

2008년 영천시 지적장애인 학교와 경산시 재활원에서 발생한 세균성이질에 관한 역학조사

이현동¹⁾, 이순옥¹⁾, 임현술²⁾
경상북도 보건정책과¹⁾, 동국대학교 의과대학 예방의학교실²⁾

An Epidemiological Investigation on an Outbreak of Shigellosis in a Special School for Handicapped in Yeongcheon-si and in a Rehabilitation Facility in Gyeongsan-si, Korea, 2008

Hyun-Dong Lee¹⁾, Soon-Ok Lee¹⁾, Hyun-Sul Lim²⁾
Division of Public Health Policy, Province of Gyeongsangbuk-do¹⁾,
Department of Preventive Medicine, Dongguk University College of Medicine²⁾

= Abstract =

Objectives: In September 2008, an outbreak of diarrhea occurred among students attending Y school in Yeongcheon-si. *Shigella sonnei* was cultured from some of the rectal swabs. An epidemiological investigation was carried out to determine the source of the infection and the mode of transmission of the shigellosis outbreak.

Methods: The index case lived in the D rehabilitation facility in Gyeongsan-si and an additional epidemiological investigation was carried out there. The cases could not be questioned due to their mental handicaps. The teachers were interviewed instead. A patient case was defined as a resident with diarrhea more than one time a day from September 18 to September 26, 2008 or a resident with confirmed *Shigella sonnei* at the Y school or the D rehabilitation facility.

Results: The attack rate was 1.2% (8 persons) among 659 persons in the Y school and D rehabilitation facility. Five persons were microbiologically confirmed to have the infection and three persons were diagnosed on the basis of symptoms. *Shigella sonnei* was cultured from five of the 659 rectal swabs. However, 80 environmental specimens including drinking water, preserved foods, and cooking utensils were negative. All eight patients were Y school students and had been living in group boarding and lodging. Six of them lived in the D rehabilitation facility and two lived in the dormitory at the Y school. Five cases showed pulsed-field gel electrophoresis patterns that were identical for *Shigella sonnei*.

Conclusions: The results of this study showed that the infection source of the shigellosis outbreak, in the two places, were identical. It is likely that the infections initially spread from a teacher or volunteer and then among the students.

Key words: *Shigella sonnei*, Shigellosis, Outbreaks, Mental retardation

* 접수일(2008년 12월 26일), 수정일(2009년 2월 3일), 게재확정일(2009년 2월 12일)
* 교신저자 : 임현술, 경북 경주시 석장동 707 동국대학교 의과대학 예방의학교실,
전화 : 011-536-2146, 054-770-2401, 팩스 : 054-770-2438, E-mail : wisewine@dongguk.ac.kr

서 론

인류의 역사와 함께 해 온 전염병은 환경위생과 영양상태의 개선, 항생제의 발달, 예방접종의 실시 등으로 인하여 많은 부분이 퇴치, 조절되었지만 최근 지구 온난화 등 생태계의 변화, 식품산업의 대규모화, 교통수단의 발달 등으로 인하여 신종·재출현 전염병 발생의 위험이 증가하고 있다[1]. 전염병은 사회·경제적 외부 효과가 크기 때문에 국가에서 직접 전염병을 관리하게 되며 우리나라에서는 전염병의 발생과 유행을 방지하여 국민보건을 향상·증진시키기 위한 전염병예방법을 제정해 이를 법률로서 명시하고 있다. 전염병예방법에서는 제1군 전염병을 전염속도가 빠르고 국민건강에 미치는 위해정도가 너무 커서 발생 또는 유행 즉시 방역대책을 수립하여야 하는 전염병으로 정의하고 있으며 여기에는 콜레라, 페스트, 장티푸스, 파라티푸스, 세균성이질, 장출혈성대장균감염증의 6개 질환이 지정되어 있다 [2]. 제1군 전염병 중 페스트를 제외하고는 모두 물과 음식에 의해 전파되는 수인성·식품매개질환에 해당되며 특히 세균성이질은 과거 지역사회 중심의 발생과 비교할 때 집단급식시설, 집단수용시설에서의 발생이 뚜렷한 증가 양상을 보이고 있다[3].

2008년 9월 경상북도 영천시 소재 Y 지적장애인 특수학교(이하 Y 학교)의 학생에서 집단 설사 발생이 신고되었고, 일부 환자의 검체에서 *Shigella sonnei*가 검출되었다. 이에 세균성이질의 유행 원인과 전파 경로를 파악하여 효과적인 예방대책을 수립하고자 Y 학교와 초발 환자 신○○이 기거하고 있던 경산시 소재 D 재활원에서 역학조사를 실시하였다.

대상 및 방법

1. 조사 대상

Y 학교의 전체 구성원은 학생이 216명, 교사 및 직원 98명, 조리종사자 7명으로 총 321명이었고 이 중 학생 202명, 교사 및 직원 89명, 조리종사자 7명의 총 298명을 조사 대상으로 하였다. D 재활원에는 105명의 직원과 9명의 조리종사자,

277명의 원생이 생활하고 있었고 원생 중 70명은 Y 학교에 다니고 있었다. 이 중 원생 247명, 직원 105명, 조리종사자 9명의 총 361명을 조사 대상으로 하였다. 구성원 중 Y 학교 학생 14명과 교사 9명, D 재활원 원생 30명은 검체 채취를 시행하지 않아 조사 대상에서 제외되었다.

2. 조사 방법

1) 환자 발생 파악

2008년 9월 18일(시간 미상)부터 Y 학교 학생 신○○(여/17세)에서 설사가 있었고 영천시 보건소로 9월 22일까지 2명의 설사 환자 발생이 신고되어 보건소 역학조사반이 현장으로 출동하여 역학조사를 시작하였다. 9월 26일까지 3명의 Y 학교 학생들에서 세균성이질 집단발생이 보고되어 9월 26일부터 경상북도 역학조사반이 현지 역학조사를 실시하였다. 역학조사반은 영천시 및 경산시 보건소, 경상북도 보건정책과, 동국의대 예방의학교실로 구성되었다.

Y 학교는 지적장애인[4] 특수학교로서 직영급식을 하고 있다. Y 학교 학생들은 집에서 통학하거나 학교 내 기숙사 혹은 인근의 재활원 등에서 단체 생활을 하고 있었다. 초발 환자 신○○이 기거하고 있던 D 재활원은 지적장애인들이 생활하는 장애인 생활시설로서 역시 직영급식을 하고 있다. 중등도 이상의(1급 내지 2급) 지적장애 혹은 자폐성장장애인이 대부분인 Y 학교 학생과 D 재활원 원생의 인적 특성상 언어이해 및 표현능력 부재로 인하여 교사와 직원들만을 상대로 하여 증상 발현, 그리고 학생과 원생의 생활 양상과 증상 발현에 대한 면담을 실시하였고, 교사와 직원, 조리종사자 중에서는 유증상자가 없어 급식별 섭취 여부 등에 대한 설문지 작성은 하지 않았다. Y 학교는 2008년 9월 27일부터 10월 5일까지 임시휴교하고 9월 26일 석식부터 급식 제공을 중단하였다. 추가 환자 발생에 대하여 담임교사가 보호자와 직접 전화통화를 통해 학생과 그 가족의 증상을 지속적으로 일일 능동 모니터링하였으며, 예방적 항생제 투여는 하지 않았다. D 재활원에서는 설사 증상이 있는 경우 재활원 내에서 격리하여 경과를 관찰하였고, 증상 유무에 관계없이 실험실 검사에서 *Shigella sonnei*가 검

출된 원생을 병원에 격리 조치하였으나 시설 폐쇄 및 급식 중단은 하지 않고 환자 발생을 모니터링하였다. 그리고 지역사회 세균성이질 발생 여부를 확인하고자 유행 발생으로부터 한 달 이내에 영천시와 경산시 관내의 세균성이질 발생 현황을 파악하였다.

2) 환례 정의

환례는 2008년 9월 18일부터 9월 26일까지 영천시 Y 학교와 경산시 D 재활원의 구성원 중에서 설사(하루 2회 이상의 묽은 변)가 있는 경우 혹은 직장도말 배양검사 결과 *Shigella sonnei* 양성인 경우로 정의하였다. 학생과 원생들의 설사 혹은 다른 증상 동반 유무는 교사와 직원과의 면담을 통해 조사하였다.

3) 실험실 검사

영천시 보건소에서 Y 학교 학생 202명과 교사 89명, 조리종사자 7명에서 직장도말 총 298건을 검사하였고, 음용수 4건과 지하수 1건, 조리기구 4건, 9월 22일부터 9월 24일까지 3일간의 보존식 및 식재료 51건을 포함한 환경 검체 60건을 검사하였다. 그리고 경산시 보건소에서 D 재활원의 원생 247명과 직원 105명, 조리종사자 9명에서 직장도말 총 361건을 검사하였고, 음용수 2건과 지하수 1건, 조리기구 3건, 9월 22일부터 9월 24일까지 3일간의 보존식 14건을 포함한 환경 검체 20건을 검사하였다. 학생과 원생의 직장도말 검사는 모두 교직원이 대신하여 소독면봉으로 학생과 원생의 직장 내 도말검체를 채취하였다. 영천시 보건소는 직장도말 검체와 환경 검체(물 제외)에서 세균 10종(병원성대장균, 이질균, 살모넬라균, 비브리오균, 황색포도알균, 리스테리아모노사이토제네스, 캄필로박터제주니, 여시니아엔테로콜리티카, 바실루스세레우스, 클로스트리듐퍼프린젠스)을 검사하였고 음용수와 지하수는 일반세균, 대장균군을 검사하였다. 경산시 보건소는 직장도말 검체와 환경 검체(물 제외)에서 세균 5종(병원성대장균, 이질균, 살모넬라균, 비브리오균, 황색포도알균)을 검사하였고 음용수와 지하수는 일반세균, 대장균군을 검사하였다.

4) 환경조사

Y 학교와 D 재활원의 급식 원재료 보급업소에서 공급하는 다른 집단급식시설에서의 환자 발생 여부, 취식 장소, 학교 내 수원을 확인하였다. 급식과 관련하여 조리종사자에서는 건강상태 및 위생행태, 즉 손의 상처나 소화기 증상 유무, 최근 진료 내역, 식재료의 전처리, 조리과정, 음식 보관, 잔반 처리 등을 파악하였고 급식식당과 조리장의 위생환경을 확인하였다. 보호자가 참고할 수 있도록 세균성이질에 관한 통신문을 발송하고 교사와 직원들을 상대로 손씻기 교육 및 개인위생 교육을 하였다.

5) 자료 분석

설문조사를 시행하지 않았기 때문에 연구 방법을 별도로 설정하지 않았으며, Microsoft Excel for windows 2000(Microsoft Corp., Redmond, WA, USA)을 이용하여 그래프와 표를 작성하였다.

결 과

1. 환자 발생

환례 정의에 따라 조사 대상 659명 중 환례는 8명으로 1.2%의 발생률을 보였다. 환례 중 5명은 직장도말 배양검사로 세균성이질이 확진되었고 나머지 3명은 임상적으로 정의되었다. 환례는 모두 Y 학교에 재학 중이었고 이밖에 Y 학교의 교사나 조리종사자, Y 학교에 다니지 않는 D 재활원 원생이나 직원, 조리종사자 중에서는 환례가 없었다. 보건교사에 의하면 환례 학생들은 지적장애 이외에 과거병력 상 특별한 질환을 앓은 적이 없었고 평소에 비교적 건강하였다고 한다. 초발 환자는 최초 유증상자인 신○○으로 이질균의 잠복기[5]를 고려하면 2008년 9월 14일에서 9월 17일 사이에 감염원에 노출되었을 것으로 추정되며 9월 18일 저녁 때(시간 미상)부터 설사가 발생하였다. 9월 25일까지 6명의 유증상 환자가 발생하였고 이후로는 신규 환자 발생이 없었다. 유증상 환자들의 발생일별 분포는 Figure 1과 같다.

직장도말 배양검사 결과 *Shigella sonnei*가 5명의 학생에서 검출되었고 이들 중 3명에서는 설사 증

상이 있었으며 나머지 2명은 무증상이었다. 환례 8명 중 남자가 4명, 여자가 4명이었고 환례의 나이 분포는 12~29세(중앙값 17세)였다. 환례 8명 모두 단체 숙식을 하고 있었는데 이들 중 2명은 Y 학교 기숙사 기린방에서 생활하였고, 4명은 D 재활원 온유방, 나머지 2명은 D 재활원 까치방과 자비방에서 각각 생활하였다. 환례의 상세한 특성은 Table 1과 같다.

2008년 9월 26일 *Shigella sonnei* 양성으로 확인된 3명을 각각 병원에서 격리 치료하고 균 음성 설사 유증상자 3명을 재활원 내에서 격리 조치하였으나 9월 26일 당시에는 기존 환자를 포함하여 설사 등의 유증상자가 없었다. 9월 27일과 9월 28일에 추가로 *Shigella sonnei*가 확인된 2명 역시 병원에서 격리 치료하였으나 임상증상은 없는 상태였다.

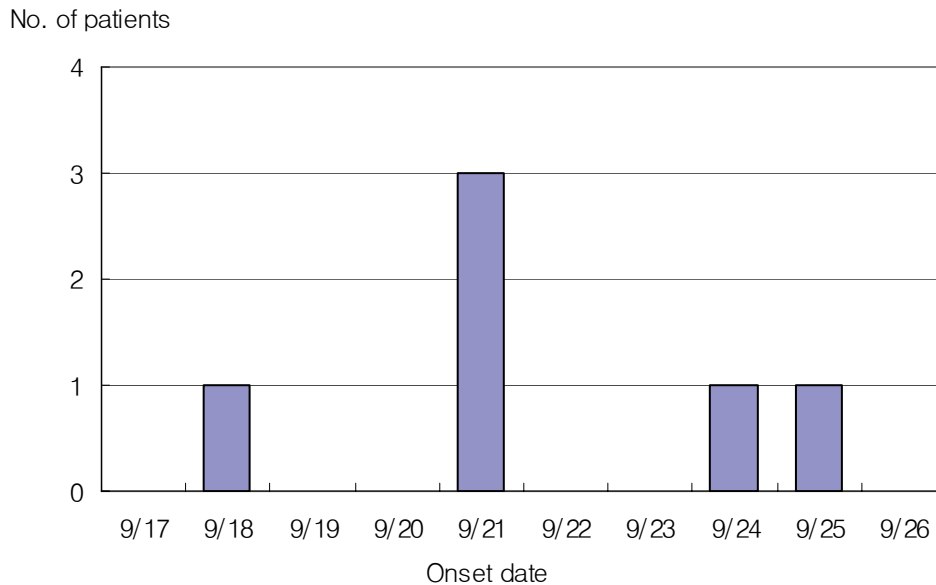


Figure 1. The epidemic curve of symptomatic cases by onset date.

Table 1. Characteristics of the patient cases

Name	Gender	Age	Symptoms	Onset date	Class	Residence [¶]	<i>Shigella sonnei</i>
Shin○○	Female	17	Diarrhea	9/18	E* Pigeon 4	D [§] On-yu	Confirmed
Jeong○○	Male	12	Diarrhea, vomiting	9/21	S [†] 1-4	Y Ki-rin	Confirmed
Yun○○	Female	15	Diarrhea, fever	9/21	E Pigeon 4	D On-yu	Confirmed
Choo○○	Female	26	Diarrhea	9/21	S 1-3	D On-yu	Negative
Shin○○	Male	15	Diarrhea	9/24	S 3-2	D Kka-chi	Negative
Lee○○	Male	17	Diarrhea	9/25	S 1-3	D On-yu	Negative
Park○○	Male	17	No symptom	·	U [‡] 1-4	Y Ki-rin	Confirmed
Kwon○○	Female	29	No symptom	·	E Pigeon [¶] 1	D Ja-bi	Confirmed

* : E; elementary school

† : S; secondary school

‡ : U; upper secondary school

§ : D; D rehabilitation facility

|| : Y; Y school dormitory

¶ : Pigeon is a name of the class, and On-yu, Ki-rin, Kka-chi, and Ja-bi are names of the residence rooms.

유행 발생으로부터 한 달 이내에 영천시와 경산시의 세균성이질 발생 현황을 파악한 결과 영천시 고경면에 거주중인 이○○(여/90세)가 2008년 10월 15일 세균성이질로 신고되었는데 대변 검사 결과 *Shigella flexneri*가 검출되어 이 유행의 원인균과 일치하지 않았다.

2. 환경조사 결과

Y 학교는 직영급식을 시작하여 이제까지 집단 설사가 발생한 적은 없었다. Y 학교에 원재료 공급을 담당하는 Y 식품에서 공급하는 다른 급식 시설에서의 환자 발생은 보고되지 않았다. 조식, 중식, 석식의 하루 세 차례 급식을 하였으며 조식과 석식은 Y 학교 기숙사생들이 먹었고 중식은 대부분의 학생과 교직원들이 먹고 있었다. 식당 이외에 교실이나 기숙사 내에서는 식사하지 않았다. 조리종사자 7명에 대한 설문조사 결과 전원에서 설사를 포함한 다른 증상이 없었고 손에 상처가 없었으며 최근 한 달간 병의원 진료를 받은 적이 없었다. 조리종사자들의 전처리, 조리, 설거지, 청소, 조리도구 관리 과정에서의 위생행태에는 특이사항이 없었다.

Y 학교에서는 지방상수도과 지하수를 모두 사용하였다. 상수도물을 정수기로 처리하여 음용으로 사용하였으며 급식소 수원도 상수도에서 공급받았다. 지하수는 화장실과 샤워할 수 있는 세면실에 생활용수로 공급되었는데 여러 명이 동시에 목욕을 하는 욕탕은 없었다. 교사가 직접 도와주는 세면이나 샤워, 양치질 시에 지하수의 섭취가 가능하였다. 간이비색계 검사 결과 지하수는 잔류염소가 0.1 ppm 이하였고 수돗물은 잔류염소가 0.5 ppm으로 측정되었다. 검체 채취 후 지하수 저장 탱크에 클로르칼키(차아염소산칼슘, calcium hypochlorite, $\text{Ca}(\text{OCl})_2$)[6]를 투여하였다. 교실과 복도, 화장실, 기숙사, 급식소 내부와 학교 내 건물주위에 소독을 실시하였다. 락스(차아염소산나트륨, sodium hypochlorite, ClNaO)[6]로 바닥과 놀이기구, 학용품, 문고리, 소지품 등을 닦았고 의류, 침구, 책, 서류 등은 일광소독 하였다. 식기류, 조리 기구 등 가능한 물품은 끓는 물 소독을 하고 의류 특히 속옷은 삶아서 소독하였다.

D 재활원은 직영급식을 하고 있었고 조식, 중식,

석식 하루 세 차례 급식하며 이제까지 집단설사가 발생한 적은 없었다. D 재활원에 식재료 공급을 담당하는 S 식당(육류 공급), D 통닭(닭 공급), J 농산(채소류와 식품 전반 공급)에서 공급하는 다른 급식시설에서의 환자 발생은 보고되지 않았다. 조리종사자에는 영양사 1명, 조리사 8명이 있었고 면담 및 조사 결과 조리종사자들의 건강상태나 급식식당에서의 위생행태에서 특이사항이 없었다. 협조가 잘 되는 원생은 급식식당에서 식사하지만 대부분의 원생들은 각 방에서 식사를 하고 있었다.

Y 학교처럼 D 재활원에서도 지방상수도과 지하수를 모두 사용하였다. 용도도 Y 학교와 유사하여 상수도물을 정수기로 처리하여 음용으로 사용하였으며 급식소 수원도 상수도에서 공급받았다. 지하수는 방에 연결되어 있는 화장실로 공급되어 생활용수로 사용되고 있었으며 화장실에는 칸막이가 있는 변기와 세면기, 샤워기가 있고 욕탕은 없었다. 역시 교사나 자원봉사자가 도와주는 세면, 샤워, 양치질 시에 지하수의 섭취가 가능하였다. 급식소로 지하수가 공급되는 경로도 있었는데 이곳을 통한 물은 급식소 내 청소 용도로만 사용하고 있었다. 검체 채취 후 지하수 저장 탱크에 클로르칼키를 투여하였고 건물 내부와 복도, 각 방, 화장실, 급식소와 재활원 내 건물주위에 소독을 실시하였다. 식기류는 끓는 물 소독을 하고 수건과 의류도 삶아서 소독하였다. 음용수는 끓여서 제공하며 끓이거나 삶거나 익힌 음식만으로 식단을 구성하여 급식을 하면서 환자 혹은 의사환자 발생 즉시 통보하고 격리 조치 및 치료받을 수 있도록 하였다.

3. 실험실 결과

직장도말 검체 총 659건 중 5건에서 *Shigella sonnei*가 검출되었다. 5건 모두 학생의 검체였고 교직원이나 조리종사자 검체 중에서 양성은 없었으며 Y 학교의 환경 검체 중에서도 검출된 것이 없었다. D 재활원에서 채취한 직장도말 검체와 다른 환경 검체 중에서는 검출된 것이 없었으나 D 재활원의 지하수 1건에서 대장균군이 양성인 면서 일반세균이 20,000 CFU/mL으로 나왔다. Pulsed-Field Gel Electrophoresis(PFGE) 검사에서

5건의 *Shigella sonnei* 모두 동일한 DNA 절편 양식을 관찰할 수 있었다.

4. 발생 원인 추정

D 재활원 온유방에는 7명이 생활하고 있었는데 초발 환자 신○○을 포함하여 이 방에서 4명의 환례가 발생하였으며 이들은 일상생활을 하는 동안 직·간접 접촉이 가능하였다. 손으로 다른 사람에게 접촉하는 경우가 있었고, 방 안에서 식사를 같이 하며 방과 연결된 화장실을 공동으로 사용하고 수건이나 다른 공용 물건들을 같이 사용하고 있었다. D 재활원의 까치방을 쓰는 신○○과 자비방을 쓰는 권○○은 평소에 온유방 원생들과 직접 접촉할 기회가 없었고 Y 학교에서의 학급도 서로 달랐다. 하지만 Y 학교에서 식사할 때나 D 재활원과 Y 학교간의 통학 버스에 타고 내리는 동안에 접촉할 수 있었다. 통학 버스는 2대가 있는데 까치방의 신○○은 온유방의 환례 2명과 같은 버스로 통학하고 있었고 자비방의 권○○은 온유방의 나머지 환례 2명과 같은 버스로 통학하고 있었다.

재활원 교사는 원생들이 학교에 있는 시간을 빼고는 항상 원생과 함께 생활하며 세면, 식사, 목욕, 용변처리 등을 돕고 있었다. 자원봉사자는 주로 놀이, 야외나들이, 이·미용, 청소 등의 봉사를 하는데 정기적으로 활동하는 자원봉사자는 봉사활동 장소가 정해져 있고 비정기적으로 활동하는 자원봉사자는 그때그때 생활실의 필요에 따라 배치되고 있었다. 교사들의 근무기간은 평균 8년 내외였으며 자원봉사자들의 봉사 기간도 1년 이상으로 업무나 활동에 익숙하였으며 용변 처리나 청소 후, 식사 전에는 보통 손을 씻지만 외부활동 후, 식사 전후 반드시 손씻기를 생활화하고 있지는 않고 있었다. 방마다 교대 근무하는 전담 교사 3명과 순회교사 1명이 상주하며, 10명 내외의 자원봉사자가 하루 2~8시간 봉사활동을 하는데 각자 담당하는 방은 일정하게 구분되어 있었다.

Y 학교 기숙사에서 생활하는 정○○은 신○○과 함께 9월 22일 집단설사가 인지될 당시부터 증상이 있었으며 신○○보다 3일 늦은 9월 21일부터 설사 증상이 시작되었다. Y 학교 의 박○○은 무증상이었으며 정○○와 학급은 달랐지만 기

숙사 기린방에서 함께 생활하고 있었다.

Y 학교 기숙사생 2명과 D 재활원생 6명 사이에는 학급, 거주지, 출입교사, 활동범위 등에서 공통점을 찾을 수 없었고 서로 접촉이나 전파될 만한 요인도 찾을 수 없었다. 하지만 학생들은 교실에 있는 동안 자신의 자리에서 일어나 다른 학생들과 접촉하는 경우가 있었고 학교식당에서 식사할 때나 통학 버스를 타고 내릴 때 접촉할 수 있어 불현성 혹은 현성 감염자에 의한 D 재활원과 Y 학교간의 이질균 매개의 가능성이 있었다. 통학 버스별 탑승자 명단 확인 결과 D 재활원 호산나방에서 생활하고 있으며 Y 학교 중등부 1학년 4반에 재학 중인 이○○는 환례는 아니었지만 D 재활원의 환례 3명과 같은 버스로 통학하고 있었으며 Y 학교 기숙사에서 생활하고 있던 환례 정○○와 같은 학급에서 바로 앞뒤로 가까운 자리에 있었다.

고 찰

세균성이질은 *Shigella* 속에 의해 일어나는 장관계 감염을 통칭하며 소아에서 발생하는 급성 설사증의 중요한 원인 중 하나이다[7]. 전 세계적으로 해마다 60만 명 이상이 세균성이질에 의해 목숨을 잃고 있으며 이들의 40% 이상이 10세 미만의 어린이들이다. 대부분 환경위생수준이 낮은 저개발국가에서 발생하지만 미국 등 선진국에서도 크고 작은 유행이 발생하고 있는 실정이다[8]. 우리나라에서 세균성이질은 1970년에 860명의 환자가 보고되어 정점을 이룬 후 발생이 급격히 감소하여 1990년대 초에는 수십~이백여 명 정도의 발생을 보였다[9]. 그러나 1998년부터 다시 발생이 증가하여 2000년에는 2,462명까지 증가하였다가 그 이후로는 감소 추세를 보였지만 최근에도 연간 100명 이상 지속적으로 발생하고 있다[10].

우리나라 지역사회에서 발생한 세균성이질 유행에 관한 역학조사 결과도 다수 보고되어 있다. Lee 등[7]은 가족 내 2차 감염에 이어 발생한 어린이집 내 세균성이질 집단 발생을 보고하였고, Lim과 Bae[11]와 Min 등[12]은 집단 급식을 하는 학교에서 발생한 세균성이질 유행을 보고하였으며 공통적으로 현성 또는 불현성 감염자인 조

리종사자에 의해 오염된 음식을 통해서 집단 발생한 것으로 추정하였다. 그리고 세균성이질이 공동매개물 전파로 집단 발생한 이후에 산발적으로 접촉 등에 의하여 지역사회로 확산되는 양상을 보였다는 보고들이 있으며[13,14], Bae 등[15]은 2000년 상반기 제주도에서 발생한 933명의 세균성이질 확진 환자와 7,343명의 설사환자 조사를 통해 작은 규모의 세균성이질 유행들이 제주도 전역에서 대규모, 장기간의 유행으로 확산된 사례를 보고하였다.

이질균은 혈청형에 따라 *Shigella sonnei*, *Shigella boydii*, *Shigella flexneri* 및 *Shigella dysenteriae*의 네 종류로 분류되는데 세균성이질의 원인균으로 후진국에서는 *Shigella flexneri*가 가장 흔하며 선진국에서는 *Shigella sonnei*가 가장 흔하다. 우리나라에서는 1990년 이전까지는 *Shigella flexneri*가 가장 많이 분리되다가 1991년부터 *Shigella sonnei*가 세균성이질의 주요 원인 병원체로 교체되었다[16]. 10~100개 정도의 적은 양의 세균으로도 감염될 수 있어 환자나 병원체 보유자와 직·간접적인 접촉에 의해서도 감염이 가능하며 가족 내 이차 감염률이 20~40% 정도로 높다[5].

세균성이질의 잠복기는 12~96시간으로 보통 3일 이내이다. 가벼운 이질은 대개 설사, 복통 이외에 전신증상이 없고 저열로 낮은 반면, 중증의 이질은 혈성 설사와 발열, 두통, 무력감 등 전신증상이 나타난다. 증상의 경중은 종에 따라 차이가 있어 *Shigella dysenteriae*가 가장 심한 경과를 보이고, 경미한 증상을 일으키는 *Shigella sonnei*는 발열과 일반적인 수양성 설사를 일으킨다[5,17]. 합병증으로는 심한 탈수, 전해질 이상, 저혈당, 패혈증, 과중성 혈관내 응고증, 쇼크, 장천공, 용혈성 요독증후군, 사망 등이 있으며 소아에게서 더 문제가 되는 경우가 많다[18]. 건강한 성인에서는 세균성이질의 증상이 경미하거나 없는 경우도 있으며 매우 어리거나 연로한 환자들에서는 중증감염이 발생한다[5]. 이번 사례에서 유증상자의 임상증상이 경하고 무증상 균양성자도 있는 것은 조사 대상의 특성상 본인의 증상을 직접 구체적으로 표현하기 힘들어 일부 증상이 인지되지 않았을 가능성도 있지만 이질균 중

*Shigella sonnei*가 비교적 경한 임상증상을 일으키고, 환자의 연령대가 청소년 내지 성인이며 평소에 동반한 신체질환이 없어 이러한 경과를 보인 것으로 추정한다.

세균성이질은 분변-경구를 통하여 사람과 사람 간에 전파되는데 일반적으로 직접 접촉으로 전파되며 식품, 식수, 파리나 옷, 침구 등의 매개물에 의해서도 전파가 가능하다. 그리고 탁아소, 장애인 생활시설, 선박, 군대 등의 한정된 집단에서 밀접한 접촉에 의해 전파될 수 있다[19]. Coles 등[20]이 미국 뉴욕 주에서 1982~1987년의 6년간 12,484회의 여름캠프를 장애인군과 비장애인군으로 나누어 조사한 결과 감염성 질환의 유행에 있어서 장애인군이 비장애인군에 비해 7.1의 상대위험도를 보였다(95% 신뢰구간 3.9-13.0). 소화기 감염병 유행의 상대위험도는 8.6이었으며(95% 신뢰구간 4.4-16.8), 이 중 세균성이질 유행은 7회로 모두 장애인군에서만 발생하였다. 이 연구에서 장애인은 지적장애 혹은 발달지연이 있는 사람을 말하였으며 장애인의 낮은 개인위생수준, 그리고 캠프 참여 장애인과 지도자 사이의 밀접한 접촉을 집단 유행의 위험 요소로 추정하였다. Hedberg 등[21]은 항공편 이용 도중 세균성이질이 전파된 사례를 보고하였는데 지역사회에서 *Shigella sonnei*에 감염되어 있던 조리종사자가 기내에서 조리 시 음식을 오염시켰을 것으로 추정하였다. 그리고 유증상 조리종사자와 유행 발생 간에 역학적 근거가 명확하지 않아 인지되지 않은 무증상 감염자가 균 전파에 영향을 미쳤을 것으로 추측하였다. McCall 등[22]이 보고한 노인요양시설에서 발생한 *Shigella sonnei* 유행 사례에서는 시설 직원 9명, 시설과 관련이 있는 지역주민 3명, 시설에 생활 중인 노인 1명에서 유전학적으로 동일한 *Shigella sonnei*가 검출되었다. 이 연구에서 시설 직원들의 감염 경로는 노인들의 구토물이나 배설물을 치우고 목욕시키는 등 노인들과의 긴밀한 접촉으로 추정하였다. 그리고 보건 기관에서 손씻기 교육과 소독 및 장갑, 물비누 디스펜서, 종이수건 사용 등 감염을 줄이려는 노력을 하고 유증상 직원의 업무 중단 및 방과 방 사이의 직원 출입을 제한한 후 더 이상의 환자 발생은 없었다.

Y 학교와 D 재활원에서 발생한 세균성이질은 동일한 균주에 의한 유행으로 판단한다. 5명의 검체에서 동일한 혈청형 균이 분리되었고 PFGE 검사 결과 5건의 *Shigella sonnei* 모두 동일한 DNA 절편 양식을 나타내었기 때문이다[23, 24]. D 재활원의 온유방에서 초발 환자 신○○을 포함하여 4명의 환례가 발생한 것은 그 방을 담당하는 현성 또는 불현성 감염자인 교사나 자원봉사자와의 직·간접 접촉을 통해 최초로 1명 이상의 원생에게 전파시켰을 가능성이 있다. 교사와 자원봉사자가 담당하는 방이 구분되어 방 사이에서 순환하지 않고 식사도 방별로 따로 하여 이들로 인하여 다른 방으로 전파될 기회가 거의 없었다. 그리고 원생들은 일단 재활원 내로 돌아오면 방 밖으로 거의 나가는 경우가 없었으며 학급도 달라 접촉할 수 있는 기회가 매우 제한되어 있었다. 하지만 통학 버스를 타고 내릴 때 방이 다른 원생들이 서로 직접 접촉할 수 있었고 손잡이나 의자, 시트 등을 통해서 간접 접촉을 할 수도 있었다. Y 학교 기숙사생 2명과 D 재활원생 6명 간의 전파는 D 재활원의 환례 3명과 같은 버스로 통학하고 있었고 Y 학교 기숙사의 환례 정○○와 같은 학급에 재학 중인 이○○가 매개하였을 가능성이 있는 것으로 추측하였다. 즉, 온유방에서 환례들이 발생한 후 환례들과 직·간접 접촉에 의하여 D 재활원의 온유방 내, 다른 방과 Y 학교 학생에게 전파되었을 가능성이 있다고 추정한다.

D 재활원에서 채취한 환경 검체 중 지하수 1건에서 대장균군 양성이면서 일반세균 20,000 CFU/mL으로 나온 것은 지하수가 분변에 오염되었음을 시사하였고[25], 이 지하수가 집단시설에서 목욕 및 양치질 등의 생활 용도로 사용된 것이 세균성이질 발생 요인일 가능성을 배제할 수 없다. 하지만 음용수나 집단 급식, 혹은 화장실의 생활용수와 같이 모든 원생들이 사용하는 공동 매개체에 동시에 폭로되는 경우에는 대규모의 집단 환자가 집중적으로 발생하는 양상을 보이므로[23] 이는 이번 사례의 유행 양상과 차이가 있다. 또한 잠복기 기간에 외부에서 들어온 특별한 음용수나 식품이 없었다고 응답하여 이로 인하여 발생하였을 가능성도 없다고 생각하였다.

환례가 아닌 Y 학교 학생들과 교직원 그리고

D 재활원의 원생들과 직원의 모니터링 결과 9월 26일부터 10월 6일까지 11일 동안 추가 환자 발생이 없어 2008년 10월 6일 유행종결로 판단하였다. 균양성자 5명은 병원에서 항생제 치료 종료 후 48시간 후부터 24시간 간격으로 2회 이상大便 배양검사 결과 음성으로 나와 격리를 해제하였고[8] 균음성 유증상자 3명은 11일 동안의 무증상을 확인한 후 격리를 해제하였다.

이 역학조사의 제한점으로는 첫째, 교사와 자원봉사자에 대하여 심도 있는 조사가 이루어지지 못한 점이다. 조사가 가능하였던 교사는 면담을 통하여 설사 등의 증상 유무를 조사하였으나 전수를 대상으로 구체적인 사항을 설문조사하지 못하였다. 그리고 자원봉사자들에 대하여 설사 등의 증상 유무 등을 구체적으로 조사하지 못하였다. 둘째, 재활원의 직원이나 자원봉사자들 중의 불현성 감염자를 통해 최초로 감염되었을 것으로 추정하였지만 이들에 대한 실험실 검사를 일부에 대하여만 실시하여 불현성 감염자가 조사 대상에 포함되지 않았을 가능성이 있다. 셋째, D 재활원생들과 Y 학교 학생들이 지적장애인들이어서 설문조사를 통한 정보획득이 불가능했던 점도 위험요소 파악에 제한점으로 작용하였다. 넷째, 구성원 중 일부 학생들과 원생들이 직장도말 검사에서 누락되어 이들의 발생 여부를 확인하지 못하였다. 다섯째, 증상으로 정의된 3명의 환례가 세균성이질이 아닌 다른 원인에 의한 설사를 하였을 가능성을 배제할 수 없다는 제한점이 있다.

최근 학교와 사회복지시설의 단체급식을 매개로 한 세균성이질 집단발생이 언론을 통하여 많이 보고되고 있는데 이번 유행사례는 공동 매개체에 의한 유행일 가능성이 낮으나 심신장애자, 어린이, 노인 등이 단체 생활을 하는 시설에서는 세균성이질뿐만 아니라 다른 전염병이나 수인성·식품매개질환 집단 발생에 의한 건강 위협의 위험이 크다. 따라서 급식소를 포함한 시설 내부의 환경위생을 철저히 관리하고 생활용수로 지하수를 사용하는 경우 세심한 소독과 관리가 필요하다. 그리고 단체 시설의 교사와 자원봉사자에 대하여 손씻기의 중요성이 더 강조되어야 하고 전염이 가능한 증상이나 질병이 있을 때에는 접촉이나 봉사 활동을 자제해야 할 것이다.

요 약

2008년 9월 경상북도 영천시 소재 Y 지적장애인 특수학교에서 설사 유행이 신고되었고, 일부 환자의 검체에서 *Shigella sonnei*가 검출되었다. 이에 Y 학교와 초발 환자 신○○이 기거하고 있던 경산시 소재 D 재활원에서 발생한 세균성이질에 관한 역학조사를 실시하였다.

Y 학교와 D 재활원은 지적장애인을 위한 학교 및 생활시설로서 모두 직영급식을 하고 있다. 지적장애가 있는 학생과 원생들을 상대로 설문조사는 시행하지 않았고 교사와 직원들을 상대로 면담을 실시하였다. Y 학교와 D 재활원에서 직장도말 검사를 각각 298건, 361건 실시하고 환경검체 검사를 각각 60건, 20건을 실시하였다. 학교와 재활원의 환경조사를 실시하였고 음용수와 조리용수, 생활용수의 공급원을 파악하였다. 환자는 격리 치료하고 추가 환자 발생을 일일 능동 모니터링하였다. 환례는 2008년 9월 18일부터 9월 26일까지 Y 학교와 D 재활원의 구성원 중에서 설사(하루 2회 이상의 묽은 변)가 있는 경우 혹은 직장도말 배양검사 결과 *Shigella sonnei* 양성인 경우로 정의하였다.

환례 정의에 따라 조사 대상 659명 중 환례는 8명으로 1.2%의 발생률을 보였고 이들은 모두 Y 학교 학생이었다. 직장도말 배양검사 결과 *Shigella sonnei*가 5명의 학생에서 검출되었고, 이들 중 3명에서는 설사 증상이 있었으며 나머지 2명은 무증상이었다. 환례 8명 모두 단체숙식을 하고 있었는데 이들 중 2명은 Y 학교 기숙사 기린방에서 생활하였고, 4명은 D 재활원 온유방, 나머지 2명은 D 재활원의 까치방과 자비방에서 각각 생활하였다. Y 학교와 D 재활원의 환경조사 결과 특이사항이 없었으며, 공통적으로 음용수와 조리용수는 상수도에서 공급받고 화장실의 생활용수는 하수도에서 공급받고 있었다. D 재활원의 지하수 1건에서 대장균군이 양성이면서 일반세균이 20,000 CFU/mL으로 나왔다. Pulsed-Field Gel Electrophoresis 검사에서 5건 모두 동일한 DNA 절편 양식을 보였다.

D 재활원과 Y 학교에서 발생한 세균성이질은 동일한 균주에 의한 유행으로 판단한다. D 재활

원의 온유방에서 현성 또는 불현성 감염자인 교사나 자원봉사자와의 직·간접 접촉을 통해 최초로 1명 이상의 원생에게 전파시켰을 가능성이 있다. 그 후 환례들과 직·간접 접촉에 의하여 D 재활원의 온유방 내, 다른 방과 Y 학교 학생에게 전파되었을 가능성이 있다고 추정한다. 단체 시설의 교사와 자원봉사자에 대하여 손씻기의 중요성이 더 강조되어야 하고 전염이 가능한 증상이나 질병이 있을 때에는 접촉이나 봉사 활동을 자제해야 할 것이다.

감사의 글

역학조사에 적극적으로 협조해주신 경상북도 보건환경연구원 미생물검사과, 영천시 보건소, 경산시 보건소의 담당자분들께 감사드리며 재활원과 학교에서 지적장애인들을 가르치고 돌보느라 수고가 많으신 선생님과 자원봉사자들에게 경의를 표합니다.

참고문헌

1. Song YG. The history of infectious diseases is now 'under way'. *Korean J Intern Med* 2005;68(2):127-129(Korean)
2. 법제처 종합법령정보센터. 전염병예방법. 2008. Available from : <http://klaw.go.kr>
3. Yang BK. Recent outbreak and epidemiologic characteristics of waterborne/foodborne disease in Korea. *Korean J of Rural Med* 2000;25(1):51-162(Korean)
4. 보건복지부. 장애인복지법령집. 2008, 쪽125-181
5. 대한감염학회. 감염학. 군자출판사, 2007, 쪽 433-439
6. O'Neil MJ, Smith A, Heckelman PE. The Merck index : an encyclopedia of chemicals, drugs and biologicals. 13th ed., NJ, Merck Research Laboratories, 2001, p281, p1542
7. Lee SJ, Yu Y, Kim SN. A clinical observation on childhood shigellosis occurred in mass outbreak. *Korean J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2002;5:33-38(Korean)

8. 보건복지부, 질병관리본부, 대한의사협회. 법정 전염병 진단·신고기준. 2007, 쪽48-50
9. Pai HJ. Bacillary dysentery. *J Korean Med Assoc* 2003;46(6):527-532(Korean)
10. 질병관리본부. 전염병 웹통계 시스템. 2008. Available from : <http://stat.cdc.go.kr/index.aspx>
11. Lim HS, Bae GR. Epidemiologic investigation of an outbreak of *Shigella sonnei* among students in Bonghwa, 1999. *Korean J Prev Med* 2000;33(1):10-16(Korean)
12. Min YS, Lim HS, Lee K, Lim SH, Lee BS. Epidemiologic investigation on an outbreak of shigellosis in Seongju-gun, Korea, 2003. *J Prev Med Public Health* 2005;38(2):189-196 Korean)
13. Shin HR, Lee DH, Sul HM, Lee SW, Huh YJ. An epidemiological investigation of bacterial dysentery outbreak in Busan(Pusan), 1999. *Korean J Epidemiol* 2000;22(2):93-100 Korean)
14. Jung C, Lim HS, Ha GY, Kim HS. Analysis of transmission mode of confirmed shigellosis in Gyeongju, Korea. *Korean J Epidemiol* 2004;26(1):1-16(Korean)
15. Bae JM, Lee SW, Yang BG, Hong SC, Bae GR, Kang SH. An epidemic survey of the shigellosis in Jeju island during the first half of year 2000. *Korean J Epidemiol* 2001;23(1):80-96(Korean)
16. 질병관리본부, 국립보건연구원. 감염병실험실 진단. 제3개정판, 2005, 쪽73-82
17. 대한미생물학회. 의학미생물학. 제5판, 엘스비어코리아, 2007, 쪽324-327
18. Ma SH. Acute infectious diarrhea in pediatric patients. *Korean J Pediatr* 2005;48(3):235-250(Korean)
19. Fauci AS, Braunwald E, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, Loscalzo J. Harrison's principles of internal medicine. 17th ed., NY, McGraw-Hill, 2008, pp962-965
20. Coles FB, Kondracki SF, Gallo RJ, Chalker D, Morse DL. Shigellosis outbreaks at summer camps for the mentally retarded in New York State. *Am J Epidemiol* 1989;130(5):66-975
21. Hedberg CW, Levine WC, White KE, Carlson RH, Winsor DK, Cameron DN, MacDonald KL, Osterholm MT. An international foodborne outbreak of shigellosis associated with a commercial airline. *JAMA* 1992;268(22):3208-3212
22. McCall B, Stafford R, Cherian S, Heel K, Smith H, Coronas N, Gilmore S. An outbreak of multi-resistant *Shigella sonnei* in a long-stay geriatric nursing centre. *Commun Dis Intell* 2000;24(9):272-275
23. 보건복지가족부, 질병관리본부. 수인성·식품 매개성질환 역학조사지침. 2008, 쪽37-56
24. Chun JH, Kim SH, Kim JY, Kang YH, Lee BK. Molecular typing of *Shigella sonnei* isolated in Korea, using PFGE. The Report of National Institute of Health 2001;38:5-17 Korean)
25. Lee IH, Kim SK, Choi YH, Kim JS. Distribution and characteristics of coliform bacteria in groundwater of Yeungnam Province. *Kor J Microbiol* 2006;42(2):95-102 Korean)