

복강경 신적출술 시 Hem-o-lok Clip을 이용한 신정맥 결찰술; Endo-GIA Stapler와 비교

Comparison of Endo-GIA Stapler and Hem-o-lok Clip for the Vascular Control during Laparoscopic Nephrectomy

Bum Soo Kim, Deok Hyun Cho, Hyun Tae Kim, Ki Ho Kim, Eun Sang Yoo, Tae Gyun Kwon

From the Department of Urology, College of Medicine, Kyungpook National University, Daegu, Korea

Purpose: Vascular control is an important step during a laparoscopic nephrectomy. The application of an endovascular gastrointestinal anastomosis (endo-GIA) stapler has become a standard method for control of the renal vein during a laparoscopic nephrectomy. However, the device is expensive, and malfunctions resulting in significant complications have been reported. Recently, another stapling device (Hem-o-lok clip) has been developed and used for the management of the renal hilum during a laparoscopic nephrectomy. Herein, the uses of an endo-GIA stapler and Hem-o-lok clip were compared.

Materials and Methods: Between August 2002 and April 2006, 288 laparoscopic nephrectomies (68 simple, 115 radical, 70 live donor nephrectomies, 35 nephroureterectomies) were performed via transperitoneal (n=211), retroperitoneal (n=11) or hand-assisted (n=66) approaches. All patients were evaluated by detailed history taking, physical examination and laboratory investigations. Renal vein control was achieved solely using either an endo-GIA stapler (n=146) or Hem-o-lok clip (n=142), and renal artery control was obtained using Hem-o-lok clips alone or in combination with metal clips. The technical difficulty in obtaining vascular control, and the safety, cost, transfusion requirement and clinical outcomes were evaluated.

Results: There were no statistically differences in the mean operation times and hospitalization stays between the two groups. No perioperative or postoperative complications occurred in the Hem-o-lok group. In contrast, two cases of inferior vena caval injury requiring open conversion, and one of postoperative rebleeding resulting in a reoperation, occurred in the endo-GIA group. Postoperative transfusions were required 17 and 7 cases in the endo-GIA and Hem-o-lok groups, respectively.

Conclusions: The Hem-o-lok technique is easy, safe and cost-effective compared to the endo-GIA stapler for vascular control during a laparoscopic nephrectomy. (*Korean J Urol* 2007;48:120-124)

Key Words: Nephrectomy, Laparoscopy, Renal veins, Surgical clip

대한비뇨기과학회지
제 48 권 제 2 호 2007

경북대학교 의과대학 비뇨기과학교실

김범수 · 조덕현 · 김현태
김기호 · 유은상 · 권태균

접수일자 : 2006년 7월 27일
채택일자 : 2006년 9월 6일

교신저자: 권태균
경북대학교병원 비뇨기과
대구광역시 중구 삼덕 2가
50번지
☎ 700-721
TEL: 053-420-5841
FAX: 053-421-9618
E-mail: tgkwon@knu.ac.kr

이 논문은 2003년 경북대학교병원 생명 의학연구소 연구비 지원에 의한 논문임.

서 론

1991년 Clayman 등¹이 처음으로 복강경 신적출술을 성공적으로 시행한 이후 복강경 수술은 양성 및 악성 신질환의

치료에 널리 시행되고 있다. 현재 양성 신질환에서 복강경 단순 신적출술은 복강경 수술의 금기가 없는 한 표준적 치료로 인정받고 있으며, T1-2 병기의 신세포암 및 생체공여 신적출술, 신요관적출술 등에도 보편적으로 시행되고 있다.^{2,4}

복강경 신적출술은 개복 수술과 동일한 수술 목표를 달성하면서 술 후 통증 경감, 재원기간의 감소, 일상생활로의 빠른 복귀, 미용적 효과 등 많은 장점을 가지고 있지만, 신혈관 결찰 시 개복술에 비해 합병증 발생 가능성이 높아 기술적으로 많은 어려움이 있었다.⁵⁻⁷ 대부분의 경우 신동맥 결찰에는 titanium이나 polymer clip을 사용하고, 신정맥 결찰에는 endovascular gastrointestinal anastomosis (endo-GIA) stapler를 사용하여 왔다.⁸ 하지만 endo-GIA stapler는 가격이 비싸고 오작동으로 인한 심각한 합병증을 야기할 수 있어 문제점으로 지적되기도 했다.⁹⁻¹² 이에 반해 Hem-o-lok clip은 가격이 저렴하고, 사용이 간편하여 최근 복강경 신적출술에 많이 사용되고 있다. 이에 저자들은 복강경 신적출술에서 신정맥 결찰 시 사용하는 endo-GIA stapler와 Hem-o-lok clip의 효용성과 안정성을 비교 분석하였다.

대상 및 방법

2002년 8월에서 2006년 4월까지 본원에서 복강경 신적출술을 시행 받은 288명의 환자를 대상으로 하였다 (단순 신적출술: 68례, 근치적 신적출술: 115례, 생체공여신적출술: 70례, 신요관적출술: 35례). 평균 연령은 48.9세 (9-81)이고, 남자 155명, 여자 133명이었으며 우신이 157례, 좌신이 131례였다. 211명에게 경복막 접근법을 시행하였고 11명에게 후복막 접근법을 시행하였으며 66명에게 손을 이용한 복강경 수술을 시행하였다. 단순 신적출술 68례 중 59례에서 경

복막 접근법을 시행하였고, 9례에서 후복막 접근법을 시행하였다. 근치적 신적출술은 115례 중 113례에서 경복막, 2례에서 후복막 접근법을 시행하였으며, 생체공여신적출술 70례 중 66례에서 손을 이용한 복강경 신적출술을, 4례에서 경복막 접근법을 이용한 수술 후 추가 절개를 통한 신적출술을 시행하였다. 신요관적출술의 경우 35례 모두에서 경복막 접근법을 이용한 신적출술을 시행한 후 Gibson 절개를 통해 방광 cuff를 절제 후 신장과 요관을 제거하였다. 신동맥 결찰은 Hem-o-lok clip 단독 또는 metal clip을 병용하여 시행하였고, 신정맥 결찰은 146례에서 endo-GIA stapler를, 142례에서 Hem-o-lok clip을 이용하여 시행하였으며, 비교를 위해 무작위로 번갈아 가면서 사용하였다. 평균 BMI 등 두 군 간 환자 특성에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었다 (Table 1). 저자들은 임상기록을 통하여 신정맥 결찰 시 endo-GIA stapler와 Hem-o-lok clip을 사용한 환자들의 수술 시간, 술 후 재원기간, 수혈 유무, 합병증 발생 유무, 소요 비용 등을 후향적으로 비모수적 검정 방법인 Wilcoxon rank sum test를 사용하여 비교하였으며, p값이 0.05 미만인 경우를 유의한 것으로 판정하였다.

결 과

전체 288례의 복강경 신적출술에서 신정맥 결찰 시 endo-GIA stapler와 Hem-o-lok clip을 사용한 두 군 간의 평균 수술 시간은 단순 신적출술의 경우 각각 190분 (150-290)과 182분

Table 1. Patients' characteristics

	SNx	RNx	LDNx	NUx	Total
No. of patients	68	115	70	35	288
Mean patients age (range)	38.7 (9-72)	54.3 (36-81)	40 (19-64)	61.4 (30-77)	48.9 (9-81)
No. of men/women	28/40	70/45	35/35	22/13	155/133
Left/Right	36/32	35/80	42/28	18/17	131/157
Laparoscopic methods					
Transperitoneal	59	113	4	35	211
Retroperitoneal	9	2	0	0	11
Hand-assisted	0	0	66	0	66
Renal vein control method					
Endo-GIA	35	58	38	15	146
Hem-o-lok	33	57	32	20	142
BMI (range)					
Endo-GIA	20.8 (19.1-25.3)	23.1 (18.5-27.7)	23.1 (19.9-26.0)	23.3 (20.7-24.8)	
Hem-o-lok	22.3 (17.8-24.3)	23.4 (19.3-29.7)	21.1 (19.0-24.5)	23.1 (19.7-26.9)	
p-value	0.09	0.89	0.83	0.38	

SNx: simple nephrectomy, RNx: radical nephrectomy, LDNx: live donor nephrectomy, NUx: nephroureterectomy, BMI: body mass index

Table 2. Perioperative outcomes of the laparoscopic nephrectomies

	SNx	RNx	LDNx	NUx	Total
Operative time (min)					
Endo-GIA	190±41 (150-290)	182±42 (120-270)	220±27 (180-260)	242±35 (210-300)	
Hem-o-lok	182±47 (80-240)	185±41 (110-290)	223±38 (160-270)	248±43 (210-330)	
p-value	0.09	0.3	0.48	0.11	
Hospitalization (days)					
Endo-GIA	4.8±1.1 (3-6)	5.3±1.3 (4-9)	5±1.8 (3-8)	7±1.4 (5-8)	
Hem-o-lok	4.4±1.3 (3-8)	5.7±1.0 (4-8)	5.6±0.8 (4-6)	6.2±1.9 (6-11)	
p-value	0.09	0.06	0.23	0.56	
No. of transfusion (%)					
Endo-GIA	5 (14.3%)	9 (15.5%)	1 (8.7%)	2 (13.3%)	17 (12.9%)
Hem-o-lok	1 (3.0%)	4 (5.9%)	0 (0%)	2 (10.0%)	7 (5.5%)
p-value					0.01
No. of complications					
Endo-GIA	0	2	1	0	3
Hem-o-lok	0	0	0	0	0

SNx: simple nephrectomy, RNx: radical nephrectomy, LDNx: live donor nephrectomy, NUx: nephroureterectomy

(80-240)이었으며, 근치적 신적출술의 경우 182분 (120-270)과 185분 (110-290), 생체공여신적출술의 경우 220분 (180-260)과 223분 (160-270), 신요관적출술의 경우 242분 (210-300)과 248분 (210-330)으로 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다 ($p > 0.05$). 술 후 평균 재원기간에서도 단순 신적출술의 경우 4.8일 (3-6)과 4.4일 (3-8), 근치적 신적출술의 경우 5.3일 (4-9)과 5.7일 (4-8), 생체공여신적출술의 경우 5일 (3-8)과 5.6일 (4-6), 신요관적출술의 경우 7일 (5-8)과 6.2일 (6-11)로 통계적으로 차이가 없었다 ($p > 0.05$). 생체공여신적출술에서 두 군 간의 온허혈시간 비교에도 각각 3.1분 및 3.2분으로 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다 ($p > 0.05$). Hem-o-lok clip 사용군에서는 술 중 또는 술 후에 심각한 합병증이 발생하지 않았으나, endo-GIA stapler 사용군에서는 술 중 하대정맥 손상에 의한 개복술로의 전환이 2례에서 있었으며, 1례에서 술 후 지연 출혈로 인해 재수술을 시행하였다. 술 후 수혈을 필요로 한 경우는 endo-GIA stapler 사용군 17례 (12.9%), Hem-o-lok clip 사용군 7례 (5.5%)로 두 군 간에 통계학적으로 유의한 차이를 보였다 ($p < 0.05$) (Table 2).

비용 면에 있어서도 두 군 간에 유의한 차이를 보였다. 신정맥 결찰을 위한 비용은 endo-GIA stapler의 경우 개당 226,772원이 소요되는 반면, Hem-o-lok clip의 경우 한 수술당 보통 2-3개의 clip을 사용하는데, 12,280-18,420원 (clip 한 개당 6,140원)으로 우수한 비용 절감 효과가 있었다.

고 찰

최근 비뇨기계 수술 영역에서 복강경 수술이 증가하면서 신적출술에서도 복강경을 이용한 술식이 널리 시행되고 있다. 복강경 신적출술은 개복 수술에 비해 많은 우수한 장점을 가지지만 신혈관 처리 시 합병증 발생의 우려가 있다. 특히 전통적으로 사용되고 있는 endo-GIA stapler의 경우 오작동으로 인한 합병증 발생 가능성이 높아 여러 가지 대책이 개발되고 있다.^{9,12}

Endo-GIA stapler를 이용한 신정맥 결찰 시에는 오작동으로 인한 출혈이 1-1.7%에서 발생하였는데, 이중 15%에서 수혈을 요하였고, 20-27%에서 개복술로 전환되었으며, 45%에서 사망에 이르는 것으로 보고되었다.^{10,12} Endo-GIA stapler에 의한 대부분의 합병증은 주로 부정확한 조작이나 부적절한 넓이의 stapler를 사용하기 때문이다. 이러한 합병증의 발생률을 줄이기 위해서는 신정맥 결찰을 시행하기 전 stapler를 정확한 위치에 고정할 수 있도록 적어도 3cm 정도의 충분한 신정맥 박리가 필요하다. 그러나 우측의 경우 신정맥의 길이가 짧아 이러한 시술을 시행하는 데 많은 어려움이 있으며, 좌측의 경우에는 성선정맥, 부신정맥, 요정맥 등을 먼저 결찰한 endo-clip 사이에서 신정맥이 결찰될 경우 clip이 완전히 잡기지 않은 상태 혹은 정위치에서 결찰되지 않은 채 신정맥을 절단할 수도 있다. 이러한 endo-GIA stapler의 일차성 기능 부전이 발생할 확률은 약 0.3-0.5%로 추

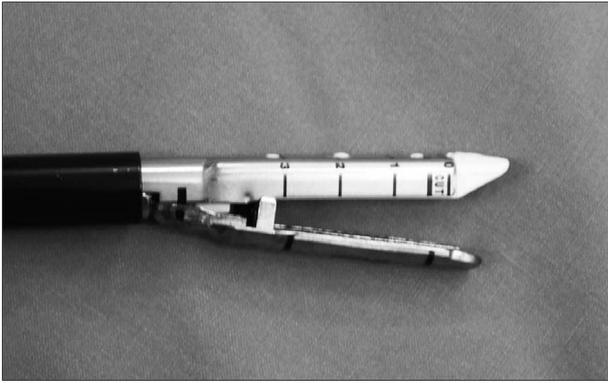


Fig. 1. Endovascular gastrointestinal anastomosis (endo-GIA) stapler.

정된다.^{9,10}

Endo-GIA stapler는 6개의 staple을 장착하여 주위 조직을 맹적 박리 후 신혈관을 결찰 절단하는데 (Fig. 1), 이때 3개의 staple은 신축 혈관에 남게 되므로 공여신 적출술의 경우 추가 혈관 절제가 필요하고 이로 인하여 최소 수 밀리미터의 혈관 문합부의 손실이 발생하게 된다.¹³ 그러나 최근 사용되고 있는 Hem-o-lok clip의 경우 신혈관의 근위부에만 clip을 결찰하고 절단하면 되므로 공여신의 혈관을 좀 더 확보할 수 있다는 장점이 있다.¹⁴ Hem-o-lok clip은 비흡수성 polymer로 만들어졌으며, 10-mm laparoscopic applicator에 장착하여 사용한다 (Fig. 2). Hem-o-lok clip은 끝이 날카롭지 않고 아래 위가 맞물려 고정될 수 있는 톱니 모양으로 되어 있어 주위 조직을 손상시킬 위험이 적고 원하는 위치에 단단히 고정시킬 수 있다. 또한 폭이 좁고 clip을 구부린 상태에서 작동할 수 있어 clip의 끝을 완전히 확인하면서 결찰할 수 있으며, 드물기는 하나 결찰이 잘못된 clip은 다른 기구 (Locking Clip Remover)를 이용하여 제거할 수도 있다.

저자들의 결과에 따르면 복강경 신적출술에서 신정맥 결찰 시 endo-GIA stapler와 Hem-o-lok clip을 사용한 두 군 간에 전체 수술 시간 및 술 후 재원기간의 유의한 차이는 없었으나 Baumert 등¹⁵은 Hem-o-lok clip이 endo-GIA stapler에 비해 좀 더 빨리 신경부를 박리하고 결찰할 수 있으며 Hem-o-lok clip은 후복막 접근 시 제한된 공간 안에서 수술을 하기가 보다 쉽고 학습곡선도 단축시킬 수 있다고 하였다. 그리고 환자들 간의 신혈관 구조에 따른 개인적인 편차는 다소 있었지만, 생체공여신적출술 시 두 군 간에 평균 온허혈 시간에서도 유의한 차이를 보이지 않았다. 그 밖에도 endo-GIA stapler가 12mm trocar에 맞게 제작된 것에 비해, Hem-o-lok은 5mm stem을 부착한 10mm trocar를 통해 사용할 수 있어 미세한 떨림을 줄일 수 있다는 장점이 가지고 있으며 최근에는 15mm clip이 개발되어 굵은 신정맥도 보다 안전하고

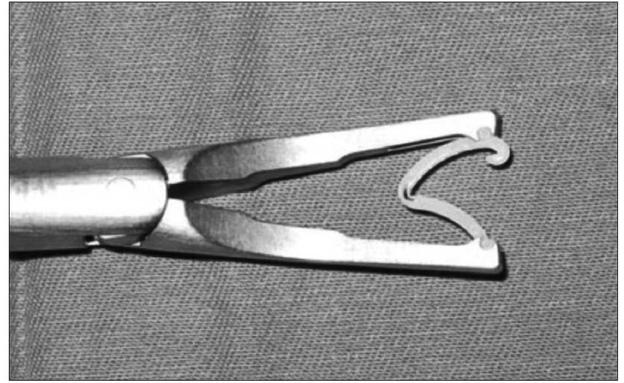


Fig. 2. Hem-o-lok clip (10mm) in the applicator (Weck Closure Systems).

간편하게 결찰할 수 있다.

저자들의 연구에서 endo-GIA stapler나 Hem-o-lok clip 모두 심각한 합병증을 많이 유발하지는 않았지만 endo-GIA stapler를 이용한 2례에서 결찰 중 하대 정맥 손상으로 인한 개복술로의 전환이 있었는데, 이는 주위 조직과의 충분한 박리가 이루어지지 않은 상태에서 결찰을 시도하다 신정맥 인접부의 하대 정맥이 staple에 의해 손상된 것으로 보이며, 1례에서 술 후 지연 출혈로 인해 재수술을 시행하였으나 재수술 결과 요근 내의 작은 혈관에서 출혈이 확인되었고, 이는 endo-GIA stapler와는 무관한 것으로 생각된다. 또 endo-GIA stapler 사용군에서 수혈량이 더 많았는데, 이는 endo-GIA stapler 사용시 공간 확보를 위해 주변 혈관을 더 많이 박리하면서 출혈이 더 되었던 것으로 생각된다.

비용 면에 있어서 현재 복강경 신적출술 시 endo-GIA stapler는 1개, Hem-o-lok clip은 20개까지 보험 적용이 가능하며 환자는 그 비용 중 20%만 부담하면 된다. Endo-GIA stapler 1개의 비용이 226,772원이므로 환자 부담 비용은 45,354원이고 Hem-o-lok clip은 6,140원이므로 한 수술에서 20개의 clip을 다 사용한다 하더라도 환자 부담 비용은 24,560원 밖에 되지 않는다. 이처럼 Hem-o-lok clip은 endo-GIA stapler에 비해 우수한 비용 절감 효과도 있다.

한편, Hem-o-lok clip은 metal clip이나 staple에 비해 단면적이 넓어 협소한 공간에서 혈관 결찰을 많이 할 경우 수술 공간에 제약을 줄 수 있으며, 작동 미숙 시 이상 부신정맥 또는 요정맥 등에 손상을 가할 수도 있다. 그러나 이는 충분한 수련을 통한 술기의 축적 및 학습 곡선의 극복을 통하여 해결할 수 있을 것으로 생각한다.

현재 비뇨기계 질환의 수술적 치료에서 복강경 수술의 적용이 증가 추세에 있으며, 그에 따른 장비와 술기의 발전이 거듭되고 이에 대한 많은 연구가 앞으로도 더욱 활성화 될 것으로 생각한다. 비록 본 연구가 후향적으로 이루어졌

고 대상 환자들의 추적 관찰기간이 충분히 길지 못한 한계 점을 지나 보다 많은 예에서 장기간의 추적관찰을 통한 연구와 평가가 이루어진다면 더욱 안전하고 효과적인 복강경 신적출술을 시행할 수 있을 것으로 생각한다.

결 론

복강경 신적출술시 Hem-o-lok clip은 endo-GIA stapler에 비해 수술 시간 및 술 후 재원기간 등에 있어서 큰 차이를 보이지 않았고 보다 쉽고 안전하게 신혈관의 결찰 절단을 가능하게 하며 비용 면에서도 우수한 절감 효과가 있었다. 그러므로 복강경을 이용한 단순 신적출술 및 근치적 신적출술, 생체공여신적출술, 신요관적출술 등에 Hem-o-lok clip을 사용하였을 때 더 나은 결과를 얻을 수 있을 것으로 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. Wille AH, Roigas J, Deger S, Tullman M, Turk I, Loening SA. Laparoscopic radical nephrectomy: techniques, results and oncological outcome in 125 consecutive cases. *Eur Urol* 2004; 45:483-8
3. Schweitzer EJ, Wilson J, Jacobs S, Machan CH, Philosophe B, Farney A, et al. Increased rates of donation with laparoscopic donor nephrectomy. *Ann Surg* 2000;232:392-400
4. Kim HH. Laparoscopic surgery in urology (I). *Korean J Urol* 2003;44:945-58
5. Guillonneau B, Abbou CC, Doublet JD, Gaston R, Janetschek G, Mandressi A, et al. Proposal for a "European Scoring System for Laparoscopic Operations in Urology". *Eur Urol* 2001;40:2-6
6. Kan SI, Seo IY, Jeoun HJ. Comparison of hand-assisted versus transperitoneal laparoscopic simple nephrectomy. *Korean J Urol* 2006;47:64-9
7. Oh CK, Rha KH, Yang SC. A comparison of open, laparoscopic, and video-assisted minilaparotomy radical nephrectomy. *Korean J Urol* 2005;46:925-30
8. Chan DY, Su LM, Kavoussi LR. Rapid ligation of renal hilum during transperitoneal laparoscopic nephrectomy. *Urology* 2001; 57:360-2
9. United States Federal Drug Administration manufacturer and user facility device experience database (MAUDE); Available at <http://www.fda.gov/cdrh/maude.html>
10. Chan D, Bishoff JT, Ratner L, Kavoussi LR, Jarrett TW. Endovascular gastrointestinal stapler device malfunction during laparoscopic nephrectomy: early recognition and management. *J Urol* 2000;164:319-21
11. Soulie M, Salomon L, Seguin P, Mervant C, Mouly P, Hoznek A, et al. Multi-institutional study of complications in 1085 laparoscopic urologic procedures. *Urology* 2001;58:899-903
12. Deng DY, Meng MV, Nguyen HT, Bellman GC, Stoller ML. Laparoscopic linear cutting stapler failure. *Urology* 2002;60: 415-20
13. Meng MV, Freise CE, Kang SM, Duh QY, Stoller ML. Techniques to optimize vascular control during laparoscopic donor nephrectomy. *Urology* 2003;61:93-8
14. Chueh SC, Wang SM, Lai MK. Use of Hem-o-lok clips effectively lengthens renal vein during laparoscopic live donor nephrectomy. *Transplant Proc* 2004;36:2623-4
15. Baumert H, Ballaro A, Arroyo C, Kaisary AV, Mulders PF, Knipscheer BC. The use of polymer (Hem-o-lok) clips for management of the renal hilum during laparoscopic nephrectomy. *Eur Urol* 2006;49:816-9