

pT1 신세포암에서 시행한 순수 복강경 및 손을 이용한 복강경 근치적 신적출술의 종양학적 및 수술적 결과: 개복 근치적 신적출술과의 비교

Oncological and Surgical Outcomes of Pure Laparoscopic Radical Nephrectomy and Hand-Assisted Laparoscopic Radical Nephrectomy for pT1 Renal Cell Carcinoma: Comparison with Open Radical Nephrectomy

Myong Kim, Yong Hyun Park, Sang Eun Lee, Cheol Kwak, Hyeon Hoe Kim

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

Purpose: We compared the surgical and oncologic outcomes of pure laparoscopic radical nephrectomy (PLRN) and hand-assisted laparoscopic radical nephrectomy (HLRN) with those of open radical nephrectomy (ORN) in patients with pT1 renal cell carcinoma (RCC).

Materials and Methods: Between 1999 and 2007, a total of 269 patients underwent PLRN (n=77), HLRN (n=87), and ORN (n=105) for pT1 RCC. Follow-up data consisted of clinical, pathologic, and oncologic results and were reviewed retrospectively. Kaplan-Meier survival curves were constructed for progression and survival endpoints.

Results: Mean operative time was 184.0, 164.0, and 132.6 minutes ($p < 0.001$); mean estimated blood loss was 196.7, 147.8, and 232.6 ml ($p < 0.001$); and mean postoperative hospital stay was 5.7, 7.2, and 7.8 days ($p < 0.001$) for the PLRN, HLRN and ORN groups, respectively. The major complication rate after surgery was 2.6%, 2.3%, and 3.8%, respectively ($p = 0.807$). Median follow-up periods were 32 months in the PLRN group, 48 months in the HLRN group, and 37 months in the ORN group. Five-year progression-free survival was 97.4%, 96.6%, and 98.1% ($p = 0.557$), and 5-year cancer-specific survival was 98.7%, 96.6%, and 98.1% ($p = 0.508$), respectively.

Conclusions: PLRN and HLRN are safe treatment options with comparable oncologic results to ORN for pT1 RCC. (*Korean J Urol* 2009;50:457-462)

Key Words: Renal cell carcinoma, Nephrectomy, Laparoscopic surgery, Treatment outcome

Korean Journal of Urology
Vol. 50 No. 5: 457-462, May 2009

DOI: 10.4111/kju.2009.50.5.457

서울대학교 의과대학 비뇨기과학교실

김 명 · 박용현 · 이상은
곽 철 · 김현호

Received : January 9, 2009
Accepted : May 6, 2009

Correspondence to: Hyeon Hoe Kim
Department of Urology, Seoul
National University Hospital, 28,
Yongon-dong, Chongno-gu, Seoul
100-799, Korea
TEL: 02-2072-2425
FAX: 02-742-4665
E-mail: hkhkim@snu.ac.kr

© The Korean Urological Association, 2009

서 론

Clayman 등¹이 1991년 순수 복강경 신적출술을 처음 시행한 이후 복강경 수술은 양성 신질환뿐만 아니라 신장암에 대한 치료 방법으로 널리 각광받고 있다. 순수 복강경 신적출술은 기존의 개복 근치적 신적출술에 비해 흉터가 작고, 술 후 통증이 적으며 재원 기간이 짧고 회복이 빠르다

는 장점이 있다.^{2,5} 이러한 이유들로 인해 순수 복강경 신적출술은 최근 국소 신세포암의 표준 치료로 널리 시행되고 있다.

그러나 순수 복강경 신적출술은 복강경 수술을 처음 시작하는 술자들이 하기에는 어려움이 있다. 이러한 술기의 어려움을 극복하기 위해서 1997년 Nakada 등⁶이 손을 이용한 복강경 신적출술을 처음으로 시행하였다. 이 수술은 복강경 수술의 최소 침습성과 함께 술기가 훨씬 쉬워진다는

장점까지 얻을 수 있어서 바로 순수 복강경 신적출술을 시행하기에 부담이 되는 초심자들에게서 많이 시행되었다.

국내에서도 여러 술자들에 의하여 순수 복강경 및 손을 이용한 복강경 신적출술이 시행되었으며, 개복 수술에 비하여, 적은 술 중 실혈량 및 술 후 통증 그리고 짧은 재원일수 등의 장점이 보고되었다.^{7,9} 일부에서 순수 복강경 신적출술이 개복 수술과 비교하여 재발이나 전이 등의 발생에 차이가 없음을 보고하기도 하였으나, 대상 환자수가 적고 추적 관찰기간이 길지 않다는 한계가 있다. 이에 저자들은 본원에서 pT1 병기 신세포암으로 순수 복강경 신적출술 및 손을 이용한 복강경 신적출술을 시행 받은 환자들의 수술적, 종양학적 결과를 개복 신적출술을 시행 받은 환자들과 비교하여 순수 복강경 및 손을 이용한 복강경 근치적 신적출술의 효용성 및 종양학적 안전성에 대하여 보고하고자 하였다.

대상 및 방법

1999년부터 2007년까지 국소성신세포암으로 근치적 신적출술을 시행 받고 술 후 international TNM 병기에서¹⁰ pT1으로 진단받은 269명의 환자들을 대상으로 하였다. 대상군 중 순수 복강경군 (pure laparoscopic radical nephrectomy; PLRN)은 77례, 손을 이용한 복강경군 (hand-assisted laparoscopic radical nephrectomy; HLRN)은 87례, 개복군 (open radical nephrectomy; ORN)은 105례였다. 모든 수술은 세 명의 술자에 의해 시행되었으며, 세 술자는 PLRN:HLRN:ORN의 술식을 각각 47:20:23례, 10:67:46례, 20:0:36례 시행하였다. 수술 방법은 환자의 종양의 위치 및 술자의 선호도 등을 고려하여 선택되었다.

PLRN군은 모든 예에서 경복막 접근법으로 시행되었다. 수술은 환자의 자세를 옆누운자세로 하여 제부에서 수평선이 빗장뼈 정중선과 만나는 부위에 Veress needle을 이용하여 12 mm port를 삽입 후, 배꼽에서 수평선이 앞겨드랑선과 만나는 부위와 갈비뼈 아래모서리를 따라 빗장뼈 정중선이 만나는 부위에 5 mm 및 12 mm의 port를 설치하였다. 우측의 경우 간 견인을 위해 5 mm port를 추가하였다 (Fig. 1).

HLRN군은 Pneumo Sleeve's adhesive base (Dexterity[®]) 또는 Intromit (Applied medical[®])을 이용하여 Nakada 등⁶이 기술한 방법을 변형하여 수술을 시행하였다. 환자의 자세를 옆누운자세로 하여 배꼽에서 수평선이 빗장뼈 정중선과 만나는 부위에 Veress needle을 이용하여 11 mm port를 삽입하였다. 이후 Pneumo Sleeve's adhesive base를 배꼽 상부의 복부 정중선에 맞추어 부착한 뒤 incision template를 이용하여 8 cm 절개하였다. 피부 절개 이후 복막까지 절개하여 개복

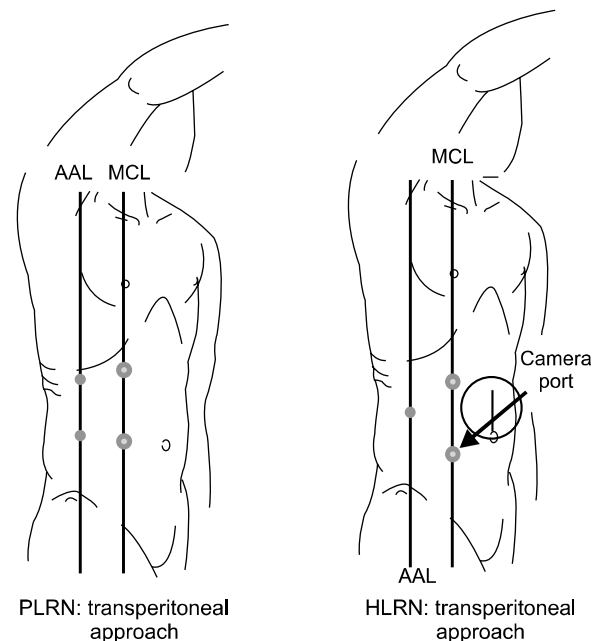


Fig. 1. Trocar placement for pure laparoscopic radical nephrectomy (PLRN) and hand-assisted laparoscopic nephrectomy (HLRN).

한 뒤 retractor ring을 삽입하였다. 이후 복강경 시야 하에 앞겨드랑선과 갈비뼈 아래모서리에 12 mm port를 설치하였으며, 우측의 경우 간 견인을 위하여 5 mm port를 추가로 설치하였다. 수술 후 술자의 손이 들어갔던 8 cm 절개창을 통하여 신장을 체외로 적출하였다(Fig. 1). Intromit을 사용하는 경우에는 기복을 만들기 위해서 Veress needle을 삽입하는 과정을 생략하고 직접 절개선에 Intromit을 설치한 다음 이를 통하여 기복을 만들었다. 이하의 과정은 동일하게 시행하였다.

환자들은 남자 176례, 여자 93례였으며 평균 연령은 58.6세 (26-88)였고 체질량 지수 (body mass index; BMI)는 평균 24.4 kg/m^2 (16.1-40.6), 미국 마취과 협회 (The American society of Anesthesiologists; ASA) 신체상태 분류지수는 평균 1.6 (1-4)이었다. PLRN, HLRN 및 ORN을 시행 받은 환자들에 있어서 성별, ASA 신체상태 분류지수, BMI 등에는 통계적으로 유의한 차이가 없었으나, 세 군에서 평균연령에 통계적으로 유의한 차이가 있었다 ($p=0.007$). 사후 검정을 통해 각 두 군 간의 차이를 비교해 보았을 때, PLRN군이 ORN군에 비해 유의하게 평균 연령이 낮았고 PLRN군과 HLRN군, HLRN군과 ORN군의 평균 연령은 차이가 없었다 (Table 1).

술 후 병리학적 검사 결과는 그 subtype을 통상적인 방법으로 분류하였으며, Fuhrman's system에 따라 grade를 분류하였다.¹⁰ 종양의 병기, 최대 직경 및 조직학적 유형의 빈도, Fuhrman's nuclear grade 등에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 사후 검정을 통해 각 두 군들 간의 차이를 비교해

Table 1. Patient characteristics

	Total	PLRN	HLRN	ORN	p-value
No. of patients	269	77	87	105	—
Gender (%)					0.583
Male	93 (34.6)	28 (36.4)	28 (32.2)	37 (35.2)	
Female	176 (65.4)	49 (63.6)	59 (67.8)	68 (64.8)	
Age (years)	58.6±12.2	55.2±13.2	58.5±10.6	61.0±10.6	0.007
BMI (kg/m ²)	24.4±3.3	24.4±3.7	24.3±3.4	24.5±4.0	0.936
ASA score	1.63±0.68	1.64±0.62	1.48±0.54	1.75±0.83	0.180
Operative side (%)					0.037
Right	141 (52.4)	38 (49.4)	38 (43.7)	65 (61.9)	
Left	128 (47.6)	39 (50.6)	49 (56.3)	40 (38.1)	

PLRN: pure laparoscopic radical nephrectomy, HLRN: hand-assisted laparoscopic nephrectomy, ORN: open radical nephrectomy, BMI: body mass index, ASA score: Score of the American society of Anesthesiologists physical status classification system, Age, BMI, ASA score: one way ANOVA test, gender, operative side: chi-square test ($p < 0.05$)

보았을 때, PLRN군이 다른 두 군에 비해 pT1 병기 환자의 비율이 유의하게 높았으며 ($p=0.004$), 종양 최대 직경이 유의하게 낮았다 ($p=0.007$). 조직학적 유형에 있어서도 PLRN 군은 다른 두 군에 비하여 clear cell type의 빈도가 낮고 chromophobe type의 빈도가 높았으며 ($p=0.013$), Fuhrman's nuclear grade도 다른 두 군에 비하여 유의하게 낮았다 ($p=0.004$) (Table 2).

세 군의 술 중 평균 수술 시간, 추정 실혈량, 술 후 재원 기간, 술 후 합병증의 빈도 및 종류 등의 임상자료를 후향적으로 비교, 분석하였다, 종양학적 성적과 관련된, 본 연구의 1차적인 목표점 (primary endpoint)은 신세포암이 재발 되는 시점으로 정하였으며, 2차 목표점 (secondary endpoint)은 신 세포암으로 인해 환자가 사망하는 시점으로 정하였다. 통계 분석은 one way ANOVA test 및 chi-square test를 이용하였으며, 재발 및 생존율은 Kaplan-Meier 방법을 이용하여 추정하였고, 이들의 비교는 log rank test를 이용하였다. 모든 경우에 p 값이 0.05 미만인 경우에 통계적으로 의미 있는 것으로 간주하였으며, 통계 프로그램은 SPSS version 11.0을 사용하였다.

결 과

PLRN군의 77례 중 4례 (5.2%)에서 수술 도중 개복으로 전환하였다. 1례에서 장간막의 심한 유착으로 인한 trocar 삽입 어려움, 3례에서 심한 유착 및 이로 인한 출혈, 시야

Table 2. Pathologic outcomes

	Total	PLRN	HLRN	ORN	p-value
Tumor size (cm)	3.6±1.7	3.2±1.9	4.0±1.5	3.6±2.0	0.007
T stage (%)					0.004
pT1a	185 (68.8)	64 (83.1)	52 (59.8)	69 (65.7)	
pT1b	84 (31.2)	13 (16.9)	35 (40.2)	36 (34.3)	
Histologic subtype (%)					0.013
Clear cell	229 (85.1)	58 (75.3)	77 (88.5)	94 (89.5)	
Chromophobe	19 (7.0)	8 (10.4)	4 (4.6)	7 (6.7)	
Papillary	12 (4.5)	4 (5.2)	4 (4.6)	4 (3.8)	
Collecting duct	2 (0.7)	2 (2.6)	0 (0)	0 (0)	
Unclassified	7 (2.6)	5 (6.5)	2 (2.3)	0 (0)	
Fuhrman's nuclear grade (%)					0.004
1	10 (3.7)	3 (3.9)	6 (6.9)	1 (1.0)	
2	146 (54.3)	48 (63.2)	38 (43.7)	60 (58.3)	
3	97 (36.1)	22 (28.9)	35 (40.2)	40 (38.8)	
4	13 (4.8)	3 (3.9)	8 (9.2)	2 (1.9)	

PLRN: pure laparoscopic radical nephrectomy, HLRN: hand-assisted laparoscopic nephrectomy, ORN: open radical nephrectomy, Tumor size: one way ANOVA test, histologic subtype, Fuhrman's nuclear grade: chi-square test ($p < 0.05$)

Table 3. Surgical outcomes

	PLRN	HLRN	ORN	p-value
Open conversion (%)	4 (5.2)	1 (1.1)	—	—
Operation time (min)	184.0 (100-310)	164.0 (90-350)	132.6 (50-260)	<0.001
EBL (ml)	196.7 (50-800)	147.8 (50-800)	232.6 (50-1,500)	0.008
Hospital stay (days)	5.7 (3-16)	7.2 (4-15)	7.8 (3-26)	<0.001
Complication (%)	2 (2.6)	2 (2.3)	4 (3.8)	0.807

PLRN: pure laparoscopic radical nephrectomy, HLRN: hand-assisted laparoscopic nephrectomy, ORN: open radical nephrectomy, EBL: estimated blood loss, operation time, EBL, hospital stay, Complication: one way ANOVA test ($p < 0.05$)

확보의 어려움이 있어 개복으로 전환되었다. HLRN군 87례 중의 1례 (1.1%)에서 CO₂ insufflator의 고장으로 기복 유지가 불가능하여 개복으로 전환되었다 (Table 3). 평균 수술 시간은 세 군 간 모두에서 통계적으로 유의한 차이를 보였으며 ($p < 0.001$), PLRN군이 184.0분 (100-310), HLRN군이 164.0분 (90-350), ORN군이 132.6분 (50-260)으로 PLRN군에서 가장 길었다. 수술 중 추정 실혈량도 통계적으로 유의한 차이를 보였다 ($p=0.008$). 세 군이 각각 196.7 ml, 147.8 ml, 232.6 ml로 ORN군이 다른 두 군에 비해 유의하게 실혈량이

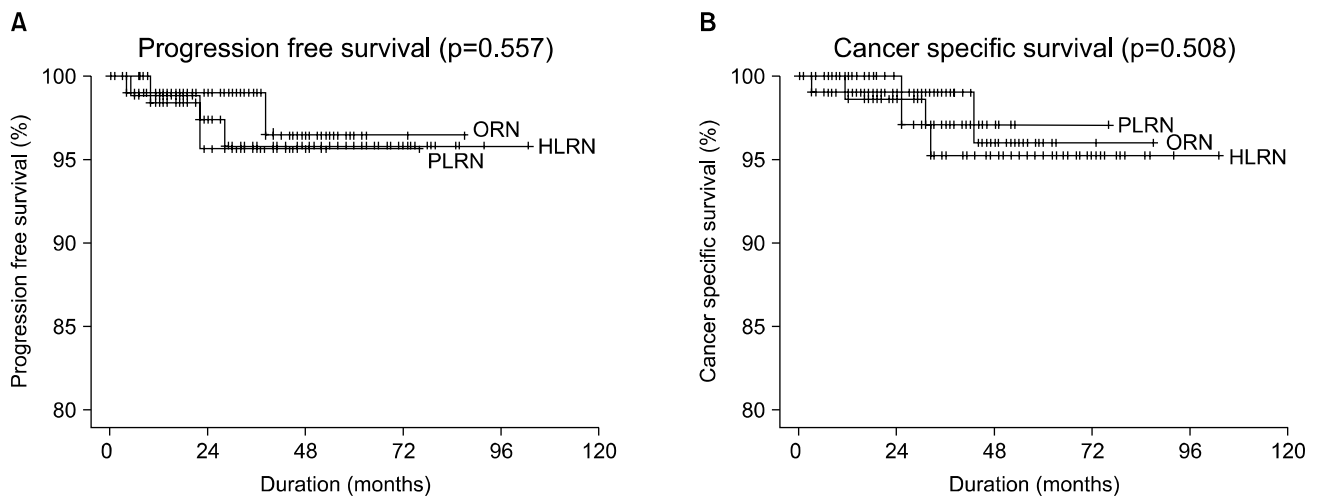


Fig. 2. Kaplan-Meier curve indicating the proportions free of disease recurrences and overall survival (log rank analysis, $p < 0.05$). PLRN: pure laparoscopic radical nephrectomy, HLRN: hand-assisted laparoscopic nephrectomy, ORN: open radical nephrectomy.

많았으며, PLRN군과 HLRN군 간에는 실혈량에 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 술 후 재원 기간은 각각 5.7일, 7.2일, 7.8일 ($p < 0.001$)로 PLRN군이 다른 두 군에 비해 유의하게 짧았으나, ORN군과 HLRN군 간에는 재원 기간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다 (Table 3).

술 후 합병증은 PLRN군의 경우 1례에서 술 중 부정맥이 발생하여 수술 후 단기간 중환자실 간호가 필요하였고, 1례에서 술 후 섬망 (delirium)이 발생하였다. HLRN군에서는 1례에서 수술 후 일시적으로 요독증이 악화되었으며, 1례에서 장마비가 발생하였다. 2례 모두 보존적 치료 후 호전되었다. ORN군의 경우에는 3례에서 술 후 기흉이 발생하여 흉관 삽입 등의 보존적 치료가 필요하였으며, 1례에서 요독증의 악화 소견을 보였다. 각 군의 합병증 발생률은 각각 2.6%, 2.3%, 3.8%로 통계적으로 유의한 차이는 없었다 ($p = 0.807$) (Table 3).

PLRN, HLRN, ORN군의 술 후 중앙 추적기간은 각각 32개월 (6-76), 48개월 (6-103), 37개월 (6-87)이었다. 추적기간 중 세 군의 술식에서 신세포암의 재발률은 각각 2.6% (2례), 3.4% (3례), 1.9% (2례)였으며, 재발의 평균 기간은 각각 17개월, 18개월, 21개월이었다. 세 군의 5년 무질환 생존율 (progression free survival)은 각각 97.4%, 96.6%, 98.1%로 통계적으로 유의한 차이는 없었다 (log rank analysis $p = 0.557$) (Fig. 2). 세 군의 신세포암 관련 사망률은 각 1.3% (1례), 3.4% (3례), 1.9% (2례)였으며, 사망한 경우 평균 생존 기간은 각각 25개월, 24개월, 23개월이었다. 세 군의 5년 종양특이 생존율 (cancer specific survival)은 각각 98.7%, 96.6%, 98.1%로 유의한 차이는 없었다 (log rank analysis $p = 0.508$) (Fig. 2).

고 찰

비뇨기과 영역에서 복강경 수술에 대한 관심이 증대되면서 그 적응증 또한 점점 더 광범위해지고 있다.¹¹ 여러 보고자들에 의해 순수 복강경 신적출술 및 손을 이용한 복강경 신적출술이 기존의 개복 근치적 신적출술에 비해 수술 시간은 다소 오래 걸리는 경향이 있으나, 수술 중 출혈량이 작고, 술 후 통증이 적으며, 회복이 빨라 재원 기간이 짧고 미용상으로 우수하다는 장점이 있다고 보고되고 있다.^{2,5,12-14}

저자들의 연구에서도 비슷한 경향을 확인할 수 있다. 순수 복강경 신적출술의 경우 다른 두 가지 수술에 비해 유의하게 평균 수술 시간이 길었으나, 개복 수술에 비해 적은 실혈량을 보였다. 순수 복강경 신적출술 및 손을 이용한 복강경 신적출술 간에는 유의한 실혈량의 차이가 없었다. 순수 복강경 신적출술의 경우, 다른 두 가지 수술에 비해 재원 기간이 더 짧았다.

손을 이용한 복강경 신적출술의 경우에는 평균 수술 시간은 순수 복강경 신적출술보다는 짧고, 개복 수술보다는 긴 소견을 보였다. 순수 복강경 신적출술과 마찬가지로 개복 수술에 비해 추정 실혈량이 유의하게 적었으나, 순수 복강경 신적출술과는 유의한 차이가 없었다. 술 후 재원기간은 순수 복강경 신적출술보다 길었으며, 개복 수술과는 유의한 차이가 없었다. 손을 이용한 복강경 신적출술이 순수 복강경 신적출술에 비해 유의하게 수술시간이 짧은 것은, 기존의 문헌에서 손을 이용한 복강경 수술이 손을 이용하여 조직을 박리하고 견인할 수 있어 술기가 쉬워지며, 출혈이 발생할 경우 출혈 부위를 압박하여 보다 쉽게 지혈할 수 있다고 보고한 것과 일치하는 결과이다.¹⁵

신세포암의 치료에 복강경 수술을 적용하는 것에 있어

서, 가장 중요한 부분은 그 장기 치료성적일 것이다. 현재까지 보고된 바에 의하면 국소성 신세포암의 경우 순수 복강경 및 손을 이용한 복강경 신적출술, 개복 근치적 신적출술의 장기 종양학적 결과에는 큰 차이가 없다.¹⁵⁻¹⁹ Colombo 등¹⁸은 국소 신세포암으로 순수 복강경 신적출술을 시행 받은 환자 63명과 개복 근치적 신적출술을 시행 받은 53명의 환자를 7년간 장기 추적관찰 하였을 때 5년 무질환 생존율은 각각 91%와 93%이고, 5년 전반 생존율은 78%와 84%로 차이가 없음을 보고하였다. 또한 Kawauchi 등¹⁹도 다기관 연구를 통해 국소성 신세포암으로 손을 이용한 복강경 신적출술을 시행 받은 환자 123명과 개복 근치적 신적출술을 시행 받은 70명의 환자를 평균 41개월 동안 추적하였을 때 5년 무질환 생존율은 각각 93%와 91%, 5년 중앙 특이 생존율은 98%와 94%로 차이가 없음을 보고하였다.

국내에서는 2001년부터 손을 이용한 복강경 신적출술 및 순수 복강경 근치적 신적출술의 초기 경험이 보고된 바 있다.^{20,21} 이후로 많은 술자들에 의해 이 두 가지의 술식이 기존의 개복 수술과 비교해 동일한 병리학적인 결과를 가지면서도 최소 침습성의 장점을 가짐을 보고하였다.⁷⁻⁹ 순수 복강경 근치적 신적출술의 경우, Choi 등⁷이 67례의 국소성 신세포암 환자를 평균 18.5개월 추적하였을 때 Kaplan-Meier 법에 의한 5년 무병 생존율이 96.5%임을 보고한 바 있다. 손을 이용한 복강경 신적출술의 경우에는 종양학적인 성적에 대한 국내 보고가 많지 않은데, Kim 등²²에 의해 26명의 환자를 추적하였을 때 재발이 없었음을 보고한 적이 있다. 이런 기존의 연구들은 연구의 규모가 작고, 추적관찰기간이 길지 않으며, 기존의 개복수술과 직접 생존율을 비교한 연구가 아니라는 점 등의 한계가 있었다.

저자들의 이번 연구는 국내에서 발표된 신세포암에 대한 복강경 수술의 종양학적 성적에 대한 보고들 중 가장 대상수가 많고, 단일 기관에서 시행된 순수 복강경 수술과 손을 이용한 복강경 수술 그리고 개복 수술을 함께 비교하고 있다는 점에 의의가 있다.

그럼에도 불구하고, 본 연구는 전향적인 무작위 배정 연구가 아니라는 한계가 있다. 환자의 술 전 특성에서도 PLRN군과 ORN군 사이에 통계적으로 유의한 평균 연령의 차이가 확인되었으며, pT1의 신세포암 환자만을 대상으로 하였음에도 불구하고 pT1a 환자 및 pT1b 환자의 비율, 종양의 크기 및 술 후 종양의 병리학적인 특성의 분포에도 다소 차이가 있음을 확인할 수 있었다. 따라서 이러한 차이가 세군의 종양학적 성적의 비교에 오류로 작용하였을 가능성을 완전히 배제하기 어렵다. 저자들은 이를 극복하기 위하여 종양의 크기 및 조직학적 유형, Furman's nuclear grade 등의 인자들을 대상으로 다변량 분석을 시행하여 환자들의 재발

이나 생존에는 영향을 미치지 않음을 확인하여 최대한 이로 인한 결과 분석의 오류를 피하고자 하였다. 보다 정확한 수술적, 종양학적 성적의 비교를 위해서는, 전향적인 무작위 배정 연구가 필요할 것으로 판단된다.

또한 본 연구가 pT1신세포암 환자만을 대상으로 하고 있으며, 그 추적관찰 기간이 길지 않다는 점도 약점으로 지적될 수 있다. 최근에는 최소 침습성의 장점을 지니는 순수 복강경 신적출술 및 손을 이용한 복강경 신적출술의 술기를 더 높은 병기의 신세포암에도 적용하려는 시도가 있었다. Berger 등²³은 164명의 순수 복강경 신적출술을 시행 받은 T2 이하의 환자를 후향적으로 분석하였을 때, T1 및 T2 각 두 군에서, 재원 일수, 술 후 혈색소 농도, 술 후 수혈 가능성, 개복으로의 전환 등의 수술성적에 통계적으로 유의한 차이가 없어, T2 신세포암에서도 복강경 수술이 안전하게 시행될 수 있음을 보고한 바 있다. 또한 다른 저자들은 신장암 침범이 있는 T3b 신세포암에서도 순수 복강경 신적출술 및 손을 이용한 복강경 신적출술을 이용하여 수술을 시행하였음을 보고한 바 있다.^{24,25}

복강경 수술을 보다 높은 병기의 신세포암에서 적용하려는 시도는 국내에서도 다양하게 시도되고 있다. Kim 등²⁶은 T2 신세포암의 경우 복강경 수술을 시행할 경우 T1신세포암을 복강경으로 수술한 경우와 수술적 결과에서 큰 차이가 없으며, T2 개복 수술에 비해서는 술 중 실혈량, 술 후 통증 및 재원 기간 등에서 장점을 지닌다고 보고한 바 있다. 추후에는, T2 이상의 높은 병기에서의 신세포암에 대한 순수 복강경 및 손을 이용한 복강경 신적출술의 종양학적 성적 연구 및 보다 더 긴 기간의 추적관찰에 의한 종양학적 성적의 연구가 추후 필요할 것으로 생각한다.

결 론

저자들의 연구에서 T1 신세포암에 대하여 시행된 순수 복강경 및 손을 이용한 복강경 신적출술은 개복 신적출술에 비하여 적은 수술 중 실혈량 및 짧은 재원일수 등의 장점을 가지는 수술 결과를 보여주면서 현재까지 추적 관찰한 결과를 보았을 때 개복 근치적 신적출술과 동등한 종양학적 결과를 유지하였다. 따라서 T1 신세포암의 경우 순수 복강경 및 손을 이용한 복강경 신적출술이 기존의 개복 신적출술을 대체할 수 있을 것이라고 생각한다.

REFERENCES

1. Clayman RV, Kavoussi LR, Soper NJ, Dierks SM, Meretyk S, Darcy MD, et al. Laparoscopic nephrectomy: initial case

- report. *J Urol* 1991;146:278-82
2. Kavoussi LR, Kerbl K, Capelouto CC, McDougall EM, Clayman RV. Laparoscopic nephrectomy for renal neoplasms. *Urology* 1993;42:603-9
3. Dunn MD, Portis AJ, Shalhav AL, Elbahnasy AM, Heidorn C, McDougall EM, et al. Laparoscopic versus open radical nephrectomy: a 9-year experience. *J Urol* 2000;164:1153-9
4. Chan DY, Cadeddu JA, Jarrett TW, Marshall FF, Kavoussi LR. Laparoscopic radical nephrectomy: cancer control for renal cell carcinoma. *J Urol* 2001;166:2095-9
5. Cicco A, Salomon L, Hoznek A, Saint F, Alame W, Gasman D, et al. Results of retroperitoneal laparoscopic radical nephrectomy. *J Endourol* 2001;15:355-9
6. Nakada SY, Moon TD, Gist M, Mahvi D. Use of pneumo sleeve as an adjunct in laparoscopic nephrectomy. *Urology* 1997;49:612-3
7. Choi HS, Lee JH, Hong SH, Hwang TK. Laparoscopic radical nephrectomy: results and oncological outcome. *Korean J Urol* 2006;47:1144-8
8. Kim TH, Cho WY, Kwak JJ, Yoon JH, Sung GT. Comparison of laparoscopic radical nephrectomy with open radical nephrectomy. *Korean J Urol* 2007;48:259-64
9. Lee SE, Ku JH, Kwak C, Kim HH, Paick SH. Hand assisted laparoscopic radical nephrectomy: comparison with open radical nephrectomy. *J Urol* 2003;170:756-9
10. Greene FL, Page DL, Fleming ID, Fritz A, Balch CM, Haller DG, et al. *AJCC cancer staging manual*. 6th ed. New York: Springer Press; 2002;323-8
11. Steinberg AP, Finelli A, Desai MM, Abreu SC, Remani AP, Spaliviero M, et al. Laparoscopic radical nephrectomy for large (greater than 7 cm, T2) renal tumors. *J Urol* 2004;172:2172-6
12. Venkatesh R, Belani JS, Chen C, Sundaram CP, Bhayani SB, Figenschau RS, et al. Prospective randomized comparison of laparoscopic and hand-assisted laparoscopic radical nephrectomy. *Urology* 2007;70:873-7
13. Busby E, Das S, Rao Tunuguntla HS, Evans CP. Hand-assisted laparoscopic vs the open (flank incision) approach to radical nephrectomy. *BJU Int* 2003;91:341-4
14. Lee SE, Ku JH, Kwak C, Kim HH, Paick SH. Hand assisted laparoscopic radical nephrectomy: comparison with open radical nephrectomy. *J Urol* 2003;170:756-9
15. Chung SD, Huang KH, Lai MK, Huang CY, Pu YS, Yu HJ, et al. Long-term follow-up of hand-assisted laparoscopic radical nephrectomy for organ-confined renal cell carcinoma. *Urology* 2007;69:652-5
16. Makhoul B, De La Taille A, Vordos D, Salomon L, Sebe P, Audet JF, et al. Laparoscopic radical nephrectomy for T1 renal cancer: the gold standard? A comparison of laparoscopic vs open nephrectomy. *BJU Int* 2004;93:67-70
17. Permpongkosol S, Chan DY, Link RE, Sroka M, Allaf M, Varkarakis I, et al. Long-term survival analysis after laparoscopic radical nephrectomy. *J Urol* 2005;174:1222-5
18. Colombo JR Jr, Haber GP, Jelovsek JE, Lane B, Novick AC, Gill IS. Seven years after laparoscopic radical nephrectomy: oncologic and renal functional outcomes. *Urology* 2008;71:1149-54
19. Kawauchi A, Yoneda K, Fujito A, Okihara K, Soh J, Naitoh Y, et al. Oncologic outcome of hand-assisted laparoscopic radical nephrectomy. *Urology* 2007;69:53-6
20. Paick SH, Kim HH, Lee SE. Initial experience of hand assisted laparoscopic radical nephrectomy for renal cell carcinoma. *Korean J Urol* 2001;42:465-70
21. Lee SW, Lee JJ, Lee TY. The early experience of laparoscopic radical nephrectomy: laparoscopic versus open radical nephrectomy. *Korean J Urol* 2002;43:818-23
22. Kim SH, Seo SI, Hwang TK. Comparison of hand-assisted laparoscopic versus retroperitoneoscopic radical nephrectomy. *Korean J Urol* 2003;44:1135-9
23. Berger AD, Kanofsky JA, O'Malley RL, Hyams ES, Chang C, Taneja SS, et al. Transperitoneal laparoscopic radical nephrectomy for large (more than 7 cm) renal masses. *Urology* 2008;71:421-4
24. Savage SJ, Gill IS. Laparoscopic radical nephrectomy for renal cell carcinoma in a patient with level I renal vein tumor thrombus. *J Urol* 2000;163:1243-4
25. Henderson A, Murphy D, Jaganathan K, Roberts WW, Wolf JS Jr, Rané A. Hand-assisted laparoscopic nephrectomy for renal cell cancer with renal vein tumor thrombus. *Urology* 2008;72:268-72
26. Kim JS, Kwon TG, Kim BW. Laparoscopic radical nephrectomy for T2 renal cell carcinomas. *Korean J Urol* 2006;47:1139-43