단일 통로 복강경 충수절제술 후 합병증 발생의 위험 인자

동국대학교 의과대학 일산병원 외과학교실

이희성 · 백용해 · 한인웅 · 최원용 · 곽범석 · 박영진 · 오민구 · 김홍용

What Are the Risk Factors for Complication in Transumbilical Single-Port Appendectomy?

Hee Sung Lee, M.D., Yong Hae Baik, M.D., In Woong Han, M.D., Won Yong Choi, M.D.,
Beom Seok Kwak, M.D., Young Jin Park, M.D., Min Gu Oh, M.D., Hong Yong Kim, M.D.

Department of Surgery, Dongguk University Ilsan Hospital, Dongguk University College of Medicine, Goyang, Korea

Purpose: Along with the development of minimally invasive surgery, laparoscopic surgery has recently been adopted worldwide. In cases of laparoscopic appendectomy, single port appendectomy is increasingly being adopted due to its cosmetic advantages and reduced pain. This study was conducted to evaluate the risk factors associated with post-operative complications in single port appendectomy.

Methods: Forty-nine consecutive patients who underwent transumbilical single port appendectomy (TUSPLA) were enrolled in this study. We reviewed the initial WBC count, hsCRP, position of the appendix, and intra operative findings and then analyzed the data by univariate and multivariate analysis.

Results: Complications were observed in five of the 49 patients (10.2%). Specifically, wound complications were observed in three patients (6.1%), and periappendiceal fluid collection occurred in two patients (4.1%). Univariate analysis

revealed a retrocecal type appendix ($p=0.046$) and overweight ($BMI \geq 23$, $p=0.034$) as risk factors significantly correlated with the occurrence of complications. Conversely, retrocecal type appendix ($p=0.121$) and overweight ($BMI \geq 23$, $p=0.329$) were not significantly correlated with complications upon multivariate analysis.

Conclusion: For patients with a high risk of postoperative complications, including those with retrocecal appendix undergoing TUSPLA and obese patients, sufficient informed consent is necessary, and intensive monitoring for the incidence of complications must be considered postoperatively. However, further studies enrolling larger groups of patients should be conducted to confirm these findings.

Key words: Single-port, Laparoscopic appendectomy, Complications

서론

최소침습수술의 발달에 따라 복강경 수술은 외과학 분야에서 널리 시행되고 있다. 외과 영역에서 응급수술을 요하는 가장 흔한 질환인 급성 충수염의 경우, 1983년 Semm¹에 의해 복강경 충수절제술(Laparoscopic appendectomy)이 처음 소개되었고 급성충수염의 수술적 치료 방법으로 널리 시행되고 있다. 100년 전부터 시행되고 있던 기존의 개복 충수절제술에 비해 통증의 경감, 짧은 재원 기간 및 빠른 회복, 유착이 적은 장점으로 인해 시행 빈도가 늘어, 현재는

복강경 충수절제술이 급성 충수염 환자에 대해서 보편적인 치료 방법으로 받아들여지고 있다.^{2,5} 또한 수술 중 복강 내 장기들을 관찰할 수 있어 다른 질환에 대한 감별진단이 가능하고, 충수돌기 위치의 변이(variation)가 있는 경우에도 충수를 찾기 쉬우며 복강 내 세척이 필요한 경우에 보다 철저한 세척이 가능하다는 장점이 있다.⁶

복강경 충수절제술은 현재 3개의 통로를 이용한 수술이 일반적인 방법이다. 한편, 최소 침습 수술이 보다 적은 숫자의 통로를 통한 수술 방법을 모색하게 되었고 기구 및 술기의 발달에 힘입어 2개의 통로를 이용한 수술 방법을 거쳐 수술부위의 상처를 최소화 하기 위해 하나의 절개창만을 이용한 단일 통로 복강경 충수절제술(Single-port laparoscopic surgery)이 새로운 수술 방법으로 소개되었다. 기존의 복강경 충수절제술에 비하여 단일 통로 복강경 충수절제술(Single-port laparoscopic appendectomy, SLA)의 시행은 여러 가지 장점이 보고 되고 있고, 기존 수술 방법에 비해 최소침습수술의 개념에 부합하는 바 그 시행 횟수가 증가하고 있다.

여러 장점에도 불구하고, 수술 후 합병증의 발생은 재원 기간의 증가 및 의료 비용의 상승, 환자의 삶의 질 저하 등

Received August 26, 2012, Revised 1st, October 14, 2012; 2nd, October 20, 2012, Accepted October 21, 2012

* Corresponding author : Yong Hae Baik

Department of Surgery, Dongguk University Ilsan Hospital, 814, Siksa-dong, Ilsandong-gu, Goyang 410-773, Korea
Tel : +82-31-961-7264, Fax : +82-31-961-7144

E-mail : Whitedrag@naver.com

This article is related with subject posted in 2012 International Congress of the Korean Society of Endoscopic & Laparoscopic Surgeons.
<http://dx.doi.org/10.7602/jmis.2012.15.4.138>

을 초래하여 단일 통로 복강경 충수절제술의 여러 장점을 경감 시키게 된다. 따라서 이러한 합병증을 유발하는데 수술 전 어떠한 요인이 기여 하는지를 알아보고, 이러한 위험 인자가 있는 환자에서는 기존의 3개의 통로를 이용한 복강경 수술의 시행을 고려하거나 단일 통로 복강경 수술 중이라도 기존 수술 방식으로의 전환을 고려함으로써 단일통로 복강경 충수절제술을 시행 받은 환자에서의 장점을 최대한 살리고자 이 연구를 계획 하였다.

대상 및 방법

1) 연구방법

본 연구는 동국대학교 일산병원에서 단일통로복강경 충수절제술을 처음 시행한 2010년 3월부터 2011년 12월까지 총 22개월의 기간을 대상으로 하였다. 동 기간 동안 충수염으로 수술 받은 환자는 431명(개복 충수절제술 123명, 복강경충수절제술 308명)으로 이 중 단일통로 복강경 충수절제술을 시행 받은 50명이었다. 수술 중 심한 유착으로 인하여 기존의 3개를 통로를 이용한 복강경 충수절제술로 전환했던 1예는 본 연구에서 제외하였다. 총 49명 환자의 충수돌기염의 진단은 환자의 현병력과 이학적 검사, 혈액검사, CT 소견을 조합하여 진단하였다.

단일 통로 복강경 충수절제술의 수술 대상은 기존의 개복수술, 3개의 통로를 이용한 복강경 충수절제술, 단일 통로 복강경 충수절제술의 장단점을 환자 및 보호자에게 설명 후 환자의 선택에 따라 수술 방법을 결정하였다. 복강경 수술을 원하였던 환자 중 복부수술의 기왕력과 복막염의 병력이 있을 때는 단일 통로 복강경 충수절제술 대상에서 제외하였고, 이 들 환자는 기존의 복강경 충수절제술이나 개복수술을 시행하였다. 전체 49명의 환자 중 남자는 24명, 여자는 25명이었으며, 평균 연령은 24.9세였다.

합병증 발생의 위험인자를 알아보기 위하여 수술을 시행 받은 환자의 성별, 나이, 비만도, 응급실 내원 시 백혈구 수치와 체온, CT상에서 충수의 위치 및 염증 정도, 수술 중 관찰된 주위장기와의 유착 유무, 수술 중 특이소견을 의무 기록을 토대로 후향적으로 조사하였다. 소아와 성인의 합병증 발생 차이를 보기 위하여 16세 미만을 소아로 정의(본원 소아과 진료 기준)하여 조사하였고, 비만도는 체질량지수(Body Mass Index, BMI)를 기준으로 23 kg/m^2 이상(과체중, 대한비만학회 기준)과 미만으로 구분 하였다. 발열은 겨드랑이 체온이 37.5°C 이상(<http://en.wikipedia.org>)으로 정의 하였으며, 백혈구 수치는 $10,000/\mu\text{l}$ (정상 백혈구: $4,000 \sim 10,000/\mu\text{l}$, 본원 진단검사의학과 기준) 이상을 백혈구증가증(leukocytosis)로 정의하였다. 충수의 위치는 수술 전 시행한 CT 소견을 기준으로 막창자 뒤 충수(Retrocecal type appendix)와 그 외의 위치로 구분 하였고, 염증 정도는 수술 후 병리 소견에 따라 화농성(Suppurative), 괴사성(Gangrenous),

천공성(Perforated)으로 분류 하였다.

본 연구에서 합병증은 수술 후 발생한 장마비, 배꼽 상처 부위 염증의 발생, 술 후 발생한 복강내 액체저류나 농양 형성으로 정의 하였다. 합병증 발생에 대한 통계 분석은 단변량 분석과 다변량 분석으로 확인하였다. 두 군의 평균차이를 보기 위하여 t-test를 이용하였으며, χ^2 -square test와 logistic 회귀분석을 이용하여 합병증 위험인자에 대한 단변량 분석과 다변량 분석을 시행하였고, p value는 0.05 이하를 유의한 수준으로 정의 하였다.

2) 수술방법

모든 환자의 수술은 단일 술자(복강경 충수절제술 100예 이상 시행)에 의해 진행되었고, 환자를 양와위(Supine position)로 위치 시키고 전신마취 후에, 집도의와 제 1조수가 환자의 좌측에서 수술을 진행하였다. 먼저 단일포트는 수술용 장갑(No.6)의 검지, 중지, 약지 부위를 잘라서 12 mm 투관침 하나와 2개의 5 mm 투관침을 Silk 1-0를 이용하여 고정된 다음 상처 견인기(Wound retractor, Alexis[®], Applied Medical, CA, USA)와 결합시켜서 사용하였다. 배꼽에 15 mm에서 18 mm 가량 수직으로 절개창을 만들어, 배꼽아래 쪽 복막에 다른 구조가 끼이지 않은 것을 확인한 다음 상처 견인기를 삽입하였다. 복강경 수술 중 복압은 12 mmHg를 기본으로 하였고 필요에 따라 14 mmHg까지 증감하였다. 복강경 수술 기구는 경성 기구(rigid instrument)를 사용하였으며, 30도 기울기의 5 mm 경성 카메라(Olympus[®], Japan)를 이용하여 시야를 확보하였다(Fig. 1). 박리기(dissector)를 이용하여 충수간막을 분리하여 충수동맥을 확인 후 15 mm 클립과 리가슈어(Ligasure[®])를 이용하여 결찰 및 절단하였고, 충수 기시부에서 2 mm 떨어진 부위에서 Surgi-tiel[®] (Tyco Healthcare, USA) 루프를 이용하여 이중 결찰 하였다. 충수

Fig. 1. Single-port via umbilicus.

는 카메라의 시야가 확보된 상태에서 장갑의 3번째 손가락 부위를 이용하여 복강 밖으로 제거하였다. 수술조건에 따라서 삼출물의 배액이 필요하다고 생각될 때는 배액관 (Jackson-Pratt drain)을 추가적으로 우하복부에 삽입하였다. 상처견인기 및 장갑을 제거한 후 배꼽의 복막과 백색선을 Vicryl® 1-0 (소아의 경우 Vicryl® 2-0)을 이용하여 봉합하였다. 피부봉합은 하지 않은 채로 거즈볼을 이용하여 압박드레싱 시행 후 수술을 마쳤다.

환자에게는 수술 전 후로 2세대 Cephalosporin (Cefminox sodium)을 정맥을 통해 투여 하였고, 수술 소견 상 충수의 천공이 있는 경우에는 Metronidazole을 추가해서 투여하였다.

결 과

단일통로 복강경 충수절제술을 받은 총 49명의 환자 중, 술 후 합병증이 있었던 환자는 5명(10.2%)으로, 배꼽 부위 염증이 3명(6.1%), 수술부위 농양이 2명(4.1%)이었다. 환자의 평균 나이는 정상 환자(Normal patient group, N)군이 27.1 ± 14.8 세, 합병증이 발생하였던 환자(Complicated patient group, C)군이 31.6 ± 15.5 세로 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 환자의 비만도는 정상군이 21.4 ± 2.9 kg/m²였고, 합병증군이 26.1 ± 3.1 kg/m²로 합병증군이 정상군에 비해서 비만도가 더 높게 나타났다($p=0.001$). 발열이 있었던 환자는 3명으로, 모두 정상군에서 나타났지만 통계적 의미는 없었다. 정상군중에서 백혈구 증가증이 있었던 환자는 36명(81.8%), 합병증군에서는 3명(60%)으로 두 군의 차이는 없었다($p=0.251$). 수술시간은 합병증군이 80 ± 15.4 분으로 정상군 59.9 ± 20.1 분에 비해 의미있게 길었다($p=0.0001$). 환자의 재원기간은 합병증군이 9 ± 4.4 일로 합병증이 발생하지 않은 군(5 ± 1.2)에 비하여 4일 이상 길었다(Table 1).

합병증 발생과 관련된 인자에 대한 단변량 분석에서는, 연령에 따른(소아 1명[6.7%], 성인 4명[11.8%]) 합병증 발생

의 차이는 없었고($p=0.587$), 성별은 남자환자 2명(8.3%), 여자환자 3명(11.4%)에서 합병증이 발생하여 두 군의 차이는 없었다($p=0.672$). 환자의 체질량지수 상 비만도가 23 미만인 환자 중 1명(8.3%)에서 합병증이 발생한 것에 비해 비만도 23 이상인 환자에서는 4명(21.1%)의 합병증이 발생하여, 통계적으로 유의한 소견을 보였다($p=0.034$). 환자의 내원 당시의 백혈구 수치를 바탕으로 한 분류에서는, 정상백혈구 수치를 보인 2명(18.2%)에서 합병증이 발생하였고, 백혈구 증가증이 있었던 환자 중 3명(7.7%)에서 합병증이 발생하여 이는 통계적으로 유의성은 없었다($p=0.251$). 충수의 위치에 따른 합병증 발생빈도는 막창자 뒤 충수형 환자 중 4명(26.7%), 기타 위치에 충수가 있었던 환자 중 1명(2.9%)에서 합병증이 발생하여 두 군이 유의한 소견을 보였다($p=0.011$). 충수의 염증 정도에 따른 합병증 발생은 각 군에서 유의한 차이를 보이지 않았다($p=0.581$). 수술 중 주위장기와의 유착으로 인해 주위 조직으로부터 박리가 필요했던 환자는 5명이었다. 3명은 대망과 충수간막과의 유착이 있

Table 2. Predictors for development of complication in single port appendectomy, univariate analysis

Predictor	No. patients (%)		p value
	Complication (-)	Complication (+)	
Age (yr)			.587
< 16	14 (93.3)	1 (6.7)	
≥ 16	31 (88.2)	4 (11.8)	
Sex			.672
M	22 (91.7)	2 (8.3)	
F	22 (88)	3 (12)	
BMI (kg/m ²)			.034
< 23	30 (96.8)	1 (3.2)	
≥ 23	15 (78.9)	4 (21.1)	
Initial WBC counts			.251
Normal	9 (81.8)	2 (18.2)	
Leukocytosis*	36 (92.3)	3 (7.7)	
Initial body temperature			.547
Normal	41 (89.1)	5 (10.9)	
Fever [†]	3 (100)	0	
Location of appendix			.011
Retro-cecal	11 (73.3)	4 (26.7)	
Others	34 (97.1)	1 (2.9)	
Appendicitis finding			.581
Suppurative	37 (88.1)	5 (11.9)	
Gangrenous	4	0	
Perforated	4	0	
Intra op-adhesion-			.001
Adhesion	2 (40.0)	3 (60.0)	
Normal	42 (95.5)	2 (4.5)	

Table 1. Patient characteristics

Predictor	No. patients (n)		p value
	Normal (44)	Complication (5)	
Age (yr)	27.1 ± 14.6	31.6 ± 15.6	.518
Sex			.672
M	22 (50%)	2 (40%)	
F	22 (50%)	3 (60%)	
BMI*	21.4 ± 2.9	26.1 ± 3.1	.001
Fever ($\geq 37.5^\circ\text{C}$)	3 (6.9%)	0	.156
CBC ($\geq 10,000$)	36 (81.8%)	3 (60%)	.251
OP time (min)	59.9 ± 20.1	80 ± 15.4	.0001
Hospital day (day)	5 ± 1.2	9 ± 4.4	.035

*Body mass index.

*WBC counts $\geq 10,000/\text{ul}$, [†]Body temperature $\geq 37.5^\circ\text{C}$.

Table 3. Significant predictors for development of complication in single port appendectomy, multivariate analysis

Predictor	Odds ratio	95% CI	p value
BMI	1.423	.019-3.030	.271
< 23			
≥ 23			
Location of appendix	.803	.025-8.012	.585
Retro-cecal			
Others*			
Intra op-adhesion-	2.559	.778-214.802	.074
Normal			
Adhesion (+)			

*Retroileal type, Pelvic type, Anterocecal type.

었고, 2명은 원위부 회장과 맹장과 충수가 유착이 있었던 경우이다. 이중 3명(60%)에서 합병증이 발생하였고 2명은 대장과 충수간막의 유착이 있었던 환자였고, 1명은 원위부 회장 및 맹장과 유착이 있었던 환자로, 유착이 없었던 군에서 합병증이 발생한 2명(4.5%)에 비하여 통계적으로 유의한 소견을 나타내었다($p=0.001$)(Table 2).

상기 결과를 토대로 한 다변량 분석에서는 BMI가 23 이상인 경우에서 BMI 23 미만인 경우 보다 1.4배로 합병증 발생의 위험이 증가하였으나 통계적 유의성은 없었고($p=0.271$), 충수돌기 위치에 따른 분석에서도 막창자 뒤 충수형인 환자의 경우가 그 외의 충수형인 환자의 경우에 비해 약 20% 가량의 합병증 발생 위험성이 높았으나 역시 통계적인 유의성은 없었다($p=0.585$). 단변량 분석에서 수술 후 합병증 발생에 가장 유의한 인자로 나타났던 수술 중 주위조직과의 유착이 있는 경우가 다변량분석에서 합병증 발생의 위험도가 2.5배 가량 증가하는 추세를 보였으나($p=0.074$) p value 0.05 이하를 유의한 기준으로 하였을 때 그 의미를 상실하였다(Table 3).

합병증이 발생한 환자 중, 배꼽 염증이 있었던 3명은 반복적인 상처 소독과 추가적인 경구 항생제 사용으로 호전되었고, 복강 내 농양이 형성된 환자 2명 중 1명의 경우 정상 퇴원 후 복통이 발생하여 CT 검사를 시행 후 맹장 주위로 액체 저류가 확인하고 재입원 하여 항생제 정맥 투여 후 호전되었다. 다른 1명은 술 후 7일째 발열 및 복통으로 재입원하였고, CT상 발견된 복강 내 농양으로 항생제 치료 및 경피적 배액관 삽입술(Percutaneous drainage) 후 호전되었다(Fig. 2).

고 찰

최소침습수술(Minimal Invasive Surgery)에 대한 관심의 증가와 더불어 수술 후 반흔을 줄이기 위한 연구가 다 방면으로 활발히 진행되고 있는 상황이다. 2004년 Kalloo⁷에 의

Fig. 2. Post operative peritoneal abscess.

해 처음 소개된 Natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES)는 질, 방광, 구강, 직장 등 인체의 자연개구부를 통한 수술부위로 접근하는 수술방법이며 현재 충수 절제술 분야에서도 NOTES를 이용한 여러가지 수술방법이 시도되고 있다. 내시경으로 위를 통과하여 수술하는 방법과 여성 환자의 질을 통해 수술하는 방법, S상 결장을 통한 접근 방법 등이 소개되고 있지만,⁸⁻¹⁰ 특수장비의 필요성, 불충분한 시야, 봉합부위의 불안정성과 기복(pneumoperitoneum)의 문제점, 긴 수술시간 그리고 비용-효과 측면에서의 부적합성 등의 단점으로 아직은 실험적 단계인 수술법으로 받아들여지고 있으며¹¹⁻¹³ 이를 해결하기 위한 추가적인 연구가 진행되고 있는 상황이다. 이에 반해 단일 통로 충수절제술은 NOTES에 비교하여 안전하고, 기존의 기구를 이용하여 수술가능하며, 단일 통로를 통한 수술이 어려운 경우에는 추가적인 투관침을 설치하거나 기존의 수술로 전환할 수 있어 환자에게 적용 가능성이 높은 수술 방법이다.¹⁴

복강경 충수절제술 분야에서 기존의 술식은 3개의 분리된 투관침을 삼각 모양으로(1개의 12 mm port, 두개의 5 mm port) 삽입하여 수술하는 방법인 반면에 최소 침습 수술의 개념을 극대화 하기 위한 시도로 보다 적은 개수의 투관침을 이용한 수술 술기가 소개되고 있고,^{15,16} 이러한 관점에서, 두 개의 투관침을 이용한 복강경 충수절제술을 거쳐, 최근에는 배꼽을 통한 단일 통로 복강경 충수절제술로 발전하고 있다.

기존의 복강경 충수 절제술과 단일 통로 복강경 충수절제술을 비교하는 연구들이 소개되고 있고, Kim 등¹⁷에 의하면 두 군에서 술 후 통증을 비교하였을때, 시각 통증 척도(Visual analogue scale, VAS)를 기준으로 수술 후 첫 24시간의 통증이 단일 통로 복강경 충수절제술을 받은 환자군에서 조금 더 높게 보고 되었으나 통계적 유의성은 없었다. 위 연구에서는 단일 통로 복강경 충수절제술 후 수술 통증

이 많은 경향을 보인 이유로 기존 복강경 수술에 비해 큰 배꼽 절개창을 원인으로 생각하고 있다. Cervini 등¹⁸에 의하면 이 같은 통증을 해결하기 위한 방법으로 수술 부위에 수술을 끝내기 전 배꼽부위에 국소마취제를 투여하거나, 횡행근의 신경을 차단하는 방법(Transversus abdominis plane (TAP) block)을 시도 해 볼 수 있다 하였다.^{19,20} 또한 복강경 수술 시에 기복을 만들기 위해 사용되는 이산화탄소와 수술 중 발생한 연기가 술 후 통증을 유발하는 중요한 인자로 알려져 있는데 단일 통로 복강경 수술에서는 수술 후 이 가스의 제거가 불완전 하여 통증이 기존 술식 보다 큰 것으로 판단된다. 이를 해결하기 위한 방법으로 단일 통로를 만들 때 이용하는 수술용 장갑에 3방향 카테터를 이용하여 가스를 제거하는 방법이 소개되고 있고,²¹ 이는 술 후 통증 경감에 도움이 될 것으로 생각된다. 하지만 많은 논문에서는 단일 통로 복강경 충수절제술에서 수술 후 통증이 기존 복강경 수술에 비하여 높지 않다고 보고되고 있다.^{14,22}

한편 몇몇 연구에서는 단일 통로 복강경 충수절제술의 수술시간이 기존의 복강경 충수절제술에 비해 더 긴 것이 문제점으로 지적되고 있으나,^{17,23} 술자가 일정한 학습곡선을 지나고 나면 수술시간은 기존의 복강경 수술 시간에 비해 큰 차이가 없거나,²⁴ 더 짧아진다고 서술하고 있다.^{25,26} 본원의 경험으로는 기존의 복강경 수술의 평균 수술시간(62.8분)²⁷에 비하여 단일 통로 충수절제술의 평균 시간(72.7 분)이 길었으나, 합병증이 있는 경우를 제외하면 큰 차이가 없었고, 단일 통로 수술의 경우 시행 횟수가 늘어감에 따라 수술시간이 짧아지는 것을 확인할 수 있었다.

단일 통로 복강경 수술은 기존의 복강경 수술을 안전하게 시행하고 있던 술자에게는 쉽게 적용 가능한 수술이며,²¹ 미용적인 측면에서 환자의 만족감을 높일 수 있는 수술 방법이다. 단일 통로 복강경 수술이 가지고 있는 여러가지 장 점에도 불구하고 술 후 합병증의 발생은 재원기간의 증가로 인한 의료비의 상승과 환자의 만족도 저하로 이어져 그 장점을 반감시킨다. 본 연구에서는 충수의 위치가 맹장 뒤에 있었던 경우와 환자의 체질량 지수가 23 kg/m^2 이상이었 던 경우, 그리고 수술 중 유착이 있었던 환자에서 합병증 발생이 높은 것으로 나타났고, 이는 본원에서 수술 시에 연 성기구를 사용하지 않았기 때문에 충수가 맹장 후면에 위치 한 경우 접근이 쉽지 않았고, 과체중인 경우 충수간막 조직의 두께가 상대적으로 두꺼워 이의 처리가 기존의 3개의 투관침을 이용한 복강경 수술에 비하여 어려운 것이 원인으로 생각된다. 유착이 있는 경우도 기구간의 거리가 좁고 각도가 제한되어, 자유로운 기구의 조작에 어려움이 있어 조직 박리에 시간이 더 소요되고 이러한 요소들이 합병증의 발생을 높일 것으로 추정된다.

단일 통로 복강경 충수절제술은 한 곳의 통로를 통해서 카메라와 수술기구를 조작해야 한다는 제한을 가지고 있는 수술이다. 이러한 태생적인 특징 때문에 카메라와 수술 기

구 간, 수술 기구와 수술 기구 간, 그리고 체외에서 술자의 양손의 충돌로 인해 움직임이 제한된다. 이는 결과적으로 수술의 난이도를 높이게 되며 이러한 제약은 술자의 학습 곡선(learning curve)를 지나면서 어느 정도는 극복이 가능하나 3개의 통로를 이용한 복강경 충수절제술에 비하면 여전히 단일통로 복강경 충수절제술의 단점으로 지적되고 있다.

이러한 단점을 보완하기 위한 방법으로 Kim 등²⁸은 투관 침의 높이를 다르게 하여 술자의 양손의 충돌을 줄이고, 연 성 카메라(flexible scope)와 연성 기구를 사용함으로써 제한 된 움직임을 조금이나마 경감 시켜 보다 정교한 조작을 가능하게 하였다. 본원에서의 경험상, 연성기구의 사용은 수술 중 다소간의 도움이 될 수 있으나, 연성 카메라의 사용은 고정되지 않는 연성카메라의 끝부분에 수술 기구의 끝이 충돌하여 시야가 잦은 변경을 유발하여 도움이 되지 않는 하였다.

Kim 등²⁸은 만약 단일포트를 이용한 수술의 진행이 어려울 것으로 생각되는 경우에 환자의 안전과 최적의 수술을 위하여 우하복부에 추가적인 투관침을 삽입 후 수술하는 것을 추천하였다. 이 경우 수술 과정에서 기구의 제한적 움직임을 경감시켜, 좀 더 정교한 조작을 가능하게 하였고, 배 액관 삽입 시 우하복부의 투관침 삽입부위를 이용하여 불 필요한 침습적인 술기를 줄일 수 있었다.^{28,29} 위 방법은 단일 통로 충수절제술을 시행 하던 중, 3개의 통로를 이용한 충수절제술로의 전환을 고려할 때 선택 할 수 있는 또 다른 방법으로 생각된다.

본 연구의 한계는 본원에서 처음 단일통로 복강경 충수 절제술을 시작한 사례부터 포함하여 분석하였기 때문에 학습 곡선을 지나지 않은 많은 사례가 포함되어 3개의 통로를 이용하는 복강경 충수절제술과의 직접적인 장단점의 비교는 어렵다. 또한 환자의 사례가 많지 않아 본 연구만으로 단일통로 복강경 충수절제술의 적응증을 정하는 것은 어려운 일이다. 하지만 처음으로 단일통로 복강경 충수절제술을 준비하는 술자에게 수술의 적응이 되는 환자를 선별함에 있어 조금이나마 도움을 주고자 하는 의도로 연구가 이루어졌고, 추후에 복막염이나 과거 복부 수술의 기왕력이 있는 환자를 대상으로도 수술을 시행하여 결과 비교시 보다 현실적으로 적용할 수 있는 결과가 얻어질 것으로 생각 된다.

결 론

단일 통로 복강경 충수절제술은 3개의 통로를 이용한 기존의 복강경하 충수절제술에 비해 덜 침습적인 술기로 받아 들여지고 있으나 이 수술 후 합병증의 발생은 재원 기간의 연장 및 환자가 겪는 고통의 증가로 인해 단일 통로 복강경 충수절제술의 장점을 반감시키게 된다. 따라서 단일 통로 복강경 충수절제술을 시행 받는 환자 중 후맹장형 충

수나 환자의 비만도가 높은 경우에서 처럼 단일 통로 복강경 충수 절제술 후 합병증 발생 가능성이 높은 환자의 경우, 환자 및 보호자에게 술 전 합병증의 발생가능성을 충분히 설명하고, 술 후에도 합병증에 발생에도 주의 깊게 관찰하여야 할 것이다. 하지만 단일 통로 복강경 충수절제술 후 합병증 발생 위험인자의 예측에 대한 조금 더 정확한 결론을 얻기 위해서는 앞으로 더 많은 환자군에 대한 추가적인 전향적 연구가 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

- 1) Semm K. Endoscopic appendectomy. *Endoscopy* 1983;15:59-64.
- 2) Tiwari MM, Reynoso JF, Tsang AW, Oleynikov D. Comparison of outcomes of laparoscopic and open appendectomy in management of uncomplicated and complicated appendicitis. *Ann Surg* 2011;254:927-932.
- 3) Sauerland S, Lefering R, Neugebauer EA. Laparoscopic versus open surgery for suspected appendicitis. *Cochrane Database Syst Rev* 2004, CD001546.
- 4) Park JB, Sul JY. Laparoscopic appendectomy: a safe primary procedure for complicated appendicitis. *J Korean Surg Soc* 2007;72:51-56.
- 5) Johnson AB, Peetz ME. Laparoscopic appendectomy is an acceptable alternative for the treatment of perforated appendicitis. *Surg Endosc* 1998;12:940-943.
- 6) Ortega AE, Hunter JG, Peters JH, Swannstrom LL, Schirmer B. A prospective, randomized comparison of laparoscopic appendectomy with open appendectomy. *Laparoscopic Appendectomy Study Group. Am J Surg* 1995;169:208-212.
- 7) Kalloo AN, Singh VK, Jagannath SB, et al. Flexible transgastric peritoneoscopy: a novel approach to diagnostic and therapeutic interventions in the peritoneal cavity. *Gastrointest Endosc* 2004;60:114-117.
- 8) Hochberger J, Lamade W. Transgastric surgery in the abdomen: the dawn of a new era? *Gastrointest Endosc* 2005;62:293-296.
- 9) de la Fuente SG, DeMaria EJ, Reynolds JD, Portenier DD, Pryor AD. New developments in surgery - natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES). *Arch Surg* 2007;142:295-297.
- 10) Fong DG, Pai RD, Thompson CC. Transcolonic abdominal exploration: a NOTES survival study. *Gastrointest Endosc* 2007;65:312-318.
- 11) Palanivelu C, Rajan PS, Rangarajan M, Parthasarathi R, Senthilnathan P, Praveenraj P. Transumbilical flexible endoscopic cholecystectomy in humans: first feasibility study using a hybrid technique. *Endoscopy* 2008;40:428-431.
- 12) Varas LMJ, Espinos PJC, Bardaji BM. Natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES). *Rev Esp Enferm Dig* 2009;101:275-282.
- 13) Scwabas GM, Swain P, Swannstrom LL. Endoluminal methods for gastrostomy closure in natural orifice transenteric surgery (NOTES). *Surg Innov* 2006;13:23-30.
- 14) Froghi F, Sodergren MH, Darzi A, Paraskeva P. Single incision Laparoscopic Surgery (SILS) in general surgery: a review of current practice. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2010;20:191-204.
- 15) Bergman S, Melvin WS. Natural orifice transluminal endoscopic surgery. *Surg Clin North Am* 2008;88:1131-1148.
- 16) Palanivelu C, Rajan PS, Rangarajan M, Parthasarathi R, Senthilnathan P, Praveenraj P. Transumbilical endoscopic appendectomy in humans: on the road to NOTES: a prospective study. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2008;18:579-582.
- 17) Kim HW, Yoo CH, Lee SR, et al. Pain after laparoscopic appendectomy: a comparison of transumbilical single-port and conventional laparoscopic surgery. *J Korean Surg Soc* 2012;82:172-178.
- 18) Cervini P, Smith LC, Urbach DR. The effect of intraoperative bupivacaine administration on parenteral narcotic use after laparoscopic appendectomy. *Surg Endosc* 2002;16:1579-1582.
- 19) Sandeman DJ, Bennett M, Dilley AV, Perczuk A, Lim S, Kelly KJ. Ultrasound-guided transversus abdominis plane blocks for laparoscopic appendectomy in children: a prospective randomized trial. *Br J Anaesth* 2011;106:882-886.
- 20) Conaghan P, Maxwell-Armstrong C, Bedford N, et al. Efficacy of transversus abdominis plane blocks in laparoscopic colorectal resections. *Surg Endosc* 2010;24:2480-2484.
- 21) Kim HJ, Lee JI, Lee YS, et al. Single-port transumbilical laparoscopic appendectomy: 43 consecutive cases. *Surg Endosc* 2010;24:2765-2769.
- 22) Lee YS, Kim JH, Moon EJ, et al. Comparative study on surgical outcomes and operative costs of transumbilical single-port laparoscopic appendectomy versus conventional laparoscopic appendectomy in adult patients. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2009;19:493-496.
- 23) Kim JW, Park JS, Chang IT, Choi YS, Song HJ, Kim BK. The initial experience with a single incision laparoscopic appendectomy. *J Korean Soc Coloproctol* 2009;255:312-317.
- 24) Lee JH, Baek JM, Kim W. Laparoscopic transumbilical singleport appendectomy: initial experience and comparison with three-port appendectomy. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2010;20:100-103.
- 25) Cho MS, Min BS, Hong YK, Lee WJ. Single-site versus conventional laparoscopic appendectomy: comparison of short-term operative outcomes. *Surg Endosc* 2010;25:36-40.
- 26) Ramon V, Umut B, Ahmed N, et al. Single-Port transumbilical laparoscopic appendectomy: a preliminary multicentric comparative study in 87 patients with acute appendicitis. *Minim Invasive Surg* 2012;2012:492409.
- 27) Yun HS, Baik YH, Choi WY, et al. What are the risk factors associated with conversion to open appendectomy in laparoscopic appendectomy. *J Korean Soc Endosc & Laparosc Surg* 2010;13:107-112.

- 28) Kim HJ, Lee JI, Lee SC, et al. Single-port laparoscopic appendectomy. J Korean Surg Soc 2010;78:338-342.
- 29) Park JH, Hyun KH, Park CH, et al. Laparoscopic vs

transumbilical single-port laparoscopic appendectomy: results of prospective randomized trial. J Korean Surg Soc 2010;78: 213-218.