

급성신우신염 환자의 다기관 특성비교

Comparative Analysis of Clinical Parameters in Acute Pyelonephritis

Yon Hwan Jung, In Rae Cho, Seung Eon Lee, Keon Cheol Lee, Jong Gu Kim, Joon Seong Jeon, Seok San Park, An Sik Roh, Won Jae Yang, Luck Hee Sung, Jae Yong Jung, Choong Hee Noh, Jae Il Chung, Kweon Sik Min, Dong Il Kang, Seung Hyup Choi, Duk Yoon Kim¹, Sang Don Lee², Hong Sup Kim³, Dong Hyun Lee⁴, Do Hwan Seung⁵, Young Seop Chang⁶, Ki Hak Song⁷, Kyung Seop Lee⁸, Dong Soo Park⁹, Young Ho Kim⁹, Min Eui Kim⁹

From the Department of Urology, College of Medicine, Inje University, Gimhae, ¹Catholic University of Daegu, Daegu, ²Pusan National University, Busan, ³Konkuk University, Chungju, ⁴Ewha Womans University, Seoul, ⁵Inha University, Incheon, ⁶Konyang University, Daejeon, ⁷Dongkuk University, Gyeongju, ⁸Pochon CHA University, Seongnam, ⁹Sooncheonghyang University, Bucheon, Korea

Purpose: To compare the variable inflammatory parameters of acute pyelonephritis patients treated with inpatient therapy at 13 hospitals, according to the age and gender distributions.

Materials and Methods: A total of 3,544 medical records of patients with confirmed acute pyelonephritis, and admitted to hospital between January 2000 and December 2005, were retrospectively analyzed.

Results: The mean age of the patients was 43.2±16.2 years old, with a male:female ratio of 1 : 5.1. The average duration of hospital admission was 7.9±5.3 days. Underlying diseases were found in 23.0% (749/3,252 patient), largely due to diabetes (35.1%). Radiological abnormal findings were found in 13.7%. The leukocyte count, ratio of segmented form, erythrocyte sedimentation rate (ESR), c-reactive protein, pyuria, positive blood culture, positive urine culture were 11,014±5,778/mm³, 74.8±14.5%, 44.0±32.0 mm/hr, 12.4±9.3mg/dl, 83.9%, 10.5% and 46.7%, respectively. *E. coli* grow in 79% of the urine culture positive patients. In a comparison of 3 age groups (<40 years, 40-60 years, >61 years), the elderly patients had a greater number of underlying diseases and more pathogens in cultured blood. When divided into males and females, the elderly male patients had more pathogen in cultured urine, but contrary to the male patients, the elderly female patients had elevated leukocyte count and erythrocyte sedimentation rate. Also, the old patient group had more resistance to ampicillin when they had *E. coli* as the uropathogen (p=0.021). Patients with higher ESR required longer hospital admission periods.

Conclusions: It was found that variable clinical parameters of acute pyelonephritis patients treated with inpatient therapy differed according to both gender and age group in Korea. Therefore, these factors should be taken into account in the treatment plan. (Korean J Urol 2007;48:29-34)

Key Words: Acute pyelonephritis, Inpatients

대한비뇨기과학회지
제 48 권 제 1 호 2007

인제대학교 의과대학,
¹대구가톨릭대학교 의과대학,
²부산대학교 의과대학,
³건국대학교 의과대학,
⁴이화여자대학교 의과대학,
⁵인하대학교 의과대학,
⁶건양대학교 의과대학,
⁷동국대학교 의과대학,
⁸포천중문의과대학교,
⁹순천향대학교 의과대학
비뇨기과학교실

정연환 · 조인래 · 이승언 · 이건철
김종구 · 전준성 · 박석산 · 노안식
양원재 · 성락희 · 정재용 · 노충희
정재일 · 민권식 · 강동일 · 최성협
김덕윤¹ · 이상돈² · 김홍섭³
이동현⁴ · 성도환⁵ · 장영섭⁶
송기학⁶ · 이경섭⁷ · 박동수⁸
김영호⁹ · 김민익⁹

접수일자 : 2006년 9월 25일
채택일자 : 2006년 10월 31일

교신저자: 조인래
인제대학교 일산백병원
비뇨기과
경기도 고양시 일산구 대화동
2240
☎ 411-806
TEL: 031-910-7230
FAX: 031-910-7239
E-mail: ircho@ilsanpaik.ac.kr

서 론

요로감염에 의한 신우신염의 유병률은 대단히 높으며 특

히 여성의 경우 해부학적인 요인으로 인해 20-35%가 일생 동안 한 번 이상 경험하는 것으로 알려져 있다. 급성신우신염은 대부분의 경우 요로감염에 의한 상행성 전파가 주된 경로이며 유병률은 지역과 성별에 따라 차이를 보이나

1997년 미국의 통계자료에 의하면 입원치료를 받은 환자의 숫자가 여자는 10,000명당 11.7명, 남자는 10,000명당 2.4명에 이른다고 하였으며¹ 국내 보고로는 1년에 인구 10,000명당 35.7명의 높은 발병률을 보이고 이 중 5.5명이 입원치료를 받는 흔한 질환으로서² 비뇨기과 영역에서 빈번히 접하는 환자군이다.

환자들은 비교적 젊은 연령의 여성에서 호발하는데 고령이나 남성에서 발병할 경우 입원치료의 가능성이 높아지며 임상적으로 다른 특성을 나타낼 가능성이 있다. 대개 항생제치료로서 입원 또는 통원치료를 받게 되는데 빈번한 유병률과 잦은 항생제 사용으로 내성 또한 큰 문제로 대두되고 있다.

급성신우신염의 임상진단은 전통적으로 임상증상, 증후, 발열정도, 백혈구증가증, 소변검사 및 배양검사에 따르는데³ 수치화할 수 있는 임상검사 결과를 진단에서 사용함으로써 보다 병의 상태를 객관적으로 판단하고 전체적인 환자군의 비교 및 분류가 가능한 기준이 되고 있다.

급성신우신염이 흔한 질환이지만 이에 대한 국내 보고들은 심평원의 통계자료를 이용한 예방의학적인 보고²나 단일 병원의 자료를 중심으로 원인균과 항균제의 내성을 다룬 논문들^{4,9}만 있어서 여러 병원 자료를 통합하여 분석함으로써 급성신우신염에 대한 임상 자료를 비교 분석하는 것이 치료계획 판단의 기초 자료로 필요하겠다고 생각되어 후향적으로 다기관 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

2000년 1월부터 2005년 12월까지 본원과 상기한 타 병원의 비뇨기과 (2,937명) 및 내과 (1개 병원 환자 607명)에 입원 당시 장염이나 다른 부위의 감염 예를 들어 급성전립선염, 급성부고환염 등의 고열을 동반하는 질환이 없이 급성신우신염으로 진단받고 입원치료를 받은 성인환자 3,544명을 대상으로 의무기록을 후향적으로 분석하였다.

대상 환자들에서 입원 당시의 백혈구증가증 및 분절형 백혈구의 비율, erythrocyte sedimentation rate (ESR), C-reactive protein (CRP), 고배율 현미경하의 농뇨조건, 소변배양균, 혈액배양균 및 각 항생제에 대한 배양균의 감수성을 조사하였다. 발병 전에 선행요인으로써 경요도 기구조작 등이 있었는지를 조사하였고 당뇨, 재발성 방광염, 신경인성 방광, 전립선비대증 등의 기저질환 유무를 조사하였다. 또한, 방사선학적 검사에서의 이상 여부와 치료에 사용된 항생제의 종류 및 재원기간을 조사하였다.

채뇨방법으로는 남자의 경우 포피를 위로 젖혀 올리고 요도구를 2% boric sponge로 닦은 후 뚜껑이 있는 멸균 플라스틱 컵에 중간뇨를 채취하였으며 여자의 경우 음부 및 요도구를 남자에서와 같은 방법으로 닦은 다음 중간뇨 혹은 도뇨를 통해 채취하였다. 요균 배양에는 채취한 요를 한천배지와 MacConkey 한천배지에 0.001ml씩 접종하여 37°C CO₂ incubator에서 18-24시간 배양 후 요 1ml 중 세균수를 산출하였다. 혈액 배양은 thioglycollate 배지와 trypticasein 배지에 접종 후 37°C에서 배양 후 혼탁, 과립, 용혈 등이 있는 경우 혈액 한천배지와 MacConkey 한천배지에 접종하여 균을 분리하였다.

대상 환자를 남녀별로 나누어 상기한 검사항목들을 비교하였으며 또한 대상 환자들을 연령에 따라 40세 이하, 41-60세, 61세 이상의 세 군으로 나누어 역시 각 항목별로 비교하였다. 연령구분은 10년 단위로 세분하여 비교한 결과 40세 이하와 61세 이상이 의미 있는 차이를 보여 40세 이하를 젊은 연령대로, 61세 이상을 고령으로, 중간연령대를 중년으로 임의 구분하였다. 통계방법은 one-way ANOVA test와 chi-square test를 사용하였으며 통계프로그램은 SPSS 11.0을 사용하였고 p값이 0.05 미만일 때 의미가 있는 것으로 간주하였다.

대상 환자를 남녀별로 나누어 상기한 검사항목들을 비교하였으며 또한 대상 환자들을 연령에 따라 40세 이하, 41-60세, 61세 이상의 세 군으로 나누어 역시 각 항목별로 비교하였다. 연령구분은 10년 단위로 세분하여 비교한 결과 40세 이하와 61세 이상이 의미 있는 차이를 보여 40세 이하를 젊은 연령대로, 61세 이상을 고령으로, 중간연령대를 중년으로 임의 구분하였다. 통계방법은 one-way ANOVA test와 chi-square test를 사용하였으며 통계프로그램은 SPSS 11.0을 사용하였고 p값이 0.05 미만일 때 의미가 있는 것으로 간주하였다.

결 과

대상 환자들의 평균 연령은 43.2±16.2세 (16-91)였고, 여자가 83.5% (2,960명) 남자가 16.5% (584명)였다. 남자 환자의 경우 60-70대의 환자가, 여자 환자의 경우 30-40대의 환자가 가장 많았다 (Table 1). 이러한 연령별 분포를 근거로

Table 1. Gender and age distributions

Age (yrs.)	<20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-	Total
Female	169	314	674	622	525	399	257	2,960
(%)	(5.7)	(10.6)	(22.8)	(21.0)	(17.7)	(13.5)	(8.7)	(100)
Male	95	21	61	87	97	111	105	584
(%)	(16.5)	(3.6)	(10.6)	(15.1)	(16.8)	(19.2)	(18.9)	(100)

40세와 60세를 기준으로 세 군으로 나누어 분석하였다.

평균 백혈구증가증은 11,014±5,778 (1,390-22,650) 단위 분절형 백혈구의 비율은 74.8±14.5% (22.9-98.2)였으며 ESR 44.0±32.0mm/hr (0-96), CRP 12.4±9.3mg/dl (2-44), 재원기간은 7.9±5.3일 (1-44)이었다. 재원일수는 남자 환자 (9.0±6.6일)에서 여자 환자 (7.7±5.0일)에 비해 길었으나 (p=0.02) 연령별 차이는 없었다.

농뇨는 83.9% (2,788/3,322)에서 나타났으며 혈액배양균은 10.7% (285/2,667), 요배양균은 46.6% (1,307/2,901)에서 나타났다. 남녀 공히 고령군으로 갈수록 혈액배양에서의 균 검출률이 높았으며 남자 환자에서는 고령군에서 소변배양에서의 균검출률이 높았다 (Table 2).

기저질환 및 선행요인이 동반된 경우는 23.0% (749/3,252)에서 있었으며 당뇨 (35.1%), 경요도 기구조작 (23.4%), 재발성 방광염, 전립선비대증, 신경인성 방광 순이었다. 방사선 검사에서 이상소견은 20.3% (652/3,214)에서 나타났으며 요석 (42.0%), 신수종 (26.2%), 신낭종 (15.6%), 방광요관역류, 중복요관 순이었다. 치료 도중 시행한 방사선 검사상 신농양은 3,214명 중 11명 (0.34%)에서 발견되었다.

대상 환자의 성별 및 3개 연령군별 비교에서는 고연령군

으로 갈수록 남녀 공히 기저질환이 증가하였고 여자 환자에서 혈액 내 WBC와 ESR의 수치가 증가하였다 (Table 3). 재원일수와 염증수치와의 상관관계분석에서는 처음 입원 당시의 ESR수치가 유의한 상관관계를 나타냈다 (p=0.017, Table 4).

요균배양에서는 *E. coli*가 대부분을 차지하였으며 (79.0%) 여자 환자에서 *E. coli*의 빈도가 남자에 비해 높았다. 그 다음으로 *Enterococcus species*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* 등이 검출되었다 (Table 5).

대장균의 항생제 감수성 검사에서는 남녀성별에 따른 차이가 ampicillin과 cephalothin에서 유의하게 있었으며 40세를 기준으로 고연령군에서 ampicillin의 내성이 의미 있게 증가하였다 (p=0.021, Table 6).

급성신우신염 환자에게 사용된 항생제는 퀴놀론제제 단독처방이 가장 흔했으며 (34.8%) 그 다음으로 3세대 세팔로스포린과 아미노글라이코사이드 복합요법 (21.2%), 3세대 세팔로스포린 단독요법 (16.1%) 등이 사용되었다 (Table 7).

Table 2. Comparison of urine/blood culture pathogens according to gender and age distributions

Age (yrs.)	Urine culture (%)		Blood culture (%)	
	Male	Female	Male	Female
<40	45	41	4	4
41-60	41	48	9	10
>61	48	51	22	20
p-value*	0.44	<0.01	<0.01	<0.01

*: calculated by one-way ANOVA test

고 찰

본 연구에서는 국내 13개의 의료기관을 통해 급성신우신염으로 진단받고 입원치료를 받은 환자들의 의무기록을 분

Table 4. Correlation of inflammatory parameters to admission period

	Blood WBC	Ratio of segment form WBC	ESR	CRP
p-value	0.230	0.259	0.017*	0.196

WBC: white blood cell, ESR: erythrocyte sedimentation rate, CRP: C-reactive protein

Table 3. Clinical parameters and findings according to gender and age distributions

Age (yrs.)	Blood WBC		CRP* (ng/ml)	ESR (mm/hr)		Admission period (day)		Underlying disease (%)		Radiologic abnormality (%)		Pyuria (%)	
	Male	Female	Female	Male	Female	Male	Female	Male	Female	Male	Female	Male	Female
<40	11,740	10,421	9.5	35.7	33.6	9.6	7.6	7	10	28	14	73	83
41-60	11,970	10,627	13.7	46.4	44.9	8.3	7.8	44	22	26	23	77	84
>60	13,222	11,416	15.0	47.9	57.8	8.9	7.5	59	31	27	22	88	86
p-value	0.14	0.02	0.21	0.2	<0.01	0.35	0.71	<0.01	<0.01	0.91	0.81	<0.01	0.13

WBC: white blood cell, CRP: C-reactive protein, ESR: erythrocyte sedimentation rate, *: There are rare data of CRP in male patient for statistical analysis.

Table 5. Uropathogen in acute pyelonephritis patients

Uropathogens	Incidence			Ratio (%)		
	Male	Female	Total	Male	Female	Total
<i>E. coli</i>	128	904	1,032	60.1	82.6	79.0
<i>Enterococcus spp.</i>	20	31	51	9.4	2.8	3.9
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	7	41	48	3.3	3.7	3.7
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	18	25	43	8.5	2.3	3.3
<i>Staphylococcus aureus</i>	6	13	19	2.8	1.1	1.5
Coagulase negative <i>Staphylococcus</i>	3	15	18	1.4	1.4	1.4
<i>Proteus mirabilis</i>	3	9	12	1.4	0.8	0.9

Table 6. Susceptibility of *E. coli* to antibiotics

	amp	cep	GM	amk	cpf	tmp	cefot	oxa	penG	CM	EM
Male	20.3%	46.7%	72.9%	84.5%	72.9%	59.6%	87.8%	87.8%	46.5%	56.7%	74.6%
Female	40.8%	69.4%	74.1%	93.5%	78.6%	63.3%	90.1%	84.4%	61.3%	69.3%	85.3%
Total	37.7%*	66.1%*	73.9%	91.8%	77.8%	62.8%	77.8%	87.1%	47.8%*	57.9%	77.1%

amp: ampicillin, cep: cephazolin, GM: gentamycin, amk: amikacin, cpf: ciprofloxacin, tmp: trimethoprim-sulfamethoxazole, cefot: cefotaxim, oxa: oxacillin, penG: penicillin G, CM: clindamycin, EM: erythromycin, *means statistically significant difference between male and female (p < 0.05)

Table 7. Prevalence of antibiotic usage in acute pyelonephritis patients

Antibiotics	Ratio (%)
Fluoroquinolone	950 (34.8)
3rd cephalosporin+aminoglycoside	579 (21.2)
3rd cephalosporin	439 (16.1)
3rd cephalosporin+fluoroquinolone	348 (12.7)
Aminoglycoside+fluoroquinolone	197 (7.3)
1st cephalosporin+aminoglycoside	164 (6)
Aminoglycoside	46 (1.7)

석하여 역학적인 분포를 파악해 보고자 하였다. 연령분포에서는 여자 환자의 경우 30대와 40대에서 그 빈도가 가장 높았으나 남자 환자에서는 10대와 60, 70대에서 가장 흔하였으며 이는 국민건강보험공단의 자료로 조사한 Ki 등²의 보고 및 남자 환자만을 대상으로 한 최근의 Lee 등⁴의 보고

와 일치하였다.

동반질환으로는 당뇨, 신경인성 방광, 방광염, 전립선 비대증 등이 조사되었으며 남녀 공히 고연령군에서 더 많이 발견되었고 그 빈도는 고연령군에서 남자가 여자에 비해 흔하게 나타났다. 그리고 이런 유발인자 중 가장 흔한 것은 당뇨였다 (35.1%). 방사선소견으로는 일부 환자들에서 초음파와 배설성 요로조영술, 컴퓨터 단층촬영 등이 시행되었으며 신장낭종, 결석, 방광요관역류, 중복요관 등의 소견을 관찰하였다. 모든 환자들에서 방사선검사가 시행되지는 않았으나 남자 환자에서 발견된 이상의 빈도가 여자 환자에 비해 높은 것으로 나타났다. 따라서 남자 환자에게는 비뇨기계의 해부학적 이상이 동반될 가능성이 크므로 첫 내원 시에 이에 대한 주의 깊은 평가 및 치료계획이 반드시 고려되어야 하겠다. 그러나 역행성 방광조영술과 신우조영술을 비롯한 침습적인 방사선 검사는 비록 그 가능성은 떨어지나 자체에 의한 요로감염의 가능성을 배제할 수 없으므로⁵ 신중한 선택이 필요할 것이다.

급성신우신염의 진단에 있어서 우선적으로 소변검사와 소변배양검사가 시행되었는데 본 조사에서와 같은 입원 환자의 예에서는 도뇨관의 장기 거치 및 이와 수반되는 소변

채취 중의 오염 등이 함께 고려되어야 하겠다. 소변검사에서 농뇨의 검출빈도는 83.9%였으며 남자 환자의 경우 고연령 군으로 갈수록 증가하는 양상을 보였다. 본 연구에서는 요배양검사에서 세균이 검출된 경우가 46.3%에 불과하였으며 이는 환자들이 3차 의료기관을 방문하기 전에 1차 의료기관이나 약국에서 복용한 항생제의 효과가 드러난 것으로 생각되며 되도록이면 이에 대한 파악이 이루어져야겠다. 또한 혈액배양검사에서 양성을 나타낸 경우가 남성의 경우 더욱 흔하여 이는 당뇨를 비롯한 기저질환이나 비뇨기계의 해부학적 구조 이상이 동반될 경우 균혈증이 나타날 가능성이 높음을 시사한다.

염증의 정도를 파악하기 위한 임상수치로 CRP, ESR 등이 활용된 경우는 전체 자료군의 환자 중에서 그 인원이 제한되어 있어 전체적인 통계로서의 의미는 떨어졌다. ESR은 여성 환자의 경우 고연령군에서 그 수치가 의미 있게 높았으며 또한 재원일수와 회귀분석에서 유의한 상관관계가 있는 것으로 밝혀졌으나 CRP는 세 군에서 고르게 분포하고 있으며 증가된 CRP수치가 예후의 예측에 있어서 어떤 역할이 있는지는 논란이 있는 상황이나¹⁰ 추후에 더 많은 인원에서의 임상적 활용가치가 평가되어야 하겠다.

원인균으로 검출된 세균은 대부분이 그람음성균인 *E. coli*에 의한 것이었으며 (79%) 이 외에 *Klebsiella pneumoniae* (3.7%), *Pseudomonas aeruginosa* (3.3%) 등의 순서로 배양되었고 그람양성균인 *Enterococcus species*와 *Staphylococcus aureus*도 3.9%, 1.5%로 나타났다. 남자 환자에서는 여자 환자에 비해 *E. coli*의 비중이 낮고 *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus species*의 빈도가 높아 성별에 따른 차이를 보였다. 요로감염의 원인균에 대한 연구는 발생지역과 시기에 따라 그 결과에 차이가 있었는데 국내에서는 급성신우신염 환자의 요배양균에서 *E. coli*의 비율은 Chung 등⁷과 Son 등⁸이 1980년대의 자료에서 69.1%와 81.6%로 발표한 이래 Min⁹과 Lee 등¹⁰이 1998년과 2002년에 88%와 91%라고 보고한 바와 다소 차이를 보인다. 전체요로감염 환자에서 배양균으로 조사되었던 Song과 Kim,¹¹ Ko 등¹²의 자료에서는 각각 그람양성균의 검출률이 각각 29.2%와 26%에 이르러 증가추세에 있다고 하였는데 입원치료를 요하는 상황에서의 이들 균들의 역할은 제한되는 것으로 여겨진다.

*E. coli*의 항생제에 대한 감수성에서는 ampicillin 37.7%, cephazolin 66.1%, trimethoprim/sulfamethoxazole 62.8%, gentamycin 73.9%였다. 이는 Kim 등¹³ (2000년), Ko 등¹⁴이 (1999년)이 발표한 항생제 감수성과 유사하여 일차적인 치료약제로서의 역할은 기대할 수 없는 상태이며, Finkelstein 등¹⁵이 보고한 ampicillin 46%, cephazolin 92%, trimethoprim/sulfamethoxazole 76%, gentamycin 95%와 비교하여서도 상

당히 낮은 정도이다. 또한 약제의 내성이 성별에 따라 유한 정도의 차이를 보이는 경우가 있어 이에 대한 평가도 이루어져야 할 것으로 보인다.

환자들에게 처방된 항생제는 cephalosporin과 aminoglycoside, fluoroquinolone 등이 단독 혹은 병합으로 다양하게 사용되었다. 이 중에서도 fluoroquinolone의 단독처방이 가장 흔하게 사용되는 것으로 밝혀졌다. 단순 신우신염의 경우에 ampicillin, trimethoprim/sulfamethoxazole, 단독 trimethoprim, fluoroquinolone, aminoglycoside 및 cephalosporin을 사용하는 것이 구미의 처방가이드로 알려져 있으나³ 우리나라의 경우 전반적으로 훨씬 높은 항생제 내성 때문에 처방의사의 일차 선택약에 대한 경험적인 측면이 강하게 작용하는 것으로 여겨지며 보다 표준화된 처방이 요구된다. 또한 일차선택약제로서 가장 흔하게 사용된 fluoroquinolone에 대한 *E. coli*의 내성도 적지 않은 것으로 나타나 (22.2%) 각별한 주의가 필요한 것으로 여겨진다.

결론

급성신우신염으로 입원치료를 받은 환자에서 연령이 증가할수록 기저질환과 혈액배양균의 검출률이 증가하였다. 소변배양에서의 균검출률은 고령의 남자에서 WBC와 ESR의 경우 고령의 여자에서 증가하였으나 CRP는 거의 일정한 수치를 보였으며 ESR은 재원일수와 상관관계가 있었다. 남자 환자에서 기저질환, 방사선검사 이상소견의 빈도가 높고 여자 환자에서 대장균의 배양빈도가 높았다. 따라서 급성신우신염 환자의 치료에서 성별 및 연령별 특성을 파악하는 것이 치료계획의 기본적인 판단기준으로서 필요하겠다.

REFERENCES

1. Foxman B, Klemstine KL, Brown PD. Acute pyelonephritis in US hospitals in 1997: hospitalization and in-hospital mortality. *Ann Epidemiol* 2003;13:144-50
2. Ki M, Park T, Choi BY, Foxman B. The epidemiology of acute pyelonephritis in South Korea. 1997-1999. *Am J Epidemiol* 2004;160:985-93
3. Hooton TM, Stamm WE. Diagnosis and treatment of uncomplicated urinary tract infection. *Infect Dis Clin North Am* 1997;11:551-81
4. Lee JH, Huh JS, Kim YJ. Clinical characteristics of acute pyelonephritis in adult men. *Korean J Urol* 2005;46:295-8
5. Do SH, Kim JH, Choi YD. Vesicoureteral reflux in the adult uncomplicated acute pyelonephritis. *Korean J Urol* 2001;42:1049-52

6. Lie SW, Ng KC. Retrospective analysis of inflammatory parameters in acute pyelonephritis. *Scand J Urol Nephrol* 2003;37:250-2
 7. Chung KS, Ko SS, Yoon YJ, Park YH, Son HS, Lee KY. A clinical study on acute pyelonephritis. *Korean J Med* 1984;27:597-602
 8. Son HS, Ahn JH, Lee TY, Lim CK, Kim MJ. Clinical study on 740 cases of acute pyelonephritis (1980-1989). *Korean J Nephrol* 1990;9:380-7
 9. Min HJ. Acute pyelonephritis; clinical study and consideration about inpatient therapy. *Korean J Med* 1998;55:232-44
 10. Lee JS, Rho SH, Kim SE, Nam TM, Kim JS, Kim SK, et al. A study on the clinical and microbiologic features of community acquired acute pyelonephritis for the recent 5 years in a university hospital. *Korean J Nephrol* 2002;21:905-13
 11. Song HJ, Kim SJ. A study of antimicrobial sensitivity to the causative organism of urinary tract infection. *Korean J Urol* 2005;46:68-73
 12. Ko YH, Oh JS, Cho DY, Bae JH, Koh SK. Changes of causative organisms and antimicrobial sensitivity of urinary tract infection between 1979 and 2001. *Korean J Urol* 2003;44:342-50
 13. Kim SW, Lee JY, Park WJ, Cho YH, Yoon MS. Antibiotic sensitivity to the causative organism of acute simple urinary tract infection. *Korean J Urol* 2000;41:1117-24
 14. Ko HS, Choi DY, Han YT. A study of the changes of antibiotic sensitivity to the causative organisms of urinary tract infection for recent 5 years. *Korean J Urol* 1999;40:809-16
 15. Finkelstein R, Kassis E, Reinhertz G, Gorenstein S, Herman P. Community-acquired urinary tract infection in adults: a hospital viewpoint. *J Hosp Infect* 1998;38:193-202
-