

산전 진단된 수신증의 임상 경과 - 단일 기관의 경험 -

아주대학교 의과대학 소아과학 교실, 산부인과학 교실*,
관동대학교 의과대학 소아과학교실**
김연희, 김병주, 박문성, 배기수, 양정인*, 김행수*, 김병길**

=Abstract=

Outcome of Prenatally Diagnosed Hydronephrosis - One Center Experience -

Yeun Hee Kim, M.D., Byoung Ju Kim, M.D., Moon Sung Park, M.D.,
Ki-Soo Pai, M.D., Jung-In Yang, M.D.*, Haeng-Soo Kim, M.D.*
Pyung-Kil Kim M.D.**

Departments of Pediatrics and Obstetrics, Ajou University College of Medicine,
Suwon, Korea*

***Department of Pediatrics, Kwandong University College of Medicine, Koyang, Korea*

Purpose : The detection of hydronephrosis(HN) with antenatal ultrasonography was first reported in the 1970s. Prenatal HN is diagnosed with an incidence of 1:100 to 1:500 on antenatal screening. Recently, the purpose of antenatal screening has changed from simple detection to selection for specific diagnosis-based management. this study is to evaluate the usefulness of antenatal sonography for HN and to investigate the differential causes of HN and their clinical outcomes.

Patients and methods : 11,783 live neonates with prenatal ultrasonographic examination at Ajou University School of Medicine, from Sep. 1994 to Aug. 2001 were analyzed.

Results and conclusion : Hydronephrosis (>10 mm) was detected in 119 (1.0%) cases antenatally and among these, 91 were proved to have HN postnatally. Males were three times more affected than females. Additional imaging studies revealed that ureteropelvic junction obstruction was the most common postnatal diagnosis (47%), followed by multicystic dysplastic kidney, vesicoureteral junction obstruction and vesicoureteral

reflux. During 20 months' follow-up(3 to 72 months), 58(48%) renal units showed spontaneous resolution and surgical interventions were necessary in 10 (7.4%) of postnatally confirmed hydronephrotic renal units. (J Korean Soc Pediatr Nephrol 2002;10:178-87)

Key Words: Prenatal screening, hydronephrosis, ureteropelvic junction obstruction

서 론

수신증은 산전 초음파로 진단되는 가장 흔한 질환으로 모든 선천성 질환의 50%를 차지한다. 산전 초음파가 1970년 처음 보고된 후로 그 이용이 확대되면서, 태아기 선천성 요로계 이상이 현재는 100-500 임신 당 1례 정도로 발견되고 있다^{1,2)}. 산전 수신증은 추적 관찰 결과 임신말기나 출생 후 1년 내에 자연스럽게 없어지는 생리적 수신증과 수술적 교정을 요하는 병적 수신증이 복합되어 있으며 이들을 조기에 감별하며 전자에 있어서는 불필요한 검사나 수술을 배제하고 후자에 있어서는 조기에 수술적인 교정으로 신기능 악화를 방지하는 것이 중요하다³⁾. 하지만 산전 수신증에서 수술적 적응이 되는 환아와 그렇지 않은 환아를 감별하는 것은 쉽지 않아 수술의 적응증 및 수술시기 결정 등 신생아기 수신증 관리에 대해 많은 임상적 논란이 있다. 본 연구에서는 산전 초음파 검사상 산전 수신증이 의심된 태아에서 출생 후 추적 복부 초음파 검사 및 여러 영상 진단 검사를 실시하여 수신증의 확진과 그 원인 병리 규명을 시도하였으며, 수신증의 임상 경과를 관

찰하여 신생아 수신증에 대한 대처에 도움을 주고자 하였다.

대상과 방법

1994년 9월부터 2001년 8월까지 7년간 아주대학교병원에서 산전진찰을 받고 출생한 총 11,783명의 신생아 중 산전 초음파 검사에서 태아 수신증이 의심되었던 119명을 대상으로 출생 후 추적 조사를 시행하였다. 산전 및 산후 초음파상 신우 직경이 10 mm 이상인 경우를 수신증으로 진단하였다. 추적 검사는 3개월부터 72개월까지 평균 19.6개월 동안 시행하였다. 출생 후 신초음파 검사는 생후 3-5일과 3개월에 2회 시행하였고 수신증이 있을 경우에는 배뇨성 방광 조영술, 이뇨성 DTPA 또는 MAG3 신주사를 추가 시행하였다. 중중도 수신증이 발견된 경우 예방적으로 항생제 amoxicillin 15 mg/kg 또는 trimethoprim (2 mg/kg/day) + sulfamethoxazole (10 mg/kg/day)로 투여하였고 3-6개월 간격으로 신초음파와 배설성 신 주사 검사를 시행하였다 (Fig. 1). 그리고 신 초음파 검사에 따른 수신증의 정도는 신실질과 신배 신우의 형태에 의한 Society for Fetal Urology의 분류 기준에⁴⁾ 따라 구분하였다 (Table 1).

배설성 신주사는 ^{99m}Tc-DTPA 또는 MAG3 scan으로 검사하였으며 furosemide 0.5 mg/kg을 투여하여 'washed curve'를 얻었다. 요로 폐색은 이뇨성 신기능도 (diuretic renogram)를 이용한 Half-time method와 보조적으로 Percen-

접수 : 2002년 9월 10일, 승인 : 2002년 10월 19일
책임저자 : 배기수
경기도 수원시 팔달구 원천동 산 5번지
아주대학교병원 소아과
전화 : (031) 219-5163 FAX : (031) 219-5169
E-mail : kisoopai@ajou.ac.kr

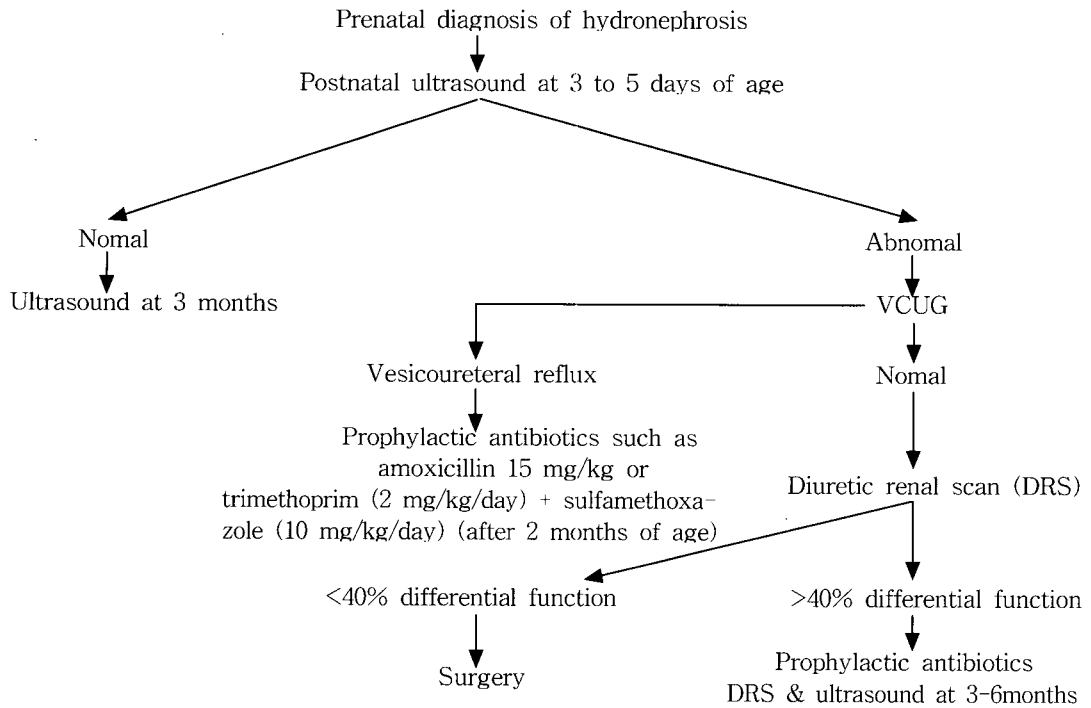
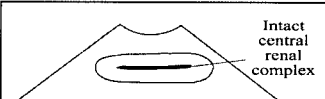











Fig. 1. Postnatal managements for the antenatally diagnosed hydronephrosis

Table 1. Grading of hydronephrosis on ultrasonography and intravenous pyelography by the classification of the society for fetal urology

Grade	Central renal complex (pelvis)	Ultrasound	Grade	IVP
0.	Intact	 Intact central renal complex	0	 Normal
I.	Mild splitting + Dilatation	 Dilated pelvis	1	 Dilated pelvis No calycestasia
II.	Moderate splitting, but complex confined within renal border	 Moderately dilated pelvis	2	 Dilated pelvis Mild calycestasia
III.	Marked splitting, pelvis dilated outside renal border. And calyces dilated.	 Large pelvis Good parenchyma	3	 Large calyces Large pelvis Good parenchyma
IV.	Further pelvicalyceal dilatation	 Large pelvis	4	 Very large calyces Little parenchyma Large pelvis

tage Washout of Isotope Method를 이용하였다. Half-Time method는 동위원소 활성화도가 반으로 줄어드는 시간(T1/2)을 측정하여 T1/2가 15분 미만이면 폐색을 배제하였고 (non-obstruction) 20분 이상이면 폐색으로 (obstruction) 15분과 20분 사이일 때는 폐색이 의심되는 것(equivocal obstruction)으로 분류하였다. Percentage Washout of Isotope Method는 이뇨제 주사 20분 경과 후 20% 이하의 동위원소가 제거되는 경우 요로 폐색으로 진단하였으며 40% 이상 제거된 경우 요로 폐색을 배제하였고 중간 값을 폐색이 의심되는 것으로 분류하였다⁵⁾. 통계는 SPSS/PC통계 프로그램을 이용하였다.

결 과

산전 초음파 검사에서 수신증이 의심되었던 환아는 본원에서 총 출생아 11,783명중 119명(1.0%)이었으며 남아가 90명 여아가 29명으로 남녀 비는 3.1:1이었다. 산전 초음파 검사상 수신증이 의심되었던 119명의 환아중 산후 신초음파 검사상 수신증으로 확진되었던 경우가 91명(76%)이었으며 남아가 67명 여아가 24명으로 남아가 여아보다 2.8배 많았다(Fig. 2).

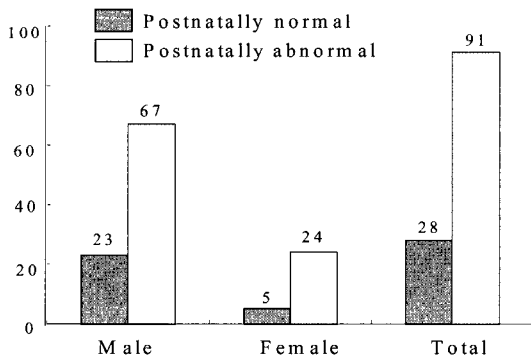


Fig. 2. Outcome of postnatal ultrasonography on 119 babies with antenatal hydronephrosis by the gender of patients.

출생 직후에 시행한 이학적 검사상 1명의 환아에서 복부종물이 촉진되었으며 이는 중배엽성 신증으로 판명되었다. 그 이외 환아에서 수신증 외에는 다른 이상 소견은 없었다. 출생 3-5일 사이에 실시한 신 초음파 검사에서 수신증은 좌측이 76례, 우측이 45례, 양측이 24례의 빈도로 발견되었다. 수신증을 보이는 총 121 신단위를 대상으로 수신증의 원인병리에 대한 조사에서 요관 신우 이행부 협착이 57단위(47%)로 가장 흔한 원인이었으며 그 다음은 다낭성 이행성신이 12단위(10%), 요관 방광 이행부 협착 5단위(4%), 방광 요관 역류 5단위(4%), 후부요도 판막 2단위(2%), 선천성 거대요관 1단위(1%), 중복 요관 1단위(1%) 순이었다. 산후 신초음파 검사 및 여러 영상 검사상 원인을 찾을 수 없었던 경우는 38단위(31%)에서 있었으며, 모두 추적검사상 수신증이 자연 경감되거나 수술적 교정이 필요하지 않았다(Table 2).

Table 2. Differential diagnosis of 121 hydronephrotic renal units from 91 patients with postnatally confirmed hydronephrosis

Diagnosis	Lt.	Rt.	Bil.	Total
Ureteropelvic junction stenosis	41	16	13	57
Vesicoureteral junction stenosis	1	4	0	5
Vesicoureteral reflux	4	1	0	5
Multicystic Dysplastic Kidney	4	8	0	12
Posturethral Valve	1	1	1	2
Megaureter	1	0	0	1
Double Collecting System	1	0	0	1
Unknown Etiology	23	15	10	38
Total	76	45	24	121

추적 검사는 20개월(3-72개월) 동안 시행되었다. 생후 수신증이 발견된 121례의 신단위 중 47%는 추적 검사 상 호전되었으며 33%는 변화 없었고 9%는 악화되었으며 11%는 추적 관찰되지 않았다(Fig. 3).

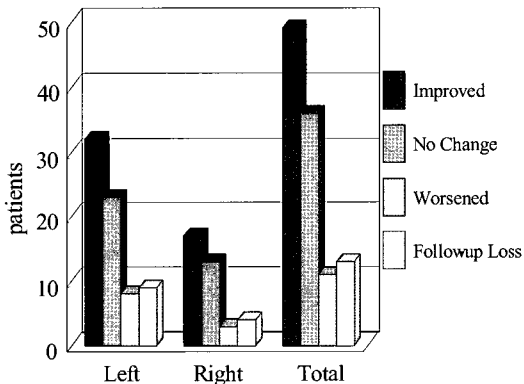


Fig. 3. Clinical outcome of 121 renal units with hydronephrosis in 119 patients.

또한, 수신증의 가장 흔한 원인이었던 요관 신우 이행부 협착의 경과를 보면, 57 신단위 중 34%는 호전되었으며 34%는 변화 없었고 15%는 악화되었으며 17%는 추적 관찰되지 않았다. (Fig. 4).

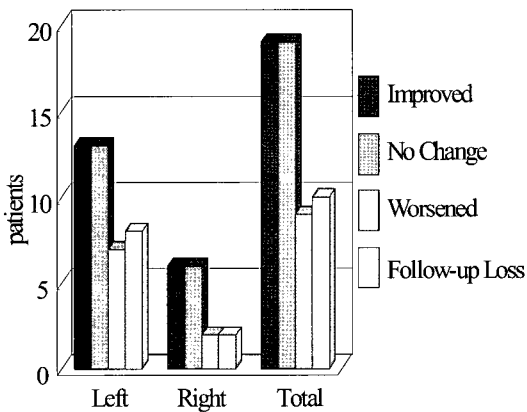


Fig. 4. Clinical outcome of 57 renal units with ureteropelvic junction obstruction in 44 patients

요관 신우 이행부 협착이 있는 환자의 77%는 일측성 이었으며 이들 환자 중 7%가 신우 성형술을 받았으며 수술을 시행 받은 환자의 75%가 일측성이었다. 신생아 수신증의 총 121례의 신단위 중 10례가 수술을 시행 받았으며 5례가 요관 신우 이행부 협착으로 가장 많았으며 요관 방광 이행부 협착, 다발성 이행성신, 후부 요도 판막, 중복 요관, 중배엽 신종이 각각 1례 있었다. 신생아 수신증이 있었던 119명의 환자 중 수술한 환자는 9명(7.4%)으로 진단에서 수술까지의 평균 기간은 7.2개월 이었다.(Table 3).

Table 3. Summary of 10 surgical cases due to antenatally confirmed hydronephrosis

Case	Diagnosis	Name of op.	Age at op.(yr)
1	MCDK	Nephrectomy	1.7
2	UPJ stenosis	Nephrectomy	1.1
3	UPJ stenosis (Lt.)	Nephrectomy	0.1
	UPJ stenosis (Rt.)	Pyeloplasty	0.1
4	UPJ stenosis	Pyeloplasty	0.1
5	UPJ stenosis	Pyeloplasty	1.8
6	VUJ stenosis	Ureteroneo- -cystostomy	0.1
7	Posturethral valve	valvectomy	0.1
8	Mesoblastic nephroma	Nephrectomy	0.1
9	Double Ureter	Nephrectomy	0.9

고 찰

1970년 산전 초음파 검사가 처음 보고되어 보편화되기 전에는 수신증의 진단은 이학적 검사상 이상이 있는 경우나 증상이 있는 소아에서 이루어졌으나, 최근에 보편화되면서 산전 수신증은 산전 초음파로 발견되는 선천

성 질환의 약 50%을 차지하며^{6,7)} 산전 요로 생식기 이상으로 진단된 경우 중의 87%를 차지하고 있다⁸⁾. 검사법의 발전과 더불어 초기에 5000명당 1명 꼴로 발견되던 수신증이 현재는 0.5-1%의 신생아에서 발견되며 그 원인 중 60%가 요관신우 이행부 협착에 의한 것으로 보고되고있다^{9,10)}. 사람의 장기 중에는 출생 후에도 계속 발달하여 완전한 형태가 되는 것이 있는데 요관도 그 중의 하나로 태아기나 출생 직후에는 비정상적인 소견을 보이다라도 발달함에 따라 자연적으로 교정되는 경향이 있다¹¹⁾. 즉 신생아기의 신우 확장과 수신증은 신장내의 압력 증가에 따른 보상기전의 하나이며¹²⁾ 성장이 진행됨에 따라 폐쇄과정을 완화시켜주는 요관신우 이행부의 직경의 증가, 세뇨관 기능의 성숙에 따른 이뇨의 감소, 재흡수력의 증가, 신우 요관의 해부학적 구조의 상대적 변화로 인해 대부분의 태아 수신증은 자연 소실될 수 있다^{13,14)}. 수신증의 대부분은 임신 말기나 출생 후 1년 이내에 사라지는 것으로 알려져 있으며, 진행되는 양수 결핍증과 동반된 양측성 수신증을 제외하고는 출생 때까지 특별한 치료 없이 추적 조사만으로 충분하다고 하였다¹⁵⁾. 산전 수신증으로 진단 받은 태아 중 35-50%는 산후 신 초음파상 정상소견을 보인다고 하였으며¹⁶⁾ 본 연구에서도 산전 수신증으로 진단 받은 119명의 환자 중 산후 수신증으로 판명된 환자는 91명(76%)이었으며 나머지 28명(24%)은 정상소견을 보였다. 산전에 수신증이 관찰되었다가 출생 후에 정상으로 보이는 경우에 대하여는 여러 가지 해석이 있다. 태아 수신증 진단에 대한 공통기준 결여에서 생기는 판단 차이, 산전 초음파를 이용한 자궁내 태아 수신증 진단의 특이도 부족, 상부 요로의 간헐적 확장을 일으켰던 방광요관 역류의 태내기 자연소실 등이 그것이다^{17,18)}. 태아 수신증을 산후 신 초음파로 확진하기 위

해서는 적어도 생후 48시간 이후에 시행하여야 하는데, 이는 출생 당시 신생아는 경도의 탈수 상태에 있고 상대적으로 낮은 사구체 여과로 인해 신우신배 확장이 잘 보이지 않아 수신증이 과소평가 될 수 있기 때문이다¹⁹⁾. 산후 초음파는 생후 5일에서 7일 사이에 시행하는 것이 가장 적당하다고 알려져 있으며, 본 연구에서는 입원기간을 감안하여 생후 3일에서 5일 사이에 시행하였다. 출생시부터 예방적 항생제를 투여하는 배경은 산전 수신증이 있었던 신생아의 3%이상에서 요로감염이 보고되므로, 요로 감염이나 신기능이 악화되는 것을 방지하기 위함이다²⁰⁾. Homsy 등은 산전 수신증의 원인으로 가장 흔한 것이 요관신우 이행부 협착이며 그 다음이 요관 방광 이행부 협착, 요관 방광 역류, 다발성 이행성신, 후부요도 관막 순이라 하였으며¹¹⁾, Brown 등은 산전 태아 수신증의 원인은 요관 신우 이행부 협착 48%, 원위 요관 협착 24%, 중복 요관 15%, 후부 요도 관막증 5%, 방광 요관 역류 6%, prune-belly 증후군 1% 및 기타 1%로 보고하였다²¹⁾. 우리나라의 보고도 이와 유사하였으며^{22,23)}, 본 연구에서도 요관신우 이행부 협착이 47%로 신생아기 수신증의 가장 흔한 원인이었다. 신생아에서 요관신우 이행부 협착은 신생아 2000명당 1명 꼴로 발견되며 75% 이상이 일측성이며 남아가 여아에 비해 3배 이상 많은 것으로 보고되어 있는데¹⁶⁾ 본 연구 결과도 77%가 일측성이었으며 남아에서 약 3배 많았다. 신생아에서 요관신우 이행부 협착에 대한 정확한 진단이 어려운 경우가 있어 상당한 신기능의 감소가 없을 경우에는 주기적인 추적 관찰만을 하고 수술적 치료에는 신증을 기하자는 주장도 있으나^{24,25)}, 태아기에 수신증이 있었던 신생아의 사망률이 13-72%까지 높게 보고되어 고도의 주의를 요한다^{15,26)}. Ransley 등은 요관신우 이행부 협착이 의심되는 신생

아를 추적 관찰하여 이들 중 77%에서 수신증이 자연 소실 혹은 호전을 보인다고 하였으며, 14%에서 수술적 치료가 필요하다고 하였고²⁷⁾, Koff와 Campbell은 요관신우 이행부 협착이 의심되는 일측성의 수신증에서 7%만이 수술을 시행 받았으며 나머지는 신기능의 손상 없이 보존적 치료로 자연 소실되었다고 하였다²⁸⁾. 본 연구에서는 요관신우 이행부 협착 환자 중 8.8%가 수술을 받았다. 태아 수신증에서 일반적으로 수술적 치료가 필요한 경우는 약 10% 정도가 되는데, 수술의 적응을 결정하는 것은 쉽지 않다²⁹⁾. 처음 진단시 반복적 요로 감염이나 혈뇨, 고혈압 등의 증상이 있을 경우, 수신증이 있는 단일신, 양측 수신증, 폐색이 있는 신장의 상대적 기능이 30% 이하인 경우, 추적 검사시 증가되는 신배 확장, 상대적 신기능의 10% 이상 감소 소견을 보이는 경우 등이 수술적용의 기준이 된다³⁰⁾. 본 연구에서 수신증의 모든례에서 배뇨성 방광요도 촬영을 실시하여 4%에서 방광요관역류의 존재를 증명하였다. 외국의 보고에 따르면 적게는 8%에서 많게는 20-30%로 보고되고 있으며^{31,32)} 다른 국내 연구 결과는 3%-13% 정도로 보고되었다^{23,33)}. 산전 초음파 검사는 방광요관 역류의 정도가 심하여 신우와 요관이 확장될 경우에만 이를 포착해낼 수 있다. 경미한 방광요관역류는 초음파검사로 발견하기 어렵고³⁴⁾ 역류 환자의 14%에서 요관신우 이행부 협착이 동반되며³⁵⁾, 이행성신이 있을 때에도 20%에서 역류가 동반되므로, 산전 초음파상 신장 및 요관의 이상소견을 보이는 신생아는 배뇨성 방광요도 촬영을 시행받아야 한다. 신생아기에 산전 초음파에서 발견된 수신증은 추적 검사시 소실되는 경우가 많음을 볼 때, 태아 수신증이 반드시 폐색성 요로 병변이나 심각한 기능 이상을 의미하는 것은 아니며, 실제로 비폐색성 수신증이 대부분이다. 현재로서는 신생아

폐색성 수신증에 대하여 미리 알아낼 수 있는 방법이 없고 진단 절차도 어렵기 때문에 수신증의 정도에 따라 적절한 간격으로 초음파검사와 배설성 신주사 검사로 추적 관찰하는 것이 질병의 경과를 평가하고 적절한 수술시기를 결정하는데 도움이 될 것으로 보인다.

한 글 요약

목적: 산전 초음파가 널리 이용되면서 태아기의 선천성 요로계의 이상이 발견되는 경우가 점차 증가하고 있다. 수신증의 대부분은 출생 후 1년 내에 자연스럽게 없어지는 생리적 수신증이지만 수술적 교정을 요하는 병적 수신증과의 감별이 쉽지 않다. 본 연구에서는 산전 수신증이 의심되는 환아에서 출생 후 수신증을 확인하여 산전 진단과의 연관성을 비교 분석하고, 산전 수신증의 원인과 자연경과를 이해하여 출생 후 수신증에 대한 대처에 도움을 주고자 본 연구를 시행하였다.

방법: 1994년 9월부터 2001년 8월까지 아주대학교 병원 산과에 등록되어 산전 초음파 검사상 태아 수신증이 의심되었던 환자 119명 중 출생후 실시한 신 초음파 검사에서 수신증이 확진된 91명(121 신단위)을 대상으로 수신증의 원인과 자연경과를 신 초음파 검사와 배설성 신주사 검사로 추적 관찰하였다.

결과: 산전 초음파 검사에서 수신증이 의심되었던 119명의 신생아 중 출생 후 수신증이 확진되었던 환아는 91명으로 76%였다. 수신증의 원인으로 요관 신우 이행부 협착이 57례(47%)로 가장 많았으며 그 다음으로는 다낭성 이행성신이 12례(10%), 요관 방광 이행부 협착 5례(4%), 방광 요관 역류 5례(4%), 후부요도 판막 2례(2%)등의 순이었으며 원인을 찾을 수 없었던 경우도 38례(31%)였다. 추적검사에서 47%가 수신증의 완전소실 혹은 호전소견을 보였으며 총 121개의 신

단위 중 10단위가 수술을 받았으며 진단에서 수술까지는 평균 7.2개월이 걸렸다.

결론: 산전 초음파로 발견된 수신증의 대부분은 출생후 수신증으로 확진되었으나 정상인 경우도 있었다. 산전 수신증의 원인으로 요관 신우 이행부 폐쇄가 가장 많았으며 대부분은 비폐색성 수신증이었고, 추적 검사에서 호전되는 경우가 많았다. 그러나 아직까지 신생아 수신증은 정확한 감별진단이 어렵기 때문에 신장기능의 보전을 위해서는 수신증의 정도에 따라 적절한 간격으로 지속적인 관찰을 하는 것이 필요할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- Jonathan A. Roth, David A. Diamond. Prenatal hydronephrosis. *Curr Opin pediatr* 2001;13:138-41
- Garrett WJ, Grunwald G, Robinson DE. Prenatal diagnosis of fetal polycystic kidney by ultrasound. *Aust NZ J Obster Gynaecol* 1970;10:7-9
- 강윤석, 한상원, 최승강. 산전 수신증으로 진단된 환아의 생후 초음파 결과와 그 경과. 대한 비뇨기과 학회지 1995;36:1100-5
- Maizels 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
- Kass EJ, Majd M, Belman AB. Comparison of the diuretic renogram and the pressure perfusion study in children. *J Urol* 1985;134:92-6
- Grigon A, Filiatrault D, Homsy Y, Robitaille P, Filion R, Boutin H, et al. Ureteropelvic junction stenosis: antenatal ultrasonographic diagnosis, postnatal investigation, and follow up. *Radiology* 1986;160:649-51
- Gillenwater JY, Grayback JT, Howard SS, Duckett JW. *Adult and paediatric urology*, 3rd edn. Mosby Year Book, St. Louis, p2075-170
- Mandell J, Blyth B, Peters CA, Retik AB, Estroff JA, Benacerraf BR. Structural genitourinary defects detected in utero. *Radiology* 1991;178:193-6
- Cartwright PC, Duckett JW, Keating MA. Managing apparent ureteropelvic junction obstruction in newborn. *J Urol* 1992;148:1224-7
- Herndon CDA, Ferrer FA, Friedman A, M Kenna OH. Consensus on the prenatal management of antenatally detected urological abnormalities. *J Urol* 2000;164:1052-6
- Homsy YL, Saad F, Laberge I, Williot P, Pison C. Transitional hydronephrosis of the newborn and infant. *J Urol* 1990;144:579-83
- Homsy YL, Koff SA. Problem in the diagnosis of obstruction in the neonate. In: Kin LR. editor. *Urologic surgery in neonates and young infants*. W.B. Saunders company, 1988,p77-94
- Homsy YL, Willot P, Danais S. Transitional neonatal hydronephrosis: fact of fantasy *J Urol* 1986;136:339
- Johnson HW, Gleave M, Coleman GU, Nadel HR, Raffel J, Weekworth PF. Neonatal renomegaly. *J Urol* 1987;138:1023
- Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED, Wein AJ, editors. *Campbell's urology*. 7th ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1998:1601-18
- Woodward. M, Frank. D. Postnatal ma-

- agement of antenatal hydronephrosis. Br J Urol 2002;89:149-56
17. Reznik VM, Murphy JL, Mendoza SA, Grisword WR, Packer MG, Kaplan GW. Follow-up of infants with obstructive uropathy detected in utero and treated surgically postnatally. J Pediatr Surg 1989;24:1289-92
 18. Barakat AJ, Butler MG, Cobb CG, Coursey JW, Shah D. Reliability of ultrasound in prenatal diagnosis of urinary tract abnormalities. Pediatr Nephrol 1991; 5:12-4
 19. Laing FC, Burke VD, Wing VW. Postpartum evaluation of fetal hydronephrosis: Optimal timing for follow-up sonography. Radiology 1984;152:423-4
 20. Daucher JN, Mandell J, Lebowitz RL. Urinary tract infection in infants in spite of prenatal diagnosis of hydronephrosis. Pediatr Radiol 1992;22:401-3
 21. Brown T, Mandell J, Lobowitz RL. Neonatal hydronephrosis in the era of sonography AJR 1987;148:959-63
 22. 박수은, 김수영. 산전 진찰에서 진단된 신생아 수신증에 대한 추적 관찰. 대한소아신장학회 1998;2:161-8
 23. 윤호영, 김지홍, 이재승, 김병길, 김병준. 산전 수신증의 생후 추적 관찰. 대한 소아신장학회지 1998;2:60-8
 24. 성도환, 한상원, 최승강. 소아 수신증의 양측 신기능 평가에 있어서 DMSA 신주사와 DTPA 신주사의 비교. 대한 비뇨기과학회지 1992;33:38-40
 25. heldon CA, Duckett JW, Snyder evolution in the management of infant pyeloplasty. J Pediatr Surg 1992;27:501-5
 26. NacNeily AE, Maizels M, Kaplan WE, Firlit CF, Conway JJ. Does early pyeloplasty really avert loss of renal function Aretrospective review. J Urol 1990;144: 579-83
 27. Ransley PG, Dhillon HK, Gordeon I, Duffy PG, Dillon MJ, Barrat TM. The postnatal management of hydronephrosis diagnosed by prenatal ultrasound. J Urol 1990;144:584-7
 28. Koff SA, Campbell KD. Nonobstructive management of unilateral neonatal hydronephrosis: natural history of poorly functioning kidney. J Urol 1992;148:523-31
 29. Koff SA, McDowell GC, Byard M. Diuretic radionuclide assessment of obstruction in the infant: guidelines for successful interpretation. J Urol 1998;140:1167
 30. Arvind Bagga. Consensus statement on management of antenatally detected hydronephrosis Indian Pediatrics 2001;38: 1244-51
 31. 송윤섭, 이창호, 김준모, 김형주, 김민외, 박영호. 산전 진단된 태아 수신증의 출생 후 추적 결과. 대한 비뇨기과학회지 2000; 41:639-44
 32. Alladi S, Agarwala AK, Gupta CS, Bal DK, Mitra VB. Postnatal outcome and natural history of antenatally-detected hydronephrosis Pediatr Surg Int 2000;16: 569-72
 33. Marra G, Barbieri G, Muioli C, Assael BM, Grumieri G, Caccamo ML. Mild fetal hydronephrosis indication vesicoureteric reflux. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 1994;70:F147-50
 34. Greenfield SP, Afshani E. Vesicoureteral reflux in children with and without a history of urinary tract infection: A com-

parative analysis. Urology 1992;40:339-42
35. Hollowell JG, Altman HG, Snyder HM,
Duckett JW. Coexisting ureteropelvic

junction obstruction and vesicoureteral
reflux: Diagnosis and therapeutic impli-
cations. J Urol 1989;142:490-3