

2000년도 부산지역에서 분리된 살모넬라속균의 혈청학적 분포 및 항균제 감수성

차인호* · 민상기 · 박은희 · 김미희 · 진성현 · 박지현 · 이영숙 · 이상훈

부산광역시보건환경연구원

Serological Distribution and Antibiotic Susceptibility of Salmonella sp. Isolated from Pusan Area in 2000

In-Ho Cha*, Sang-Kee Min, Eun-Hee Park, Mi-Hee Kim, Sung-Hyun Jin,
Jee-Hyeon Park, Young-Sook Lee, and Sang-Hun Lee

Pusan Institute of Health & Environment, Pusan 613-104, Korea

Abstract

A total of 79 *Salmonella* spp. were isolated from Pusan area in 2000. The serotypes of 79 *Salmonella* isolates were classified as 42 strains of *S. typhi* (53.1%), 24 strains of *S. enteritidis* (30.4%), 9 strains of *S. montevideo* (11.4%), 2 strains of *S. typhimurium* (2.5%), 1 strain of *S. infantis* (1.3%) and 1 strain of *S. indiana* (1.3%). The distribution of *Salmonella* isolates by month was the highest at June (22.8%). Also, 16 strains (20.3%) and 13 strains (16.5%) of *Salmonella* sp. were isolated at May and July, respectively. The isolates of *S. typhi* were sensitive to most antibiotics except streptomycin. All isolates of *S. typhi* were especially sensitive to tobramycin, gentamicin, colistin, kanamycin, amikacin, sulfamethoxazole/trimethoprim, ceftriaxone, ceftazidime, ciprofloxacin, cefoxitin and cefotaxime. Isolates of *S. enteritidis* were presented higher resistance than isolates of *S. typhi*. Twenty-four strains of *S. enteritidis* were sensitive to kanamycin, amikacin, ciprofloxacin, cefoxitin and cefotaxime, however 13 strains (54.2%) of *S. enteritidis* were resistant to carbenicillin, ampicillin and ticarcillin. Nine strains of *S. montevideo* were sensitive to most antibiotics except carbenicillin and streptomycin. Each 1 strain of *S. indiana* and *S. infantis* was sensitive to most antibiotics used in this study except streptomycin. Three kinds of resistant pattern of *S. typhi* isolates were detected 2 kinds of single resistant pattern and one kind of multiple resistant pattern (CB,SM,TE,AM,TC). In the case of *S. enteritidis* isolates, 9 kinds of resistant pattern were detected. Most frequent resistant pattern of *S. enteritidis* isolates was CB,AM,TC type (16.7%).

Key words – *Salmonella*, antibiotics, susceptibility, resistance

*To whom all correspondence should be addressed
Tel: (051) 757-7502, Fax: (051) 757-2879
E-mail: ihcha2000@yahoo.co.kr

서 론

설사의 원인에는 바이러스성, 기생충성, 여러 가지 요인에 의한 체내 대사성 질환 뿐만 아니라 세균성으로 인한 설사질환도 대단히 광범위하다. 이들 세균성 설사 질환의 원인균에는 *Salmonella* sp., *Shigella* sp., *Vibrio* sp., pathogenic *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* 등이 오래전부터 널리 알려져 왔고, 최근에는 *Campylobacter* sp.[18] 및 *Yersinia enterocolitica*[2], *Listeria monocytogenes*[5], *E. coli* O157:H7[21] 등이 설사질환의 주요 원인체로 대두되어 중요시 되고 있다. 특히 살모넬라속균은 세균성 설사 질환의 가장 빈번한 원인균으로서, 비위생적인 환경으로 인한 식수나 식품 등의 오염이 원인이 되고 있으며 계절에 크게 관계없이 연중 발생하고 있다[1,7].

살모넬라속균은 현재까지 약 2,430 여종 이상의 혈청형이 밝혀져 있고[14], 이들은 사람과 동물에서 교차감염되어 질병을 일으키거나 전파되며, 특히 *S. typhi*, *S. paratyphi* A, B, C 등은 법정제1군 전염병으로 지정되어 관리되고 있다. 뿐만 아니라 *S. typhimurium*, *S. enteritidis* 등은 세계적으로 식중독의 원인균으로 그 중요성이 새로이 인식되고 있으며[13,16,19], 국내에서도 식중독 원인균으로써 많은 비중을 차지하고 있다. 따라서 *Salmonella* 속균에 대한 보건검사실에서의 실험실 검색 및 관련 질환감시는 전염병예방관리를 위해서 뿐만 아니라 세균성 식중독의 예방관리를 위해 공중보건학적 측면에서 대단히 중요시 되고 있다. 국내에서는 Salmonellosis가 거의 토착화되어 있는 실정이지만, 법정제1군 전염병에 포함되는 장티푸스와 파라티푸스는 국가차원의 방역과 개인적인 보건위생 수준의 향상으로 발생환자가 꾸준히 감소되는 경향을 보이고 있다.

한편 살모넬라감염증은 일반적인 세균성 질환처럼 항균요법으로 치료가 가능하지만, 항균제의 무분별한 남용과 동일종의 약제를 계속해서 사용함에 따라 각종 항균제에 저항하는 내성균이 출현되어 감염증환자의 치료에 많은 문제점을 야기시키고 있다. 특히 R-plasmid의 광범위한 분포는 임상외학적 측면에서 심각한 문제로 대두되고 있다[6,10,15]. 이와 같은 문제점이 야기되면서 국내에서도 70년대 말과 80년대 초에 항균제 내성에 대한 많은 보고가 있었지만, 항균제 내성양상의 변화 추이를 지속적으로 감시 감독하는 체계가 없기 때문에 과거로부터 내성양상의 변화가 명확하게

정립되지 않은 실정이다.

따라서 저자 등은 역학적 기초자료의 일환으로 2000년도 부산지역의 병원과 보건소를 통하여 검출된 살모넬라속균의 혈청학적 분포를 조사하는 한편, 분리균에 대한 항생제 내성의 특성을 파악하여 내성 변화 추이를 규명하기 위한 기초자료를 얻고자 하였다.

재료 및 방법

공시균주

2000년 1월부터 12월까지 부산지역의 병원 및 보건소에서 설사환자로부터 분리한 *Salmonella* 의식 균주 중 *Salmonella* 속균으로 확인 동정된 79주를 대상으로 하였다.

생화학적 성상시험(4)

수집된 균주를 MacConkey agar (Difco) 및 SS agar (Difco) 평판배지에 도말하여, 37°C에서 24시간 배양한 후, 순수분리한 균주를 Kligler Iron agar (KIA, Difco) 사면배지에 천자하고 37°C에서 24시간 배양하였다. KIA에서 *Salmonella* 속균의 성상을 나타내는 균주에 대하여 API 20E strip (BioMerieux sa)을 이용하여 생화학적 성상을 확인하였다.

혈청형 분석(4)

분리균주의 O 항원결정은 슬라이드 응집법으로 결정하였다. 먼저 국립보건원에서 분양받은 *Salmonella* O group 항혈청으로 형별한 다음, Difco사의 *Salmonella* O factor 항혈청으로 O항원을 판독하였다. Phase 1 및 Phase 2의 H항원은 Spicer-Edwards의 H 항혈청을 이용한 시험관응집법으로 실시하여 분리균의 혈청형을 결정하였다.

항생제 감수성 시험

Salmonella 분리균의 항생제 감수성 시험은 디스크 확산법으로 실시하였다. 감수성 시험에 이용된 기초배지는 Mueller Hinton broth (Difco)를 사용하였고, 항균제 디스크는 BBL사의 amikacin, amoxicillin/clavulanic acid, ampicillin, ampicillin/sulbactam, carbenicillin, cefotaxime, cefoxitin, ceftazidime, ceftriaxone, cephalothin, chloramphenicol, ciprofloxacin, colistin, gentamicin, kanamycin, nalidixic

acid, streptomycin, sulfamethoxazole/trimethoprim, tetracycline, ticarcillin 및 tobramycin 등 21종의 항균제를 사용하였다. 즉, 분리균을 tryptic soy broth(Difco)에 접종하고 37°C에서 24시간 배양하여 활성화 시킨 다음, 배양액을 Mueller Hinton broth (Difco)에 재접종하고 37°C에서 8시간 배양한 후 멸균생리식염수로 희석하여 MacFarland scale No. 0.5 BaSO₄ 표준비색관에 맞추었다. 접종균액을 멸균된 면봉으로 Mueller Hinton agar에 골고루 도말한 다음 각 항균제를 20mm 간격으로 배지표면에 부착시키고 37°C에서 18시간 배양후 발육억제대를 측정하여 각 항균제에 대한 감수성 여부를 National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS)의 기준에 의하여 판정하였다[12].

결과 및 고찰

Salmonella 속균은 병원성 세균중 가장 다양한 혈청형으로 구성되어 있으며, 병원성 또한 단순설사에서부터 전신성 감염까지 다양하다. 특히 *S. typhi*, *S. paratyphi* A, B, C 등의 혈청형에 의한 감염일 경우에는 법정전염병 제 1군으로 분류되어 관리되며, 그 외 대부분의 살모넬라 혈청형들은 식중독으로 인한 설사의 원인균으로 중요시되고 있다. 국내에서 발생하는 대부분의 *Salmonella* 식중독의 원인으로는 *S. enteritidis*, *S. typhimurium*이 대부분이며, 이들은 국내뿐만 아니라 세계적으로도 식중독 원인균으로 중요하게 인식되고 있다. 이와 같이 다양한 질환의 원인체인 *Salmonella* 속균의 분포특성을 파악하고자 2000년 1월부터 12월까지 부산지역의 병원 및 보건소를 통하여 수집된 균주를 확인한 결과 79주의 *Salmonella* 속균으로 동정되었고, 이들 균주는 혈청군 B, C1 및 D1군 중에 속하였으며 6종류의 혈청형으로 밝혀졌다(Table 1).

김 등[9]은 1993년부터 1994년까지 2년간 전국의 보건검사에서 수집한 *Salmonella* 속균의 혈청학적 분포를 조사한 결과 *S. typhi*(29.8%), *S. typhimurium*(29.3%), *S. enteritidis* (27.4%), *S. hadar*(1.5%), *S. paratyphi*(1.4%) 및 *S. infantis*(1.3%)의 순으로 분포하였으며, 총 1,383주 중 1,085주가 분변 가검물로부터 분리되었다고 보고하였다. 본 연구에서는 분리된 *Salmonella* 혈청형 중 *S. typhi*가 42주(53.1%)로써 가장 높게 분리되었으며, 24주의 *S. enteritidis* (30.4%), 9주의 *S. montevideo* (11.4%), 2주의 *S. typhimurium* (2.5%)의 순으로

Table 1. *Salmonella* serovars isolated from local health center and hospitals in Pusan in 2000

| Serogroup | Serovar | Sample source | | | Total (%) |
|-----------|-----------------------|---------------|-------|------|-----------|
| | | Stool | Blood | Food | |
| B | <i>S. typhimurium</i> | 2 | | | 2(2.5) |
| | <i>S. indiana</i> | 1 | | | 1(1.3) |
| C1 | <i>S. montevideo</i> | 7 | | 2 | 9(11.4) |
| | <i>S. infantis</i> | 1 | | | 1(1.3) |
| D1 | <i>S. enteritidis</i> | 22 | | 2 | 24(30.4) |
| | <i>S. typhi</i> | 31 | 11 | | 42(53.1) |
| Total | | 64 | 11 | 4 | 79(100.0) |

높은 분포를 나타내어 *S. typhi*가 가장 높은 비율로 분포한다는 사실이 김 등[9]의 성적과 동일하였다. 그러나 *S. enteritidis*가 *S. typhimurium* 보다도 더 높은 분포를 보이고, *S. typhi*가 53.1%의 높은 분포로 나타난 것은 김 등[9]의 성적과 상이하였다. 이와 같은 결과는 *Salmonella* 혈청형의 지역적 분포특성이 될 수도 있기 때문에 지속적인 년도별 조사가 필요할 것으로 사료된다. 또한 본 연구에서는 국내에서 잘 보고되지 않는 혈청군 B의 *S. indiana* 1주가 분리되었으며, C1군에 속하는 *S. infantis* 1주가 분리되었다. 분리된 *Salmonella* 속균은 *S. typhi*를 제외한 대부분의 혈청형이 분변유래 가검물에서 분리되었으며, *S. typhi*는 42주중 분변유래 가검물에서 31주, 혈액유래 가검물에서 11주가 분리되어 *Salmonella* 속균이 분리되는 유래 가검물의 종류 및 종류별 검출율은 선행 연구자들의 성적과 일치하였다[3,9].

분리동정된 *Salmonella* 속균의 월별 분리율은 Fig. 1과 같이 대부분 4월에서부터 9월 사이에 많이 분리되는 경향을 나타내었다. 특히 하절기인 6월에 18건이 분리되어 가장 높은 분리율을 보여 차 등[3]이 부산지역의 설사환자를 대상으로 조사한 결과와 일치하였으며, 5월에 16건, 7월에 13건의 순으로 높게 분리되었다. 이와는 대조적으로 온도가 낮은 10월과 12월에는 한 건의 *Salmonella* 속균이 분리되지 않았다. 그러나 1월, 2월, 3월 및 11월에 각각 3건, 5건, 6건 및 4건씩 분리되는 것으로 보아 *Salmonella* 속균은 계절에 관계없이 년중 지속적으로 분리된다는 것을 알 수 있었다. 이러한 결과의 원인은 다변화된 생활, 즉 식품재료 및 제품의 다양성과 생활양식의 변화에 기인한 식생활문화의 급변, 집단급식의 증가 및 난방시설의 발달이 무엇보다 중요한 원인일 것으로 추측된다.

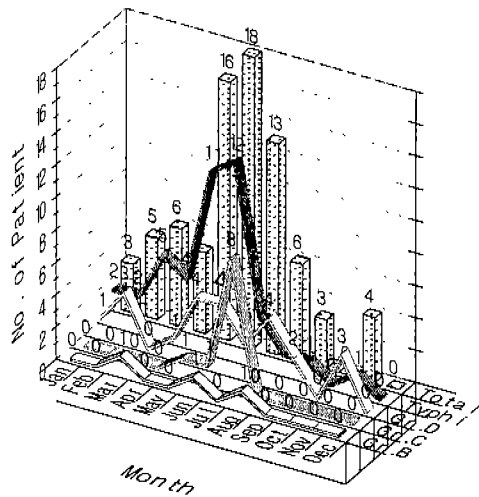


Fig. 1. Detection frequency of *Salmonella* strains isolated by month in Pusan in 2000.

분리된 *Salmonella* 속균의 월별 혈청형 분포를 보면 법정 제1군 전염병에 속하는 장티푸스의 원인균인 *S. typhi*의 경우, 6월에 12건이 분리되어 가장 높은 분리율을 나타내었고, 5월에 11건이 분리되어 늦봄에서 초여름에 높은 빈도로 검출되었다. 혈청군 B에 속하는 *S. typhimurium*은 6월과 8월에 각각 1건씩 분리되었고, 3월에 1건의 *S. indiana*가 분리되었으며, 혈청군 C에 속하는 *S. montevideo*는 하절기인 6월과 7월에 각각 1건 및 8건이 분리되었다. 한편, 혈청군 D에 속하는 *S. enteritidis*는 5월과 6월 및 8월에 각각 4건씩 분리되었으며, 분리되지 않은 3월, 10월 그리고 12월을 제외하고는 대체적으로 년중 고른 분포로 분리되었다.

2000년도 부산지역에서 분리된 *Salmonella* 속균의 항생제감수성검사 성적은 Table 2와 같다. *S. typhi*의 경우, streptomycin을 제외한 20종의 공시약제에 대하여 85.7%(36주

Table 2. Drug susceptibility of *Salmonella* sp. isolated from diarrheal patients in Pusan in 2000

| Drugs | No. of strain | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|---------------------------|----|---|---------------------------------|----|----|-------------------------------|---|---|----------------------------|---|---|-----------------------------|---|---|
| | <i>S. typhi</i> (n=42) | | | <i>S. enteritidis</i> (n=24) | | | <i>S. montevideo</i> (n=9) | | | <i>S. indiana</i> (n=1) | | | <i>S. infantis</i> (n=1) | | |
| | S | M | R | S | M | R | S | M | R | S | M | R | S | M | R |
| Nalidixic acid (NA) | 36 | 6 | 0 | 19 | 3 | 2 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Tobramycin (NM) | 42 | 0 | 0 | 23 | 1 | 0 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Gentamicin (GM) | 42 | 0 | 0 | 23 | 0 | 1 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Sulfamethoxazole/Trimethoprim (ST) | 42 | 0 | 0 | 23 | 0 | 1 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Cephalothin (CF) | 41 | 1 | 0 | 13 | 0 | 11 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Colistin (CO) | 42 | 0 | 0 | 11 | 13 | 0 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Carbenicillin (CB) | 41 | 2 | 1 | 11 | 0 | 13 | 8 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Streptomycin (SM) | 7 | 33 | 2 | 14 | 2 | 8 | 2 | 7 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Kanamycin (KM) | 42 | 0 | 0 | 24 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Amikacin (AN) | 42 | 0 | 0 | 24 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Ceftriaxone (CX) | 42 | 0 | 0 | 23 | 1 | 0 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Chloramphenicol (CL) | 41 | 1 | 0 | 19 | 0 | 5 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Ceftazidime (CZ) | 42 | 0 | 0 | 23 | 0 | 1 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Ciprofloxacin (CP) | 42 | 0 | 0 | 24 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Amoxicillin/Clavulanic acid (AC) | 41 | 1 | 0 | 16 | 8 | 0 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Cefoxitin (CE) | 42 | 0 | 0 | 24 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Tetracycline (TE) | 39 | 1 | 2 | 15 | 0 | 9 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Cefotaxime (CT) | 42 | 0 | 0 | 24 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Ampicillin (AM) | 41 | 0 | 1 | 11 | 0 | 13 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Ampicillin/Sulbactam (AS) | 41 | 1 | 0 | 11 | 13 | 0 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Ticarcillin (TC) | 36 | 5 | 1 | 10 | 1 | 13 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |

*: S, sensitive; M, moderate; R, resistant

/42주) 이상의 분리주가 감수성을 나타내었으며, 특히 NM, GM, ST, CO, KM, AN, CX, CZ, CP, CE 및 CT 등에는 *S. typhi*의 모든 분리주가 감수성을 보였다. 이에 비하여 공시 약제에 대하여 내성을 나타낸 *S. typhi* 분리주는 streptomycin과 tetracycline에 각각 2주, carbenicillin, chloramphenicol, amoxicillin/clavulanic acid 및 ampicillin/sulbactam에 각각 1주씩이었다. 분리된 *S. typhi*에 대하여 가장 낮은 감수성을 나타낸 약제는 streptomycin으로서 16.7% (7주/42주)의 분리균만이 감수성을 나타내었으며, 대부분의 분리주(33주/42주)는 중등도의 감수성을 나타내었다.

분리한 *S. enteritidis*의 공시약제에 대한 감수성은 KM, AN, CP, CE 및 CT 등에 24주 모두 감수성을 나타내었고, NM, GM, ST, CX 및 CZ 등에 각각 23주(95.8%)의 분리균이 감수성을 나타내었으나, CB, AM 및 TC에는 각각 13주(54.2%)의 분리균이 내성을 나타내어 비교적 높은 내성율을 보였다. 또한 CF와 CL에 각각 11주(45.8%) 및 5주(20.8%)의 분리균이 내성을 나타내었으며, CO와 AS에는 내성을 나타낸 균주는 없었으나 각각 13주(54.2%)의 분리균이 중등도의 감수성을 나타내었다. 한편, 9주의 *S. montevideo*, 1주의 *S. indiana* 및 *S. infantis*는 공시약제 모두에 대해 내성을 나타내지 않았으며, *S. montevideo*의 경우 CB와 SM에 각각 1주 및 7주가 중등도의 감수성을, 1주씩의 *S. indiana*와 *S. infantis*의 경우 SM에 각각 중등도의 감수성을 나타낸 것을 제외하고는 *S. montevideo*, *S. indiana* 및 *S. infantis*의 전 분리균이 공시한 21종의 약제에 감수성을 나타내었다.

분리된 79주의 *Salmonella* 속균 중 공시약제에 내성을 보인 *S. typhi*와 *S. enteritidis*의 내성양상은 Table 3과 같다. *S. typhi* 3주의 내성유형은 3종류의 내성형으로 분류되었으며, TE와 SM에 각각 1주씩의 분리균이 단독내성을 나타내었고, 나머지 1주는 CB, SM, TE, AM, TC에 대한 내성, 즉 5제 내성을 나타내어 타 분리균에 비하여 많은 약제에 내성을 획득하고 있었다.

*S. enteritidis*의 내성형은 단일 내성형에서 7제 내성까지 9종류의 내성형으로 분류되었고, CB, AM, TC의 3제 내성형이 4주(16.7%)로 가장 높은 분포를 나타내었으며, CB, SM, CL, TE, AM, TC의 6제 내성형과 CB, SM, TE, AM, TC의 5제 내성형이 각각 3주(12.5%)씩으로 높게 나타났다.

Salmonella 속균 중에서 법정전염병 제1군에 속하는 장티푸스의 원인균인 *S. typhi*는 외국의 경우, 치료제로 사용되

Table 3. Resistant patterns of antibiotics against *Salmonella* isolates

| Serovar | Resistant patterns | No. of strains (%) |
|---------------------------------|----------------------------|--------------------|
| <i>S. typhi</i> (n=42) | CB, SM, TE, AM, TC | 1(2.4) |
| | TE | 1(2.4) |
| | SM | 1(2.4) |
| <i>S. enteritidis</i> (n=24) | CB, SM, CL, CZ, TE, AM, TC | 1(4.2) |
| | CB, SM, CL, TE, AM, TC | 3(12.5) |
| | CB, SM, CL, AM, TC | 1(4.2) |
| | CB, SM, TE, AM, TC | 3(12.5) |
| | GM, ST, CB, AM, TC | 1(4.2) |
| | CB, AM, TC | 4(16.7) |
| | NA, TE | 1(4.2) |
| | NA | 1(4.2) |
| | TE | 1(4.2) |

는 ampicillin, chloramphenicol, cotrimoxazole 혹은 quinolone에 내성인 균주가 다수 보고되고 있으나[11,20], 국내에서 발생한 환자로부터 분리한 균주들은 이들 항균제에 내성인 경우가 흔치 않다[8]. 1996년도에 부산지역에서 집단 발생한 장티푸스 환자로부터 분리한 *S. typhi* 43주도 ampicillin을 비롯한 15종의 약제에 모두 감수성을 나타내었다는 신 등[17]의 보고가 이를 뒷받침 해주고 있다. 그러나 본 연구에서 분리한 *S. typhi* 42주중 3주는 이들 약제에 내성을 나타내어 신 등[17]의 결과와 상이하였고, 특히 이들 중 1주는 5종류의 항균제에 동시에 내성을 보여 신 등[17]의 보고이후 부산지역에서 분리되는 *S. typhi*가 점차적으로 내성화 되어간다는 것을 짐작할 수 있다.

한편, 본 연구에서 분리된 nontyphoidal *Salmonella*는 *S. enteritidis* 24주, *S. montevideo* 9주, *S. infantis* 1주 및 *S. indiana* 1주 였으며, 이들 중 *S. montevideo*, *S. infantis* 및 *S. indiana*의 분리균 모두는 공시한 21종의 항균제에 전혀 내성을 보이지 않았으나, *S. enteritidis* 분리균 24주중 13주가 ampicillin에 내성을 보여 nontyphoidal *Salmonella* 전체 균주의 ampicillin에 대한 내성은 37.1%였다. 이는 1997년 정과 이[8]가 보고했던 nontyphoidal *Salmonella* 분리균의 6.9%가 ampicillin에 내성을 보였다는 성적에 비하여 현저하게 높은 내성을 이었다.

세균의 항균제에 대한 내성율은 균종과 분리시기에 따라 다를 뿐만 아니라 항균제의 사용량이나 내성균의 확산

정도에 따라라도 다르기 때문에 지역별로 많은 차이를 나타낼 수 있다. 최근 항균제에 대한 내성균의 확산은 타지역으로부터 내성화 균주의 유입으로 인한 항균제의 무분별한 사용과 질병의 치료에 적절하지 못한 항균제의 지속적인 사용 등이 주 요인이 되기 때문에 항균제에 대한 감수성을 유지시키기 위해서는 내성화 균주의 유입을 최소화하고 질병발생시 감수성검사를 통한 적절한 항균제의 투여가 필요한 것으로 사료된다.

요 약

항균제에 대한 살모넬라 속균의 내성변화 추이를 규명하기 위하여 2000년도 부산지역에서 검출된 살모넬라 속균의 혈청학적 분포 및 항생제 내성에 관한 특성을 검토하였다. 분리된 *Salmonella* 속균 79주의 혈청형은 *S. typhi*가 42주(53.1%)로써 가장 높은 분포를 나타내었고, 24주의 *S. enteritidis* (30.4%), 9주의 *S. montevideo* (11.4%), 2주의 *S. typhimurium* (2.5%)의 순으로 높은 분포를 보였으며, 각각 1주씩의 *S. indiana*와 *S. infantis*가 분리되었다.

Salmonella 속균의 월별 분리율은 4월에서부터 9월 사이에 많이 분리되는 경향을 나타내었으며, 5월에 16건, 7월에 13건의 순으로 높게 분리되었다. 그러나 1월, 2월, 3월 및 11월과 같은 기온이 낮은 계절에도 각각 3건, 5건, 6건 및 4건씩의 *Salmonella* 속균이 분리되었다.

Salmonella typhi 분리주는 streptomycin을 제외한 20종의 공시약제에 대하여 85.7% 이상이 감수성을 나타내었으며, 특히 NM, GM, ST, CO, KM, AN, CX, CZ, CP, CE 및 CT 중에는 *S. typhi*의 모든 분리주가 감수성을 보였다.

S. enteritidis 분리주의 공시약제에 대한 감수성은 KM, AN, CP, CE 및 CT 등에 24주 모두 감수성을 나타내었고, NM, GM, ST, CX 및 CZ 등에 각각 23주(95.8%)의 분리균이 감수성을 나타내었으나, CB, AM 및 TC에는 각각 13주(54.2%)의 분리균이 내성을 나타내어 본 항생제에 비교적 높은 내성율을 보였다.

참 고 문 헌

1. Barrell, R. A. D. 1987. Isolation of *Salmonella* from humans and foods in the Manchester area: 1981-1985.

Epidem. Infect. **98**, 277-284.

2. Cornelis, G., Y. Laroche, G. Balligand, M. P. Sory, and G. Wauter. 1987. *Yersinia enterocolitica*, a primary model for bacterial invasiveness. *Rev. Infect. Dis.* **9**, 64-87.

3. Cha, I. H., Y. H. Kim, J. H. Bin, and K. S. Kim. 1994. Drug resistant profiles of *Salmonella* sp. and *Shigella* sp. isolated from diarrheal patients in Pusan, Korea. *J. Korean Soc. Food Nutr.* **23**, 927-932.

4. Ewing, W. H. 1986. *Identification of Enterobacteriaceae*, 4th ed., p 180-318, Elsevier, New York.

5. Gellin, B. G. and C. V. Broome. 1989. Listeriosis. *J. Am. Med. Assoc.* **261**, 1313-1320.

6. Glynn, M. K., C. Bopp, W. DeWitt, P. Dabney, M. Mokhtar and F. J. Angulo. 1998. Emergence of multidrug resistant *Salmonella enterica* serotype *typhimurium* infections in the United States. *N. Engl. J. Med.* **338**, 1333-1337.

7. Grace, M. T. 1991. *Salmonella*: The chickens and eggs. *Clin. Microbiol. Newsletter*, **13**, 65-68.

8. Jeong, Y. S., K. W. Lee. 1998. Antimicrobial susceptibility of bacteria isolated from Korean patients. *The Microorganisms and Industry*, **24**, 10-19.

9. Kim, H. H., Y. H. Shin and Y. S. Chang. 1995. Epidemiological Characteristics and serotype of *Salmonella* strains recently isolated from Public Health laboratories. *Kor. J. Vet. Publ. Hlth.* **19**, 343-350.

10. Martinez, J. L. and F. Baquero. 2000. Mutation frequencies and antibiotic resistance. *Antimicrob. Agents Chemother.* **44**, 1771-1777.

11. Nath, G., A. Ticoo, H. Manocha, A. K. Tripathi and A. K. Gulati. 2000. Drug resistance in *Salmonella typhi* in North India with special reference to ciprofloxacin. *J. Antimicrob. Chemother.* **46**, 149-150.

12. NCCL. 1984. Performance standards for antimicrobial disk susceptibility test, M2~M3, 3rd ed., **4**, 369-406.

13. Philips, C. A. and J. T. George. 1994. Guess what's lurking in the lunch? *Biologist*, **41**, 76-80.

14. Popoff, M. Y., J. Bockemuhl and F. W. Brenner. 2000. Supplement 1998(no.42) to the Kauffmann-White scheme. *Res. Microbiol.* **151**, 63-65.

15. Roberts, M. C. 1998. Antibiotic resistance mechanisms in bacteria of oral and upper respiratory origin. *Int. J. Antimicrob. Agents*, **4**, 255-267.

16. Rodrigue, D. C., R. V. Tauxe and B. Rowe. 1990. International increase in *Salmonella enteritidis*: a new pandemic? *Epidemiol. Infect.* **105**, 21-27.

17. Shin, Y. H., J. S. Yoo, M. S. Park, Y. H. Kang, B. K. Lee and H. H. Kim. 1997. Pulsed-field gel electrophoresis pattern, phage type and drug susceptibility of *Salmonella typhi* isolates from an outbreak in Pusan city in 1996. *Infection*, **29**, 201-208.
18. Skirrow, M. B. 1977. *Campylobacter* enteritis: a "new" disease. *Br. Med. J.* **2**, 9-11.
19. Tsen, H. Y., H. H. Hu, J. S. Lim, C. H. Huang and T. K. Wang. 2000. Analysis of the *Salmonella typhimurium* isolates from food-poisoning cases by molecular subtyping methods. *Food Microbiol.* **17**, 143-152.
20. Wain, J., N. T. T. Hoa, N. T. Chin, H. Vinh, M. J. Everett, T. S. Diep, N. P. J. Day, Y. Solomon, N. J. White, L. J. V. Piddock and C. M. Parry. 1997. Quinolone-resistant *Salmonella typhi* in Viet Nam: Molecular basis of resistance and clinical response to treatment. *Clin. Infect. Dis.* **25**, 1404-1410.
21. Wells, J. G., B. R. Davis, I. K. Wachsmuth, L. W. Riley, R. S. Remis, R. Sokolow and G. K. Morris. 1983. Laboratory investigation of hemorrhagic colitis outbreaks associated with a rare *Escherichia coli* serotype. *J. Clin. Microbiol.* **18**, 512-520.

(Received April 17, 2001; Accepted May 28, 2001)