

## 소아 신 이식의 임상적 고찰

계명대학교 의과대학 비뇨기과학교실, 외과학교실<sup>\*</sup>, 내과학교실<sup>\*\*</sup>, 및 의과학 연구소  
김대영 · 박철희 · 김광세 · 조원현<sup>\*</sup> · 박성배<sup>\*\*</sup> · 김현철<sup>\*\*</sup>

= Abstract =

### Clinical Review of Renal Transplantation in Children

Dae Young Kim, Choal Hee Park, Kwang Sae Kim, Won Hyun Cho\*, Sung Bae Park\*\*  
and Hyun Chul Kim<sup>\*\*</sup>

From the Department of Urology, Surgery\*, Internal Medicine\*\* and Institute for Medical Science,  
Keimyung University School of Medicine, Taegu, Korea

We studied retrospectively 17 patients( $\leq 19$  years old), who received living-donor renal transplantation between Nov. 1982 and May. 1994. Recipients were composed of 10 males and 7 females, with mean age of 16.5 years old(range: 7-19). The causes of renal failure were chronic glomerulonephritis in 6 patients( 2 focal segmental glomerulosclerosis, 2 IgA nephropathy, 1 membranoproliferative glomerulonephritis, 1 nephrotic syndrome), urinary tract anomalies in 2 patients(vesicoureteral reflux and anterior urethral valve in each) and unknown cause in 9 patients. The incidence of urologic anomalies in children was more frequent than adult. Immunosuppression after transplantation was with cyclosporine-A and prednisolone in all patients. Acute rejection occurred in 4 patients, who were recovered after steroid pulse therapy. One patient lost the graft because of chronic rejection. Postoperative complications were 2 perirenal hematoma, 2 bacterial urinary tract infection, 2 avascular necrosis of hip joint, 1 cytomegalovirus(CMV) pneumonia, 1 miliary tuberculosis, and 1 hirsuitism. There were 2 deaths, and the causes of death were CMV pneumonia and pulmonary edema.

The results of renal transplantation in children were not satisfactory in comparison to those achieved in adults. Although successful renal transplantation in children with end stage renal disease appears to permit the maximal opportunity for growth and development, some problems such as dosage of immunosuppressants, fluid and electrolyte balance, nutritional support remain a persistent obstacle to long-term survival. So more research to these problems will be necessary to improve of graft salvage and survival in children.

**Key Words:** Children, Renal transplantation.

## 서 론

1954년 Murray<sup>1</sup>에 의해 일란성 쌍생아에게 처음 시도된 신장이식은 말기 신부전증에서 가장 좋은 치료방법으로 보편화 되고 있다. 최근 조직적합 항원의 발견, 면역학적 검사법의 발전, 면역억제제의 개발, 장기보전술 및 수술방법의 접수일자: 1994년 12월 26일

발달등으로 많은 신이식 센터에서 우수한 신장 이식 결과를 보고하고 있다<sup>2-5</sup>. 특히 소아 신 이식 수술은 1961년 Willard<sup>6</sup>에 의해 생후 6일된 양 축성 신이형증을 가진 남아에서 최초로 시행된 이후 말기 신부전 환아에서도 삶의 질이 향상되고, 환아가 정상적으로 성장을 할 수 있다는 점에서 신 이식수술이 가장 효과적인 치료법으로 알려져 오고 있다. 소아는 성장과 발달을 한다는 점에서 성인과 다르며 신이식에 있어서도 기술

적, 대사적, 면역학적, 정신의학적으로 성인과 차이가 많다.

이에 저자들은 최근 12년간 본원에서 생체 신이식 수술을 받은 295례 중 20세 미만 환자 17례를 대상으로 그 임상적 특성을 후향적으로 조사 분석하였다.

### 대상 및 방법

1982년 11월부터 1994년 5월까지 12년간 본원에서 생체 신이식 수술을 받은 295례 중 20세 미만 환자 17례를 대상으로 임상기록, 검사실소견, 방사선소견 및 수술소견을 근거로 하여 후향적 분석을 실시하였고 이 결과를 같은 기간동안 본원에서 실시한 20세 이상 환자의 신이식 결과<sup>1</sup>와 비교하였다. 신 이식 수술방법은 전례에서 복막 외 접근법(extraperitoneal approach)을 실시하였고 이식신 요관과 방광의 재문합은 Politano변형법<sup>4</sup>이 8례, 방광 외 요관방광문 합술(modified Witzel-Sampson-Lich extravesical ureteroneocystostomy)이 9례에서 시행되었다. 면역 억제 방법으로는 전례에서 cyclosporine-A(이하 CsA)와 저용량의 prednisolone을 투여하였다. CsA의 투여방법은 수술 전 3.0mg/Kg 정맥주사한 후, 수술후 1-3일에는 3mg/Kg를 2회 나누어 정맥주사를 하였으며 수술후 4-7일 사이에는 CsA 10mg/Kg을 경구투여하고 수술후 2주째부터 CsA 9mg/Kg을 투여하였다. 그 후 1mg/Kg씩 단계적으로 감량하여 6주 이후에는

CsA 4-6mg/Kg의 유지용량을 투여하였다. Prednisolone은 점차적으로 용량을 줄여 0.2ng/kg/day으로 유지하였다. 거부반응은 뇨량감소, 발열, 이식신의 압통, 혈압상승, BUN과 혈청 creatinine치 상승등의 임상증상과 초음파 검사, 신주사 소견 및 신생검등에 의하여 진단하였다. 이식신의 신기능감소로 투석치료와 같은 신기능 대체요법이 필요하게 된 경우를 이식신의 상실로 간주하였다.

### 결 과

전례가 일차 생체 신이식을 받았으며, 이식신 수여자의 연령분포는 7세에서 19세로 평균 16.5세였으며 남자 10례, 여자 7례였다 (Table 1). 신 공여자의 연령은 13세에서 61세까지로 평균 41.7세였고 남자 6례, 여자 11례였다 (Table 2). 이들 공여자와 수여자와의 관계는 부모가 14례, 쌍생아가 2례, 비혈연 관계가 1례였다 (Table 3). 신부전의 원인규명이 가능했던 8례중 사구체 신염이 6례였는데 그 종류는 국소성 분절성 사구체 경화증(focal segmental glomerulosclerosis)과 IgA 신병증(IgA nephropathy)이 각 2례, 막성 중식성 사구체 신염(membranoproliferative glomerulonephritis), 신증후군(nephrotic syndrome)이 각각 1례였다. 나머지 2례는 비뇨기계 이상을 나타내었는데 전부요도 판막증(anterior urethral valve), 방광요관역류(vesicoureteral reflux)가 각각 1례씩으로 성인에 비해 비뇨기계 이상으로 인한 만성 신부전의 빈도가 더 많았다 (Table 4). 이식전 치료로는 혈액투석을 실시한 경우가 9례로 평균 투석기간은 10개월이었고 복막투석을 실시한 경우는 1례로 기간은 4개월이었으며 나머지 환자는 보존적 요법만으로 치료를 하였다 (Table 5). 공여자의 좌측신을 이식한 경우가 15례, 우측신을 이식한 경우가 2례였다. 술후 추적 관찰기간

Table 1. Age and sex distribution of recipient

Age	Male	Female	Total
5 - 10	1		1
11 - 15	2	3	5
16 - 19	7	4	11
Total	10	7	17

Table 2. Age and sex distribution of donor

Age	Male	Female	Total
<20	1	1	2
21 - 40	1	4	5
41 - 60	4	5	9
>60		1	1
Total	6	11	17

Table 3. Relationship between donor and recipient

	No. Cases
Living related	16
Twin	2
Parent	14
Living unrelated	1

Table 4. Underlying renal disease

Etiology	Our study No. (%)	Adults in KUMC * No. (%)
Glomerulonephritis	6 (36)	176 (88)
FSGS	2	
Ig A nephropathy	2	
MPGN	1	
Nephrotic syn.	1	
Urinary tract anomalies	2 (12)	5 (2.5)
Bilat. VUR	1	
Ant. urethral valve	1	
Vascular disease		13 (6.5)
Unknown	9 (54)	6 (3)

FSGS: focal segmental glomerulosclerosis.

MPGN: membranous proliferative glomerulonephritis.

KUMC \* : Keimyung university medical center.

Table 5. Preoperative status of treatment

	No. Cases	Duration (mo.)
Hemodialysis	9	0.2 - 18
CAPD	1	4
Conservative Tx.	7	3 - 24

은 5개월에서 7년 8개월로 평균 2년 5개월 이었으며 술후 급성 거부반응은 술후 1개월내에 4례(24%)에서 4회 발생하였으나 스테로이드 충격요법(steroid pulse therapy)후 전례에서 신기능이 회복되었으며 1례에서 만성 거부반응에 의한 이식 신의 기능 상실이 있었다. 술 후 합병증으로는 신주위 혈종, 세균성 요로감염, 대퇴골 무혈관성 괴사가 각 2례, 림프류(lymphocel), cytomegalovirus(CMV)에 의한 폐렴, 속립성 결핵, 면역억제제 사용으로 인한 다모증이 각 1례씩 관찰되었다. 신주위 혈종을 보았던 환자중 1례는 재수술을 실시하였으며 CMV에 의한 폐렴과 폐부종으로 2례가 이식수술 후 33개월과 17개월에 사망하였다. 이상의 결과를 본원에서 실시한 20세이상 성인 278례의 신이식 결과와 비교해 보면, 술후 대퇴골의 무혈관성 괴사가 소아 2례(12%) 성인 9례(3.2%)였고, 결핵의 빈도는 소아 1례(6%) 성인 7례(2.5%)였으며, 사망은 소아 2례(12%) 성인 17례(6.1%)로 소아에서 더 높음을 알 수 있었다 (Table 6).

## 고 안

소아에 있어 말기 신부전증은 인구 100만명당 1.3-1.5정도의 발생빈도를 보이며 그 원인 질환은 성인과 마찬가지로 사구체 신염이 가장 많은 비율을 차지하나 성인에서는 그 빈도가 많지 않은 역류성 신병증(reflux nephropathy)이나 hypoplasia-dysplasia와 같은 비뇨기과적 질환이 상당한 부분을 차지하는 특성을 가지고 있다. Broyer<sup>10</sup>는 소아 신부전의 원인중 23.2%가 요로계 기형이었는데 이중 13.4%가 renal dysplasia 또는 hypoplasia였다고 보고하였다. 저자들의 경우에도 원인규명이 가능했던 8례중 비뇨기과적 질환은 후부요도 판막증(posterior urethral valve) 및 방광요관역류에 의한 만성 신부전이 각 1례씩으로 성인에 비해 상대적으로 비뇨기과 질환의 빈도가 높음을 알 수 있었다.

대부분의 말기 신부전증 환자는 투석으로 삶을 유지할 수는 있지만, 신이식이 이식수술후 향

Table 6. Postoperative complications

	Our study No. (%)	Adults in KUMC No. %
Acute rejection	4 (24)	71 (35.5)
Chronic rejection	1 (6)	24 (24)
Perirenal hematoma	2 (12)	24 (12)
UTI(bacterial)	2 (12)	30 (15)
Avascular necrosis of hip joint	2 (12)	7 (3.2)
Lymphocele	1 (6)	24 (12)
Hirsutism	1 (6)	34 (17)
Tuberculosis	1 (6)	5 (2.5)
CMV pneumonia *	1 (6)	14 (7)
Pulmonary edema *	1 (6)	3 (1.5)
Graft failure	1 (6)	41 (20.5)
Death	2 (12)	17 (6.1)

\* : cause of death in our study.

상된 성장 발육 및 재활의 기회를 부여할 수 있는 점에서 가장 효과적인 치료 방법으로 인식되고 있다. 특히 면역억제제의 개발, 수술술기의 발전 등으로 인해 최근에는 1세미만의 말기 신부전증 영유아에게도 신이식술을 시행하여 좋은 결과를 보고하고 있다<sup>11</sup>. 저자들은 1982년 11월 첫 이식신의 성공 후 1994년 5월까지 295례의 신이식을 시행하였으며 이중 소아에 대한 신이식은 86년 처음 실시한 이후 지금까지 17례에서 시행되었고 그 빈도가 점차 증가하는 추세이다.

최근 신이식은 숫적인 증가와 함께 성공률도 급격히 높아져 많은 만성 신부전 환자들이 신이식을 원하고 있으나 신체공이 갈수록 어려워지고 있는 현실을 감안할 때 뇌사의 법적 인정을 통한 사체 신이식이 가장 효과적인 대안으로 제시되고 있으나 아직도 뇌사의 법적 인정이 되고 있지 않는 안타까운 현실속에 있다. 저자들의 경우에도 17례 모두 생체 신이식이었고 신공여자중 16례가 혈연관계였으며 단지 1례만이 비혈연관계였다.

신이식 후 이식신의 생존율을 향상시키기 위해 세밀한 조직적 합성 검사, 입파구 혼합 배양(mixed lymphocyte culture), 공여자 특이 수혈(donor specific transfusion) 등과 같은 여러 방법들이 시도되었고 특히 면역억제제인 CsA가 장기이식에 도입되면서 장기이식이 눈부신 발전을하게 되었다. Borel<sup>12</sup>에 의해 개발된 fungal peptide인 CsA은 주로 helper T임파구의 분화를 억제함으로써 이식신의 거부반응을 막아주는 것으로 알-

려져있다. 또한 골수조혈 간세포의 생성 및 성숙에는 영향을 미치지 않는 장점이 있기 때문에 이식신의 생존율을 향상 시킬뿐만 아니라 과도한 면역억제제 사용에 의한 이환율이나 입원일을 줄일 수 있고 스테로이드 투여량을 줄일 수 있게 되었다. Kahan 등<sup>13</sup>은 CsA 투여군에서 거부반응 및 스테로이드 용량을 반으로 줄일 수 있어 감염 및 스테로이드로 인한 부작용을 줄일 수 있었고 이식신 및 환자 생존율이 향상되었다고 보고하였다. 또한 Reimold 등<sup>14</sup>은 CsA로 인해 스테로이드 투여량이 감소됨으로써 이식후 환자의 성장 장애를 일으키지 않는다고 하였다. 그러나 CsA는 신독성, 간독성, 고혈압, 당뇨병 등 부작용을 초래할 수 있고 이중 신독성은 거부반응과 감별이 쉽지 않아 향후 해결되어야 할 문제로 대두되고 있다<sup>15</sup>. 특히 소아는 성인과 달리 체중에 비해 체 표면적이 크고 소장에서 잘 흡수되지 않기 때문에 원하는 cyclosporine 혈중농도를 유지하기 위해서는 보다 많은 양의 cyclosporine을 투여받아야 하는데 이로 인해 신기능 장애를 초래하여 성장 둔화를 초래한다는 보고도 있다<sup>16</sup>. 저자들의 경우 17례 전부에서 술후 면역 억제제로 cyclosporine을 사용하였으나 이에 대한 부작용으로 1례에서 다모증을 관찰할 수 있는 정도였다.

이식후 발생하는 외과적 합병증의 빈도는 약 12.9%로 보고<sup>17</sup>되고 있으며 그 종류는 출혈, 수술부위 혈종, 림프류, 신혈관 혈전증과 신동맥 협착으로 인한 고혈압, 요누출, 요관폐사, 요낭종, 방광 요관역류, 요관협착 등이 발생할 수 있다.

이중 이식후 방광요관 역류는 10%미만에서 발생하며 역류가 있는 환자에서 이식신 기능 상실이 역류가 없는 군에 비해 높게 나타나는 것으로 보아 방광요관 역류가 이식신의 기능상실 및 거부반응에 있어서 중요한 위험인자로 보고되고 있다<sup>18</sup>. 저자들 경우에서는 술후 신주위 혈종 2례 및 림프류 1례가 발생하였는데 이중 신정맥 문합부위의 출혈로 인한 심한 신주위 혈종을 보였던 1례는 재수술을 실시하여 혈종을 제거하고 신정맥의 개문합술을 실시하였다. 또한 수술적 출기에 있어서는 환아의 최저 연령이 7세이어서 수술방법상 성인과 별 다른 차이는 없었다.

이식후 감염성 합병증은 이식신의 실패와 환자의 사망에 중요한 원인이 되고 있으며 특히 전균, 결핵, 원충류등에 의한 기회감염은 조기진단 및 치료의 어려움으로 인해 환자 생존에 중대한 위협이 되고 있다. 저자들의 경우에서도 세균성 요로감염이 2례, CMV에 의한 폐렴과 속립성 결핵이 각각 1례씩 발생하여 이중 CMV에 의한 폐렴을 보인 환자는 사망하였다. Kirkman 등<sup>19</sup>은 이식후 비감염성 합병증으로 고혈압, 백내장, 무혈관성 끌피사, 악성종양, 당뇨병, 만성감염, 소화성궤양, 심근경색등이 발생할 수 있고 이중 대퇴골의 무혈관성 괴사는 스테로이드제제의 투여량이 많을수록 증가한다고 하였다. 그러나 저자들의 경우에는 대량의 스테로이드를 투여한적이 없는 2명의 환자(12%)에서 대퇴골의 무혈관성 괴사가 관찰되어 스테로이드의 투여량과 대퇴골의 무혈관성 괴사와의 상관관계를 알 수는 없었다.

이식후 거부반응은 신주사(renal scan), 신초음파 검사, 생화학검사, 1일 요배설량 측정, 경피적 신생검 등을 통해 조기진단을 하여 적절한 치료를 할 수 있게 되었다. 저자들은 4례에서 술후 1개월이내에 급성 거부반응이 발생하여 단기간 스테로이드 충격요법을 실시하여 즉시 신기능의 호전을 보였으나 그중 1례는 이식후 5년에 만성 거부반응에 의한 이식신의 기능상실로 다시 혈액 투석요법을 실시하고 있다.

Bosque 등<sup>20</sup>은 이식후 환자의 성장 정도에 대해서 15세를 기준으로 그 이하 연령층에서는 이식후 43%의 성장촉진을 보였으나 그 이상 연령층에서는 5% 미만의 성장촉진을 보였다고 보고하였다. 그러나 신이식 후 성장에는 환자 연령뿐 아니라 스테로이드사용에의한 영향, 신장기능등

의 복합적 요인이 관여하는데 수여자의 나이가 어쩔수록, 이식신이 정상 신사구체 여과율을 유지할수록 이식후 성장의 장애가 적다고 한다<sup>21</sup>. 저자들의 경우는 조사환자 대부분이 사춘기 이후에 이식수술을 받았기 때문에 성장정도를 평가하기가 어려웠다. Mahony 등<sup>22</sup>은 관상동맥질환, 악성종양, 폐혈증, 간부전등을 신이식 환자의 주요 사망원인으로 보고하였다. 저자들은 2례(12%)에서 CMV에 의한 폐렴 및 폐부종으로 사망하여 성인의 6%에 비해 높은 사망률을 나타내었다.

소아 신이식은 성인에 비해 여러가지 문제점을 가지고 있는데 이는 기본적으로 신수여자의 나이나 발달 단계와 밀접한 관계가 있다. 소아에서는 성인에 비해 체표면적이 넓고, 약물의 체내 흡수가 잘되지 않으므로 술후 CsA의 혈중 농도를 유지하기 어렵고, 체형이 작기 때문에 혈관내 혈전형성이 쉽게 발생하며, 성인에 비해 혈관의 내경이 좁으므로 신장 문합시간이 길어지므로 술후 초기에 이식신의 기능부전과 급성 신세뇨관괴사가 잘 일어난다. Harmon 등<sup>23</sup>은 소아 신이식 실패원인의 15%가 혈관내 혈전형성으로 일어난다고 보고하였다. 소아들은 청소년이나 성인에 비해 면역학적 반응도가 높으므로 거부반응이 쉽게 발생하며 소아 신이식 환자에서는 면역억제의 noncompliance의 위험이 높다. 그리고 성인의 경우 이식신 실패의 원인중 2%만이 원인 신질환의 이식신에 재발하는 재발성 신염에 기인하나 소아에서는 7%에서 재발성 신염으로 이식신의 실패를 초래한다. 또한 소아에서의 심한 요독증은 성인과는 달리 중추신경계 발달에 치명적인 손상을 남길 수 있으므로 적절한 시기에 신이식을 실시하는 것이 중추신경계의 영구적인 손상을 방지하는 방법이다. 그러나 아직은 저자들의 소아 신 이식의 경험에 부족하여 술 후 합병증 및 사망률들을 성인과 비교하기에는 무리가 있으나 대체적으로 성인에 비해서 술 후 합병증 중 대퇴골의 무혈관성 괴사의 빈도 및 사망률이 더 높게 나타나는 것을 알 수 있었다.

## 결 론

신이식은 성장기에 있는 밀기 신부전증 소아에서 최선의 방법이라고 할 수 있다. 그러나 아직까지 소아 신 이식에 대한 저자들의 경험의 부

족하여 그 결과가 성인에 비해 뒤떨어지거나, 향후 면역억제제의 사용법, 수분 전해질 대사, 환아의 영양상태뿐만 아니라 이식후 성장발육 및 안정된 정서생활 그리고 학교생활, 사회복귀와 같은 재활문제등 여러 요건에 대한 많은 연구와 경험 이 이루어져 실제 임상에 적용할 수 있다면 더욱 만족스러운 결과를 얻을 수 있을 것이다. 또한 소아 만성 신부전의 원인중 비뇨기과적 질환이 상당한 부분을 차지하므로 소아에서 조기진단 및 치료로 신부전을 방지할 수 있는 질환에 대해서는 더욱 관심을 가지고 적극적으로 진단하여 조기에 치료해야 할것이다.

### 참 고 문 현

- Murray JE, Merril JP, Harrison JH. Kidney transplantation between seven pairs of identical twin. *Ann Surg* 1958; 148: 343-59.
- Dermography of transplantation in children in Europe 1985. Report from the European Dialysis and Transplantation Association Registry. *Nephrol Dial Transplant* 1988; 3: 235-43.
- Alexander SR, Arbus GS, Butt KM. The 1989 report of the North American Pediatric Renal Transplant Cooperative Study. *Pediatr Nephrol* 1990; 4: 542-53.
- Ettenger RB, Rosenthal JT, Marik JL. Improved cadaveric renal transplant outcome in children. *Pediatr Nephrol* 1991; 5: 137-42.
- Arbus GS, Rechen J, Thompson D. Survival of cadaveric renal transplant grafts from young donors and in young recipients. *Pediatr Nephrol* 1991; 5: 152-7.
- Willard EG, Joseph JK, Matlock MM, Roderick DT, Richard G, Ralph G, et al. Human renal transplantation. I, Clinical experiences with six cases of renal homotransplantation. *J Urol* 1963; 89: 13-24.
- 한창엽, 조성수, 박성배, 김현철, 박철희, 조원현. 신장이식 200예의 임상적 고찰. *대한이식학회지* 1992; 6: 21-30.
- Politano VA, Leadbetter WF. An operative technique for the correction of vesico ureteral reflux. *J Urol* 1958; 79: 932-5.
- Lich R Jr, Howerton LW, Dovis CA. Recurrent urosepsis in children. *J Urol* 1961; 86: 554-8.
- Broyer M. Incidence and etiology of ESRD in children. In: Fine RN, editor. *End Stage Renal Disease in Children*. Philadelphia: Saunders, 1984: 109-25.
- Miller LC, Bock GH, Lum CT, Nogarian JS, Mauer SM. Transplantation of the adult kidney into the very small child: Long-term outcome. *J Pediatr* 1982; 100: 675 -80.
- Borel JF. Comparative study of in vitro and in vivo drug effect on cell mediated cytotoxicity. *Immunology* 1976; 31: 631-41.
- Kahan BD, van Buren CT, Flechner SM, Payne WO, Boileau M, Kerman RH. Cyclosporine A immunosuppression migrate immunologic risk factors in renal transplantation. *Transplantation* 1983; 15: 2469-78.
- Reimold EW. Intermittent prednisone therapy in children and adolescents after renal transplantation. *Pediatrics* 1973; 52: 235-40.
- Myers BD. Cyclosporine nephrotoxicity. *Kidney Int* 1986;30:964-74. 16. Hoyer PF. Dosage of cyclosporine A in children with renal transplants. *Clin Nephrol* 1975; 3: 6-10.
- Sheidon CA, Churchill BM, Khouri A, McHorie GA. Complications of surgical significance in pediatric renal transplantation. *J Pediatr Surg* 1992; 27: 485-90.
- Mathew TH, Kincaid SP, Vikraman P. Risks of vesicoureteric reflux in the transplanted kidney. *N Engl J Med* 1977; 297: 414-8.
- Kirkman RL, Storm TB, Weir MR, Tileny NL. Late mortality and morbidity in recipients of long-term renal allograft. *Transplantation* 1982; 34: 347-51.
- Bosque M, Munian A, Bewick M, Haycock G, Chantler C. Growth after renal transplants. *Arch Dis Child* 1983; 58: 110-4.
- Churchill BM, McKenna PH, Shoskes D, Sheldon CA. Pediatric renal transplantation. In: Kelalis PP, King LR, Belman AB, editors. *Clinical Pediatric Urology*. 3rd ed. Philadelphia: Saunders, 1992: 1234-313.
- Mahomy JF. Long-term results and complications of transplanatation: The kidney. *Trans-*

- splant Proc 1989; 21: 1433-4.
23. Harmon WE, Stablein D, Alxender SR, Tejani A. Graft thrombosis in pediatric renal transplant recipients. A report of the North America Pediatric Renal Transplant Cooperative Study. Transplantation 1991; 51: 406-12.
-