

후복막강경수술의 합병증

Complications of Retroperitoneal Laparoscopic Surgery

Dong Hoon Lim, Joon Rho, Chul Sung Kim

From the Department of Urology, College of Medicine, Chosun University, Gwangju, Korea

Purpose: Laparoscopic surgery is known to be safe and have low morbidity. Herein, all the complications of retroperitoneal laparoscopic procedures were evaluated.

Materials and Methods: A total of 120 retroperitoneal laparoscopic surgeries were performed between January 2002 and December 2005. Every abnormal event was investigated retrospectively, and classified in detail according to the surgical steps and severity.

Results: The complication ratio (total complications/total surgeries) was 0.38 (46/120). Open conversion was performed in 5 (4.2%). A transfusion was performed in 8 (6.7%) patients. 5 patients (4.2%) had neuromuscular problem related to position and 9 (7.5%) had access and insufflation related complications, including subcutaneous emphysema, abdominal wall hemorrhage, pneumothorax and pneumomediastinum. The intraoperative complications (5.8%) included peritoneal tearing, vascular injury and diaphragmatic injury. Postoperative complications occurred in 25 patients (20.8%), including pleural effusion, atelectasis/pulmonary infiltrate, wound dehiscence, paralytic ileus, retroperitoneal hematoma and urine leakage. 5 complications (4.2%) were classified as being major; main vascular injury (1.7%), urine leakage (1.7%) and diaphragmatic injury (0.8%). No serious complications, such as death, bowel injury, deep vein thrombosis, with pulmonary embolism, or gas embolism occurred. Other complications (41/46) were minor and managed conservatively, without any problem.

Conclusions: The most common complications of retroperitoneal laparoscopic surgery seem to occur during the postoperative period, and are nonspecific to retroperitoneoscopy. Most complications are subclinical problems, which can be managed by conservative treatment. Retroperitoneal laparoscopic surgery is a safe procedure, with a low potential for complications. (Korean J Urol 2006;47:1294-1301)

Key Words: Complications, Laparoscopy, Retroperitoneal space

대한비뇨기과학회지
제 47 권 제 12 호 2006

조선대학교 의과대학 비뇨기과학교실

임동훈 · 노 준 · 김철성

접수일자 : 2006년 6월 9일
채택일자 : 2006년 10월 12일

교신저자: 김철성
조선대학교 의과대학
비뇨기과학교실
광주광역시 동구 서석동 588
☎ 501-717
TEL: 062-220-3218
FAX: 062-232-3210
E-mail: cskim@chosun.ac.kr

이 논문은 2004년도 조선대학교병원 선택
진료비 학술연구비에 의해 연구되었음.

서 론

전통적으로 신장 및 요관 부위의 관혈적 수술은 후복막 접근법이 대부분을 차지했으나, 비뇨기와 영역에서 복강경 수술이 보편화되면서 경복막접근법과 후복막접근법이 동시에 시행되고 있다. 비뇨기와 복강경수술에서 후복막접근법은 1979년 Wickham이 처음으로 후복막강경을 통해 요관 절석술을 시행함으로써 시작되었다. 1992년에 Gaur¹가 풍

선을 이용한 후복막강 박리 기술을 도입한 후 이 방법을 이용해 후복막접근법에 의한 단순신절제술, 요관절석술, 신우절석술 등이 성공적으로 시행되었다. 경복막강경수술에 비해 후복막강경수술은 복강 내 장기 손상, 술 후 복강 내 유착, 복막자극으로 인한 통증 등을 줄일 수 있는 장점이 있지만 작업공간이 좁고 술기 습득이 어려운 단점을 가지고 있다.^{2,4} 최근 후복막강경수술은 여러 술자들에 의해 급속도로 발전하기 시작하여 현재는 비뇨기와 영역 복강경수술의 약 반을 차지하게 되었다.⁵ 후복막강경수술이 대중화

되면서 각 수술에 따르는 합병증에 관한 보고가 나오고 있으나, 대부분 합병증에 초점을 맞춘 보고보다는 각 후복막강경수술법의 수술 결과에 관점을 둔 보고가 대부분이었다. 이에 저자들은 단일술자에 의해 시행된 후복막강경수술을 합병증의 측면에서 분석하여 후복막강경수술에서 발생 가능한 합병증의 종류와 원인, 빈도 및 합병증의 심각도를 파악하고 나아가 수술의 안정성과 예방법 등을 문헌고찰과 함께 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상 환자

2002년 1월부터 2005년 12월까지 본원 비뇨기과에 내원하여 후복막강경수술을 시행 받은 120명의 환자를 대상으로 하였다. 환자의 평균나이는 51.9세였고, 남녀비는 75/55였다. 수술은 모두 복강경 수술경력 4년에 100례 이상을 시행한 단일 술자에 의해 시행되었고, 수술의 종류는 근치적 신적출술 37례, 단순신적출술 27례, 신낭종절제술 20례, 신요관절제술 16례, 요관절제술 10례, 신우성형술 6례, 부신절제술 3례, 그리고 신배계실절제술 1례였다.

2. 수술방법

모든 수술은 풍선확장기를 이용한 후복막접근법이었고 트로카는 대부분 3개를 삽입하였으나 필요 시 4번째 트로카를 삽입하였다. 첫 번째 트로카는 초기 신낭종절제술 10례에서 하요삼각부(Petit's triangle)에, 이후 모든 수술은 12번째 늑골 직하방에 유치시켰다. 완전 측와위에서 수술대를 굴곡시켜 측복부를 최대한 확보한 후 첫 번째 트로카 삽입을 위해 하요삼각부 또는 12번째 늑골 끝 부위의 직하

방에 약 1.5cm 크기의 횡절개를 하고 피하조직과 측복근을 박리하였다. 요배부근막을 검자를 이용해 관통하고 검지손가락으로 요근과 Gerota 근막 사이의 공간을 박리하고 복막을 앞으로 밀어 후복막강 내 공간을 확보한 후, 16F foley catheter와 8번 글로브 중지를 이용하여 자가 제작한 풍선확장기를 신장의 후면에 유치하고 생리식염수를 600-800cc를 주입하여 후복막강을 확보한 다음 5분간 기다린 후 제거하였다. 이후 12mm Hasson 트로카나 10mm balloon 트로카를 유치하고 0° 또는 30° 복강경을 삽입한 후 후복강을 관찰하였다. 2번째 트로카는 12번째 늑골과 paraspinal muscle의 외연 사이에 10mm 트로카를 삽입하였고, 3번째 트로카는 장굴능으로부터 약 2-3cm 상방의 전액와선에 5-10mm 트로카를 유치하였다. 기복형성을 위해 CO₂를 최대압력 12mmHg로 유지하였다. 신적출술을 시행할 경우 신동맥의 결찰에 10mm clip을, 신정맥의 결찰에 수술초기에는 30mm Endo GIA를 사용하였고 이후 10mm clip을 이용하였다. 장기의 적출은 각 수술에 따라 다르게 시행하였는데 단순신적출술의 경우는 LapSac에 담아 여러 조각으로 절개한 후 추가적인 피부절개 없이 외부로 적출하였고, 근치적신적출술의 경우는 신장을 LapSac에 담은 후 절개창에 추가적인 절개를 하여 검체 손상 없이 외부로 적출하였으며, 신요관절제술의 경우 Gibson 절개창을 통해 외부로 적출하였다.

3. 평가

모든 환자들의 의무기록 및 검사 소견을 후향적으로 분석하여 수술의 성공률 및 수술 전후에 발생한 모든 합병증을 조사하였다. 후복막강경수술의 단계에 따라 합병증을 수술체위 관련 합병증(position related complication), 트로카 삽입 및 CO₂ 주입관련 합병증(access and insufflation related

Table 1. Demographic and operative data

	RNT	NT	CT	NUT	UL	PP	AT	DT	Total
No. of patients	37	27	20	16	10	6	3	1	120
Age	53.1	54.1	48.2	70.4	44.7	33.8	49.0	20.0	51.9
Sex (M/F)	26/11	13/14	13/7	11/5	7/3	3/3	2/1	0/1	75/55
Operative time (min)	216.6	200.9	99.5	276.9	190.9	366.7	153.3	300.0	206.1
Mean time to oral intake (days)	1.4	1.4	1.2	1.7	1.3	1.3	1.3	2.0	1.4
Mean hospital stay (days)	4.7	4.1	3.4	5.9	3.1	5.2	4.0	13	4.5
Mean blood loss (ml)	272.4	242.6	172.5	421.9	160.0	233.3	166.7	600	257.8
No. of transfusion	3	2	0	3	0	0	0	0	8 (6.7%)
No. of open conversion	3	1	1	0	0	0	0	0	5 (4.2%)

RNT: radical nephrectomy, NT: nephrectomy, CT: renal cystectomy, NUT: nephroureterectomy, UL: ureterolithotomy, PP: pyeloplasty, AT: adrenalectomy, DT: renal diverticulectomy

complication), 술 중 합병증 (intraoperative complication), 술 후 합병증 (postoperative complication)으로 분류하였다. 또한 합병증의 심각도에 따라 단순한 보존적 치료로 해결된 경우를 경증 (minor) 합병증으로, 다른 이차적 처치가 필요한 경우를 중증 (major) 합병증으로 분류하였다. 개복전환의 경

우 심한 염증이나 유착으로 더 이상 수술을 진행할 수 없어서 전환한 경우를 선택적 개복전환 (elective open conversion)으로 정의하였고, 혈관손상이나 심한 출혈 등으로 인해 즉각적인 개복으로의 전환이 필요한 경우를 응급개복 전환 (emergency open conversion)으로 정의하였다.

Table 2. Characteristics of open conversions

Type (No.)	Cause	Operation (No.)	Diagnosis (No.)
Emergent (1)	Injury of posterior segmental artery	Retroperitoneal laparoscopic renal cystectomy (1)	Renal cyst (1)
Elective (4)	Failure of dissection and progression	Retroperitoneal laparoscopic radical nephrectomy (3)	Renal cell carcinoma (1) Xanthogranulomatous pyelonephritis (2)
		Retroperitoneal laparoscopic nephrectomy (1)	Renal tuberculosis (1)

Table 3. Type and incidence of complications according to the retroperitoneal laparoscopic procedural step

Classification	RNT (n=37)	NT (n=27)	CT (n=20)	NUT (n=16)	UL (n=10)	PP (n=6)	AT (n=3)	DT (n=1)	Total (n=120)
Position related	2	1	0	1	0	1	0	0	5 (4.2%)
Neuromuscular pain	2	1	0	1	0	1	0	0	5 (4.2%)
Access & insufflation related	1	4	1	1	0	1	0	1	9 (7.5%)
Subcutaneous emphysema	1	2	1	0	0	0	0	1	5 (4.2%)
Epigastric vessel injury	0	0	0	1	0	1	0	0	2 (1.7%)
Pneumothorax	0	1	0	0	0	0	0	0	1 (0.8%)
Pneumomediastinum	0	1	0	0	0	0	0	0	1 (0.8%)
Intraoperative	5	0	1	1	0	0	0	0	7 (5.8%)
Peritoneal tearing	3	0	0	1	0	0	0	0	4 (3.3%)
Vascular injury	1	0	1	0	0	0	0	0	2 (1.7%)
Diaphragmatic injury with pneumothorax	1	0	0	0	0	0	0	0	1 (0.8%)
Postoperative	6	3	5	7	1	2	0	1	25 (20.8%)
Pleural effusion	3	2	1	2	0	0	0	0	8 (6.7%)
Atelectasis/pulmonary infiltrate	2	1	0	2	1	1	0	0	7 (5.8%)
Wound dehiscence	0	0	2	2	0	0	0	0	4 (3.3%)
Ileus	1	0	1	0	0	0	0	0	2 (1.7%)
Retroperitoneal hematoma	0	0	1	1	0	0	0	0	2 (1.7%)
Urine leakage	0	0	0	0	0	1	0	1	2 (1.7%)
Complication ratio	14/37 (0.38)	8/27 (0.30)	7/20 (0.35)	10/16 (0.63)	1/10 (0.10)	4/6 (0.67)	0/3 (0)	2/1 (2)	46/120 (0.38)

RNT: radical nephrectomy, NT: nephrectomy, CT: renal cystectomy, NUT: nephroureterectomy, UL: ureterolithotomy, PP: pyeloplasty, AT: adrenalectomy, DT: renal diverticulectomy

결 과

총 120례의 모든 수술에서 풍선확장기를 이용한 성공적인 후복막강의 확보가 가능하였고, 115례에서 성공적으로 후복막강경수술을 끝마쳤다. 수술의 종류에 따른 수술시간, 평균음식섭취시간, 재원기간, 출혈량, 수혈 및 개복술전환의 빈도는 표에 기술하였다 (Table 1). 5례 (4.2%)의 개복술전환 중 1례는 응급 개복전환 (emergency open conversion) 을, 나머지 4례는 선택적 개복전환 (elective open conversion) 을 시행하였다 (Table 2).

발생한 전체 합병증은 46개로 0.38의 합병증비 (complication ratio)를 보였고, 수술종류 중에서는 신요관절제술의 합병증비가 0.63으로 가장 높았다. 수술의 단계에 따른 합병증은 수술체위와 관련된 합병증 4.2%, 트로카삽입과 CO₂ 주입관련 합병증 7.5%, 수술 중 합병증 5.8%, 수술 후 합병증 20.8%로 나타났고 세부적인 합병증의 종류와 빈도는 표에 기술하였다 (Table 3).

저자의 분류 기준에 따라 수술 중 혈관손상, 요유출, 그리고 기흉이 동반된 횡격막손상이 중증 합병증으로 분류되었

다. 수술 중 혈관손상 1례에서는 개복술전환이, 다른 1례에서는 복강경을 통한 지혈이 이루어졌다. 요유출을 보인 2례의 환자는 각각 경피적신루조성술과 관혈적 재수술을 통해 치료하였고 횡격막손상은 복강경을 이용해 손상부를 봉합한 후 흉관삽입을 하였다. 하지만 수술 중 사망, 복강 내 장기손상, 가스색전증, 폐색전증 같은 치명적인 중증 합병증은 발생하지 않았다. 전체 46례의 합병증 중 41례의 합병증이 경증 합병증으로 분류되었고 모두 관찰이나 보존적 치료로 해결되었으며 이런 합병증으로 인한 재원기간의 증가는 없었다 (Table 4).

고 찰

후복막강경수술에서 후복막강 내의 좁은 작업공간을 확장하기 위해 풍선확장기의 사용이 보편화되고 있지만 풍선확장기에 의한 복막열상과 신정맥의 손상, 확장 중 풍선의 파열 등이 발생할 수 있고⁶ 특히 자가 제작 풍선확장기는 값이 싸지만 잘 터지는 단점을 가지고 있다. 저자는 자가 제작한 풍선확장기를 사용하였고 3례에서 확장 중 풍선확장기의 파열이 있었지만 복막열상이나 혈관손상 없이 성공

Table 4. Type and management of complications, with their associated severity

Complications	Incidence	Managements
Major complications	5 (4.2%)	
Intraoperative vascular injury	2 (1.7%)	Emergency open conversion in 1 Laparoscopic control in 1
Urine leakage	2 (1.7%)	Nephrostomy in 1 Delayed operation (open) in 1
Diaphragmatic injury with pneumothorax	1 (0.8%)	Laparoscopic repair & chest tubing
Minor complications	41 (34.2%)	
Pulmonary congestion/pleural effusion	8 (6.7%)	Observation in 5 Diuretics in 3
Atelectasis/pulmonary infiltrate	7 (5.8%)	Chest physiotherapy
Position related neuromuscular discomfort	5 (4.2%)	Conservative
Subcutaneous emphysema	5 (4.2%)	Observation
Peritoneal tearing	4 (3.3%)	Ventilation of abdominal CO ₂ and Observation
Wound dehiscence	4 (3.3%)	Secondary repair
Epigastric vessel injury	2 (1.7%)	Electrocoagulation in 1 Suture in 1
Paralytic Ileus (asymptomatic, radiologic)	2 (1.7%)	Observation
Retroperitoneal hematoma	2 (1.7%)	Observation in 1 Drainage via wound dehiscence site in 1
Pneumothorax	1 (0.8%)	O ₂ supply & observation
Pneumomediastinum	1 (0.8%)	Observation

적으로 후복막강을 확보할 수 있었다.

복강경 수술에서 개복술전환은 광범위한 유착으로 박리가 어렵거나, 술 중 해부학적 구조가 불분명하고, 혈관손상에 의한 과도한 출혈이나 복강 내 장기 손상이 있을 때 고려해야 한다. 후복막강경수술에서 개복술전환율(open conversion rate)은 술자의 경험과 수술의 난이도 등에 따라서 7.5-11.7%^{4,6}로 보고되고 있고 대부분 응급 개복술전환보다는 신결핵, 황색육아종성 신우신염 같이 염증성 유착이 심한 환자에서 박리의 실패로 인한 선택적 전환이 가장 많았다.^{3,5} 저자의 경우도 응급 개복술전환보다 박리의 실패로 인한 선택적 전환이 더 많이 발생했다.

후복막강경수술은 완전 측와위 상태에서 수술 테이블을 30도 정도 굴곡시킨 상태로 수술을 시행하므로 수술체위에 따르는 신경이나 근육 합병증이 발생할 수 있는데 환자가 체중이 많이 나가는 근육질의 남성일 경우, 그리고 부분측와위보다는 완전측와위에서 호발한다. 수술대와 접촉하는 쪽의 어깨, 복벽, 허리, 하지 등의 통증이나 감각 혹은 운동장애가 올 수 있고 심한 경우 횡문근융해증(rhabdomyolysis)이 발생할 수 있다.⁷ Wolf 등⁷에 따르면 상부 후복막수술 환자의 3.1%에서 체위에 관련된 신경근육계 합병증이, 0.4%에서 횡문근융해증이 발생하였음을 보고하였다. 따라서 술 후 환자가 심한 근육통을 호소하고 통증부위의 압통을 보이며, 요량이 감소하거나 어두운 요색을 보일 때 횡문근융해증을 고려해야 한다. 저자의 경우 술 후 어깨 부위, 옆구리 부위, 혹은 골반부 등의 감각이상, 운동장애 또는 불쾌감을 호소하였으나 정도는 매우 경미하였고 모두 3일 안에 보존적으로 해결되었다.

트로카 삽입에 의한 합병증으로 복벽혈관, 복막, 대동맥, 대정맥, 위, 장, 방광 등의 손상이 보고되고 있다. 이와 같은 트로카 삽입에 의한 합병증의 위험성은 경복막수술이 후복막수술에 비해 더 높은 것으로 알려져 있다.^{2,4,8} 트로카 삽입과 관련된 복벽의 혈관손상은 출혈의 중요한 원인이 될 수 있으며 가장 중요한 혈관은 하배벽 혈관(inferior epigastric vessels)이다. 이것은 복직근초(rectus sheath)의 경계부에 위치하기 때문에 배벽혈관손상은 후복막수술과는 연관이 없고 경복막수술에서 외측 트로카를 삽입할 때 잘 발생한다. Fahlenkamp 등⁹은 트로카 삽입에 의한 합병증을 예방하기 위해, 삽입 전 복벽을 투과조영하여 표재혈관을 확인하고, 적절한 피부절개를 통해 작은 직경의 트로카나 Hasson 트로카를 이용하며, 후복막접근법을 선호할 것을 주장하였다.

저자의 경우 첫 번째 트로카는 open access 방법으로 Hasson 트로카나 풍선티로카를 삽입하였고, 나머지 트로카는 복강경直视 하에 삽입하여 삽입과 관련된 주요 장기 및 혈관의 손상은 없었지만 2례의 복벽 출혈이 발생하였는

데 모두 두번째 트로카 삽입과 연관되어 발생하였다. 전기소작을 통해 지혈이 가능하였으나 1명의 환자에서 수술 초기에 지혈이 되었던 부분이 수술을 마치고 포트를 제거할 때 재출혈이 발생하여 흡수사를 이용해 출혈부를 지혈하였다.

복강경수술 시 CO₂의 유출로 인하여 피하기종, 기흉, 종격동기종 같은 합병증이 발생할 수 있다. 후복막수술이 경복막수술에 비해 CO₂의 흡수가 높아 피하기종, 기흉, 종격동기종 같은 합병증이 높다는 것은 논란의 여지가 있다. Wolf 등^{10,11}은 경복막수술보다 복막의 혹은 후복막수술에서 CO₂의 흡수가 더 높고 이에 따른 합병증의 빈도가 높다고 주장하였으나 Ng 등¹²은 후복막수술이 CO₂의 흡수가 더 높지 않고 경복막수술과 유사하며 피하기종이 생긴 환자에서만 일시적으로 증가했다고 주장했다. Abreu 등¹³은 총 1,129명의 비뇨기계 복강경수술(경복막수술 583례, 후복막수술 546례)의 흉부 합병증을 분석하여 경복막강경수술보다 후복막강경수술에서 증상이 없고 임상적인 의의가 없는 CO₂ 합병증은 더 많이 발생하였으나, 증상이 심하고 임상적 의의가 있는 합병증은 두 군 간에 유사하게 발생함을 보고하였다. 복강경수술 시 CO₂의 유출로 발생하는 피하기종의 발생률은 저자마다 매우 다르게 보고되고 있다. Murdock 등¹⁴은 968례의 복강경수술을 분석하여 2.3%의 피하기종 발생률을, Wolf 등¹⁵은 비뇨기계와 복강경수술에서 34%의 발생률을 보고하여 상당한 차이를 보였다. 이러한 발생률의 차이를 Murdock 등¹⁴은 합병증이 발견되지 못하는 경우가 많기 때문이라고 주장하였다. 일반적으로 피하기종은 특별한 치료가 필요 없고 CO₂ 주입을 멈추면 빨리 없어지지만 광범위한 피하기종은 기흉, 종격동기종, 과탄산혈증(hypercarbia)을 초래하여 위험할 수 있으며 특히 수술 중 목 근처 흉벽에 피하기종이 발견되는 경우에는 복강경수술을 중단해야 한다.¹⁶ 저자의 경우 수술 중 목 근처에서 발견되는 피하기종은 없었고 피하기종이 모두 경미하였으며 자연 소실되었다.

복강경수술과 연관되어 발생하는 기흉의 기전은 여러 가지가 있다.^{12,17-19} 첫째로, 선천적 횡경막결손이 있어 복강 내의 CO₂가 흉막강 내로 유입되어 발생한다. 둘째로, 후복막강으로 주입된 가스가 근육근막면(musculofascial planes)을 따라 종격강(mediastinal space)으로 들어간 후, 폐혈관 사이를 박리하며 폐문부를 통과하거나 종격흉막(mediastinal pleura)이 파열되면서 흉막강 내로 유입되어 발생한다. 셋째로, 마취 중 기계적 환기에 의한 압력손상(barotrauma)으로 폐첨부의 기포(bleb)가 파열되어 발생한다. 넷째로, 수술 중 포트삽입이나 조직의 박리 중 발생한 횡경막이나 흉막손상으로 기흉이 발생한다. 저자의 경우 1명의 무증상 기흉이

발생하였는데 피하기중 및 종격동기종과 동반되어 발생했고 이차적인 처치 없이 자연소실되었다.

종격동기종 (pneumomediastinum)은 경복막강경수술의 경우 CO₂ 가스가 대동맥구멍 (aortic hiatus)이나 식도구멍 (esophageal hiatus)을 통해서 유입되어야만 발생 가능하고, 후복막강경수술의 경우 횡경막하 복막이 없기 때문에 대동맥과 대정맥을 타고 종격동으로 CO₂가 잘 들어간다. 따라서 종격동기종은 후복막강경수술에서 더 많이 발생하는 것으로 알려져 있으나 대부분 무증상이고 술 후 방사선검사에서 확인되며 특별한 처치가 필요 없다.^{12,13,17} 복강경 수술 시 발생하는 과탄산혈증, 피하기중, 기흉, 종격동기종의 발생가능성은 수술시간, 호기말이산화탄소분압, 트로카의 수, 환자의 나이와 비례한다. 또한 CO₂ 주입속도가 1l/min 이상이거나, 압력이 15mmHg 이상일 때 합병증 발생이 쉽고 나아가 심박출량을 감소시키고 심혈관계 허탈까지 야기할 수 있다.¹⁴

복강경수술 중 발생하는 주요혈관 손상과 장기손상은 개복술전환을 고려해야 하는 매우 중요한 합병증으로 혈관손상의 경우 약 1.7-2.5%, 장기손상의 경우 0.25-0.4%의 발생률을 보인다.^{9,20,21} Meraney 등²¹은 총 404명의 후복막강경수술 환자에서 2.5%의 혈관손상과, 0.25%의 십이지장 장막 손상을 보고하였고, Abbou 등²²은 58례의 후복막강경 신적출술에서 각각 1례 (1.7%)의 수술 중 혈관 손상과 결장 손상을 보고하였다. 이렇게 드물기는 하지만 후복막강경수술 시 췌장, 상행결장, 하행결장 등 후복막강과 가까이 위치한 복강 내 장기의 손상이 가능하다.²² Bishoff 등²³은 복강경수술에 의한 장기 손상환자의 임상적인 특징을 기술하였는데 69%가 수술 중 바로 진단이 이루어지지 않으며, 장기 손상의 58%가 소장애, 32%가 결장에 발생하고, 원인의 50%는 전기소작에 의한 것으로 보고했다. 만일 복강 내 장기 손상이 수술 중 발견되지 못하면 일반적인 장기 손상과는 달리 트로카 부위의 통증, 복부팽만, 백혈구감소증, 설사 같은 비특이적 증상을 보일 수 있어 술 후 진단이 어려워질 수 있다. 저자의 경우 수술 중 발생한 혈관 손상 2례 (1.7%)에서, 근치적신절제술 중 발생한 부신정맥 손상의 경우 복강경을 통한 지혈이 가능하여 성공적인 수술이 가능하였지만, 신낭종절제술 중 발생한 후분절동맥 분지의 출혈은 개복술전환을 하였다. 또한 수술 중 복강 내 장기 손상은 발생하지 않았다.

복강경수술 중 발생하는 횡경막이나 흉막손상 또한 트로카 삽입이나 박리 도중 발생이 가능하다. 관혈적 신장수술에서 흉막손상의 발생률은 8.5-25%로 알려져 있다.^{24,25} Del Pizzo 등²⁶은 1,765명의 복강경하 신장수술에서 10례 (0.6%)의 흉막 또는 횡경막 손상을 보고하였는데, 후복막수술 중

트로카를 흉막강으로 삽입하여 생긴 경우가 2례였고, 나머지 8례는 경복막강경 수술 시 신장의 박리과정 중에 비장, 간, 상행결장을 이동시키거나 신장극이나 신낭종을 박리하며 발생하였다. Abreu 등¹³은 1,129명의 비뇨기계 복강경수술 환자에서 후복막강경 트로카 삽입 중에 발생한 2명의 흉막손상을 보고하였다. 대개는 수술 중에 진단이 가능하고, 수술 중 진단이 되는 경우 복강경을 이용한 봉합을 실시하고 필요에 따라 수술 중이나 후 흉관삽입이 필요할 수 있다. 하지만 수술 중에 진단되지 않는 흉막이나 횡경막 손상이 있을 수 있으므로 주의를 기울여야 한다. 저자의 경우 트로카 삽입에 의한 흉막손상은 없었으나, 신장극의 박리 도중 1례 (0.8%)의 횡경막 손상과 이에 따르는 기흉이 발생하였고 복강경을 이용한 봉합을 실시하였으며 술 중 흉관삽입을 하였다.

저자의 경우에 수술 후 합병증의 대부분은 폐울혈이나 흉막삼출 (6.7%), 폐침윤 혹은 무기폐 (5.8%) 같은 폐 합병증이었다. 지금까지 발표된 문헌에서 복강경 수술과 관련된 폐 합병증을 보고한 연구는 드물고, 또한 이런 합병증이 복강경수술의 특이적인 합병증이라는 보고는 없다. Abreu 등¹³은 비뇨기계 복강경 수술 후 4.8%의 흉막삼출과 9.7%의 폐침윤/무기폐 발생률을 보고하였지만 복강경수술과의 특이성은 언급하지 않았다. 하지만 폐울혈 및 흉막삼출과 관련하여 마취과 의사는 후복막강경 수술을 할 때 수술 체위의 혈류역학적인 측면과 후복막강 내의 압력상승이 신장기능에 미치는 영향을 고려해야 한다. Yokoyama 등²⁷은 측와위에서 수술 테이블을 굴곡시키는 신장수술 체위에서는 정맥환류 (venous return)가 감소하고 체혈관저항 (systemic vascular resistance)이 증가하여 심박출량 (cardiac output)의 감소를 초래한다고 하였고, McDougall 등²⁸은 후복막강경수술에서 후복막강 내의 압력상승은 신정맥 혈류를 감소시키고, 신실질을 압박하며, 수술이 2시간 이상 경과하면 복압 상승과 더불어 반대측 신 혈류를 감소시키기 때문에 췌도를 유발하고 심할 경우에는 무뇨를 유발할 수 있지만 이런 요량의 감소는 술 후 신장 기능 이상이나 조직학적 변화 없이 회복되는 것으로 보고하였다. 따라서 마취과 의사는 후복막강경수술 중 요량의 감소가 발생하는 것을 이해하고, 환자에 대한 과다수분보충을 하지 않도록 주의를 해야 한다. 저자에서 발생한 폐울혈 및 흉막삼출을 보였던 환자의 마취기록에서 수술 중 수분의 과잉공급을 확인할 수 있었다. 모든 환자는 무증상이었고, 동맥혈검사 소견도 정상이었으며, 보존적 치료로 재원기간에 영향을 미치지 않고 수 일 이내에 소실되었다.

저자가 경험한 술 후 요유출 2례는 술기 자체가 어려운 신배계실절제술과 신우성형술 후 발생하였다. 신배계실절

제술을 받은 환자에서는 술 후 요의 누출로 지속적인 요종의 크기 증가가 관찰되어 술 후 2주째 관혈적수술을 시행하였고, 신우성형술의 시행 초기에 술기의 부족으로 술 후 요의 누출을 보였으나 추가적으로 경피적신루조성술 시행하여 약 3주간 카테터를 유치하여 치료할 수 있었다.

복강경수술은 CO₂ 압력에 의한 압박효과로 인해 수술 중 출혈이 없다가 수술이 끝나고 압력이 떨어지면서 재출혈이 가능하다. 따라서 수술이 끝나고 CO₂ 압력을 5mmHg 이하로 낮춘 후 지혈이 필요한 부위를 확인하는 것이 필수적이다.⁵ 저자의 경우 수술의 마지막에 후복막강의 압력을 낮추고 출혈의 부위를 확인하였지만 2명(신낭종절제술 1, 신요관절제술 1)의 환자에서 지연출혈로 인한 혈종을 확인할 수 있었지만 임상적인 의의는 없었다. 신낭종절제술에서 발생한 혈종은 관찰하였고, 신요관절제술은 절개창열개가 동반되어 절개창을 통해 약 300cc의 혈종을 배액하였으며 절개창을 재봉합하였다.

후복막강경수술의 전체적인 합병증 발생률은 Rassweiler 등⁴의 8%, Kumar 등⁵의 19.3% (중증 3.5%, 경증 15.8%), Gaur 등⁶의 12.9% (중증 1.4%, 경증 11.5%), Fahlenkamp 등⁹의 4.4% (경복막접근법+후복막접근법)로 연구에 따라 발생률의 차이를 보였다. 이런 발생률의 차이는 수술의 난이도, 수술경험, 합병증의 분류법의 차이에서 기인하는 것으로 생각된다. 본 연구에서 전체 합병증의 발생률은 38.3% (중증 4.2%, 경증 34.2%)로 높은 합병증 비율을 보였지만 임상적 의의를 갖는 중증 합병증의 발생률은 큰 차이가 없었고, 경증합병증 중에서 술 후 발생하는 폐출혈, 흉막삼출, 무기폐, 폐침윤 같은 폐합병증이 12.5%에서 발생하여 전체 합병증 중 가장 많은 부분을 차지하였다. 경증 합병증은 무증상이거나 회복기 동안 재원기간의 증가 없이 보존적으로 치료가 가능한 경미한 합병증이었고, 중증 합병증으로 인한 사망이나 장애는 없었으며, 수술과 관련된 치명적인 합병증은 발생하지 않았다.

결 론

후복막경수술의 합병증은 복강경수술의 단계 중 수술 후 합병증이 가장 많고 대부분 후복막강경수술의 비특이적인 합병증이다. 합병증의 대부분은 무증상이거나 보존적으로 치료가 가능한 합병증이며, 임상적인 의의가 있고 치명적이며 후복막강경수술에 특이적인 합병증의 발생은 매우 낮다. 따라서 후복막강경수술은 술기가 익숙해지면 매우 안전하고 낮은 이환율을 보이는 수술이라고 할 수 있다. 술자는 발생 가능한 합병증을 이해하고 수술의 경험을 축적할수록 합병증을 줄일 수 있을 것이다.

REFERENCES

1. Gaur DD. Laparoscopic operative retroperitoneoscopy: use of a new device. *J Urol* 1992;148:1137-9
2. 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
3. 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
4. Rassweiler JJ, Seemann O, Frede T, Henkel TO, Alken P. Retroperitoneoscopy: experience with 200 cases. *J Urol* 1998;160:1265-9
5. Kumar M, Kumar R, Hemal AK, Gupta NP. Complications of retroperitoneoscopic surgery at one centre. *BJU Int* 2001;87:607-12
6. Gaur DD, Rathi SS, Ravandale AV, Gopichand M. A single-centre experience of retroperitoneoscopy using the balloon technique. *BJU Int* 2001;87:602-6
7. Wolf JS Jr, Marcovich R, Gill IS, Sung GT, Kavoussi LR, Clayman RV, et al. Survey of neuromuscular injuries to the patient and surgeon during urologic laparoscopic surgery. *Urology* 2000;55:831-6
8. Kavoussi LR, Sosa E, Chandhoke P, Chodak G, Clayman RV, Hadley HR, et al. Complications of laparoscopic pelvic lymph node dissection. *J Urol* 1993;149:322-5
9. Fahlenkamp D, Rassweiler J, Fornara P, Frede T, Loening SA. Complications of laparoscopic procedures in urology: experience with 2,407 procedures at 4 German centers. *J Urol* 1999;162:765-70
10. Wolf JS Jr, Monk TG, McDougall EM, McClellan BL, Clayman RV. The extraperitoneal approach and subcutaneous emphysema are associated with greater absorption of carbon dioxide during laparoscopic renal surgery. *J Urol* 1995;154:959-63
11. Wolf JS Jr, Carrier S, Stoller ML. Intraperitoneal versus extraperitoneal insufflation of carbon dioxide as for laparoscopy. *J Endourol* 1995;9:63-6
12. Ng CS, Gill IS, Sung GT, Whalley DG, Graham R, Schweizer D. Retroperitoneoscopic surgery is not associated with increased carbon dioxide absorption. *J Urol* 1999;162:1268-72
13. Abreu SC, Sharp DS, Ramani AP, Steinberg AP, Ng CS, Desai MM, et al. Thoracic complications during urological laparoscopy. *J Urol* 2004;171:1451-5
14. Murdock CM, Wolff AJ, Van Geem T. Risk factors for hypercarbia, subcutaneous emphysema, pneumothorax, and pneumomediastinum during laparoscopy. *Obstet Gynecol* 2000;95:704-9
15. Wolf JS Jr, Clayman RV, Monk TG, McClellan BL, McDougall EM. Carbon dioxide absorption during laparo-

- scopic pelvic operation. *J Am Coll Surg* 1995;180:555-60
16. Kalhan SB, Reaney JA, Collins RL. Pneumomediastinum and subcutaneous emphysema during laparoscopy. *Cleve Clin J Med* 1990;57:639-42
 17. Wolf JS Jr, Stoller ML. The physiology of laparoscopy: basic principles, complications and other considerations. *J Urol* 1994;152:294-302
 18. Venkatesh R, Kibel AS, Lee D, Rehman J, Landman J. Rapid resolution of carbon dioxide pneumothorax (capno-thorax) resulting from diaphragmatic injury during laparoscopic nephrectomy. *J Urol* 2002;167:1387-8
 19. Olsson LE, Swana H, Friedman AL, Lorber MI. Pleurotomy, pneumothorax, and surveillance during living donor nephroureterectomy. *Urology* 1998;52:591-3
 20. Thiel R, Adams JB, Schulam PG, Moore RG, Kavoussi LR. Venous dissection injuries during laparoscopic urological surgery. *J Urol* 1996;155:1874-6
 21. Meraney AM, Samee AA, Gill IS. Vascular and bowel complications during retroperitoneal laparoscopic surgery. *J Urol* 2002;168:1941-4
 22. Abbou CC, Cicco A, Gasman D, Hoznek A, Antiphon P, Chopin DK, et al. Retroperitoneal laparoscopic versus open radical nephrectomy. *J Urol* 1999;161:1776-80
 23. Bishoff JT, Allaf ME, Kirkels W, Moore RG, Kavoussi LR, Schroder F. Laparoscopic bowel injury: incidence and clinical presentation. *J Urol* 1999;161:887-90
 24. Olsson LE, Swana H, Friedman AL, Lorber MI. Pleurotomy, pneumothorax, and surveillance during living donor nephroureterectomy. *Urology* 1998;52:591-3
 25. Poore RE, Sexton WJ, Hart LJ, Assimos DG. Is radiographic evaluation of the chest necessary following flank surgery? *J Urol* 1996;155:849-51
 26. Del Pizzo JJ, Jacobs SC, Bishoff JT, Kavoussi LR, Jarrett TW. Pleural injury during laparoscopic renal surgery: early recognition and management. *J Urol* 2003;169:41-4
 27. Yokoyama M, Ueda W, Hirakawa M. Haemodynamic effects of the lateral decubitus position and the kidney rest lateral decubitus position during anaesthesia. *Br J Anaesth* 2000;84:753-7
 28. McDougall EM, Monk TG, Wolf JS Jr, Hicks M, Clayman RV, Gardner S, et al. The effect of prolonged pneumoperitoneum on renal function in an animal model. *J Am Coll Surg* 1996;182:317-28
-