

## 생체 신이식에서 신적출술 485예: 수술 술기와 안전성

계명대학교 의과대학 비뇨기과학교실, <sup>1</sup>외과학교실 및 <sup>2</sup>내과학교실

박철희 · 김정현 · 장혁수 · 김천일 · 조원현<sup>1</sup> · 박성배<sup>2</sup> · 김현철<sup>2</sup>

### Experience of Consecutive 485 Cases of Living Donor Nephrectomy: Operative Technique and Safety

Choal Hee Park, M.D., Jung Hyun Kim, M.D., Hyuk Soo Chang, M.D., Chun Il Kim, M.D., Won Hyun Cho, M.D.<sup>1</sup>, Sung Bae Park, M.D.<sup>2</sup> and Hyun Chul Kim, M.D.<sup>2</sup>

Departments of Urology, <sup>1</sup>Surgery and <sup>2</sup>Internal Medicine, Keimyung University School of Medicine, Daegu, Korea

**Purpose:** Living donors are more frequently used to treat end stage renal disease in Korea. We investigated postoperative complications and recent trends of the living donor nephrectomy. **Methods:** From November 1982 to December 2001, we performed consecutive 485 cases of living donor nephrectomy. Among them, 445 cases were performed through extra-retroperitoneal flank incision without rib resection and 40 cases through thoracoabdominal or supracostal incision with 11 th or 12 th rib resection. All cases were analyzed by reviewing medical records. **Results:** Total 50 (10.3%) patients had complications after donor nephrectomy. Complication rate was significantly higher in rib resected group. In 40 cases of rib resected group, there were 4 cases of pneumothorax, 1 case of intraoperative transfusion, 2 cases of retroperitoneal hematoma, 3 cases of wound infection, 2 cases of paralytic ileus, 1 case of atelectasis and 1 case of UTI. In 445 cases without rib resection, there were 2 cases of intraoperative transfusion, 3 cases of retroperitoneal hematoma, 15 cases of wound infection, 2 cases of incisional hernia, 1 case of paralytic ileus, 1 case of atelectasis and 5 cases of UTI. Total 5 cases were readmitted with wound infection. But no one had expired due to intraoperative or immediate postoperative complications. Average hospital stay was 9.4 days, and it was 8.2 days in recent 7 years. Mean operative time was 160 minutes. Mean time to regular diet was 2.6 days.

**Conclusion:** Kidney donors had a few complications and low operative risk, so living donor nephrectomy can be safely recommended to kidney donors. The patients, who had been nephrectomised by extra-retroperitoneal flank approach without rib resection, had no major complications, recovered much faster and hospitalized much shorter than those of thoracoabdominal or supracostal incision with rib resection. We recommend extra-retroperitoneal flank incision without rib resection in living donor nephrectomy. (J Korean Soc Transplant 2002;16:106-109)

**Key Words:** Donor nephrectomy, Complication, Transplantation, Flank incision

**중심 단어:** 공여신질제, 합병증, 이식, 측복부 절개

### 서 론

만성신부전의 치료 방법 중 신이식은 가장 최선의 치료 방법이며 최근 20년간 이식신과 수여자의 생존율이 많이 향상되었다.(1,2) 현재 미국에서는 신공여자의 비율이 뇌사자의 장기 70%, 생체 공여자가 30%를 차지하고 있으나,(3) 우리 나라의 경우 뇌사자의 장기를 이용한 신이식이 전체 신이식의 12~15%에 불과한 실정으로, 대부분 생체 신공여자에 의존하고 있으며(4) 매년 증가하는 수요와 공급 간의 불균형은 향후 혈연, 비혈연 관계의 생체 신공여자에 대한 의존도를 보다 높일 것으로 보인다. 이러한 즈음 더 많은 생체 신공여자의 확보를 위해서는 공여자의 술 전 평가와 처치, 그리고 수술법에 있어 보다 덜 침습적이며 안전성을 제공할 수 있는 방법이 확보되어야 할 것이다. 이에 저자들은 생체 공여신적출과 연관된 술 전 평가와 처치, 그리고 수술로 인한 합병증 등을 분석하여 이를 평가하고자 한다.

### 방 법

1982년 11월부터 2001년 12월까지 본원 신장이식팀이 시행한 신이식 564예 중 생체 신이식 485예를 대상으로 공여자의 술 전 평가와 처치법의 변화, 그리고 수술 방법

에 따른 합병증에 대해 전반기 10년과 후반기 10년으로 나누어 후향적으로 분석하였다. 수술과 관련된 합병증은 기흉, 무기폐, 술 중 수혈이 필요한 출혈, 후복막강 혈종, 창상감염, 마비성 장폐색, 절개부위 탈장, 요로 감염 등으로 정의하였다. 수술적 접근법으로 초기 40예에서 흉복부 절개 또는 11번째 또는 12번째 늑골절제 후 늑골하측복부 절개술을 시행하였고, 그 이후의 445예에서는 측복부절개를 통한 복막외-후복막 접근법을 이용하였으며 늑골절제는 하지 않았다. 공여신의 선택은 양측 신장을 기능이 동일할 경우 좌측 신장을 선택하되 우위기능의 신장을 남기도록 하였고, 가임 연령의 여성에서는 우측신장을 우선적으로 선택하였으며, 술 전 신장초음파검사, 배설성요로조영술(IVP)과 신혈관동맥조영술 또는 gadolinium을 이용한 자기공명혈관조영술을 시행하여 해부학적 이상이 많은 쪽의 신장을 적출하는 방법을택하였다. 이식신이 술 후 즉각적인 기능을 나타내도록 하기 위해 신공여자에 대해 술 전 수액 요법을 실시하고 있다. 과거 수술 2일 전 입원하여 수술 1일 전 아침부터 2/3 생리식염수 3,000 cc와 1:2 S/D 2,000 cc를 정맥 주사하였으나, 7년 전부터는 수술 1일 전 입원하여 lactated Ringer's solution 2,000 cc를 정맥

주사하고 술 중 15%mannitol 120 cc와 lasix 40 mg을 이용하여 신절제 전 요량을 극대화하는 방법을택하였다. 술 중 비위관(Levin tube)은 사용하지 않았으며, 도뇨관(Foley catheter)은 수술 다음날 아침에 제거하여 조기 운동을 유도하였다. 통계학적 분석을 위하여 Chi-Square test를 시행하였고, P값이 0.05 미만인 경우 통계학적 유의성이 있는 것으로 하였다.

### 결과

공여자의 비율은 남자 55.9%, 여자 44.1%로, 그중 30대가 29.5%로 가장 많았으며, 수여자는 남자 71.3%, 여자 28.7%로, 그중 20대가 36.3%로 가장 많았다. 공여신 부위는 좌측신이 416예, 우측신이 69예였다. 전체 공여자 중 혈연 관계는 371예(76.5%), 비혈연 관계는 94예(23.5%)였고, 비혈연 관계의 공여자는 1993년 이후 배우자나 순수 기증자의 신장을 이용한 신이식 수술이 많이 증가한 반면, 보상받은 신공여자(rewarded donor)의 수는 급감하여 이식 수술에 윤리적인 측면이 많이 작용한 것으로 보인다 (Table 1).

Table 1. Annual incidence of living donor nephrectomy

Year	No. of transplant						
	Total	Living related	Total	Spouse	RIL*	Volunteer	Others
1982	1	1	0	—	—	—	—
1983	1	1	0	—	—	—	—
1984	2	2	0	—	—	—	—
1985	7	6	1	—	—	—	1
1986	1	16	1	—	—	—	1
1987	2	23	4	1	3	—	—
1988	31	20	11	—	4	—	7
1989	26	20	6	—	2	—	4
1990	51	34	17	—	—	—	17
1991	27	14	13	1	—	—	12
1992	58	44	14	3	1	1	9
1993	34	31	3	—	—	2	1
1994	23	21	2	1	—	1	—
1995	30	24	6	6	—	—	—
1996	21	18	3	2	—	—	1
1997	31	27	4	1	2	1	—
1998	29	23	6	2	—	3	1
1999	21	18	3	—	—	2	1
2000	17	11	6	4	2	—	—
2001	31	17	14	6	8	—	—
Total (%)	485 (100)	371 (76.5)	94 (23.5)	17	12	10	55

\*related in law.

**Table 2.** Operative parameters of living donor nephrectomy

Time of hydration (hr)	$18.9 \pm 4.9$
Operative time (min)	$160.0 \pm 27.7$
Days to regular diet (day)	$2.6 \pm 0.6$
Hospital stay (day)	$9.4 \pm 2.2$

**Table 3.** Complications of donor nephrectomy

Complications	No. of pts.	
	Rib resected group (N=40)	No rib resection (N=445)
Pneumothorax	4	0
Intraoperative transfusion	1	2
Retroperitoneal hematoma	2	3
Wound infection	3	15
Paralytic ileus	2	6
Incisional hernia	1	1
Atelectasis	1	3
UTI	1	5
Total (%)	15 (37.5)	35 (7.9)

\*P value < 0.05.

평균 수술 시간은 160분, 정상 식이까지의 시간은 2.6일, 입원기간은 9.4일이었으나, 94년 이후 수술 1일 전에 입원하여 술 전 수액 공급을 시행하였던 148예에서 입원 기간은 8.2일로 입원 기간을 1일 단축할 수 있었다(Table 2). 전체 공여자에서 발생한 합병증은 10.3%였으나, 늑골절제를 시행한 군에서 37.5%의 발생이 있었고, 늑골의 절제 없이 늑골하 복막외후복막 접근법을 이용한 군에서는 7.9%의 발생을 보여 늑골절제를 하지 않았던 경우 합병증의 발생이 유의하게 감소하였다(P<0.05, Table 3). 한편 전반기 10년과 후반기 10년으로 나누어 합병증 발생률을 조사해 보았을 때 전반기에는 후복막 혈종 3예, 창상감염 8예, 마비성 장폐색 5예와 기흉 3예 등 8.8%의 이환율을 보였고, 후반기에는 후복막 혈종 2예와 창상감염 10예, 마비성 장폐색 3예, 기흉 1예로 3.6%의 이환율을 보였다. 합병증으로 재입원이 필요하였던 경우는 상처감염 5예로 4예에서 재수술을 시행하였으며, 전체 공여자 중 합병증으로 사망한 경우는 없었다.

## 고찰

만성신부전 환자에 대한 내과적 치료의 많은 발전에도 불구하고 아직까지 만성신부전 환자의 치료에서 신이식

수술이 최상의 치료법으로 여겨지고 있다. 그러나 우리나라의 경우, 신이식 수술을 기다리는 환자 수에 비해 절대적으로 부족한 뇌사자의 장기수로 인하여 생체 신공여자의 신장을 이용한 신이식술이 전체 신이식 수술의 대부분을 차지하고 있으며, 과거 혈연 관계의 생체신공여자에게 의존하던 신이식 수술이 최근 비혈연 관계의 신공여자에게로 점차 확대되고 있다. 이는 비혈연 관계의 신공여자가 세심한 평가를 통해서 선택되어 건강한 신장을 가졌고, 현재의 면역 억제 요법의 발달 그리고 이식신의 온허혈 시간(warm ischemic time)을 최대한 줄이기 위해 신절제와 신이식술을 동시에 시행하여 뇌사자의 장기를 이용한 신이식 수술의 결과보다 좋았기 때문으로 보인다.(5)

생체 공여신 절제술 후 장기 추적 관찰한 보고에 의하면 고혈압, 단백뇨와 신부전의 발생이 일반인의 발생률과 차이가 없었으며,(11,12) 공여신절제술로 인한 사망률은 0.03%, 생명을 위협할 합병증은 0.2% 정도라고 하며 일반적인 수술에 따른 합병증과 양상 및 빈도가 크게 다르지 않다고 한다.(13-15) 그리고, 신공여로 얻을 수 있는 것으로는 공여자는 만성신부전 환자에게 신장을 수여해 줌으로써 자기 만족도가 증가할 것이며, 만성신부전 환자의 배우자는 신부전 환자로부터 받는 정신적 고통이 감소할 것이며, 드물지만 공여자에 대한 술 전 평가에서 생명을 위협하는 질환을 발견하여 조기 치료를 받았다는 보고도 있다.

김(16)은 술 전 신혈관의 평가에서 자기 공명 신동맥 조영술이 고식적 동맥 조영술과 동등한 정보를 제공하며 비슷한 비용에 비침습적이고 조영제에 의한 과민 반응이 드물어 검사로 인한 합병증의 위험성이 거의 없다고 하였으며 저자들의 경우 공여자의 술 전 평가에서 gadolinium을 이용한 자기 공명 영상 신혈관 조영술은 환자에게 보다 비침습적이며, 정확성은 전통적 신혈관 조영술에 비해 떨어지지 않고 신정맥에 대한 평가에서는 보다 뛰어난 결과를 보여 향후 생체 신공여자에 대한 평가에서 전통적 신혈관 조영술을 대체할 만한 방법이라고 생각된다.

공여 신절제를 위한 수술적 접근법으로 크게 복막을 통한 접근법과 복막 외 접근법이 있다. 경복막 접근법은 신장 주위 주요 혈관의 노출이 용이하여 급성 신세뇨관괴사와 요관 누공을 일으킬 수 있는 신혈관 또는 요관 혈관의 손상 위험성이 적다고 하나 실지로 보고된 바는 없으며, 오히려 공여자에서는 비장손상, 장폐색 등의 주요 합병증을 유발하였다(7-9). Strem 등(10)은 115명의 측복부 절개를 통한 공여 신절제술을 시행한 보고에서 14.4%의 합병증을 보고하였는데 6명의 기흉, 3명의 수혈, 부신주위혈종 1명, 상처감염 1명, 폐렴 1명, 요정체 1명 등이었으며 생명을 위협할 주요 합병증은 없었다고 하였다. 본원의 경험에서도 4명의 기흉 환자가 발생하였으나 모두 늑골절제를 시행한 군에서 발생하였으며 늑골절제를 시

행치 않은 군에서는 1예의 발생도 없었다. 근래에는 복강경을 이용한 공여 신절제술이 많이 시행되면서 공여자의 술 후 통증이 감소하고 상처의 크기가 적고, 정상 식이요법까지의 기간이 단축되었으며 조기 퇴원과 사회 생활로의 조기 복귀가 가능하였으나, 수술 시간이 길고 주위 장기의 손상 위험성이 높을 뿐 아니라 공여 신절제술의 또 다른 목표인 건전한 이식신의 획득에는 다소 불리한 점이 있어 아직 보편화된 공여 신절제술로는 통용되고 있지는 않다. 이외에도 현재까지 생체 신이식에서 다양한 수술적 접근법이 시도되어 왔으며 아직 많은 기관에서는 여전히 경복막접근법을 선호하지만, 늑골하 복막외-후복막 공여 신 절제술은 합병증이 적고 술 후 회복 기간이 짧은 만족할만한 수술법이며, 신적출 시 이식신의 해부학적 손상이 적어 최상의 공여신을 제공할 수 있는 수술법이라고 생각한다. 저자들은 전반기 10년과 후반기 10년으로 나누어 그 변화를 관찰하였으며, 초기에는 다발성 신동맥이 있을 경우 신절제술을 거의 시행하지 않았으나 수술 경험이 증가함에 따라 후반기에는 다발성 유무에 관계없이 시행하였다. 술 전 수액공급은 수술 1일 전 오전부터 시행하였으나, 최근 7년 전부터는 술 전 저녁이나 수술 당일 오전부터 시행하면서 신동맥 절제 직전에 mannitol과 lasix를 사용하여 요량을 극대화하였다. 이는 입원 기간을 1일 단축시키는 계기가 되었다. 수술 시간은 전반기, 후반기 각각 평균 172분, 154분, 입원 기간은 10.3일, 8.7일이었는데 이는 술기의 향상과 더불어 봉합사 및 약제의 발전으로 공여자는 술 후 단기간 내에 일상으로 복귀할 수 있었다.

### 결 론

2000년 2월 9일 뇌사가 법적으로 인정되면서 뇌사자의 장기를 이용한 이식 수술이 증가할 것으로 보이나 신이식을 필요로 하는 만성신부전 환자의 수요를 충족하지는 못하여 앞으로도 많은 수의 생체 신공여자가 필요할 것이다. 본원의 경험에 의하면 최근 수술 술기, 봉합사 및 약제의 발달과 더불어 공여 신적출 후 신공여자에 생명을 위협하는 중대한 합병증은 없었고, 합병증으로 인한 사망은 1예도 없어 생체 신적출술의 안전성을 다시 한번 확인할 수 있었다.

생체 신공여자에 대한 신적출술 중에서 복막외-후복막 늑골하 신절제술은 공여자에게 최대의 안전성을 보장해주며 수여자에게도 최상의 상태의 신장을 제공해 줄 수 있는 수술법으로 생각한다.

### REFERENCES

- 1) Haberal M, Gulay H, Tokyay R, et al. Living unrelated donor kidney transplantation between spouses. *World J Surg* 1992; 16:1183-6.
- 2) Spital A. Unrelated living kidney donors. *Transplantation* 1994; 57:1722-7.
- 3) Barry JM. Donor nephrectomy: Indications and contraindications. *AUA news*; 2000. p.20-32.
- 4) 장기이식등록사업 한국의 장기 이식 현황. 1998년 대한이식학회추계학술대회
- 5) Alfani D, Bruzzone P, Pretagostine R, Poli L, Cortesini R. Issues in organ donation: Living unrelated kidney transplantation. *Transplant Proc* 1998;30:2255-8.
- 6) Jones KW, Peters TG, Charlton PK, Lenz BZ, Walker GW, Repper S, Crews MJ, Antonucci LE, Peters EJ. Current issues in living donor nephrectomy. *Clin Transplant* 1997;11:505-10.
- 7) Dunn JF, Nylander WA Jr, Richie RE, Johnson HK, MacDonell RC Jr, Sawyers JL. Living related kidney donors; a 14-year experience. *Ann Surg* 1986;203:637-40.
- 8) Weinstein SH, Navarre RJ Jr, Loening SA, Corry RJ. Experience with live donor nephrectomy. *J Urol* 1980;124:321-6.
- 9) Ruiz R, Novick AC, Braun WE, Montague DK, Stewart BH. Transperitoneal live donor nephrectomy. *J Urol* 1980;123:819.
- 10) Streem SB, Novick AC, Steinmuller DR, Graneto D. Flank donor nephrectomy; Efficacy in the donor and recipient. *J Urol* 1988;141:1099-101.
- 11) Anderson S, Meyer TW, Brenner BM. The role of hemodynamic factors in the initiation and progression of renal disease. *J Urol* 1985;133:363-8.
- 12) Eberhard OK, Kleim V, Offner G, Oldhafer K, Fangmann J, Pichlmayr R, Koch KM, Brunkhorst R. Assessment of long-term risks for living related kidney donors by 24-h blood pressure monitoring and testing for microalbuminuria. *Clin Transplant* 1997;11:415-9.
- 13) Najarian JS, Chavers BM, McHugh LE, Matas AJ. 20 years or more of followup of living kidney donors. *Lancet* 1992;340: 807-10.
- 14) Johnson EM, Remucal MJ, Gillingham KJ, Dahms RA, Najarian JS, Matas AJ. Complications and risks of living donor nephrectomy. *Transplantation* 1997;64:1124-7.
- 15) Shaffer D, Sahyoun AI, Mandras PN, Monaco AP. Two hundred one consecutive living donor nephrectomy. *Arch Surg* 1998;133:426-30.
- 16) 김형태. 생체 신이식에서 자기공명 신동맥 조영술의 유용성. 대한이식학회지 1999;13:257-61.