

우측 대장암 환자에서 복강경 보조수술과 개복 수술 후 장운동 회복의 비교: Sitz-marker™를 이용한 위 배출 시간과 수술 중 복강내 온도의 변화

경북대학교 의과대학 외과학교실

박 찬 욱 · 최 규 석 · 전 수 한

Comparison of Recovery of Bowel Motility after Laparoscopic-assisted and Open Surgery for Right Colon Cancer: A Study of Gastric Emptying by Using Sitz-marker™ and Changes of Intraoperative Temperature

Chan-Wook Park, M.D., Gyu-Seog Choi, M.D., Soo-Han Jun, M.D.

Division of Colorectal Surgery, Department of Surgery, Kyungpook National University School of Medicine, Daegu, Korea

Purpose: Early recovery of gastrointestinal motility is one of the main advantages of laparoscopic intestinal surgery. However, the reasons for this advantage are still not well known. To compare recovery of bowel motility after laparoscopic-assisted and open surgery for right colon cancer, we analyzed early clinical results, including both the gastric emptying time by using a Sitz-marker™ and the intraperitoneal temperature. **Methods:** From January 1996 to December 1999, 80 curative right hemicolectomies, which were divided into a laparoscopic-assisted surgery group (LS) with 36 patients and an open surgery group (OS) with 44 patients, were prospectively, but not randomly, studied for recovery of bowel motility. Clinical results, such as the pain score, the time to gas passage, the time to resumption of meals the hospital stay and the gastric emptying time obtained by using a Sitz-markers™, were evaluated. At the beginning and the end of the operation, the intraperitoneal temperature was checked at three different points. **Results:** In the LS and OS groups, the first flatus passed at the 3.0 and the 3.67 postoperative day (POD) and oral intake resumed at the 3.9 and the 5.2 POD, respectively ($P < 0.05$). The numbers of Sitz-markers™ remaining in the stomach after surgery were 15.0 and 18.7 at the 1st POD ($P < 0.0001$), 6.4 and 10.8 at the 2nd POD ($P > 0.05$), 1.7 and 4.2 at the

3rd POD ($P < 0.05$) and 0 and 1.1 at the 4th POD ($P < 0.05$), respectively. No difference in intraperitoneal temperature was noted. **Conclusions:** We found earlier recovery of bowel function after laparoscopic surgery than after open surgery, but could not identify any relationship between bowel function and the possible parameter of intraperitoneal temperature. **J Korean Soc Coloproctol 2004;20:351-357**

Key Words: Right colon cancer, Laparoscopic surgery, Bowel motility, Sitz-marker™, Intraoperative temperature

우측 대장암, 복강경 수술, 장운동, Sitz-marker™, 복강내 온도

서 론

복강경수술이 일반적인 개복 수술에 비하여 작은 창상과 빠른 회복과 같은 잘 알려진 장점 때문에 외과의 다양한 영역으로 확대되고 있다. 특히 복강경을 이용한 복부 장관 수술의 장점으로 수술 후 빠른 장운동의 회복 및 경구섭취가 많은 연구에서 보고되었다.¹⁻⁵ 그 이유로 수술 중 복부 장관을 만지거나 손상을 주는 술기를 적게 하고 작은 창상과 통증으로 위장관의 운동에 영향을 주는 스트레스 호르몬이 상대적으로 적게 방출되며 복강 내 온도나 습도가 개복술 때보다 잘 유지되기 때문이라는 주장들이 있으나⁶⁻⁸ 아직 정확한 기전은 알려져 있지 않으며, 대장수술과 같은 광범위한 복강경수술은 위장관 운동의 회복에 뚜렷한 장점을

접수: 2004년 7월 7일, 승인: 2004년 10월 23일
책임저자: 최규석, 700-721, 대구시 중구 삼덕 2가 50
경북대학교병원 외과학교실
Tel: 053-420-5605, Fax: 053-421-0510
E-mail: kyschoi@knu.ac.kr

Received July 7, 2004, Accepted October 23, 2004
Correspondence to: Gyu-Seog Choi, Department of Surgery,
Kyungpook National University School of Medicine,
50 Samduk 2-ga, Jung-gu, Daegu 700-721, Korea.
Tel: +82-53-420-5605, Fax: +82-53-421-0510
E-mail: kyschoi@knu.ac.kr

보이지 못한다는 연구도 있다. 그래서 저자들은 우측 대장암 환자에서 복강경을 이용하여 근치적 수술을 받은 환자들에서 수술 후 장운동의 회복을 통기 시간 등과 같은 임상적 지표와 함께 Sitz-marker™를 이용하여 객관적 위배출 시간을 측정하였고 수술 중 복강 내 온도를 측정하여 이들의 변화가 위장관 운동 회복에 어떤 연관이 있는지를 동일 병명으로 개복수술을 받은 환자들과의 결과와 비교하여 연구하였다.

방 법

1996년 1월부터 1999년 12월까지 경북대학교병원 외과에서 복강경 수술은 1명의 술자가, 개복 수술은 다른 한 명의 술자와 같이 근치적 절제술을 시행한 우측대장암 89명의 환자 중에서 본 연구를 위한 프로토콜에 적용된 80명의 환자를 대상으로 전향적 비무작위 비교 연구를 하였다.

복강경 보조수술을 시행 받은 환자군(LS군) 36명과 개복수술을 시행 받은 환자군(OS군) 44명이었다. 복강경 수술의 대상은 수술 전 혹은 수술 중 원격전이나 주변 조직으로의 침범이 없고 종양의 최소 직경이 5 cm를 넘지 않는 환자를 대상으로 하였고 이전 복부 수술이나 림프절의 증대 등은 복강경 수술의 선택에 고려하지 않았다.

복강경 보조수술은 12 mmHg의 복압을 유지하는 기복술 후 대장의 유리를 내측에서 외측으로 시행 후 상복부 정중선에 절개창(4~8 cm)을 넣어 암 상하부 회장 및 대장을 절제한 후 양측 절제연은 복강 내로 다시 넣고 혈관 기시부와 주변 림프절을 절제하고 회장-대장의 문합을 하였다. 개복수술은 일반적인 방법으로 외측에서 내측으로 대장을 유리한 후 절제 및 문합을 하였다. 양 군 모두 대장과 영역 림프절의 절제범위는 같았다.

환자들은 모두 수술 후 이틀간 morphine이 주 성분인 자가 통증 치료기(patient controlled anesthesia)를 사용하였고, 비위관은 수술 직후 제거하였다. 모든 환자에서 수술시간, 절개길이, 술 후 배변 혹은 통기, 경구 섭취 및 재원일수를 비교하였다. 수술시간은 첫 절개와 마지막 절개창의 봉합까지의 시간으로, 경구 섭취 일은 환자가 가스를 배출하고 오심이나 구토 등의 임상적 증상이 없을 때 유동 식이를 시작한 날로 정하였고, 재원일수는 수술 후 퇴원까지의 시간으로 하였다. 양 군 모두 조기 식이 섭취를 위한 인위적인 독려나 노력은 하지 않았다. 그리고 LS군 20명과 OS군 18명에

서 수술 후 5일째까지 매일 통증점수(visual analogue pain score)를 측정하였다. 그리고 LS군 22명과 OS군 18명에서 수술 직후 Sitz-marker™를 투여하고 수술 후 4일째까지 매일 단순복부촬영으로 위음영에 잔류한 Sitz-marker™의 수를 계측하여 위배출시간을 비교 측정하였다. 수술 중 복강 내 온도는 LS군 9명과 OS군 11명에서 수술의 시작과 종결 시점에 복강 내 세지점(간 상부, 골반강내, 복강중간)에서 온도를 측정하였다. 통증점수, Sitz-marker™를 이용한 위 배출시간 그리고 복강 내 온도의 측정은 연구 도중 각각 다른 시점에서 프로토콜에 첨가되었기에 전 환자군에서 이루어지지 않았다.

통계처리는 SPSS 9.0을 이용하여 두 그룹 간의 차이를 Student's t-test를 사용하여 검증하였고, $P < 0.05$ 인 경우에 유의하다고 판정하였다.

결 과

1) 연령 및 성별, 암의 위치와 병기 분포

LS군 36명은 41세에서 85세의 분포를 보였으며 평균 연령은 62.1 ± 12.5 세, 남자 15명, 여자 21명이었다. OS군 44명은 31세에서 83세 사이였고 평균 연령은 62.8 ± 12.5 세, 남자 22명, 여자 22명으로 두 군 간의 유의한 차이는 없었다. LS군에서의 암의 위치는 맹장 4명, 상행결장 28명, 간만곡부 2명, 횡행결장 2명이었으며, OS군에서는 맹장 1명, 상행결장 36명, 간만곡부 4명, 횡행결장 3명으로 두 군 간 차이는 없었다. 수술 당시 Dukes 병기는 LS군에서 B1 1명, B2 14명, C2 21명 이었고 OS군에서는 B2 25명, C1 2명, C2 17명의 분포를 보여 각 군 간의 병기 분포의 차이는 없었다(Table 1).

2) 수술 전, 후 경과

두 군의 평균 수술시간은 LS군에서 204.7 ± 42.1 분, OS군에서 207.1 ± 58.1 분이었으며 두 군 간 의미 있는 차이는 없었다. 창상의 길이는 LS군이 평균 5.8 ± 1.9 cm, OS군이 14.7 ± 4.1 cm로 유의하게 LS군에서 창상이 작았다. 첫 통기시간은 LS군에서 술 후 3.0 ± 0.8 일, OS군에서는 술 후 3.6 ± 1.0 일에 있었고, 경구섭취 시기는 LS군에서 술 후 4.0 ± 1.0 일, OS군에서 5.2 ± 1.0 일로 유의하게 LS군에서 빨랐고($P < 0.05$), 재원일수도 LS군에서 9.3 ± 3.6 일, OS군에서는 10.8 ± 3.2 일로 LS군에서 조기에 퇴원하였다($P < 0.05$). 술 후 합병증은 LS군에서 창상감염 2명 및 절개창 탈장이 1명 있었으며,

OS군에서는 복강 내 농양 3명, 창상감염 3명, 장마비 1명 및 술 후 출혈이 1명 있었으나 유의한 차이는 없었다(Table 2).

3) Sitz-marker™의 위 내 잔류 시간

Sitz-marker™는 LS군 22명 및 OS군 18명에서 1인당 총 20개를 섭취시켜 술 후 1일부터 4일까지 매일 단 순복부촬영을 하여 위 내에 남아 있는 Sitz-marker™의 개수를 측정하였다(Fig. 1). 술 후 2일째에는 LS군에서

6.4개, OS군에서 10.8개(P>0.05)로 의미 있는 차이가 없었으나, 술 후 1, 3, 4일째 Sitz marker™의 위 내 잔류량은 LS군과 OS군에서 각각 15.0개 vs. 18.7개(P<0.0001), 1.7개 vs. 4.2개(P<0.05), 0개 vs. 1.1개(P<0.05)로 유의하게 LS군에서 적게 남아 있어 LS군에서 위 배출 시간이 빠름을 간접적으로 알 수 있었다(Table 3).

4) 수술 중 복강 내 온도의 변화

LS군 9명 및 OS군 11명에서 금속 탐침이 달린 전자

Table 1. Demographic findings, location and stage of tumor

	LS* (n=36)	OS† (n=44)	P value
Age (years)	62.1±12.5	62.8±12.5	ns‡
Sex ratio (male : female)	15 : 21	22 : 22	ns
Location			ns
Cecum	4	1	
Ascending colon	28	36	
Hepatic flexure	2	4	
Transverse colon	2	3	
Stage (Dukes')			ns
B1	1	0	
B2	14	25	
C1	0	2	
C2	21	17	
D	0	0	

* = laparoscopic surgery; † = open surgery; ‡ = not significant.

Table 2. Intra- and post-operative progress

	LS* (n=36)	OS† (n=44)	P value
Length of incision (cm)	5.8±1.9	14.7±4.1	<0.05
Operation time (min)	204.7±42.1	207.1±58.1	ns‡
Gas passage (POD§)	3.0±0.8	3.6±1.0	<0.05
Oral intake (POD)	4.0±1.0	5.2±1.0	<0.05
Length of hospital stay (days)	9.3±3.6	10.8±3.2	<0.05
Complications	3 (8.3%)	8 (18.2%)	ns
Intraabdominal abscess	0	3	
Wound infection	2	3	
Prolonged ileus	0	1	
Bleeding	0	1	
Incisional hernia	1	0	

* = laparoscopic surgery; † = open surgery; ‡ = not significant; § = postoperative day.

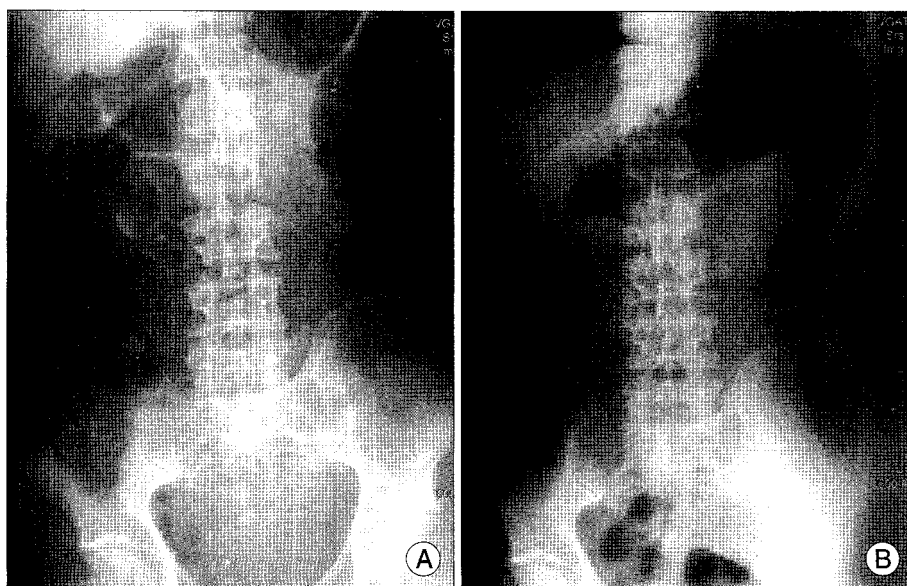


Fig. 1. Sitz-marker™ study after surgery. (A) Most of the markers were remained in stomach at the first postoperative day. (B) All markers passed through the stomach into the small bowel at the second postoperative day.

Table 3. Number of Sitz-marker™ remained in stomach

	LS* (n=22)	OS† (n=18)	P value
POD‡1	15.0	18.7	<0.0001
POD 2	6.4	10.8	ns§
POD 3	1.7	4.2	<0.05
POD 4	0	1.1	<0.05

* = laparoscopic surgery; † = open surgery; ‡ = postoperative day; § = not significant.

Table 4. Intraoperative temperature

	LS* (n=11)	OS† (n=9)	P value
Beginning of the operation (°C)			
Mid-peritoneal cavity	35.1±1.1	32.7±2.6	<0.05
Suprahepatic	36.2±0.6	35.8±0.8	ns‡
Pelvic cavity	36.0±0.8	35.9±0.8	ns
End of the operation (°C)			
Mid-peritoneal cavity	34.2±1.6	33.1±3.4	ns
Suprahepatic	36.0±0.8	35.9±0.9	ns
Pelvic cavity	35.9±0.9	36.0±0.8	ns

* = laparoscopic surgery; † = open surgery; ‡ = not significant.

식 온도계를 이용하여 수술 시작 시점과 수술의 종결 시간 부위, 골반 부위, 복강 중간에서 온도를 측정하였다. 수술을 시작할 때 복강 중간부위에서는 LS군에서 35.1±1.1°C, OS군에서 32.7±2.6°C로 유의한 차이가 있었으나, 간 부위는 각각 36.2±0.6°C 및 35.8±0.8°C로 차이가 없었고 골반강 내의 온도도 각각 36.8±0.8°C와 35.9±0.8°C로 차이가 없었다. 그리고 수술 종결 시점에서는 어느 부위에서도 두 군 간에 의미 있는 온도 차이는 없었다(Table 4).

5) 통증점수

통증점수는 visual analogue scale for pain을 이용하여 LS군 20명과 OS군 18명에서 측정하였으며 수술 후 3 일째까지는 두 군 간에 차이가 없었고 4일째 및 5일째의 점수가 LS군에서 낮게 측정되었다(Table 5).

고 찰

1987년 Mouret가 복강경수술을 담낭절제술에 도입한⁹ 이후 새로운 장비의 개발 및 기술의 급속한 발전으

Table 5. Visual analogue pain score

	LS* (n=20)	OS† (n=18)	P value
POD‡1	6.7±1.0	6.9±1.0	ns§
POD 2	5.2±1.0	4.9±1.4	ns
POD 3	4.1±0.8	4.0±1.0	ns
POD 4	2.7±1.0	3.1±1.4	<0.05
POD 5	2.0±0	2.2±0.6	<0.05

* = laparoscopic surgery; † = open surgery; ‡ = postoperative day; § = not significant.

로 복강경수술은 외과의 여러 영역으로 확대되어 왔으며 대장직장 질환에도 점차 복강경수술의 적응이 늘고 있는 실정이다.^{10,11} 특히 대장암에 있어서 전향적 연구의 부족, 투관침 부위 재발 등으로 인한 논쟁의 여지는 있었으나¹²⁻¹⁴ 복강경수술이 기존의 개복수술과 비교하여 림프절 절제수, 안전 절단연의 확보에서 차이가 없고, 최근 큰 규모의 비교연구에서의 장기간 생존율 및 재발 등에 있어서도 차이가 없다는 보고가 있다.¹⁵⁻¹⁷

또한 지금까지 알려진 복강경수술의 장점에는 통증의 경감과 미용적 효과 외에도 술 후 장운동의 회복 및 경구섭취가 빨라 재원일수가 짧고 사회로의 복귀가 빠르다는 것 등이 있다.¹⁻⁴ 위장관 수술 후 경구 투여와 회복의 시기에 영향을 미치는 가장 중요한 요소 중 하나가 장운동의 회복인데, 이는 수술 후 일정한 유형으로 일어난다고 알려져 있으며 일반적으로 회장은 술 후 6시간에서 12시간 후에 정상 기능으로 회복되고, 위는 12시간에서 24시간 후, 그리고 결장은 48시간에서 120시간 후에 장마비가 회복된다고 한다.¹⁸ 지금까지 복강경수술 후 장운동의 조기회복에 대한 원인에 대해서는 정확한 근거를 제시하는 연구는 드물지만, 추측할 수 있는 인자로서는 수술 중 장손상의 감소, 복강 내 습도와 온도의 보존, 그리고 작은 절개창으로 인한 스트레스 호르몬의 감소 및 수술 후 진통제 사용량이 적은 점 등을 생각할 수 있다.^{7,8} 전체적인 임상적 장운동 회복의 결과에 대하여 Hotokezaka 등¹⁹은 개를 이용한 실험에서 복강경 대장절제술 후 위통과 및 장운동의 회복이 더 빠르다고 보고하였으며, Bohm 등⁵도 동물실험에서 위장관의 근전도 활성이 복강경수술군에서 유의하게 빠르게 정상화된다고 하였다. 그러나 Gelpi 등²⁰은 acetaminophen의 위장통과를 이용한 임상실험에서 복강경수술군과 개복수술군에서 의미 있는 차이를 찾지는 못하였다고 보고하였다. 수술 후

위장관운동 중 경구 투여 시점을 결정하는 가장 중요한 요소는 위배출 시간의 회복일 것이다. 이런 위장운동의 회복을 연구하기 위해 Takada 등²¹은 쥐에서 수술 후 steel carbon ball을 투여하여 위배출 시간을 측정할 결과 복강경군에서 더 신속한 위 배출 및 장관운동의 회복이 확인되었고 병리조직 검사상 복강경군에서 장벽의 부종이나 점막하 출혈 등이 적었음을 보고하였다. 그러나 Basse 등²²은 방사성 동위원소가 포함된 용액을 경구 투여하여 복부 영상을 얻어 위장관 운동을 측정할 결과 복강경수술군이나 개복수술군에서 차이가 없었다고 보고하였다. 저자들의 연구에서는 대장통과시간을 측정하는 데 주로 사용되는 Sitz-markerTM를 투여하여 수술 후 위 잔류량을 간단히 측정할 결과 수술 후 제2일을 제외하고 제1, 3, 4일째 LS군에서의 위장통과시간이 유의하게 빠르다는 것을 알 수 있었다. 이렇게 연구자마다 다소의 차이를 보이는 이유는 연구에 사용된 가상의 위내용물이 실제 위장관 운동을 얼마나 잘 반영하는가에 대한 차이에 기인한다고 생각한다. 한편 비록 위장관 운동을 측정하는 데 합병증은 적다고 하나 문합부류 가진 상태에서 수술 후 조기에 방사능을 함유한 물질이나 금속성 물질을 사용하는 것보다는 저자들과 같은 비교적 안전한 방사선 불투과 비독성 물질을 사용하는 것이 더 나을 것으로 생각한다.

수술 후 장운동의 회복에 관여하는 또 하나의 인자로서 복강 내 온도나 습도를 들 수 있는데 개복수술 시 장 표면에서의 수분증발이 장운동을 떨어뜨릴 것으로 생각한다.⁴ Tittel 등²³은 복강경 담낭절제술이 기존의 개복수술보다 대장의 slow wave에 미치는 영향이 적은 것으로 보아 slow wave에 관제하는 복강 내 온도와 습도가 복강경군에서 더 잘 유지된다고 주장하였다. 그러나 이후 많은 연구에서 이산화탄소 가스를 주입하는 기복술 자체로 인해 체온의 감소가 일어나며 이것은 주로 복강 내 수분의 증발로 인한 기화열의 손실 때문이라고 하였다.²⁴ 그래서 최근에는 가온된 혹은 가습된 가스를 이용하는 것이 위장관 운동의 회복에 도움이 된다는 연구들이 많이 나오고 있다.²⁵ 그러나 대부분의 연구가 동물 실험에 의한 결과이고 기존의 개복수술과의 비교는 드물어 개복수술과의 차이를 정확히 알기는 어려우며 실제 복강경 수술 중에는 복강경 광원이나 전기 조작 등에 의한 온도의 상승이 있을 수 있어 단순한 실험 결과와는 차이가 있을 것으로 보이며, 임상적 연구에서 개복수술과 차이가 없다는 연구도 많다.^{26,27} 그래서 저자들은 복강경수술군과

개복수술군에서 실제 수술 중 복강 내 세 지점에서 온도를 측정할 결과 수술 시작 시 복강의 중간지점의 온도가 복강경수술군에서 약간 높게 측정된 것 외에 간부위나 골반강 내에서는 차이가 없었으며 수술 종결 시점에서는 세 군데 모두 차이가 없어 수술 방법에 따른 복강 내 온도 변화의 차이를 찾기는 어려웠다. 그러나 저자들은 체내 핵심체온의 변화를 측정하지는 않아 복강 내 온도와 체내 핵심체온의 변화 사이에 차이가 있을 가능성을 배제할 수는 없다.

수술 후 통증은 수술의 범위, 절개창의 길이와 위치 등에 따라 정도가 달라질 수 있으며, 이러한 통증의 유발은 스트레스 호르몬의 분비나 진통제의 사용을 증가시켜 위장관 운동의 회복에 나쁜 영향을 줄 수 있다고 하며,⁷ 많은 연구에서 작은 절개창과 복강 내 조작의 감소로 복강경수술이 개복수술보다는 수술 후 통증이 유의하게 적다고 보고하고 있다.^{6,28} 그러나 저자들의 연구에서는 두 군 간에 술 후 3일째까지는 통증점수의 차이는 없었고 술 후 4일과 5일째에 복강경수술군에서 통증점수가 낮게 나왔다. 이는 수술 후 제2일째까지 양 군 모두 자가 통증 치료기를 사용하였기 때문으로 생각하며 복강경수술 시에도 이산화탄소의 주입이나 자극적 삼출액의 잔류 등이 복막이나 횡경막을 자극하여 개복수술과 다른 통증의 양상을 나타낼 수 있으므로 정확한 비교가 요구된다.

복강경수술의 단점으로는 새로운 기술의 도입 과정에서 생기는 학습기간 때문에 시행 초기에 개복수술에 비해 유의하게 긴 수술시간이 필요하다는 것인데,^{3,4,29} 오랜 시간의 마취나 수술 자체가 장운동 회복에 악영향을 줄 수 있다. 그러나 개복수술이 복강경수술보다 긴 창상의 절개와 봉합이 필요하고 여러 견인기 같은 기구를 설치하는 등 시간을 더 소모하는 부분도 있어 어느 정도 복강경수술의 체계가 확립된 경우 수술 시간의 차이는 작아지리라 본다. 본 연구에서도 복강경수술군에서 204.7 ± 42.1 분이 소요되었고 개복수술군에서는 207.1 ± 58.1 분이 소요되어 통계학적인 차이가 없었으며 이는 저자들이 이전에 많은 예의 다양한 복강경수술의 경험을 바탕으로 이미 복강경수술에 익숙해진 상태였기 때문으로 생각한다.

수술 후 통기 시간과 그에 따른 경구투여는 장운동 회복의 가장 보편적인 임상적 판단 기준인데 저자들의 경우에도 수술 후 통기가 복강경수술군에서 3.0 ± 0.8 일로 개복수술군에서의 3.6 ± 1.0 일보다 빨랐으며 경구섭취도 조기에 가능하다는 것을 알 수 있어 다른 연구 결과와 일치하였다. 그러나 술 후 경구섭취는 술

자와 기관마다 그리고 수술 후 경구투여 방침에 따라 차이가 있을 수 있으며 또 일부 문헌에서는 개복수술 후에도 복강경 수술 못지 않게 조기 경구섭취도 가능하다고 주장하고 있으므로³⁰ 객관적인 결과에 대해서는 향후 더 많은 연구가 필요하리라 생각한다.

결 론

경북대학교병원 외과에서 시행한 이상의 연구결과 우측대장암에 있어서 복강경 수술의 적용은 개복수술과 비교하여 통증의 경감과 위 배출력의 조기 회복으로 장운동이 빨리 회복되고, 조기 경구섭취 및 퇴원이 가능하였고, 미용상의 효과와 같은 장점이 있는 것을 알 수 있었다. 그리고 수술시간 및 합병증에는 차이가 없었고 복강 내 온도도 유의한 차이가 없었다. 따라서 우측대장암에서 복강경수술이 개복수술에 비해 재발 및 생존율에 차이가 없다면 선택적 환자에서 복강경 수술이 적극적으로 적용될 수 있을 것으로 생각한다.

REFERENCES

- Puente I, Sosa JL, Sleeman D, Desai U, Tranakas N, Hartmann R. Laparoscopic assisted colorectal surgery. *J Laparosc Surg* 1994;4:1-7.
- Chen HH, Wexner SD, Weiss EG, Noguera JJ, Alabaz O, Iroatulam AJ, et al. Laparoscopic colectomy for benign colorectal disease is associated with a significant reduction in disability as compared with laparotomy. *Surg Endosc* 1998;12:1397-400.
- Young-Fadok TM, Radice E, Nelson H, Harmsen WS. Benefits of laparoscopic-assisted colectomy for colon polyps: a case-matched series. *Mayo Clin Proc* 2000;75:344-8.
- Chen HH, Wexner SD, Iroatulam AJ, Pikarsky AJ, Alabaz O, Noguera JJ, et al. Laparoscopic colectomy compares favorably with colectomy by laparotomy for reduction of postoperative ileus. *Dis Colon Rectum* 2000;43:61-5.
- Bohm B, Milsom JW, Fazio VW. Postoperative intestinal motility following conventional and laparoscopic intestinal surgery. *Arch Surg* 1995;130:415-9.
- Glaser F, Sannwald GA, Buhr HJ, Kuntz C, Mayer H, Klee F, et al. General response to conventional and laparoscopic cholecystectomy. *Ann Surg* 1995;221:372-80.
- Braga M, Vignali A, Zuliani W, Radaelli G, Gianotti L, Martani C, et al. Metabolic and functional results after laparoscopic colorectal surgery: a randomized, controlled trial. *Dis Colon Rectum* 2002;45:1070-7.
- Grande M, Tucci GF, Adorisio O, Barini A, Rulli F, Neri A, et al. Systemic acute-phase response after laparoscopic and open cholecystectomy. *Surg Endosc* 2002;16:313-6.
- Dubois F, Berthelot G, Levard H. Laparoscopic cholecystectomy: historic perspective and personal experience. *Surg Laparosc Endosc* 1991;1:52-7.
- Beart RW Jr. Laparoscopic colectomy: status of the art. *Dis Colon Rectum* 1994;37(2S):S47-9.
- Phillips EH, Franklin M, Carrol BJ, Fallas MJ, Ramos R, Rosenthal D. Laparoscopic colectomy. *Am Surg* 1992;216:703-7.
- Fusco MA, Paluzzi MW. Abdominal wall recurrence after laparoscopic-assisted colectomy for adenocarcinoma of the colon: report of a case. *Dis Colon Rectum* 1993;36:858-61.
- Cirotto WC, Schwartzman A, Golub RW. Abdominal wall recurrence after laparoscopic colectomy for colon cancer. *Surgery* 1994;116:842-6.
- Kavic SM, Basson MD. Environmental factors of temperature, humidity, serum accumulation and cell seeding increase colon cancer cell adhesion in vitro, with partial characterization of the serum component responsible for pressure-stimulated adhesion. *J Surg Res* 2001;98:89-96.
- Fleshman JW, Nelson H, Peter WR, Kim HC, Larach S, Boorse RR, et al. Early results of laparoscopic surgery for colorectal cancer: retrospective analysis of 372 patients treated by Clinical Outcomes of Surgical Therapy (COST) Study Group. *Dis Colon Rectum* 1996;39:S53-8.
- Lacy AM, Garcia-Valdecasas JC, Delgado S, Castells A, Taura P, Pique JM, et al. Laparoscopy-assisted colectomy versus open colectomy for treatment of non-metastatic colon cancer: a randomised trial. *Lancet* 2002;359:2224-9.
- Clinical Outcomes of Surgical Therapy Study Group. A comparison of laparoscopically assisted and open colectomy for colon cancer. *N Engl J Med* 2004;350:2050-9.
- Condon RE, Frantzides CT, Cowles VE, Mahoney JL, Schulte WJ, Sarna SK. Resolution of postoperative ileus in humans. *Ann Surg* 1986;203:574-80.
- Hotokezaka M, Combs MJ, Schirmer BD. Recovery of gastrointestinal motility following open versus laparoscopic colon resection in dogs. *Dig Dis Sci* 1996;41:705-10.
- Gelpi JR, Dorsey-Tyler K, Luchtfeld MA, Senagore AJ. Prospective comparison of gastric emptying after laparoscopic-aided colectomy versus open colectomy. *Am Surg* 1996;62:594-6.
- Takada M, Fukumoto S, Ichihara T, Ku Y, Kuroda Y. Comparison of intestinal transit recovery between laparoscopic and open surgery using a rat model. *Surg Endosc* 2003;17:1237-40.
- Basse L, Madsen JL, Kehlet H. Normal gastrointestinal transit after colonic resection using epidural analgesia, enforced oral nutrition and laxative. *Br J Surg* 2001;88:1498-500.
- Tittel A, Schippers E, Grablowitz V, Pollivoda M, Anurov M, Ottinger A, et al. Intraabdominal humidity and electromyographic activity of the gastrointestinal tract. *Laparoscopy*

- versus laparotomy. *Surg Endosc* 1995;9:786-90.
24. Bessell JR, Kararassas A, Patterson JR, Jamieson GG, Maddern GJ. Hypothermia induced by laparoscopic insufflation. A randomized study in a pig model. *Surg Endosc* 1995; 9:791-6.
 25. Nguyen NT, Furdui G, Fleming NW, Lee SJ, Goldman CD, Singh A, et al. Effect of heated and humidified carbon dioxide gas on core temperature and postoperative pain. *Surg Endosc* 2002;16:1050-4.
 26. Stewart BT, Stitz RW, Tuch MM, Lumley JW. Hypothermia in open and laparoscopic colorectal surgery. *Dis Colon Rectum* 1999;42:1292-5.
 27. Luck AJ, Moyes D, Maddern GJ, Hewett PJ. Core temperature changes during open and laparoscopic colorectal surgery. *Surg Endosc* 1999;13:480-3.
 28. Danelli G, Berti M, Perotti V, Albertin A, Baccari P, Deni F, et al. Temperature control and recovery of bowel function after laparoscopic or laparotomic colorectal surgery in patients receiving combined epidural/general anesthesia and postoperative epidural analgesia. *Anesth Analg* 2002;95:467-71.
 29. Alabaz O, Iroatulam AJ, Nessim A, Weiss EG, Noguera JJ, Wexner SD. Comparison of laparoscopically assisted and conventional ileocolic resection for Crohn's disease. *Eur J Surg* 2000;166:213-7.
 30. Reissman P, Teoh TA, Cohen SM, Weiss EG, Noguera JJ, Wexner SD. Is early oral feeding safe after elective colorectal surgery? A prospective randomized trial. *Ann Surg* 1995;222: 73-7.
-