

## 영유아에서 초음파 감시하 치골상부 방광천자와 도뇨관 채뇨의 비교

한림대학교 의과대학 강남성심병원 소아과학교실, 이화여자대학교 의과대학 목동병원 소아과학교실\*

이 정 원 · 이 승 주\*

= Abstract =

### Comparison of Ultrasound-guided Suprapubic Aspiration with Urethral Catheterization in Infants

Jung Won Lee, M.D. and Seung Joo Lee, M.D.\*

*Department of Pediatrics, Kangnam Sacred Heart Hospital, Hallym University, Seoul, Korea*

*Department of Pediatrics\*, Ewha Womans University, College of Medicine, Seoul, Korea*

**Purpose :** Suprapubic aspiration(SPA) has been considered the "gold standard" for obtaining urine in non-toilet trained infants. Ultrasound(US)-guided SPA improves the success rate of the procedure and reduces the complications. However, many physicians perceive SPA as invasive and prefer the use of urethral catheterization (Ucat). We compared the success rate, complications and accuracy of US-guided SPA and Ucat.

**Methods :** 121 infants who visited Ewha Womans University Mokdong Hospital with suspected urinary tract infection(UTI) were investigated. For the first study, the study infants were randomly assigned to either the US-guided SPA(n=32) or Ucat(n=32) groups. The success rate and complications of both procedures were compared. For the second study, US-guided SPA and Ucat were performed simultaneously(n=57). The accuracy of urethral catheterization was subsequently analyzed. The criteria for success was defined as the collection of more than 0.5 mL of urine. UTI was diagnosed by the presence of uropathogens over 10<sup>5</sup> colony-forming units(CFU)/mL.

**Results :** The overall success rate of the US-guided SPA was 96.9%(71.9% in first attempts, 25.0% in second attempts) which was not significantly different compared to 96.9%(90.6% in first attempts, 6.3% in second attempts) in the Ucat(*P*>0.05) group. The aspirated urine volume was 7.4±3.7 mL in the US-guided SPA group, which was not significantly different to 4.5±2.6 mL in the Ucat(*P*>0.05) group. The accuracy of Ucat in comparison to the US-guided SPA was low with sensitivity 59.5%, specificity 86.6%, false-positive rate 13.3% and false-negative rate 40.5%.

**Conclusion :** US-guided SPA should be encouraged as the best method to collect the urine in non-toilet trained infants with UTI. (*J Korean Soc Pediatr Nephrol* 2007;11:59-64)

**Key Words :** Ultrasound-guided suprapubic aspiration, Urethral catheterization, Success rate, Complication, Accuracy

접수 : 2007년 3월 19일, 승인 : 2007년 4월 4일

책임저자 : 이승주, 서울시 양천구 목동 911-1

이화여대 목동병원 소아과

Tel : 02)2650-5032 Fax : 02)2653-3718

E-mail : sjoolee@ewha.ac.kr

서 론

소아 요로감염은 신속하고 정확한 진단이 필요

한 세균성 질환으로 확진에는 소변 배양검사가 필수적이다. 그러나 소변을 가리지 못하는 영유아에서는 소변 채취에 어려움이 있고 채뇨 방법에 따라 다양한 오염률이 보고되면서 적절한 채취방법에 대한 논란이 있어 왔다[1]. 무균 채뇨백뇨는 영유아에서 가장 손쉽게 시행할 수 있지만 오염률이 매우 높으며[2] 청결채취 중간뇨는 오염률은 낮지만 영유아에서는 소변 채취에 많은 시간을 요한다[3]. 도뇨관 채뇨는 손쉽게 시행할 수 있고 성공률도 높지만[4] 하부 요로 세균에 의하여 오염될 수 있고 카테터에 의한 요도손상의 위험이 있다[5]. 치골상부 방광천자는 요도에 상주하는 정상 세균총을 우회하므로 오염률이 거의 없는 최상의 방법(gold standard)으로 제시되었고[6] 초기에 시행한 무작위 방광천자에서는 성공률이 낮은데 비하여 부작용이 많았으나[7-10] 이후 초음파 감시하 방광천자에서는 높은 성공률이 보고된 바 있다[11-16]. 치골상부 방광천자와 도뇨관 채뇨를 비교한 연구에서는 치골상부 방광천자가 우수하다는 보고와[17, 18] 도뇨관 채뇨가 우수하다[19, 20]는 상반된 결과가 있다. 최근 미국 소아과학회[21]에서는 요로감염이 의심되는 경우 치골상부 방광천자와 도뇨관 채뇨 두가지 채뇨방법중 선택하도록 제시한 반면 Nelson 교과서(17판, 2004)[22]에서는 도뇨관 채뇨를 권장하고 있다. 국내에서는 방광천자요가 침습적인 방법으로 여겨져 기피되는 반면 도뇨관 채뇨는 손쉽게 시행할 수 있다는 장점과 덜 침습적이라는 이유로 선호되는 경향이 있다[23].

이런 상반된 연구들 가운데 현재까지 초음파 감시하에 시행한 치골상부 방광천자와 도뇨관 채뇨를 비교한 연구는 보고된 바가 없다. 이에 저자들은 처음으로 요로감염을 진단하기 위해 초음파 감시하 치골상부 방광천자와 도뇨관 채뇨의 성공률과 합병증을 비교하고 동일한 요를 방광천자에 이어 연속적으로 도뇨관 채뇨를 시행하여 두 채뇨법의 정확도를 비교해 보고자 전향적인 연구를 시행하였다.

## 대상 및 방법

2003년 6월부터 2004년 8월까지 원인불명의 발열로 이대 목동병원 응급실에 찾아온 영유아중 요로감염이 의심되어 소변검사를 시행한 121명을 대상으로 하였다. 연구계획서는 병원 윤리 위원회를 통과하였고 대상아의 부모로부터 고지된 승낙서를 받았다. 일차 조사에서는 초음파 감시하 치골상부 방광천자와 도뇨관 채뇨를 무작위로 시행하여 성공률과 합병증을 조사하였고 이차 조사에서는 상기 두 가지 채뇨법을 동시에 시행하여 도뇨관 채뇨의 정확도를 평가하였다. 치골상부 방광천자는 응급실의 이동식 초음파(Sonoace 8800)로 일정량의 방광내 소변을 확인한 후 앙와위 자세에서 치골 상부 부위를 베타딘으로 소독한 뒤 치골 결합 상부 1 cm 정중선 부위에서 직각으로 천자하였다. 도뇨관 채뇨는 앙와위 자세에서 요도 입구를 베타딘으로 소독하고 foley 카테터 끝에 윤활액을 충분히 잘 바른 후 소변이 나올때까지 부드럽게 요도에 삽입하였다. 성공 기준은 0.5 mL 이상의 소변을 얻은 경우로 하였고 요로감염은 단일 세균이  $10^5$  CFU/mL 이상 배양된 경우에 진단하였으며 합병증으로는 육안적 또는 현미경적 혈뇨, 대변흡인 및 배뇨통을 확인하였다. 배뇨통은 소변 볼 때 울거나 보채는 경우에 양성으로 판단하였다. 이차조사는 초음파 감시하에 방광내 충분한 소변의 존재를 확인후 동일한 요를 방광천자에 이어 연속적으로 도뇨관 채뇨를 통해 동시에 채뇨하였다.

일차 조사에서 초음파 감시하 치골상부 방광천자군(32명)은 남아 24명, 여아 8명, 연령  $5.0 \pm 4.5$ 개월이였고 도뇨관 채뇨군(32명)은 남아 22명, 여아 10명, 연령  $5.5 \pm 3.2$ 개월로 두 군간에 성별, 연령간에 유의한 차이가 없었다. 이차조사는 두 가지 채뇨법을 동시에 시행한 경우는 57명(남아 45명, 여아 12명)으로 평균 연령은  $4.4 \pm 4.3$ 개월이었다(Table 1).

통계 분석은 Chi-square test를 이용하였고 *P* 값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의한 것으로 판정하였다. 이차 조사에서는 도뇨관 채뇨의 정확도를 평가하기 위하여 민감도, 특이도, 위양성률과 위음성률을 조사하였다.

### 결 과

일차조사에서 초음파 감시하 치골상부 방광천자군의 성공률은 첫 번째 시도에서 71.9%(23/32), 두 번째 시도에서 25.0%(8/32)로 총 성공률은 96.9%(31/32)이었고 도뇨관 채뇨군의 성공률은 첫 번째 시도에서 90.6%(29/32), 두 번째 시도에서 6.3%(2/32)로 총 성공률은 96.9%(31/32)였으

**Table 1.** Clinical Characteristics of Study Groups

Number	US-SPA	Ucat	US-SPA+Ucat
Number	32	32	57
Sex(M/F)	24/8	22/10	45/12
Age(month)	5.0±4.5	5.5±3.2	4.4±4.3

*P*>0.05

Abbreviations: US-SPA, ultrasound guided suprapubic aspiration; Ucat, urethral catheterization

**Table 2.** Success Rates in Ultrasound Guided Suprapubic Aspiration(US-SPA) and Urethral Catheterization(Ucat)

	US-SPA n(%)	Ucat n(%)
Success	31(96.9)	31(96.9)
First attempt	23(71.9)	29(90.6)
Second attempt	8(25.0)	2( 6.3)
Failure	1( 3.1)	1( 3.1)
Total	32( 100)	32( 100)

*P*>0.05

**Table 3.** Aspirated Urine Volumes in Ultrasound Guided Suprapubic Aspiration(US-SPA) and Urethral Catheterization(Ucat)

	US-SPA(n=32)	Ucat(n=32)
Urine volume (mL)	7.4±3.7	4.5±2.6

*P*>0.05

며 두 군 모두에서 유의한 차이가 없는 높은 성공률을 보였다(*P*>0.05, Table 2). 천자된 소변량은 초음파 감시하 치골상부 방광천자군에서 7.4±3.7 mL로 도뇨관 채뇨군의 4.5±2.6 mL에 비하여 유의한 차이는 없었다(*P*>0.05, Table 3).

합병증을 비교한 결과 두 군 모두에서 육안적 혈뇨는 없었고 현미경적 혈뇨는 초음파 감시하 치골상부 방광천자군에서 12.5%(4/32)로 도뇨관 채뇨군의 6.3%(2/32)와 유의한 차이가 없었다(*P*>0.05). 배뇨통을 보인 경우는 도뇨관 채뇨군에서 53.1%(17/32)로 초음파 감시하 치골상부 방광천자군의 0%에 비하여 유의하게 높았다(*P*<0.01). 초음파 감시하 치골상부 방광천자군 1명에서 대변 흡인이 있었으나 무증상이었다(Table 4).

이차조사에서 57명의 요로감염 진단률은 초음파 감시하 치골상부 방광천자에서는 73.7%(42/57)인 반면 도뇨관 채뇨 배양검사에서는 47.4%(27/57)로 낮았다. 도뇨관 채뇨의 정확도는 민감

**Table 4.** Complication in Ultrasound Guided Suprapubic Aspiration(US-SPA) and Urethral Catheterization(Ucat)

	US-SPA n(%)	Ucat n(%)
Gross hematuria	0( 0)	0( 0)
Microscopic hematuria	4(12.5)	2( 6.3)
Dysuria	0( 0)	17(53.1)*
Aspiration of feces	1( 3.1)	0( 0)

\**P*<0.001 vs US-SPA group

**Table 5.** Accuracy of Urethral Catheterization(Ucat) Compared to Ultrasound Guided Suprapubic Aspiration(US-SPA)

Ucat urine culture	US-SPA urine culture		Total
	(+)	(-)	
(+)	25	2	27
(-)	17	13	30
Total	42	15	57

Sensitivity=59.9%(25/42), Specificity=86.6%(13/15)  
False positive rate=13.3%(2/15), False negative rate=40.5%(17/42)

도 59.5%(25/42), 특이도 86.6%(13/15)였고 위양성률 13.3%(2/15), 위음성률 40.5%(17/42)로 초음파 감시하 치골상부 방광천자에 비해 정확도가 낮았다(Table 5).

## 고 찰

치골상부 방광천자의 우수성은 1965년 Pryles 등[6]이 처음 주장하였고 특히, 카테터에 의한 요도의 손상과 감염의 위험성이 높은 신생아나 회음부 염증이 있는 영유아에서는 오염률이 적은 안전한 채뇨 방법으로 소개하였다. 하지만 O'Callaghan와 McDougall 등[12]은 무작위 방광천자시 36%의 낮은 성공률을 보고하였고 Gochman 등[14] 역시 2세 미만의 영아에서 52%의 낮은 성공률을 보였다.

합병증으로는 출혈, 장 천공, 복벽 농양, 복막염과 혐기성 패혈증등이 보고되고 있는데[7-10]. Weathers 등[7]은 방광천자후 장 천공에 의한 복막염의 발생을 보고하였고, Polany 등[8]은 방광천자를 시행한 2명의 영아에서 복벽농양이 발생을 보고하였으며 Morrell 등[10]은 미숙아에서 방광천자후 방광벽내 혈종에 의해 발생한 폐쇄성 요로병증을 보고한 바 있다. 즉, 무작위 방광천자시 낮은 성공률과 합병증들이 보고되면서 널리 보편화되지 못하다가 초음파 감시하에 방광천자가 시도되기 시작하였다.

1973년 Goldberg 등[11]은 영유아에서 연속적인 초음파 감시로 방광 내에 충분한 소변의 존재를 확인후 방광천자를 시행하면 성공률을 100%로 높이고 합병증을 줄일 수 있다고 하였다. 또한, 초음파는 상대적으로 저렴하고 방사선 노출이 없어 환아들에게 아무런 해가 없으며 압력을 가하지 않으므로 조기 소변 배출 위험은 없다고 주장하였다. O'Callaghan와 McDougall 등[12]도 신생아에서 초음파 감시하에 치골상부 방광천자를 시행하여 100%의 성공률을 보고하였고 Klernan 등[13]은 초음파 감시하에 방광천자를 시행하여 천

자 시도횟수를 줄이고 천자 소변량을 증가시킬 수 있다고 하였다.

이후 Victor 등[15]은 방광의 횡직경이 방광의 용적과 강한 상관관계를 보인다고 하였고 초음파 감시하 치골상부 방광천자에서 100% 성공률을 위한 방광치수로 횡직경 3.5 cm 이상을 제안하였다. Lee 등[16]도 방광의 전후직경 3 cm 이상, 좌우직경 4 cm 이상 및 깊이 5 cm 이상이거나 방광용적 5 mL 이상에서 100% 성공률을 보고한 바 있다.

반면 도뇨관 채뇨는 1959년 손쉽게 시행할 수 있고 성공률이 높은 것으로 소개되었지만[4] 하부요로 세균에 의하여 오염될 수 있어 오염률의 가능성을 완전히 배제하지 못하고 의인적으로(Iatrogenic) 세균감염을 일으킬 위험이 있으며 또한 카테터에 의한 요도손상의 위험이 있다[5]. 즉, 요로감염 진단을 위한 도뇨관 채뇨의 정확도는 치골상부 방광천자에 비해 민감도 95%, 특이도 99%이지만 어린 영아와 여아, 그리고 비포경 수술 남아에서는 시술이 어려운 단점이 있다고 하였다[21].

방광천자뇨와 도뇨관 채뇨를 비교한 연구에서 Pollack 등[19]은 발열로 소아 응급실을 방문한 6개월 미만의 영유아에서 무작위로 시행한 치골상부 방광천자의 성공률이 46%로 저조했던 것에 비해 도뇨관 채뇨 성공률은 100%로 높고 합병증이 없다고 보고하였다. 즉, 응급실을 방문한 영유아들은 발열로 인해 대부분 탈수되어 있으므로 무작위로 시행하는 치골상부 방광천자보다는 도뇨관 채뇨를 시행하여야 한다고 주장하였다. Austin 등[20]도 신생아에서 무균뇨를 얻기 위한 최상의 방법(gold standard)은 치골상부 방광천자이지만 무작위 방광천자의 성공률이 49%로 낮은 반면 도뇨관 채뇨의 성공률은 77%로 높다고 보고하면서 도뇨관 채뇨도 방광천자를 대체할 만한 안전한 채뇨 방법이라 하였다. 특히 치골상부 방광천자의 금기가 되는 경우 즉, 복벽의 농양, 거대 서혜부 탈장, 감압수술(colostomy)을 한 경우나 방광이 축지되

지 않는 경우에는 도뇨관 채뇨를 적극 권장하여야 한다고 하였다.

반면 Tobiansky 등[18]은 신생아, 특히 미숙아에서 방광천자를 시행한 경우 첫 번째 시도 시 64%의 성공률을 보였고 두 번째 시도 시 총 성공률은 82%로 도뇨관 채뇨의 81.2%의 성공률과 유의한 차이가 없었으며 도뇨관 채뇨의 오염률이 18.7%로 치골상부 방광천자의 오염률 5.8%에 비해 유의하게 높으므로 무균뇨를 얻기 위한 채뇨 방법으로 치골상부 방광천자가 더 우수하다고 주장하였다.

본 연구에서는 초음파 감시하 치골상부 방광천자와 도뇨관 채뇨의 성공률, 합병증 및 정확도를 비교한 결과 도뇨관 채뇨의 성공률은 초음파 감시하 치골상부 방광천자에 비하여 차이가 없었으며 합병증은 유의하게 높았다. 특히 도뇨관 채뇨 후 배뇨통으로 울거나 보채는 경우가 많았으며 이는 검사 후에 보호자들이 호소하는 불만의 상당 부분이었다. 도뇨관 채뇨의 정확도는 초음파 감시하 방광천자에서 비하여 위양성률이 13.3%, 위음성률이 40.5%로 낮았다. 위양성률은 하루 요로 세균의 오염 때문으로 이미 알려진 사실이나 높은 위음성율은 도뇨관 삽입 전에 사용한 소독제(베타딘) 때문으로 생각되며 현재 방광천자와 도뇨관 채뇨시 소독법에 대한 일관성이 없는 관계로 향후 도뇨관 채뇨를 위한 소독제 사용에 대해 논의가 필요할 것으로 생각된다.

결론적으로 소변 가리기 훈련이 안된 영유아에서 요로감염을 진단하기 위해서는 도뇨관 채뇨에 비해 초음파 감시하 치골상부 방광천자가 정확하고 안전한 채뇨법으로 권장되어야 한다고 생각한다.

## 한 글 요약

**목적** : 소변 가리기 훈련이 안된 영유아에서 치골상부 방광천자는 오염율이 낮은 최상의 방법(gold standard)이며 초음파 감시하에 시행하여

성공률을 높이고 합병증을 감소시킬 수 있다. 그러나 침습적인 방법으로 여겨져 기피되고 도뇨관 채뇨가 선호되는 경향이 있다. 따라서 저자들은 초음파 감시하 치골상부 방광천자와 도뇨관 채뇨의 성공률, 합병증과 정확도를 비교해 보고자 전향적인 연구를 시행하였다.

**방법** : 2003년 6월부터 2004년 8월까지 원인불명의 발열로 이대 목동병원 응급실을 찾아온 영유아중에서 소변을 가리지 못하고 요로감염이 의심되어 소변검사를 시행하게 된 121명을 대상으로 하였다. 일차 조사에서는 초음파 감시하 치골상부 방광천자(32명)와 도뇨관 채뇨(32명)를 무작위로 시행하여 성공률과 합병증을 조사하였고 이차 조사에서는 상기 두 가지 채뇨법을 동시에 시행(57명)하여 도뇨관 채뇨의 정확도를 평가하였다. 성공 기준은 0.5 mL 이상의 소변을 얻은 경우로 하였고 요로감염의 진단은 단일 요로병원균이  $10^5$  CFU/mL 이상 배양된 경우로 정의하였다. 통계 분석은 Chi-square test를 이용하였고 *P*값이 0.05 미만인 경우를 유의한 것으로 판정하였다.

**결과** : 성공률은 초음파 감시하 치골상부 방광천자군이 첫 번째 시도 시 71.9%(23/32), 두 번째 시도 시 25.0%(8/32)로 총 성공률은 96.9% (31/32)였고 도뇨관 채뇨군은 첫 번째 시도 시 90.6% (29/32), 두 번째 시도 시 6.3%(2/32)로 총 성공률 96.9%(31/32)를 보여 두 군간에 유의한 차이는 없었다(*P*>0.05). 천자된 소변량은 초음파 감시하 치골상부 방광천자군  $7.4 \pm 3.7$  mL로 도뇨관 채뇨군의  $4.5 \pm 2.6$  mL에 비하여 유의한 차이는 없었다(*P*>0.05). 합병증은 도뇨관 채뇨군의 53.1% (17/32)에서 배뇨통을 보여 초음파 감시하 치골상부 방광천자군의 0%에 비하여 유의하게 높았다 (*P*<0.001). 이차 조사에서 도뇨관 채뇨의 정확도는 초음파 감시하 치골상부 방광천자에 비해 민감도 59.5%(25/42), 특이도 86.6%(13/15)였고 위양성률 13.3%(2/15), 위음성률 40.5%(17/42) 로 정확도가 낮았다.

**결론** : 소변을 가리지 못하는 영유아에서 요로

감염을 진단하기 위해서는 도뇨관 채뇨에 비해 초음파 감시하 치골상부 방광천자가 정확하고 안전한 채뇨법으로 권장되어야 한다고 생각한다.

### 참 고 문 헌

- 1) Roberts K, Charney E, Sweren RJ. Urinary tract infection in infants with unexplained fever: a collaborative study. *J Pediatr* 1983; 103:864-7.
- 2) Schlager T, Dunn M, Dudley S, Lohr J. Bacterial contamination rate of urine collected in a urine bag from healthy non-toilet trained male infants. *J Pediatr* 1990;116:738-9.
- 3) Ramage IJ, Chapman JP, Hollman AS, Elabbassi M, McColl JH, Beattie TJ. Accuracy of clean-catch urine collection in infancy. *J Pediatr* 1999;135:765-7.
- 4) Pryles CV, Atkin MD, Mores TS, Welch KJ. Comparative bacteriologic study of urine obtained from children by percutaneous suprapubic aspiration of the bladder and by catheter. *Pediatrics* 1959;24:983-91.
- 5) Turck M, Goffe B, Petersdorf RG. The urethral catheter and urinary tract infection. *J Urol* 1962;88:834-7.
- 6) Pryles CV. Percutaneous bladder aspiration and other methods of urine collection for bacteriologic study. *Pediatrics* 1965;36:128-31.
- 7) Weathers WT, Wenzel JF. Suprapubic aspiration of the bladder. Perforation of a viscus other than the bladder. *Am J Dis Child* 1969;117:590-2.
- 8) Polany L, Fraser AM, Lewis JM. Complication of suprapubic bladder aspiration. *Arch Dis Child* 1975;50:80-1.
- 9) Pass RF, Waldo FB. Anaerobic bacteremia following suprapubic bladder aspiration. *J Pediatr* 1979;94:748-50.
- 10) Morell RE, Duritz G, Oltorf CH. Suprapubic aspiration associated with hematoma. *Pediatrics* 1982;69:455-7.
- 11) Goldberg BB, Meyer H. Ultrasonically guided suprapubic urinary bladder aspiration. *Pediatrics* 1973;51:70-4.
- 12) O'Callaghan C, McDougall PN. Successful suprapubic aspiration of urine. *Arch Dis Child* 1987;62:1072-3.
- 13) Kiernan SC, Pinckert TL, Keszler M. Ultrasound guidance of suprapubic bladder aspiration in neonates. *J Pediatr* 1993;123:789-91.
- 14) Gochman RF, Karasic RB, Heller MB. Use of portable ultrasound to assist urine collection by suprapubic aspiration. *Ann Emerg Med* 1991;20:631-5.
- 15) Victor GN, Juan N, Elena SA. Standards for ultrasound guidance of suprapubic bladder aspiration. *Pediatr Nephrol* 1997;11:607-9.
- 16) Lee JW, Park SE, Cho SJ, Yoo ES, Kim HS, Lee SJ. Suprapubic bladder aspiration assisted by ultrasound. *J Korean Soc Pediatr Nephrol* 2002;6:68-74.
- 17) Hellerstein S. Evolving concepts in the evaluation of the child with a urinary tract infection. *J Pediatr* 1994;124:589-92.
- 18) Tobiansky R, Evans N. A randomized controlled trial of two methods for collection of sterile urine in neonates. *J Pediatr Child Health* 1998;34:460-2.
- 19) Pollack CV Jr, Pollack ES, Andrew ME. Suprapubic bladder aspiration versus urethral catheterization in ill infants: success, efficiency and complication rates. *Ann Emerg Med* 1994;23:225-30.
- 20) Austin BJ, Bollard C, Gunn TR. Is urethral catheterization alternative to suprapubic aspiration in neonates? *J Pediatr Child Health* 1999;35:34-6.
- 21) American Academy of Pediatrics. Practice Parameter: The diagnosis, treatment, and evaluation of the initial urinary tract infection in febrile infants and young children. *Pediatrics* 1999;103:843-52.
- 22) Elder JS. Urinary tract infection. In: Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB. *Nelson Textbook of Pediatrics*. 17th ed. WB Saunders company 2004:1785-9.
- 23) Kang HK, Kim KM, Cheonh HI, Choi H, Choi Y. Treatment for urinary tract infection of children in Korea. *J Korean Soc Pediatr Nephrol* 2001;5:15-21.