

단일 기관에서 교환이식 프로그램을 이용한 배우자간 신장이식 및 부부간 신장이식의 결과

한양대학교 의과대학 외과학교실

임진규 · 김민수 · 권오정

The Results of Spousal Donor Kidney Transplantation Via Exchange Donor Program and Direct Spousal Donor Kidney Transplantation in Living Donor Kidney Transplantation: Single Center Experience

Jin Kyu Lim, M.D., Min Soo Kim, M.D. and Oh Jung Kwon, M.D.

Departments of Surgery, College of Medicine, Hanyang University, Seoul, Korea

Background: The shortage of living related and deceased donor groups is one of the major problems of kidney transplantation. We examined the results of spouse and spousal exchange among living kidney transplantation.

Methods: Living donor kidney transplants at a single center between 1991 and 2005 were studied, retrospectively (n=593). We compared the graft survival rates of 24 spousal, 53 spousal exchange transplantations with those of 125 sibling, 142 other living related donor (LRD) or 249 other living unrelated donor (LURD) procedures. We analyzed graft survival rate, acute rejection rate among each groups.

Results: The 5, 10 year graft survival rates of spousal donor were 75.0%, 69.2%, those of other LURD and spousal exchange were 74.6%, 64.5% (P=0.80) and 86.6%, 84.8% (P=0.11), those of sibling and other LRD were 82.3%, 75.9% (P=0.37) and 75.7%, 65.4% (P=0.84). Spousal exchange donor were more good graft survival rates rather than other LRD and LURD (P=0.01, 0.01). Acute rejection rates of spousal donor were not significant difference among sibling, other LRD and LURD groups. But acute rejection rates of spousal exchange donor (22.6%) were lower than spousal (45.8%) and other LURD (38.7%) (P=0.04, 0.04). In the multivariate analysis of donor groups, other LRD and LURD groups were associated with a high relative odds of graft survival (odds ratio 2.88±0.38 (P=0.02), 2.35±0.37 (P=0.01)) compared to spousal exchange donor groups.

Conclusions: The spousal exchange donors had more good graft survival rates than other LRD and LURD groups and spousal donors were as good as other living donors. We expect that the spousal and spousal exchange transplantations are one of the good programs for donor pool expansion.

Key Words: Spousal donor, Kidney transplantation, Spousal exchange donor

중심 단어: 부부간 공여, 신장이식, 배우자간 교환이식

서 론

신장이식은 말기신부전을 가진 환자에서 생명 연장을 위한 중요한 방법의 하나이다.(1) 그러나 신장이식을 위한 공여신장의 부족현상은 큰 문제로 부각된다. 사체공

여 신장이식보다 생체공여 신장이식의 결과가 우월하다는 결과는 많이 보고되었다.(2) 따라서 세계적으로 생체 공여 신장을 이용한 신장이식의 수는 점점 증가(3)하고 있으나, 지속적인 생체공여 프로그램의 확장에도 불구하고 신장이식의 수요는 공급을 초과하고 있다.(4) 생체공여 신장이식에서 혈연 공여자와 비혈연 공여자간의 공여 신장 생존율은 공여자와 수여자의 요인과 독립적으로 차이가 없다.(5) 따라서 비혈연 공여자 신장이식이 부족한 공여 신장의 확장을 위한 중요한 방법으로 고려되고 있다. 최근 연구 결과에 따르면 생체공여 신장이식에서 부부간 신장이식의 생존율이 다른 비혈연 또는 혈연 신장

책임저자 : 권오정, 서울시 성동구 행당동 17
한양대학교병원 외과, 133-600
Tel: 02-2290-8460, Fax: 02-2281-0224
E-mail: ojkwon@hanyang.ac.kr

접수일 : 2009년 5월 27일, 심사일 : 2009년 8월 28일
게재승인일 : 2009년 8월 28일

이식의 생존율과 차이가 없음을 보이고 있으며,(6-10) 교환이식 또한 혈연 신장이식과 이식신장 생존율의 차이가 없다고 보고되고 있다.(11)

본 연구에서는 생체공여 신장이식 중 부부간 신장이식과 배우자간 교환이식 및 혈연 또는 다른 비혈연 공여자 신장이식의 이식신장 생존율, 급성 신이식 거부율 및 이식 후 합병증을 비교 분석하였다.

대상 및 방법

본 연구는 1991년부터 2005년까지 본원 이식센터에서 시행된 신장이식 수여자 중 사체 신장이식환자 18명, 추적관찰이 불가능한 환자 14명을 제외한 생체 신장이식환자 593명을 대상으로 하였다. 관찰 대상은 부부간 신장이식(n=24), 배우자간 교환이식(n=53), 부부간 신장이식과 배우자간 교환이식을 제외한 나머지 비혈연간 신장이식(n=249), 형제간 신장이식(n=125), 형제를 제외한 다른 혈연간 신장이식(n=142)으로 나누어 분석하였다. 수술 후 이식신장의 기능 상실 여부는 혈중 크레아티닌 수치, 신사구체 투과율 및 신장 초음파 검사를 통하여 확인 하였으며, 급성 이식거부는 신장이식 시행 후 6개월 이내에 발생한 경우를 포함하였다. 수술 후 발생한 합병증은 바이러스성, 결핵성, 곰팡이성, 세균성 감염으로 분류하여 분석하였다. 각 신장이식 환자간의 기초 자료는 공여자 및 수여자의 나이(50세 미만, 50세 이상), 성별(남자, 여자), 체질량 지수(BMI < 18.5, 18.5 ~ 25, 25 ~ 30, ≥ 30)를 분석하고, 수여자의 Human leukocyte antigen (HLA) matching 개수(0 ~ 2, 3 ~ 4, 5 ~ 6), 신장이식 전 투석 기간(1년 미만, 1 ~ 3년, 3년 이상), 신장 이식 수술 시기(1991 ~ 1997년, 1998 ~ 2005년)로 나누어 분석하였다.

각 신장이식 환자간의 기초 자료에 대한 비교는 분산 분석(ANOVA)으로 통계 처리 후 다중비교로 사후분석을 시행하여 각 군 간의 차이를 확인하였다. 이식신장의 생존율은 Kaplan-Meier method로 계산 하였고 생존곡선의 검정은 log-rank test를 사용하였다. 생존율에 대한 다변량 분석은 Cox's proportional hazard model을 사용하였으며 모든 검사 결과의 유의 수준은 P<0.05 일 경우 통계적으로 유의한 것으로 판단하였다. 통계학적 분석은 SPSS 통계프로그램 윈도우용 12판(SPSS, Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하여 처리하였다.

결 과

1) 신장이식 환자의 기초 자료

전체 대상 환자 593예 중 부부간 신장이식군 24예

(4.0%), 배우자간 교환이식군 53예(8.9%), 나머지 비혈연간 신장이식군 249예(41.9%), 형제간 신장이식군 125예(21.1%), 형제를 제외한 다른 혈연간 신장이식군은 142예(23.9%)였다. 공여자의 나이는 50세 미만이 76.2%, 50세 이상이 23.8%이었으며 중간 연령은 40.1세였고, 수여자의 나이는 50세 미만이 83.0%, 50세 이상이 17.0%이었으며 중간 연령은 38.4세였다. 공여자의 성별은 남자가 55.6%, 여자가 44.4%이었고 수여자의 성별은 남자가 66.4%, 여자가 33.6%이었다. HLA matching의 개수는 혈연 신장이식의 경우에 비혈연 신장이식의 경우보다 의미있게 많은 것으로 나타났고(P<0.05), 신장이식 수술 전 투석 기간은 1년 이내의 경우가 높은 비율로 나타나는 경향을 보였다. 신장이식 수술을 시행한 시기는 1998년 이전에 시행한 경우가 더 많았으며, 신장이식 수술 후 합병증은 바이러스성 감염의 경우가 높게 나타났다. 공여자와 수여자간의 BMI 비교에서는 두 그룹 모두에서 BMI 18.5 ~ 25 구간의 비율이 가장 높게 나타났다(Table 1).

2) 이식신장의 생존율

신장이식 수술 후 5년 및 10년 이식신장의 생존율은 부부간 신장이식군은 75.0%, 69.2%이었다. 부부간 신장이식과 비교하여 배우자간 교환이식군의 경우 86.8%, 84.8% (P=0.11), 다른 비혈연 신장이식군의 경우 74.6%, 64.5% (P=0.80), 형제를 제외한 다른 혈연 신장이식군의 경우 75.7%, 65.4% (P=0.84), 형제간 신장이식군의 경우 82.3%, 75.9% (P=0.37)로 부부간 신장이식군과 비교하여 통계적으로 의미있는 차이는 보이지 않았다. 배우자간 교환이식군의 이식신장 생존율은 각각 86.8%, 84.8%로 다른 비혈연 신장이식군(P=0.01)이나 형제를 제외한 다른 혈연 신장이식군(P=0.01)보다 유의하게 높았으며, 형제간 신장이식군(P=0.22) 및 부부간 신장이식군(P=0.11)과는 의미있는 차이는 보이지 않았다(Table 2). 각 그룹간의 이식신장의 생존율을 통합하여 생존곡선으로 표현하였다(Fig. 1).

급성 신이식 거부율은 부부간 신장이식군이 45.8%로 형제간 신장이식군(26.4%), 형제를 제외한 다른 혈연간 신장이식군(27.5%), 다른 비혈연간 신장이식군(35.1%)보다 높게 나왔으나 통계적인 의의는 없었다(P=0.06, 0.07, 0.44) 또한 배우자간 교환이식군은 22.6%로 부부간 신장이식군 및 다른 비혈연간 신장이식군과 비교하여 유의하게 낮았으며(P=0.04), 형제간 및 형제를 제외한 혈연간 신장이식군과는 통계적으로 의미가 없었다(P=0.60, 0.50) (Table 2).

각 변수 군에 따른 단변량 분석에서 공여자의 나이가

Table 1. Baseline characteristics of donor groups, n (%)

Type	Sibling	Other LRD	Spouse	Spousal exchange	Other LURD
Donor age					
< 50 years	105 (84.0)*	87 (61.3)* ^{† ‡}	18 (75.0)	48 (90.6) [†]	194 (77.9) [†]
≥ 50 years	20 (16.0)	55 (38.7)	6 (25.0)	5 (9.4)	55 (22.1)
Donor sex					
Female	58 (46.4)*	60 (42.3) [†]	15 (62.5) [§]	37 (69.8)* ^{† ‡}	93 (37.3) ^{† §}
Male	67 (53.6)	82 (57.7)	9 (37.5)	16 (30.2)	156 (62.7)
Recipient age					
< 50 years	119 (95.2)* ^{† ‡ §}	110 (77.5)*	16 (66.7) [†]	41 (77.4) [†]	206 (82.7) [§]
≥ 50 years	6 (4.8)	32 (22.5)	8 (33.3)	12 (22.6)	43 (17.3)
Recipient sex					
Female	40 (32.0)	57 (40.1)	9 (37.5)	16 (30.2)	77 (30.9)
Male	85 (68.0)	85 (59.9)	15 (62.5)	37 (69.8)	172 (69.1)
Recipient HLA matching (n)					
0~2	33 (26.4)* ^{† ‡}	22 (15.5)* ^{§ ¶}	15 (62.5) ^{† §}	27 (50.9)	135 (54.5) ^{† ¶}
3~4	66 (52.8)	107 (75.4)	7 (29.2)	26 (49.1)	112 (45.0)
5~6	26 (20.8)	13 (9.2)	2 (8.3)	0 (0.0)	2 (2.6)
Time on dialysis (year)					
Preemptive	26 (20.8)*	26 (18.3) [†]	4 (16.7)	2 (3.8)* ^{† ‡}	25 (10.0) [†]
0~1	57 (45.6)	56 (39.4)	10 (41.7)	22 (41.5)	71 (28.5)
> 1~3	28 (22.4)	40 (28.2)	9 (37.5)	11 (20.8)	79 (31.7)
> 3	14 (11.2)	20 (14.1)	1 (4.2)	18 (34.0)	74 (29.7)
Transplant period (year)					
1991~1997	77 (61.6)*	95 (66.9)	17 (70.8)	33 (62.3)	182 (73.1)*
1998~2005	48 (38.4)	47 (33.1)	7 (29.2)	20 (37.7)	67 (26.9)
Infection					
Viral	13 (10.4)	16 (11.3)	6 (25.0)	6 (11.3)	37 (14.9)
Other	5 (4.0)	4 (2.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	7 (2.8)
Fungal	2 (1.6)	1 (0.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (1.2)
Tuberculosis	0 (0.0)	2 (1.4)	0 (0.0)	1 (1.9)	2 (0.8)
Recipient BMI					
< 18.5	13 (10.4)	25 (17.6)	2 (8.3)	8 (15.1)	45 (18.1)
18.5~< 25	84 (67.2)	91 (64.1)	20 (83.3)	36 (67.9)	160 (64.3)
≥ 25~< 30	26 (20.8)	22 (15.5)	2 (8.3)	7 (13.2)	38 (15.3)
≥ 30	2 (1.6)	4 (2.8)	0 (0.0)	2 (3.8)	6 (2.4)
Donor BMI					
< 18.5	8 (6.4)*	6 (4.2)	0 (0.0)*	0 (0.0)	13 (5.2)
18.5~< 25	82 (65.6)	86 (60.6)	11 (45.8)	38 (71.7)	149 (59.8)
≥ 25~< 30	30 (24.0)	46 (32.4)	13 (54.2)	12 (22.6)	76 (30.5)
≥ 30	5 (4.0)	4 (2.8)	0 (0.0)	3 (5.7)	11 (4.4)

Abbreviations: LRD, Living related donor; LURD, Living unrelated donor. ^{*,†,‡,§,||,¶} $P < 0.05$ between two groups.

50세 미만인 경우($P=0.04$), 수여자의 나이가 50세 이상인 경우($P=0.01$), 수여자의 성별이 여성인 경우($P=0.01$), HLA matching 개수가 많은 경우($P=0.02$), 수술 전 투석을 하지 않은 경우($P=0.01$)에서 이식신장의 생존율이 더 좋은 결과를 보였으며, 1998년 이후에 신장이식 수술을 시행한 경우($P=0.01$)도 더 좋은 이식신장의 생존율을 보였다(Table 3).

단변량 분석에서 이식신장의 생존율에 유의한 차이를 보이는 요인을 이용하여 다변량 분석을 시행한 결과 배우자간 교환이식군 보다 형제를 제외한 다른 혈연 신장

Table 2. Graft survival rate and rate of acute rejection

	5 yr graft survival rates (%)	10 yr graft survival rates (%)	Rate of acute rejection (%)
Sibling	82.3	75.9	26.4
Other LRD	75.7	65.4*	27.5
Spouse	75.0	69.2	45.8*
Spousal exchange	86.8	84.8	22.6
Other LURD	74.6	64.5*	38.7*

Abbreviations: LRD, Living related donor; LURD, Living unrelated donor. * $P < 0.05$ compared to spousal exchange donor transplantation.

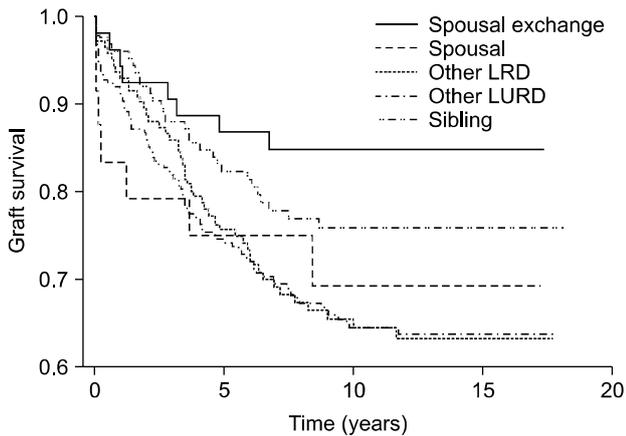


Fig. 1. Graft survival rates of living donor kidney transplantation. LRD: Living related donor, LURD: Living unrelated donor.

이식군(2.88 ± 0.38 , $P=0.02$)이나 다른 비혈연 신장이식군 (2.35 ± 0.37 , $P=0.01$)에서 이식신장 생존율의 상대 위험도(Hazard ratio)가 유의하게 높게 분석되었다(Table 4).

고 찰

신장이식은 수술 술기의 발달, 면역억제제의 발달로 말기 신부전 환자의 가장 좋은 치료 방법의 하나로 선호 되고 있으나 늘어나는 신장이식 대기자에 비해 공여되는 신장이 더 부족하기 때문에 해결해야 할 문제로 부각되고 있다. 우리나라의 경우 국립장기이식관리센터의 보고(12)에 의하면 2007년 전체 928예의 신장이식 중 뇌사자 280예(30.2%)의 신장이식이 이루어져 뇌사자 신장이식이 낮은 비율로 이루어지고 있음을 보이고 있다. 또한 국내에서 2005년 생체 신장 이식 589예 중 비혈연 신장 이식은 146예(24.8%)이었고 이 중 공여 신장이 타인의 경우 53예(9.0%), 부부의 경우 54예(9.2%)이었으며, 2007년 648예의 신장 이식 중 비혈연 신장 이식은 173예(26.7%)이었고 이 중 공여 신장이 타인의 경우 44예(6.8%), 부부의 경우 100예(15.4%)로 나타났다.(12) 이렇듯 뇌사자 장기기증에 부족한 국내 실정에서 신장이식은 생체공여 신장이식이 주를 이루었으며, 신장이식 수술이 필요한 환자가 늘어남에 따라 혈연 신장이식뿐만 아니라 비혈연 신장이식 공여자 확보를 위한 노력이 필요하다.

신장이식에서 HLA mismatching은 결과에 중요한 영향을 미치는 것으로 잘 알려져 있다.(1,13) 혈연 신장이식과 비교하여 비혈연 신장이식에서 HLA mismatching은 더 많은 수에서 나타난다. 본 연구에서도 배우자를 포함한 비혈연 신장이식의 경우에 형제를 포함한 혈연 신장이식

Table 3. Univariate graft survival analysis of donor groups and outcomes

Type	5 yr graft survival rates (%)	10 yr graft survival rates (%)	P-value
Donor age			0.04
< 50 years	78.8	71.1	
≥ 50 years	73.6	62.9	
Donor sex			0.27
Female	75.8	66.7	
Male	79.0	71.1	
Recipient age			0.01
< 50 years	75.5	66.6	
≥ 50 years	88.0	81.7	
Recipient sex			0.01
Female	85.2	75.3	
Male	73.7	66.0	
Recipient HLA matching (n)			0.02
0~2	73.5	64.6	
3~4	78.8	69.5	
5~6	90.6	90.6	
Recipient time on dialysis (year)			0.01
Preemptive	87.0	80.4	
0~1	78.6	72.6	
> 1~3	81.5	72.9	
> 3	65.9	53.4	
Transplant period(year)			0.01
1991~1997	72.0	61.6	
1998~2005	89.7	88.2	
Recipient BMI			0.50
< 18.5	73.0	66.0	
18.5~< 25	77.6	69.7	
≥ 25~< 30	80.8	67.1	
≥ 30	85.7	85.7	
Donor BMI			0.47
< 18.5	85.2	76.2	
18.5~< 25	76.9	69.2	
≥ 25~< 30	76.7	66.5	
≥ 30	86.5	79.9	

Univariate analysis was performed using the Kaplan-Meier method with a Log-rank test.

의 경우 보다 HLA mismatching의 수가 더 높게 나타났으며, HLA matching의 수가 클수록 이식신장 생존율의 위험도는 더 낮은 것으로 나타났으나($P=0.01$), 최근에 여러 단일 센터 연구결과에서 비혈연 신장이식에서 더 높은 HLA mismatching을 보임에도 불구하고 혈연 신장이식과 비혈연 신장이식 사이에 공여 신장 생존율은 비슷한 결과를 보인다고 보고하고 있다.(14,15) 또한 이식신장 생존율과 관련된 인자 중, 유 등(16)은 수술 전 투석을 받지 않은 군에서 신이식 생존율이 높은 것으로 보고하였으며, 이는 본 연구에서도 수술 전 투석을 받지 않은 군에서 이식신장 생존율이 높은 것으로 나타났다. 그리고 수여자

Table 4. Multivariate graft survival analysis of donor groups and outcomes

Type	Graft failure (HR)	95% confidence interval		P-value
		Lower	Upper	
Donor type				
Sibling	1.90	0.86	4.20	0.11
Other LRD	2.88	1.14	4.86	0.02
Spouse	2.55	0.92	7.06	0.07
Spousal exchange	1.00			
Other LURD	2.35	1.35	6.14	0.01
Donor age				
< 50 years	1.00			
≥ 50 years	1.24	0.88	1.76	0.22
Recipient age				
< 50 years	1.00			
≥ 50 years	0.48	0.29	0.80	0.01
Recipient sex				
Female	1.00			
Male	1.44	1.03	2.01	0.04
Recipient HLA matching (n)				
0~2	1.00			
3~4	0.83	0.61	1.14	0.26
5~6	0.28	0.11	0.71	0.01
Recipient time on dialysis (year)				
Preemptive	1.00			
0~1	1.83	1.13	2.95	0.01
>1~3	1.88	1.10	3.23	0.02
>3	3.33	2.11	5.25	0.01
Transplant period (year)				
1991~1997	1.00			
1998~2005	0.31	0.20	0.49	0.01

Abbreviations: LRD, Living related donor; LURD, Living unrelated donor. Multivariate analysis was performed using the Cox proportional hazard regression model. The model included adjustment for the following factors associated with graft survival in univariate analysis with $P < 0.05$.

연령에 따른 비교에서는 50세 이상의 군에서 이식신장의 생존율이 높은 것으로 나타났고($P=0.01$), 이는 Jassal 등(17)이 보고한 바와 같이 고령군에서 신이식 거부율이 적기 때문일 것으로 생각되나 본 연구 자료에서는 두 연령군 간에 신이식 거부율의 통계적인 차이는 나타나지 않았고, 고령군에서 HLA matching의 수가 상대적으로 많은 점 등이 영향을 주었을 것으로 생각된다.

Terasaki 등(9)은 부부간 신장이식이 다른 비혈연 신장이식과 비교하여 비슷한 신장이식 결과를 보이고 있다고 보고하였고, 본 연구에서도 부부간 신장이식과 다른 비혈연 신장이식($P=0.11, 0.80$)이나, 혈연 신장이식($P=0.37, 0.84$)과 통계적으로 차이가 없는 결과를 나타내었다. 그러나 본 연구가 수여자의 PRA (Panel Reactive Antibody), 신장이식의 과거력, 공여자 및 수여자의 심혈관계 질환, 수혜자에게 사용된 면역억제제 등을 고려하지 않고 이식신장의 생존율을 분석하였고, 다른 혈연 및 비혈연 신장이식의 예에 비해 적은 수의 부부간 신장이식의 예

를 비교하여 결과에 다소 제한이 있을 수 있다. 부부간 신장이식에서 공여자가 남편인 경우에 다른 생체 신장이식 보다 공여 신장 생존율이 더 좋은 결과를 보인 보고가 있으나,(7,18) 본 연구에서는 고려 대상에 포함되지 않았다.

부부간 신장이식은 ABO 혈액형이 불일치하는 경우 또는 수혈, 임신, 이식의 기왕력 등의 전감작으로 인한 림프구 적합 시험에 양성인 경우 등에 의해 신장이식에 장애가 될 수 있다.(19) 이러한 장애점을 극복하기 위한 방법으로 교환이식(20,21)과 탈감작화시키는 방법(22) 등을 고려할 수 있다. Mahendran과 Veitch(23)는 여러 가지 교환이식 프로그램을 이용한 공여자 확대 모델을 제시하였다. 박 등(20)은 공여자 교환 프로그램을 통해 신장이식 후 5년 신장이식 환자 생존율 및 이식신장 생존율에서 비슷한 결과를 보였음을 보고하였고, 또 다른 연구에서 공여자 교환 프로그램을 통한 신장이식이 비혈연 신장이식 중에서 차지하는 비율이 4.2%에서 46.6%까

지 늘어나 이식 공여자 확장에 도움이 되었다고 보고하였다.(21) 본 연구에서도 배우자간 교환이식 53예의 경우 두 쌍의 부부 사이에 단순 교환을 이용하여 신장이식을 시행하였고 배우자간 교환이식이 부부를 제외한 다른 비혈연 신장이식이나 형제를 제외한 혈연간 신장이식에 비하여 좋은 결과를 보였으며, 이는 전체 생체 신장이식에서 8.9%를 차지한다. 따라서 부부간에 신장이식이 적합하지 않은 경우에 다른 부부와의 교환이식 방법이 이식 공여자 확대에 도움이 될 것으로 생각된다.

하지만 Mathieson 등(24)은 부부간 신장이식에 있어서 윤리적인 문제를 지적하였고, 일부에서는 신장이식이 인간의 장기를 상품으로 여길 수 있으며, 부부 간에 있어 신장의 공여가 자칫 자발적인 공여를 가장하여 강요될 수 있음을 경고하였다.(25) 이러한 문제점은 배우자간 교환이식에서도 마찬가지일 것이다. 그러나 부부간 신장이식을 통해 결혼 생활의 유대감이 더 돈독해지고 남편과 부인으로서 각자의 역할에 더 충실해지고, 부부 관계 및 자녀들과의 관계가 더 좋아질 수 있다는 보고도 있다.(26,27) 부부간 신장이식이나 배우자간 교환이식의 경우 다른 혈연 신장이식의 경우처럼 병원에 입원하여 퇴원할 때까지 이미 감정적으로 친밀한 관계를 계속 유지할 수 있으며, 같은 날 같은 의료팀에 의해 수술을 받음으로써 서로 의지할 수 있다는 점을 간과할 수 없다. 이러한 내용을 산술적으로 표현할 수는 없지만 객관적인 설문지 등을 통하여 평가하고 분석한다면 신장이식에 대한 환자의 두려움을 줄여주고 안정적인 신장이식 환경을 조성하는데 도움이 될 것이다.

결 론

본 연구에서 부부간 신장이식은 다른 생체 신장이식과 이식신장 생존율의 차이가 없었고, 배우자간 교환이식에서 부부를 제외한 다른 비혈연 신장이식이나 형제를 제외한 혈연간 신장이식에 비하여 좋은 결과가 나타났다. 이러한 점에서 부부간 신장이식이 적합하지 않은 경우 배우자간 교환이식이 공여 신장을 확장할 수 있는 유용한 방법 중 하나라고 할 수 있을 것으로 보여진다. 더 나아가 부부간 신장이식 및 배우자간 교환이식의 의학적, 윤리적 제한점을 극복하고 제도적으로 보완하여 공여 신장의 확장을 위한 연구가 계속되어야 할 것으로 생각한다.

REFERENCES

1) Port FK, Wolfe RA, Mauger EA, Berling DP, Jiang K.

Comparison of survival probabilities for dialysis patients vs cadaveric renal transplant recipients. *JAMA* 1993;270:1339-43.

2) Matas AJ, Payne WD, Sutherland DE, Humar A, Gressner RW, Kandaswamy R, et al. 2,500 living donor kidney transplants: a single-center experience. *Ann Surg* 2001;234:149-64.

3) Cecka JM. The OPTN/UNOS Renal Transplant Registry 2003. *Clin Transpl* 2003;1-12.

4) Xue JL, Ma JZ, Louis TA, Collins AJ. Forecast of the number of patients with end-stage renal disease in the United States to the year 2010. *J Am Soc Nephrol* 2001;12:2753-8.

5) Voiculescu A, Ivens K, Hetzel GR, Hollenbeck M, Sandmann W, Grabitz K, et al. Kidney transplantation from related and unrelated living donors in a single German centre. *Nephrol Dial Transplant* 2003;18:418-25.

6) Wyner LM, Novick AC, Stroom SB, Hodge EE. Improved success of living unrelated renal transplantation with cyclosporine immunosuppression. *J Urol* 1993;149:706-8.

7) Terasaki PI, Cecka JM, Gjertson DW, Cho YW. Spousal and other living renal donor transplants. *Clin Transpl* 1997;269-84.

8) Kikuchi K, Narumi Y, Hama K, Iwamoto H, Uchiyama M, Kozaki K, et al. Kidney transplantation from spousal donors. *Transplant Proc* 2000;32:1817-8.

9) Terasaki PI, Cecka JM, Gjertson DW, Takemoto S. High survival rates of kidney transplants from spousal and living unrelated donors. *N Eng J Med* 1995;333:333-6.

10) Lee SH, Huh KH, Kim SJ, Joo DJ, Ju MK, Kim MS, et al. Clinical outcomes of spousal donor kidney transplantation: single center experience. *J Korean Soc Transplant* 2008;22:232-7.

11) Shin EJ, Kwon OJ. The outcome of renal transplantation using exchange donor program. *J Korean Soc Transplant* 2007;21:123-7.

12) Korean Network for Organ Sharing (KONOS). 2007 Annual Data Report [Internet]. Seoul: KONOS, 2008:15. Available from: <http://knos.go.kr>

13) Takemoto SK. HLA matching in the new millennium. *Clin Transpl* 2003;387-403.

14) Kizilisik AT, Ray JB, Nylander WA, Langone AJ, Helderman JH, Shaffer D. Kidney transplantation in a Veterans Administration medical center: 40 years' experience. *Exp Clin Transplant* 2004;2:238-41.

15) Simforoosh N, Basiri A, Fattahi MR, Einollahi B, Firouzan A, Pour-Reza-Gholi F, et al. Living unrelated versus living related kidney transplantation: 20 years' experience with 2155 cases. *Transplant Proc* 2006;38:422-5.

16) Yoo SW, Kwon OJ, Kang CM. Preemptive living-donor renal transplantation: outcome and clinical advantages. *Transplant Proc* 2009;41:117-20.

17) Jassal SV, Opelz G, Cole E. Transplantation in the eld-

- erly: a review. *Geriatr Nephrol Urol* 1997;7:157-65.
- 18) Shames BD, D'Alessandro AM, Pirsch JD, Knechtle SJ, Odorico JS, Becker YT, et al. Living-unrelated renal transplantation at the University of Wisconsin. *Clin Transpl* 2001:149-56.
 - 19) Tang S, Lui SL, Lo CY, Lo WK, Cheng IK, Lai KN, et al. Spousal renal donor transplantation in Chinese subjects: a 10 year experience from a single centre. *Nephrol Dial Transplant* 2004;19:203-60.
 - 20) Park K, Moon JI, Kim SI, Kim YS. Exchange donor program in kidney transplantation. *Transplantation* 1999;67:336-8.
 - 21) Park K, Lee JH, Huh KH, Kim SI, Kim YS. Exchange living-donor kidney transplantation: diminution of donor organ shortage. *Transplant Proc* 2004;36:2949-51.
 - 22) Joo DJ, Kim MS, Ahn HJ, Ju MK, Jeun KO, Kim HJ, et al. The result of renal allograft which lymphocyte crossmatch is negatively converted by pretransplant plasmapheresis and IV gamma-globulin. *J Korean Soc Transplant* 2006;20:207-12.
 - 23) Mahendran AO, Veitch PS. Paired exchange programmes can expand the live kidney donor pool. *Br J Surg* 2007;94:657-64.
 - 24) Mathieson PW, Jolliffe D, Jolliffe R, Dudley CR, Hamilton K, Lear PA. The spouse as a kidney donor: ethically sound? *Nephrol Dial Transplant* 1999;14:46-8.
 - 25) Lawrence R. Abuse or live related kidney transplantation. *Nephrol Dial Transplant* 1997;12:2028.
 - 26) Watanabe T, Hiraga S. Influence on family psychodynamics on spousal kidney transplantation. *Transplant Proc* 2002;34:1145-7.
 - 27) Spital A. Do U.S. transplant centers encourage emotionally related kidney donation? *Transplantation* 1996;61:374-7.
-