

# 소절개창을 통한 후복막경 보조 생체공여신적출술

## Retroperitoneoscopy-Assisted Extraperitoneal Live Donor Nephrectomy Through Minilaparotomy

Young Joon Byun, Dong Hyun Lee, Seung Choul Yang

From the Department of Urology, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

**Purpose:** We have established a new surgical method of retroperitoneoscopy-assisted live donor nephrectomy (R-LDN), which is a hybridized form of laparoscopic and open surgery that combines the advantages of both. We present our experience with initial 76 cases.

**Materials and Methods:** Since 1993 we have performed 76 successful R-LDN. All 76 healthy kidney donors' characteristics and their postoperative courses were retrospectively reviewed and all data were compared to 95 open donor nephrectomies performed at the same time.

**Results:** The mean age and weight of the patients were  $42.5 \pm 5.4$  years and  $62.7 \pm 2.5$  kg respectively. The mean operating time was  $150 \pm 28$  minutes which was longer than open donor nephrectomy but shorter than conventional laparoscopic donor nephrectomy. There was no intraoperative complication and blood loss was minimal. The mean warm ischemic time was  $2.3 \pm 0.6$  minutes which was equal to open donor nephrectomy. Patient experienced less postoperative pain and faster recovery compared to open donor nephrectomy.

**Conclusions:** R-LDN is a truly minimally invasive technique for live donor nephrectomy with many advantages over conventional laparoscopic and open live donor nephrectomies. (Korean J Urol 2000; 41: 1131~6)

**Key Words:** Live-donor nephrectomy, Minilaparotomy, Retroperitoneoscopy-assisted

대한비뇨기과학회지  
제41권 제9호 2000년

연세대학교 의과대학  
비뇨기과학교실

변영준·이동현·양승철

접수일자 : 2000년 3월 29일  
채택일자 : 2000년 7월 12일

교신저자 : 양승철  
세브란스병원 비뇨기과  
서울시 서대문구 신촌동  
134 ☎ 120-752  
전화 : 02) 361-5803  
e-mail : syang313@  
yuhc.yonsei.ac.kr

## 서 론

최근의 신장수술은 환자의 불편감을 최소화하고 수술의 정확성과 안전성을 높이는 방향으로 발전을 거듭하고 있다. 1990년 Clayman 등<sup>1</sup>은 내시경적 최소 침윤수술의 원칙을 도입하여 최초로 양성 신질환 환자를 대상으로 복강경 하 신장수술을 시행하였고 그 이후로 여러 나라에서 신장의 다양한 양성 및 악성 질환에 대한 복강경 하 신적출술이 널리 시행되어지고 있다.

생체공여신적출술은 술중 적절한 혈관경과 요관 길이의 확보 그리고 warm ischemic time을 줄이는 것이 매우 중요하다. 기존의 고식적인 개복하 신적출술은 이러한 점에서 전통적으로 우수한 방법으로 여겨져 왔으나 술후 통증이 심하고 입원기간이 길다는 단점

이 있다.<sup>2</sup> 복강경 하 신적출술은 입원기간의 단축, 술 후 환자 통증과 불편감의 감소 등의 면에서는 개복수술보다는 우수하지만 최근까지는 복강경 하 신적출술보다는 안전성이 높은 개복수술이 선호되었고 공여자의 삶의 질은 간파되어 왔던 면이 있었다.

그러나 기존의 CO<sub>2</sub> 가스를 이용하는 복강경 하 신적출술은 제한된 수술시야와 술기의 어려움에 따른 수술시간의 연장, 공여신의 손상 가능성의 증가 및 산혈 관경의 결찰과 신관류까지의 시간인 warm ischemic time의 연장이라는 나름대로의 문제점들을 가지고 있어 생체공여신적출술의 최소 침윤적인 수술 방법으로는 이상적인 방법이라고는 할 수 없다.<sup>3</sup>

이에 저자들은 1993년부터 고식적인 복강경수술의 단점을 보완하고 개복수술의 장점을 살린 소절개창을 통한 후복막경 보조 생체공여신적출술을 고안하여 시행해 왔으며 초기 76명에서 성공적인 수술을 시행하였

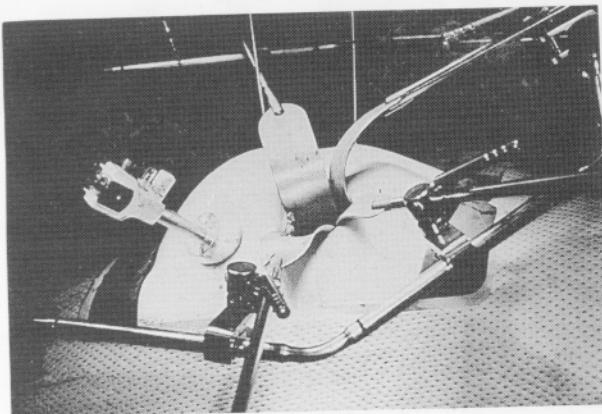


Fig. 1. The basic setup for retroperitoneoscopy-assisted live donor nephrectomy. Abdominal wall elevators and piercing peritoneal retractors in combination with OMNI tract self-retractor are used to create ample surgical space in the retroperitoneum.

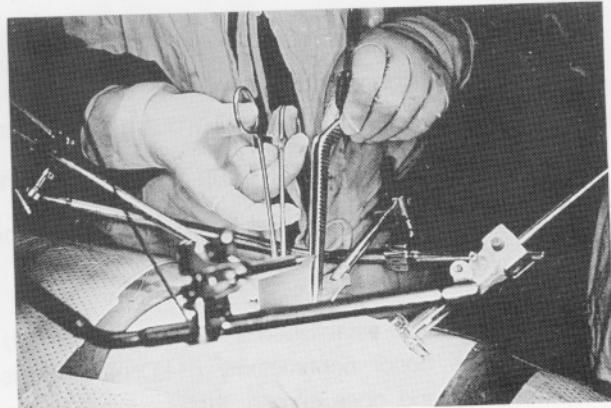


Fig. 2. While watching the video monitor or under the direct vision through the minilaparotomy wound, both modified laparoscopic surgical instruments and conventional surgical instruments are handled through the main incision.

기여 보고하는 바이다.

## 대상 및 방법

1993년 1월부터 1999년 12월까지 본원에서 소절개창을 통한 후복막경 보조 생체공여신적출술을 시행받은 건강한 신공여자들을 대상으로 후향적 분석을 시행하였다. 수술기록을 분석하여 총 수술시간, warm ischemic time, 술중 총 출혈량 및 수혈여부를 확인하였다. Warm ischemic time은 신동맥의 결찰 후 보존액으로 신관류를 시행하기까지의 시간으로 하였다. 술후 병동기록을 분석하여 술후 투여된 주사진통제의 총량 (mg morphine-equivalent), 구강 섭취시작 시간, 보행 개시시간 및 술후 총 입원기간을 확인하였다.

소절개창을 통한 후복막경 보조 생체공여신적출술과 고식적인 개복하 생체공여신적출술을 비교하기 위하여 1993년 1월부터 1999년 12월까지 본원에서 개복하 생체공여신적출술을 시행받은 건강한 신공여자들을 대상으로 후향적 분석을 시행하여 모든 데이터를 소절개창을 통한 후복막경 보조 생체공여신적출술군과 비교 분석하였다. 고식적인 개복하 생체공여신적출술군과 소절개창을 통한 후복막경 보조 생체공여신적출술군 사이의 비교 및 분석은 t-test를 이용하였다. 통계학적인 유의성은 p 값이 0.05 미만인 경우 두 군간의 의미 있는 차이가 있는 것으로 간주하였다. 소절개창을 통한 후복막경 보조 생체공여신적출술과 고식적인 복강경하 신적출술의 비교는 문헌 고찰을 통하여 시행하였다.

소절개창을 통한 후복막경 보조 생체공여신적출술

은 다음과 같은 방법으로 시행하였다. 환자를 전신마취하에 측과위를 취하게 하고 측복부에 5-7cm 이내의 작은 횡절개를 가하고 피하지방층과 근막을 분리하였다. 복근을 절단하지 않고 분리를 시킨 후 특별히 고안한 천자용 복근거상기를 사용하여 복막을 내측으로 밀면서 조심스럽게 복막과 근막사이를 분리하였다. 특별히 고안한 천자용 복막견인기를 이용 후복막강에 충분한 수술공간을 확보하였다 (Fig. 1). 천자용 복근거상기와 천자용 복막견인기는 새로이 고안한 자동 거상기에 연결하여 보조자의 도움 없이 견인이 가능하였다. 10mm Hassan Trocar를 주절개부위의 약 15cm 하외측에 유치한 후에 복강경을 넣고 내시경 모니터장치를 연결하였다. 이러한 방법으로 소절개창을 통한 직접적인 육안적 시야와 내시경을 통한 이미지로 수술공간을 동시에 볼 수 있어 3차원적인 수술시야를 유지할 수 있었다. 수술기구는 고식적인 개복수술에 사용되는 기구와 함께 일반적인 복강경수술에 이용되는 기구를 동시에 사용하여 소절개창을 통해 신장과 요관의 주변조직과의 박리를 시행하고 요관을 절단하였다 (Fig. 2). 신혈관경 주변조직의 박리를 시행한 후 신혈관경을 처리하기전 LapBag® (Bard-Angiomed)를 신주변에 덮어씀으로 해서 미리 공여신을 소절개창으로 꺼낼 수 있도록 준비를 해놓아 신혈관경을 절단함과 동시에 신속한 적출신의 이동이 가능하여 warm ischemic time을 줄일 수 있었다 (Fig. 3). 신혈관경을 자른 후 신동맥은 endoclip으로 결찰하였고 신정맥은 prolene으로 봉합하였다. Trocar부위에 배액관을 넣고 수술을 마쳤다.

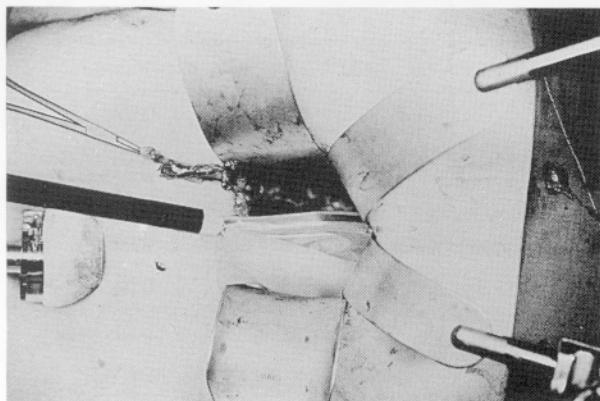


Fig. 3. The Endo-pouch introduced and wrapped around donor kidney before clamping the vascular pedicle, thus reducing warm ischemic time.

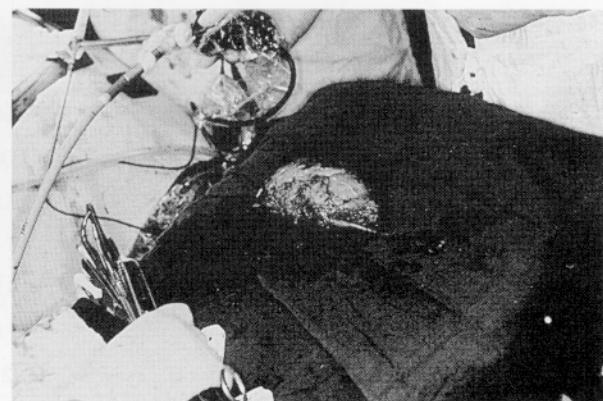


Fig. 4. The harvested kidney displays ample perihilar fat and adequate length of both renal vascular pedicle and ureter.

## 결 과

1993년 1월부터 1999년 12월까지 본원에서 소절개창을 통한 후복막경 보조 생체공여신적출술을 시행받은 건강한 신공여자들은 모두 76명이었다. 대상 환자의 평균 체중은  $62.7 \pm 2.5\text{kg}$ , 평균 나이는  $42.5 \pm 5.4$ 세였다. 왼쪽 신적출이 53명, 오른쪽 신적출이 23명이었다. 2개 이상의 중복 신동맥 환자도 5명 있었다 (Table 1). 76명의 환자에서 소절개창을 통한 후복막경 보조 생체공여신적출술은 모두 성공적이었다. 총 수술시간은 평균  $150 \pm 28$ 분이었다. Warm ischemic time은 평균  $2.3 \pm 0.6$ 분으로 개복수술과 비슷하였다. 76례 모두에서 수여자의 수술 때 요관과 혈관경의 재문합시 별다른 어려움 없이 성공적으로 진행할 수 있을 만큼 충분한 길이의 요관과 혈관경을 얻을 수 있었다 (Fig. 4). 수술 중 출혈량은 평균  $100 \pm 10.2\text{ml}$ 로 수혈을 필요로 하는 중한 출혈은 없었다. 2례에서 요정맥 (lumber vein)의 출혈이 있었으나 쉽게 지혈되었고 그 외 특별한 합병증이나 절개창의 연장을 필요로 했던 경우는 없었다.

환자들은 모두 술후 24시간 이내에 구강 섭취를 시작하였으며 회복기간 중 특별히 장운동저하 증상을 호소했던 환자는 없었다. 수술 직후에는 Trocar를 위치한 부위와 절개창에 대한 통증을 호소하였으나 2명을 제외하고는 1일 이상 진통제를 투여해야 하는 통증을 호소하는 환자는 없었고 진통제 평균 투여량은  $21 \pm 11.3\text{mg}$  morphine-equivalent이었다. 4명의 환자에서는 통증이 경미하여 술후 진통제를 사용하지 않았다. 환자들은 모두 술후 평균  $1.6 \pm 0.5$ 일에 보행을 개시하였다. 입원기간 중 창상의 문제는 없었고 대부분의 환자는 창상의 stitch-out을 시행하고 퇴원하였다. 술후 총 입원기간은 평균  $6.5 \pm 1.2$ 일이었다 (Table 2).

Table 1. Donor characteristics

	R-LDN*	Open-LDN**
Number	76	95
Age (years)	$42.5 \pm 5.4$	$43.7 \pm 6.8$
Weight (kg)	$62.7 \pm 2.5$	$67.2 \pm 3.1$
Male	45	56
Female	31	39
Left	53	60
Right	23	35
Single renal a.	71	75
Multiple renal a.	5	20

\*Retroperitoneoscopy-assisted donor nephrectomy,

\*\*Open donor nephrectomy

동기간에 개복하 생체공여신적출술을 시행받은 95명의 환자들의 특성은 소절개창을 통한 후복막경 보조 생체공여신적출술을 시행받은 건강한 신공여자들과 비슷하였다 (Table 1). 소절개창을 통한 후복막경 보조 생체공여신적출술군이 고식적인 개복하 생체공여신적출술군에 비하여 총 수술시간은 길었지만 통계학적인 의미는 없었으며 평균 warm ischemic time은 차이가 없었다. 술중 출혈량도 소절개창을 통한 후복막경 보조 생체공여신적출술군과 고식적인 개복하 생체공여신적출술군 사이에 차이는 없었다 (Table 2).

진통제의 투여량은 후복막경 보조 생체공여신적출술군이 개복하 생체공여신적출술군보다 적었다. 구강 섭취 개시시간 및 술후 보행 개시일은 개복하 생체공여신적출술군보다 절개창을 통한 후복막경 보조 생체공여신적출술군이 더 빨랐으며 술후 총 입원기간도 역시 후복막경 보조 생체공여신적출술군이 개복하 생

Table 2. Donor clinical course

	R-LDN*	Open-LDN**	p-Value
Operative time (minutes)	150±28	138±15	0.07
Blood loss (cc)	100±10.2	115±13.2	0.18
Warm ischemic time (minutes)	2.3±0.6	2.2±0.8	0.31
PO intake resumed (hours)	16.4±7.3	34.6±9.3	<0.01
Length of stay (days)	6.5±1.2	7.9±1.6	0.04
Full ambulation resumed (days)	1.6±0.5	3.4±1.7	<0.01
Analgesics (mg morphine-equivalent)	21±11.3	46±16.3	<0.01

\*Retropertitoneoscopy-assisted donor nephrectomy, \*\*Open donor nephrectomy

체공여신적출술군보다 적었다 (Table 2).

## 고 찰

1990년 Clayman 등<sup>1</sup>이 최초로 복강경하 신적출술을 보고한 이래로 성인과 소아의 다양한 양성 및 악성 신질환들을 대상으로 복강경하 신적출술이 시행되어지고 있다. 복강경하 신적출술은 고식적인 개복수술과 비교하여 술후 통증, 입원기간 및 일상 생활로의 복귀시기 등이 단축된다는 것은 이미 많이 보고된 바 있다.<sup>3,7</sup> 한편 내시경 보조 생체공여신적출술의 시도는 1994년 Gill 등<sup>8</sup>이 복강경하 생체공여신적출술의 가능성을 동물 모델을 이용하여 최초로 소개하였고 1995년 Ratner 등<sup>9</sup>이 건강한 신공여자들을 대상으로 성공적인 복강경하 생체공여신적출술을 보고한 이후 복강경 보조 생체공여신적출술에 대한 다양한 보고가 있었다.

하지만 내시경을 이용한 생체공여신적출술은 비교적 최근에야 시도되었으며 현재도 일부 이식센터를 제외하고는 아직은 활발히 시행되고 있지 않고 있는 실정이다. 비뇨기과 영역의 신장수술 중에서도 생체공여신적출술은 공여신의 손상 가능성을 최소화하는 섬세한 조작과 정확한 술기가 요구되는 수술이며 따라서 성공적인 공여신의 적출을 위해서는 가장 이상적인 최소 침윤적 수술 방법이 요구된다고 사료된다. 그러나 기존의 복강경하 생체공여신적출술은 여러 면에서 고식적인 개복수술에 비해 제한이 많다는 것은 익히 알려진 사실이다.

1997년 Wolf 등<sup>10</sup>은 기존의 복강경수술의 제한들을 극복하기 위해 Pneumosleeve를 이용한 수보조 복강경하 신전제술 (Hand-assisted laparoscopic nephrectomy)를 처음으로 보고하였고 1998년에는 신공여자를 대상으로 성공적인 생체공여신적출술을 시행하였다.<sup>11</sup> 하지만 복막의 절개가 불가피하고 CO<sub>2</sub> 가스를 이용한다

는 점에서 기존의 내시경적 생체공여신적출술의 문제점을 계속 간직하면서 장의 불필요한 조작과 혈관경 등의 박리시 시아의 제한이 존재하여 이상적인 생체공여신적출술의 최소 침윤적인 수술 방법으로는 적합하지 않다고 사료된다.

이에 비하여 소절개창을 통한 후복막경 보조 생체공여신적출술은 저자들의 경험으로 보아 기존의 고식적인 개복수술과 CO<sub>2</sub> 가스를 사용하는 복강경 또는 후복막경 하 수술의 단점들을 보완할 수 있는 수술 방법이라고 생각된다. 그 중의 하나는 수술시간의 단축이다.

본 연구에서 소절개창을 통한 생체공여신적출술의 총 수술시간은 평균 150±28분으로 문현의 복강경하 생체공여신적출술의 수술시간 227±27분보다 빨랐고 본원에서 시행한 고식적인 개복수술시간 138±15분보다는 길었으나 통계학적인 의미는 없었다.<sup>9</sup> 이것은 기존의 복강경하 신적출술은 후복막강이라는 제한된 좁은 수술공간이라는 제약과 모니터만을 통한 2차원적인 시야에 의존해야만 하기 때문에 술중 심세한 박리와 조작이 요구되는 과정에서 수술시간도 길어지지만 소절개창을 통한 후복막경을 이용한 생체공여신적출술의 경우에는 소절개창을 통한 직접적인 수술시야가 확보되고 동시에 모니터를 통한 내시경의 수술시야를 볼 수 있기 때문에 해부학적인 방향성을 잘 유지할 수 있고 천자용 복근거상기와 복막견인기를 이용하여 후복막강에 충분한 공간을 확보할 수 있어 기존의 개복수술과 비슷한 술기와 속도로 수술을 진행할 수 있어 평균 수술 소요시간이 기존의 복강경하 신적출술보다 단축되었다 것으로 사료된다.

절제된 공여신의 제외로의 적출을 위하여 저자들은 LapBag® (Bard-Angiomed)을 사용하였다. LapBag®은 introducer sheath를 이용하여 쉽게 절개창을 통해 삽입할 수 있으며 Nitinol 고리를 이용하여 절제된 신장을 주머니에 넣은 후 닫을 수 있고 5-6cm의 소절개창

을 통하여 신장 전체를 적출할 수 있다.<sup>14</sup> 저자들은 신동맥의 결찰 이후의 시간 지연을 최소화하기 위하여 신동맥의 결찰 이전에 기구를 이용하여 신장을 미리 LapBag® 안에 부분적으로 밀어 넣음으로서 신동정맥의 결찰과 동시에 소절개창을 통하여 빼냄으로서 warm ischemic time과 공여신의 불필요한 조작을 최소화할 수 있었다. 실제적으로 신동맥의 결찰과 적출 그리고 관류액을 이용한 신관류까지의 시간은 3분 이내로 개복수술의 warm ischemic time과 동일하였고 문헌의 복강경하 생체공여신적출술의 warm ischemic time  $4.2 \pm 1.3$ 분보다 빨랐다.<sup>9</sup>

신적출시 신동맥, 신정맥, 요정맥 등 주요 혈관의 박리는 피할 수 없는 절차이다. 특히 생체공여신적출술 시에는 혈관경의 주의깊은 조작과 결찰은 수술 성공과 직결하기 때문에 각별한 주의를 요한다. 그러나 술 중 혈관 사고의 위험은 항상 존재하며 신공여자의 개복수술시에도 0.03%-0.07%사이의 술중 사망 위험이 있다.<sup>9</sup> 따라서 최소 침윤적 생체공여신적출술시에는 신혈관의 정확한 박리와 충분한 길이의 확보, 그리고 신혈관의 결찰 과정에서 사고발생시 빠른 대처가 필요하다. 하지만 기존의 복강경하 생체공여신적출술의 술기로는 신혈관의 불필요한 조작이 너무 많고 술중 사고의 발생시 새로운 절개를 해야 하는 문제가 있어 술 중 사고에 대한 대처가 지연될 수밖에 없다. 이러한 부담감을 안고 생체공여신적출술을 시행하기란 여간 용감해서는 안 되는 일일 것이다. 소절개창을 통한 생체공여신적출술은 충분한 후복막강의 수술공간을 확보한 상태에서 3차원적인 수술시야로 수술을 진행할 수 있기 때문에 저자들의 경험으로는 신혈관의 처리시 고식적인 개복수술에 버금가는 안전성이 있었다. 또한 기존의 절개창을 단순히 늘리는 것만으로도 개복수술로의 빠른 전환이 가능하기 때문에 오른쪽 신절제시나, 2개 이상의 중복 신동맥의 경우에도 큰 어려움 없이 성공적으로 수술을 시행할 수 있었다. 실제로 소절개창을 통한 생체공여신적출술시의 평균 출혈량은 고식적인 개복수술과 차이가 없었으며 혈관의 처리문제로 인한 중한 출혈의 발생은 개복시와 마찬가지로 없었으며 절개창을 연장하여 개복수술로의 전환이 필요했던 경우도 없었다.

소절개창을 통한 후복막경을 이용한 생체공여신적출술의 또하나의 장점은 CO<sub>2</sub> 가스의 사용이 불필요하기 때문에 CO<sub>2</sub> 가스를 사용시 생길 수 있는 합병증들을 방지할 수 있다는 것이다. Ratner 등<sup>9</sup>은 내시경적인 생체공여신적출술로 적출된 공여신은 손상 가능성이나 이식 후의 기능 면에서 고식적인 개복수술의 경우와 별 차이가 없다고 주장하였으나 Harman 등<sup>12</sup>과 Richards 등<sup>13</sup>의 발표에 의하면 술중 가스주입에 따른 복강내 압력의 증가는 신손상을 유발할 가능성이 있

으며 아직 복강경하 생체공여신적출술의 이식편의 장기적인 생존에 관한 연구가 없는 실정에서 CO<sub>2</sub> 가스에 의한 신손상 가능성은 결코 무시할 수 없다고 생각된다.

복강경하 생체공여신적출술이 개복수술보다 술후 통증이 의미 있게 적다는 것은 이미 널리 알려진 사실이다.<sup>36</sup> 본 연구에서는 소절개창을 통한 생체공여신적출술도 역시 개복수술에 비해서 진통제의 투여량을 감소시킬 수 있다는 것을 알 수 있었다. 소절개창을 통한 생체공여신적출술후 진통제의 투여량은 평균  $21 \pm 11.3$ mg으로서 본원에서 시행한 개복수술의 진통제 투여량  $46 \pm 16.3$ mg과 문헌의 일반적인 개복수술 환자의 진통제 요구량이나 기존의 복강경하 신적출술후 진통제 요구량  $24.4 \pm 14.8$ mg보다 적었다.<sup>9</sup> 실제로 4명의 환자에서는 진통제의 투여를 거부했었으며 나머지 환자에서도 대부분 1일 만의 진통제 투여만으로 만족해 했다. 이것은 소절개창을 이용하기 때문에 복근의 절개가 필요 없고 단지 분리만을 하기 때문인 것으로 생각된다. 보통 수술 부위의 통증의 감소는 보다 빠른 신체 활동 및 보행의 개시로 이어진다. 실제로 본 연구에서는 소절개창을 통한 생체공여신적출술군의 보행개시시간이 개복수술수술군에 비해서 의미있게 빨랐다. 이렇게 개복수술과 동일하게 절개창을 통한 접근이 가능하면서 동시에 술후 통증을 줄일 수 있다는 것은 소절개창을 통한 생체공여신적출술의 매우 중요한 장점이라고 할 수 있을 것이다.

본 연구에서는 환자의 술후 총 입원기간은 평균 6.5일로서 고식적인 생체공여신적출술군 보다는 입원기이 짧았으나 대부분의 문헌에서는 복강경하 생체공여신적출술후 입원기간이 3-4일 정도인 것을 생각해 볼 때는 다소 긴 편이었다.<sup>9</sup> 그러나 이것은 대부분의 환자들은 술후 3, 4일째 충분히 퇴원이 가능하였으나 대부분 수여자 측에서 입원시 비용을 지급하는 우리나라의 상황에서 공여자가 창상이 완전히 아물 때까지 계속 입원을 희망했기 때문인 것으로 생각된다.

술후 창상의 크기에 따른 미용적인 문제도 더이상 간과할 수 없는 문제이다. 소절개창을 통한 생체공여신적출술은 근육의 분리만을 시행하여 근육신경의 손상을 피함으로써 술후 피부감각의 이상이나 복벽의 약화를 막을 수 있다는 장점이 있다. 본원에서의 경험으로 미루어 보아 공여자들에게 개복수술과 소절개창을 통한 생체공여신적출술의 장단점에 대한 설명과 함께 둘 중 한 방법을 선택하게 했을 경우 모두 소절개창을 통한 생체공여신적출술을 선택했었던 것으로 미루어 볼 때 신공여 여부를 결정할 때 술후 신체상의 변화에 대한 염려가 상당부분 작용한다는 것을 알 수 있었다. 따라서 최소 침윤적 수술 방법으로서 소절개창을 통한 생체공여신적출술에 대한 인식

이 높아지면 술후 합병증의 염려 때문에 신장 기증을 꺼려했던 사람들이 줄면서 공여자들의 수도 늘어나는 효과를 기대할 수 있을 것으로 생각된다.

## 결 론

소절개 창을 통한 후복막경 보조 생체공여신적출술은 CO<sub>2</sub> 가스주입 없이 수술이 가능하고 내시경 및 소 절개창을 통하여 직접적인 육안에 의한 3차원적인 시야를 확보할 수 있으면서 동시에 기존 개복술의 안전성을 살릴 수 있어 고식적인 복강경수술의 장점과 개복수술의 장점을 모두 갖춘 수술 방법이라고 할 수 있다. 또한 술후 통증이 적고 수술에 따른 부작용을 최소화하여 공여자의 삶의 질을 향상시킬 수 있는 생체공여신적출술이라고 사료된다.

## REFERENCES

- Clayman RV, Kavoussi LR, Soper NJ, Meretyk S, Darcy MD, Long SR. Laparoscopic nephrectomy. N Eng J Med 1991; 324: 1379.
- Kerbl K, Clayman RV, McDougall EM, Gill IS, Wilson BS, Chandhoke PS, Albala DM, Kavoussi LR. Transperitoneal nephrectomy for benign disease of the kidney: A comparison of laparoscopic and open surgical techniques. Urol 1994; 43: 607-13.
- Ono Y, Katoh N, Kinukawa T, Matsuura O, Ohshima S. Laparoscopic nephrectomy via the retroperitoneal approach. J Urol 1996; 156: 1101-4.
- Suzuki K, Ihara H, Kurita Y, Kageyama S, Masuda H, Ushiyama T, Ohtawara Y, Kawabe K. Laparoscopy-assisted radical nephrectomy without pneumoperitoneum. Eur Urol 1994; 25: 237-41.
- McDougall EM, Clayman RV. Laparoscopic nephrectomy for benign disease: Comparison of the transperitoneal and retroperitoneal approaches. J Endourol 1996; 10: 45-9.
- Kobashi KC, Chamberlin DA, Rajpoot D, Shanberg AM. Retroperitoneal laparoscopic nephrectomy in children. J Urol 1998; 160: 1142-4.
- Fazeli-Matin S, Gill IS, Hsu THS, Sung GT, Novick AC. Laparoscopic renal and adrenal surgery in obese patients: Comparison to open surgery. J Urol 1999; 162: 665-9.
- Gill IS, Carbone JM, Clayman RV, Fadden PA, Stone AM, Lucas BA, McRoberts JW. Laparoscopic live-donor nephrectomy. J Endourol 1994; 8: 143-7.
- Ratner LE, Kavoussi LR, Stroka M, Hiller J, Weber R, Shulam PG, Montgomery R. Laparoscopic assisted live donor nephrectomy - A comparison with the open approach. Trans 1997; 63: 229-33.
- Wolf JS, Moon TD, Nakada SY. Hand assisted laparoscopic nephrectomy: Comparison to standard laparoscopic nephrectomy. J Urol 1998; 160: 22-7.
- Wolf JS, Tchertgen MB, Merion RM. Hand-assisted laparoscopic live donor nephrectomy. Urol 1998; 52: 885-7.
- Harman PK, Kron IL, McLachlan HD, Freeland AE, Nolan SP. Elevated intra-abdominal pressure and renal function. Ann Surg 1982; 196: 594.
- Richards WO, Scovill W, Shin E, Reed W. Acute renal failure associated with increased intra-abdominal pressure. Ann Surg 1983; 197: 183.
- Rassweiler J, Stock C, Frede T, Seemann O, Alken P. Organ retrieval systems for endoscopic nephrectomy: A comparative study. J Endourol 1998; 12: 325-33.