

부산시 장티푸스 유행에 관한 역학조사연구

신해림¹⁾ · 서병성¹⁾ · 송주복¹⁾ · 이덕희²⁾ · 이맹복³⁾
박진형⁴⁾ · 김만수⁵⁾ · 신영학⁶⁾ · 이상원⁶⁾ · 오희철⁷⁾

동아대학교 의과대학 예방의학교실¹⁾, 고신의대 예방의학교실²⁾
부산광역시 남구보건소³⁾, 부산광역시 수영구보건소⁴⁾, 부산광역시 보건사회국 보건과⁵⁾
국립보건원 감염학과⁶⁾, 연세대학교 의과대학 예방의학교실⁷⁾

I. 장티푸스 발생보고 및 예비역학조사

1996년 5월 24일 부산광역시 수영구보건소는 남구 대연2동 소재 시의원으로부터 장티푸스로 추정되는 6명의 환자가 발생하였음을 신고 받았다. 5월 25일 보건소는 이러한 사실을 부산광역시 보건과로 보고하였으며 동시에 방역기동반을 편성하여 현장으로 출동시켰다. 방역기동반은 시의원에서 신고된 환자들을 대상으로 가검률 체취 및 면담조사를 시행하였고 간이진료소를 노인정에 설치하여 환자 신고 접수 및 환자가족과 인근 주민에 대하여서도 가검률을 채취하여 검사를 의뢰하였다. 환자 면담조사 결과 환자의 대부분이 평소 대연2동 소재 체육공원 내 천지산 지하수를 사용한다고 답하였으므로 5월 27일 이 지하수에 대해 수질검사를 시행하였다. 그 결과 장티푸스균은 검출되지 않았으나 대장균 양성, 일반세균 6,200마리/ml가 검출되어 일단 천지산 지하수가 감염원일 가능성이 있을 것으로 추정하고 천지산 지하수를 폐쇄하였다.

동년 5월 30일 보건복지부 방역과는 동아의대 예방의학교실로 장티푸스 역학조사에 대한 협조를 요청하였다. 이에 본 예방의학교실에서는 역학조사팀을 구성하여 5월 31일 현장을 방문하여 환자 및 환자 가족들과 면담조사를 하였는데 이미 지난 4월과 5월부터 천지산 지하수 인근 동네에 발열과 오한을 호소하는 사람들이 많았다는 이야기를 들었다. 일단은 천지산 지하수를 포함하는 음용수, 음식물 등 여

러 가지 감염원의 가능성은 생각하고 환자 발생 지역 주위 4곳의 우물 및 공동정호 (우물을 전기펌프로 퍼 옮겨 사용하는 지하수)에 대한 수질검사와, 시장 주변의 음식물을 채취하여 장티푸스균에 대한 검사를 의뢰하였다. 특히 천지산 지하수의 경우는 약 10m 아래쪽에 재래식 화장실이 위치해 있으며 금번의 장티푸스 유행 이전에 2차례 (1995년 12월 8일, 1996년 3월 27일) 실시된 수질검사 결과에서 이미 질산성 질소가 각각 12.5mg, 12.4mg로 나와 부적합 판정을 받았음에도 불구하고 4월 28일 물탱크 청소만 실시하고 5월 27일 폐쇄될 때까지 주민들이 계속 사용하였음을 확인하였다.

6월 1일까지 신고된 환자 54명(진성 34명, 의사 20명)에 대한 예비분석 결과 최초 환자 발생일은 일선 의료기관에서 보건소에 첫 신고한 5월 24일보다 무려 1달 정도 앞선 4월 20일경이었으며 5월 15일-17일경을 정점으로 약 40일간의 기간에 걸친 단일봉 형태를 보였다. 성별, 연령별 분포에서는 남자가 19명 (35.2%), 여자가 35명 (64.8%)이었으며 남자는 전부 24세 이하에서만, 여자는 전 연령층에 분포해 있었다. 이러한 결과는 음식물보다는 음용수에 의한 감염을 시사하는 소견이었다. 특히 거주지역별 분포에서 전체 환자 54명중에서는 51명이, 진성 환자 34명중에서는 33명이 천지산 지하수 인접 지역인 대연2동과 우암1동 거주자였으므로 천지산 지하수 수질 검사 결과를 함께 고려할 때 본 장티푸스 유행은 천지산 지하수의 오염으로 인한 것일 가능성이 가장 클 것으로 생각되었다. 그러나 1994년도, 1995년도 보

— 신해림 외 : 부산시 장티푸스 유행에 관한 역학조사연구 —

전소 신고 자료를 검토한 결과 이 일대는 본 유행 이전부터 남구일대 다른 지역에 비하여 환자발생이 많았던 지역으로 다른 감염원의 가능성도 완전히 배제 할 수는 없었다. 이러한 결과에 근거하여 이 일대 지역 주민들에 대한 역학조사의 필요성을 제기하였다.

II. 장티푸스 유행 역학조사

(1) 신고된 장티푸스 환자 분석

① 장티푸스 환자의 지역별, 성별, 연령별 분포

1996년 5월 24일부터 6월 30일까지 부산광역시 수영구보건소에 신고된 장티푸스 환자는 94명이었다 (보건소에서 실시한 환자기록 및 주변 주민들을 대상으로 한 체변검사에서 장티푸스 군이 발견된 환자 7명 포함). 이들 94명의 장티푸스 환자 중 *Salmonella, typhi*가 양성인 진성환자는 61명(64.9%)이었으며, 의사환자는 33명(35.1%)이었다. 거주지역별 분포를 보면 대연2동이 64명(68.1%)으로 가장 많았으며, 우암1동 8명(8.5%), 문현3동 5명(5.3%), 대연3동 3명(3.2%), 대연6동 3명(3.2%)으로 위 5개 동이 차지하는 비율이 88.3%였으며 이 지역들은 서로 인접해 있었다. 그러나 나머지 11명의 환자들은 대연4동, 광안1동, 광안3동, 남천2동, 망미1동, 용호1동, 용호2동, 용호3동, 수영동, 북

구, 거제도에서 각각 1명씩 신고되었는데 이 지역의 경우 지리적으로 환자가 2명 이상이 신고된 5개 동과는 상당히 떨어져 있는 곳이었다. 또한 증상시작 일도 대연4동에서 신고된 1명만이 4월 26일에 증상이 시작되었으며 나머지 10명은 모두 6월 이후에 증상이 있었던 환자들이었다는 것을 고려할 때 장티푸스의 유행이 언론에 보도됨에 따라 신고율이 높아져서 신고된 환자들로 판단되었다. 따라서 향후 모든 분석은 이들 11명을 제외한 83명을 대상으로 시행하였다(표 1).

장티푸스 환자의 성별 연령별 분포를 보면 남자는 30세 이하와 50대 이상의 연령층에만 몰려 있음에

표 1. 장티푸스 환자의 거주지역별 분포

동	신고환자수			계 (%)
	진성	의성	보건소 발전자수	
대연 2동	38	20	6	64 (68.1)
대연 3동	2	1		3 (3.2)
대연 6동	2	1		3 (3.2)
문현 3동	1	3	1	5 (8.5)
우암 1동	6	2		8 (5.3)
기 타	5	6		11 (11.7)
계	54(57.4)	33(35.1)	7(7.4)	94 (100.0)

표 2. 장티푸스 환자의 성별 연령별 분포

연령군	전체 환자			진성 환자		
	남자(%)	여자(%)	계(%)	남자(%)	여자(%)	계(%)
0-4	4(11.1)	2(4.3)	7(8.4)	3(14.3)	0(-)	3(5.5)
5-9	7(19.4)	0(-)	8(9.6)	7(33.3)	0(-)	7(12.7)
10-14	10(27.8)	6(12.8)	16(19.3)	3(14.3)	6(17.6)	9(16.4)
15-19	8(22.2)	5(10.6)	15(18.1)	4(19.0)	3(8.8)	7(12.7)
20-24	4(11.1)	8(17.0)	13(15.7)	2(9.5)	5(14.7)	7(12.7)
25-29	1(2.8)	6(12.8)	8(9.6)	0(-)	6(17.6)	6(10.9)
30-34	0(-)	2(4.3)	4(4.8)	0(-)	1(2.9)	1(1.8)
35-39	0(-)	3(6.4)	4(4.8)	0(-)	1(2.9)	1(1.8)
40-44	0(-)	6(12.8)	8(9.6)	0(-)	5(14.7)	5(9.1)
45-49	0(-)	4(8.5)	4(4.8)	0(-)	3(8.6)	3(5.5)
50-54	2(5.6)	4(8.5)	6(7.2)	2(9.5)	4(11.8)	6(10.9)
55-59	0(-)	1(2.1)	1(1.2)	0(-)	0(-)	0(-)
계	36(100.0)	47(100.0)	83(100.0)	21(100.0)	34(100.0)	55(100.0)

— 신해림 외 : 부산시 장티푸스 유행에 관한 역학조사연구 —

반하여 여자는 전 연령층에서 비교적 골고루 분포하고 있어 남녀간의 차이를 분명히 볼 수 있었다. 이러한 경향은 진성환자만을 대상으로 했을 때에 더욱 뚜렷하게 나타났다(표 2).

② 장티푸스 환자의 증상시작일별 분포

증상 시작일 별 분포는 그림 1과 같다. 유행곡선의 형태는 5월 15일경을 중심으로 단일봉을 보이고 있으며 4월 20일에 첫 환자가 발생하여 6월 27일에 마지막 환자가 발생할 때까지 약 68일간에 걸쳐 환자발생이 신고되었다. 유행곡선이 단일봉을 보이면서 다소 양성왜곡의 형태를 보이고 있긴 하나 환자 발생기간이 장티푸스의 잠복기인 1~3주보다는 상당히 길다. 따라서 단일공동매개물에 의한 일시적인 단일폭로보다는 지속적인 폭로로 인한 유행곡선인 것으로 보인다.

③ 장티푸스 환자의 거주지역별 발생률

(인구 1,000명당)

환자가 2명 이상 발생한 동만을 대상으로 1996년 8월 31일 인구수에 준한 동별 발생률을 보면 대연 2동이 5.2명으로 월등하게 높았으며 우암1동 0.5명, 대연6동 0.2명, 문현3동 0.2명, 대연3동 0.1명의 발생률을 보였다(그림 2).

그런데 지역별로 환자발생분포를 보면 각 동(洞) 내에서 무작위분포를 하지 않고 특정지역에 집중되어 있는 양상을 보였으므로 각 동을 좀더 세분하여 각 동의 통(統)별 발생률을 산출하였다(표 3). 가장

높은 발생률을 보인 통은 대연2동 6통으로 21.2명이었으며 그 외에 인구 1,000명당 10명 이상의 발생률을 보인 지역은 대연2동 5통(15.5명), 9통(13.2명), 15통(13.0명)으로 모두 대연2동에 집중되어 있었다. 그러나 인구 1,000명당 5명에서 10명 사이의 발생률을 보인 지역은 대연2동 1통(8.5명), 7통(8.2명), 10통(6.1명), 24통(9.8명), 우암1동 9통(5.2명), 10통(6.0명), 문현3동 14통(6.6명)으로 우암1동과 문현3동의 경우 등 발생률은 낮았으나 발생환자가 특정 통에 집중되어 있었다.

④ *Salmonella typhi*의 파지형

장티푸스 환자들의 감염원이 동일한가를 확인하기 위하여 균주 확보가 가능하였던 진성환자 41명의 *Salmonella typhi*의 파지형을 국립보건원에 의뢰하였다. 이들의 파지형 분석 결과 32명은 untypable, 3명은 M1형, 1명은 E1형으로 밝혀졌다. 이 중 untypable형과 M1형 환자의 거주지는 대연2동이었으며 E1형 환자의 거주지는 대연 4동으로 지리적으로 떨어져 있었다. 따라서 본 유행은 주로 untypable형으로 인한 것으로 추정된다(표 4).

(2) 지역 주민 역학조사

친지간 지하수가 폐쇄된 이후에도 환자발생이 계속적으로 보고됨에 따라 부산광역시 보건과에서는

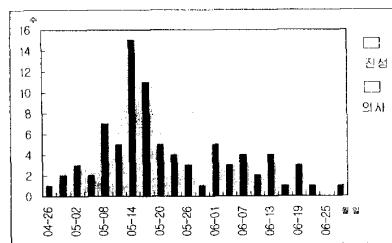


그림 1. 장티푸스 환자의 일별 발생분포(부산광역시 남구, 1996)

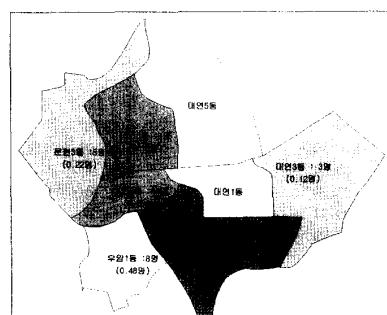


그림 2. 지역별(동별) 장티푸스 환자 발생률(1,000명당) : 1996년 부산광역시 남구

— 신해림 외 : 부산시 장티푸스 유행에 관한 역학조사연구 —

표 3. 거주지역(동)별 장티푸스 환자 발생률(인구 1,000명당)

동	인구수	환자수	발생률	동	인구수	환자수	발생률
대연2동 1동	473	4	8.5	대연3동 27동	665	1	1.5
2동	452	1	2.2	32동	595	1	1.7
4동	540	2	3.7	40동	379	1	2.6
5동	580	11	19.0	대연6동 15동	541	1	1.8
6동	566	12	21.2	16동	448	1	2.2
7동	612	5	8.2	18동	500	1	2.0
8동	446	1	2.2	우암1동 9동	575	3	5.2
9동	531	7	13.2	10동	503	3	5.9
10동	494	3	6.1	21동	443	1	2.3
14동	285	1	2.6	23동	393	1	2.5
15동	307	4	13.0	문현3동 13동	363	1	2.7
16동	371	1	2.7	14동	452	3	6.6
17동	315	1	3.2	31동	573	1	1.7
19동	333	1	2.3				
21동	456	1	2.2				
22동	442	2	4.5				
24동	511	5	9.8				
26동	532	1	1.9				

표 4. 장티푸스 진성환자의 *Salmonella typhi* phagi type 분포

거주지(동)	phagi type	환자수
대연2동	untypable	32
	M1	3
대연4동	E1	1
	M1	1
계		36

환자가 집중적으로 발생한 지역인 대연2동내에 위치한 신정시장주변 9개동(1동, 2동, 5동, 6동, 8동, 9동, 10동, 11동, 24동)의 전 주민을 대상으로 역학조사를 실시하기로 결정하고 7월 3일 오후 예방의학전문의, 국립보건원 미생물 담당자, 해당보건소장으로 이루어진 역학조사반을 구성하였다. 대연2동은 고지대에 위치하고 있으며, 광복후 귀환동포 이주 정착지역으로 대다수 주민이 서민층이며 다른 동에 비하여 인구밀도가 높은 편에 속한다.

역학조사반은 급번 장티푸스 유행의 정확한 규모를 파악하는 동시에 그 원인을 찾기 위하여 설문지

를 작성하였다. 설문지에서는 가족 또는 동거인중에서 4월, 5월, 6월 중 고열, 두통, 복통, 변비, 설사증상 경험유무를 확인하고 다른 질병으로 인한 고열의 가능성성을 배제하기 위하여 추가적으로 기침, 가래 유무도 포함하였다. 만약 고열을 경험하였을 경우에는 고열 지속기간, 최초발병일과 이용의료기관에 대하여 기재하도록 하였다. 예비역학조사에서 오염된 천자산악수 혹은 수돗물 음용이 유행의 가능한 원인으로 제기되었으므로 이를 확인하기 위하여 가정에서 주로 사용하는 음용수에 대한 질문을 포함하였다.

설문조사는 부산광역시에 소재한 각 구 보건소에서 차출된 보건요원 54명을 훈련시켜 7월 4일과 5일 양일간 세대별로 방문하여 면접 조사하도록 하였다. 가족 전원을 개별 면접하는 것은 불가능하였으므로 세대당 1인으로부터 전체 가족들에 대한 정보를 얻었는데 이 때 우선적으로 가정주부를 면접하도록 교육하였다. 1996년 6월말 현재 주민등록상 세대수는 1,175세대, 거주자수는 4,460명으로 기재되어 있었으나 실제 설문조사대상은 조사 시점에서의 거주자수 4,286명(남자 2,184명, 여자 2,102명)이

— 신해림 외 : 부산시 장티푸스 유행에 관한 역학조사연구 —

었으며 설문 응답자수는 3,926명(남자 2,005명; 여자 1,921명)으로 응답율은 91.6%였다.

설문조사상 장티푸스 증상 경험자의 정의는 1996년 4월 1일부터 6월 30일까지 고열이 3일 이상 지속된 사람 중에서 기침, 가래가 없었던 사람으로 하였으며 이 정의에 근거한 증상 경험자 수는 조사대상자 3,926명중 128명이었다. 128명 전원을 대상으로 전화면접을 통하여 설문조사내용을 재확인한 결과, 5명은 장티푸스와 관련이 없는 열성 질환자이었으므로 최종 분석대상이 된 증상경험자는 123명이었다. 조사대상자들의 증상경험율은 1,000명당 31명이었다.

유행의 원인을 찾기 위하여 가정에서 주로 사용하는 음용수에 대하여 조사하였으나 역학조사시점에 이미 언론등을 통하여 천지산 약수가 분명한 원인인 것처럼 지역주민들에게 인식되어 있었기 때문에 천지산 약수의 사용이 상당히 과다보고되었고 설문조사에서 주로 사용하는 음용수로 질문함으로써 천지산 약수를 주로 사용한다고 하여도 수돗물의 사용가능성을 배제할 수 없었고 그 역의 가능성도 배제할 수 없었다. 따라서 위 질문은 자료로써의 타당성이 결여된 것으로 판단되어 분석에서는 제외하였다.

① 장티푸스 증상 경험자의 증상시작일별 분포

장티푸스 증상 경험자의 유행곡선은 신고 환자에서 보인 유행곡선과는 달리 이산곡선의 형태를 보였다(그림 3). 첫번째 큰 봉은 환자의 유행곡선과 같이 5월 14일경에 있었으며 작은 봉은 25일 정도

떨어진 6월 10일경에 있어 2차 전파의 가능성성이 제기될 수 있었다. 그러나 봉간의 간격이 다소 길고 첫번째 봉은 장티푸스 증상 경험자 중 9세 이하가 차지하는 비율이 20% 정도에 불과하였으나 두번째 봉은 그 비율이 약 60%에 달한 점등을 고려할 때 두번째 봉은 과다보고로 인하여 나타난 것으로 보인다. 특히 그 지역의 의사와 약사들을 면담한 결과 장티푸스 유행시기에 소아들에게서 기침, 가래를 동반하지 않은 감기가 유행한 점을 확인할 수 있었는데 이들의 감기가 장티푸스 유사증상으로 과다하게 보고되었을 가능성이 큰 것으로 추정된다. 그런데 증상경험자 123명중에는 그 전에 보건소에 장티푸스 환자로 신고된 39명이 포함되어 있었는데 전 연령층, 전 시기에 걸쳐 신고된 환자수보다 증상 경험자 수가 많아 비록 소아연령층에서의 과추정을 고려하더라도 실제 장티푸스 발생규모는 신고된 수보다 훨씬 컷을 것으로 보인다.

② 성별, 연령별 장티푸스 증상경험률

(인구 1000명당)

성별 증상경험률은 인구 1,000명당 남자 28.2명, 여자 35.4명으로 여자에게서 1.25배 높았다. 연령별 증상경험률은 0~4세 100.0명, 5~9세 94.3명으로 9세 이하군에서 다른 연령군에 비하여 월등하게 높았으며 20세 이상군에서는 상당히 낮아지는 양상을 보였다. 성별로 연령별 증상경험률을 비교하였을 때는 20세 이상군에서 남녀간에 다소간에 차이를 보였다. 특히 남자의 경우 20세 이상 39세 이하군에는 그 이전의 연령군에 비하여 증상경험율이 급격하게 떨어져 40세 이상 59세 이하군에서는 증상경험자가 한 명도 없었는데 반하여 여자에서는 20세 이상 54세 이하군에서도 상당히 높은 증상경험률을 보고하였다(표 5).

③ 장티푸스 증상경험 세대율(100 세대당)

전체 1,086세대 중 장티푸스 증상경험자가 1명이 라도 있었던 세대는 총 99세대로 증상경험 세대율은 9.1세대이었는데 이중 1명이었던 세대가 78세대, 2명이었던 세대가 18세대, 3명이었던 세대가 3세대였다. 2명 이상의 장티푸스 증상경험자가 있었던 세대에서 발병일 간격을 산출하였는데 이때 3명의 증상

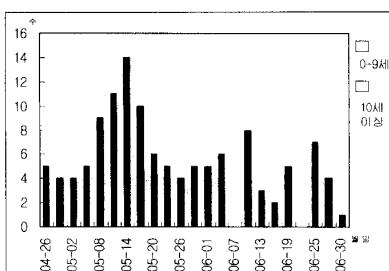


그림 3. 장티푸스 증상경험자의 증상시작일별 분포

— 신해원 외 : 부산시 장티푸스 유행에 관한 역학조사연구 —

표 5. 성별 연령별 장티푸스 증상경험률(인구 1,000명당)

연령군	남자			여자			제		
	주민수	경험자수	경험률	주민수	경험자수	경험률	주민수	경험자수	경험률
0~4	105	9	85.7	95	11	115.8	200	20	100.0
5~9	131	16	122.1	113	7	61.9	244	23	102.6
10~14	140	9	64.3	126	10	79.4	266	19	71.4
15~19	179	9	50.3	153	6	39.2	332	15	45.2
20~24	202	3	14.9	191	8	41.9	393	11	28.0
25~29	257	2	7.9	225	2	8.9	482	4	8.3
30~34	176	1	5.7	180	4	22.2	356	5	14.0
35~39	172	2	11.6	174	6	34.5	346	8	23.1
40~44	173	0	-	156	9	57.7	329	9	27.4
45~49	122	0	-	110	4	36.4	222	4	18.0
50~54	86	0	-	101	1	9.9	187	1	5.3
55~59	100	0	-	91	0	-	191	0	-
60~64	62	2	32.3	83	0	-	145	2	13.8
65~69	54	1	18.5	43	0	-	97	1	10.3
70~	46	1	21.7	80	0	-	126	1	7.9
계	1,950	55	28.2	1,921	68	35.4	3,871	123	31.8

경험자가 있었던 세대의 경우는 첫번째 대상자와 두 번째 대상자간의 발병일 간격과 첫번째 대상자와 세 번째 대상자간의 발병일 간격을 각각 계산하여 포함시켰다. 2명 이상의 증상경험자가 있었던 24세대(실제는 21세대)의 경우, 5세대는 동일 날짜에, 10세대는 1일 이상 7일 이하에 발생하여 1주내에 발생하였던 경우가 전체의 62.5%를 차지하여 동일 세대내에서 발생한 경우라도 가족내 2차 감염이 주원인인 것으로는 추정되지 않는다(표 6).

④ 지역내 상수도 배관

대연2동 전역, 우암1동의 일부지역(4통, 5통, 9통, 10통, 13통, 14통, 15통), 대연6동의 일부지역(14통, 15통, 16통, 17통, 18통, 19통), 문현3동의 일부지역(13통, 14통)은 고지대에 위치하고 있어 대연고지양수장에서 가압펌프를 가동하여 상수를 공급하고 있었는데 특히 이 양수장은 오전 7시~9시부터 오후 9시~11시까지만 가압펌프를 가동하고 있었다. 이 지역내 상수도 배관도를 보면(그림 4) 환자발생 지역과 거의 일치하는 양상을 보이고 있음을 알 수 있는데 특히 환자발생률이 인구 1,000명당 5명이

표 6. 2명 이상 장티푸스 증상경험자 세대에서의 증상시
작일 간격별 세대수 분포

동일세대내 발생간격	증상경험자 발생세대수
0일	5 세대
1일 ~ 7일	10 세대
8일 ~ 14일	1 세대
15일 ~ 21일	-
22일 ~ 28일	5 세대
29일 ~ 35일	-
36일 ~ 42일	2 세대
43일 ~	1 세대
계	24 세대*

* : 증상경험자가 2명 이상 발생한 세대가 21세대였으나 3명 발생하였을 경우에는 첫번째 대상자와 두번째 대상자간의 발생간격과 첫번째 대상자와 세번째 대상자간의 발생간격을 각각 표시하였기에 본 표에서는 24 세대로 기재됨.

넘었던 우암1동과 문현3동의 특정 통들이 모두 대연고지양수장에서 상수를 공급받고 있는 지역의 주변부에 속하였다.

— 신해림 외 : 부산시 장티푸스 유행에 관한 역학조사연구 —

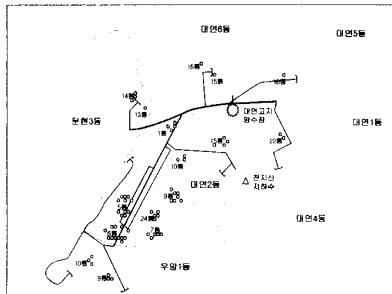


그림 4. 장티푸스 환자 분포 및 대연고지 양수장 배관도

(3) 장티푸스 유행의 감염원

부산광역시 수영구 보건소 장티푸스 환자 관리대장에 의하면 수영구내에서 1994년 4명, 1995년 11명이 보고되었는데 우리나라의 전염병 신고율을 약 27%(신의철, 1996) 정도로 볼 때 실제 환자 수는 1994년 약 15명, 1995년 약 41명인 것으로 추정된다. 그런데 보고환자의 50%가 금번 장티푸스 유행 지역인 대연동과 문현동에서 발생한 것으로 기록되어 있어 동별로 전염별 신고율이 크게 다르지 않을 것으로 가정하면 본 유행지역의 장티푸스 발생률이 금년 이전에도 다른 지역에 비하여 높았음을 유추할 수 있다.

장티푸스는 보통 환자나 보균자의 대, 소변에 오염된 음식물이나 물에 의하여 전파되는데 그 전파경로에 따라 성별, 연령별 발생률의 양상이 다른 것으로 알려져 있다. 음식물 오염에 의한 유행은 폭로인 구중 발생률이 높고 임상증세가 위중한 환자가 많을 뿐만 아니라 청, 장년 층에 많이 발생한다. 한편 음용수의 오염에 의한 유행은 끊이지 않은 물을 음용할 기회가 많은 6-10세 소아와 주부들에게서 가장 많이 발생하며 임상증세가 위중한 환자의 비율도 낮은 것이 특징이다(김정순, 1991).

이번 장티푸스의 유행은 환자 발생이 가장 많았던 대연2동의 발생율이 인구 10,000명당 52.3명으로 1983년 W시 상수원 오염으로 인한 장티푸스 유행 시 보였던 인구 10,000명당 8.3명(김정순, 1983)에

비하면 6배 이상 높은 발생률이다. 그러나 W시 유행에서는 환자가 약 20일 동안 발생하였으나 본 유행은 약 70일 동안 발생하였음을 감안하면 2.5배 정도 높은 발생률이다. 성별, 연령별 분포에서 남녀 간에 상당한 차이를 보였는데 특히 남자에서는 주로 24세 이하에서만 환자가 발생하였는데 반하여 여자는 0세부터 54세 이하까지 비교적 고른 환자발생률을 보여 청, 장년 층에서는 주부에게서만 발생하였음을 알 수 있었는데 이는 음용수의 오염에 의한 유행양상과 일치하는 것이었다.

장티푸스 신고환자와 장티푸스 증상 경험자들의 유행곡선의 양상이 5월 15일경을 중심으로 단일봉을 보이고 있으며, 장티푸스의 평균 잡복기인 1-3주보다는 훨씬 긴 약 68일간에 걸쳐 환자발생이 신고되었고, 신고된 진성환자의 *Salmonella typhi*의 과자형이 유사한 것으로 보아 단일공동매개물에 의한 지속적인 폭로로 인한 가능성이 크다. 또한 성별, 연령별 발생률의 양상, 동일세대내에서 2명 이상의 환자가 발생한 경우에도 발생간격이 짧은 점등을 함께 고려해볼 때 음식물보다는 오염된 음용수에 의한 감염일 것으로 예상된다.

지역주민이 공통적으로 폭로될 수 있는 물의 종류는 수돗물과 그 지역에 위치한 음용 지하수가 있다. 대연2동에는 93년 이후 개발되어 인근 주민들에 의해 많이 이용되는 천지산 지하수가 있다. 장티푸스 환자 발생 신고가 있은 후 예비 역학조사를 통하여 천지산 지하수가 장티푸스 유행의 원인이라고 추정하여 폐쇄를 시킨 이후에도 계속 환자가 발생하였다. 그래서 본 역학조사의 결과를 종합해 보면 금번 장티푸스 유행의 주원인은 천지산 지하수보다는 수돗물인 것으로 추정되는데 그 이유는 아래와 같다.

첫째, 가장 큰 이유는 대연고지양수장에서 시작되는 상수도관의 분포와 환자발생지역의 분포가 거의 일치한다는 점이다. 특히 대연2동외에 비교적 높은 환자발생률을 보였던 대연6동, 우암1동, 문현3동에서 환자가 특정지역에 집중되어 있는 양상을 보였는데 이 지역은 위 양수장이 수돗물을 공급하는 지역의 주변부에 속한다. 대연고지양수장은 오전 7시·9시부터 오후 9시·11시까지만 가압펌프를 가동하여 각 가정으로 상수를 공급하고 있었는데 가압펌프가 가동되지 않았을 때에는 상수관 내에는 음압이 작용

— 신해림 외 : 부산시 장티푸스 유행에 관한 역학조사연구 —

할 것으로 추정된다. 또한 하수도 배관은 상수도 배관과 거의 일치하고 있었다. 따라서 만약 이 지역의 상수도관이 노후하여 파손되었을 경우 인접한 하수관으로부터 오염된 하수의 유입이 용이하였을 것으로 생각된다.

둘째, 신고환자 83명 중 73명을 대상으로 음용수 종류를 조사한 결과 49명은 평소 수돗물 외에도 천자산 약수나 기타 지하수를 사용한다고 하였으나 나머지 21명은 수돗물을 사용한다고 응답하였다. 특히 이 21명 중 17명은 진성장티푸스환자였다.

셋째, 대연 2동 5통에 위치한 한 다세대주택에서는 환자발생이 7명에 달하였기에 주민역학조사를 하면서 이 주택의 탱크물과 상수도 직수의 수질검사를 의뢰한 결과 찰류염소가 검출되지 않고 대장균 양성으로 나와 수도관을 통한 하수의 유입 가능성을 강하게 시사하였다.

넷째, 7월 20일 이후 대연고지양수장을 통하여 상수가 공급되는 지역의 상수도관 교체사업이 이루어졌는데 그 후로는 환자발생 보고가 없다는 점이다.

III. 장티푸스 발생 예방 대책 및 제언

금번 장티푸스 유행에 대한 역학조사를 실시함에 있어 몇 가지 아쉬움이 있었다. 첫째는 예비역학조사상 징정적으로 감염원의 하나로 추정된 천자산 지하수가 결정적인 감염원으로 보건당국과 주민에게 오인되어 유행의 확산을 보다 조기에 막을 수 있는 기회를 놓친 점, 둘째는 지역주민을 대상으로 한 역학조사가 유행시작 약 2개월이 훨씬 지난 시점에서 이루어짐으로써 유행의 규모나 원인을 정확하게 파악하는데 상당히 어려움이 있었다는 점등이다. 그러나 역학조사시 부산광역시의 협조로 각 구 보건소의 보건요원(간호사 또는 임상병리사)들을 교육하고 이들이 설문조사 및 전염병 예방에 관한 홍보물 배부 등을 시행하였는데 이러한 경험은 각 보건소 관내에서 전염병이 발생할 경우 역학조사를 위하여 유용하게 사용될 수 있을 것으로 생각된다.

이번 장티푸스 집단발생지역은 고지대에 위치해 있어 수돗물, 지하수, 재래식 우물물 등 다양한 수

원이 사용되고 있었으며, 화장실 구조가 정화조와 연결된 것이 아닌 직접 하수도를 통하여 배출되는 곳이 상당수 있어 비록 금번에 상수도관을 교체하였다고는 하나 하수에 의한 여러 가지 수원의 오염 가능성은 계속 존재하고 있다. 또한 20여년 전에도 장티푸스의 대규모 유행이 있었으며 평소에도 다른 지역에 비하여 발생율이 높았던 점, 대연 2동 시장주변 상인 47명을 대상으로 한 Widal test에서 O titer가 1:40 이상이거나 H titer가 1:320 이상이었던 사람이 10명이었는데 이들은 설문조사에서 이번 유행시 아무런 증상이 없었다고 한 점등으로 미루어 보아 금번 유행 이전부터 보균자들이 상당수 있을 것으로 생각되며 이미 장티푸스가 풍토병화된 지역인 것으로 보인다. 뿐만 아니라 금번 장티푸스 유행으로 인하여 보균자의 수가 더욱 늘어났을 것으로 추정되므로 이들에 대한 정확한 규모의 파악과 철저한 관리가 요구된다.

이 지역의 장티푸스 근절을 위하여서는 우선적으로 하수가 수원을 오염시키지 못하도록 하는 근본대책이 요구되는데 특히 이 지역은 수돗물 외에도 지하수가 개발되어 많이 사용되고 있으므로 이에 대한 저속적인 관리가 필요하다. 그리고 주민들에 대한 전강보균자 및 환자 보균자 색출과 장티푸스 발생 예방에 대한 보건교육 등이 함께 이루어져야만 앞으로 장티푸스의 집단발생을 예방할 수 있을 것이다.

감사의 글

본 역학조사를 위하여 많은 수고를 하여 주신 수영구보건소의 이종민 님께 감사드립니다.

참고문헌

- 김정순, 1983년 W시에 집단발생한 장티푸스의 감염원 규명을 위한 역학연구. 한국역학회지 1983;5(1):140-147
김정순, 역학원론, 신팹출판사, 서울, 1990
신의철, 맹광호, 신호철, 박용규, 박기동, 이종구. 우리나라의 법정전염병 보고율 추정. 한국역학회지 1996; 18(1):18-26

— 신해림 외 : 부산시 장티푸스 유행에 관한 역학조사연구 —

=Abstract=

An Epidemiologic Investigation
of Typhoid Fever
Outbreak in Pusan, 1996

Hai Rim Shin¹, Byung Seong Suh¹,
Jue Bok Song², Duk Hee Lee²,
Meang Bok Lee³, Jin Hyung Park⁴,
Man Su Kim⁵, Young-Hack Shin⁶,
Sang Won Lee⁶, Hee Choul Ohrr⁷

Dept of Preventive Medicine, Dong-A University
College of Medicine, Pusan¹

Dept of Preventive Medicine,
Kosin College of Medicine, Pusan²

Nam-Gu Health Center, Pusan³

Su-Young Gu Health Center, Pusan⁴

Pusan City Hall Public Health Section⁵

Lab of Epidemiology,
National Institute of Health⁶

Dept of Preventive Medicine, Yonsei University
Medical College, Seoul⁷

An epidemiologic investigation was carried out to identify the source of infection of typhoid fever outbreak, which was occurred in Nam Gu, Pusan city from April 20 to June 28, 1996. The distribu-

tion of 83 reported cases (55 confirmed cases and 28 suspected cases) by sex and age group showed that this epidemic would be occurred by the exposure to a common source with low toxic pathogen because 55.4% of cases were under 20 years old and most of the adults cases were female. The epidemic curve showed a unimodal curve with a peak on about 15 May and tailed down to 23 June, suggesting that the exposure was constant. These results supposed that the contamination of a public water supply would be the source of infection. The analysis of reported cases and population survey conducted to household members and community contacts living in the epidemic area, led the conclusion that the source of infection was tap water supplied through the Dae-Youn pumping station, based on the following findings:

(1) There were significant differences of incidence rate among regions (Tong) even though in the same Dong and the spot map of incident cases distributed in accord with the water supply by Dae-Youn pumping station.

(2) Among reported cases, 21 cases, including 17 confirmed cases, stated they had used only tap water.

(3) The analysis of tap water from the house which had seven typhoid cases, revealed the contamination of E coli and the dilution of residual chlorinated concentration.

(4) The outbreak of typhoid fever was stopped after the replacement of The worn out pipe line of tap water supply to the new one.