

아시아 소아 신장이식 현황

연세대학교 의과대학 소아과학교실, 서울대학교 의과대학 소아과학교실*

김지홍, 최용*, 김병길

=Abstract=

Pediatric Renal Transplantation in Asia

Ji-Hong Kim, M.D., Yong Choi, M.D.*, Pyung-Kil Kim, M.D.

Departments of Pediatrics, Yonsei University College of Medicin, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea*

Purpose : Renal transplantation which allows children normal growth and development and a return to normal life. is now proven to be the best modality for children with ESRD Up to Recently, the number of renal transplantations in Asia has rapidly increased and the outcome has also improved. This investigation was planned to estimate the current status of pediatric renal transplantation in Asia and to find the keys for better improvement of outcome in pediatric renal allograft in Asian countries.

Material and methods : The participating countries and institutions for this investigation were China, Hong Kong, India, Indonesia, Japan, Malaysia, Pakistan, Philippines, Singapore, Thailand, Korea, KSPN (Korean Society of Pediatric Nephrology), KONOS (Korean Network for Organ Sharing).

Results : Many countries in Asia still do not have a well organized nation wide renal transplantation registration system independently in the pediatric field . So it's very difficult to evaluate the real state of pediatric transplantation among Asian countries. According to the estimation with fragmented data from each countries, in the front running countries of pediatric renal transplantation in Asia, about 40 or more transplants were performed in each country per year and the five year actuarial renal allograft survival was around 80% which is similar to that of western countries. But there were large gaps among the behind groups.

Conclusion : Vigorous attempts to perform renal transplantation for children especially younger than 5 years old would be encouraged as well as organ donation from brain dead donor and non heart beating cadaveric donor also should be activated to cope

effectively with the shortage of living donor supply. Large number of recent reports shows the favorable outcome of pre-emptive renal transplantation, we should make more efforts toward pre-emptive renal transplantation. First of all, in order to improve the outcome and to narrow the gap between Asian countries in pediatric renal transplantation, effective and continuous efforts to establish nationwide pediatric renal transplantation registration program as well as official, nation-to-nation data sharing program should be needed. (J Korean Soc Pediatr Nephrol 2002;6:131-41)

Key words : Renal transplantation, Pediatric, Asia

서 론

소아 말기신부전의 치료에 있어서 신장 이식술은 현재 가장 이상적인 치료 방법으로 알려져 있다. 기존 소아 말기신부전증의 치료 방법이었다 투석 치료는 소아에 있어 신이식과 비교하여 성장장애, 골질환, 사회 적응장애, 성적 성숙부족, 만성 뇌병변 등 더욱더 많은 부작용과 후유장애를 동반 할 수 있어 비록 신이식이 영구적인 치료법은 아니지만, 이식신의 기능을 최대한 유지한다면 궁극적으로 가장 적절한 치료법이라 할 수 있다^{1,2,3}.

1980년 처음으로 우리나라에서 소아 신이식이 시작된 이후⁴) 최근까지 보고된 우리나라의 소아 신이식의 5년 이식신 생존률은 약 75-80%⁵⁻⁹)로 서구의 결과에 비하여 크게 뒤떨어지지 않으나 서구 환자의 경우 말기신부전의 원발 질환, 수여자의 연령, 공여자의 종류가 우리와 상이함으로, 즉 우리나라의 경우 2세 이하의 수여자가 드물고, 뇌사공여자가 적으므로⁵⁻⁹) 이를 그대로 비교하기에는 문제가 많다. 비록 현재까지는 아시아 각 국가들

간의 소아 신이식 성적에 있어 국가별로 많은 수준 차이가 존재하고, 몇몇 선두 그룹을 제외하고 전체적으로 서구에 비하여 많이 뒤떨어지는 것은 사실이며, 아직 각 국의 여건상 통일된 프로토콜에 의한 대규모 전향적 조사는 어렵겠지만, 앞서 언급한 소아 신이식 성적에 영향을 미치는 관련 조건들이 서로 비슷한 경향을 가지고 있기에, 아시아 각 국의 소아 신이식 경험의 축적과 관련 자료의 비교 분석이 앞으로 신이식 성적의 향상에 있어 서구의 자료보다 서로에게 더욱 많은 도움을 줄 수 있을 것으로 기대하여 이번 조사를 시작하게 되었고, 이를 계기로 이러한 공동 연구의 바탕이 될 수 있는 국가별 신이식 등록사업과 국가간 자료 교환 사업의 활성화가 원활하게 이루어지기를 기대하는 바이다.

대상 및 방법

이식현황에 대한 자료수집은 아시아 각 국의 소아신장학회에 통일된 형식의 설문을 보내어 소아신이식에 대한 자료를 요청하였으며, 최근까지 아시아 대부분의 국가에서 체계적인 신장이식 특히 소아신이식 등록사업이 원활히 이루어지지 않고 있는 관계로 당초에 의도한 규격화된 자료에 의한 소아신이

접수 : 2002년 10월 2일, 승인 : 2002년 10월 19일

책임저자 : 김병길

경기도 고양시 덕양구 화정동 697-24

관동대학교 의과대학 명지병원 소아과

전화번호 : 031-962-6900, 구내 623

식에 대한 비교 분석은 불가능하였고, 아시아 여러 국가에서 각국의 여건상 허용되는 최대한의 범위내에서 보내준 여러 다른 기준과 형식의 자료를 총괄하여 현황조사를 시행하였으나, 기획 의도에 비하여 비교적 제한적인 간접 조사가 시행되었음을 미리 밝혀두는 바이다. 총 11개국이 본 조사에 참여하였고, 국내 소아 신이식 현황은 현재 국내의 모든 이식에 관한 등록사업을 총괄하고 있는 KONOS (Korean Network for Organ Sharing)의 자료를 이용하였으며, 국내 최대 신이식 증례를 보유하고 있는 2개 단일기관의 자료를 기준으로 세부적인 소아 신이식 성적을 알아보고자 하였다. (Table 1.)

Table 1. Participated countries & institutions for this study

Chian	- Jie Ding
Hong Kong	- Man-Chun Chiu
India	- Kishore D.Phadke
Indonesia	- Husein Alatas
Japan	- Yuhei Ito
Malaysia	- Yam-Ngo Lim
Pakistan	- Afroze R.Sherali
Philippines	- Carmelo A.Alfiler
Singapore	- Hui-Kim Yap
Thailand	- WiWat Tapaneya-Olam
Korea	- Pyung-Kil Kim, Yong Choi, Ji-Hong Kim KSPN (Korean Society of Pediatric Nephrology) KONOS (Korean Network for Organ Sharing)

결 과

1. 국가별 이식현황

1) 중국

중국의 소아 신이식 자료는 국가적인 등록사업이 이루어지지 않는 관계로 단일 기관의

자료에 근거하여 조사되었다. 중국에서 가장 큰 신장 이식 센터인 First Hospital, Xian Jiaotong University의 Xue Wujun 등의 보고에¹⁰⁾ 의하면 1140 신이식례 중 10-19세 소아가 34례로 전체의 3.4%를 차지하였고, 전체 이식례의 1,3,5년 환자 생존율은 각각 95.1%, 79.2%, 69.7% 였고 신생존율은 각각 90.2%, 75.3%, 65.1% 였다. Super acute rejection의 빈도는 2.19%, acute rejection 21.4%, chronic rejection 17.9%였고, 이식후 합병증으로는 infection 425례, ARF 151례, drug toxicity 340례 였고, 336명의 사망 환자의 원인은 감염 42.3%, cardiovascular complication 34.8% 였다. ABO typing은 identical 915례 (283 cases, A-A 272 cases, B-B 302, AB-AB 58), different typing 225례(O-A 69 cases, O-B 42, O-AB 35, B-AB 28 and A-AB 51) 였고, HLA typing은 1107 례중 6 mis-matches 3례, 5 mis-matches 76례, 4 mis-matches 286례, 3 mis-matches 467례, 2 mis-matches 132례, 1 mis-match 6 례, without mis-match 137례 였다.

Nanjing General Hospital은 21례의 소아 신이식(남아 9례, 여아 13례, 12-16세)을 시행하였고, 말기신부전의 원인질환으로 chronic glomerulonephritis 2례, lupus nephritis 2례, hereditary nephritis 2례, lupus nephritis 2례, drug toxicity 1례 였다. 이식전 치료로는 혈액투석 17례, 복막투석 3례 였으며 투석기간은 1-24 개월이었다. 면역억제제는 antibody induction 4례, prednesolone + azathioprine (AZA) 2례, prednisolone + AZA + CsA 11례, prednisolone + AZA + FK506 11례였고 3개월에서 17년의 추적관찰에서 1, 3, 5년 환자생존율/신생존율은 각각 100%/100%, 85.6%/76.2%, 76.2%/66.7% 였다. 이식후 주된 합병증은 hypertension (47.6%), diabetes(19.4%), infection(19.4%), liver damage due to drugs

(14.2%) 였으며 환자 사망은 4례에서 있었다. 북경의 Chaoyang hospital에서 시행된 13례의 소아 신이식(남아 4례, 여아 9례)에서, 말기신부전의 원인으로 chronic glomerulonephritis 8례, unknown 4례, 이식전 치료로 혈액투석 13례(3개월-6년)이며, 1년 이식신 생존율은 100%, acute rejection rate는 38.4% (5/13) 였다.

2) 홍콩

홍콩은 자체적인 신이식 등록을 시행하고 있으며 신이식 등록에 따른 매년 시행된 소아 신이식 증례수는 (Table 2) 와 같다.

Table 2. Pediatric renal transplantation in Hong Kong

Age group	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
0-10yr	2	1	0	0	0	1	3	3
11-20yr	23	23	20	16	18	17	18	27
Subtotal	25	24	20	16	18	18	21	30

가장 최근에 발표된 단일기관의 소아 신이식 성적은 2002년 Princess Margaret Hospital의 KC Tse 등의 1992년 4월부터 2002년 2월까지의 20례 소아신이식(평균 15.3세) 보고에서¹¹⁾ 말기신부전의 원인으로 renal dysplasia (27%), FSGS(16%), IgA nephropathy(11%) 였고, 이식신 공여는 생체 공여가 7례, 사체 공여 14례 였으며 평균 이식연령은 15.3세, 주 면역억제제는 triple agent (prednisolone, azathioprine/MMF, CsA/FK 506)로 2.4년의 평균 추적관찰 기간 동안 acute rejection 4례, chronic rejection 4례, graft loss 3례 였고, actuarial 1, 3년 신생존율은 생체이식에서 100%, 100%, 사체이식에서 92.3%, 83.1% 였다.

3) 인도

인도 역시 전국적인 신이식 등록사업이 없어 정확한 이식례를 파악할 수 없었으나, 2001년에 전국적으로 약 40례의 소아 신이식이 행해졌으며, 최근 3년간 약 100례 정도의 소아 신이식례가 있었을 것으로 추정되고 있다. Bangalore지방의 소아 신이식 자료에 의하면 지난 13년간 시행된 35례의 소아 신이식(3-18세, 평균 9.5세)에서 원인질환은 glomerular disease 19례, tubulointerstitial disease 16례, 이식전 투석은 acute peritoneal dialysis 8례, CAPD 3례, hemodialysis 24례 였고, 신공여는 parents(57%), brother(3%), relatives (34%), cadaver(6%) 였다. 이식후 acute rejection 9례(reversible 4, irreversible 5), chronic rejection 14례 였으며 평균 4.4년 이후 이식신 소실이 있었다. 1년 이식신 생존율 89%, 5년이상 신생존 8례, 10년이상 신생존 5례 였다.

4) 인도네시아

인도네시아의 소아 신이식은 (Table 3)

Table 3. Pediatric renal transplantation in Indonesia

City	Cases	Gender	Age(yr)	Donor	Outcome
Jakarta	2	F	16	Living	Survival
		M	15	Living	Survival
Bandung	1	F	4	Living	Survival
Surabaya	3	M	12	Cadaver	Died
		M	8	Living	Survival
		F	10	Living	Graft failure

에서 나타난 바와 같이 대부분 외국에서 시행되었고 1례만이 인도네시아에서 시행되었으나 환아가 사망하였으며, 아직 활발한 신장이식이 국내에서 이루어지지 못하고 있는 실정이다.

5) 일본

일본은 아시아에서 가장 먼저 신이식 등록 사업과 국가적 장기 공여 관리를 시작하였으며, 1997년 뇌사자 장기이식을 지원하는 법률을 제정하였고 1999년 이 법률에 의한 첫 뇌사자 공여 장기이식이 시작되었으며, 소아와 성인을 합쳐 매년 150례(2000년 146례, 2001년 151례) 정도의 장기기증에 의한 뇌사자 혹은 사체공여 신이식이 시행되고 있다. 장기기증에 의한 소아 신이식은(20세 미만의 소아연령) 1998년 149례중 4.6%, 1999년 158례중 3.1%였다(Data from Japan rgan Transplant Network, 1998-2000). 2002년 Japanese Society of Pediatric Nephrology가 발표한 소아 말기신부전 환자의 전국적 조사에 의하면¹²⁾, 1998년 1월까지 신대체요법을 받은 582례의 20세미만의 소아 말기신부전 환자중 273례(46.9%)에서 신이식이 시행되었으며, 이 중 living donor 262례 (96%), cadaveric donor 11cases(4%) 였고, 36례에(13.2%)에서 이식 실패로 투석요법으로 전환하였다. 1998년에 105례의 새로 진단된 말기신부전 환자중 47례(44.7%)에서 신이식이 시행되었는데 말기신부전의 원인질환으로 신이형성, 낭성질환을 포함하는 선천성 및 유전성 신질환이 44.8%로 가장 많았고, 사구체신염 34% (FSGS 5.7%, IgA nephropathy 2.9%) 간질성 신염 및 신우신염 3.9%(역류성 신병증 2.9%, 간질성 신염 1%) 순서 였다. 연령분포는 0-4세 11명, 5-9세 15명, 10-14세 12명 15-19세 5명으로 5세미만이 23.5%를 차지하였다.

이식당시 체중 15 kg 미만의 저체중 소아 신이식에 대한 단일기관 보고(도립 청나 소아병원, 비뇨기과, 일본이식학회지 2001)에 의하면 1975년부터 1998년까지 시행된 전체 263례의 소아신이식중 54례(24%)가 이식당시 체중이 15 kg 미만이었으며 평균연령은 4.5 ± 1.8세(1.8세-8세), 신공여자는 parents 52례,

donated organ 2례였고 이식전 투석은 CAPD 52례, pre-emptive 1례 였으며 가장 흔한 신부전의 원인 질환 renal dysplasia였다.(Table 4).

Table 4. Original disease of children with ESRD in Japan (<15kg of body weight at transplantation)

Original disease of ESRD	Cases(%)
Renal dysplasia	21 (40%)
Congenital anomlay	10 (19%)
Drash syndrome	4 (8%)
Hereditary cystic renal disease	2 (4%)
FSGS	5 (9%)
DMS	1 (2%)
Hemolytic uremic syndrome	5 (9%)
Malignancy	2 (4%)
Others	6 (10%)

5년, 10년 신생존율은(<15 kg 이식당시 체중) 각각 82%, 82% 였으며; 동일 기관의 15 kg 이상 소아의 5년, 10년 신생존율은 84%, 72% 였다.

6) 말레이시아

Malaysian Renal Registry의 자료에 의하면 18세 이하의 95례의(M:F = 2:1)의 신이식 결과에서 연령분포는 5세미만 1례(1.1%), 5-10세 16례(16.8%), 11-15세 37례(38.9%), 16세이상 41례(43.2%) 였고, 면역억제제는 1980년대 azathioprine, prednisolone, 80년대 후반부터 1994년 cyclosporine, prednisolone, 1994년 이후 triple immunosuppressives agent (azathioprine, prednisolone, cyclosporine) 였고, 최근 2년전부터는 tacrolimus, MMF를 사용하기 시작하였다. 이식후 graft failure 31례(32.6%). patients death 7례(7.4%)였으나 이식신 생존

기간이 없어 정확한 신생존율은 알 수 없었다.

7) 파키스탄

매년 약 300례의 신장이식 시행되고 있으며 이중 소아 신이식례는 2001년에는 15례였고 최근 3년간 총 36례의 소아 신이식이 있었다. 단일 기관의 성적으로 Dow Medical College, Karachi, Pakistan의 Sindh Institute of Urology and Transplantation의 보고에 따르면¹³⁾ 75례의 living related pediatric transplant(1986년-1999년)가 시행되었으며 신수여자의 나이분포는 6-12세 12%, 13-17세 8% 였으며 남녀비는 1 : 1.6이었다. 말기신부전의 원인질환으로 unknown 50%, glomerular disease 26%(이중 FSGS가 가장 많았음), nephrolithiasis 16%, structural anomaly 8% 였으며, 신공여자는 parents 73%, siblings 20%, relatives 7% 였고 cadaveric donor는 1례도 없었다. 신이식후 acute rejection 57%, chronic rejection 22% 였으며, 37개월의 평균 추적관찰 기간동안 1년, 5년 신생존율은 각각 75%, 65% 였고 환자 사망은 17례(22.6%) 였다.

8) 필리핀

필리핀에서 가장 활발하게 소아 신이식을 시행하고 있는 National Kidney & Transplantation Institute(NKTI)에서 17년간 69례의 소아 신이식이 있었고 이는 전체 NKTI에서 시행한 신장 이식례의 3.78%에 해당하였다. 신수여자의 나이는 5-18세 였고. 연령분포는 7세미만 2.9%, 7-12세 20.5%, 13-18세 76.4% 였고, 남녀비는 2.3 : 1 이었다. 말기신부전의 원인질환으로 chronic glomerulonephritis 88% FSGS 4.5% 순이었으며 이식전 투석은 북막투석 41례, 혈액투석 20례, pre-emptive 8례 였다. 신공여자는 living donor 85%(parents 33, siblings 22, non relatives 3), cadaveric donor 15% 였다. 이식후 1회 이상의 acute rejection의 빈도는 living related donor에서

78%, cadaveric donor에서 80%였고 1, 3년 신생존율은 각각 living donor에서 81%, 60%, cadaveric donor에서 70%, 44% 였으며 환자사망은 24례(37%)에서 있었다.

9) 싱가포르

NUH의 registry data에 의하면 29례(1988.11-2002.1)의 소아 신이식이 있었고 신수여자의 평균나이는 12세 였고. 연령분포는 5세미만 3.6%, 5-10세 36%, 10-15세 24%, 15-21세 36%였고 남녀비는 1.3 : 1 이었다. 말기신부전의 원인질환으로 FSGS 8례(27%)로 가장 많았고 이식전 투석은 북막투석 16례, 혈액투석 1례, 북막투석 + 혈액투석 11례 였다. 5, 10년 신생존율은 각각 78.4%, 68.6% 였고 환자사망은 3례에서 있었다.

10) 태국

태국에서의 소아 신이식은 아직 초기단계로 비록 10년 전부터 시작되었으나, 성인의 경우는 현재까지 약 1500례 이상이 시행된 것에 비하여 소아 신이식은 최근 2-3년전부터 본격적으로 시작하여 1999-2000년에 10례, 2001년에 6례가 시행되었다. 15세 미만 소아 신이식 20례의 현재 상황은 alive with functioning kidney 16례, chronic rejection 1례, death 3례 였고 사망원인은 acute hemorrhagic pancreatitis 1례, vascular rupture 1례, hemolytic uremic syndrome 1례 였다.

2. 우리나라 소아 신이식

1) 전국적인 소아신이식 현황

우리나라의 신장 이식 등록은 1999년까지 대한이식학회 (Korean Society for Transplantation : KST)에서 시행하였으나 2000년부터는 국가기관인 KONOS(Korean Network for Organ Sharing System)에서 담당하고 있다. KST의 보고에^{14,15)} 의하면 우리나라의 신이식은 성인과 소아를 합하여 1996년 941례, 1997 942례, 1998년 1012례가 시행되었다.

이중 소아 신이식의 빈도는 1998년 보고에서 1012례중 40례가 시행되어 전체의 3.9%를 차지하였다. 현재 신이식 등록 및 장기 기증을 관장하고 있는 국가기관인 KONOS의 자료에 의하면 소아신이식례가 최근 3년간 94례가 시행되었고(2000년 34례, 2001년 48례, 2002년 7월까지 12례) 이중 5세이하의 신이식이 14례로 14.8%를 차지하였다(Table 5).

Table 5. Age and sex distribution of pediatric renal transplantation in Korea (data from KONOS)

Age	0~5	6~10	11~15	16~18	Total	Remark
						M:F
2000	3	5	10	16	34	3.3:1
2001	9	10	17	12	48	1.4:1
2002 (up to 7.31)	2	1	6	3	12	3:1

2) 우리나라 2개 단일 기관의 신이식 성적

서울의대에서는 1979년 7월부터 2001년 12월까지 147례의 소아신이식(19세미만)을 시행하였다. 연령분포는 2세 미만아가 2례(1.4%) 있었으며 각각 23개월과 9개월간 이식신이 유지되고 있고 5세이하가 10.8%, 6-10세 26.5%, 11-15세 42.8%, 16-19세 19.9%였다. Donor-recipient relationship에 있어서는 living related donors 78.3%, living unrelated donors 5.4%, cadaveric donors 16.3% 였고 5년, 10년 신생존율은 각각 77.6%와 66.3% 였다(Fig 1). 연세의대에서는 1979년 11월부터 2002년 7월까지 19세미만의 소아 신이식 119례가 시행되었다. 분석이 가능하였던 113례를 대상으로 한 보고에서⁹⁾ 신수여자의 신이식 당시의 연령분포는 2.1세에서 19.9세로 평균 14.1세이었으며, 남자가 79례(70%) 여자가 34례(30%)였다. 연령분포를 보면 10세 미만이 18례, 10세-15세 44례, 16세 이상이 51례였다. 신수여자

의 연령에 따른 이식신 생존율을 보면 소아 이식신의 1년, 3년 및 5년 생존율은 각각 94.6%, 88.9%와 79.2%로 동기간 시행한 성인(20세 이상) 신이식 1,793례의 성적과 비교하여 통계학적인 차이는 없었다.

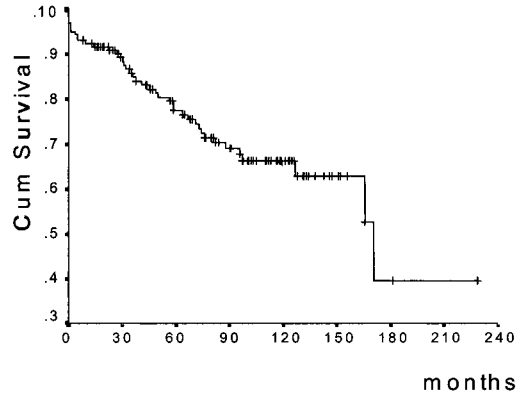


Fig. 1. Actual graft survival rate of pediatric renal transplantation (Seoul National University)

말기 신부전증의 원인 신질환은 81례(71.7%)에서 확인되었고 32례는 원인 신질환을 확인할 수 없었다. 사구체 질환이 38례로 가장 많았으며, 세뇨관간질성병변증 22례, 선천성 기형 및 유전성 질환 13례, 전신신t신질환에 의한 신부전 8례 순이었다. 단일질환으로는 국소성 분절성사구체경화증이 22례로 가장 많았으며 다음으로는 역류성 신병증, IgA신병증 순이었다.

이식전 1개월 이상 정기적인 투석을 시행 받은 경우가 74례(73.2%)(CAPD 35례, 혈액투석 39례)였으며 나머지 39례(26.8%)는 단지 수술준비를 위한 응급투석을 시행 받았거나 전혀 투석을 시행하지 않은 상태에서 이식을 시행하였다. (pre-emptive transplantation). 신생존율에 영향을 미치는 위험인자는 동일 혈액형간의 이식군(82례)의 5년 생존율은 88.9%로, 수혈이 가능한 비동일 혈액형간의 이식군

(31례)의 생존율 35.8%와 비교해 통계학적으로 유의하게 높았고($P=0.0001$), 이식후 6개월 및 1년 이내에 거부반응이 있었던 환자군에서 거부반응이 없었던 환자군보다 이식신 생존율이 의미있게 낮았으며($P=0.01$)($P=0.0016$), 이식후 6개월과 1년 이내에서 급성 거부반응의 횟수(0회 vs 1회 vs 2회이상)가 증가할수록 의미있게 이식신 생존율이 낮았다($P=0.009$, $P=0.002$). 이식신 소실 21례(18.6%)의 원인을 살펴보면 만성거부반응 13례, 환자사망 3례, Poor compliance 3례, 급성거부반응 1례, Kaposi's sarcoma로 인한 면역억제제 감량 1례였다. 환자 사망은 3례에서 있었으며 원인으로서는 패혈증, 뇌혈관계 출혈 및 불의의 사고에 의한 경우가 각각 1례씩 있었다.

고 찰

아시아 각국의 소아 신이식 상황을 비교하여 볼 때 매년 시행되는 소아 신이식례의 숫자는 해마다 증가하고 있으며 현재 아시아에서 소아 신이식이 가장 활발하게 이루어지고 있는 한국, 일본의 경우 최근 3년간 연간 40-50례 정도가 시행되고 있다. 신이식 등록 사업은 한국, 일본, 싱가포르, 홍콩, 말레이시아 등에서 시행되고 있으나 서구에 비하여 등록 프로그램에 대한 참여도가 낮고, 체계적인 자료수집과 추가자료의 보충과정의 미비로 아시아 각국에서 신이식 전반에 걸친 완벽한 국가적 신이식 통계의 보유가 어려운 것으로 추정되고 있다. 따라서 국가간의 자료를 교환하여 비교할 수 있는 통일된 프로그램의 운용은 더욱 생각하기 어려운 실정이다. 그러나 비록 통일된 프로토콜이 아닌 부분적으로 수집된 자료이지만 이번 각국의 신이식 자료의 비교는 현재 아시아 신이식의 수준을 가늠하는데 충분히 도움이 될 수 있을 것으로 생각된다.

신수여자의 연령분포를 살펴보면 최소 12개월에서 19세까지 신이식이 성공적으로 시행되고 있으며 최근 5세미만의 신이식례가 증가하고 있고 치료성적 또한 서구에 비해 크게 떨어지지 않는 것으로 나타났다. 5세이하 소아군의 신이식은 전체 신이식의 0%-24%로 나타났으며 Japan 24%, 한국 20.9%, Singapore 3.6%, Malaysia 1.1%의 분포를 보였고 일본의 경우 이식당시 체중 15 kg 이하 소아 신이식의 5년 신생존율이 82%로 우수한 성적을 보였다. 신수여자의 연령과 밀접한 관계가 있는 말기신부전의 원인질환에 있어 폐쇄성 요로질환 및 선천성 신질환의 빈도가 높은 서구에 비하여 아시아에서는 만성 사구체 질환 특히 FSGS의 빈도가 높았고 다음으로 tubulointerstitial disease가 많았다. 그러나 Hong Kong과 Singapore에서는 예외적으로 renal dysplasia가 가장 많았고 다음으로 FSGS가 많은 것으로 나타나 서구와 비슷한 양상을 보였다. 남녀비는 1.3:1~2.2:1로 남아의 신이식 빈도가 높게 나타났으나 Pakistan (1:1.6)과 China(1:1.8)에서는 여아의 빈도가 높았다⁹⁻¹⁵).

신수여자와 신공여자의 관계에 있어서는 대부분의 나라에서 living related donor가 81%-100%로 절대 다수를 차지하였으나 예외적으로 Hong Kong에서는 cadaveric donor가 오히려 더 많았고 Singapore에서는 cadaveric donor가 1/3정도를 차지하여 다른 양상을 보였으며, Pakistan은 사회, 종교적 관습상 사체공여 신이식이 한 건도 이루어지지 않고 있었다 (Table 6). 이식전 투석치료는 북막투석이 가장 많았고, 다음이 혈액투석이었으나 중국과 인도에서는 북막투석보다 혈액투석의 빈도가 높았고 이식수술 준비를 위한 응급투석 혹은 전혀 투석을 시행하지 않은 상태에서 이식을 시행하는 pre-emptive transplantation의 빈도는 Philippines 11%, Ho-

ng Kong 15%, Korea 34.5%로 최근 점차 늘어나고 있는 추세였다. 주변역역제제는 주로 triple agent(prednisolone, azathioprine, CsA) + new drugs (MMF, FK 506, Tacrolimus)으로 구성되고 있으며, 5년 신생존율은 65%-

Table 6. Donor-recipient relationship in Asian countries

Name of country	Living related donor	Living unrelated donor	Cadaveric donor
Korea	76%	8%	16%
Philippines	81%	4%	15%
Pakistan	100%	0%	0%
Singapore	61%	4%	35%
Malaysia	87%	0%	13%
India	94%	0%	6%
Hong Kong	35%	0%	65%
Japan(<15kg)	96%	0%	4%

82% 로 소아 신이식의 선두그룹에 속하는 한국의 경우 가장 큰 2개 단일기관의 5년 신생존율이 77%, 79%였고, 일본은 82% 이식당시 체중 15 kg 이하 소아군에서 82%의 5년 신생존율을 보여 아시아권에서는 가장 좋은 신생존율을 보였다⁹⁻¹⁵⁾.

The International Society for Organ Transplantation 1995년 보고에 의하면 전세계적으로 연간 2만례의 신이식이 시행되고 있으며, 서구에 비하여 기술적, 숫적 차이가 있기는 하나 아시아 각국의 소아 신이식이 차지하는 비율은 매년 증가하고 있고 성적 또한 향상되고 있다. 그러나 아직 정확한 아시아 전체의 소아 신이식의 빈도와 수준을 파악하는데 어려움이 많으며 가장 큰 이유는 아시아 각국에 국가적 신이식 등록사업이 부재한 나라가 많고, 국가간의 신이식 성적을 교환할 수 있는 통일된 프로그램과 기구가 없다는

것이 큰 문제로 생각된다. 이번 조사를 통하여 이러한 시스템 부재의 필요성을 더욱 절실하게 느낄 수 있었다. 이번 연구가 아시아 공동의 소아 신이식 등록사업을 활성화하는데 도움이 되었으리라 생각되며 향후 아시아 국가간의 Asian pediatric renal registry가 확립된다면 각국의 실정에 맞는 좋은 소아 신이식 정보의 교환의 장이 될 것이며 이를 통해 소아 신이식 성적 향상에 획기적이 도움을 줄 수 있는 양질의 자료들이 나올 것으로 기대된다.

아시아에서도 지금까지의 꾸준한 신이식 기술의 축적과 면역억제제의 향상으로 5세 이하 신이식의 좋은 성적이 기대되므로 좀더 적극적인 시도 및 투자가 필요하며, 이식 성적의 향상을 기대할 수 있는 pre-emptive renal transplantation의 장려가 요구되고, 앞으로 한계에 부딪히게 될 living donor의 공급문제를 대비하여 brain-dead donor 및 non-heart beating cadaveric donor의 활용 및 신생존율 향상을 위한 각국의 정보교환과 제도적 마련에 더욱 노력해야 할 것으로 생각된다.

한 글 요 약

목적 : 아시아 각 국가들간의 소아 신이식 성적은 많은 수준 차이가 존재하고, 몇몇 선두그룹을 제외하고 전체적으로 서구에 비하여 많이 뒤떨어지는 것은 사실이지만 소아 신이식 성적에 영향을 미치는 관련 조건들이 서로 비슷한 경향을 가지고 있기에, 아시아 각국의 소아 신이식 경험의 축적과 관련 자료의 비교분석이 앞으로 신이식성적의 향상에 있어 서구의 자료보다 더욱 많은 도움을 줄 수 있을 것이고, 이번 조사를 계기로 이러한 공동 연구의 바탕이 될 수 있는 국가별 신이식 등록사업과 국가간 자료 교환 사업의 활성화가 원활하게 이루어지기를 기대하여

본 연구를 시작하게 되었다.

대상 및 방법 : 이식현황에 대한 자료수집은 아시아 각국의 소아신장학회에 보낸 설문과 각국에서 보내온 여러 다른 기준과 형식의 자료를 총괄하여 시행하였고 총 11개국이 본 조사에 참여하였으며 우리나라 국내 소아 신이식 현황은 KONOS(Korean Network for Organ Sharing)의 자료와 국내 최대 신이식 증례를 보유하고 있는 2개 단일기관의 자료를 기준으로 알아보았다.

결과 : 아시아 각국의 소아 신이식 상황을 비교한 결과 매년 시행되는 소아 신이식례의 숫자는 해마다 증가하고 있으며 현재 아시아에서 소아 신이식이 가장 활발하게 이루어지고 있는 한국, 일본의 경우 최근3년간 연간 40-50례 정도가 시행되고 있다. 소아 신이식 등록사업은 한국, 일본, 싱가포르, 홍콩, 말레이시아 등에서 시행되고 있으나 서구에 비하여 참여도가 낮고, 체계적인 자료수집과 추가자료의 보충과정의 미비로 신이식 전반에 걸친 완벽한 국가적 소아 신이식 통계의 보유가 어렵고, 국가간의 자료를 수시로 교환하여 비교할 수 있는 통일된 프로그램의 운용은 더욱 생각하기 어려운 실정이다.

결론 : 통일된 프로토콜이 아닌 부분적으로 수집된 자료이지만 이번 아시아 각국의 소아 신이식 자료의 비교 연구는 아시아 신이식 현 수준을 파악하고 이식성적의 향상을 위한 등록사업과 자료교환사업의 필요성을 촉구하는데 충분히 도움이 될 수 있을 것으로 생각되었다.

참 고 문 헌

1. Avner ED, Chavers B, Sullivan K, Tejani A: Renal transplantation and chronic dialysis in children and adolescents; the 1993 annual report of the North Ameri-

- can Pediatric Renal Transplant Cooperative Study. *Pediatr Nephrol* 1995;9:61-73
2. Hirata M, Terasaki PI : Pediatric renal transplantation. *Clinical transplants* 1994, Los Angeles, UCLA Tissue Typing Laboratory. 395-402, 1995
3. Chavers BM, Matas AJ, Nevins TE, Mauer SM, Sutherland DER, Patne W, Dunn D, Gillingham K, Najarian JS: Results of pediatric kidney transplantation at the University of Minnesota. *Clinical Transplants* 1989. Los Angeles, UCLA Tissue Typing Laboratory, pp253, 1995
4. Kim PK, Lee C, Lee JS, Yoon DJ, Park KI: The first case of renal transplantation in children in Korea. *J Korea Ped Soc* 1980;23:72-9,
5. 김용신, 정구용, 김유선, 류기선, 조홍래, 이재승, 김병길, 박기일: 소아신장이식의 임상적 고찰. *대한이식학회지* 1992;6:105-13
6. 진우성, 권민중, 배기수, 이재승, 김병길, 오창권, 김유선, 박기일 : 소아신장이식 56예의 임상적 고찰. *대한신장학회지*1994; 13:307-16
7. 채종희, 김민영, 윤익진, 박혜원, 하종원, 정성은, 하일수, 정해일, 최 용, 김상준: 서울대학교병원 소아 신이식 76예의 결과. *대한이식학회지* 1995;9:65-76
8. 김유선, 김명수, 김순일, 정철운, 이호영, 한대석, 김병길, 정현주, 김수현, 이은미, 박기일: 사이크로스포린을 투여한 일차 생체 신이식의 생존률과 예후인자의 분석. *대한신장학회지* 1996;15:184
9. 김병길, 김지홍, 육진원, 김유선, 김순일, 박기일 : Cyclosporine A 사용 이후 소아 신장이식 113예의 예후인자에 관한 분석. *대한이식학회지* 2001;15:19-26
10. Xue Wujun : Summary about 1140 ca-

- ses-times of renal transplantation. Clin J Organ Transplant 2001;22:198-200
11. KC Tse, MC Chiu, WM Lai, SC Lau : 10 years' experience of pediatric kidney transplantation at a pediatric nephrology center. HK J Paediatr 2002;7:173-9
 12. Shinzaburo Hattori, Kazuo Yosioka, Masataka Honda, Hiroshi Ito on behalf of the Japanese Society for Pediatric Nephrology : The 1998 report of the Japanese National Registry Data on pediatric end-stage renal disease patients. Pediatr Nephrol 2002;17:456-61
 13. Rizvi SAH, Naqvi SAA, Hussain Z, Hashmi A, Akhtar F, Zafar MN, Hussain M, Ahmed E, Kazi JI, Hasan AI, Khalid R, Aziz S, Sultan S : Living related pediatric renal transplants : A single center experience from a developing country. Pediatr Transplantation 2002;6:101-10
 14. 대한이식학회 장기이식등록위원회 : 한국에서의 장기이식 현황보고-1997년-. 대한이식학회지 1998;12:151-60
 15. 대한이식학회 장기이식등록위원회 : 한국에서의 장기이식 현황보고-1998년-. 대한이식학회지 1999;13:85-94