확정을 위한 정확한 섭취력 분석
 - 추정 감염원에 노출된(문제의 식단을 섭취한 경우) 사례들을 조사 대상으로 고려
- 인체, 식품, 환경검체에서 동일 병원체 검출 시 감염원 확정을 위한 조치사항
 - PFGE(세균), 염기서열 분석(바이러스) 보건환경연구원 의뢰
 - ※ 인체에서만 병원체 확인된 경우에도 동일 요인 노출 여부 확인 위해 검사 의뢰
- 연간 시기별, 제공 식품별로 발생하는 유행 원인 병원체 고려
 - [하절기] 캄필로박터, 대장균, 장염비브리오균
 - [동절기] 노로바이러스
 - 캄필로박터(닭, 오리), 클로스트리듐 퍼프린젠스(육류 재가열 식품), 노로바이러스(김치 등), 살모넬라(계란 사용 식단), 장염비브리오균(수산물), 쿠도아충(광어회)

(인천광역시 ○○구 소재 ○○○○○○ 집단발생) 역학조사 보고서

I. 발생개요

발생신고 일시	• 신고자가 보건소로 최초 신고한 일시 (연월일, 시간 기재) - 0000년 00월 00일(○요일) 00시	추정 위험노출 일시	• 역학조사 결과 파악한 추정 위험노출 일시(연월일, 시간 기재) - 0000년 00월 00일(○요일) 00시
현장 역학조사 일시	• 1차 현장 역학조사 출동 일시 (연월일, 시간 기재) - 0000년 00월 00일(○요일) 00시	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 - 역학조사를 통해 원인 병원체를 도출해낼 수 없다면 '불명'으로 기입
조사 디자인	• 후향적 코호트 조사, 환자-대조군 조사, 사례군 조사로 구분	추정 감염원	• 역학조사를 통해 최종적으로 밝혀낸 감염원
사례 발병률 (발생규모)	• 사례정의상 사례 수/위험요인에 노출된 전체집단 수(%) - 소수점 첫째 자리까지 퍼센트로 작성	유행종결 일자	• 유행이 끝나 평시 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 평균잠복기 2배 - 부득이, 검사결과 통보시기가 유행 종결일보다 늦은 경우, 결과 통보일이 유행종결일임 - 0000년 00월 00일(○요일)
환자발병률 (최종확진환자 발생규모)	• 사례 중 인체검체 검사결과 병원체 확인된 수/위험요인에 노출된 전체 집단 수(%)	최종검사 결과 통보일	• 최종 검사결과 통보일자 - 0000년 00월 00일(○요일)

II. 서론

1. 유행 인지 경위

- 보건소나 기타 기관으로 유행이 신고된 경위와 신고 당시 상황을 육하원칙에 따라 기술
- 의료기관 또는 기관장 등에 의한 신고, 언론 보도 등 다양한 경로로 인지한 사건 내용

2. 역학조사의 목적

- 최초 신고를 통해 유행사례를 파악, 출동을 결정하게 된 이유와 판단한 과정 및 근거 기술

3. 유행 판단 과정과 그 근거

- 시간, 장소 등 역학적 연관성이 있는 2명 이상의 집단에서 사례 간 공동노출요인(공통으로 섭취한 음식물, 음용수 등)에 의하여 설사, 구토 등 유사한 증상(장관감염 증상)이 동시에 발생한 경우
 - 해당 집단의 평상시 발생 수준과 비교하여 유증상자 수가 증가한 경우
 - 인근 의료기관을 통해 해당 유행과 관련된 추가 사례 파악
 - 장관감염 증상 : 설사, 복통, 오심, 구토, 발열 등
 - 설사 : 평소에 비해 더 많이 수양성 변이나 무른 변을 보는 경우 또는 1일 3회 이상 변을 보는 경우
 - * 의심증상 발생양상 파악 등으로 역학조사 진행 중에 역학조사관이 판단하는 것으로 변동 가능

4. 시·도 역학조사반 지시사항

- 수집된 기초자료를 토대로 역학조사관이 다음 사항을 지시
 - 조사대상자 선정 : 1차 사례정의, 환자군 및 대조군 선정방법, 조사대상 범위
 - 조사디자인 : 후향적 코호트 조사, 환자-대조군 조사, 사례군 조사
 - 검체 채취 및 환경조사 대상, 검사항목 등
 - 감염병 관리조치 및 추가환자 발생 모니터링 방법 등

Ⅲ. 방법

1. 역학조사반의 구성 및 역할(예시)

소속	직무	성명	주요임무
소재지 보건소	보건소장		총괄반장 • 역학조사 운영 총괄 • 유행 발생 현장 조사 지휘 • 필요시 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		• 감염병병원체 실험실 검사 • 검사 결과 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 조사로 구분
 - 원칙적으로 후향적 코호트(전수조사)의 형태로 시행
 - 노출자의 규모, 발생장소의 특성 및 조사의 편의성 등을 고려하여 유행상황에 적절한 조사 디자인을 결정

* 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
 - 잘 정의된 집단(학교나 기관 등)에서 발생한 유행으로 유행이 규모가 크지 않은 경우 적합
 - 노출 집단은 추정 공동노출원(음식을 통한 섭취 등)에 노출된 이들로 노출 집단 전체에 대해 역학 조사 시행
- 환자-대조군 조사
 - 노출자 규모가 매우 많아 현실적으로 전수조사가 불가능할 때 적합함
 - 증상자 섭취율과 무증상자 섭취율을 산출하여 그 비(ratio)를 분석함
 - 잘 정의된 집단이라 하더라도 유행의 규모가 너무 큰 경우 또는 자원의 부족 등으로 전체 집단 중 일부만 조사가 가능한 경우 적합함
 - 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

○ 역학조사서 선택

- 식단 조사는 최초 사례의 발생일로부터 최소 3일 전(72시간) 식단부터 조사하되, 필요에 따라(장티푸스와 같이 긴 잠복기를 가지는 질환 의심 시) 7일 전 식단까지 조사
- 증상 조사는 시간, 횟수, 특성 등을 파악하여 기록
- 역학조사요원과 대상자가 1:1 직접 면접법으로 작성하는 것을 원칙으로 함
 - 직접 면접이 불가능한 경우 전화, 설문조사 URL 등을 활용할 수 있음
 - 대규모 발생일 경우 조사 대상자가 직접 기입할 수 있으나, 역학조사 요원이 역학조사서를 최종 확인하여 무응답 및 응답 오류 최소화함
- 유행 특성에 따라 조사내용 및 기간이 달라지므로 수정·사용한 역학조사서 결과보고서 마지막에 별도 첨부

3. 검체 채취 및 실험실 검사

- 채취한 검체 종류 및 채취 건수, 실시한 검사 항목, 검사 기관을 제시
 - 요약·정리된 내용을 결과보고서에 기술하며 상세 결과는 별도 파일로 첨부
- 인체검체 채취 : 총 명
 - 사례(전원 검사가 원칙), 생산·가공·조리자 전체, 필요시 대조군
 - 대변 채취가 원칙이며 대변채취가 어려울 경우 직장도말검체를 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 검사하며, 환자에서 발견된 원인체가 있을 경우 해당 원인체를 중심으로 검사 실시(이화학 검사는 필요시 실시 하며 지하수 이용 시설의 경우 노로바이러스, 로타바이러스, A형간염 검사 등 의뢰)
 - 1차(20 . . .): 부위별 건수(예: 보존식 0건, 음용수 0건, 화장실손잡이 0건, 계단난간 손잡이 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	화장실 손잡이 0건, 계단난간 손잡이 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, 램블편모충, 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 표준 검사항목도 인체검체 표준 검사항목과 맞출 것

○ 잔류염소 측정

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

4. 사례 정의

- 사례 정의는 감염병 유행 역학조사에서 유행의 규모를 파악하기 위하여 역학조사 대상의 특성을 정의하는 것으로 반드시 시간, 장소, 사람, 증상의 4요소를 포함
 - 예시 : ○○구 소재 ○○학교 학생 및 교직원, 유치원생 중 2000년 0월 0일(○요일)부터 구토 1회 또는 설사 3회/일 증상이 있는 자
 - 시간 : 최초 증상 발생 시각(결과 기준), 공통 음식 섭취 시간(노출 기준) 등
 - 장소 : 음식을 섭취한 장소, 배달시킨 경우 배달음식업소 등
 - 사람 : 학생, 교직원, 조리종사자 등 포함된 사례를 구체적으로 명시
 - 증상 : 증상은 구체적으로 지정하고 몇 가지 이상인 경우 해당하는지 기재, 설사의 경우 몇 회 이상을 기준으로 하는지 기재
- 사례 정의는 역학조사 진행과정에서 조사 대상을 적절히 포함하기 위하여 변경될 수 있음. 사례정의를 변경될 경우 처음의 사례정의와 변경된 사례정의를 함께 기술
 - 환자-대조군 조사일 경우 대조군 선정 방식을 구체적으로 기술

- 사례정의 :
- 환자군 :
- 대조군 :

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 필요시 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. 최초사례 발생 일시

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

2. 발병률

- 학교나 유치원 등 소집단이 있을 경우 소집단별 발병률도 계산
- 발병률(%)은 소수 첫째 자리까지 도출
- 사례 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 유행 발생 시 사례의 반별 분포 또는 지리 분포를 그려 사례들간의 연관성 추정

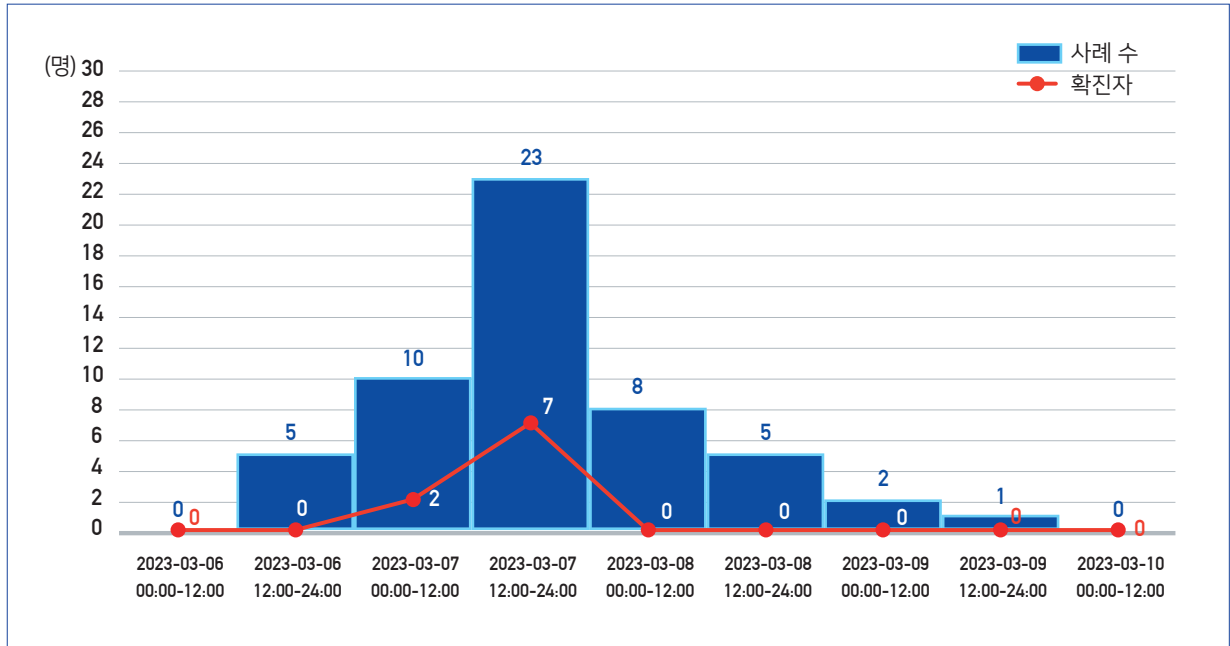
- 집단 급식시설인 경우, 해당 급식제공 업체가 다른 시설 혹은 기관에 동시에 공급하였는지 여부 확인.
다른 공급처에서도 유행이 발생하였는지 확인한 내용 기재
- 구토 사례가 있을 경우 구토 장소, 구토물의 처리자와 처리 방법 등 확인

배치도 추가

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

4. 유행곡선

- 사례들의 증상발생시각을 기준으로 작성
- X축은 동일한 시간 간격(일반적으로 평균잠복기의 1/2~1/4) 사용
 - 평균잠복기가 짧은 감염병의 경우, 8시간 또는 12시간 간격으로 제시
- 시작지점은 사례 발생 1구간 이전이며, 끝 지점은 마지막 사례 발생 1구간 이후(유행곡선 양끝이 '0'에 연결되어 있어야 함)
- 사례들의 증상발생현황을 막대그래프(히스토그램), 꺾은선그래프로 제시
 - 히스토그램 : 막대그래프의 형태로 막대 간 간격이 붙어 있음
- 유행곡선에 검사를 통해 나온 확진자를 별도의 색깔로 겹쳐 표시하거나, 꺾은선그래프를 통해 입체적으로 표시
- 유행곡선 모양
 - 단봉곡선(Unimodal curve) : 공동매개체에 의한 일회 폭로이며, 대개 정규분포 곡선을 따른다. 첫 발생 환자와 마지막 환자의 거리는 최장 잠복기간과 최단 잠복기 간의 차이를 의미
 - 쌍봉곡선(Bimodal curve) : 처음 봉우리는 단봉곡선과 같고, 두 번째 봉우리는 2차 감염을 의미
 - 다봉곡선(Multimodal curve) : 사람에서 사람으로 연쇄성 직·간접의 전파가 일어나는 질병을 의미



[그림 2] 주요증상 유행곡선(예시)

5. 주요 증상

- 총 사례 수가 몇 명인지 제시
- 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.cdc.go.kr) > 알림·자료 > 법령·지침·서식 > 서식 > RR, OR 계산 프로그램’ 이용
 - 발병률 : 소수 첫째자리, p-value : 소수 둘째자리, 오즈비 : 소수 둘째자리, 신뢰구간 : 소수 셋째자리

〈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	메뉴 1							
	메뉴 2							
	메뉴 3							

* 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	메뉴 1					
	메뉴 2					
	메뉴 3					

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

○ 해석 예시

- 공동 섭취식품별 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, 식자재공급 환경 조사 결과

- 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
 - 필요시 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	1000000000	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 유통종사자 간의 건강 이상 유무는 없었다.

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

마) 환례들의 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 배식되지 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

- 사용 중인 음용수, 조리용수 등의 공급원(상수도/마을상수도/지하수 등) 및 현장 체크 잔류염소 양을 기술
- 식수의 공급원 및 관리현황, 상수도일 경우 잔류염소 양을 기술(급식시설 내 모든 수도꼭지 잔류염소 측정)
- 식수가 해당 장소 내에서 여러 곳에 있을 경우 각각의 배치현황을 자세히 기술 또는 그림을 그려 제시하고 사례/대조군 등의 식수의 섭취 형태를 자세히 기술

〈표 6〉 조리용수, 음용수 검사 결과(예시)

구분	검사 대상	일반세균	총대장균군	분원성대장균
조리용수	건			
음용수	건			

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

9. 실험실검체 조사 결과

- 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 먹는 물 검사 항목을 제대로 실시했는지 반드시 확인
- 작성 예시
 - 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

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

○ 잠복기

- 평균잠복기 : 전체 사례의 잠복기를 합한 값 ÷ 전체 사례 수
- 최소잠복기 : 추정 위험 노출 시기 - 첫 사례의 증상 발생 시기
- 최대잠복기 : 추정 위험 노출 시기 - 마지막 사례의 증상 발생 시기

11. 유행종결

○ 원인 병원체를 아는 경우

- 추정 감염원에 대한 감염병 관리조치가 명확히 이루어졌고, 발생장소 및 지역사회 병·의원에 대한 모니터링을 지속적으로 수행하는 상태에서
 - 마지막 사례 발생일로부터 최대잠복기 2배를 유행종료일로 계산
 - 잠복기가 긴 병원체일 경우 해당 병원체의 최대 평균잠복기의 2배를 유행종료일로 계산

○ 원인 병원체를 알 수 없는 경우

- 가능한 감염병 관리조치를 수행한 후 발생장소 및 지역사회 병·의원에 대한 모니터링을 지속적으로 수행하면서 추가 환자 발생이 없는 경우, 시·도 역학조사반의 자문에 따라 결정(원인 병원체가 불명일 경우 유행종료일은 마지막 사례 발생 후 7일로 계산)
- ※ 부득이, 검사결과의 통보시기가 유행종결일보다 늦은 경우, 결과 통보일을 유행종료일로 함

V. 결론 및 고찰

1. 추정 원인 병원체

- 인체검체 검사 결과로 나온 원인 병원체의 역학적 특성, 환경조사 결과로 나온 병원체, 상기 두 검체 검사 결과의 일치 여부 및 그 역학적 연관성을 고려하여 추정한 사항을 기술
- 작성 예시
 - 인체 검사 결과 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
불평 (Unknown)	확정 또는 추정에 만족하지 못한 경우

2. 추정 감염원

- 추정 원인 병원체, 역학적 특성, 통계 분석을 통해 얻어진 결과에 근거하여 분석결과를 기술하고 추정 감염원을 제시
- 실험실 검사결과에서 검출된 대상이 모두 감염원은 아니며 다음의 사항을 고려하여 최종적으로 판단
 - 추정 원인 병원체의 서식 환경에 부합하는지
 - 환례들의 증상이나 잠복기 및 전파양상 등의 역학적 특성이 추정 원인 병원체의 특성에 부합하는지
 - 교차오염이나 다른 외부적 요인이 작용하였을 가능성은 없는지
- 통계에서 유의한 감염원을 찾지 못하였더라도 잠복기나 원인 병원체의 특성을 고려하여 추정이 가능한 감염원이 있는 경우 이를 제시하고, 뒤에 ‘(추정)’을 붙임

〈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
불평 (Unknown)	확정 또는 추정에 만족하지 못한 경우

- 역학적 연관성 3요소 : 시간적 속발성(temporality), 통계학적 연관성의 강도(strength), 기존 지식과의 일성성(coherence)
 - 시간적 속발성(temporality) : 원인이라고 추정된 요인은 결과(질병발생)보다 시간적으로 선행되어 작용 혹은 존재해야 함. 즉, 잠복기를 고려하여 위험요인으로의 노출이 발병 전에 발생
 - 통계학적 연관성의 강도(strength) : 반복된 관찰에서 두 사건 간의 관련된 관계가 우연히 일어날 확률(p-value)이 적으면 적을수록 강도가 강한 것임. 통계학적 강도가 클수록, 즉 상대위험비(또는 오즈비)가 클수록 인과관계를 가질 가능성이 큼

- 기존 지식과의 일정성(coherence) : 추정 원인은 이미 확인된 지식이나 소견과 일정성 있게 같은 방향으로 일치할 경우 원인적 연관성의 가능성이 커짐

3. 유행 발생장소

- 역학적 연관성 분석에 따라 유행의 원인을 제공한 장소를 추정
- 발생장소를 구체적인 장소(학교, 식당 등)까지 추정하고 그 근거를 기술

4. 감염병 관리 조치

- 유행확산 및 재발 방지를 위해 현장에서 1차 조치한 사항뿐 아니라 원인 병원체가 확인된 후 감염 경로를 고려한 확산 방지책을 수립, 시행한 것을 기술
- 현장 조치 사항(급식 중단 등), 현장 조사 종료 후 유행 종료 시까지 운영한 감시체계 등을 기술
- 「수인성 및 식품매개 감염병 관리지침」의 환자 격리기간 및 접촉자 관리, 방역 관리의 감염병별 소독 방법 참조
- 작성 예시
 - 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 손씻기 생활화
 - 환자는 증상 소실 후 48시간까지 집단생활 제한
 - 학급 내 추가 의심증세 보이는 자의 모니터링 및 의료기관 진료 권고
 - 조리종사자 관련 보건교육
 - 보건소에서 손소독제를 제공하여 각 교실 비치 및 올바른 손씻기 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

- 조사 과정상의 제한점 및 기타의견을 기술
- 과거 유사사례 등에 대한 경험 등의 문헌고찰 포함할 것 권고
- 작성 예시
 - 환례자 현장 조사 시 조퇴로 인해 정확한 숫자 파악 어려움과 직접 면접조사 불가 등
 - 환례자검체에서 ○○바이러스 검출되었으나 보존식과 환경검체에서는 같은 원인균이 검출되지 않음 등

부록 3

주요 역학조사 결과보고서

1. 인천광역시 A구 소재 학교, 학원에서 발생한 노로바이러스 감염증 집단발생 역학조사 결과보고서

I. 발생개요

발생신고 일시	2022년 11월 25일(금) 14:00	추정 위험노출 일시	2022년 11월 23일(수) 09:30
현장 역학조사 일시	2022년 11월 25일(금) 16:00	최초사례 발생 일시	2022년 11월 23일(수) 08:00(추정)
발생지역	인천시 A구	평균잠복기	72시간
발생장소 또는 기관	○○초등학교	추정 원인 병원체	노로바이러스
조사 디자인	환자-대조군 연구	추정 감염원	최초 유증상자에 의한 환경전파
유증상자 발병률 (발생규모)	841명/69명 (8.2%)	유행종결 일자	2022년 12월 10일(토)
환자발병률(최종확진 환자 발생규모)	841명/21명 (2.5%)	최종검사 결과 통보일	2022년 12월 08일(목)

II. 서론

- 노로바이러스 감염증은 노로바이러스의 감염에 의한 급성 위장관염으로 우리나라에는 연중 내내 발생하지만 겨울에 더 자주 발생한다. 노로바이러스는 어린이집, 유치원, 학교, 사회복지시설 등 집단시설에서 집단 설사를 일으킬 수 있는 주요 원인균 중 하나이다.
- 노로바이러스 감염증은 분변-경구 감염으로 노로바이러스에 오염된 음식물과 물을 섭취하거나 환자 구토물에 의한 비말감염, 또는 환자 접촉을 통한 사람 간 전파가 가능하며 2차 감염이 흔히 일어난다.
- 노로바이러스에 감염되면 1~2일 안에 구토, 설사 등의 증상이 주로 그 외 복통, 오한, 발열 등이 나타나고 증상은 2~3일간 지속된 후 저절로 호전된다. 영아, 노인, 면역저하자 등에서는 수분이 충분히 보충되지 않으면 탈수증이 나타날 수 있다.
- 특별한 치료법은 없으며 대부분 2~3일 후 회복되므로 탈수 방지를 위한 적절한 수분 섭취가 필요하다.

1. 유행 인지경위

- 2022년 11월 25일(금) 14시경 ○○초등학교 보건교사가 2학년 1반 학생 13명이 11월 24일(목) 저녁부터 새벽까지 구토 증상이 있었음을 파악하고 A구 보건소 감염병대응팀으로 신고하였다.

2. 역학조사의 목적

- ○○초등학교 내 소화기계 유증상자 집단발생의 원인을 규명하고 전파경로 파악 및 추가환자 발생 방지를 위하여 역학조사를 실시하게 되었다.

3. 유행 판단 과정과 그 근거

- ○○초등학교에서 11월 24일(목) 저녁부터 새벽까지 증상이 발생한 13명 모두 2학년 1반에서 발생하였고, 그 이전에 11월 23일(수) 학교 수업 중에 2학년 1반 한 학생이 교실에서 구토를 하는 등 같은 교실을 이용하여 접촉 가능한 범위 내로 활동이 확인되었다. 또한, 11월 25일(금) 같은 증상으로 결석한 다른 학년 및 다른 반 학생들을 조사한 결과 2학년 2반 1명, 2학년 3반 1명, 2학년 5반 1명, 3학년 5반 1명, 4학년 1반 1명이 추가적으로 확인되었다. 수인성 식품매개 질환이 의심되는 소화기계 증상을 동일하게 호소하고 증상 발생시간 및 활동공간의 유사성으로 확인되어 집단 유행사례로 판단하였다.

4. 인천시 역학조사관 지시사항

- 집단 구토, 설사 증상 발생신고 접수 후 2022년 11월 25일(금) 14시 00분경 인천광역시 역학조사관과 인천광역시 감염병관리과에 발생규모 및 내용을 유선보고하였다.

1) 사례정의

- (최초) 인천시 역학조사관의 자문에 따라 11월 25일(금) **최초 사례정의**는 ○○초등학교 안에서 접촉할 가능성이 있는 사람들 중 구토 1회 또는 설사 1회 이상 하는 자로 정의하였다.
- (수정) 12월 1일 사례정의를 ○○초등학교 안에서 접촉할 가능성이 있는 사람들 중 구토 1회 또는 설사 2회 이상 하는 자로 수정하였다.
 - ➡ 증상이 비특이적이고, 사례 대상자 검체조사 결과 증상에 비하여 검체 양성율이 낮아 연령 및 계절의 특성을 고려하여 사례 범위 수정

2) 역학조사 및 검체 채취 실시

- 사례정의에 부합되는 역학조사 및 인체검체 채취
- 조사디자인 : 환자-대조군 연구
- 학교 내 동선을 고려하여 2학년 1반 교실 문고리, 책상, 교탁, 2층 복도 난간, 2층 정수기, 실내화주머니 선반, 2층 남자 및 여자화장실 문, 화장실 수도꼭지, 화장실 칸 문고리 등 환경검체 채취 및 11월 21일(월) ~ 11월 25일(금) 급식식단과 보존식 확보 등

- 11월 28일(월) 유증상자 확대 및 환경검체에서 노로바이러스 검출에 따라 추가 환경검체 실시(물탱크, 여자화장실 변기물, 본관 및 후관 계단 난간, 급식실 수도꼭지 및 작업대, 개수대, 가스레인지 주변 등)
- 개인위생 및 학교 소독을 철저히 하도록 교육하고 유증상자는 증상 호전 후 2일간 등교 중지 권고 및 추가 유증상자 발생 시 보건소에 신고 조치

III. 방법

1. 역학조사반의 구성 및 역할

소속	주요임무
A구 보건소 보건행정과	• 역학조사 • 사례 인체검체 채취 및 검사의뢰 • 학교 내 환경검체 채취 및 의뢰 • 결과보고서 작성, 개인위생 보건교육
A구 위생과	• 학교 내 조리실 환경검체 및 보존식 채취 및 검사의뢰 • 식자재 유통조사 • 음식조리 전 과정 조사 • 환경조사 결과보고서 작성 및 통보
인천광역시 보건환경연구원	• 인체 및 환경검체에 대한 세균 및 바이러스 검사
인천광역시 감염병관리과	• 유행 조사에 대한 지원 및 자문 〈시 역학조사관〉 • 유행판단 및 사례정의, 검체 범위 설정 등 • 역학조사 결과보고서 평가
인천광역시 감염병관리지원단	• 역학조사 제한점 등 자문 • 결과보고서 작성 기술 자문

2. 조사 디자인 선택 및 조사 대상자 선정

1) 조사디자인 : 환자-대조군 연구

2) 조사대상 범위

가. 사례정의

- 사례군 : 인천시 역학조사관 자문결과 11월 25일 최초 사례정의는 ○○초등학교 안에서 접촉할 가능성이 있는 사람들 중 구토 1회 또는 설사 1회 이상 하는 자로 정의하였다.
- 대조군 : ○○초등학교 안에서 접촉할 가능성이 있는 사람들 중 증상이 없는 자로 정의하였다.
- 12월 1일 사례정의 수정 : ○○초등학교 안에서 접촉할 가능성이 있는 사람들 중 구토 1회 또는 설사 2회로 사례를 수정
 - ➡ 증상이 비특이적이고, 사례 대상자 검체조사 결과 증상에 비하여 검체 양성률이 낮아 연령 및 계절의 특성을 고려하여 사례 범위 수정

3. 검체 채취 종류 및 검사 항목

1) 인체검체 채취 : 총 125명 123건

- 유증상자 : 69명 67건
- 대조군 : 56명 (학생 46, 교사 2, 조리종사자 및 영양교사 8) 56건
- 미실시자 : 2명 (미실시 사유 : 코로나 확진)

〈표 1〉 인체 및 환경검체 채취 내역

	검사시행일자	검체건수	비고
1차	2022. 11. 25.	37건	• 학생 28(대조군 학생 9 포함), 담임교사 1, 조리종사자 7, 영양교사 1
2차	2022. 11. 28.	30건	• 학생 28, 유치원생 1, 교사 1
3차	2022. 11. 29.	42건	• 학생 41, 교사 1
4차	2022. 11. 30.	6건	• 학생 6
5차	2022. 12. 01.	2건	• 학생 2
6차	2022. 12. 02.	4건	• 학생 4
7차	2022. 12. 05.	2건	• 학생 3
총		123건	

2) 환경검체 : 총 35건

- 1차(2022.11.25.) : 20건(앞 문고리 1, 뒷 문고리 1, 책상 1, 교탁 1, 2층 복도 난간 2, 2층 정수기 입구 1, 실내화주머니 선반 1, 2층 남자화장실 문 1, 2층 남자화장실 수도꼭지 1, 2층 남자화장실 칸 문고리 1, 2층 여자 화장실 문 1, 2층 여자화장실 수도꼭지 1, 2층 여자화장실 칸 문고리 1, 2층 큰 사람 놀이터 문 1, 2층 큰사람 놀이터 벽면 1, 1~2층 교실 옆 계단 난간 2, 1~2층 중앙계단 난간 2)
- 2차(2022.11.28.) : 15건(급식실 수도꼭지 2, 전처리실 작업대 1, 청결작업구역 개수대 1, 세척실 물 호스 입구 1, 가스레인지 주변 1, 후관 계단 난간 3, 본관 계단 난간 3, 물탱크 2, 2층 여자화장실 변기물 1)

3) 보존식 등 : 총 37건

- 1차(2022.11.25.) : 37건[보존식 33건, 환경가검물 4건(조리용수 1, 음용수 1, 칼 1, 도마 1)]

〈표 2〉 인체 및 환경검체 검사항목

검체종류	검체건수	검사항목	검사기관	
인체검체 (123건)	- 유증상자 67건 - 대조군 56건 (학생 46, 교사 2, 조리종사자 및 영양교사 8) ** 검체종류 : 직장도말	- 세균 10종 : 살모넬라, 쉬겔라, 비브리오균, 병원성대장균, 캄필로박터, 여시니아 독소형 클로스트리디움, 리스테리아 독소형 황색포도상구균, 독소형 바실러스, - 바이러스 5종 : 로타바이러스, 노로바이러스, 사포바이러스, 아스트로바이러스, 아데노바이러스	인천시 보건환경 연구원	
환경검체 (32건)	- 교실 외 14건 (교실 문고리 2건, 책상 1건, 교탁 1건, 2층 남자 및 여자화장실 등 6건, 실내화주머니 선반 1건, 2층 큰사람 놀이터 문 및 벽면 2건, 2층 정수기 입구 1건 등)	- 노로바이러스, 병원성대장균 ** 인체검사에서 기 검출된 노로바이러스, 병원성대장균에 대하여 검사 진행		
	- 급식실 6건 (수도꼭지 2건, 전처리실 작업대 1건, 청결작업구역 개수대 1건, 세척실 물 호스 입구 1건, 가스레인지 주변 1건)			
	- 복도 및 계단 난간 12건 (1~2층 교실 옆 계단 난간 2건, 1~2층 중앙계단 난간 2건, 2층 복도난간 2건, 본관 계단 난간 3건, 후관 계단 난간 3건)			
보존식 (33건)	- 5식 33건			
조리도구 (2건)	- 칼 1건, 도마 1건			
물 (5건)	- 물탱크 2건, 2층 여자화장실 변기물 1건			
	- 식당 조리용수 1건, 음용수 1건			

4. 환례정의

1) 1차 사례정의 : 11월 25일(금)

- 인천시 역학조사관 자문결과 최초 사례정의는 ○○초등학교 안에서 접촉할 가능성이 있는 사람들 중 구토 1회 또는 설사 1회 이상 하는 자로 정의하였다.

2) 2차 사례정의 : 12월 1일(목)

- ○○초등학교 안에서 접촉할 가능성이 있는 사람들 중 구토 1회 또는 설사 2회로 사례를 수정하였다.
- 사례정의 수정 이유 : 증상이 비특이적이고, 사례 대상자 검체조사 결과 증사에 비하여 검체 양성율이 낮아 연령 및 계절의 특성을 고려하여 사례 범위 수정

5. 현장 조치사항

- 1) 학교 담당자에 의해 감염병 감시체계를 강화하였다. 추가 환자 발생에 대한 모니터링을 지속하였고 추가 환자 발생 시 바로 역학조사를 실시하였다.
 - 유증상자 대상 설사, 구토 등 상태 모니터링
 - 학생 및 직원에 대한 추가 유증상자 여부 모니터링
- 2) 노로바이러스 및 병원성대장균 감염 예방을 위한 철저한 손 씻기 등 개인위생관리 교육을 실시하고, 감염 예방 가정통신문 배부하였다.
- 3) 노로바이러스에 준하여 소독방법(염소소독)을 안내하여 11월 27일(일) 전체 환경소독 하였다.
 - 11월 23일(수) 2학년 1반 학생이 첫 구토를 했을 때, 휴지로 닦은 후 알코올 소독 티슈로 닦음.
 - 11월 27일(일) 전체적으로 분무소독 실시, 2학년 1반은 추가적으로 표면소독 실시
 - 각 반 및 공동 이용 공간, 화장실, 급식실 등 수시 소독 및 환기 교육 및 안내
- 4) 설사 및 구토 등 위장관 증상이 있는 학생의 경우 등교 중지 및 진료하도록 실시하였다.
 - 유증상자의 경우 증상소실 후 48시간 등교 중지 권고
 - 가정 내에서도 화장실을 혼자 사용하는 등 공간을 구분하여 생활하도록 권고
- 5) 안전한 음식섭취를 위해 급식을 모두 익혀서 나가는 메뉴로 시행하였으며, 공용 정수기 금지 및 개인 텀블러, 개별도시락 지참 권고하였다.

6. 통계 프로그램 및 분석기법

- 분석 방법은 환자-대조군 연구 설계로 위험요인을 분석하였고, 음식의 위험도를 분석하기 위하여 오즈비(odds ratio, OR)와 95% 신뢰구간(confidence interval, CI)을 구하였으며, 자료 분석을 위한 통계 처리는 Microsoft Excel 2010을 이용하였다.

IV. 결과

1. 최초환자 발생 일시

- 최초 환자는 백○○(9세/여)으로 유행곡선의 첫 환자였으며 2022년 11월 23일 08시부터 구토 증상이 발생하였다.

2. 발병률

- 1) 사례 발병률 : 8.2%

구분	노출자 수	사례수	발병률(%)	비고
사례발병률	841명	69명	8.2%	
사례정의상 사례 / 위험요인에 노출된 전체집단 수(%)				

- 위험에 노출된 전체집단 수 : 841명 (전체 학생 763명, 교직원 78명)

2) 확진환자 발병률 : 2.5%

구분	노출자 수	확진자 수	발병률(%)	비고
확진환자발병률	841명	21명	2.5%	
사례 중 인체검사 검사결과 병원체 확인된 수 / 위험요인에 노출된 전체집단 수(%)				

- 각 학년, 반별로 다양하게 유증상자가 분포되어 있는 양상을 보임.
- 수업 외 다른 반과 함께 참여한 활동은 없다고 진술함.

〈표 3〉 학교 반별 유증상/확진자 현황(69명/21명)

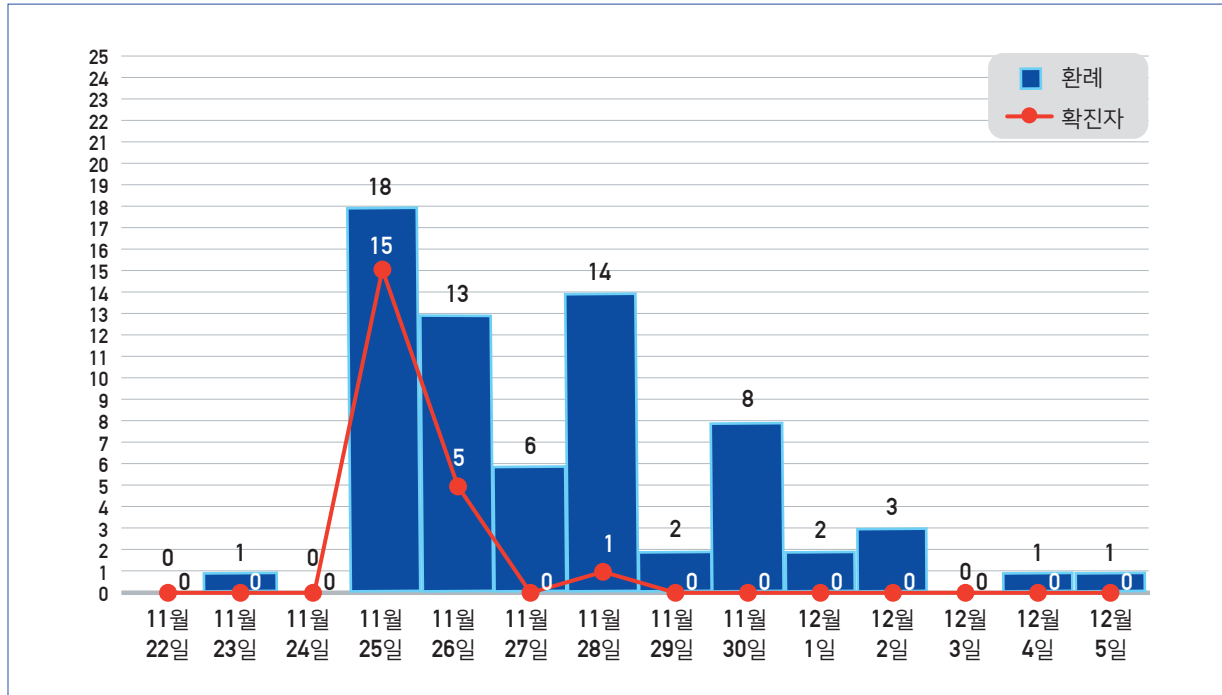
전체 유증상자(학생) 69명													
1학년	9	2학년	27	3학년	6	4학년	9	5학년	6	6학년	10	유치원	2
1-1	1	2-1	14	3-1	1	4-1	4	5-1	1	6-1	3	병설 유치원	2
1-2	1	2-2	5	3-2	1	4-2	0	5-2	1	6-2	1		
1-3	2	2-3	1	3-3	0	4-3	2	5-3	2	6-3	3		
1-4	4	2-4	2	3-4	0	4-4	0	5-4	1	6-4	1		
1-5	1	2-5	5	3-5	4	4-5	3	5-5	1	6-5	2		

3. 공동 노출원 조사

- 1) 공동으로 섭취한 음식은 ○○초등학교 점심 급식으로 조사에 따르면 급식은 급식실 직영운영으로 초등학교 급식실 내에서 자체 조리 중임을 확인할 수 있었다.
- 2) 11월 21일(월)부터 11월 25일(금)까지의 점심급식 식단 확보하고 해당 보존식(점심급식) 및 조리기구, 음용수에 대하여 환경검체를 채취 및 의뢰하였다.
- 3) 학교 내 동선을 고려하여 환경검체(2-1반 교실, 2층 남자 및 여자화장실, 복도 및 계단 난간 등)을 채취 후 인천보건환경연구원에 의뢰하였다.

4. 유행곡선

- 사례정의에서 부합하는 자를 그래프로 표시하면 다음 같은 유행곡선을 얻을 수 있다.
- 사례 조사에 따른 환자 발생은 11월 23일(수) 1명을 시작으로 12월 5일(월)까지 유증상자 나타났지만, 병원균 검출 현황은 11월 29일(화)부터 나타나지 않는 양상을 [그림 1] 보였다.



[그림 1] A구 ○○초등학교 유행곡선

5. 주요 증상

- ○○초등학교 사례들의 주요증상은 구토, 설사, 복통 등이고, 그중 설사증상이 62.9%(44건)로 가장 많았고, 다음으로 구토 47.1%(33명), 복통 41.4%(29명), 메스꺼움 24.3%(17명) 순이었다.
- 사례별 증상의 세부내용은 아래 표와 같다.

〈표 4〉 사례현황

연번	반	이름	성별	발생일	시간	증상	검사결과
1	2-1	백○은	여	11. 23.	8시	구토, 메스꺼움	노로
2	2-1	김○현	남	11. 24.	20시	설사, 발열, 구토, 복통	노로
3	2-1	김○준	남	11. 24.	21시	설사, 발열, 구토, 복통, 오한, 메스꺼움	노로
4	2-1	양○호	남	11. 24.	23시	구토, 복통, 오한, 메스꺼움	노로
5	2-1	이○찬	남	11. 24.	18시	설사, 구토, 복통, 메스꺼움	노로
6	2-1	임○준	남	11. 24.	20시	발열, 구토, 복통	노로
7	2-1	조○주	여	11. 24.	11시	발열, 구토, 복통	노로
8	2-1	최○빈	여	11. 25.	3시	발열, 구토, 오한, 메스꺼움	노로
9	2-1	최○은	여	11. 24.	7시	설사, 발열, 구토, 복통, 메스꺼움	노로
10	2-1	황○아	여	11. 24.	7시	구토, 복통, 메스꺼움, 어지러움	노로
11	2-1	김○울	남	11. 24.	22시	구토, 복통	-
12	2-1	강○민	여	11. 25.	3시	발열, 구토	-

연번	반	이름	성별	발생일	시간	증상	검사결과
13	2-1	김○현	여	11. 25.	1시	발열, 구토, 복통	-
14	2-1	박○은	여	11. 24.	23시	발열, 구토	-
15	2-2	강○준	남	11. 24.	18시	구토, 복통, 급성장염	노로
16	2-3	정○채	여	11. 25.	8시	발열, 구토, 복통, 메스꺼움	-
17	2-5	김○용	남	11. 24.	18시	발열, 구토	노로
18	3-5	김○연	여	11. 25.	16시	발열, 구토, 복통	노로
19	4-1	박○성	남	11. 25.	6시	설사, 발열, 구토, 복통	노로
20	1-2	김○윤	남	11. 25.	19시	설사	-
21	2-2	오○연	여	11. 26.	5시	구토	-
22	2-2	박○유	여	11. 26.	8시	구토	노로
23	2-4	박○환	남	11. 25.	8시	설사	-
24	2-5	김○서	여	11. 24.	20시	발열, 구토	노로
25	3-2	김○현	여	11. 25.	12시	설사	-
26	4-1	김○후	남	11. 25.	10시	설사, 구토	노로
27	4-3	김○채	여	11. 25.	8시	설사	-
28	4-3	배○범	남	11. 25.	6시	설사	-
29	4-5	김○욱	남	11. 26.	0시	구토	노로
30	5-3	이○린	여	11. 25.	15시	설사, 구토, 복통, 오한	-
31	6-1	김○원	여	11. 26.	5시	설사, 발열, 구토, 메스꺼움	노로
32	6-5	김○규	남	11. 25.	16시	설사	-
33	1-4	정○쁨	여	11. 27.	7시	발열, 구토, 복통	-
34	3-1	한○원	여	11. 26.	10시	설사, 구토	-
35	5-3	고○우	남	11. 26.	10시	설사, 오한	-
36	5-4	이○울	여	11. 26.	14시	설사, 복통	-
37	6-2	박○후	남	11. 26.	9시	설사	-
38	1-4 교사	고○정	여	11. 25.	19시	설사	-
39	1-1	김○찬	남	11. 24.	15시	설사, 복통	-
40	1-4	강○인	여	11. 27.	17시	설사	노로
41	2-2	박○성	남	11. 25.	9시	설사, 복통	-
42	2-2	박○준	남	11. 28.	5시	구토	-
43	6-3	유○우	남	11. 27.	0시	메스꺼움, 구토	-
44	6-3	윤○환	남	11. 28.	11시	설사	-
45	6-4	김○서	남	11. 25.	10시	설사, 복통, 메스꺼움	-
46	4-5	임○선	여	11. 25.	9시	설사, 복통	-
47	6-5	박○현	여	11. 26.	11시	설사, 메스꺼움, 복통	-

연번	반	이름	성별	발생일	시간	증상	검사결과
48	유치원	박○준	남	11. 27.	17시	설사, 발열, 메스꺼움, 헛구역질	-
49	4-1	양○찬	남	11. 28.	8시	설사	-
50	4-5	나○인	여	11. 27.	9시	설사	-
51	1-4	김○민	남	11. 28.	10시	설사, 복통	-
52	2-5	박○서	여	11. 28.	8시	설사	-
53	6-1	조○형	남	11. 28.	11시	설사, 메스꺼움	-
54	3-5	김○윤	여	11. 28.	6시	설사, 오한, 복통	-
55	1-5	김○은	여	11. 29.	6시	설사	-
56	2-4	장○윤	여	11. 29.	8시	설사, 메스꺼움, 구토, 복통	-
57	2-5	이○준	남	11. 30.	7시	설사, 복통	-
58	2-5	최○민	남	11. 29.	14시	설사	-
59	3-5	서○	여	11. 30.	21시	설사	-
60	4-1	정○은	여	11. 28.	1시	설사, 발열	-
61	6-3	이○호	남	11. 29.	3시	설사	-
62	3-5	서○교	남	11. 29.	19시	설사	-
63	유치원	김○진	여	12.01.	2시	구토, 메스꺼움, 복통	-
64	5-2	이○광	남	11. 30.	19시	설사, 복통	-
65	1-3	조○빈	여	12.02.	8시	설사	-
66	5-5	황○서	여	12.01.	16시	설사, 발열, 메스꺼움, 복통	-
67	6-1	이○민	남	12.02.	19시	구토, 오한	-
68	5-1	서○현	여	12.03.	10시	설사	-
69	1-3	김○원	남	12.04.	6시	설사	-

〈표 5〉 사례별 증상

구분	주요증상(사례수 : 69명)							
	설사	구토	복통	메스꺼움	발열	오한	헛구역질	어지러움
건(수)	44	33	29	17	17	7	1	1
발병률(%)	62.9	47.1	41.4	24.3	24.3	10	1.4	1.4

6. 식품섭취력 분석

- 식품섭취력은 ○○초등학교에서 제공받은 11월 21일(월) ~ 11월 25일(금) 급식 식단을 토대로 작성하였다.
- ○○초등학교는 반에서 배식을 하여 반별로 식사를 하며, 해당기간 동안 초등학교 섭취 식품이 모두 확보 가능하였고, 확보된 보존식 33건, 음용수 1건, 조리용수 1건을 대상으로 실시한 검사결과 모두 노로바이러스 검출되지 않았다.

〈표 6〉 식품섭취력 분석

날짜	구분	사례군		대조군		오즈비 (OR)	95% 신뢰구간	p-value
		섭취	비섭취	섭취	비섭취			
11/21 (중식)	기장밥	52	2	51	5	2.55	0.473~13.741	0.46
	한방갈비탕	49	5	41	15	3.59	1.201~10.705	0.03
	멸치아몬드조림	41	13	41	15	1.15	0.488~2.726	0.91
	시금치무침	38	16	41	15	0.87	0.378~1.995	0.90
	포기김치	41	13	37	19	1.62	0.704~3.728	0.35
	떡꼬치	48	6	50	6	0.96	0.290~3.184	0.81
11/22 (중식)	보리밥	51	3	51	5	1.67	0.378~7.344	0.75
	김치콩나물국	42	12	39	17	1.53	0.647~3.598	0.45
	오리훈제구이	50	4	45	11	3.06	0.908~10.280	0.11
	허니머스타드소스	37	17	33	23	1.52	0.693~3.319	0.40
	버섯잡채	43	11	38	18	1.85	0.778~4.410	0.24
	오이깍두기	37	17	38	18	1.03	0.462~2.301	0.90
	양팡우유	38	16	43	13	0.72	0.306~1.683	0.58
11/23 (중식)	비빔밥	47	7	46	10	1.46	0.512~4.163	0.66
	약고추장	37	17	37	19	1.12	0.504~2.481	0.94
	연두부된장국	40	14	40	16	1.14	0.493~2.649	0.92
	가자미살구이	38	16	45	11	0.58	0.240~1.401	0.32
	백김치	32	22	45	11	0.36	0.151~0.835	0.03
	군밤	38	16	41	15	0.82	0.357~1.897	0.81
	사과	43	11	47	9	0.75	0.283~1.981	0.74
11/24 (중식)	가바현미밥	50	4	52	4	0.96	0.228~4.055	0.75
	닭개장	38	16	41	15	0.87	0.378~1.995	0.90
	소시지야채볶음	44	10	52	4	0.34	0.099~1.155	0.13
	감자어묵조림	40	14	45	11	0.70	0.285~1.713	0.58
	깍두기	36	18	43	13	0.64	0.277~1.473	0.40
	롱치즈스틱	46	8	51	5	0.56	0.172~1.846	0.51
11/25 (중식)	귀리밥	29	25	49	7	0.17	0.064~0.431	0.00
	잔치국수	29	25	50	6	0.14	0.051~0.379	0.00
	매운갈비찜	27	27	42	14	0.33	0.149~0.747	0.01
	배맛살냉채	21	33	31	25	0.51	0.240~1.097	0.12
	포기김치	23	31	42	14	0.25	0.110~0.556	0.00
	보로로맛요구르트사과맛	27	27	53	3	0.06	0.016~0.204	0.00
물	4층 정수기	7	47	9	47	0.78	0.268~2.261	0.85
	3층 정수기	6	48	9	47	0.65	0.215~1.978	0.63
	2층 정수기	8	46	14	42	0.52	0.199~1.368	0.27
	1층 정수기	4	50	17	39	0.18	0.057~0.590	0.00

7. 환경 조사 결과

- 1) 해당 학교는 직영운영으로 초등학교 급식실 내에서 자체 조리 중이며, 각 반에서 배식을 진행하고 있다.
- 2) 조리용수(상수도) 및 음용수(정수기), 조리장, 조리기구 위생상태 및 보존식 보관상태 양호하였으며, 보존식 33건, 환경가검물 4건에 대해 실시한 검사결과 노로바이러스와 병원성대장균은 검출되지 않았다.
- 3) 오염된 식재료 납품 또는 보관 중 오염을 확인하기 위해 조리장 및 식자재 창고 위생점검 결과 식품제조업소 또는 집단급식소 식품판매업소에서 식재료를 제공받아 사용하였으며, 유통기간 경과 등 위반사항은 발견하지 못하였다. 식품창고 및 조리장이 위생적으로 관리되고 있었으며, 식자재 공급부터 전처리, 조리과정, 배식과정 등 전과정에서 적정하게 작업되고 있었다.
- 4) 조리에 참석한 조리종사자 7명, 영양교사 1명 모두 설사, 구토 등의 증상은 없었으나, 조리종사자 7명 중 6명이 병원성대장균이 검출되었으며, 조리종사자 손 검사상 2명에게 병원성대장균이 검출되었다.
- 5) 식품과 관련된 조리도구 2건 (칼, 도마)에서는 노로바이러스 및 병원성 대장균 검출은 안 되었고, 교실 및 화장실 등 환경검체 총 35건을 실시한 결과 2학년 1반 뒷 문고리 1건과 2층 여자화장실 3건에서 노로바이러스가 검출되었다.

8. 물 조사 결과

- 1) 학교 내 조리용수는 상수도를 사용하고 있으며 음용수는 정수기를 사용하고 있다. 조리용수 및 음용수 모두 검사한 결과 모두 노로바이러스는 검출되지 않았다.
- 2) 학교 내 사용 중인 물탱크 염소농도 측정결과 0.64mg/L, 0.56 mg/L로 정상범위에 해당하였다.
- 3) 학교 집단급식실에 식품 납품업체 조리용수 확인결과 모두 상수도를 사용하고 있었다.

9. 실험실검체 조사 결과

- 1) 사례정의에 부합하는 대상자 69명 중 67명이 검사를 시행하였고, 그중 20명의 검체에서 노로바이러스가 검출되었다. (※ 사례 2명은 코로나 확진으로 검사 진행 못 함)
- 2) 대조군 56명 중 2학년 1반 학생 1명의 검체에서 노로바이러스 및 병원성대장균이 모두 검출되었으며, 2학년 1반 다른 학생 1명의 검체와 조리종사자 6명의 검체에서 병원성대장균이 검출되었다.
- 3) 환경검체 35건 중 11월 25일(금) 검사한 20건은 2학년 1반 교실 및 2층 남자 및 여자화장실, 2학년 1반 교실 옆 복도 및 계단 난간에서 노로바이러스가 검출되었지만 11월 28일(월) 검사한 15건은 노로바이러스가 모두 검출되지 않았다.
- 4) 보존식 33건, 조리용수 1건, 음용수 1건, 칼 1건, 도마 1건은 모두 노로바이러스 검출되지 않았다.

〈표 7〉 실험실 검사결과

기관명	구분		검체건수	검사결과				비고
				노로바이러스		병원성대장균		
				검출	불검출	검출	불검출	
○○초등학교	인체검체	유증상자	67명	20건	47건	-	67건	- NoV GII : 20건
		대조군	49명	1건	48건	2건	47건	- NoV GII : 1건 - EAEC : 2건
		조리종사자	7명	-	7건	6건	1건	- EPEC : 6건
		계	123건	21건	102건	8건	115건	
	환경가검물	조리종사자 손	8건	-	-	2건	6건	- EPEC : 2건
	환경검체 (1)	교실 문고리	2건	1건	1건	-	-	- NoV GII : 4건
		교실 책상	1건	-	1건			
		교실 교탁	1건	-	1건			
		2층 복도 난간	2건	-	2건			
		실내화 주머니 선반	1건	-	1건			
		2층 남자화장실	3건	-	3건			
		2층 여자화장실	3건	3건	-			
		2층 큰사람 놀이터	2건	-	2건			
		교실 옆 계단 난간	2건	-	2건			
		중앙계단 난간	2건	-	2건			
		칼	1건	-	1건			
		도마	1건	-	1건			
		계	21건	4건	17건			
		환경검체 (2)	급식실 수도꼭지	2건	-			
	급식실 작업대		1건	-	1건			
	급식실 개수대		1건	-	1건			
	급식실 세척실		1건	-	1건			
	급식실 가스렌지 주변		1건	-	1건			
	계단		6건	-	6건			
	물탱크		2건	-	2건			
	2층 여자화장실 변기물		1건	-	1건			
	계		15건	0건	15건			
	식품검체	보존식	33건	-	33건	-	-	- 불검출
음용수		1건	-	1건				
조리용수		1건	-	1건				
계		35건	0건	35건				

10. 잠복기 및 추정 위험노출 시기

- **위험노출시기** : 최초발생사례와 유증상자의 인체검체에서 검출된 균은 노로바이러스, 병원성대장균(EPEC, EAEC)이다. 이들은 동일한 기간 내 동일한 식품을 섭취한 공통사항을 가지고 있지만 식품검체 및 조리도구, 물에서도 노로바이러스 및 병원성대장균이 발견되지 않아 식품 및 물과 이번 유행과의 관련성을 단정 지을 수 없다.
- 또한, 외부에서 유입된 감염원이 내부에서 전파될 가능성도 배제할 수 없으므로 이번 유행의 추정 위험노출 시기는 첫 사례의 처음 증상(구토)시기로 추정하였다. 첫 사례 발생시간을 토대로 추정한 위험노출 시기는 11월 23일(수) 09:30이다. 그러나 이번 유행의 경우 다수의 유증상자가 다양한 학년과 반에서 다발성으로 발생하였다는 점에서 환경이나 인체감염, 외부에서 유입된 감염원이 내부에서 전파될 가능성도 배제할 수 없다. 따라서 추정노출시기로 구하는 최대잠복기를 계산하기 어려움.

〈표 8〉 잠복기 및 추정감염원

구분	평균잠복기	최소잠복기	최대잠복기	추정감염원	추정위험 노출시기
○○초등학교	72시간	36시간	계산하기 어려움	원인불명	2022. 11. 23. 09:30

V. 결론 및 고찰

1. 추정 원인 병원체 및 감염원, 유행발생장소 추정

1) 추정 원인 병원체 : 노로바이러스

- 인체검사 결과 사례 67명 중 20건에서 노로바이러스가 검출됨.
- 대조군 56명 중 2학년 1반 학생 1명의 검체에서 노로바이러스 및 병원성대장균이 모두 검출되었으며, 2학년 1반 다른 학생 1명의 검체와 조리종사자 6명의 검체에서 병원성대장균이 검출됨.
- 11월 21일(월) 중식으로 제공된 한방갈비탕의 결과가 통계적으로 유의미 하지만, 최초 유증상자가 11월 23일(수) 발생하였으며, 11월 25일(금) 유증상자가 집단으로 발생되어 노로바이러스의 잠복기를 고려하고, 보존식에서도 노로바이러스가 검출되지 않아 제공된 식품을 매개로 한 식중독일 가능성이 낮을 것으로 판단되어 제외하였음.
- 사례 대부분이 노로바이러스의 주요 증상인 설사, 구토 등을 보이는 점으로 보아 추정 원인 병원체는 노로바이러스로 사료되며, 병원성대장균(EPEC, EAEC)도 검출되었지만 사례 인체 검사 및 증상과 환경검체상 학교 내 공간에서 노로바이러스가 검출되어 병원성대장균을 추정 원인 병원체로 보기엔 어려움이 있음.

2) 추정 감염원 : 최초 유증상자에 의한 환경전파

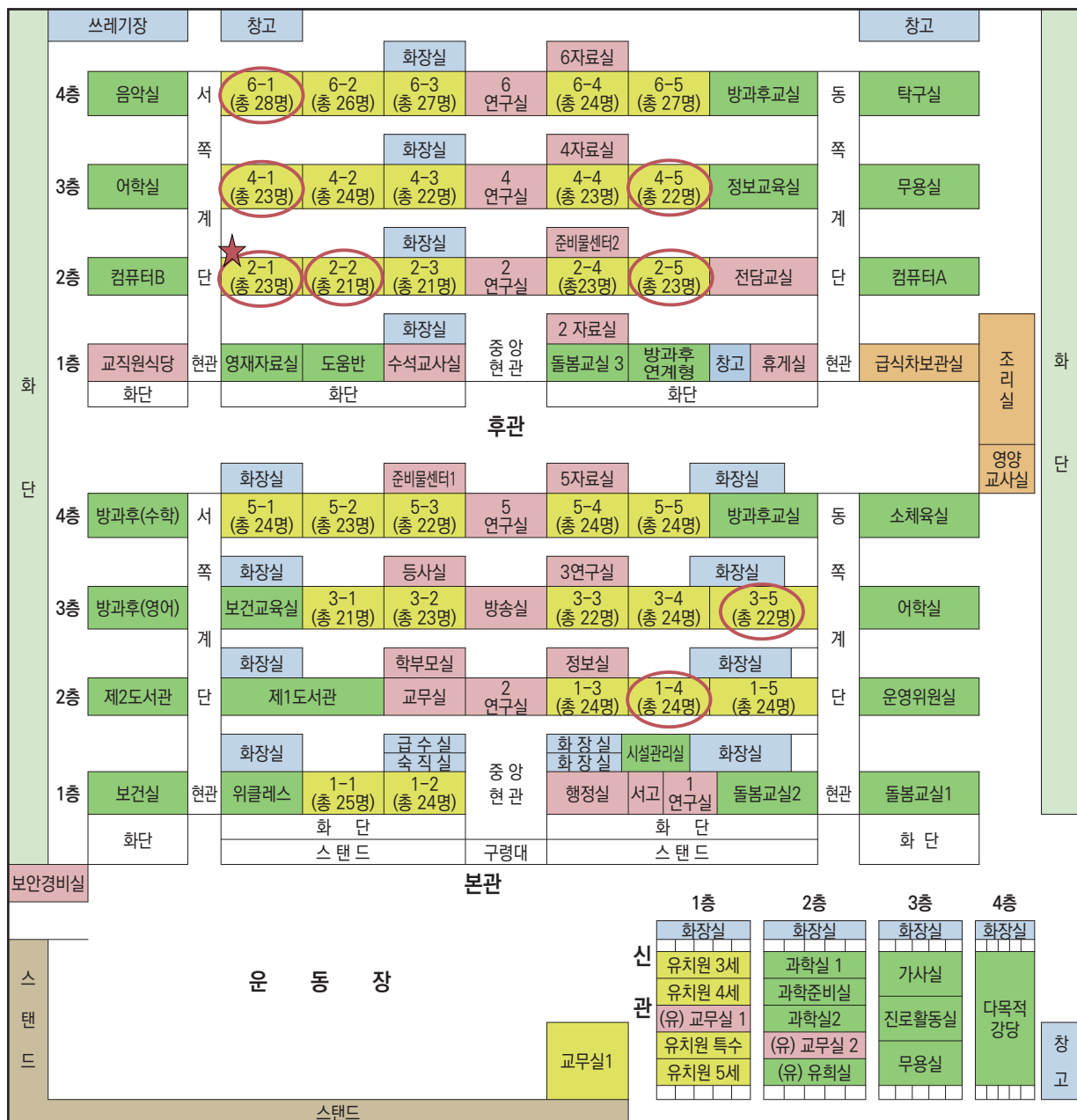
- 첫 사례의 증상발현시간이 11월 23일(수) 09:30 이후 추정감염원(노로바이러스) 잠복기 내 발생하였고(36시간), 첫 사례의 가족 유증상자는 없었으며, 노로바이러스 잠복기 이후에 발생한 유증상자들이 다수 있었다는 점과 학교 내 환경검체상 2-1 교실 문고리, 2층 여자화장실 등 다수가 이용하는 공간에서

노로바이러스가 검출되었다는 점에서 감염원에 감염된 유증상자들이나 무증상자들이 2차적으로 환경을 오염시키거나 직접적인 접촉을 통해 인체감염을 일으켰을 것으로 추정됨. 하지만 다양한 학년과 반에서 다발적으로 유증상자가 발생하고 노로바이러스가 검출됨에 따라 외부에서 유입된 감염원이 내부에서 전파될 가능성도 배제할 수 없음.

- 학교 내 사용 중인 물탱크 염소농도 측정결과 정상범위를 유지하고 있었지만, 관리자 인터뷰 결과 평소 주기적으로 물탱크 청소 관리만 하고 있는 것으로 판단되는 바 염소농도 유지관리가 필요할 것으로 판단.

3) 유행발생 장소 : ○○초등학교

- 노로바이러스 확진 환자가 발생한 교실은 1-4, 2-1, 2-2, 2-5, 3-5, 4-1, 4-5, 6-1이다.



[그림 2] A구 ○○초등학교 교실배치도 및 반별 정원수

2. 감염병 관리조치

- 1) 학교 교사 등을 통해 유증상자 모니터링을 실시하였다.
 - 유증상자 대상 설사, 구토 등 상태 모니터링
 - 개인 감염병 관리 조치로 유증상자 건강상태를 능동감시
- 2) 노로바이러스 및 병원성대장균 감염 예방을 위한 철저한 손 씻기 등 개인위생관리 교육을 실시하고, 감염 예방 가정통신문 배부하였다.
- 3) 노로바이러스에 준하여 소독방법(염소소독)을 안내하여 11월 27일(일) 전체 환경소독 하였다.
 - 11월 27일(일) 전체적으로 분무소독 실시, 2학년 1반은 추가적으로 표면소독 실시
 - 각 반 및 공동 이용 공간, 화장실, 급식실 등 수시 소독 및 환기 교육 및 안내
- 4) 설사 및 구토 등 위장관 증상이 있는 학생의 경우 등교 중지 및 진료하도록 실시하였다.
 - 유증상자의 경우 증상소실 후 48시간 등교 중지 권고
 - 가정 내에서도 화장실을 혼자 사용하는 등 공간을 구분하여 생활하도록 권고
- 5) 안전한 음식섭취를 위해 급식을 모두 익혀서 나가는 메뉴로 시행하였으며, 공용 정수기 금지 및 개인 텀블러, 개별도시락 지참 권고하였다.

3. 역학조사의 제한점

- 1) 최초 확진자의 동거가족 조사결과 유증상자는 없었으며, 학교 내 물, 식품 등에서 원인 병원체가 발견 되지 않고, 외부감염원의 유입을 완전히 배제할 수 없어 추정 감염원을 파악하는데 어려움이 있었다.
- 2) 추정 감염원이 2학년 1반에 집중되어 구토물 등 환경에 의한 감염으로 추정되지만, 물에 의한 감염을 배제할 수 없어 노출 범위를 전교생을 대상으로 하여 사례 발병률, 환자 발병률이 과소 추정되었을 가능성이 있다.

중앙역학조사반 결과보고서 평가 의견

I. 발생개요

발생신고 일시	2022년 11월 25일(금) 14:00	추정위험 노출일시	2022년 11월 23일(수) 09:30
현장 역학조사 일시	2022년 11월 25일(금) 16:00	최초환자 발생일시	2022년 11월 23일(수) 08:00(추정)
발생지역	인천시 A구	평균잠복기	72시간
발생장소 또는 기관	○○초등학교	추정 원인 병원체	노로바이러스
조사디자인	환자-대조군 연구	추정 감염원	최초 유증상자에 의한 환경전파
유증상자 발생률 (발생규모)	841명/69명 (8.2%)	유행종결 일자	2022년 12월 10일(토)
환자발병률(최종확진환자 발생규모)	841명/21명 (2.5%)	최종 검사결과 통보일	2022년 12월 08일(목)

II. 평가결과

구분	평가의견
1. 결과보고시기	기한보다 14일 이내 지연 (유행종결일 : '22. 12. 08., 결과보고 제출일 : '22. 12. 30.)
2. 결과보고서 구성	- 발생개요표의 구성요소 중 3개 이상(추정위험 노출일시, 최초환자발생일시, 사례발병률, 환자발병률) 내용이 미흡함 - 사례발병률 및 환자 발병률에서 지침정의에 맞게 기술 필요 (사례 / 위험요인에 노출된 전체집단 수) - 추정위험 노출일시보다 최초환자 발생일시가 빠름
3. 역학조사방법	(사례 정의) 시간, 장소, 사함, 증상 등 환례정의에 필요한 사항 중 시간 누락, 사람 정의(접촉할 가능성이 있는 자 범위가 모호함) 미흡 (예, '22. 11. 23일 이후, 급식을 섭취한 자 중~) (역학조사서 변경적용 여부) 역학조사서 첨부, 유행양상을 고려하여 역학조사서를 변경하여 적용

구분	평가의견
4. 역학조사결과	• (시간의 연관성) 최초환자 발생시기, 추정위험노출시기, 잠복기 중 1개 이하 파악함 - 추정위험 노출시기는 첫 사례의 처음 증상(구토)시기로 추정하였다. 라고 하였으나 논리적 기술 미흡, 최대잠복기 미산출 • (유행 여부 판단 및 공동노출원 조사) 급식식단과 음용수 외, 추가 공동노출원 조사내용이 불충분함, 교실배치도를 통해 반별 유증상자 현황을 제시하였으나, 공간적 특성에 따른 사례들간 연관성 분석결과 기술이 없음(방과후 교실 등 이동동선상 접점 확인 및 노출요인 평가 필요). 최초확진자 동거가족의 유증상자 여부는 확인함 • (물조사) 음용수, 조리수의 종류, 음용수 취식방법 기술하였으나, 관리현황 포함 필요 • (조리과정 조사) 조리과정 및 보관, 배식과정 기술함 • (인체검체) 검체종류, 수량, 검사실시기관은 모두 기재하였으나, 조리종사자 포함 표준검사항목 미준수(세균 10종 → 16종) • (환경검체) 먹는물 검사 8종 미시행, 인체검사에서 검출된 노로바이러스, 병원성대장균만 검사함 • (대변검체) 미시행
5. 통계분석	• (발병률) 분자, 분모 제시하고 소수첫째자리 도출 • (유행 곡선) 날짜단위로 작성하였으나, 유행곡선 양끝 0으로 미작성 • (잠복기) 평균잠복기, 최소잠복기, 최대잠복기중 최대잠복기 미산출 • (상대위험비 산출) 위험요인에 대한 통계 도출과정, 결과제시, 해석 기술함
6. 결론도출	• (추정 원인 병원체) 실험실 검사 결과와 역학적 연관성에 의해 병원체를 규명함 • (추정 감염원) 역학적 연관성에 의해 유행의 감염원을 합리적으로 추정함 • (관리 및 조치사항) 조리종사자에 대한 교육관리 지속 필요, 가정통신문 배포, 염소소독 안내 등 조치 적절함. 물탱크 청소 관리만 유지함과 관련한 염소농도 유지관리 필요성 기술함 • (유행 발생장소) 교실배치도 단순제시, 근거기술 없음 • (조사의 제한점) 단순사실 위주 기술
총평	• 11월 23일(수) 학교 수업 중 2학년 1반 한 학생이 교실에서 구토 확인, 노로바이러스, 병원성대장균(EPEC, EAEC) 검출되었으며, 인체 및 환경검체상 노로바이러스로 원인 병원체 규명한 사례임 • 최초환자에 의한 사람간 전파로 추정되나, 추정위험노출일시는 불명으로 기술하는 것이 적절할 것으로 사료됨 • 전반적으로 유행 규모, 추정 원인 병원체 특성에 따라 유증상자를 파악하고, 추가환자 발생 모니터링 등 관리 조치 적절하였음

2. 인천광역시 B구 소재 집단시설에서 발생한 병원성대장균 감염증 집단발생 역학조사 결과보고서

I. 발생개요

발생신고 일시	2022. 12. 5.(월) 11:30경	추정 위험노출 일시	2022. 11. 28.(월) 12:00
현장 역학조사 일시	2022. 12. 5.(월) 15:00경	최초사례 발생 일시	2022. 12. 1.(목) 00:00
발생지역	인천광역시 B구	평균잠복기	1~6일
발생장소 또는 기관	○○종합사회복지관 무료급식소	추정 원인 병원체	EPEC
조사 디자인	환례 - 대조군 조사	추정 감염원	불명
유증상자 발병률 (발생규모)	환례 : 32명/237명(13.5%)	유행종결 일자	2022. 12. 19.(월)
환자발병률 (최종확진환자 발생규모)	양성 : 2명/237(0.8%)	최종검사 결과 통보일	2022. 12. 19.(월)

II. 서론

1. 유행 인지경위

- 2022년 12월 5일(월) 11시 30분경 B구 소재 ○○종합사회복지관 사회복지사로부터 복통 및 설사 환자가 다수 발생하였다는 신고가 보건행정과로 접수되어, 신고 접수 사례는 즉시 식품위생과와 공유되었다.

2. 역학조사의 목적 및 유행 판단 과정과 근거

- 불특정 다수에게 제공하는 무료 급식을 섭취한 이용자 및 자활 봉사 활동을 포함한 종사자 237명 중 구토 및 설사 등 수인성·식품매개 질환이 의심되는 유증상자가 28명으로 최초 유선 신고되었다. 이에 시설 측에 상세 경위를 파악한 결과, 12월 1일(목) 유증상 이용자 1명이 00시경부터 최초로 수양성 설사 증상을 보였으며 12월 1~3일 사이에 최초 유증상자를 포함하여 구토나 수양성 및 점액성 설사 등 수인성·식품매개질환이 의심되는 증세를 보이는 이용자 22명, 종사자 10명인 최종 유증상자 32명이 발생함을 최종적으로 확인되었다. 이에 장병원성대장균(EPEC) 잠복기(1~6일)와 복지관이 주말에 운영하지 않는 특성을 고려하여 추정위험 노출 일시를 '22. 11. 28.(월) 12:00로 설정을 하였다. 또한 유증상자의 증상 및 발생 일자가 서로 비슷하여 공동노출원에 의한 유행일 가능성이 있지만, 2차적인 추가환자 발생 가능성은 희박하다고 판단하였으며, 식품위생부와 정보 공유, 역학조사에 착수하였다.

3. 인천광역시 역학조사반 지시사항

가. 2022. 12. 5.(월) 11:45분경 1차 보고하고 아래와 같이 의견을 받았다.

- 조사 디자인 : 환자 - 대조군 조사
- 조사 기간 : 2022. 11. 28.(월) 12:00 ~ 12. 02.(금) 24:00
- 조사 대상 : 불특정 노년층 다수에게 제공되는 무료 급식의 특수성과 구토나 수양성 및 점액성 설사 등 증상 발생 상황을 고려하여 조사 기간 동안 무료 급식을 섭취한 유증상자와 모든 조리종사자
- 검체 채취 대상 : 사례군 및 대조군
- 사례정의 : 2022. 11. 28.(월) 12:00 ~ 12. 02.(금) 24:00 기간 동안 ○○종합사회복지관 무료급식소에서 조리한 음식을 섭취한 자 중에서 수양성 및 점액성 설사나 구토 증상이 있는 유증상자

나. 2022. 12. 5.(월) 21:00경 2차로 역학조사 진행상의 문제점과 조사사항에 대해 보고하고 아래와 같이 의견을 받았다.

〈문제점〉

- 무료 급식을 섭취한 대상자 중 대부분이 불특정 다수의 노년층이라는 점에서 취약한 면역성으로 인한 본래 기저질환과 무료 급식 음식을 섭취 후 발생한 유증상과의 혼동이 많음.
- 최초 발생으로부터 기간이 지난 점에서 대부분 증상이 소실됨.
- 다른 증상 등의 사유로 의료기관에 기 입원자가 많았음.

〈피드백〉

- 조사 기간 동안 무료 급식 음식을 섭취한 자 중 수양성 및 점액성 설사나 구토 증상이 있는 유증상자를 사례로 정의하고 그 외 메스꺼움 등 단순 증상이 있는 유증상자를 대조군으로 정의할 것.
- 입원한 의료기관을 파악 후 해당 의료기관의 의료 소견을 파악할 것.

III. 방법

1. 역학조사반의 구성 및 역할

- 신고 당일 B구 보건소 감염병대응팀과 식품위생부서의 합동역학조사반을 구성하였다. 인천광역시 역학조사관의 자문을 받아 식품위생과에서 환경검체(보존식, 조리용수, 칼, 도마 등) 40건의 검체를 채취하여 인천광역시 보건환경연구원에 의뢰하였다. 감염병 대응팀에서 조사 기간 동안 무료 급식 음식 섭취자 중 환례검체 24건과 대조군 8건과 조리종사자 11건의 검체를 채취하여 인천광역시 보건환경연구원에 검사 의뢰하였다. 역학조사 시작 단계부터 통계분석까지 인천광역시 역학조사관에게 지속적인 의견을 받아 역학조사를 실시하였다.

소속	직무	주요임무
B구 보건소 보건행정과 감염병관리팀	감염병담당자	- 역학조사 설문지 작성 - 인체검체 채취 및 위생지도 - 결과 취합 및 결과보고서 작성
식품위생과 식품안전팀	식품안전팀장 위생지도담당자 식중독담당자	- 집단급식소 환경 검체채취 - 식자재 유통 조사 - 집단급식소 위생지도
인천광역시 보건환경연구원		- 인체 및 환경검체에 대한 세균 및 바이러스 검사
인천광역시 감염병관리과	역학조사관	- 역학조사 디자인, 환례정의 - 통계분석 등의 자문
인천광역시 감염병관리지원단	역학조사팀	- 역학조사 제한점 등 자문 - 결과보고서 작성 기술 자문

2. 조사 디자인 선택 및 조사 대상자 선정

가. 조사디자인

- 환자-대조군 조사

나. 대조군 선정방법

- 인천광역시 역학조사관에게 불특정 노년층 다수에게 제공된 음식이라는 무료 급식의 특수성을 보고 하여 의견을 얻어 2022. 11. 28.(월) ~ 12. 2.(금) ○○종합사회복지관에서 조리한 무료 급식 음식 섭취한 자 중에서 구토나 수양성 및 점액성 설사 증상을 제외한 단순 매스꺼움 등 증상을 보이는 자와 무증상 조리종사자를 대상으로 결정하였다.

다. 역학조사서

- ○○종합사회복지관에서 제공한 무료 급식 식단표 및 섭취자 명부를 확보하여 인적 사항과 증상 등의 기본 역학을 하였음.

라. 사례 정의

- 2022. 11. 28.(월) ~ 12. 2.(금) 기간 동안 ○○종합사회복지관에서 조리한 무료 급식 음식 섭취한 자 중에서 수양성 및 점액성 설사나 지속적인 구토 증상을 나타내는 자

3. 검체 채취 종류 및 채취현황 (인체 및 환경검체 총 83건)

〈표 1〉 인체 및 환경검체 채취 내역

구분	분류	검체 채취 종류 및 건수	채취일	의뢰일	검사기관
인체검체 (43건)	조리종사자	• 직장도말 : 11건	2022. 12. 5.	2022. 12. 5.	인천광역시 보건환경연구원 (세균 16종 바이러스 5종 먹는물 4종)
			2022. 12. 6.	2022. 12. 6.	
			2022. 12. 7.	2022. 12. 7.	
	유증상자	• 직장도말 : 24건	2022. 12. 5.	2022. 12. 5.	
			2022. 12. 6.	2022. 12. 6.	
			2022. 12. 7.	2022. 12. 7.	
	대조군	• 직장도말 : 8건	2022. 12. 5.	2022. 12. 5.	
			2022. 12. 6.	2022. 12. 6.	
			2022. 12. 7.	2022. 12. 7.	
환경검체 (40건)	보존식	• 보존식 : 20건	2022. 12. 5.	2022. 12. 5.	
	조리사	• 조리사 손 : 10건			
	물	• 조리용수 : 1건			
		• 음용수(정수기) : 1건			
	조리도구	• 칼 : 3건 • 도마 : 4건 • 조리대 : 1건			

분류			검체항목
표준검사 항목 (21종)	세균 (16종)	장관감염증	• 살모넬라균속 감염증, 장염비브리오균 감염증, 장독소성대장균 감염증, 장침습성대장균 감염증, 장병원성대장균 감염증, 캄필로박터균 감염증, 클로스트리듐 퍼프린젠스 감염증, 황색포도알균 감염증, 바실루스세레우스균 감염증, 예르시니아 엔테로콜리티카 감염증, 리스테리아 모노사이토제네스 감염증 (11)
	바이러스(5종)		• 그룹 A형 로타바이러스, 아스트로바이러스, 노로바이러스, 장내아데노바이러스, 사포바이러스
먹는 물 (4종)			• 일반세균, 총대장균군, 분원성대장균, 환자 원인체 중심

4. 현장 조치사항

- 식중독 확산 예방 및 살균·소독을 위하여 12월 5일 (월) 12:00 ~ 12월 9일 (금) 기간 동안 일시 조리 중단 및 대체식 공급 등을 시행함.
- 복지관 측에 손 소독 및 개인위생 수칙 및 식중독 예방수칙에 대하여 교육함.
- 원인불명의 세균 또는 바이러스 사례가 발생한 것으로 의심되어 유증상자 대상 상태 모니터링 및 추가 환자 발생에 대한 모니터링 지속함.

5. 통계 프로그램 및 분석기법

- 통계적 분석은 Microsoft Excel 2013 무료 급식 음식을 원인으로 하여 사례조사서를 작성하였다.

IV. 결과

1. 최초환자 발생 일시 및 추정위험 노출시기

- 본 유행의 처음 증상이 발현한 사례는 ○○종합사회복지관 무료 급식 음식을 섭취자 중 1명으로, 2022년 12월 1일(목) 오전 0시경부터 설사, 발열 복통 증상을 보였으며, 역학조사관이 정의한 사례 정의 “2022. 11. 28.(월) ~ 12. 2.(금) 기간 동안 ○○종합사회복지관 무료 급식 음식을 섭취한 자 중에서 수양성 및 점액성 설사 또는 구토 증상을 나타내는 자”에 부합하기 때문에 최초 사례로 정의하였고, 최종 사례는 32건이었다.

2. 발병률

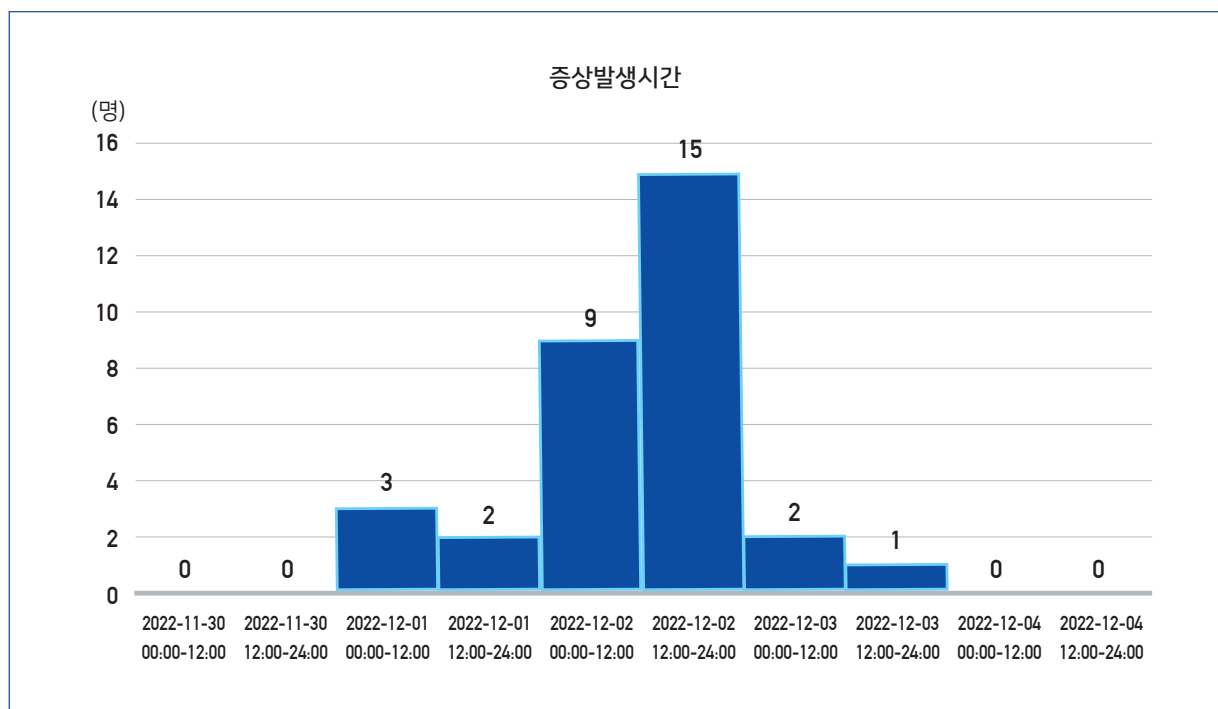
- 사례 발병률 : 13.5%

$$\text{발병률}(13.5\%) = \frac{\text{사례정의상 사례 수}(32\text{명})}{\text{무료 급식 음식 섭취자}(237\text{명})} \times 100$$

- 확진환자 발병률 : 0.8%

$$\text{환자 발병률}(0.8\%) = \frac{\text{사례 중 병원체가 검출된 자}(2\text{명})}{\text{무료 급식 음식 섭취자}(237\text{명})} \times 100$$

3. 유행 곡선 및 증상 발생 빈도



[그림 1] 증상에 따른 유행곡선

〈표 2〉 증상별 발생빈도

단위 : 명

발생시간	11월 30일(금)		12월 1일(목)		12월 2일(금)		12월 3일(토)		12월 4일(일)	
	0~12	12~24	0~12	12~24	0~12	12~24	0~12	12~24	0~12	12~24
발생	0	0	3	2	9	15	2	1	0	0
확진자	0	0	3	5	14	29	31	32	32	32

「유행곡선 자료 분석」

해당 유행곡선의 경우 12월 1일(목) 최초 유증상자 발생 이후 3일에 걸쳐 지속적으로 유증상자가 발생함을 확인하였다. 유행 곡선 그래프를 통해 단일봉 양상으로 단일 노출에 의한 유행으로 추정할 수 있으며, 특히 12월 2일(금)에 확진자의 급격한 증가가 보이며 이러한 점으로 최초 원인에 노출된 이후 잠복기를 거쳐 유증상자가 발생하였음을 유추할 수 있다.

〈표 3〉 주요증상

단위 : 명(%)

구분	구토	설사
사례	2	27
발생율	6.3%	84.4%

* 구토, 수양성 및 점액성 설사를 제외한 증상은 사례군에 해당되지 않아 제외함

5. 위험요인 분석 결과

- 유증상자 중 **환례 28명과 대조군 15명을 대상으로** 감염원이 될 만한 음식물을 규명하기 위하여 조사 분석하였으며 **환자-대조군** 연구 방법으로 **오즈비(OR, Odds Ratio)**를 산출하였다.
- 분석 결과 유의미한 결과 값을 보이는 식단은 없는 것으로 나타났고 식품위생과에서 무료 급식 조리장 전체적인 위생 점검 결과 식자재 공급부터 보관상태까지의 과정상 특이사항을 발견하지 못했고 조리장, 조리도구, 조리종사자 손 등 위생상태에서도 특이사항은 발견하지 못했다.

〈표 4〉 섭취음식에 대한 오즈비 분석

날짜	식단	환자군			대조군			p-value	오즈비	95% 신뢰구간	
		섭취자	비섭취자	합계	섭취자	비섭취자	합계			하한값	상한값
11월 28일 점심	수수밥	10	18	28	6	9	15	0.78	0.83	0.229	3.028
	참치김치찌개	10	18	28	5	10	15	0.88	1.11	0.296	4.171
	탕수육	11	17	28	6	9	15	0.96	0.97	0.269	3.496
	호박맛살볶음	11	17	28	7	8	15	0.64	0.74	0.208	2.624
	고구마맛탕	11	17	28	6	9	15	0.96	0.97	0.269	3.496
	김치	3	25	28	0	15	15	-	-	-	-
11월 29일 점심	수수밥	22	6	28	10	5	15	0.39	1.83	0.451	7.454
	두부된장국	23	5	28	9	6	15	0.11	3.07	0.745	12.625
	닭갈비	23	5	28	9	6	15	0.11	3.07	0.745	12.625
	참나물무침	22	6	28	10	5	15	0.39	1.83	0.451	7.454
	도라지오이무침	23	5	28	10	5	15	0.25	2.3	0.542	9.756
	김치	4	24	28	2	13	15	0.93	1.08	0.174	6.731
11월 30일 점심	수수밥	11	17	28	8	7	15	0.38	0.57	0.160	2.009
	소고기무국	13	15	28	8	7	15	0.67	0.76	0.216	2.666
	조기구이	11	17	28	8	7	15	0.38	0.57	0.160	2.009
	오이부추무침	12	16	28	7	8	15	0.81	0.86	0.243	3.024
	브로컬리 & 초장	14	14	28	8	7	15	0.84	0.88	0.249	3.073
	김치	0	28	28	0	15	15	-	-	-	-
12월 1일 점심	현미밥	23	5	28	12	3	15	0.86	1.15	0.234	5.653
	북어무국	24	4	28	12	3	15	0.63	1.5	0.288	7.807
	닭강정	26	2	28	12	3	15	0.21	3.25	0.479	22.069
	양배추무침	25	3	28	12	3	15	0.4	2.08	0.365	11.894
	가지볶음	25	3	28	13	2	15	0.8	1.28	0.190	8.663
	김치	12	16	28	2	13	15	0.05	4.88	0.921	25.801
12월 2일 점심	현미밥	7	21	28	7	8	15	0.15	0.38	0.101	1.436
	유부미소국	11	17	28	6	9	15	0.96	0.97	0.269	3.496
	해물볶음우동	11	17	28	7	8	15	0.64	0.74	0.208	2.624
	야채튀김	11	17	28	7	8	15	0.64	0.74	0.208	2.624
	단무지무침	10	18	28	7	8	15	0.48	0.63	0.177	2.273
	깍두기	7	21	28	3	12	15	0.71	1.33	0.290	6.140

6. 실험실 결과

1) 실험실 검사결과

〈표 5〉 섭취음식에 대한 오즈비 분석

구분	분류	검체 채취 종류 및 건수	검사결과	검사기관
인체검체 (43건)	조리종사자	• 직장도말 : 11건	– EPEC : 1건	인천광역시 보건환경연구원 (세균 16종 바이러스 5종 먹는물 4종)
	유증상자	• 직장도말 : 24건	– EPEC : 1건	
	대조군	• 직장도말 : 8건	불검출	
환경검체 (40건)	보존식	• 보존식 : 20건	불검출	
	조리사	• 조리사손 : 10건		
	물	• 조리용수 : 2건		
	조리도구	• 칼 : 3건 • 도마 : 4건 • 조리대: : 1건		

7. 잠복기 및 추정위험 노출 시기

- 추정위험 노출시기 : 2022.11.28.(월) 12:00
- 잠복기
 - 최소잠복기 : 9~12시간
 - 최대잠복기 : 2022. 11. 29.(화) 12:00 기준 1일 ~ 2022. 12. 4.(일) 12:00 기준 6일
 - 평균잠복기 : 2022. 12. 01.(목) 12:00 기준 3일
- 추정된 잠복기는 장병원성대장균의 최소·최대잠복기를 고려했을 때 부합하였다.

V. 결론 및 고찰

1. 추정 원인 병원체 및 감염원 및 유행 발생 장소

- 원인 병원체 : EPEC 추정
- 추정 감염원 : 불명
- 유행 발생 장소 : ○○종합사회복지관
- 추정위험 노출 시기(11월 28일 12:00부터) 기준으로 잠복기 이후인 12월 01일 00:00경에 최초 증상자가 나타났고 12월 2일에 집중적으로 유증상자가 발생하였다.

- 사례 검사 결과 장병원성대장균이 검출되었으나, 대부분의 인체검체와 음용수 및 식품 등 환경검체에서는 원인 병원체가 검출되지 않았고, 기 입원한 유증상자 대부분이 위장염 진단을 받은 소견과 다른 1명의 기입원한 유증상자의 원인균이 장병원성대장균이 아닌 리스테리아 원인균을 진단받았다. 물론 무료 급식 음식을 섭취한 273명 중 32명(13.5%)이 유증상이었으며, 실험실 검사 결과 43건의 인체 검사 중 2건(4.65%)에서 EPEC 병원체가 검출되었고 2건 중 1건은 조리종사자로 조리종사자의 오염된 손 등으로 인해 사람 간의 전파를 유추할 수 있지만 식품위생과에서 조리장 및 조리종사자 위생 상태에 대해 현장 점검을 했을 때 특이사항이 발견되지 않는 점과 역학조사 당시에도 무료 급식 음식을 섭취한 비율이 낮은 결과를 토대로 증상 발생에 대한 정확한 원인에 대해 단정하기는 불명확하다.

2. 감염병 관리 조치

1) 격리조치

- 설사 및 구토 증상을 보이는 환자의 경우 업무를 중지하기를 권하였으며 항생제 및 투약이 진행된 유증상자의 경우 장갑 착용 및 손소독을 철저히 하고 근무가 가능함을 안내하였다.

2) 유증상자 관리 교육

- EPEC 경우 대량의 설사를 동반하며 이로 인한 탈수 및 복통 방지를 위해 충분한 수분 섭취 및 필요 시 병원 진료를 안내하였다. 특히 이번에 발생한 장소에서 유증상자들이 각자 개별적 치료 및 투약을 진행한 것으로 확인되어 이 외의 교육은 진행되지 않았다.

3) 모니터링

- 의심되는 최종 폭로 시점에서 유증상자의 추가 발생 시 모니터링하기로 협의하였다.

4) 전반적인 관리교육

- 손 씻기 등 개인위생 교육을 실시하였다.
- 무료급식소의 위생지도 및 종사자들의 위생 교육을 실시하였다.

5) 환경 방역

- 무료급식소 내 조리시설, 식품 보관장소 등 전반적인 청소 및 소독을 실시하였다.

3. 제한점

- 무료 급식을 제공받은 환례 대부분이 불특정 노년층이라는 점에서 기존의 기저질환에 따른 증상과 혼동성을 방지하기 위해 환례를 수양성 및 점액성 설사나 지속적 구토 증상을 보이는 자로 설정한 점.
- 환례의 대부분의 증상이 소실된 시점에서 검체를 진행하여 인체검체에서 바이러스 미검출되었을 가능성을 배제할 수 없음.
- 증상이 심한 유증상자들은 항생제 처방을 받음.
- 무료급식소 내 싱크대, 식품관리, 식품 제조과정, 보관기간 등 조리시설의 전반적인 모니터링 결과 부재함.

중앙역학조사반 결과보고서 평가 의견

I. 발생개요

발생신고 일시	2022년 12월 5일(월) 11:30경	추정위험 노출일시	2022년 11월 28일(월) 12:00
현장 역학조사 일시	2022년 12월 5일(월) 15:00경	최초환자 발생일시	2022년 12월 1일(목) 00:00
발생지역	인천광역시 B구	평균잠복기	1~6일
발생장소 또는 기관	○○종합사회복지관 무료급식소	추정 원인 병원체	EPEC
조사디자인	환례 - 대조군 조사	추정 감염원	불명
유증상자 발생률 (발생규모)	환례 : 32명/237명(13.5%)	유행종결 일자	2022년 12월 19일(월)
환자발병률 (최종확진환자 발생규모)	양성 : 2명/237(0.8%)	최종 검사결과 통보일	2022년 12월 19일(월)

II. 평가결과

구분	평가의견
1. 결과보고 시기	기한 내 제출 (유행종결일 : '22. 12. 19., 결과보고 제출일 : '22. 12. 30.)
2. 결과보고서 구성	발생개요표의 구성요소 중 1개(평균잠복기) 내용이 미흡함 - 발생개요표에는 1~6일, 본문(10p)에서는 3일로 작성하여 내용 상이함
3. 역학조사 방법	(조사디자인의 결정) 유행상황에 적절한 디자인, 조사대상자 선정함 (사례 정의) 시간, 장소, 사람, 증상 등 환례정의에 필요한 사항 모두 만족 (역학조사서 변경적용 여부) 역학조사서 첨부, 유행양상을 고려하여 역학조사서를 변경하여 적용

구분	평가의견
4. 역학조사 결과	• (시간의 연관성) 최초환자 발생시기, 추정위험노출시기, 잠복기 모두 파악 • (유행 여부 판단 및 공동노출원 조사) 추가 공동노출원 조사내용 확인되지 않음. 무료급식소 내 불특정 노년층이 다수라는 특성상 급식 외 다른 요인을 배제할 수 없음 • (물조사) 물조사 내용에 대한 기술이 불충분함 - 음용수, 조리용수의 종류, 음용수 취식방법, 관리현황 등 구체적으로 기술 필요 (정수기사용 단순기술 외 상세내용 확인할 수 없음) • (조리과정 조사) 무료급식소 내 조리과정 및 보관, 배식과정에 대한 주요 내용에 대한 기술이 불충분함(특이사항 없음으로 단순기술) • (인체검체) 검체종류, 수량, 검사실시기관은 모두 기재. 조리종사자 포함 표준항목 준수함 • (환경검체) 먹는물 검사 8종, 잔류염소 측정 미시행 • (대변검체) 미시행
5. 통계분석	• (발병률) 분자, 분모제시, 소수첫째자리까지 도출 • (유행 곡선) 유행곡선 양끝은 0, 시간단위 작성 • (잠복기) 평균잠복기, 최소잠복기, 최대잠복기 모두 산출 • (상대위험비 산출) 위험요인에 대한 통계 도출과정, 결과 제시함
6. 결론 도출	• (추정 원인 병원체) 원인 병원체를 EPEC로 추정하였으나, 실험실 결과만 단순제시함. 임상증상, 잠복기에 대한 내용으로 포함하여 역학적 연관성에 따라 기술 필요 • (추정 감염원) 감염원을 '불명'으로 추정함과 관련하여 역학적 연관성 3요소(시간적 속발성, 통계학적 연관성의 강도, 기존지식과의 일관성)에 따라 기술하여야 하나, 추정과 관련한 구체적인 조사내용 및 유의미한 분석내용 기술이 미흡함 • (관리 및 조치사항) 무료급식소 내 싱크대, 식품관리, 식품 제조과정, 보관기간 등 조리시설의 전반적인 모니터링 결과 부재함 관련 향후 조치사항 포함 필요 • (유행 발생장소) 미작성 • (조사의 제한점) 단순사실 위주 기술
총평	• 무료급식소 내 조리과정 및 보관, 배식과정과 조리종사자에 대한 점검사항 주요 내용을 포함하여 구체적으로 기술 필요함 • 식단 외, 물조사에 대한 주요 내용 구체적으로 기술 필요함 • 조리시설의 전반적인 모니터링 결과 부재와 관련하여 향후 조치사항으로 포함하여 관리 필요함



- 질병관리청, 2021년도 수인성 및 식품매개 감염병 관리지침, 2022.
- 질병관리청, 2022년도 수인성 및 식품매개 감염병 관리지침, 2023.
- 질병관리청, 2018년도 감염병 역학조사 연보, 2019.
- 질병관리청, 2019년도 감염병 역학조사 연보, 2021.
- 서울특별시 감염병관리지원단, 2018 서울특별시 수인성 및 식품매개 감염병 역학조사 백서, 2018
- 경기도 감염병관리지원단, 2018년도 경기도 수인성 및 식품매개 감염병 역학조사 결과보고서 사례집, 2019.
- 부산광역시 감염병관리지원단, 2019년도 부산광역시 감염병 역학조사 연보, 2020.
- 대구광역시 감염병관리지원단, 2021 대구광역시 수인성 및 식품매개 감염병 역학조사 연보, 2021

2022년도 인천광역시 수인성 및 식품매개 감염병 역학조사 연보

Annual Report on Epidemic Investigation of
Water - and Food - borne Disease in Incheon,
Republic of Korea, 2022

발행인 | 인천광역시 감염병관리지원단장 엄중식

발행처 | 인천광역시 감염병관리지원단 / 인천광역시 감염병관리과

발행일 | 2023년 5월

편집인 | 김아림, 이윤서

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〉

