

복강경 충수절제술의 복강경수술 초기단계에서의 유용성: 숙련의와 비숙련의 간의 비교를 통한 고찰

고신대학교 의과대학 외과학교실

서경원 · 최영일 · 최재영 · 윤기영

Laparoscopic Appendectomy is Feasible for Inexperienced Surgeons in the Early Days of Individual Laparoscopic Training Courses

Kyungwon Seo, M.D., Youngil Choi, M.D., Jaeyoung Choi, M.D., Kiyoung Yoon, M.D.

Department of Surgery, Kosin University College of Medicine, Busan, Korea

Purpose: Recently, laparoscopic appendectomy (LA) has been widely performed in developed countries. In addition, minimally invasive surgery such as LA is a challenge to surgical residents. The aim of this study is to evaluate learning curve of residents in comparison to that of experienced surgeons.

Methods: Fifty cases of LA that were performed by experienced surgeons (group A) and forty-seven cases of LA that were performed by 8 residents (group B) were reviewed retrospectively.

Results: Operative time was longer in group B (50.8 ± 12 vs. 82.8 ± 40 min. $P < 0.001$). Hospital days of group B was shorter (4.8 ± 2.4 vs. 3.7 ± 2.1 days $P = 0.021$). No other parameters were statistically significant. In group A, wound infection developed in 1 case. In group B, wound infection developed in 4 cases, intraabdominal abscess in 1, subcutaneous emphysema in 1.

Conclusion: Inexperienced surgeons can perform laparoscopic appendectomy easily in the early days of individual laparoscopic training course. (J Korean Surg Soc 2009;76:23-27)

Key Words: Laparoscopic appendectomy, Learning curve, Unexperienced surgeon

중심 단어: 복강경 충수절제술, 학습곡선, 무경험 외과의

서 론

1983년 독일의 산부인과 의사인 Semm(1)에 의하여 복강경을 이용한 충수절제술이 처음 소개된 이후로, 독일의 Pier 등(2)은 1991년 625명의 환자를 대상으로 시행하여 기존의 개복 충수절제술에 비해 복강경 충수절제술은 환자의 조직 손상 뿐 아니라, 장관의 자극을 줄여 술 후 발생할 가능성이

있는 유착을 줄일 수 있으며, 조기 보행 및 조기 식사 등이 가능하여 재원 일수를 감소시킨다고 보고하였다. 복강경 충수절제술은 개복수술과 비교하여 최소한의 복부 흉터, 통증 감소 및 짧은 입원기간 외에도 수술 술기적인 면에서 충수를 쉽고, 빠르게 찾을 수 있고, 복강 내 다른 동반 질환들을 확인할 수 있을 뿐 아니라, 수술 후 장 유착과 창상감염을 줄일 수 있다.(3,4) Towfigh 등(5)은 성인에서 복강경 충수절제술과 개복 수술을 비교하는 무작위 전향적 연구에서 복강경 충수절제술의 이점을 제시한 바 있고, 비만 환자, 소아 환자 및 합병성 충수염에서 복강경 충수절제술이 더욱 이점들이 있는 것으로 보고되고 있다.(6,7)

하지만 급성 충수염에 있어서 복강경 충수절제술의 학습곡선에 대한 연구와 더불어 숙련가와 미숙련가 간의 비교

책임저자: 윤기영, 부산시 서구 암남동 34번지
☎ 602-702, 고신대학교 의과대학 외과학교실
Tel: 051-990-6462, Fax: 051-246-6093
E-mail: yoonky@ns.kosinmed.or.kr
접수일 : 2008년 6월 13일, 게재승인일 : 2008년 8월 21일

연구는 아직 미약한 단계이다. 이에 저자들은 처음 복강경 수술을 시작하는 전공의와 경험이 축적된 지도전문의의 복강경 충수절제술의 결과와 초심자에서의 합병증의 발생유무를 비교함으로써 복강경 충수절제술이 앞으로 복강경수술을 시행할 초심자들이 초기에 비교적 쉽게 할 수 있고 향후 복강경수술 술기 습득에 밑바탕이 될 가능성에 대해 알아보하고자 한다.

방 법

고신대학교 복음병원 외과에서 1997년부터 2007년까지 지도전문의가 시행한 약 200예의 복강경 충수절제술 중 2007년을 기준으로 최근 시행한 50예의 결과와 2007년 1월부터 2008년 3월까지 15개월간 이전에 복강경 충수절제술 경험이 없었고 위장관 복강경 수술의 제1조수의 경험이 동일하고, 개복 충수절제술은 10번 이상의 경험이 있는 2, 3년 차 8명의 전공의들이 시행한 47예의 결과를 대상으로 의무기록을 이용하여 후향적 연구를 시행하였다. 술 전 문진, 신체검사, 검사실 소견을 기본적으로 시행하였고, 필요에 따라 컴퓨터 단층 촬영 또는 복부 초음파를 시행하였다. 수술 술식의 결정은 급성 충수염으로 진단된 예에서 복강경 수술의 장점과 단점을 설명하고 환자 및 보호자가 선택하게 하였다. 모든 환자에서 전신마취를 시행하고, 수술 직전 배뇨를 시행하여 방광을 비워서 투관침 삽입 시 손상의 위험을 적게 하고 수술시야가 적절히 노출되게 하였다. 1명의 수술 조수를 사용하였고, 수술자는 앙와위 환자의 좌측하부에, 제1조수는 환자의 좌측 상부에 위치하였다. 배꼽에서 약 0.5 cm 하방에 약 1 cm 피부절개를 시행하고, 양측을 tower clip으로 잡고 위쪽으로 견인하면서 Veress needle을 넣었다. 이전 수술력 유무를 확인하고 이전 수술 경험이 있는 경우 Hasson 방법을 이용하여 투관침을 삽입하였다. 이산화탄소를 주입하여 기복을 만들고 복강 내 압력은 12~15 mmHg가 되도록 유지하였다. Veress needle을 뽑고 이 자

리에 직경 10 mm 투관침을 삽입하고 복강경을 삽입한 후 360도 회전하면서 시진하여 충수를 확인하고 다른 질환의 유무를 살폈다. 그 후 복벽 혈관을 피하여 치골결합부 2 cm 상방에 10 mm 투관침을 삽입하고, 좌하 복부 복직근 측방에 5 mm 투관침을 삽입하여 3개의 투관침 사용을 기본으로 하였다. 수술대를 15~20도 정도 좌측으로 기울이고 수술시야를 확보한 후, 충수를 Babcock으로 잡아서 견인하고, 충수 간막을 확인한 후 Ligasure™ (Valleylab, Boulder, Colorado, USA)를 이용하여 전기 소작하여 박리하였다. 지도전문의에 의한 경우에는 Ligasure™를 사용하지 않고, electrocautery를 이용하여 전기 소작하였다. 충수 기저부는 Surgi-tie (Tyco Healthcare, Norwalk, USA)를 사용하여 5 mm 간격으로 두 번 결찰한 후 5 mm 상방에서 Ligasure™를 이용하여 절제하였다. 치골 결합부 상방 투관침을 통하여 Lab-bag® (Sejong Medical, Paju, Korea)을 복강 안으로 넣었다. Lab-bag®에 담겨진 충수돌기는 배꼽 하방 투관침 삽입부를 통하여 제거하였다. 수술 소견에 따라 복강 내 세척 및 배액관 삽입이 이루어졌다. 수술 전후 항생제는 2세대 cephalosporin을 사용하였다. 복강 내 오염이 심한 경우에는 metronidazole을 추가 하였다. 통계분석은 SPSS 프로그램 (ver 14.0 for window, SPSS Inc., Chicago, USA)을 이용하였고 chi-square test와 student t-test를 이용하였고 P값이 0.05 이하일 때 통계적으로 유의성이 있다고 판단하였다.

결 과

1) 성별 및 연령

충수절제술 환자의 남녀 비는 유경험군에서 15 : 35, 무경험군에서 24 : 23였고, 연령은 유경험군에서 평균 30.8±12세, 무경험군에서 평균 32.8±17세로 양군에 유의한 차이가 없었다(Table 1).

Table 1. Demographics of the two groups

	Experienced surgeon group (n=50)	Unexperienced surgeon group (n=47)	P-value
Sex ratio (M : F)	15 : 35	24 : 23	NS*
Age (year) [†]	30.8±12	32.8±17	NS

*NS = not significant; [†]Data are given as median±SD.

Table 2. Patient distribution according to appendiceal pathology

	Experienced surgeon group (n=50)	Unexperienced surgeon group (n=47)	P-value
Normal	5	0	NS
Acute suppurative	33	39	NS
Gangrenous	10	4	NS
Perforation	2	4	NS

2) 병리소견

유경험군 50예 중에서 정상 충수 5예, 급성화농성 충수염 33예, 괴사성 충수염 10예, 천공성 충수염 2예였으며, 무경험군 47예 중에서 급성화농성 충수염 39예, 괴사성 충수염 4예, 천공성 충수염 4예로 나타났다. 두 군 간의 병리소견에는 차이가 없었다(Table 2).

3) 수술시간

수술시간은 피부절개를 가하는 순간부터 봉합까지의 시간을 측정한 것으로, 유경험군에서의 평균 수술시간은 50.8 ± 12 분으로 무경험군의 82.8 ± 40 분에 비해서 짧게 나타났다. 양군에 있어서 수술시간의 차이는 통계학적으로 의미가 있었다($P < 0.001$)(Table 3).

4) 입원기간

입원기간은 수술 후 퇴원까지의 소요된 기간으로, 유경험군에서 평균 4.8 ± 2.4 일, 무경험군에서 평균 3.7 ± 2.1 일로 나타나 무경험군에서 유의하게 짧게 나타났다($P = 0.021$)(Table 3).

5) 항생제 사용기간

수술 후 항생제는 주로 2세대 cephalosporin을 사용하였고, 유경험군에서 평균 2.3 ± 1.1 일, 무경험군에서 평균 1.9 ± 1.3 일로 나타났다. 양군에서 통계적인 의미는 없었다($P = 0.160$)(Table 3).

6) 합병증

유경험군에서 창상감염이 2예, 일시적인 견갑통이 4예 있었고, 무경험군에서 창상감염 4예, 복강 내 농양 1 예, 피하

기종 1예가 있었다. 모든 합병증들은 특별한 치료 없이 치유되었다(Table 4).

고찰

급성충수염의 수술방법은 1880년대 후반에 McBurney(8)에 의해 특징적인 동통의 위치가 알려진 후 개복 수술이 시행되었고, 이후 이와 같은 방법이 현재까지도 널리 사용되고 있다.

복강경 충수절제술은 1983년 독일 산부인과 의사 Kurt Semm에 의하여 부인과 수술 시 복강경을 이용해 처음으로 염증이 없는 충수의 충수절제술이 시행되고 그 후 유럽의 산부인과 의사들은 복강경을 하는 동안 정상 충수를 절제하게 되었고 1980년 후반에는 염증이 있는 충수를 제거한 경험을 기록한 문헌이 나타나기 시작했다.(1,9) 복강경 담낭절제술이 우수한 술식으로 인식되어온 반면, 복강경 충수절제술은 개복 충수절제술에 비해서 수술시간, 입원기간 등에 이득이 없다고 생각되어져 왔다. 또한 괴저형 또는 천공을 동반한 충수염의 경우 복강경 충수절제술의 금기로 생각되어져 왔다.(10,11) 그러나 합병증을 동반한 충수염에서 복강경적 접근을 시도한 보고가 간혹 나오다가 최근들어 합병증을 동반한 충수염에서도 복강경 수술이 용이할 뿐만 아니라 술 후 합병증 발생률도 높지 않다는 보고를 어렵지 않게 접할 수 있다.(11-13) Nowzaradan 등(14)에 의하면 수술의 금기증만 없다면 우하복부 통증이 있거나 충수염의 가능성이 있는 경우 안전하게 복강경술로 충수를 절제하여 초기 단계의 충수염을 놓치거나 가임 연령에 있는 여자나 비특이적인 복통으로 인한 진단적 오류를 범하지 않아도 된다고 하였다. 복강경 충수절제술은 덜 침습적인 것과 함께 전체 복강을 관찰함으로써 급성 충수염이 의심되는 경우나 특히 여성과 임신부에서 급성 충수염과 감별진단이 어려운 난관염, 난소낭종 파열, 골반염증에 있어서 진단과 동시에 개복술을 피할 수 있다는 장점을 가지고

Table 3. The operative results of the two groups

	Experienced surgeon group (n=50)	Unexperienced surgeon group (n=47)	P-value
Operative time (minutes) [†]	50.8±12	82.8±40	<0.001
Postoperative antibiotics use (days) [†]	4.8±2.4	3.7±2.1	NS*
Postoperative stay (days) [†]	2.3±1.1	1.9±1.3	0.021

*NS = not significant; [†]Data are given as mean±SD.

Table 4. Postoperative complications

	Experienced surgeon group (n=50)	Unexperienced surgeon group (n=47)	P-value
Wound infection	2	4	NS
Intraabdominal abscess	0	1	NS
Subcutaneous emphysema	0	1	NS

있다.(15) 지금은 마야흐로 최소침습수술(Minimally invasive surgery)의 시대라고 할 만큼 거의 전 분야의 수술과 치료에 있어 복강경 및 내시경을 이용한 수술이 급증하고 있다. 이러한 수술은 기존의 수술 방법과 비교해볼 때 시야의 제한, 기구조작이 수술단계의 많은 부분을 차지하고 있는 점, 그리고 복강경수술의 학습곡선을 언급한 문헌에서 술자의 경험 뿐 아니라 수술 보조인력, 수술실 환경, 수술 보조를 위한 전문간호사 및 마취의사 등도 영향을 미치는 점때문에 개복수술에 익숙한 외과의사라고 하더라도 처음부터 자신 있게 수술하기는 어려운 점이 많은 것이 사실이다. 때문에 box-trainer와 같은 가상의 기구를 통한 조작법연습과 동물을 이용한 실기연습 등의 과정을 거친 후 실제 수술에 들어가는 것이 중요한 단계로 인식되어지고 있고, 이러한 점이 오히려 많은 초심자들이 복강경 수술을 멀리하게 되는 원인이 되고 있다. 또한 실제 수술에 들어가도 수술이 익숙해지는 과정을 연구하여 학습곡선이라는 개념을 통해 개개인의 수술의 적응 정도를 정량화하려는 노력들이 복강경수술을 위시한 최소침습수술의 진입으로의 장벽이 되고 있다. 학습곡선에 대한 연구들은 계속해서 진행되어져 왔으며 학습곡선을 정의 내리기 위해서는 흔히 수술 후 합병증이 최소화되는 시점이나 수술 시간이 안정화되는 시점을 사용한다. 복강경 담낭 절제술의 경우 합병증과 수술 시간이 안정화되는 시점을 사용하여 학습곡선을 20예 이상의 수술 시행을 기준으로 하였으며, 복강경 대장 절제술은 수술 시간과 합병증, 개복 수술로의 전환 등을 기준으로 30예에서 70예의 수술 경험을 언급하였다. 또한, 복강경 전립선수술의 경우 40예에서 60예 이상의 수술 시행을 학습곡선으로 정의하고 있다.(16-20) 본 연구를 통해서 시간이 지남에 따라 감소하는 수술시간 또는 수술 후 합병증 발생률을 통해서 학습곡선을 정의하고 찾기는 어렵다. 하지만, 저자들은 본 연구를 통하여 이전에 100예 이상의 복강경 충수절제술 경험이 있는 외과의사의 수술 시간, 재원일수, 수술 후 합병증 발생률 결과와 이전에 복강경 충수절제술 경험이 없는 8명의 외과의사가 시행한 수술 결과를 비교함으로써 복강경 수술을 처음 시작하는 외과의사에게 초기 경험으로써 복강경 충수절제술의 유용성을 살펴보고자 하였다. 무경험군에 참여한 외과의사가 8명이므로 한 명에 평균 6예의 복강경 충수절제술을 시행한 것이 된다. 수술시간은 유경험군이 평균 50.8분, 무경험군이 82.8분으로 유경험군의 수술시간이 무경험군의 수술시간에 비해서 통계적으로 유의하게 짧았다. 여러 연구에서 Lee 등은 복강경 충수절제술

의 평균 수술 시간이 55.9분, Cho 등은 49.3분 등으로 보고하고, Ali 등은 54.9분으로 보고하였다. Ali 등은 초기에는 평균 평균 68.2분의 시간이 소요 되었고, 후기에는 54.7분으로 약 14분 정도의 시간이 단축되었음을 보고하였고, 또 이것은 개복 충수절제술과 비교 하여서 수술시간의 차이가 없는 것이라 보고하였다.(21-23) 학습곡선을 극복한 군의 평균 수술 시간은 여러 문헌들과 비교해 볼 때 평균 50분 정도로 생각되며, 본 연구의 무경험군과는 약 30분 정도의 차이가 난다. 통계적으로 차이는 있으나 실제 임상에서 30분의 수술 시간이 술자와 환자에게 큰 영향을 미치는 차이는 아닐 것으로 생각한다. 재원 일수는 무경험군이 통계적으로 유의하게 짧고, 항생제 사용 기간은 두 군 간에 차이가 없다. 본원에서 전공의들에 의한 복강경 충수절제술이 시행된 이후 대부분의 충수염 수술은 전공의들에 의해서 시행되었고, 유경험군의 자료는 대부분 2007년 이전에 시행된 것이다. 경험군과 무경험군의 재원 일수의 차이는 수술 후 회복 여부에 대한 문제보다는 최근에 병원들마다 재원 기간을 줄이기 위한 노력들의 영향으로 생각한다. 결과적으로 유경험군이 무경험군에 비해서 수술 시간은 다소 짧은 결과를 나타내었지만, 그 외의 수술 결과에 있어서는 두 군 간에 차이가 없음을 나타내고 있다. 충수절제술은 수련병원에서 외과를 수련받는 전공의들에게 있어서 처음 접도 하는 수술로서 오랜 세월 동안 중요한 자리를 차지하고 있다. 외과의사로서 경험하는 흔한 급성복증의 하나이며, 진단에 있어서 면밀한 관찰과 이학적 검사가 요구되는 점, 그리고 수술 시 장간막이 얇고, 혈관이 많지 않아 수술술기를 습득함에 있어서 어렵지 않게 배울 수 있고 이를 응용하면 상위의 수술을 시행하는데 기본 바탕이 된다는 점이 그 이유가 될 것이다. 복강경을 이용하여 할 수 있는 수술로 대표적인 것으로 복강경 담낭절제술을 들 수 있는데 이는 무증상의 담석증과 담낭용종증의 일차수술로써 확립되어 있다. 복강경 담낭절제술 또한 술기적으로 그리 어렵지는 않으나 Calot' triangle을 박리하여 담낭관과 담낭동맥을 결찰할 때 충수담관 손상등의 합병증들이 초심자들을 망설이게 한다. 그러나 본 연구를 통하여 저자들은 복강경 충수절제술은 비교적 안전하고, 효과적인 술식으로 복강경을 처음 시작하는 외과의사들이 처음으로 시도할 만한 적합한 술식이라 생각한다.

결 론

저자들의 연구에서처럼 복강경 충수절제술은 복강경수술의 경험이 거의 없는 전공의들의 수술결과를 놓고 보아도 그 결과에 큰 차이가 없는데 이는 이 수술이 이제 막 복강경수술에 발을 들여놓는 초심자가 복강경수술 시 기본이 되는 투관침의 삽입방법, 장기를 견인하고 장간막을 박리하는 방법, clip을 이용하여 혈관을 결찰하는 법, endoloop을 이용하여 기저부를 결찰하는 방법 등을 익힘으로써 앞으로 복강경담낭절제술, 그리고, 위절제술 및 대장절제술 등을 배우는데 유용한 가치가 있다고 생각한다.

REFERENCES

- 1) Semm K. Endoscopic appendectomy. *Endoscopy* 1983;15: 59-64.
- 2) Pier A, Gorz F, Bacher C. Laparoscopic appendectomy in 625 cases: from innovation to routine. *Surg Laparoscopy Endoscopy* 1991;1:8-13.
- 3) Oka T, Kurkchubasche AG, Bussey JG, Wesselhoeft CW, Tracy TF, Luks FI. Open and laparoscopic appendectomy are equally safe and acceptable in children. *Surg Endoscopy* 2004;18:242-5.
- 4) Yagmurlu A, Vernon A, Barnhart DC, Georgeson KE, Harmon CM. Laparoscopic appendectomy for perforated appendicitis: a comparison with open appendectomy. *Surg Endoscopy* 2006;20:1051-4.
- 5) Towfigh S, Chen F, Mason R, Katkhouda N, Chan L, Berne T. Laparoscopic appendectomy significantly reduces length of stay for perforated appendicitis. *Surg Endoscopy* 2006;20: 495-9.
- 6) Corneille MG, Steigelman MB, Myers JG, Jundt J, Dent DL, Lopez PP, et al. Laparoscopic appendectomy is superior to open appendectomy in obese patients. *Am J Surg* 2007;194: 877-80.
- 7) Aziz O, Athanasauou T, Tekkis PP, Purkayastha S, Haddow J. Laparoscopic versus open appendectomy in children, a meta-analysis. *Ann Surg* 2006;243:17-27.
- 8) McBurney C. Experience with early operative interference in case of disease of the vermiform appendix. *N Y State Med J* 1889;676-84.
- 9) Ludwig KA, Cattey RP, Henry LG. Initial experience with laparoscopic appendectomy. *Dis Colon Rectum* 1993;33:463.
- 10) Bonanni F, Reed J 3rd, Hartzell G, Trostle D, Boorse R, Gittleman M, et al. Laparoscopic versus conventional appendectomy. *J Am Coll Surg* 1994;179:273-8.
- 11) Frazee RC, Bohannon WT. Laparoscopic appendectomy for complicated appendicitis. *Arch Surg* 1996;131:509-11.
- 12) Paya K, Rauhofer U, Rebhandl W, Deluggi S, Horcher E. Perforating appendicitis. An indication for laparoscopy? *Surg Endosc* 2000;14:182-4.
- 13) Navez B, Delgadillo X, Cambier E, Richir C, Guiot P. Laparoscopic approach for acute appendicular peritonitis: efficacy and safety: a report of 96 consecutive cases. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2001;11:313-6.
- 14) Nowzaradan Y, Westmoreland J, McCarver CT. Laparoscopic appendectomy for acute appendicitis : indication and current use. *J Laparoendosc Surg* 1991;1:247.
- 15) Deutsch AA, Zelikovsky A, Reiss R. Laparoscopy in the prevention of unnecessary appendectomies: a prospective study. *Br J Surg* 1982;69:336-7.
- 16) Moore MJ, Bennett CL. The learning curve for laparoscopic cholecystectomy. The Southern Surgeons Club. *Am J Surg* 1995;170:55-9.
- 17) Schlachta CM, Mamazza J, Seshadri PA, Cadeddu M, Gregoire R, Poulin EC. Defining a learning curve for laparoscopic colorectal resections. *Dis Colon Rectum* 2001;44:217-22.
- 18) Guillonnet B, Cathelineau X, Barret E, Rozet F, Vallancien G. Laparoscopic radical prostatectomy: technical and early oncological assessment of 40 operations. *Eur Urol* 1999;36:14-20.
- 19) Peterli R, Herzog U, Schupissier JP, Ackermann C, Tondelli P. The learning curve of laparoscopic cholecystectomy and changes in indications: one institutions's experience with 2,650 cholecystectomies. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2000;10:13-9.
- 20) Tekkis PP, Senagore AJ, Delaney CP, Fazio VW. Evaluation of the learning curve in laparoscopic colorectal surgery: comparison of right-sided and left-sided resections. *Ann Surg* 2005;242:83-91.
- 21) Lee SY, Park YG, Chang IT. The comparative analysis between laparoscopic and open appendectomy. *J Korean Sur Soc* 2004;67:65-9.
- 22) Cho YU, Choi SK, Kim KR. Laparoscopic appendectomy in acute appendicitis: analysis of cost-effectiveness. *J Korean Sur Soc* 1996;50:561-73.
- 23) Ali A, Moser MA. Recent experience with laparoscopic appendectomy in a Canadian teaching centre. *Can J Surg* 2008;51: 51-5.