

후복막강경 보조 소절개술 하 생체 공여 신 적출술: 수여자 결과

연세대학교 의과대학 ¹장기이식 연구소, ²외과학교실, ³비뇨기과학교실

이종훈^{1,2} · 김순일^{1,2} · 김유선^{1,2} · 박기일^{1,2} · 나군호³ · 양승철³ · 김현정¹ · 전경옥¹

Retroperitoneoscopy-Assisted Living Donor Nephrectomy: Recipient's Outcome

Jong Hoon Lee, M.D.^{1,2}, Soon Il Kim, M.D.^{1,2}, Yu Seun Kim, M.D.^{1,2}, Kiil Park, M.D.^{1,2}, Koon Ho Rha, M.D.³, Seung Choul Yang, M.D.³, Hyun Jung Kim¹, and Kyung Ock Jeon¹

¹Research Institute for Transplantation and Departments of ²Surgery and ³Urology, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: Laparoscopic living donor nephrectomy has recently been emerged as a very attractive measure to the standard open surgical procedure for kidney transplantation (KTx) because of many advantages. But it also has some disadvantages such as technical difficulty, impaired early graft function and expensiveness. To overcome this shortcomings, we developed a new surgical method of retroperitoneoscopy assisted live donor nephrectomy. The method has been reported as an attractive surgical methods with many advantages to donor. But, recipient's outcome is also equally important in living donor kidney transplantation. **Methods:** We retrospectively studied recipient's outcome between patients who received living donor kidneys from conventional open nephrectomies (Group I, n=247) and retroperitoneoscopy assisted nephrectomies (Group II, n=82) at our institution from March 1, 1997 and July 30, 2000. We compared postoperative complication, patient and graft survival and graft function between two groups for 12 months retrospectively. **Results:** Demographic data such as age, sex, kidney weight/body weight ratio; ABO compatibility; degree of HLA matching and method of immunosuppression were not different between two groups ($p > 0.05$). Complications, such as delayed graft function, acute rejection, ureter complication, graft failure, patients mortality were not different. For the evaluation of graft function, we measured serum creatinine level for 12 months after transplantation.

There also was no difference of graft function between two groups. **Conclusion:** Recipient's outcome in patient received kidney by retroperitoneoscopy assisted live donor nephrectomy was similar to those of patient received kidney by conventional operation. (J Korean Soc Transplant 2001; 15:172-176)

Key Words: Retroperitoneoscopy assisted live donor nephrectomy, Nephrectomy, Renal allograft function

중심 단어: 후복막강경 보조 소절개술 하 생체 공여 신 적출술, 수여자 결과

서 론

생체 신이식 수술을 위한 전통적인 후복막 개복에 의한 공여 신 적출술(open donor nephrectomy)은 대체적으로 안전 하고, 신이식 수술을 위한 신장 제공에 가장 적합하다 할 수 있다. 그러나 신 공여자에게 상당히 큰 고통과 불편을 유발한다는 단점을 가지고 있다.(1) 반면, 복강경을 이용한 공여 신 적출술(laparoscopic nephrectomy)은 수술 후 통증의 감소, 축소된 수술 창상, 빠른 회복, 입원기간의 감소와 같은 장점이 있어 최근 호평을 받아왔다.(2-6) 그러나, 이 방법은 수술 술기의 획득이 어렵고, 기복(pneumoperitoneum)으로 인한 신 혈류량의 감소, 긴 수술 시간과 온 허혈 시간 등으로 이식신의 조기 기능부전이 발생할 가능성이 높으며,(5,8-10) 신동맥이 짧고 또한 여러 개로 나뉘어져 적출될 가능성이 많고,(7) 특히 우측신 적출시 짧은 혈관으로 인한 문제 발생의 소지가 많으며,(11) 또한 노관 손상이 생길 가능성이 높을 뿐 아니라,(5,12) 일회용 장비의 사용에 따른 고비용 등이 문제점으로 제기되어 왔다. 따라서 본원에서는 1993년부터 전통적 개복술에 의한 신 적출술과 복강경적 신 적출술의 장점을 접목한 후복막강경 보조 소절개 수술(retroperitoneoscopy-assisted nephrectomy)에 의한 공여신 적출술을 개발하여 현재까지 시행하고 있다. 이 방법은 소절개창을 만들어 근육을 절단하지 않고 벌린 상태에서 자체적으로 개발한 수술 견인 기구를 이용하여 수술공간을 확보한 후 소절개창을 통한 육안 소견과 monitor를 통한 확대된 화면을 동시에 이용하여 훨씬

책임저자 : 김순일, 서울시 서대문구 신촌동 134
연세대학교 의과대학 외과학교실, 120-752
Tel: 02-361-5561, Fax: 02-313-8289
E-mail: soonkim@yumc.yonsei.ac.kr

좋은 수술 시야를 확보할 수 있고, 수술 중 문제 발생시 즉각적인 개복으로의 전환이 용이하다. 또한 이산화탄소 가스의 사용이 필요 없어 기록에 의한 합병증 발생 가능성이 없는 등 공여자의 안전성이 높고 이환율이 낮은 장점을 가지고 있다.(13)

그러나, 생체 신이식 수술에서 공여자의 안전이 우선이지만 이식 후 장기의 기능과 합병증의 발생률과 같은 수여자 측의 결과 역시 중요하다.(6) 그간 수술 방법에 따른 공여자의 안정성과 이환율을 평가한 보고는 많았으나, 수여자의 안정성과 임상 결과에 대한 보고는 흔하지 않았다. 특히 후복막강경 보조 소절개술에 의한 신이식 수술에서 수여자의 임상결과에 대한 보고는 전무하였다.

이에 저자들은 후복막 개복술에 의한 공여 신 적출술을 통해 신장 이식을 받은 수여자 247명과 후복막강경 보조 소절개 수술에 의한 생체 신적출술로 신이식 수술을 받은 수여자 82명간의 수술 후 합병증 발생률, 환자 및 이식신 생존율, 이식신의 기능을 술 후 12개월까지 추적 검사하여 비교 분석하였다.

방 법

1997년 3월 1일부터 2000년 6월 30일까지 연세대학교 의과대학 외과학교실에서 신장 이식 수술을 받은 371명 중 사체 신이식 환자(n=11), 수술 전 당뇨가 있던 환자(n=19), B형 간염 보균자(n=10), 15세 이하의 소아환자(n=14), 추적 조사 불가자(n=2)를 제외한 329명을 후향적으로 분석하였다. 이 신장 수여자들을 개복술에 의한 신 적출술을 통해 신장이식 받은 군(Group I) 247명과 후복막강경 보조 소절개술 하 신 적출술에 의한 군(Group II) 82명을 두 군으로 나누어 연령, 성별, ABO Rh 혈액형 적합성과 HLA 항원 적합성, 이식신장의 무게와 수혜자의 체중 비(KW/BW ratio)(14) 및 면역 억제 방법 등이 차이가 있는지를 비교한 후, 두 군간의 합병증 발생 및 이식신의 기능을 비교 분석하였다. 합병증은 지연성 기능 장애와 급성 거부반응, 요관의 협착, 폐색 및 누출 등의 노관 손상 합병증의 발생률, 이식 후 1년 내 이식신 소실률 및 환자 사망률을 그 원인과 함께 조사하였다.

지연성 기능 부전은 수술 후 혈중 크레아틴 치가 감소하지 않거나, 증가되는 경우, 혹은 수술 후 1주일 동안 혈중 크레아틴 치가 수술 전 혈청 크레아틴 치에 비하여 하루에 10% 미만의 감소 추세를 보이는 경우로 정의하였다.(15) 급성 거부반응은 임상상 소변량 감소와 함께 혈청 크레아틴 치가 20% 이상 증가하였을 경우를 초음파 소견을 참고로 하여 진단하였고, 임상적인 진단이 애매할 경우는 신조직 검사를 시행하였다. 이식신의 기능은 이식환자 병력 기록을 조사하여 수술 후 일년까지의 혈청 크레아틴 수치로 분석하였다.

모든 통계분석은 컴퓨터 통계 프로그램인 SPSS 10.0을 이용하였다. 두 군의 임상적 특성의 비교는 student t test를 사용하였고, 합병증과 사망률의 비교는 Chi-square test를, 이식신의 기능은 ANOVA repeated measure 방법을 사용하였다. P<0.05의 범위를 유의 하다고 판정하였다.

결 과

1) 두 군간의 인구 통계학적 비교

연령, 성별, ABO Rh 혈액형 적합성, HLA 항원 적합성, KW/BW ratio, 면역억제제의 사용 등의 비교에서 두 군간의 통계적 유의성은 없었다(Table 1, P>0.05).

2) 합병증 발생률, 이식신 소실률 및 환자 사망률

두 군간의 전체적인 합병증 발생률과 이식신 소실률 및 환자 사망률은 통계적으로 유의한 차이는 없었다(P>0.05). 각 군에서 각각 1예를 제외하고 지연성 기능 부전 없이 혈관 문합 후 즉시 소변 배출이 되었으며, 지연성 기능 부전의 경우는 2예 모두 1개월 이내에 이식 장기의 기능이 회복되었다.

급성 거부반응은 Group I에서 56예(22.4%)였고, Group II에서는 22예(26.8%)로 두 군간의 차이는 없었다(p-value 0.373). 급성 거부반응은 스테로이드 강타 요법과 경구 스테로이드 증량 치료로 대부분 치료되었으나 Group I에서 5 (2.0%)예, Group II에서 1 (1.2%)예에서는 치료에 반응하

Table 1. Demographics of kidney recipients

	Kidney recipients		
	Group I (n=247)	Group II (n=82)	p-value
Age (yr)	38.23 ± 10.74	38.4 ± 9.73	0.873
Sex (M : F)	149 : 100	60 : 22	
KW./BW. ratio*	3.86 ± 0.955	3.933 ± 0.956	0.535
ABO match			0.074
Identical	154 (76.2%)	70 (86.4%)	
Compatible	48 (23.8%)	11 (13.6%)	
HLA match			0.105
Dental	47 (18.9%)	14 (17.1%)	
Haplo-identical	136 (54.4%)	36 (43.9%)	
LURD	66 (26.5%)	32 (39.0%)	
Immunosuppression [†]			0.702
Double	111 (44.6%)	39 (47.6%)	
Triple	138 (55.4%)	43 (52.4%)	

*KW./BW. ratio = donor kidney weight/recipient body weight (g/kg); [†]Immunosuppression. double = cyclosporin or FK + steroid; triple = cyclosporin or FK + steroid + AZA or MMF.

지 않고 신기능을 소실하였다.

뇨관의 협착, 방광-뇨관 문합부 누출 등의 뇨관 손상에 의한 합병증은 두 군에서 모두 없었다.

이식 후 1년 이내 이식신의 소실은 Group I에서 8예로 급성 거부반응에서 회복하지 못한 경우가 5예, 이식 후 임파암으로 사망한 1예, 기존 신질환의 재발이 1예, 신기능과 무관하게 급성 심근 경색으로 사망한 1예이었고, Group II에서는 급성 거부반응에서 회복하지 못한 1예와 진균 감염에 의한 사망 1예이었다(Table 2).

조사 기간 중 대상 환자 329명 모두 추적관찰 되어 1년 추적 관찰률은 100%였다.

3) 이식신 기능의 비교

두 군간 이식신의 기능은 수술 후 1주, 4주, 6개월(27주),

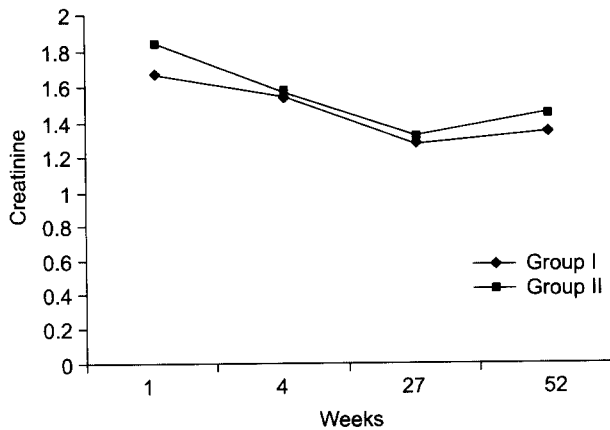


Fig. 1. Graft function.

Table 2. Recipients' complication

	Group I* n=247 (%)	Group II† n=82 (%)	p-value
Delayed graft function	1 (0.4)	1 (1.2)	1.000
Acute rejection	56 (22.4)	22 (26.8)	0.373
Urinary complication	0 (0.0)	0 (0.0)	1.000
Graft failure (within 1 yr)	8 (3.2)	2 (2.4)	1.000
Acute rejection	5 (2.0)	1 (1.2)	
PTLD	1 (0.4)	0 (0.0)	
Original Ds. recur	1 (0.4)	0 (0.0)	
Fungal infection	0 (0.0)	1 (1.2)	
Pt. death with functioning graft	1 (0.4)	0 (0.0)	
Mortality	2 (0.8)	1 (1.2)	0.575

*Group I = Open nephrectomy; †Group II = Retroperitoneoscopy-assisted nephrectomy.

1년(52주)시의 혈청 크레아틴 수치로 비교하였고, 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(Fig. 1, P>0.05)

고 찰

우리 나라에서는 여러 가지 복합적인 이유에서 사체 신 이식이 위축되어 있고, 대부분의 신장 이식 환자가 생체 신이식에 의존하고 있다. 공여자 측면에서 공여신 적출의 안전성과 편의성은 반드시 보장되어야 한다. 또한 수여자 측의 수술 후 결과에 대한 관점에서 공여 신 적출시 충분한 신 혈관 길이와 뇨관 길이가 중요하며 신 새뇨관 손상을 줄이기 위한 온 허혈 시간도 최소화하여야 한다.(16,17)

개복술에 의한 고식적 공여신 적출 방법이 안전성과 기능적 측면에서 적합하다고 볼 수 있다. 하지만 이 방법은 긴 절개창에 의한 통증, 긴 회복기간, 미용상의 문제점 등 공여자에게 많은 유병 요인을 제공하는 것 또한 사실이다.(1) 만약, 공여신 적출이 보다 비침습적이고 안전하며 편안하다면 생체 신공여자의 수는 현재 보다 훨씬 증가할 수 있을 것이다.(1,3,18)

복강경적 신 적출은 이같은 요구 조건을 만족시킬 수 있는 방법이기도 하나, 서론에서 논한 바와 같이 안전성과 이식신 기능의 측면에서는 많은 제한점을 가지고 있다. 이같은 배경에서 전통적 방법에 의한 개복 수술과 복강경적 신 적출술의 장점을 취합한 후복막강경 보조 소절개 수술이 양 등에 의하여 개발되었다. 이 수술 술기는 양 등이 발표한 바에 따르면 해부학적 구조를 육안 소견과 video monitor를 통해 확대된 영상을 통해 동시에 확인할 수 있는 수술 방법으로, 양 등이 새로 개발된 전동식 천자형 복근 및 복막 거상기를 사용하면 개복술에서와 같은 시야 확보가 가능하여 신혈관과 뇨관의 박리에 안전한 방법이라 하였다. 이 술기에서는 일회용 기구의 사용을 최소화하여 수술비용을 절감하였으며 또한 소 절개창을 통해 출혈 부위를 직접 압박하고 세밀한 지혈이 가능하기 때문에 복강경적 신 적출시 자주 발생하는 혈관 사고에의 대처가 빠르고 용이할 뿐만 아니라, 온 허혈 시간은 평균

Table 3. *Result of retroscopy assisted and open live donor nephrectomies

	Mean ± SD	
	Group I	Group II
Operating time (mins.)	138 ± 15	130 ± 28
Warm ischemia time (mins.)	2.3 ± 0.6	2.2 ± 0.8

*Data from Seung Choul Yang, Woo Jin Ko, Young Joon Byun et al. Retroperitoneoscopy assisted live donor nephrectomy: The Younsei experience. J Urol 165:1099-102.

약 3분 이하로 개복술에 의한 신 적출술과 비슷하며 복강경적 신 적출술 보다 짧고, 평균 수술 시간은 약 130분으로 복강경적 신 적출술 보다 훨씬 빠르고 개복술보다 길지 않다고 하였다(Table 3).(13)

Richards 등은 복강경을 이용한 신 적출수술시 증가된 복강내 압력이 신 혈류량의 감소를 유발할 수 있으며 이 같은 현상으로 이식신의 지연성 기능 부전이 발생한다고 주장하였다.(19) Kouwenhoven 등은 지연성 기능 부전은 초기 급성 거부반응을 촉진시키며, 이는 허혈 시간과 밀접한 관계가 있다고 동물 실험을 기초로 하여 발표하였고,(20) Henk 등도 지연성 기능 부전이 초기 급성 거부반응의 유발 인자이며 궁극적 이식신 기능 소실의 중요 인자로 설명하고 있다.(15) 그러므로 수술 방법에 따른 허혈 시간의 변화가 이식 후 장기 기능에 중요한 예후인자의 하나로 작용한다고 할 수 있다. 그러나, 후복막강경 하 소절개술은 이산화탄소 가스를 사용하지 않으므로 신혈관 경직을 방지할 수 있어 이같은 합병증을 줄이거나 예방할 수 있다.(13)

수여자의 뇨관 합병증의 발생률은 Johns Hopkins (10.3%)와, University of Maryland (10.5%) 군에서 초기에 증가된 결과를 보였으며, 이 결과로 Ratner 등은 복강경적 신 적출시 개복술에 의한 신 적출시 보다 뇨관 합병증의 발생률이 66% 증가한다고 발표하였다.(21) 개복술에 의한 신 적출술에서는 이보다 훨씬 낮은 0.6~6.3%의 발생률을 보였다.(22) 저자들의 경우 뇨관 합병증의 경우는 없었으며 이와 같은 결과로 보아 후복막강경 보조하 소절개 수술은 뇨관 손상의 빈도를 증가시키지 않는다고 할 수 있다.

본 연구에서 이식신 소실률과 환자 사망률은 두 가지 수술 방법에 따른 차이는 없었으나, 발생 빈도가 작아 향후 지속적인 연구가 필요하겠다.

이식신의 기능 변화는 향후 이식신의 기능을 예측할 수 있는 지표로 생각되고 있는 수술 후 1년간을 조사하였고,(23,24) 두 군간의 통계적 유의한 차이는 없었다.

결 론

이상의 결과로 보아 후복막강경 보조하 소절개술에 의한 공여 신 적출술은 최소 침습 수술이면서 고식적인 신 적출술에 의한 이식 수술과 비교할 때 공여자의 안전성과 편의성을 제공할 뿐 아니라 수여자의 합병증 발생률 및 사망률, 이식신의 기능은 동일한 방법이다. 그러나 이 연구에서는 추적기간이 1년으로 비교적 짧아 앞으로 장기적인 추적 관찰이 필요하겠다.

REFERENCES

1) Stephen CJ, Eugene C, Brian JD. Laparoscopic donor neph-

- rectomy: Current role in renal allograft procurement. *Urol* 2000;55:807-11.
- 2) Rudich SM, Marcovich R, Punch JC, Campdell DA Jr, Merion RM, Konnak JW. Hand-assisted laparoscopic donor nephrectomy: Comparable donor/recipient outcome, cost, and decreased convalescence as compared to open donor nephrectomy. *Transplantation Proceedings* 2001;33:1106-7.
- 3) Michael DS, David H, Sosa RE, Su LM, Michael H, William S, Steven S. Hand assisted laparoscopic donor nephrectomy: A comparison with the open approach. *J Urol* 2001;166:444-8.
- 4) Tracy LM, David FS, Rao MM, Daryl RW, David MA, Franklin HG, Guy JM. The safety and efficacy of laparoscopic live donor nephrectomy: A systematic review. *Transplantation* 2000;70:1659-66.
- 5) Scott LB, Thomas RB, Mathew CR, Thomas RH. Laparoscopic live donor nephrectomy: A comparison with the conventional open approach. *J Urol* 2001;165:766-9.
- 6) Montgomery RA, Kavoussi LR, Su LM, Sinkov V, Cohen C, Maley WR, Burdick JF, Markowitz J, Ratner LE. Improved recipient results after 5 years of performing laparoscopic donor nephrectomy. *Transplantation Proceedings* 2001;33:1108-10.
- 7) Nakache R, Szold A, Merhav H, Klausner JM. Kidney graft loss after laparoscopic live donor nephrectomy. *Transplantation Proceedings* 2000;32:683.
- 8) Suzuki K, Ishikawa A, Ushiyama T, Ohta N, Suzuki A, Fujita K. Gasless laparoscopy-assisted live donor nephrectomy: The initial 23 case. *Transplantation Proceedings* 2000;32:788-9.
- 9) Abdelkader H, Anthony B, Geoffrey C. Laparoscopic versus conventional live donor nephrectomy: Experience in a community transplant program. *The American Surgeon* 2001;67:342-5.
- 10) Stephen CJ, Eugene C, Brian JD. Laparoscopic donor nephrectomy: current role in renal allograft procurement. *Urology* 2000;55:807-11.
- 11) Ratner LE, Montgomery RA, Kraus E. Laparoscopic live donor nephrectomy: Lessons learned in a two-year experience. Presented at the annual meeting of the American Society of Transplant Surgeons 1997.
- 12) Ratner LE, Kavoussi LR, Chavin KD. Laparoscopic live donor nephrectomy: Technical considerations and allograft vascular length. *Transplantation* 1998;65:1657-8.
- 13) Yang SC, Ko WJ, Byun YJ, Rha KH. Retroperitoneoscopy-assisted live donor nephrectomy: The Yonsei experience. *J Urol* 2001;165:1099-102.
- 14) Kim YS, Moon JI, Kim DK, Kim SI, Park KI. *Lancet* 2001;357:1180-1.
- 15) Henk B, Marko JK Mallat, Johan W, Fijter DE, Aeilko HZ, Leendert CP. Delayed graft function influences renal function, but not survival. *Kidney International* 2000;58:859-66.
- 16) Suzuki K, Ushiyama T, Kageyama S, Ishikawa A, Mugiya S, Fujita K. Gasless laparoscopy-assisted live donor nephrectomy-the initial 5 cases. *Minimal Invas Ther* 1997;6:77.

- 17) Ratner LE, Kavoussi LR, Sroka M, et al. Laparoscopic assisted live donor nephrectomy-a comparison with the open approach. *Transplantation* 1997;63:229.
 - 18) Eugene JS, Jessica W, Stephen J, Carol HM, BA, Benjamin P, Alan F, John C, Bruce EJ, Stephen TB. Increased rates of donation with laparoscopic donor nephrectomy. *Ann Surg* 2000;3:392-400.
 - 19) Richards WO, Scovill W, Shin B, et al. Acute renal failure associated with increased intra-abdominal pressure. *Ann Surg* 1983;197:183.
 - 20) Kouwenhoven, R. W. F. de Bruin, Bajema IM, Marquet RL, Ijermans JNM. Prolonged ischemia enhances acute rejection in rat kidney grafts. *Transplantation Proceedings* 2001;33:361-2.
 - 21) Ratner LE, Montgomery RA, Cohen C, et al. Laparoscopic live donor nephrectomy: The recipient. *Transplantation* 1998;85: S109.
 - 22) Novick AC. Laparoscopic live donor nephrectomy : con. *Urol* 1999;53:668-70.
 - 23) Woo YM, Jardine AG, Clark AF, MavGregor MS, Bowman AW, Macpherson SG, Briggs JD, Junor BJ, McMillan MA, Rodger RS. Early graft function and patient survival following cadaveric renal transplantation. *Kidney Int* 1999;55:692-9.
 - 24) Sund S, Reisaeter AV, Fauchald P, Bentdal O, Hall KS, Hovig T. Living donor kidney transplantation:A biopsy study 1 year after transplantation, compared with baseline changes and correlation to kidney function at 1 and 3 years. *Nephrol Dial Transplant* 1999;14:2445-54.
-