

- 동구 관내 ○○고등학교 -

## 장티푸스 환자발생 역학조사 보고서

(2000. 5. 24~6. 3)

부산광역시역학조사반

### 발생개요

#### 1. 환자발생 인지경위

부산광역시 동구 소재 ○○고등학교 1학년 학생 김○선이 영도구 □□병원에 2000. 5. 15일부터 입원치료 중에 장티푸스로 판명되었고 학교 내에 유사증상자 수가 57명이 있다고 ○○고등학교에서 2000. 5. 24일에 동구 보건소로 신고하였다. 시 보건위생과로부터 대구기도회로 인한 세균성이질 전으로 서구보건소에 설치되어있는 부산광역시 역학조사반으로 장티푸스 의심환자 관련 내용의 전문을 5월 24일 22:00경 연락하였다. 상기 신고 내용으로 보아 사태의 심각성이 인지되어 우선 □□병원에서 장티푸스로 판명된 내용의 사실조사가 필요할 것으로 판단되어 5.25일 24:00경에 □□병원에 도착하여 장티푸스의 판명내용을 확인하고 김○선 학생의 어머니와 면담을 하여 병력을 조사한 결과 5.11일경 감기증상으로 집 근처 △△내과에서 치료를 받고 5.13일 고열 등으로 병원에 입원하여 치료 받고 5월 23일 퇴원하여 추가 검사결과가 나올 때까지 집에서 자가격리를 하고 있다고 하고, 같은 반 친구들도 5.11~13일경부터

김○선과 비슷한 증세가 있다고 한다. □□병원의 균주 가검물 확보 후 서구 보건소에 도착(5.25 02:00)하여 살모넬라 antiserum test 시행결과 poly와 Vi항원형에 응집되어 *Salmonella typhi*로 의심하고 생화학적 test kit에 접종하여 5.26일 10:00경 *Salmonella typhi*로 확진되었다.

이외에 김○선과 같은 반인 김○영 학생도 난소수술 관계로 □□대학병원에 5.15일 입원하여 검사 중 장티푸스로 확진 되었고, 같은 반의 한○ 학생이 △△병원에 장티푸스 의증 혹은 이질 의증의 소견을 보여 5. 23일 입원하여 추후 장티푸스로 확진 되었다.

○○고등학교에 가서 역학조사를 한 결과 초기 학교에서 신고가 들어온 57명의 환자는 다른 질병에 의해 몸이 불편한 사람도 포함된 숫자였고 의사 문진 등에 의해 파악된 유증상자의 숫자는 28명으로 이중 증상이 심한 13명에 대해서는 입원조치를 하고 나머지 15명에 대해서는 검사 결과가 나올 때까지 자가격리 조치를 하였다.

확진환자 김○선의 발병일인 5.11일과 ○○고등학교에서 보고가 들어온 5.24일에 유증상자의 수가 많은 점 등을 비교해서 1차 감염자와 2차 감염자를 확인하기 위해 제

변검사와 혈액검사를 하였고, 학교 내 만성 보균자 확인을 위하여 전교생 및 교직원에게 대해 채변검사를 하고 유증상자 가족에 대한 검사도 같이 하여 혈액배양검사 444건, 채변검사 1,977건을 시행한 결과 만성 보균자는 관찰되지 않았고 혈액배양 검사결과 5명에서 장티푸스가 확진되었다.

## 2. 환자 발생지역의 특성

### 가. 학교 현황

○○고등학교는 부산광역시 동구에 위치하고 있으며 이전에는 ○○여상이다가 교과내용이 바뀌면서 학교명을 바꾸고 남녀공학으로 변경되었으며, 특화된 교과내용이 있어 거주지가 학교소재지 근처인 학생들만 입학하는 것이 아니라 부산 전역에서 입학한 학생들로 이루어져 있었다. 각 학년별로 15개 반이 있고 1학년 601명, 2학년 614명, 3학년 1부 674, 2부 30명으로 총 1,919명이고 교직원은 102명이었다.

### 나. 학교 급식실태

영도구 소재 ▽▽식문화 센터에서 음식물을 조리하여 학교로 급식이 배달되고 다시 각 반별로 배달되어 학급별로 배식 담당이 나와 국과 밥, 반찬 등을 배식하는 방식으로 급식을 시행하고 있고, ▽▽식문화 센터에서는 ○○학교 외에도 몇 군데의 다른 학교에 급식을 담당하고 있는 것으로 파악되었다.

### 다. 급수 현황

○○학교 내의 급수는 모두 상수도물 사용하고 있었고 건물 내의 급수는 모두 옥상에 있는 물탱크에서 저장하였다가 각 층에 있는 화장실로 공급하고, 식수는 같은 방식으로 공급되는 물을 정수기로 연결하여 사용하고 있었고 정수기는 3층과 5층에 하나씩 있어 2개 층의 학생들이 1개를 이용하고 있었고 교무실이 있는 4층에 교직원용으로 1개가 있었다. 집에서 온수를 가지고 와서 먹는 학생도 있었지만 대다수의 학생들이 정수기의 물을 식수로 이용하고 있는 상황이었다. 정수기는 임대하여 사용하고 있어 관리는 임대 회사에서 전담하여 하고 있었고 평균 2개월에 한번씩 정기 점검을 하며 필터 교환을 하고 최근 정수기 필터 교환시기는 5.13일 이었다고 한다.

○○고등학교 건물 밖에 물탱크가 하나 더 있었는데 여기에서는 운동장에 있는 수도와 인접해 있는 △△중학교로 공급이 되고 있었다.

### 라. 학교내 행사

공동행사로는 4.25일에 소풍이 있었는데 1학년은 송정으로 소풍을 가고 2학년은 대신공원, 3학년은 성지곡 수원지로 소풍을 갔다고 한다. 5.2~6일 까지 학교 시험이 있었으며 5.19일에 사생대회가 있었고 외부로 나가는 반별이나 학년별 특활활동은 인정하지 않고 있다고 한다.

## 조사대상 및 방법

### 1. 조사대상

학교 내 만성 보건자 확인 및 설사를 호소하는 학생도 다수 있어 최근 부산지역에서 유행하고 있는 세균성 이질을 감별하기 위하여 전교생 및 교직원을 대상으로 체변하였으며 장티푸스의 비특이적 증상 발현자를 놓치지 않기 위해 발열 뿐 아니라 두통, 복통, 근육통, 설사 등의 증세가 하나라도 있는 학생들은 체혈검사도 같이 시행하였고, 확진환자가 있는 1학년 14반의 경우 전원 조사하고, 급식소 직원, 유증상자 가족들에 대한 검사도 실시하여 혈액검사 444건, 체변검사 1,977건을 검사하였다.

### 2. 조사방법

역학조사 대상자는 보건소 직원이 개별 면담을 통해 역학조사서를 작성하고 검체를 채취하도록 하였고, 보건실 이용 상황 및 병으로 인한 결석 상황을 조사하여 집단 발병의 유무를 확인하였다. 위탁급식업소 점검 및 급식 종사자 41명에 대한 검사를 영도구 보건소에 의뢰하여 실시하고 학교 내의 물을 수거하여 검사하였다. 전교생 및 직원의 주소, 주민등록번호 등이 입력된 저장파일을 접수하여 역학조사 및 유증상자 가족관리 등을 위해 사용하였다.

## 역학조사 결과

### 1. 환자발생 현황

#### 가. 확진환자 및 유증상자 분포

5. 10~5. 25까지 유증상자의 발생 분포를 보이고 있으며 이중 확진환자는 총 5명으로 5. 11~5. 19까지 이틀 간격으로 한 명씩 분포하고 있으며 장티푸스의 잠복기가 평균 1주~3주임을 고려할 때 단일 폭도원에 노출된 것으로 추정되며 5. 24일 전후로 유증상자의 수가 많으면서 확진환자는 한 명도 없는 것은 본격적인 조사가 시작되면서 단순 감기몸살 환자들도 포함되어진 것 때문으로 생각된다.

학년반별 분포를 보면 1학년 14반에서 3명, 1학년 15반에서 1명, 1학년 7반에서 1명의 확진환자가 있는데 이중 1학년 14반과 1학년 15반은 교실이 6층에 위치하고 있었고 1학년 7반은 5층에 위치하였고 1학년 14반의 1명만 남학생이고 4명은 여학생이었다. 확진환자들은 2, 3학년에서는 없었고 전부 1학년에서만 확인되었다.

#### 나. 보건일지 및 출결 상황 분석

보건일지를 보면 5. 1일에 보건실 방문자가 특히 많은 것을 알 수 있는데 4. 28일과 5. 1일에 제공된 급식의 맛이 이상하다고 호소한 학생들이 많았었고 주 증상이 복통, 설사였던 것으로 보아 단순 식중독에 의한 일시적인 현상으로 보아지고, 보건실을 방문하지 않고 담임선생님에게만 이야기하고 결석 및 조퇴를 하는 학생이 다수 있어 출결 상황표를 같이 분석하였다. 조퇴의 경우 상세 내용이 확인되지 않아 질병에 의한 것

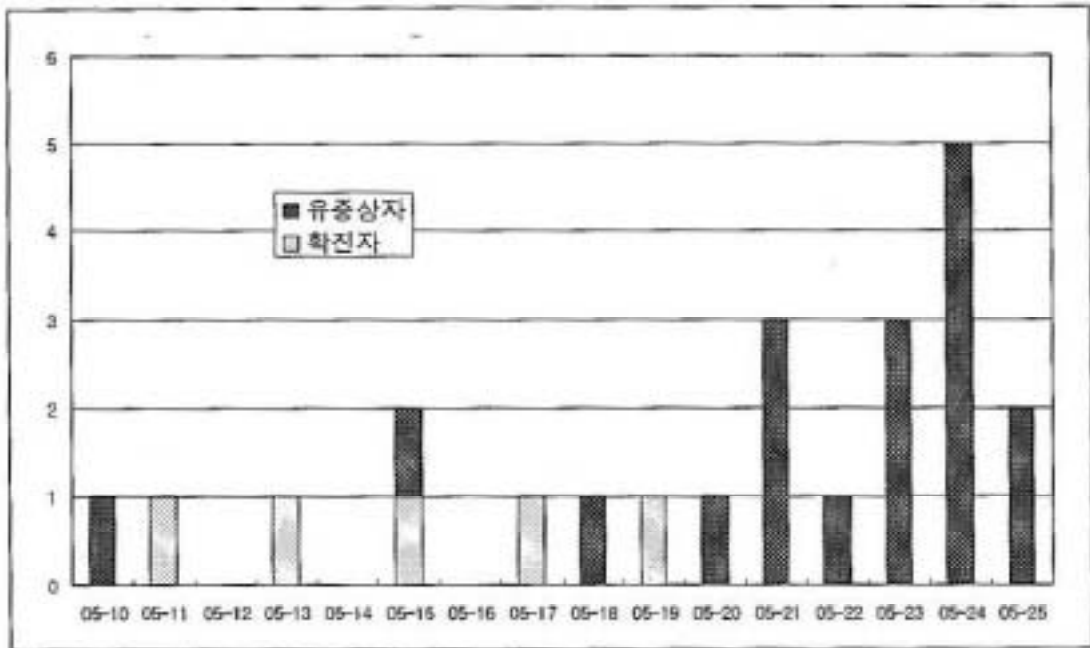


그림 1. 유증상자 및 확진환자 발병일별 분포

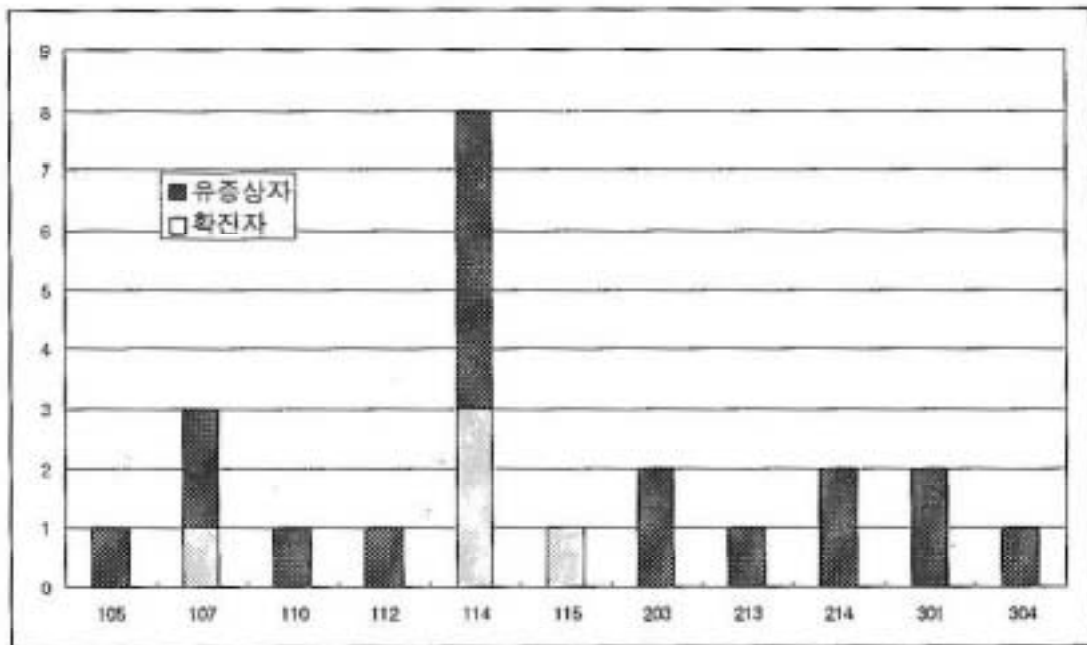
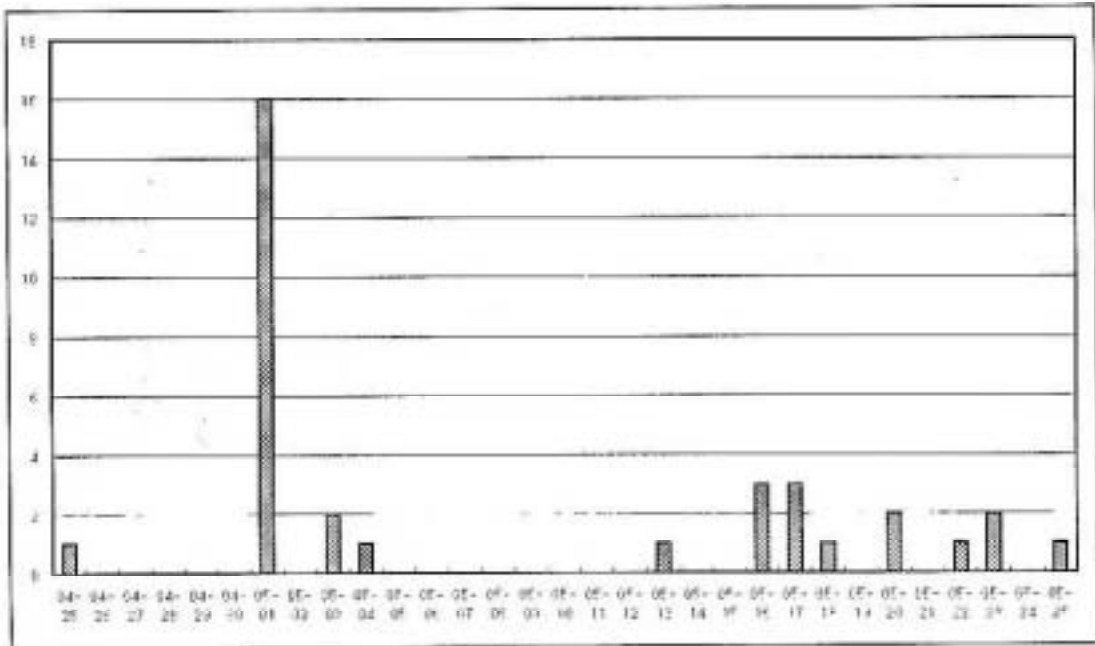
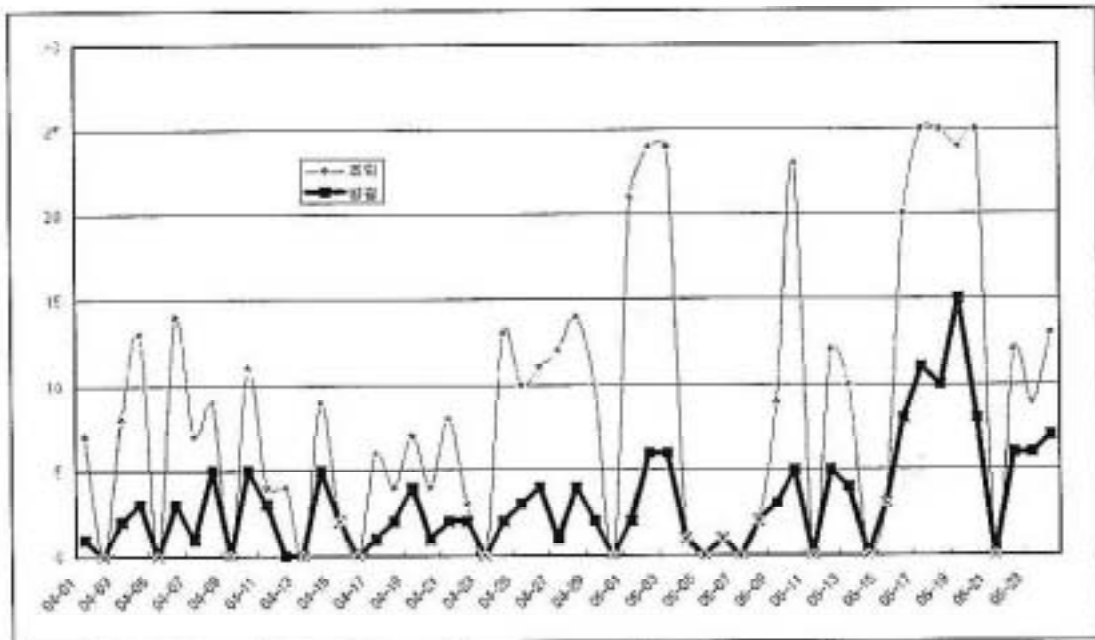


그림 2. 유증상자 및 확진환자 학년반별 분포



〈그림 3〉 보건일지 분석



〈그림 4〉 출결상황표 분석

이라고 분석하기에는 무리가 있었고 병결의 경우 감기 몸살 등의 증세가 대다수를 차지하고 5.19일 전후로 병결이 평소보다 많은 것이 관찰된다.

## 2. 세균학적 검사결과

세균학적 검사결과 6.2일까지 혈액검사자 444명중 5명에서 *Salmonella Typhi*가 검출되었다. 대변검사 1,977건에서는 *Salmonella*, *Shigella* 균은 검출되지 않았다. 분리된 균주의 항생제 감수성 결과는 표 1과 같다.

## 3. 발병원인 추정

가. 학교내의 급수가 증폭원으로 작용하였을 가능성

5층, 6층에 있는 1학년의 식수공급은 5층에 있는 정수기 하나로 사용하고 있었고 확진환자가 1학년에만 있는 점을 감안할 때 급수가 오염원으로 작용했을 가능성을 생각해 볼 수 있으나 급수원은 상수도물 사용하였고 물탱크 상태는 양호했으며 물탱크 및 정수기, 화장실 등을 취수하여 검사했지만 표 2에서와 같이 음용수 기준에 적합했고,

〈표 1〉 ○○고등학교 장티푸스환자에서 분리된 균주의 항생제 감수성 검사 결과

Antibiotics	susce	결과	<i>Salmonella Typhi</i>				
			평균	김○영	김○선	정○은	최○정
Ampicillin(AM)	≥ 17	S	28.5	29.2	27.1	29.0	28.5
Amoxicillin/Clavulanic acid(AMC)	≥ 18	S	30.9	29.1	31.6	31.2	31.8
Ciprofloxacin(CIP)	≥ 21	S	32.7	29.8	34.0	32.8	34.3
Chloramphenicol(C)	≥ 18	S	30.0	30.1	30.0	29.6	30.4
Sulfamethoxazole/Trimethoprim(SXT)	≥ 16	S	30.5	29.4	32.6	29.5	30.4
Cefoxitin(FOX)	≥ 18	S	32.8	32.0	33.7	31.1	34.4
Ceftriaxone(CRO)	≥ 21	S	30.9	30.6	31.1	30.1	31.9
Ceftazidime(CAZ)	≥ 18	S	31.8	30.4	33.4	30.4	33.0
Cephalothin(CF)	≥ 18	S	27.5	26.6	26.8	28.3	28.4
Cefotaxime(CTX)	≥ 23	S	30.4	31.1	31.2	29.6	29.8
Tetracycline(Te)	≥ 19	S	27.6	27.8	27.5	28.6	26.4
Kanamycin(K)	≥ 18	S	19.5	20.2	19.8	19.0	18.8
Streptomycin(S)	≥ 15	S	15.3	15.0	15.0	15.4	15.6

(zone diameter : mm)

건물 밖의 운동장으로 나가는 수도는 다른 물탱크에서 공급이 되나 이 물탱크에서는 운동장 외에 근처에 있는 △△여중에도 같이 물이 공급된다고 하고 △△여중에서의 환자 발생은 없었다.

나. 공동급식이 감염원으로 작용하였을 가능성

확진환자가 1학년에서만 있고 ▽▽식문화 센터에서 공급되는 공동급식이 ○○고등학교 외에도 있으나 다른 곳에서의 환자발생은 없었고 급식종사자에 대한 검사에서도 특이소견 없었기에 급식조리상태에 의한 오염 가능성은 낮고, 급식은 ▽▽식문화 센터에서 학교로 배달되어 각 반별로 다시 배달, 학급별로 배식 담당이 나와 국과 밥, 반찬 등을 배식하는 방식으로 되어있어 개별학년, 학급발생을 배식 쪽의 만성보균자에 의한 문제로 생각해 볼 수도 있으나 대변검사 결과

균 양성이 없었기에 만성보균자의 배식에 의한 감염가능성도 낮다. 4.28일과 5. 1일에 배식된 급식의 경우 학생들이 맛이 이상하다고 호소하여 학교측에서 보존식에 대해 검사를 의뢰하였으나 결과는 특이사항 없었다.

다. 학교주위 식품이 감염원으로 작용하였을 가능성

학교 주변 분식점 등의 외식장소는 ○○고등학교 학생 모두가 이용 가능한 장소이기 때문에 1학년에서만 확진환자 발생을 설명하기 힘들고 △△여중 학생들도 같이 이용할 수 있는 위치이지만 환자 발생보고는 없었기에 이곳에서의 감염가능성은 낮다.

라. 학교전체 행사에 의한 폭로 가능성  
학교의 전체 행사로는 5.19일의 사생대

〈표 2〉 학교내 음용수 수질검사 결과

채취장소	채취량	검사 결과		
		일반세균수 (CFU/ml)	대장균군/50ml	장티푸스 균
옥상 물탱크	2 L	0	음성	음성
옥상 직수	1 L	10	음성	음성
5층 화장실	2 L	0	음성	음성
6층 화장실	2 L	0	음성	음성
5층 정수기	1 L	0	음성	음성
운동장 물탱크	1 L	0	음성	음성

회가 있었지만 이는 확진환자 발생 이후의 행사이고 4.25일 소풍이 있었는데 1학년만 송정으로 소풍을 가고 다른 학년은 대신 공원, 성지곡 수원지로 간 점이나 장티푸스의 잠복기가 평균 1~3주임을 감안하면 이곳에서의 오염원에 의한 폭로 가능성을 생각해 볼 수 있다. 그러나 소풍에서의 식사는 개별적으로 집에서 도시락을 준비하여 먹고 상점에서 아이스크림 등을 먹은 것 이외에는 바닷가이기 때문에 특별히 다른 음식을 사먹을 곳이 없었다고 하고, 음용수로는 집에서 가지고 온 물과 캔 음료 외에는 약수나 식수대에서의 식수 음용 행위는 없었다고 한다. 그리고 확진환자 5명중 1학년 14반 두 명은 친한 사이이나 각 반별로 확진환자들이 서로 친한 사이는 아니라고 하기에 개인적인 친밀한 접촉은 없었다고 하고 소풍갔을 때에도 친구끼리 같이 도시락을 나눠먹은 행위는 있었지만 확진환자 5명간의 교류는 없었다고 한다 (1학년 14반의 확진환자 세명도 소풍에서 같이 식사를 하는 등의 공동행동은 없었다고 한다).

송정 해수욕장내 화장실 사용은 공동 화장실을 사용했다고 하고 화장실의 세면대 물이 나오지 않았고 변기 물도 잘 안 나오는 상태였고 전반적인 위생상태는 불량했다고 하지만 기장군 지역의 장티푸스 환자 발생신고는 없었기에 소풍지에서의 노출에 대한 가능성은 낮다.

## 환자관리 및 방역조치

장티푸스 의심환자의 경우 즉시 병원에 격리조치 하였으며 장티푸스의 전형적인 증상을 나타내지 않더라도 증상이 중한 경우 2차 감염을 예방하기 위해 검사결과가 나올 때까지 자가격리 및 가족관리에 대해 조치하였다. 확진환자의 경우 병원에서 격리치료하도록 하였으며 추가검사를 하여 대변에서 균이 음성이 나올 때까지 관리하도록 하였다.

확진환자의 발병일이 5.11~19일에 분포되고 있어 이들에 의해 생길수 있는 2차 감염자를 확인하기 위해 장티푸스의 잠복기를 고려하여 지속적으로 학교측에 신규 유증상자에 대한 신고를 하도록 하고, 유증상자 발생시 학교에 가서 의사가 직접 면담하여 장티푸스에 의한 증상인지 아닌지 판별하고 의심이 가는 경우 채혈검사를 시행하도록 하였으며, 학교에서 면담이 안된 경우 하교길에 보건소 방문하여 면담하도록 하였다. 결석할 경우에는 환자 확인이 안되고 조퇴의 경우도 보건소 방문하지 않고 바로 집으로 가는 경우도 있어 증상확인이 누락된 학생에 대해서는 보건소 전직원이 노력하여 방문 및 전화로 증상 확인하고 보건소 방문을 독려하여 추가로 발생할 수 있는 장티푸스 유증상자에 대한 확인을 지속적으로 실시하였다.

방역조치의 일환으로 5.26일 잠여있는 학교 체육행사를 연기하도록 하였으며 담뭇간 급식을 중단하고 학교내 정수기를 통한 급



수도 중단시키고 모든 음용수는 집에서 끓인 물을 가져와서 먹도록 하였다. 학교 관계자 및 학생들에 대한 보건교육을 실시하고 저수탱크, 화장실, 교실 및 기타 학교주변에 대한 살충, 살균 소독 등의 방역활동을 하였고, 위탁급식업소 점검 및 급식 종사자 41명 검사를 영도구 보건소에 의뢰하였다.

## 고 찰

초기 환자발생 신고 후 장티푸스 의심환자에 대해 신속히 격리 입원시켜 조치하여 향후 일어날 수 있는 2차 감염을 예방하였고 장티푸스의 잠복기가 상대적으로 길어서 2차 감염자가 있었다면 역학조사에 착수할

시점에서부터 나타날 시기로 예상되어 역학조사반 상황실 설치할 때부터 철수할 때까지 계속적으로 학교 방문하여 신규 유증상자에 대해 역학조사, 의사 문진 등을 통해 지속적으로 확인하였고, 보건소 요원 및 역학조사반이 학교에 도착하기 전에 조퇴를 한다던가, 결석을 하는 경우에는 면담이 이루어지지 않고, 면담을 하지 않고 조퇴하면서 보건소 방문하지 않는 경우도 생겨서 혹시 생길지 모르는 누락자에 대해 막고자 보건소 전 직원이 방문 및 전화 연락하여 증상 확인 및 역학조사가 가능하도록 노력한 결과 2차 감염자는 확인되지 않았다. 감염원을 찾으려고 노력을 하였으나 확인이 되지 않은 것이 아쉬운 점으로 남는다.