

# Video-assisted Minilaparotomy Surgery (VAMS)의 초기경험

## The Early Experience of Video-assisted Minilaparotomy Surgery (VAMS)

Hyun Ho Hwang, Ro Jung Park, Sang Hyeon Cheon

From the Department of Urology, Ulsan University Hospital, University of Ulsan College of Medicine, Ulsan, Korea

**Purpose:** Video-assisted minilaparotomy surgery (VAMS) is a hybrid of conventional open and laparoscopic surgeries, which combines the benefits of both techniques. Our initial experiences with 33 cases were analyzed to assess the feasibility of VAMS.

**Materials and Methods:** Between May 2004 and April 2006, a total of 33 patients underwent VAMS-radical (n=20) and VAMS-live donor nephrectomies (n=13). The results of each operation were analyzed in terms of patient age, operation time, blood loss during surgery, time of oral intake and full ambulation, post operative stay period and amount of analgesic use.

**Results:** The mean age of the patients that had undergone the VAMS-radical and VAMS donor nephrectomies were  $55.9 \pm 12.4$  and  $36.0 \pm 8.6$  years, respectively. The mean results of the VAMS radical nephrectomy and VAMS donor nephrectomy with regard to the operative time, blood losses, time to oral intake, time to ambulation, postoperative length of stay and postoperative length of analgesics use were  $225 \pm 72 / 253 \pm 67$  minutes,  $378 \pm 254 / 447 \pm 208$ cc,  $2.1 \pm 0.7 / 1.4 \pm 0.5$  days,  $2.1 \pm 1.1 / 1.6 \pm 0.7$  days,  $6.2 \pm 1.1 / 6.2 \pm 1.0$  days and  $1.7 \pm 0.8 / 1.6 \pm 0.5$  days, respectively. The mean warm ischemic time of VAMS donor nephrectomy was  $2.4 \pm 0.8$  minutes. The mean operation time of the 10 earliest cases of VAMS radical nephrectomy was 283 minutes; whereas, that of the last 10 cases decreased to 166 minutes. The mean operation time of the 7 earliest cases of VAMS donor nephrectomy was 299 minutes, which decreased to 206 minutes in the last 6 cases. Complications included 3 wound extensions in 5 patients experiencing massive intraoperative bleeding, 1 pneumonia, 1 wound dehiscence and 1 postoperative bleeding, all of which occurred in the 8 earliest cases.

**Conclusions:** VAMS could be a safe and feasible minimally invasive surgical procedure as experience is accumulated; when the initial learning curve has been overcome. (Korean J Urol 2007;48:158-162)

**Key Words:** Nephrectomy; Surgical procedures, minimally invasive; Video-assisted surgery

대한비뇨기과학회지  
제 48 권 제 2 호 2007

울산대학교 의과대학 울산대학교병원  
비뇨기과

황현호 · 박노정 · 전상현

접수일자 : 2006년 8월 24일  
채택일자 : 2007년 1월 3일

교신저자: 전상현  
울산대학교병원 비뇨기과  
울산광역시 동구 전하동 290-3  
☎ 682-714  
TEL: 052-250-7190  
FAX: 052-250-7193, 7198  
E-mail: samueluro@nate.com

### 서 론

최근 의학의 획기적인 발전으로 환자의 불편감을 최소화하고 단기간에 일상생활로의 복귀가 가능하며 정확성과 안전성을 높이는 방향으로 수술 기법이 발전하여 비침습적인

수술 방법과 내시경 수술이 많은 관심을 끄는 가운데 비뇨기과 영역에서도 내시경, 특히 복강경을 이용한 수술 방법이 다양한 질환의 수술적 치료법으로 도입되고 있다. 복강경 수술은 수술 중 출혈량이 적고, 수술 후 통증 감소, 빠른 회복 및 입원기간의 단축, 수술 흉터의 최소화 등의 장점이 있으나 수술시야가 제한되고 개복술 때처럼 장기를 자유롭게

게 만들 수 없으며 비싼 의료장비를 사용해야 하는 단점이 있다. 최근에는 기존의 복강경 수술의 단점을 보완하고 고식적인 개복수술의 장점을 살린 복강경 보조 술기들이 고안되어 시행되고 있다. 이중 Yang 등<sup>1-3</sup>이 보고한 비디오시 시스템과 최소절개창을 이용한 수술법 (video-assisted minilaparotomy surgery; VAMS)은 복강경 수술 시 작은 절개창으로 인한 최소침습성과 통상적 개복수술에서의 안전성 확보 등의 이점을 접목한 것으로 이미 생체공여신적출술을 200례 이상 시행하여 보고한 바 있다. 하지만 다른 기관에서의 VAMS에 대한 보고가 없고 우수하고 장점이 많은 수술법으로 인정받으면서도 아직까지 국내에서의 보급은 미미한 실정이다. 이에 저자들은 VAMS 기법의 유용성과 안전성 및 학습곡선에 대해 알아보고자 VAMS 근치적 신적출술과 생체공여신적출술의 울산대학교병원의 초기경험을 보고하고자 한다.

#### 대상 및 방법

2004년 5월부터 2006년 4월까지 동일 술자에 의해 VAMS 기법으로 시행된 근치적 신적출술 20명과 생체공여신적출술 13명을 대상으로 하였다. 모든 자료는 의무기록에서 임상 및 수술기록을 후향적으로 분석하여 나이, 남녀비, 수술 시간과 출혈량, 수술 후 식이섭취시간 및 완전보행시간, 수술 후 재원일수, 주사용 진통제 사용기간, 술 중 혹은 술 후 합병증, 생체공여신적출술에서 온허혈시간 (warm ischemic time) 등을 조사하였다.

수술방법은 환자를 전신마취하에 반측와위 자세를 취하게 하고, 1명의 술자와 1명의 도우자가 환자의 등쪽으로 같은 방향에 서서 수술을 진행하였다. 측복부 10번째 늑골 하연에서 5-7cm 정도의 횡절개를 가하고 피하지방층과 근막을 분리하였다. 복직근을 절단하지 않고 분리시키고 창상의 변연을 Army-Navy retractor 또는 Richardson을 이용해서 견인한 후 stick-sponge를 이용하여 복막을 blunt dissection으로 분리하고 복벽과 복막이 충분히 박리되면 2개의 천자용 복벽거상기 (piercing abdominal wall elevators)를 통해 후복막강의 공간확보를 위해 복근을 들어 올렸다. 10mm trocar를 주절개부위의 약 6cm 하외측 전골능 상방 전액와선에 위치시킨 후 조명이 가능한 후복강경 (telescope with light source)을 삽입하고 모니터 장치에 연결하였다. 요관을 보일 정도로 충분히 복막을 박리한 후 자가 견인기를 이용해서 확보된 공간을 유지하고 특수 고안된 수술기구를 이용하여 모든 조작은 후복막강에서 이루어졌으며 수술 시 직접적인 육안적 시야와 내시경을 통한 시야를 모두 활용하면서 수술이 진행되었다. VAMS 근치적 신적출술의 경우 신장은

en bloc으로 Gerota's 근막과 신주위 지방층, 부신을 포함해서 LapBag<sup>®</sup> (세종메디칼, 대한민국)에 담아 최소절개창을 통해 제거하였다. VAMS 생체공여신적출술의 경우에는 신장 및 신혈관경 주변 조직의 박리 후 요관을 절단한 다음 박리된 신장에 미리 LapBag<sup>®</sup>을 덮어씌워 신혈관경을 절단함과 동시에 신속하게 꺼낼 수 있게 하였다. 마지막으로 출혈이 없는 것을 확인하고 복강경 및 trocar를 제거하였고 trocar부위에 배액관을 넣고 최소절개창의 피부절개를 Dermabond<sup>®</sup> (Ethicon, U.K.)로 봉합하였다.

#### 결 과

VAMS 근치적 신적출술을 시행한 20명과 VAMS 생체공여신적출술을 시행한 13명의 남녀비는 각각 9:5와 3:8이었고 평균연령은 각각 55.9세 (39-78)와 36.0세 (26-52)였다. 좌우비는 VAMS 근치적 신적출술의 경우 8:6, VAMS 생체공여신적출술의 경우에는 9:2였다. 평균 수술시간은 각각 225분 (150-350)과 253분 (150-390)이었고, 평균 술 중 출혈량은 각각 378cc (100-1,000)와 447cc (150-900)로 나타났다. 술 후 평균 식이 재개일은 각각 술 후 2.1일 (1-3)과 1.4일 (1-2)이었고, 일상적인 생활이 가능한 완전 보행개시는 각각 술 후 평균 2.1일 (1-5)과 1.6일 (1-3)에 가능하였으며, 술 후 총 입원기간은 평균 6.2일로 동일하였다. 술 후 진통제 사용기간은 각각 평균 1.7일 (1-3)과 1.6일 (1-2)이었다. VAMS 생체공여신적출술에서 warm ischemic time은 평균 2.4분으로 나타났다 (Table 1). VAMS 생체공여신적출술 13명 전 예에서 신장이식수술 후 아무 이상 없이 즉시 요생성 및 요배설을 확인할 수 있었다. VAMS 근치적 신적출술에서 평균 수술시간은 초기 10명에서는 283분이었고 최근 10명에서는 166분으로 감소하였으며, VAMS 생체공여신적출술에서 평균

**Table 1.** Operative results of video-assisted minilaparotomy surgery (VAMS)

	VAMS-radical nephrectomy	VAMS-live donor nephrectomy
Operative time (minutes)	225 ±72 (150-350)	253 ±67 (150-390)
Blood loss (cc)	378 ±254 (100-1,000)	447 ±208 (150-900)
Time to oral intake (days)	2.1 ±0.7 (1-3)	1.4 ±0.5 (1-2)
Time to ambulation (days)	2.1 ±1.1 (1-5)	1.6 ±0.7 (1-3)
Postoperative stay (days)	6.2 ±1.1 (4-7)	6.2 ±1.0 (4-7)
Analgesics use (days)	1.7 ±0.8 (1-3)	1.6 ±0.5 (1-2)
Warm ischemic time (minutes)	·	2.4 ±0.8 (1-4)

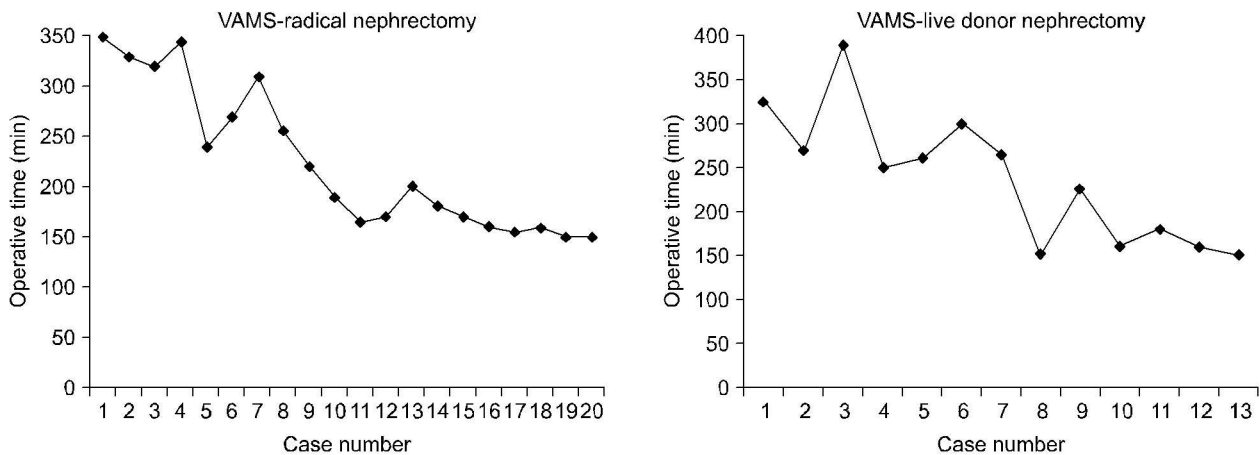


Fig. 1. Operating times of video-assisted minilaparotomy surgery (VAMS)-radical nephrectomy and VAMS-live donor nephrectomy with accumulated surgical experience.

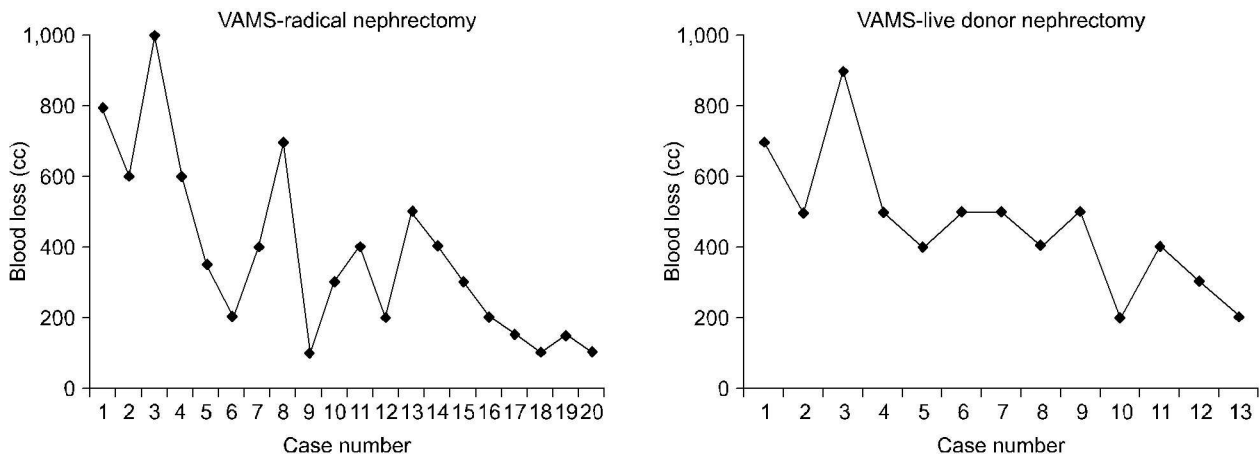


Fig. 2. Blood losses of video-assisted minilaparotomy surgery (VAMS)-radical nephrectomy and VAMS-live donor nephrectomy with accumulated surgical experience. 3 cases (case No. 1, 3 and 8) of VAMS-radical nephrectomy and 2 cases (case No. 1 and 3) of VAMS-live donor nephrectomy had massive intraoperative bleeding due to slipping of the clamping devices.

수술시간은 초기 7명에서는 299분이었고 최근 6명에서는 206분으로 감소하였다 (Fig. 1). 두 수술에서 모두 경험이 많아질수록 수술시간이 감소하는 양상이었다. 술 중 평균 출혈량은 VAMS 근치적 신적출술에서 초기 10명에서는 505cc였고 최근 10명에서는 250cc로 나타났으며, VAMS 생체공여신적출술에서 초기 7명에서는 571cc였고 최근 6명에서는 302cc로 나타났다 (Fig. 2).

합병증은 술 중 다량의 출혈 5례 (VAMS radical nephrectomy case number 1, 3, 8; VAMS donor nephrectomy case number 4, 6; Fig. 2), 폐렴 1례, 창상감염 1례 등이었고 다량 출혈 5례 중 3례는 지혈을 위해 절개창을 2-3cm 연장하였으며 지연출혈 1례의 경우에는 술 후 1일째 응급으로 개복수술을 시행하였고 나머지는 보존적인 방법으로 치료하였다.

이러한 합병증은 모두 VAMS 시행의 초기에 발생하였고 최근의 수술에서는 발생하지 않았다.

## 고 찰

최근 복강경 수술의 문제점을 보완할 수 있는 다른 방법으로 가스를 사용하지 않고 소절개창을 이용한 복강경 보조 수술이 국내외에서 보고되고 있다.<sup>1-7</sup> Hayakawa 등<sup>5,6</sup>은 1997년 가스 주입 없이 시행한 복강경 보조 근치적 신적출술 7례를 보고한 뒤 2004년 복강경 보조 근치적 신적출술 15례와 손을 이용한 근치적 신적출술 14례, 순수 복강경 근치적 신적출술 16례의 수술 성적을 비교하였다. 수술시간,

술 후 재원일수, 진통제 사용량에서는 세 군 간에 유의한 차이는 없었으나 수술 중 평균 출혈량은 복강경 보조 근치적 신적출술에서 350.7cc, 손을 이용한 근치적 신적출술에서 203.7cc, 순수 복강경 근치적 신적출술에서 83.1cc로 나타났다. 또 동경대의 Kihara 등<sup>7</sup>은 단일 소절개창을 통한 portless endoscopic surgery (PLES)로 근치적 전립선적출술을 시행한 바 있다. 국내에서는 1994년 Yang 등<sup>8,9</sup>이 가스 주입 없이 비디오시스템과 최소절개창을 이용하여 생체공여신적출술을 성공적으로 시행하여 VAMS 기법의 토대를 마련하였다. VAMS 기법은 복강경 수술의 장점을 살리면서 여러 문제점들을 줄이기 위해 최소절개창을 내어 수술을 진행하고 복근을 절개하지 않고 단지 분리시킴으로써 술 후 통증이 적고 경복막 접근법이 아닌 후복막 접근을 통하여 진행하므로 복막이나 복강 내 장기 손상의 가능성이 거의 없다. 그리고 후복막 접근 시의 단점인 좁은 수술공간을 가스의 사용 없이 천자형 복벽 거상기 및 자가견인기구를 통해 충분히 확보할 수 있고, 술 중 혈관손상이나 사고 시 최소절개창의 확장을 통해 빠른 개복수술로의 전환이 가능하다. 또한 비디오시스템을 이용한 내시경적인 시야와 최소절개창의 직접시야를 통한 3차원적인 시야를 확보할 수 있어 보다 나은 해부학적 구조에 대한 접근과 통상적인 수술 도구를 사용하므로 박리, 절개, 봉합 시에 좀더 정교한 수술을 진행할 수 있으며 추가적인 절개 없이 최소절개창을 통해 적출된 신을 손상 없이 LapBag<sup>®</sup>에 담아 안전하게 꺼낼 수 있어 완전한 병리학적 검사가 가능하다. 수술 비용 면에서도 trocar 한 개만이 소모품으로 사용되어 통상적인 복강경수술 시 사용되는 3-4개의 trocar 및 clip 등을 절약할 수 있다.<sup>9</sup> Byun 등<sup>3</sup>은 VAMS 근치적 신적출술 16례와 개복을 통한 근치적 신적출술 23례를 비교하였다. 평균 수술시간과 평균 출혈량은 두 군 간에 의미 있는 차이가 없었으나 (190.6 vs 196.8 minutes, 227.2 vs 245.5cc,  $p>0.05$ ) 식이재개일, 보행 시작시간, 술 후 진통제 투여량 및 총 입원기간 모두 VAMS 근치적 신적출술이 개복 수술보다 의미 있게 단축된 것으로 나타났다 (1.6 vs 3.2 days, 1.0 vs 2.1 days, 24 vs 38mg morphine equivalent, 5.53 vs 8.52 days,  $p<0.05$ ). 최근에 Oh 등<sup>10</sup>이 VAMS 근치적 신적출술 15례와 복강경 근치적 신적출술 14례를 대상으로 하여 같은 시기, 동일 술자에 의해 시행된 개복을 통한 근치적 신적출술 15례를 비교군으로 삼아 수술성적을 보고한 논문에서 VAMS 근치적 신적출술, 복강경 근치적 신적출 및 개복을 통한 근치적 신적출술의 평균 수술 시간과 평균 실혈량은 유의한 차이를 보이지 않았고 (160 vs 161 vs 158 minutes, 240 vs 257 vs 280cc) 식이재개일, 일상활동 복귀, 술 후 재원일수, 진통제 사용량에서는 VAMS 근치적 신적출술과 복강경 근치적 신적출 사

이에는 유의한 차이가 없었으나 각각 개복을 통한 근치적 신적출술과 비교해 보았을 때 통계적으로 유의한 차이를 보였다고 보고하였다. 기존의 보고와 수술시간 및 출혈량을 비교해보면 Byun 등<sup>3</sup>은 VAMS 근치적 신적출술의 평균 수술시간은 190.6분이었으며 초기 3명은 247분이 소요되었고 마지막 8명은 130분 이내로 개복수술과 동일하게 시간이 단축되어 경험이 축적될수록 수술시간이 짧아졌고 술 중 평균 출혈량은 227.2cc로 보고하고 있다. 저자들의 경우 VAMS 근치적 신적출술의 평균 수술시간과 최근 10명의 평균 수술시간은 각각 225분과 166분이었고 VAMS 생체공여신적출술의 평균 수술시간과 최근 6명의 평균 수술시간은 각각 253분과 206분으로 나타나 경험이 많아지고 시간이 경과함에 따라 수술시간이 단축되었으며 평균 출혈량은 VAMS를 통한 근치적 신적출술과 생체공여신적출술에서 각각 378cc와 447cc로 나타났는데 초기 시행 시의 경험 미숙으로 인한 다량출혈 5례로 인해 평균치가 많이 증가하였다.

VAMS 수술은 복강경 수술과 가스를 사용하지 않고 자가견인기를 이용해서 복벽을 들어올려 공간을 확보하는데 그 전에 stick-sponge를 이용해서 요관이 보일 정도로 복막을 충분히 박리하는 과정이 매우 중요하다. 복막의 충분한 박리가 이루어지지 않으면 수술시야가 제대로 확보되지 않아 수술이 어려워질 수 있다. 저자들은 VAMS 시행 초기에 견인기 사용에 대한 미숙과 충분한 공간 확보의 실패로 소절개창 및 후복강경을 통한 수술 시야가 매우 불량하여 부신정맥과 요추정맥 처리에 어려움이 많아 출혈이 발생하였으며 신동맥과 신정맥 결찰 시 Right angle 및 Satinsky clamp를 이용하여 결찰하였는데 적출물을 LapBag<sup>®</sup>에 담아 소절개창을 통해 빼내는 과정에서 결찰이 풀어져 출혈이 다량 발생한 경험이 2례에서 발생하였다. 경험이 쌓이면서 초기에 복막 박리가 충분히 이루어지고 적절한 견인기의 사용방법 터득 후 후복막경을 통한 시야를 제대로 활용할 수 있을 때 혈관처리가 용이해졌으며 Hemolok<sup>®</sup> (Weck, USA)을 이용한 후부터 신동맥과 신정맥을 쉽게 결찰할 수 있었다. 저자들의 보고에서 개복수술과 복강경 수술과의 비교를 통한 수술결과의 분석이 이루어지지 않아 많은 제한점이 있으나 VAMS의 기존 보고와 비교해 식이 재개일과 완전 보행시기, 술 후 입원기간은 큰 차이를 보이지 않았다. 합병증의 발생은 복강경 수술의 경우 71%는 첫 20례에서 발생한다고 보고하고 있으며<sup>11</sup> 저자들의 경우 VAMS 생체공여신적출술 시의 3례를 포함하여 VAMS 근치적 신적출술 시행 8례 이전에 모두 발생하였다. 동일한 기간 동안 단일 술자에 의해 두 가지 수술을 시행하였고 두 수술을 시행한 빈도와 시간적 면 등을 감안하여 대략 초기 15례 정도의 학습곡선

을 극복하면 신혈관의 처리 시에 고식적인 개복수술에 버금가는 안전성이 있었고 기존의 절개창을 단순히 늘리는 것만으로도 개복수술로의 빠른 전환이 가능하여 큰 무리 없이 수술을 시행할 수 있었다.

## 결 론

VAMS는 기존의 개복수술과 복강경 수술의 장점을 모두 살린 최소침습 수술방법으로 절개창이 작아 술 후 통증이 적었고 빠른 회복으로 일상생활로의 복귀가 빨라 장점이 많은 수술이라 생각한다. 또한 시행 초기의 술 중 출혈량과 술 후 합병증의 발생이 경향이 많아질수록 감소하였고 수술시간도 초기에 비해 단축되어 초기의 학습곡선을 극복하면 권장할 만한 수술방법으로 생각한다.

## REFERENCES

1. Yang SC, Ko WJ, Byun YJ, Rha KH. Retroperitoneoscopy assisted live donor nephrectomy: the Yonsei experience. *J Urol* 2001;165:1099-102
2. 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
3. Byun YJ, Kim JH, Yang SC. Laparoscopy-assisted radical nephrectomy through minilaparotomy. *Korean J Urol* 2000;41:1397-402
4. Suzuki K, Masuda H, Ushiyama T, Hata M, Fujita K, Kawabe K. Gasless laparoscopy-assisted nephrectomy without tissue morcellation for renal carcinoma. *J Urol* 1995;154:1685-7
5. Hayakawa K, Nishiyama T, Ohashi M, Ishikawa H, Hata M. A trial of laparoscopic assisted radical nephrectomy. *Nippon Hinyokika Gakkai Zasshi* 1997;88:801-6
6. Hayakawa K, Aoyagi T, Ohashi M, Hata M. Comparison of gas-less laparoscopy-assisted surgery, hand-assisted laparoscopic surgery and pure laparoscopic surgery for radical nephrectomy. *Int J Urol* 2004;11:142-7
7. Kihara K, Kageyama Y, Yano M, Kobayashi T, Kawakami S, Fujii Y, et al. Portless endoscopic radical nephrectomy via a single minimum incision in 80 patients. *Int J Urol* 2004;11:714-20
8. Yang SC, Lee DH, Rha KH, Park K. Retroperitoneoscopic living donor nephrectomy: two cases. *Transplant Proc* 1994;26:2409
9. Yang SC, Park DS, Lee DH, Lee JM, Park K. Retroperitoneal endoscopic live donor nephrectomy: report of 3 cases. *J Urol* 1995;153:1884-6
10. Oh CK, Rha KH, Yang SC. A comparison of open, laparoscopic, and video-assisted minilaparotomy radical nephrectomy. *Korean J Urol* 2005;46:925-30
11. Jackson CL. Urologic laparoscopy. *Surg Oncol Clin N Am* 2001;10:571-8