

한국에서 분리된 장내세균(*Salmonella*, *Shigella*, *E. coli* 균속)의 병원적 역할에 관한 연구*

국립보건원 미생물부 · 단국대학교 이공대학 미생물학과¹

정태화 · 이연태¹ · 이명원 · 이복권 · 김기상

= Abstract =

The Pathogenic Role of Enterobacteria (*Salmonella*, *Shigella* and *E. coli* spp) Isolated in Korea

Tae-Hwoa Jung, Yun-Tai Lee¹, Myung-Won Lee, Bok-Kwon Lee and Ki-Sang Kim

Department of Microbiology, National Institute of Health, Seoul

Department of Microbiology, Dankook University,¹ Cheonan City, Korea

A total of 5,462 isolates suspicious of *Salmonella*, *Shigella* and *E. coli* which were isolated during 1983 to 1985 by 12 City Hygiene Laboratories and General Hospital Laboratories were received and identified at the National Salmonella Center, Seoul, Korea.

The result of identification of these strains were summarized as follows:

1. It was confirmed that the total organisms broke down into 2,014 strains of *Salmonella* 1,294 of which were *S. typhi*, 887 strains of *Shigella* and 2,561 strains of *E. coli*.
2. For seasonal distribution of enteric pathogens, July was the month with the highest out breaks of salmonellosis, May was the month of Shigellosis, and April was of the highest month it in the case of *E. coli*.
3. *Salmonella typhi* with the highest incidence of isolation was shown to belong to various phage types, especially with the strains detected in Seoul. M1 type was widely distributed all over the country, but the majority was E1 type in 1983.
4. For age distribution of patients, the 20-29 age group had the highest incidence of salmonellosis whileas the 1 to 9 age group had the highest incidence of Shigellosis.
5. For sexuly distribution of *Salmonella* and *Shigella* infections seemed to be relatively higher in the female than in the male. However, *E. coli*. had no relationship to both sex.
6. The antibiotic sensitivity patterns of *S. typhi* cultures showed a tendency to be resistant to colistin, gentamycin, neomycin, tetracycline and streptomycin.
7. The isolates of *S. paratyphi-A*, *S. typhimurium* and *S. enteritidis* seemed to have a tendency of multiple drug resistance.
8. 93.9 percent of 1,568 *E. coli* strains showed negative reactions to the antisera of enteropathogenic *E. coli* and 15.6 percent of them produced a heat-labile enterotoxin, but positive reaction to the antisera was 6.1 percent and 11.6 percent of them produced the enterotoxin.

서 론

세균성 장내 질환의 원인균은 그 종류가 다양하나 주로 *Salmonella*, *Shigella*, 병원성 대장균 및 비*본 연구는 1985년도 제단법인 독암생명공학연구소에서 지급된 연구비로 이룩한 것임.

브리오균속에 의하여 장관계에 다양한 질환을 유발하여 중증을 일으키는 경우가 허다하다¹⁾. 이와같은 질환들중에서 장티푸스증, 세균성 이질증 및 비브리오증은 과거에 주로 여름철에 폭발적으로 발생하여 사회의 큰 물의를 일으킨 바 있었다^{2,3,4)}.

한편 항균제의 개발, 치료술의 발전, 생활환경의 개선, 국민교육수준의 향상 및 관계 당국의 끊임없는

노력 등으로 수인성 장내질환을 어느정도 정복하게 된 것만은 주지의 사실이다¹⁾. 그러나 보건관계 종사자와 온 국민의 계속적인 노력에도 불구하고 *Salmonella*, *Shigella* 및 비브리오균속에 의한 장내 질환은 종식되지 못하고 아직도 계속 발생하고 있다는 사실은 부끄러운 일이다²⁾. 이와같은 수인성 전염병의 발생 양상이 과거에는 여름철에 빈번하게 발생하던 것이 근래에 와서는 년중 어느 시기나 발생하고 있으며, 발생계층 또한 과거와는 달리 매식하는 계층에서 빈번히 발생하는 경향이 있어 장내 병원균의 근절에 계속 노력해야 할 줄안다^{3), 4)}. 특히 항균제가 개발된 이후 이의 남용으로 저항균의 출현빈도가 높아 치료에 어려움을 경험하게 되자 항균제 사용에 새로운 연구가 절실하게 요구되어 임상외에게 내성균에 관한 관심이 날로 높아지고 있어 우리의 관심을 모으고 있는 실정이다^{5), 6), 7)}. 따라서 이를 근절시키고 국민보건 향상을 기여하려면 원인균에 대하여 다양한 방법으로 계속 추적연구하여 장티푸스균속, 이질균속 및 기타 장내세균에 의한 장내질환의 발생을 최대로 감소시켜야 할 것으로 생각되는 바이다.

본 연구는 최근 우리나라에서 매년 고질적으로 계속 발생되고 있는 *Salmonella*균속, *Shigella*균속 및 병원성대장균을 총 정리할 목적으로 1983년부터 1985년까지 3년간 전국 시·도 보건연구소 및 서울 시내 각 종합병원에서 일차 분리된 것을 본 연구원에서 최종 확인 동정된 *Salmonella*, *Shigella*균속과 인체 및 가축의 검사물로부터 대장균을 분리하여 그 특징을 알아보았다.

이 분리된 균에 대하여 생물학적, 생화학적, 혈청학적, phage 감수성 패턴 및 항균제 감수성 등 제반 성상을 규명하는 한편 분리된 균에 대한 병원적 역할 등에 대하여도 연구하여 이른바 최근에 한국에서 유행한 장내세균성 질환을 총정리하여 보고하는 바이다.

재료 및 방법

1. 균분리

1983년부터 1985년까지 전국의 보건 및 의료기관에서 분리된 균을 수집하여 본 연구팀이 최종 확인 동정된 *Salmonella* 균속 2,014주, *Shigella* 균속 887주와 소아실사 환자에서 2,431주, 가축에서 130주의 *E. coli*를 분리, 동정한 것을 실험균주로 사용하였다.

2. 확인동정 실험

Salmonella, *Shigella*, *E. coli*는 분리배지로 Ma-

cConkey agar를 사용하였다. 분리세균의 생화학적 동정은 통상방법을 따랐다^{8), 9), 10)}. *Salmonella*, *Shigella*, enteropathogenic *Escherichia coli*(EPEC)의 혈청학적 동정은 slide와 시험판 응집반응에 의하였다. 이에 사용한 항 혈청은 Difco사와 Denka Seiken사의 것을 사용하였다. 이열성 장독소생산 대장균의 동정은 무작위로 선별하여 Denka Seiken사의 Reversed Passive Latex Agglutination(RPLA) test kit를 사용하였으며 내열성 장독소생산 대장균의 동정은 EPEC 항혈청에 응집된 균주만 골라 *Geanel-la*¹¹⁾ 및 Dean¹²⁾의 방법을 따랐다.

3. 항균제 감수성 검사

항균제 감수성 검사는 Kirby-Bauer disc diffusion 방법으로 하였으며 사용항균제는 12제였고, 표준균주인 *E. coli* ATCC25922를 병행 실험하여 결과의 신빙도를 높였다¹³⁾.

4. Phage 감수성 검사

Phage 감수성 검사는 이등(1984)이 보고한 방법에 따라 시행하였다¹⁴⁾.

성 적

1. *Salmonella*

1-1. 분리균속

3년간 전국에서 분리된 *Salmonella*균속은 34종으로 이들의 분리는 *S. typhi*가 1,294주, *S. enteritidis*가 217주, *S. paratyphi-A*가 146주의 순으로 나타났으며, 년도별 분리균종 및 항원성에 관하여는 표1과 같이 다양한 균종이 분리되었다.

1-2. 분리균의 생화학적 특성

분리균에 대한 년도별 생화학적, 생물학적 특징에 관한것은 표2, 3과 같다. 즉 *S. paratyphi-A*의 경우 83년에는 9.4%의 H₂S 양성반응을 나타내었으나 84, 85년에는 각각 0.4%, 0.3%이었고, lysine 이용은 84년에는 19.2%의 양성반응을 나타낸 반면 83, 85년에는 모두 음성반응을 나타내어 일정하지 않았다. 또한 *S. enteritidis*의 경우 85년에는 94.2%가 glucose에서 gas를 생성하였으나 83, 84년에는 각각 47.5%, 53.8%의 양성반응을 나타내었다.

1-3. 월별 및 지역별 발생 빈도

년도별, *Salmonella*균속의 월별 및 지역별 발생 빈도는 표4, 5, 그림1과 같다. 즉 총 분리균 2,014주중 *S. typhi*가 1,294주로 가장 많았고, 혈청 그룹별로는 D그룹이 231주로 가장 많았다. 지역별로는 서울, 부산, 전남, 전북의 순이었다.

Table 1. Number of cultures and serovar of *Salmonella* isolated in 1983-1985

Serovar	Sero-group	Somatic antigen (O)	Flagella antigen (H)		No. of culture				
			Phase I	Phase II	'83	'84	'85		
<i>S. paratyphi-A</i>	A	1,2,12	a	—	85	27	34		
<i>S. paratyphi-B</i>	B	1,4,5,12	b	1,2	7	4	8		
<i>S. typhimurium</i>		1,4,5,12	i	1,2	54	28	27		
<i>S. schwarzengrund</i>		1,4,12,27	d	1,7		16	3		
<i>S. stanley</i>		4,5,12	d	1,2		2	1		
<i>S. derby</i>		1,4,5,12	f.g	[1,2]	1	3			
<i>S. agona</i>		4,12	f.g.s	—		6	1		
<i>S. heidelberg</i>		[1],4,5,[12]	r	1,2		5	24		
<i>S. bochum</i>		4,5,12	r	1,w		1			
<i>S. typhimurium var. copenhagen</i>		1,4,12	i	1,2	10				
<i>S. saintpaul</i>		1,4,[5],12	e.h	1,2	2				
<i>S. kiambu</i>		4,12	z	1,5			3		
<i>S. infantis</i>		C1	6,7,[14]	r	1,5	3	6	9	
<i>S. blockley</i>			6,8	k	1,5		1		
<i>S. edinburg</i>	6,7		b	1,5	1				
<i>S. nieukerk</i>	6[7], [14]		d	26	1				
<i>S. ohio</i>	6,7		b	1,w			1		
<i>S. tompson</i>	6,7		k	1,5			4		
<i>S. bovismorbificans</i>	C2		6,8	r	1,5	1	19	2	
<i>S. cocody</i>			[8],20	r[i]	e,n,z ₁₃		1		
<i>S. munchen</i>			6,8	d	1,2			4	
<i>S. takoradi</i>			6,8	i	1,5	1			
<i>S. blockey</i>			6,8	k	1,5	7			
<i>S. typhi</i>			D1	9,12,[vi]	d	—	760	278	256
<i>S. enteritidis</i>				1,9,12	g.m	—	101	64	52
<i>S. berta</i>	9,12	f.g.t		—	2	1			
<i>S. dublin</i>	1,9,12	g.p		—		1			
<i>S. gallinarium</i>	1,9,12	—		—	9	1			
<i>S. anatum</i>	E1	3,10		3.h	1,6	8	1	1	
<i>S. meleagridis</i>		3,10	e.h	1,w		1			
<i>S. westhampton</i>		3,10	g.s.t	—		1			
<i>S. london</i>		3,10	1.v	1,5		47	11		
<i>S. newington</i>		E2	3,15	e.h	1,6		3		
<i>S. senftenberg</i>	E4		1,3,19	g.s.t	—		1	2	
Total						1,053	518	443	

1-4. 성별 및 연령별 발생분포
기간중 *Salmonella* 균속의 성별 및 연령별 발생분포를 보면 그림 2와 같다. 즉 연령별로는 20대가

389주로 가장 많았고, 다음이 30대 318주, 40대 246주의 순이었다. 한편 성별분포는 남성이 683주, 여성이 797주로 여성이 높았다.

Table 2. The biochemical reactions of *Salmonella* isolated in 1983-1985

Year & Species Test or substrate	<i>S. typhi</i>			<i>S. paratyphi-A</i>			<i>S. typhimurium</i>					
	Sign	% +		Sign	% +		Sign	% +				
		'83(760)	'84(278)		'85(256)	'83(85)		'84(27)	'85(34)	'83(54)	'84(28)	'85(27)
Hydrogen sulfide	+	100	100	100	-	9.4	0.4	0.3	+	100	100	100
Indole	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0
Methyl red	+	100	100	100	+	100	100	100	+	100	100	100
Voges-Proskauer	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0
Simon's citrate	-	0	0	0	-	0	0	0	+	100	100	100
Urease	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0
KCN	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0
Motility	+	100	100	100	+	100	100	100	+	100	100	100
Lysine decarboxylase	+	100	99.6	100	-	0	19.2	0	+	100	100	100
Arginine dihydrolase	+	9.7	60.9	64.5	+	49.4	96.2	85.3	+	100	100	100
Ornithine decarboxylase	-	0	0	0	+	97.6	88.5	91.0	+	100	100	96.3
Malonate	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0
Phenylalanine deaminase	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0
Gas from Glucose	-	0	0	0	+	87.1	92.3	73.5	+	81.5	88.9	88.9
Acid from Glucose	+	100	100	100	+	100	100	100	+	100	100	100
Lactose	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0
Sucrose	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0
Mannitol	+	100	100	100	+	100	92.3	100	+	100	100	100
Dulcitol	-	0	0	0	+	100	88.5	83.5	+	100	100	100
Salicin	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0
Adonitol	-	0	0	0	-	0	3.8	0	-	0	0	0
Inositol	-	0	0	0	-	0	0	0	+	77.8	63.0	77.8
Sorbitol	+	100	93.8	86.3	+	95.3	96.2	88.3	+	100	100	100
Arabinose	-	0	6.6	0.1	+	100	92.3	82.4	+	100	96.3	100
Raffinose	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0
Rhamnose	-	0	0	0	+	100	96.2	94.1	+	100	96.3	100

Table 3. The biochemical reactions of *Salmonella* isolated in 1983-1985

Year & Species Test or substrate	<i>S. enteritidis</i>			<i>S. london</i>		Other <i>Salmonella</i>				
	Sign	% +		Sign	% +	Sign	% +			
		'83(101)	'84(64)				'85(52)	'84(47)	'83(53)	'84(74)
Hydrogen sulfide	+	100	100	100	+	100	+	83.0	98.5	100
Indole	-	0	0	0	-	0	-	0	0	0
Methyl red	+	100	100	100	+	100	+	100	100	100
Voges-Proskauer	-	0	0	0	-	0	-	0	0	0
Simon's citrate	-	100	100	100	+	100	+	56.6	98.5	100
Urease	-	0	0	0	-	0	-	0	0	0
KCN	-	0	0	0	-	0	+	3.8	1.5	0
Motility	+	100	100	100	+	100	+	69.8	98.5	100

Lysine decarboxylase	+	100	100	100	+	100	+	73.6	97.0	100
Arginine dihydrolase	+	100	93.8	100	+	95.6	+	60.4	66.7	85.1
Ornithine decarboxylase	+	100	100	100	+	100	+	56.6	89.4	86.5
Malonate	-	0	0	0	-	0	-	0	0	0
Phenylalanine deaminase	-	0	0	0	-	0	-	0	0	0
Gas from Glucose	+	47.5	53.8	94.2	+	51.1	+	62.4	68.4	95.9
Acid from Glucose	+	100	100	100	+	100	+	100	100	100
Lactose	-	0	0	0	-	0	-	0	0	0
Sucrose	-	0	0	0	-	0	-	0	0	0
Mannitol	+	100	100	100	+	100	+	87.7	95.5	100
Dulcitol	+	100	98.5	88.5	+	100	+	69.8	93.9	100
Salicin	-	0	0	0	-	0	-	0	0	0
Adonitol	-	0	0	0	-	0	-	0	0	8.1
Inositol	-	0	0	0	+	88.9	d	39.6	56.1	33.8
Sorbitol	+	100	100	98.0	+	100	+	83.0	97.0	87.8
Arabinose	+	100	100	78.9	+	100	+	71.7	95.5	77.0
Raffinose	-	0	0	0	-	0	+	1.9	0	1.4
Rhamnose	+	100	100	100	+	100	+	64.2	97.0	83.8

d : Different reaction

Table 4. Sesonal distribution of *Salmonella* isolated in 1983-1985

Month	<i>Salmonella typhi</i>			Year and serogroup of <i>Salmonella</i>															Total		
				A			B			C			D			E					
	'83	'84	'85	'83	'84	'85	'83	'84	'85	'83	'84	'85	'83	'84	'85	'83	'84	'85	'83	'84	'85
Jan.	84	1	17	14		1	2			2			1	1				101	3	19	
Feb.	84	6	51	6	2	5	9						8	1				107	8	57	
Mar.	149	41	13	2	3	3	31		1					1				183	44	17	
Apr.	112	6	10	10			2	2		3			10		1			134	12	10	
May	95	26	19	7	2	1	10	3	14	3	1	9	2	6	8	1	5	3	118	43	54
Jun.	26	27	11	13	3	9	5	6	21	1	5	2	4	2		1	1	50	44	43	
Jul.	49	32	69	3	2	6	4	17	5	2	1		39	15	6		2	2	97	69	88
Aug.	49	60	19	22	5	2	3	11		6			19	10	3	1	40	94	132	24	
Sep.	85	14	21	2		2	3	19	14	5	9	9	6	1	12	1	2	9	102	45	67
Oct.	12	9	4	4	2	2	2	4	3					2	9	1		19	17	18	
Nov.	6	39	14	2	3	2	1	3	2	1			3	31	11		3	13	79	29	
Dec.	9	17	8		5	1	2		8	1			20			3		35	22	17	
Total	760	278	256	85	27	34	74	65	67	14	27	20	112	67	52	8	54	14	1,053	518	443
Grand total	1,294			146			206			61			231			76			2,014		

1-5. 항균제 감수성

분리균의 항균제에 대한 감수성 실험 결과는 표 6과 같다. 즉 *S. typhi*의 경우 streptomycin (이하

S)의 내성율이 가장 높아 83년 17.5%, 84년 1.9% 85년 6.5%로 평균 8.6%이었고, 다음이 neomycin (이하 N)으로 83년 1.0%, 84년 2.6%, 85년 5.3

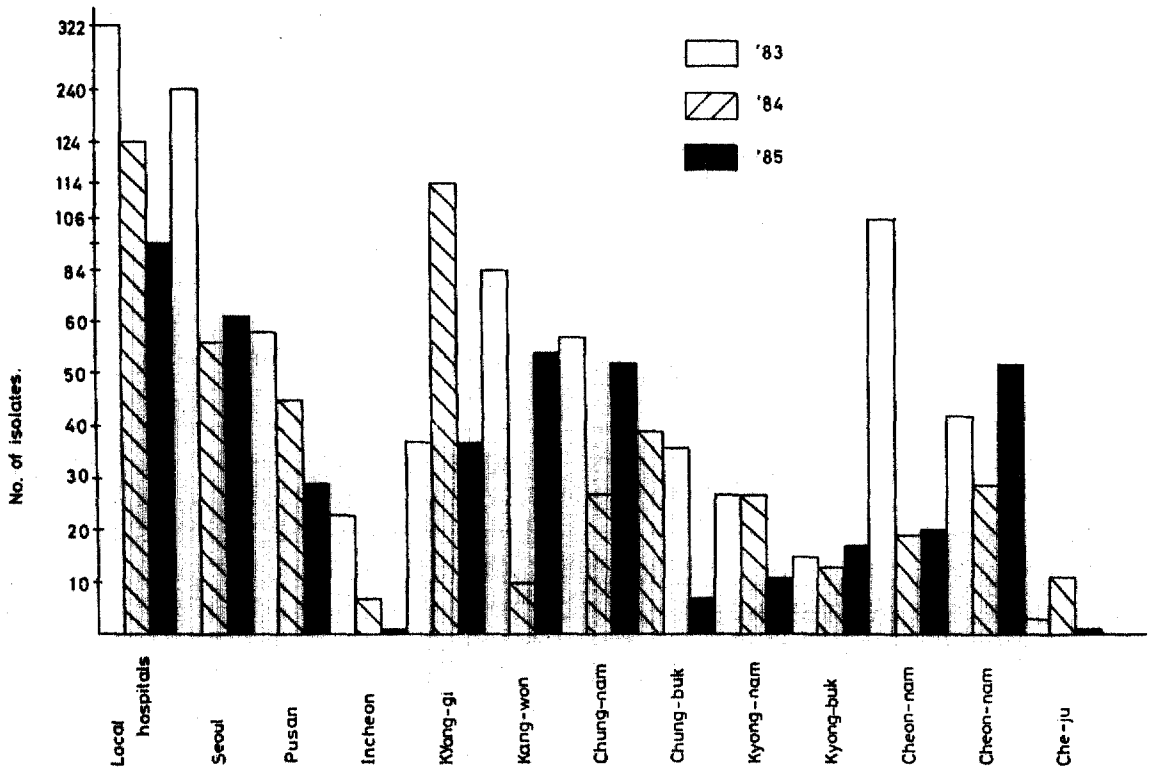


Fig. 1. Geographical distribution of *Salmonella* isolated in 1983-1985.

Table 5. Geographical distribution of *Salmonella* isolated in 1983-1985

Area	<i>Salmonella typhi</i>			Year and serogroup of <i>Salmonella</i>															Total		
	'83	'84	'85	A			B			C			D			E					
				'83	'84	'85	'83	'84	'85	'83	'84	'85	'83	'84	'85	'83	'84	'85	'83	'84	'85
Local hospital	268	82	77	39	18	13	3	11	2	2	3	2	10	10	6		1	322	124	101	
Seoul	227	48	55	4	2	3	5	2		1			2	4	2	1		240	56	61	
Pusan	33	34	24	22	5	5	3	4			2							58	45	29	
Incheon		1	1				9	6		1			13					23	7	1	
Kyong-gi	9	23	16			1	5	15	1		3		22	37	10	1	36	9	37	114	37
Kang-won	84	8	4					1	23		1	13			13		1	84	10	54	
Chung-nam	52	20	47	3	1	2	2		2			1		6				57	27	52	
Chung-buk	15	10	2	4			5	20		1	2		13	1	5	1	3	39	36	7	
Kyong-nam	17	26	10	4		1	6	1										27	27	11	
Kyong-buk	14	8	8	1		8		1			3				1	1		15	13	17	
Cheon-nam	24	9	8		1		34		5	2	8	1	43		5	3	1	106	19	20	
Cheon-buk	15	8	3	8		1	2	4	34	6	4	3	9		10	2	13	42	29	52	
Che-Ju	2	1	1							1	1				9			3	11	1	
Total	760	278	256	85	27	34	74	65	67	14	27	20	112	67	52	8	54	14	1,503	518	443
Grand total	1,294			146			206			61			231			76			2,014		

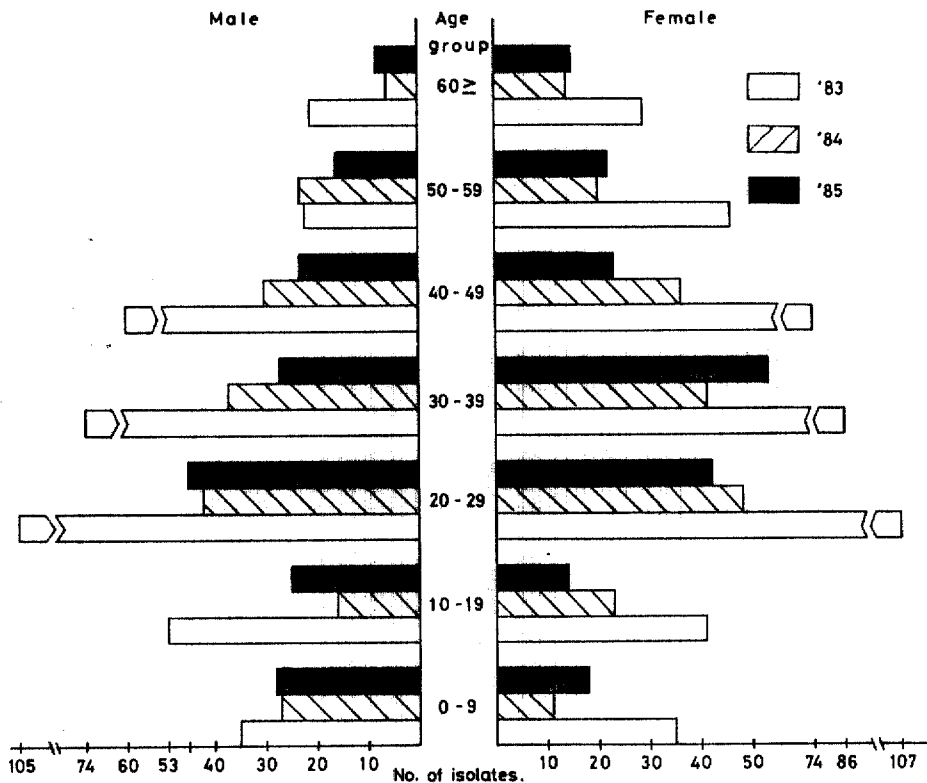


Fig. 2. Sex and age distribution of *Salmonella* isolated in 1983-1985.

Table 6. The sensitivity of *Salmonella* to the antibiotics tested in 1983-1985

Cultures	'83						'84						'85					
	<i>Salmonella typhi</i> (417)*			<i>Salmonella spp</i> (147)			<i>Salmonella typhi</i> (269)			<i>Salmonella spp</i> (193)			<i>Salmonella typhi</i> (245)			<i>Salmonella spp</i> (164)		
	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R
AM 10	NT			NT			98.9†	—	1.1	99.5	—	0.5	99.2	—	0.8	95.1	—	4.9
CB 100	NT			NT			97.0	2.2	0.7	82.9	15.5	1.6	92.7	6.5	0.8	77.4	16.5	6.1
CF 30	97.1	2.4	0.5	99.3	—	0.7	92.2	6.7	1.1	98.4	0.5	1.0	95.9	2.4	1.6	97.0	1.2	1.8
C 30	98.1	1.4	0.5	97.9	0.7	1.4	98.9	0.4	0.7	99.0	0.5	0.5	99.2	0.8	—	95.7	0.6	3.7
CL 10	94.0	6.0	—	90.8	7.8	1.4	94.1	5.2	0.7	98.4	1.6	—	95.9	0.8	3.3	92.1	0.6	7.3
GM 10	97.6	0.5	1.9	100	—	—	100	—	—	100	—	—	95.9	1.2	2.9	93.3	2.4	4.3
K 30	94.7	3.1	2.2	99.3	—	0.7	98.5	1.5	—	98.4	1.0	0.5	93.1	4.5	2.4	90.2	6.1	3.7
NA 30	86.1	10.3	3.6	85.3	12.8	1.4	97.4	2.2	0.4	95.9	3.6	0.5	95.5	3.7	0.8	97.6	2.4	—
N 30	83.0	16.0	1.0	95.7	4.3	—	84.4	13.0	2.6	96.9	2.6	0.5	79.6	15.1	5.3	89.0	2.4	8.5
PB 300U	95.2	4.1	0.7	96.5	2.8	0.7	NT			NT			NT			NT		
S 10	27.8	54.7	17.5	73.0	22.7	4.3	52.0	46.1	1.9	63.7	27.5	5.7	61.6	31.8	6.5	56.7	32.9	10.4
Te 30	84.7	12.2	3.1	35.5	54.6	9.9	92.9	5.6	1.5	31.6	57.5	10.9	95.9	2.0	2.4	78.7	10.4	11.0

S : Sensitive, I : Intermediate R : Resistant

* : Parenthesis indicates number of cultures

† : A number indicates percentage

Table 7. The sensitivity of *Salmonella* to the antibiotics tested in 1983-1985

Year & Serovar		<i>S. paratyphi-A</i>									<i>S. paratyphi-B</i>								
		'83(46)*			'84(25)			'85(34)			'83(6)			'84(4)			'85(8)		
		S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R
AM	10	NT†			100	-	-	97.1	-	2.9	NT			100	-	-	100	-	-
CB	100	NT			8.0	88.0	4.0	47.1	44.1	8.8	NT			100	-	-	100	-	-
CF	30	100	-	-	92.0	8.0	-	97.1	2.9	-	100	-	-	100	-	-	100	-	-
C	30	100	-	-	100	-	-	97.1	-	2.9	100	-	-	100	-	-	100	-	-
CL	10	100	-	-	100	-	-	91.2	-	8.8	100	-	-	100	-	-	100	-	-
GM	10	100	-	-	100	-	-	100	-	-	100	-	-	100	-	-	100	-	-
K	30	100	-	-	100	-	-	97.1	-	2.9	100	-	-	100	-	-	100	-	-
NA	30	76.1	23.9	-	96.0	-	4.0	97.1	2.9	-	100	-	-	50.0	50.0	-	100	-	-
N	30	100	-	-	100	-	-	97.1	2.9	-	100	-	-	100	-	-	100	-	-
PB	300U	100	-	-	NT			NT			100	-	-	NT			NT		
S	10	71.7	21.7	6.5	36.0	60.0	4.0	41.2	55.9	2.9	83.3	16.7	-	-	75.0	25.0	25.0	-	75.0
Te	30	21.7	60.9	17.4	16.0	72.0	12.0	88.2	11.8	-	-	83.3	16.7	25.0	75.0	-	25.0	-	75.0

* : Parenthesis indicate number of cultures.

† : Not tested

Table 8. The sensitivity of *Salmonella* to the antibiotics tested in 1983-1985

Year & Serovar		<i>S. typhimurium</i>									<i>S. schwarzengrund</i>						<i>S. bochum</i>		
		'83(11)			'84(28)			'85(27)			'84(14)			'85(3)			'84(1)		
		S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R
AM	10	NT			89.3	-	10.7	88.9	-	11.1	92.9	-	7.1	100	-	-	100	-	-
CB	100	NT			82.1	7.1	10.7	70.4	18.5	11.1	92.9	7.1	-	100	-	-	100	-	-
CF	30	100	-	-	96.4	-	3.6	100	-	-	92.9	-	7.1	100	-	-	100	-	-
C	30	100	-	-	100	-	-	92.6	-	7.4	100	-	-	100	-	-	100	-	-
CL	10	100	-	-	100	-	-	88.9	-	11.1	100	-	-	66.7	-	33.3	100	-	-
GM	10	100	-	-	100	-	-	85.2	11.1	3.7	100	-	-	66.7	-	33.3	100	-	-
K	30	100	-	-	96.4	3.6	-	81.5	11.1	7.4	100	-	-	66.7	33.3	-	100	-	-
NA	30	36.4	63.6	-	100	-	-	96.3	3.7	-	92.9	7.1	-	100	-	-	100	-	-
N	30	81.8	18.2	-	96.4	3.6	-	81.5	-	18.5	100	-	-	66.7	-	33.3	100	-	-
PB	300U	81.8	18.2	-	NT			NT			NT			NT			NT		
S	10	36.4	63.6	-	17.9	46.4	35.7	59.3	25.9	14.8	71.4	28.6	-	33.3	-	-	-	-	100
Te	30	0.9	81.8	0.9	7.1	46.4	46.4	66.7	3.7	29.6	14.3	78.6	7.1	100	-	-	100	-	-

%로 평균 3.0%의 내성율을 나타내었다. 또한 colistin (이하 CL)의 경우 감수성에서 3.3%내성으로 N의 경우 1.0%에서 5.3%로, gentamycin (이하 GM)의 경우 1.9%에서 2.9%로 이들 항균제에 대한 내성균이 점차 증가하고 있음을 알 수 있었다. 종별 항균제 감수성을 살펴보면 대체적으로 S와 Te

에 내성균들이 상당수 나타났다(표7-15). 또한 *S. paratyphi-A*, *S. typhimurium*, *S. enteritidis*의 경우에도 다제내성을 가진 몇몇 균주가 출현하였다(표 7, 8, 12).

1-6. Phage 감수성

3년간 한국 각지에서 분리된 *S. typhi*에 대하여

Table 9. The sensitivity of *Salmonella* to the antibiotics tested in 1983-1985

Year & Serovar		<i>S. Stanley</i>						<i>S. derby</i>						<i>S. agona</i>					
		'84(2)			'85(1)			'83(1)			'84(3)			'84(6)			'85(1)		
Antibiotics	unit (mcg)	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R
		AM	10	100	—	—	100	—	—	NT	—	—	100	—	—	100	—	—	100
CB	100	50.0	50.0	—	100	—	—	NT	—	—	66.7	33.3	—	100	—	—	100	—	—
CF	30	100	—	—	100	—	—	100	—	—	100	—	—	100	—	—	100	—	—
C	30	100	—	—	100	—	—	100	—	—	100	—	—	100	—	—	100	—	—
CL	10	100	—	—	100	—	—	100	—	—	100	—	—	100	—	—	100	—	—
GM	10	100	—	—	100	—	—	100	—	—	100	—	—	100	—	—	100	—	—
K	30	100	—	—	100	—	—	100	—	—	100	—	—	100	—	—	100	—	—
NA	30	100	—	—	100	—	—	100	—	—	100	—	—	100	—	—	100	—	—
N	30	100	—	—	100	—	—	100	—	—	100	—	—	100	—	—	100	—	—
PB	300U	NT			NT			100	—	—	NT			NT			NT		
S	10	—	50.0	50.0	—	—	100	100	—	—	33.3	33.3	33.3	100	—	—	—	100	—
Te	30	—	—	100	100	—	—	100	—	—	—	100	—	—	66.7	33.3	—	100	—

Table 10. The sensitivity of *Salmonella* to the antibiotics tested in 1983-1985

Year & Serovar		<i>S. typhimurium</i> <i>var. copenhagen</i>			<i>S. meleagridis</i>			<i>S. kiambu</i>			<i>S. blockley</i>		
		'83(5)			'84(1)			'85(3)			'84(1)		
Antibiotics	unit (mcg)	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R
		AM	10		NT		100	—	—	100	—	—	100
CB	100		NT		100	—	—	33.3	66.7	—	100	—	—
CF	30	100	—	—	100	—	—	66.7	33.3	—	100	—	—
C	30	80.0	—	20.0	100	—	—	100	—	—	100	—	—
CL	10	100	—	—	100	—	—	100	—	—	100	—	—
CM	10	100	—	—	100	—	—	100	—	—	100	—	—
K	30	100	—	—	100	—	—	100	—	—	100	—	—
NA	30	80.0	20.0	—	100	—	—	100	—	—	100	—	—
N	30	80.0	20.0	—	100	—	—	100	—	—	100	—	—
PB	300U	100	—	—	NT			NT			NT		
S	10	60.0	20.0	20.0	100	—	—	—	100	—	100	—	—
Te	30	20.0	60.0	20.0	100	—	—	100	—	—	100	—	—

phage 감수성 패턴을 알아보고자 실험을 실시한 바 표 16, 17와 같다. 3년간 서울지역이 371주, 년평균 124주로서 가장 많이 분리됐으며, 다음이 충남의 93주로서 년평균 31주이었다. 또한 E1 type은 기간중 189주로 평균 34.39%의 분리율을 나타내었고, 다음이 164주의 M1 type으로 평균 27.67%의 분리율을 나타내었다(표 17).

2. *Shigella*

2-1. 생화학적 특징

분리된 *Shigella* 군속에 대한 생물학적, 생화학적 특징은 표18와 같다. *Shigella*는 3년간 887주가 분리되어 이중 *Shi. flexneri*가 738주로서 83.2%를 차지하였다. 85년에는 *Shi. dysenteriae*가 분리되지 않

Table 11. The sensitivity of *Salmonella* to the antibiotics tested in 1983-1985

Year & Serovar		<i>S. infantis</i>						<i>S. bovismorbificans</i>						<i>S. ohio</i>			<i>S. tompson</i>		
		'84(6)			'85(9)			'84(16)			'85(2)			'85(1)			'85(4)		
		S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R
AM	10	100	-	-	100	-	-	93.8	-	6.3	100	-	-	100	-	-	100	-	-
CB	100	83.3	16.7	-	88.9	11.1	-	93.8	6.3	-	100	-	-	100	-	-	75.0	25.0	-
CF	30	100	-	-	100	-	-	100	-	-	100	-	-	100	-	-	100	-	-
C	30	100	-	-	100	-	-	93.8	-	6.3	100	-	-	100	-	-	100	-	-
CL	10	100	-	-	66.7	11.7	22.2	100	-	-	100	-	-	100	-	-	75.0	25.0	-
GM	10	100	-	-	77.8	-	22.2	100	-	-	100	-	-	100	-	-	100	-	-
K	30	100	-	-	77.8	22.2	-	100	-	-	100	-	-	100	-	-	100	-	-
NA	30	100	-	-	100	-	-	100	-	-	100	-	-	100	-	-	100	-	-
N	30	100	-	-	77.8	-	22.2	93.8	6.3	-	100	-	-	100	-	-	100	-	-
PB	300U	NT			NT			NT			NT			NT			NT		
S	10	66.7	33.3	-	88.9	11.1	-	87.5	6.3	6.3	100	-	-	-	-	100	100	-	-
Te	30	-	83.3	16.7	88.9	11.1	-	43.8	50.0	6.3	50.0	50.0	-	-	-	100	100	-	-

Table 12. The sensitivity of *Salmonella* to the antibiotics tested in 1983-1985

Year & Serovar		<i>S. cocody</i>			<i>S. munchen</i>			<i>S. blockey</i>			<i>S. enteritidis</i>								
		'84(1)			'85(4)			'83(6)			'83(67)			'84(36)			'85(50)		
		S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R
AM	10	100	-	-	50.0	-	50.0	NT	-	NT	-	NT	100	-	-	96.0	-	4.0	
CB	100	100	-	-	50.0	-	50.0	NT	-	NT	-	NT	91.7	8.3	-	88.0	80.0	4.0	
CF	30	100	-	-	100	-	-	100	-	-	98.5	1.5	-	100	-	-	94.0	-	6.0
C	30	100	-	-	25.0	-	75.0	83.3	16.7	-	100	-	-	97.2	2.8	-	100	-	-
CL	10	100	-	-	100	-	-	100	-	-	89.6	10.4	-	97.2	2.8	-	90.0	2.0	8.0
GM	10	100	-	-	100	-	-	100	-	-	98.5	1.5	-	100	-	-	90.0	2.0	8.0
K	30	100	-	-	25.0	-	75.0	100	-	-	100	-	-	100	-	-	92.0	8.0	-
NA	30	100	-	-	100	-	-	100	-	-	97.0	1.5	1.5	94.4	55.6	-	100	-	-
N	30	100	-	-	25.0	-	75.0	100	-	-	97.0	3.0	-	100	-	-	92.0	-	8.0
PB	300U	NT			NT			100			97.0			3.0			NT		
S	10	100	-	-	25.0	-	75.0	50.0	50.0	-	94.0	6.0	-	100	-	-	100	-	-
Te	30	-	100	-	25.0	-	75.0	66.7	33.3	-	40.3	49.3	10.4	52.8	47.2	-	94.0	6.0	-

Table 13. The sensitivity of *Salmonella* to the antibiotics tested in 1983-1985

Year & Serovar		<i>S. berta</i>			<i>S. dublin</i>			<i>S. gallinarium</i>			<i>S. anatum</i>								
		'84(1)			'84(1)			'84(1)			'83(5)			'84(1)			'85(1)		
		S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R
AM	10	100	-	-	-	-	100	100	-	-	NT	-	-	100	-	-	100	-	-
CB	100	100	-	-	-	-	100	-	-	100	NT	-	-	100	-	-	100	-	-
CF	30	100	-	-	100	-	-	100	-	-	100	-	-	100	-	-	100	-	-

C	30	100	-	-	100	-	-	100	-	-	100	-	-	100	-	-	
CL	10	100	-	-	100	-	-	100	-	-	100	-	-	100	-	-	
GM	10	100	-	-	100	-	-	100	-	-	100	-	-	100	-	-	
K	30	100	-	-	-	-	100	100	-	-	100	-	-	100	-	-	
NA	30	100	-	-	100	-	-	100	-	-	100	-	-	100	-	-	
N	30	100	-	-	-	100	-	100	-	-	80.0	20.0	-	100	-	-	
PB	300U		NT				NT				NT				NT		
S	10	100	-	-	-	-	100	100	-	-	40.0	60.0	-	-	100	-	-
Te	30	100	-	-	-	-	100	-	100	-	60.0	40.0	-	-	100	-	-

Table 14. The sensitivity of *Salmonella* to the antibiotics tested in 1983-1985

Year & Serovar		<i>S. westhampton</i>			<i>S. london</i>			<i>S. newington</i>			<i>S. senftenberg</i>						
		'84(1)			'84(35)			'85(3)			'84(1)			'85(2)			
Antibiotics unit (mcg)		S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	
AM	10	100	-	-	97.1	-	2.9	100	-	-	100	-	-	100	-	-	
CB	100	100	-	-	71.4	22.9	5.7	100	-	-	100	-	-	100	-	100	
CF	30	100	-	-	97.1	-	2.9	100	-	-	100	-	-	100	-	100	
C	30	100	-	-	100	-	-	100	-	-	100	-	-	100	-	100	
CL	10	100	-	-	97.1	2.9	-	100	-	-	100	-	-	100	-	50.0	
GM	10	100	-	-	100	-	-	100	-	-	100	-	-	100	-	50.0	
K	30	100	-	-	97.1	-	2.9	100	-	-	100	-	-	100	-	50.0	
N	30	100	-	-	97.1	2.9	-	100	-	-	100	-	-	100	-	50.0	
NA	30	100	-	-	88.6	8.6	2.9	100	-	-	100	-	-	100	-	50.0	
PB	300U		NT				NT				NT				NT		
S	10	100	-	-	62.9	34.3	2.9	100	-	-	66.7	33.3	-	-	100	-	100
Te	30	-	100	-	31.4	60.0	8.6	100	-	-	33.3	66.7	-	-	100	-	100

Table 15. The Sensitivity of *Salmonella* to the antibiotics tested in 1983-1985

Year & Serovar		<i>S. heidelberg</i>						
		'84(5)			'85(24)			
Antibiotics unit (mcg)		S	I	R	S	I	R	
AM	10	100	-	-	100	-	-	
CB	100	40.0	60.0	-	95.8	4.2	-	
CF	30	100	-	-	100	-	-	
C	30	100	-	-	100	-	-	
CL	10	80.0	20.0	-	100	-	-	
GM	10	80.0	-	20.0	100	-	-	
K	30	80.0	-	20.0	95.8	4.2	-	
NA	30	60.0	40.0	-	100	-	-	
N	30	60.0	40.0	-	91.7	8.3	-	
PB	300U		NT				NT	
S	10	40.0	40.0	20.0	8.3	87.5	4.2	
Te	30	20.0	80.0	-	75.0	25.0	-	

Table 16. Vi-phage types of *S. typhi* isolated in 1983-1985

Areas Years	Seoul		Pusan		Kang won		Chung nam		Chung buk		Cheon nam		Cheon buk		Kyong nam		Kyong buk		Kyong gi		Che gu		Total	
	83	84	85	83	84	85	83	84	85	83	84	85	83	84	85	83	84	85	83	84	85	83		84
A	13		4						3	1	1				1						1		23	
B1																							1	
B2																				7			8	
C6		1						1															2	
D1	1	5	2	1	1																	1	2	
D2	1	10	6			3		6															5	
D5	1								1	1													2	
D6	1				1	1																	2	
D8																							5	
D10																							1	
E1	58	13	23	4	1	22	1		19	3	7	6	2		3	9	3	3	1	1	2	3	121	
E4																2	1						4	
E6																							1	
E7																							1	
M1	27	26	30	8	7	7	3	2	6	8	1	1	2	2	1	5	1	1	2	3	4	11	43	
M4																							55	
40																							66	
46	2	4	2																				1	
Degraded	15	38		2	9	1	1		1	19	2	6	5	9									1	
Untypable																							1	
Vi-	31	26	27	16	4	2	2	2	2	6	3	3	1	3	1	6	1	2	3	1	1	1	39	
Total	120	119	132	12	31	24	24	7	4	24	22	47	2	13	2	7	8	8	4	9	3	6	26	10
Grand total	371			67		35		93	17	23	16	42	23	16	42	23	16	42	23	16	42	23	16	735

Table 17. Percentage distribution of *S. typhi* Vi-phage types in 1983-1985

Years Types	1983	1984	1985	Average	Years Types	1983	1984	1985	Average
A	—	11.44	0.46	3.97	E6	—	0.49	—	0.16
B1	—	0.49	—	0.16	E7	—	0.49	—	0.16
B2	—	3.98	—	1.33	M1	25.29	27.36	30.41	27.69
C6	—	—	0.92	0.31	M4	—	—	0.46	0.15
D1	1.18	2.99	2.30	2.16	40	—	—	0.46	0.15
D2	1.18	6.97	5.99	14.14	46	1.18	6.47	2.76	3.47
D5	—	0.49	—	0.16	Degraded	—	19.40	35.94	18.45
D6	—	1.00	2.30	1.10	Untypable	—	1.49	—	0.50
D10	—	—	0.46	0.15	Vi-	18.66	24.72	15.23	19.54
E1	71.18	16.42	15.58	34.39	Total	209	271	255	245
E4	—	1.99	0.92	0.97					

Table 18. The biochemical reactions of *Shigella* isolated in 1983-1985

Year Test or substrate	Reference		'83(368)		'84(313)	'85(206)
	Sign	% +	Sign	% +	% +	% +
Hydrogen sulfide	—	0	—	0	0	0
Indole	— or +	39.8	+	7.8	20.4	0
Methyl red	+	100	+	100	100	100
Voges-proskauer	—	0	—	0	0	0
Simmon's Citrate	—	0	—	0	0	0
Urease	—	0	—	0	0	0
KCN	—	0	—	0	0	0
Motility	—	0	—	0	0	0
Lysine decarboxylase	—	0	—	0	0.1	0
Arginine dihydrolase	— or + (+)	9.5	— or +	19.0	50.0	76.0
Ornithine decarboxylase	d	20.0	d	4.9	22.1	25.4
Malonate	—	0	—	0	0	0
Phenylalanine deaminase	—	0	—	0	0	0
Gas from Glucose	—	2.1	—	0	0.1	0.1
Acid from Glucose	+	100	+	100	100	100
Lactose	—	0.3	(+)	2.2	7.7	4.8
Sucrose	—	0.9	(+)	0.5	9.4	0
Mannitol	+	80.5	+	98.8	72.4	99.3
Dulcitol	d	5.4	—	0.8	0.5	3.2
Salicin	—	0	—	0	1.8	0
Adonitol	—	0	—	0	0.5	7.2
Inositol	—	0	—	0	2.1	0
Sorbitol	d	29.1	d	4.1	30.2	6.6
Arabinose	d	67.8	+	82.1	38.6	61.7
Raffinose	d	20.7	d	35.1	33.5	13.2
Rhamnose	d	16.6	d	8.2	47.2	23.4

d: Different reaction (+): Delayed positive reaction

Table 19. Seasonal distribution of *Shigella* subgroups isolated in 1983-1985

Year & Serogroup Area	A			B			C			D			Total		
	'83	'84	'85	'83	'84	'85	'83	'84	'85	'83	'84	'85	'83	'84	'85
January				51	1	5	2			3		1	56	1	6
February				13	7	8			4		1	3	13	8	15
March		2		65	27	1		1		3	2		68	32	1
April	3			21	10	45	5			5	1		34	11	45
May	2			35	30	21	1	8	2		4	2	38	42	25
June	1			28	33	4					3		29	36	4
July				30	24	24	1			4			35	24	24
August				21	19	9		1			7	1	21	27	10
September	1			1	33	29		2		6	10	5	8	45	34
October				24	12	5				3	22		27	34	5
November				14	37	18		2	1	1	6	9	15	45	28
December				18	6	9				6	2		24	8	9
Total	7	2		321	239	178	9	14	7	31	58	21	368	313	206
Grand total		9			738			30			110			887	

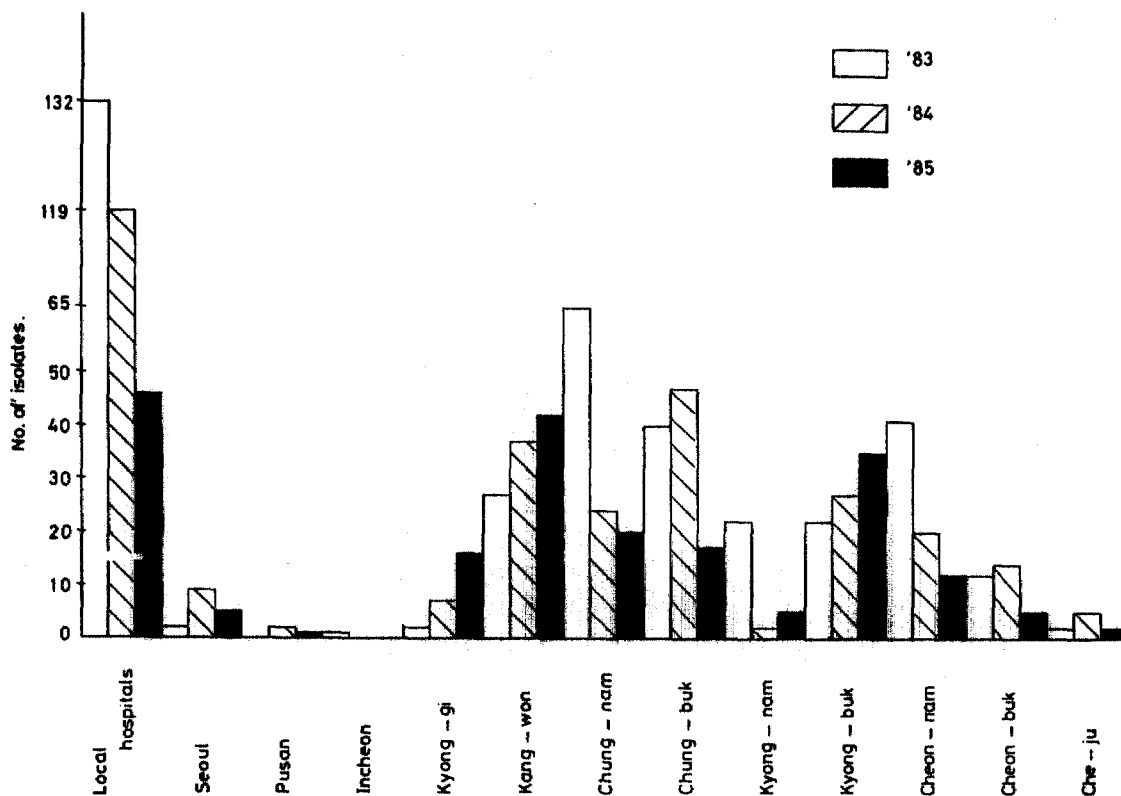


Fig. 3. Geographical distribution of *Shigella* isolated in 1983-1985.

Table 20. Geographical distribution of *Shigella* subgroups isolated in 1983-1985

Year & Serogroup Area	A			B			C			D			Total		
	'83	'84	'85	'83	'84	'85	'83	'84	'85	'83	'84	'85	'83	'84	'85
Local hospitals				119	94	32	3	1	3	10	24	11	132	119	46
Seoul					8	5		1		2			2	9	5
Pusan					2	1								2	1
Incheon										1			1		
Kyong-gi				1	7	13				1		3	2	7	16
Kang-won				25	22	42		1		2	14		27	37	42
Chung-nam	1	2		56	15	16	2		1	6	7	3	65	24	20
Chung-buk				36	39	17		8		4			40	47	17
Kyong-nam				22	1	5		1					22	2	5
Kyong-buk				21	24	35	1	1			2		22	27	35
Cheon-nam				38	15	7		1	2	3	4	3	41	20	12
Cheon-buk	5			1	7	3	3		1	3	7	1	12	14	5
Che-ju	1			1	5	2							2	5	2
Total	7	2		321	239	178	9	14	7	31	58	21	368	313	206
Grand total		9			738			30			110			887	

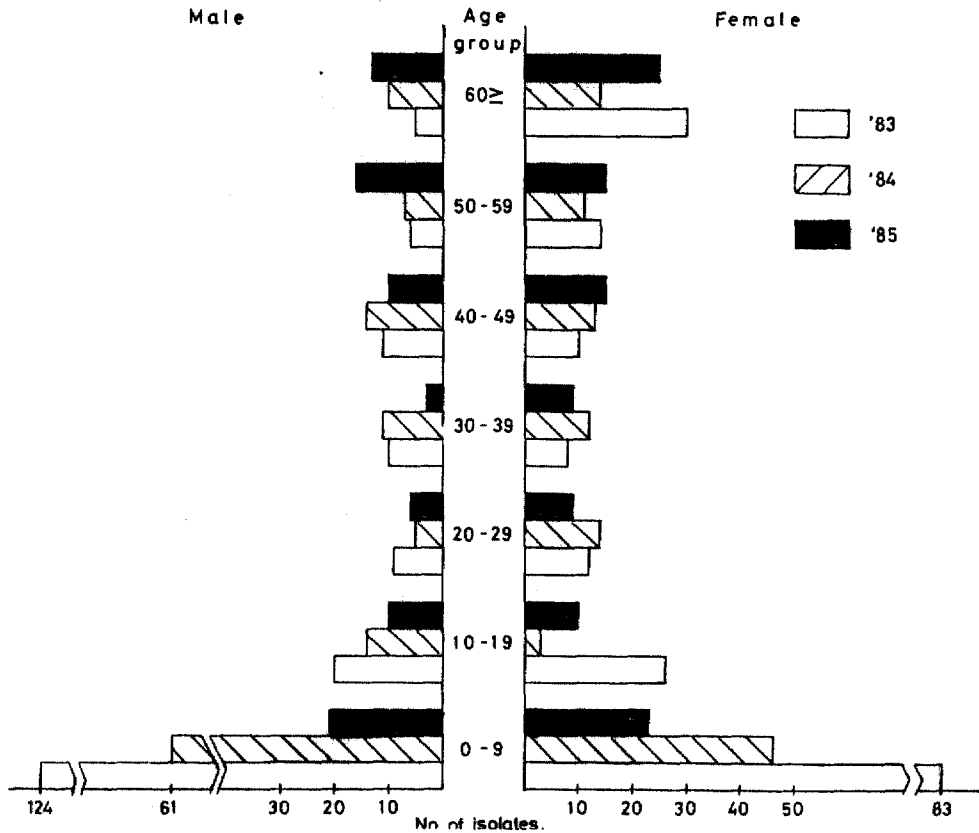


Fig. 4. Sex and age distribution of *Shigella* isolated in 1983-1985.

Table 21. The sensitivity of *Shigella* to the antibiotics tested in 1983-1985

Year		1983(232)*			1984(305)			1985(206)		
		S	I	R	S	I	R	S	I	R
AM	10		NT		20.0	1.0	79.0	24.8	1.0	74.3
CB	100		NT		18.7	0.3	81.0	20.4	8.7	70.9
CF	30	96.4	—	3.6	64.6	32.5	3.0	75.7	16.0	8.3
C	30	7.2	1.2	91.6	9.8	3.6	86.6	11.2	4.4	84.5
CL	10	76.0	22.2	1.8	97.7	1.0	1.3	85.0	19.4	13.1
GM	10	98.8	—	1.2	99.3	—	0.7	83.0	2.4	14.6
K	30	79.0	17.4	3.6	80.7	13.4	5.9	78.6	17.0	4.4
NA	30	89.2	3.6	7.2	82.6	1.6	15.7	80.1	6.8	13.1
N	30	57.5	38.4	4.2	57.7	36.1	6.2	51.5	32.0	16.5
PB	300U	97.0	1.8	1.2		NT			NT	
S	10	4.8	5.4	89.8	7.5	3.0	89.5	8.7	5.3	85.9
Te	30	10.2	1.2	88.6	9.5	1.0	89.5	9.2	1.0	89.8

*: Parenthesis indicates number of cultures.

Table 22. Biochemical reactions of *E. coli* cultures isolated in 1984-1985

Source of cultures Test or substrate	Sign	'84 Diarrheal	'85	'85	'85
		Children(84)*	Cattles(46)	Fowls(42)	Swines(42)
Hydrogen sulfide	-	0(0)†	0(0)	0(0)	0(0)
Indole	+	83(98.8)	46(100)	42(100)	42(100)
Methyl red	+	84(100)	46(100)	42(100)	42(100)
Voges-proskauer	-	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
Urea	-	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
Motility	+	84(100)	43(93.5)	36(85.7)	18(42.9)
Arginine dihydrolase	+	78(92.9)	42(91.3)	39(92.9)	40(95.2)
Ornithine decarboxylase	+	65(77.4)	39(84.8)	29(69.0)	32(76.2)
Malonate	-	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
Phenylalanine deaminase	-	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
Gas from Glucose	+	84(100)	46(100)	42(100)	42(100)
Lactose	+	84(100)	46(100)	42(100)	42(100)
Sucrose	-	46(54.8)	25(54.3)	31(73.8)	9(21.4)
Mannitol	+	83(98.8)	45(97.8)	41(97.6)	41(97.6)
Dulcitol	+	62(73.8)	35(75.1)	31(73.8)	27(64.3)
Salicin	-	44(52.4)	19(41.3)	25(59.5)	10(23.8)
Adonitol	-	46(54.8)	5(10.9)	7(16.7)	7(16.7)
Inositol	-	1(1.2)	3(6.5)	0(0)	1(2.4)
Sorbitol	+	82(97.6)	43(93.5)	42(100)	36(85.7)
Arabinose	+	77(91.7)	46(100)	42(100)	41(97.6)
Raffinose	-	46(54.8)	10(21.7)	33(78.6)	8(19.1)
Rhamnose	+	79(94.0)	39(84.8)	41(97.6)	34(81.0)

* : No. of cultures

† : Positive percentage

Table 23. Isolation of pathogenic *E. coli* from diarrheal children in 1983-1984

Month	No. of specimen		No. of <i>E. coli</i> (%)		No. of pathogenic <i>E. coli</i> by serotype (%)	
	'83	'84	'83	'84	'83	'84
Jan.	NT*	151	NT	90(59.6)	NT	1(1.1)
Feb.	NT	177	NT	122(68.9)	NT	3(2.5)
Mar.	120	242	73(60.8)	147(60.7)	NT†	9(6.1)
Apr.	103	217	70(68.0)	138(63.6)	1(1.4)	7(5.1)
May	118	146	67(56.8)	87(59.6)	3(4.5)	5(5.7)
Jun.	238	249	161(67.6)	148(59.4)	4(2.5)	11(7.4)
Jul.	254	239	130(51.2)	150(62.8)	5(3.8)	16(10.7)
Aug.	206	222	112(54.4)	135(60.8)	8(7.1)	11(8.1)
Sep.	253	212	127(50.2)	128(60.4)	14(11.0)	10(7.8)
Oct.	325	265	123(37.8)	147(55.5)	15(12.2)	6(4.1)
Nov.	NT	431	NT	239(55.5)	NT	15(6.3)
Dec.	NT	66	NT	37(56.1)	NT	1(2.7)
Total	1,617	2,617	863(53.4)	1,568(59.9)	50(5.8)	95(6.1)

* : Not tested † : Not identified

Table 24. Isolation of enteropathogenic *E. coli* from diarrheal children by age and sex

Age group (year)	No. of specimen			No. of <i>E. coli</i>			No. of enteropathogenic <i>E. coli</i> by serotype			
	Male	Female	Total	Male	Female	Total	Male	Female	Total	
'83	0-1	481	256	737	268 (55.7)*	132 (57.1)	400 (54.3)	16 (6.0)	8 (6.1)	24 (6.0)
	2-3	493	244	737	246 (49.9)	129 (52.9)	375 (50.9)	9 (3.7)	8 (6.2)	17 (4.5)
	4 over	90	53	143	58 (64.4)	30 (56.6)	88 (61.6)	3 (5.2)	6 (20.0)	9 (10.2)
Total	1,064	533	1,517	572 (53.8)	291 (54.6)	863 (56.9)	28 (4.9)	22 (7.6)	50 (5.8)	
'84	0-1	1,247	799	2,046	735 (58.9)	496 (62.1)	1,231 (60.2)	45 (6.1)	28 (5.6)	73 (5.9)
	2-3	173	147	320	122 (70.5)	80 (54.4)	202 (63.1)	6 (4.9)	3 (3.8)	9 (4.4)
	4 over	61	43	104	36 (59.0)	28 (65.1)	64 (61.5)	3 (8.3)	2 (7.1)	5 (7.8)
	Unknown	88	59	147	43 (48.9)	28 (47.5)	71 (48.3)	4 (9.3)	4 (14.3)	8 (11.3)
Total	1,569	1,048	2,617	936 (59.7)	632 (60.3)	1,568 (59.9)	58 (6.2)	37 (5.9)	95 (6.1)	

* : parenthesis indicates percentage.

Table 25. Serotypes of enteropathogenic *E. coli* identified from diarrheal children 1983-1984

Sero group	1983			1984		
	Serotype	No. of cultures	Total	Serotype	No. of cultures	Total
Group 1	O26:K60	1		O26:K60	11	
	O86:K62	2		O86:K62	5	
	O86a:K61	2	11	O86a:K61	7	26
	O124:K72	1	(22.0%)	O127a:K63	2	(27.4%)
	O127a:K63	4		O136:K78	1	
	O144:K12	1				
Group 2	O55:K59	3		O55:K59	1	
	O111:K58	1		O111:K58	3	
	O112 ⁺ :K60	1	8	O112 ⁺ :K66	1	15
	O199:K69	1	(16.0%)	O119:K69	10	(15.8%)
	O146:K89					
Group 3	O125:K70	5		O44:K74	7	
	O126:K71	4	6	O125:K70	6	28
	O128:K67	7	(12.0%)	O126:K71	5	(29.5%)
				O128:K67	7	
			O128 ⁺ :K73	3		
Group 4	O1:K51	3		O1:K51	6	
	O6:K15	3		O6:K15	1	
	O25:K1	1	11	O25:K1	5	18
	O27:K+	1	(22.0%)	O27:K+	3	(18.9%)
	O114:K90	3		O114:K90	3	
Group 5	O148:K+	2		O148:K+	4	
	O142:K+	2	5	O152:K+	1	8
	O152:K+	1	(10.0%)	O159:K+	1	(8.4%)
				O164:K+	2	
	Total	50	50	Total	95	95

았다. 이들의 생화학적 특성은 indole 생성의 경우 83, 84년은 각각 7.8%, 20.4%이었으나 85년의 경우는 모두 음성이었다. 또한 arginine이용은 83년에는 19.0%이었으나 84, 85년은 각각 50.0%, 76.0%이었다.

2-2. 월별 발생빈도

83년부터 85년까지의 월별 *Shigella* 발생빈도는 표 19와 같다. 주 월별 발생은 5월이 105주로 가장 높고, 3월이 101주, 2월이 가장 낮은 36주이었다.

2-3. 지역별 분리빈도

83년부터 85년까지 한국 각지에서 분리된 이질균

속은 887주로 년도 및 지역별 분리균의 분포는 표 20 및 그림 3과 같다. 지역적인 발생분포는 충남이 가장 높은 109주, 다음으로 강원 106주, 전북 104주로 각각 분리되었다.

2-4. 성별 및 연령별 발생빈도

기간중 *Shigella* 균속의 성별, 연령별 및 분리 성적은 그림 4와 같다. 연령에 따른 분포로 볼때에는 9세 이하가 388주로 가장 많았고, 다음이 60대 이상으로 97주, 10대의 83주이었다. 성별분포는 남성이 386주, 여성이 402주로 약간 여성이 높았다.

2-5. 환균제 감수성

분리균에 대한 항균제감수성 성적은 표21과 같다. 즉 기존 내성율이 높은 chloramphenicol, O, S, Tc에서 3년 계속 85% 이상의 내성을 나타내고 있어 내성획득이 정제되어 있으나, CL이 83년 1.8%에서 85년에 13.4%로, GM이 1.2%에서 14.6%로, N이 4.2%에서 16.2%로 다제내성균이 점차 증가하고 있다.

3. *E. coli*

3-1. 분리균의 특성

사람과 가축(소, 돼지, 닭)으로부터 대장균을 분리하여 생물학적, 생화학적 시험을 실시한바 표22와 같다. 즉 사람에서 분리한 균의 motility양성반응은 100%인 반면, 돼지에서 분리한 균은 42.9%로 나타났으며, raffinose이용은 사람 유래균이 54.8%

에 비하여 소와 돼지에서 분리된 균은 각각 21.7%로 차이점을 나타내며, O, S, Tc의 차이를 보였다.

3-2. 소아 설사환자에서 분리된 대장균의 월별발생빈도

소아 설사와 대장균과의 관계를 알아보기로 83년부터 84년까지 소아 설사 환자로부터 대장균을 월별 분리하였던바 표23과 같다. 2년간 소아 설사환자 가검물에서 대장균의 분리율은 4월이 평균 65.8%로서 가장 높았고, 그 다음이 6월로서 63.5%이었으나, EPEC는 9월이 평균 9.4%, 다음이 8월로 7.6%의 분리율을 나타내었다.

3-3. 성별 및 연령별 분리율

성별 및 연령별 대장균 분리 성적은 표24와 같다. 83년에는 4세이상에서 대장균과 EPEC의 분리율이 가장 높아 각각 61.5%, 10.2%였으나 84년에서

Table 26. Isolation of heat-labile toxin producing *E. coli* of 1984 isolates

Division Serological reaction	No. of none LT producing cultures	No. of LT producing cultures	Total
Negative	1,243(84.4%)	230(15.6%)	1,473(93.9%)
Positive	84(88.4%)	11(11.6%)	95(6.1%)
Total	1,327	241	1,568

Table 27. Assay of heat-stable toxin activity on suckling mouse in identified *E. coli* 1983 to 1984

Antigenic formular	1983		1984		
	G/B ratio		Antigenic formular	G/B Ratio	
	Mean	Range		Mean	Range
O6:K15-1	0.107	0.097-0.114	O6:K15	0.102	0.068-0.142
O6:K15-2	0.109	0.090-0.100	O25:K1-1	0.109	0.090-0.113
O6:K15-3	0.107	0.101-0.109	O25:K1-2	0.102	0.086-0.115
O27:K+	0.108	0.087-0.116	O25:K1-3	0.106	0.101-0.108
O25:K1	0.109	0.092-0.117	O25:K1-4	0.096	0.083-0.117
O1:K51-1	0.100	0.090-0.117	O25:K1-5	0.103	0.095-0.116
O1:K51-1	0.104	0.092-0.108	O27:K+-1	0.062	0.058-0.069
O114:K90-1	0.100	0.093-0.109	O27:K+-2	0.062	0.048-0.086
O114:K90-2	0.105	0.102-0.113	O27:K+-3	0.058	0.040-0.079
O148:K+-1	0.108	0.105-0.116	O148:K+-1	0.105	0.104-0.108
O148:K+-2	0.104	0.098-0.115	O148:K+-2	0.107	0.105-0.112
O142:K+-1	0.101	0.100-0.103	O148:K+-3	0.108	0.106-0.115
O142:K+-2	0.103	0.097-0.110	O148:K+-4	0.104	0.095-0.113
O152:K+	0.106	0.101-0.110	O159:K+	0.106	0.089-0.114
Control	0.058	0.053-0.062	Control	0.057	0.052-0.068

형이 전국적으로 유행하였지만 1976년부터 10년간 E₁형의 분리율이 평균 15.247%를 점유하고 있음에 비해 M₁형은 45.888%로 유행하고 있으며, 80년 초부터 우리나라에 유행하는 phage형은 M₁, E₁, A, D₁, -46형으로 우리와 교류가 활발한 일본과는 다른형(D₁, M₁, A-E₁, D₁)이며²²⁾ 비교적 같은 형은 많으나 동남아 다른 국가들과는 다른형으로 *S. typhi*가 풍토병화되어가는 경향을 알 수 있었다.

*Shigella*의 경우 선진국에서는 *Shi. sonnei*가 가장 많이 발생되고 있으며, 다음이 *Shi. flexneri* 이나^{23, 24)} 우리나라에서는 그에 반하여 분리되고 있다^{11, 17, 20)}. 표 19에서와 같이 887주의 *Shigella* 중 *Shi. flexneri*가 738주로서 83.2%, *Shi. sonnei*가 110주로서 12.4%이었다. 정²⁵⁾ 등은 *Shi. sonnei*가 1973년을 정점으로 차츰 감소함을 보고하였다. 이²⁶⁾ 등은 1983년 2,166명의 소아설사 환자로부터 9주의 *Shi. dysenteriae*를 분리하였으나 1984년의 동일한 실험에서는 한건도 분리하지 못하였다. 본 실험에서도 1983, 84년에 각기 7주, 2주를 분리하였으나 1985년에는 분리되지 않아 우연하게도 유사한 결과를 얻었다.

EPEC의 장독소능은 *cholera*의 약 1/10정도 된다고 하며²⁷⁾ 이는 plasmid에 의하여 균간에 전달된다고 한다²⁸⁾. 표 25, 27에서와 같이 EPEC의 분리는 1983년에 50주중 1, 4그룹이 22%로 가장 높았고, 1984년에는 95주중 3그룹이 29.5%로 제일 높았다. 이열성 장독소 생성균주의 확인은 무작위로, 내열성 장독소 생성균주의 확인은 4그룹을 중심으로 행하여 이열성 장독소를 생성하는 대장균은 EPEC항혈청에 음성반응인 균주중 15.6%이었고 양성반응인 균주중 11.6%이었다. 내열성 장독소 생산 균주는 그룹에 관계없이 독소 생산능을 갖는 것으로 더 많은 실험이 수행되어야 하겠다.

Salmonella 및 *Shigella* 균속에 대한 연령별, 분리율을 보면 *Salmonella*균은 20대에서, *Shigella*균은 9세 미만에서 높은 발생율을 보였으며 이는 모두 4 계절에 고루 발생하나 여름철에 분리율이 다소 높았다.

*Salmonella*는 일반적으로 항균제에 대한 내성을 잘 획득하지 않는 것으로 되어있지만 최근에 *S. typhi*의 항균제 내성에 관한 실험에서 특히 chloramphenicol에 관한 내성문제가 국내외에서 보고되어 있다^{14, 15)}. 대체적으로 *Salmonella*는 streptomycin과 tetracycline을 제외하고는 전 항균제에 대하여 90% 이상의 감수성을 나타내나 표 6에서와 같이 colistin, neomycin, gentamicin에 내성인 균주들의 출현이 기간중 점차 증가하고 있어 이의 항균제 다

제내성 획득의 문제가 점차 확대되어 가고있는 경향을 알 수 있었다. 또한 표 7, 8, 12에서와 같이 전국 각지에서 분리된 *S. paratyphi-A*, *S. typhimurium*, *S. enteritidis*의 경우 11개의 항균제에 대하여 다제내성균이 출현하여 이 역시 증가추세이나 균주의 분리건수가 적어서 금후 좀더 많은 균주를 분리하여 계속 추궁해야 될 것으로 사료된다. 분리된 *Shigella* 균속에 대한 항균제 검사 결과 많은 균주들이 다제내성을 갖고 있었으며, 특히 chloramphenicol, streptomycin, tetracycline에 대하여 85% 이상의 내성을 갖고 있어 정²⁵⁾이²⁶⁾ 등이 보고들과 일치하며 이들 또한 감수성이었던 gentamicin, colistin, neomycin 등에 대하여 내성균이 점차 증가하여가는 경향을 알 수 있었다. 표 28과 같이 *E. coli*의 경우 streptomycin과 tetracycline에는 각각 30% 이상 내성을 갖고 있었으며, ampicillin, carbenicillin, chloramphenicol인 경우 인체로부터 분리된 균은 60%가 내성을 보였고, 닭에서 분리된 균은 29%가 내성을, 소와 돼지에서 분리된 균의 경우는 각각 5%, 8%정도 내성을 획득하고 있어, 닭에서 분리된 균이 높은 내성을 보여 금후 가금에 대한 항균제 남용에 관한 재고가 시급히 요구되는 바이다.

항균제의 개발과 치료술의 발달 및 관계당국의 철저한 보건교육으로 인하여 *Salmonella*와 *Shigella*의 발생은 과거와 같이 하절기에 폭발적으로 발생하지 않으나 년중 어느 시기에서나 산발적으로 발생하고 있어 이에 대한 대책이 강력하게 요구된다. 그중에서도 특히 요식업 종사자에게서 환자 및 보균자를 색출하여 감염원을 차단시켜 선진국과 같이 장내세균 감염을 최대로 감소시켜야 한다.

따라서 이상의 연구는 근년에 한국에서 유행한 *Salmonella* 균속 및 *Shigella* 균속에 관한 제반특성을 총정리한 귀중한 자료로서 금후 이방향의 연구자에게 큰 도움이 되리라고 생각된다.

결 론

1983년부터 1985년까지 전국의 시·도 보건연구소 및 서울시내 종합병원에서 일차 분리된 것을 본원에서 제반 동정실험을 통하여 최종 확인된 *Salmonella*, *Shigella*, *E. coli*에 대한 실험 결과는 다음과 같다.

1. 분리된 균주는 *Salmonella* 균속이 2,014주(이중 *S. typhi*는 1,294주), *Shigella* 균속이 887주였으며, *E. coli*는 2,561주이었다.
2. 장내세균속의 월별발생은 *Salmonella*는 7월, *Shigella*는 5월, *E. coli*는 4월이 가장 높아서 균

속간에 월별발생의 차이가 다소 있었다.

3. *S. typhi*의 분리율은 서울지역이 가장 높았고 분리균의 Vi-phage형도 매우 다양하였다. 전국적으로 1985년을 제외하고는 M₁형이 제일 많았다.

4. 년별별 병원성 장내세균속의 발생빈도는 *Salmonella*가 20대, *Shigella*는 9세 이하가 가장 높게 발생하였고 두 균속간의 차이가 있었다.

5. *Salmonella*균속 및 *Shigella*균속의 성별 발생빈도는 여성이 다소 높았고, *E. coli*의 발생빈도는 큰 차이가 없었다.

6. *S. typhi*는 streptomycin, tetracyclin에 내성을 보였고 또 colistin, gentamicin, neomycin 등에도 내성을 보여, 점차 다제내성화의 경향을 나타내었다.

7. *Salmonella*균속중에서 *S. paratyphi*-A, *S. typhimurium*, 및 *S. enteritidis*는 특히 다제내성을 가지고 있었다.

8. 1984년에 분리된 1,568주의 대장균은 병원성 대장균 항혈청에 대하여 93.9%의 음성반응을 보였고, 그 15.6%가 이열성 장독소를 생산하였으며 양성반응은 6.1%였다. 그중 11.6%가 이열성 장독소를 생산하였다.

참 고 문 헌

- 1) 전종취 : 한국 급성전염병개관(개정 3판). 최신 의학사, 1975.
- 2) 전도기 : 한국에 있어서의 *Salmonella* 및 *Shigella*, 중앙의학 7 : 403, 1964.
- 3) 안두홍 : 한국에 있어서의 장티푸스에 관한 역학적 연구(제 1보), 대한의학협회지 9 : 848, 1965.
- 4) 이연태, 이종훈, 기용숙 : 한국자연환경내 분포된 병원성 비브리오균속에 관한 조사연구, 감염 12 : 46, 1980(1970 년도 문교부 정책연구보고서 1~6).
- 5) 보건사회부, 보건사회통계연보, 1976.
- 6) 정윤섭, 송경순, 이귀녕, 이삼열 : 최근 5년간 분리된 enteropathogenic bacteria, 대한미생물학회지, 14 : 17, 1979.
- 7) 이연태, 박경란 : 대장균 및 이질균의 전달성 R-plasmid에 관한 연구, 감염 15 : 77, 1983.
- 8) 정태화, 이명원, 이복권, 김기상, 이훈구, 이연태, 홍성노 : 한국에서 분리된 *Salmonella*, *Shigella*균속의 R-plasmid 내성전달에 관한 연구, 국립보건원보 21 : 79, 1984.
- 9) 조동택 : 항균제 내성기전, 대한화학요법학회지 1 : 190, 1983.

- 10) 정태화, 윤승기, 이복권, 최재두, 박윤수, 이명원 : 한국에서 분리된 *Salmonella*균속에 관하여, 국립보건원보 20 : 585, 1983.
- 11) 정태화, 이명원, 최재두, 이영희, 이복권, 김기상, 박윤수 : 한국에서 분리된 *Salmonella* 및 *Shigella* 균속에 대한 세균학적 조사연구, 국립보건원보 21 : 179, 1984.
- 12) 강문원, 정희영 : 국내에서의 항균제 사용 실태 감염 14 : 31, 1982.
- 13) 김순희 : 1975년도 한국에서 분리된 이질균에 관한 보고, 대한미생물학회지 11 : 23, 1976.
- 14) 이복권, 김기상, 이명원, 정태화 : 한국에서 분리된 장티푸스균의 Vi-phage types에 관하여(1983~1984), 국립보건원보 21 : 157, 1984.
- 15) 김영자 : 1975년도 한국에서 분리된 살모넬라균에 관한 보고, 대한생물학회지 11 : 19, 1976.
- 16) 김원재 : Chloramphenicol 내성 장티푸스균에 대한 항균제의 병합작용에 관한 연구, 경북의대잡지 16 : 207, 1975.
- 17) 박문제 : 1977년 대구에서 분리한 *Salmonella* 및 *Shigella*의 항균제감수성, 대한미생물학회지 13 : 1, 13, 1978.
- 18) 박승함 : 최근 20개월간 분리된 이질균의 고찰과 과거 20년간의 항균제사용에 대한 감수성변천, 대한미생물학회지 16 : 1, 1981.
- 19) 송 수 : 전도기 기념논문집, 경북대학교 의과대학 미생물학교실, 1982.
- 20) 이명원 : 한국에서 분리된 *Shigella*균속에 관한 세균학적 역학조사연구, 국립보건원보 19 : 69, 1982.
- 21) 이복권 : 소아설사환자에서 분리한 *Salmonella*, *Shigella*에 관하여, 대한미생물학회지 19 : 55, 1984.
- 22) 이연태 : 대장균 및 이질균의 전달성 R-plasmid에 관한 연구, 감염 15 : 77, 1983.
- 23) 정희영 : 항균제의 선택, 대한의학협회지 12 : 1025, 1975.
- 24) '84급성전염병 통계연보, 보사부, 1985.
- 25) Cown and Steel's: Manual for the identification of medical bacteria 2nd ed. Cambridge Univ. Press, London, 1979.
- 26) Dean AG, Ching VC et al: Test for *Escherichia coli*. Enterotoxin using Infant Mice, *J. of Infect. Dis.* 125:407, 1972.
- 27) Edward PR and Ewing WH: Identification of enterobacteriaceae, 3rd ed.
- 28) Giannella RA: Suckling Mouse Model for Detection

- of Heat-Stable *Escherichia coli* Enterotoxin, *Infection and Immunity* 14:95, 1976.
- 29) Gyles C So, Magdalene and Falkow S: The Enterotoxin plasmid of *Escherichia coli*, *J. of Infect. Dis.* 130:40, 1974.
- 30) Lennette EH: Manual of clinical microbiology, 4th ed., *Amer. Soc. Microbiol.*, Washington, 1985.
- 31) Sacks RB: Human Diarrheal Disease Caused by Enterotoxigenic *Escherichia coli*, *Annul. Review of Microbiology* 29:333, 1975.
- 32) WHO: Bibliography of acute diarrheal diseases, Vol. 2, 13, U.S. Department of Health and Human services Public Health Service, 1982.
- 33) WHO/CDD/BET/82.4, Report of the second meeting of the scientific working group on bacterial enteric Infection: Microbiology, Epidemiology, Immunology, and Vaccine development, 9, 1982.
- 34) FDA: Standardized disc susceptibility test. FDA Regulation, Apr. 1:680, 1976.