

선천성수신증 환아에서 방광요관역류 및 요로감염 발생에 대한 고찰

아주대학교 의과대학 소아과학교실

김종호 · 곽재령 · 박지민 · 배기수

= Abstract =

Vesicoureteral Reflux and Urinary Tract Infection in Children with Congenital Hydronephrosis

Jong Ho Kim, M.D. Jae Reyung Kwak, M.D. Jee Min Park, M.D. and Ki Soo Pai, M.D.

Department of Pediatrics, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea

Purpose : We checked voiding cystourethrography (VCUG) in patients with congenital hydronephrosis (CHN) and followed up the occurrence of urinary tract infection(UTI) in these patients. And we tried to figure out the relationship between CHN and VUR and UTI.

Methods : We performed a retrospective study in 122 CHN patients who received VCUG from 2002 to 2008 at Ajou University Hospital. We executed logistic regression, chi-square test and T-test using version 16.0 SPSS package for the statistical analysis. $P < 0.05$ was regarded as significant.

Results : Most patients with CHN were male (73%) and there was a tendency of preferences for unilateral (77%) and left (84%) occurrence of hydronephrosis. The incidence of VUR was 18.9 % among 122 CHN patients and no laterality difference was found to the severity of VUR or hydronephrosis. The incidences of VUR and UTI was higher in group of higher grade (III-IV) CHN patients, when compared to the lower group, respectively. When VUR was present in CHN patients, the incidence of UTI during infancy was also higher.

Conclusion : The incidence of VUR was higher in patients with higher grades of CHN. The incidence of UTI during infancy was higher when VUR was present in the CHN patients. (J Korean Soc Pediatr Nephrol 2009;13:222-228)

Key Words : Congenital hydronephrosis, Vesicoureteral reflux (VUR), Renal ultrasound, Voiding cystourethrography (VCUG)

서 론

접수: 2009년 9월 15일, 수정: 2009년 9월 30일

승인: 2009년 월 일

책임저자: 배기수, 경기도 수원시 영통구 원천동 산 5
아주대학교 의과대학 소아과학교실

Tel: 031)219-5160 Fax: 031)219-5169

E-mail: kisoopai@ajou.ac.kr

선천성 수신증은 산전 초음파 선별검사에서 태아기에 흔하게 발견되는 소아의 요로 기형으로 전체 태아의 1-5%에서 발견된다[1-4]. 선천성 수신증은

하부 요로계의 압력이 증가되어 신장의 실질과 요관 사이의 접합관인 신배와 신우가 늘어나 확장되는 것으로, 폐쇄의 정도가 심할 경우 신실질의 파괴와 신기능의 손상이 초래될 수 있다[5,6]. 최근 산전 초음파의 시행이 일반화되어 선천성 수신증의 발견이 더욱 용이하게 되었으며, 그 발견의 빈도 또한 증가하고 있다.

소아에 있어서 방광요관역류(vesicoureteral reflux, VUR)를 조기에 발견하는 것은 역류성 신병증의 발생을 조기에 예방할 수 있는 기회가 주어진다는데 의의가 있다. 그러나 배뇨중방광요도조영술(Voiding cystourethrography, VCUG)을 시행하는데 있어 검사 자체의 침습성과 그에 따른 불편감이 외에도 요로감염 발생 위험이나 검사에 대한 보호자의 거부감 등이 시행상의 문제점으로 부각되고 있다.

Brophy MM 등[7]은 1, 2 단계의 경한 선천성 수신증을 가진 환아들 중 17-38%에서 VUR이 존재하며, 수신증의 심한 정도가 VUR의 발생율과 상관관계가 있다고 보고한 바 있으나, Persutte WH 등[8, 9]은 수신증의 정도가 VUR 발생하는 상관관계가 없었으며 오히려 폐쇄성 요로병증과 더 큰 상관관계가 있다고 주장하였다. 이와 같이 선천성 수신증의 정도와 VUR의 존재와의 상관관계에 대해 많은 연구가 진행되고 있지만 아직까지 소아의 선천성 수신증과 VUR과의 자세한 연관관계나 VCUG의 시행을 위한 지침이 명확하게 제시되지 않고 있다.

이에 본 연구는 산전에 초음파로 진단된 선천성 수신증 환아에서 VCUG를 시행하여 VUR의 빈도와 정도를 평가하였으며, 요로감염 발생여부를 확인하여 환아를 관리하는데 도움이 되는 정보를 얻고자 하였다.

대상 및 방법

본 연구는 2002년 1월 1일부터 2008년 12월 31일까지 아주대학교 병원에서 생후 1개월 이내에 내원하여 검사를 시행한 환아 중 선천성 수신증으로

진단받고 VCUG 검사를 시행 받았던 122명의 환아를 대상으로 후향적 연구를 시행하였다. 대아요로학회(Society for Fetal Urology)의 진단기준에 근거하여 수신증을 평가하였으며, 신우요관이행부협착, 요관방광이행부협착, 중복신, 거대신, 혹은 요관낭종 등 기타 요로 기형이 있는 경우는 제외하였다[10]. 초음파 검사의 평가는 수신증이 약할 경우 3-6개월마다, 심한 경우 1-3개월 간격으로 시행하였다. 또한 요로감염 발생 여부를 알기 위하여 초음파 시행하거나 열이 날 경우 소변검사를 시행하였다. VUR은 국제소아역류연구(International Reflux Study in Children) 지침에 의거하여 5등급으로 구분하였다[11].

성별, 수신증의 정도, 수신증의 좌우분포, VUR의 정도, 생후 12개월 이내 요로감염 발생 등 각 요소의 상관관계를 조사하였다. 측정치의 통계분석은 SPSS version 16.0을 사용하여 logistic regression, T-test, chi-square test 등을 실시하였으며, $P < 0.05$ 인 경우 통계학적으로 유의한 것으로 평가하였다.

결 과

1. 환자 특성

수신증을 가진 122명의 환아 중 남자는 89명(73%), 여자는 33명(27%)으로 남아가 여아보다 약 2.7배 많았다. 이 중 94명(77%)은 편측성, 28명(23%)은 양측성 수신증으로 수신증이 좌측에만 있는 경우가 79명(84.0%)이었으며, 우측에만 있는 경우는 15명(16.0%)이었다. 이들을 대상으로 VCUG를 시행한 결과 총 23명(18.9%)에서 VUR이 존재하였으며, 이중 남자는 17명(74%), 여자는 6명(26%)으로 남녀간에 발생 빈도는 각각 19.1%, 18.2%로 남녀간에 차이는 없었다. 또한 VUR은 8명(34.8%)에서 양측성, 15명(65.2%)에서 편측성으로 존재하였다. 편측성 VUR 중 좌측이 11명(73.3%)으로 우측 4명(26.7%)에 높은 경향을 보였다(Table 1).

2. 수신증의 좌우 발생에 따른 심한 정도 비교

122명의 244개 신장 중 수신증을 보인 신장은 총 150개였다. 그 수신증 정도는 Table 2와 같았으며 좌우측에 따른 수신증의 경중 정도의 차이는 발견할 수 없었다($P>0.05$, Table 2).

수신증을 보였던 150개의 신단위 중 VUR은 총 28구의 신단위에서 발견되었다. VUR의 좌우측에 따른 VUR의 정도는 Table 3과 같았으며 역시 좌우측에 따라 유의한 차이가 없었다($P>0.05$, Table 3).

Table 1. Gender and Laterality Distribution of Affected Kidneys in 122 Patients with Congenital Hydronephrosis and in 23 Patients with Vesicoureteral Reflux

Gender and laterality	No. of patients with hydronephrosis	No. of patients with VUR
Sex		
Male	89 (73.0)	17 (73.9)
Female	33 (27.0)	6 (26.0)
Laterality		
Bilateral	28 (23.0)	8 (34.8)
Unilateral	94 (77.0)	15 (65.2)
Right	15 (16.0)	4 (26.7)
Left	79 (84.0)	11 (73.3)
Total	122 (100)	23 (100)

Abbreviations : No., numbers; VUR,; vesicoureteral reflux; Percentages in ()

Table 2. Laterality Distribution of 150 Hydronephrotic Kidneys from 122 Patients According to the Grades of Hydronephrosis

Grade of hydronephrosis	Hydronephrotic kidney	
	Right	Left
I	24	73
II	8	15
III	5	13
IV	6	6
Total	43 (28.7%)	107 (71.3%)

3. 수신증의 등급에 따른 VUR의 발생률

수신증의 등급에 따른 VUR의 발생률은 Table 4와 같으며 수신증 경중 정도에 따른 VUR의 발생률에 대한 회귀분석에서 각 단계별로 유의한 VUR 발생률 차이는 보이지 않았다($P>0.05$). 그러나 총 150구의 신단위를 경 중 수신증의 두 군으로 나누어 분석하였을 때, 1-2단계의 경한 수신증 120구 중 18구 (15.0%), 3-4단계의 심한 수신증 30구 중 10구(33%)에서 VUR이 발견되어 두 군간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다(Table 4, T-test, $P<0.05$).

Table 3. Severity Distribution of 28 Kidneys out of 23 Patients with VUR According to the Laterality of Affected Kidneys

Grade of VUR	Affected kidney	
	Right (%)	Left (%)
I	2 (18.2)	2 (11.8)
II	1 (9.1)	0 (0.0)
III	1 (9.1)	2 (11.8)
IV	5 (45.4)	11 (64.6)
V	2 (18.2)	2 (11.8)
Total	11 (100)	17 (100)

Abbreviation : VUR; vesicoureteral reflux

Table 4. Presence of VUR According to the Grade of hydronephrosis

Grades of hydronephrosis	Number of renal units	
	Hydronephrosis (%)	VUR (%)
I	97(64.7)	11/97 (11.3)
II	23(15.3)	7/23 (30.4)
III	18(12.0)	7/18 (38.9)
IV	12(8.0)	3/12 (25.0)
Total	150(100)	28/150 (18.7)

Abbreviation : VUR, vesicoureteral reflux. The incidence of VUR was greater in the higher grade (III-IV) hydronephrosis group when compared to the lower group ($P<0.05$) by T-test

Table 5. Occurrence of UTI during infancy with congenital hydronephrosis according to the severity of VUR and CHN

Severity of hydronephrosis	Number of patients	
	Hydronephrosis	UTI
Low group (I-II grades)	95	7
VUR (+)	14	4
VUR (-)	81	3
Hight group (III-IV grades)	27	6
VUR (+)	9	4
VUR (-)	18	2

Abbreviations : UTI, urinary tract infection; CHN; congenital hydronephrosis; VUR, vesicoureteral reflux. The occurrences of UTI was greater in the higher grade(III~IV) hydronephrosis group and in the higher VUR group, respectively ($P<0.05$). when compared to the lower groups by chi square test

4. 생후 12개월간 수신증 및 VUR의 등급에 따른 요로감염 발생률

수신증 등급을 경중에 따라서 경한 수신증(I-II 단계) 및 심한 수신증(III-IV 단계) 등 두 가지로 나누어 생후 12개월까지의 요로감염 발생 빈도를 조사하였을 때, 수신증이 심한 경우 27명 중 6명에서 발생하여 수신증이 경한 경우보다 요로감염의 발생빈도가 컸다($P<0.05$). 또한 VUR이 존재할 경우 23명 중, 8명에서 요로감염이 발생하여 VUR이 없을 경우보다 영아시기에 요로감염 발생빈도가 유의하게 높았다($P<0.05$, Table 5).

고 찰

선천성 수신증은 폐쇄성 혹은 비폐쇄성 원인으로 신배와 신우가 늘어나는 현상이다. 과거에는 요로감염이나 신우신염 등의 질환에 대한 검사로 발견되는 경우가 대부분이었으나 최근 검사기법의 발달과 산전 초음파의 일반화로 대개 산전에 진단되고 있다.

소아 수신증의 대부분은 선천성이며, 그 근본 원인은 명확히 밝혀져 있지 않지만 대개 신우요관이행

부협착이 흔한 원인이며, 그 이외에도 VUR, 다낭신, 방광요관이행부협착, 후부요도판막, 외요도구 협착 등도 원인이 되는 것으로 알려져 있다[12-16]. 국내 보고에도 신우요관이행부협착이 가장 흔한 원인으로 보고되어 있다[17, 18]. 후천성 요인으로는 감염, 요로결석이나 외상으로 인한 요도협착, 신경인성방광, 요로생식계 종양 등이 그 원인으로 알려져 있다[19, 20]. 선천성 수신증은 좌측에 발생하는 경우가 대부분이며, 남아에서 여아보다 발생률이 높은 것으로 나타나는데 본 연구에서도 같은 결과였다[21-23]. 이는 남아와 여아의 요로계에서 보이는 해부학적 차이 때문인데 Miyakita 등[24, 25]은 남아의 경우 여아에 비해 요도가 길기 때문에 배뇨압 상승으로 요로계 이상이 나타날 확률이 더 높아진다고 하였다. 선천성 수신증의 약 80%에서는 출생당시 특별한 증상이 없고, 50%는 출생시에 이미 수신증이 소실되며, 나머지도 다수에서 출생 후 자연소실이 되지만, 일부에서는 점차 진행하여 신기능 손상을 유발하기도 한다[26]. 이와 같이 선천성 수신증에 대한 진단율은 높아졌지만, 아직까지 호전되거나 악화되는 자연 경과에 대한 정보가 부족하여, 추가적인 검사나 추적관찰을 함에 있어 아직 이렇다 할 지침이 마련되어 있지 못하다[27, 28].

VUR은 소아에서 잦은 요로감염이나 신우신염을 유발하고, 이로 인하여 역류성 신병증을 통한 고혈압과 말기 신부전으로 이어질 수 있어 조기에 진단하는 것이 중요하다. 한편 VUR은 요관과 방광 등 요로계의 기형과도 관련이 있는 것으로 보고되고 있는데[29, 30], 소아의 약 1%에서 발생되며 그중 약 10-20%에서 요로감염이 발생하는 것으로 보고되고 있다[31, 32].

VUR이 존재할 경우 수신증이 동반될 수 있는데, Marra 등[33]은 경도의 선천성 수신증이 있는 47명의 환아를 조사한 결과 수신증을 보인 신장의 33.9%에서 VUR이 발견되었으나, 추적조사에서 수신증이 증가하지도 않았으며 열성요로감염 발생에 의한 신손상에 영향을 미치지 않았기 때문에, 선천성 수

신증을 가진 모든 환아에서 VUCG를 시행할 필요는 없다고 하였다. 그리고 추적관찰에서 수신증이 더욱 심해지는 경우나 부모의 순응도가 낮은 경우에만 VUCG 시행을 권장하였다. Yerkes 등[34]은 선천성 수신증이 1, 2단계인 환아에서 VUCG를 시행하고 생후 54개월까지 추적하였을 때, VUR 유무에 따라 발열성요로감염 발생에 차이가 없음을 확인하고, 선천성 수신증 환아에서 VUCG 선별검사를 모두 시행하는 것은 부작용을 감안할 때 부당하다고 주장하였다. Kort EH 등[35]도 반복적인 요로감염이나 신손상이 확인될 경우에만 VUCG를 실시하도록 추천하였는데, 국내 연구보고에서는 VUCG의 시행에 대해 다양한 결론을 내리고 있다[36, 37].

본 연구에서 저자들은 수신증의 정도가 심하지 않을 경우 VUR의 빈도가 낮을 것이라는 가정을 하였는데, 수신증이 3-4단계로 높을 경우 VUR이 33% (30 진단위 중 10)인 것에 반해, 1-2단계로 낮을 경우 15.0% (120 진단위 중 18)로 긍정적인 결과를 얻을 수 있었다(Table 4). 수신증이 양측에 존재하는 환아에서 VUR 존재가 더 많을 것으로 추측이 되는데, 양측성 수신증 환아 28명 중 8명(28.6%), 편측성 수신증 환아 94명 중 15명(16.0%)에서 VUR이 발견되어 대략 2배 정도로 높을 것을 확인할 수 있었다(Table 1). 수신증을 보인 신장의 18.7% (150 진단위 중 28)에서 VUR이 발견되어 다른 보고들에 비하여 그 발병률은 낮았지만(Table 4), 그 VUR의 정도가 4-5단계로 심한 경우가 71.4% (28 진단위 중 20, Table 3)로 대다수를 차지하였다.

본 연구결과에 따르면, 선천성 수신증 환아에서 수신증이 1-2단계로 낮거나 편측성일 경우, VUR의 크기나 가능성이 미약하기 때문에 VUCG 실시의 당연성은 떨어진다 하겠다. 하지만 수신증의 정도가 심할 경우 VUR의 빈도가 더 높았고, VUR이 존재할 경우 요로감염이 더 흔히 발생함을 확인할 수 있어 수신증의 정도가 클수록 신손상 발생에 대한 대비를 보다 철저히 해야한다는 지침을 얻을 수 있었다.

요 약

목적 : 선천성 수신증 환아에서 방광요관역류(VUR)가 어떠한 관련이 있는지 또한 요로감염 발생 여부와 어떠한 연관이 있는지 정보가 부족하다. 이에 연구자들은 VUCG를 시행 받은 선천성 수신증 환아를 대상으로, 수신증과 VUR 간의 연관성 및 요로감염 발생 여부에 대하여 분석을 하여 환자관리에 도움이 되는 정보를 마련하고자 하였다.

방법 : 연구는 2002년 1월 1일부터 2008년 12월 31일까지 아주대학교 병원에서 선천성 수신증으로 진단된 생후 1개월 이내의 환아 중, VUCG를 시행 받은 122명을 대상으로 후향적 연구를 하였다. 측정치의 통계분석은 SPSS version 16.0을 사용하여 logistic regression, T-test, chi-square test 등을 실시하였으며, $P < 0.05$ 인 경우 통계학적으로 유의한 것으로 평가하였다.

결과 : 총 122명의 선천성 수신증 환자 중 남자가 많았고(73%), 주로 편측 수신증을 가진 환자가 많았으며(77%), 그 중 좌측(84.0%) 수신증 환자가 유의하게 많았다. VUR은 총 23명(18.9%)에서 발견되었다. 수신증의 심한 정도는 좌우측에 따른 차이를 보이지 않았으며, VUR의 정도도 좌우측에 따른 차이를 보이지 않았다. 수신증을 1-4단계로 나누었을 때, 각 단계별로 VUR의 발생빈도 차이는 관찰할 수 없었으나, 수신증을 경한 수신증(1-2단계)과 중한 수신증(3-4단계)으로 나누었을 때 중한 수신증에서 VUR의 발생 빈도가 유의하게 높음을 확인할 수 있었다. 또한 영아기 동안에 요로감염 발생을 살펴보면, 수신증이 심하거나 VUR이 있을 경우 그 발생빈도가 높았다.

결론 : 선천성 수신증 환아에서 수신증의 정도가 심할 경우 더욱 VUR의 빈도가 더 높았으며, VUR이 존재할 경우 양아기에 요로감염이 더 흔히 발생함을 알 수 있었다.

References

- 1) Badlani G, Abrams HJ and Kumari S. Diagnosis of fetal hydronephrosis in utero using ultrasound. *Urology* 1980;16:315-6.
- 2) Feldman DM, DeCambre M, Kong E, Borgida A, Jamil M, McKenna P et al. Evaluation and follow-up of fetal hydronephrosis. *J Ultrasound Med* 2001;20:1065-9.
- 3) Sairam S, Al-Habib A, Sasson S and Thilagarnathan B. Natural history of fetal hydronephrosis diagnosed on mid-trimester ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2001;17:191-6.
- 4) Peters CA. Urinary tract obstruction in children. *J Urol* 1995;154:1874-84.
- 5) Ahmadzadeh A, Tahmasebi M, Gharibvand MM. Causes and outcome of prenatally diagnosed hydronephrosis. *Saudi J Kidney Dis Transp* 2009;20:246-50.
- 6) Roth JA, Diamond DA, Diamond, David A. Prenatal hydronephrosis. *Curr Opin Pediatr* 2001; 13:138-41.
- 7) Brophy MM, Austin PF, Yan Y, Coplen DE. Vesicoureteral reflux and clinical outcomes in infants with prenatally detected hydronephrosis. *J Urol* 2002;168:1716-9.
- 8) Persutte WH, Koyle M, Lenke RR, Klas J, Ryan C and Hobbins JC. Mild pyelectasis ascertained with prenatal ultrasonography is pediatrically significant. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1997;10: 12-8.
- 9) Ylinen E, Ala-Houhala M, Wikstrom S. Risk of renal scarring in vesicoureteral reflux detected either antenatally or during the neonatal period. *Urology* 2003;61:1238-42.
- 10) Fernbach SK, Maizel M, Conway JJ. Ultrasound grading of hydronephrosis: introduction to the system used by the Society for Fetal Urology. *Pediatr Radiol* 1993;23:278-80.
- 11) Lebowitz RL, Olbing H, Parkkulainen KV, Smeilie JM, Tamminen-Mobius TE. International system of radiographic grading of vesicoureteric reflux. *Pediatr Radiol* 1985;15:105-9.
- 12) Zerlin JM. Hydronephrosis in the neonate and young infant: current concepts. *Semin Ultrasound CT MR* 1994;15:306-16.
- 13) Cartwright PC, Duckett JW, Keating MA, Snyder HM 3rd, Escala J, Blyth B, et al. Managing apparent ureteropelvic junction obstruction in newborn. *J Urol* 1992;148:1224-8.
- 14) Herndon CD, Ferrer FA, Freedman A, McKenna PH. Consensus on the prenatal management of antenatally detected urologic abnormalities. *J Urol* 2000;164:1052-6.
- 15) Homsy YL, Saad F, Laberge I, Williot P, Pison C. Transitional hydronephrosis of the newborn and infant. *J Urol* 1990;144:579-83.
- 16) Brown T, Mandell J, Lebowitz RL. Neonatal hydronephrosis in the era of sonography. *Am J Roentgenol* 1987;148:959-63.
- 17) Park SH, Kim SY. Clinical outcome and follow up of neonatal hydronephrosis diagnosed antenatally. *J Korean Soc Pediatr Nephrol* 1998;2: 161-8.
- 18) Yun HY, Kim JH, Lee JS, Kim BK, Kim BJ. The neonatal follow up and correlative analysis of fetal hydronephrosis. *J Korean Soc Pediatr Nephrol* 1998;2:60-8.
- 19) Ritchey M. Anomalies of the kidneys. In: Kelalis PP, King LR, Belman AB, editors. *Clinical Pediatric Urology*. Philadelphia: WB Saunders Co, 1992:500-29.
- 20) Elder JS. Obstructions of the urinary tract. In: Bherman RE, Kleigman RM, Jenson HB, editors. *Nelson Textbook of Pediatrics*. 7th ed. Philadelphia: WB Saunders Co, 2004:1794-803.
- 21) Dudley JA, Haworth JM, McGras ME, Frank JD, Tizard EJ. Clinical relevance and implications of antenatal hydro-nephrosis. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 1997;76:31-4.
- 22) Chudleigh PM, Chitty LS, Pembrey M, Campbell S. The association of aneuploidy and mild fetal pyelectasis in an unselected population. : the results of a multicenter study. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2001;17:197-202.
- 23) Lim DJ, Park JY, Kim JH, Paick SH, Oh SJ, Choi H. Clinical Characteristics and Outcome of Hydronephrosis Detected by Prenatal Ultrasono-

- graphy. *J Korean Med Sci* 2003;18:859-62.
- 24) Avni EF, Schulman CC. The origin of vesicoureteric reflux in male newborns: further evidence in favour of a transient fetal urethral obstruction. *Br J Urol* 1996;78:454-9.
- 25) Miyakita H, Ueno S, Nomura M. Neonatal hydronephrosis detected on routine health check-up. *Tokai J Exp Clin Med* 2001;26:101-5.
- 26) Disanfro MJ, Kogan BA. Neonatal management : role for early intervention. *Urol Clin North Am* 1998;25:187-97.
- 27) King LR. Management of neonatal ureteropelvic junction obstruction. *Curr Urol Rep* 2001;2:106-12.
- 28) Csaicsich D, Greenbaum LA, Aufricht C. Upper urinary tract : when is obstruction? *Curr Opin Urol* 2004;14:213-7.
- 29) Sillen U. Vesicoureteral reflux in infants. *Pediatr Nephrol* 1999;13:355-61.
- 30) Soygur T, Arikan N, Yesilli, Gogus O. Relationship among pediatric voiding dysfunction and vesicoureteral reflux and renal scars. *Urology* 1999;54:905-8.
- 31) Gunn TR, Mora JD, Pease P. Antenatal diagnosis of urinary tract abnormalities by ultrasonography after 28 weeks' gestation: incidence and outcome. *Am J Obstet Gynecol* 1995;172:479-86.
- 32) Elder JS. Commentary: importance of antenatal diagnosis of vesicoureteral reflux. *J Urol* 1992;148:1750-4.
- 33) Marra G, Barbieri G, Moioli C, Assael BM, Grumieri G, Caccamo MC. Mild fetal hydronephrosis indicating vesicoureteral reflux. *Arch Dis Child* 1994;70:147-50.
- 34) Yerkes EB, Adams MC, Pope JC 4th, Brock JW 3rd. Does every patient with prenatal hydronephrosis need voiding cystourethrography? *J Urol* 1999;162:1218-20.
- 35) de Kort EH, Bambang Oetomo S, Zegers SH. The long-term outcome of antenatal hydronephrosis up to 15 millimeters justifies a noninvasive postnatal follow-up. *Acta Paediatr* 2008;97:708-13.
- 36) Kim SH, Lee ES, Park JS. The value of voiding cystourethrography on patients with prenatal hydronephrosis: Is it essential? *Korean J Urol* 2004;45:215-8.
- 37) Lee HJ, Noh SH, LEE SY, Kim MS, Lee DY. Correlation between the Severity of hydronephrosis and the Presence of VUR in Neonate *J Korean Soc Pediatr Nephrol* 2009;13:26-32.