기존의 복강경 충수절제술과 단일 절개 복강경 충수절제술의 비교 분석

동국대학교 의과대학 경주병원 외과

배진형 · 정기훈 · 정호근 · 하동엽 · 배정민

Comparison of Clinical Characteristics between Single Incision Laparoscopic Appendectomy

Jin Hyung Bae, M.D., Ki Hoon Jung, M.D., Ho Geun Jung, M.D., Dong Yeop Ha, M.D., Jung Min Bae, M.D.

Department of Surgery, Gyeongju Hospital, College of Medicine, Dongguk University, Gyeongju, Korea

Purpose: Conventional laparoscopic appendectomy (LA) is a widely used treatment for appendicitis. Nowadays, single incision laparoscopic appendectomy (SILA) is increasingly used as an alternative treatment for appendicitis. The purpose of this study is to evaluate the clinical significance and differences between LA and SILA.

Methods: A total of 519 patients undergoing LA or SILA between January 2011 and December 2012 were identified in a retrospectively collected database. Patients' characteristics and peri-operative variables were analyzed.

Results: LA was performed in 485 patients and SILA was performed in 34 patients. Mean operation time for the LA group was 62.7 minutes (range 23.3~68.1) and that for the SILA

group was 62.7 minutes (range 50.9~74.5). This difference of operation time was statistically significant. In the learning curve of SILA, operation time was gradually decreased. No significant differences in hospital stay and peri-operative complications were observed between groups.

Conclusion: Although operation time for SILA was longer than that for LA, SILA was safe. Therefore, a prospective study should be conducted in order to confirm the possibility of application to most appendicitis patients.

Key words: Appendicitis, Laparoscopy, Appendectomy, Single port, Single incision

서 론

외과 영역에서 가장 흔하게 접하는 수술 중에서 대표적인 수술은 충수절제술이다. 1880년 대 후반 McBurney에 의해 개복 충수절제술이 시행되었으며, 이후 복강경을 이용한 수술이 소개되고 도입되면서 1983년 Semm¹⁾에 의해 복강경 충수절제술(Laparoscopic appendectomy, LA)이 시행되었고, 최근에는 최소 침습 수술이 각광을 받음에 따라 단일 절개 복강경 충수절제술(Single incision laparoscopic appendectomy, SILA)이 여러 병원에서 시행되고 있는 추세이다. LA는 복부에 가하는 절개창의 개수는 3개가 가장 흔하며 경우에 따라 4개까지 사용되기도 하는데, 이에 비해 SILA의 경우 하나의 절개창을 이용함으로써 절개창에서 발생할 수 있는 다양한 합병증을 줄일 수 있고 미용적인 효과도

있다는 장점이 부각되고 있다.²⁾ 그러나, SILA의 경우 수술 숙련도를 높이는 데 어려움이 많으며, 숙련 초기에 수술시간이 길어진다는 보고가 있다.^{3,4)} 이에 저자들은 SILA의 초기 경험을 통해 LA와 수술 전후 결과에 대해서 환자 의무 기록을 통해 후향적으로 비교분석 하였다.

대상 및 방법

2011년 1월부터 2012년 12월까지 동국대학교 경주병원 외과에서 시행한 충수절제술 562예였다. 그 중 개복 충수절제술(Open appendectomy, OA)은 43예, LA 485예, SILA 34예였다. 이중 LA군과 SILA군 환자를 대상으로 후향적 연구를 통해 비교 분석하였다.

모든 환자에서 급성 충수염 진단을 위해 수술 전 병력 청취, 신체검사, 혈액 검사 및 전산화 복부 단층 촬영 또는 복부 초음파를 시행하였고 수술 술식의 결정은 OA, LA 및 SILA에 대해 환자 및 보호자에게 모두 설명한 뒤 선택하는 방식으로 진행하였고 의료진에 의한 임의적 치료 방법의 선택은 하지 않았다. 다만 환자의 기저 질환이나 전신 상태가 전신마취 혹은 복강경 수술 시 복압이 증가하는 상태와 관련하여 고위험군인 경우는 설명 후 개복술을 시행하였

Received May 5, 2013, Revised 1st, June 23, 2013; 2nd, July 31, 2013, Accepted August 6, 2013

※ Corresponding author : Ki Hoon Jung

Department of Surgery, Gyeongju Hospital, Dongguk University,
87, Dongdae-ro, Gyeongju 780-350, Korea

Tel : +82-54-770-8217, Fax : +82-54-770-8500

E-mail : jkh6110@paran.com

다.

대상 환자의 연령, 성별, 수술 전 백혈구검사, 수술 시간, 배액관 삽입 여부, 경구 식이 기간, 진통제 사용량, 재원 기간 등을 비교하였다.

모든 환자에서 양와위 상태로 전신 마취가 시행되었고 수술 직전 배뇨를 시행하여 수술 시야가 방해되지 않도록 하였다. 배꼽의 이물질들은 환자가 마취된 뒤 알코올을 적신 거즈를 이용하여 최대한 깨끗이 청소하였다. 이후 복부는 고식적인 방법으로 소독하였다. 이후 술자는 환자의 좌측에 제 1 조수는 환자의 우측에 위치하여 수술을 시작하였다.

LA에서는 배꼽 하부에 1 cm 절개창을 만들고 Hasson 방법을 이용하여 11 mm 투관침을 삽입한 뒤 이산화탄소 가스 주입을 시작하고 복강경을 이용하여 복벽에 빛을 투과 시키면서 혈관 유무를 확인한 뒤 두덩위 부위와 anti-McBurney's point 부위에 각각 5 mm 투관침을 삽입하였다. 복강경으로 복부 전체를 살펴보고 동반 질환 유무 등을 관찰한 뒤 수술대를 좌측과 머리측으로 각각 20도 가량 경사를 만들어 수술 시야를 확보하고 충수를 확인하였다. 충수를 복강경용 겸자로 견인하고 복강경용 전기소작기를 이용하여 충수간막을 박리하였다. 혈관 부위는 복강경용 절찰기(5, 10 mm)로 절찰하였고 충수기저부는 Endo-loop (Covidien co., Ltd. Mansfield USA) 2개를 이용하여 근위부와 원위부의 거리가 5~10 mm 사이가 되도록 절찰한 뒤 그 원위부 10 mm 부위에 복강경용 클리퍼 10 mm를 이용하여 절찰한 후 절제하고 11 mm 투관침을 통해 조직제거용 주머니를 이용하여 복강 밖으로 제거하였다. 11 mm 투관침을 다시 삽입한 뒤 복강 내 세척을 시행하고 필요한 경우 anti-McBurney's point의 5 mm 투관침을 통하여 배액관을 유치하였다.

SILA에서는 엘리스 겸자를 이용하여 배꼽의 바닥을 잡

고 들어 올린 뒤 그 부위를 비스듬히 지나도록 배꼽 상부와 하부를 이어주는 2 cm 가량의 선을 디자인 하고 15번 매스로 선을 따라 절개한다. 배꼽이 비교적 큰 경우나 복부 비만이 상대적으로 심한 환자의 경우 절개창의 확장이 필요했으며 이 경우 아래쪽으로 시행하였다. 피부 절개 후 전기소작기를 이용하여 백색선을 확인하여 상하로 확장하였고 겸자를 이용하여 복벽을 위로 견인하면서 장이 복막과 떨어져 있는 것을 확인한 뒤 복막을 열었다. 술자의 손가락 세개를 모은 크기 정도의 공간을 확인한 뒤 복벽 견인 상태에서 단일경로 복강경 수술을 위한 투관침(SILS, Covidien co., Ltd. Mansfield USA)을 삽입하였다. 이후 단일 경로를 통한 5 mm 투관침 세 개를 각각 삽입하였고, 이후의 과정은 복강경 충수제거술의 방식과 동일하게 진행하였다. 절제한 충수돌기는 5 mm 투관침 하나를 제거한 뒤 충수 조직을 제거하기 위해 10 mm 투관침을 삽입한 뒤 조직제거용 주머니를 이용하여 충수돌기와 함께 복강 밖으로 제거하였다. 필요한 경우 배액관은 배꼽 상처를 통하여 설치하였다.

통계적 분석을 위해 SPSS 프로그램(ver. 19.0, SPSS Inc., Chicago, USA)을 이용하였다. Student's t-test와 chi-square test를 이용하였고 p 값이 0.05 미만인 경우를 유의한 것으로 판정하였다.

결 과

평균 연령은 SILA 군이 18.2 ± 11.6 세, LA 군이 36.1 ± 21.4 세로 SILA 군이 통계적으로 유의하게 낮았다($p < 0.01$) (Table 1). SILA 군에서는 여성이 61.8%, LA 군은 남성의 비율이 60.6%였으며 LA 군과 SILA 군에서의 성별의 차이는 통계학적으로 유의하였다($p = 0.012$). 체질량지수(BMI)는 LA 군보다 SILA 군에서 통계적으로 유의하게 낮은 것으로 나타났다($p < 0.01$).

피부절개가 시작되는 시점부터 피부봉합이 완료되는 시점까지 소요된 시간을 수술 시간으로 정의하였고 평균 수술시간은 각각 SILA 군에서 62.7 ± 11.8 분, LA 군에서 45.7 ± 22.4 분으로 SILA 군에서 통계적으로 유의하게 수술시간이 길었다($p < 0.01$) (Table 2). SILA 군에서의 수술시간의 학습

Table 1. Patients characteristics

	SILA (n=34)	LA (n=485)	p value
Age (years)	18.2 ± 11.6	36.1 ± 21.4	< 0.01
Sex			0.012*
Male	13 (38.2%)	294 (60.6%)	
Female	21 (61.8%)	191 (39.4%)	
Body mass index (kg/m ²)	20.8 ± 4.7	22.9 ± 4.0	< 0.01
WBC ($\times 10^3$ /ul)	13.21 ± 0.02	12.14 ± 0.03	0.172
Disease			0.562*
Not perforated	32	433	
Perforated [†]	2 (5.9%)	52 (10.7%)	

SILA = single incision laparoscopic appendectomy; LA = laparoscopic appendectomy. *Fisher's Exact test, [†]Including abscess formation.

Table 2. Operative outcomes

	SILA (n=34)	LA (n=485)	p value
Operation time (min)	62.7 ± 11.8	45.7 ± 22.4	< 0.01
Drain insertion	2 (5.9%)	55 (11.3%)	0.567*
Additional port	1 (2.9%)	3 (0.6%)	0.238*
Open conversion	0	5 (1.0%)	

SILA = single incision laparoscopic appendectomy; LA = laparoscopic appendectomy. *Fisher's Exact test.

Fig. 1. Learning curve of single incision laparoscopic appendectomy.

곡선에서 초기에는 60~90분이 소요되었으나 후기에는 40~60분이 소요되어 수술시간이 단축되는 경향을 나타냈다 (Fig. 1).

수술 후 평균 재원기간, 첫 통기까지 소요된 시간과 정상식이까지 소요된 시간, 수술 후 평균 진통제 사용량 등은 SILA 군과 LA 군에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 3).

수술 중 합병증에서 LA 군에서 복강경 기구에 의해 장간막 손상 1예와 수술 부위의 지연성 출혈 1예로 재수술을 시행하였고, 복강경 전기 소작기에 의해 장막 손상 3예 발생하여 일차 봉합 후 수술을 마쳤다(Table 4). 수술 후 합병증에서 SILA 군에서는 절개창 감염이 유일했으며 2예(5.9%)가 있었고 LA 군에서는 17예(3.5%)의 절개창 감염이 있었으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(Table 4).

고 찰

복강경을 이용하여 충수절제술이 시행되면서 기존의 개복술과 비교하여 충수를 빠르고 쉽게 찾을 수 있고, 복강내 다른 동반 질환들을 확인할 수 있을 뿐만 아니라 수술상처가 작아 상대적으로 통증이 심하지 않고 조기 보행이 가능하며 주변 장기의 접촉 및 자극을 줄여 결과적으로 식이를 보다 조기에 시작할 수 있다는 점과 수술 후 유착에 의한 장폐색 감소 등의 여러 가지 장점이 부각되어 점차 충수염의 기본 수술 방법으로 자리매김해 나가고 있는 추세이다.⁵⁻⁸

국내에서 보고된 SILA보고에 따르면 성별과 연령에 따른 통계학적 차이는 없었다.⁹ 그러나, 저자들의 연구에서는 성별과 연령에 따른 통계학적으로 유의한 차이가 있었는데, 이에 대해 저자들은 의료진의 임의로 SILA를 술식으로 선택하지는 않았으나, LA와 SILA에 대해 환자에게 설명하면서 미용적 측면을 선호하는 환자군에서 SILA를 선택하

Table 3. Post-operative outcomes

	SILA (n=34)	LA (n=485)	p value
Hospital stay (days)	4.2±0.4	4.4±1.2	0.133
First gas-out (days)	1.5±0.6	1.9±1.4	0.089
Frequency of analgesics use (day)	2.2±0.3	2.5±0.9	0.101
Tolerable diet (days)	2.8±0.7	3.2±1.6	0.097

SILA = single incision laparoscopic appendectomy; LA = laparoscopic appendectomy.

Table 4. Peri-operative complications

	SILA (n=34)	LA (n=485)	p value
Intra-operative complications	0	5 (1.0%)	
Mesenteric injury	0	2	
Bowel injury	0	3	
Post-operative complications	2 (5.9%)	31 (6.4%)	1.000*
Wound infection	2 (5.9%)	17 (3.5%)	0.358
Intra-abdominal bleeding	0	3	
Ileus	0	11	

SILA = single incision laparoscopic appendectomy; LA = laparoscopic appendectomy. *Fisher's Exact test.

는 경향이 나타난 것으로 생각되며 따라서 젊은 연령일수록 그리고 여성일수록 SILA를 선택하는 경향을 보이는 것으로 생각된다. 그러나, 본 연구에서 나이, 성별, BMI에 대한 통계학적 유의성은 의료진의 선택 편견에 따른 결과일 수도 있으므로 추후 더 많은 환자를 대상으로 연구를 해야 할 것으로 생각된다.

저자들의 연구에서는 SILA가 LA에 비해 수술시간이 통계학적으로 유의하게 길었다. SILA의 수술시간이 증가되는 것에 대해서 Esposito¹⁰은 자신들의 초기 경험을 통해 피부 절개 시부터 복강경 기구를 삽입할 때까지 소요되는 시간이 SILA의 경우 통계적으로 유의하게 길었다는 점과 더불어 복강경 카메라와 복강경 수술 기구들 간의 간섭 현상으로 인한 수술 난이도의 상승을 언급하였다. 또한 Frutos 등¹¹은 최근 전향적 연구를 통해 SILA가 LA에 비해 통계적으로 유의하게 수술 시간이 길게 나타났다고 보고하였고 이는 기존의 복강경 수술 기구들이 SILA에 적합하지 않은 이유도 있다고 하였다. 그러나, 다른 보고들에서는 두 군간의 수술시간의 통계학적 차이는 보이지 않았다고도 하였다.^{9,12,13} 이는 SILA의 경우 초기에는 경험이 부족하여 수술시간이 길지만, 경험이 축적될수록 수술시간이 짧아져 LA와 수술시간이 비슷하게 된다고 생각된다. 저자들도 SILA의 수술시간은 LA의 수술시간보다 통계학적으로 유의하게 길었으나 SILA의 학습곡선에서는 경험이 증가할수록 SILA의 수술시간이 단축되었음을 알 수 있었다(Fig. 1). Lee 등⁹도

SILA 군에서 초기에는 60~100분 정도 수술시간이 소요되었으나 20예 정도 지난 시점에서는 40~60분 정도의 수술시간을 보고하였다. 따라서, SILA 수술의 경우에 일정 수술환자수에 따른 학습곡선이 필요하므로 수술에 능숙해진다면 두 군간의 수술시간의 차이는 없을 것으로 생각된다.

SILA 수술의 경우 저자들과 달리 Kim 등¹⁴과 Jung 등¹³은 수술용 장갑을 이용하여 SILA를 시행하였다고 보고하였다. 저자들은 SILS를 사용하였는데, 이로 인해 SILA를 용이하게 시행하기 위해 수술 시작은 5 mm 투관침 3개를 사용하였고, 충수가 절제된 다음에는 10 mm 투관침을 추가로 사용하여 충수를 제거하였다. 이는 SILS는 10 mm 투관침을 사용하면 수술 기구간의 간섭으로 수술이 어려웠기 때문이었다. 이 때문에 Kim 등¹⁴과 달리 10 mm 투관침이 하나 더 사용되게 되었다. 따라서 SILA를 시행할 때에 SILS와 Kim 등¹⁴, Jung 등¹³의 방법의 유용성에 대한 추가적인 연구가 필요하리라 생각된다.

재원 기간에 대해 저자들의 연구에서는 SILA와 LA 군에서 통계학적으로 유의한 차이는 없었으며 다른 연구들에서도 차이는 없다고 하였다.^{9,15} 그러나, 재원 기간이 SILA 군에서 통계학적으로 유의하게 짧다고 하는 보고도 있다.^{12,13} 그러나, 저자들은 재원 기간이 약 4일, Lee 등⁹이 약 10일, Lee 등¹⁵이 약 3일, Jung 등¹³이 약 3~5일, Sozutek 등¹²과 Frutos 등¹¹은 1일이라고 보고하여 기관마다 재원 기간의 차이가 있음을 알 수 있다. 따라서 재원 기간에 영향을 미치는 요소는 여러 가지가 있을 수 있겠지만, SILA와 LA에서 적절한 재원 기간에 대한 연구가 필요하리라 생각된다.

본 연구에서 LA와 SILA의 두 군간의 합병증의 차이는 통계학적으로 유의하지 않았다. 이에 대해 Lee 등¹⁶은 SILA에서 BMI, 충수의 위치, 복강내 유착의 유무에 따라 수술에 따른 합병증이 발생할 위험성이 높다고 하였으나, 여러 저자들은 LA와 SILA 두 군간의 수술에 따른 합병증의 차이는 없다고 보고하였다.^{9,11,12,15}

결론

SILA는 수술 시간이 LA에 비해 오래 걸린다는 단점이 있지만 SILA의 경험이 증가할수록 수술시간은 LA의 수술시간만큼 단축될 수 있다고 생각된다. SILA는 LA 대신 선택할 수 있는 안전한 수술이고 다양한 환자들에게 적용될 수 있을 것으로 생각되며, 이에 대해 향후 전향적인 연구가 필요하리라 생각된다.

참고문헌

- 1) Semm K. Endoscopic appendectomy. *Endoscopy* 1983;15:59-64.
- 2) Pier A, Gotz F, Bacher C. Laparoscopic appendectomy in 625 cases: from innovation to routine. *Surg Laparosc Endosc* 1991;1:8-13.
- 3) Oka T, Kurkchubasche AG, Bussey JG, Wesselhoeft CW Jr, Tracy TF Jr, Luks FI. Open and laparoscopic appendectomy are equally safe and acceptable in children. *Surg Endosc* 2004;18:242-245.
- 4) Yagmurlu A, Vernon A, Barnhart DC, Georgeson KE, Harmon CM. Laparoscopic appendectomy for perforated appendicitis: a comparison with open appendectomy. *Surg Endosc* 2006;20:1051-1054.
- 5) Meyer A, Preuss M, Roesler S, Lainka M, Omlor G. Transumbilical laparoscopic-assisted "one-trocar" appendectomy -- TULAA -- as an alternative operation method in the treatment of appendicitis. *Zentralbl Chir* 2004;129:391-395.
- 6) Towfigh S, Chen F, Mason R, Katkhouda N, Chan L, Berne T. Laparoscopic appendectomy significantly reduces length of stay for perforated appendicitis. *Surg Endosc* 2006;20:495-499.
- 7) Nguyen NT, Zainabadi K, Mavandadi S, et al. Trends in utilization and outcomes of laparoscopic versus open appendectomy. *Am J Surg* 2004;188:813-820.
- 8) Enochsson L, Hellberg A, Rudberg C, et al. Laparoscopic vs open appendectomy in overweight patients. *Surg Endosc* 2001;15:387-392.
- 9) Lee JS, Choi YI, Lim SH, Hong TH. Transumbilical single port laparoscopic appendectomy using basic equipment: a comparison with the three ports method. *J Korean Surg Soc* 2012;83:212-217.
- 10) Esposito C. One-trocar appendectomy in pediatric surgery. *Surg Endosc* 1998;12:177-178.
- 11) Frutos MD, Abrisqueta J, Lujan J, Abellan I, Parrilla P. Randomized prospective study to compare laparoscopic appendectomy versus umbilical single-incision appendectomy. *Ann Surg* 2013;257:413-418.
- 12) Sozutek A, Colak T, Dirlik M, Ocal K, Turkmenoglu O, Dag A. A prospective randomized comparison of single-port laparoscopic procedure with open and standard 3-port laparoscopic procedures in the treatment of acute appendicitis. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2013;23:74-78.
- 13) Jung WJ, Kim HJ, Kang WK, et al. Single port laparoscopic appendectomy: retrospective and comparative analysis of 55 consecutive cases: Report of Initial Experience. *J Korean Soc Endosc Laparosc Surg* 2010;13:89-94.
- 14) Kim HJ, Lee JI, Lee SC, et al. Single-port laparoscopic appendectomy. *J Korean Surg Soc* 2010;78:338-342.
- 15) Lee WS, Choi ST, Lee JN, et al. Single-port laparoscopic appendectomy versus conventional laparoscopic appendectomy: a prospective randomized controlled study. *Ann Surg* 2013;257:214-218.
- 16) Lee HS, Baik YH, Han IW, et al. What are the risk factors for complication in transumbilical single-port appendectomy? *J Minim Invasive Surg* 2012;15:138-144.

- 1) Semm K. Endoscopic appendectomy. *Endoscopy* 1983;15:59-64.
- 2) Pier A, Gotz F, Bacher C. Laparoscopic appendectomy in 625