

건강한 소아에서 지역사회 획득 균혈증의 원인균

인제대학교 의과대학 소아과학교실, 진단검사의학교실*

김형태 · 장현오 · 문진수 · 남승연 · 김동욱 · 이종국 · 조종래*

Etiology of Community-acquired Bacteremia in Healthy Children

Hyung Tae Kim, M.D., Hyun Oh Jang, M.D., Jin Soo Moon, M.D., Seung Yeon Nam, M.D., Dong Wook Kim, M.D., Chong Guk Lee, M.D. and Chong Rae Cho, M.D.*

Department of Pediatrics and Laboratory Medicine*,
College of Medicine, Inje University, Goyang, Korea

Purpose : A full view of the spectrum of all bacterial diseases in healthy children is essential to the establishment of public health priorities. Accurate information on the relative importance of the various pathogens in terms of the age of the affected patients, the site of infection and the case fatality rate are valuable to the clinician in choosing antimicrobial treatments.

Methods : Fifty-nine episodes of bacteremia were analysed. Data were collected at Ilsan Paik Hospital from January 2000 to December 2003. Analysis of each collected episode included isolating pathogen from blood culture, diagnosis, hospital course, isolating pathogens from other tissue sites, and studying results of antimicrobial sensitivity tests.

Results : Fifty-nine cases of community-acquired bacteremia were reviewed. The most common pathogen was *Staphylococcus aureus* (11 cases, 18.6 percent), followed by *Salmonella* (10 cases, 16.9 percent), *E. coli* (7 cases, 11.9 percent), *Streptococcus pneumoniae* (five cases, 8.5 percent), *Streptococcus viridans* (5 cases 8.5 percent). The most common diagnosis was bacteremia without an identified focus (61 percent), followed by meningitis (12 percent), bacteremia with enteritis (10.2 percent) and bacteremia with urinary tract infection (8.5 percent). *Salmonella* was still an important causative agent of bacteremia. The relative importance of *Haemophilus influenzae* and *Streptococcus pneumoniae* was lower than in other studies. The most common organism responsible for bacteremia without an identified focus was *Staphylococcus aureus*. The case-fatality was 3.4 percent for all cases of bacteremia.

Conclusion : We reviewed the etiology of community-acquired bacteremia. These data may be useful in the establishment of public health priorities and serve as a reference for selection of antibiotics in the empirical therapy of suspected invasive bacterial infection. (Korean J Pediatr 2005; 48:716-722)

Key Words : Bacteremia, Community-acquired infection, Etiology

서 론

소아에서 균혈증은 생명을 위협할 수 있는 심각한 감염성 질환이다. 다양한 그람 양성 혹은 그람 음성 미생물이 원인이 될

수 있으며, 폐렴이나 수막염 등의 다른 특정 감염부위가 동반되기도 하나 그렇지 않을 수도 있다. 어떤 균혈증은 일시적이며 자연치유되기도 하지만 경우에 따라서는 패혈성 쇼크나 다장기 기능 부전증후군의 경과를 보이며 주요한 사망의 원인이 되기도 한다^{1,2)}. 최근 다양하게 시행되고 있는 소아에서의 균혈증에 대한 연구들 중 상당 부분은 신생아나 면역기능의 저하가 동반될 수 있는 기저 질환이 있는 환자들에게서의 균혈증, 혹은 특정 미생물에 의한 균혈증에 대한 것들이다. 반면 일반 소아인구에서 발생하는 균혈증에 대한 총체적인 연구는 드물다³⁾. 국내에서는 Nam과 Lee⁴⁾가 1998년에 면역기능이 정상인 환아들에게서 발생한 균혈증의 원인균을 후향적으로 조사한 바가 있었고, 국외에서

본 논문은 2004년도 제54차 대한소아과학회 추계학술대회에서 구연 발표되었음.

접수 : 2005년 1월 17일, 승인 : 2005년 3월 9일

책임저자 : 장현오, 인제대 일산백병원 소아과

Correspondence : Hyun Oh Jang, M.D.

Tel : 031)910-7101 Fax : 031)910-7108

E-mail : indol0195@chol.net

는 Saarinen 등⁵⁾이 5년간의 국가단위의 전향적인 연구를 시행한 적이 있다. 저자들은 건강한 기저질환이 없는 일반 소아 인구를 대상으로 발생하는 균혈증의 원인균에 대한 총체적인 조사를 통해 실제적인 세균감염의 발생 양상에 대한 임상의학의 이해를 환기시키고 진단과 치료에 도움이 되고자 하였다.

대상 및 방법

2000년 1월부터 2003년 12월까지 일산백병원 소아과 병동에 입원하였던 15세 미만의 환아들을 대상으로 하였다. 신생아들 중에서도 출산력과 과거력상 특별한 문제가 없이 건강히 집에서 지내던 중 일반병동으로 입원한 경우는 연구에 포함시켰다. 발열의 증상이 있어 혈액배양검사가 이루어졌던 7,089건의 혈액배양 검사 중에서 후향적인 의무기록 분석을 통해 균주가 분리된 증례를 수집하였다. 균주가 분리된 증례 중 다른 기저 질환으로 치료를 받아 온 과거력이 있거나 원내감염인 경우 등은 일반소아인구로 보기 힘든 경우로 연구에서 제외하였다. 다른 감염의 병소가 없이 단 한차례만 혈액에서 분리된 coagulase negative staphylococcus는 연구에서 제외하였다. 연구의 목적인 지역사회 획득 균혈증의 증례는 59례였고 선별된 59례서 환아의 성별, 나이, 혈액 배양검사에서 분리된 균주와 항생제 감수성결과, 임상진단, 동일 환아의 혈액 이외의 병소에서 분리된 균주 및 균주의 항생제 감수성결과와 질병 경과를 조사하였다.

결 과

1. 연구대상의 선정 및 특성

5,539명의 환아 총 7,089건의 혈액배양검사 중에서 237례에서 (3.3%) 균주가 분리되었고 이 중 지역사회 획득 균혈증으로 합당한 증례는 59례(0.08%)였다. 연구에 포함된 총 59명의 아이들은 남아가 36명, 여아는 23명이었고 남녀비는 1.56 : 1이었다. 59례 중 19례에서 혈액배양검사 이외의 다른 병소에서 동시에 같은 균주가 분리되었다. 뇌척수액에서 6례, 소변에서 5례, 대변에서 6례, 피부병변에서 1례, 귀삼출액에서 1례에서 혈액배양검사와 동일한 균주가 분리되었다. 59례 중 26례에서는 혈액배양검사상 균주가 분리되나 다른 병소를 찾을 수 없었고, 59례 중 14례에서는 혈액 이외의 병소에서 균분리는 실패하였으나 임상증상 혹은 방사선 촬영, 심초음파 검사 등을 통해, 수막염, 급성위장관염, 폐렴, 골수염, 관절염, 부비동염, 중이염, 심내막염으로 진단되었다.

2. 원인균의 종류 및 빈도

황색포도알균(*Staphylococcus aureus*), 살모넬라(*Salmonella*), 대장균(*Escherichia coli*), 폐렴사슬알균(*Streptococcus pneumoniae*), *Streptococcus viridans*, 녹농균(*Pseudomonas aeruginosa*), *Enterococcus faecalis*, 인플루엔자균(*Haemophi-*

lus influenza), *Enterobacter cloacae*, 수막염균(*Neisseria meningitidis*)이 전체 균혈증의 88%를 차지하였다. 가장 흔한 원인균은 황색포도알균으로 59례 중 11례(18.6%)였고 그 다음은 살모넬라균으로 10례(16.9%)였다. 그 다음으로 흔한 균은 대장균 7례(11.9%), 폐렴사슬알균 5례(8.5%), *Streptococcus viridans* 5례(8.5%)이었다(Table 1).

3. 연령군별 원인균

생후 1개월까지의 연령군에서 균혈증의 가장 흔한 원인균은 황색포도알균 5례(38.5%)였고 다음으로는 대장균 3례(23.1%)였고, 이외에 *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus viridans*, *Streptococcus agalactiae*, *Enterococcus*가 감염 원인균이었다. 2개월에서 11개월까지의 연령군에서 균혈증의 원인균으로써 대장균 4례(25%)로 가장 많았고 황색포도알균, 살모넬라, *Enterobacter cloacae*가 각각 2례(12.5%)로 다음으로 흔하였고 이외에도 녹농균, 인플루엔자균, *Enterococcus*가 원인균이었다. 1세부터 4세까지의 연령군에서 균혈증의 원인균으로서 살모넬라가 8례(44.4%)로 가장 많았고 다음이 폐렴사슬알균 4례(22.2%), 인플루엔자균 2례(11.1%)였다. 5세에서 15세의 연령군에서 감염의 원인균은 황색포도알균과 녹농균이 각각 3례(25%)였고 다음으로 흔히 분리된 균주는 수막염균 2례(13%)였고 이 외에 폐렴막대균, *Aerococcus viridans*, 폐렴사슬알균 등이 분리되었다(Table 2).

4. 원인균별 질환

황색포도알균에 의한 균혈증 11례 중 다른 병소가 없는 균혈증이 8례였고, 0에서 1개월이 4례, 2-11개월이 2례, 1-4세가 1례, 14세가 1례이었다. 그 외에 14세의 골수염 1례와 관절액에서

Table 1. Cause of Community-acquired Bacteremia in 99 Cases in Ilsan Paik Hospital, 2000-2003

Isolated organism	Case	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	11	18.6
<i>Salmonella</i>	10	16.9
<i>E. coli</i>	7	11.9
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	5	8.5
<i>Streptococcus viridans</i>	5	8.5
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	4	6.8
<i>Enterococcus faecalis</i>	3	5.1
<i>Haemophilus influenza</i>	3	5.1
<i>Enterobacter cloacae</i>	2	3.4
<i>Neisseria meningitidis</i>	2	3.4
<i>Aerococcus viridans</i>	1	1.7
<i>Enterococcus casseliflavus</i>	1	1.7
<i>Enterococcus faecium</i>	1	1.7
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	1.7
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	1	1.7
<i>Streptococcus agalactiae</i>	1	1.7
<i>Streptococcus pyogenes</i>	1	1.7
Total	59	100.0

Table 2. Distribution, by Age Group, of 59 Pathogens Causing Community-acquired Bacteremia at the Ilsan Paik Hospital in 2000-2003

Pathogen isolated	No. of cases in indicated age group				Total
	0-1 mo	2-11 mo	1-4 yr	5-15 yr	
G(+) cocci					
<i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	1	3	11
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	0	0	4	1	5
<i>Streptococcus</i>					
<i>Streptococcus viridans</i>	1	1	2	1	5
<i>Streptococcus pyogenes</i>	1	0	0	0	1
<i>Streptococcus agalactiae</i>	1	0	0	0	1
<i>Aerococcus viridans</i>	0	0	0	1	1
<i>Enterococcus casseliflavus</i>	0	1	0	0	1
<i>Enterococcus faecium</i>	0	0	1	0	1
<i>Enterococcus faecalis</i>	2	1	0	0	3
G(-) cocci					
<i>Neisseria meningitidis</i>	0	0	0	2	2
G(-) aerobic bacilli & cocobacilli					
<i>Salmonella</i>	0	2	8	0	10
<i>Enteric bacteria</i>					
<i>E. coli</i>	3	4	0	0	7
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	0	0	0	1	1
<i>Enterobacter cloacae</i>	0	2	0	0	2
<i>Pseudomonas species</i>	0	1	0	3	4
<i>Haemophilus influenzae</i>	0	1	2	0	3
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	0	1	0	0	1
Total	13	16	18	12	59

도 같은 균주가 분리된 1개월 환아에서의 감염성관절염이 1례가 있었고, 아토피피부염에 합병된 균혈증을 동반한 피부감염이 1례였다. 폐렴사슬알균에 의한 균혈증 5례 중 뇌척수액에서도 같은 균주가 분리된 수막염 1례와 급성중이염 1례, 다른 병소가 없는 균혈증이 3례였다. 대장균에 의한 균혈증 7례는 소변배양검사에서도 같은 균주가 증명된 요로감염이 5례와 국소 부위없는 균혈증이 2례였다. 살모넬라에 의한 균혈증은 10례 중 6례에서는 대변에서도 같은 균주가 분리된 균혈증을 동반한 위장관염이었고 4례는 균혈증만 있었다. 수막염균에 의한 균혈증 2례는 모두 뇌척수액에서도 같은 균주가 분리되는 수막염이었다. 인플루엔자균에 의한 균혈증 3례는 모두 수막염이었고 2례에서는 뇌척수액에서도 같은 균주가 분리되었다. *Streptococcus viridans*에 의한 균혈증 5례는 모두 국소부위 없는 균혈증이였다. *Streptococcus agalactiae*에 의한 균혈증은 1례였고 뇌척수액 배양에서도 같은 균주가 분리되었다(Table 3).

5. 임상 진단 및 원인균

59례의 균혈증 중 가장 많았던 임상진단은 국소 부위 없는 균혈증으로 36례로 전체 증례의 61%를 차지하였으며, 그 다음은 수막염으로 7례(11.9%)였고 균혈증을 동반한 위장관염이 6례(10.2%), 균혈증이 동반된 요로감염이 5례(8.5%)였고, 그 외에 중이염, 관절염, 골수염, 심내막염, 아토피피부염에 합병된 피부

감염에 동반된 균혈증이 각각 1례였다(Fig. 1). 질환별 원인균을 보면, 국소 부위가 없는 균혈증 36례 중 황색포도알균이 8례(22.2%)로 가장 많았고 그 다음은 *Streptococcus viridans* 5례(13.9%)였고 살모넬라균과 녹농균이 각각 4례(11.1%)였고 *Enterococcus faecalis* 3례(8.3%)였고 대장균이 2례(5.6%), 이 외에 *Streptococcus pyogenes*, 폐렴막대균, *Enterobacter cloacae*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Enterococcus faecium* 이 분리되었다. 수막염 7례 중 인플루엔자균 3례(42.9%), 수막염균 2례(28.6%), 폐렴사슬알균과 *Streptococcus agalactiae*가 각 1례였다. 폐혈증을 동반한 위장관 감염 6례는 모두 혈액과 대변에서 살모넬라 D균이 분리되었다. 폐혈증을 동반한 요로감염은 5례였고 5례 모두 혈액과 소변에서 대장균이 분리되었다. 균혈증을 동반한 급성중이염 1례에서는 중이삼출액과 혈액에서 폐렴사슬알균이 분리되었다. 아토피피부염에서 생긴 균혈증을 동반한 이차적인 피부감염, 감염성관절염, 골수염 각 1례 원인균은 황색포도알균이었고 세균성 심내막염 1례는 혈액배양검사와 심초음파를 통해 진단되었고 *Aerococcus viridans*가 혈액배양검사에서 분리되었다(Table 3).

6. 원인균의 항생제 감수성.

황색포도알균 11례 중 oxacillin 내성균주는 5례(45.4%)였고 clindamycin 내성균주는 2례(18.2%)였다. 대장균 7례 중 ampi-

Table 3. Causative Agents of Bacteremia, by Clinical Diagnosis, Among 59 Children from General Pediatric Population at Ilsan Paik Hospital, 2000-2003

Pathogen isolated	No. of cases in indicated age group								Total
	Sepsis without focus	Meningitis	Gastro-enteritis	UTI	Arthritis and OM	AOM	Endo-carditis	Skin infection	
G(+) cocci									
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	0	0	0	2	0	0	1	11
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	3	1	0	0	0	1	0	0	5
<i>Streptococcus</i>									
<i>Streptococcus viridans</i>	5	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Streptococcus pyogenes</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Streptococcus agalactiae</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Aerococcus viridans</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Enterococcus casseliflavus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Enterococcus faecium</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Enterococcus faecalis</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	3
G(-) cocci									
<i>Neisseria meningitidis</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	2
G(-) aerobic bacilli & cocobacilli									
<i>Salmonella</i>	4	0	6	0	0	0	0	0	10
<i>Enteric bacteria</i>									
<i>E. coli</i>	2	0	0	5	0	0	0	0	7
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Enterobacter cloacae</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Pseudomonas species</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Burkholderia cepacia</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Haemophilus influenzae</i>	0	3	0	0	0	0	0	0	3
<i>Sphingomonas paucimobilis</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Total	36(61%)	7(11.9%)	6(10.1%)	5(8.5%)	2	1	1	1	59

UTI: urinary tract infection, AOM: acute otitis media, OM: osteomyelitis

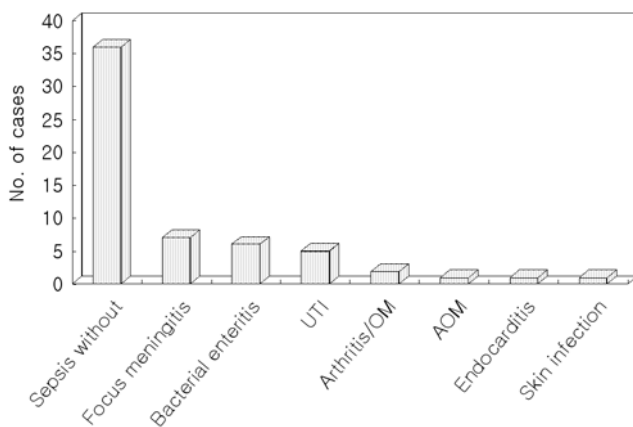


Fig. 1. Diagnosis of bacteremia, among 59 children from general pediatric population at Ilsan Paik Hospital, 2000-2003. UTI: urinary tract infection, AOM: acute otitis media, OM: osteomyelitis.

illin 내성균주는 6례(86%), gentamicin 내성균주는 4례(57%), amikacin 내성균주는 3례(43%), cefotaxime 내성균주는 2례(28%)였고 imipenem에는 모든 증례에서 감수성을 보였다. 페렴사

슬알균은 5례 모두에서 penicillin 내성을 보였고 cefotaxime에 대해서는 3례(60%)에서 내성을 보였고, 1례에서 중등도의 내성을 보였다. *Streptococcus viridans*는 5례 중 2례(40%)에서 ampicillin에 대한 내성을 보였고 clindamycin에 대해서는 1례(20%)에서 내성을 보였다. 살모넬라 10례 중 5례(50%)가 ampicillin에 대한 내성을 보였고, gentamicin, amikacin, cefotaxime에 대해서는 10례 모두 감수성을 보였다. 인플루엔자균 3례는 모두 ampicillin에 대해서는 내성을 cefotaxime에 대해서는 감수성을 보였다.

7. 증례에서의 사망률

총 59례 중 2례에서 사망하였고 사망률은 3.4%였다. 2례는 8세 남아에서 폐구균에 의한 수막염과 13세 여아에서 발생한 수막염균에 의한 수막염이었다.

고 찰

지역사회 획득 균혈증이라는 용어는 교과서를 통해 정의되어 있지는 않으나 기저질환에 따른 균혈증, 원내 감염에 의한 균혈

Table 4. Comparison of Most Common Pathogens from Three Different Studies

Data 1	Data 2	Data 3
<i>Staphylococcus aureus</i> (18.6%)	<i>Staphylococcus aureus</i> (24%)	<i>Haemophilus influenzae</i> (22.8%)
<i>Salmonella</i> (16.9%)	<i>Streptococcus pneumoniae</i> (24%)	<i>Streptococcus pneumoniae</i> (14.9%)
<i>E. coli</i> (11.9%)	<i>Salmonella</i> (23.5%)	<i>Staphylococcus aureus</i> (12.5%)
<i>Streptococcus pneumoniae</i> (8.5%)	<i>Haemophilus influenzae</i> (13.9%)	Coagulase-negative staphylococci(8.4%)
<i>Streptococcus viridans</i> (8.5%)	<i>E. coli</i> (1.7%)	<i>Streptococcus agalactiae</i> (8.2%)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (6.8%)	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (1.7%)	<i>E. coli</i> (6.9%)
<i>Haemophilus influenzae</i> (5.1%)	<i>Neisseria meningitidis</i> (1.7%)	<i>Neisseria meningitidis</i> (4.9%)
<i>Enterococcus faecalis</i> (5.1%)	<i>Streptococcus pyogenes</i> (1.7%)	<i>Streptococcus viridans</i> (3.6%)

Data 1 : present study, Data 2 : 115 invasive bacterial infections at the Seoul National University Children's Hospital 1986-1995, Data 3 : 2,999 invasive bacterial infections at the Finland, 1985-1989

중, 신생아 및 미숙아의 균혈증 등의 어떤 특수한 조건을 갖는 균혈증과 상대적인 개념으로 다른 건강상의 문제가 없던 일반 소아인구에서 발생하는 균혈증이란 의미로 각종 논문들과 저서 등에서 흔히 사용된다^{1, 3, 6)}. 이러한 일반 소아에서 발생하는 균혈증에 대한 총체적인 연구는 원인균별 상대적인 중요도와 항생제의 선택을 포함한 적절한 치료에 도움을 줄 수 있고 나아가 지역적 세균질환 전반에 대한 역학적 자료를 제공하여 지역 보건과 국가 정책의 수립에 근거가 될 수 있다. 하지만 총체적인 균혈증의 발생에 대한 연구는 그리 많지 않았다. 국내에서는 Nam과 Lee⁴⁾가 1985년에서 1995년의 10년간의 후향적 연구를 통해 면역 기능이 정상인 소아에서 발생한 침습성 세균 감염 115례의 원인균을 연구하였고, 국외에서는 Saarinen 등⁵⁾이 1985년부터 1989년의 5년간 핀란드에서 시행했던 국가단위의 대규모 연구가 대표적이다. Saarinen 등⁵⁾의 연구에서는 균혈증 2,999례의 전향적인 연구를 통해 소아에서의 침습성 감염을 일으키는 병원균들의 총체적인 종류와 분포 및 상대적인 중요성 뿐만 아니라 침습성 세균감염의 발생률에 대한 신뢰성 있는 자료들을 제공했다. 본 연구를 포함한 세 가지 서로 다른 연구에서 분석된 가장 흔한 지역사회 획득 균혈증의 원인균들은 다음과 같다 (Table 4). 분리된 균주의 종류와 빈도에서 다소 차이는 있지만, 황색포도알균과 폐렴사슬알균, 인플루엔자균 그리고 대장균이 공통되게 흔한 원인균이었고 국내에서는 외국에서 드문 살모넬라균이 균혈증에서 흔한 원인균이었다. 인플루엔자균은 Saarinen 등⁵⁾의 연구에서 전체 균혈증의 22.8%를 차지하여 가장 흔한 지역사회 획득 균혈증의 원인균이며 분리된 인플루엔자균의 94%가 type b였으나, 저자들의 경우에 인플루엔자균은 59례 중 단지 3례(5.1%)로 상대적으로 드물었고 분리된 3례에서 type b는 없었다. 이러한 차이는 인플루엔자균의 분포에 있어서 지역적 차이를 반영하고 또한 조사시기가 1980년대 후반과 2000년대 초반으로 차이가 나며 그 사이에 시행된 인플루엔자균 type b에 대한 예방접종의 영향을 고려하게 한다⁷⁾. 본 연구에서는 Nam과 Lee⁴⁾의 연구에서와 공통적으로 외국의 연구보다 상대적으로 살모넬라 감염이 흔하였다. 국립보건원의 보고서^{8, 9)}에 의하면 비장 티푸스성 살모넬라균의 분리 빈도가 1992년 8,883주에서 1999년

20,150주로 약 2.3배 증가하였다. 1990년까지는 *Salmonella typhi*가 가장 많이 분리되었으나 이후 급격히 감소하였고 1991년부터 1993년까지는 B군에 속하는 *S. typhimurium*이, 94년 이후에는 D군에 속하는 *S. enteritidis*가 가장 높은 발생 빈도를 보이며 매년 분리율이 증가하여 1999년에는 58.9%의 분리율을 보였다. 본 조사와 함께 이러한 국내에서의 살모넬라 발생률의 최근 변화양상은 국내에서 살모넬라 감염이 여전히 높은 비중을 차지함을 확인하게 하며 본원에서의 10례 중 9례가 D군이라는 사실이 이러한 국내의 살모넬라 역학의 변화와 합당한 소견으로 생각된다.

각 연구에서 연령군 별 균혈증의 원인균을 살펴보면 본 연구에서는 2개월에서 11개월까지의 연령군에서는 대장균(25%), 황색포도알균(12.5%)이 가장 흔하였고 남 등의 연구에서는 폐렴사슬알균(34%), 황색포도알균(24%), 인플루엔자균(21%)이 흔하였다. Saarinen 등⁵⁾의 연구에서는 인플루엔자균(19%)이 가장 흔한 원인균이었고 다음으로 폐렴사슬알균, 황색포도알균이 주요 원인균이었다. 본 조사에서는 1세부터 4세까지의 연령군에서 균혈증의 원인균으로서 살모넬라균(44%)이 가장 많았고 다음으로 폐렴사슬알균(22%), 인플루엔자균(11%)이 흔하였다. Nam과 Lee⁴⁾의 연구에서도 살모넬라균(28%)이 가장 흔하였고 황색포도알균(23%)과 폐렴사슬알균(20%), 인플루엔자균(15%)이 흔하였다. Saarinen 등⁵⁾의 연구에서 인플루엔자균(42%), 폐렴사슬알균(27%)이 1에서 4세 사이 균혈증의 주된 원인균으로 국내의 연구들과는 상이한 차이를 보였다. 본 조사에서 5세에서 15세의 연령군에서 균혈증의 원인균은 황색포도알균(20%)과 녹농균(20%)이 가장 많았고 다음으로 흔히 분리된 균주는 수막염균(13%)이었다. Nam과 Lee⁴⁾의 연구에서는 이 연령층에서도 살모넬라균(40%)이 가장 흔하였고 다음이 황색포도알균(27%), 폐렴사슬알균(19%), 인플루엔자균(5%)이었다. Saarinen 등⁵⁾의 연구에서 이 연령층에서는 황색포도알균(26%)이 가장 흔하고 다음으로 인플루엔자균(21%)과 폐렴사슬알균(10%)이 흔하였다.

질환별 원인균은, 국소 부위가 없는 균혈증 36례 중 황색포도알균이 8례(22.2%)로 가장 많았고 그 다음은 *Streptococcus viridans* 5례(11.9%)였고 살모넬라균과 녹농균이 각각 4례(11.1

%), *Enterococcus faecalis* 3례(8.3%), 대장균 2례(5.6%)였다. Nam과 Lee⁴⁾의 연구에서 국소 부위가 없는 균혈증의 전체 42례 중 살모넬라균이 64%로 가장 흔한 균이었고 다음이 폐렴사슬알균 21%, 황색포도알균 5%으로 본 조사와는 커다란 차이를 보인다. 저자들은 대변과 혈액배양검사서 동시에 살모넬라가 분리된 증례를 환자의 위장관증상이 경미하게 있는 경우도 국소 부위가 없는 균혈증으로 분류하지 않고 위장관염을 동반한 균혈증으로 분류하였으나 Nam과 Lee⁴⁾의 연구에서는 위장관염을 동반한 균혈증이란 분류 자체가 없었다. 따라서 두 연구에서 국소 부위가 없는 균혈증에서 보이는 현저한 차이는 분류방법의 차이에서 의한 편견이 개입된 것으로 생각된다. 국소 부위가 없는 균혈증에서 폐렴사슬알균이 3례로 단지 8.3%를 차지한 결과는 다른 연구들과의 현저한 차이점이다. Jaffe 등¹⁰⁾이 생후 3개월에서 36개월 사이의 39°C 이상의 발열이 있는 환자에서 잠복 균혈증을 조사한 전향적 연구에서 27례 중 폐렴사슬알균이 86%로 가장 흔한 원인균이었고 인플루엔자균과 살모넬라균이 각각 7%를 차지했다. Perez 등³⁾이 조사한 169례의 신생아기 이후의 균혈증 환아에 대한 조사에서도 국소 부위가 없는 균혈증 60례 중 폐렴사슬알균은 20%로 가장 흔한 원인균이었고, Teele 등¹¹⁾의 연구에서도 폐렴사슬알균은 발열 환아에서 분리된 균주 중 65%를 차지하며 국소 부위 없는 균혈증의 가장 중요한 원인이었다. 이러한 다른 조사들과 비교되는 폐렴사슬알균에 의한 균혈증의 발생빈도의 현저한 감소는 본 연구의 조사시기가 2000년에서 2003년 사이이므로 폐구균 예방접종으로는 설명되지 않으며 Nam과 Lee⁴⁾가 시행한 국내의 자료와도 차이를 보인다. 따라서 이러한 결과는 세균 질환의 역학에서 지역적인 자료의 중요성을 다시 한번 환기시키며 한편으로는 후향적으로 시행된 소규모 조사로서 그 결과의 수용에 있어서의 한계를 고려하게 한다.

황색포도알균은 11례에서 분리되었고 이 중 5례(45.4%)가 Oxacillin에 대해 내성을 보였다. Oxacillin 내성을 보인 환아들의 진단명은 1례는 아토피피부염의 급작스러운 악화에 동반된 균혈증이었고 다른 4례는 다른 병소가 없는 균혈증이었다. 1990년대 후반부터 community-acquired MRSA(CA-MRSA)에 대한 보고들이 늘어나고 있는 추세이긴 하지만 본 연구에서 CA-MRSA에 의한 균혈증의 증례들은 뚜렷한 발열의 임상상과 혈액배양에서 균의 분리는 확인되나 CA-MRSA 감염에서 흔히 보이는 피부손상이 없는 피부감염이나 결체조직 감염의 특징적인 양상¹²⁾을 의무기록상에서 확인할 수 없었고 pulsed-field gel electrophoresis를 이용한 molecular typing 등의 추가적인 진단검사의학적 뒷받침이 되지 않아 검체의 오염으로 간과할 수도 없었고 CA-MRSA에 의한 균혈증으로 규명할 수도 없었다. 수막염 7례 중 인플루엔자균이 3례(42%), 수막염균이 2례(28%), 폐렴사슬알균과, *Streptococcus agalactiae*가 각 1례였다. Lee 등¹³⁾은 배양검사 양성 화농성 뇌막염 환자 30례 중 폐렴사슬알균이 23%, 인플루엔자균이 23% 수막염균이 20%, 황색포도알균 16%, 기타균이 16%였다고 보고하였는데, 이는 Saarinen 등⁵⁾의

연구에서 인플루엔자균이 52%, 수막염균이 22%, 폐렴사슬알균이 9%이었고 Wenger 등¹⁴⁾이 1986년 미국 6개주에서 시행한 세균성 수막염에 대한 보고에서 인플루엔자균 45%, 폐렴사슬알균 18%, 수막염균 14% 였던 결과와 비교된다. 전체 분리된 균주에서 차지하는 인플루엔자균의 비중이 많이 감소한 것이 확인하나 인플루엔자균은 수막염에 있어서 여전히 중요한 원인균으로 생각된다. Nam과 Lee⁴⁾의 연구에서 폐렴은 전체 균혈증의 18.3%를 차지하였고 Saarinen 등⁵⁾의 연구에서는 5.7%를 차지하며 주요한 지역사회 획득 균혈증의 진단이었다. 세균성 폐렴에서 신생아를 제외한 소아 연령군에서 가장 흔한 원인균은 폐렴사슬알균이고, 어린 영아에서는 인플루엔자균도 중요한 원인균으로 알려져 있다¹⁵⁾. Jacobs와 Harris¹⁶⁾은 폐렴 환아 중 혈액배양 혹은 늑막 삼출액의 배양 검사에서 세균이 검출된 입원 환아 107례를 분석한 연구에서 폐렴사슬알균이 50%, 인플루엔자균이 32%, 황색포도알균이 16%, A군 연쇄상구균이 2%를 차지한다고 보고한 바 있다. 본 연구에서 비록 폐렴의 방사선 소견과 임상양상을 보이며 혈액배양검사상 균주가 분리된 증례가 4례(황색포도알균 2례, 폐렴사슬알균, *Streptococcus viridans*가 각 1례)가 있었으나, 폐렴의 병소에서 혈액배양과 동일한 원인균을 입증하지 못해 국소 부위가 없는 균혈증으로 분류되었다. 비록 본 연구에서는 지역사회 획득 균혈증을 야기하는 질환으로서 폐렴의 증례가 없지만 침습성 세균감염의 원인으로 폐렴을 결코 간과할 수는 없을 것으로 생각된다. 사망의 증례는 2례 모두 수막염에 동반된 균혈증이었다. 소아의 화농성 수막염의 사망률에 대해 Feigin¹⁷⁾은 1-5%, 국내 문헌에서 Lee 등¹³⁾은 20.0%로 보고하였다. 본 연구에서 균혈증이 동반된 수막염의 사망률은 28%였다. 회복되었던 5례에서도 인공환기를 필요로 하는 치명적인 경과와 수두증과 뇌연화증을 포함하는 후유장애를 초래한 점을 고려할 때 지역사회 획득 균혈증에서 수막염이 차지하는 비중은 간과되어선 안되겠다.

요 약

목적 : 지역사회 획득 균혈증의 원인균, 사망률, 진단과 임상양상에 대해 연구하여 임상들의 총체적인 세균질환에 대한 인식을 환기시키고 치료의 실제에 도움이 되고자 하였다.

방법 : 2000년 12월부터 2003년 12월까지 3년 동안 인제대학교 일산백병원의 소아과 병동에 입원한 15세 미만의 환아 중 지역사회 획득 균혈증 59례에 대한 연구를 시행하였다.

결과 : 지역사회 획득 균혈증의 가장 흔한 원인균은 황색포도알균(11례, 18.6%)이었고, 그 다음이 살모넬라균(10례, 16.9%), 대장균(7례, 11.9%), 폐렴사슬알균(5례, 8.5%), *Streptococcus viridans*(5례, 8.5%)였다. 황색포도알균은 국소 부위가 없는 균혈증과 관절염 혹은 골수염을 야기하며 12개월 미만에서 가장 흔한 균혈증의 원인이었고 살모넬라균은 국소 부위가 없는 균혈증과 균혈증을 동반한 위장관염을 야기하며 1에서 4세 사이의

가장 흔한 균혈증의 원인균이었다. 대장균은 1세 미만에서 요로감염을 동반한 균혈증과 국소부위가 없는 균혈증을, 폐렴사슬알균은 국소부위가 없는 균혈증과 수막염을, *Streptococcus viridans*는 국소부위 없는 균혈증의 원인이 되었다. 임상 진단명으로는 국소부위가 없는 균혈증이 36례(61%)로 가장 많았고 다음은 수막염이 7례(12%), 균혈증을 동반한 위장관염이 6례(10%), 요로감염이 5례(8.5%)였다. 대상 환자 59명 중 2례 3.4%가 사망하였고 각각 수막염균과 폐렴사슬알균에 의한 수막염으로 진단되었다.

결론 : 지역사회 획득 균혈증의 원인으로 황색포도알균과 살모넬라균이 가장 흔하였고 폐렴사슬알균의 발생 빈도는 과거에 비해 감소된 경향을 보였다.

References

- 1) Sheldon LK. Bacteremia and septic shock. In : Feigin RD, Cherry JD editors. Textbook of pediatric infectious diseases. 5th ed. Philadelphia : WB Saunders Co, 2004:810-25.
- 2) Martin IL, Ralph DF. Fever without source and fever of Unknown origin. In : Feigin RD, Cherry JD editors. Textbook of pediatric infectious diseases. 5th ed. : WB Saunders Co, 2004:825-36.
- 3) Perez L, Gimenez M, Rodrigo C, Alonso A, Prat C, Ausina V. Seven-year review of paediatric bacteraemias diagnosed in a Spanish university hospital. Acta Paediatr 2003;92: 854-6.
- 4) Nam SG, Lee HJ. Etiology of invasive bacterial infections in apparently healthy children. Korean J Infect Dis 1998;30: 227-34.
- 5) Saarine M, Takala AK, Koskenniemi E, Kela E, Ronnberg P, Pekkanen E, et al. Spectrum of 2,836 cases of invasive bacterial or fungal infections in surveillance in Finland. Clin Infect Dis 1995;21:1134-44.
- 6) Choi YH, Lee SM, Park KJ, Hwang SC, Lee YH, Han MH. A comparative study of community-acquired Klebsiella pneumoniae bacteremia and Escherichia coli bacteremia. Korean J Infect Dis 2000;32:197-202.
- 7) Kim KH, Lim KA, Whang IT, Hong YM, Kang ES, Hong KS. Carriage and antimicrobial susceptibility of Haemophilus influenza isolated from oropharynges of children. J Korean Pediatr Soc 2001;44:509-16.
- 8) Park KD, Lee MW, Kim KS, Yoo CK, Park MS, Cho YS, et al. Epidemiological studies on Salmonella infection as the causative agents. Rep Natl Inst Health 1992;29:9-17.
- 9) Park MS, Kang YH, Ahn YH, Lee BK. Epidemiological studies on typhoidal Salmonella and non-typhoidal Salmonella serovars isolated in Korea. Rep Natl Inst Health 1999; 35:18-9.
- 10) Jaffe DM, Tanz RR, Todd D, Henretig F, Fleisher G. Antibiotic administration to treat possible occult bacteremia in febrile children. N Engl J Med 1987;317:1175-80.
- 11) Teele DW, Marshall R, Klein JO. Unsuspected bacteremia in young children. Pediatr Clin North Am 1979;26:773-84.
- 12) Vandenesch F, Etienne J. How to prevent transmission of MRSA in the open community? Euro Surveill 2004;1:9-11.
- 13) Lee BH, Nam HK, Lee MI, Sohn KC. Clinical observations of meningitis. J Korean Pediatr Soc 1989;32:180-90.
- 14) Wenger JD, Hightower AW, Facklam RR, Gaventa S, Broome CV and the Bacterial Meningitis Study Group. Bacterial meningitis in the United States, 1986 : report of a multistate surveillance study. J Infect Dis 1990;162:1316-23.
- 15) Klein JO. Bacterial pneumonias. In : Feigin RD, Cherry JD editors. Textbook of pediatric infectious diseases. 5th ed. Philadelphia, WB Saunders Co, 2004:299-310.
- 16) Jacobs NM, Harris VJ. Acute Haemophilus pneumonia in childhood. Am J Dis Child 1979;133:603-5.
- 17) Feigin RD. Bacterial meningitis beyond the neonatal period. In : Feigin RD, Cherry JD editors. Textbook of pediatric infectious diseases. 5th ed. Philadelphia : WB Saunders Co, 1992:443-74.