

산업장에서 집단발생한 식중독 역학조사의 실예

고려대학교 환경의학연구소
염 용 태

I. 조사방법

1986년 8월 29일과 10월 14일, 16일에 모공단내 3개사업장에서 식중독 집단발생이 있었다는 보고와 함께 고대의대 역학반이 현지에 파견되어 10월 22일부터 10월 24일에 걸쳐 현지조사를 실시하였다.

본 조사를 위해 현지에 도착했을 때 보건소를 통해 일부 환자에서 장염비브리오균이 검출되었다는 정보를 입수하고, 이번 식중독 집단발생은 장염비브리오균에 의한 식중독이리라는 가정하에 진단을 확인하고 감염원을 규명하기 위해 다음의 조사를 실시했다.

- 1) 동 지역내 의료기관의 병록과 보건소 자료조사
- 2) 보고된 환자와 선정된 대조군을 대상으로 문진 및 구조화된 설문지를 통한 설문조사
- 3) 식당운영상태, 시설, 위생수준, 식당 종업원의 위생상태, 조리방법 및 식단조사
- 4) 식중독이 의심되는 식품의 판매업자에 대

한 추적조사

II. 조사결과 및 고찰

1. 발생현황

1) DA회사

1986년 8월 29일 오후 9시에 최초 환자가 발생하여 이후 8월 30일까지 총 130명(6.5%)의 환자가 설사, 복통, 구토증세로 S종합병원에서 입원치료했으며, 대부분의 환자는 1~2일 후에 회복되었다.

2) OR회사

1986년 10월 14일 오후 1시 최초의 환자가 발생하여 이후 총 41명(4.66%)이 같은 S병원에 입원치료 하여 1~2일 후에 증세가 완화됨

3) DO회사

1986년 10월 16일 오전 11시 최초의 환자가 발생하여 총 30명(1.58%)의 환자가 입원 치료하여 위의 두개 회사와 마찬가지로 1~2일 후에 회복되었다.

2. 원인균의 동정

3개회사의 식중독의 원인균은 도 보건연구소에 대변 및 가검물의 배양을 의뢰한 바 vibrio parahemolyticus (장염 비브리오균)으로 판정되었으므로 표 1에 나온 바와 같이 급번 식중독 집단발생은 장염 비브리오균에 의한 유행임을 확인할 수 있었다.

증상 발현자에 있어서 균 양성률은 DA회사에서는 22.2%, OR회사는 48.8%, DO회사에서 30%로 나왔다.

표 1. 장염비브리오균 동정 검사결과

사업체	검사대상	검사인원	비브리오균 양성자수	양성률(%)
DA회사	증상발현자	45	10	22.2
	식당종사자	41	0	0.0
	계	86	10	11.6
OR회사	증상발현자	41	20	48.8
	식당종사자	14	0	0.0
	계	55	20	38.2
DO회사	증상발현자	30	9	30.0
	식당종사자	(-)	(-)	(-)
	계	30	9	30.0

Note : *여기서 검사대상은 검변검사가 가능한 사람에서만 실시되었으며, 검변검사 이후에 발생한 환자는 누락되었다.

DA회사와 OR회사의 경우에는 식당종사자들에게도 대변검사를 실시하였는데 검사 결과 장염 비브리오균이 한 건도 검출되지 않았다. 이로 보아 식당종업원이 감염원으로 되어 비브리오균이 전파된 것은 아니라고 할 수 있었다.

또한 DA회사에서는 살모넬라균이나 쉬겔라균, 콜레라균, 황색포도상구균에 대한 동정도 동시에 실시했었는데 이들 균을 환자나 식당 종사자 등 모두에게서 전혀 발견할 수가 없었으며, 입원했던 병원자료를 분석해본 결과 OR회사나 DO회사의 경우에도 대변배양검사 결과 살모넬라균

이나 쉬겔라균 등이 전혀 발견되지 않은 점으로 보아 이들 3개회사에서의 식중독의 원인은 장염 비브리오균에 의한 식중독 집단발생이라고 확인할 수 있었다.

3. 감염원, 오염식품 및 전파경로 조사

1) 감염원의 추정

상술한 바와 같이 급번 발생한 집단발생의 원인균은 장염 비브리오균으로 판명되었다. 그러나 다른 원인에 의한 경우도 고려하지 않을 수 없으므로 몇가지 조사를 실시하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

(1) 대변 배양검사 결과 살모넬라, 쉬겔라, 콜레라 등의 균이 발견 안된것으로 보아 이들 균에 의한 감염은 아님을 알 수 있었고

(2) 식당을 조사한 결과 세균독소나 식품첨가물에 의한 식중독의 가능성도 배제할 수 없었으며,

(3) 식당 종사자들의 심층조사(문진과 면접, 이학적조사) 결과 이들에게서 근로자에게 전염성 질환이 전파되었을 가능성도 배제할 수 있었다.

이상과 같은 결과로 급번 발생한 식중독은 장염 비브리오균이 원인이었다는 결론을 내릴 수 있었다.

2) 오염식품의 추정

장염 비브리오균의 오염이 의심되는 식품에 대한 조사를 실시하였다.

Table 2는 3개회사의 주간 식단표 중에서 본 논지와 관련이 있는 부분을 발췌한 표이다. 동정된 균이 장염 비브리오균이었으므로 첫째로 이들의 서식처 - 해수, 어패류, 해조류를 고려하여 의심되는 식품을 추정하였으며, 둘째로는 최초 발견된 환자와 최대의 발생빈도를 이용하여 잠복기를 역산하여 추정한 바 위 두가지가 일치된

표 2. 주간 식 단 표

사업체	날 짜	구분	식 단
DA회사	8월28일	조	청국장찌게, 베이컨야채볶음, 김, 김치
		중	곰국, 고구마줄기볶음, 깻잎, 깍두기
		석	콩나물냉국, 멸치푼고추조림, 양배추찜, 김치
	8월29일	조	김치찌게, 햄, 달걀말이, 취채조림, 연미역볶음
		중	감자양배추국, 오이실파무침, 잡채, 김치
OR회사	10월13일	조	북어계란국, 푼고추, 김치
		중	된장무우찌게, 쇠고기야채조림, 깻잎무침
		석	콩나물조개국, 파래무침, 오이짬아치
	10월14일	조	수우프, 부추숙주무침, 깍두기
		중	설렁탕, 취포조림, 김치
DO회사	10월15일	조	수우프, 시금치나물, 계란찜, 김치
		중	청국장, 호박당근조림, 포육두루치기, 김치
		석	파래양파무침, 단배추국, 산동조나물, 양배추겉절이
	10월16일	조	무우채국, 야채튀김, 감자푼고추조림, 김치
		중	조개살부추국, 통나물볶음, 미나리, 김치

결과를 보여주고 있었다. 따라서 이상의 결과로 미루어 보아 DA회사에서는 연미역볶음을 OR회사는 콩나물조개국과 파래무침을, DO회사는

파래양파 무침을 장염 비브리오균에 오염된 식품으로 추정할 수 있었다.

그러나 식중독이 발생한 후 시일이 너무 경과하여 오염된 식품으로 추정되는 음식에서 실제로 균배양을 할 수 없었으므로 차선의 방법으로 대조군을 선정하여 식중독의 원인으로 의심되는 음식물의 섭취여부와 식중독 발생과의 연관성에 대하여 통계적으로 검증을 시도했다.

표 3, 4, 5는 음식물 섭취여부와 식중독 발생간의 교차표이다.

세 종류의 표에서 Fisher's exact method를 사용하여 유의성을 검증한 바 OR회사에서는 파래섭취 여부와 식중독 발생간에 유의한 차이를 볼 수 있었으며, ($p = 0.0009$) odds ratio는 12.5였으나 조개국 섭취여부와는 통계적으로 유의한 차이를 얻을 수 없었다($p = 0.172$).

DO회사에서는 파래섭취와 식중독 발생간에 유의한 차이를 볼 수 있었고($p = 0.00002$) odds ratio는 16.2였다. DA회사는 시일이 너무 경과하여 면접조사는 생략하였다.

이상의 결과로 의심되는 식품에서 직접균을 검증할 수는 없었으나 파래무침이 비브리오식중독의 원인식품으로 추정되었다.

음식물 섭취 여부와 식중독 발생과의 교차표

표 3. OR회사 파래섭취 여부에 따른 검토

파래섭취여부	식중독발생여부		계
	발 생	미생물	
섭 취	35	14	49
미 섭 취	1	5	6
계	36	19	55

$p = 0.0009$
O.R = 12.5

표 4. OR 회사 조개국섭취 여부에 따른 검토

조개국섭취여부	식중독발생여부		계
	발 생	미발생	
섭 취	33	18	51
미 섭 취	3	1	4
계	36	19	55

p = 0.172
O.R = 0.6

표 5. DO 회사 파래섭취 여부에 따른 검토

파래섭취여부	식중독발생여부		계
	발 생	미발생	
섭 취	27	35	62
미 섭 취	1	21	22
계	28	56	84

p = 0.00002
O.R = 16.2

3) 전파 경로의 추정

DA 회사에는 식당이 2개소가 있으며, 두곳 식당의 식당이 동일한데도 불구하고 한군데 식당에서만 환자가 집중 발생하였다. 두곳 식당의 영양사와 조리사를 면접하여 조리과정과 한곳 식당에서만 발생한 이유는 연미역조리과정중 환경에 이미 노출된 비브리오팀이 조리된 연미역을 오염시켜 (cross contamination) 발생했을 것으로 유추된다.

OR 및 DO 회사의 경우 파래무침 조리과정을 조사한 결과 파래무침은 끓이지 않고 조리되었음이 판명되었다. 또한 조개국은 끓인 상태로 배식되었으며, cross contamination으로 인한 영향을 배제할 수가 있었다.

이들 식품을 제공한 업자가 이외의 다른 사업

표 6. 연령별·성별 발병률

OR 회사

연령	남 자			여 자			계		
	*식사인원	환자수	발 병 률 (%)	*식사인원	환자수	발 병 률 (%)	*식사인원	환자수	발 병 률 (%)
15~19	180	12 (7)	6.67(3.38)	230	7 (2)	3.04(0.87)	410	19 (9)	4.63(2.19)
20~24	50	1 (0)	2.00(0.00)	290	16 (8)	5.52(2.76)	340	17 (8)	5.00(2.35)
25~29	70	3 (1)	4.29(1.43)	10	1 (1)	10.00(10.00)	80	4 (2)	5.00(2.50)
30 <	40	1 (1)	2.50(2.50)	10	0 (0)	0.00(0.00)	50	1 (1)	2.00(2.00)
계	340	17 (11)	5.00(2.65) ** 4.41(1.85)	540	24 (11)	4.44(2.04) ** 4.46(2.83)	880	41 (20)	4.66(2.27)

DO 회사

연령	남 자			여 자			계		
	*식사인원	환자수	발 병 률 (%)	*식사인원	환자수	발 병 률 (%)	*식사인원	환자수	발 병 률 (%)
15~29	0	0 (0)	0.00(0.00)	1,400	22 (6)	1.57(0.43)	1,400	22 (6)	1.57(0.43)
20~24	40	0 (0)	0.00(0.00)	400	8 (3)	2.00(0.75)	440	8 (3)	1.82(0.68)
25 <	10	0 (0)	0.00(0.00)	50	0 (0)	0.00(0.00)	60	0 (0)	0.00(0.00)
계	50	0 (0)	0.00(0.00)	1,850	30 (9)	1.62(0.49)	1,900	30 (9)	1.58(0.47)

Note : * 장염비브리오팀이 오염되어 있는 음식이 나온 때에 식사를 한 추정 근로자수임.
() 은 장염비브리오팀 배양검사 결과 양성자만 포함시킴
** 연령별 분포를 기준으로 표준화시킨 것임.

체에 식품을 납품했을 경우에 그곳에도 집단발생이 있었을 것이라는 가정하에 이들을 추적조사하였다.

그러나 식품납품은 사업체와 업자가 계약을 하여 미리 작성된 식단에 따라 이들 납품업자가 회사별로 주문한 식품을 시장에서 일괄 구입하여 식당에 납품을 하고 있었으므로 파래나 연미역은 당시 식중독이 발생한 회사에만 공급되었지 다른 사업체에는 납품을 하지 않았음을 알 수 있었다.

또한 이들 식품은 대구시장에서 구입했다는 정보만을 알 수 있었고 산지는 확인할 수 없었다.

OR회사의 경우에 연령별 분포를 기준으로 표준화시킨 결과 남자에서의 발병률은 4.41%, 여자에서는 4.46%로 남녀간에 발병률의 차이가 없었으며, 남자에 있어 15-19세 연령군 여자에 있어서는 20대군이 다른 연령군보다 높은 발병률을 나타내고 있다.

DO회사에 있어서는 남자에서 발병은 없었으며 여자에 있어서 20-24세군이 평균치(1.58%)보다 높은 발병을 나타내고 있다.

팔호안의 수치는 장염 비브리오팀 배양결과 균양성자만을 고려한 것으로 연령을 표준화시킨 결과 여자 2.83%, 남자 1.85%로 여자군에서 남자군보다 양성률이 높음을 알 수 있었으며, 남자 15-19세군, 여자에서는 20대군에서 많이 검출됨을 볼 수 있었다.

4. 식중독의 경과

1) 임상증상

면접 가능한 이환자를 대상으로 문진한 결과 가장 빈번한 증상은 OR회사, DO회사 공히 비브리오 식중독의 전형적인 임상증상인 복통, 설사, 구역, 구토, 고열등을 호소하였으며, OR회사가 DO회사보다 증상 양상이 심했음을 알 수

있다.

표 7. 임상증상

OR 회사			DO 회사		
증상	빈도	백분율	증상	빈도	백분율
복통	34	94	복통	27	96.4
설사	32	88	설사	19	67.9
구역	26	72	구역	15	53.6
두통	20	55	두통	9	32.1
고열	18	50.0	고열	9	32.1
구토	17	47.2	구토	13	46.4
오한	15	41.7	오한	12	42.9
합계	*36	100.0	합계	**28	100.0

Note : * 실제 발견된 환자는 41명이었으나 분모는 면접가능한 36명만을 대상으로 하였다.

** 실제 발견된 환자는 30명이었으나, 분모는 면접가능한 28명을 대상으로 하였다.

2) 잠복기의 추정

표 8. 잠복기

OR 회사		DO 회사	
잠복기 (시간)	환자수	잠복기 (시간)	환자수
12 ~ 15	3	12 ~ 15	1
16 ~ 18	17	16 ~ 18	3
19 ~ 21	12	19 ~ 21	4
22 ~ 26	4	22 ~ 27	20
계	36	계	28

보고된 환자들의 발병시간별 분포는 표 8에서 보는 바와같이 장염 비브리오팀에 의한 식중독과 같은 양상을 보이고 있다.

OR회사의 경우는 대부분이 16-21시간의 잠복기를 가지고 있었으며, DO회사측에서는 다소 긴 22-27시간대에 분포하고 있었다.

3) 이병기간

소수의 환자에 있어서는 조사당시까지도 경미한 증상을 호소하는 환자가 있었으나 대부분의

환자가 표 9에서와 같이 36 시간 이내에 회복함을 볼 수 있었으며 후유증이 나타난 환자는 한 명도 없었다.

표 9. 이 병 일 수

OR 회사		DO 회사	
시 간	빈 도	시 간	빈 도
12 >	9	12 >	3
13 ~ 24	10	13 ~ 24	12
25 ~ 26	13	25 ~ 36	5
37 <	4	37 <	8
계	36	계	28

Ⅲ. 결론 및 건의

1986년 8월과 10월에 구미지역에서 집단발생한 식중독의 감염원 및 전파경로를 규명하기 위해 동년 10월 22일부터 10월 25일까지 현지 조사를 통해 역학적 조사를 실시하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. DA회사에서는 8월 29일에 첫 환자가 발생하여 총 130명의 환자가 발생하였으며, OR회사는 10월 14-15일에 걸쳐 41명의 환자가 발생하였으며, DO회사는 10월 15-16일 양일에

걸쳐 총 30명의 환자가 집단 발생하였다.

2. 본 집단발생에 있어 임상증상, 잠복기, 이 병기간, 세균의 동정을 통해 식중독의 원인균은 장염비브리오균임이 판명되었다.

3. 대조군과 환자를 면접하여 섭취식품 현황을 분석하여 원인식품을 추정 한 결과 DA회사의 원인은 연미역이었고, OR와 DO회사는 파래가 원인이었음을 알 수 있었다. ($p < 0.001$)

4. DA회사는 식품조리과정중 cross-contamination에 의해 식중독이 집단발생하였고, OR회사와 DO회사의 경우에는 충분히 끓이지 않은 상태로 조리되어 발생되었다고 인정된다.

5. 단체급식은 일시에 대량의 음식을 다루므로 식중독, 전염병, 기생충이 오염될 가능성이 식품의 구입 - 저장 - 조리 - 배식 - 반납 - 식기소독에 이르는 전과정에 걸쳐 어느 곳에서라도 발생할 소지를 지니고 있으므로 근로자의 건강을 지키기 위해서는 각 단계가 위생적으로 수행되어야 할 것이다.

6. 식중독사고는 의료보험상으로는 산업재해 보상 보험법상 전혀 보험혜택을 받을 수가 없는 실정이나 식중독은 집단발생을 하여 사업주측에 경제적으로 큰 부담을 안겨주므로 이에 대한 대책이 법적으로 마련되어야 할 것으로 생각된다.

뜻모아 하나로

힘모아 세계로

88

88