

## 설사 환자에서의 원인균 분리동정에 관한 연구\*

부산대학교 의과대학 미생물학교실

전성숙 · 서수영 · 김영부 · 오양효 · 양학도

= Abstract =

### Study on the Identification of Enteropathogenic Bacteria from Diarrheal Patients

Sung-Sook Jun, Su-Yung Seo, Yung-Bu Kim, Yang-Hyo Oh and Hak-Do Yang

Department of Microbiology, College of Medicine, Pusan National University, Pusan, Korea

The specimens were collected from 89 diarrheal patients who had visited Pusan National University Hospital from June to September 1985. They were cultured and tested for the bacteriological identification of causative agents.

In this study we identified 5 strains of *Salmonella* species, 5 strains of *Shigella* species, 2 strains of *Y. enterocolitica*, and 17 strains of enteric pathogenic *E. coli*.

Enteric pathogenic *E. coli* were classified into enterotoxigenic *E. coli*, enteropathogenic *E. coli*, and enteroinvasive *E. coli* by serological type. We tried to isolate *V. cholerae* and *V. parahaemolyticus* too but we cannot find them out.

**Key Words:** Diarrheal patient, *Salmonella*, *Shigella*, *E. coli*, enterotoxigenic, enteropathogenic, enteroinvasive

#### 서 론

설사를 야기시키는 주요 병원체로서는 세균, 바이러스, 원생동물, 기생충등이 있다. 이중 세균성 설사의 주요 원인균으로 오래전부터 잘 알려진 것으로는 *Salmonella*균, *Shigella*균, *V. cholerae*, *V. parahaemolyticus*, *Cl. welchii*, *St. aureus*, *B. cereus* 등이 있으며, 최근에는 세균학의 진보에 따라 이전에는 알려지지 않았던 세균들이 집단적 혹은 산발적인 설사증의 원인균으로서 새롭게 등장하고 있다.

이러한 균들로서는 enterotoxigenic *E. coli*, enteropathogenic *E. coli*, enteroinvasive *E. coli*, *Campylobacter jejuni/coli*, *Yersinia enterocolitica*, *V. mimicus*, *V. fluvialis*, *Aeromonas hydrophilia* 등이 있다<sup>1, 2, 3, 4, 5, 6</sup>.

우리나라에 있어서 미생물에 의한 설사 질환은 그 전염성 때문에 공중보건의 측면에서 중요한 관리대상이 되고 있음에도 불구하고 이러한 질환이 아직도 상당히 많이 발생하고 있는데<sup>7, 8, 9</sup>, 이는 위

\* 본 연구는 1985년도 재단법인 녹십자 연구소의 지원으로 이루어졌음.

생시설의 미비와 상하수문제, 보균자증가, 내성균 주 출현증가 등으로 주변환경이 계속 오염되고 있는데 그 원인이 있는 것으로 여겨진다<sup>10</sup>.

일반적으로 설사환자의 원인균 분리시에 가장 먼저 주목하게 되는 세균은 *Salmonella*와 *Shigella*이다. 이들은 우리나라에서 비교적 오래전부터 분리되어 왔는데<sup>2-4, 11, 12, 13, 20, 22</sup>, 이에 의한 질환은 근래에 들어서 인구가 조밀한 도시지역에서 많이 발생하는 경향을 보이며<sup>11</sup>, 또한 계절에 관계없이 연중 발생하는 경향도 나타나고 있다<sup>2-4, 5, 22</sup>.

*Vibrio*류에 의한 설사증은 여름철에 특히 주목되고 있으며, 생선회의 섭취가 늘어남에 따라 *V. parahaemolyticus*에 의한 감염증도 종종 확인되고 있다<sup>14, 15</sup>.

*Y. enterocolitica*는 1939년 Schleifstein and Coleman<sup>21</sup>의 본균에 의한 사람의 감염증례 보고를 시작으로 하여 1970년대에 들어서는 설사원인균으로 크게 대두되었으나, 우리나라에 있어서의 보고는 드문편이다<sup>7, 10, 23</sup>. 이는 배양성상이 다른 장내 세균과는 많이 다르므로<sup>20</sup>, 본균에 의한 감염증이 간과되었을 가능성도 생각해 볼 수 있겠다. 또한 *E. coli*도 해외에서는 1920년대에 첫 보고가 되어진 이후로 급성설사의 주요원인균이 될 수 있다는 것이

알려졌으며, 이에 관련된 다양한 연구들이 되어지고 있으나<sup>18, 29, 30</sup>, 국내에서의 병원성 대장균에 관한 연구는 비교적 드문편이다<sup>6, 18, 30, 34</sup>.

이들 설사원인균들은 식품이나 식수등을 통하여 집단적으로 감염증을 일으킨 위험성을 항상 내포하고 있다.

그러므로 본 연구에서는 설사환자에서 그 원인균의 분리를 시도하여 이들 균의 분포상태를 파악함으로써 그 예방을 위한 보건대책의 수립에 조금이나마 기여하고자 한다.

## 실험재료 및 방법

### 1. 실험재료

1985년 6월부터 9월까지 4개월간 부산대학교 의과대학 부속병원 세균검사실에 세균학적 검사를 위하여 의뢰된 설사환자의 대변가검물 총 89건을 대상으로 하여 본 실험을 실시하였다.

### 2. 실험방법

#### 1) *Salmonella* 및 *Shigella* 균의 분리동정

설사환자의 대변가검물을 MacConkey agar와 SS agar에 직접 도말하고 35°C, 18~24시간 배양하였다. 또한 Selenite F broth에 가검물을 넣고 12~16시간 증균배양후 다시 MacConkey와 SS agar에

각각 접종하여 35°C에서 18~24시간 배양하였다. 이들 평판에서 lactose 비분해성 집락을 골라서 TSI, LIM 배지에서 1차 선별하였다(Table 1).

TSI, LIM 배지에서의 반응이 *Salmonella*속이나 *Shigella*속의 특징과 부합되는 것을 골라서 API 20 E Kit로 분리동정 하였다. 여기에서의 반응이 명확하지 못한 경우에는 재배의 시험관법으로 그 성상을 확인하였다. 이들 생화학적 시험에서 *Salmonella*, *Shigella*균속으로 확인된 균주는 항혈청을 사용하여 혈청형을 결정하였다.

*Salmonella*속은 일본 Denka 화학의 항혈청을 이용하였으며, *Shigella*속은 Takeda약품의 항혈청을 이용하였다.

#### 2) *V. cholerae*, *V. parahaemolyticus* 분리동정

가검물을 TCBS agar에 직접도말하고, 35°C에서 18~24시간 배양하여 sucrose 분해성 집락은 TSI, LIM 배지에, 비분해성 집락은 3% NaCl첨가 TSI, LIM에 옮겼다. 그 성상을 확인하고(Table 1), API 20E Kit로 동정하였다.

#### 3) *Y. enterocolitica*의 분리동정

가검물을 MacConkey agar와 SS agar에 직접도말하고 25°C에서 36~48시간 배양하는 한편 증균배양을 위하여 pH 7.6의 phosphate buffered saline에 가검물을 접종하여 4°C에서 7~21일간 저온 증

Table 1. Preliminary identification of pathogens from fecal specimens

Suspected pathogen	TSI agar				LIM medium		
	Slant	Butt	Gas	H <sub>2</sub> S	Lysine	Indole	Motility
<i>Salmonella in general</i>	K	A	+	+	+	-	+
<i>S. typhi</i>	K	A	-	- (+)	+	-	+
<i>S. paratyphi A</i>	K	A	+	-	-	-	+
<i>Shigella</i>	K	A	- (+)	-	-	d	-
<i>Y. enterocolitica</i>	A	A	-	-	-	d	-
<i>E. coli</i>	A(K)	A	+ (-)	-	+ (-)	+ (-)	+ (-)
<i>V. cholerae</i>	A	A	-	-	+	+	+
<i>V. parahaemolyticus</i> *	K	A	-	-	+	+	+

\*Reactions in the media supplemented with 3% NaCl.

Table 2. Isolation of *Salmonella* species from diarrheal patients

Bact. isolated	No. of specimen(positive/tested)				Total
	Jun	Jul	Aug	Sep	
<i>S. typhi</i>	1/12	0/24	0/25	0/28	1/89
<i>S. paratyphi A</i>	0/12	2/24	1/25	0/28	3/89
Other <i>Salmonella</i>	0/12	0/24	1/25	0/28	1/89
Total	1/12(8.3%)	2/24(8.3%)	2/25(8%)	0/28(0%)	5/89(5.6%)

**Table 3.** Isolation of *Shigella* species from diarrheal patients

Bact. isolated	No. of specimen(positive/tested)				Total
	Jun	Jul	Aug	Sep	
<i>Sh. dysenteriae</i>	0/12	1/24	0/25	0/28	1/89
<i>Sh. flexneri</i>	0/12	1/24	1/25	1/28	3/89
<i>Sh. sonnei</i>	0/12	0/24	1/25	0/28	1/89
Total	0/12(0%)	2/24(8.3%)	2/25(8%)	1/28(3.6%)	5/89(5.6%)

**Table 4.** Isolation of *Yersinia enterocolitica* from diarrheal patients

Bact. isolated	No. of specimen (positive/tested)				Total
	Jun	Jul	Aug	Sep	
<i>Y. enterocolitica</i>	0/12	0/24	1/25	1/28	2/89 (2.3%)

균시킨후 MacConkey와 SS agar에 접종하고 36~48시간 배양하였다. 그후 이들 평판에서 lactose비분해성으로 반투명, 회백색인 1~2mm의 소집락을 선택하여 TSI, LIM배지로 1차 선별하였다(Table 1). 여기에서외 반응이 본균의 성장과 일치되는 균주를 택하여 Urease(+), 25°C에서 VP(+), Motility(+), 35°C에서 VP test에(-) 인지를 확인하고 API 20E Kit로 동정하였다.

이렇게 분리되어진 균주는 Denka 화학의 항혈청으로 slide법으로 혈청형을 확인하였다.

#### 4) 병원성 대장균의 분리동정

대변 가검물을 MacConkey agar와 SS agar에 직접 도말하여 35°C 18~24시간 배양후 lactose분해성 집락을 선택하여 TSI, LIM배지에 접종하고(Table 1), 여기에서 1차 선별된 균주는 API 20E Kit를 이용하여 *E. coli*를 분리하였다. 이들 균주는 Denka 화학의 항혈청으로 slide법으로 혈청학적 시험을 실시하여 그 혈청형을 기준으로 enterotoxigenic *E. coli*, enteropathogenic *E. coli*, enteroinvasive *E. coli*로 분류하였다.

### 실험성적

**Table 5.** Isolation of ETEC, EPEC and EIEC from diarrheal patients

Bact. isolated	No. of specimen(positive/tested)				Total
	Jun	Jul	Aug	Sep	
Enterotoxigenic <i>E. coli</i>	1/12	3/24	1/25	2/28	7/89
Enteropathogenic <i>E. coli</i>	0/12	1/24	4/25	2/28	7/89
Enteroinvasive <i>E. coli</i>	0/12	0/24	1/25	2/28	3/89
Total	1/12(8.3%)	4/24(16.7%)	6/25(24%)	6/28(21.4%)	17/89(19.1%)

#### 1. *Salmonella* 균속 분리성적

1985년 6월에 *Salmonella typhi*가 1주, *S. paratyphi A*는 7월에 2주, 8월에 1주 분리되었으며, 그외의 *Salmonella*속이 8월에 1주 분리되어 총 89검체중 5주로 5.6%의 *Salmonella*균속이 분리되었다(Table 2).

#### 2. *Shigella* 균속 분리성적

7월에 *Sh. dysenteriae*로 판정된 균주가 1주 분리되었으며, *Sh. flexneri*는 7월, 8월, 9월에 각각 1주씩 분리되었고, *Sh. sonnei*가 8월에 1주 분리되어 총 89검체에서 5주로 5.6%의 *Shigella*균속이 분리되었다(Table 3).

#### 3. *Y. enterocolitica*의 분리성적

*Y. enterocolitica*는 8월과 9월에 각각 1주씩 총검체 89건중에서 2주가 분리되어 2.3%의 분리율을 보였다(Table 4). 각 균주의 혈청형은 03과 05였다.

#### 4. 병원성 대장균의 분리성적

병원성 대장균은 6월에 1주, 7월에 4주, 8월에 6주, 9월에 6주가 분리되어 검체 89건에서 총 17주로 19.1%의 높은 분리율을 나타내었다(Table 5). 그 혈청형에 의한 분류로는 ETEC가 7주, EPEC가 7주, EIEC가 3주였다(Table 6).

### 고 찰

병원성 장내세균에 대한 연구는 국내에서도 1960

**Table 6.** Serotype of ETEC, EPEC and EIEC isolated from diarrheal patients

Bacteria	Serotype	No. isolated	Total
ETEC	06 : K15	1	7
	027 : K +	3	
	0148 : K +	2	
	0159 : K +	1	
EPEC	086a : K61	1	7
	0125 : K70	1	
	0126 : K71	1	
	0142 : K +	4	
EIEC	0143 : KX1	3	3

년대 이후로 상당히 많이 보고되어져 왔다. 그중 *Salmonella* 균속에 의한 감염의 경우, 미국에서는 1년에 약 200만 정도로 추정되며, 영국에서는 연 20만 정도로 확인된다는 보고가 있다<sup>23</sup>. 우리나라에서는 전국적 규모의 정확한 발생율에 관한 통계를 얻기가 어려운 실정이나 보건소 및 시도 보건연구소, 종합병원등을 통하여 부분적으로나마 상당한 수가 확인되고 있다. 전반적인 발생율은 알려진 숫자보다는 훨씬 높을 것으로 추산되는데 이들 감염은 주로 오염된 음식섭취, 수질의 오염등에 기인한 경우가 많다<sup>24</sup>. 미국에서는 식중독의 약 40%가, 영국에서는 80%정도가 *Salmonella*에 의한 것으로 보고되고 있다. 이는 육류섭취가 많은데에 기인하는 것으로 미국에서는 주로 쇠고기가 원인이 되며, 영국에서는 집단발생의 50%정도가 닭고기에 의한 것으로 나타났다<sup>25</sup>. 국내에서도 육류소비가 늘어남에 추세에 있으므로 이에 관련된 주의가 필요할 것으로 보인다.

우리나라에서 되어진 *Salmonella* 균 분리에 관한 연구에서는 환자로부터의 균분리, 자연환경으로부터의 균분리에 대한 연구가 많으며, 주로 많이 분리되는 균종은 *S. typhi*가 가장 많고, *S. paratyphi* A가 다음으로 많이 분리되었으며, 그외 여러 균종이 소수 분리되고 있다<sup>3, 4, 12-16, 20, 22, 24</sup>.

대구지방의 연구에서는 *S. typhi*는 감소되고, *S. paratyphi* A가 점차 증가한다고 보고하는 이도 있다<sup>8, 23</sup>. 대구지방 종합병원에서의 *Salmonella* 균 분리를 보면 *S. typhi*가 73주, *S. paratyphi* A가 79주 분리되었음이 보고되고 있다<sup>23</sup>.

본 연구에서는 *S. typhi*와 그의 *Salmonella*가 각각 1주씩만 분리되었으며, *S. paratyphi*가 3주로 가장 많이 분리되었다.

한편 *Shigella* 균속에 관한 국내보고도 상당히 많

은데 이에 의한 설사증은 일반적으로 환경이나 개인위생 수준이 높은 나라에서는 *Sh. flexneri*에 의한 설사증은 감소하고 *Sh. sonnei*에 의한 설사증이 증가하는 추세이다. 즉, 선진국에서는 *Sh. sonnei*, *Sh. flexneri*, *Sh. boydii*의 순서로 많이 나타나고 *Sh. dysenteriae*에 의한 감염은 드문 반면에 개발도상국에서는 *Sh. boydii*와 *Sh. dysenteriae*에 의한 염이 가장 많고 *Sh. flexneri*, *Sh. sonnei*의 순서이다<sup>26</sup>. 우리나라에서는 *Sh. flexneri*에 의한 감염이 가장 흔하며, 다음으로는 *Sh. sonnei*가 많고, *Sh. boydii*는 드문 것으로 보고되고 있다<sup>3, 8, 9, 13-16, 19, 20, 24</sup>.

본 연구에서도 *Sh. flexneri*가 3주로 가장 많이 분리되었고, *Sh. dysenteriae*와 *Sh. sonnei*가 각각 1주씩 분리되어 다른 연구결과와 유사하게 나타났다.

*V. cholerae*는 주로 해외에서 부터 유입되어서 콜레라의 유행을 일으키는 경우가 많으며, *V. parahaemolyticus*는 해양에 존재하는 미생물로서 어패류등을 통하여 인체에 감염되어 설사증을 일으키는 데 생선회의 선호도가 높아짐에 따라 더욱 빈발할 것으로 추정된다. 서울지방의 설사증 환자에서 *V. p. rahaemolyticus*의 분리를 시도한 한 연구에서 총 검체 7,308건에서 30주를 분리하기도 했다<sup>20</sup>. 그러나 본 연구에서는 하계철의 설사환자임에도 불구하고, *V. cholerae*와 *V. parahaemolyticus*는 전혀 분리되지 않았다.

*Y. enterocolitica*는 분리동정법에 있어서 기본적인 것은 다른 장내 병원균과 유사하나 배양특성이 35°C보다는 25°C에서 36~48시간의 배양을 요구하며, 반응, 운동성등의 확인배양에서도 35°C와 25°C에서의 성상이 달라 이균의 확인의 한 지표가 되고 있다<sup>25</sup>. *Y. enterocolitica*에 의한 장염에 관한 연구도 세계 여러 지역에서 되어지고 있다. 1978년 Sweden에서는 7,304명의 급성장염 환자에서 154주(2%)를 분리하였으며, 벨기에, 캐나다, 독일등에서도 분리율 1~3%로 유사한 결과가 있었다<sup>27</sup>. 국내에서는 광범위한 조사연구가 거의 없으며, 국립보건원의 보고에 의하면 1983년 3월에서 1984년 1월까지중에 총 3주(0.09%)를 분리했다고 한다<sup>24</sup>.

본 연구에서는 총 89검체중 2주가 분리되어 2.3%의 분리율을 보였다. 사람의 감염증에서 분리되는 혈청군은 03, 05, 08 및 09가 대부분으로 03, 05, 09는 위장염 국소형이고, 08군은 패혈증 전신 감염형으로 알려져 있는데<sup>27, 28</sup>, 본 실험에서는 혈청형 03과 05가 각각 1주씩 분리되었다.

대장균은 사람과 동물의 장내에 상재하는 비병원성 균이지만 과거 10여년간의 많은 연구를 통하여

실사를 유발하는 병원균이 존재한다는 사실이 알려진 이후로 국내에서도 이러한 병원성 대장균에 대한 연구가 있어 왔다<sup>6, 18, 20, 24</sup>. 이들 병원성 대장균은 생화학적 방법으로는 비병원성 대장균과 구분이 되지 않으며, 장병원성 대장균은 혈청학적 진단법, 장독성 대장균은 장독소 생산능, 장침윤성 대장균은 세포내 침윤능을 확인하여 감별하는 것이 가장 확실한 방법이다. 그러나 장독성 대장균 및 장침윤성 대장균의 경우에도 특정한 혈청형을 지닌다는 점에서 혈청형과 실사유발능간에 밀접한 관계가 있다고 주장하는 보고자도 있다<sup>6, 18</sup>. 본 실험에서는 병원성 대장균이 89 검체에서 17주가 분리되어 상당히 고율로 나타났는데, 단지 혈청형에 의하여서만 균의 분류를 하였으므로, 차후에 독소생산능과 장침윤성에 대한 검토를 더 하여야 할 필요가 있다.

위에서 언급한 실사원인균들은 식수나 식품의 오염 등에 의하여 집단적인 유행을 초래할 가능성이 항상 있으므로 이들의 예방을 위한 조치는 보건정책 면에서도 신중히 다루어져야 할 과제이다.

선진국에서는 *Salmonella*에 의한 감염증은 많이 줄어들고 있으며 이는 위생교육, 환경개선과 상하수 시설의 정비, 위생적인 우물관리, 오물처리 시설완비, 개인위생철저, 보균자의 색출, 요식업 종사자의 정기적인 진단등을 통하여 그 근절이 용이하다. *Shigella*는 그 균형이 전형적인 *Shigellosis* 상을 나타내는 *Sh. dysenteriae*에서 경미한 실사증을 유발하는 *Sh. flexneri*나 *Sh. sonnei*로 바뀌어 감에 따라 진단이 어려워지고, *Shigella*에 의한 감염증을 인식하지 못한채 경과하는 경향이 있으나, *Salmonella*에서의 경우와 같은 일반적인 예방법이 많은 도움이 될 것이다. 이러한 일반적인 예방법과 아울러 *V. cholerae*의 예방을 위하여는 유행지역의 여행자들에 대한 검역에 특히 유의하여야 하겠고, *V. parahaemolyticus*에 의한 실사증에 대해서는 어패류의 유통과정과 취급에 주의하는 것이 많은 도움이 될 것이다.

## 결 론

1985년 6월부터 9월까지 부산대학교 의과대학 부속병원의 세균검사실에 의뢰된 실사환자의 대변 89건을 검체로 하여 원인균의 분리동정을 위한 세균학적 조사를 실시한 결과 그 성적은 다음과 같았다.

1. *Salmonella*는 5주가 분리되어 총 가검물의 5.6%의 분리율을 보였다.
2. *Shigella* 역시 5주가 분리되어 5.6%의 분리

율을 나타내었다.

3. *Y. enterocolitica*는 2주가 분리되어 2%의 분리율을 보였다.

4. 병원성 대장균은 총 17주가 분리되어 19.1%의 고율로 나타났으며, 이는 그 혈청형에 의하여 분류한 결과 장독성 대장균 7주, 장병원성 대장균 7주, 장침윤성 대장균 3주로 나타났다.

## 참 고 문 헌

- 1) 김동찬: 농촌에 있어서의 장관계 기생충의 예방대책, 삼조식 부패조 변소의 살아있는 기생충난 및 병원성 장내세균의 환경오염 차단효과, 국립보건원보, 14:189, 1977.
- 2) 김순희: 1975년도 한국에서 분리된 이질균에 관한 보고. 대한미생물학회지, 11(1):23, 1976.
- 3) 김영자: 한국에서 분리된 살모넬라균속의 동정에 관한 보고 (1967. 7~1970. 12). 국립보건원보, 8:37, 1971.
- 4) 김영자: 1975년도 한국에서 분리된 살모넬라균에 관한 보고. 대한미생물학회지, 11(1):19, 1976.
- 5) 김영부: *Yersinia enterocolitica*의 생태학적 연구. -실험동물에서의 분리 및 분리균에 대한 인혈청에 있어서 응집항체가의 분포에 대한 연구-. 부산의대학술지, 25(2):87, 1985.
- 6) 김영부, 양학도: 환자대변에서 장관병원성 대장균의 분리. 대한미생물학회지, 19(1):65, 1984.
- 7) 김홍진, 정희정, 이 철, 김병길: *Shigella*로 오인된 *Yersinia enterocolitica*에 의한 장염 1예. 소아과, 24:493, 1981.
- 8) 박문제, 전도기: 대구지방의 *Salmonella* 및 *Shigella* 균형의 연차적추이. 경북의대잡지, 18:200, 1977.
- 9) 박승합: 최근 20개월간 분리된 이질균의 고찰과 과거 20년간의 항균제에 대한 감수성의 변천. 대한미생물학회지, 16(1):1, 1982.
- 10) 안승혜, 서진태, 지현숙, 지중달: 성인 장염환자에서 분리된 *Yersinia enterocolitica* 5예. 대한병리학회지, 15:449, 1981.
- 11) 양학도, 오양효, 김영부, 고명선, 서수영: 세균성 식중독과 원인균의 검사. 녹십자의보, 12(3):116, 1984.
- 12) 유영해, 김영자, 서영숙: 1973년 한국에서 분리된 살모넬라균에 관한 보고. 대한미생물학회지, 9(1):1, 1974.
- 13) 이명원, 윤승기, 이복권, 최재두, 김병훈, 정

- 태화: 한국에서 분리된 *Shigella* 균속에 관한 세균학적 역학조사 연구. 국립보건원보, **19**:69, 1982.
- 14) 이복권, 김기상, 이명원, 정태화: 소아설사환자에서 분리한 *Salmonella*, *Shigella*에 관하여. 대한미생물학회지, **19**(1):55, 1984.
  - 15) 이연태, 이종훈: 자연환경내에 오염된 식중독 원인균의 분포. 대한미생물학회지, **16**(1):13, 1981.
  - 16) 이종훈: 서울시내 자연환경내에 있어서의 병원성 장내세균 분포에 관한 연구. 대한미생물학회지, **14**(1):1, 1979.
  - 17) 장우현, 최명식: 장병원성 대장균과 설사. 감염, **13**(1):51, 1981.
  - 18) 장우현, 김분교, 최명식, 고광욱, 서정기, 양남용: 장독성 대장균에 의한 소아설사의 빈도에 관한 연구. 소아과학회지, **26**:949, 1983.
  - 19) 정윤섭, 이귀영, 이삼열: *Enteropathogenic bacteria*의 분리와 그 검토. -1969~73년간의 연세의료원 자료-. 최신의학, **18**:786, 1975.
  - 20) 정윤섭, 송경순, 이귀영, 이삼열: 최근 5년간 분리된 *enteropathogenic bacteria*. 대한미생물학회지, **14**(1):17, 1979.
  - 21) 정윤섭, 이희주, 이삼열: 성인장염 환자에서의 *Yersinia enterocolitica* 분리 3예. 대한미생물학회지, **15**:3, 1980.
  - 22) 정태화, 윤승기, 이복권, 최재두, 이명원: 한국에서 분리된 *Salmonella* 균속에 관한 연구. 대한미생물학회지, **18**(1):31, 1983.
  - 23) 조동택: 대구지방에서의 *Salmonella* 분리(1974~1976). 중앙의학, **32**:185, 1977.
  - 24) 조해기등: 전염성 설사질환에 대한 세균학적 조사연구(1983), (1) 소아설사 질환에 대한 세균학적연구. 국립보건원보, **20**:15, 1983.
  - 25) Ohashi M, Murakami H, Kudoh Y and Sakai S: Manual for the laboratory diagnosis of bacterial food poisoning and the assessment of the sanitary quality of food. No. 12, SEAMIC publication, Tokyo, 1978.
  - 26) Ørskov Ida and Ørskov Frits: Special O:K:H Serotypes among *Enterotoxigenic E. coli* strains from Diarrhea in Adults and Children; Occurrence of Hemagglutinating Abilities. *Med. Microbiol. Immunol.* **163**:99, 1977.
  - 27) Pearson AD, Ricciardi ID and Wright DH et al.: An experimental study of the pathology and ecology of *Yersinia enterocolitica* infection in mice. *Contr. Microbiol. Immunol.* **5**:355, 1979.
  - 28) Quan TJ: Biotype and serotypic profiles of 367 *Yersinia enterocolitica* cultures of human and environmental origin in the United States. *Contr. Microbiol. Immunol.* **5**:83, 1979.
  - 29) Rosenberg ML, Koplan JP, Wachsmuth IK, Wells JG, Gangarosa EJ, Guerrant RL and Sack DA: Epidemic Diarrhea at Crater Lake from *Enterotoxigenic Escherichia coli*: A Large Waterborne Outbreak. *Ann. Internal Med.* **86**:714, 1977.
  - 30) Sack RB, Hirschhorn N, Brownlee I, Cash RA, Woodward WE and Sack DA: *Enterotoxigenic Escherichia coli* Associated Diarrheal Disease in Apache Children. *New Eng. J. Med.* **292**:1041, 1975.
  - 31) Schleifstein JI and Coleman MB: An unidentified microorganism resembling *B. lignieri* and *Past. pseudotuberculosis*, and pathogenic for man. *N. Y. State J. Med.* **39**:1749, 1939.
  - 32) WHO/DDC/EPE/80, Enteric infection due to *Camphylobacter*, *Yersinia*, *Salmonella*, and *Shigella* 1980.
  - 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, p9, 1982.
  - 34) WHO: Bibliography of acute diarrheal diseases, **2**:2, 13, U.S. Department of Health and Human services, Public Health service, 1982.