

## 복강경 수술

### Laparoscopic Surgery

김 응 국 | 가톨릭의대 외과 | Eung Kook Kim, MD

Department of Surgery, The Catholic University of Korea College of Medicine

E-mail : ekkims@catholic.ac.kr

J Korean Med Assoc 2008; 51(9): 833 - 837

#### Abstract

Laparoscopic surgery describes the performance of surgical procedure with the assistance of a video camera and several other instruments. It is now being used in all surgical fields and especially operations for gastrointestinal diseases adopting a laparoscopic procedure in a relatively short period of time. Many benefits of minimally invasive surgery had been proved. With improvement in equipments, instrumentations, and surgical skills, it would be growing and be able to be approached for a more complex procedure. This paper briefly reviews the history, current status, and future of laparoscopic surgery.

**Keywords:** Laparoscopy; Surgery; Gastrointestinal disease

핵심 용어: 복강경; 수술; 소화기 질환

#### 서 론

근대 외과는 해부학적인 발전 뿐만 아니라 마취, 감염, 수혈 등의 여러 분야의 발전과 개념의 정립으로 많은 발전을 이루었으나 복강경 수술과 같이 단기간에 외과수술의 혁신을 이룬 예는 없다. 복강경 수술의 발달은 초기의 질병의 진단에 이용되던 수준을 넘어서 간담췌질환 치료를 필두로 보급되다가 충수돌기염, 위식도역류질환, 탈장, 비장 절제술, 부신절제술 등에 적용되기 시작하였고 대장절제술, 위절제술, 비만수술, 췌장절제술 등으로 확대되어 보편화되었으며 외과적 질환 뿐만 아니라 산부인과 비뇨기과 등의 여러 질환에도 이용되고 있다.

#### 복강경 수술의 정의

복강경 수술은 저 침습성 수술(minimal invasive surgery)의 하나로, 커다란 절개창 대신 몇 개의 5~12mm의 투관침을 통하여 삽입된 복강경을 통하여 탄산가스로 부풀려진 복강 내를 관찰하고 병소를 제거하는 데 몇 개의 특수한 원통형의 기구로 수술하는 방법이다. 개복 수술보다 우선 덜 아프고 회복이 빨라 조기에 사회복귀가 가능하여 바쁜 현대 생활에 걸맞는 수술방법이라 하겠다. 좁은 구멍을 통하여 수술을 시행하려다 보니 각종 특수한 기구들이 사용된다. 우선 사용할 때만 열리고 아닐 때는 닫힌 상태로 유지되는 투관침들이 여러 크기 별로 필요하며 특수한 수술가위



및 박리, 절삭기구 등이 필요하다. 초음파 및 고주파 등 각종 에너지원을 이용한 지혈기구들과 여러 형태의 자동봉합기 등이 복잡한 복강경 수술에는 필수적이다.

이러한 복강경을 이용한 최소침습수술법은 최근 로봇수술이나 Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery (NOTES) 등 복강경 수술을 보완하기 위한 여러 형태의 침단과학을 이용한 수술들로 발전하고 있다. 현대 외과 수술은 복강경 시대라고 할 만큼 많은 부분에서 그 유용성과 효율성이 강조되고 있고 이러한 복강경 수술의 발전사는 근대 외과의 발전사라고 할 만하다. 본 의학강좌는 복강경 수술의 역사적 흐름과 외과영역 특히 간담췌분야, 상부위장관과 그리고 하부위장관의 복강경 수술의 현황, 복강경 수술의 문제점, 발전하고 있는 미래의 수술에 대하여 약술하고자 한다.

## 복강경 수술의 역사

과거 복강경 수술의 역사는 진단적 이용이 주종을 이루었다. 진단적 이용의 시대는 20세기 초반이며 내시경의 등장이 괄목할만한 발전을 이루었다. George Kelling은 최초로 내시경을 이용하여 복강 내를 관찰하였으며 H C. Jacobaeus는 복강경(laparothorakoskopie)이라는 용어를 사용하여 내시경을 통한 인체내 복강, 흉강, 심낭의 관찰을 기술하였다(1). 이 시기에는 거울을 이용하기도 하고 날카로운 투관침 및 유치한 공기 주입기구 등을 사용하였다. 1929년 독일의 H. Kalt는 두개의 투관침 방법을 이용하여 간, 담도 질환을 진단하고 복강경 시술을 치료목적으로 이용하기 시작하는 데 공헌하였다.

1933년부터 1987년 사이는 치료적 이용시대로 할 수 있으며 이 시기에는 전기 소작기, 봉합기구, 미세가위, 각종 복강경용 겸자 등이 개발되어 난관결찰술을 비롯한 여러 수술에 사용되었다. 1938년 J. Veress에 의한 스프링이 달린 주사바늘을 이용한 기복용 기구와(2) 1950년대에 H. Hopkins가 개발한 결합렌즈(rod lens)는 복강경 수술의 초석이 되었다고 할 수 있다(3). 이러한 발전을 바탕으로 1982년 Kiel에 의한 복강경하 충수돌기 절제술이 시작되었

으며, 1985년 E. Muhe에 의해 복강경 담낭절제술이 성공하였다(4).

1987년 소형 비디오 카메라가 내시경수술에 도입되면서 복강경 수술은 폭발적으로 많이 시행되었다. 그 전에는 수술자 만이 수술시야를 관찰하며 지루한 수술을 할 수 밖에 없던 것을 확대되고 선명한 수술시야를 수술팀이 모두 관찰하여 수술을 진행할 수 있게 됨으로써 복강경 수술이 흥미롭고 정밀한 수술이 될 수 있었다. 더욱이 전자 산업의 눈부신 발달에 힘입어 영상장비들이 개선되어 3-chip 카메라와 절맞는 모니터 등이 한 때 애용되었고 근래는 HD카메라 시스템이 도입되어 이제는 머리카락 굵기보다 가느다란 구조물까지 선명하게 구별되어 개복수술보다 정밀한 미세수술 까지 복강경 수술이 가능하게 되었으며 수련의 교육과 수술 자료 보관 등에도 많이 활용되고 있다.

## 외과 영역에서의 복강경 수술

선명한 시야의 확대를 위한 렌즈 및 모니터의 발달과 더불어 가스 주입기 흡입 및 세척기와 같은 주변기기의 발달 그리고 투관침과 지혈기구를 비롯한 복강경 수술의 발전은 수술의 용이함과 신속함으로 발전하여 복강경 수술이 다양해지고 보편화되고 있다. 이러한 발전을 바탕으로 고도비만 수술, 탈장수술, 유방 갑상선 수술 등의 외과 영역에서의 확장 뿐만 아니라 비뇨기과 산부인과 등에서도 많이 사용되고 있다. 이러한 여러 복강경을 이용한 수술 중에서 외과 영역에서의 복강경 수술에 대하여 알아 보고자 한다.

### 1. 간담췌분야의 복강경 수술

1990년도에 국내에 복강경 담낭절제술이 도입된 후 많은 간담췌 외과의들이 앞다투어 복강경 술식을 적용하여 이제는 대부분의 담낭 및 담도수술이 복강경 술식으로 대치되었으며 많은 간장 및 췌장수술이 복강경 술식으로 시도되고 있다. 필자도 초기 복강경 담낭절제술을 시행하여 담석증의 담낭절제술은 염증의 경증을 막론하고 거의 복강경수술로 시행되고 있으며 담도결석증, 조기담낭암을 포함한 담낭 용종, 담관낭종절제, 간질제, 췌미부절제 등 많은 수술을 복강



**Figure 1.** A situation of laparoscopic surgery.

경술식으로 시행하고 있다(Figure 1). 간담췌분야의 복강경 수술은 외과에서 복강경 수술의 선구적인 역할을 하였으며 최근에는 췌십이지장 절제술, 대량 간절제 등과 같은 고도의 술기와 다양한 기구들이 필요한 술식도 복강경으로 시행되고 있다.

## 2. 상부위장관 복강경 수술

초기에는 소화성 궤양과 양성 종양 등의 수술을 대상으로 수술이 이루어 졌는데, 1992년 Goh 등에 의해 최초로 복강경을 이용한 소화성 궤양 환자에서 Billroth II 위 절제술이 보고된 후 적용범위가 확대되기 시작하였다(5). 소화성 궤양 천공에 의한 복막염에서 일차적인 봉합술 및 위 혹은 십이지장 양성 종양의 적출술 그리고 선택적 미주신경 절단술 등이 이루어졌다. 악성 종양에서는 1991년 일본의 Kitano 등이 D1+a 림프절 절제술이 가능한 복강경 보조 위 아전 절제수술을 시행함으로써, 최소 침습수술의 장점을 살리면서 동시에 근치적 수술이 가능한 조기 위암 치료의 새로운 방법이 소개되었다(6). 그 후 hand-assist 방법이나 전복강경 위절제술 등의 여러 수술기법들이 제안되었으며, 현재는 작은 절개창을 내어 위 십이지장 혹은 위 소장 문합을 하는 복강경 보조 술식이 가장 많이 시행되고 있어 표준 술식화되고 있다. 림프절절제의 범위도 D2 이상으로 절제가 가능하여 진행된 위암에서도 제한적인 시도가 있지만, 종양학적

인 안전성은 충분히 입증되지 않았다.

근래 서구에서는 상부 위장관 계통의 복강경 수술 적용은 위식도 역류질환(gastroesophageal reflux disease, GERD)과 비만 수술(obesity surgery)에 애플리케이션되고 있고 비만 수술에는 유럽에서는 조절형 위밴드 삽입술(laparoscopic adjustable gastric banding, LAGB), 미국에서는 위 우회술(gastric bypass)에 대부분의 복강경 외과 의들이 매달려 있다해도 과언이 아닌 것 같다. 그만큼 비만 환자들이 폭발적으로 늘어나고 있다. 고도 비만에 복강경 술식이 좀 더 이로운 이유는 복벽 수술 절개창이 필요없어, 두꺼운 복벽절개에 따른 창상감염 및 탈장 발생 등이 미연에 방지될 수 있어 매력적이다.

## 3. 하부위장관 복강경 수술

복강경을 이용한 대장 수술은 1991년에 처음으로 보고되었는데 장루 조성술부터 계실성 질환, 염증성 장질환, 직장 탈출증 그리고 선천성 거대결장증에 이르기까지 다양한 종류의 수술이 이루어지고 있다. 결직장암의 복강경 수술은 미용적인 장점 외에도 입원기간의 단축, 수술 후 유착의 감소, 시야확대에 따른 세밀한 수술이 가능하다는 장점이 있는데도, 종양학적인 안전성에는 논란이 있다. 근래 결직장암 수술후 장단기 성적과 종양학적인 결과들에 대한 여러 논문들이 발표되었는데, 2004년 미국의 The Clinical Outcomes of Surgical Therapy (COST) study group의 연구에서 복강경 결장암 수술의 종양학적인 안전성이 주장되었고(7), 최근 영국의 MRC-CLASICC trial의 종양학적인 장기 결과에서도 복강경 결장암 수술이 안전하다고 주장하고 있다(8). 이러한 다기관의 연구결과를 바탕으로 우리나라에서도 술기의 표준화가 이루어지는 것 같고 근래 많은 수술이 시행되고 있다(9).

## 복강경 수술의 문제점

복강경 수술 시행 초기에는 투관침 등에 의한 장손상, 혈관손상, 전기소작에 의한 열손상, 투관침부위 탈장 등의 잡



다한 합병증들이 발견되었고 기복에 의한 혈전색전증 등의 심혈관 질환 그리고 폐합병증 발생 위험성이 의심된다고 하였다. 이러한 문제는 초창기 복강경 수술 발달 시기에 주로 보고되었고 술자들의 학습 곡선 기간 중에는 발생빈도가 높은 것으로 알려져 있다. 하지만 술자의 경험이 증가할수록 개복수술로의 전환이 줄어들게 되었고 비용 효과적인 측면에서도 실질적인 이득이 있으며 술기 발달과 더불어 기기의 발달로 인해 이제는 복강경 수술의 절대적인 금기증은 거의 없으며 복강경 수술이 적응 되는 대상 질환들이 넓어지고 있어, 거의 대부분의 수술이 복강경 술식으로 해결되고 있다. 뿐만 아니라 모의수술 연습, 가상현실, 원격교육등의 컴퓨터와 인터넷을 이용한 외과의의 학습곡선을 뛰어넘기 위한 노력이 이루어지고 있어, 이제는 유리한 수술로서 자리를 확고히 하고 있다.

### 최소 침습 수술의 미래

근래 국내에서도 화제가 되고 있는 로봇 수술은 복강경 수술이 가지는 장점에 더하여, 입체 영상 구현, 자유도가 향상된 수술 도구로 복강경 수술의 평면적인 시각과 수술 도구들의 단순성의 한계성을 보완하기 위한 시스템이다(10). 입체적이고 넓은 시야, 세밀한 수술 조작 및 술자의 손떨림 현상의 제거 효과를 통해 보다 안전하고 용이한 수술이 가능하게 되었다(11). 국내에서도 여러 병원에서 로봇 카트 (the robotic cart), 수술 콘솔(the operating console), 그리고 입체 복강경 부분(endoscopic stack)으로 나누어진 다빈치 시스템이 도입되어 전립선 암, 심장수술 등 잘 알려진 분야 이외에도 위, 대장 뿐만 아니라 갑상선 수술 등 여러 분야에서 쓰여지고 있다(12). 단지 외과 수술이 지나치게 첨단 기계에 의존하여 의료수기를 턱없이 올린다는 우려가 문제점이다. 이를 극복하기 위하여 많은 연구자들이 로봇을 포함한 각종 복강경 기기의 발달을 위해 노력하고 있으며 이러한 노력은 환자의 질병을 치료하기에 도움이 되고, 술자에게 정교한 시야로 세밀한 술기를 할 수 있는 결과들이 낳게 되고 따라서 환자들에게 양질의 수술 치료를 제공할 것이다. 로봇 외에도 복강경의 원리를 내시경에 이용한 NOTES,

하나의 투관침에 여러 복강경 기기를 이용하는 one port surgery 등이 시도되고 있다. 또한 원격수술(telesurgery)을 이용하여 전쟁터의 환자나 멀리 떨어진 곳의 환자에게 최소 침습 수술을 시행할 수 있는 정보 세대 혁명이 이루어지고 있으며, 향후 나노 기술(nanotechnology and micro-electromechanical system)의 발전으로 작은 로봇으로 혈관이나 장기의 문제를 진단하고 치료하는 단계로 이루어 질 것으로 생각된다.

### 결 론

복강경 수술은 외과 영역에서 뿐만 아니라 다양한 분야에서 최소 침습 수술의 특징인 통증의 감소, 수술 후 빠른 회복 등의 장점을 갖고 있으며 악성 질환에 있어서도 개복수술에 근접하는 근치성을 가지고 재발률과 생존율 그리고 환자의 삶의 만족과 수술 후 삶의 질 향상에 기여하고 있다. 복강경 수술은 세계적으로 보편화 되고 있고 효용성의 인식이 확산되면서 우리나라에서도 많은 발전을 이루고 있다. 그동안의 현황을 토대로 향후 복강경 수술이 나아가야 할 방향을 국가적인 차원에서 모색하고 과감한 투자가 필요한 때이다.

### 참고문헌

- Borsella C. Jacobaeus operation; Contributions of 125 personal interventions. G Clin Med 1950; 4: 430-433.
- Vilos GA, Ternamian A, Dempster J, Laberge PY. Laparoscopic entry: a review of techniques, technologies, and complications. J Obstet Gynaecol Can 2007; 5: 433-465.
- Ellis H. The Hopkins rod-lens system. J Perioper Pract 2007; 6: 272-274.
- Mouret Ph. From the first laparoscopic cholecystectomy to the frontiers of laparoscopic surgery: The future's prospectives. Dig Surg 1991; 8: 124-125.
- Goh P, Tekant Y, Kum CK, Issac J, Ngoi SS. Totally intraabdominal laparoscopic Billroth II gastrectomy. Surg Endosc 1992; 6: 160.
- Kitano S, Shiraishi N, Fujii K, Yasuda K, Inomata M, Adachi Y. A randomized controlled trial comparing open vs. laparoscopy-assisted distal gastrectomy for the treatment of early gastric cancer. Surgery 2002; 131: s306-311.



7. The clinical outcomes of surgical therapy study group. A comparison of laparoscopically assisted and open colectomy for colon cancer. *N Engl J Med* 2004; 350: 2050-2059.
8. Jayne DG, Guillou PJ, Thorpe H, Quirke P, Copeland J, Smith AM, Heath RM, Brown JM; UK MRC CLASICC Trial Group. Randomized trial of laparoscopic-assisted resection of colorectal carcinoma: 3-year results of the UK MRC CLASICC trial group. *J Clin Oncol* 2007; 25: 3061-3068.
9. Kim JG, Cho HM, Jeong SK. The past and future of laparoscopic surgery in Korea. *J Korean Soc Endosc Laparosc Surg* 2004; 7: 1-10.
10. Hanly EJ, Talamini MA. Robotic abdominal surgery. *Am J Surg* 2004; 188: 19S-26S.
11. Lee WJ. Robotics and Gastrointestinal Surgery. *J Korean Soc Endosc Laparosc Surg* 2005; 8: 41-46.
12. Hyung WJ. Robotic Surgery in Gastrointestinal Surgery. *Korean J Gastroenterol* 2007; 50: 256-259.



### Peer Reviewers Commentary

본 논문은 최근 단기간에 기술적인 혁신을 이룬 복강경 수술의 역사적 흐름과 외과영역의 다양한 수술에서 복강경 수술의 현황, 복강경 수술의 문제점, 발전하고 있는 미래의 수술에 대하여 외과의가 아니라도 비교적 이해하기 쉽게 그러나 비교적 상세히 기술하고 있다. 필자는 외과에서 중요한 부분인 간담췌, 상부위장관, 하부장관 등에 대한 복강경 수술을 기술하고 또한 문제점을 지적하였으며 가장 중요한 것은 이 복강경 수술의 발전으로 환자에게 양질의 수술치료를 제공 할 수 있다는 점의 강조와 더불어 앞으로 이 복강경 수술의 발전을 위하여 국가적 차원의 모색과 투자가 필요하다는 점을 강조하였다. 이는 독자에게 지금까지 의료 선진국을 추종하면서 의학을 발전시켜온 국내 의료계가 이제는 의료발전의 주체가 될 수 있다는 강력한 메시지를 주고 있다고 생각한다.

[정리: 편집위원회]