



2020 인천광역시 수인성 및 식품매개 감염병 역학조사 연보

Annual Report on Epidemic Investigation of
Water – and Food – borne Disease in Incheon,
Republic of Korea, 2020



인천광역시



인천광역시 감염병관리지원단



1. 인천광역시 감염병관리지원단과 인천광역시는 시·군·구 감염병 업무 담당자의 역학 조사에 대한 이해도를 향상시키고 현장 대응능력 강화에 기여하고자 2018년부터 매년 「인천광역시 수인성 및 식품매개 감염병 역학조사 연보」를 발행하고 있음.
2. 이 연보는 2020년 인천광역시 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황을 최근 5년간 자료와 비교하여 작성하였고, 작성된 ‘역학조사 결과 보고서’ 중 주요 사례를 수록하였음.
3. 분석 대상은 2020년 인천광역시 내에서 발생하여 군·구 보건소에서 인천광역시와 질병관리청에 보고한 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 건이며, 자료원은 ‘질병 보건통합관리시스템(<http://is.cdc.go.kr>)’의 ‘집단발생관리시스템’임.
4. 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
- *사례정의에 필요한 임상증상 중 ‘설사’는 평소에 비해 더 많이 수양성(水樣性) 변이나 묽은 변을 보는 경우 또는 1일 3회 이상 하는 경우

2) 관리 범위(2020년 기준)

- 전수감시 감염병
 - 제2급 감염병 중 수인성 및 식품매개 감염병: 콜레라, 장티푸스, 파라티푸스, 세균성이질, 장출혈성 대장균 감염증, A형간염
 - 제3급 감염병 중 비브리오 패혈증
- 표본감시 감염병
 - 제4급 감염병 중 장관 감염증: 살모넬라균 감염증, 장염비브리오균 감염증, 노로바이러스 감염증 등
- 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생
 - 시간·공간 등 역학적 연관성이 있는 2명 이상의 집단에서 병원성 미생물에 오염된 물 또는 식품섭취 등으로 인하여 설사, 복통, 구토 등의 장관감염 증상이 발생한 경우

5. 이 연보에 사용된 용어의 정의는 다음과 같음.

1) 발생 군·구

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

2) 발생 장소

- 집단발생의 원인을 제공한 장소를 말함.
- 집단급식소(학교, 수련원, 기타), 음식점, 기타로 구분함.
 - **집단급식소** | 특정 다수인에게 음식물을 공급하는 기관으로 기숙사, 학교, 군부대 등 식품위생법에서 정의한 집단급식소를 포함함.
 - **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

- 2020년 인천광역시 수인성·식품매개 질환 집단감염 발생 건수는 12건, 사례 수는 232명으로 최근 5년간(2016~2020년) 발생 건수 및 사례 수가 가장 낮음.

2. 전년 대비 증감

- 발생 건수는 12건으로 전년 대비 67.6% 감소하였고, 사례 수는 232명으로 전년 대비 34.5% 감소한 것으로 나타남. 한편, 건당 사례 수는 19.3명으로 최근 5년(평균 13명)에 비해 증가함.

3. 계절성

- 발생 건수는 11월이 3건으로 가장 많이 발생하였고, 사례 수로 보면 7월이 113명으로 가장 많이 발생함. 세균성(살모넬라균, 캄필로박터균) 감염증은 6~8월에 걸쳐 나타났고, 바이러스성(노로바이러스) 감염증은 1~6월, 11~12월에 주로 발생하는 양상을 보임.

4. 지역성

- 발생 건수로 보면 전년에 발생이 많았던 서구(3건)에서 지속적으로 많이 발생하였고, 노출자 수 대비 사례 수인 발병률로 보면 중구(100%)가 높게 나타남.

목 차

● 일러두기 • i

● 요약 • iii

I. 2020년 인천광역시 발생 현황

1. 연도별 발생 현황 • 01
2. 월별 발생 현황 • 02
3. 장소별 발생 현황 • 04
4. 원인병원체별 발생 현황 • 05
5. 감염원 규명률 • 06

II. 2020년 인천광역시 지역별 발생 현황

1. 지역별 발생 현황 • 07
2. 지역별 발생장소 현황 • 08
3. 지역별 원인병원체 발생 현황 • 09

III. 2020년 주요 역학조사 결과 보고서

1. 미추홀구 소재 ○○고등학교에서 발생한 노로바이러스 감염증 • 11
2. 미추홀구 소재 ○○병원에서 발생한 살모넬라균 감염증 • 23
3. 연수구 소재 ○○회사에서 발생한 캄필로박터균 감염증 • 34
4. 연수구 소재 ○○어린이집에서 발생한 노로바이러스 감염증 • 50
5. 계양구 소재 ○○초등학교에서 발생한 노로바이러스 감염증 • 59
6. 서구 소재 ○○어린이집에서 발생한 노로바이러스 감염증 • 73
7. 서구 소재 ○○건설 현장에서 발생한 클로스트리듐 퍼프린젠스 감염증 • 82

■ 부록

1. 수인성 및 식품매개 감염병의 분류 • 93
2. 수인성·식품매개 감염병 집단발생 역학조사 결과 보고서 작성 참고양식 • 95

참고문헌 • 107



표 목차

표 I-1. 연도별 전국 대비 인천광역시 발생 비율 (2016~2020)	1
표 I-2. 월별 수인성·식품매개 감염병 집단발생 현황	2
표 I-3. 장소별 수인성·식품매개 감염병 집단발생 현황	4
표 I-4. 원인병원체별 수인성·식품매개 감염병 집단발생 현황	5
표 II-1. 지역별 수인성·식품매개 감염병 집단발생 현황	7



그림 목차

그림 I-1. 연도별 발생 건수 및 사례 수(2016~2020)	1
그림 I-2. 월별 발생 건수 (2016~2020)	2
그림 I-3. 2020년 월별 사례 수	3
그림 I-4. 월별 발생규모별 현황 (2019~2020)	3
그림 I-5. 월별 원인병원체별 현황 (2019~2020)	5
그림 I-6. 장소별 원인병원체별 현황 (2019~2020)	6
그림 II-1. 지역별 발생규모별 현황 (2019~2020)	8
그림 II-2. 지역별 수인성·식품매개 감염병 집단발생 장소 현황 (2019~2020)	8
그림 II-3. 지역별 수인성·식품매개 감염병 원인병원체 발생 현황 (2019~2020)	9

2020년 인천광역시 발생 현황

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



2020년 인천광역시 발생 현황

1. 연도별 발생 현황

- 2020년 발생 건수는 총 12건으로 지난 5년(2016~2020년) 평균 32건에 비교하여 62.5% 감소함.
전국 대비 발생 비율 또한 4.9%로 5년 평균(5.9%)에 비하여 감소함.
- 2020년 사례 수는 총 232명으로 지난 5년(2016~2020년) 평균 385명에 비교하여 39.7% 감소함.
- 반면, 건당 사례 수는 19.3명으로 지난 5년(2016~2020년) 평균 13명에 비교하여 49% 증가함.

표 I-1. 연도별 전국 대비 인천광역시 발생 비율 (2016~2020)

구분		2016	2017	2018	2019	2020
발생건수 (건)	전국 ¹⁾	557	539	697	600	244 ²⁾
	인천광역시	38 ³⁾	31 ³⁾	42 ⁴⁾	37	12
인천광역시 비율(%)		6.8	5.8	6.0	6.2	4.9

1) 질병관리청, 2021년도 수인성 및 식품매개 감염병 관리지침, 2021.

2) 2020년 전국 통계는 잠정통계임.

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

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

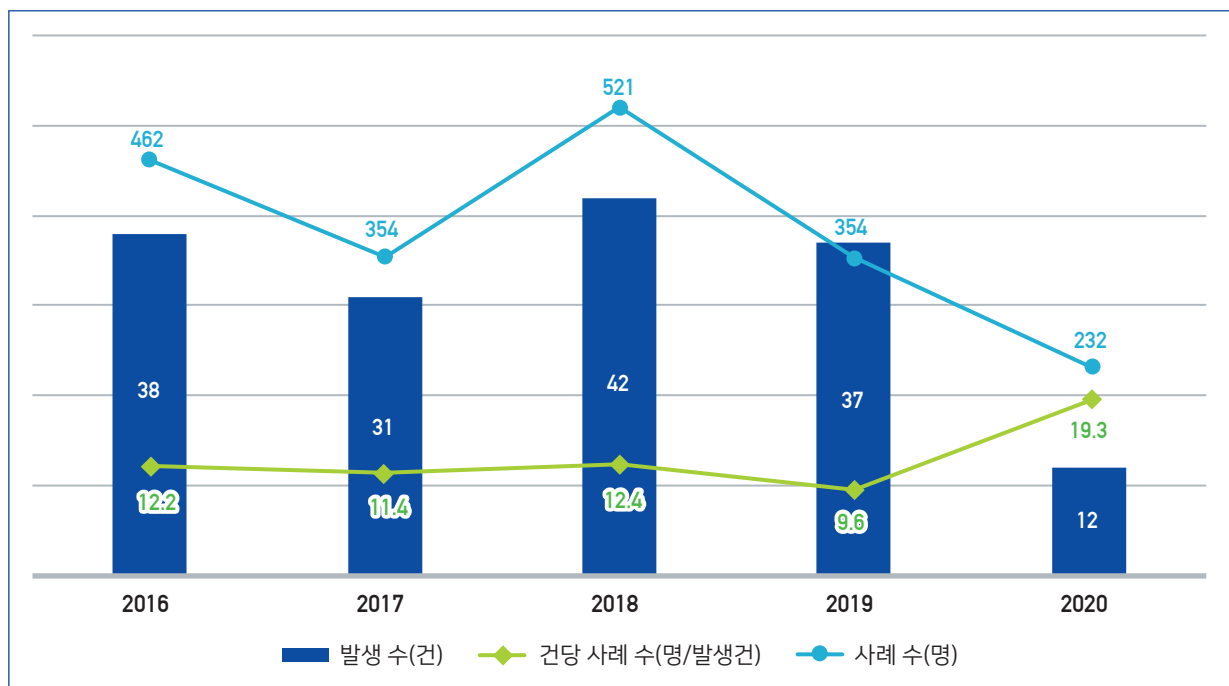


그림 I-1. 연도별 발생 건수 및 사례 수 (2016~2020)

2. 월별 발생 현황

- 2020년 월별 발생 건수는 지난 5년간(2016~2020년) 평균에 대비하여 전반적으로 낮게 나타났다.
- 지난 5년간 6월이 대체로 발생 건수가 높았으나, 2020년은 11월이 3건으로 가장 많이 발생함.
- 지난 5년간(2016~2020년) 평균적으로 6월과 11월이 각각 59명, 60명으로 월별 사례 수가 높게 나타난 반면, 2020년 월별 사례 수는 7월이 113명으로 가장 많이 발생함.
- 2020년 대규모 발생은 2019년과 유사하게 상반기에 많이 나타나 1월, 6월과 7월이 가장 많았음.

표 I-2. 월별 수인성·식품매개 감염병 집단발생 현황

구분		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2019년	발생 수(건)	2	3	4	3	5	6	3	2	1	3	3	2
	사례 수(명)	8	23	96	30	30	60	27	7	2	10	26	35
	건당 사례 수(명)	4.0	7.7	24.0	10.0	6.0	10.0	9.0	3.5	2.0	3.3	8.7	17.5
2020년	발생 수(건)	1	2	0	1	0	2	1	1	1	0	3	0
	사례 수(명)	13	40	0	2	0	35	113	3	4	0	22	0
	건당 사례 수(명)	13.0	20.0	-	2.0	-	17.5	113.0	3.0	4.0	-	7.3	-

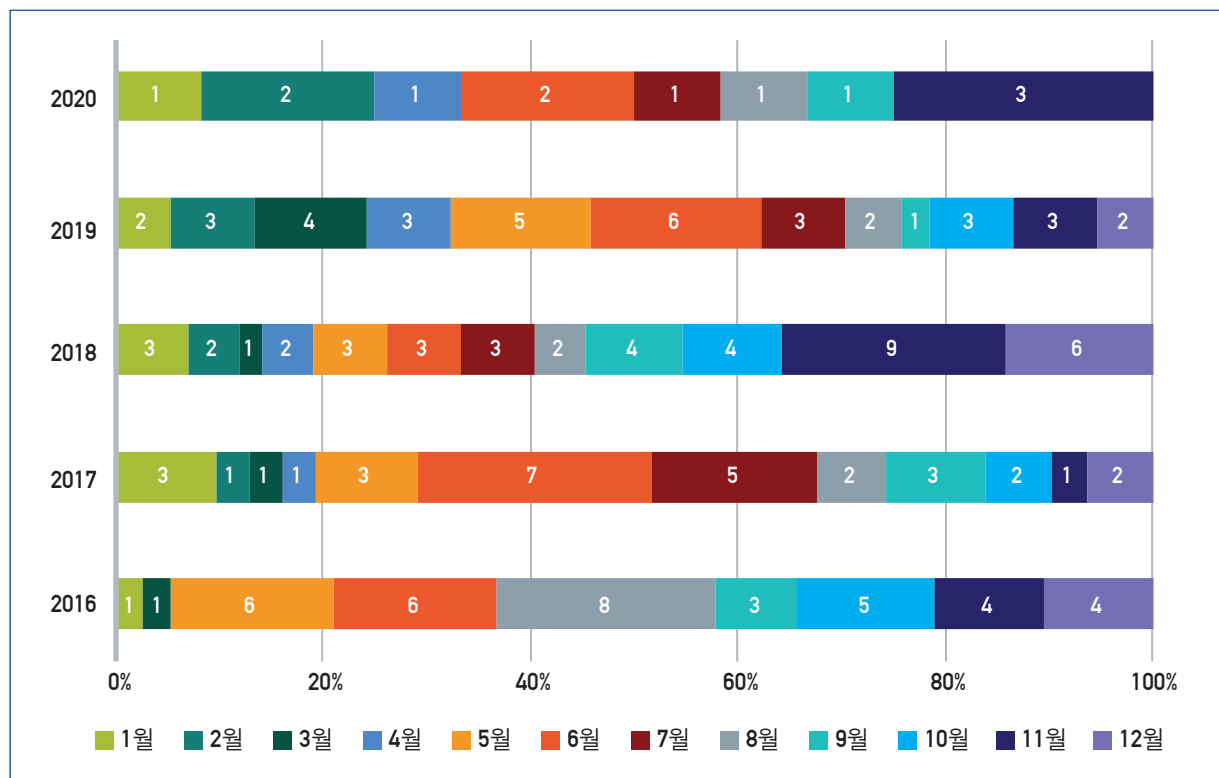


그림 I-2. 월별 발생 건수 (2016~2020)

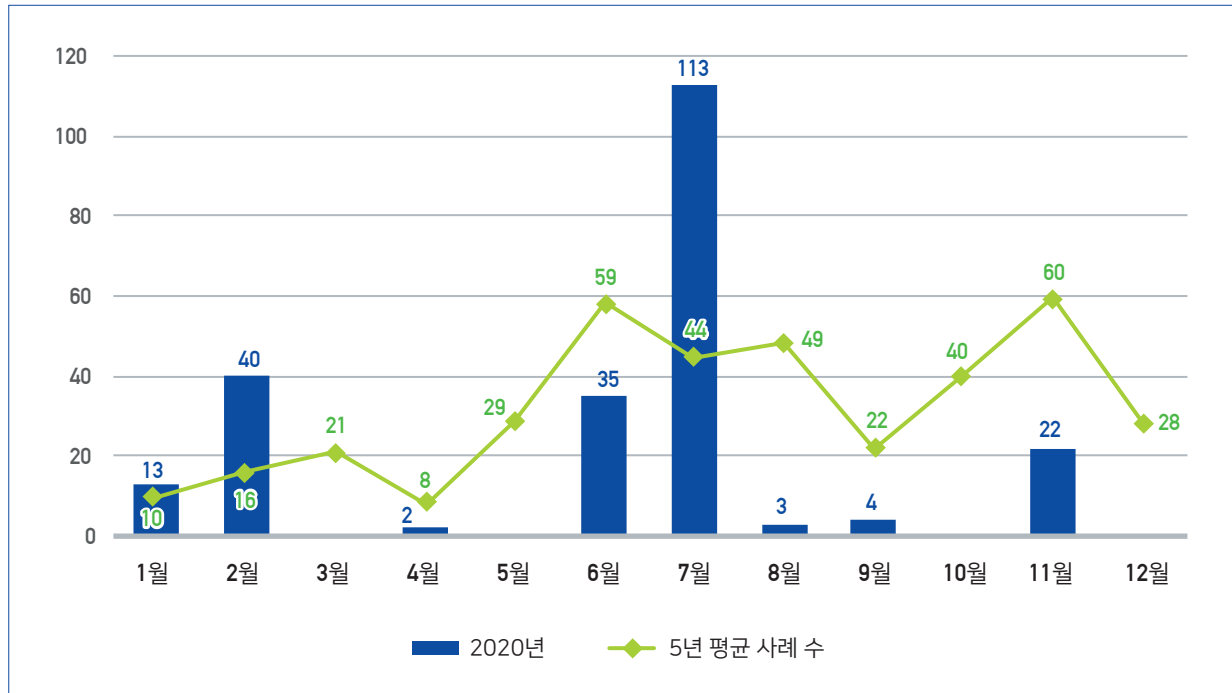


그림 I-3. 2020년 월별 사례 수

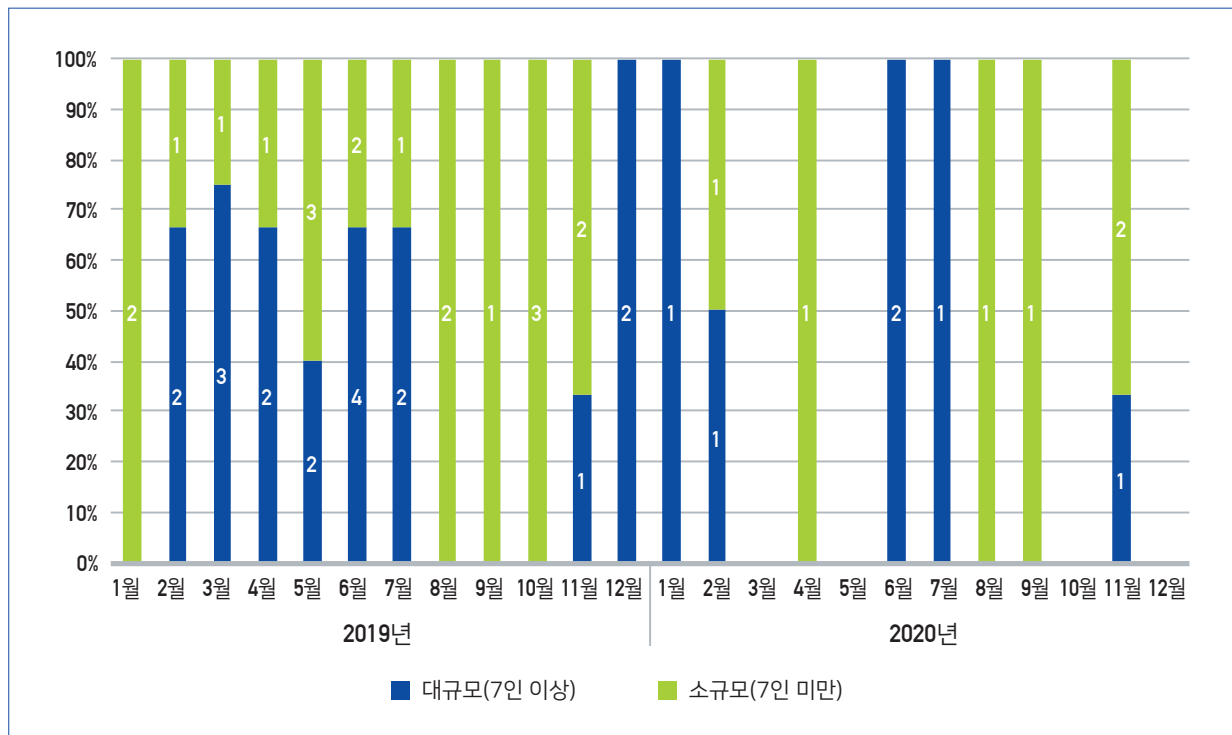


그림 I-4. 월별 발생규모별 현황 (2019~2020)

3. 장소별 발생 현황

- 발생장소는 학교와 일반음식점이 각각 5건(41.7%)으로 가장 많았으며, 직장·가정집이 각각 1건 발생함.
- 사례 수로 보면 직장이 113명(48.7%)으로 가장 많이 발생하였고, 다음으로 학교 88명(37.9%), 일반음식점 28명(12.1%), 가정집 3명(1.3%) 순으로 발생함.
- 2019년과 비교했을 때 학교 및 학원, 음식점에서 주로 발생하는 것은 변함없으나, 학교가 차지하는 발생규모의 비중이 감소함. 이는 코로나19 유행 상황으로 아동 및 청소년들의 등교·등원이 중지되었던 것이 주요 원인으로 추정됨.

표 I -3. 장소별 수인성·식품매개 감염병 집단발생 현황

구분		2019년		2020년	
		건 (%)	명 (%)	건 (%)	명 (%)
계		37 (100)	354 (100)	12 (100)	232 (100)
단체급식	학교, 학원	18 (48.6)	239 (67.5)	5 (41.7)	88 (37.9)
	직장	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (8.3)	113 (48.7)
	군대, 경찰	1 (2.7)	3 (0.8)	0 (0.0)	0 (0.0)
	집단시설	1 (2.7)	12 (3.4)	0 (0.0)	0 (0.0)
외식	음식점 (배달, 포장 포함)	17 (45.9)	100 (28.2)	5 (41.7)	28 (12.1)
가정식	가정집	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (8.3)	3 (1.3)

4. 원인병원체별 발생 현황

- 2020년 역학조사가 이루어진 총 10건 중 원인병원체가 규명된 것은 8건(80%)이며, 이 중 노로바이러스(62.5%), 살모넬라균(20%), 캄필로박터균속(10%) 순으로 높게 나타남.
- 2019년은 총 37건 중 32건(86.5%)이 원인병원체가 규명되었고, 이 중 노로바이러스(46.9%), 쿠도아충(21.9%), 살모넬라균(6.3%), A형간염(6.3%) 순으로 높게 나타남.

표 I-4. 원인병원체별 수인성·식품매개 감염병 집단발생 현황

2019년		순위	2020년	
건 (%)	원인병원체		원인병원체	건 (%)
15 (46.9)	노로바이러스 (Norovirus)	1	노로바이러스 (Norovirus)	5 (62.5)
7 (21.9)	쿠도아충 (Kudoa septeempunctata)	2	살모넬라균 (non-typhoidal Salmonella)	2 (25.0)
2 (6.3)	살모넬라균 (non-typhoidal Salmonella)	3	캄필로박터균속 (Campylobacter jejuni, Campylobacte coli)	1 (12.5)
2 (6.3)	A형간염 (Hepatitis A virus)	3	-	
2 (6.3)	중복감염 ¹⁾	3	-	

1) (사례 1) 노로바이러스(Norovirus), 병원성대장균;

(사례 2) 노로바이러스, 아스트로바이러스(Astrovirus), 사포바이러스(Sapovirus)

- 규명된 원인병원체를 월별로 분석한 결과, 매년 바이러스는 1~6월, 11~12월에 주로 발생하고, 세균은 연중 내내 보고되는 양상을 보임. 원충은 2019년 여름철(5~8월)에 주로 보고되었으나, 2020년에는 보고된 사례가 없음.

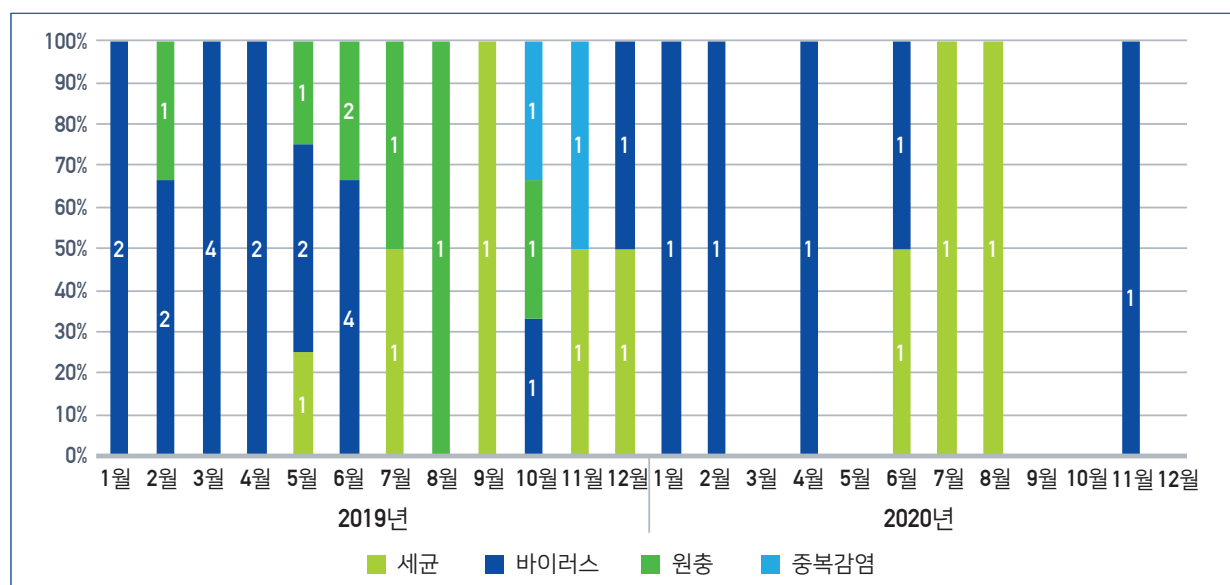


그림 I-5. 월별 원인병원체별 현황 (2019~2020)

- 규명된 원인병원체를 장소별로 분석한 결과, 매년 학교 및 학원·군대 및 경찰 등 단체급식소에서는 바이러스가 주로 보고되며(20건, 80%), 외식이 이루어지는 음식점에서는 원충과 세균이 주로 보고됨(12건, 80%).

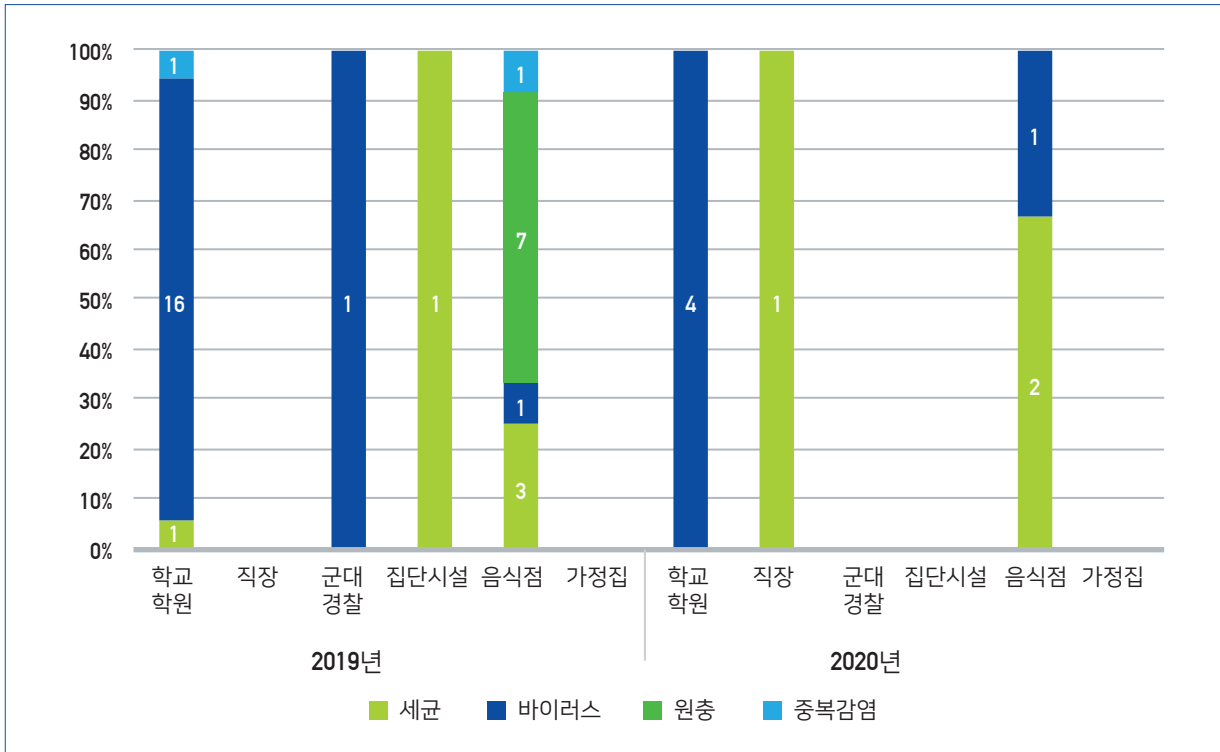


그림 I-6. 장소별 원인병원체별 현황 (2019~2020)

5. 감염원 규명률

- 2020년 역학조사가 이루어진 총 10건 중 감염원을 규명한 것은 1건(10%)으로, 2019년 감염원 규명률 46.9%(15건) 대비 감소함.
- 2019년~2020년 원인병원체가 노로바이러스인 20건 중 감염원을 규명한 건은 9건(45%)이며, 쿠도아충은 7건 중 3건(42.9%), 살모넬라균은 4건 중 1건(25%)에 대해 감염원을 규명함.
- 원인병원체로 가장 많은 비율을 차지하는 노로바이러스는 학교 및 어린이집에서의 사람 간 전파 및 오염된 환경이 주요 감염원으로 파악됨.

2020년 인천광역시 지역별 발생 현황

1. 지역별 발생 현황
2. 지역별 발생 장소 현황
3. 지역별 원인병원체 발생 현황



2020년 인천광역시 지역별 발생 현황

1. 지역별 발생 현황

- 인천광역시 10개 군·구 중, 7개 군·구에서 총 12건의 집단발생이 보고되었고, 모든 지역에서 발생 건수가 전년 대비 동일하거나 감소함. 동구에서는 2019년에 이어 2020년에도 집단발생 신고가 없었음.
- 서구(3건, 25%)가 전년(16건, 43.2%)과 동일하게 발생 건수가 가장 많았으며, 집단발생 노출 규모와 사례 수가 가장 큰 지역은 연수구(1,172명, 47%)로 나타남.
- 전체 발병률은 9.3%(노출자 2,491명 중 사례 232명)로, 전년(4.1%) 대비 증가함. 발병률이 가장 높은 지역은 중구(100%)로 노출자 4명 모두 사례로 보고됨. 다음으로 서구(64.3%), 부평구(48.6%), 강화군(33.3%), 연수구(11.2%), 남동구(10.5%), 미추홀구(4.5%) 순으로 보고됨. 노출 규모에 비해 사례 수가 적어 발병률이 낮게 나타난 지역은 미추홀구로, 노출자 1,130명 중 51명이 사례로 4.5%의 발병률을 보임.
- 7인 이상 대규모 발생은 2019년 연수구·강화군에서 주로 발생하였으나, 2020년에는 연수구·부평구·미추홀구에서 주로 발생하였음.

표 II-1. 지역별 수인성·식품매개 감염병 집단발생 현황

구분	2019년				2020년			
	발생 건수 (건)	노출자 수 (명)	사례 수 (명)	발병률 ¹⁾ (%)	발생 건수 (건)	노출자 수 (명)	사례 수 (명)	발병률 ¹⁾ (%)
계	37	8,654	354	4.1	12	2,491	232	9.3
중구	1	21	16	76.2	1	4	4	100
동구	0	0	0	0	0	0	0	0
미추홀구	2	92	10	10.9	2	1,130	51	4.5
연수구	6	173	30	17.3	2	1,172	131	11.2
남동구	2	313	21	6.7	2	86	9	10.5
부평구	4	628	65	10.4	1	35	17	48.6
계양구	2	25	25	100	0	0	0	0
서구	16	7,279	141	1.9	3	28	18	64.3
강화군	3	76	29	38.2	1	6	2	33.3
옹진군	1	47	17	36.2	0	0	0	0

1) 발병률(%) = 사례 수 / 노출자 수 × 100

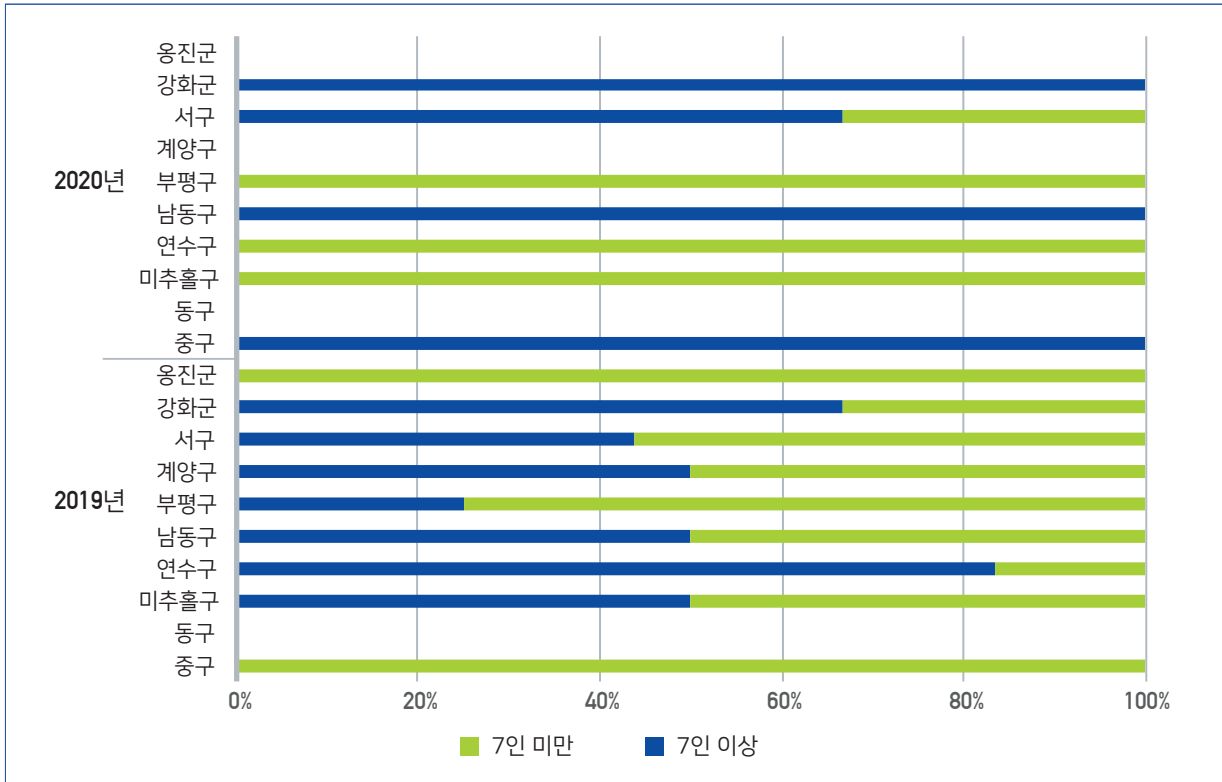


그림 II-1. 지역별 발생규모별 현황 (2019~2020)

2. 지역별 발생장소 현황

- 지역별 발생장소를 비교해보면, 미추홀구·연수구·남동구·부평구·서구의 학교 및 학원에서 각각 1건씩, 중구·미추홀구·남동구·서구·강화군의 음식점에서 각각 1건씩 발생함.
- 중구·강화군은 2019년과 동일하게 음식점에서의 집단발생만 보고되고 있음.

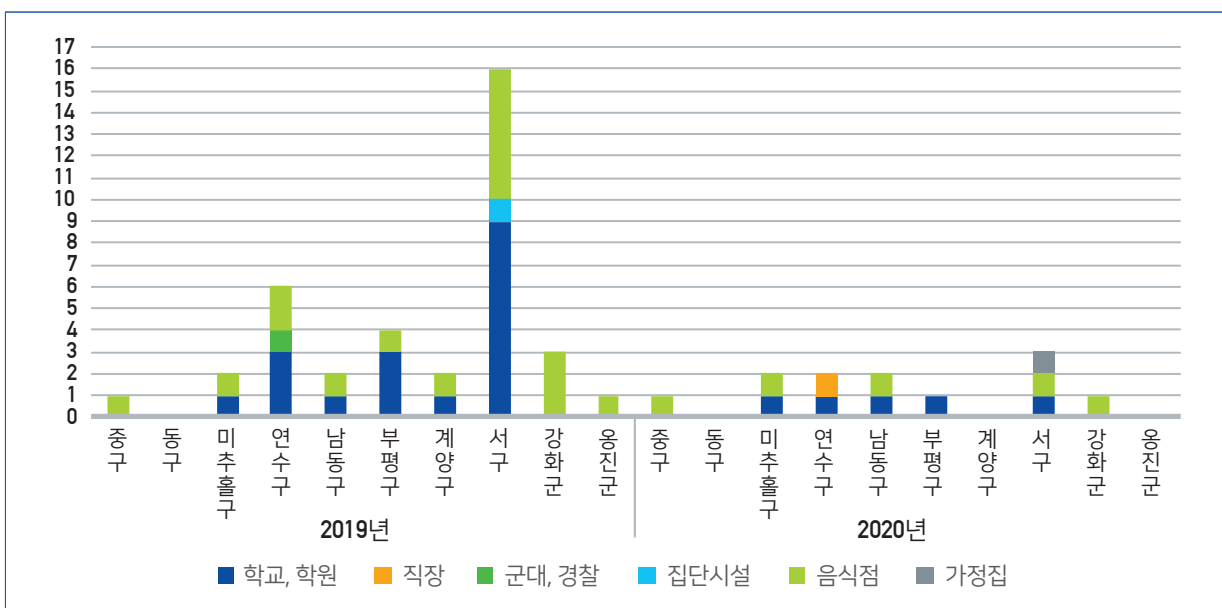


그림 II-2. 지역별 수인성·식품매개 감염병 집단발생 장소 현황 (2019~2020)

3. 지역별 원인병원체 발생 현황

- 지역별 원인병원체 발생 현황을 비교해보면, 미추홀구·연수구·남동구에서 세균성 병원체가 각각 1건씩 보고되었고, 미추홀구·연수구·부평구·서구·강화군에서 바이러스성 병원체가 각각 1건씩 보고됨.
- 2019년 원충(쿠도아충)이 서구에서 4건, 연수구·남동구·옹진군에서 각각 1건씩 보고된 반면, 2020년에는 원충이 보고된 지역이 없음.
- 2019년 중복감염으로 부평구에서 1건(노로바이러스, 병원성대장균), 강화군에서 1건(노로바이러스, 아스트로바이러스, 사포바이러스)가 보고된 반면, 2020년에는 보고된 지역이 없음.

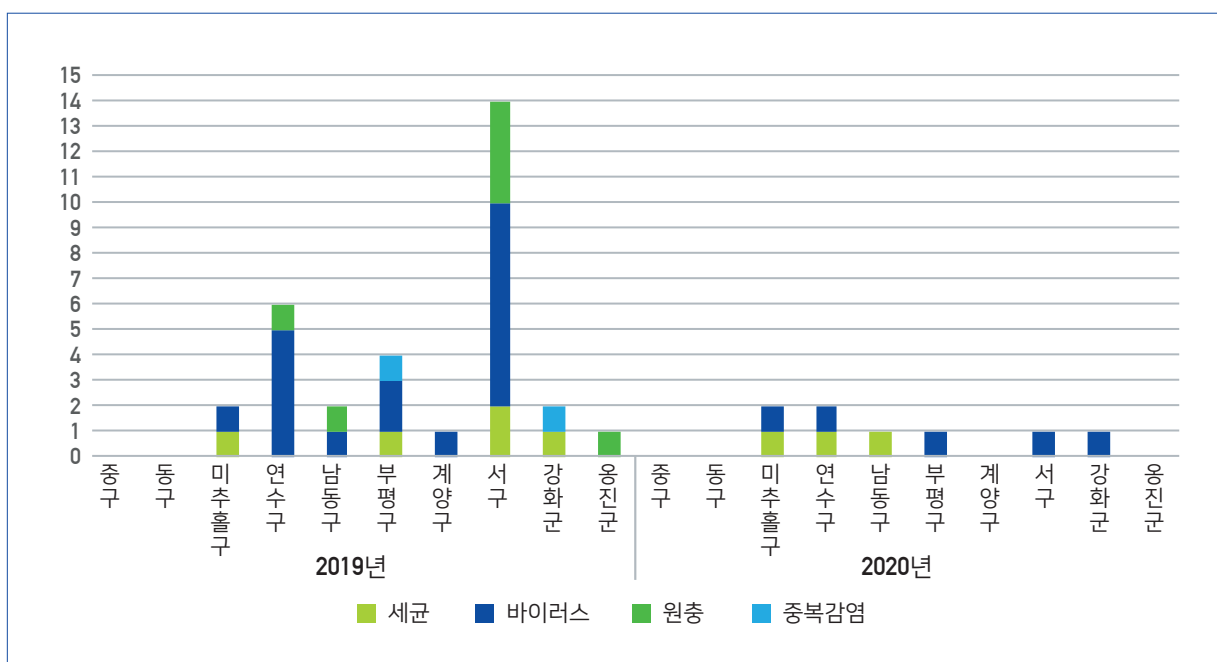


그림 II-3. 지역별 수인성·식품매개 감염병 원인병원체 발생 현황 (2019~2020)

2020년 주요 역학조사 결과 보고서

1. 미추홀구 소재 ○○고등학교에서 발생한 노로바이러스 감염증
2. 미추홀구 소재 ○○병원에서 발생한 살모넬라균 감염증
3. 연수구 소재 ○○회사에서 발생한 캄필로박터균 감염증
4. 연수구 소재 ○○어린이집에서 발생한 노로바이러스 감염증
5. 계양구 소재 ○○초등학교에서 발생한 노로바이러스 감염증
6. 서구 소재 ○○어린이집에서 발생한 노로바이러스 감염증
7. 서구 소재 ○○건설 현장에서 발생한 클로스트리듐 퍼프린젠스 감염증



2020년 주요 역학조사 결과 보고서

1. 미추홀구 소재 ○○고등학교에서 발생한 노로바이러스 감염증

I. 발생 개요

발생신고 일시	2020년 2월 6일(목) 13:00시	추정 위험노출 일시	2020년 2월 3일(월) 추정
현장 역학조사 일시	2020년 2월 6일(목) 14:00시	최초환자 발생 일시	2020년 2월 4일(화) 01:00시
발생지역	인천광역시 미추홀구	평균잠복기	Norovirus 12~48시간
발생장소 또는 기관	○○여고	추정 원인병원체	Norovirus GI, GII
조사 디자인	환자-대조군 조사	추정 감염원	불명
유증상자 발병률 (발생규모)	34명 / 1,104명 3.1(%)	유행종결 일자	2020년 2월 18일(화)
환자 발병률 (최종 확진환자 발생규모)	26명 / 1,104명 2.4(%)	최종검사 결과 통보일	2020년 2월 18일(화)

II. 서론

- 노로바이러스는 장관 감염증 집단발생 원인병원체 중 가장 높은 비율을 차지하며, 계절적으로는 11월부터 다음해 4월까지 발생이 높다. 잠복기는 10~50시간(평균 12~48시간)이며, 임상증상으로 묽은 설사변과 설사 1~2일 후에 나타나는 구토, 2~3일간 지속되는 낮은 발열, 탈수, 호흡기 증상 등이다. 노로바이러스는 감염력이 강해 18 viral particle보다 낮은 양으로도 감염될 수 있으며, 환자관리를 위해 증상소실 후 48~72시간 집단생활제한 또는 가정에서도 구분하여 생활을 권고한다. 노로바이러스는 영하(-20℃)에서도 오래 생존가능하며 구토물, 분변 1g당 1억 개의 노로바이러스가 존재하며 구토물에 오염된 손으로 만진 문고리, 계단난간 등을 통해서 전염이 가능하므로 소독(1,000~5,000 ppm 염소소독)이 필요하다. 치료는 특이치료제가 없으며, 증상에 맞게 대증치료를 하고 필요시 경구 수분 보충 등 보존적 치료를 시행하며 심한 탈수 환자는 정맥수액치료를 할 수 있다.

1. 유행 인지경위

- 2020년 2월 6일(목) 11:00시경 의심환자 학생의 학부모가 학교로 유선 신고하였고, 13:00시경 미

추출구 ○○여고에서 설사 등 증상이 있는 학생 34명이 있음을 인지하고, 미추홀구 위생과 및 보건소 감염병관리팀으로 유선 보고하였다.

2. 역학조사의 목적

- 인천광역시 미추홀구 ○○여고에서 설사 등 증상이 있는 학생이 집단발생되어 전파경로 파악 및 차단을 위해 역학조사를 실시하였다.

3. 유행 판단 과정과 그 근거

- 미추홀구 ○○여고에 재학 중인 학생 1,104명 중 조사가 가능한 90명을 대상으로 34명(교사 3명 포함)에게 설사·구토 등의 수인성·식품매개 질환이 의심되는 증상이 발생하였기에 유행*으로 판단하였다. 유증상자의 공통 식이는 학교 급식 및 음용수 외에는 없는 것으로 확인되었다. 집단시설의 급식 및 음용수 등 공동 섭취력을 가지고 있으므로 원인병원체 규명 및 전파 차단을 위한 역학조사를 실시하였다.

*유행 : 2명 이상의 환자가 시간적·공간적으로 연결되어 발생한 경우라 하며, 동일한 음식물 섭취가 원인으로 의심되는 경우도 포함

4. 시·도역학조사반 지시사항

1) 조사 디자인 및 사례정의 자문

- 2020년 2월 6일(목) 역학조사반이 신고·접수 사항을 인천광역시 역학조사관에게 보고한바, 환자-대조군으로 조사 디자인을 결정하고, 조사 대상자 중 사례정의는 '2020년 2월 3일(월)~5일(수) 기간 동안 ○○여고에서 점심 식사를 한 학생 및 교사, 조리종사자를 포함하여 설사 또는 구토 증상이 2회/일 이상 있거나 기타 소화기계 증상이 동반된 자'와 '병원체 보유자'로 정의할 것을 자문하였다.

2) 학교급식 제공 식단 확보 및 사례조사서 작성 지시

- 2020년 2월 3일(월)~5일(수) 기간 동안의 학교급식에 제공된 식단을 미리 확보하고 이에 따른 사례조사서를 작성할 것을 지시하였다.

3) 환례조사 및 환경조사 지시

- 사례정의에 부합되는 환례를 대상으로 역학조사 및 인체검체 채취 실시하였다. 또한 설사 및 구토 증상이 1회/일로 사례정의에 부합되지 않는 대상자의 검체 채취를 추가 시행하도록 하였고, ○○여고 내 식품 및 환경검체도 실시하도록 지시하였다.

4) 추가 유증상자 발생 및 증상 모니터링

- ○○여고 재학 및 근무하는 사람 중 추가 유증상자 발생에 대한 모니터링을 위해 각 학급 담임교사들에게 안내하도록 하여 증상이 있을 시 연락할 수 있도록 지시하였다.

III. 방법

1. 역학조사반 구성 및 역할

- 역학조사반의 구성 및 역할은 <표 1>과 같다.

<표 1> 역학조사반 구성 및 역할

구분	역할
인천광역시 보건의료정책과	• 유행 조사에 대한 지원 및 자문
인천광역시 보건환경연구원	• 인체 및 환경검체에 대한 세균 및 바이러스 검사
미추홀구보건소 보건행정과	• 사례군 역학조사 • 사례군, 대조군 인체검체 채취 및 검사 의뢰 • ○○여고 내 환경검체 채취 및 의뢰 • 결과 보고서 작성, 개인위생 보건교육
미추홀구 위생과	• ○○여고 내 조리실 환경검체 및 보존식 채취 및 검사 의뢰 • 조리장 위생교육

2. 조사 디자인 선택 및 조사 대상자 선정

1) 조사 디자인 : 환자-대조군

2) 조사 대상 범위

- **환자군** : 조사 대상자 90명 중 2020년 2월 3일(월)~5일(수) 기간 동안 ○○여고에서 점심 식사를 한 학생 및 교사, 조리종사자 중 설사 또는 구토 증상이 2회/일 이상 있거나 기타 소화기계 증상이 동반된 34명
- **대조군** : 조사 대상자 90명 중 무증상자 13명
- ※ 조사 대상자 중 설사 또는 구토 증상이 1회/일 있는 자 제외
- ※ ○○여고 전체 1,104명/36개 반이 단체 급식을 하고 있어 1학년·2학년 대부분의 반에서 증상자가 발생하였으나, 종업식 및 졸업식 관계로 3학년 유증상자 파악이 어려움.

3. 검체 채취 및 실험실 검사

- 현장 조사 시 채취한 검체 종류에 따라 <표 2>, <표 3>과 같이 검사 의뢰하였다.

<표 2> 인체검체 종류 및 검사 항목

분류	검체 건수	검사 항목	검사 기관
인체검사 (직장도말)	환자군	• 학생 31건 • 교사 3건	인천광역시 보건환경연구원
	대조군	• 조리종사자 13건	
	해당 없음*	• 학생 42건 • 조리종사자 1건	
인체검사 (손)	○○여고	• 조리종사자 8건	
	○○식품	• 조리종사자 14건	
		• 세균 10종 : 살모넬라, 쉬겔라, 비브리오균, 병원성대장균, 캄필로박터, 클로스트리디움, 황색포도상구균, 바실러스, 리스테리아, 여시니아	
		• 바이러스 5종 : 로터바이러스, 노로바이러스, 아스트로바이러스, 아데노바이러스, 사포바이러스	
		• 바이러스 1종 : 노로바이러스	

*해당 없음 : 증상 1회로 환례 및 대조군에 포함되지 않음

〈표 3〉 환경검체 종류 및 검사 항목

분류	검체 건수	검사 항목	검사 기관
교실	• 2학년 1반·9반 10건 (문고리, 책상, 교탁)	• 바이러스 1종 : 노로바이러스	인천광역시 보건환경연구원
식품	• ○○여고 보존식(3일) 27건(2월 3~5일) • ○○식품(김치) 4건		
조리도구	• ○○여고 급식소 21건 (칼, 도마, 행주)		
음용수	• 2층 식수 2건		

4. 환례정의

- 조사 대상자 90명 중 ‘2020년 2월 3일(월)~5일(수) 기간 동안 ○○여고에서 점심 식사를 한 학생 및 교사, 조리종사자를 포함하여 설사 또는 구토 증상이 2회/일 이상 있거나 기타 소화기계 증상이 동반된 자’와 ‘병원체 보유자’로 정의하였다.

5. 현장 역학조사 방법 및 조치사항

1) 현장 역학조사 방법

- ① 2020년 2월 6일(목) 신고접수 후 당일 14:00시에 ○○여고를 방문하였다. ○○여고 담당자를 만나 재학생 및 교직원 등의 유증상자 수, 증상, 최초 증상 시기 등 신고와 관련하여 내용을 확인하였다.
- ② 인천광역시 역학조사관과 통화 후 조사 디자인과 사례정의를 자문 받아 학교 급식 제공 식단을 확보하고 사례조사를 실시하였다.
- ③ 유증상자 대부분은 2월 5일(수) 종업식과 졸업식 관계로 학교에 등교하지 않은 상태였으며, 각 반 담임 선생님이 유증상자를 파악하여 학교로 모이게 하여 사례분류에 따라 역학조사를 시행하였다.
- ④ 조사 대상자 90명의 인체검체(직장도말)를 채취하고, 조사 대상자 중 설사 또는 구토 증상이 1회/일 있는 자 또한 추가로 검체 채취를 시행하였다. ○○여고 조리종사자 8명과, ○○여고에 김치를 납품하는 ○○식품 조리종사자 14명의 인체검체(손)를 추가로 채취하여 인천광역시 보건환경연구원에 의뢰하였다.
- ⑤ 유증상자가 많이 발생한 2학년 1반·9반을 대상으로 책상·문고리·교탁의 환경검체를 채취하고, ○○여고 급식소의 식품·조리도구·음용수의 검체를 채취하여 인천광역시 보건환경연구원에 의뢰하였다.

2) 현장 조치사항

- ① ○○여고 담당자에 의해 감염병 감시체계를 강화하고 추가 환자 발생에 대한 모니터링을 지속하도록 지시하였다.
 - 유증상자 대상 상태 모니터링
 - 추가 유증상자 여부 감시
- ② 감염 확산 방지를 위해 손씻기 교육 및 수인성 식품매개 질환 예방 보건교육을 실시하였다.

- ③ 소독업체에 의뢰하여 ○○여고 전체 소독을 실시하도록 안내하였다.
- ④ 노로바이러스에 준한 소독방법을 교육하고 주기적으로 전체 환경소독을 하도록 지시하였다.

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 2019을 이용하였다.

IV. 결과

1. 최초환자 발생 일시

- 2020년 2월 4일(화) 01:00시경에 최초 발생하였다.

2. 발병률

- 유증상자 발병률은 3.1%, 확진환자 발병률은 2.4%로 나타났다(표 4).

〈표 4〉 발병률

구분	노출자 수*	사례 수	발병률(%)
유증상자발병률	1,104명	34명	3.1%
확진환자발병률	1,104명	26명	2.4%

*미추홀구 ○○여고에서 재학 중인 학생 수(교직원, 조리종사자 미포함)

3. 공동 노출원 조사

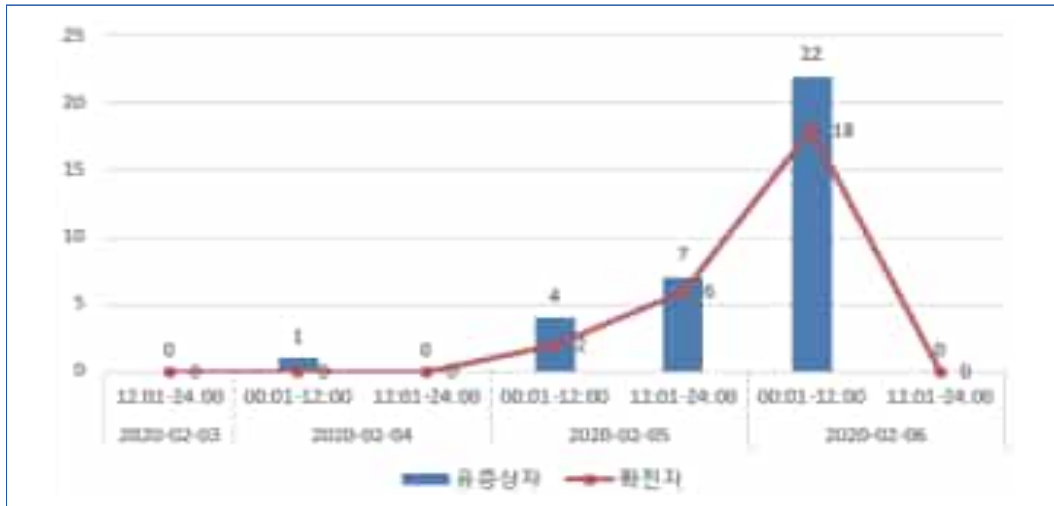
- 공동으로 섭취한 음식은 급식실에서 직접 조리, 제공하여 전체 학년이 섭취한 학교 급식으로 조사되었고, 그중 김치는 서구 소재 ○○식품에서 납품받아 급식에 제공하고 있었다.
- ○○여고의 2월 3일(월)부터 5일(수)까지의 중식메뉴는 〈표 5〉와 같다.

〈표 5〉 ○○여고 중식메뉴

일시	2020년 2월 3일(월)	2020년 2월 4일(화)	2020년 2월 5일(수)
식단	① 핫도그샌드위치 ② 파스타샐러드 ③ 감자튀김 ④ 초코우유 ⑤ 단무지무침	① 치킨마요덮밥 ② 계란찜 ③ 배추김치 ④ 케이크 ⑤ 김치국 ⑥ 해물우동	① 국물떡볶이 ② 어묵국 ③ 오징어튀김 ④ 순대 ⑤ 모듬피클 ⑥ 레몬에이드 ⑦ 군만두

4. 유행곡선

- 사례정의에 부합하는 자를 그래프로 표시하면 다음과 같은 유행곡선을 얻을 수 있다. 사례조사에 따른 환자의 발생은 2020년 2월 4일(화) 01:00시경 최초환례를 통한 위험노출 이후, 2월 5일부터 6일까지 발생하였으며 6일에 정점을 나타냈다[그림 1].



[그림 1] 시간에 따른 유증상자와 확진자 분포

5. 주요증상

- 사례정의의 부합 유증상자들의 증상별 발생빈도(복수 응답)은 설사(33명, 97%) > 메스꺼움(27명, 79%) > 복통(24명, 70%), 구토(24명, 70%) > 오한(12명, 35%) > 발열(11명, 32%) > 두통(3명, 8%) 등 순이었다<표 6>, [그림 2]. 개인별 증상 호소 내용은 <표 7>과 같다.

<표 6> 증상별 발생 빈도

증상	설사	복통	발열	구토	두통	오한	메스꺼움
환례(명)	33	24	11	24	3	12	27
백분율(%)	97.1	70.6	32.4	70.6	8.8	35.3	79.4



[그림 2] 임상증상 분포

〈표 7〉 유증상자들의 증상 발생 시간 및 증상

연번	이름	반	나이	성별	발생일	시간	증상
1	전유○	1학년 3반	16	여	2월 6일	11:00	• 설사, 복통
2	이서○	1학년 3반	16	여	2월 6일	09:00	• 설사, 구토, 메스꺼움
3	지승○	1학년 5반	16	여	2월 5일	22:00	• 설사, 발열, 복통, 오한, 메스꺼움, 두통
4	최아○	1학년 5반	16	여	2월 6일	06:00	• 설사, 구토, 복통, 메스꺼움
5	임지○	1학년 6반	16	여	2월 6일	03:00	• 설사, 구토, 발열, 복통, 메스꺼움
6	이세○	1학년 6반	16	여	2월 6일	09:00	• 설사, 구토, 오한, 메스꺼움
7	강예○	1학년 6반	16	여	2월 6일	10:00	• 설사, 발열, 구토, 복통
8	박채○	1학년 9반	17	여	2월 6일	08:00	• 설사, 발열, 복통, 메스꺼움
9	박일○	1학년 12반	16	여	2월 5일	17:00	• 설사, 복통, 두통
10	백민○	1학년 12반	17	여	2월 6일	06:00	• 설사, 구토, 복통, 메스꺼움
11	이유○	1학년 12반	17	여	2월 6일	02:00	• 설사, 구토, 복통
12	임소○	1학년 12반	17	여	2월 5일	02:00	• 설사, 구토, 복통, 발열, 오한, 메스꺼움
13	정란○	2학년 1반	17	여	2월 6일	01:00	• 설사, 구토, 오한, 두통, 메스꺼움
14	박서○	2학년 1반	17	여	2월 6일	04:00	• 설사, 구토, 복통, 발열, 메스꺼움
15	이예○	2학년 3반	17	여	2월 6일	01:00	• 설사, 구토, 복통, 발열, 메스꺼움, 오한
16	박하○	2학년 5반	17	여	2월 4일	01:00	• 설사, 구토, 메스꺼움
17	박서○	2학년 5반	17	여	2월 6일	10:00	• 구토, 복통, 메스꺼움
18	엄수○	2학년 6반	17	여	2월 5일	22:00	• 설사, 구토, 복통, 오한, 메스꺼움
19	인혜○	2학년 8반	17	여	2월 5일	08:00	• 설사, 복통, 메스꺼움
20	홍지○	2학년 8반	18	여	2월 5일	23:00	• 설사, 구토, 복통, 오한, 메스꺼움
21	정은○	2학년 8반	17	여	2월 6일	07:00	• 설사, 구토, 복통, 메스꺼움
22	강다○	2학년 8반	17	여	2월 5일	21:00	• 설사, 메스꺼움
23	문채○	2학년 9반	18	여	2월 5일	17:00	• 설사, 구토, 발열, 오한, 메스꺼움
24	김수○	2학년 9반	17	여	2월 6일	05:00	• 설사, 구토, 복통, 오한, 메스꺼움
25	염윤○	2학년 10반	18	여	2월 4일	09:00	• 설사
26	조안○	2학년 10반	17	여	2월 6일	01:30	• 설사, 구토, 발열, 오한, 메스꺼움
27	이시○	2학년 10반	17	여	2월 6일	04:00	• 설사, 구토, 복통, 오한, 메스꺼움
28	최유○	2학년 10반	17	여	2월 6일	09:00	• 설사, 메스꺼움
29	차은○	2학년 10반	17	여	2월 5일	23:20	• 설사, 복통, 발열,
30	한다○	2학년 10반	17	여	2월 5일	09:00	• 설사, 복통, 구토, 메스꺼움
31	김하○	2학년 11반	18	여	2월 6일	01:00	• 설사, 구토, 발열, 메스꺼움
32	이해○	교직원	36	여	2월 6일	04:30	• 설사, 구토, 복통, 발열, 오한, 메스꺼움
33	유춘○	교직원	51	여	2월 5일	13:00	• 설사, 구토, 복통
34	길지○	교직원	48	여	2월 6일	00:00	• 설사, 구토, 복통, 메스꺼움

6. 식품섭취력 분석

1) 분석 방법

- 전체 환례 중 2월 3일(월)~5일(수) 기간 동안 조사된 사례군 34명과 대조군 13명에 대해 공통으로 섭취한 음식을 식품 섭취에 따른 오즈비(OR)와 이에 대한 95% 신뢰구간(CI)을 계산하였다.

2) 분석 결과

- 식품섭취력 분석 결과는 <표 8>과 같다.
- 식품섭취력은 역학조사서에 의거 분석하였으며, 설문조사 항목은 ‘먹음’과 ‘먹지 않음’으로 구분하여 조사하였다.
- 후향적 코호트 연구방법으로 교차비(OR)와 p 값을 산출하였다. 통계적으로 원인식품이라고 볼 수 있는 유효한 값은 ‘교차비(OR)가 1 이상이며, 95% 신뢰구간에 1이 포함되지 않는 경우(p 값이 0.05 이하)’이다.
- 따라서, 90명을 대상으로 음식 섭취 내용을 조사한 결과, 통계적으로 유의미한 위험요인(식단)은 확인되지 않았다.

<표 8> 공동 섭취식품별 오즈비 결과

날짜	구분	환자군		대조군		OR (95% CI)	P-value
		섭취	비섭취	섭취	비섭취		
2월 3일 (점심)	핫도그샌드위치	30	4	12	1	0.625 (0.063-6.180)	0.902
	파스타샐러드	22	12	8	5	1.146 (0.306-4.291)	0.891
	감자튀김	30	4	13	0	-	0.479
	초코우유	26	7	10	3	1.114 (0.240-5.180)	0.796
2월 4일 (점심)	단무지무침	18	16	10	3	0.338 (0.079-1.447)	0.243
	치킨마요덮밥	33	1	13	0	-	0.614
	계란찜	31	3	13	0	-	0.660
	배추김치	15	16	13	0	-	0.004
	케익	21	13	12	1	0.135 (0.016-1.160)	0.091
	김치국	25	8	13	0	-	0.128
2월 5일 (점심)	해물우동	30	4	13	0	-	0.479
	국물떡볶이	29	5	12	1	0.483 (0.051-4.586)	0.876
	어묵국	25	8	11	2	0.568 (0.103-3.123)	0.796
	오징어튀김	26	8	12	1	0.271 (0.030-2.416)	0.412
	순대	22	12	12	1	0.153 (0.018-1.322)	0.127
	모듬피클	16	18	11	2	0.162 (0.031-0.842)	0.046
	레몬에이드	27	7	10	3	1.157 (0.249-5.370)	0.832
	군만두	25	8	11	2	0.562 (0.103-3.123)	0.796

7. 조리, 배식, 식자재 공급환경 조사 결과

- 해당 ○○여고는 학교에서 직접 음식을 준비하여 급식을 하는 형태로, 종사 인원은 영양사 1명, 조리 종사자는 7명, 배식원 6명이다. 건강진단은 종사자 모두 받았으며, 종사자 중에 손의 상처나 화농성 질환, 설사증상 등이 있는 사람은 없었다. 또한 위생 상태는 양호하였으며, 식품 및 보존식은 취급 및 보관기준에 맞게 관리하고 있었다.

8. 물 조사 결과

- 조리용수는 상수도를 사용하고, 음용수는 정수기를 이용하고 있었으며 보존식도 맞게 보관되고 있었다.

9. 실험실검체 결과

- 인체검체 총 90건 중 26건의 검체에서 노로바이러스가 검출되었으며, 그 외 ○○여고 내 환경검체 86건에서 노로바이러스가 검출되지 않았다.
- 항목별 실험실 검사 결과는 <표 9>와 같다.

<표 9> 실험실 검사 결과

검체 내역	검체 건수		검사 결과
인체검체	• 총 인체검체	90건	• Norovirus (GI) 검출 : 12건 (환례 5명, 해당 없음 7명) • Norovirus (GII) 검출 : 14건 (환례 8명, 해당 없음 6건)
	• 학생	73건	
	• 교사	3건	
	• 조리종사자	14건	
환경검체	• 총 환경검체	86건	불검출
	• 보존식	27건	
	• 환경가검물(보건소)	10건	
	• 환경가검물(위생과)	21건	
	• 조리종사자 손	8건	
	• 음용수	2건	
	• ○○식품(김치, 서구)	4건	
	• 조리종사자 손(서구)	14건	

10. 잠복기 및 추정 위험노출 시기

1) 위험노출 시기

- 유증상자들의 첫 사례 발생시간과 마지막 증상 발생시간을 토대로 추정한 위험노출 시기는 2월 3일 (월) 12:00시이다. 그러나 해당 시기에 섭취한 식품에서는 식품섭취력 분석 결과 의미 있는 값이 없었고, 보존식 등의 실험실검체에서도 병원체가 나오지 않았다.

2) 잠복기 : 평균(58시간), 최소(13시간), 최대(72시간)

- 추정된 위험노출 시기에서 2월 3일 12:00시를 노출 시점으로 가정 시 평균잠복기는 58시간, 최소 잠복기는 13시간, 최대 잠복기는 72시간이었다. 첫 유증상자와 마지막 유증상자 모두 노로바이러스가 검출되었고 추정된 잠복기는 노로바이러스의 최소 잠복기 10시간, 최대잠복기 50시간과 최소 잠복기는 부합하였고 최대잠복기는 정확히 부합하지는 않았다.

※ 평균잠복기 : 전체 사례의 잠복기를 합한 값 ÷ 전체 사례 수

V. 결론 및 고찰

1. 추정 원인병원체 및 감염원, 유행발생장소 추정

- 이번 유행의 원인병원체는 실험실 검사 결과 검출된 ‘노로바이러스’이며, 감염원은 ○○여고 재학생 전체 1,104명이 급식을 이용하고 있으나, 그중 학생(1·2학년)과 교직원에서 전체적으로 증상이 발생하여 감염병 유행으로 볼 수 있다. 그러나 환경검체·식품검체에서 노로바이러스가 검출되지 않았다는 점에서 정확한 유행경로와 원인은 추정하기 어렵다.

1) 추정 원인병원체 : Norovirus (G I), Norovirus (G II)

- 인체검체 검사 결과 사례 90명 중 증상이 있는 26명에서 12명이 노로바이러스 G I, 14명이 노로바이러스 G II로 분리되었다(표 10). 또한 유증상자들의 임상증상이 모두 설사가 있었고, 그 외 발열과 복통, 구토 등으로 위 병원체들의 증상과도 부합하였으며 유행판단기준을 만족하였다(표 11).

〈표 10〉 병원체별 사례 수

Norovirus G I	Norovirus G II
12	14

〈표 11〉 노로바이러스의 임상특성 및 유행판단기준

병원체	잠복기 (평균 잠복기)	임상증상	유행판단기준
노로바이러스	10~50시간 (평균 12~48시간)	구토, 설사, 복통, 오심 등	• 2명 이상 인체검체에서 RT-PCR 검사 통한 유전자 검출

2) 추정 감염원

- 해당 ○○여고는 전체 36개 반에서 같은 급식을 이용하고 있으나 1학년·2학년 전체 반에서 설사, 구토 등 증상을 보이는 사례들이 발생하였다. 사례 검사 결과 노로바이러스가 검출이 되었으나 환경검체와 보존식, 음용수, 서구 ○○식품(김치)에서 노로바이러스가 검출되지 않아 공동 식품 섭취로 인한 감염원은 특정할 수 없어 학생 및 교사 간의 직접 접촉 또는 환경을 통한 감염이 이루어졌을 것으로 추정된다.

- 시간적 속발성 : 원인병원체의 잠복기를 고려하여 2월 3일(월) 12:00시에 공동 섭취한 식품으로 증상이 발생한 것으로 생각되며 사례들이 모두 이후 발생
- 통계학적 연관성 : 식품섭취력 분석 결과에서 의미 있는 값은 찾을 수 없음
- 기존 지식과의 일관성 : 노로바이러스는 오염된 식품 또는 물로 전파되나 보존식 등 검체에서 분리 안 됨

3) 유행발생 장소 : ○○여고

- 유증상자 전체가 공동으로 노출된 장소는 해당 장소가 유일
- ○○여고 내 환경검체상 노로바이러스 불검출

2. 감염병 관리조치

- 1) ○○여고 통해 유증상자 모니터링을 실시하였다.
- 2) 개인 감염병 관리 조치로 입원중인 유증상자 건강상태에 대한 능동감시를 시행하였다.
- 3) 완치 시까지는 개인위생을 철저히 준수하도록 교육하였다.
- 4) ○○여고 내 소독 실시 및 손씻기 등 보건교육 실시하였다.
- 5) 해당 노로바이러스는 환경 내 남아 있다는 점에서 환자 구토물, 접촉환경, 사용한 물건 등에 대한 소독 (1,000~5,000ppm 염소소독)을 철저히 하도록 교육하였다.
- 6) 구토 등의 유증상자의 경우 증상소실 후 48~72시간 집단생활제한 또는 가정에서도 구분하여 생활하도록 권고하였다.

3. 역학조사의 제한점

- ○○여고 1학년·2학년 학생들 대상으로 역학조사와 검체 채취는 이루어졌으나, 2월 5일 종업식 및 졸업식 관계로 3학년에 대한 조사가 매우 어려웠으며 유증상자 파악이 이루어지지 않았다. 미추홀구 ○○여고 재학생 전체가 아닌 연락이 닿아 조사가 가능한 90명을 대상으로 조사했다는 점에서 많은 제한점이 있었다. 사례정의에 해당하는 환례는 34명으로 파악이 되었고, 증상이 없는 13명은 대조군으로 분류하였으나 대조군 모두 학생이 아닌 조리종사자였다는 점을 감안해야 할 것이다.
- 노로바이러스 자체가 익히지 않은 해산물, 오염된 물로 세척된 과일 및 야채 등의 보통 많다는 점에서 해당 급식 음식과 맞지 않다는 점, ○○여고 내 환경검체상 노로바이러스가 나오지 않았다는 점에서 노로바이러스의 감염경로를 수인성식품매개나 환경검체로 추정하기 어렵고, 감염인을 통한 사람 간 감염으로 추정된다.
- 해당 유증상자의 전염기간 동안 학교에 등교 하면서 다른 학생으로 사람 간 감염되었을 가능성이 높아 보인다. 다수의 사람들이 이용하는 공간의 경우 무증상이거나, 증상이 있어도 경미하여 본인도 모르고 감염원을 환경에 묻히는 등 오염시킬 수 있다는 점에서 학생들의 손씻기 교육 등 위생 교육이 가장 중요하다고 사료된다.

- 방학기간이었던 점을 감안하여 학교에서 홈페이지 또는 학생들에게 문자 발송을 통하여 손씻기 교육 등을 안내하여 학생 및 교직원들의 인식개선이 필요할 것이다. 또한 인천광역시 보건환경연구원에서 환경검체 채취시 멸균거즈를 이용한 환경검체 채취법이 기존에 면봉을 이용한 검체 채취보다 감염원 규명에 도움이 된다는 점에서 다양한 검체 채취 방법을 활용할 필요가 있다고 생각한다.

참고문헌

- 수인성 및 식품매개 감염병 관리지침, 질병관리본부, 2020
- 역학조사연보, 질병관리본부, 2017
- 질병관리청 홈페이지

2. 미추홀구 소재 ○○병원에서 발생한 살모넬라균 감염증

I. 발생 개요

발생신고 일시	2020년 6월 29일(월) 10:30분	추정 위험노출 일시	2020년 6월 26일(금) 추정
현장 역학조사 일시	2020년 6월 29일(월) 11:30분	최초환자 발생 일시	2020년 6월 26일(금) 18:00시
발생지역	인천광역시 미추홀구	평균잠복기	12~36시간
발생장소 또는 기관	○○병원	추정 원인병원체	Salmonella Enteritidis
조사 디자인	환자-대조군 조사	추정 감염원	불명
유증상자 발병률 (발생규모)	17명 / 34명 50(%)	유행종결 일자	2020년 7월 6일(월)
환자 발병률 (최종 확진환자 발생규모)	14명 / 34명 41.2(%)	최종검사 결과 통보일	2020년 7월 6일(월)

II. 서론

- 살모넬라균 감염증은 비장티푸스성 살모넬라균 감염에 의한 급성위장염이다. 감염 후 6시간부터 72 시간(대부분 12~36시간)까지 주로 발열, 두통, 오심, 구토, 설사, 복통 등의 위장 증상이 발생하며, 수일에서 일주일까지 증상이 지속된다. 살모넬라균은 대부분의 동물 장관에서 발견되며, 물, 토양, 곤충, 날고기, 해산물 등 다양한 환경에 존재한다. 따라서 인체감염은 주로 오염된 음식, 물을 섭취 하거나 감염된 동물이나 주변 환경에 접촉하여 발생된다. 살모넬라균 감염증은 전 세계적으로 장관 감염증 집단발생을 일으키는 주요 요인이며, 국내에서도 연간 20건 내외의 집단 환자 발생에서 원 인병원체로 확인되고 있다.

1. 유행 인지경위

- 2020년 6월 29일(월) 10:30분경 관내 의료기관(미추홀구 ○○병원)에서 설사 등 증상이 있는 직원 17명이 발생하였음을 인지하고 미추홀구 위생과 및 보건소 감염병관리팀으로 유선 보고하였다.

2. 역학조사의 목적

- 인천광역시 미추홀구 ○○병원에서 다수의 유증상자(설사 등)가 발생하여 정확한 발생규모 파악, 원 인병원체 및 감염원을 규명하고 추가 환자 발생을 막기 위해 역학조사를 실시하였다.

3. 유행 판단 과정과 그 근거

- 2020년 6월 24~26일 병원 급식소에서 식사 또는 미추홀구 소재 음식점(김밥 ○○○○ 인천본점)에서 사온 김밥 등을 섭취한 자 34명 중 17명(병원 직원 및 가족)에게 설사, 구토 등의 수인성·식품매개 질환이 의심되는 증상이 발생하였기에 유행*으로 판단하였다. 유증상자의 공통 식이는 병원 급식 및 미추홀구 소재 식당에서 구입한 음식, 음용수 외에는 없는 것으로 확인되었다. 집단시설의 급식 및 음용수 등 공동 섭취력을 가지고 있으므로 원인병원체 규명 및 전파 차단을 위한 역학조사를 실시하였다.

*유행 : 2명 이상의 환자가 시간적·공간적으로 연결되어 발생한 경우라 하며, 동일한 음식물 섭취가 원인으로 의심되는 경우도 포함

4. 시·도 역학조사반 지시사항

1) 조사 디자인 및 사례정의 자문

- 2020년 6월 29일(월) 역학조사반이 신고·접수 사항을 인천광역시 역학조사관에게 보고한바, 환자-대조군으로 조사 디자인을 결정하고, 조사 대상자 중 사례정의는 '2020년 6월 24일(수)~26일(금) 기간 동안 병원 급식(중식)을 섭취하거나 미추홀구 소재 음식점에서 구입한 김밥 등의 식사를 한 병원 직원 및 가족, 조리종사자를 포함하여 설사 증상이 3회/일 이상 있거나 기타 소화기계 증상이 동반된 자'를 자문하였다.

2) 병원급식 제공 식단, 외부음식 메뉴 확보 및 사례조사서 작성 지시

- 2020년 6월 24일(수)~26일(금) 기간 동안의 병원 급식에 제공된 식단, 동일하게 섭취한 외부음식 메뉴를 미리 확보하고 이에 따른 사례조사서를 작성할 것을 지시하였다.

3) 환례조사 및 환경조사 지시

- 사례정의에 부합되는 환례를 대상으로 역학조사 및 인체검체 채취를 실시하였다. 또한 설사 증상이 3회/일 미만으로 사례정의에 부합되지 않는 대상자의 검체 채취를 추가 시행하도록 하였고, 병원급식소와 미추홀구 소재 음식점 식품 및 환경검체도 실시하도록 지시하였다.

4) 추가 유증상자 발생 및 증상 모니터링

- 병원근무자 또는 가족들 중 추가 유증상자 발생에 대한 모니터링을 위해 병원 내 감염관리실에 안내하도록 하여 증상이 있을 시 연락할 수 있도록 지시하였다.

III. 방법

1. 역학조사반 구성 및 역할

- 역학조사반의 구성 및 역할은 <표 1>과 같다.

〈표 1〉 역학조사반 구성 및 역할

구분	역할
인천광역시 보건의료정책과	• 유행 조사에 대한 지원 및 자문
인천광역시 보건환경연구원	• 인체 및 환경검체에 대한 세균 및 바이러스 검사
미추홀구보건소 보건행정과	• 사례군 역학조사 • 사례군, 대조군 인체검체 채취 및 검사 의뢰 • 결과 보고서 작성, 개인위생 보건교육
미추홀구 위생과	• 병원 급식소 및 음식점 내 조리실 환경검체 및 보존식 채취 및 검사 의뢰 • 조리장 위생교육

2. 조사 디자인 선택 및 조사 대상자 선정

1) 조사 디자인 : 환자-대조군

2) 조사 대상 범위

- **환자군** : 조사 대상자 34명 중 2020년 6월 24일(수)~26일(금) 기간 동안 병원 급식(중식)을 섭취했거나 미추홀구 소재 음식점에서 구입한 김밥 등의 식사를 한 병원 직원 및 가족, 조리종사자를 포함하여 설사 증상이 3회/일 이상 있거나 기타 소화기계 증상이 동반된 17명
- **대조군** : 조사 대상자 34명 중 무증상자 또는 환자군에 해당하지 않는 17명

3. 검체 채취 및 실험실 검사

- 현장 조사 시 채취한 검체 종류에 따라 〈표 2〉, 〈표 3〉과 같이 검사 의뢰하였다.

〈표 2〉 인체검체 종류 및 검사 항목

분류	검체 건수	검사 항목	검사 기관
인체검사 (직장도말)	환자군 • 직원 13명 • 그 가족 4명	세균 10종 : 살모넬라, 쉬겔라, 비브리오균, 병원성대장균, 캄필로박터, 클로스트리디움, 황색포도상구균, 바실러스, 리스테리아, 여시니아 바이러스 5종 : 로터바이러스, 노로바이러스, 아스트로바이러스, 아데노바이러스, 사포바이러스	인천광역시 보건환경연구원 (질병조사과)
	대조군 • 조리종사자 11명 • 영양사 3명 • 직원 3명		
	기타 • 식당종사자*		

*외부 식당종사자는 김밥 조리 담당자로 공통 음식 섭취하지 않아 대조군에 포함하지 않고 손바닥검체 채취만 실시

〈표 3〉 환경검체 종류 및 검사 항목

분류	검체 건수	검사 항목	검사 기관
식품	• 병원급식 보존식 (6월 24일 ~ 6월 26일) 18건 • 김밥 재료 10건	세균 10종 : 살모넬라, 쉬겔라, 비브리오균, 병원성대장균, 캄필로박터, 클로스트리디움, 황색포도상구균, 바실러스, 리스테리아, 여시니아 바이러스 5종 : 로터바이러스, 노로바이러스, 아스트로바이러스, 아데노바이러스, 사포바이러스	인천광역시 보건환경연구원 (질병조사과)
조리도구	• 병원 급식소, 음식점 (칼, 도마, 행주) 13건		
음용수 등	• 병원 급식소, 음식점 조리수 2건 • 병원 급식소 식수 1건		

4. 환례정의

- 조사 대상자 34명 중 '2020년 6월 24일(수)~26일(금) 기간 동안 병원 급식(중식)을 섭취하거나 미추홀구 소재 음식점에서 구입한 김밥 등을 섭취한 병원 직원 및 가족, 조리종사자를 포함하여 설사 증상이 3회/일 이상 있거나 기타 소화기계 증상이 동반된 자'로 정의하였다.

5. 현장 역학조사 방법 및 조치사항

1) 현장 역학조사 방법

- ① 2020년 6월 29일(월) 신고접수 후 당일 11:30분에 병원을 방문하였다. 병원 담당자를 만나 직원과 그 가족, 조리종사자 등의 유증상자 수, 증상, 최초 증상 시기 등 신고와 관련하여 내용을 확인하였다.
- ② 인천광역시 역학조사관과 통화 후 조사 디자인과 사례정의를 자문 받아 병원 급식 제공 식단과 음식점 주문 내역을 확보하고 사례조사를 실시하였다.
- ③ 유증상자 대부분은 병원에 입원 치료 중으로 병원 현장 방문 시 사례분류에 따라 역학조사를 시행하였다.
- ④ 조사 대상자 34명의 인체검체(직장도말)를 채취하고, 미추홀구 소재 음식점 조리종사자 1명의 인체검체(손)를 추가로 채취하여 인천광역시 보건환경연구원에 의뢰하였다.
- ⑤ 유증상자 대부분이 섭취한 것으로 확인된 급식소 및 음식점 식품·조리도구·음용수의 검체를 채취하여 인천광역시 보건환경연구원에 의뢰하였다.

2) 현장 조치사항

- ① 병원 감염관리실에 감염병 감시체계를 강화하고 추가 환자 발생에 대한 모니터링을 지속하도록 지시하였다.
 - 유증상자 대상 상태 모니터링
 - 추가 유증상자 여부 감시
- ② 감염 확산 방지를 위해 손씻기 교육 및 수인성 식품매개 질환 예방 보건교육을 실시하였다.
- ③ 증상이 있는 간호, 의료종사자에 대해 업무 제한을 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 2019를 이용하였다.

IV. 결과

1. 최초환자발생 일시

- 2020년 6월 26일(금) 18:00시경에 최초 발생하였다.

2. 발병률

- 유증상자 발병률은 50%, 확진환자 발병률은 41.2%로 나타났다(표 4).

〈표 4〉 발병률

구분	노출자 수*	사례 수	발병률(%)
유증상자발병률	34	17	50
확진환자발병률	34	14	41.2

*6월 24~26일 병원 급식(중식)을 섭취했거나 6월 26일 미추홀구 소재 식당에서 주문한 음식을 섭취한 조리종사자를 포함한 직원 및 그 가족 수

3. 공동 노출원 조사

- 공동으로 섭취한 음식은 병원 급식(중식)과 미추홀구 소재 음식점에서 주문한 김밥 등의 음식으로 조사되었다. 대개 병원 직원에게 제공되는 음식은 병원 내 급식실에서 직접 조리하지만 미추홀구 소재 식당에서 주문한 외부 음식도 제공된 것으로 확인되었다.
- 병원 내 급식 6월 24일(수)부터 26일(금)까지의 중식메뉴 및 6월 26일 음식점에서 주문한 내역은 〈표 5〉와 같다.

〈표 5〉 병원 급식소 중식메뉴, 음식점 주문내역

일시	2020년 6월 24일(수)	2020년 6월 25일(목)	2020년 6월 26일(금)
식단	① 곤드레밥&양념간장 ② 들깨무채국 ③ 맛살튀김&칠리소스 ④ 야채계란찜 ⑤ 참나물생채 ⑥ 포기김치	① 쌀밥 ② 콩가루배추국 ③ 고등어튀김 ④ 연근땅콩조림 ⑤ 시금치나물 ⑥ 깍두기	① 쌀밥 ② 건새우아욱국 ③ 미트볼조림 ④ 도토리묵야채무침 ⑤ 부추생채 ⑥ 포기김치
음식점	-	-	① 어묵국물 ② 치즈김밥 ③ 참치김밥 ④ 계란말이김밥 ⑤ 돈까스김밥 ⑥ 땃초김밥 ⑦ 떡볶이 ⑧ 소고기김밥

4. 유행곡선

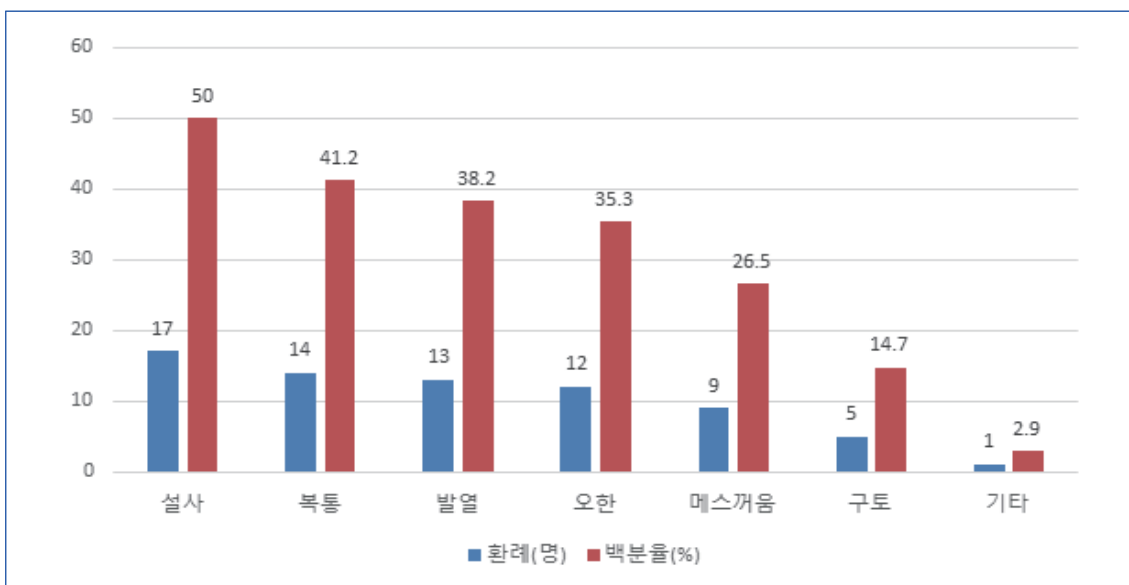
- 사례정의에 부합하는 자를 그래프로 표시하면 다음과 같은 유행곡선을 얻을 수 있다. 2020년 6월 26일(금) 18:00시 최초 발생 이후, 6월 28일(일) 18:00시까지 발생하였으며 6월 27일(토) 18:00시에 정점을 나타냈다[그림 1].



[그림 1] 시간에 따른 유증상자와 확진자 분포

5. 주요증상

- 사례정의의 부합 유증상자들의 증상별 발생빈도(복수 응답)은 설사(17명, 50%) > 복통(14명, 41.2%) > 발열(13명, 38.2%) > 오한(12명, 35.3%) > 메스꺼움(9명, 26.5%) > 구토(5명, 14.7%) > 기타(근육통, 1명, 2.9%) 순이었다[그림 2]. 개인별 증상 호소 내용은 <표 6>과 같다.



[그림 2] 임상증상 분포

〈표 6〉 유증상자들의 증상 발생 시간 및 증상

연번	이름	소속	나이	성별	발생일	시간	증상
1	이경○	병원 수술실 직원	63	여자	2020-6-26	20:00	• 설사, 구토, 메스꺼움
2	강희○	병원 수술실 직원	31	여자	2020-6-27	00:00	• 설사, 발열, 오한, 메스꺼움, 복통
3	이민○	병원 수술실 직원	37	남자	2020-6-27	18:00	• 설사, 발열, 오한, 메스꺼움, 구토, 복통, 근육통
4	최○	병원 수술실 직원	27	남자	2020-6-28	00:00	• 설사, 발열, 복통
5	신해○	병원 수술실 직원	31	여자	2020-6-26	20:00	• 설사, 발열, 오한, 메스꺼움
6	이수○	병원 수술실 직원	31	여자	2020-6-28	05:00	• 설사, 발열, 오한, 복통
7	백선○	직원 가족	30	여자	2020-6-27	18:00	• 설사, 메스꺼움, 복통
8	유수○	병원 수술실 직원	24	여자	2020-6-27	08:00	• 설사, 발열, 메스꺼움, 구토, 복통
9	유지○	병원 수술실 직원	27	여자	2020-6-26	18:00	• 설사, 발열, 오한, 메스꺼움, 구토, 복통
10	박주○	병원 수술실 직원	37	여자	2020-6-28	00:00	• 설사, 복통
11	주소○	병원 수술실 직원	28	여자	2020-6-27	20:00	• 설사, 발열, 오한, 메스꺼움, 복통
12	홍웅○	병원 수술실 직원	25	남자	2020-6-27	21:00	• 설사, 발열, 오한, 메스꺼움, 복통
13	송동○	직원 가족	35	남자	2020-6-27	09:00	• 설사, 발열, 오한, 구토, 복통
14	주종○	직원 가족	62	남자	2020-6-28	16:00	• 설사, 발열, 오한, 복통
15	김미○	병원 수술실 직원	59	여자	2020-6-27	04:00	• 설사, 발열, 오한, 복통
16	이윤○	병원 수술실 직원	59	여자	2020-6-27	06:00	• 설사, 오한
17	이성○	직원 가족	55	여자	2020-6-27	02:00	• 설사, 발열, 오한, 복통

6. 식품섭취력 분석

1) 분석 방법

- 6월 24일(수)~26일(금) 기간 동안 조사된 사례군 17명과 대조군 17명에 대해 공통으로 섭취한 음식을 식품 섭취에 따른 오즈비(OR)와 이에 대한 95% 신뢰구간(CI)을 계산하였다.

2) 분석 결과

- 식품섭취력 분석 결과는 〈표 7〉과 같다.
- 식품섭취력은 역학조사서에 의거 분석하였으며, 설문조사 항목은 ‘먹음’과 ‘먹지 않음’으로 구분하여 조사하였다.
- 후향적 코호트 연구방법으로 교차비(OR)와 p 값을 산출하였다. 통계적으로 원인식품이라고 볼 수 있는 유효한 값은 ‘교차비(OR)가 1 이상이며, 95% 신뢰구간에 1이 포함되지 않는 경우(p 값이 0.05 이하)’이다.
- 따라서, 34명을 대상으로 음식 섭취 내용을 조사한 결과, 통계적으로 유의미한 위험요인(식단)은 참치김밥, 계란말이 김밥으로 확인되었다.

〈표 7〉 공동 섭취식품별 오즈비 결과

날짜	구분	환자군		대조군		OR (95% CI)	P-value
		섭취	비섭취	섭취	비섭취		
6월 24일	곤드레밥&양념간장	8	9	14	4	0.254 (0.059-1.097)	0.126
	들깨무채국	6	11	13	5	0.210 (0.05-0.879)	0.064
	맛살튀김&칠리소스	7	10	13	5	0.269 (0.066-1.106)	0.130
	야채계란찜	9	8	13	5	0.433 (0.106-1.762)	0.406
	참나물생채	5	12	11	7	0.265 (0.065-1.085)	0.123
	포기김치	7	10	13	5	0.269 (0.066-1.106)	0.130
6월 25일	쌀밥	8	9	15	3	0.178 (0.037-0.849)	0.057
	콩가루배추국	7	10	15	3	0.140 (0.029-0.674)	0.025
	고등어튀김	8	9	13	5	0.342 (0.084-1.392)	0.240
	연근땅콩조림	5	12	13	5	0.160 (0.037-0.695)	0.028
	시금치나물	5	12	14	4	0.119 (0.026-0.547)	0.011
	깍두기	6	11	15	3	0.109 (0.022-0.535)	0.010
6월 26일	쌀밥	8	9	12	6	0.444 (0.113-1.743)	0.406
	건새우아욱국	7	10	11	7	0.446 (0.115-1.724)	0.400
	미트볼조림	8	9	11	7	0.566 (0.148-2.168)	0.620
	도토리묵야채무침	8	9	11	7	0.566 (0.148-2.168)	0.620
	부추생채	6	11	10	8	0.436 (0.112-1.703)	0.388
	포기김치	8	9	11	7	0.566 (0.148-2.168)	0.620
6월 26일 (음식점)	어묵국물	5	12	0	18	-	0.045
	치즈김밥	6	11	1	17	9.273 (0.979-87.871)	0.075
	참치김밥	10	7	1	17	24.286 (2.595-227.256)	0.002
	계란말이김밥	7	10	1	17	11.900 (1.272-111.355)	0.035
	돈까스김밥	3	14	0	18	-	0.207
	땡초김밥	5	12	1	17	7.083 (0.731-68.610)	0.154
	떡볶이	4	13	1	17	5.231 (0.521-52.553)	0.300
	소고기김밥	3	14	2	16	1.714 (0.249-11.783)	0.945
	스팸김밥	4	13	0	18	-	0.097

7. 조리, 배식, 식자재공급 환경 조사 결과

- 해당 병원 급식소는 직접 음식을 준비하여 급식을 하는 형태로, 종사 인원은 영양사 1명, 조리종사자는 13명이다. 건강진단은 종사자 모두 받았으며, 종사자 중에 손의 상처나 화농성질환, 설사증상 등이 있는 사람은 없었다. 또한 위생 상태는 양호하였으며, 식품 및 보존식은 취급 및 보관기준에 맞게 관리하고 있었다.

8. 물 조사 결과

- 조리용수는 상수도를 사용하고, 음용수는 정수기를 이용하고 있었으며 보존식도 맞게 보관되고 있었다.

9. 실험실검체 결과

- 인체검체 총 35건 중 14건의 검체에서 Salmonella Enteritidis, 1건(중복) EHEC가 검출되었으며, 그 외 병원, 음식점 내 환경검체 44건 중 2건의 검체에서 Salmonella I 4가 검출되었다.
- 항목별 실험실 검사 결과는 <표 8>과 같다.

<표 8> 실험실 검사 결과

검체 내역	검체 건수		검사 결과
인체검체	• 총 인체검체	35건	• Salmonella Enteritidis 검출 : 14건(환례 11명, 대조군 3명) • EHEC(vt2, eaeA)_O-100 검출 : 1건(환례 1명)
	• 직원	16명	
	• 그 가족	4명	
	• 조리종사자	15건	
환경검체	• 총 환경검체	44건	• Salmonella I 4 검출 : 2건(김밥재료 중 2건)
	• 보존식 건	18건	
	• 김밥재료	11건	
	• 환경가검물	11건	
	• 조리종사자 손	1건	
	• 음용수	1건	
	• 조리용수	2건	

10. 잠복기 및 추정 위험노출 시기

1) 위험노출 시기

- 유증상자들의 첫 사례 발생시간과 마지막 증상 발생시간을 토대로 추정한 위험노출 시기는 6월 26일 (금) 14:00시 이후이다. 해당 시기의 식품섭취력 분석 결과 참치김밥과 계란말이김밥에서 통계적으로 유의한 값이 도출되었다. 외부 음식점 환경검체상 식재료였던 계란말이와 깻잎에서 살모넬라균이 검출되었으나, 인체검체에서 확인된 살모넬라균 유전자형과 상이하였다. 외부 음식점의 환경검체는 병원 내 직원들이 섭취한 보존식이 아니었기 때문에 감염경로를 수인성식품매개나 환경검체로 추정하기는 어려울 것으로 보인다.

2) 잠복기 : 평균(19시간), 최소(0시간), 최대(46시간)

- 추정된 위험노출 시기에서 6월 26일 14:00시 이후를 노출 시점으로 가정 시 평균잠복기*는 19시간, 최소 잠복기는 0시간, 최대 잠복기는 46시간이었다. 대조군 3명을 포함한 조사 대상자 14명에게 살모넬라균이 검출되었고, 추정된 잠복기는 살모넬라균의 최소·최대 잠복기를 고려했을 때 부합하였다.
- *평균잠복기 : 전체 사례의 잠복기를 합한 값 ÷ 전체 사례 수

V. 결론 및 고찰

1. 추정 원인병원체 및 감염원, 유행발생장소 추정

- 이번 유행의 원인병원체는 인체검체 실험실 검사 결과 다수에서 검출된 '살모넬라균'으로 확인되었

다. 감염원은 집단설사와 연관성이 있을 것으로 추정되는 급식소 보존식에서는 병원체 균이 확인되지 않았다. 보존식은 아니었지만 외부 음식점 조리 재료에 대한 실험실 검사 결과 '살모넬라균'이 확인되었지만, 인체검체에서 확인된 균과는 유전자 타입이 상이하여 정확한 유행경로와 원인은 추정하기 어렵다.

1) 추정 원인병원체 : Salmonella Enteritidis

- 인체검체 검사 결과 사례 34명 중 증상이 있는 17명에서 11명이 Salmonella Enteritidis로 분리되었다(표 9). 또한 유증상자들 모두 설사 증상이 있었고, 그 외 발열과 복통, 구토 등으로 위 병원체들의 증상과도 부합하였으며 유행판단기준을 만족하였다(표 10).

〈표 9〉 병원체별 사례 수

Salmonella Enteritidis	EHEC
14*	1

*환례 11명, 대조군 3명

〈표 10〉 살모넬라균 감염증의 임상특성 및 유행판단기준

병원체	잠복기 (평균 잠복기)	임상증상	유행판단기준
살모넬라균	6~72시간 (평균 12~36시간)	발열, 오심, 구토, 설사 등	• 2명 이상 인체검체에서 비장티푸스성 살모넬라균 분리 동정(PFGE 검사 활용)

2) 추정 감염원

- 해당 병원 수술실 직원 등은 6월 26일 외부 음식점에서 김밥 등의 음식을 주문하여 섭취 후 설사, 구토 등 증상을 보이는 사례가 발생하였다. 기존 병원 내 급식소에서 조리한 식사도 섭취하였던 사례로 병원 내 급식소 식품을 배제할 수 없었다.
- 사례 검사 결과 살모넬라균이 검출이 되었으며 병원 급식소 환경검체 보존식, 음용수 등에서는 병원체가 발견되지 않았다. 외부 음식점 환경검체 재료(계란말이, 깻잎)에서 살모넬라균이 검출되었으나 인체검체에서 발견된 살모넬라균과 유전자형이 상이하여 감염원을 특정할 수 없다. 하지만 식품섭취력에 대한 분석 결과, 참치김밥과 계란말이김밥이 통계적으로 유의미한 위험요인(식단)으로 확인되었다.
 - **시간적 속발성** : 원인병원체의 잠복기를 고려하여 6월 26일(금) 14:00시 이후 공동 섭취한 식품으로 증상이 발생한 것으로 생각됨.
 - **기존 지식과의 일관성** : 살모넬라는 오염된 식품 또는 물로 전파됨. 하지만 해당 사례에서는 외부음식점 환경검체에서 분리가 되었으나 인체검체와 유전자형이 다르며, 보존식이 아닌 한계가 있음.
 - **통계학적 연관성** : 식품섭취력 분석 결과, 참치김밥과 계란말이김밥의 조정된 오즈비에서 유의미한 값을 찾을 수 있음.

3) 유행발생 장소 : ○○병원

- 유증상자 전체가 공동으로 노출된 장소는 해당 장소 등으로 음식을 포장하여 자택에서 가족들과 섭취하기도 함
- 병원, 외부 음식점 내 환경검체상 살모넬라균 검출

2. 감염병 관리조치

- 1) ○○병원 감염관리실을 통해 유증상자 모니터링을 실시하였다.
- 2) 개인 감염병 관리 조치로 입원 중인 유증상자 건강상태에 대한 능동감시 및 환자관리에 대한 보건교육을 시행하였다.
- 3) 완치 시까지는 개인위생을 철저히 준수하며 항생제 치료 완료 48시간 후 24시간 간격으로 2회 대변 배양검사에서 균치 검출되지 않은 경우 업무에 복귀하도록 교육하였다.
- 4) 병원, 음식점 내 조리기구 소독 실시 및 손씻기 등 보건교육 실시하였다.

3. 역학조사의 제한점

- 병원 내 직원들이 외부 음식점에서 주문한 김밥 등의 음식 섭취 후 증상이 발현되었으나, 병원 내 급식소에서 일반적으로 급식을 하는 것으로 확인되어 급식메뉴를 배제할 수 없어 노출일을 추정하는데 어려움이 있었다. 또한 외부 음식점에서 주문한 음식으로 한 장소에서 섭취한 것이 아닌 자택으로 가져가 가족들과도 함께 섭취한 경우가 있어 유증상자 파악에 어려움이 있었다.
- 증상이 없거나 환례에 속하지 않은 17명은 대조군으로 분류하였으나 실제 조리종사자를 제외한 대조군은 3명이었다는 점을 감안해야 할 것이다.
- 병원 급식소 내 보존식 등 환경검체에는 확인된 병원체가 없었고, 외부 음식점 환경검체상 식재료(계란말이, 깻잎)에서 살모넬라균이 검출되었다. 하지만 인체검체에서 확인된 살모넬라균 유전자형과는 상이하다는 점, 그리고 외부 음식점의 환경검체는 병원 내 직원들이 섭취한 보존식이 아니었다는 점에서 감염경로를 수인성식품매개나 환경검체로 추정하기는 어려워 보인다. 다만, 환경검체상 살모넬라균이 검출된 점을 보아 위생 관리 등에 위험요소가 있어 위생 교육이 필요해보이며 손씻기, 위생관리 교육 등의 지도·개선이 필요할 것이다.

참고문헌

- 수인성 및 식품매개 감염병 관리지침, 질병관리본부, 2020
- 역학조사연보, 질병관리본부, 2017
- 질병관리청 홈페이지

3. 연수구 소재 ○○회사에서 발생한 캄필로박터균 감염증

I. 발생 개요

발생신고 일시	2020년 7월 20일(월) 08:50분	추정 위험노출 일시	2020년 7월 15일(수) ~ 7월 17일(금)
역학조사 일시	2020년 7월 20일(월) 10:00시	최초환자 발생 일시	2020년 7월 16일(목) 16:00시
발생지역	인천광역시 연수구	평균잠복기	불명
발생장소	○○공장 집단급식소	추정 원인병원체	Campylobacter jejuni
조사 디자인	환자-대조군 연구	추정 감염원	불명
유증상자 발병률 (발생규모)	104명 / 1,311명(7.9%)	유행종결 일자	2020년 7월 30일
환자발병률 (최종확진환자 발생규모)	53명 / 1,311명(4.0%)	최종검사 결과 통보일	2020년 7월 28일

II. 서론

- 캄필로박터균 감염증은 주로 덜 익힌 육류(특히 가금류) 비살균 유제품, 오염된 물 또는 음식을 섭취하여 감염될 수 있으며 발열, 권태감이 설사 1~2일 전부터 발현할 수 있고 설사, 혈변, 복통, 권태감, 발열, 오심, 구토 등의 증상이 일주일까지 지속될 수 있다. 항생제 치료를 받지 않은 경우, 감염된 환자는 균을 2~7주간 배출할 수 있으나 사람 간 전파는 드물다.

1. 유행인지 경위

- 2020년 7월 17일(금) 18:00시경 ○○공장 집단급식소에서 식사한 직원 1명이 증상발현으로 의료기관에 내원하였으며, 이후 7월 18~19일 주말동안 유증상자수가 증가하였고, 7월 19일(일) 저녁 회사 블라인드 게시판에 관련 글이 올라와 회사 담당부서에서 인지하여 ○○공장 집단급식소를 이용한 자 중 103명의 직원이 발열, 복통, 설사 등의 증상을 호소한다며 7월 20일(월) 08:50분경 연수구보건소로 신고하여 수인성·식품매개 질환 집단유행 여부 및 전파경로를 파악하기 위해 역학조사에 착수하였다.

2. 역학조사의 목적

- 발생장소가 집단급식을 제공하는 직장으로써 급식 또는 음용수 등 공동 섭취로 인한 유행 가능성이 높은 것으로 추정되어, 유행원인을 파악하고 확산방지 대책을 수립하기 위해 역학조사에 착수하였다.

3. 유행 판단 과정과 그 근거

- 연수구보건소 수인성·식품매개 질환 집단발생신고 접수 후 ○○공장 관계자에게 확인한 결과 비슷한 시기에 복통, 설사 등 소화기계 증상을 호소하는 직원이 평소보다 많았고, 전체 부서에 산발적으로 발생하였으며, 유증상자가 직장이라는 집단시설의 급식 및 음용수 등 공동 섭취력을 가지고 있으므로 집단급식 또는 음용수 섭취로 인한 유행 가능성이 있다고 판단하였다.

4. 시 역학조사관 지시사항 및 조사 개요

- 연수구보건소 수인성·식품매개 질환 집단발생신고 접수 후 7월 20일(월) 09:40분경 인천광역시 역학조사관에 집단설사환자에 대한 발생규모 및 내용에 대하여 유선으로 보고하였고 역학조사관의 최초 의견은
 - 최초 사례는 2020년 7월 14일(화)~17일(금) ○○공장 집단급식소에서 식사한 자 중 설사를 3회 이상하면서 기타 소화기계 증상을 보이는 자로 정의하였으며,
 - 수인성·식품매개 질환과 관련되어 유증상자들이 공통적으로 섭취한 음식은 ○○공장 집단급식소에서 제공된 식단이 유일하여 보존식을 확인 후 질병관리청의 표준형 ‘수인성·식품매개 질환 사례조사서’를 기준으로 유증상자 전원과 조리종사자, 대조군의 7월 14일(화)~17일(금)까지의 식단을 바탕으로 역학조사서를 디자인하고, 사례정의에 해당하는 사례의 대변검체 또는 직장도말검체를 채취할 것을 당부하였다.
 - 사례정의에 해당하는 직원들에 대해 환자-대조군 연구를 진행하기로 하였고, 7월 20일(월) 역학조사서 작성 및 사례들의 검체를 채취하여 보건환경연구원에 의뢰하도록 요청하였다.
 - 집단급식소의 음용수 및 조리용수 상수도·지하수 사용 여부, 집단급식소 위생상태, 고무장갑 파손 여부 확인, 제공된 보존식 또는 남은 음식, 정수기, 칼, 도마 등의 환경검체에 대한 실험실 검사 의뢰 및 조리종사자의 손 상처 유무, 직장도말 검사를 실시하도록 자문을 받았다.
 - 이후, 역학조사관의 현장 조사 결과 사례를 “2020년 7월 14일(화)~19일(일) ○○공장 집단급식소에서 식사한 자 중 설사를 3회 이상하면서 기타 소화기계 증상을 보이는 자”로 재정의하였다.

III. 방법

1. 역학조사반 구성 및 역할

- 역학조사반의 구성 및 역할은 <표 1>과 같다.

〈표 1〉 역학조사반 구성 및 역할

소속	직무	주요임무
연수구보건소	감염병관리대책반	- 역학조사 및 환자관리 감독 - 노출자, 사례, 조리종사자 등 설문조사, 검체 채취 및 검사 의뢰 - 환자 및 접촉자 관리, 신고현황 모니터링 - 감염병 예방홍보 및 교육 - 역학조사 결과 식품위생부서에 통보 - 총괄 결과 보고서 작성 및 시, 질병관리청 보고
연수구 위생관리과	위생지도팀	- 환경조사 총괄 - 환경검체(물, 보존식, 식품, 조리도구, 식자재 등) 채취 및 검사 의뢰 - 음식 조리 전 과정 조사(식자재 생산·유통·보관, 조리과정, 조리 음식 배식까지 전 과정, 배식형태 등) - 환경조사 결과 보고서 작성 및 감염병 부서 통보
인천광역시 보건환경연구원	질병조사과	- 감염병병원체 실험실 검사 - 검사 결과 통보
인천광역시	시 역학조사관	- 역학조사 현장 지휘 - 유행 판단 및 환례 정의 - 역학조사 결과 보고서 평가
	위생안전과	환경 및 급식조사 시행
경인지방식품의약품안전청	식중독 관련 부서	- 신속검사 실시 - 식품 원인일 경우에 대비한 급식 제한 의견 제시
인천광역시 감염병관리지원단	역학조사반	역학조사·감염병 관리 등의 지원 및 자문

2. 환경조사 및 검체 채취

- 현장 조사 시 채취한 검체 종류에 따라 〈표 2〉와 같이 검사 의뢰하였다.

〈표 2〉 인체검체 종류 및 검사 항목

검체 종류	검체 건수	검사 항목	검사 기관
직장도말 (126건)	① 사례 90명 (조리종사자 4명, 직원 86명) ② 대조군 36명 (조리종사자 14명, 직원 22명)	식중독 원인조사 항목	인천광역시 보건환경연구원
식품(180건)	보존식 180건	식중독 원인조사 항목	
음용수(1건) 조리수(1건)	- 식당정수기 1건 - 조리수 1건	식중독 원인조사 항목	
급식소 환경검체 (13건)	도마 1건, 칼 1건, 행주 1건, 조리종사자 손 3건, 냉장고손잡이 1건, 냉장고바닥 1건, 하수구바닥 1건, 가마솥 1건, 후드 1건, 바트 1건, 냉장고선반 1건	식중독 원인조사 항목	

3. 사례정의

- 인천광역시 역학조사관의 현장 조사 후 “2020년 7월 14일(화)~19일(일) ○○회사 제2공장 집단급식소에서 식사하고 설사 3회 이상 그리고 기타 소화기계 증상을 보이는 자”로 정의하였다.

4. 현장 조사 및 역학조사서

- 사례정의에 따라 사례 104명에 대하여 질병관리청 수인성·식품매개 질환 역학조사서 양식을 수정하여 설문조사를 실시하였다.

〈표 3〉 감염경로 및 감염원 조사

감염경로 조사	감염원 조사
• ○○회사 제2공장 집단급식소 이용 사례 역학조사 • 위탁급식업체(○○푸드) 조리종사자 역학조사	• 대변 및 직장도말채변 조사 • 음식물 및 음용수 검사

5. 현장 역학조사 방법 및 조치사항

1) 신고 일시

- 2020년 7월 20일(월) 08:50분경 연수구보건소 신고접수

2) 시행 일시

- 2020년 7월 20일(월) 13:00시

3) 현장 역학조사 방법

① (7월 20일) 1차 조사 내용

- 인천광역시와 인천광역시 소속 역학조사관에게 유선 보고 후, 감염병의 원인규명 및 확산방지 등 필요한 조치를 수행하고자 연수구보건소 역학조사반과 역학조사관, 감염병관리지원단, 연수구 위생과 위생지도팀이 현장으로 출동하였고, 사례발생 확인 및 관계자에게 검체 채취 및 사례조사서 작성방법을 설명하여 출근한 유증상자와 조리종사자, 무증상자(대조군)의 검체 채취 및 사례조사서 작성을 위한 협조를 요청하였다.
- 유증상자인 사례 발생 직원들은 대부분 출근하지 않아 검체 채취 및 사례조사서 작성을 위해 연수구보건소 및 길병원(○○공장 협력병원), 나사렛국제병원으로 방문하도록 안내하였으며, 면담 조사 내용은 역학조사 관련 설문, 가정 내 식수 및 섭취 음식, 가구 내 유증상자를 파악하고 인체가검물을 채취하였다.
- 총 직장도말검체 126건, 음용수 1건(식당 정수기 1건), 조리수 1건, 식품검체(보존식) 180건, 주방의 환경검체 13건(칼 1건, 도마 1건, 조리종사자 손 3건, 행주 1건, 냉장고손잡이 1건, 냉장고바닥 1건, 하수구바닥 1건, 가마솥 1건, 후두 1건, 바트 1건, 냉장고선반 1건)을 수거하여 인천광역시 보건환경연구원에 실험실 검사 의뢰하였다.
- 연수구보건소로 방문한 유증상자 중 발열증상자는 코로나바이러스감염증-19 검사를 추가로 진행하였으며 총 59명의 검체를 인천광역시 보건환경연구원에 검사 의뢰하였다.
- ○○회사는 제1공장, 제2공장 총2개의 집단급식소가 위탁급식형태(위탁급식업체 : ○○푸드)로 운영 중이었고 제1공장은 사무동 및 제1공장 직원들이 주로 식사하고, 제2공장 집단급식소는 제2

공장 직원들만 주로 식사를 한다. 이번 유행사례에서 유증상자가 주로 발생한 곳은 제2공장이었으며, 조리용수는 상수도를 이용하고 식당 내 음용수는 정수기가 3대(2대 직수, 1대 물통) 설치되어 있었다. 제2공장 집단급식소의 조리종사자 등 18명의 손에 상처는 없었고 건강진단 검사 여부 조사 결과 이상은 없었으나 4명의 유증상자가 발생하였다. 주방의 전반적인 상태는 양호하였고 조리장 및 식재료 보관장소는 위생 점검 결과 특이사항은 없었다.

- 또한 감염 확산 방지를 위해 7월 20일(월) 제2공장 집단급식소 운영을 자체 중단하기로 결정하였고, 유증상자 및 추가 증상자 발생 유무 모니터링 지속 협조를 부탁하고 급식소 내 환경관리(환경청소·염소소독) 강화를 당부하였다.

② (7월 21일) 2차 조사 내용

- ○○회사 관계자를 통해 추가 환자 발생 모니터링 및 무증상자(대조군)인 직원들의 식품섭취력 조사를 위해 사례조사서 작성을 요청하였으며, 추가 85명의 무증상자(대조군)의 직원들이 역학조사에 협조해주었다.

4) 조사 분석 결과

- 유증상자들의 사례조사서 분석 결과 제2공장 집단급식소 이용자 중 104명의 사례가 있다는 것을 알 수 있었으며, 모두 7월 14일(화)~17일(금) 제2공장 식당에서 제공된 식단을 섭취한 것으로 조사되었다. 사례들 중 7월 18일(토)~19일(일) 집단급식소 이용자는 1명으로 조사되었다.

5) 조사 디자인

- ○○회사 제2공장 집단급식소 7월 17일(금)의 총 섭취자 수 1,311명 중 실제 파악된 사례가 104명으로 전수 설문조사가 어려운 점을 감안하여 환자-대조군 조사를 시작하였다.

6. 감염병관리 및 감시체계

- ○○회사 관계자에게 유증상자 추가 환자 발생 시 보건소에 신고토록 했으며 위생보건 교육 실시 및 시설 전체 소독 실시를 당부하고 수인성·식품매개 질환 예방 홍보자료를 배부하여 확산방지를 위한 조치를 시행하였다.

7. 통계 프로그램

- 통계적인 분석을 위해 Microsoft Excel 2010을 사용하였으며, 환자-대조군에 대한 오즈비(OR, Odds Ratio)와 95% 신뢰구간(confidenc interval, CI)를 구하였다.

IV. 역학조사 결과

1. 최초환자 발생 일시

- 사례에 부합하는 최초환자는 2020년 7월 16일(목) 16:00시경에 발생하였다.

2. 발병률

- ○○회사 제2공장 집단급식소에서 제공하는 급식 및 식수를 섭취한 1,311명 중 사례는 총 104명으로 7.93%의 발병률을 보였다.

$$\text{발병률}(7.93\%) = \frac{104\text{명(사례)}}{1,311\text{명(집단급식소 이용자)}} \times 100$$

3. 공동 노출원 조사

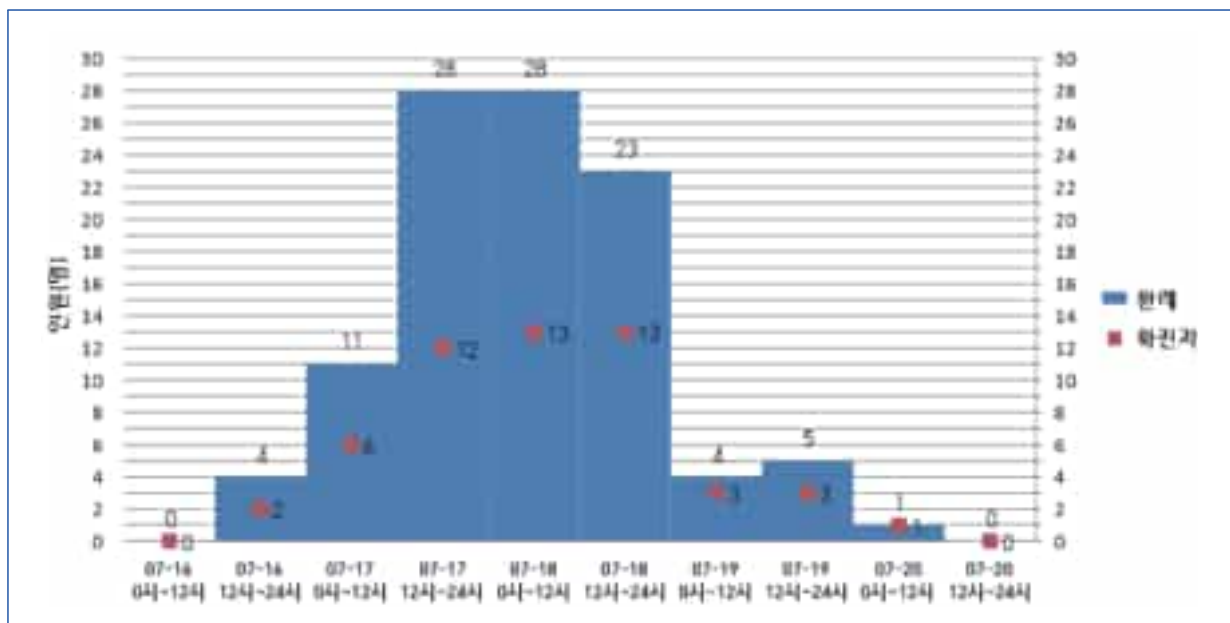
- 사례들이 주로 공통으로 섭취한 음식은 7월 14일(화)~17일(금) ○○회사 제2공장 집단급식소에서 제공한 급식과 식당 정수기 물이며 사례들은 급식 외의 공통 섭취력은 없었다.

4. 유행곡선

- 사례정의에 부합하는 자의 증상발현일을 기준으로 작성한 이번 유행의 유행곡선은 7월 17일(금)~18일(토) 정점으로 하는 공동 폭로에 의한 집단발생을 나타냈다. 최초 사례는 2020년 7월 16일(목) 16:00시부터 설사·오한·오심 등을 호소하였으며, 7월 20일(월)까지 5일간 104명의 사례가 발생하였다[그림 1].

〈표 4〉 일자별 환자 발생 현황

구분	7월 16일 0시~12시	7월 16일 12시~24시	7월 17일 0시~12시	7월 17일 12시~24시	7월 18일 0시~12시	7월 18일 12시~24시	7월 19일 0시~12시	7월 19일 12시~24시	7월 20일 0시~12시	7월 20일 12시~24시
환례	0	4	11	28	28	23	4	5	1	0
확진자	0	2	6	12	13	13	3	3	1	0



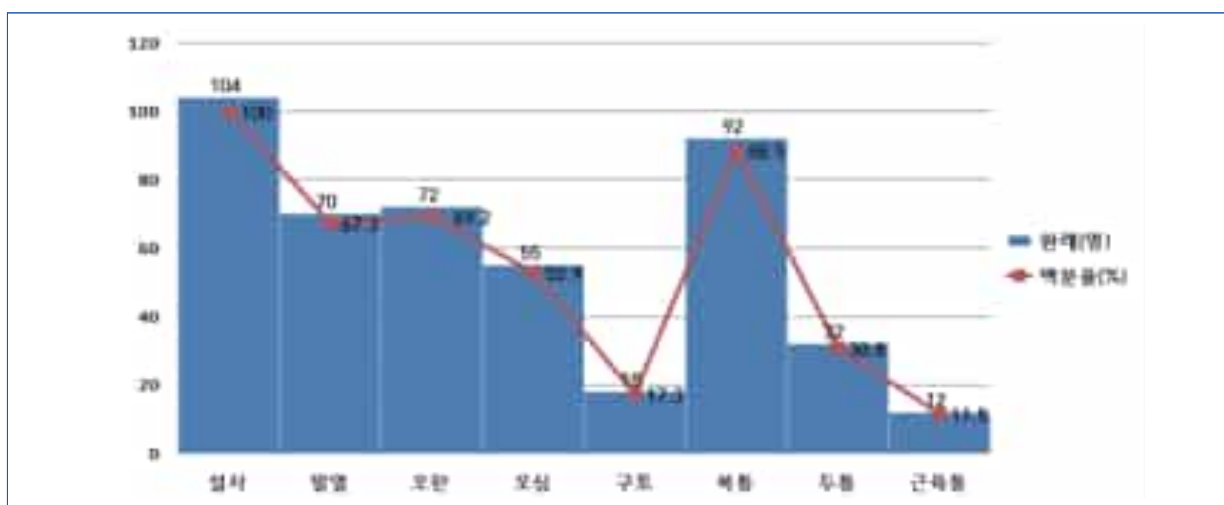
[그림 1] 시간에 따른 유증상자와 확진자 분포

5. 주요증상

- 사례(104명)에 대한 임상양상을 살펴보면 설사 104명(100%), 복통 92명(88.5%), 오한 72명(69.2%), 발열 70명(67.3%) 순으로 설사와 복통을 동반한 증상이 가장 많은 것으로 나타났다(복수응답 가능).

〈표 5〉 주요 임상증상

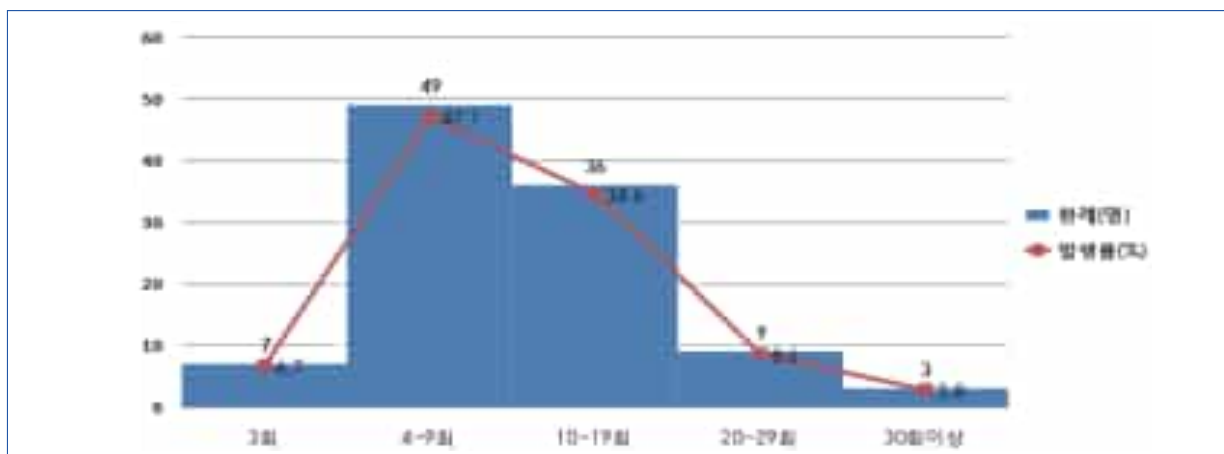
증상	설사	발열	오한	오심	구토	복통	두통	근육통
환례(명)	104	70	72	55	18	92	32	12
백분율(%)	100	67.3	69.2	52.9	17.3	88.5	30.8	11.5



[그림 2] 주요 임상증상 분포

〈표 6〉 설사횟수

설사횟수	3회	4~9회	10~19회	20~29회	30회 이상
환례(명)	7	49	36	9	3
발생률(%)	6.7	47.1	34.6	8.6	2.8



[그림 3] 설사횟수 분포

〈표 7〉 설사 양상

설사양상	노란물똥	하얀물똥	끈적끈적한똥	피가섞인똥	초록색똥
환례(명)	80	5	9	5	12
발생률(%)	76.9	4.8	8.6	4.8	11.5



[그림 4] 설사양상 분포

6. 식품섭취력 분석

- ○○회사 제2공장 집단급식소에서 2020년 7월 14일(화)부터 20일(일)까지 급식 식단메뉴를 섭취한 자와 비섭취자로 구분하여 식단 분석을 실시하였다(표 8).

〈표 8〉 식단 분석 결과

날짜	구분		환자(사례군)		대조군		오즈비 (OR)	95% 신뢰구간
			섭취	비섭취	섭취	비섭취		
7월 14일(화)	조식	장터국	22	82	10	115	3.085	1.387-6.862
		백미밥	15	89	9	116	2.172	0.908-5.192
		깍두기	12	92	10	115	1.500	0.620-3.626
		우영김밥	12	92	15	110	0.956	0.426-2.146
7월 14일(화)	중식	어묵채국	83	21	90	35	1.537	0.828-2.850
		현미밥	37	67	62	63	0.561	0.329-0.956
		백미밥	44	60	52	73	1.029	0.607-1.744
		모듬가스 (데미소스/칠리소스)	90	14	100	25	1.607	0.787-3.280
		쫄면야채무침	79	25	98	27	0.870	0.468-1.617
		하와이안샐러드	51	53	60	65	1.042	0.619-1.754
		포기김치	58	46	77	48	0.786	0.463-1.333
		롤라로사양상추샐러드& 오미자드레싱	47	57	54	71	1.084	0.642-1.830
		푼고추*쌈장*고추장	23	81	29	96	0.940	0.504-1.750
7월 14일(화)	석식	볶음김치	18	86	18	107	1.244	0.610-2.536
		순두부찌개	13	91	16	109	0.973	0.444-2.129
		렌틸콩밥	11	93	13	112	1.019	0.436-2.381
		백미밥	5	99	8	117	0.738	0.234-2.330
		청양풍돈갈비찜	15	89	19	106	0.940	0.451-1.957
		콩치튀김	8	96	14	111	0.660	0.265-1.642
		떡강정	12	92	19	106	0.727	0.335-1.579
		치커리유자무침	12	92	10	115	1.500	0.620-3.626
		포기김치	10	94	15	110	0.780	0.334-1.818
7월 14일(화)	야식	적근대양상추샐러드& 오리엔탈드레싱	8	96	11	114	0.863	0.333-2.233
		냉모과차	11	93	17	108	0.751	0.335-1.684
		미역국	0	104	4	121	-	-
		백미밥	0	104	3	122	-	-
		누룽지	0	104	1	124	-	-
		제육볶음	0	104	3	122	-	-
		가자미구이	0	104	4	121	-	-
		커피묵*양념장	0	104	4	121	-	-
		열무나물	0	104	3	122	-	-
7월 14일(화)	야식	포기김치	0	104	2	123	-	-
		양상추샐러드&드레싱	0	104	3	122	-	-
		콘마요소시지핫도그	28	76	31	94	1.117	0.616-2.022
		오렌지쥬스	20	84	10	115	2.738	1.218-6.152

날짜	구분	환자(사례군)		대조군		오즈비 (OR)	95% 신뢰구간
		섭취	비섭취	섭취	비섭취		
7월 15일(수) 중식	A코스 미역국	71	33	48	77	3.451	1.995-5.970
	A코스 보리밥	30	74	28	97	1.404	0.772-2.552
	A코스 백미밥	34	70	21	104	2.405	1.290-4.483
	A코스 제육볶음	61	43	37	88	3.374	1.951-5.833
	A코스 가자미튀김	52	52	27	98	3.629	2.044-6.442
	A코스 커피묵*양념장	60	44	34	91	3.649	2.098-6.349
	A코스 열무나물	42	62	25	100	2.709	1.505-4.877
	A코스 포기김치	48	56	29	96	2.837	1.610-5.000
	A코스 로메인양상추샐러드&발사믹드레싱	35	69	19	106	2.829	1.498-5.342
	A코스 후르츠카테일	12	92	17	108	0.828	0.376-1.825
	A코스 풋고추*쌈장*고추장	16	88	14	111	1.441	0.667-3.113
	A코스 볶음김치	15	89	9	116	2.172	0.908-5.192
	B코스 차슈덮밥	31	73	71	54	0.323	0.186-0.559
	B코스 고로케*케찹	32	72	73	52	0.316	0.183-0.547
	B코스 락교*초생강	19	85	44	81	0.411	0.221-0.763
	B코스 로메인양상추샐러드&발사믹드레싱	20	84	48	77	0.381	0.208-0.700
	B코스 후르츠카테일	25	79	57	68	0.377	0.213-0.668
	B코스 풋고추*쌈장*고추장	14	90	22	103	0.728	0.351-1.507
	B코스 볶음김치	11	93	14	111	0.937	0.406-2.164
7월 15일(수) 석식	계란탕	24	80	25	100	1.200	0.637-2.259
	차조밥	13	91	18	107	0.849	0.394-1.827
	백미밥	7	97	5	120	1.732	0.533-5.627
	피망잡채&꽃빵	24	80	26	99	1.142	0.609-2.141
	칠리새우	24	80	24	101	1.262	0.667-2.387
	유린소스누룽지	14	90	15	110	1.140	0.523-2.488
	단무지무침	13	91	16	109	0.973	0.444-2.129
	깍두기	13	91	12	113	1.345	0.585-3.090
	수정과	17	87	20	105	1.025	0.506-2.078
7월 15일(수) 야식	삼계탕(대접)	0	104	3	122	-	-
	백미밥	0	104	3	122	-	-
	김치전	0	104	3	122	-	-
	도라지오이생채	0	104	2	123	-	-
	풋고추*양파*쌈장	0	104	3	122	-	-
	석박지	0	104	2	123	-	-
	수박	0	104	4	121	-	-

날짜	구분		환자(사례군)		대조군		오즈비 (OR)	95% 신뢰구간
			섭취	비섭취	섭취	비섭취		
7월 16일(목)	조식	미니부시브레드*딸기잼	22	82	11	114	2.780	1.277-6.050
		생크림	17	87	11	114	2.025	0.902-4.543
		야채스프	20	84	13	112	2.051	0.965-4.357
		바나나*방울토마토	19	85	13	112	1.925	0.900-4.316
		요구르트	18	86	14	111	1.659	0.781-3.523
		구운새우샐러드	10	94	16	109	0.724	0.313-1.673
7월 16일(목)	중식	삼계탕(대접)	101	3	114	11	3.248	0.881-11.972
		백미밥	86	18	98	27	1.316	0.678-2.554
		김치전	100	4	114	11	2.412	0.744-7.815
		도라지오이생채	84	20	96	29	1.268	0.668-2.407
		풋고추*양파*쌈장	64	40	77	48	0.997	0.584-1.702
		석박지	70	34	86	39	0.933	0.534-1.630
		수박	89	15	103	22	1.267	0.620-2.590
		미니모카케익	75	29	83	42	1.308	0.742-2.307
7월 16일(목)	석식	돈육김치찌개	26	78	34	91	0.892	0.492-1.615
		귀리밥	11	93	25	100	0.473	0.220-1.015
		백미밥	13	91	12	113	1.345	0.585-3.090
		갈치튀김	17	87	27	98	0.709	0.362-1.388
		미트볼야채볶음	26	78	33	92	0.929	0.512-1.686
		건파래볶음	15	89	21	104	0.834	0.406-1.715
		참나물겉절이	13	91	22	103	0.668	0.318-1.403
		열무김치	13	91	27	98	0.518	0.252-1.065
		빠삐코아이스크림	26	78	31	94	1.010	0.553-1.844
		대추차	6	98	11	114	0.634	0.226-1.778
7월 16일(목)	야식	얼큰황태무채국	0	104	2	123	-	-
		백미밥	0	104	2	123	-	-
		누룽지	0	104	1	124	-	-
		우불고기	0	104	2	123	-	-
		고등어양념구이	0	104	2	123	-	-
		마늘종느타리버섯볶음	0	104	1	124	-	-
		콩나물무침	0	104	1	124	-	-
		포기김치	0	104	1	124	-	-
		미니모카케익	0	104	1	124	-	-
7월 17일(금)	조식	진미채김밥	35	69	38	87	1.161	0.665-2.027
		우동국물	19	85	17	108	1.420	0.695-2.898

날짜	구분		환자(사례군)		대조군		오즈비 (OR)	95% 신뢰구간
			섭취	비섭취	섭취	비섭취		
7월 17일(금)	중식	A코스 얼큰황태무채국	34	70	33	92	1.354	0.765-2.396
		A코스 팔밥	12	92	20	105	0.684	0.317-1.476
		A코스 백미밥	22	82	17	108	1.704	0.850-3.415
		A코스 우불고기	33	71	28	97	1.610	0.893-2.902
		A코스 고등어양념구이	27	77	25	100	1.402	0.754-2.607
		A코스 마늘종느타리버섯볶음	21	83	22	103	1.184	0.609-2.301
		A코스 콩나물무침	14	90	17	108	0.988	0.461-2.114
		A코스 포기김치	23	81	23	102	1.259	0.659-2.405
		A코스 라디치오양상추샐러드& 파인애플드레싱	18	86	19	106	1.167	0.577-2.362
		A코스 멕시코샐러드	12	92	16	109	0.888	0.400-1.974
		A코스 풋고추*쌈장*고추장	4	100	8	117	0.585	0.171-2.000
		A코스 볶음김치	6	98	8	117	0.895	0.300-2.668
		B코스 명란스파게티	44	60	75	50	0.488	0.288-0.829
		B코스 프렌치바게트	37	67	70	55	0.433	0.254-0.740
		B코스 오이피클	32	72	60	65	0.481	0.279-0.830
		B코스 라디치오양상추샐러드& 파인애플드레싱	27	77	53	72	0.476	0.271-0.837
		B코스 멕시코샐러드	22	82	45	80	0.477	0.262-0.865
		B코스 풋고추*쌈장*고추장	11	93	18	107	0.703	0.316-1.564
		B코스 볶음김치	10	94	4	121	3.218	0.978-10.582
7월 17일(금)	석식	오징어무국	4	100	15	110	0.293	0.094-0.913
		백미밥	4	100	15	110	0.293	0.094-0.913
		돈육장조림	5	99	15	110	0.370	0.129-1.056
		생선가스*타르타르소스	4	100	13	112	0.344	0.108-1.091
		부들어묵볶음	5	99	12	113	0.475	0.161-1.397
		오크양상추샐러드& 키워드레싱	3	101	11	114	0.307	0.083-1.134
		포기김치	2	102	12	113	0.184	0.040-0.844
		복숭아아이스티	5	99	8	117	0.738	0.234-2.330
7월 17일(금)	야식	도토리묵냉국	0	104	3	122	-	-
		백미밥	0	104	3	122	-	-
		누룽지	0	104	1	124	-	-
		돈갈비찜	0	104	3	122	-	-
		삼치구이	0	104	3	122	-	-
		찜만두*초간장	0	104	3	122	-	-
		시금치고추장무침	0	104	1	124	-	-
		포기김치	0	104	2	123	-	-
		양상추샐러드&드레싱	0	104	1	124	-	-
		맥콜	0	104	0	125	-	-

날짜	구분		환자(사례군)		대조군		오즈비 (OR)	95% 신뢰구간
			섭취	비섭취	섭취	비섭취		
7월 18일(토)	조식	봉순이밥버거	1	103	0	125	-	-
7월 18일(토)	중식	도토리묵냉국	1	103	3	122	0.394	0.040-3.853
		백미밥	1	103	3	122	0.394	0.040-3.853
		돈갈비찜	1	103	3	122	0.394	0.040-3.853
		삼치튀김	1	103	3	122	0.394	0.040-3.853
		찜만두*초간장	1	103	3	122	0.394	0.040-3.853
		시금치고추장무침	1	103	3	122	0.394	0.040-3.853
		깍두기	0	104	3	122	-	-
		맥콜	1	103	0	125	-	-
7월 18일(토)	석식	육개장&당면사리	1	103	3	122	0.394	0.040-3.853
		백미밥	1	103	3	122	0.394	0.040-3.853
		조기구이	1	103	3	122	0.394	0.040-3.853
		비엔나야채볶음	1	103	3	122	0.394	0.040-3.853
		고추지무침	1	103	3	122	0.394	0.040-3.853
		포기김치	1	103	3	122	0.394	0.040-3.853
		당근쥬스	1	103	3	122	0.394	0.040-3.853
7월 18일(토)	야식	얼갈이된장국	0	104	0	125	-	-
		백미밥	0	104	0	125	-	-
		누룽지	0	104	0	125	-	-
		돈불고기	0	104	0	125	-	-
		콩치조림	0	104	0	125	-	-
		쥐어채볶음	0	104	0	125	-	-
		깻잎순나물	0	104	0	125	-	-
		포기김치	0	104	0	125	-	-
		망고쥬스	0	104	0	125	-	-
7월 19일(일)	조식	어니언토스트	0	104	0	125	-	-
7월 19일(일)	중식	얼갈이된장국	1	103	1	124	1.203	0.074-19.486
		백미밥	1	103	1	124	1.203	0.074-19.486
		돈불고기	1	103	1	124	1.203	0.074-19.486
		콩치조림	0	104	1	124	-	-
		쥐어채볶음	1	103	1	124	1.203	0.074-19.486
		깻잎순나물	1	103	1	124	1.203	0.074-19.486
		포기김치	1	103	1	124	1.203	0.074-19.486
		망고쥬스	0	104	1	124	-	-

날짜		구분	환자(사례군)		대조군		오즈비 (OR)	95% 신뢰구간
			섭취	비섭취	섭취	비섭취		
7월 19일(일)	석식	바지락순두부탕	0	104	0	125	-	-
		백미밥	0	104	0	125	-	-
		닭갈비	0	104	0	125	-	-
		오징어링튀김*소스	0	104	0	125	-	-
		감자채볶음	0	104	0	125	-	-
		마늘종지무침	0	104	0	125	-	-
		포기김치	0	104	0	125	-	-
		베지밀	0	104	0	125	-	-
7월 19일(일)	야식	모듬어묵국	0	104	0	125	-	-
		백미밥	0	104	0	125	-	-
		누룽지	0	104	0	125	-	-
		돈육두반장볶음	0	104	0	125	-	-
		가자미구이	0	104	0	125	-	-
		메추리알곤약조림	0	104	0	125	-	-
		참나물무침	0	104	0	125	-	-
		알타리김치	0	104	0	125	-	-

- 공통 섭취 식품별 오즈비 분석 결과 7월 14일(화) 조식 장터국, 7월 15일(수) 조식 오렌지주스, 7월 15일(수) 중식 A코스 미역국, 백미밥, 제육볶음, 가자미튀김, 커피묵*양념장, 열무나물, 포기김치, 로메인양상추샐러드&발사믹드레싱, 7월16일(목) 조식 미니부시브레드&딸기잼에서 의미 있는 값을 얻을 수 있었지만 유증상자 발생 수에 비해 섭취자수가 적은 것으로 조사되었다.

7. 환경조사 결과

- ○○회사 제2공장 집단급식소는 위탁으로 운영(위탁급식업체 : ○○푸드)하고 있으며 식자재 보관 상태, 유효기간, 조리과정 점검 결과 특이사항은 없었고 조리종사자의 건강상태 및 손 상처, 고무장갑 파손 여부 확인결과 이상이 발견되지 않았다. 주방의 위생 상태는 양호했으며 조리용 칼, 도마는 각각 음식군별로 사용하고 있었다.
- 농산물은 대부분 공급받아 직접 전처리하고 사용 전 염소소독을 실시(100ppm)한다.
- 삼계탕 조리 시 한 솥당 80~90마리의 생닭을 끓는 물에 삶고, 삶은 닭을 보온기능을 설정(70℃ 유지)한 오븐에 보관해두었다가 대접에 국물과 함께 배식한다(총 3개의 솥 사용).
- 코로나19로 인해 구내식당 중식 배식 시간이 부서별로 지정되어 있었으며 전체 배식시간 11:30~13:55분을 20분씩 6타임으로 구분하여 배식하는 형태로 운영하고 있었다.

〈표 9〉 급식 식재료 납품 현황

품목	업체명	소재지	연락처
• 쌀, 농산물, 공산품, 축산물(돈육, 우육 제외), 수산물 등	(주) ○○홈	서울시 강남구	1544-○○○○
• 축산물	(주) ○○농장	인천광역시 서구	032-441-○○○○
• 축산물	(주) ○○미	경기도 부천시	032-677-○○○○

8. 물 조사

- ○○회사 제2공장 집단급식소의 조리용수로 상수도를 사용하고 있었으며 음용수는 상수도를 직접 연결한 정수기 2대와 물통 정수기 1대를 이용하고 있었고, 식당이용자들은 대부분 직수정수기를 이용하고 있었다. 음용수검체 검사 결과 수인성식품매개 질환의 원인균이나 바이러스는 불검출되었다.

9. 실험실검체 결과

- 인체검체 사례 90명(직원 86명, 조리종사자 4명)과 대조군 36명(직원 22, 조리종사자 14명) 대하여 인천광역시 보건환경연구원에서 검사 실시한 결과 사례 53명과 대조군 7명에게서 캄필로박터균(*Campylobacter jejuni*)이 검출되었다.

〈표 10〉 인천광역시 보건환경연구원 검사 결과

검체 내역	검체 건수	검사 결과	비고
직장도말 (126건)	① 사례 90명 (조리종사자 4명, 직원 86명) ② 대조군 36명 (조리종사자 14명, 직원 22명)	※ <i>Campylobacter jejuni</i>	
		구분	검출건수
		총계	60건
		사례	53건 (직원 51건, 조리종사자 2건)
		대조군	7건 (직원 4건, 조리종사자 3건)
식품 (180건)	• 보존식 180건	불검출	
급식소 환경검체 (13건)	• 도마 1건, 칼 1건, 행주 1건, 조리종사자 손 3건, 냉장고손잡이 1건, 후드 1건, 냉장고바닥 1건, 바트 1건, 하수구바닥 1건, 가마솥 1건, 냉장고선반 1건	불검출	
음용수(1건) 조리수(1건)	• 식당정수기 1건 • 조리수 1건	불검출	

10. 잠복기 및 추정 위험노출 시기

- 7월 16일 16:00시경 최초환자가 발생하기 전 1~5일 전이 추정 노출위험 시기로 추정되나 정확한 잠복기는 추정하기 어렵다.

V. 결론 및 고찰

1. 추정 원인병원체

- 이번 유행사례 역학조사 결과 보존식, 급식소 환경검체 중에서 균이나 바이러스가 검출되지 않았지만, 인체검체 검사 결과 사례 104명 중 53명과 대조군 7명에게서 캄필로박터균이 검출되었고 발생환자의 증상 및 잠복기가 캄필로박터균 감염증의 증상에 부합하기 때문에 원인병원체는 캄필로박터균(*Campylobacter jejuni*)이다.

2. 추정 감염원 및 유행발생장소

- 이번 유행사례의 경우 전체 직원들이 공통적으로 급식을 섭취하였고 인체검체에서 공통적인 원인균이 검출된 점으로 볼 때 감염원 및 감염경로는 급식으로 추정되고, 캄필로박터균이 주로 덜 익힌 가금류를 섭취하였을 때 감염되며 사례들의 면담조사 결과 7월 16일(목) 중식으로 제공된 삼계탕의 닭고기가 덜 익은 것 같았다는 의견으로 보아, 추정 감염원으로 7월 16일 중식으로 제공된 삼계탕을 의심해 볼 수 있겠지만 삼계탕의 오즈비 분석결과 의미 있는 값을 얻을 수 없었고, 식품검체(보존식) 및 환경검체에서는 원인균이 검출되지 않아 정확한 감염원 및 감염경로는 밝힐 수 없었다.

3. 감염병 관리조치

- 7월 20일(월) 이후에 회사 관계자를 통해 추가 환자가 있는지 모니터링을 지속 전개 실시하였으나 사례정의에 부합할 만한 유증상자는 없었으며, 7월 20일(월) ○○회사 제2공장 집단급식소를 자체 운영 중단하고 제1공장 집단급식소 급식 대체이용 조치로 감염 전파를 차단하고자 하였다. 또한, 유증상자는 출근을 자제하도록 권고하였고, 개별 면담 시 올바른 손씻기 등 개인위생을 철저히 준수하도록 위생교육을 실시하였다.

4. 조사의 제한점

- 이번 조사의 제한점은 유증상자들이 집단급식소에서 공동으로 섭취한 음식이 많아 감염원을 추정하기 쉽지 않았다는 점과 유증상자들이 주말에 대부분 증상이 발현하여 개별적으로 병원을 내원하거나 집에서 휴식을 취해 집단사례라고 바로 인지하지 못하여 신고가 지체되었다는 점이다.
- 또한, 대부분의 유증상자들이 중식 배식시간 중 5·6타임(13:10~13:55)에 식당을 이용한 것으로 조사되었지만 집단급식소 보존식의 경우 처음으로 조리한 식품을 보존식으로 보관하기 때문에 유증상자들이 실제로 섭취한 식품과 보존식의 조리과정이 상이하였을 가능성이 있고, 이 점이 조사의 정확성에 영향을 주었을 가능성이 높았을 것으로 판단된다.

참고문헌

- 2020년 수인성 및 식품매개 감염병 관리지침
- 감염병 역학조사 연보(2016, 2017)

4. 연수구 소재 ○○어린이집에서 발생한 노로바이러스 감염증

I. 발생 개요

발생신고 일시	2020년 6월 4일(목) 10:55분	추정 위험노출 일시	2020년 6월 1일(월) ~ 6월 3일(수)
역학조사 일시	2020년 6월 4일(금) 14:00시	최초환자 발생 일시	2020년 6월 3일(수) 10:00시
발생지역	인천광역시 연수구	평균잠복기	불명
발생장소	○○어린이집	추정 원인병원체	Norovirus G II
조사 디자인	환자-대조군 연구	추정 감염원	불명
발병률(발생규모)	15명 / 54명(27.7%)	유행종결 일자 (검사 결과 통보일)	2020년 6월 24일

II. 서론

- 노로바이러스는 전 연령대에 걸쳐 보고되고 있으며, 주로 겨울철에 오염된 음식(특히 굴 등의 조개류), 물을 섭취하여 구토, 설사, 복통 등이 주된 증상이다. 적은 수의 바이러스 양(<100 viral particles)으로도 전파가 가능하며, 분변-경구 경로가 주된 전파 경로지만 구토물에 의한 비말감염, 사람 간 전파사례도 확인되고 있다. 어린이에게서는 무증상감염자의 대변을 통해 바이러스 배출이 흔하여 어린이집, 유치원 등에서 유행이 발생하였을 시 전파차단이 쉽지 않은 경우가 많다.

1. 유행인지 경위

- 2020년 6월 3일(수) 오후 13:00시부터 ○○어린이집에 다니는 원아 및 교사들이 구토, 설사 증상 등을 보인다면 원내 교사가 2020년 6월 4일(목) 10:00시경 보건소로 유선 신고하여 수인성·식품 매개 질환 집단유행 여부 및 전파경로를 파악하기 위해 역학조사에 착수하였다.

2. 시 역학조사관 지시사항 및 조사 개요

- 연수구보건소 수인성·식품매개 질환 집단발생신고 접수 후 ○○어린이집 원장에게 확인한 결과 최초로 원아 2명, 교사 4명이 체한 느낌, 구토, 설사 등 증상을 호소하여 유행으로 판단하였으며, 6월 4일(목) 12:30분경 인천광역시 역학조사관에 집단 구토 및 설사 환자에 대한 발생규모 및 내용에 대하여 유선으로 보고하였고 역학조사관의 최초 의견은

- 최초 사례는 “2020년 6월 1일(월)~3일(수)까지 ○○어린이집에 등원한 사람 중 어린이집에서 식사한 자로 설사 2회 이상 또는 구토 2회 이상한 자를 ”환례”로 정의하였으며,
- 수인성·식품매개 질환과 관련되어 유증상자들이 공통적으로 섭취한 음식은 ○○어린이집에서 제공된 식단으로 6월 1일(월)~3일(수)까지의 식단을 바탕으로 질병관리청의 표준형 ‘수인성·식품매개 질환 사례조사서’를 작성하고, 유증상자 전원과 조리종사자, 보육교사, 대조군, 사례정의에 해당하는 사례의 대변검체 또는 직장도말검체를 채취할 것을 당부하였다.
- 사례정의에 해당하는 원아들에 대해 6월 4일(목) 역학조사서 작성 및 사례들의 검체를 채취하여 보건환경연구원에 의뢰하도록 요청하였다.

III. 방법

1. 현장 조사

1) 신고 일시

- 2020년 6월 4일(목) 10:00시경 연수구보건소 신고접수

2) 현장 역학조사 시행 일시

- 2020년 6월 4일(목) 14:00시

3) 현장 역학조사 구성 및 역할

〈표 1〉 역학조사반 구성 및 역할

구분	역할
인천광역시 역학조사관	• 역학조사 자문의견 제시
인천광역시 보건환경연구원	• 인체검체, 환경검체에 대한 세균 및 바이러스 검사 환류
연수구보건소 보건행정과	• 사례, 결과 보고서 작성, 조리종사자 및 사례검체 채취, 검사 의뢰
연수구 위생과	• 발생장소에 대한 환경조사, 환경검체 채취 및 위생 점검, 환경조사 결과보고서 작성, 조리장 위생교육

4) 현장 역학조사 방법

- 인천광역시와 인천광역시 소속 역학조사관에게 유선 보고 후, 감염병의 원인규명 및 확산방지 등 필요한 조치를 수행하고자 연수구보건소 역학조사반이 즉시 현장으로 출동하였고, 사례발생 확인 및 어린이집 시설 내 바이러스 조사용 환경검체 채취를 실시하였으며, 무증상자(대조군)인 보육교사 및 조리종사자와 현장 역학조사 당시 어린이집에 등원해 있던 대조군 원아 보호자의 동의를 얻어 검체 채취 및 사례조사서를 작성하였다.

- 총 직장도말검체 18건, 음용수 1건(어린이집 정수기 1건), 주방의 환경검체 4건(칼 1건, 도마 1건, 행주 1건, 조리종사자 손 1건), 어린이집 환경검체 22건(문손잡이, 장난감 등)을 수거하여 인천광역시 보건환경연구원에 실험실 검사 의뢰하였다.
- ○○어린이집은 교사 12명, 원아 42명이며 보존식은 확보할 수 없었다.
- 공동 식단에 따라 식당에서 음식을 조리해 각 반의 보육교사가 직접 반으로 음식을 이동하고 배식하는 형태였으며, 조리용수는 상수도를 이용하고 음용수는 정수기가 1대 설치되어 있고 상수도를 사용하고 있었다. 대부분의 원아들은 자택에서 가져온 물을 음용한 것으로 나타났으며, 조리종사자 손에 상처는 없었고 장관 감염증 의심 증상은 없었다. 주방의 전반적인 상태는 양호하였고 조리장 및 식재료 보관장소는 위생 점검 결과 특이사항은 없었다. 어린이집 내 환경소독방법 지도 및 소독물품을 지원하고 지속적인 환경관리(환경청소·염소소독)의 중요성을 당부하였다.

5) 조사 분석 결과

- 원장의 협조를 받아 유증상자를 파악한 결과 전체 54명 중 15명의 사례가 있다는 것을 알 수 있었으며, 모두 어린이집 식당에서 제공된 식단을 섭취한 것으로 조사되었다. 그러나 식당에서 제공된 음식을 공통으로 섭취한 보육교사나 다른 원아들은 구토 증상이 발생하지 않은 점, 사례 원아들만 별도로 섭취한 음식이 없다는 점으로 보아 급식의 문제보다는 사람 간 전파가 관련성 있을 것이라고 판단하였다. 어린이집 내 모든 활동 공간은 1층 같은 공간에 위치하고 있어 원아들이 함께 활동할 수 있는 시간과 공간 겹치기 때문에 접촉 감염의 원인이 된 것으로 판단된다.

6) 조사 디자인

- 어린이집 전수 설문조사가 어려운 점을 감안하여 환자-대조군 조사를 시작하였다. 현장 조사 시 어린이집에 남아있던 원아들과 조리종사자 및 보육교사를 대조군으로 설정하여 조사를 진행하였다.

2. 환경조사 및 검체 채취

〈표 2〉 인체 및 환경검체 종류 및 검사 항목

검체 종류	검체 건수	검사 항목	검사 기관
직장도말 (18건)	① 유증상자 14명 ② 대조군 4명(조리종사자 및 보육교사 2명, 원아 2명)	• 식중독 원인조사 항목	인천광역시 보건환경연구원
음용수 (1건)	• 식당정수기 1건	• 식중독 원인조사 항목	
식당 환경검체 (31건)	• 도마 1건, 칼 1건, 행주 1건 • 종사자 손 1건 • 보존식 27건	• 식중독 원인조사 항목	
원내 환경검체 (22건)	① 딸기반 3건, 포도반 3건, 체리반 3건, 레몬반 3건, 앵두반 3건(각 바닥매트, 장난감, 문손잡이) ② 교사화장실 2건(수도꼭지, 변기), 어린이화장실 2건(수도꼭지, 손잡이) ③ 놀이터 3건(문손잡이, 바닥, 미끄럼틀)	• 바이러스 조사 항목	

3. 사례정의

- 사례는 “2020년 6월 1일(월)~3일(수)까지 연수구 ○○어린이집에 등원한 사람 중 어린이집에서 식사한 자로 설사 2회 이상 또는 구토 2회 이상 증상을 나타내는 자, 병원체 보유자”로 정의하였다.

4. 현장 조사 및 역학조사서

- 사례정의에 따라 조사 가능한 사례 18명 및 대조군에 대하여 질병관리청 수인성·식품매개 질환 역학조사서 양식을 수정하여 설문조사를 실시하였다.

〈표 3〉 감염경로 및 감염원 조사

감염경로 조사	감염원 조사
• 사례 및 대조군 원아 역학조사 • 보육교사 및 조리종사자 역학조사	• 대변 및 직장도말채변 조사 • 환경 및 음용수 검사

5. 감염병관리 및 감시체계

- ○○어린이집 원장에게 유증상자 추가 환자 발생 시 보건소에 신고토록 했으며 위생보건 교육 실시 및 시설 전체 소독 실시를 당부하고, 노로바이러스 감염증 예방수칙 안내 및 발생 시 소독방법 안내문을 배부하여 확산방지를 위한 조치를 시행하였다.

6. 통계 프로그램

- 통계적인 분석을 위해 Microsoft Excel 2010을 사용하였다.

IV. 역학조사 결과

1. 최초환자 발생 일시

- 사례에 부합하는 최초환자는 2020년 6월 3일(목) 10:00시경에 발생하였다.

2. 발병률

- ○○어린이집에서 제공하는 중식 및 식수를 섭취한 전체 54명 중 사례는 총 15명으로 27.7%의 발병률을 보였다.

$$\text{발병률(27.7\%)} = \frac{15\text{명(사례)}}{54\text{명(원아 및 교직원 전체)}} \times 100$$

3. 공동 노출원 조사

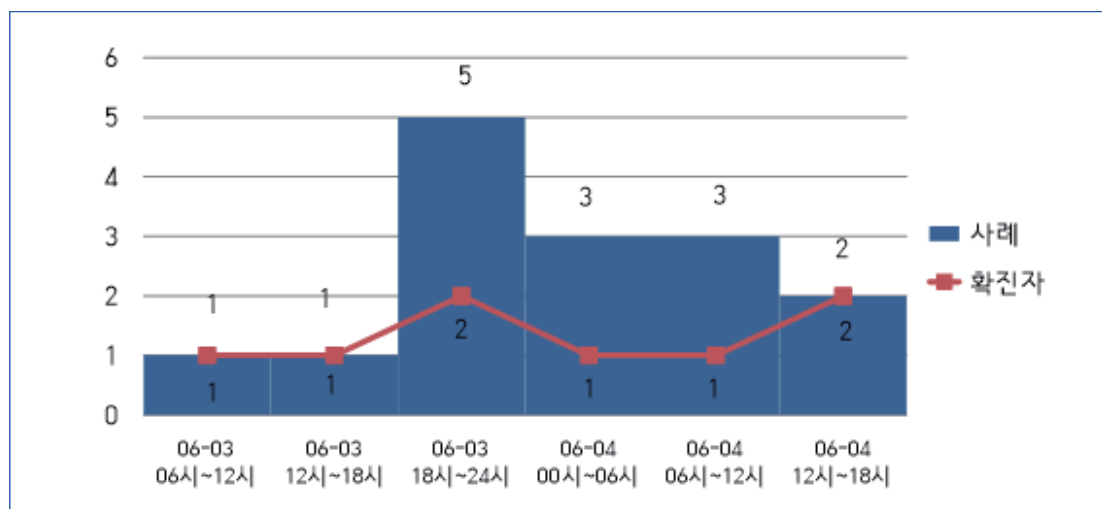
- 사례들이 공통으로 섭취한 음식은 6월 1일(월)~3일(수) 어린이집 식당에서 제공한 중식이며 사례들은 이 외의 공통 섭취력은 없었다.

4. 유행곡선

- 사례의 정의에 부합하는 역학조사 결과 이번 유행의 유행곡선은 6월 3일(목) 18~24시를 정점으로 하는 공동 폭로에 의한 집단발생을 나타냈다. 최초 사례는 2020년 6월 3일(수) 10:00시경부터 설사, 오한, 메스꺼움 등을 호소하였다.

〈표 4〉 일자별 환자 발생 현황

구분	6월 3일 06시~12시	6월 3일 12시~18시	6월 3일 18시~24시	6월 4일 00시~06시	6월 4일 06시~12시	6월 4일 12시~18시
사례	1	1	5	3	3	2
확진자	1	1	2	1	1	2



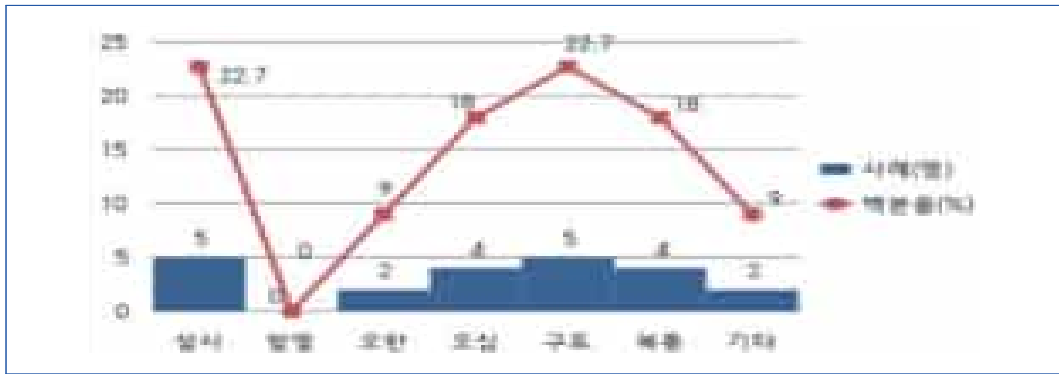
[그림 1] 시간에 따른 유증상자와 확진자 분포

5. 주요증상

- 사례들에 대한 임상양상을 살펴보면 설사 5명(22.7%), 구토 5명(22.7%), 오심 4명(18%), 복통 4명(18%), 순으로 구토와 발열을 동반한 증상이 가장 많은 것으로 나타났다.(복수응답 가능)

〈표 5〉 주요 임상증상

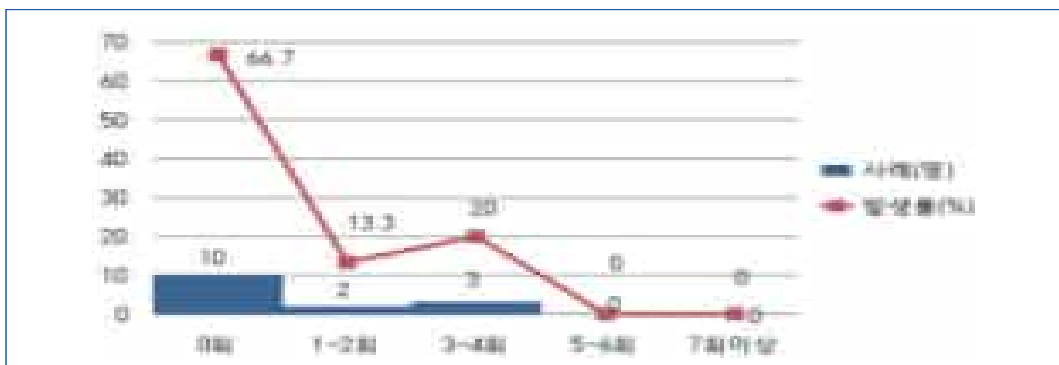
증상	설사	발열	오한	오심	구토	복통	기타
사례(명)	5	0	2	4	5	4	2
백분율(%)	22.7	0	9	18	22.7	18	9



[그림 2] 주요 임상증상 분포

〈표 6〉 구토횟수

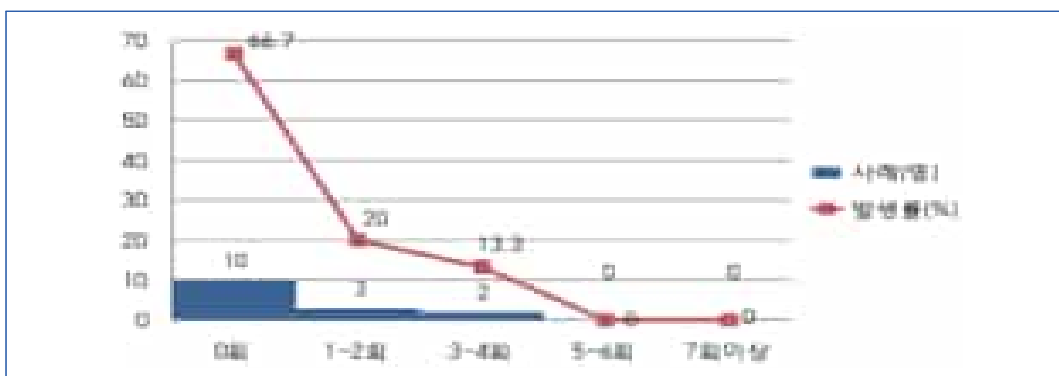
증상	0회	1~2회	3~4회	5~6회	7회 이상
사례(명)	10	2	3	0	0
발생률(%)	66.7	13.3	20	0	0



[그림 3] 구토횟수 분포

〈표 7〉 설사횟수

증상	0회	1~2회	3~4회	5~6회	7회 이상
사례(명)	10	3	2	0	0
발생률(%)	66.7	20	13.3	0	0



[그림 4] 설사횟수 분포

6. 식품섭취력 분석

- ○○어린이집 식당에서 2020년 6월 1일(월)부터 3일(수)까지 급식 식단메뉴를 섭취한 자와 비섭취자로 구분하여 식단분석을 실시하였다.

〈표 8〉 식단 분석 결과

날짜		구분	환자(사례군)		대조군		오즈비 (OR)	95% 신뢰구간
			섭취	비섭취	섭취	비섭취		
6월 1일 (월)	오전간식	바나나	7	4	2	2	1.75	0.173-17.686
	중식	차조밥	8	3	3	1	0.89	0.064-12.252
		콩나물국	9	2	3	1	1.50	0.097-23.070
		돼지갈비찜	9	2	4	0	-	-
		상추무침	7	4	2	2	1.75	0.173-17.686
		나박김치	8	3	3	1	0.89	0.064-12.252
	오후간식	씨리얼	4	7	2	2	0.57	0.056-5.775
		우유	5	6	2	2	0.83	0.084-8.240
6월 2일 (화)	오전간식	삼색채소죽	4	7	2	2	0.57	0.056-5.775
	중식	흰쌀밥	9	2	3	1	1.50	0.097-23.070
		닭곰탕	8	3	3	1	0.89	0.064-12.252
		온두부	7	4	3	1	0.58	0.044-7.661
		감자조림	7	4	3	1	0.58	0.044-7.661
		안매운볶음김치	4	7	2	2	0.57	0.056-5.775
	오후간식	삶은달걀	5	6	1	3	2.50	0.194-32.195
		우유	4	7	1	3	1.71	0.130-22.513
6월 3일 (수)	오전간식	파프리카스틱	4	7	2	2	0.57	0.056-5.775
		우유	3	8	3	1	0.13	0.009-1.723
	중식	햄야채볶음밥	8	3	4	0	-	-
		부추새우맑은국	7	4	3	1	0.58	0.044-7.661
		새송이조림	7	4	3	1	0.58	0.044-7.661
		나박김치	9	2	4	0	-	-
		오후간식	잔치국수	3	8	1	3	1.13

7. 환경조사 결과

- ○○어린이집 조리실 점검 결과 특이사항은 없었고 조리종사자의 건강상태 및 손 상처, 고무장갑 파손 여부 확인 결과 이상이 발견되지 않았다. 주방의 위생상태는 양호했으며 조리용 칼, 도마는 각각 음식군별로 사용하고 있었다. ○○어린이집은 아파트 단지 내에 있는 민간어린이집이며 5개 반 42명의 원아와 보육교사 등 11명, 조리종사자 1명이 속해있다.

8. 물 조사

- ○○어린이집은 조리용수로 상수도를 사용하고 있었으며 음용수는 상수도를 직접 연결한 정수기를 이용하고 있었다. 역학조사 결과 대부분의 원아들은 자택에서 가져온 물을 음용하고 있었으며, 교사들은 어린이집 내 정수기를 음용하고 있었다. 1개의 음용수검체 검사 결과 노로바이러스 불검출되었다.

9. 실험실검체 결과

- 인체검체 18명(원아 9명, 보육교사 8명, 조리종사자 1명)에 대하여 인천광역시 보건환경연구원에서 검사 실시한 결과 사례 9명에게서 노로바이러스(Norovirus G II), 1명에게서 EHEC(vt2_O-168)가 검출되었고, 원내 환경검체 22건(교실 문 손잡이, 장난감, 바닥 등 22건) 중 시설 내 환경검체 5건에서 노로바이러스(Norovirus G II)가 검출되었다.

〈표 9〉 인천광역시 보건환경연구원 검사 결과

검체 내역	검체 건수	검사 결과	비고
직장도말 (18건)	① 유증상자 12명 ② 대조군 4명 (조리종사자 및 보육교사 2명, 원아 2명)	※ Norovirus G II	EHEC (vt2_O-168) 1건 검출
		구분 NoV G II 검출건수	
		원아 6	
		보육교사 3	
		조리종사자 0	
음용수 (1건)	• 식당정수기 1건	• 불검출 (보존식은 극미량으로 검사 불가)	
식당 환경검체 (31건)	• 도마 1건, 칼 1건, 행주 1건 • 종사자 손 1건 • 보존식 27건		
원내 환경검체 (22건)	① 딸기반 3건, 포도반 3건, 체리반 3건, 레몬반 3건, 애플반 3건 (각 바닥매트, 장난감, 문손잡이) ② 교사화장실 2건(수도꼭지, 변기) 어린이화장실 2건(수도꼭지, 손잡이) ③ 놀이터 3건 (문손잡이, 바닥, 미끄럼틀)	※ Norovirus G II ① 딸기반 1건(바닥매트) ② 포도반 2건(바닥매트, 문 손잡이) ③ 레몬반 1건(바닥매트) ④ 어린이 화장실 수도꼭지 1건	

10. 잠복기 및 추정 위험노출 시기

- 6월 3일 10:00시경 최초환자가 발생하기 전 24~48시간 전이 추정 노출위험 시기로 추정되나 정확한 잠복기는 추정하기 어렵다.

V. 결론 및 고찰

1. 추정 원인병원체

- 이번 유행사례 역학조사 결과 보존식을 확보할 수 없어 급식에 대한 원인조사를 하지 못해 급식에 의한 수인성·식품매개 질환 유행으로 판단하기 어려웠으며, 인체검체 결과 사례 18명 중 9명이 노로바이러스가 검출되었고 발생환자의 증상 및 잠복기가 노로바이러스 감염증의 증상에 부합하기 때문에 원인병원체는 노로바이러스(NoV GⅡ)이다.

2. 추정 감염원 및 유행발생장소

- 노로바이러스는 환자와 접촉 및 환자의 구토나 분변이 오염된 환경과 접촉하거나, 환자 구토물에 의한 비말감염이나 2차 감염이 흔히 일어나며, 감염력이 강해 18 viral particle보다 낮은 양으로 감염될 수 있는 역학적 특성을 갖고 있다. 또한 노로바이러스 증상 소실 후 2~4주간 바이러스가 유지될 수 있으며, 30% 이상은 무증상이다.
- 이번 유행사례의 경우 전체 원아들이 공통적으로 급식을 섭취하였으나 특정 아이들만 증상이 발생한 점, 시설 내 환경검체에서 노로바이러스가 검출된 점으로 볼 때 감염원 및 감염경로는 사람 간 접촉으로 추정되고 최초 감염원은 추정하기 어렵다.
- 조리종사자는 아이들과 직접적으로 접촉하지 않고, 인체검체에서도 바이러스가 검출 되지 않은 점으로 보아 감염원으로 추정하기 어렵다.

3. 감염병 관리조치

- 6월 4일(목) 이후에 어린이집 원장을 통해 추가 환자가 있는지 모니터링을 지속 전개 실시하였으나 추가 환자는 없었으며, 6월 4일(목)부터 어린이집 자체 소독 조치로 감염 전파를 차단하고자 하였다. 또한 어린이집에 안내문을 배부하여 가족 내 2차 감염자가 발생하지 않도록 조치하였고, 증상 소실 후 48시간까지 등원제한 권고 후 완치 시까지 개인위생을 철저히 준수토록 위생교육을 실시하였다.

4. 조사의 제한점

- 이번 유행 역학조사의 경우 보존식을 확보할 수 없어 급식에 대한 원인조사를 실시하지 못하였으며, 사례 연령이 낮아 부모의 도움을 받아 역학조사를 진행하였으나 음식섭취력, 유증상자 접촉력, 일상생활 파악 등 감염경로 추정이 어려웠고, 부모와 연락이 닿지 않거나 동의를 얻지 못하는 경우가 발생하여 역학조사 실시에 제한이 있었다.

참고문헌

- 2020년 수인성 및 식품매개 감염병 관리지침
- 감염병 역학조사 연보(2018, 2019)

5. 계양구 소재 ○○초등학교에서 발생한 노로바이러스 감염증

I. 발생 개요

발생신고 일시	2019년 12월 12일(목) 10:38분	추정 위험노출 일시	2019년 12월 09일(월) ~ 10일(화)
현장 역학조사 일시	2019년 12월 12일(목) 11:00시	최초환자 발생 일시	2019년 12월 11일(수) 22:00시
발생지역	인천광역시 계양구	평균잠복기	노출 일시 특정 불가
발생장소	○○초등학교	추정 원인병원체	Norovirus G II
조사 디자인	사례군 연구	추정 감염원 및 감염경로	접촉 또는 비말감염
유증상자 발병률 (발생규모)	16.7% (18명 / 108명)	유행종결 일자	2019년 12월 20일(금)
환자발병률 (최종확인환자 발생규모)	5.6% (6명 / 108명)	최종검사 결과 통보일	2019년 12월 20일(금)

II. 서론

- 노로바이러스 감염증은 우리나라 수인성·식품매개 질환 유행의 원인병원체 중 병원성대장균과 함께 가장 많이 발생하고 있으며, 하절기보다 동절기에 주로 발생한다. 또한, 전 세계적으로 급성위장관염 및 식중독 관련 질환의 가장 중요한 원인병원체이며, 특히 로타바이러스 예방접종이 시행되고 있는 국가에서는 입원이 필요한 소아 급성위장관염의 가장 흔한 바이러스 병원체가 되었다.
- 노로바이러스는 VP1의 염기서열 분석에 의해 총 7개의 유전군으로 나뉘며 G I, G II와 G IV가 인체 감염을 일으키는 것으로 알려지고 있으며, 총 33개의 유전형이 알려져 있다. 임상에서는 G II에 의한 감염이 주로 문제가 되며 특히 G II.4 변이 유전형에 의한 전 세계적인 유행이 상당한 기간 지속되다가 최근 G II.17 유전형이 우세한 양상으로 변화가 시작되었다.
- 주요 감염경로는 분변-경구 감염이지만 오염된 음식이나 물의 섭취, 공기감염, 감염성 구토물 및 감염된 사람과의 긴밀한 접촉 등에 의해서도 감염된다. 또한 단기간에 걸쳐 감염이 자주 발생하므로 병원, 학교, 호텔 등과 같은 한정된 공간에서 집단 발병하는 경우가 흔하고 감염된 사람의 구토물이나 대변에 포함된 aerosolized 바이러스 입자로 인해 접촉 전파가 가능한 점 때문에 감염 관리가 쉽지 않다. 인체감염이 가능한 노로바이러스 중 하나인 G IV 유전형은 국내 하수에서 검출되긴 하였으나, 아직 인체감염 사례는 확인되지 않았다.

- 노로바이러스는 모든 연령에서 감염이 가능하지만 어린 영아와 노인들에서 더 자주 발생하며, 매우 적은 양의 감염으로 질환 발생이 가능하고, 장기간 바이러스가 배출되며, 60도 이하 열에 안정적이고, 다양한 유전형으로 장기간 지속되는 면역항체 획득이 불가하며, 항원의 지속되는 변이와 유전자 재조합 등의 요인 때문에 빠르고 광범위한 집단 발병이 가능하다.
- 노로바이러스 감염은 잠복기가 평균 1.2일이며 감염 2~3일 만에 호전되지만 위험군(노인, 영유아, 면역결핍환자)에서는 입원이 필요한 정도로 심한 경우가 많고 85세 이상의 연장자에서는 감염 후 4일 이상 증상이 지속되는 경우가 40%에 달한다.
- 노로바이러스 감염과 관련된 가장 흔한 증상은 구토와 설사이며, 오심, 복통, 발열 및 두통 등도 발생하고 대부분 단기간 지속된다. 건강한 성인이 노로바이러스에 감염된 경우 오심 88%, 구토 80%, 복통 76%, 설사 67%, 발열 47%, 그리고 두통은 27%에서 관찰되며, 38도 이상의 발열이 17%에서 관찰된다.

1. 유행인지 경위

- 해당 초등학교 영양사가 3학년 2반 담임과 학생들, 3반·4반 학생들 10여 명이 2019년 12월 11일(수) 저녁부터 구토, 설사 증상을 호소하여 일부는 결석하고, 그중 일부는 등교한 상태라며, 2019년 12월 12일(목) 10:38분 계양구보건소에 유선으로 신고하였다.

2. 역학조사의 목적 및 유행판단 과정

- 2019년 12월 11일(수) 저녁에 증상 발생된 환례가 집중되어 있고, 환례들의 특성상 3년으로 한정되어 있었으며 그중 2반·3반·4반에만 국한되어 환례가 발생한 점으로 미루어 보아 시간적·공간적으로 한정된 감염병의 유행으로 추정하였고, 추가 유증상자 발생 차단 및 정확한 발생규모, 원인병원체 파악 및 감염원 규명과 추가환자 발생방지 등의 대책 수립을 목적으로 역학조사에 착수하였다.

3. 시 역학조사관의 지시사항

- 집단발생 인지 후 인천광역시 역학조사관은 해당 학교에 현지 출장하였으며, 환례 정의는 구토 2회 이상 하거나, 설사 2회 이상 하는 자로 둘 중 어느 하나라도 해당 사항이 있는 전체 유증상자로 정의하였으며, 환례들을 대상으로 역학조사 및 인체가검물 검사 실시를 지시 받았다.

Ⅲ. 역학조사 방법

1. 역학조사 방법

1) 역학조사반의 구성 및 역할

〈표 1〉 역학조사반 구성 및 역할

구분	직책	이름	역할
인천광역시(보건의료정책과)	역학조사관	장한아람	• 환례정의, 자문 등
	지방보건주사보	이해은	• 감염병 역학조사
계양구보건소(감염병관리팀)	지방의료기술주사보	국형구	• 역학조사 및 감염관리, 결과 보고서 작성
	지방보건주사보	최유미	• 역학조사 및 감염관리
	지방의료기술주사보	김은경	• 역학조사 및 감염관리
계양구(위생지도팀)	지방보건주사	최영민	• 식자재 유통 조사, 환경검체 채취 및 위생지도
	지방보건주사보	이지안	
	지방보건서기	심유리	
	지방보건서기	이효정	
인천광역시(위생안전과)	지방보건주사	이성희	• 식자재 조사, 급식관리 및 위생지도
	지방보건주사보	염경호	
	지방보건서기	이다인	
인천광역시 서부교육지원청	학교급식팀	김정순	• 학교 보건관리, 학교 급식 및 위생관리
	학교보건팀	이진경	
경인지방식품의약품안전청	식품안전관리과	-	• 식품 안전관리

2) 현장 역학조사

- 유행발생 신고 일시 : 2019년 12월 12일(목) 10:38분
- 현장 역학조사 일시 : 2019년 12월 12일(목) 11:00시
- 환례 정의
 - 인천광역시 계양구 소재 ○○초등학교에서 2019년 12월 12일(목) 현재 구토 2회 이상 하거나, 설사 2회 이상 하는 자로 둘 중 어느 하나라도 해당되는 사람을 환례로 정의하였다.
- 환례 조사방법
 - 환례가 집단생활을 하는 초등학교생이라는 특성이 있고 신고일이 평일 오전이기 때문에 학생들이 등교 하였을 것으로 예상되어 추가 전파 차단 및 신속한 검체 확보를 위하여 신고 접수 후 지체 없이 해당 학교에 출장하였다. 또한, 해당 초등학교는 보건소 인근에 위치하고 있다는 지리적 이점이 있어 즉시 대응이 용이하였다.
 - 그러나 전체 환례 18명 중 11명은 결석을 한 상태였고, 보건교사와의 상황 개요 전달 중 추가로 나머지 환례 대부분이 조퇴를 한 상황이었어서 학교에 남아있는 2명 및 이미 조퇴한 환례의 토사물 1건을 제외하고는 인체검체를 확보할 수가 없었다.
 - 수인성·식품매개 감염병의 경우 정확한 원인병원체 규명을 위해 초기 검체 확보가 무엇보다 중요한 점을 감안하고, 초등학교의 경우 통학구역이 학교에서 멀지 않다는 점에서 착안하여 환례들의 가가

호호 방문으로 검체 확보 방법을 결정하였다.

- 반면에, 환례들의 증상 발생 양상과, 초등학생이라는 연령대 및 동절기라는 계절적 요인 등으로 미루어 보아, 사람 간 전파일 수도 있다는 점을 배제하지 않기 위하여 교실 등에 대한 환경검체 채취를 먼저 실시하였다.
- 확보된 검체에 대하여 인천광역시 보건환경연구원으로 이송 및 검사 의뢰하였고, 학교의 조리종사자 7명 전원에 대한 건강상태 및 소화기계증상 유무, 화농성 질환 유무 등을 확인하였으며, 환자 발생 3일 전까지의 급식 내역을 확인하고 사례조사 및 인체검체를 채취하였으며, 조리종사자 및 환례, 보건교사 등에게 철저한 개인위생 관리수칙 준수를 안내하였다.

3) 현장 역학조사 방법

- ① 2019년 12월 12일(목) 11:00시 보건소 역학조사반은 신고 접수 후 현장에 출동하여 집단급식소 영양사 및 조리 종사자에 대하여 최근 설사, 복통 등 소화기계 증상을 나타내는 사례가 있었는지 개인별 면접설문조사를 진행하였고, 직장 및 손도말 검사를 실시하고, 보건환경연구원에 바이러스 및 세균 검사를 의뢰하였다. 동시에 보건실을 방문하여 이번 사례의 정확한 발생 개요에 대한 추가 조사를 실시하였다.
- ② 이후, 추가로 도착한 구 위생지도팀, 인천광역시 보건의료정책과·위생안전과와 인천광역시 서부교육지원청, 경인지방식품의약품안전청 관계자들과 교장실에 모여 대책회의를 실시하였다.
- ③ 식중독 사례임을 온전히 배제할 수 없어 교장은 2019년 12월 12일(목) 발생 당일 급식 중단을 결정하였고, 보건소 역학조사반은 보건교사에게 학생들의 철저한 손씻기 및 개인위생관리수칙 준수를 당부하였다.
- ④ 인천광역시 역학조사관은 환례 이외에도 소화기계 증상을 호소하는 전원에 대한 개인별 역학조사를 결정하였고, 그들을 비교 교량하여 최종 환례 유무를 선별할 것을 결정하였다.
- ⑤ 보건소 역학조사반은 12월 전일에 대한 식단표를 확보하였으며, 구 위생지도팀에서는 환자 발생일 전 4일분(12/6, 12/9, 12/10, 12/11)에 대한 보존식을 수거하여 보건환경연구원에 검사를 의뢰하였다.
- ⑥ 학교에 남아있는 환례를 대상으로 직장채변을 시행하였고, 조퇴한 환례의 구토물을 확보하여 보건환경연구원에 바이러스 및 세균 검사 의뢰하였으며, 추가 인체검체 확보를 위하여 가가호호 방문을 결정하였다.
- ⑦ 계양구 위생과 위생지도팀에서는 조리장 환경조사, 식자재조사 및 환경검체 채취를 실시하였으며, 보건소 역학조사반은 해당 학교 보건교사 및 교장을 통하여 추가 유증상자 발생 시 즉시 보건소를 연락할 것과 올바른 손씻기 실천 및 수인성·식품매개 질환 예방에 대한 보건교육을 실시하였다.

4) 현장 조치사항

- 2019년 12월 12일(목) 환례가 있는 학교에 출장하여 수인성·식품매개 질환 예방을 위한 보건교육을 실시하였으며, 안전한 음식 먹기 관련 교육을 진행하였다. 특히 교육 대상자가 초등학생이라는 특성이 있어 보건교육의 이해와 실천, 교육 목적 달성 등이 어려울 것임을 고려하여 보건교사 및 담임교사를 통하여 반복, 체계적이고 원활한 교육 목적 달성을 위한 다양한 지도 방법 모색 등을 당부하였다.

- 이와 별도로 증상이 없는 건강한 학생들에 대한 추가 전파 차단을 위하여 환례가 발생하지 않은 3학년 1반은 환례가 발생한 반과 수업을 같이 하는 일이 없도록 할 것과, 환례가 발생한 반의 학생들이 이용한 음악, 영어 등 특성화 교실의 이용을 최소 1주일간 제한해 줄 것을 당부하였으며, 추가 유증상자 발생 시 즉시 의료기관 진료를 받을 수 있도록 안내하였다.
- 또한, 각 반별 화장실 및 교실의 앞·뒷문 손잡이, 복도의 공동 식수대 등 학생들이 공동으로 이용하는 공간, 장소 등에 대하여 소독을 강화할 것을 안내하였으며, 교내 집단급식소 조리종사자가 유증상자로 확인되면 정확한 검사 결과가 나오기 전까지 조리 업무의 즉시 배제 및 의료기관 진료 등을 안내하였고, 증상 소실 전 까지 업무 제한을 안내하였다. 또한, 보건교사에게 추가 유증상자 발생 등을 일일 모니터링 하도록 당부하였다.

5) 통계 프로그램

- 분석 방법은 사례군 연구로 채택하였으며, 자료 분석을 위한 통계 처리는 Microsoft Excel 2007을 이용하였다.

2. 검체 종류 및 검사 항목

- 인체 가검물은 환례 정의에 부합하는 자 및 조리종사자의 검체를 채취하였으며, 음식을 제공한 교내 집단급식소의 환경검체를 포함하여 유행이 최초 신고된 날로부터 4일 전까지의 보존식을 수거·검사 의뢰하였다. 또한, 환례가 발생한 3학년 전체 교실 및 잠복기내 이동 수업을 실시한 교실 등에 대한 환경검체를 채취하였고 검체의 종류와 검사 항목은 다음과 같다.

〈표 2〉 검체 의뢰 현황

분류	검체 건수	의뢰 일시	검사 항목	검사 기관
유증상자 (10명)	• 직장도말 : 9건 • 구토물 : 1건	〈1차〉 2019.12.12. (구토물 1, 직장도말 4) 〈2차〉 2019.12.13. (직장도말 5)	• 세균 10개 속 : 살모넬라, 쉬겔라, 비브리오균, 병원성대장균, 캄필로박터, 독소형클로스트리디움, 독소형황색포도상구균, 독소형바실러스, 리스테리아, 여시니아 • 바이러스 5종 : 로타바이러스, 노로바이러스, 아스트로바이러스, 장관아데노바이러스, 사포바이러스	인천 광역시 보건환경 연구원
조리 종사자 (7명)	• 직장도말 : 7건 • 손도말 검사 : 7건	2019.12.12.	• 세균 10개 속 : 살모넬라, 쉬겔라, 비브리오균, 병원성대장균, 캄필로박터, 독소형클로스트리디움, 독소형황색포도상구균, 독소형바실러스, 리스테리아, 여시니아 • 바이러스 5종 : 로타바이러스, 노로바이러스, 아스트로바이러스, 장관아데노바이러스, 사포바이러스	
환경검체	• 각 교실 앞·뒷문 손잡이 8건 • 각 교실 책상 8건 • 도마, 칼, 식품 등 : 49건	〈1차〉 2019.12.12.	• 노로바이러스(Norovirus)	
	• 각 교실 사물함, 교탁, 화장실 문 세면대 등 : 30건	〈2차〉 2019.12.13.	• 노로바이러스(Norovirus)	
물	• 음용수 3건	2019.12.12.	• 노로바이러스(Norovirus)	

IV. 역학조사 결과

1. 최초환자 발생 일시

- ○○초등학교 3학년생 일부가 전날 저녁부터 구토 및 설사 증상을 호소하고 있다며 해당 학교 영양사가 2019년 12월 12일(목) 10:38분경 계양구보건소로 유선 신고하였으며, 환례 정의에 부합되는 인원은 18명으로 최초 증상은 구토 및 복통이었다.

2. 발병률

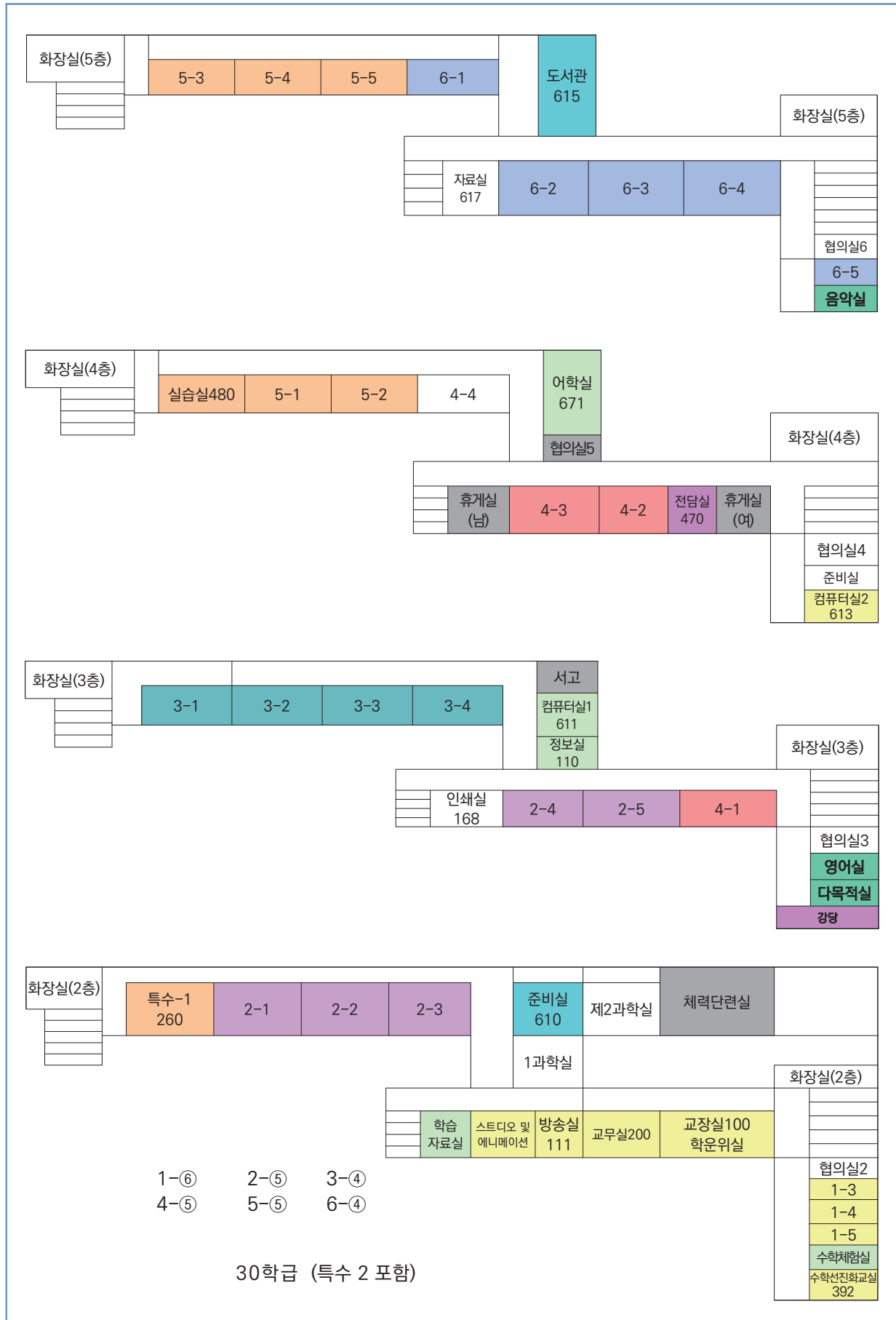
- 환례는 3학년에서만 발생하였고, 이들은 학교 건물 중 본관 3층 일부만을 사용하는 특성이 있어 3학년 학생들에 대한 발병률을 고민하였으며, 3학년 전체 학생 수 108명 중 역학조사관의 환례 정의에 부합하는 환례 수는 총 18명으로 유증상자 및 확진환자 발병률은 아래와 같다.

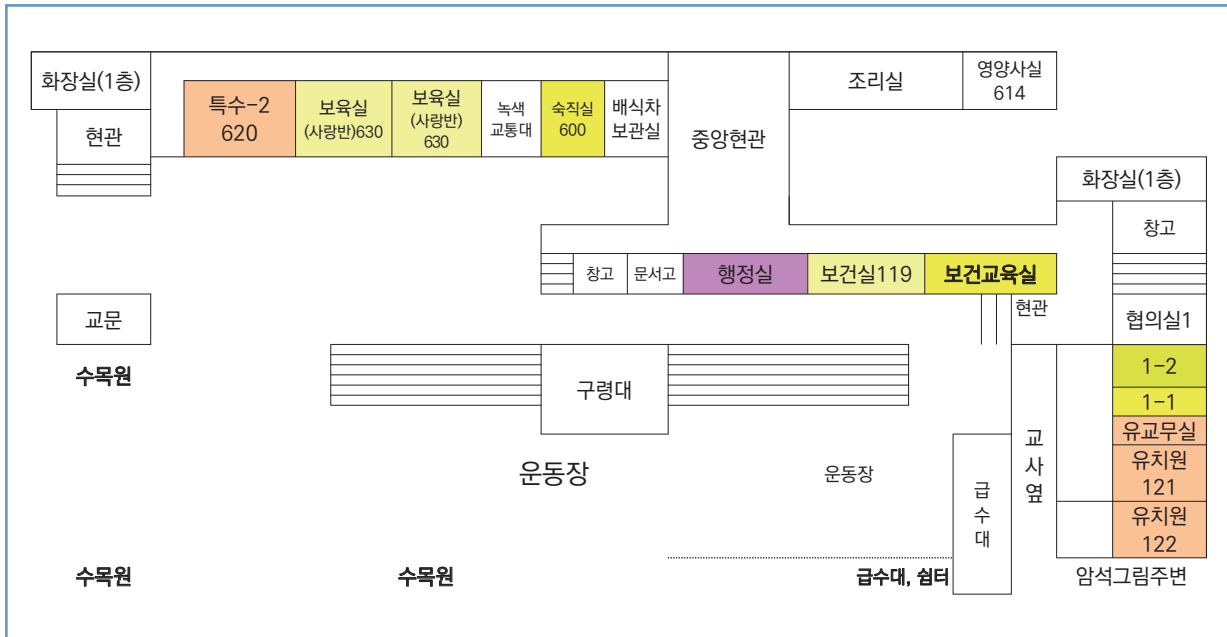
〈표 3〉 사례별 발병률

○ 유증상자 발병률	$\frac{\text{환례 18명}}{\text{3학년 학생 수 108명}} \times 100 = 16.67\%$
○ 확진환자 발병률	$\frac{\text{확진환자 6명}}{\text{3학년 학생 수 108명}} \times 100 = 5.56\%$

3. 공동 노출원 조사

- 환례들의 공통 식품 섭취 이력은 중식으로 제공된 학교 단체급식이 있었으며, 환례 발생 전 4일[2019년 12월 6일(금)~11일(수)까지(주말 제외)] 동안 제공된 밥 등 음식물과 3층에 설치되어 있는 공동 급수대를 이용한 음용수 섭취로 확인되었다.
- 하지만, 해당 초등학교는 만4세 1개 반(24명), 만5세 1개 반(28명) 총 2개 반 52명의 병설 유치원도 설치 운영하고 있었고, 급식실이 설치되어 있지 않았으며, 그로인해 전교생이 각 교실에서 배식이 이루어져 식사를 하는 교실배식을 실시하고 있었다.
- 전교생이 하나의 조리실에서 조리되고 유치원생들에게 까지 같은 메뉴를 교실에서 배식하는 특성이 있었고, 3학년을 제외한 전 학년 및 유치원생에서는 유증상자 및 환례 정의에 부합되는 사례는 없었다.
- 또한, 학생들의 이동 동선 및 학습 환경 등을 확인하고자 교실 배치를 확인해보니, 각 학년별로 구분되어 있는 점을 확인할 수 있었으며, 환례가 발생한 3학년 학생들은 3층을 주된 생활 및 학습 공간으로 사용하고 있었고, 화장실은 서쪽 1개소만을 주로 사용하고 있는 것을 확인할 수 있었다.





[그림 1] 2019 교실 배치도 (31학급, 특수 2, 유치원 2)

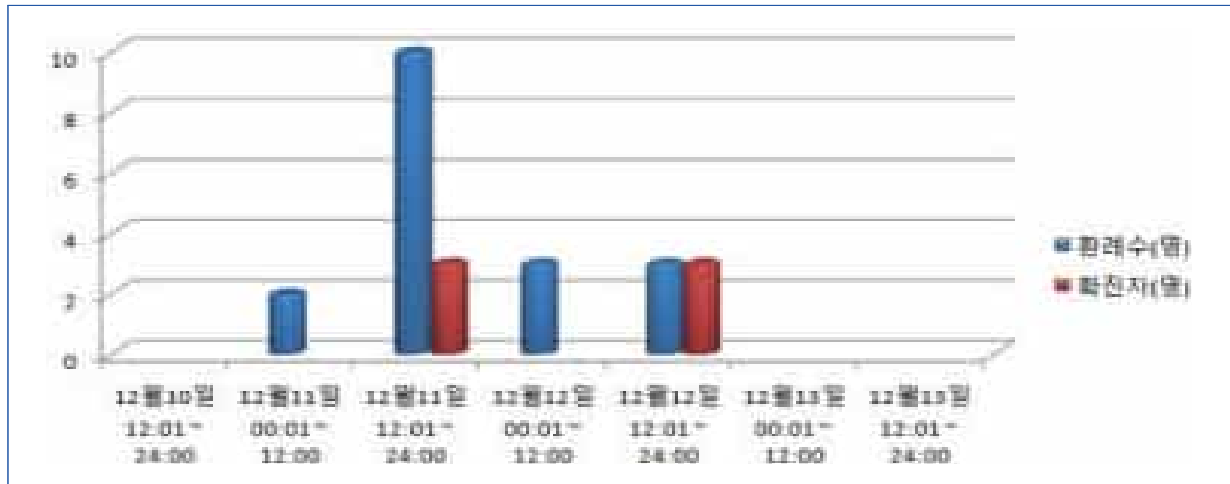
- 3학년 담임 선생님에게 확인한 결과 2019년 12월 10일(화)은 해당 학교가 위치해 있는 인천광역시 서부권역에 미세먼지 주의보가 발령된 날이어서 1·2교시가 끝난 뒤 갖게 되는 중간놀이시간에 학생들에게 바깥 활동을 지양하도록 지도하여 3학년 1반을 제외한 대부분의 3학년 학생들은 교실 같은 층 동쪽에 위치한 강당에서 놀이시간을 보냈다는 공동 활동력을 확인할 수 있었으며, 해당 놀이 시간에 다른 학년 학생들은 이용이 거의 없었다는 특이점을 확인할 수 있었다.

4. 유행곡선

- 사례정의에 부합하는 환례 현황을 종합하여 아래와 같은 유행곡선을 얻을 수 있었으며, 2019년 12월 12일(목)을 마지막으로 더 이상 추가환자 발생은 없었다.

〈표 4〉 발병 일에 따른 환례 현황

구분 \ 증상 일시	12월 10일 12:01~24:00	12월 11일 00:01~12:00	12월 11일 12:01~24:00	12월 12일 00:01~12:00	12월 12일 12:01~24:00	12월 13일 00:01~12:00	12월 13일 12:01~24:00
환례수(18)	0	2	10	3	3	0	0
확진자(6)	0	0	3	0	3	0	0



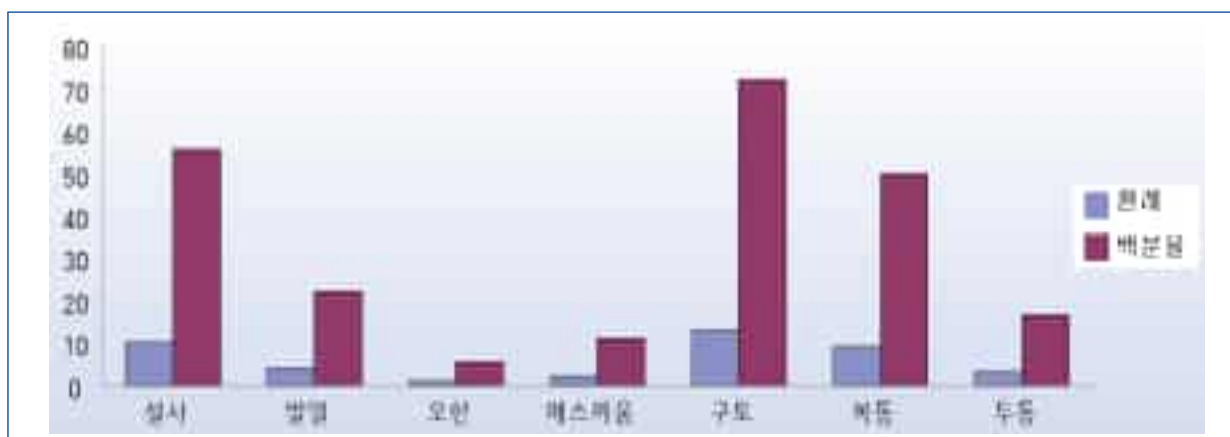
[그림 2] 유행곡선

5. 주요증상

- 사례조사 대상자 18명 중 증상별 발생빈도(복수응답)는 구토 13명(72.2%), 설사 10명(55.6%), 복통 9명(50%), 발열 4명(22.2%), 두통 3명(16.7%), 메스꺼움 2명(11.1%), 오한 1명(5.6%) 순이었다.

〈표 5〉 주요증상

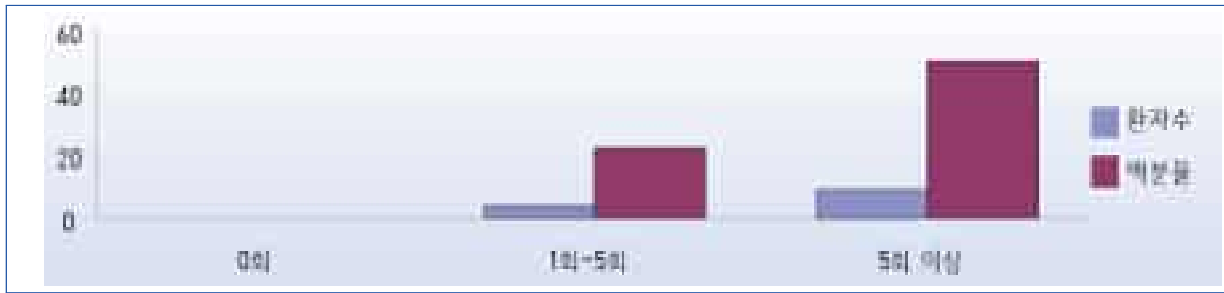
증상	설사	발열	오한	메스꺼움	구토	복통	두통
환례(18명)	10	4	1	2	13	9	3
백분율(%)	55.6%	22.2%	5.6%	11.1%	72.2%	50%	16.7%



[그림 3] 증상별 발생률

〈표 6〉 구토 횟수별 발생 현황

구분	0회	1회 ~ 5회	5회 이상
환례(18명)	0	4	9
발생률(%)	0%	22.2%	50%



[그림 4] 설사 횟수별 발생 현황

6. 식품섭취력 분석

- 원인 음식물 규명을 위하여 2019년 12월 6일(금), 9일(월), 10일(화), 11일(수) 4일간의 보존식을 수거하여 검사 의뢰하였고, 메뉴판 및 환례와의 면담을 토대로 식품섭취력을 조사하였다.
- 또한, 하교 후 및 가정 내 음식 섭취 이력을 조사하였으나, 환례들 간 공동 섭취력은 찾을 수 없었다.

〈표 7〉 식단표

날짜	메뉴	사례군	
		섭취	비섭취
12월 06일 (중식)	조각서리태밥	18	0
	들깨수제비국	18	0
	임연수카레구이	18	0
	차돌버섯샐러드	18	0
	배추김치	18	0
	반건시	18	0
12월 09일 (중식)	현미밥	18	0
	북어달걀국	18	0
	돼지수육	18	0
	찐양배추&쌈장	18	0
	메밀막국수	18	0
	보쌈김치	18	0
12월 10일 (중식)	차조밥	18	0
	쇠고기미역국	18	0
	참치마파두부	18	0
	콩나물겨자무침	18	0
	배추김치	18	0
	슈크림붕어빵	18	0
12월 11일 (중식)	영양닭죽/추가쌀밥	18	0
	참나물불고기퀘사디아	18	0
	봄동골뱅이무침	18	0
	나박물김치	18	0
	요거트링크(복숭아)	18	0

7. 조리, 배식, 식자재 공급환경 조사 결과

1) 집단급식소 현황

구분	명칭	대표자	운영형태
집단급식소	○○초등학교	학교장	직영

→ 병설유치원을 포함한 1~6학년 전교생이 교실 배식을 실시하고 있었음.

2) 조리종사자 현황

- 근무를 했던 조리종사자 등 7명에 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	(주) 세○○○○○	인천광역시 연수구	농산물
	(주) 씨○○○○○	인천광역시 서구	축산물
	(주) 두○○○	인천광역시 서구	수산물
	(주) 푸○○○	인천광역시 서구	공산품
	농○○○○○○○○○○○○○	인천광역시 서구	쌀잡곡류

- 김치 공급업체 현황

구분	업소명	주소	납품내역
김치	대○○○○○○○	경기도	배추김치
	대○○○○○○○	강원도	보쌈김치
	대○○○○○○○	경기도	배추김치
	대○○○○○○○	강원도	나박물김치

- 완제품류 공급업체 현황

날짜	업소명	주소	납품내역
12월 06일	청○○○○○○○○○	경북	반건시
12월 10일	안○○○	강원도	슈크림붕어빵
12월 11일	(주) ○○○○○○	강원도	아이러브요거트(복숭아)
12월 11일	동○	서울	슬라이스콜뱅이

- ① 학교에서 사용하는 식재료는 종류에 따라 각각의 회사에서 납품받아 사용하고 있었으며, 해동이 필요한 식재료의 경우 거래명세서상 해동시간과 해동 담당자까지 명기하여 납품 및 관리되고 있었다.
- ② 식재료의 납품은 매일 05~06시경 새벽시간대에 이루어졌고, 중간과정에서의 전파될 수 있는 유통

종사자의 건강 이상 유무는 없었다.

- ③ 식재료 보관용 냉장고에 냉장 및 냉동 보관을 준수하고 있었으며, 보관 과정에서의 특이점은 발견되지 않았다.
- ④ 환례들의 취식날짜인 2019년 12월 6일(금)~11일(수) 기간에도 새벽에 납품받은 음식을 사용 및 조리하였으며, 잔량은 전량 폐기되었고 조리용수도 지하수가 아닌 상수를 사용하고 있었다.

4) 조리장, 조리 기구 등 현황

- 주방에서 조리가 이루어진 음식은 배식되기 전까지 카트로 이동하여 교실에 이동되며, 소독된 배식 기구 등으로 학생들에게 배식 되어 조리 음식의 운반과정상 특이사항은 확인되지 않았다.
- 주방은 매일 청소를 실시하고 있었으며, 전반적으로 청결관리가 양호한 상태로 칼·도마 등은 소독기에 관리되고 있었다.

8. 실험실 검사 결과

- 18명 환례 중 10명에 대하여 구토물 1건, 직장도말 10건의 검체를 채취하였고, 조리종사자 7명 전원에게 대해서도 직장도말 7건, 손도말 7건의 검체 채취하여 보건환경연구원에 검사 의뢰하였다.
- 그 외로 환경검체 63건과 식품 29건도 추가로 확보하여 검사 의뢰하였다.
- 최종 검사 결과 환례 6명에서 노로바이러스(NoV G II)가 검출되었고, 환경검체에서는 환례가 집중되었던 3학년 2반 교실의 교탁, 책장, 사물함에서 노로바이러스(NoV G II)가 검출되었다.
- 그밖에 식품 및 조리 기구 등 급식소 관련 검체에서는 아무런 균 또는 바이러스가 검출되지 않았다.
- 유행의 원인병원체 판단기준인 수인성·식품매개 감염병 관리지침의 '바이러스 유행 수인성·식품매개 감염병의 진단기준' - '노로바이러스 감염증'의 잠복기를 제외한 임상증상, 원인병원체 진단 기준을 만족하여 이번 유행의 원인병원체는 '노로바이러스(NoV G II)'로 추정되었고, 환경검체에서도 '노로바이러스(NoV G II)'가 검출되었으나, 통계학적 연관성의 강도를 제외한 시간적 속발성, 기존 지식과의 일정성을 만족하여 확정할 수는 없었으나, 이번 유행의 감염원은 교실 환경 내 사람 간 전파로 추정하였다.

〈표 8〉 검체 검사 결과

구분	검체 종류	검사 결과		유전형	검출건수
		세균	바이러스		
환례	• 직장도말 9건 • 구토물 1건	불검출	Norovirus	G II	6건
조리종사자	• 직장도말 7건	불검출	불검출	-	-
	• 손도말 7건	불검출	불검출	-	-
환경가검물	• 각 교실 앞·뒷문 손잡이 및 교실 내 집기류 등 46건	불검출	Norovirus (3학년 2반 교탁, 책장, 사물함)	G II	3건
	• 도마, 칼 등 20건	불검출	불검출	-	-
	• 음용수 식품 등 29건	불검출	불검출	-	-

9. 추정 위험노출 시기 및 잠복기

- 사례정의에 부합하는 유증상자의 공동 섭취력인 급식에 의한 원인균은 규명되지 않았고, 사람 간 전파 등이 가능한 노로바이러스의 특성 등을 감안하고 환례의 최초 증상 발생 시기 및 노로바이러스의 임상적 잠복기를 고려해 볼 때 추정 위험노출 시기는 2019년 12월 9일(월)~10일(화) 사이로 추정된다.
- 또한, 환례들의 학교 이외 제3의 장소에서의 공동 노출력을 확인하고자 학교 후 방과 후 활동 등의 내역에 대해서도 확인하였으나 특별한 교류력이 확인되지 아니하여 정확한 노출 시기를 특정할 수 없었다.

V. 결론 및 고찰

1. 원인병원체 및 감염원 확정

1) 원인병원체

- 환례 10명 중 6명에게서 같은 유전형의 노로바이러스(G II)가 검출되었고, 미세먼지가 심하여 3학년 1반을 제외한 3학년 2반·3반·4반 학생들의 교류력이 확인된 2019년 12월 10일(화) 강당 활동을 노출의심 시기로 추정한다면 유행의 원인병원체 진단 기준인 잠복기, 임상증상, 원인병원체 진단 기준을 모두 만족하여 원인병원체를 노로바이러스(G II)로 “확정”하였다.

〈표 9〉 원인병원체 진단기준

병원체	잠복기	임상증상	진단기준
노로바이러스	12~50시간 (12~48시간)	구토, 설사, 오심, 복통, 미열	• 2명 이상 대변검체 또는 토사물에서 RT-PCR법을 통하여 바이러스 RNA를 검출 또는 2명 이상 대변검체 또는 토사물에서 전자현미경으로 바이러스의 특징적인 모양을 확인 또는 2명 이상 대변에서 효소 면역 측정법(EIA) 양성을 확인

2) 유행 감염원 판단

- 환례 모두 집단생활을 하는 초등학생이라는 특징이 있으며, 같은 조리실에서 조리된 같은 음식을 병설 유치원생 및 1학년부터 6학년까지 전 학년이 공통으로 교실에서 배식 받는 특징이 있었으며, 공동 섭취한 식품 및 음용수, 조리기구 등에서의 실험실 검사 결과 원인균 또는 바이러스가 검출되지 않아 이번 유행의 원인은 집단급식 및 음식물에 기인한 것으로 보기 어려웠다.
- 유일한 공동 노출력은 환례가 발생하지 않은 3학년 1반을 제외한 3학년 2반, 3학년 3반, 3학년 4반 학생들이 1·2교시가 끝난 뒤 갖은 중간놀이 시간에 해당 학년 교실이 위치한 3층 동측 강당에서의 놀이 시간으로 확인 되었으며, 환자가 발생하기 시작한 일시가 2019년 12월 11일(수) 22:00시경임을 고려해 보면 노로바이러스의 잠복기와도 부합하였다. 위와 같은 상황을 종합적으로 고려해 보았을 때, 질병의 집단발생보다 반드시 선행되어야 하는 원인의 시간적 속발성은 만족된다고 볼 수 있었으며, 임상적 잠복기를 판단하였을 때, 기존 지식과의 일정성도 만족한다고 보이나, 통계학적 연관성의 강도는 확인할 수 없었으므로 이번 유행의 감염원 판단은 “추정(Suspected)”이다.

3) 결론

- 이번 유행의 원인병원체는 인체·환경검체의 실험실 검사 결과 검출된 “노로바이러스(GⅡ)”로 확정(Confirmed)이고 유행 감염원은 3층 강당에서의 중간 놀이시간으로 “추정(Suspected)”이며 유행 발생장소는 “○○초등학교”이다.

2. 감염병 관리 조치

- 환례 및 유증상자를 대상으로 개인위생관리수칙 준수 및 올바른 손씻기 방법 등을 교육하였으며, 해당 학교의 교실, 급식소, 화장실 등 학생들의 공동 노출 가능 장소에 대한 일제 소독을 실시 및 권유하였고, 집단 급식소의 식자재 관리 상태, 종사자 건강관리 및 위생관리수칙 준수 등에 대해 교육하였으며, 종사자의 경우 유증상시 즉시 조리 업무 배제를 안내하였다.
- 더불어, 추가 환자 발생 여부 파악을 위한 모니터링을 실시하였으며, 3학년 학생들이 사용하는 3층에 설치된 공동 식수대에 대한 올바른 사용 방법 등을 교육하였고, 반복 주기적 교육 등을 실시할 것을 보건교사 등에게 안내하였다.
- 환례들의 학부모에게 가정 내 감염병 전파 차단 및 교차 감염에 대한 보건교육을 실시하였고 안전한 음식 먹기, 올바른 손씻기 방법 등을 교육하였다.

3. 조사의 제한점 및 기타의견

- 환례들 모두 급식에서 나온 메뉴 모두를 먹었다고 이야기 하였으며, 먹지 않은 음식이 있는지를 재차 확인하기 위하여 면담하였으나, 모두 다 먹었다는 이야기만 할 뿐이었으며, 보호자들 역시 식성이 왕성한 아이들이라 그런지 ‘먹지 않는 음식은 없다’라고 이야기 하였다.
- 이는, 역학조사 전에 부모들끼리 미리 소통하여 이번 유행이 식품 섭취가 원인일 것이라는 결론을 스스로 내려 학교 측에 피해 보상을 요구하려는 목적이었음을 확인하였다.
- 노로바이러스의 경우 음식에서 기인한 식중독 형태의 감염이 이루어지는 특성이 있지만, 이에 더해 사람 간 전파도 이루어질 수 있음을 보호자들이 미처 인지하지 못하여 그에 따른 객관적 역학조사 결과를 도출하기 어려웠으며, 병원 진료를 본 학생들의 보호자들끼리 실비보험 청구를 목적으로 보건소에 보건환경연구원 검사 결과를 요구하며 항의하는 소동이 간혹 있어 원활한 역학조사 업무 수행에 지장을 초래하였다.

참고문헌

- 노로바이러스 감염의 최신 지견(Recent advances in norovirus infection) J Korean Med Assoc 2017 December; 60(12):985-991
- 2018년도 수인성 및 식품매개 감염병 관리지침. 보건복지부 질병관리본부, 2018
- 2014년 감염병 역학조사 연보, 2015. 12. 질병관리본부
- 2015년 감염병 역학조사 연보, 2016. 11. 질병관리본부
- 2016년 감염병 역학조사 연보 2017. 9. 질병관리본부
- 2017년 감염병 역학조사 연보 2017. 9. 질병관리본부

6. 서구 소재 ○○어린이집에서 발생한 노로바이러스 감염증

I. 발생 개요

발생신고 일시	2020년 1월 23일(목) 11:30분	추정 위험노출 일시	2020년 1월 20일(월) 12:30분
현장 역학조사 일시	2020년 1월 23일(목) 12:00시	최초환자 발생 일시	2020년 1월 21일(월) 02:00시
발생지역	인천광역시 서구	평균잠복기	계산하기 어려움.
발생장소 또는 기관	인천광역시 ○○어린이집 (인천광역시 서구)	추정 원인병원체	Norovirus
조사 디자인	사례군 조사	추정 감염원	사람 간 전파 및 오염된 환경
유증상자 발병률 (발생규모)	14명 / 25명 56(%)	유행종결 일자	2020년 1월 27일(월)
환자 발병률 (최종 확진환자 발생규모)	2명 / 25명 8(%)	최종검사 결과 통보일	2020년 1월 29일(수)

II. 서론

○ 노로바이러스 감염증은 노로바이러스 감염에 의한 급성위장관염이다. 노로바이러스는 Caliciviridae 속에 속하는 리본형의 RNA바이러스로 전파경로는 분변-구강 경로 감염이며, 오염된 음식/물 섭취가 원인이며, 환자 구토물에 의한 비말감염도 가능하여 2차 감염이 흔히 일어난다. 노로바이러스는 장관 감염증 집단발생 원인병원체 중 가장 높은 비율을 차지하며, 계절적으로는 11월부터 다음해 4월까지 발생이 높다. 잠복기는 10~50시간(평균 12~48시간)이며, 임상증상으로 묽은 설사변과 설사 1~2일 후에 나타나는 구토, 2~3일간 지속되는 낮은 발열, 탈수, 호흡기 증상이다. 노로바이러스는 감염력이 강해 18 viral particle보다 낮은 양으로도 감염될 수 있으며, 환자관리를 위해 증상소실 후 48~72시간 집단생활제한 또는 가정에서도 구분하여 생활을 권고한다. 노로바이러스는 영하(-20℃)에서도 오래 생존가능하며 구토물, 분변 1g당 1억 개의 노로바이러스가 존재하며 구토물에 오염된 손으로 만진 문고리, 계단난간 등을 통해서 전염이 가능하므로 소독(1,000~5,000ppm 염소소독)이 필요하다. 치료는 특이치료제가 없으며, 증상에 맞게 대증치료를 하고 필요시 경구 수분 보충 등 보존적 치료를 시행하며 심한 탈수 환자는 정맥수액치료를 할 수 있다.

1. 유행인지 경위

○ 2020년 1월 23일(목) 오전 11:30분경 서구 ○○소아과의원에 찾아오는 환아들 중 7~8명에게 구토 등의 비슷한 위장관증상이 있으며, 이들 중 3~4명이 같은 어린이집임을 인지한 의사에 의해 보건소로 신고되었다.

2. 역학조사의 목적 및 유행판단과정

- 서구 ○○어린이집에 재학 중인 원생 14명에게 설사, 복통 등의 수인성·식품매개 질환이 의심되는 증상이 발생하여, 집단발생 가능성을 인지하고 유행의 원인(공동 노출원) 및 감염병 관리 대책 수립을 목적으로 역학조사를 착수하였다.

※ 유행 : 2명 이상의 환자가 시간적·공간적으로 연결되어 발생한 경우라 하며, 동일한 음식물 섭취가 원인으로 의심되는 경우도 포함함.

3. 시·도역학조사반 지시사항

- 사례정의
 - 인천광역시 역학조사관의 자문에 따라 최초 사례정의는 ‘1월 20일(월)~23일(목)까지 ○○어린이집에서 식사를 한 사람들 중 구토 3회 이상 하면서 기타 소화기계 증상을 나타내는 자’로 정의하였다.
- 역학조사 및 검체 채취 실시
 - 사례정의에 부합되는 역학조사 및 인체검체 채취(대변 or 직장도말 or 구토물)
 - 조사 디자인 : 사례군조사로 실시
 - * 어린이집 원생에 대한 식품섭취력 등 조사가 어려워 개별사례군 조사로 실시함.
 - 인천광역시 ○○어린이집 내 식품 및 환경검체 실시
 - 인천광역시 ○○어린이집 재원 및 근무하는 사람 중 추가 유증상자 발생 및 증상 모니터링

III. 방법

1. 역학조사반 구성 및 역할

- 역학조사반의 구성 및 역할은 <표 1>과 같다.

<표 1> 역학조사반 구성 및 역할

구분	역할
인천광역시 보건정책과	• 유행 조사에 대한 지원 및 자문 〈시 역학조사관〉 - 유행판단 및 사례정의, 검체 범위 설정 등 - 역학조사 결과 보고서 평가
인천광역시 보건환경연구원	• 인체 및 환경검체에 대한 세균 및 바이러스 검사
서구보건소 보건행정과	• 역학조사 • 사례 인체검체 채취 및 검사 의뢰 • 학교 내 환경검체 채취 및 의뢰 • 결과 보고서 작성, 개인위생 보건교육
서구 위생과	• 학교 내 조리실 환경검체 및 보존식 채취 및 검사 의뢰 • 식자재 유통조사 • 음식조리 전 과정 조사 • 환경조사 결과 보고서 작성 및 통보

2. 조사 디자인 선택 및 조사 대상자 선정

1) 조사 디자인 : 사례군 조사

2) 조사 대상자 및 조사 대상자 선정 이유

① 조사 대상자

- 사례군 : 1월 20일(월)~23일(목)까지 ○○어린이집에서 식사를 한 사람들 중 구토 3회 이상 하면서 기타 소화기계 증상을 나타내는 자'(사례정의 부합자)

② 선정이유

- 인천광역시 ○○어린이집은 원장(조리 겸 원장)이 원내에서 요리하여 교사, 원생 모두 같이 식사를 하였으며 유증상자들이 공동 노출은 해당 기간 어린이집에서 먹은 식사가 유일하므로 1월 20일(월)~23일(수)에 인천광역시 ○○어린이집 급식을 먹은 학생 및 교사' 중 사례정의 부합되는 자를 조사 대상으로 선정하였음.

3. 검체 채취

- 보건소에서는 인체검체 8건(유증상자 3건, 조리 관련자 5건) 및 환경검체(다수 발생반 및 공동 이용 공간) 10건으로 총 18건, 서구 위생과에서 음용수(생수) 1건, 조리 관련 환경검체 9건(조리종사자 손 도말)으로 총 10건을 의뢰하여 전체 총 28건에 대해 보건환경연구원에 검사 의뢰하였다.
- 인체검체에서 나온 노로바이러스의 특성상 오염된 환경을 통해서도 감염이 가능하여 어린이집(이불, 다수 발생반 등) 및 공동으로 이용하는 식탁, 거실 등 환경검체를 시행함.

〈표 2〉 인체 및 환경검체 조사 항목

분류	검체 건수	검사 항목	검사 기관
인체	• 사례 : 3건 • 교사 : 5건 (조리 겸 원장 1건 포함)	• 세균 10종 : 살모넬라, 쉬겔라, 비브리오균, 병원성대장균, 캄필로박터, 클로스트리디움, 황색포도상구균, 바실러스, 리스테리아, 여시니아 • 바이러스 5종 : 로터바이러스, 노로바이러스, 아스트로바이러스, 아데노바이러스, 사포바이러스	인천광역시 보건환경연구원
환경	• 어린이집 내 : 10건	• 바이러스 1종 : 노로바이러스	
	• 조리환경 : 9건 (종사자 손도말 포함)	• 바이러스 1종 : 노로바이러스	
식품	• 보존식 : 0건	• 보존식 없음	
물	• 생수 : 1건	• 바이러스 1종 : 노로바이러스	

* 인체검사 결과에 따라 환경검체 검사 시행함(노로바이러스 검사).

4. 사례정의

- 사례정의는 시 역학조사관에게 자문 요청하여 다음과 같이 정의한다.
- 사례정의는 유증상자 현황 및 검사 결과(인체, 환경) 등에 따라 변경됨(시 역학조사관).
 - 1차 사례정의 : 1월 23일(목) : 최초사례정의 - 1월 20일(월)~23일(목)까지 ○○어린이집에서 식사를 한 사람들 중 구토 3회 이상 하면서 기타 소화기계 증상을 나타내는 자'

5. 현장 조치사항

- 1) 어린이집 담당자에 의해 감염병 감시체계를 강화하였다. 추가 환자 발생에 대한 모니터링을 지속하였고 추가 환자 발생 시 바로 역학조사를 실시
 - 유증상자 대상 설사, 구토 등 상태 모니터링
 - 사례 건강상태 능동감시(입원자 등)
 - 어린이집 학생 및 직원에 대한 추가 유증상자 여부 모니터링
- 2) 감염 확산 방지를 위해 손씻기 교육 및 수인성 식품매개 질환 예방 보건교육 실시
- 3) 노로바이러스에 준하여 소독방법(염소소독)을 안내하여 전체 환경소독
 - 각 반 및 공동 이용 공간, 화장실, 보건실 등 매일 염소소독 및 환기
- 4) 집단위장관 증상 발생 후 즉시 소독 실시 및 설연휴를 맞아 휴원
- 5) 설사 및 구토 등 위장관 증상이 있는 학생의 경우 등교 중지 및 진료하도록 실시
 - 유증상자의 경우 증상소실 후 48시간 동안 등교를 중지하도록 권고

IV. 결과

1. 최초환자 발생 일시

- 2020년 1월 21일(월) 02:00시 최○우가 첫 환자임.

2. 발병률

〈표 3〉 유증상자 발병률

구분	노출자 수	사례 수	발병률(%)	비고
유증상자발병률	25명	8명	32	
사례정의상 사례 / 위험요인에 노출된 전체집단 수(%)				

〈표 4〉 확진환자 발병률

구분	노출자 수	확진자 수	발병률(%)	비고
확진환자발병률	25명	2명	8	
사례 중 인체검체 검사 결과 병원체 확인된 수 / 위험요인에 노출된 전체집단 수(%)				

3. 공동 노출원 조사

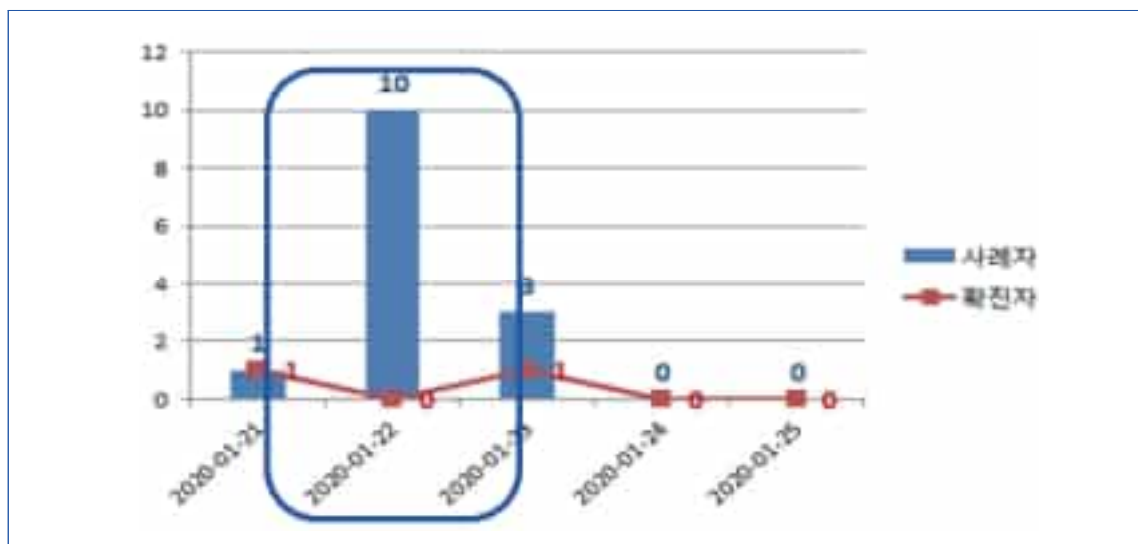
- 유증상자들이 증상 시작 일시가 비슷하고 구토 증상이 공통적으로 있는 것으로 보아, 또한 인체검체 및 환경검체상 나온 감염원의 염기서열이 일치하는 점과 학교 내 환경검체상 일부(이불)에서 노로바이러스가 검출되었다는 점에 따라 공동 노출원은 ‘인체 간 감염과 오염된 환경’으로 추정한다. 노로바이러스의 특성상 오염된 음식으로도 전파가 되지만, 2차감염이 흔하게 일어난다는 점에서 노로바이러스에 감염된 유증상자들에 의해 인체 간 감염으로 추후 2차감염이 발생한 것으로 보인다.

〈표 5〉 어린이집 유증상자/확진자 현황

구분	전체	둘리반	보로로반	미키반	키티반
유증상자	14	3	5	2	4
확진자	2	-	2	-	-

4. 유행곡선

- 사례정의에서 부합하는 자를 그래프로 표시하면 다음 같은 유행곡선을 얻을 수 있다[그림 1].
- 1월 21일 02:00시 첫 사례를 시작으로 노로바이러스 최대잠복기(50시간)인 1월 23일 6:00시까지 전체 사례 25명 중 14명(56%)이 발생하였음.
- 1월 23일 마지막 사례(1/23 06:00) 기준으로 노로바이러스 최대잠복기인 1월 25일 08:00시까지 추가 유증상자는 발생하지 않았음.



[그림 1] 시간에 따른 유증상자와 확진자 분포

5. 주요증상

- 유증상자들의 증상별 발생빈도(복수 응답)은 구토(14명, 100%) > 설사(4명, 28.5%) = 복통(4명, 28.5%) 등 순이었다. 구토는 평균 3.7번하였다.

〈표 6〉 임상증상

증상	구토	설사	복통	발열
명	14	4	4	0
%	100	28.5	28.5	0

6. 식품섭취력 분석

- 해당 집단은 어린이집으로 유아 특성상 면담을 통한 식단조사가 이루어질 수 없어 식단조사는 실시하지 않았다.
- 해당 기관은 집단 급식소에 해당하지 않아 보존식이 없으므로 보존식 검사는 시행하지 않았다.

〈표 7〉 1월 20일~23일 급식식단

섭취식품	섭취식품			
	1월 20일(월)	1월 21일(화)	1월 22일(수)	1월 23일(목)
오전 간식	• 타락죽	• 연두부죽	• 들깨죽	• 달걀부추죽
중식	• 백미밥, 바지락미역국, 돈육김치볶음, 시금치나물, 다진깍두기	• 흑미밥, 버섯들깨탕, 닭갈비, 열갈이나물, 다진깍두기	• 돈육카레밥, 군만두, 잘게 썬 배추김치, 요구르트	• 차조밥, 근대된장국, 새우살볶음, 김자반, 다진깍두기
오후 간식	• 자른 방울토마토	• 찐고구마, 우유	• 사과	• 씨리얼, 우유

7. 조리, 배식, 식자재공급 환경 조사 결과

- 해당 어린이집은 원장이 직접 조리하는 방식으로, 근처 슈퍼마켓에서 장을 본 후 직접 조리하여 배식하고 있었음.

8. 물 조사 결과

- 어린이집에서는 정수기 물을 사용하고 있었으며, 노로바이러스는 검출되지 않았음

9. 실험실검체 결과

- 인체검체(유증상자, 조리종사자 등) 총 8건 중 7건의 검체에서 노로바이러스가 검출되었으며, 그 외 어린이집 내 환경검체 20건 중 3건에서 노로바이러스가 검출되었다. 생수에서는 검출되지 않았다.

〈표 8〉 실험실 검사 결과

검체 내역	검체 건수	검사 결과
인체검체	• 유증상자 3건	• Norovirus 검출 2건
	• 조리 관련 종사자 5건	• Norovirus 검출 5건
환경검체	• 조리종사자 손도말 9건	• 불검출
	• 생수(삼다수) 1건	• 불검출
	• 총 환경검체(조리실 외) 10건	• Norovirus 검출 3건

〈표 9〉 노로바이러스 검출 건에 대한 염기서열 분석 결과

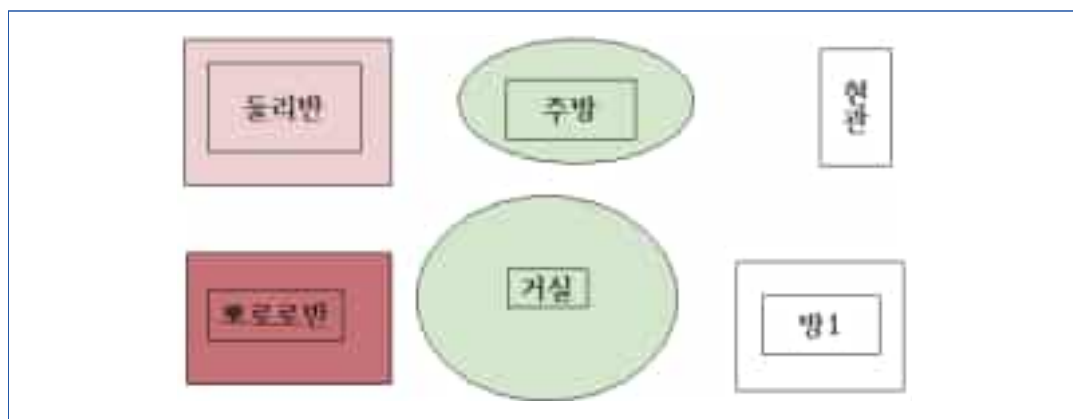
구분		G II
검출		10건
인체	건수	7건
	세부	• 어린이집원생(2) : 보로로반(2) • 교사(5)
환경	건수	3건
	세부	• 보로로반 이불 1, 2, 3

※ 샘플의 상태에 따라 염기서열분석이 정확하게 나오지 않는 경우는 결과해석상 배제함.

• 노로바이러스 검출 건의 유전형이 G II로 모두 동일함에 따라 이번 유행이 역학적으로 연관성이 있다고 추정됨.

10. 잠복기 및 추정 위험노출 시기

- 위험노출 시기 : 해당 유행의 첫 사례로 추정한 위험노출 시기는 최대 1월 19일(일) 02:00시 ~ 최소 1월 21일(화) 02:00시이다. 최대잠복기를 넘어 2차적으로 발생한 사례들이 있어 평균, 최소, 최대의 잠복기를 계산하기 어려웠다.
- 잠복기 : 평균(계산하기 어려움), 최소(계산하기 어려움), 최대(계산하기 어려움)



[그림 2] 초등학교 및 유치원 등 학교 교내배치도

V. 결론 및 고찰

1. 추정 원인병원체 및 감염원, 유행발생장소 추정

- 이번 유행의 원인병원체는 실험실 검사 결과 검출된 ‘노로바이러스’이며, 감염원은 실험실 검사를 통해 노로바이러스가 검출된 ‘사람 간 전파 및 오염된 환경’로 추정되며, 유행발생장소는 ‘인천광역시 ○○ 어린이집’이다.

1) 추정 원인병원체 : Norovirus

〈표 10〉 실험실 검체 결과

사례	인체채취	병원체 검출
8명	3명	2명

- 사례들 증상이 구토, 복통이 대부분이었다는 점에서 노로바이러스의 임상증상에 부합됨.
- 어린이집 내 환경검체 10건 중 노로바이러스가 3건 검출됨(보로로반 이불)

〈표 11〉 노로바이러스의 임상특성 및 유행판단기준

병원체	잠복기 (평균 잠복기)	임상증상	유행판단기준
노로바이러스	10~50시간 (평균 12~48시간)	구토, 설사, 복통, 오심 등	• 2명 이상 환자검체에서 전자현미경으로 바이러스의 특징적인 모양을 확인 • 2명 이상 환자검체에서 RT-PCR 검사를 통한 유전자 검출 • 2명 이상 대변에서 효소면역측정법 양성확인

2) 추정 감염원 : 인체감염 및 오염된 환경

- 기존 지식과의 일정성 : 노로바이러스는 오염된 음식을 통해 감염되지만, 사람 간 전파 및 환경에 남아 있는 소량의 바이러스로도 2차감염이 흔하게 일으키는 바이러스임.
- 추정 위험노출 시기를 기준으로 한 노로바이러스 잠복기 이후에 발생한 유증상자들이 다수 있었다는 점과 환경검체상 노로바이러스가 검출되었다는 점에서 감염원에 감염된 유증상자들이나 무증상자들이 2차적으로 환경을 오염시키거나 직접적인 사람 간 전파를 통해 인체감염을 일으켰을 것으로 추정됨.

3) 유행발생 장소 : ‘인천광역시 ○○어린이집’

- 유증상자 전체가 공동으로 노출된 장소는 해당 장소가 유일함.
- 인천광역시 ○○어린이집 내 환경검체상 노로바이러스 검출됨.

2. 감염병 관리조치

1) 담임교사 등을 통해 유증상자 모니터링을 실시

- 오전에 각 반 담임을 통해 유증상자를 확인 및 진료 보도록 안내
- 개인 감염병 관리 조치로 입원중인 유증상자 건강상태를 능동감시

2) 구토 등의 유증상자의 경우 증상소실 후 48~72시간 집단생활제한 또는 가정에서도 구분하여 생활하도록 권고

- 유증상자의 경우 증상소실 후 48시간 동안 등교를 중지하도록 권고함.
- 설 연휴(1월 24~27일) 어린이집 등원 자제, 집단 활동 자제

3) 올바른 비누사용 손씻기 등 개인위생을 철저히 준수 교육(보건교육, 가정통신문 등)

- 손소독제 각 반 배치 및 노로바이러스관련 가정통신문 배부

4) 어린이집 내 소독 실시(자체 소독 및 보건소 방역)

- 해당 노로바이러스 감염은 환경 내에서 오래 남아있다는 점에서 환자 구토물, 접촉환경, 사용한 물건 등에 대한 소독(1,000~5,000ppm 염소소독)을 철저히 하도록 교육
- 1월 23일부터 각 반, 화장실, 공동 이용 공간, 급식실 등 락스 희석액 이용하여 환경소독 및 환기 지속

3. 역학조사의 제한점

- 노로바이러스는 다른 감염원과 달리 2차감염이 흔하게 발생하여 해당 감염원을 추정하고 잠복기까지만 추가 발생자를 모니터링하고 유행종료를 하는 것이 아닌 2차감염에 따른 추가 유증상자들이 다수 발생함에 따라 빠른 시일 내 완전하게 감염의 고리를 차단하는 것이 힘들었다. 다수의 사람들이 이용하는 공간의 경우 무증상이거나, 증상이 있어도 경미한 경우 본인도 모르고 방문하여 감염원을 환경에 묻히는 등 오염시킬 수 있다는 점에서 어린이집에서 등원하는 원생이 전염기간 동안 등원하면서 환자에 의해 환경이 오염되고 이 환경을 통해 다른 사람들이 감염되는 가능성이 높아 유행이 지속되는 기간이 길어져 관리가 어려웠다.
- 근처에 학교들이 다수 분포되어 있는 곳의 경우 같은 학원 등 동시에 이용할 수 있는 공간들이 많이 있어 여러 학교 등에서 집단으로 확산될 가능성이 높은 것으로 보인다. 따라서 어린이집뿐 만 아니라 다수의 학생들이 이용하는 공간의 경우 주기적인 소독 및 감염병예방관리가 필요할 것으로 보인다.
- 또한 인체 간 전파 및 오염된 환경을 통해 전파의 경우 추정 위험노출 시기 및 잠복기 계산이 어려워 노로바이러스처럼 2차 감염이 흔하게 발생하는 바이러스감염의 경우 이에 대한 부분도 지침에 언급되는 것이 필요하다고 생각한다.

7. 서구 소재 ○○건설 현장에서 발생한 클로스트리듐 퍼프린젠스 감염증

I. 발생 개요

발생신고 일시	2019년 12월 5일 09:52분	추정 위험노출 일시	2019년 12월 3일 07:00시
현장 역학조사 일시	2019년 12월 5일 13:40분	최초환자 발생 일시	2019년 12월 4일 15:00시
발생지역	인천광역시 서구	평균잠복기	37.4시간(1.56일)
발생장소 또는 기관	○○건설 현장 (인천광역시 서구)	추정 원인병원체	Clostridium perfringens
조사 디자인	환자-대조군 조사	추정 감염원	김치(세부종류 : 깍두기)
유증상자 발병률 (발생규모)	11명 / 240명 (4.6%)	유행종결 일자	2019년 12월 8일(일)
환자 발병률 (최종 확진환자 발생규모)	4명 / 240명 (1.7%)	최종검사 결과 통보일	2020년 1월 17일(금)

II. 서론

○ 클로스트리듐 퍼프린젠스 감염증은 클로스트리듐 퍼프린젠스(*Clostridium perfringens*)가 증식하여 만들어내는 장독소에 의한 급성 위장관염이다. 클로스트리듐 퍼프린젠스균은 클로스트리듐속의 그람양성의 혐기성의 아포 형성 간균으로 다섯 가지 독소형이 존재하며 그중 A형 균이 대표적인 식중독원인균으로 음식 내에서 균이 증식하며, 장독소를 생산하여 복통, 설사를 일으킨다. 전파경로는 덜익힌 육류(특히 가금류), 비살균 유제품, 오염된 물 또는 음식을 섭취하여 감염되고, 대량으로 조리한 음식을 부적절한 온도로 보관할 경우 균 증식으로 유행사례 발생이 가능하며 사람 간 전파는 거의 되지 않는 것으로 알려져 있다. 잠복기는 6~24시간(대부분 10~12시간)이며 임상증상으로 갑작스런 복통, 설사, 오심이 있으며 대체로 1일 이내 소실되고 발열과 구토는 흔하지 않다. 치료는 증상에 맞게 경구 또는 정맥으로 수분, 전해질 보충 등 대증치료를 실시하고, 장괴사 등 증상이 심할 경우 항생제 치료를 실시한다. 건강한 성인의 경우 저절로 회복되기도 하며 환자에 대한 격리는 불필요하다.

1. 유행인지경위

○ 2019년 12월 5일(목) 오전 09:52분경 서구 관내 ○○건설 현장의 같은 팀 소속 근로자 10명이 설사, 복통 증상으로 온누리병원 외래 방문한 사실을 감염관리실 간호사가 집단 식중독으로 인지하고 관할 보건소에 신고하였다.

2. 역학조사의 목적 및 유행판단과정

- 서구 원당동에 소재한 ○○건설 현장 근로자 12명(10명은 병원방문자, 추가 2명은 사업체 보건관리자 연락)에게 설사, 복통 등의 수인성 식품매개 질환이 의심되는 증상이 발생하여, 집단발생 가능성을 인지하고 유행의 원인(공동 노출원) 및 감염병 관리 대책 수립을 목적으로 역학조사를 착수하였다.
- ※ 유행 : 2명 이상의 환자가 시간적·공간적으로 연결되어 발생한 경우라 하며, 동일한 음식물 섭취가 원인으로 의심되는 경우도 포함함.

3. 시·도역학조사반 지시사항

1) 사례정의

- 인천광역시 역학조사관의 자문에 따라 최초 사례정의는 ‘12월 4일(수) ○○건설 현장에서 식사하거나 간식을 먹은 사람 중에서 설사 3회 이상하면서 기타 소화기계 증상을 나타내는 자’로 정의하였다.

2) 역학조사 및 검체 채취 실시

- 사례정의에 부합되는 역학조사 및 인체검체 채취(대변 or 직장도말)
- 조사 디자인 : 환자-대조군조사로 실시
- 서구 ○○건설 현장 내 식품 및 환경검체 실시
- 미추홀구 ○○급식업체 식품 및 환경검체 실시
- 서구 ○○건설 현장 근무하는 사람 중 추가 유증상자 발생 및 증상 모니터링

III. 역학조사 방법

1. 역학조사반 구성 및 역할

- 역학조사반의 구성 및 역할은 <표 1>과 같다.

<표 1> 역학조사반 구성 및 역할

구분	역할
인천광역시 보건정책과	• 유행 조사에 대한 지원 및 자문 〈시 역학조사관〉 - 유행판단 및 사례정의, 검체 범위 설정 등 - 역학조사 결과 보고서 평가
인천광역시 보건환경연구원	• 인체 및 환경검체에 대한 세균 및 바이러스 검사
서구보건소 보건행정과	• 역학조사 • 사례 인체검체 채취 및 검사 의뢰 • 결과 보고서 작성, 개인위생 보건교육
서구 위생과	• 현장 급식실 내 환경검체 및 보존식 채취 및 검사 의뢰 • 식자재 유통조사 • 환경조사 결과 보고서 작성
미추홀구보건소 보건행정과	• 조리종사자 인체검체 채취
미추홀구 위생과	• 급식 조리실 내 환경검체 및 보존식 채취 및 검사 의뢰 • 식자재 유통과정 및 음식조리 전 과정 조사 • 환경조사 결과 보고서 작성

2. 조사 디자인 선택 및 조사 대상자 선정

1) 조사 디자인 : 환자-대조군 조사

2) 조사 대상자 및 조사 대상자 선정 이유

① 조사 대상자

- 환자군 : 12월 4일(수) ○○건설 현장에서 식사하거나 간식을 먹은 사람 중에서 설사 3회 이상 하면서 기타 소화기계 증상을 나타내는 자로 선정함(사례정의 부합자)
- 대조군 : 12월 4일(수) ○○건설 현장에서 식사하거나 간식을 먹은 사람 중 소화기계 증상이 없는 자

② 선정이유

- 원당동에 소재한 ○○건설 현장은 아침 및 점심 단체급식을 하고 있으며, 유증상자들의 공동 노출은 해당 기간 조식 및 중식, 간식이 유일하므로 12월 4일(수) ○○건설 현장에서 식사하거나 간식을 먹은 자 중 사례정의 부합되는 자를 조사 대상자로 선정하였음.

3. 검체 채취 및 의뢰

- 서구보건소와 위생과에서 서구 ○○건설 현장 인체검체 및 환경검체 총 17건을 실시 의뢰하였고 서구 ○○건설 현장에 급식을 제공하는 업체가 미추홀구 ○○건설의 위탁급식업체(함○푸드)로 확인되어, 미추홀구보건소와 위생과에 검체 채취 협조 요청하여 총 52건 실시 및 의뢰되었음.
- 서구보건소 감염병관리팀 : 인체검체 12건(유증상자 11, 배식원 1)
- 서구 위생과 : 환경검체 1건(식당배식원 손), 정수기물 2건, 12월 4일 간식 2건(크림빵, 두유)
- 미추홀보건소 감염병관리팀 : 인체검체 4건(조리종사자 4)
- 미추홀구 위생과 : 12월 2~4일 보존식 42건(조식·중식), 조리용수 1건, 환경검체 5건(행주 1, 도마 2, 칼 2)

〈표 2〉 인체 및 환경검체 종류 및 검사 항목

분류	검체 건수		검사 항목	검사 기관
인체	• 사례	11건	• 세균 10종 : 살모넬라, 쉬겔라, 비브리오균, 병원성대장균, 캄필로박터, 클로스트리디움, 황색포도상구균, 바실러스, 리스테리아, 여시니아 • 바이러스 5종 : 로터바이러스, 병원성대장균, 아스트로바이러스, 아데노바이러스, 사포바이러스	인천광역시 보건환경연구원
	• 조리종사자 (영양사 1건 포함)	4건	• 세균 10종 : 살모넬라, 쉬겔라, 비브리오균, 병원성대장균, 캄필로박터, 클로스트리디움, 황색포도상구균, 바실러스, 리스테리아, 여시니아	
	• 배식원	1건	• 바이러스 5종 : 로터바이러스, 병원성대장균, 아스트로바이러스, 아데노바이러스, 사포바이러스	

분류	검체 건수		검사 항목	검사 기관
환경	• 행주 • 도마 • 칼 • 배식원손	1건 2건 2건 1건	• 세균 1종 : 독소형 클로스트리디움 • 바이러스 1종 : 노로바이러스	인천광역시 보건환경연구원
식품	• 보존식 (12/2~12/4 조·중식) • 간식 (12/4 크림빵, 두유)	42건 2건	• 세균 1종 : 독소형 클로스트리디움 • 바이러스 1종 : 노로바이러스	
물	• 조리용수(상수도) • 정수기	1건 2건	• 세균 1종 : 독소형 클로스트리디움 • 바이러스 1종 : 노로바이러스	

4. 사례정의

- 사례정의는 시 역학조사관에게 자문 요청하여 다음과 같이 정의하였음,
- 사례정의 : 12월 5일(목)
- '12월 4일(수) ○○건설 현장에서 식사하거나 간식을 먹은 사람 중에서 설사 3회 이상하면서 기타 소화기계 증상을 나타내는 자'로 정의
- * 유증상자 중 설사 3회 이상 증상 없는 자(1명) 사례 수에서 제외

5. 현장 조치사항

- ○○건설 현장 보건관리자 및 관내 의료기관에 의해 감염병 감시체계를 강화하여 추가 환자 발생에 대한 모니터링을 지속하였다.
 - 유증상자 대상 설사, 복통, 오심 등 상태 모니터링
 - 사례 건강상태 능동감시
 - ○○건설 현장 종사자에 대한 추가 유증상자 여부 모니터링
- 감염 확산 방지를 위해 손씻기 교육 및 수인성 식품매개 질환 예방 보건교육 실시하였다.
- 소독용품을 배부하고 화장실, 급식실 등에 소독하도록 하였다.

IV. 결과

1. 최초환자 발생 일시

- 2019년 12월 4일(수) 15:00시 송○태 첫 환자임.

2. 발병률

〈표 3〉 유증상자 발병률

구분	노출자 수	사례 수	발병률(%)	비고
유증상자발병률	240명	11명	4.6	
사례정의상 사례 / 위험요인에 노출된 전체집단 수(%)				

* 유증상자 중 설사3회 이상 증상 없는 자(1명) 사례 수에서 제외

〈표 4〉 확진환자 발병률

구분	노출자 수	확진자 수	발병률(%)	비고
확진환자발병률	240명	4명	1.7	
사례 중 인체검체 검사 결과 병원체 확인된 수 / 위험요인에 노출된 전체집단 수(%)				

3. 공동 노출원 조사

- 유증상자 중 확진자 4명과 12월 3일(화) 아침 급식 보존식 중 ‘김치(세부종류 : 깍두기)’에서 인체와 동일한 클로스트리듐 퍼프린젠스가 검출되었다는 점에 따라 공동 노출원은 ‘12월 3일(화) 아침 급식’으로 추정된다. 단, 확진자 4명 중 2명은 12월 3일(화) 아침 급식을 하지 않았다는 점과 클로스트리듐 퍼프린젠스의 잠복기(6~24시간)를 고려했을 때 12월 4일(수) 아침 급식까지도 배제하기 어렵다.

〈표 5〉 ○○건설 현장 유증상/확진자 현황(12명/4명)

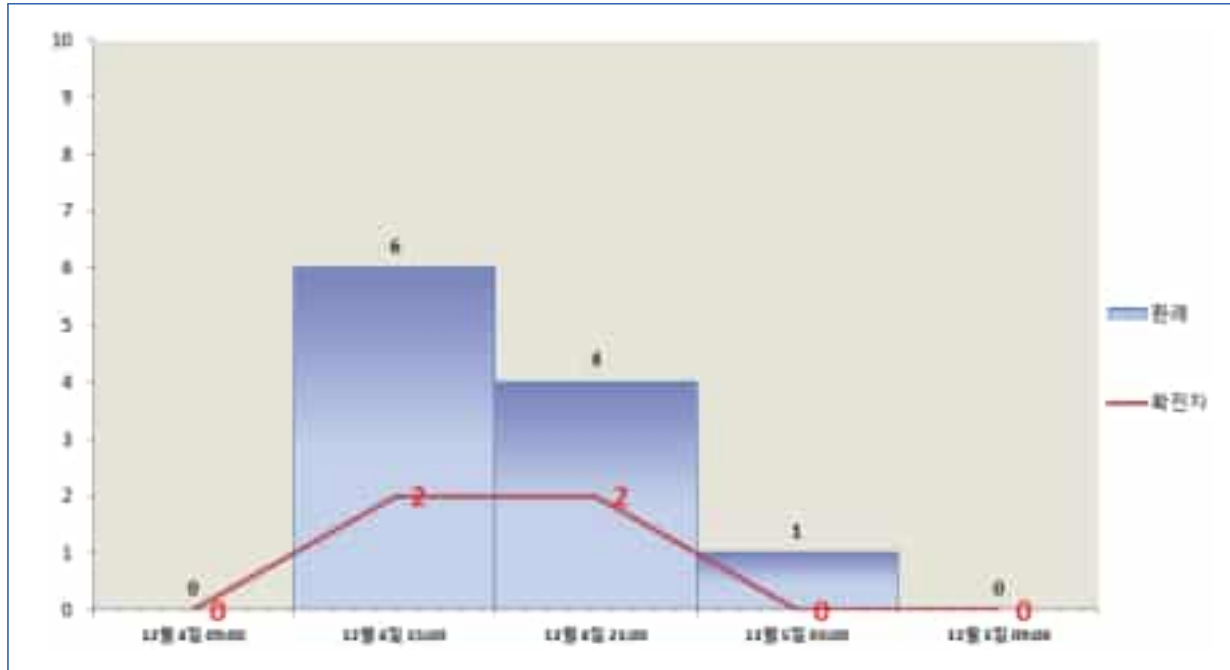
환례	확진자	급식 및 식품 섭취					비고
		12월 3일 (조식)	12월 3일 (중식)	12월 4일 (조식)	12월 4일 (중식)	12월 4일 (간식)	
11명	4명	8	11	8	10	5	
송○태	○		○		○		
김○정	○		○		○		
이○석		○	○	○	○		
이○제		○	○	○	○	○	
이○주		○	○	○	○		
이○희	○	○	○	○	○		
김○호			○		○	○	
정○수		○	○	○	○	○	
정○용		○	○	○	○	○	
김○탁	○	○	○	○	○		
손○열		○	○	○		○	

* 확진자 중 2명은 12월 3일(화) 아침 급식을 하지 않았다고 함.

4. 유행곡선

○ 사례정의에서 부합하는 자를 그래프로 표시하면 다음 같은 유행곡선을 얻을 수 있다 [그림 1].

* 사례자 중 유증상자/확진자를 대상으로 유행곡선을 그림 (단위 : 명)



[그림 1] 시간에 따른 유증상자와 확진자 분포

5. 주요증상

○ 유증상자들의 증상별 발생빈도(복수 응답)은 설사(11명, 100%), 복통(11명, 100%) > 메스꺼움(4명, 36.4%) > 순이었고, 발열과 구토는 없었다. 설사는 평균적으로 7회 정도였고, 노란 물똥 양상이었다.

〈표 6〉 임상증상

증상	설사	복통	메스꺼움	구토	발열	오한	비고
명	11	11	4	0	0	0	
%	100	100	36.4	-	-	-	

6. 식품섭취력 분석

- 사례정의에 따라 12월 4일(수) 급식 및 간식을 이용한 사례 11명과 비사례 8명을 대상으로 섭취한 음식에 대한 식품 섭취에 따른 오즈비(OR)와 이에 대한 95% 신뢰구간을 계산하였고,
- 보건환경연구원 실험실 검사상 12월 3일(화) 보존식 김치(세부종류 : 깍두기)에서 인체와 동일한 클로스트리듐 퍼프린젠스가 검출되었기에, 12월 3일(화) 급식 섭취력도 포함하였다.
- 12월 3일(화)~4일(수) 식품섭취력 분석 결과에서 통계적으로 유의미한 결과를 얻을 수 없었다.

〈표 7〉 식품섭취력 분석

날짜	식단	환자		대조군		비차비(RR) (95% 신뢰구간)	P.value
		섭취	비섭취	섭취	비섭취		
12월 3일 (화) 아침	• 우거지된장국	8	3	8	0	N/A	0.330
	• 두부조림	6	5	8	0	N/A	0.090
	• 파리고추멸치볶음	5	6	7	1	0.119 (0.010-1.323)	0.163
	• 시금치나물	7	4	6	2	0.583 (0.077-4.386)	0.979
	• 깻잎지	5	6	7	1	0.119 (0.010-1.323)	0.163
	• 김치(세부종류 : 깻두기)	7	4	8	0	N/A	0.177
12월 3일 (화) 점심	• 돈육김치찌개	9	2	8	0	N/A	0.604
	• 닭볶음탕	10	1	8	0	N/A	0.869
	• 실곤약무침	6	5	7	1	0.171 (0.015-1.905)	0.304
	• 어묵볶음	8	3	8	0	N/A	0.330
	• 우영조림	7	4	8	0	N/A	0.177
	• 김치	9	2	8	0	N/A	0.604
12월 4일 (수) 아침	• 미역국	7	4	8	0	N/A	0.177
	• 가자미구이	7	4	7	1	0.250 (0.022-2.836)	0.523
	• 새송이버섯볶음	8	3	8	0	N/A	0.330
	• 청경채나물	4	7	7	1	0.081 (0.007-0.926)	0.078
	• 오징어젓갈	5	6	6	2	0.277 (0.037-2.037)	0.413
	• 김치	7	4	7	1	0.250 (0.022-2.836)	0.523
12월 4일 (수) 점심	• 계란국	9	2	8	0	N/A	0.604
	• 제육볶음	9	2	8	0	N/A	0.604
	• 오징어초무침	7	4	8	0	N/A	0.177
	• 쌈무	5	6	8	0	N/A	0.042
	• 고추·쌈장	6	5	8	0	N/A	0.090
	• 김치	7	4	8	0	N/A	0.177
12월 4일 (수) 간식	• 크림빵	5	6	6	2	0.277 (0.037-2.037)	0.413
	• 두유	4	7	4	4	0.571 (0.089-3.641)	0.901

* 조식 : 06:30~07:30, 중식 : 11:30~12:30, 간식 : 15:00경

7. 조리, 배식, 식자재공급, 환경 조사 결과

- 해당 현장 급식소는 식탁, 의자만 설치된 급식소로서 모든 급식과 정수기물, 배식원까지 미추홀구 ○○건설 현장 위탁급식업체(함○푸드)에서 배달되어 급식되고 있는 형태임(서구 위생과 환경조사 결과 보고서 참고 작성)
- 해당 현장 급식소의 정수기물(2건)과 배식원손(1건)에서 바이러스 및 세균 검사 결과 불검출
- 12월 4일(수) 사례들이 현장에서 섭취한 간식은 경기도 성남시에 소재한 ○○유통을 통한 것이며 보존식 2건(크림빵, 두유)에서 바이러스 및 세균 검사 결과 불검출
- 서구 현장 및 미추홀구 현장에 급식을 제공하는 위탁급식업체(함○푸드)의 조사에서, 환경검체 5건(칼, 도마, 행주, 식품용수 1건(상수도)에서 바이러스 및 세균검사 결과 불검출
- 12월 4~6일 보존식 42건(아침, 점심 급식) 검사 중 12월 3일 아침 급식 김치(세부종류 : 깍두기)에서 *Clostridium perfringens* 균이 검출되었고, 그 외 보존식에서 불검출
 - * 김치류 모두 함○푸드에서 조리하나, 12월 3일 아침 급식 김치(세부종류 : 깍두기)는 유일하게 납품 받았다고 함(서울 소재 푸○한마음 업체로 미추홀구 위생과에서 조사)
- 위탁급식업체(함○푸드) 조리종사자 4명 중 1명에서 노로바이러스가 검출되었으나, 개별사례로 판단됨
- 위탁급식업체(함○푸드) 위생상태 점검 결과 특이사항 없었음(미추홀구 위생과 환경조사 결과 보고서 참고 작성)

〈표 8〉 식단 제공 업체현황

업체명	소재지	비고
함○푸드	인천광역시 미추홀구	- 서구 및 미추홀구 현장에 급식 제공(조·중식)
비○유통	경기도 성남시	- 서구 현장에 간식 제공
푸○한마음	서울 은평구	- 12월 3일 조식 김치(세부종류 : 깍두기) 제공

8. 물 조사 결과

- 미추홀구 급식제조업체의 조리용수는 상수도를 사용하고 있으며 서구 ○○건설 현장 음용수는 정수기를 사용하고 있었음. 조리용수 및 음용수 관련 검사에서 *Clostridium perfringens* 균은 검출되지 않았음.

9. 실험실검체 결과

- 인체검체 총 16건 중 4건의 검체와 식품검체 총 44건 중 1건의 검체에서 동일하게 *Clostridium perfringens* 균이 검출되었다.
 - * 제조업체 조리종사자 1명에게 다른 병원체가 검출되었으나, 개별 건으로 추정

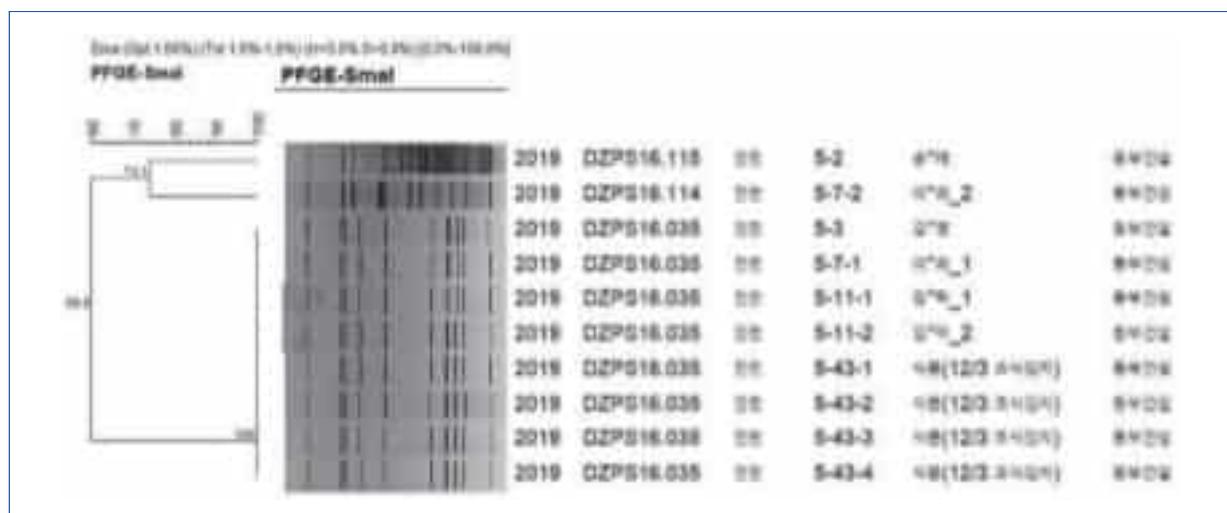
〈표 9〉 실험실 검사 결과

검체 내역	검체 건수	검사 결과
인체검체	총 인체검체	16건 • Clostridium perfringens 검출 : 4건
	• 유증상자	11건 • Clostridium perfringens 검출 : 4건
	• 배식원	1건 • 불검출
	• 조리종상자·영양사	4건 • Norovirus 검출 : 1건
식품검체	총 식품검체	44건 • Clostridium perfringens 검출 : 1건
	• 12월 2~4일 급식	42건 • Clostridium perfringens 검출 : 1건
	• 12월 4일 간식	2건 • 불검출
환경검체	총 환경검체	9건 • 불검출
	• 행주, 도마, 칼	5건 • 불검출
	• 배식원손	1건 • 불검출
	• 상수도, 정수기	3건 • 불검출

〈표 10〉 Clostridium perfringens 분리주에 대한 PFGE 분석 결과

검체번호	검체 종류	검사 결과	PFGE 유형	유사값
5-2	환례(송○태)	Clostridium perfringens	DZPS16.115	74.1
5-7-2	환례(이○희-2)	Clostridium perfringens	DZPS16.114	
5-3	환례(김○정)	Clostridium perfringens	DZPS16.035	
5-7-1	환례(이○희-1)	Clostridium perfringens	DZPS16.035	59.8
5-11	환례(김○탁-1)	Clostridium perfringens	DZPS16.035	
	환례(김○탁-2)	Clostridium perfringens	DZPS16.035	
5-43	식품(12월 3일 조식김치-1)	Clostridium perfringens	DZPS16.035	
	식품(12월 3일 조식김치-2)	Clostridium perfringens	DZPS16.035	
	식품(12월 3일 조식김치-3)	Clostridium perfringens	DZPS16.035	
	식품(12월 3일 조식김치-4)	Clostridium perfringens	DZPS16.035	100

- 검출된 Clostridium perfringens 분리주 8건(환례 4건, 식품 4건)의 PFGE 분석 결과상 유사값이 100이라는 점에서 이번 집단사례의 발생 원인으로 추정한다.



10. 잠복기 및 추정 위험노출 시기

- 1) 위험노출 시기 : 12월 3일(화) 아침 급식 보존식과 인체의 병원체가 검출 결과에 따라 추정되는 위험노출 시기는 12월 3일(화) 07:00시로 추정한다.
- 2) 잠복기 : 평균(37.4시간, 1.56일), 최소(32시간, 1.33일), 최대(46시간, 1.92일)

V. 결론 및 고찰

1. 추정 원인병원체 및 감염원, 유행발생장소 추정

- 이번 유행의 원인병원체는 실험실 검사 결과 검출된 ‘Clostridium perfringens’이며, 감염원은 실험실 검사(PFGE 분석 결과)를 통해 Clostridium perfringens 균이 검출된 ‘12월 3일 조식 김치(세부종류 : 깍두기)’로 추정되며, 유행발생장소는 서구 원당동에 소재한 ‘○○건설 현장’이다.

1) 추정 원인병원체 : Clostridium perfringens

〈표 11〉 실험실검체 결과 : 사례 11명 중, 4건에서 Clostridium perfringens 검출

사례	인체채취	병원체 검출
11명	11명	4명

- 환경 및 식품검체 총 51건 중, 12월 3일 조식 김치(세부종류 : 깍두기) 1건에서 인체와 동일한 클로스트리움 퍼프린젠스가 검출됨
- Clostridium perfringens 분리주 8건(환례 4건, 식품 4건)의 PFGE 유사값이 100으로 보고됨.

〈표 12〉 클로스트리움 퍼프린젠스의 임상특성 및 유행판단기준

병원체	잠복기 (평균 잠복기)	임상증상	유행판단기준
클로스트리움 퍼프린젠스	6시간~24시간 (대부분 10~12시간)	설사, 복통, 구토와 발열은 드물	• 2명 이상 환자검체에서 장독소 유전자를 가지고 있는 병원체 확인

- 사례들 증상이 발열이나 구토 없이 설사, 복통이 대부분이었다는 점에서 클로스트리움 퍼프린젠스 임상증상에 부합됨.
- 사례들의 평균 잠복기는 37.4시간(1.56일)로 일반적으로 알려져 있는 클로스트리움 퍼프린젠스의 평균 잠복기보다 길었음.

2) 추정 감염원 : 12월 3일 조식 김치(세부종류 : 깍두기)

- 추정 위험노출 시기에 유증상자가 공통적으로 섭취한 음식은 현장 급식뿐이며,
- 실험실 검사 결과 인체, 식품에서 동일하게 Clostridium perfringens 균이 검출되었고, Clostridium

perfringens 분리주 8건(환례 4건, 식품 4건)의 PFGE 분석값이 100이라는 점에서 '12월 3일 조식 김치(세부종류 : 깍두기)'가 이번 유행의 감염원으로 추정됨.

3) 유행발생 장소 : 서구 원당동 '○○건설 현장'

- 유증상자 전체가 공동으로 노출된 장소는 해당 장소가 유일함.

2. 감염병 관리조치

- 1) 현장 보건관리자 및 관내 의료기관 등을 통해 추가 유증상자 모니터링 실시
 - 현장에서는 각 팀의 팀장을 통해 모니터링하고 그 결과를 보건관리자에게 보고하도록 함
- 2) 올바른 비누 사용 손씻기를 통해 개인위생을 철저히 준수하도록 보건교육 실시
 - 올바른 손씻기 스티커 및 포스터, 손세정제 등 배부
- 3) 현장 내 화장실, 급식실, 공동 이용 공간 소독 실시(자체 소독 및 보건소 방역)
- 4) 대량 조리 음식을 부적절한 방법으로 보관할 시 균 증식의 위험성이 있음을 교육
- 5) 수인성·식품매개 감염병 예방수칙 안내
 - 음식 익혀먹기, 물 끓여 마시기, 위생적으로 조리하기 등

3. 역학조사의 제한점

- 이번 서구 ○○건설 현장에서 발생한 식중독 역학조사시 유증상자 대부분이 넓은 건설 현장에 흩어져서 근무 중이었으며, 작업 일정 및 안전관리에 최대한 피해를 주지 않고 진행하기 위해 역학조사를 신속하게 수행하는 데 우선 어려움이 있었다.
- 역학조사 중 ○○건설 현장 급식 업체가 관외에 있음을 확인하였고, 유증상자 중 4명의 확진자와 급식식품 1건에서 동일한 병원체가 확인되었음에도 서구 ○○건설 현장의 일부 근로자만 증상을 호소했다는 점, 급식 업체가 속한 관외 지역에 유행사례가 없었다는 점, 클로스트리듐 퍼프린젠스 감염증의 일반적인 잠복기와 큰 차이가 있었다는 점에서 역학적 연관성을 추론하고 감염원을 추정하기에 어려움이 있었으며, 개발중인 신도시의 아파트 건설 현장에서 역학조사를 추진하는데 제한점이 많았기에, 더 많은 수의 대조군 조사와 충분한 양의 인체검체 채취가 이뤄지지 못했다는 점에서 큰 아쉬움이 따랐다.
- 클로스트리듐 퍼프린젠스 감염증의 주증상은 복통과 설사로 대체로 1일 이내 소실되고 환자는 대증치료만으로도 대부분 회복된다. 이번 유행의 사례는 11명으로 평균나이 51.5세의 남성들이다. 현장 근로자 전체가 급식을 섭취하지만 클로스트리듐 퍼프린젠스 감염증의 증상기간이 짧다는 점, 근로자 대부분이 넓은 장소에 흩어져 작업한다는 점, 외국인 및 일용직근로자도 포함되어 있다는 점에서 증상이 나타났어도 유행 사례인지 알지 못하고 간과하였을 수도 있다고 추측된다.
- 이번 사례를 바탕으로 추후 현장 근로자들의 감염병 예방을 위해 근로자들에 대한 세심한 건강상태 모니터링과 인식개선을 위한 보건교육, 공동으로 이용하는 공간에 대한 주기적인 소독 및 위생관리가 지속적으로 필요하다고 생각한다.

부 록

1. 수인성 및 식품매개 감염병의 분류
2. 수인성·식품매개 감염병 집단발생 역학조사
결과 보고서 작성 참고양식



부록 1

수인성 및 식품매개 감염병의 분류

구분		질환명 (병원체명)
세균 (17)	제2급 감염병 (5)	콜레라 Cholera (<i>Vibrio cholerae</i> O1, O139)
		장티푸스 Typhoid fever (<i>Salmonella Typhi</i>)
		파라티푸스 Paratyphoid fever (<i>Salmonella Paratyphi</i>)
		세균성이질 Shigellosis/Bacillary dysentery (<i>Shigella dysenteriae</i> , <i>Shigella flexneri</i> , <i>Shigella boydii</i> , <i>Shigella sonnei</i>)
		장출혈성대장균 EHEC ¹⁾ gastroenteritis (<i>Enterohemorrhagic Escherichia coli</i>)
	제3급 감염병 (1)	비브리오 패혈증 Vibrio vulnificus sepsis (<i>Vibrio vulnificus</i>)
	장관 감염증 (11)	살모넬라균 감염증 Salmonellosis (<i>non - typhoidal Salmonella</i>)
		장염비브리오균 감염증 Vibrio parahaemolyticus gastroenteritis (<i>Vibrio parahaemolyticus</i>)
		장독소성대장균 감염증 ETEC ²⁾ (<i>Enterotoxigenic Escherichia coli</i>)
		장침습성대장균 감염증 EIEC ³⁾ (<i>Enteroinvasive Escherichia coli</i>)
		장병원성대장균 감염증 EPEC ⁴⁾ (<i>Enteropathogenic Escherichia coli</i>)
		캠필로박터균 감염증 Campylobacteriosis (<i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Campylobacter coli</i>)
		클로스트리듐 퍼프린젠스 감염증 Clostridium perfringens gastroenteritis (<i>Clostridium perfringens</i>)
		황색포도알균 감염증 Staphylococcus aureus gastroenteritis (<i>Staphylococcus aureus</i>)
		바실루스 세레우스균 감염증 Bacillus cereus gastroenteritis (<i>Bacillus cereus</i>)
		예르시니아 엔테로콜리티카 감염증 Yersiniosis (<i>Yersinia enterocolitica</i>)
		리스테리아 모노사이토제네스 감염증 Listeriosis (<i>Listeria monocytogenes</i>)

출처 : 질병관리본부, 2020년도 수인성 및 식품매개 감염병 관리지침, 2020.

1) Enterohemorrhagic E. coli.

2) Enterotoxigenic E. coli.

3) Enteroinvasive E. coli.

4) Enteropathogenic E. coli.

구분		질환명 (병원체명)	
바이러스 (6)	제2급 감염병 (1)	A형간염	Viral hepatitis A (<i>Hepatitis A virus</i>)
	장관 감염증 (5)	그룹 A형 로타바이러스 감염증	Rotaviral gastroenteritis (<i>Group A Rotavirus</i>)
		아스트로바이러스 감염증	Astroviral gastroenteritis (<i>Astrovirus</i>)
		장내아데노바이러스 감염증	Adenoviral gastroenteritis (<i>Adenovirus</i>)
		노로바이러스 감염증	Noroviral gastroenteritis (<i>Norovirus</i>)
		사포바이러스 감염증	Sapoviral gastroenteritis (<i>Sapovirus</i>)
원충 (4)	장관 감염증 (4)	이질아메바 감염증	Amoebiasis/Amoebic dysentery (<i>Entamoeba histolytica</i>)
		람블편모충 감염증	Giardiasis (<i>Giardia lamblia</i> , <i>G. intestinalis</i> , <i>G. duodenalis</i>)
		작은와포자충 감염증	Cryptosporidiosis (<i>Cryptosporidium parvum</i> , <i>Cryptosporidium hominis</i>)
		원포자충 감염증	Cyclosporiasis (<i>Cyclospora cayetanensis</i>)

출처 : 질병관리본부, 2020년도 수인성 및 식품매개 감염병 관리지침, 2020.

부록 2

수인성·식품매개 감염병 집단발생 역학조사 결과 보고서 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	최초사례 발생 일시	• 최초 사례의 증상이 발생한 일시
발생지역	• 원인발생장소가 소재한 행정구역의 시·도 및 군·구	평균잠복기	• 시간(hour) 단위로 기입
발생장소 또는 기관	• 감염이 일어난 것으로 추정되는 장소	추정 원인병원체	• 역학조사를 통해 최종적으로 밝혀낸 원인병원체
조사 디자인	• 후향적 코호트, 환자-대조군, 사례군 조사로 구분	추정 감염원	• 최종적으로 밝혀낸 감염원
유증상자 발병률 (발생규모)	• 사례정의상 사례 수 / 위험요인에 노출된 전체집단 수(%)	유행종결 일자	• 유행이 끝나 평시체계로 감염병 관리가 가능한 일자 - 마지막 환자 발생 후 잠복기 2배 - 원인병원체 불명일 경우 마지막 환자 발생 후 7일 - 잠복기가 긴 병원체일 경우 해당 병원체의 평균 잠복기 2배
환자발병률 (최종확진환자 발생규모)	• 사례 중 인체검체 검사 결과 병원체 확인된 수 / 위험요인에 노출된 전체집단 수(%)	최종검사 결과 통보일	• 최종 검사 결과 통보일자

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 음식을 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 • 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 결과 보고서 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 결과 보고서 작성 및 감염병 부서 통보
보건환경연구원	질병조사과/감염병진단과		• 감염병병원체 실험실 검사 • 검사 결과 통보
인천광역시 보건정책과	시 역학조사관		• 역학조사 현장 지휘 • 유행 판단 및 환례 정의 • 역학조사 결과 보고서 평가
	위생안전과		• 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, 환자-대조군, 사례군 조사*로 구분

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

○ 조사 대상 범위

- 사례정의, 환자군 및 대조군 선정 방법
- 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, 필요시 대조군
- 대변 채취가 원칙이며 대변채취가 어려울 경우 직장도말검체를 1인당 2개(세균, 바이러스 검사용) 채취

- 미 실시자에 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 원인병 원체 분리된 경우 해당 병원체를 중심으로 검사
- 노로바이러스, 로타바이러스 등 사람 간 전파가 의심될 경우 환경표면 도말 검사 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 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	화장실 손잡이 0건, 계단난간 손잡이 0건		
	냉장고 0건, 식판 0건, 칼 0건, 도마 0건		
물	음용수(정수기) 00건		

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

- **세균(17종)** : 콜레라균, 장티푸스균, 파라티푸스균, 세균성이질균, 장출혈성대장균(EHEC), 살모넬라균속, 장염 비브리오균, 장독소성대장균(ETEC), 장침습성대장균(EIEC), 장병원성대장균(EPEC), 캄필로박터 제주니균, 클로스트리듐 퍼프린젠스균, 황색포도알균, 바실루스 세레우스균, 예르시니아 엔테로콜리티카균, 리스테리아 모노사이토제네스균
- **바이러스(6종)** : 그룹A형 로타바이러스, 아스트로바이러스, 장내아데노바이러스, 노로바이러스, 사포바이러스, A형간염바이러스(의심되는 경우에만 실시)
- **원충(4종)** : 이질아메바, 람블편모충, 작은와포자충, 원포자충(대변검체를 채취한 경우 또는 원충에 의한 유행이 강력히 의심될 때 실시)
- **기타** : 장흡착성대장균(EAEC), 쿠도아충

○ 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
- 유증상자발병률
 - 사례정의상 사례 / 위험요인에 노출된 전체집단 수 × 100(%)
- 확진환자발병률
 - 사례 중 인체검체 검사 결과 병원체 확인된 수 / 위험요인에 노출된 전체 집단수 × 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 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

5. 주요 증상

- 사례들의 증상별 발생빈도를 표 또는 막대그래프로 제시

〈표 2〉 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

〈표 3〉 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							

〈표 4〉 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					

○ 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
* 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	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 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 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(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 5〉 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(예시)

- 대변검체 채취 여부, 사례 및 조리종사자검체에서 표준검사 항목 준수
 - 가능한 병원체에 대해 PFGE, 염기서열분석 검사 실시 확인
 - 유행의 원인병원체 “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
- 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 원인병원체의 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 원인병원체(예시) : ○○바이러스

- 인체검체 검사 결과로 나온 원인병원체의 역학적 특성, 환경조사 결과, 역학적 연관성을 고려하여 추정

- 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 6〉 유행의 원인병원체 판단기준

구분	원인 병원체 판단 기준
확정 (Confirmed)	• 유행의 원인병원체 진단기준(표 21 ~ 표 24 : 잠복기, 임상증상, 원인병원체 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

〈표 7〉 유행의 감염원 판단기준

구분	원인 병원체 판단 기준
확정 (Confirmed)	• 원인병원체가 규명되고, 역학적 연관성 3요소를 모두 만족한 경우
추정 (Suspected)	• 원인병원체 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 3요소는 MacMahon의 시간적 속발성(temporality), 통계학적 연관성의 강도(strength), 기존 지식과의 일성(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(0요일) ○○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(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

참고문헌



- 경기도 감염병관리지원단, 2018년도 경기도 수인성 및 식품매개 감염병 역학조사 결과 보고서 사례집, 2019.
- 부산광역시 감염병관리지원단, 2019년도 부산광역시 감염병 역학조사 연보, 2020.
- 인천광역시 보건환경연구원, 식중독 원인 병원성대장균 기원조사, 2018.
- 질병관리본부, 2017년도 감염병 역학조사 연보, 2018.
- 질병관리본부, 2018년도 감염병 역학조사 연보, 2019.
- 질병관리본부, 2020년도 수인성 및 식품매개 감염병 관리지침, 2020.
- 질병관리청, 2021년도 수인성 및 식품매개 감염병 관리지침, 2021.

2020년도 인천광역시 수인성 및 식품매개 감염병 역학조사 연보

Annual Report on Epidemic Investigation of
Water - and Food - borne Disease in Incheon,
Republic of Korea, 2020

발행인 | 인천광역시 감염병관리지원단장

발행처 | 인천광역시 감염병관리지원단 / 인천광역시 감염병관리과

발행일 | 2021년 3월

편집인 | 김아림, 이윤서, 조유진

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〉



2020

**인천광역시
수인성 및 식품매개 감염병
역학조사 연보**

Annual Report on Epidemic Investigation of
Water-and Food-borne Disease in Incheon,
Republic of Korea, 2020