후복막경 부신절제수술과 관혈적 부신절제수술의 임상 성적 비교

전남대학교 의과대학 비뇨기과학교실

최향식 · 신보성 · 남덕현 · 임창민* · 정승일 · 권동득 · 박광성 · 류수방

Comparison of Clinical Outcomes between Retroperitoneal Laparoscopic Adrenalectomy and Open Adrenalectomy

Hyang-Sik Choi, Bo Sung Shin, Duck Hyun Nam, Chang Min Im*, Sung Il Jung,
Dong Deuk Kwon, Kwangsung Park and Soo Bang Ryu

Department of Urology, Chonnam National University Medical School, Gwangju, Korea

Of all the laparoscopic surgical techniques that have been developed in recent years, laparoscopic adrenalectomy has become one of the most preferred methods for excising adrenal lesions. The purpose of this study was to investigate and compare the results of 2 different approaches to adrenalectomy-retroperitoneal laparoscopic adrenalectomy and open adrenalectomy-through a retrospective review of case reports for 53 patients. Thirty-two retroperitoneal and 21 open laparoscopic adrenalectomies were performed between June 1999 and December 2006. The groups were matched for age (in years; $p=0.516$) and body mass index (in kg/m^2 ; $p=0.269$). The mean tumor sizes were 54.0 mm (16~130) and 45.4 mm (13~80) in the retroperitoneal laparoscopic and open adrenalectomy groups, respectively ($p=0.086$). The affected adrenal glands were successfully removed. An open surgical procedure became necessary in one of the retroperitoneal laparoscopic patients because of severe adhesion to retroperitoneal fat. Retroperitoneal laparoscopic adrenalectomy was found to be better than open adrenalectomy in terms of estimated blood loss (141 vs. 202 ml; $p=0.039$), duration of postoperative hospitalization (6.2 vs. 8.8 days; $p=0.001$), time to return to oral intake (1.2 vs. 1.7 days; $p=0.005$), time to ambulation (1.2 vs. 1.4 days; $p=0.013$), and time to drain removal (3.7 vs. 4.7 days; $p=0.001$). No statistically significant difference in operative time (115 vs. 128 minutes; $p=0.61$) was observed. Laparoscopic adrenalectomy was safe and effective for removal of almost all of the adrenal lesions and was associated with early oral intake, early ambulation, and a low number of hospitalization days.

Key Words: Adrenalectomy; Laparoscopy; Adrenal gland diseases

서 론

1992년 Gagner 등¹이 처음 복강경하 부신절제수술을 보고한 이후, 복강경하 부신절제수술은 개복수술과 비교하여 낮은 합병증의 빈도, 적은 출혈량, 최소 절개부위, 진통제 투여 감소, 정상적인 활동과 식생활로 빠른 복귀, 짧은 재원 기간 및 전체 병원비용의 감소 등의 장점으로 수술이 필요한 부신질환의 일차적인 치료법으로 인정받고 있다.^{2,3} 복강경하 부신절제수술은 경복막경수술과 후복막경수술로 시행될 수 있으며 현재 임상에서는 수술 공간이 넓고 해부학적 구조를 쉽게 알 수 있는 경복막경수술이 선호되고 있다. 후복막경수술은 경복막경수술에 비해 수술 공간이 좁고 후복막강 박리가 어렵다는 단점을 가지고 있지만 복강 내 장기 손상, 술 후 복강 내 유착, 복막자극으로 인한 통증 등을 줄일 수 있고, 과거 복부 수술력이 있거나 심각한 비만이 있는 환자에서도 사용할 수 있는 장점이 있다.^{4,6} 복강경 수술에 대한 연구들은 많이 보고되고 있으나 대부분은 경복막경수술에 관한 것이며 후복막경수술에 대한 연구는 거의 보고되지 않았다. 저자들은 복강경하 부신 절제 수술 시 후복막경수술만을 시행하였기에 이를 관혈적 부신절제수술과 비교하여 후복막경수술의 효과와 안정성을 알아보았다.

대상 및 방법

1998년 6월부터 2006년 12월까지 본원에서 후복막경 부신절제수술(retroperitoneal laparoscopic adrenalectomy)을 받은 32예와 관혈적 부신절제수술(open adrenalectomy)을 받은 21예의 환자를 대상으로 하였다. 모든 환자들은 수술 전 병변의 해부학적 위치와 주위 조직과의 관계 확인을 위해 전산화단층촬영 또는 자기공명영상을 시행하였다. 수술 당시 환자의 평균 연령은 후복막경군 45.9세, 관혈군 43.3세였으며 성별은 후복막경군 남자 11예, 여자 21예였으며, 관혈군은 남자 7예, 여자 14예였다. 부신종양의 위치는 후복막경군에서 좌측 15예와 우측 17예, 관혈군에서 좌측 10예와 우측 11예였다. 또 체질량지수(body mass index, BMI)는 각각 23.9 kg/m²과 22.6 kg/m², 종양의 크기는 45.4 mm와 54.0 mm로 두 군 간의 유의한 차이는 없었다 (Table 1).

관혈적 부신절제수술은 측와위자세로 늑골하 절개 후 경복막접근을 시행하였으며 부신 주위를 박리한 후 먼저 주부

Table 1. Patients characteristics

	OA	RLA	p value
Age	43.3 (15~69)	45.9 (18~77)	0.516*
Sex (M/F)	7/14	11/21	0.939†
Laterality (Lt : Rt)	10/11	15/17	0.959†
BMI (kg/m ²)	22.6 (16.8~27.9)	23.9 (18.9~36.1)	0.269*
Tumor size (mm)	54.0 (16~130)	45.4 (13~80)	0.086*

OA, open adrenalectomy; RLA, retroperitoneal laparoscopic adrenalectomy. *Analyzed by Mann-Whitney U test; †Analyzed by Fisher's exact test.

신정맥을 결찰하는 방법으로 수술을 진행하였다.

후복막경 부신절제수술은 측와위에서 수술을 시행하였으며 중액와선에서 늑골과 장골의 중간에 피부절개를 한 후 지혈 겸자를 이용하여 근육과 요배부근막을 뚫고 후복막강으로 접근하였다. 손가락을 이용하여 복막을 찢히고 Gerota 근막과 요근 사이를 박리한 후 풍선박리기구를 삽입하여 500~1,000 cc 팽창시켜 수술에 필요한 공간을 확보하였다. 절개 부위를 통해 10 mm balloon tip trocar를 삽입하고 이산화탄소를 주입하였다. 이산화탄소의 압력은 15 mmHg로 유지시키고 0° 복강경을 첫 번째 trocar에 유치시켰다. 두 번째 trocar는 첫 번째 trocar를 삽입하기 전에 절개 부위로 손가락을 넣어 위치를 결정하였는데 첫 번째 trocar의 후방 후액와선에 5 mm trocar를 위치시켰다. 세 번째 trocar는 장골능선 3 cm 상방의 전액와선에 11 mm trocar를 위치시켰으며 네 번째 trocar는 12번째 늑골 하방, 전액와선에 5 mm trocar를 위치시켜 모두 4개의 trocar를 이용하여 수술을 하였다. Trocar는 서로 가까이 위치시키면 수술 시 방해되거나 수술 시야를 가릴 수 있으므로 가능한 trocar 사이에 충분한 공간을 두고 위치시켰으며, 특히 장골능선으로부터는 2~3 cm 이상 떨어지도록 하였다.

우측 부신절제수술은 먼저 요근을 확인하고 그 내측을 박리한 후 하대정맥을 발견하였다. 하대정맥 주위의 지방과 림프조직을 박리하면서 신문부에 도달하였다. 신정맥 상부의 하대정맥을 박리한 후 하대정맥의 후 외측에 있는 부신정맥을 노출시키고 Hem-o-lok clip (Weck Closure Systems)으로 처리하였다. 부신의 아래 가장자리와 내측면을 대정맥과 우측 신정맥으로부터 박리하면서 부신통맥을 Hem-o-lok clip으로 결찰하였다. 부신의 상측과 외측을 노출시키고 박리한 다음, 검체를 Lap-bag에 담아 제거하였다. 수술장의 지혈이 잘 되었는지 확인하고 배액관을 유치한 뒤 수술을 마쳤다. 좌측 부신절제수술의 경우에는 좌측 신동맥을 하방으로 견인시키고 신정맥의 상부를 박리하면, 좌측 부신의

Table 2. Comparisons of OA and RLA

	OA	RLA	p value
Operation time (min)	223±69 (70~360)	189±61 (115~420)	0.073
Estimated blood loss (ml)	202±102 (80~380)	141±100 (20~470)	0.039
Days to die	1.7±0.6 (1~3)	1.2±0.4 (1~3)	0.005
Days to ambulation	1.4±0.5 (1~3)	1.2±0.2 (1~2)	0.013
Length of stay	8.8±1.7 (5~12)	6.2±1.8 (4~10)	0.001
Days to drain remove	4.7±1.3 (3~8)	3.7±0.8 (3~6)	0.001

OA, open adrenalectomy; RLA, retroperitoneal laparoscopic adrenalectomy.

하 내측에서 신정맥으로 배액되는 부신정맥을 발견할 수 있었다. 부신정맥을 박리 한 후 Hem-o-lok clip으로 결찰하였다. 부신의 위쪽 가장자리를 횡격막으로부터 박리하고 아래 횡격막 혈관을 처리하였다. 부신의 외측면을 신장으로 부터 박리한 후 흡입기를 이용하여 위쪽으로 당겨 부신의 아래 가장자리를 박리하였다. 부신의 내측면의 작은 부신혈관을 조심스럽게 처리하여 좌측 부신을 완전히 박리하였다. 절제된 검체를 적출하고 수술을 마쳤다.

수술 결과는 환자의 의무기록지를 통해 후향적으로 분석하였으며 수술 성공 여부, 수술 시간, 출혈량, 술 후 재원일 수, 술 후 첫 식이섭취까지의 시간, 술 후 보행까지 걸린 시간 및 배액관 유치 기간 등을 분석하였으며 개복수술로 전환 여부 및 합병증 등을 분석하여 안정성을 평가하였다.

통계 분석은 chi-square test, Student's t-test를 이용하여 p value가 0.05 미만인 경우에 통계적으로 유의한 것으로 판정했다. 통계프로그램은 Windows용 SPSS 12.0을 사용하였다.

결 과

관혈적 부신절제수술을 시행한 21예와 후복막경 부신절제수술을 시행한 31예에서 수술은 성공적으로 부신을 제거하였으며 후복막경 부신절제수술 1예만이 주위 조직과의 유착이 심하여 개복 수술로 전환하여 수술을 시행하였다. 평균 수술시간은 후복막경군에서 189분(115~420), 관혈군에서 223분(70~360)이었으며 평균 출혈량은 각각 141 ml (20~470)와 202 ml (80~380)였다. 두 군의 술 후 평균 재원기간은 후복막경군은 6.2일(4~10), 관혈군은 8.8일(5~12)이

Table 3. Pathologic diagnosis of the adrenal gland removed

Diagnosis	OA	RLA	Total
Adrenal hyperplasia	3	21	24
Primary aldosteronism	1	14	15
Cushing's syndrome	2	7	9
Pheochromocytoma	6	5	11
Adrenocortical adenoma	3	1	4
Adrenal cyst	2	2	4
Ganglioneuroma	1	1	2
Myelolipoma	1	1	2
Adrenal hemorrhage	2	0	2
Metastatic tumor	1	1	2
Others*	2	0	2
Total	21	32	53

OA, open adrenalectomy; RLA, retroperitoneal laparoscopic adrenalectomy. *Including ewings sarcoma and mature cystic teratoma.

있으며 술 후 첫 식이시작 (연식 및 고형식) 및 보행가능까지 걸린 기간은 각각 1.2일(1~3)과 1.2일(1~2) 및 1.7일(1~3)과 1.4일(1~3)이었다. 배액관 유치기간은 후복막경군에서 3.7일(3~6), 관혈군에서 4.7일(3~8)이었다(Table 2). 수술 시간은 두 군간 통계적으로 유의한 차이가 없었으나 평균 출혈량 및 술 후 재원기간, 식이시작 및 보행까지 걸린 기간, 배액관 유치기간은 모두 후복막경군에서 관혈군에 비해 통계적으로 유의하게 작았다. 원인질환으로는 원발성 과알도스테론증이 15예, 크롬친화세포종이 11예, Cushing 증후군 9예, 무기능성 부신피질선종 4예, 부신낭종 4예, 신경절신경종 2예, 근지방종 2예, 부신혈종 2예, 전이암 2예였다(Table 3). 주요 합병증으로 수술 중 비장 손상에 의한 비장절제가 후복막경 및 관혈군에서 1예씩 있었으며 복강경군의 경우 개복으로 전환하여 수술을 시행하였다. 경미한 합병증으로 수술 후 2포인트(point) 이상 수혈을 한 경우가 관혈군에서 3예, 후복막경군에서 1예가 있었다. 술 후 사망한 경우는 없었다.

고 찰

복강경 부신절제수술은 대부분의 부신 종양의 치료에 표준으로 자리 잡아가고 있으며 최소 침습적인 방법으로 기존의 관혈적 부신절제수술에 비해 짧은 재원기간, 적은 실혈량 및 통증, 짧은 기능적 회복기간, 그리고 미용상의 장점을 가지고 있다.⁷⁻⁹

Jacobsen 등¹⁰은 18개월 동안 단일 술자에 의해 시행된

22예의 복강경하 부신절제수술을 19예의 관혈적 부신절제수술과 비교하여 평균 수술시간은 각각 171분과 104분으로 개복 수술에 비하여 복강경 수술시간이 길었지만 실혈량, 수혈 빈도, 합병증, 재원기간 및 진통제 사용량 등에서는 개복 수술에 비하여 복강경 수술이 우월하다고 보고하였다. Zeh와 Udelsman¹¹은 7년 동안 단일 술자에 의해 시행된 100예의 복강경하 부신절제수술을 보고하면서 같은 기간 동안 관혈적 부신절제수술을 시행 받은 환자군과 비교하여 평균 재원기간이 각각 1.8일과 6.5일로 복강경 수술군에서 의미 있게 적었다고 보고하였으며 복강경하 부신절제수술이 술 후 입원기간의 단축, 술 후 통증의 경감, 술 후 정상 생활로의 복귀에 소요되는 시간 단축 및 미용효과 등의 장점을 갖추고 있다고 하였다. 저자들의 연구에서는 관혈적 부신절제수술에 비해 후복막경 부신절제수술을 시행한 군에서 적은 실혈량, 짧은 배액관 유치기간 및 재원기간을 보여주었으며 수술 시간도 관혈적 부신절제수술과 후복막경 부신절제수술 간에 유의한 차이는 없었다.

복강경 부신절제수술에는 경복막접근법과 후복막접근법이 있으며 종물의 특성, 크기, 의사 및 환자의 선호도 등에 따라 그 방법이 선택된다.¹² 경복막접근법은 수술공간이 크고 복강 내의 해부학적 구조물을 쉽게 알 수 있으며 부신 주위 혈관의 접근이 용이하기 때문에 대부분의 의사들이 이 방법으로 부신절제수술을 시행하고 있다. 특히 크롬친화성 세포종, 크기가 큰 종물 그리고 악성종양이 의심될 때 경복막접근법이 선호되고 있다.^{7,13,14} 그러나 수술 중 복강 내 장기 손상이 발생하거나 과거의 복부수술로 인한 유착으로 인해 수술이 어려워질 수 있다는 단점이 있다.⁹ 경복막접근법에 비해 후복막접근법은 복막을 열지 않고, 후복막 장기들에 더 직접적으로 접근할 수 있으며, 술 후 장 유착이 적으며, 세균감염과 장 폐색을 최소화시키는 장점과 함께 이전 복강 수술의 병력이 있어도 후복막 박리에 방해 받지 않고 복강 내 장기의 박리와 이전 복강 내 유착을 해결해야 하는 필요성이 없어 수술시간과 합병증을 감소시킬 수 있다.^{15,16} 게다가 술 후 체액저류가 후복막강에 제한되고 복강 내 장기 손상도 피할 수 있다.¹⁷⁻¹⁹ 그러나 수술공간이 협소하여 제한된 크기의 부신만이 안전하게 제거될 수 있고 trocar의 수가 제한되며 기구가 서로 가까워 부딪힘이 쉽게 생길 수 있다는 단점이 있다.¹⁵

경복막접근법과 후복막접근법을 비교한 연구는 많지 않다. 1996년 Fernandez-Cruz 등²⁰이 쿠싱증후군 환자를 대상으로 경복막과 후복막접근법을 비교한 결과 수술시간, 진

통제 사용량, 재원기간, 정상생활로의 복귀기간이 차이가 없었다. Takeda 등¹⁵의 연구에서도 후복막접근법은 수술시간 248.3분, 출혈량 151.4 ml, 식이시작 시간과 술 후 보행기간이 1.55와 2일로 경복막법에 비하여 차이가 없다고 하였다. Rubinstein 등²¹은 25예의 경복막법과 32예의 후복막법을 비교한 연구에서 수술시간, 출혈량, 검체무게, 진통제 사용량, 재원기간, 합병증 회복기간은 차이가 없으므로 두 방법 모두 안전하고 효과적으로 시행될 수 있다고 보고하였다. 저자들은 복강경 부신절제수술 32예에서 모두 후복막접근법을 사용하였으며 1예에서만 주변과 유착이 심하고 비장 손상이 있어 개복으로 전환하여 수술하였고, 수술 후 2포인트 이상 수혈이 필요한 경우도 1예(3.1%) 밖에 없었다. 관혈적 부신절제수술을 시행한 군의 경우 비장 손상으로 비장 절제를 한 경우가 1예 있었으며 수술 후 2포인트 이상 수혈을 한 경우는 3예(14.3%)였다.

후복막경 부신절제수술 시 가장 중요하고 어려운 수술단계는 초기에 부신정맥을 찾아서 결찰하는 과정이다. 좌측과 우측의 부신정맥은 서로 다르게 대정맥으로 유입되므로 서로 다른 접근이 필요하다. 저자들은 우측 부신절제술인 경우 신정맥 상방의 하대정맥의 측면을 박리하면 부신의 상내측에서 하대정맥으로 배액되는 우측 부신정맥을 쉽게 찾을 수 있었다. 또 좌측 부신절제술인 경우 좌측신동맥을 박리하고 견인한 후 좌측 신정맥을 박리하였다. 신정맥을 따라 신장으로 올라가면 좌측 부신의 하내측에서 배액되는 부신정맥을 쉽게 노출시킬 수 있었다. 일반적으로 부신헌관을 처리하거나 부신을 박리할 때 초음파 소작기나 금속 클립, 그리고 endovascular gastrointestinal anastomosis stapler를 주로 사용하나,^{22,23} 저자들의 경우에는 Hem-o-lok clip만으로 가능하였다. Hem-o-lok clip은 비흡수성 polymer로 만들어진 끝이 날카롭지 않고 위 아래가 맞물려 고정될 수 있는 톱니 모양으로 된 clip으로 주위 조직 손상의 위험이 적고 원하는 위치에 단단히 고정시킬 수 있는 장점이 있다. 부신은 작고 연약한 조직이기 때문에 박리할 때 종양이나 부신을 직접 만져서는 안 되며 반드시 부신 주위 조직과 함께 절제하여야 한다.

크롬친화성세포종의 경우 복강경하 부신절제수술 초기에는 다발성과 악성종양의 가능성 및 고혈압위기(hypertensive crisis) 등으로 금기로 간주되었으나,²⁴ 최근에는 크롬친화성 세포종도 복강경하 부신절제수술이 시도되고 있다.²⁵ Assalia와 Gagner²⁶는 크롬친화성세포종에서 복강경하 부신절제수술을 시행한 10개의 연구를 분석하면서 일반적인 복강경하

부신절제수술을 시행했을 때보다 종양크기가 더 크고, 개복률이 더 높으며 더 많은 수술시간이 소요되었으며 수혈량도 더 많고 합병증의 빈도도 더 높다고 보고하였다. 그러나 Gagner 등²⁷은 크롬친화성세포종에서 개복 수술과 비교하여 빠른 회복기간 및 짧은 재원일수 등의 장점뿐 아니라 전반적인 수술결과도 복강경하 부신절제수술과 비슷하다고 하였다. 본 연구에서는 후복막경 부신 절제술을 시행한 32예 중 크롬친화성세포종은 5예였으며 종양크기, 수술시간 및 실혈량이 평균보다 높았고 수술 중 관혈적 수술로 전환한 경우도 크롬친화성세포종임을 감안하면 신중한 술 전 검사와 적절한 환자선택이 필요할 것으로 생각된다. 혈액동학적 측면을 볼 때 크롬친화성세포종에서 복강경하 접근법은 혈액동학적 변화가 개복술과 유사하거나²⁸ 더 적을 것을 보고한 연구가 있으며²⁹ 본 연구에서도 복강경하 부신절제수술을 시행한 5예 중 고혈압위기가 발생한 경우는 없었다. 복강경하 부신절제수술 후 평균 3.4년 후에 4예에서 크롬친화성세포종이 재발했다는 보고가 있었는데³⁰ 4예 모두 큰 종양이었고(5~5.6 cm) 2예는 악성이었으며 나머지 2예는 완전제거가 안된 경우였다. 본 연구에서도 복강경하 부신절제수술을 성공적으로 시행한 5예 모두 다른 부신종양보다 크기가 커서(5.5 cm) 향후 긴밀한 추적관찰이 필요할 것으로 생각한다.

저자의 연구결과 후복막경 부신절제수술은 평균 출혈량 및 술 후 재원기간, 식이시작 및 보행까지 걸린 기간, 배액관 유치기간이 관혈적 부신절제수술에 비해 적었으며 수술시간은 차이가 없었다. 따라서 후복막경 부신절제술은 부신 질환의 안전하고 효과적인 수술방법으로 생각한다.

References

- Gagner M, Lacroix A, Bolté E. Laparoscopic adrenalectomy in Cushing's syndrome and pheochromocytoma. *N Engl J Med* 1992;327:1033.
- Lezoche E, Guerrieri M, Paganini AM, Feliciotti F, Zenobi P, Antognini F, et al. Laparoscopic adrenalectomy by the anterior transperitoneal approach: results of 108 operations in unselected cases. *Surg Endosc* 2000;14:920-5.
- Kebebew E, Siperstein AE, Duh QY. Laparoscopic adrenalectomy: the optimal surgical approach. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2001; 11:409-13.
- Gill IS, Clayman RV, Albala DM, Aso Y, Chiu AW, Das S, et al. Retroperitoneal and pelvic extraperitoneal laparoscopy: an international perspective. *Urology* 1998;52:566-71.
- Gill IS, Kavoussi LR, Clayman RV, Ehrlich R, Evans R, Fuchs G, et al. Complications of laparoscopic nephrectomy in 185 patients: a multi-institutional review. *J Urol* 1995;154:479-83.
- Rassweiler JJ, Seemann O, Frede T, Henkel TO, Alken P. Retroperitoneoscopy: experience with 200 cases. *J Urol* 1998;160:1265-9.
- Gill IS. The case for laparoscopic adrenalectomy. *J Urol* 2001;166: 429-36.
- Smith CD, Weber CJ, Amerson JR. Laparoscopic adrenalectomy: new gold standard. *World J Surg* 1999;23:389-96.
- Jacobs JK, Goldstein RE, Geer RJ. Laparoscopic adrenalectomy. A new standard of care. *Ann Surg* 1997;225:495-501.
- Jacobsen NE, Campbell JB, Hobart MG. Laparoscopic versus open adrenalectomy for surgical adrenal disease. *Can J Urol* 2003;10:1995-9.
- Zeh HJ 3rd, Udelsman R. One hundred laparoscopic adrenalectomies: a single surgeon's experience. *Ann Surg Oncol* 2003;10:1012-7.
- Vaughan ED Jr. The adrenals. In: Walsh PC, Retik AB, Stamey TA, Vaughan ED Jr, Wein AJ, eds. *Campbell's urology*. 8th ed. Philadelphia: Saunders, 2002;3555-60.
- Terachi T, Matsuda T, Terai A, Ogawa O, Kakehi Y, Kawakita M, et al. Transperitoneal laparoscopic adrenalectomy: experience with 100 patients. *J Endourol* 1997;11:361-5.
- Lee WK, Kwon TG, Park YK. Laparoscopic transperitoneal adrenalectomy: clinical experience with 18 cases. *Korean J Urol* 2000; 41: 1471-6.
- Takeda M, Go H, Watanabe R, Kurumada S, Obara K, Takahashi E, et al. Retroperitoneal laparoscopic adrenalectomy for functioning adrenal tumors: comparison with conventional transperitoneal laparoscopic adrenalectomy. *J Urol* 1997;157:19-23.
- Munch LC, Gill IS, McRoberts JW. Laparoscopic retroperitoneal renal cystectomy. *J Urol* 1994;151:135-8.
- Gaur DD, Agarwal DK, Purohit KC. Retroperitoneal laparoscopic nephrectomy: initial case report. *J Urol* 1993;149:103-5.
- Sung GT, Hsu TH, Gill IS. Retroperitoneoscopic adrenalectomy: lateral approach. *J Endourol* 2001;15:505-11.
- Gasman D, Droupy S, Koutani A, Salomon L, Antiphon P, Chassagnon J, et al. Laparoscopic adrenalectomy: the retroperitoneal approach. *J Urol* 1998;159:1816-20.
- Fernandez-Cruz L, Saenz A, Benarroch G, Astudillo E, Taura P, Sabater L. Laparoscopic unilateral and bilateral adrenalectomy for Cushing's syndrome. Transperitoneal and retroperitoneal approaches. *Ann Surg* 1996;224:727-34.
- Rubinstein M, Gill IS, Aron M, Kilciler M, Meraney AM, Finelli A, et al. Prospective, randomized comparison of transperitoneal versus retroperitoneal laparoscopic adrenalectomy. *J Urol* 2005;174:442-5.
- Gill IS, Clayman RV, McDougall EM. Advances in urological laparoscopy. *J Urol* 1995;154:1275-94.
- Heniford BT, Arca MJ, Walsh RM, Gill IS. Laparoscopic adrenalectomy for cancer. *Semin Surg Oncol* 1999;16:293-306.
- Lee AK, Park KJ, Kim HH, Choi H. Experience of transperitoneal laparoscopic adrenalectomy: initial 4 cases. *Korean J Urol* 2000; 41: 408-13.
- Kumar U, Albala DM. Laparoscopic approach to adrenal carcinoma. *J Endourol* 2001;15:339-42.
- Assalia A, Gagner M. Laparoscopic adrenalectomy. *Br J Surg* 2004; 91:1259-74.
- Gagner M, Breton G, Pharand D, Pomp A. Is laparoscopic adrenalectomy indicated for pheochromocytomas? *Surgery* 1996;120:1076-80.
- Tanaka M, Tokuda N, Koga H, Kimoto Y, Naito S. Laparoscopic adrenalectomy for pheochromocytoma: comparison with open adrena-

- lectomy and comparison of laparoscopic surgery for pheochromocytoma versus other adrenal tumors. *J Endourol* 2000;14:427-31.
 29. Fernandez-Cruz L, Taura P, Saenz A, Benarroch G, Sabater L. Laparoscopic approach to pheochromocytoma: hemodynamic changes and catecholamine secretion. *World J Surg* 1996;20:762-8.
 30. Li ML, Fitzgerald PA, Price DC, Norton JA. Iatrogenic pheochromocytomatosis: a previously unreported result of laparoscopic adrenalectomy. *Surgery* 2001;130:1072-7.
-