

3개월 이하 영아기 열성 요로감염증에 대한 임상적 관찰

서울대학교 의과대학 소아과학교실

은병욱 · 정유미 · 강희경 · 하일수 · 정해일 · 이환중 · 최 용

Urinary Tract Infections in Febrile Infants under Three Months of Age

Byung Wook Eun, M.D., Yoo Mi Chung, M.D., Hee Gyung Kang, M.D., Il Soo Ha, M.D.
Hae Il Cheong, M.D., Hoan Jong Lee, M.D. and Yong Choi, M.D.

Department of Pediatrics, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose : To characterize the infants under 3 months of age with urinary tract infections(UTIs), and especially patients with bacteremia or meningitis

Methods : Hospital records of all the infants under 3 months of age discharged from our hospital for 69 consecutive months with the diagnosis of initial episode of UTI were reviewed. UTI was defined when patients had fever with pyuria, and had urine culture results of $\geq 10^5$ colony forming units/mL from a bag specimen. Patients with previously known urologic abnormality or immunodeficiency were excluded. Nosocomial infections were also excluded from the study.

Results : The male:female ratio was 35:6. Of the urine cultures, 40(97.6%) yielded single pathogen, one yielded two pathogens. *Escherichia coli* was the predominant isolate from the urine. Five patients(12%) also had bacteremia. Pathogens isolated from the blood cultures were *E. coli*(4) and *Enterococcus faecalis*(1). No patient had culture-positive meningitis or cerebrospinal fluid pleocytosis. Clinical or laboratory findings between patients with and without bacteremia were not different significantly. The rate of vesicoureteral reflux(VUR) was 44%. The sensitivity of ultrasound for detection of VUR was 38%; specificity was 50%.

Conclusion : Clinical and laboratory data were not helpful for identifying patients with bacteremia at the time of presentation. Consequently, blood cultures need to be obtained from all febrile infants under 3 months of age with UTIs. A large-scale study including the indication of lumbar puncture for infants with a febrile UTI and study of evaluation and treatment of infants under 3 months of age with UTIs are required. (*J Korean Pediatr Soc* 2003;46:265-270)

Key Words : Urinary tract infections, Febrile infants, Bacteremia, Meningitis

서 론

요로감염증의 중요성은 첫째, 요로감염증이 흔하고 진단이 어려우며 둘째, 급성 요로감염증으로 인한 후유증, 즉 신기능의 감소와 고혈압을 일으킬 수 있는 신반흔이 있을 수 있다는 데에 있다. 특히 신생아기와 영아기의 급성 요로감염증은 임상적으로 매우 중요한 의미가 있는 바, 신장이 완전히 발달하기 전인 이 연령군에서의 요로감염증은 신반흔으로 인한 신장 조직의 소실로 영구적인 손상을 일으킬 수 있으며¹⁾, 패혈증을 유발하여 이

의 합병증이 발생할 수 있기 때문이다. 특히 신생아기 및 어린 영아기에 패혈증이 발생하면 뇌수막염이 동반될 위험이 있다. 그러므로 요로감염증이 의심되는 어린 영아에서 동반된 뇌수막염 유무에 대한 평가의 필요성에 대한 검토가 필요하다.

저자들은 3개월 이하 연령의 요로감염증 환자 41례의 임상양상을 관찰하였으며 특히 균혈증과 뇌수막염의 동반 여부와 그 위험인자에 대해서 알아보하고자 하였다.

대상 및 방법

1996년 4월부터 2001년 12월까지 5년 9개월 동안 서울대학교 병원 소아과에 발열을 주소로 내원하여 요로감염증의 의심 하에 입원한 3개월 이하 연령의 환자 41례를 대상으로 성별빈도, 임

접수 : 2002년 9월 30일, 승인 : 2002년 10월 30일

책임저자 : 최 용, 서울대학교병원 소아과

Tel : 02)760-3624 Fax : 02)743-3455

E-mail : ychoi@plaza.snu.ac.kr

상조건, 원인균 및 검사조건 등을 후향적으로 분석하였다.

대상에 포함된 환아는 요 세균 배양 검사상 집락형성단위(colony forming unit)가 10^5 /mL 이상이면서 내원 당시 38.0°C 이상의 발열과 고배율 시야(high power field, HPF)당 백혈구 5개 이상의 농도가 있었던 경우로 하였다. 채뇨방법은 클로르헥시딘(chlorhexidine) 솜으로 요도주위를 잘 닦고 소변 백(urine bag)을 부착하였으며 치골상부천자(suprapubic aspiration)이나 도뇨법(transurethral catheterization)을 시행한 경우는 없었다. 이전에 알려진 비뇨기계 기형이나 면역결핍증이 있거나 원내감염의 경우는 조사대상에서 제외하였다.

농도의 grade를 다음과 같이 정의하였다 : grade 1; WBC 0-1/HPF, grade 2; WBC 1-4/HPF, grade 3; WBC 5-9/HPF, grade 4; WBC 10-19/HPF, grade 5; WBC 20-29/HPF, grade 6; WBC 30-49/HPF, grade 7; WBC 50-99/HPF, grade 8; WBC >100/HPF.

뇌척수액은 뇌척수액 세균 배양 검사가 양성인 경우로 정의하였다. 뇌척수액 세포증다증(pleocytosis)은 생후 4주 이내의 영아의 경우 35 백혈구/mm³ 이상, 생후 4-8주 사이의 영아의 경우 22 백혈구/mm³ 이상, 생후 8주 이후의 영아의 경우 10 백혈구/mm³ 이상일 때로 정의하였다²⁾.

통계분석은 Statistical Program for the Social Science (SPSS) 10.0 버전을 이용하였고 Mann-Whitney U-검정법을 사용하였으며 P값은 0.05 이하일 때 유의하다고 간주하였다.

결 과

1. 연령 및 성별빈도(Fig. 1)

요로감염증으로 입원한 3개월 이하의 영아 41례의 연령분포를 보면 생후 1개월 이내가 10례(24%), 1-2개월이 16례(39%), 2-3개월이 15례(37%)였다. 평균 연령은 생후 50±23일(1-89일)이었다. 남녀 비는 5.8:1로 남아에서 더 많이 발생하였다. 남아

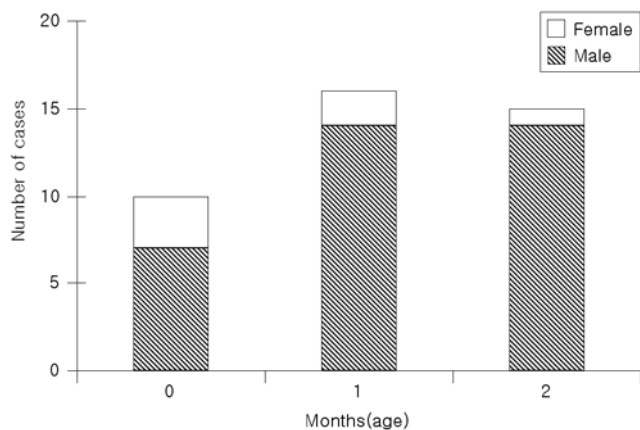


Fig. 1. Distribution of age and sex of 41 cases with urinary tract infection under 3 months of age.

36례 중 포경상태에 대해 의무기록에 표기된 10례 가운데 9례가 포경이 있었고 1례만이 포경수술을 받은 상태였다.

2. 임상증상

입원 당시의 주요 임상증상으로 모든 예에서 발열이 있었으며 수유량 감소(33%), 보챌(33%), 기면(21%), 구토(7%), 열성 경련(7%), 배뇨곤란(7%), 황달(7%), 설사(5%) 등이 있었다.

3. 원인균의 발생빈도(Table 1)

41례의 요로감염증 환자에서 요 세균 배양 검사를 시행하여 40례(97.6%)에서는 단일 균주가, 1례에서는 2가지의 균주가 배양되었다. 이 중 *Escherichia coli*가 34주(83%)로 가장 많았고 그 다음 *Klebsiella pneumoniae* 3주(7%), *Citrobacter* 2주(5%), *Klebsiella oxytoca* 1주(2%), *Enterococcus faecalis* 1주(2%), *Enterobacter cloacae* 1주(2%)순이었다. 원인균들은 환자들에게 투여된 항생제 중 ampicillin을 제외한 gentamicin, amikacin, cefotaxime, ceftriaxone에 비교적 높은 감수성을 보였다(Table 2).

4. 혈액 배양 검사

41례 모든 예에서 혈액 배양 검사를 시행하여 오염으로 판단되는 피부상재균 9주, 즉 *Staphylococcus aureus*(1), *Staphylococcus epidermidis*(4), coagulase-negative staphylococci (3), viridans streptococci(1)-를 제외하고 5례(12%)에서 5균주가 배양되었다(남아 3례, 여아 2례). 이중 *E. coli*가 4주, *E. faecalis*가 1주로서 다섯 예 모두에서 소변에서 배양된 균과 혈액에서 배양된 균이 동일하였다(Table 1). 균혈증이 있었던 5례의 연령분포는 1개월 미만인 3례, 1-2개월 사이가 1례, 2-3개월 사이가 1례로서 각 연령군의 30%, 6%, 7%였다. 1개월 미만과 1-3개월 사이의 연령을 비교하였을 때 균혈증의 빈도는 유의한 차이는 없었다($P=0.051$).

5. 뇌척수액 검사

25례(61%)에서 뇌척수액 검사가 시행되었다. 뇌척수액 검사는 1개월 미만의 10명 중 7례, 1-2개월 사이의 16명 중 10례,

Table 1. Urine and Blood Culture Proven Pathogens of 41 Cases

Pathogen	Urine culture no.(% of patients)	Blood culture	Urine isolates with bacteremia
<i>Escherichia coli</i>	34(83)	4	11.8%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3(7)	0	0%
<i>Citrobacter</i>	2(5)	0	0%
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1(2)	0	0%
<i>Enterococcus faecalis</i>	1(2)	1	100%
<i>Enterobacter cloacae</i>	1(2)	0	0%
Total	42(100)	5	11.9%

Table 2. Species and Antibiotic Susceptibility of 42 Urine Culture Isolates

Organism	No. of isolates	No. of isolates sensitive to						
		Ampicillin	Ceftriaxone	Cefotaxime	Imipenem	Gentamicin	Amikacin	TMP-SMX*
<i>Escherichia coli</i>	34	10/30	8/8	23/26	34/34	24/34	32/34	15/30
<i>Klebsiella pneumonia</i>	3	0/3	1/2	1/2	3/3	2/3	3/3	3/3
<i>Citrobacter</i>	2	2/2		2/2	2/2	2/2	2/2	
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1	0/1	1/1		1/1	1/1	1/1	1/1
<i>Enterobacter cloacae</i>	1			1/1	1/1	1/1	1/1	
Total(%)	41	10/34(29.4)	10/11(90.9)	27/31(87.1)	41/41(100)	30/41(73.2)	39/41(95.1)	19/34(55.9)

*Trimethoprim-sulfamethoxazole, †Test of high-level aminoglycoside resistance

Table 2. Species and Antibiotic Susceptibility of 42 Urine Culture Isolates(Continued)

Organism	No. of isolates	No. of isolates sensitive to						
		Penicillin-G	Ampicillin	Vancomycin	Teicoplanin	Ciprofloxacin	Gentamicin†	Streptomycin†
<i>Enterococcus faecalis</i>	1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1

*Trimethoprim-sulfamethoxazole, †Test of high-level aminoglycoside resistance

2-3개월 사이의 15명 중 8례에서 시행되었다. 검사가 시행된 예 중 배양검사 양성의 뇌수막염이 동반된 예는 없었고 3례의 외상성 천자(traumatic tapping)를 제외했을 때 뇌척수액의 세포증다중(pleocytosis)도 없었다.

6. 혈액 및 요검사 소견

1) 일반혈액

41례의 전혈검사상 백혈구수의 평균은 $13.3 \times 10^3/mm^3$ (95% CI= $11.4 \times 10^3/mm^3$ to $15.1 \times 10^3/mm^3$)이었다. 백혈구수는 균혈증이 동반된 군과 동반되지 않은 군간에 유의한 차이가 없었다(11.7 vs. $13.5 \times 10^3/mm^3$, $P=0.7$)(Table 3).

2) 일반화학

혈청에서 중탄산염(bicarbonate)이 20 mEq/L 미만으로 정의한 산증이 11례(27%)에서 있었다. 산증의 빈도는 균혈증이 동반된 군과 동반되지 않은 군간에 차이가 없었다($P=0.5$). C-reactive protein(CRP)의 평균은 $6.3 \pm 5.3(0.2-17.1)$ mg/dL으로 균혈증이 동반된 군과 균혈증이 동반되지 않은 군간에 차이가 없었다($P=0.2$)(Table 3). 평균적으로 입원 6병일에 1 mg/dL 이하로 감소하는 경향을 보였다(Fig. 2).

3) 요검사

Nitrite가 17례(41%)에서 양성이었다. 첫 요검사시 요백혈구수 grade 3이 3례(7%), grade 4-5가 7례(17%), grade 6-7이 14례(34%), grade 8이 17례(41%)였다. 요백혈구수가 grade 3였던 예 중 1례에서 균혈증이 동반되었고 요백혈구수가 grade 8이었던 예 중 2례에서 균혈증이 동반되었다. 요백혈구수가 grade 3와 grade 8인 두 군간에 전혈검사상 백혈구수와 최고 체온은 차이가 없었다. 평균적으로 입원 6병일에 요백혈구수가 grade 3 이하로 감소하는 경향을 보였다(Fig. 2).

Table 3. Comparison of Serum White Blood Cell Count, the Frequency of Acidosis, C-Reactive Protein Level in Patients with Bacteremia and without Bacteremia

	With bacteremia	Without bacteremia	P
Mean WBC($\times 1,000/mm^3$)	11.7	13.5	0.7
Frequency of acidosis(%)	40	25.0	0.5
C-reactive protein(mg/dL)	9.1	5.9	0.2

WBC : white blood cell

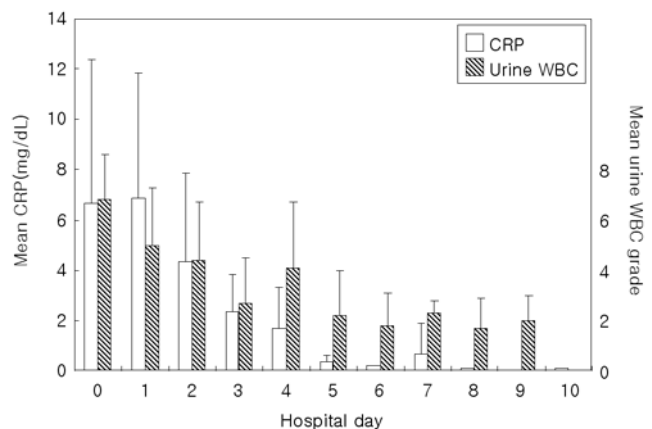


Fig. 2. Changes in serum C-reactive protein levels and urine white blood cell grades. CRP : C-reactive protein, WBC : white blood cell.

7. 방사선학적 검사

복부초음파조영술을 40례에서 시행하여 이중 11례(28%)에서 이상소견을 관찰하였다. 11례 중 남아가 8례, 여아가 3례였다.

은병육 외 6인 : 3개월 이하 영아기 열성 요로감염증에 대한 임상적 관찰

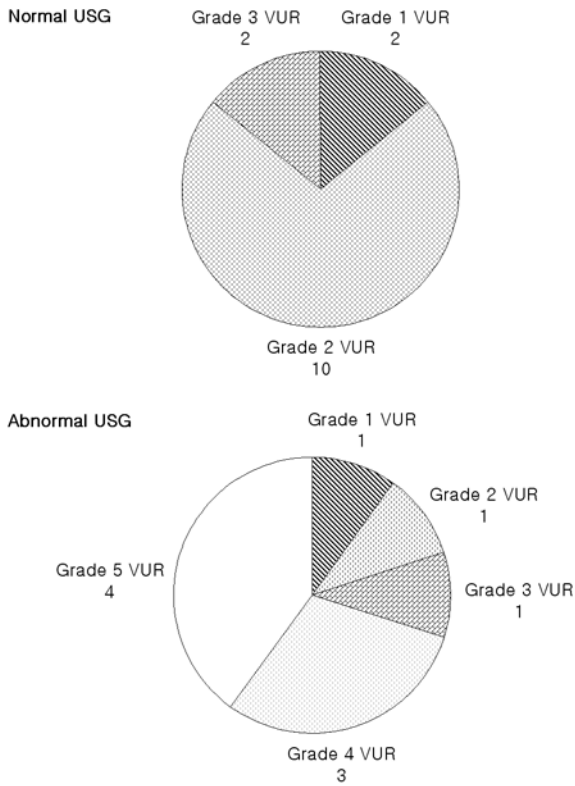


Fig. 3. Ultrasound findings according to grade of vesicoureteral reflux. Numbers beneath each grade signify number of renal units.

초음파 검사 소견은 신우의 확장(20%), 수신증(10%), 비정상 집합관계(collecting systems) 의심(2%) 등이었다. 배뇨 중 방광요도 조영술(voiding cystourethrogram, VCUG)은 36례에서 시행하였고 이중 16례(44%)에서 이상소견을 보였고 8례에서는 양측성을 보여 총 24신단위에서 역류를 보였으며 이 중 grade I이 3신단위, grade II가 11신단위로 가장 많았으며 grade III가 3신단위, grade IV가 3신단위, grade V가 4신단위이었다(Fig. 3).

초음파 검사에서 이상소견을 보인 11례 중 2례에서 균혈증이 동반되었고 초음파 검사에서 정상소견을 보인 29례 중 3례에서 균혈증이 동반되어 유의한 차이는 없었다($P=0.5$). VCUG에서 이상소견을 보인 16례 중 4례에서 균혈증이 동반되었고 VCUG에서 정상소견을 보인 20례 중 1례에서 균혈증이 동반되어 유의한 차이는 없었다($P=0.09$).

초음파 검사에서 정상소견을 보인 29례 중 25례가 VCUG를 시행받았고 이중 15례가 정상이었으며 10례는 grade I-III의 방광요관역류를 보였다. 초음파 검사에서 비정상소견을 보인 11례 모두 VCUG를 시행받았고 이중 5례가 정상이었으며 6례에서 grade I-V의 방광요관역류가 관찰되었다(Fig. 4). 초음파 검사의 방광요관역류 발견에 대한 민감도(sensitivity)는 38%, 특이도(specificity)는 50%였다.

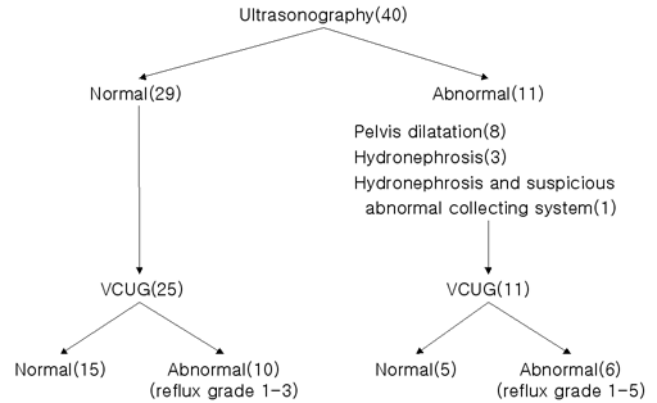


Fig. 4. Results of imaging studies. Numbers in brackets signify number of patients studied.

8. 입원경과 및 치료 결과

환아들에게 ampicillin, gentamicin, amikacin, cefotaxime, ceftriaxone을 단독 혹은 병용 투여하였다. 열이 소실되는 데는 평균 $1.7 \pm 1.1(0-6)$ 일이 소요되었고 균혈증이 동반된 군과 동반되지 않은 군이 차이를 보이지는 않았다. 평균 최고 액와 체온은 39.0°C 였고 균혈증이 동반된 군과 균혈증을 동반하지 않은 군간에 유의한 차이가 없었다($P=0.3$). 응급실 내원일로부터 퇴원일까지의 기간은 평균 7.0 ± 3.0 일(3-15일)이었다.

고 찰

남녀 성비가 5.8:1로 남아에서 더 많이 발생하였으며 이는 Crain과 Gershel의 연구³⁾에서 생후 8주 이내의 요로감염증 환자 중 남아가 3분의 2를 차지한 것보다 높은 결과이다. 이는 미국에서 남아가 포경수술을 받는 비율이 45.5-89%로 높는데⁴⁾ 반하여 국내에서는 낮은 것의 영향으로 보인다.

영아기 요로감염증은 대부분 전신적인 증상을 나타내어 구토, 설사, 보챔, 섭취량 감소 등의 증상이 흔하다. Shaw 등⁵⁾에 의하면 요로감염증의 열성 영아에서 구토, 설사, 보챔, 섭취량 감소가 각각 40%, 30%, 80%, 65%로 보고하였다. 본 연구에서는 보챔과 섭취량 감소가 가장 흔한 점은 일치하였으나 전반적으로 그 비율은 상대적으로 낮았다.

환자 중 12%에서 균혈증이 동반되었는데 Ginsburg와 McCracken⁶⁾은 신생아의 31%, 1-2개월 사이의 영아에서 21%, 2-3개월 사이의 영아에서 14%의 패혈증이 있었다고 하였고 Wiswell과 Geschke⁷⁾가 요로감염증에 걸린 포경수술을 받지 않는 남자 영아의 36.4%에서 균혈증이 동반되었다고 보고한 것에 비하면 낮은 비율이라고 하겠다. Crain과 Gershel의 연구³⁾에서는 생후 8주 이내의 요로감염증 환자에서 균혈증의 빈도가 6%이었으며 유사한 Lin의 연구⁸⁾에서는 균혈증이 동반된 환자가 없었는데 이러한 차이는 뒤의 두 연구에서는 외래에서 치료하기에는

중해 보이는 환자를 선별하지 않고 요로감염증에 의해 발열이 있는 영아의 일반 인구를 반영한 결과라고 하겠다. 즉, 1차진료 기관에서 8주 이내의 발열이 있는 모든 영아를 대상으로 한 경우에는 균혈증의 빈도가 상대적으로 낮았다. 서울대학교 소아병원 응급실이 인근 지역의 일차진료 센터로서의 역할도 하므로 비슷한 이유로 균혈증의 빈도가 낮게 나왔다고 할 수 있다.

Bachur와 Caputo⁹⁾는 요로감염증에 걸린 2세 이하의 354명의 후향적 분석을 통해 균혈증은 모두 6개월 이하의 연령에서 관찰되었으며 3개월 이하의 연령 184명 중에는 27명(14.7%)이 균혈증을 보임을 보고하였다. 균혈증의 빈도가 연령과 역의 상관관계를 보이는 것은 나이가 더 어린 연령군의 상대적인 면역기능의 미성숙과 혈행성 감염의 영향을 반영한 것일 수 있겠다¹⁰⁾.

본 연구에서 균혈증 위험인자를 발견할 수는 없었는데 이는 이전에 보고된 바와 같다. Bachur와 Caputo⁹⁾는 백혈구수, 초기 체온, 초기 혈청 중탄산염, 적혈구침강속도(erythrocyte sedimentation rate)는 균혈증 환자와 비균혈증 환자간에 유의한 차이가 없었고 대상 호중구(bands)의 비율, 총 대상 호중구 수, 대상 호중구-호중구 비가 통계적으로 유의한 차이가 있었으나 이러한 측정으로 균혈증 환자와 비균혈증 환자간을 구별해 줄 수 있는 실제적인 유용성은 없었다고 하였다.

Korhonen 등¹¹⁾은 6개월 이하 소아에서 분리된 *E. coli* 균주들을 연구하여 신생아 환자와 뇌수막염 환자에서 분리된 *E. coli* 균주에서 K1 피막(capsule)과 R형 지다당류(rough lipopolysaccharide) 혈청형이 가장 흔하다고 하였다. 따라서 *E. coli*에 의한 뇌수막염이 대부분 신생아에서 발생하는 것은 이 연령군이 K1 피막과 R형 지다당류 혈청형에 감염되기 쉽기 때문이라고 추론할 수 있다.

요로감염증과 연관된 뇌수막염에 대해 Wiswell과 Geschke⁷⁾는 88명의 신생아에서 3례를, Bergstrom 등¹⁰⁾은 뇌척수액검사를 시행한 31명의 환자 중에 무균성 뇌수막염이 있었던 신생아 9명과 배양-양성 뇌수막염 환자 6명을 발견하였다. Bergstrom 등의 연구에서 뇌수막염의 빈도가 높았던 것은 중추신경계 증상을 보인 환자의 빈도가 높았기 때문으로 추정된다. Bachur와 Caputo⁹⁾는 요로감염증에 걸린 2세 이하의 354명 중 244명에서 뇌척수액 검사를 실시하여 뇌수막염이 있었던 신생아 4명을 발견하였다. 하지만 본 연구에서는 배양-양성 뇌수막염 또는 무균성 뇌수막염 환자는 발견되지 않았다. 이는 뇌척수액 검사가 시행된 환자수가 25명으로 다른 연구보다 작은 것의 영향일 것으로 생각된다. 열성 요로감염증 소아 환자에서 뇌척수액 검사의 적응증을 밝히기 위해서 이 환자군에서의 뇌수막염의 빈도가 높지 않으므로 환자의 수가 충분하려면 대규모의 연구가 필요하겠다. 초기 영아기에서의 요로감염의 중요성은 잘 알려진 사실이나 이 연령군에서의 진단과 치료에 대해서는 여전히 논란이 있다. 발표된 지침¹³⁾에서도 2개월 이하의 요로감염 환아에 대한 언급은 없다. 향후 이에 대한 연구가 진행되어야 하겠다.

초회 요로감염증 환자의 방광요관역류의 빈도는 Riccabona

등¹⁴⁾이 1세 이하의 연령을 대상으로 한 연구에서 40%였다. 본 연구에서도 방광요관역류의 빈도는 배뇨 중 방광요도 조영술을 시행받은 환자의 44%였다. 방광요관역류의 빈도는 1세 이하의 연령에서 가장 높다¹³⁾. 초음파검사의 방광요관역류 발견에 대한 민감도와 특이도는 이전의 연구¹⁵⁾와 마찬가지로 낮은 편이었다.

요 약

목적 : 3개월 이하 연령의 요로감염증 환자 41례의 임상 양상과 특히 균혈증과 뇌수막염의 동반 양상을 관찰하고자 하였다.

방법 : 5년 9개월 동안 서울대학교병원 소아과에서 요로감염증을 진단 받고 퇴원한 환자 중에서 연령이 3개월 이하이고 요 세균 배양 검사에서 집락형성단위가 10⁵/mL 이상이면서 내원 당시 발열과 농뇨가 있었던 예의 의무기록을 분석하였다. 이전에 알려진 비뇨기계 기형이나 면역결핍증이 있거나 원내감염의 경우는 조사대상에서 제외하였다.

결과 : 남녀 비는 5.8:1이었다. 요 세균 배양 검사 결과 41례의 요로감염증 환자에서 40례(97.6%)에서는 단일 균주가, 1례에서는 2개의 균주가 배양되었다. 이 중 *E. coli*가 34주(83%)로 가장 많았다. 5례(12%)에서 균혈증이 동반되었다. 이 중 *E. coli*가 4주, *Enterococcus faecalis*가 1주였다. 배양검사 양성의 뇌수막염이 동반된 예는 없었고 뇌척수액의 세포증다증(pleocytosis)도 없었다. 균혈증이 동반된 군과 동반되지 않은 군간에 임상 양상의 차이는 없었다. 방광요관역류의 빈도는 배뇨중 방광요도 조영술을 시행받은 환자의 44%였다. 초음파검사의 방광요관역류 발견에 대한 민감도는 38%, 특이도는 50%였다.

결론 : 임상적 특징과 검사 결과는 증상 발현 당시에 균혈증이 동반된 환자를 발견하는데 도움을 주지 못했다. 따라서 모든 3개월 이하 열성 요로감염증 환자에서 혈액배양검사는 필요하다. 열성 요로감염증 소아 환자에서 뇌척수액 검사의 적응증을 밝히기 위한 대규모의 연구를 비롯하여 3개월 이하 연령의 요로감염증 환자군의 진단적 접근과 치료에 대한 연구가 진행되어야 하겠다.

참 고 문 헌

- 1) Roberts KB, Akintemi OB. The epidemiology and clinical presentation of urinary tract infections in children younger than 2 years of age. *Pediatr Ann* 1999;28:644-9.
- 2) Bonadio WA. The cerebrospinal fluid: Physiologic aspects and alterations associated with bacterial meningitis. *Pediatr Infect Dis J* 1992;11:423-31.
- 3) Crain EF, Gershel JC. Urinary tract infections in febrile infants younger than 8 weeks of age. *Pediatrics* 1990;86:363-7.
- 4) Circumcision policy statement. American Academy of Pediatrics, Task Force on Circumcision. *Pediatrics* 1999;103:686-93.

- 5) Shaw KN, Gorelick M, McGowan KL, Yakscoe NM, Schwartz JS. Prevalence of urinary tract infection in febrile young children in the emergency department. *Pediatrics* 1998;102:e16.
- 6) Ginsburg CM, McCracken GH Jr, Urinary tract infections in young infants. *Pediatrics* 1982;69:409-12.
- 7) Wiswell TE, Geschke DW. Risks from circumcision during the first month of life compared with those for uncircumcised boys. *Pediatrics* 1989;83:1011-5.
- 8) Lin DS, Huang SH, Lin CC, Tung YC, Huang TT, Chiu NC, et al. Urinary tract infection in febrile infants younger than eight weeks of age. *Pediatrics* 2000;105:E20.
- 9) Bachur R, Caputo GL. Bacteremia and meningitis among infants with urinary tract infections. *Pediatr Emerg Care* 1995;11:280-4.
- 10) Bergstrom T, Larson H, Lincoln K, Winberg J. Studies of urinary tract infections in infancy and childhood. XII. Eighty consecutive patients with neonatal infection. *J Pediatr* 1972;80:858-66.
- 11) Korhonen TK, Valtonen MV, Parkkinen J, Vaisanen-Rhen V, Finne J, Orskov F, et al. Serotypes, hemolysin production, and receptor recognition of *Escherichia coli* strains associated with neonatal sepsis and meningitis. *Infect Immun* 1985;48:486-91.
- 12) Winter AL, Hardy BE, Alton DJ, Arbus GS, Churchill BM. Acquired renal scars in children. *J Urol* 1983;129:1190-4.
- 13) American Academy of Pediatrics Committee on Quality Improvement Subcommittee on Urinary Tract Infection. Practice parameter: the diagnosis, treatment, and evaluation of the initial urinary tract infection in febrile infants and young children. *Pediatrics* 1999;103:843-52.
- 14) Riccabona M, Ring E, Mileder P. Ultrasonography in urinary tract infection in infancy. *Klin Padiatr* 1991;203:372-6.
- 15) Goldman M, Lahat E, Strauss S, Reisler G, Levne A, Gordin L. Imaging after urinary tract infection in male neonates. *Pediatrics* 2000;105:1232-5.