

소아 신우요관이행부폐색증의 진단 연령에 따른 임상 경과

Clinical Course of Pediatric Ureteropelvic Junction Obstruction according to the Age at Diagnosis

Bum Soo Kim, Hyun Tae Kim, Sung Kwang Chung

From the Department of Urology, College of Medicine, Kyungpook National University, Daegu, Korea

Purpose: There is no agreement concerning the management of ureteropelvic junction obstruction (UPJO) in children. We reviewed our experience over 10 years for children with UPJO to analyze the clinical course and desirable treatment modality.

Materials and Methods: We reviewed the medical records of 80 consecutive children with UPJO and they were diagnosed between December 1994 and November 2004. There were 67 boys and 13 girls. A total of 94 kidneys in 80 patients were evaluated with urinalysis, ultrasonography, diuretic renogram and ^{99m}Tc-DMSA renal scanning. The natural progression of disease, the management method and the perioperative outcomes were retrospectively compared.

Results: Fifty of the 80 patients were prenatally diagnosed by fetal hydronephrosis or who were diagnosed at younger than 1 year (group A), and 30 patients were diagnosed at older than 1 year (group B). In group A, 18 patients underwent dismembered pyeloplasty before 1 year (A1) and 2 patients underwent nephrectomy due to severe deterioration of their renal function (<5%). Among the other 30 patients, delayed pyeloplasties were performed in 20 patients (A2) and 10 patients were managed conservatively (A3). In group B, 22 patients underwent pyeloplasty immediately (B1), and the other 8 patients underwent delayed pyeloplasty (B2). On the comparison of renal functional change among the patients in group A, the A1 patients had better renal functional improvement than the A2 and A3 patients. However, there was no statistical difference between the patients in B1 and B2. The postoperative complication rates were not significantly different in all the groups.

Conclusions: It is thought that early operation is more effective for improving the renal function in children younger than one year. (**Korean J Urol** 2007;48:1302-1307)

Key Words: Kidney pelvis, Ureteral obstruction, Hydronephrosis, Child

대한비뇨기과학회지
제 48 권 제 12 호 2007

경북대학교 의과대학 비뇨기과학교실

김범수 · 김현태 · 정성광

접수일자 : 2007년 2월 1일
채택일자 : 2007년 10월 16일

교신저자: 정성광
경북대학교병원 비뇨기과
대구광역시 중구 삼덕 2가
50번지
☎ 700-721
전화: 053-420-5841
Fax: 053-421-9618
E-mail: skchung@knu.ac.kr

서 론

신우요관이행부폐색은 소아 상부요로 폐색의 가장 흔한 원인 질환 중 하나로 최근 산전 초음파검사의 발달로 발견 빈도가 증가 추세에 있으며 적절한 치료를 받지 못할 경우 신기능의 저하 및 신손상을 야기할 수 있다. 소아 신우요관이행부폐색의 적절한 치료 방법 및 시기가 매우 중요하며

신기능의 손실이 발생하기 전에 조기 수술을 시행할 것인지, 신기능의 변화를 주의깊게 관찰하며 보존적 치료를 시행할 것인지에 대해서 많은 논란이 제기되었다. 현재까지는 산전 진단된 신우요관이행부폐색에서 조기 수술 적응증이 되는 경우를 제외하고는 면밀히 추적 관찰하는 적극적 보존 치료가 시행되고 있다.¹⁻³ 그러나 지금까지 보고된 여러 연구들^{4,5}에서 만 1세 이전에 조기 수술을 시행할 경우 신기능의 보존율이 매우 높다는 견해도 많아 아직까지 바

람직한 치료 방침에 대해 명확한 기준이 제시되지 않고 있다.

이에 저자들은 지난 10년간 신우요관이행부폐색으로 보존적 또는 수술적 치료를 시행 받은 환아들의 임상경과를 추적하여 1세 이전 진단하여 치료한 군과 1세 이후에 진단하여 치료한 군으로 나누어 각 군에서 치료 방법에 따른 향후 신기능 개선율을 비교, 자연경과 및 바람직한 치료방침이 무엇인지를 알아보려고 하였다.

대상 및 방법

1994년 12월에서 2004년 11월까지 신우요관이행부폐색을 진단 받은 환아 중 방광요관역류나 다른 폐쇄성 질환이 없고 치료 후 추적관찰이 가능하였던 80례 (94신)를 대상으로 하였다. 이들 중 남아가 67례, 여아는 13례였고 일측성이 66 (좌측 49, 우측 17), 양측성이 14례였다. 진단은 산전 초음파로 발견된 경우가 46례로 가장 많았고, 출생 후 측복통, 요로감염 같은 증상과 신초음파를 통해 우연히 발견된 경우도 있었다 (Table 1). 수신증에 대한 비교는 The Society for Fetal Urology (SFU) 분류법⁶에 따라 0-4단계로 분류하였으며 초음파상 수신증의 크기가 한 단계 이상 감소되었을 때 호전, 변화가 없을 때 무변화, 한 단계 이상 증가했을 때를 악화라고 정의하였고 분류하기 힘든 불분명한 소견일 때는 소아비뇨기와 관련된 소아과, 비뇨기과, 방사선과의 3인 이상이 결정하였다.

진단 당시 ^{99m}Tc-DMSA 신주사에서 환측 분리신기능이 45% 이상이고 Grade 4의 심한 수신증이나 열성요로감염이 없고 지속적인 수신증의 악화 및 5% 이상 분리신기능저하 소견이 없는 경우에는 보존적 치료를 하는 것을 원칙으로 하였다. 경과관찰 중 열성요로감염의 발생, 수신증의 악화 및 지속적인 신기능의 저하가 있을 때에는 즉시 수술을 시행하거나 경피적신루설치술을 시행 후 보존적 치료를 하다가 증상 호전이 없을 때는 수술을 시행하였다. 진단 당시 재발성 열성요로감염의 병력이 있거나 심한 수신증 (초음파상 신우의 전후 직경이 30mm 이상)을 보인 경우는 즉시 수술을 시행하였고 분리신기능이 45% 미만이고 Grade 3 이상의 수신증이 동반된 경우에도 조기 수술을 고려하였다. 단, 심한 열성요로감염이 지속되어 즉각적인 수술이 어려운 경우 경피적 신루설치술 및 항생제를 투여하여 보존적 치료를 우선 시행하기도 하였다.

수술은 전례에서 한 술자에 의해서 시행되었고 측복부 절개 후 절단식신우성형술 (Anderson-Hynes dismembered pyeloplasty)을 시행하였으며, 환측 신기능이 5% 미만인 경우에는 신기능 회복이 불가능한 것으로 보고 신적출술을

시행하였다.

모든 환아들에게 소변검사, 신초음파검사, ^{99m}Tc-DMSA 신주사, ^{99m}Tc-DTPA 신주사 및 사구체여과율을 측정하였고 치료 시작 후 신기능이 안정화될 때까지 3-6개월마다 신초음파검사 및 ^{99m}Tc-DMSA 신주사를 시행하고 그 후 매년 정기적 추적 검사를 하였다. 평균 추적기간은 31.3개월 (18-64)이었고 환측 신의 분리신기능이 술 전 혹은 진단 당시보다 5% 이상 증가한 경우 신기능이 호전된 것으로, 신기능의 증가 또는 감소가 5% 미만인 경우 신기능의 변화가 없는 것으로, 5% 이상 감소한 경우 신기능이 악화된 것으로 간주하였다.

환아들의 진단 연령을 1세 미만에서 진단된 군 (A)과 1세 이후 진단된 군 (B)으로 분류하여 임상기록을 통하여 환아들의 자연경과, 수술 시행 여부, 술 후 합병증 및 술 후 임상경과 등을 후향적으로 분석하였으며, A군에서는 독립 표본검정인 Kruskal-Wallis 검정으로 B군에서는 Wilcoxon rank sum test를 사용하여 비교하였고, p값이 0.05 미만인 경우를 유의한 것으로 판정하였다.

Table 1. Patients' characteristics

	Group A	Group B	p-value
	No. of patients (%)		
Sex			0.014
Boys	43 (86.0)	24 (80.0)	
Girls	7 (14.0)	6 (20.0)	
Laterality			0.015
Left	25 (50.0)	24 (80.0)	
Right	12 (24.0)	5 (16.7)	
Bilateral	13 (26.0)	1 (3.3)	
Clinical presentation			<0.001
Prenatal ultrasound	46 (92.0)	0 (0)	
Flank pain	0 (0)	17 (56.7)	
Postnatal ultrasound	2 (4)	7 (23.3)	
Urinary tract infection	2 (4)	6 (20)	
	No. of kidneys (%)		
Initial hydronephrosis (SFU Grade)			<0.001
Grade 2	12 (19.0)	0 (0)	
Grade 3	40 (63.5)	13 (41.9)	
Grade 4	11 (17.5)	18 (58.1)	
Initial differential renal function			<0.001
>50%	12 (19.0)	3 (9.7)	
45-50%	31 (49.2)	10 (32.3)	
40-45%	11 (17.5)	4 (12.9)	
<40%	9 (14.3)	14 (45.1)	

Group A: the children diagnosed at younger than one year, Group B: the children diagnosed at older than one year, SFU: The Society for Fetal Urology

결 과

신우요관이행부폐색 환자 80례 중 산전 초음파에서 태아 수신증으로 진단되었거나 1세 미만에서 진단된 환아가 50례 (A군), 1세 이후 측복통이나 요로감염 등의 증상으로 진단된 환아가 30례 (B군)였다. 1세 이전 진단된 군 (A)에서는 1세 이후 진단된 군 (B)에 비해 상대적으로 남아 및 양측성의 비율이 높았으며, 90% 이상 산전 초음파로 진단되어 측복통 (56.7%) 및 요로감염 (20%) 등을 주증상으로 진단된 B군과 유의한 차이를 보였다. 진단 당시 수신증 정도와 분리신기능은 A군에 비해 B군에서 더욱 악화된 소견을 보였다 (Table 1). 1세 이전에 진단된 군 (A)에서 보면 조기 수술한 군 (A1) 18례, 보존적 치료를 하다가 신기능 저하 또는 합병증이 발생하여 수술한 군 (A2) 20례, 보존적 치료만 한 군 (A3) 10례, 신적출술을 시행한 2례 등이 있었다 (Fig. 1). 일측성 및 양측성 환아는 조기 수술군 (A1) 18례 중 각각 14, 4례이고 지연 수술군 (A2) 20례 중 13, 7례, 보존적 치료만 한 군 (A3) 10례 중 8, 2례였다. 양측성 폐색 환자 중 조기

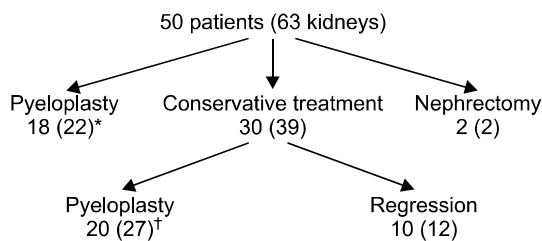


Fig. 1. Clinical courses of the children who were diagnosed younger than one year (Group A). *: 4 bilateral cases, †: 7 bilateral cases.

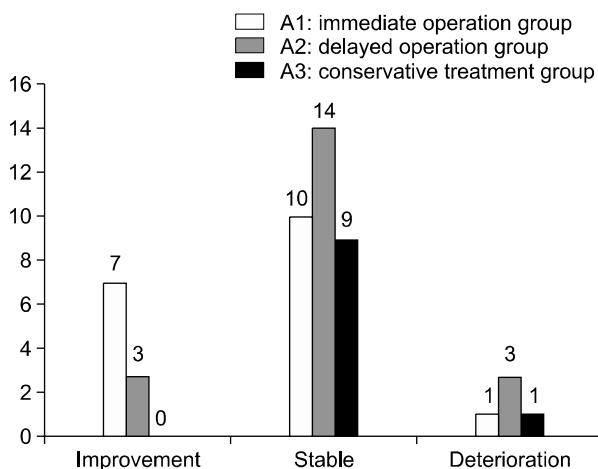


Fig. 2. Comparison of renal function change in group A (A1, A2, A3). *Kruskal-Wallis test ($p=0.003$ (A1 vs A2), 0.005 (A1 vs A3)).

수술군 1례에서만 일측 신우성형술 시행 후 추적 관찰중 반대측의 수신증이 Grade 3에서 4로 악화되어 반대측에도 수술을 시행하였고, 나머지는 일측 신우성형술만 시행하였다. 조기 수술군 (A1), 지연 수술군 (A2), 보존적 치료만 한 군 (A3)을 대상으로 각 군의 술 후 및 추적관찰 중의 신기능 변화를 보면 분리신기능이 5% 이상 증가된 예는 7, 3, 0례였고 신기능의 유의한 변화가 없는 예는 10, 14, 9례, 분리신기능이 5% 이상 감소된 예는 각각 1, 3, 1례였다. 각 군 간의 평균 신기능 변화율을 비교하였을 때 A1 (+2.58%)이 A2 (-3.13%) 및 A3 (-3.06%)에 비해 높은 신기능 개선율을 보였으며 ($p=0.003$, 0.005) A2, A3 간의 비교에서는 유의한 차이가 없었다 ($p>0.05$) (Fig. 2).

1세 이후 진단된 환자군 (B)의 경우 전체 30례 중 조기 수술한 군 (B1) 22례, 보존적 치료를 하다가 재발성 요로감염 또는 수신증 악화로 수술을 시행한 군 (B2) 8례였고 보존적 치료만 한 예는 없었다 (Fig. 3). 조기 수술군 22례 중 양측성은 1례였으며 일측 신우성형술 시행 후 반대측 폐색은 자연 소실되었고, 지연 수술군은 8례 모두 일측성이었다. 조기 수술군과 지연 수술군의 신기능 변화를 살펴보면 분리신기능이 5% 이상 증가된 예는 12, 2례였고 신기능의 유의한 변화가 없는 예는 9, 6례, 분리신기능이 5% 이상 감소

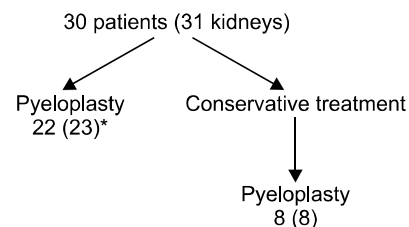


Fig. 3. Clinical courses of the children who were diagnosed older than one year (Group B). *: 1 bilateral case.

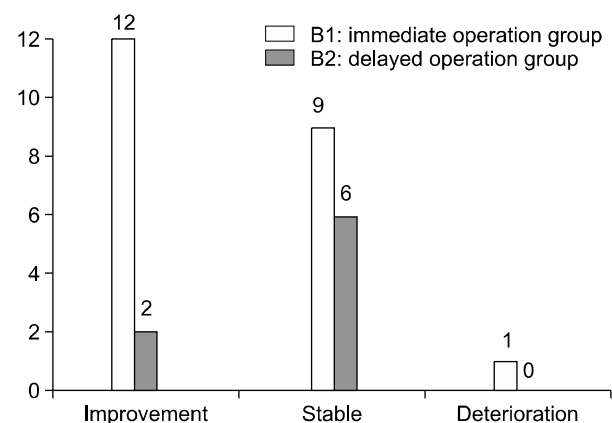


Fig. 4. Comparison of renal function change in group B (B1, B2). *Wilcoxon rank sum test ($p=0.61$).

된 예는 각각 1, 0례였다. B1 (+3.69%), B2 (+4.50%) 간의 평균 신기능 개선율은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다 ($p=0.61$) (Fig. 4).

1세 이전 진단된 군 (A)에서 신우성형술을 시행한 경우를 보면 조기 수술군 (A1)과 지연 수술군 (A2)에서 심한 수신증 (Grade 4) 및 수신증의 악화 (Grade 3→4)로 인한 경우가 각각 9, 8례, 반복되는 열성요로감염이 8, 7례, 점진적인 신기능 저하를 보인 경우가 1, 5례씩 있었다. 술 후 합병증은 조기 수술군 (A1)에서 7례의 요관부목 삽입 환자 중 2례에서 요관부목 폐색이 발생하여 신루설치술을 시행하였으며, 1례에서 요로감염이 발생하였다. 지연 수술군 (A2)에서는 2례에서 수술부위 요누출이 발생하여 신루설치술을 시행하였고, 2례에서 요로감염이 발생하였다 (Table 2). 두 군 간의 합병증 발생률은 A1이 16.6% (3/18), A2가 20.0% (4/20)로 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

1세 이후 진단된 환자군에서도 수술의 적응증으로 조기 수술군 (B1)과 지연 수술군 (B2) 모두 심한 수신증 (Grade 4) 및 수신증의 악화 (Grade 3→4)가 각각 18, 5례로 가장 많았고, 반복되는 열성요로감염이 4, 3례였다. 술 후 합병증은 조기 수술군 (B1)과 지연 수술군 (B2)에서 각각 2례와 1례의 신우요관이행부폐색이 재발하였으나 신루설치술 시행 후 보존적 치료로 호전되었고 신결석이 각 1례에서 발생하였으며, 조기 수술군에서 1례의 요로감염이 발생하였다 (Table 2). 두 군 간의 합병증 발생률은 B1이 18.1% (4/22), B2가 25.0% (2/8)로 유의한 차이가 없었으며, A, B 군 전체 합병증 발생률도 각각 14.6% (7/48), 20.0% (6/30)로 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

수술적 치료를 한 68례 중 문합 부위의 부종이 심하거나 요관의 길이가 짧은 경우, 신우요관이행부 이외의 요관에 협착이 의심되는 경우 등 술 후 요관 합병증 발생이 높을 것으로 의심되는 28례의 환자에게 요관부목을 삽입하였다.

그 중 2례에서 요관 부목 폐색이 발생하였고 요로 감염 및 요누출이 각각 1례에서 발생하였으나 모두 신루설치술 후 보존적 치료로 호전되었다.

고 찰

신우요관이행부폐색의 근본적 치료 목적은 신기능을 보존하고 증상을 호전시키는 데 있다. 이렇게 하기 위해 수술 또는 예방적 항생제 투여와 추적관찰을 통한 보존적 치료를 시행할 수 있다.⁷ 과거 산전 초음파가 도입되기 이전에는 신우요관이행부폐색은 주로 요로감염이나 측복통 또는 신체검사상 우연히 발견된 복부 종물 등으로 인하여 진단되었으나 최근 산전 초음파 검사가 널리 시행되면서 산전 초음파로 인한 진단율이 약 54-80%까지 이르렀고⁸⁻¹⁰ 본 연구에서도 산전 초음파로 진단된 환자가 57.5%로 이와 유사한 결과를 보였다. 태아 수신증 및 선천성 신우요관이행부폐색의 조기 발견이 증가함에 따라 환자의 추적검사 및 적절한 치료 방법, 수술 시기 등에 대해 여러가지 문제점이 제기되었다.

1980년대 및 90년대 초반에는 정상 신기능을 유지하고 정상 신실질을 최대한 보존하기 위해 조기 수술을 시행하자는 주장이 많았는데,^{11,12} 이러한 의견들을 살펴보면, King 등¹³과 Dowling 등¹⁴은 신우요관이행부폐색 환자의 술 전, 후 신기능을 비교하여 조기수술을 시행한 환자에게서 효과적인 신기능 개선을 기대할 수 있다고 하였다. 또한 Tapia와 Gonzalez⁷는 신우성형술을 초기에 시행하였을 때 신기능과 신체성장의 개선이 현저하다고 주장하였다.

그러나 최근 10여 년간 발표된 많은 연구들은 조기 수술 보다는 초기 보존적 치료를 지지하고 있다. 이러한 주장들은 산전 초음파에서 수신증이 발견된 환아들을 대상으로 보존적 치료를 시행한 장기 연구에서 분리 신기능의 손실

Table 2. Perioperative presentations

Diagnosed age	< 1 year		> 1 year	
	Immediate operation	Delayed operation	Immediate operation	Delayed operation
Operation indication				
Severe hydronephrosis	9	8	18	5
Febrile urinary tract infection	8	7	4	3
Deterioration of renal function	1	5	—	—
Postoperative complications				
Urinary tract infection	1	2	1	—
Obstruction recurred	—	—	2	1
Stent malfunction	2	—	—	—
Urine leakage	—	2	—	—
Renal stone	—	—	1	1

이 많지 않았으며 소수에서만 수술적 교정을 시행하였음에 근거를 두고 있다.^{15,16} Ransley 등¹⁷은 분리 신기능이 40% 이상인 100신을 수술하지 않고 6세까지 추적관찰한 결과 23신에서만 수술이 필요하였다고 주장하였고, Cartwright 등¹⁸은 35% 이상의 분리 신기능을 가진 환아들을 조기 수술군과 추적관찰을 시행하다 신기능 저하가 보인 경우에만 지연 수술을 시행한 군으로 나누어 비교하여 예후에 큰 차이가 없다는 결과를 보고 추적관찰을 우선적으로 시행하는 것이 좋다고 하였다. Koff와 Campbell^{16,19}도 신기능이 정상이거나 감소된 중등도 이상의 수신증을 가진 환아들을 수술적 교정 없이 추적관찰했을 때 더 이상의 신기능 감소가 없었다고 주장하였다.

2000년 이후에 발표된 Sheu 등⁴과 Tal 등⁵의 연구에서는 1세 미만의 영아에서도 신우성형술은 심각한 합병증 없이 안전하게 시행될 수 있으며 우수한 신기능 개선 및 장기적으로도 좋은 예후를 기대할 수 있다고 하였다. Chertin 등²⁰은 343명의 신우요관이행부폐색 환아를 대상으로 보존적 치료를 시행한 결과 52.2%에서 수술적 교정을 시행하였으며, 특히 신초음파상 수신증이 Grade 3 이상이거나 분리 신기능이 40% 미만인 환아들에서는 약 88%에서 수술적 교정을 시행하였다고 하였다. 본원의 경우 보존적 치료를 시행한 전체 38례 중 1세 이전 진단된 환자 30례 중 20례 (67.7%)에서, 1세 이후 진단된 환자 8례 (100%) 모두에서 수술적 교정을 시행하였다. 이는 일반적인 보존적 치료에서의 수술 비율보다 다소 높은 것으로, 저자들의 경우 환아들의 신기능을 최대한 보존하기 위하여 수술 적응증을 다소 탄력적으로 적용하였기 때문으로 생각한다.

지금까지도 조기 수술과 보존적 치료 간에 많은 논란이 제기되고 있으나 근래에는 신우요관이행부폐색 환아를 무조건 조기 수술하기보다는 보존적 치료를 우선 시행하되 추적관찰 중 재발성 요로감염, 수신증의 악화 또는 신기능의 감소 등이 나타날 때는 즉시 수술을 시행하자는 의견이 제시되고 있다. 보존적 치료를 시행하다 지연 수술을 시행한 환아들을 대상으로 한 연구 결과는 다양하여 다수의 연구에서 많게는 50%의 환아들에게서 신기능이 개선되지 않았다고 주장한 반면,^{17,21,22} 다른 연구에서는 최대 100%의 환아들이 신기능 개선을 보였다고 하였다.^{20,22} 본 연구에서는 전체 28례의 지연 수술을 시행한 환자 중 3례 (10.7%)에서만 분리신기능의 악화 소견을 보였으나 신기능이 5% 이상 유의하게 증가된 경우도 5례 (17.8%)밖에 되지 않았다.

본원에서는 1세 미만의 환아에서 신우요관폐색이 진단되었더라도 분리 신기능이 45% 이상이고 열성 요로감염이나 심한 수신증 등의 소견이 보이지 않을 때에는 보존적 치료를 우선적으로 시행하였으며, 추적관찰 중 신기능의

뚜렷한 감소나 수신증의 악화, 열성 요로감염의 재발 등이 있는 경우 환아의 상태에 따라 조기 수술을 시행하거나 신루설치술 시행 후 경과 관찰하다 보존적 수술을 시행하였다. 한편 진단 당시 열성 요로감염이 반복되었거나 Grade 4의 심한 수신증을 보인 경우에는 나이에 관계없이 수술적 교정을 시행하였다. 이처럼 다양한 수술 적응증을 통해 조기 수술 및 지연 수술, 보존적 치료를 시행한 환아들 간의 신기능 개선율을 비교한 결과 1세 미만에 진단된 환아들에서는 조기 수술을 시행한 군이 보존적 치료를 시행하다 지연 수술을 시행한 군보다 현저한 신기능 개선율을 보였으며, 보존적 치료만으로 폐색이 소실된 군보다도 유의한 신기능 개선을 보였다. 이에 반해 1세 이후에 진단된 환아들에서는 조기 수술을 시행한 군과 지연 수술을 시행한 군 간에 신기능 개선율의 차이는 보이지 않았다. 1세 이전 진단된 군에 비해 1세 이후 진단된 군에서 진단 당시 수신증 및 분리 신기능이 더욱 악화된 소견을 보였는데, 이는 출생 직후 진단 및 평가를 시행한 조기 진단 군과 달리 1세 이후 진단된 환아들의 경우 최소 1년 이상 특별한 치료 없이 질병이 진행된 상태에서 진단 및 평가를 시행하였기 때문인 것으로 생각한다. 이러한 환자군의 차이로 인하여 연령을 기준으로 구분한 두 군 간의 치료 성적을 직접적으로 비교하는 데에는 제한점이 있었으며, 그로 인하여 본 연구에서는 각각의 군내에서 치료 방법에 따른 환아들의 신기능 개선율을 비교하였다.

본 연구에서는 수술을 시행한 군에서 술 후 사망이나 요로감염으로 인한 패혈증 또는 사망, 신적출술을 요할 정도의 심각한 신기능 감소 등의 중증 합병증은 발생하지 않았다. 술 후 합병증으로 요로감염이 5.9%로 가장 많았고 수술적 교정을 시행한 전체 68례 중 28례에서 요관부목을 삽입하였고, 그 중 2례에서 요관부목 폐색이 발생하였다. Austin 등²³은 그들의 연구에서 0.7%의 요누출이 발생하였다고 보고하였는데, 본 연구에서는 2례의 요누출 (2.9%)이 발생하여 그보다 약간 높은 빈도를 보였으나 보존적 치료로 큰 문제없이 해결되었다. 다른 연구 결과들과^{4,5}과 마찬가지로 조기 수술군 및 지연 수술군 간의 술 후 합병증 발생 빈도는 유의한 차이를 보이지 않았다 ($p=0.12$).

결 론

지난 10년간 본원에서 신우요관이행부폐색을 진단 받고 치료한 80례의 환아들을 대상으로 진단 연령에 따라 조기 수술군, 지연 수술군 및 보존적 치료군으로 나누어 자연경과 및 장기 치료성적을 비교 분석하였다. 1세 미만에서 진단된 신우요관이행부폐색 환아의 경우 신기능이 잘 유지되

고 열성요로감염이나 고도의 수신증이 없다면 보존적 치료로 폐색의 소실을 기대할 수도 있었으나 조기 수술을 시행하는 것이 보존적 치료만 하거나 지연 수술을 시행하는 것보다 신기능 개선에 효과적이었다. 또한 1세 이후에 진단된 경우에는 조기 수술이나 지연 수술 모두 신기능 개선에는 큰 영향을 미치지 않았다. 술 후 합병증 발생률이나 신기능 개선율을 고려하였을 때 1세 미만의 환자에서도 조기 신우성형술을 시행하는 것이 안전하고 효과적인 치료 방법으로 생각되며, 향후 장기적인 추적 관찰 및 보다 다양한 연령에 따른 신기능 개선율의 차이를 비교, 평가한다면 신우요관이행부폐색의 치료 방침을 결정하는 데 많은 도움이 될 것으로 생각한다.

REFERENCES

1. Lim DJ, Lee HM, Choi H. Clinical characteristics and outcome of fetal hydronephrosis. *Korean J Urol* 2004;45:29-33
2. Oh CJ, Seo YJ, Chung SK. Clinical course of prenatally diagnosed ureteropelvic junction obstruction. *Korean J Urol* 2003;44:145-9
3. Kim KS, Kim HS, Lee TK, Park TH, Moon DH, Lee SY, et al. Optimal timing of surgery in neonatal ureteropelvic junction obstruction. *Korean J Urol* 1999;40:1225-30
4. Sheu JC, Koh CC, Chang PY, Wang NL, Tsai JD, Tsai TC. Ureteropelvic junction obstruction in children: 10 years' experience in one institution. *Pediatr Surg Int* 2006;22:519-23
5. Tal R, Bar-Sever Z, Livne PM. Dismembered pyeloplasty in children: a review of 5 years single center experience. *Int J Urol* 2005;12:1028-31
6. Fernbach SK, Maizels M, Conway JJ. Ultrasound grading of hydronephrosis: introduction to the system used by the Society for Fetal Urology. *Pediatr Radiol* 1993;23:478-80
7. Tapia J, Gonzalez R. Pyeloplasty improves renal function and somatic growth in children with ureteropelvic junction obstruction. *J Urol* 1995;154:218-22
8. Konda R, Sakai K, Ota S, Abe Y, Hatakeyama T, Orikasa S. Ultrasound grade of hydronephrosis and severity of renal cortical damage on 99m technetium dimercaptosuccinic acid renal scan in infants with unilateral hydronephrosis during followup and after pyeloplasty. *J Urol* 2002;167:2159-63
9. Sutherland RW, Chung SK, Roth DR, Gonzales ET. Pediatric pyeloplasty: outcome analysis based on patient age and surgical technique. *Urology* 1997;50:963-6
10. 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
11. DiSandro MJ, Kogan BA. Neonatal management. Role for early intervention. *Urol Clin North Am* 1998;25:187-97
12. Reddy PP, Mandell J. Prenatal diagnosis. Therapeutic implications. *Urol Clin North Am* 1998;25:171-80
13. 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
14. Dowling KJ, Harmon EP, Ortenberg J, Polanco E, Evans BB. Ureteropelvic junction obstruction: the effect of pyeloplasty on renal function. *J Urol* 1988;140:1227-30
15. Chung YK, Chang PY, Lin CJ, Wang NL, Sheu JC, Shin BF. Conservative treatment of neonatal hydronephrosis. *J Formos Med Assoc* 1992;91:75-80
16. Koff SA, Campbell K. Nonoperative management of unilateral neonatal hydronephrosis. *J Urol* 1992;148:525-31
17. 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
18. Cartwright PC, Duckett JW, Keating MA, Snyder HM 3rd, Escala J, Blyth B, et al. Managing apparent ureteropelvic junction obstruction in the newborn. *J Urol* 1992;148:1224-8
19. Koff SA, Campbell KD. The nonoperative management of unilateral neonatal hydronephrosis: natural history of poorly functioning kidneys. *J Urol* 1994;152:593-5
20. Chertin B, Pollack A, Koulikov D, Rabinowitz R, Hain D, Hadas-Halpren I, et al. Conservative treatment of ureteropelvic junction obstruction in children with antenatal diagnosis of hydronephrosis: lessons learned after 16 years of follow-up. *Eur Urol* 2006;49:734-9
21. Dejter SW Jr, Egli DF, Gibbons MD. Delayed management of neonatal hydronephrosis. *J Urol* 1988;140:1305-9
22. Hafez AT, McLorie G, Bagli D, Khoury A. Analysis of trends on serial ultrasound for high grade neonatal hydronephrosis. *J Urol* 2002;168:1518-21
23. Austin PF, Cain MP, Rink RC. Nephrostomy tube drainage with pyeloplasty: is it necessarily a bad choice? *J Urol* 2000;163:1528-30