

## 주산기에 발견된 수신증의 자연 경과와 치료 방침

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 소아과, 비뇨기과\*

채수호 · 이지혁 · 진동규 · 박관현\* · 백경훈

= Abstract =

### Guidelines for the Management of Hydronephrosis Detected in the Perinatal Period

Sooho Chae, M.D., Ji Hyuk Lee, M.D., Dong-Kyu Jin, M.D.  
KwanHyun Park, M.D.\* and Kyung Hoon Paik, M.D.

*Department of Pediatrics, Department of Urology\*, Samsung Medical Center,  
Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea*

**Purpose :** Neonatal hydronephrosis is diagnosed with an incidence of 4.5-7% of pregnancies. Recently, early detection of neonatal hydronephrosis with antenatal ultrasonography has become possible. But consensus about its management has not been reached, especially concerning surgical intervention. The purpose of this study is to analyze the natural course of neonatal hydronephrosis and to determine the guideline of surgical intervention and follow up study.

**Methods :** Sixty nine hydronephrotic kidneys were confirmed from April 2001 to April 2005. All cases were rechecked by ultrasonography once at least and had a minimum follow-up of 6 months. We classified the patients into 4 groups according to the anterior posterior pelvic diameter(APPD) on perinatal ultrasonography. Ultrasonography to measure the APPD diameter and Society for Fetal Urology(SFU) grade, <sup>99m</sup>Tc-MAG3 scan were done to a set protocol. Pyeloplasty was performed according to the protocol.

**Results :** Pyeloplasty was not needed in most cases where the APPD was below 10 mm and where the SFU grade were less than grade 3. Many cases with APPD 10 mm above or SFU grade III above had undergone pyeloplasty. We found a correlation between obstruction grade on MAG3 scan and whether surgery was performed or not.

**Conclusion :** If APPD is above 10 mm, SFU grade is above grade 3 or urinary tract obstruction is suspected by MAG3 scan, pyeloplasty must be considered. In cases where APPD is below 10mm and SFU grade is less than grade 3, we can observe the natural course of neonatal hydronephrosis with consecutive follow-up. (J Korean Soc Pediatr Nephrol 2006; 10:33-39)

**Key Words :** Neonatal hydronephrosis, Anterior posterior pelvic diameter, Perinatal ultrasonography

### 서 론

접수 : 2006년 3월 22일, 승인 : 2006년 4월 11일  
책임저자 : 백경훈, 서울시 강남구 일원동 50  
성균관대 삼성서울병원 소아과  
Tel : 02)3410-1284 Fax : 02)3410-0043  
E-mail : drwhite@smc.samsung.co.kr

신생아 수신증은 모든 임신의 약 4.5%에서 7% 정도의 빈도로 나타나는 비교적 흔한 질환이

다[1, 2]. 과거에는 출생 후 요로 감염 등의 비뇨기계 이상으로 발견되었으나, 최근 산전 초음파의 발달로 임신 후기(3<sup>rd</sup> Trimester)에는 비교적 의미 있는 수신증 여부를 알게 되었다[3]. 그러나, 이렇게 일찍 시행한 산전 초음파 및 주산기 신 초음파로 발견된 신생아 수신증의 치료에 대해서는, 수술적인 중재를 늦추어야 한다는 주장[4-6]부터, 신기능 보전을 위해서 조기에 수술적인 중재가 필요하다는 주장[7-9]까지 다양한 의견이 제시되고 있는 실정이다. 즉 불필요한 수술적인 중재를 최소화하면서도 신기능 저하를 초래하지 않는 적절한 수준의 검사 기간 및 치료에 대한 합의가 이루어지지 못하였다. 저자들은, 고위험군 환자에서 주산기에 산전 초음파를 시행하고, 신우전후경(anterior posterior pelvic diameter, APPD)과 Society for Fetal Urology grade (SFU 지수)[10]를 기준으로 환자군을 분류하여 경과 관찰 및 수술적 중재술 필요 여부를 조사하였다. 그리고, 상기 분류에 따른 신생아 수신증의 자연 경과를 이해하고, 수술 가능성을 시사하는 검사 소견 및 예후에 영향을 주는 인자를 분석하여 신생아 수신증의 치료 지침을 제시하고자 하였다.

### 대상 및 방법

2001년 4월부터 2005년 4월까지 본원에서 태어난 모든 신생아 가운데, 고위험 환자군으로 분류되어 출생 1개월 이내에 시행한 신 초음파 검사에서 편측 수신증으로 진단된 환아를 대상으로

하였고, 방광요관역류를 포함한 요로계 기형이 동반된 환아들은 제외하였다. 최소한 2회 이상의 초음파 검사를 통한 경과 관찰을 하였던 환아만을 대상으로 하였고, 이들 중 6개월 이상 추적 관찰된 69명의 환아(총 69 신단위)를 연구대상으로 하였다. 고위험군 환자군은, 첫째 산전 초음파상 수신증이 의심되는 환아, 둘째 산전 초음파상 신장 예코가 증가된 환아, 셋째 산전 초음파 상 비뇨기계 이상이 의심되는 환아로 정의하였다.

환자군은 출생 후 1개월 이내에 시행한 신장 초음파 검사의 신우전후경 길이에 따라 4개 군으로 나누었다. 즉 5 mm 미만, 5-9 mm, 10-19 mm, 20 mm 이상으로 분류하였다.

그리고, 수신증의 정도와 신배 신우의 형태에 따라 0-4까지 Society for fetal urology 분류 기준으로 구분하였다(Table 1).

<sup>99m</sup>Tc-mercaptoacetyltriglycine(MAG3)를 이용한 신기능 검사는 다음과 같이 시행하였다. MAG3를 10 mL/kg로 정맥 주사하고 20분간 기저 영상을 촬영을 하였고, 이후에 이뇨제(furosemide 1 mg/kg)를 정맥주사 후 20분간 촬영한 영상을 분석하였다.

신기능 성숙을 고려하여 출생 후 1개월 이상인 환자를 대상으로 실시하였다. 상대신기능이 45% 미만이거나 55% 이상인 경우 신기능이 감소하였다고 분류하였고, 폐색 정도에 따라 non-obstructive, suspicious, obstructive type으로 분류하였다.

경과 추적 및 관찰을 위해 처음 시행한 초기 신장 초음파와, 추적관찰 중 생후 4-6개월에 시

**Table 1.** Grading of Hydronephrosis on Ultrasonography and Intravenous Pyelography by the Classification of the Society for Fetal Urology

Grade	Central renal complex	Renal parenchymal thickness
0	Intact	Normal
1	Slight splitting	Normal
2	Evident splitting, complex confined within renal border	Normal
3	Wide splitting pelvis dilated outside renal border, calyces uniformly dilated	Normal
4	Further dilatation of pelvis and calyces	Thin

행한 신장 초음파를 이용하여 각각의 신우전후경 길이 및 SFU 지수를 비교하였다.

초기에 시행한 신우전후경을 기준으로 추적관찰한 신우전후경을 비교하여 호전(improved), 동일(unchanged), 악화(aggravated)로 분류하였다. 호전 혹은 악화는 신우전후경의 길이가 2 mm 이상의 변화가 있는 경우로 정의하였다.

수술적 중재는 아래와 같을 때 시행을 하였다. ① 신우전후경이 30 mm 이상이면서 T1/2 (MAG3 검사 상)가 증가된 경우, ② 상대신기능(relative renal function)이 40% 이하인 경우, ③ 추적관찰 중 신우전후경이 20 mm 이상 증가된 경우, ④ 심한 복통이나 반복적인 요로감염이 확인된 경우에 임상 의사의 판단에 따라 수술을 시행하였다.

측정치의 통계분석은 SPSS(K) 12.0 for window를 이용하여 chi square test 또는 Fisher's exact test로 비교하였다.  $P < 0.05$ 를 유의수준으로 정하였다.

### 결 과

환자 분포를 살펴보면 남아 60명, 여아 9명으로 남아에서 여아에 비해 많은 빈도로 신생아 수 신증이 관찰되었다.

총 조사 대상 중, 초기 신우전후경의 길이가 5

mm 미만의 환자군은 28%(19명), 5-9 mm의 환자군은 38%(26명), 10-19 mm의 환자군은 19%(13명), 20 mm 이상의 환자군은 16%(11명)이었다(Fig. 1). 신우전후경의 길이가 5 mm 미만의 환자 군에서 신우전후경을 기준으로 초기 신장 초음파 결과와 생후 4-6개월경 시행한 초음파 결과를 비교하였을 때, 호전된 경우는 관찰되지 않았으며, 동일한 경우는 58%(11명), 악화된 경우는 42%(8명)이었다. 이 환자군에서는 수술적 중재술이 필요했던 환자는 없었다.

신우전후경의 길이가 5-9 mm의 환자군에서는 호전된 경우 29%(7명), 동일한 경우 63%(15명), 악화된 경우 8%(2명)로 보였으며, 수술적 중재술이 필요했던 환자는 8%(2명)이었다. 신우전후경의 길이가 10-19 mm 환자군에서는 호전된 경우 23%(3명), 동일한 경우 23%(3명), 악화된 경우 15%(2명)로 보였고, 수술적 중재술은 38%(5명)에서 시행하였다. 신우전후경의 길이가 20 mm 이상 환자군에서는 호전된 경우 27%(3명), 동일한 경우 18%(2명), 악화된 경우 9%(1명)에서 관찰되었고, 45%(5명)의 환자에서 수술적 중재술이 필요하였다.

초기 신장 초음파 상의 신우전후경 길이가 증가할수록 수술의 가능성이 증가하였으며( $P=0.01$ ), 특히 초기 신우전후경의 길이가 10 mm 미만인 환자군과 10 mm 이상의 환자군의 차이가 뚜렷

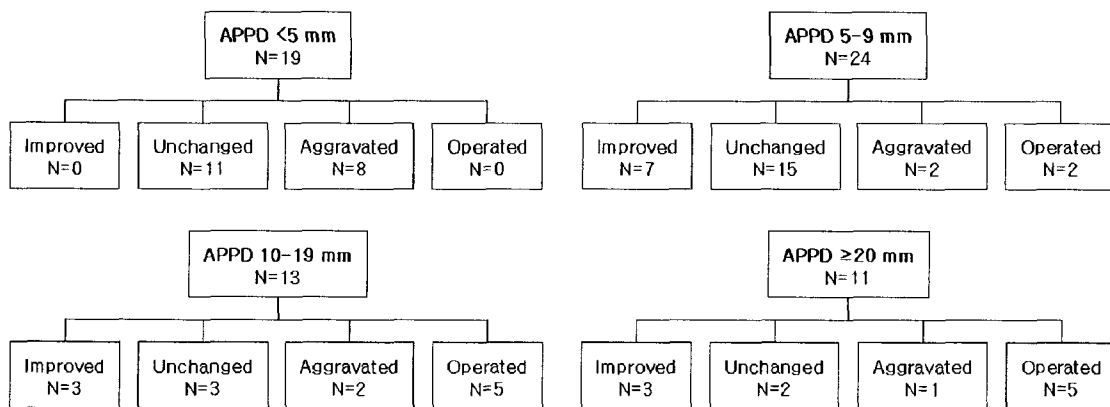


Fig. 1. Clinical outcomes according to APPD(anterior posterior pelvic diameter).

채수호 외 4인 : 주산기에 발견된 수신증의 자연 경과와 치료 방침

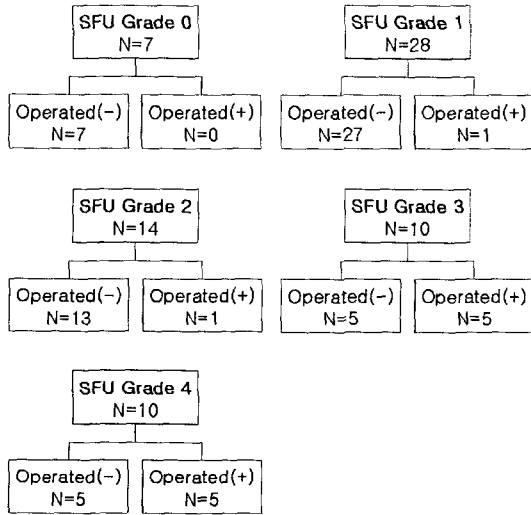


Fig. 2. Treatment according to initial SFU(Society for Fetal Urology) grade.

하게 확인되었다( $P < 0.01$ ). 그러나 신우전후경의 길이가 5 mm 미만의 환자군과 5-9 mm의 환자군에서는 차이를 보이지 않았고( $P = 0.50$ ), 10-19 mm의 환자군과 20 mm 이상의 환자군 사이에서도 차이를 확인할 수 없었다( $P > 0.90$ ).

SFU 지수에 따른 분포는, 0인 환자 10%(7명), 1인 환자 39%(27명), 2인 환자 19%(13명), 3인 환자 14%(10명), 4인 환자 14%(10명)이었다. SFU 지수가 2 이하인 환자는 59명 중 3%(2명)만이 수술적 중재술이 필요하였으나, SFU 지수가 3 이상인 20명의 환자 중 50%(10명)에서 수술적인 치료가 필요하였다(SFU 지수와 수술여부의 상관관계  $P < 0.01$ )(Fig. 2).

MAG3 검사에서, 상대 신기능의 이상과 수술 여부 사이에는 통계학적인 유의성은 보이지 않았으나( $P = 0.146$ ), 폐색 정도와 수술여부와는 서로 유의한 상관관계를 보였다( $P = 0.014$ )(Table 2, 3).

## 고 찰

신생아 수신증은 신생아 기형의 약 50%를 차지하고, 모든 임신의 1:100에서 1:500의 빈도로 발견되는 비교적 흔한 기형이다[11-13]. 그리고

Table 2. Treatment according to RRF(Relative Renal Function)

	Operation (-)	Operation (+)	Total
Decreased RRF	19	4	23
Normal RRF	9	7	16
Total	28	11	39

Table 3. Treatment according to MAG3\* Obstruction

	Operation (-)	Operation (+)	Total
Non-Obstructive	17	1	18
Suspicious	5	5	10
Obstructive	6	5	11
Total	28	11	39

\*Mercaptoacetyltriglycine

산전 초음파 상 재태 연령 33주의 신우전후경 길이가 7 mm 이상인 경우 진단적인 가치가 있다는 John 등[14]의 주장이나, 10 mm 이상인 경우 의미가 있다는 Sherer[15]의 보고에서 알 수 있듯이 임신 후기(3<sup>rd</sup> trimester)의 산전 초음파를 이용한 수신증의 조기 발견도 가능해진 상태이다. 그러나 신생아 수신증은 매우 다양한 경과를 거치기 때문에 치료에 대한 원칙이 정해지지 않았다[13]. 본 연구의 결과에서도, 주산기에 발견된 수신증의 경과를 자연 소실부터, 수술적 중재술 필요까지 다양한 경과를 보였다. 이번 연구에서는, 여러 가지 요인들 가운데 신생아 수신증의 수술의 필요성과 유의한 연관성을 갖는 인자로, 초기 신우전후경 길이, 초기 SFU 지수 및 MAG3 검사 상 폐색의 정도가 있었다.

먼저 초기 신우전후경의 길이에서, 그 길이가 10 mm를 넘는 경우와 그렇지 않는 경우에 있어서, 수술적 중재술의 필요 여부에 차이를 보였다. 그러므로 주산기 신우전후경의 길이가 10 mm를 넘지 않는 경우에는 초음파 추적관찰만을 기본적인 치료 지침으로 세우고, 10 mm를 넘는 경우 적극적으로 수술적 중재술을 고려하는 치료 지침

을 세울 수 있겠다.

이는 산전 초음파 상 신우전후경 길이가 10 mm 미만인 환자군이 10 mm 이상인 환자군과 수술적 중재술 필요성에서 차이를 보였다는 Hahn 등[16]의 주장과 일치한다. 그러나 신우전후경의 길이가 5-9 mm 환자군에서 4-6개월에 추가적으로 시행한 신장 초음파에서 악화된 경우에 수술적 중재술이 필요한 경우도 관찰되어, 10 mm 미만의 환자군에서도 지속적인 추적관찰이 필요할 것으로 사료된다. 그리고, 신 초음파에서 신배의 확장과 요로폐색 간에 연관성을 보인다는 Miazels 등[17]의 보고를 고려해 볼 때, 신우전후경 뿐 아니라 신배 확장을 함께 고려한 기준을 제시한다면, 좀더 예후를 정확히 예측할 수 있는 분류를 할 수 있을 것으로 생각된다.

Shimada 등[18]의 보고에서는 SFU 지수가 3 이상인 경우에 수술을 통해 신기능을 보전하고자 하였다. 본 연구에서도, SFU 지수와 수술의 필요성과 유의한 상관 관계를 보였으며 특히 SFU 지수가 2 이하인 환자에서는 4%(2명)만이 수술을 시행한 반면 SFU 지수가 3 이상인 환자의 50%(10명)에서 수술적 중재술이 필요한 것을 확인할 수 있었다. 그러므로, 초기 신장 초음파 상 SFU 지수가 3 이상으로 관찰될 경우 신생아 수신증의 치료로 수술을 반드시 고려하여야 하겠다.

신기능을 보존하기 위한 수술 기준으로 Blyth 등[19]은 상대신기능 35%, Ransley 등[4]은 40%, Kass와 Fink-Bennett[20]은 45%를 제시하였으나, 본 연구에서는 MAG3 검사를 이용한 상대 신기능 평가와 수술적 중재술의 필요 여부 사이의 연관성을 찾을 수 없었다. 이는 1개월 이전에는 신기능 성숙을 고려하여 MAG3 검사를 시행하지 못해 검사 시기를 조절하기 어려웠던 점과, MAG3를 시행한 환자 수가 모수에 비해 적었던 것을 고려할 때, MAG3를 이용한 상대 신기능 평가와 수술적 중재술 사이의 연관성을 알아보기 위해서는 MAG3의 정기적인 검사 및 큰

모수의 집단을 대상으로 한 조사가 이루어져야 할 것으로 생각된다. 또한, 상대신기능의 기준을 35%, 40%, 45% 등으로 나누어 분석하여 예후와 가장 큰 연관성을 갖는 기준을 찾는 과정이 필요 하겠다.

초기 신장 초음파와 4-6개월에 추적관찰한 신장 초음파의 신우전후경을 비교를 보면(Fig. 1), 초기 신우전후경의 길이가 5 mm 미만의 환자군에서 경과가 좋지 않은 경향을 보였다. 그러나, 매우 경한 수신증만을 갖고 있고 특별한 증상의 발현이 없었던 환자군에서 추가적인 신장 초음파를 시행하지 않아 조사 대상에서 제외되었을 가능성이 있어, 신생아 수신증의 자연 경과를 이해하기 위해서는 향후 위 편견(bias)을 보정할 수 있는 전향적 코호트 연구와 정기적 추적을 통한 경과 관찰이 필요할 것으로 생각된다.

신생아 수신증에서 가장 중요한 것은 신기능 보존이다. 수신증의 수술적 치료 적응증에 대한 다양한 의견이 있는 것도, 불필요한 수술은 줄이면서 신기능 저하를 막을 수 있는 기준을 찾는 것에 목적이 있다. King 등[21]은 출생 1개월 이내에 수술한 환아들에게서 상대신기능 회복이 좋다고 보고하면서 조기 수술의 필요성을 주장하였으나, Cartwright 등[22]은 6주 이내에 수술한 환자들과 자연경과를 거친 환자군 간에 차이가 없다고 주장하였다. 최근에도 치료에 대한 많은 이견들이 있으나, 신우전후경의 길이가 10 mm 이상인 경우와 SFU 지수가 3 이상인 경우, 그리고 MAG3 검사 상 폐색 소견이 관찰되는 환자에서 수술적 중재술을 적극적으로 고려하여야 하고, 신우전후경의 길이가 10 mm 미만이고 SFU 지수가 3 미만인 경우에는 자연 경과를 관찰할 수 있으나, 정기적인 경과 관찰이 필요하다고 판단된다.

## 한 글 요 약

**목 적 :** 신생아 수신증은 임신의 약 4.5-7% 정

도로 흔하게 나타날 뿐 아니라 산전 초음파의 발달과 함께 조기진단이 가능한 질환이다. 그러나 그 자연 경과에 대한 이해 부족으로, 수술적 중재술의 적절한 시기에 대한 합의가 이루어지지 않은 상태이다. 저자들은 신생아 수신증의 자연 경과에 대한 이해와 수술의 위험요소를 분석함으로써, 적절한 치료지침을 제시하고자 하였다.

**방 법** : 2001년 4월부터 2005년 4월까지 본원에서 태어난 신생아 중, 주산기에 시행한 신 초음파 검사에서 신생아 수신증으로 진단된 환아를 대상으로 하였다. 총 2회 이상의 초음파 검사를 통한 경과 관찰을 하였던 환자들 중, 6개월 이상 추적관찰된 총 69명의 환자를 대상으로 하였다. 환자군은 주산기 신장 초음파에서 신우전후경 길이를 기준으로 분류하였다. 각각 환자의 신장 초음파 검사에서 신우전후경 길이 및 SFU 지수를 측정하였고, <sup>99m</sup>Tc-MAG3 검사 결과를 바탕으로 분석하였다. 수술은 정해진 기준에 따라 시행하였다.

**결 과** : 신우전후경의 길이가 10 mm 이상인 환자군에서, 10 mm 미만인 환자군에 비해 수술적 중재술을 필요한 경우가 많았다. 또한 SFU 지수가 3 이상인 경우에서, 수술의 빈도가 높아, SFU 지수 3 미만인 환자군과 유의한 차이를 두었다. MAG3 검사 중, 상대 신기능은 수술과의 연관성을 찾기 어려웠으나, 신장 폐색의 정도와 수술 여부와 상호 관계가 있는 것으로 나타났다.

**결 론** : 신생아 수신증에서 주산기 신장 초음파 검사 상, 신우전후경의 길이가 10 mm가 넘거나, SFU 지수가 3 이상이거나, MAG3 검사 결과 상 폐색이 의심되는 경우에는 수술적 중재술을 통한 적극적인 치료를 고려하는 것이 추천된다. 그리고 신우전후경의 길이가 10 mm 미만이거나 SFU 지수가 2 이하인 경우, 신생아 수신증의 자연 경과를 관찰할 수 있으나 정기적인 경과 관찰이 필요하다.

## 참 고 문 헌

- 1) Langer B. Fetal pyelectasis. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2000;16:1-5.
- 2) Chudleigh T. Mild pyelectasis. *Prenat Diagn* 2001;21:936-41.
- 3) Gramellini D, Fieni S, Caforio E, Benassi G, Bedocchi L, Beseghi U, et al. Diagnostic accuracy of fetal renal pelvis anteroposterior diameter as a predictor of significant postnatal nephrouropathy: second versus third trimester of pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 2006;194:167-73.
- 4) Ransley PG, Dhillon HK, Gordon I, Duffy PG, Dillon MJ, Barratt TM. The postnatal management of hydronephrosis diagnosed by prenatal ultrasound. *J Urol* 1990;144:584-7.
- 5) Blachar A, Blachar Y, Livne PM, Zurkowski L, Pelet D, Mogilner B. Clinical outcome and follow up of prenatal hydronephrosis. *Pediatr nephrol* 1994;8:30-5.
- 6) Koff SA, Campbell KD. The nonoperative management of unilateral neonatal hydronephrosis: natural history of poorly functioning kidneys. *J Urol* 1994;152:593-5.
- 7) Chevalier RL, Klahr S. Therapeutic approaches in obstructive uropathy. *Semin Nephrol* 1998;18:652-8.
- 8) Subramaniam R, Kouriefs C, Dickon AP. Antenatally detected pelvi-ureteric junction obstruction: concerns about conservative management. *BJU Int* 1999;84:335-8.
- 9) Cornford PA, Rickwood AM. Functional results of pyeloplasty in patients with antenatally diagnosed pelvi-ureteric junction obstruction. *BJU int* 1998;81:152-5.
- 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;23:478-80.
- 11) Roth JA, Diamond DA. Prenatal hydronephrosis. *Curr Opin Pediatr* 2001;13:138-41.
- 12) Shokeir AA, Nijiman RJ. Antenatal hydro-

- nephrosis : changing concepts in diagnosis and subsequent management. *BJU Int* 2000; 85:987-94.
- 13) Tripp BM, Homsy YL. Neonatal hydronephrosis the controversy and management. *Pediatr Nephrol* 1995;9:503-9.
  - 14) John U, Kahler C, Schulz S, Mentzel HJ, Vogt S, Misselwitz J. The impact of fetal renal pelvic diameter on postnatal outcome. *Prenat Diagn* 2004;24:591-5.
  - 15) Sherer DM. Is fetal hydronephrosis overdiagnosed? *Ultrasound Obstet Gynecol* 2000; 16:601-6.
  - 16) Hahn H, Jun NL, Park YS, Kim KS, Moon DH, Yoon CH. Guideline in the management of antenatally diagnosed unilateral hydronephrosis. *J Korean Soc Pediatr Nephrol* 2003;7:60-6.
  - 17) Miazels M, Reisman ME, Flom LS, Nelson J, Fernbach S, Firlit CF, et al. Grading nephroureteral dilatation detected in the first year of life : correlation with obstruction. *J Urol* 1992;148:609-14.
  - 18) Shimada K, Hosokawa S, Tohda A, Matsumoto F, Morimoto Y, Johnin K. Congenital hydronephrosis detected by prenatal ultrasonography : the effect of pyeloplasty on renal function. *Nippon Hinyokika Gakkai Zasshi* 2000;4:473-8.
  - 19) Blyth B, Snyder HM, Duckett JW. Antenatal diagnosis and subsequent management of hydronephrosis. *J Urol* 1993;149:693-8.
  - 20) Kass EJ, Fink-Bennett D. Contemporary techniques for the radioisotope evaluation of the dilated urinary tract. *Urol Clin North Am* 1990;17:273-89.
  - 21) King LR, Coughlin PW, Bloch EC, Bowie JD, Ansong K, Hanna MK. The case for immediated pyeloplasty in the neonate with ureteropelvic junction obstruction. *J Urol* 1984;132:725-8.
  - 22) Cartwright PC, Duckett JW, Keating MA, Snyder HM, Escala J, Blyth B, et al. Managing apparent ureteropelvic junction obstruction in the newborn. *J Urol* 1992;148: 1224-8.