

영유아의 신우 요관 이행부 폐쇄로 인한 수신증의 적절한 수술시기

울산대학교 의과대학 소아과학교실, 비뇨기과학교실*, 핵의학과학교실†

하승주 · 정지현 · 이병선 · 김건석* · 문대혁† · 박영서

Optimal Timing of Surgery of Hydronephrosis Due to Ureteropelvic Junction Obstruction in Neonates and Infants

Seung Ju Ha, M.D., Ji Hyun Jung, M.D., Byeong Seon Lee, M.D.
Kun Seok Kim, M.D.*, Dae Hyuk Moon, M.D.† and Young Seo Park, M.D.

Department of Pediatrics, Urology*, and Nuclear Medicine†, College of Medicine,
University of Ulsan, Asan Medical Center, Seoul, Korea.

Purpose: We review our experience with pyeloplasty for unilateral ureteropelvic junction obstruction of moderate to severe hydronephrosis observed by prenatal ultrasonography to assess the appropriate timing of operation for recovery of renal function and obstruction.

Methods: We retrospectively reviewed the records of the total 28 patients who underwent pyeloplasty between 1995 and 2001 at Asan Medical Center. We compared pre and postoperative differentials in renal function and diuretic renogram as measured by technetium-99m-mercaptoacetyl-triglycerine scan and the degree of hydronephrosis by renal ultrasonography.

Results: In all 28 patients postoperative follow-up renal ultrasonography revealed significant improvement in hydronephrosis. In 10 poorly functioning hydronephrotic kidneys in which relative renal function was less than 35%, renal function was improved postoperatively in 3 cases, but not improved in 7 cases. In all 28 patients postoperative follow-up diuretic renogram revealed significant improvement.

Conclusion: We believe that the early pyeloplasty should be considered when ultrasonography and diuretic renography suggest obstruction because renal function does not improve significantly after pyeloplasty over preoperative value. (*J Korean Pediatr Soc* 2002;45:223-231)

Key Words: Hydronephrosis, Ureteropelvic junction obstruction, Technetium-99m-mercaptoacetyl-triglycerine scan, Renal ultrasonography, Pyeloplasty

서 론

수신증은 신우가 확장된 해부학적 형태를 의미하는 것이지 그 자체가 요로 폐색을 의미하는 것은 아니다.

수신증의 원인에는 폐쇄에 의한 것과 비폐쇄에 의한 것으로 나누어지는데, 폐쇄에 의한 것에는 신우 요관 이행부 폐쇄가 가장 흔하다. 요로 폐쇄에 의한 수신증은 폐쇄가 점차로 진행되면 신실질이 파괴되어 신기능이 점차적으로 저하된다. 수신증은 과거에는 폐쇄가 진행되어 복부 종괴, 옆구리 통증, 혈뇨, 비뇨기계 감염, 복통, 오심 등의 위장관계 증상 등으로 발현하여 경정맥성 신우 조영술에 의해서 주로 진단 되었으나,

접수 : 2001년 9월 13일, 승인 : 2001년 10월 26일
책임저자 : 박영서, 울산대 서울중앙병원 소아과
Tel : 02)2224-3390 Fax : 02)473-372
E-mail : yspark@amc.seoul.co.kr

최근에는 주로 산전 초음파로 태아기에 발견되며, 산전 초음파로 수신증이 발견되는 빈도는 1:100에서 1:500이고 이 중 80%가 출생 후에 수신증으로 진단된다¹⁾. 출생 후 수신증의 자연경과는 자연소실에서부터 폐쇄가 진행되어 신손상을 야기시키는 것까지 다양하므로 산전 초음파에서 진단된 수신증에 있어 정상 적으로 신장이 발달하면서 저절로 수신증이 회복되는 것을 기다릴 것인지, 아니면 신기능의 보존 및 향상을 위하여 수술을 해야할 것인지를 결정하는 것은 쉬운 일이 아니며 또한 어느 시기에 수술을 할 것인지에 관하여 논란이 많다. Koff 등²⁾은 1998년부터 104명의 편측 신우 요관 이행부 폐쇄에 의한 수신증을 가진 신생아들을 수술하지 않고 추적 관찰하였다. 단 추적 관찰 중에 상대적 신기능이 10% 이상 감소하거나 수신증이 점점 진행되는 경우에만 수술을 시행하였는데, 23명(22%)만이 신우성형술을 시행하였다. 10년을 추적 관찰하면서 전체 환자의 75%에서 수신증과 상대적 신기능이 호전을 보였다. 그러므로 이들은 수신증을 가진 신생아들 대부분이 자연적으로 수신증의 정도와 상대적 신기능이 호전을 보이기 때문에 수술하지 않고 주로 추적 관찰할 것을 권장하였다. 한편 Capolicchio 등³⁾은 89명의 신우 요관 이행부 폐쇄에 의한 편측 수신증 환자 89명 중에서 수술 전에 이미 신기능이 저하된 경우 신우성형술 후에 폐쇄가 소실된다하더라도 신기능은 정상으로 회복되지 않으므로 신기능이 저하된 경우에는 가능한 빨리 신우성형술을 시행해야 한다고 하였다. 그리고 Hanna 등⁴⁾은 신생아의 신장이 성인의 신장보다 손상을 받기 쉽기 때문에 중등도의 수신증 환자를 관찰하는 것도 중요하지만 신기능이 저하되기 전에 신장 초음파에서 수신증이 진행되는 소견을 보이고 이뇨 레노그램(diuretic renogram)에서 반감기가 20분 이상이면 가능한 조기에 수술하는 것이 신장의 폐쇄에 의한 신손상을 막을 수 있다고 하였다.

이에 저자들은 중등도 이상의 수신증의 적절한 수술 시기에 관해 연구하기 위하여 신우 요관 이행부 폐쇄에 의한 편측 수신증으로 수술한 28례를 분석하고자 하였다.

대상 및 방법

1995년부터 2001년까지 서울중앙병원 소아과에서

신우 요관 이행부 폐쇄로 인한 편측 수신증으로 진단 받고 본원 비뇨기과에서 신우성형술을 시행받은 환자 28명을 대상으로 하였다.

28명 모두 산전 초음파에서 편측 수신증이 발견되었고 출생 후 신장 초음파와 technetium-99m-mercaptoacetyl-triglycerine(MAG3) 스캔을 추적 검사 하면서 수술 전후의 수신증의 크기, 폐쇄의 정도, 상대적 신기능(relative renal function)의 변화를 확인하였다.

이 연구에서는 수술시기의 결정에 있어 MAG3 스캔상 상대적 신기능의 의미를 알기 위해서 양측의 신우 요관 이행부 폐쇄, 단일 신장, 그리고 방광 혹은 요로계의 다른 기형을 가진 환아들은 제외시켰다.

신장 초음파와 MAG3 스캔을 수술 전까지 수신증의 정도에 따라 3개월에서 6개월 간격으로 시행하였고, 수술 후에는 6개월에서 1년 간격으로 추적 검사하였다.

신장 초음파에서 신우전후직경(antero-posterior pelvic diameter, APPD)이란 횡단면에서 보아 신문(hilum)위치에서의 전후 직경을 측정한 것이다(Fig. 1). 수신증의 기준은 일반적으로 출생 후 신장 초음파에서 APPD가 5 mm 이상인 경우를 말하며, 수신증

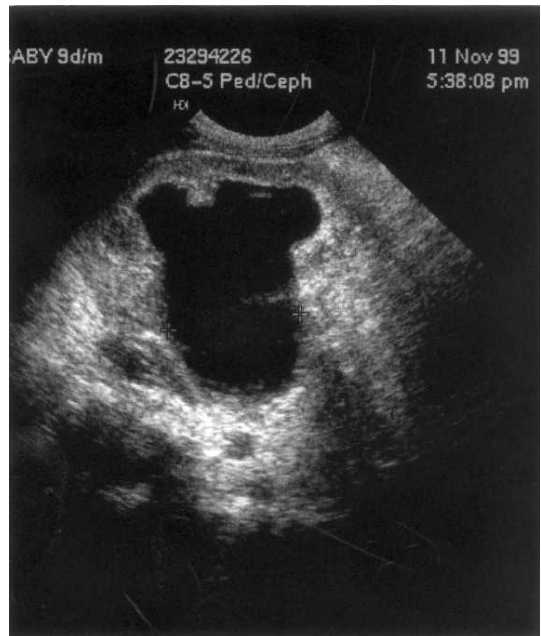


Fig. 1. Anteroposterior pelvic diameter was measured at the level of transverse plane of hilum in the renal ultrasonography.

의 정도가 심해지면 신우, 신배의 확장이 더욱 진행되어 신실질의 두께가 얇아지는 소견을 보인다⁵⁾.

MAG3 신스캔의 검사 방법은 생리 식염수로 kg당 10 mL를 정맥 주사하여 수분 공급을 하고 배뇨를 유도시킨 뒤 MAG3를 kg당 1-2 mCi를 주사한 후 기저 스캔을 20분간 촬영하였다. 기저 스캔 촬영 후 furosemide를 1 mg/kg를 정맥주사하고 이뇨성 스캔을 20분간 촬영하였다. 신영상, T1/2과 상대적 신기능을 측정하였다.

MAG3 신스캔에서는 이뇨 레노그램 반응(diuretic renogram pattern)에 따라 Grade 0에서 4로 분류하였는데, Grade 0은 정상으로, 이뇨제를 투여하기 전에 정상적인 배출을 보이는 것이고, Grade 1은 처음에는 상승곡선을 그리다가 이뇨제 투여 후에 정상적인 배출을 보이는 것이고, Grade 2는 이뇨제 투여 후에 완전히 배출되지도 않고, 더 이상 상승곡선을 그리지도 않는 것이고, Grade 3은 이뇨제 투여 후에도 폐쇄를 나타내는 것이며, Grade 4는 폐쇄가 심하여 신실질의 이행 시간(parenchymal transit time)이 지연되는 것이다(Fig. 2).

저자들의 경우, 수술대상은 신장 초음파에서 APPD가 적어도 2.0 cm 이상인 경우인 중등도 이상의 수신증중에서 첫째, 상대적 신기능이 35% 이하로 떨어져 있거나 Grade 4인 경우, 둘째, 상대적 신기능은 35% 이상이나, Grade 4는 아니지만 진단 당시에 APPD가 5.0 cm 이상으로 심한 수신증인 경우, 셋째, 추적 관찰 중에 APPD가 점차 증가하거나 상대적 신기능이 10% 이상 감소하는 경우였다.

결 과

성별로는 남자가 23명(82%), 여자가 5명(18%)으로 남녀 비가 4.6:1로써 남자가 많았다. 병변은 왼쪽이 21례(75%)였고, 오른쪽이 7례(25%)로써 왼쪽에 병변이 있는 경우가 많았다.

수술의 시기는 생후 6개월 이내에 수술을 시행한 경우가 23례로 전체의 82%를 차지하였고 생후 6개월에서 12개월 사이에 시행한 경우는 4례, 그리고 12개월 이후에 시행한 경우는 1례였으며, 수술 평균 시기는 4.5개월이었다.

수술을 시행하게 된 이유에 따라 28명의 환자를 분류하였는데, 신장 초음파에서 중등도 이상의 수신증을

나타나며, MAG3 신스캔에서 상대적 신기능이 35% 이하이고 이뇨 레노그램에서 G4여서 수술한 환아는 5명(증례 1-5)이었고, 상대적 신기능이 35% 이하이고 G3여서 수술한 환아는 2명(증례 6, 7)이었으며, 2명(증례 8, 9)은 상대적 신기능이 60%, 75%로 병리적인 과기능이 나타난 경우였다. 그리고 상대적 신기능은 35% 이상으로 유지되었지만 신장 초음파에서 APPD가 5 cm 이상의 심한 수신증을 나타내어 수술한 환아는 8명(증례 10, 11, 14-19)이었고 2명의 환아는 상대적 신기능은 35% 이상 유지되며 신장 초음파에서 중등도의 수신증을 보이나, 이뇨 레노그램에서 G4인 환아(증례 12, 13)였다(Table 1).

신장 초음파와 MAG3 신스캔을 추적 관찰하던 중에 APPD가 증가하거나 상대적 신기능이 10% 이상 저하되어 수술을 받은 환아는 8명이었는데, 이중에 6명(증례 20-25)은 신장 초음파에서 APPD가 증가하여 수술을 받았고, 2명(증례 26, 27)은 상대적 신기능이 51%에서 25%, 53%에서 16.4%로 각각 감소하여 수술을 시행하였다(Table 2).

그리고 1명은 APPD는 2 cm로 변화 없었고 상대적 신기능도 55.4%였으나 요로감염으로 수술을 시행 받았다.

신장 초음파는 수술 전후로 모든 예에서 수신증의 크기와 모양이 호전되었고, APPD는 감소 소견을 보였다.

수술 전후로 MAG3 신스캔에서 상대적 신기능과 이뇨 레노그램의 변화는 수술 전에 상대적 신기능이 35% 이하인 10명 중 3명(증례 4, 11, 26)만이 수술 후에 상대적 신기능이 40%로 호전을 보였고 나머지 7명은 수술 후 상대적 신기능이 호전되지 않았다. 수술 전에 병리적 과기능을 보인 2명(증례 8, 9)은 수술 전에 60%, 75%에서 수술 후에 각각 58%, 62%로 병리적 과기능이 감소하였다.

수술 후 이뇨 레노그램의 변화를 살펴보면 모든 예에서 배설이 호전되는 양상이었다, 수술 전에 G3나 G4였던 23명의 환아들 중에서 21명은 G2, G1, G0로 호전되었고, 2명(증례 2, 5)은 수술 전에 G4에서 G3로 약간 호전되었다. 수술 전에 폐쇄가 심하지 않았던 G2였던 5명은 1명(증례 28)은 G1으로 호전되었으며, 나머지는 G2였으나 전체적으로 배설은 호전되는 양상을 보였다(Table 3).

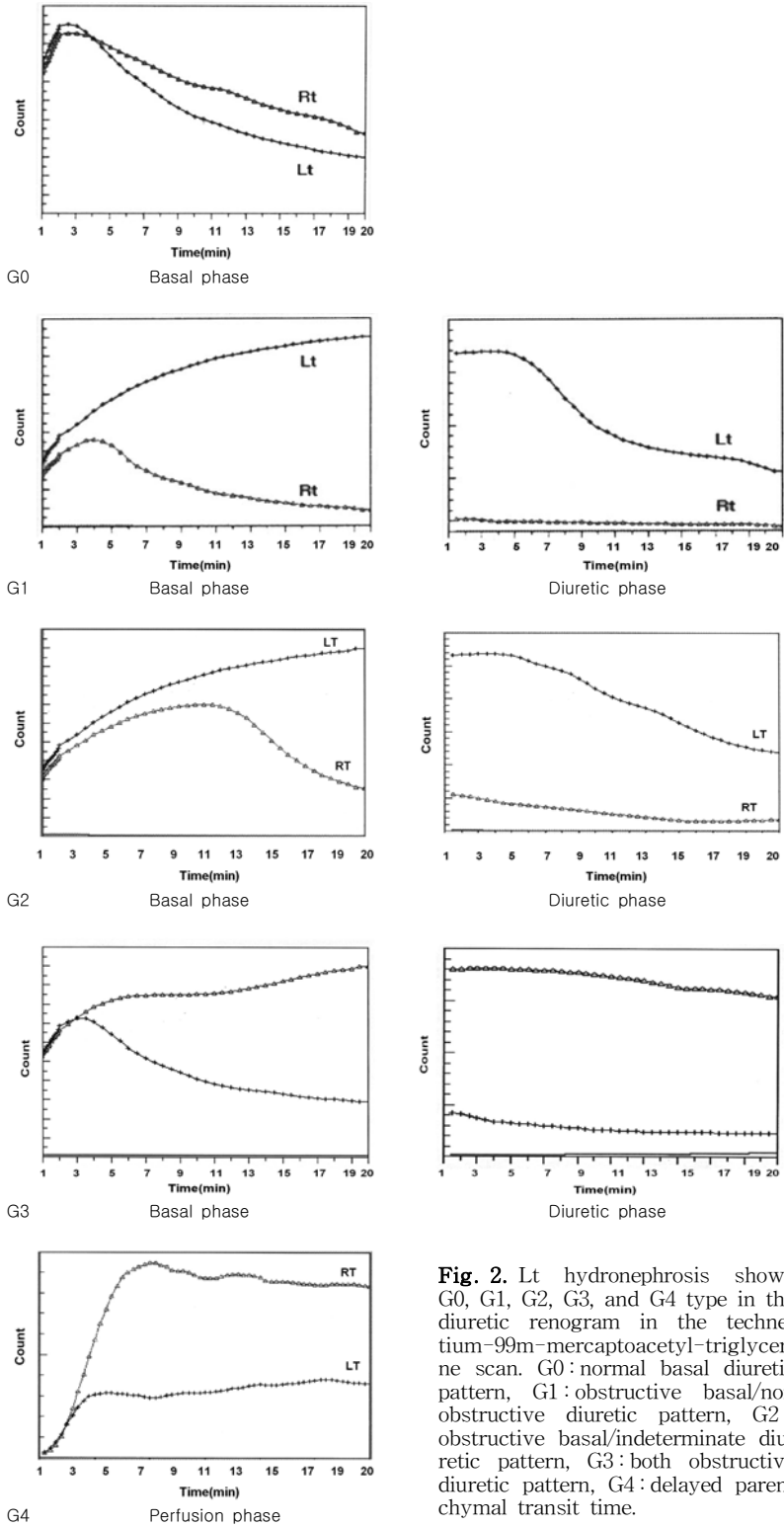


Fig. 2. Lt hydronephrosis shows G0, G1, G2, G3, and G4 type in the diuretic renogram in the technetium-99m-mercaptoacetyl-triglycerine scan. G0: normal basal diuretic pattern, G1: obstructive basal/non obstructive diuretic pattern, G2: obstructive basal/indeterminate diuretic pattern, G3: both obstructive diuretic pattern, G4: delayed parenchymal transit time.

Table 1. Findings in the Diuretic Technetium-99m-mercaptoacetyl-triglycerine Scan and Renal Ultrasonography of the Patients in Whom Relative Renal Function is Less Than 35% or Diuretic Renogram is G4 or Anteroposterior Pelvic Diameter is Longer Than 5 cm

Case	MAG3* scan		Renal sonography APPD(cm) [†]
	RF(%) [†]	Diuretic renogram	
1	30.0	G4	>5.0
2	29.9	G4	6.0
3	27.0	G4	>5.0
4	19.1	G4	2.0
5	22.0	G4	2.2
6	31.0	G3	7.3
7	12.0	G3	>5.0
8	60.0	G3	2.0
9	75.0	G3	3.0
10	55.4	G4	>5.0
11	43.3	G4	>5.0
12	55.1	G4	4.5
13	54.8	G4	2.0
14	50.0	G3	5.0
15	50.0	G3	>5.0
16	44.0	G3	>5.0
17	45.0	G3	>5.0
18	45.0	G3	>5.0
19	42.0	G3	5.0

*MAG3 : technetium-99m-mercaptoacetyl-triglycerine, [†]RF : relative renal function, [†]APPD : anteroposterior pelvic diameter, G0 : normal basal diuretic pattern, G1 : obstructive basal/non obstructive diuretic pattern, G2 : obstructive basal/indeterminate diuretic pattern, G3 : both obstructive diuretic pattern, G4 : delayed parenchymal transit time

Table 2. Findings in Renal Ultrasonography and Diuretic Technetium-99m-mercaptoacetyl-triglycerine Scan whom Follow-up Anteroposterior Pelvic Diameter is increased or Follow-up Relative Renal Function is decreased

Case	Renal ultrasonography APPD(cm) [†]	MAG3 scan RF(%) [†]
20	1.7 → 3.0	43.0
21	2.3 → 2.9	52.0
22	2.3 → 2.5	50.3
23	2.7 → 3.0	47.0
24	1.5 → 2.0	44.0
25	2.7 → 3.8	48.0
26	3.0 → 6.0	51.0 → 25.0
27	3.0 → 5.4	53.0 → 16.4

*APPD : anteroposterior pelvic diameter, [†]RF : relative renal function

Table 3. The Change of Relative Renal Function and Diuretic Renogram Pattern in the Technetium-99m-mercaptoacetyl-triglycerine Scan after Pyeloplasty

Case	Relative renal function(%)		Diuretic renogram	
	Pre*	Post [†]	Pre	Post
1	30.0	18.4	G4	G1
2	29.9	18.0	G4	G3
3	27.0	19.0	G4	G2
4	19.0	40.0	G4	G1
5	22.0	11.0	G4	G3
6	31.0	32.0	G3	G2
7	13.0	3.0	G3	G1
8	60.0	58.0	G3	G2
9	75.0	62.0	G3	G1
10	55.4	38.0	G4	G1
11	19.0	40.0	G4	G1
12	55.1	44.0	G4	G2
13	53.1	48.6	G4	G1
14	50.0	54.0	G3	G1
15	50.0	51.5	G3	G1
16	44.0	57.0	G3	G1
17	45.0	46.0	G3	G1
18	45.0	57.0	G3	G1
19	42.0	59.0	G3	G1
20	43.0	50.0	G2	G2
21	52.0	51.0	G2	G2
22	50.0	51.0	G2	G2
23	47.0	59.0	G2	G2
24	44.0	48.0	G3	G0
25	48.0	46.0	G3	G2
26	25.0	40.0	G4	G2
27	16.4	8.1	G4	G2
28	51.0	45.9	G2	G1

*Pre : preoperative, [†]Post : postoperative

고 찰

수신증의 원인에는 폐쇄에 의한 것과 비폐쇄에 의한 것으로 나누어지는데, 폐쇄에 의한 것에는 수신 요관 이행부 폐쇄(44%), 요관 방광 이행부 폐쇄(21%) 이 대부분을 차지하고 그 외에도 다낭성 신 이행성, 요관류, 이소성 요관, 중복신(12%), 후부 요도 관막(9%), 요도 무형성, 천골꼬리뼈 기형중, 수자궁질증 등이 있다. 비폐쇄에 의한 것에는 방광 요관 역류(14%), 생리적 확장, Prune belly 증후군, 신 낭포성 질환, 거대 신배증 등이 있다⁶⁾.

산전 초음파에서 임신 12주에서 14주 사이에 수신증이 발견되는데, 그 빈도는 1:100에서 1:500이고 산전에 발견된 수신증 중 80%에서 출생 후에 신장 초음파에서 수신증으로 진단되고²⁾, 출생 후에 수신증으로 진단 받은 신생아 중에 60%에서 요관 신우 이행부 폐쇄로 진단 받게 된다^{7,8)}.

산전 초음파가 보편화되기 이전에는 대부분 무증상의 북부종물, 성장지연, 식욕저하, 요로감염이나 병발한 폐혈증, 측복통, 혈뇨, 또는 고혈압 등으로 유아기에 발견되었고, 환자 중 25% 정도만이 생후 일년내에 진단되었으나 현재는 산전 초음파가 보편화되어 산전에 수신증이 발견이 매년 증가하고 있다³⁾. 본 연구에서는 모두 산전 초음파에서 수신증이 발견되어 출생 후에 신장 초음파에서 수신증으로 진단 받았다.

신우 요관 이행부 폐쇄는 수신증의 가장 흔한 원인이며 신우신배 확장(pyelo-caliectasis)이 있고 배뇨성 방광 요도 조영술에서 방광 요관 역류가 없으며, 이노성 신조영술에서 소변 배출의 장애가 있으면 진단할 수 있는데, 이로 인한 수신증의 경우 적절한 치료를 받지 못하고 진행된 경우 비가역적인 신기능의 손상을 초래할 수 있어 그의 조기 진단과 치료는 중요하다. 그러나 신기능이 완전히 성숙되지 않은 신생아에서 어느 한가지 검사만으로 수신증이 신우 요관 이행부 폐쇄와 연관되어 있는지, 폐쇄의 정도가 어느 정도인지, 신기능의 변화가 어떠한 것인지를 확실히 알기는 어렵기 때문에 일정한 시간 간격을 두고 신장 초음파를 시행하여 APPD를 측정하고 신장의 모양을 관찰하고 동시에 이노성 신조영술을 시행하여 폐쇄의 정도와 상대적 신기능의 변화를 추적 관찰하여야 한다.

신장 초음파에서 고려해야 할 점은 수신증의 변화 판단에 위음성의 가능성이 있다는 것이다. 그것은 출생 직후에는 생리적 탈수현상 때문에 경미한 수신증을 놓칠 수 있기 때문에 가끔적이면 출생 후 72시간이 지난 후에 신장 초음파를 시행해야 한다^{9,10)}.

이노성 신조영술은 수신증이 있는 소아에서 해부학적인 검사만으로는 폐쇄가 있는지 없는지 알 수가 없기 때문에 시행하는 검사이다. 이노제 투여 후 갑작스럽게 증가하는 소변량의 신장 배출 능력을 검사하는 생리적 검사로 폐쇄의 정도와 상대적 신기능을 알 수 있게 한다^{9,11)}. 과거에는 technetium-99m-diethylenetriamine penacetic acid(DTPA)를 이용하여 검사하였으나 최근 신기능이 미숙한 신생아에서는 사구체

에서 여파되는 DTPA보다 주로 신세뇨관에서 분비되는 MAG3를 이용하는 검사를 선호하는 추세이다^{11,12)}.

신우 요관 이행부 폐쇄의 추적 검사의 시기와 방법에는 연구마다 차이가 있으나 본 연구에서는 출생 직후 신장 초음파를 시행하고 생후 1개월경에 방사선 동위원소를 이용한 이노성 신조영술 및 신장 초음파 검사를 하여 이노 레노그램과 상대적 신기능을 보고 폐쇄가 의심되는 환아는 3개월 간격을 두고 추적 검사를 시행하였다.

산전 초음파에서 수신증이 발견되고 출생 후에 신우 요관 이행부 폐쇄로 진단된 경우에 상대적 신기능의 저하, 신폐쇄, 요로감염, 신결석, 설명할 수 없는 산통들과 같은 임상증세 등으로 수술이 필요하게 되는 경우는 전체의 15%에서 30%를 차지한다. 현재 폐쇄성 요로질환에의 병리에 대한 이해도 완전하지 않고 신우 요관 이행부 폐쇄으로 진단된 환자의 적절한 수술시기와 수술적응증에 대한 논란이 계속되고 있다.

신우 요관 이행부 폐쇄 환아에 있어서 치료의 주목적은 신기능을 보존하는 것이고, 신우성형술은 시행 후에 사구체 여과율의 증가, 신장 성장 지연의 회복, 소변 배출 지연의 회복 등 폐쇄의 경감에 효과가 있는 치료법으로 알려졌다.

신우 요관 이행부 폐쇄의 치료에 있어 수술을 할 것인가, 아니면 자연적으로 호전될 것을 기다릴 것인가에 대해 확립된 방침은 아직 논란이 되고 있다. Dhillon 등¹³⁾은 신장 초음파에서 APPD가 5 cm 이상이면 적어도 6개월 이내에 수술할 것을 권하였고, APPD가 2-5 cm이면 생후 1개월에 이노 레노그램을 시행했다. 상대적 신기능이 10% 이하이고 심한 신폐색을 보이는 경우는 바로 신적출술을 시행하였고, 상대적 신기능이 10%에서 30% 사이인 경우는 생후 1개월에 신우성형술을 시행을 권하였다. 생후 1개월에 상대적 신기능이 30% 이상인 경우는 생후 3개월에 다시 이노 레노그램을 시행하여 수술여부를 결정하였는데, 이때 상대적 신기능이 전 보다 호전이 없으면 수술을 권하였다. 그리고 신장 초음파에서 APPD가 2 cm 이상이고, 신우의 확장이 있으나 MAG3 스캔에서 상대적 신기능이 40% 이상인 경우는 생후 1, 3, 6, 12개월에 신장 초음파와 MAG3 스캔을 시행하여서 상대적 신기능이 40% 이하로 떨어지거나, 요로 감염과 같은 증상이 있는 경우에 수술을 시행하였다. 본 연구에서 수술대상은 신장 초음파에서 APPD가 적어

도 2 cm 이상인 중등도 이상의 수신증 중에서 첫째 상대적 신기능이 35% 이하로 떨어져 있거나 Grade 4 인 경우, 둘째 상대적 신기능은 35% 이상이나 Grade 4는 아니지만 진단 당시에 APPD가 5 cm 이상으로 심한 수신증인 경우, 셋째 추적 관찰 중에 APPD가 점차 증가하거나 상대적 신기능이 10% 이상 감소하는 경우였다.

이와 같이 수술의 결정에 있어 상대적 신기능은 소아의 신우 요관 이행부 협착의 수술 여부와 시기를 결정하는 가장 중요한 인자 중의 하나인데, 때때로 수신증이 있는 신장이 정상 신장보다 상대적 신기능이 더 높은 경우가 있는데, 이것을 병리적 과기능이라고 한다. 이러한 과기능이 실제로 기능의 상승에 의한 것인지, 아니면 측정상의 문제인지는 아직 확실하지 않다. 그러나 수신증이 있는 신장의 55% 이상의 상대적 신기능은 그 기능이 저하된 것으로 해석해야 한다¹⁴⁾. 본 연구에 있어서는 2명의 환아에 있어 수술 전 상대적 신기능이 60%, 75%로 병리적 과기능을 보였고, 수술 후에는 각각 58%, 62%로 과기능이 감소하였다.

Koff 등³⁾은 1988년부터 104명의 편측 신우 요관 이행부 폐쇄에 의한 수신증을 가진 신생아들을 수술하지 않고 추적 관찰하였다. 단 추적 관찰 중에 상대적 신기능이 10% 이상 감소하거나 수신증이 점점 진행되는 경우에는 수술을 시행하였는데, 23명(22%)만이 신우성형술을 시행하였다. 그리고 수술 후에는 모든 환자에서 상대적 신기능과 이뇨 레노그램의 호전을 보였다. 10년을 추적 관찰하였는데, 수신증과 상대적 신기능이 전체 환자의 75%에서 호전을 보였고 호전을 보이는데 소요되는 시간이 최고로 30개월까지 걸렸다. 이들은 연령에 상관없이 폐쇄가 진단되면 신우성형술을 시행하여 성장하는 신실질의 손상을 막고 신기능의 저하를 막을 수 있기 때문에 조기에 수술을 시행하는 것을 권장하지 않았다. 그러나 본 연구에서는 상대적 신기능이 35%로 저하되어 수술한 환아 10명 중에 수술 후에 상대적 신기능이 단 3명의 환아에서만 호전을 보였고 나머지 7명의 환아에서는 호전을 보이지 않았고, 초기에는 상대적 신기능이 35% 이상이었으나, 추적 관찰하면서 상대적 신기능이 저하되어 수술한 환아는 2명이었는데, 이 중 1명은 상대적 신기능의 호전을 보였으나, 1명은 호전을 보이지 않았다.

한편 Cornford 등¹⁵⁾은 산전에 신우 요관 이행부 폐쇄로 진단받은 환아들의 신우성형술 후에 상대적

신기능의 변화를 보고하였는데, 321명의 신우 요관 이행부 폐쇄로 진단받은 환아들 중에 47명이 신우성형술을 시행받았는데, 이 중에서 26명이 손상된 상대적 신기능 때문에 조기에 신우성형술을 시행받았고 21명은 추적 관찰하다가 수술을 시행하였다. 이들의 수술 전후의 상대적 신기능을 비교해보면 조기에 수술을 받은 환아들의 평균 수술 전 상대적 신기능은 28.1%였고 수술 후에는 32.7%였으며, 추적 관찰 하다가 수술한 환아들의 경우 초기에는 상대적 신기능이 44.8%였으나 추적 관찰 중에 30.5%로 저하되어 수술을 하였고 수술 후에는 평균 상대적 신기능이 37.5%였다. 결론적으로 신우 요관 이행부 폐쇄가 있는 신생아들에 있어 신우성형술이 유의하게 신기능의 호전을 보이지 않았다고 하였다. 본 연구에서도 수술 전에 상대적 신기능이 35% 이하였던 환아 10명 중에 신우성형술 후에 상대적 신기능이 40% 이상으로 호전을 보인 경우는 3명이었고, 나머지 7명은 신기능이 회복되지 않았다. 이것은 이미 상대적 신기능이 손상되고 나서 신우성형술을 시행하면 신기능의 회복을 기대하기 어렵기 때문에 검사상 신기능이 손상되기 전에도 폐쇄가 심해지면 점차적으로 신손상이 진행되기 때문에 조기에 수술해야 수술 후에 상대적 신기능의 호전을 기대할 수 있는 것이다.

그리고 McAleer 등¹⁶⁾은 신우성형술 후에 상대적 신기능의 변화를 연구하였는데, 79명의 신우 요관 이행부 폐쇄가 있는 환아들에 있어 수술 후에 대체적으로 이뇨 레노그램의 호전을 보였으나 수술 전후로 상대적 신기능의 의미있는 호전을 보이지 않았다. 이들은 신기능은 초기의 상대적 신기능에 관계없이 신우성형술 후에도 호전을 보이지 않으며, 수술 후에 신폐쇄가 호전되어도 신기능이 호전되지 않기 때문에 상대적 신기능이 떨어지는 것을 기다리는 것보다는 상대적 신기능이 저하되기 전에 신우성형술을 고려하는 것이 바람직하다고 하였다. 본 연구에서도 신우성형술 후에 이뇨 레노그램에서는 대체적으로 배설형태의 호전을 보였으나 상대적 신기능이 저하되어 수술한 경우 10명의 환아 중에 3명만이 수술 후에 신기능의 호전을 보였고, 수술 후에 7명은 상대적 신기능이 회복되지 않았다.

Takla 등¹⁷⁾은 신우 요관 이행부 폐쇄가 있는 환아 47명을 추적 관찰하였는데, 이 중 26명(55%)은 수술하지 않고 상대적 신기능과 이뇨 레노그램이 완전히 정

상이 되었다. 그리고 이들의 자연적 호전은 모두 18개월 이전에 이루어졌다. 그러나 진단 당시에 신스캔에서 명백한 폐쇄 소견을 보였던 경우는 최종 신기능과 배설 형태가 완전히 정상으로 되기는 어렵다고 하였다. 진단 당시에 신스캔에서 폐쇄 소견을 보였던 환자 11명을 추적 관찰하였는데, 그 중 5명은 최종 상대적 신기능이 40% 이하였고 2명만이 정상 배설 형태를 나타내었다. 그러므로 이들은 산전에 발견된 편측 신우 요관 이행부 폐쇄의 환아들은 대개 수술하지 않고 추적 관찰함으로써 자연적인 호전을 기대할 수 있지만, 이뇨 레노그램에서 폐쇄의 소견을 보이는 경우는 수술하지 않고 폐색이 호전되거나, 최종 상대적 신기능이 향상되기를 기대하기 어렵다고 하였다.

한편 신기능을 최대한 보존하기 위해서 조기 수술을 권장하게 되었는데, King 등¹⁸⁾은 생후 3개월 이전에 신우성형술을 시행한 환아들이 추적 관찰하면서 수술을 시행한 환아들보다 수술 후에 상대적 신기능이 호전을 보였고 가능한한 조기에 수술하면 심한 신기능의 손상도 최소화할 수 있다고 하였다.

이상과 같이 산전 초음파에서 수신증이 발견되고, 출생 후에 신우 요관 이행부 폐쇄로 진단 받은 신생아들은 추적 관찰하는데 있어 아직은 폐쇄를 정확하게 진단 할 수 있는 방법이 없다는 것이 문제이지만, MAG3 신스캔에서의 상대적 신기능과 이뇨 레노그램에서의 배설 형태와 신장 초음파에서의 수신증의 진행, 신실질의 변화, 그리고 신장 형태의 변화를 추적 관찰하여 추적 관찰 및 수술의 시기를 결정하는 것이 바람직하다.

신우 요관 이행부 폐쇄로 인한 중등도 이상의 수신증인 환아들을 신장 초음파와 이뇨 레노그램으로 추적 관찰함에 있어 신폐쇄가 진행되는 환자라면 상대적 신기능이 저하되어 있지 않아도 조기에 수술을 시행함으로써 상대적 신기능이 보존될 수 있다. 왜냐하면 상대적 신기능이 이미 저하되고 나서 수술을 시행하면 신폐쇄는 호전되지만 신기능의 회복을 기대하기 어렵기 때문이다. 편측의 신우 요관 이행부 폐쇄에 의한 심한 수신증을 나타내는 신생아와 유아에 있어 이미 상대적 신기능이 손상되고 나서 수술을 하면 신기능이 회복되지 않으므로 더 이상의 추적관찰을 하는 것보다 가능한한 조기에 수술을 시행해야 하며, 신기능이 유지되고 있더라도 수신증의 정도가 신장 초음파에서 진행되거나 MAG3 신스캔에서 신배설 형태가

악화되고 있다면 조기에 수술하는 것이 신기능의 유지와 신배설 형태의 회복을 기대할 수 있으므로 조기 수술의 고려가 필요할 것으로 사료된다.

요 약

목적 : 산전 초음파에서 수신증이 발견되어 신생아기에 진단된 신우 요관 이행부 폐쇄로 인한 중등도 이상의 수신증 환아들의 적절한 수술 시기에 관해 연구하고자 하였다.

방법 : 1995년부터 2001년까지 서울중앙병원에서 신우 요관 이행부의 폐쇄로 인한 편측 수신증으로 신우성형술을 시행받은 28명의 환아를 대상으로 수술 전후로 신장초음파와 MAG3 신스캔을 시행하여 수신증의 변화와 상대적 신기능과 신배설 형태의 변화를 추적 관찰하였다.

결과 : 신우요관 이행부의 폐쇄로 인한 편측 수신증으로 수술한 환자 28명을 신장초음파와 MAG3 신스캔으로 추적 관찰한 결과 신장 초음파에서 수신증의 정도는 모든 예에서 호전되는 소견을 보였다. 상대적 신기능이 35% 이하로 떨어져 수술한 환자 10명 가운데 3명만이 상대적 신기능이 40% 이상으로 호전을 보였고, 나머지 7명은 수술 후에 상대적 신기능이 회복되지 않았다. 수술 후 이뇨 레노그램에서의 변화는 모든 예에서 배설 형태가 호전되는 양상을 보였다.

결론 : 편측의 신우 요관 이행부 폐쇄에 의한 심한 수신증을 나타내는 신생아와 유아에 있어 이미 상대적 신기능이 손상되고 나서 수술을 하면 신기능이 회복되지 않는 경우가 많으므로, 상대적 신기능이 저하된 경우에는 조기에 수술을 시행하여야 한다. 또한 신기능이 저하되지 않더라도 신폐쇄의 가능성이 있으면 신손상을 예방하기 위해서 조기 수술이 고려되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 1) Roth JA, Diamond DA. Prenatal hydronephrosis. *Curr Opin Pediatr* 2001;13:138-41.
- 2) Koff SA, Campbell KD. The nonoperative management of unilateral neonatal hydronephrosis: natural history of poorly function kidneys. *J Urol* 1994;152:593-5.
- 3) Capolicchio G, Leonard MP, Wong C, Jednak R,

- Brzezinski A, Salle JL. Prenatal diagnosis of hydronephrosis : impact on renal function and its recovery after pyeloplasty. *J Urol* 1999;162:1029-32.
- 4) Hanna MK. Antenatal hydronephrosis and ureteropelvic junction obstruction : the case for early intervention. *Urology* 2000;55:612-5.
 - 5) Brown T, Mandell J, Lebowitz RL. Neonatal hydronephrosis in the era of sonography. *Am J Roentgenol* 1987;148:959-63.
 - 6) Reddy PP, Mandell J. Prenatal diagnosis. Therapeutic implications. *Urol Clin North Am* 1998;25:171-80.
 - 7) Homsy YL, Saad F, Laberge I, Williot P, Pison C. Transitional hydronephrosis of the newborn and infant. *J Urol* 1990;144:579-83, discussion 593-4.
 - 8) Helin I, Persson PH. Prenatal diagnosis of urinary tract abnormalities by ultrasound. *Pediatrics* 1986;78:879-83.
 - 9) Tripp BM, Homsy YL. Neonatal hydronephrosis—the controversy and the management. *Pediatr Nephrol* 1995;9:503-9.
 - 10) Zerlin JM. Hydronephrosis in the neonate and young infant : current concepts. *Semin Ultrasound CT MR* 1994;15:306-16.
 - 11) Gluckman GR, Baskin LS, Bogaert GA, Mevorach RA, Hattner RS, Kogan BA. Contradictory renal function measured with mercaptoacetyltriglycine diuretic renography in unilateral hydronephrosis. *J Urol* 1995;154:1486-9, discussion 1489-90.
 - 12) Conway JJ. “Well-tempered” diuresis renography : its historical development, physiological and technical pitfalls, and standardized technique protocol. *Semin Nucl Med* 1992;22:74-84.
 - 13) Dhillon HK. Prenatally diagnosed hydronephrosis : the Great Ormond Street experience. *Br J Urol* 1998;81:39-44.
 - 14) Oh SJ, Moon DH, Kang W, Park YS, Park T, Kim KS. Supranormal differential renal function is real but may be pathological : assessment by 99m technetium mercaptoacetyltriglycine renal scan of congenital unilateral hydronephrosis. *J Urol* 2001;165:2300-4.
 - 15) Cornford PA, Rickwood AM. Functional results of pyeloplasty in patients with ante-natally diagnosed pelvic-ureteric junction obstruction. *Br J Urol* 1998;81:152-5.
 - 16) McAleer IM, Kaplan GW. Renal function before and after pyeloplasty : Does it improve? *J Urol* 1999;162:1041-4.
 - 17) Takla NV, Hamilton BD, Cartwright PC, Snow BW. Apparent unilateral ureteropelvic junction obstruction in the newborn : expectations for resolution. *J Urol* 1998;160:2175-8.
 - 18) King LR, Coughlin PW, Bloch EC, Bowie JD, Ansong K, Hanna MK. The case for immediate pyeloplasty in the neonate with ureteropelvic junction obstruction. *J Urol* 1984;132:725-8.