

## 일개 삼차대학병원에서 최근 6년간 임상 검체에서 분리된 *Salmonella*의 혈청군과 항균제 내성률

서소연, 이미애

이화여자대학교 의과대학 진단검사의학교실

### The Serogroup and Antimicrobial Resistance of *Salmonella* spp. Isolated from the Clinical Specimens During 6 years in a Tertiary University Hospital

Soyeon Seo, M.D., and Mi-Ae Lee, M.D.

Department of Laboratory Medicine, College of Medicine, Ewha Womans University Mokdong Hospital, Seoul, Korea

**Background** : Recently, non-typhoidal salmonellosis is increasing and it constituted over 90% of total salmonellosis in 1990s. The antimicrobial resistance of non-typhoidal *Salmonella* gets higher. So we described the change of serogroup and antimicrobial resistance of *Salmonella* isolated from clinical specimens in Ewha Womans University Mokdong Hospital during 6 years.

**Methods** : Clinical specimens were submitted from 1997 to 2002. Stool cultures were inoculated onto MacConkey (MAC) agar and *Salmonella-Shigella* (SS) agar and into Selenite F (SF) enrichment broth. Identification of *Salmonella* were performed by Vitek GNI card (BioMerieux, Marcy-l' Eltoile, France) and serotyping were done. Antimicrobial resistance test were performed by Vitek GNS card (BioMerieux, Marcy-l' Eltoile, France).

**Results** : From 1997 to 2002, 594 strains of *Salmonella* were isolated. Non-typhoidal *Salmonella* and *Salmonella typhi* constituted 94.4% and 5.6%. Non-typhoidal *Salmonella* were mainly composed of group B (21.5%) and group D (48.0%), but in 2002, group C (12.4%) and group E (27.9%) were increased in number. The antimicrobial resistance rate of non-typhoidal *Salmonella* were 28% to ampicillin, 4.1% to SXT, 0.2% to ciprofloxacin and 0.7% to ceftriaxone. The antimicrobial resistance rate of group B and D *Salmonella* showed 37.5% and 32.6% to ampicillin, 7.8% and 4.2% to SXT, respectively.

**Conclusions** : Serogroup B and D *Salmonella* were most frequently isolated, but group C and E *Salmonella* have been increased in 2002. Antimicrobial resistance of group B and D *Salmonella* were higher than other serogroups and have been increased year by year.

(*Korean J Clin Microbiol* 2004;7(1):72-76)

**Key words** : Non-typhoidal Salmonellosis, Serogroup, Antimicrobial resistance, *Salmonella typhi*

## 서 론

살모넬라는 위장염, 장티푸스, 파라티푸스, 균혈증, 국

소 감염증 및 만성 보균 상태를 일으킬 수 있는 균이다. *Salmonella typhi* (*S. typhi*) 감염은 경제적 수준이 높아지고 환경과 위생 상태가 좋아짐에 따라 선진국에서는 거의 박멸되었고 1981년부터 1990년대에 들어 주로 비장티푸스성 살모넬라의 증가되고 있다[1]. 1992년[2]과 1998년[3] 국립 보건원 통계를 비교해 보면 전국적으로 연간 장티푸스 균이 1,106주와 380주가 각각 분리되었다. 이를 통해 국내에서도 살모넬라 감염이 감소함을 알 수 있다.

그러나 비장티푸스성 살모넬라 감염은 증가된 양상을

접수번호 : CM7-1-15

교신저자 : 이미애

(158-710 서울 양천구 목6동 911-1

이화의대 목동병원 진단검사의학과

TEL : (02)2650-5222

E-mail : miae@ewha.ac.kr

Table 1. Isolation rate of *Salmonella* by serogroup during 6 years in Ewha Womans University Mokdong Hospital

Serogroup	No.(%) of isolates						Total
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	
A	1(0.8)	5(4.4)	1(1.5)	0(0)	1(1.1)	9(7.0)	17(2.9)
B	38(30.2)	39(34.5)	24(36.4)	9(12.7)	7(7.9)	11(8.5)	128(21.5)
C	4(3.2)	10(8.8)	5(7.6)	7(9.9)	10(11.2)	16(12.4)	52(8.8)
D	64(50.8)	46(40.7)	27(40.9)	27(38.0)	64(71.9)	57(44.2)	285(48.0)
E	6(4.8)	6(5.3)	3(4.5)	24(33.8)	2(2.2)	36(27.9)	77(13.0)
non-groupable	0(0)	0(0)	0(0)	2(2.8)	0(0)	0(0)	2(0)
<i>S. typhi</i>	13(10.3)	7(6.2)	6(9.1)	2(2.8)	5(5.6)	0(0)	33(5.6)
Total	126(100.0)	113(100.0)	66(100.0)	71(100.0)	89(100.0)	129(100.0)	594(100.0)

Table 2. Antimicrobial resistance rate of *Salmonella* isolated in 1997-2002 by serogroup

Serogroup (N*)	No.(%) of Resistance			
	Ampicillin	Ciprofloxacin	Trimethoprim-sulfamethoxazole	Ceftriaxone
A(17)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
B(128)	48(37.5)	1(0.8)	10(7.8)	4(3.1)
C(52)	5(9.6)	0(0)	0(0)	0(0)
D(285)	93(32.6)	0(0)	12(4.2)	0(0)
E(77)	11(14.3)	0(0)	4(5.2)	0(0)
non-groupable(2)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
subtotal(561)	157(28.0)	1(0.2)	26(4.1)	4(0.7)
<i>S. typhi</i> (33)	2(6.1)	0(0)	2(6.1)	0(0)
Total	159(26.8)	1(0.2)	28(4.2)	4(0.7)

\* No. of isolates

보여 1990년대 이후 전체 살모넬라 감염의 90% 이상을 차지하고 있다[4]. 비장티푸스성 살모넬라를 중심으로 항균제 내성률이 점차 증가하고 있어 환자 치료에 문제가 되고 있다. 이에 저자들은 최근 6년간 본원에 내원한 환자의 임상 검체에서 분리된 살모넬라의 혈청군과 항균제 내성률의 변화를 살펴 보고자 하였다.

### 대상 및 방법

1997년부터 2002년까지 6년간 이대 목동 병원에 내원한 환자의 검체에서 분리된 594주의 살모넬라 균주를 대상으로 하였다. 변 배양인 경우 일차 선택 배지로 *Salmonella-Shigella* (SS) 배지 및 MacConkey (Mac)배지에 직접 접종하였고 Selenite-F (SF) 액체 배지에서 증균 후 다음 날 SS 배지에 계대 배양하여 통상적으로 병원균을 분리하였다[5]. 혈액, 대장 생검 조직, 소변, 담즙은 혈액한천 배지, Mac배지 및 SS배지에 통상적인 방법을 사용하여 접종하였다. 동정은 Mac배지에서 무색의 집락을 보이거나 SS배지에서 무색 또는 흑색 침전이 있는 집락이 관찰되면 TSI (triple sugar iron) 사면 배지에 접종하여 시행하였다. TSI 배지에서 사면에 알칼리, 고층에 산성을 보이거나 H<sub>2</sub>S가 보이는 균주를 살모넬라균으로 의심하였다. 위의 균주들을 Vitek 시스템의 gram negative identification

(GNI) card (BioMerieux, Marcy-l'Eltoile, France)를 이용하여 동정하였고. 혈청군은 살모넬라 항혈청(A, B, C, D, E, Vi 및 다가 항혈청, 국립보건원, 한국)으로 확인하였다. 항균제 감수성 검사는 Vitek 시스템의 Gram negative sensitivity (GNS) card (BioMerieux, Marcy-l'Eltoile, France)를 이용하였다. ampicillin, ciprofloxacin, trimethoprim/sulfamethoxazole (SXT) 및 3세대 cephalosporin인 ceftriaxone의 4가지 항균제에 대해 시행하였다. 분리된 총 594주의 살모넬라균의 혈청군과 항균제 감수성 결과를 년도별로 분석하였다.

### 결 과

#### 1. 검체 분포

1997년에서 2002년 사이에 분리된 594주중에서 변이 460주 (77.4%)로 가장 많았고 혈액이 68주 (11.4%), 대장 생검 조직이 36주 (6.1%)의 순이었다. 변 배양 양성률은 3.7% (460/12,317)이었다.

#### 2. 혈청군별 분포

총 594주중 group A 17주(2.9%), group B 28주(21.5%),

Table 3. Ampicillin resistance of *Salmonella* isolated in 1997-2002 by serogroup

Serogroup (N*)	No.(%) of Resistance of Ampicillin						Total
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	
A (17)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
B (128)	14(36.8)	14(35.9)	6(25.0)	4(44.4)	7(100.0)	3(27.3)	48(37.5)
C (52)	2(50.0)	1(10.0)	1(20.0)	0(0)	1(10.0)	0(0)	5(9.6)
D (285)	8(12.5)	11(23.9)	9(33.3)	13(48.1)	23(35.9)	29(50.9)	93(32.6)
E (77)	1(16.7)	0(0)	1(16.7)	1(4.2)	0(0)	8(22.2)	11(14.3)
non-groupable(2)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
<i>S. typhi</i> (33)	0(0)	0(0)	2(33.3)	0(0)	0(0)	0(0)	2(6.1)

\* No. of isolates

Table 4. Trimethoprim-sulfamethoxazole (SXT) resistance of *Salmonella* isolated in 1997-2002 by serogroup

Serogroup (N*)	No.(%) of Resistance of SXT						Total
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	
A (17)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
B (128)	0(0)	0(0)	3(12.5)	2(22.2)	4(57.1)	1(9.1)	10(7.8)
C (52)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
D (285)	6(9.4)	1(2.2)	1(3.7)	4(14.8)	0(0)	0(0)	12(4.2)
E (77)	0(0)	0(0)	1(33.3)	0(0)	0(0)	3(8.3)	4(5.2)
non-groupable(2)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
<i>S. typhi</i> (33)	0(0)	0(0)	2(33.3)	0(0)	0(0)	0(0)	2(6.1)

\* No. of isolates

group C 52주(8.8%), group D 285주(48.0%), group E 77주(13.0%), non-group 2주(0.3%) 및 *S. typhi* 33주(5.6%)로 비장티푸스성 살모넬라가 94.4%를 차지하였다. 연도별로 보면 살모넬라는 1999년에 66주로 가장 적게 분리되었고 2002년에는 129주, 1997년 126주순으로 분리되었다. 연도에 따른 혈청군의 변화를 보면 1997년 group B와 *S. typhi*가 각각 30.2%, 10.3%에서 2002년 8.5%, 0%로 감소하였다. group C와 E의 분리율은 1997년 각각 3.2%, 4.8%에서 2002년 12.4%, 27.9%로 증가하였다(Table 1).

### 3. 항균제 내성률

Ampicillin, ciprofloxacin, trimethoprim/sulfamethoxazole (SXT) 및 ceftriaxone에 대한 항균제 감수성 검사 결과를 보면 비장티푸스성 살모넬라의 항균제 내성률은 ampicillin 내성률이 28.0%로 가장 높고, SXT 4.1%, ceftriaxone 0.7%, ciprofloxacin 0.2%의 순이었다. *S. typhi*의 항균제 내성률은 ampicillin 6.1%, SXT 6.1%였고 ciprofloxacin과 ceftriaxone은 내성균은 없었다(Table 2).

혈청군별 ampicillin 내성률을 보면 group B 37.5%, group D 32.6%, group E 14.3%, group C 9.6% 및 *S. typhi* 6.1%이었으며 group A 0%이었다. 연도별 Group B *Salmonella*의 ampicillin 내성률은 1997년 36.8%에서 2001년 100%로 증가하였다. Group D *Salmonella*의 ampicillin 내성률은 1997년 12.5%에서 2002년 50.9%로 증가하였다(Table 3).

SXT 내성률은 group B 7.8%, *S. typhi* 6.1%, group E 5.2% 및 group D 4.2%의 순이었고 group A와 group C는 내성균이 없었다. 연도에 따른 group B *Salmonella*의 SXT 내성률은 1997년 0%에서 2002년 9.1%로 증가하였고 Group D *Salmonella*의 SXT 내성률은 2.2%에서 14.8% 사이를 보였다(Table 4).

Ciprofloxacin에 대한 내성은 group B *Salmonella*에서 1주(0.8%) 나타났다. Ceftriaxone에 대해서는 group B *Salmonella*에서만 3.1%의 내성률을 보였다(Table 2).

### 고 찰

살모넬라균은 사람과 동물에 공통으로 질병을 일으키며, 오염된 물이나 동물에서 유래된 음식물(고기, 가금류, 계란, 우유 등)을 날로 먹거나, 가열이 덜 된 상태로 섭취하였을 때 주로 환자가 발생된다. 사람에서 장티푸스, 위장관염, 균혈증, 국소감염 및 만성 보균 상태를 일으키며 위장관염은 비장티푸스성 살모넬라증의 가장 흔한 임상 형태이다[6].

살모넬라균은 O항원과 H항원을 가지고 있으며 O항원을 기준으로 A, B, C, D, E의 5 serogroup으로 나뉘며 group B에 속하는 *Salmonella* Typhimurium과 group D에 속하는 *Salmonella* Enteritidis는 위장관염을 일으키는 대표적인 균주이다[6,7]. 국립보건원의 보고에 의하면 비장티푸스성 살모넬라균의 분리빈도가 1992년 883주에서 1999

년 2,015주로 약 2.3배 증가하였다[8]. 본 연구에서도 1997년 이후 살모넬라의 분리율은 줄어들지 않고 있으며 비장티푸스성 살모넬라가 주를 이루고 있다.

주요 대학 병원에서 분리되는 살모넬라 균주의 변화 양상을 보면 group B가 많았으나 1996년 이후 group D가 많아졌으며 1999년의 경우 group D가 60%에 이르는 것으로 보고 되었다[10]. 본 연구에서 비장티푸스성 살모넬라 중 group D가 48%로 가장 흔한 빈도로 나타났고 group B가 21%를 차지하였고 2002년에는 group D가 50.9%를 차지하여 group D가 점차 증가하는 경향이었고 그 외 group E 22.2%와 group C 12.4%로 점차 증가하였다. 경희대 병원의 경우도 1980년부터 1999년까지의 분리 현황을 보면 1985년까지는 *Salmonella typhi*의 분리가 가장 많았으나, 그 후 1995년까지는 group B가, 그 이후로는 group D가 증가됨을 알 수 있었다[10]. 나 등의 연구에서도 group D가 65%로 가장 많았고 group B가 16%, group C와 E가 각각 8%로 본 연구와 비슷한 분포를 보였다[11].

항균제 내성률은 분리율이 높은 group B와 group D *Salmonella*에서 높게 나타났다. 특히 group B *Salmonella*는 내성률이 높아 살모넬라 감염증의 치료에 어려움을 주고 있는데[12], 이 등의 연구[10]에서는 ampicillin에 내성인 균주가 B군의 40%로 본 연구의 38%와 유사한 결과를 보였다. 신 등의 연구에서 1994-1998년에 제 3세대 cephalosporin제제에 내성인 non-typhoidal *Salmonella*가 7주 있었는데 group B *Salmonella*가 4주, group D *Salmonella*가 3주이었고, fluoroquinolone에는 모두 감수성이었다[13]. 본 연구에서 3세대 cephalosporin에 대한 항균제 내성률이 group B에서만 3.1%로 나타났고 ciprofloxacin에 대한 내성균주가 group B에서 1주(0.2%)로 나타났으며 비장티푸스성 살모넬라 전체로는 ciprofloxacin 0.2% 및 ceftriaxone 0.7%를 나타내었다. 국내 다기관 연구로는 2001년 KONSAR (Korean Nationwide Surveillance of Antimicrobial Resistance)[14]의 항균제 내성보고에 의하면 ciprofloxacin 내성률이 0.2%로 본 연구와 비슷한 결과를 보였다.

미국 CDC 발표에 따르면 최근 *Salmonella*의 streptomycin, tetracyclin, sulfisoxazole, kanamycin, gentamicin의 내성률이 증가하고 있고 SXT와 cephalothin 내성률이 25%이다. 그리고 4개 이상의 항균제에 내성을 보이는 다약제 내성균이 증가하고 있으며 이런 균주는 주로 ampicillin과 SXT에 내성을 보인다.

2001년 KONSAR 결과로는 비장티푸스성 살모넬라에서 ampicillin 내성률 31%, SXT 4%, ciprofloxacin 0.2% 및 3차 cephalosporin 제제 0-1.1%로 보고되었다[14]. 2001년에 보고된 서울대학교 병원에서 110명의 환자로부터 분리한 *Salmonella spp.*의 내성률을 보면 ampicillin 24.8%, cefotaxime 0%, SXT 4.5%, ciprofloxacin 0%, chloramphenicol 13%이다[15]. 2000년 전 등이 대전 지역에서 1996-1999년 사이에 분리한 살모넬라의 내성률을 보면

ampicillin 23.2%, SXT 10.1%, chloramphenicol 51.4%, ciprofloxacin 8.1%이었고 3세대 cephalosporin에 대한 내성균주는 없었다고 하여[16] ciprofloxacin 및 SXT 내성률이 본 연구, 서울대 병원과 KONSAR 보고에 비해 매우 높음을 알 수 있는데 이는 지역적 차이에 의한 것으로 생각된다.

국립보건원의 최근 5년간 살모넬라균의 다제내성균에 대한 보고를 보면 group B에 속하는 *Salmonella Typhimurium*과 group D에 속하는 *Salmonella Enteritidis*에 다제내성균주가 각각 1996년에 13.7%, 2.9%에서 2002년 32%, 8%이었다. 실제로 1997년에 분리한 *S. Typhimurium* 84주 중 33%에서 tetracyclin, streptomycin, carbenicillin, ampicillin, amoxicillin, timentin중 4종 이상의 약제에 내성을 보여 우리 나라에도 다제내성을 보이는 DT 104형이 존재할 것으로 생각되고, 실제로 *S. Typhimurium*의 12.9%로 보고되었다[8]. 17세 이상 환자에서 다제내성균의 1차 선택 치료약물로는 3세대 cephalosporin과 quinolone계의 ciprofloxacin이 있다. 그러나 ciprofloxacin은 quinolone제제를 미성숙한 동물에 시험 투여한 결과 연골에 독성을 일으켜 관절 병변을 유발하므로 소아에서의 사용은 아직 허용되지 않은 상태이다[16]. 본 연구에서는 ceftriaxone의 항균제 내성률이 0.7%로 KONSAR보고서의 3세대 cephalosporin내성률인 0-1.1%와 비슷하였다. 국내에서는 아직 quinolone계에 항균제 내성인 균주가 매우 드물고[17,18] 외국 보고도 ciprofloxacin에 내성인 균주가 드문 것으로 되어있다[19]. 비장티푸스성 살모넬라 위장관염의 치료는 대부분의 환자에서 항균제 치료 없이 양호한 치료 성적을 보이고 있다. 항균제를 치료한 경우 유행 기간을 단축시키지 못할 뿐 아니라 장내 정상 세균총의 억제로 인해 대변내 균 배출기간이 길어지며 재발할 가능성이 높아진다[20]. 항균제는 경과가 나쁠 것으로 예상되는 환자에게만 투여해야 하는데 고통, 면역저하자, 저위산증, 염증성 장관염, 심장질환, 당뇨병, 신장질환 및 류마티스 환자등이다. 항균제 내성이 증가하면 감염된 환자의 치료에 어려움이 따를 것이 예상되므로 살모넬라의 항균제 투여 결정 및 그 선택을 신중히 해야 할 것이다.

## 요 약

**배 경 :** 최근 비장티푸스성 살모넬라 감염이 증가된 양상을 보여 1990년대 이후 전체 살모넬라 감염의 90% 이상을 차지하고 있다. 살모넬라균의 항균제 내성률은 비장티푸스성 살모넬라를 중심으로 점차 증가하고 있다. 이에 저자들은 최근 6년간 이화대의 목동병원에 내원한 환자의 임상 검체에서 분리된 살모넬라의 혈청군과 항균제 내성률의 변화를 살펴 보고자 한다.

**방 법 :** 1997년부터 2002년까지 본원에 의뢰된 임상 검체를 대상으로 하였다. 변은 MacConkey 배지, *Salmonella-Shigella* 배지와 Selenite F 증균배지에 접종하였다. 다른 부위는 통상적인 배양방법을 이용하였다. 살모넬라

균종은 Vitek GNI 카드(BioMerieux, Marcy-I' Eltoile, France)를 이용하여 동정하였고 혈청형 검사를 하였다. 항균제 감수성 검사는 Vitek GNS (BioMerieux, Marcy-I' Eltoile, France) 카드로 시행하였다.

**결 과 :** 1997년에서 2002년 사이에 총 594주의 살모넬라가 분리되었다. 비장티푸스성 살모넬라가 94.4%를 차지하였고 *S. typhi*는 5.6%이었다. 비장티푸스성 살모넬라는 주로 group B 21.5%와 group D가 48% 이었으나 2002년에 group C 12.4% 및 group E 27.9%로 점차 증가되었다. 비장티푸스성 살모넬라의 항균제 내성률은 ampicillin 28%, trimethoprim/sulfomethoxazole (SXT) 4.1%, ciprofloxacin 0.2% 및 ceftriaxone 0.7%이었다. 혈청군에 따라 보면 ampicillin 내성률이 group B 및 group D *Salmonella*가 37.5% 및 32.6%로 높았고, SXT에 대한 항균제 내성률도 각각 7.8% 및 4.2%이었다.

**결 론 :** 비장티푸스성 살모넬라중에 group B와 group D가 가장 흔히 분리되었지만 group C 및 group E가 점차 증가 추세에 있다. 항균제 내성률은 group B 및 group D가 다른 혈청군에 비해 높았고 연도별로 점차 증가하였다.

## 참 고 문 헌

1. Miller SI, Lohmann EL, Pegues DA. *Salmonella* including *Salmonella typhi*. In: Mandell GL, Bennett JE, et al. eds. *Principles and practice of infectious disease* 4th ed. New York; Churchill Livingstone 1995;2013-32.
2. 박기덕, 이명원, 김기상, 유천권, 박미선, 조수열 등. 위장관감염 세균성 병원체에 대한 역학적 연구. 국립보건원보 1992;29:9-17.
3. 국립보건원. 감염병 발생정보 1998.
4. 이희주. 최근 임상검체에서 분리된 *Salmonella*의 serovar 및 항균제 감수성. 대한임상병리학회지 1995;15:422-9.
5. 이미애. 변 배양에서 *Salmonella* 균종 분리를 위한 Selenite F 증균배지의 유용성. 대한임상병리학회지 2000;20:184-7.
6. Gomez HF, Cleary TG. *Salmonella*. In: Feigin RD, Cherry JD, editors. *Textbook of Pediatric Infectious Disease* 4th ed, Philadelphia: WB Saunders Co. 1998;1321-34.
7. Bopp CA, Brenner FW, Wells JG, Strokebin NA. *Escherichia, Shigella, Salmonella*. In Murry PR, Baron EJ, et al eds. *Manual of Clinical Microbiology*. 7th ed. Washington DC: American Society for Microbiology 1999;467-74.
8. 박미선, 강연호, 이상조, 송철용, 이복권. 국내에서 처음 분리된 다제내성 *Salmonella typhimurium* DT 104균의 특성. 감염 2002;34:1-8.
9. 서진태, 정윤섭, 박종우, 김경동, 손한철, 양동욱 등. 전국 주요 도시 대학병원에서 분리된 *Salmonella*균에 관한 연구. 대한의학협회지 1989;32:1230-8.
10. YS Kim, JS Kim, BK Kang, HJ Lee, YC Kil, JT Suh, et al. Twenty-years changes in antimicrobial resistance and species of *Salmonella* isolated from stool specimens in a tertiary care hospital in Korea. *American Society for Microbiology Abstract* 2000:198.
11. 나소영, 김병찬, 양혜란, 정수진, 이경훈, 고재성 등. 소아에서 비장티푸스성 살모넬라 위장관염의 임상양상과 항생제 내성률에 대한 연구. 대한소아소화기영양학회지 2002;5:150-7.
12. 서환조, 박성배, 오홍백, 이정국, 이영희, 정태화. Chloramphenicol, ampicillin, carbenicillin 내성을 보인 *Salmonella typhimurium*의 출현과 *Salmonella* 감염의 변화 양상(1980-1986) 감염 1988;20:45-56.
13. 신희봉, 정석훈, 김명숙, 김원호, 이경원, 정윤섭. Isolation Trend of Entero-pathogenic Bacteria in 1969-1998. 대한임상미생물학회지 2001;4:87-95.
14. KONSAR (Korean Nationwide Surveillance of Antimicrobial Resistance) Report. 2001.
15. 김의중. *Salmonella*와 *Shigella*의 항균제 내성. 대한임상미생물학회지 2001; 4(supp 1):S8-S11.
16. Fauci AS, Martin JB, Eugene Graunwald, AB, Kasper DL, Harrison's Principles of internal medicine 14th ed. McGrawHill. 1998;953.
17. 정윤섭, 한상순, 권오현, 이삼열, 정태화. Ampicillin과 Chloramphenicol 내성 *Salmonella typhimurium* 분리의 증가. 대한미생물학회지 1987;22:55-9.
18. 김호훈, 강연호, 박미선, 김성환, 유재연, 전정훈 등. 장티푸스 및 살모넬라증 병원체에 대한 역학적 연구. 국립보건원보 1996;33:25-36.
19. Hoge CW, Gambel JM, Srijan A, Pitarangsi A, Echeverra P. Trends in antimicrobial resistance among diarrheal pathogens isolated in Thailand over 15 years. *Clin Infect Dis* 1998;26:341-5.
20. Nelson JD, Kusmiesz H, Jackson LH, Woodman E. Treatment of *Salmonella* gastroenteritis with ampicillin, amoxicillin or placebo. *Pediatrics* 1980;65:1125-30.