

공여신 실제 무게와 신 수여자 체중 사이의 비율이 이식 1년후 이식신 기능에 미치는 영향

연세대학교 의과대학 외과학교실

김유선 · 김일호* · 김명수* · 김순일
문장일 · 신용은 · 김수현 · 박기일

= Abstract =

Influence of the True Living Donor Kidney-Weight to Recipient Body-Weight Ratio on the Post-Transplant 1 Year Renal Allograft Function

Yu Seun Kim, M.D., Il Ho Kim, M.D., Myoung Soo Kim, M.D.
Soon Il Kim, M.D., Jang Il Moon, M.D., Young On Shin, R.N.
Soo Hyon Kim, R.N. and Ki Il Park, M.D.

Department of Surgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

The importance of the donor-to-recipient body surface area ratio or the calculated donor kidney-weight to recipient body-weight ratio is still matter of controversy in clinical renal transplantation(Tx). To assess the value of the true kidney weight(KW in gms) to the recipient body-weight(BW in kg) ratio in living donor renal Tx, the records of 165 adult living donor renal transplants were reviewed. All patients received uniform cyclosporine and steroid immunosuppression. Five patients were excluded because of early graft loss. In the remaining 160 patients, full information including KW, BW, degree of HLA matching, demographics of recipient and donor, acute rejection(AR) episodes, serum creatinine(Scr) at post-Tx 1 month and 1 year, 24 hours urinary excretion of protein at post-Tx 1 year and finally outcome of graft were available. Patients with $KW/BW \leq 3.5$ have significantly($p=0.007$) higher Scr at post-Tx 1 month and 1 year. The 24 hours urinary excretion of protein in this group was in excess of that for the patients with $KW/BW > 3.5$, but this difference was not statistically significant. These findings were still true even if we eliminated the effect of acute rejection episodes. In 96 patients that never experienced acute rejection, we could demonstrate the significant impact of KW/BW on the Scr. In conclusion, if the Scr at post-Tx 1 year is a major determinant of the long-term graft outcome, the important role of KW/BW ratio is must considered in the selection of a potential living donor.

Key Words: Size mismatch, Renal allograft

Brenner에 의하여 신장의 과여과가설(Hyperfiltration Theory)⁴⁾이 처음으로 제기되고 신장이식에서 공여신의 크기가 수여자의 체격에 비해서 충분히 크

지 않는 경우 이식신 생존률이 저조하다는 임상결과를 1990년대 들어 여러 기관에서 보고하면서^{3,5,15,16)} 공-수여자간의 체격균형(size matching)의 개념이 임상적으로 이식의 결과를 좌우하는 중요한 변수로 떠오르게 되었다. 그러나 그간의 임상보고에서는 실제적인 신장의 무게를 측정하는 것이 아니라 공여자의 체중 혹은 체표면적을 기준으로 하여 공여자와 수여자의 체격 불균형을 비교하였기에 계산

*현주소: 연세대학교 원주의과대학 외과학교실

**본 논문의 내용은 1997년 미국 시카고에서 개최된 제 16차 Annual Congress of American Society of Transplant Physicians(ASTP)에서 Poster presentation 되었으며, 1997년 제 49차 대한외과학회 춘계 학술대회(경주)에서 구연되었음.

된 수치가 실제 신장의 기능을 반영하지는에 대해서는 논란의 소지가 있어 왔다. 이에 저자들은 공여신의 실제무게와 수여자의 체중비가 이식신 기능에 어떠한 영향을 미치는지를 확인하고자 1994년 10월 이후 본원에서 시행된 생체 신이식 과정에서 공여신의 실제무게를 전향적으로 측정하고 공여신 무게/수여자의 체중비(kidney weight, gm/recipient body weight, kg; 이하 KW/BW로 약칭함)을 구하여 이러한 비율의 고저가 이식후 1년되는 시점에서 이식신 기능에 어떠한 영향을 미치는지를 확인하고자 본 연구를 계획하였다.

연구대상 및 방법

1994년 10월부터 1996년 1월까지 본원에서 시행된 신장이식중 사체신이식(10예)이나 소아신이식(4예)의 경우와 공여신 무게측량이 누락된 경우(7예), 그리고 이식후 1년 이내에 이식신 소실이 일어난 예(5예)를 제외한 160예를 연구대상으로 하였다. 대상환자에 대하여서는 혈중 크레아티닌 농도, 24시간 뇨검사에 의한 뇨단백량 등의 정량검사를 이식후 1개월 및 1년 경과시점에 시행하였다. 이식후 면역억제제는 사이크로스포린과 스테로이드를 주면역억제제로 사용하였으며 급성거부반응이 발생한 경우 스테로이드 강타요법이나 스테로이드 경구순환요법을 시행하였으며 일부에서는 항림프구항체를 사용하였다. 공여신 무게(KW in grams)는 수술실에서 공여자 신적출후 냉관류액으로 충분히 관류후 실측하였으며 수여자의 몸무게(BW in Kgms)는 이식 수술 당일의 몸무게로 측정하였다. 전체 160명의 환자에서 KW/BW가 3.5를 기준으로 하여 이보다 낮은 군(1군)과 이보다 높은 군(2군)으로 나누어서 이식신 기능을 비교하였으며, 대상환자중 급성거부반응의 영향을 배제하기 위하여 이식후 1년 이내에 급성거부반응이 한번도 발생하지 않은 환자를 별도로 분류하여 3.5 이하인 경우를 1-A군, 3.5 이상인 경우를 2-A군으로 하여 여기에서도 KW/BW에 의한 이식신 기능에 미치는 영향을 비교 분석하였다.

결 과

1) 연구대상군의 일반적인 이식관련 상황

대상환자의 이식당시의 평균연령은 36.4세였고 남녀비는 남자가 112예, 여자가 48예이었다. 공여자의 평균연령은 38.6세로 남자가 98예이었으며 여자는 62예이었다. 공여자와 수여자와의 관계를 살펴보면 혈연간 이식이 104예(65.0%)이었으며 비혈연간 이식은 56예(35.0%)이었다. 혈연간 이식중 26예(16.2%)는 조직적합항원이 완전 일치군이었으며 나머지 78예(48.8%)는 조직적합항원의 절반일치군이였다. ABO 혈액형의 일치 정도는 137예(85.6%)에서는 완전 일치한 반면 수혈이 가능한 불완전 일치군은 23예(14.4%)이었다.

대상군에 대하여 1년간의 추적조사를 시행한 결과 이식후 1년내에 급성거부반응의 발생빈도는 40.0% (64예/160예)이었으며 이중 20예(12.5%)에서는 항림프구항체를 사용하였다. 대상군중 이식전 B형 간염 내지는 C형 간염바이러스 보균자는 각각 3예(1.9%)에 불과하였으며 이식후 새로이 발생한 간염바이러스 보균자로 확인된 경우는 C형간염에서만 2예가 있었다. 대상군중 이식전 당뇨병을 앓은 경우는 6예(3.8%)이었으며 이식후 새로이 당뇨병에 이환된 경우는 11예(6.9%)이었다.

2) 이식술중 실측한 공여신 무게와 수여자의 몸무게의 비(KW/BW)(Fig. 1, Table 1)

실측된 공여신 무게는 140 g에서 350 g까지로 평균 219.2 g이었다. KW/BW은 2.23부터 8.24까지로 평균이 3.93 ± 0.92 g/kg이었다(Fig. 1). 공여자의 성별에 따른 실측된 공여신의 무게는 분명한 차이가 있어 남자 공여자의 공여신 무게(227.6 ± 39.5 g)가 여자 공여자의 공여신 무게(206.0 ± 32.8 g)에 비해 무거웠다($p=0.003$). 그러나 공여자의 성별에 따른 KW/BW의 차이는 공여자가 남자인 경우가 3.98 ± 1.0 g/kg, 여자인 경우가 3.83 ± 0.7 g/kg으로 통계학적으로 유의한 차이가 없었다($p=0.2689$). 수여자의 몸무게는 성별에 따라 분명한 차이를 보여 남자 수여자의 몸무게는 60.3 ± 6.9 kg으로 여자 수여자의 몸무게 49.4 ± 6.8 kg에 비해 무거웠다($p < 0.0001$). 아울러 성별에 따른 KW/BW도 남자 수여자인 경우 $3.65 \pm$

Table 1. KW/BW according to the donor and recipient sex(n=160)

P-value	Donor		Parameter	Recipient		P-value
	Male	Female		Male	Female	
0.0003	227.6	206.0	Donor kidney weight(gm)			
	±39.5	±32.8				
0.2689	3.98	3.83	KW/BW(gm/kg)			
	±1.00	±0.71				
			Recipient body weight(kg)	60.27	49.36	<0.0001
				±6.93	±6.81	
			KW/BW(gm/kg)	3.65	4.56	<0.0001
				±0.64	±1.09	

Number means mean±standard deviation

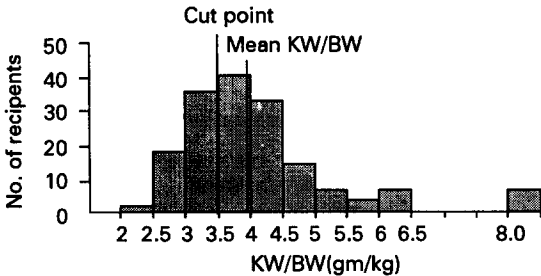


Fig. 1. Distribution of KW/BW.

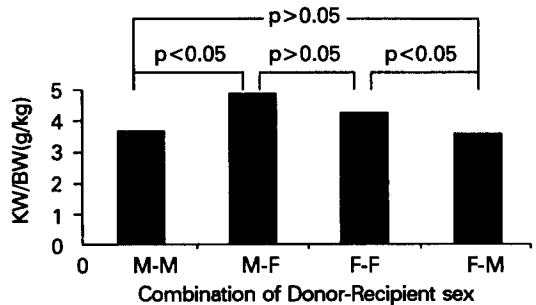


Fig. 2. KW/BW according to the donor-recipient sex.

0.64 g/kg인 반면 여자 수여자인 경우 4.56 ± 1.1 g/kg로 통계학적으로 의미있는 차이를 보였다($p < 0.0001$). 이와 같이 KW/BW가 공여자의 성별보다는 수여자의 성별에 따라 차이가 보이는 것은 공여자-수여자 성별조합에서도 마찬가지로 나타나서 남자공여자-여자수여자군의 평균 KW/BW는 4.86 g/kg로 여자공여자-여자수여자군의 4.26 g/kg과 비교하여 차이를 보이지 않았던 반면($p=0.2504$), 남자공여자-남자수여자군의 KW/BW(3.70 g/kg)와는 의미있는 차이를 보였다($p=0.0003$)(Fig. 2).

3) KW/BW에 따른 이식후 1년 경과 시점에서 이식신 기능

KW/BW이 3.5 미만으로 수여자의 체중에 비해 너무 작은 공여신을 이식한 1군과 KW/BW가 3.5 이상인 2군을 비교하였다. 1군과 2군간의 이식신 생존률

과 이식성적에 영향을 미칠 수 있는 공-수여자의 관계, 조직적합항원의 적합정도, ABO혈액형의 적합정도, 급성거부반응의 빈도, 당뇨병의 유병정도등은 차이를 보이지 않았다(Table 2). 이식후 1년 경과 시점의 이식신 기능을 24시간 뇨단백량과 혈중 크ريات닌 농도로 평가하여 양군간에 비교하였다.

(1) 24시간 뇨단백 배출량(Table 3): 이식후 1년 경과 시점의 24시간 뇨단백 배출량을 살펴보면 1군에서의 평균 뇨단백량은 0.68 ± 1.20 g으로 2군에서의 0.49 ± 0.85 g과는 차이는 있었으나 통계학적인 의미는 없었다($p=0.3029$). 마찬가지로 1군에서 하루 1g 이상의 단백뇨 발생빈도는 21.5%(12예/56예)인 반면에 2군에서는 12.5%(13예/104예)에 불과하였으나 통계학적으로 유의한 수준은 아니었다. KW/BW에 따라 이식후 발생하는 단백뇨의 발생빈도에 차이가

Table 2. Clinical manifestations of study group according to the KW/BW

Clinical manifestations	Group 1 (≤3.5)	Group 2 (>3.5)	p-value
Recipient's sex(M : F)	50 : 6	62 : 42	0.001
Recipient's age(years old)	36.9±10.0	36.1±9.4	0.6278
Donor's sex(M : F)	36 : 20	62 : 42	0.6831
Donor's age(years old)	39.1±10.7	38.3±10.9	0.6438
Donor-recipient relationship (related: unrelated)	33 : 23	71 : 33	0.2374
Degree of HLA matching in related donor (identical : one-haplo matching)	10 : 23	16 : 55	0.3523
Degree of HLA matching in unrelated donor (≤ 2Ag : >2)	13 : 10	14 : 19	0.299
Degree of ABO matching (identical : minor mismatching)	51 : 5	86 : 18	0.2283
Episodes of acute rejection within 1 year	24/56 (42.8%)	40/104 (38.5%)	0.7098
Prevalence of diabetes mellitus	2/56(3.7%)	4/100(4.0%)	1.0000

Table 3. Incidence of proteinuria according to the KW/BW

p-value@	All(n=160)		Parameters of proteinuria	AR* free(n=96)		p-value*
	Group 1 (≤ 3.5) (n=56)	Group 2 (> 3.5) (n=104)		Group 1-A (≤ 3.5) (n=32)	Group 2-A (> 3.5) (n=64)	
0.3029	0.68±1.20	0.49±0.85	Mean 24hrs urine protein(g/24hrs)	0.37±0.63	0.37±0.77	0.9948
Distribution of proteinuria						
0.4354	25(44.6%)	46(44.2%)	≤ 150 mg/24hrs	18(56.3%)	31(48.4%)	0.7005
	16(28.6%)	32(30.8%)	151~500 mg/24hrs	9(28.1%)	22(34.4%)	
	3(5.4%)	13(12.5%)	501~1000 mg/24hrs	1(3.1%)	6(9.4%)	
	9(16.1%)	10(9.6%)	1.0~3.0 g/24hr	3(9.4%)	4(6.3%)	
	3(5.4%)	3(2.9%)	>3.0 g/24hrs	1(3.1%)	1(1.6%)	

AR*: Acute rejection

@: Compared KW/BW≤3.5 with KW/BW >3.5 in all study group(n=160)

*: Compared KW/BW≤3.5 with KW/BW >3.5 in AR-free study group(n=96)

없었음은 급성거부반응이 없었던 대상군(급성거부반응 미경험군, n=96)을 대상으로 한 연구에서도 비슷한 결과를 얻을 수 있었는데, 1-A군에서의 평균 뇨단백량은 0.37±0.63 g/day이었으며 2-A군에서는 0.37±0.77 g/day으로 두 군간의 차이가 없었으며 일일1 g/

day 이상의 단백뇨의 발생빈도에서도 1-A군이 12.5% (4예/32예), 2-A군이 7.9%(5예/64예)으로 두 군간의 차이가 없었다.

(2) 이식후 1개월 및 1년시점에서의 혈중 크레아티닌 농도(Table 4): 160명의 환자를 대상으로 하여

Table 4. Post-transplant(Tx) serum creatinine(Scr.) level according to the KW/BW

p-value@	All(n=160)		Parameter	AR* free(n=96)		p-value*
	Group 1 (≤ 3.5) (n=56)	Group 2 (> 3.5) (n=104)		Group 1-A (≤ 3.5) (n=32)	Group 2-A (> 3.5) (n=64)	
0.007	2.28±2.13	1.44±0.96	Scr. at post-Tx 1 month(mg%)	1.45±0.58	1.19±0.31	0.0125
<0.0001	1.42±0.33	1.18±0.36	Scr. at post-Tx 1 year(mg%)	1.32±0.27	1.14±0.30	0.0034

AR*: Acute rejection

@: Compared KW/BW≤3.5 with KW/BW>3.5 in all study group(n=160)

*: Compared KW/BW≤3.5 with KW/BW >3.5 in AR-free study group(n=96)

살펴보면 수여자의 체중에 비해 상대적으로 공여신이 작았던 1군에서의 이식후 1개월 및 1년 경과시점의 평균 혈중 크레아티닌 농도는 각각 2.28±2.13 mg%와 1.42±0.96 mg%로 상대적으로 공여신이 큰 2군의 1.44±0.96 mg%, 1.18±0.36 mg%와 비교하여 통계학적으로 의미있는 차이를 보였다(p<0.05). 이러한 결과는 급성거부반응이 전혀 없었던 96예의 환자를 대상으로 한 통계에서도 비슷한 결과를 보여 공여신이 작은 1-A군의 이식후 1개월 및 1년 경과시점에서의 혈중 크레아티닌 농도는 1.45±0.58 mg% 및 1.32±0.27 mg%로 공여신이 큰 2-A군의 1.19±0.31 mg%, 1.14±0.30 mg%와 비교하여 의미있는 차이를 발견할 수 있었다(p<0.05). 즉 KW/BW가 3.5 이상인 군(2군, 2-A군)에서는 급성거부반응의 기왕력에 관계없이 3.5 미만인 군(1군, 1-A군)보다 이식후 1개월 및 1년되는 시점에서 신장기능이 보다 우수하게 유지되고 있음을 알 수 있었다.

고 찰

장기적인 이식신 소실의 대부분은 만성거부반응에 의한다고 알려져 있었는데 이러한 만성거부반응은 급성거부반응의 경력, 조직적합항원의 적합정도 등의 면역학적인 인자이외도 고혈압, 고지질증, 공여자의 나이 등 비면역학적인 인자에 의해서도 영향을 받는 것으로 알려져 있다.¹⁷⁾ 비면역학적인 인자로 Brenner가 과여과가설(Hyperfiltration theory)⁴⁾를

제기한 이후 여러 보고에서 공-수여자간의 체격 불균형이 이식신 기능에 영향을 미칠 수 있음을 제시하였다. 공-수여자간의 체격 불균형에 관하여서는 보고자에 따라 공수여자간의 몸무게의 차이⁹⁾, 공-수여자간의 체표면의 비^{10,13)}, size-matching index⁷⁾(SMI, 공여자의 몸무게/수여자의 신장², kg/m²) 혹은 임상적인 상황^{8,16)} 등으로 설정하였으나, 수여자의 체중에 대한 공여신의 무게(KW/BW)^{3,15)}를 공-수여자간의 체격 불균형의 지표로 많이 이용하고 있다. 본원에서도 1995년 공수여자간의 체격 불균형이 이식신의 단백질 발생에 미치는 영향을 보고한 바가 있었으며 이에 의하면 수여자의 체중에 대한 공여신의 무게(KW/BW)가 2.5 g/kg 이하인 군에서의 단백질의 발생빈도가 유의하게 높음을 보고하였다.¹⁾ 그러나 과거의 연구는 실측한 공여신 무게가 아니라 공여자의 체중과 키에 의하여 계산된 공여신 무게로 실제의 공여신 무게와는 다소 차이가 날 수 있는 약점이 있었다. 따라서 저자들은 장기적인 이식신 기능장애에 영향을 미치는 비면역학적인 인자로 수여자의 체중에 대한 공여신의 무게(KW/BW)가 가지는 의미를 전향적으로 살펴보기 위하여 1994년 10월 이후 본원에서 시행된 신장이식에서 공여신의 무게를 수술중 실측하여 본 연구를 시작하였다.

Brenner가 처음 보고한 바³⁾와 같이 수여자 체중에 대한 공여신 무게의 비율(KW/BW)은 공-수여자의 성별에 따라 차이를 보여 남자 공여자의 공여신을 여자 수여자에게 주는 경우가 가장 KW/BW가 높았

으며 반대로 여자의 공여자가 남자 수여자에게 주는 경우가 가장 낮았다(Fig. 2). 외국에서 보고된 KW/BW^{3,15)}는 공-수여자 체격 불균형군을 KW/BW가 2.0내지는 2.5 g/kg 이하인 군을 삼았으나 본 연구에서는 대상군의 평균 KW/BW가 3.93 g/kg으로 외국의 보고와 같은 기준으로 불균형군을 설정할 수 없었으며 동양인의 체격조건이 서구와 다르다는 점을 감안하여 체격 불균형군을 KW/BW가 3.5 g/kg 이하인 군으로 잠정 정의하였다. 이러한 체중 불균형의 경우는 대부분 남자 수여자인 경우(공여자의 성별에 관계없이)가 여자 수여자인 경우(공여자의 성별에 관계없이)보다 월등하게 많아 KW/BW를 결정하는데 공여자의 성별보다 수여자의 성별이 더욱 많은 영향을 미침을 알 수 있었다(Table 1).

단백뇨는 과여과로 인한 사구체병증(glomerulopathy)의 과정을 반영하는데 이는 사구체 모세혈관벽의 파괴와 이로 인한 투과선택성의 변화¹²⁾를 의미하는 것으로 과여과에 의한 신손상의 지표가 될 수 있음을 동물실험을 통하여 밝힌 바가 있다.^{11,14)} 이러한 과여과로 인한 사구체병증은 신이식환자를 대상으로 한 조직검사상으로서도 입증된 바가 있으며¹³⁾ 임상적으로도 KW/BW에 따른 단백뇨발생빈도의 차이를 보고하기도 하였다.¹⁵⁾ 최근에 외국에서 시행된 단백뇨 발생에 영향을 미치는 다인자분석에 의하면 공여신무게에 대한 수여자의 체중의 불균형, 수여자의 원인신질환 및 이식후 1년 시점에서의 혈중 크레아티닌 농도 등이 이식후 발생하는 단백뇨 특히 하루 1 g 이상의 단백뇨의 발생에 영향을 미치는 위험인자이며 이중에서 체중 불균형이 가장 강력한 위험인자로 보고되기도 하였다.²⁾ 본원에서 1995년도에 발표한 후향적인 연구에서도 KW/BW가 2.5 이하인 체격불균형군에서 단백뇨의 발생빈도가 높다고 보고한 적이 있었다.¹⁾ 그러나 이러한 단백뇨의 발생빈도나 정도의 차이를 보고한 대부분의 연구결과가 장기적인(동물실험인 경우 18주, 신이식환자를 대상으로 한 연구에서는 12개월 이상 생존한 경우를 대상으로 삼았음) 추적조사의 결과로, 본원의 과거연구에서도 단백뇨의 평균 발생시기는 KW/BW가 2.5 이하인 군과 2.5 이상인 군이 각각 이식후 39.98개월과 41.77개월로 단백뇨의 평균 발생시기가 이식후 1년 이상 경과후 이었다. 따라서 단지 이식후 1년까지의 이식신 상황을 추적조사한 본 연구에서는 단

백뇨의 발생빈도나 평균 뇨단백 배출량의 의미있는 차이를 발견할 수 없었다. 그러나 하루 1 g 이상의 단백뇨를 보이는 경우가 KW/BW가 3.5 이상인 군에서는 12.5%에 불과한 반면 KW/BW가 3.5 이하인 군에서는 21.5%로 거의 2배 가까이 많은 추세를 보이는 것으로 보아 장기적인 추적조사가 이루어 지는 경우 단백뇨 발생빈도에서의 차이를 관찰할 수 있을 것으로 기대할 수 있다.

많은 연구^{9,10,16)}에서 체격 불균형에 따른 혈중 크레아티닌 농도의 의미 있는 차이를 보고한 바와 같이 본 연구에서도 체격 불균형군의 이식후 1개월 및 1년시점의 혈중 크레아티닌은 비불균형군에 비해 의미있게 높은 것으로 나타났다. 비록 퇴원시의 혈중 크레아티닌의 농도가 체격 불균형군에서 높으나 장기적인 이식신 생존률에는 차이가 없다고 보고한 경우도 있으나¹⁰⁾ 대부분의 보고에서는 1개월 내지는 1년 시점의 혈중 크레아티닌 농도의 의미 있는 차이와 더불어 장기적인 이식신 생존률에도 의미 있는 차이가 있음을 보고^{6,9,16)}하고 있으며 특히 심한 정도의(excessive) 체격차이가 있는 경우에는 장기적인 이식신 생존률 뿐만 아니라 단기적인(이식후 6개월) 이식신 생존률에도 차이가 있음을 보고하기도 하였다.⁸⁾ 특히 UNOS자료에 의하면 급성거부반응이 없었던 환자군 중에서 퇴원 당시의 혈중크레아티닌의 농도에 따라 후기(late) 거부반응의 빈도와 장기적인 이식신 생존률이 비례적으로 변화한다고 보고하여 퇴원시의 혈중 크레아티닌 농도의 높고 낮음에 많은 의미를 두었다(Table 5).^{6,16)} 비록 본 연구가 추적기간이 짧고 1년 이내에 이식신이 소실된 예를 제외한 연구로 장기적인 이식신 생존률에 미치는 체격 불균형의 영향을 직접적으로 확인할 수는 없었으나, 장기적인 이식신 생존률과 비례적인 상관관계를 가지는 퇴원시(이식후 1개월시점)와 이식후 1년 경과시점의 혈중 크레아티닌 농도가 급성거부반응이 있었던 군뿐만 아니라 급성거부반응 비경험군에서도 체격 불균형여부에 따라 차이나는 것으로 보아 장기적인 이식신 생존률에도 KW/BW로 대변되는 체격 불균형이 어느 정도 영향을 미칠 것으로 추정할 수 있다. 실제로 UNOS의 최근자료에 의하면 size-matching index(SMI) 등의 공-수여자의 체격 차이에 관한 인자가 이식신 생존률에 영향을 미칠 수 있는 비면역학적인 인자로 새로이 보고되기도

Table 5. The effect of the discharge serum creatinine(Scr.) level on long-term outcome

Scr. at discharge(mg%)		0.5~1.5	1.6~3.0	>3.0
Graft survival rate(%)	1 year	93%	90%	79%
	3 years	83%	76%	63%
Half-life(years)		11.3	8.4	6.7
%dialysis & rejection free		69%	55%	25%

from Clinical Transplants 1994⁶⁾

하였다.⁷⁾

결론적으로 수여자의 체격에 비해 공여신의 무게가 너무 적은 경우 이식초기의 혈중 크레아티닌 농도의 의미있는 차이를 보이며 이는 장기적인 이식신 생존률에도 영향을 미칠 것으로 사료된다. 비록 이러한 결과는 본 연구 대상환자에 대하여 최소한 5년 이상의 장기적인 추적조사를 시행하는 경우 분명한 결론이 나올 수 있을 것으로 사료되나 우리나라와 같이 주로 생체 신이식수술을 하며 장기부족 현상이 심한 경우에는 이러한 KW/BW의 차이가 잠정적으로 공여자 선택에 있어서 하나의 변수로 이용될 수 있을 것으로 사료된다.

요 약

공-수여자간의 체중차이가 이식후 초기의 단백뇨 발생에 미치는 영향력은 미약하였으나 이식후 1개월 및 1년되는 시점의 혈중 크레아티닌 농도에는 의미있는 차이를 보여 공-수여자간의 체중차이가 이식신 기능장애에 영향을 미칠 수 있음을 알 수 있었다. 이러한 결과는 5년 이상의 장기적인 추적조사가 이루어 져야 보다 확실한 결론을 유도할 수 있겠으나 생체 신이식을 위하여 공여자의 선택에서 KW/BW가 중요한 변수로 작용할 수 있음을 보여 주고 있으며 이를 임상에서 이용할 수 있도록 공여자 선택시 비침습적인 방법으로 신장의 기능적인 무게를 측정할 수 있는 방법이 조속히 개발되어야 할 것으로 사료된다.

REFERENCES

1) 홍인철, 이승우, 김유선, 김명수, 변창규, 오창권, 최규

현, 이호영, 최승강, 한대석, 박기일: 신 공여자와 수혜자 사이의 체격차이가 이식신의 예후에 미치는 영향. 대한신장학회지 14: 375, 1995

2) Alcalde G, Escallada R, Rodrigo E, Cotorruelo JG, Zubimendi JA, Cobo M, Sanz S, ALM de Francisco, Arias M: Disproportion between kidney graft and recipient size is the main predictor of long term proteinuria [Abstract]. XVI International Congress of the Transplantation Society, Barcelona, Spain, August 1996

3) Brenner BM, Cohen RA, Milford EL: In renal transplantation, one size may not fit all. J Am Soc Nephrol 3: 162, 1992

4) Brenner BM, Meyer TW, Hostetter TH: Dietary protein intake and the progressive nature of kidney disease: the role of hemodynamically mediated glomerular injury in the pathogenesis of progressive glomerular sclerosis in aging, renal ablation, and intrinsic renal disease. N Engl J Med 11: 652, 1982

5) Cecka JM, Terasaki PI: Matching kidneys for size in renal transplantation. Clin Transplant 4: 82, 1990

6) Cecka JM, Terasaki PI: The UNOS scientific renal transplant registry. In: Terasaki PI, Cecka JM. Eds. Clinical Transplants 1994. Los Angeles, UCLA Tissue Typing Laboratory, pp 1, 1995

7) Cho YW, Terasaki PI, Cecka JM: New variables reported to the UNOS registry and their impact on cadaveric renal transplant outcomes-A preliminary study. In: Cecka JM, Terasaki PI. Eds. Clinical Transplants 1995. Los Angeles, UCLA Tissue Typing Laboratory, pp 405, 1996

8) Cho YW, Terasaki PI, Cecka JM, Gjertson DW, Takemoto S: Should excessive height and weight differences between the kidney donor and recipient be avoided? [Abstract] XVI International Congress of the Transplantation Society, Barcelona, Spain, August 1996

- 9) Eschwege P, Trifa M, Randrianjohany A, Blanchet P, Lesportes L, Decaris J, Joseph L, Larue JR, Charpentier B, Jardin A, Benoit G: Effects of donor and recipient weight differenced on serum creatinine levels in renal transplantation, *Transplantation Proceedings* 27: 2456, 1995
 - 10) Gaston RS, Hudson SL, Julian BA, Laskow DA, Deierhoi MH, Sanders CE, Phillips MG, Diethelm AG, Curtis JJ: Impact of donor/recipient size matching on outcomes in renal transplantation. *Transplantation* 61: 383, 1996
 - 11) Heemann UW, Azuma H, Tullius SG, Mackenzie HM, Brenner BM, Tilney NL: The contribution of reduced functioning mass to chronic kidney allograft dysfunction in rats. *Transplantation* 58: 1317, 1994
 - 12) Hostetter TH, Olson JL, Rennke HG, Venkatachalam MA, Brenner BM: Hyperfiltration in remnant nephrons: a potentially adverse response to renal ablation. *Am J Physiol* 241: F85, 1981
 - 13) Kupin W, Venkat KK, Goggins M, Mozes M, Francisco Escobar III, Johnson C: Mismatch of donor/recipient size and the development of renal transplant glomerulopathy. [Abstract]. American Society of Transplant Physicians, 13th Annual Meeting. Chicago, IL, 1994
 - 14) Mackenzie HS, Tullius SG, Heemann UW, Azuma H, Rennke HG, Brenner BM: Nephron supply is a major determinant of long-term renal allograft outcome in rats. *J Clin Invest* 94: 2148, 1994
 - 15) Roth D, Oslon L, Esquenazi V, Miller J: Donor renal mass in renal transplantation: How much kidney is sufficient? [Abstract]. American Society of Transplant Physicians, 13th Annual Meeting. Chicago, IL, 1994
 - 16) Terasaki PI, Koyama H, Cecka JM, Gjertson DW: The hyperfiltration hypothesis in human renal transplantation. *Transplantation* 57: 1450, 1994
 - 17) Tullius SG, Tilney NL: Both alloantigen-dependent and-independent factors influence chronic allograft rejection. *Transplantation* 59: 313, 1995
-