

조기위암의 복강경 보조하 원위부 위절제술에서 수술 전 재건방법 예측에 관한 연구

고신대학교 의과대학 외과학교실

이승훈 · 서경원 · 이상호 · 윤기영

Prediction of Reconstructive Procedure after Laparoscopy Assisted Distal Gastrectomy in Patients with Distal Early Gastric Cancer

Seung Hun Lee, M.D., Kyung Won Seo, M.D., Sang Ho Lee, M.D., Ki Young Yoon, M.D.

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

Purpose: Laparoscopy assisted distal gastrectomy (LADG) has been accepted as the best standard operative technique in early gastric cancer. But, no predictive indicators of reconstructive procedure were reported. Analyzing the reconstructive procedure after LADG according to location of the lesion, we, herein, suggest an alternative.

Methods: From May 2008 to May 2009, 55 patients with distal gastric cancer who underwent LADG were examined retrospectively. The group of 55 patients were assigned to two groups according to the reconstructive procedure undertaken: 41, Billroth I (BI); 14, Billroth II (BII). After measuring the distance between esophagogastric junction and tumor (ET) and between pyloric ring and tumor (PT), we found ET/(ET+PT).

Results: The mean±standard error time of ET in BI and BII group was 20.5±7.9 cm (5~38) and 13.9±6.7 cm (6~30). The mean±standard error time of PT in BI and BII group was 15.1±8.2 cm (2~36) and 22.6±9.1 cm (8~40). The mean±standard error time of ET/(ET+PT) in BI and BII group was 57.0±21.1% (16.1~95.0) and 39.1±19.0% (13.0~75.0). ET, PT and ET/(ET+PT) were correlated with reconstructive procedure (P=0.007, 0.006, 0.005). In comparative analysis of correlation between ET and reconstructive procedure, 95% confidence level in BI and BII group is 18.0~22.9 cm and 10.0~17.7 cm; between PT and reconstructive procedure, 12.5~17.7 cm and 17.4~27.8 cm; and between ET/(ET+PT) and reconstructive procedure, 51.1~64.4% and 28.1~50.0%.

Conclusion: In our study, predictive indicators of decision for reconstructive procedure in ET, PT, ET/(ET+PT) is 17.8~18.0 cm, 17.4~17.7 cm, 50.0~51.1%. (J Korean Surg Soc 2010;79:103-109)

Key Words: Gastric cancer, Laparoscopy assisted distal gastrectomy, Reconstructive procedure

중심 단어: 위암, 복강경 보조하 원위부 위절제술, 재건술

서 론

책임저자: 윤기영, 부산시 서구 암남동 34
☎ 602-702, 고신대학교 복음병원 외과
Tel: 051-990-6462, Fax: 051-240-4607
E-mail: yoonkiyoung@naver.com

접수일: 2010년 3월 2일, 게재승인일: 2010년 4월 5일
본 연구는 2009년도 고신대학교 의과대학 학술연구비의 지원에 의해 수행되었음.

위암은 10년 전에 비해 발생 빈도에는 큰 변화가 없으나 암과 관련된 사망률은 감소하고 있다.(1) 이는 암의 조기 발견과 밀접한 연관이 있는 것으로 사료되고, 전체 위암 중 조기위암이 차지하는 비율은 한국의 경우 1995년 28.6%, 1999년 32.8%, 2004년에는 약 47.4%로 증가하는 추세이

다.(2,3) 조기위암에서 근치적 위절제술 후 5년 생존율은 90% 이상으로 보고되고 있다.(4-7) 복강경위암수술은 종양학적 안전성과 복강경수술이 갖는 장점으로 인해 시행되는 횡수가 증가하고 있고, 최근 조기위암의 경우 복강경 보조하 위절제술이 유용한 치료법으로 인정되고 있으며 경우에 따라서는 최선의 표준화된 수술방법으로 받아들여지고 있다. 원위부 위암환자에서 복강경 보조하 원위부 위절제술은 1994년 일본의 Kitano 등(8)에 의해 최초로 보고되었으며 일본의 경우 1991년부터 2003년까지 7,800예의 복강경 위암수술이 시행되었으며 이 중 5,271예가 복강경 보조하 원위부 위절제술이었다.(9) 국내의 경우 2001년 이후 급격한 증가를 보이고 있으며 복강경 보조하 원위부 위절제술과 전절제술의 빈도는 2001년 55건, 2002년 150건, 2003년 364건, 2004년 738건으로 해마다 두 배 이상의 증가를 보이고 있다.(10) 개복술과 비교하여 림프절 절제 수, 장기 생존율에서 차이가 없으며, 수술 후 합병증 등에 있어 우월하다는 많은 후향적 연구가 발표되었으며 한국과 일본에서 대규모 기관이 참여하는 무작위 전향연구가 진행중이다.(11-13)

복강경 보조하 원위부 위절제술에서 재건술의 선택은 수술 시 잔위와 십이지장과의 거리에 의해 결정되며 수술 전 예측 가능한 지표가 없는 상태이다. 그래서 재건술의 방법에 따라 복부 개복창의 위치가 달라지는 이유로 수술이 힘든 경우를 경험하게 된다. 수술 전 병변의 위치 확인을 위해

현재 사용되고 있는 방법은 내시경 육안 소견, 내시경을 이용한 염색약 주입법, 병변 주위의 위점막에 클립으로 표시한 후 X-선 촬영으로 클립의 위치를 확인하는 방법 등이 있다. 이에 저자들은 위에서 기술된 방법들과 재건술 선택의 관계를 분석함으로써 수술 전 재건술식의 예측 가능성에 대해 보고하고자 한다.

방 법

2008년 5월부터 2009년 5월까지 고신대학교 의과대학 부속 복음병원 외과학교실에서 단일 술자에게 복강경 보조하 원위부 위절제술을 받은 55예의 환자를 대상으로 후향적으로 연구를 진행하였다. 모든 환자에서 수술 전 위식도십이지장 내시경, 복부전산화 단층촬영, 내시경 초음파를 시행하였으며 점막 또는 점막 하에 국한되고 림프절 전이의 증거가 없는 경우를 적응증으로 하였다. 모든 환자에서 수술 하루 전 위식도십이지장 내시경을 시행하여 내시경 소견에 따라 상부, 중부, 하부 1/3로 분류하였으며 내시경 클립을 이용하여 병변의 상부 1 cm의 경계부와 하부 1 cm의 경계부에 클립으로 표시를 하였다(Fig. 1A). Indocyanine green을 이용하여 병변 주변의 점막하층에 표시를 하였으며(Fig. 1B), 내시경 클립으로 표시 후 복부 X-선 촬영으로 클립의 위치를 경추와 요추를 기준으로 우측과 좌측, 높이에 따라

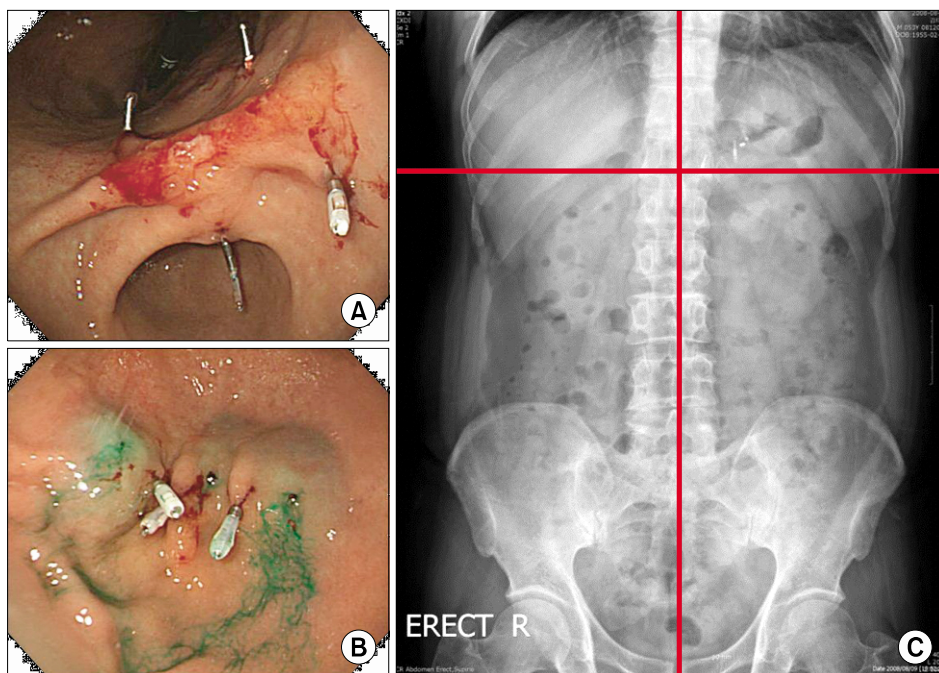


Fig. 1. (A) Endoscopic clipping at proximal and distal margin of the lesion. (B) Endoscopic tattooing on submucosa of the lesion. (C) X-ray finding after endoscopic clipping.

분류하였다(Fig. 1C).

위식도십이지장 내시경 시행 시 측정 부분의 각각의 위치를 파악하고 내시경을 편 상태에서 내시경을 빼면서 앞니(upper incisor)와 위식도 경계부(esophagogastric junction), 병변의 중심부, 위 유문륜(pyloric ring)과의 거리를 측정하여 위식도 경계부와 병변과의 길이(ET), 위 유문륜과 병변과의 길이(PT)를 추정하였다. 대상환자를 Billroth I 재건술을 받은 군 41명과 Billroth II 재건술을 받은 군 14명으로 구분하였으며 의무기록을 후향적으로 조사하였다. 내시경 육안소견, X-선 검사에서의 클립의 위치, 수치화된 병변의 위치와 재건술의 선택과의 관계를 비교 분석하였다.

통계학적 비교분석은 SPSS 14.0 version을 사용하였으며 각 군의 차이는 unpaired t-test와 chi-square test를 이용하여 P값이 0.05 미만인 경우를 유의한 것으로 판정하였다.

환자는 양와위로 누운 자세로 전신마취 하에 첫 trocar를 배꼽하방 1 cm 위치에 세로로 절개하고 Hasson 방법을 이용하여 설치하였다. 기복을 형성하고 압력을 10~12 mmHg로 유지한 후, 복강경 시야 하에 총 4개의 trocar (5~12 mm)를 좌상, 좌하, 우상, 우하복부에 각각 삽입하였다. 본 수술 팀은 소개복창의 위치를 문합방식에 따라 다르게 하였는데, Billroth I 재건술의 경우 우측골하에 평행하게 절개하였고, Billroth II 재건술의 경우 정중절개를 선택하였다. 소개복창의 길이는 4~5 cm를 넘지 않도록 하고 wound retractor를 이용하여 시야 확보에 도움이 되게 하였다. Billroth I 재건술은 원형자동문합기(Proximate CDH 25; Ethicon, OH, USA)를 이용하여 문합을 시행하고 자동문합기(Proximate linear cutter 100 mm; Ethicon, OH, USA)를 이용하여 위를 단았다. Billroth II 재건술은 정중절개 후 수기로 문합하였고, 공장공장문합술(Braun anastomosis) 역시 수기로 문합하였다. 출혈 여부를 확인한 후 폐쇄형 배액관 하나를 문합부

Table 1. Comparison of clinical characteristics between B I and B II reconstruction group

	B I* (n=41)	B II† (n=14)	P-value
Sex			N/S
Male	20	9	-
Female	21	5	-
Age (year)	56.9±12.6	56.6±14.5	0.959
BWt.‡ (kg)	59.1±7.8	62.8±8.7	0.145
BMI§ (kg/m²)	22.5±2.1	22.8±3.3	0.643

*B I = Billroth I; †B II = Billroth II; ‡BWt. = body weight; §BMI = body mass index.

주위에 거치시키고 복부 개복창을 봉합하였다.

결 과

1) 재건술식 방법에 따른 환자의 임상적 비교

전체 55예 중 Billroth I 재건술이 41예, Billroth II 재건술을 받은 경우가 14예였으며, Billroth I 재건술군은 남자 20명, 여자 21명으로 평균연령은 56.9±12.6세(30~77), 평균 몸무게는 59.1±7.8 kg (42.1~74.0), 평균 BMI는 22.5±2.1 kg/m² (18.7~27.7)였으며, Billroth II 재건술군은 남자 9명, 여자 5명으로 평균연령은 56.6±14.5세(34~79), 평균 몸무게는 62.8±8.7 kg (42.3~71.0), 평균 BMI는 22.8±3.3 kg/m² (14.3~27.5)였다. 두 군의 연령(P=0.959), 몸무게(P=0.145), BMI (P=0.643)는 유의한 차이가 없었다(Table 1).

2) 재건술식 방법에 따른 내시경 육안적 소견

Billroth I 재건술군의 41예 중 수술 전 내시경 소견으로 병변의 위치가 중부 1/3에 13예(31.7%), 하부 1/3에 28예(68.3%)였고, Billroth II 재건술군의 14예 중 중부 1/3에 9예(64.3%), 하부 1/3에 5예(35.7%)였으며 내시경 육안소견과

Table 2. Comparison of location of lesion between B I and B II reconstruction group

	B I* (n=41)	B II† (n=14)	P-value
Clip at X-ray			
Level			0.012
High			
T12	4	7	
L1	8	4	
Low			
L2	16	1	
L3	10	2	
L4	2	-	
L5	1	-	
Rt./Lt.			0.001
Rt.	31	2	-
Lt.	10	12	-
Endoscopic finding			0.034
Mid 1/3	13	9	
Lower 1/3	28	5	
ET‡ (cm)	20.5±7.9	13.9±6.7	0.007
PT§ (cm)	15.1±8.2	22.6±9.1	0.006
ET/(ET+PT) (%)	57.0±21.1	39.1±19.0	0.005

*B I = Billroth I; †B II = Billroth II; ‡ET = distance between esophagogastric junction and tumor; §PT = distance between pylorus and tumor.

재건술 간에 통계학적으로 유의한 상관관계가 있었다($P=0.034$)(Table 2).

3) 재건술식 방법에 따른 복부 단순 촬영의 소견

Billroth I 재건술군에서는 척추를 기준으로 병변의 위치가 우측에서 31예, 좌측에서 10예가 확인되었으며 Billroth II 재건술군에서는 병변의 위치가 우측에서 2예, 좌측에서 12예가 확인되었으며 통계학적으로 두 변수 사이에 유의한 상관관계를 보였다($P=0.001$)(Table 2).

Billroth I 재건술군은 L2~5 spine level에서, Billroth II 재건술군은 T12~L1 spine level에서 대부분의 클립이 위치하였으며 상부(T12~L1 spine level), 하부(L2~5 spine level)군으로 나누어 분석하였을 경우 병변의 높이와 재건술의 선택과의 통계학적으로 유의한 상관관계가 확인되었다($P=0.012$)(Table 2).

4) 재건술식 방법에 따른 내시경 거리 측정에 의한 소견

Billroth I 재건술군의 위식도 경계부와 병변 사이의 거리(ET)는 평균 20.5 ± 7.9 cm (5~38), 위유문륜과 병변 사이의 거리(PT)는 평균 15.1 ± 8.2 cm (2~36)이었고, 위식도 경계부와 위유문륜 사이의 거리(ET+PT) 대 위식도 경계부와 병변 사이의 거리(ET)의 비($ET/(ET+PT)$)는 평균 $57.0 \pm 21.1\%$ (16.1~95.0)였다. Billroth II 재건술군의 위식도 경계부와 병변 사이의 거리(ET)는 평균 13.9 ± 6.7 cm (6~30), 위유문륜과 병변 사이의 거리(PT)는 평균 22.6 ± 9.1 cm (8~40)이었고, 위식도 경계부와 위유문륜 사이의 거리(ET+PT) 대 위식도 경계부와 병변 사이의 거리(ET)의 비($ET/(ET+PT)$)는

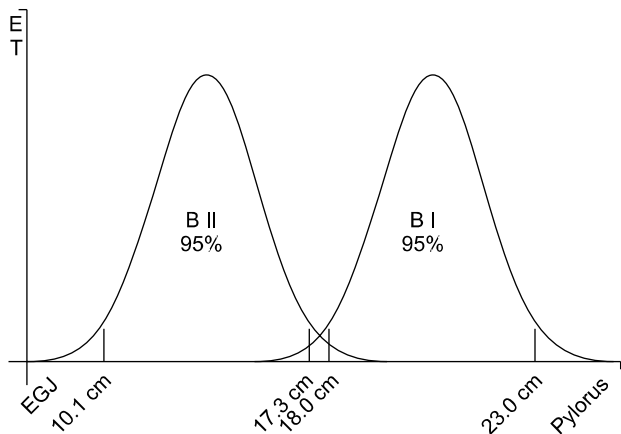


Fig. 2. Relation between distance of the tumor from the esophagogastric junction (ET) and reconstructive procedure.

평균 $39.1 \pm 19.0\%$ (13.0~75.0)였다. Billroth I, II 재건술군 모두에서 위식도 경계부와 병변사이의 거리(ET), 위유문륜과 병변사이의 거리(PT)와 재건술간에 통계학적으로 유의한 상관관계가 있었으며($P=0.007, 0.006$), 위식도 경계부와 위유문륜 사이의 거리(ET+PT) 대 위식도 경계부와 병변 사이의 거리(ET)의 비($ET/(ET+PT)$)에서도 재건술과의 통계학적으로 유의한 상관관계가 있었다($P=0.005$)(Table 2).

5) 병변의 위치의 비와 재건술의 선택과의 관계

위식도 경계부와 병변과의 거리(ET)와 재건술의 선택과의 관계는 표준정규 분포를 이루고 있었으며 Billroth I 재건술군의 경우 95% 신뢰구간은 18.0~23.0 cm, Billroth II 재건술군의 경우 10.1~17.3 cm이었다(Fig. 2). 위유문륜과 병변사

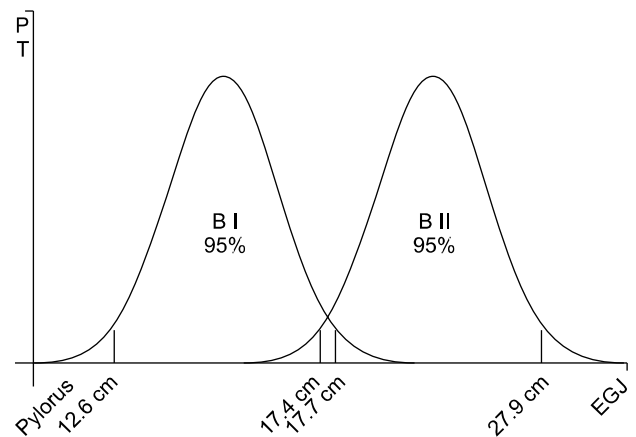


Fig. 3. Relation between distance of the tumor from the pylorus (PT) and reconstructive procedure.

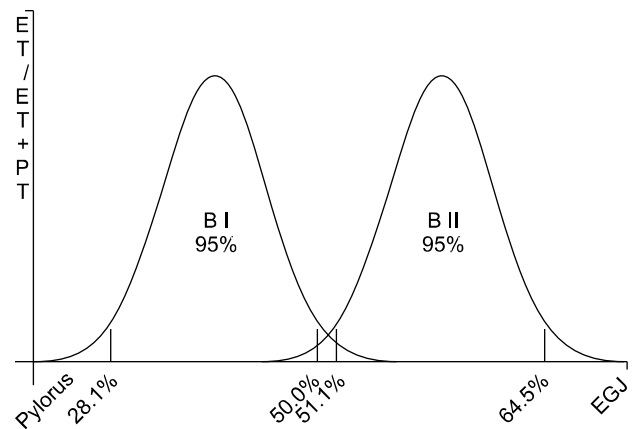


Fig. 4. Relation between the proportion of distance of the tumor from esophagogastric junction (ET) to total length of the stomach ($ET+PT$) and reconstructive procedure.

이의 거리(PT)와 재건술의 선택과의 관계도 표준정규 분포를 이루고 있었으며 95% 신뢰구간은 Billroth I 재건술군은 12.6~17.8 cm, Billroth II 재건술군은 17.4~27.9 cm이었다(Fig. 3). 위식도 경계부와 위 유문륜 사이의 거리 대 병변의 위치의 비(ET/(ET+PT))와 재건술의 선택과의 관계에서도 표준정규 분포를 이루고 있었으며 95% 신뢰구간은 Billroth I 재건술군은 28.1~50.0%, Billroth II 재건술군의 경우 51.1~64.5%였다(Fig. 4). 위식도 경계부와 병변과의 거리(ET)는 17.3~18.0 cm을 기준으로, 위 유문륜과 병변과의 거리(PT)는 17.4~17.8 cm을 기준으로, 위식도 경계부에서 위 유문륜까지의 거리와 병변의 위치의 비(ET/(ET+PT))는 50.0~51.1%를 기준으로 재건술이 선택되었다(Fig. 1~3).

고 찰

최근 위암 환자에서 조기위암이 차지하는 비율은 꾸준히 증가하는 추세이고, 위절제술을 통한 조기위암환자의 5년 생존율은 90% 이상으로 보고되고 있다.(1) 조기위암환자에서 복강경 보조하 위절제술과 림프절 광청술은 비교적 제한된 범위의 림프절 절제술을 시행할 수 있어, 종양학적으로 림프절 전이의 빈도가 낮고 림프절 전이가 주로 제1군 림프절에 국한되어 있는 조기위암의 특성을 고려하여, 근치성을 확보하면서 삶의 질을 고려한 최소 침습수술의 대표적인 수술로 받아들여지고 있다.(4,7) 이는 암의 조기 발견과 밀접한 연관이 있으며 위암으로 수술 받은 환자 중 조기위암의 비율은 1999년 33%였으나 2004년에는 약 47%로 급증하였다.(2,3) 조기위암 환자의 수술 후 생존율이 매우 양호하다는 측면과 함께 삶의 질에 대한 관심과 중요성이 증가되고 있어 조기위암의 치료 범위를 점차 축소해 나가는 경향이 있어 내시경 점막절제술 및 복강경 보조 위절제술 같은 최소 침습수술에 대한 관심이 급증하고 있다. 한국에서의 복강경을 이용한 위절제술은 1995년 Ko 등(14)이 만성 위궤양 환자에서 처음 보고하였으며, 일본의 경우 1994년 Kitano 등(8)이 위암 환자에서 복강경을 이용한 위절제술을 보고하였다. 우리나라에서는 1998년 Kim 등(15)이 위의 양성질환에서 복강경을 이용한 위절제술을 처음 보고하였으며 이후 위암 환자로 확대 적용되어 복강경 보조 위절제술의 건수는 해마다 증가하여 2001년에 비해 2004년에 약 10배 정도 증가되었으며,(10) 이후에도 지속적으로 증가되어 2007년에는 약 2,000예에 달하는 것으로 알려져 있다. 원위부 위 절제술 후 재건술의 선택에 관해서는 여전히

논란이 있으며 한국 및 일본에서는 Billroth I 재건술이 음식물의 경로가 생리적인 경로를 유지하며, 문합부위가 한 개이므로 수술시간이 단축된다는 점, Billroth II 재건술을 시행했을 때 나타날 수 있는 변연성 궤양, 수입계제 증후군(afferent loop syndrome) 등과 같은 합병증을 피할 수 있다는 장점이 있으나,(16) 용이한 문합과 긴장력이 없는 신축성을 위해 임의적으로 절제부위가 제한될 수 있다는 단점으로 인해(17) Billroth II 재건술 및 Roux-en-Y 재건술과 Billroth I 재건술과의 비교를 통해 술 후 영양상태의 변화가 가장 적고 합병증이 적어 환자의 증상과 삶의 질을 개선하는 재건방법을 찾기 위한 많은 연구들이 진행되고 있다.(18-23)

하지만 복강경 보조 원위부 위절제술에 있어 재건술식의 선택은 수술 시 잔위와 십이지장의 거리 및 수술자의 경험 등에 의해 결정되며 수술 전 예측 가능한 지표가 없는 상태이다. 이에 저자들은 복강경 보조하 원위부 위절제술에서 수술 전 병변의 위치 확인을 위한 3가지 방법과 수술 후 재건술의 선택과의 관계를 분석함으로써 병변의 위치와 재건술의 선택과의 관계를 객관화된 수치로 나타내고자 하였다. 수술 전 병변의 위치 확인을 위한 방법으로 내시경 육안 소견, 내시경 클립을 이용하여 병변의 경계부를 표시하는 방법, indocyanine green을 이용하여 조기위암 병변 주변의 점막하층에 표시하는 방법, 내시경 클립으로 표시 후 복부 X-선 촬영으로 클립의 위치를 경추와 요추를 기준으로 우측과 좌측, 높이에 따라 분류 방법 등이 있다.

본 연구에서 내시경 육안소견에 따른 병변의 위치와 재건술의 선택 및 내시경 클립을 통한 X-선 촬영검사에서 나타난 병변의 위치와 재건술의 선택은 통계적으로 유의한 상관관계가 있었다.

병변과 위식도경계부와와의 거리에 따른 재건술의 선택과의 관계에서 17.3~18.0 cm을 기준으로, Billroth I, II 재건술이 선택되었으며, 병변과 위 유문륜과의 거리에 따른 재건술의 선택과의 관계에서는 17.4~17.8 cm을 기준으로 Billroth I, II 재건술이 시행되었다. 전체 위의 길이에서 위식도 경계부에서 병변까지의 거리의 비를 통해 분석한 재건술식과의 관계는 50.0~51.1%를 기준으로 Billroth I, II 재건술이 선택되었다.

개복수술의 시대에는 위절제술을 하기 전에 재건방법을 미리 결정해야 할 필요가 없었고 개복 후 수술이 진행되면서 위 절제가 끝난 뒤 잔위와 십이지장과의 거리, 문합 후 문합부위의 긴장 여부에 의해 재건술식이 결정되었다. 그러나, 복강경을 이용하여 위수술을 하게 됨으로서 재건술

을 선택해야 하는 상황에서는 재건술식의 예측이 잘못되어 소개복창의 길이가 불필요하게 늘어나는 것을 방지하기 위해 재건술을 미리 예측할 필요가 생겼다.

수술자들에 따라 소개복창의 위치와 길이에는 정해진 원칙이 없으나 4~5 cm를 넘으면 불필요한 소개복창 길이라고 정의할 수 있겠다. 본 연구자들은 Billroth I 재건술의 경우 늑골하 평행절개를 선호하고, Billroth II 재건술의 경우는 정중절개를 선호하는데, 그 이유는 이 절개가 문합부위의 직상방에 위치하여 최단거리로 수술조작을 할 수 있기 때문이다. 또한 복강경술식 도중 십이지장을 절단한 후부터 좌위동맥을 절찰하고 제2군 림프절을 박리하는 조작을 하는 동안은 간의 상방으로의 견인을 위해 간견인기를 복강내에 투입하게 되는데 이때 사용하는 trocar의 위치를 소개복창이 들어가야 할 위치에 겹쳐서 설치함으로써 수술 후 절개부위를 적게 하는 이득을 볼 수 있다. 여기서 본 연구자의 경우 Billroth I 재건술과 Billroth II 재건술이 소개복창의 절개방향과 위치가 다르기 때문에 위의 상부절단이 시행되기 전에 재건술을 예측해야 할 필요성이 제기되었다. 그러나 요즘에는 하나의 개복창으로도 Billroth I 재건술과 Billroth II 재건술이 시행되는 경우가 있으나 환자의 상태에 따라서 용이하지 않은 경우를 경험하게 되고 복강경의 수술 중에 개복창의 종류를 선택할 수도 있으나 수술 전에 예측할 수 있다면 유용할 것으로 생각된다.

본 연구에서 시행한 여러 가지 방법 중 내시경 육안소견에서의 위치에 따른 분류와 길이를 통한 예측이 실제 문합을 시행하였을 때 가장 적합한 모델로 분석되었는데 내시경 육안소견에 의한 분류는 주관적인 판단이 재건술식의 선택에 영향을 줄 수 있으나, 길이를 통한 예측방법은 객관적이고 수술 하루 전 위치 확인을 위해 클립을 표시할 때 동시에 이루어질 수 있기 때문에 실제 임상에서 쉽게 활용할 수 있는 방법이라고 생각된다.

결 론

병변의 내시경 육안소견으로 확인된 위치 및 위식도 경계부 및 유문륜과의 거리, 전체 위의 길이에서 위식도 경계부에서 병변까지의 거리의 비와 재건술의 선택과는 통계적으로 유의한 상관관계가 있었으며 병변의 위치를 위식도 경계부, 유문륜을 기준으로 수치화하였을 때 재건술 선택의 기준이 되는 수치를 구할 수 있었다. 내시경 클립을 통한 X-선 촬영검사에서 나타난 병변의 위치 역시 수술 전 재건

술 결정에 있어 유용한 예측인자라고 생각된다. 하지만 내시경 육안소견으로 병변의 중부, 하부 1/3을 나누는 기준이 모호하고, 술자의 주관적 판단이 재건술식의 선택에 영향을 줄 수 있으며 적은 모집단과 단기간의 연구결과로 모든 원위부 위암에 적용할 수 없지만 전향적 연구 및 큰 모집단 연구가 시행된다면 술 전 재건술 예측에 유용한 근거가 되리라 생각한다.

REFERENCES

- 1) Park CH, Song KY, Kim SN. Treatment results for gastric cancer surgery: 12 years' experience at a single institute in Korea. *Eur J Surg Oncol* 2008;34:36-41.
- 2) Korea Gastric Cancer Association. Nationwide gastric cancer report in Korea. *J Korean Gastric Cancer Assoc* 2002;2:105-14.
- 3) The Information Committee of the Korean Gastric Cancer Association. 2004 Nationwide gastric cancer report in Korea. *J Korean Gastric Cancer Assoc* 2007;7:47-54.
- 4) Sowa M, Kato Y, Nishimura M, Kubo T, Maekawa H, Umeyama K. Surgical approach to early gastric cancer with lymph node metastasis. *World J Surg* 1989;13:630-6.
- 5) Kim JP, Hur YS, Yang HK. Lymph node metastasis as a significant prognostic factor in early gastric cancer: analysis of 1,136 early gastric cancers. *Ann Surg Oncol* 1995;2:308-13.
- 6) Hyung WJ, Cheong JH, Kim J, Chen J, Choi SH, Noh SH. Analyses of prognostic factors and gastric cancer specific survival rate in early gastric cancer patients and its clinical implication. *J Korean Surg Soc* 2003;65:309-15.
- 7) Lim KH, Chung HY, Yu W. Prognosis of early gastric cancer: impact of lymph node metastasis. *J Korean Surg Soc* 2003;65:18-22.
- 8) Kitano S, Iso Y, Moriyama M, Sugimachi K. Laparoscopy-assisted Billroth I gastrectomy. *Surg Laparosc Endosc* 1994;4:146-8.
- 9) Japan Society for Endoscopic Surgery. Nationwide survey on endoscopic surgery in Japan. *J Jpn Soc Endosc Surg* 2004;9:475-563.
- 10) Kim HH, Kim KH, Kim DH, Kim C, Kim BS, Kim YW, et al.; Korean Laparoscopic Gastrointestinal Surgery Study Group. Nationwide survey of laparoscopic gastric surgery in Korea, 2004. *J Korean Gastric Cancer Assoc* 2005;5:295-303.
- 11) Song KY. The current status and future perspectives of laparoscopic surgery for gastric cancer. *Korean J Gastroenterol* 2007;50:233-41.
- 12) Adachi Y, Shiraishi N, Shiromizu A, Bandoh T, Aramaki M, Kitano S. Laparoscopy-assisted Billroth I gastrectomy compared with conventional open gastrectomy. *Arch Surg* 2000;135:806-10.

- 13) Song KY, Kim SN, Park CH. Laparoscopy-assisted distal gastrectomy with D2 lymph node dissection for gastric cancer: technical and oncologic aspects. *Surg Endosc* 2008;22:655-9.
- 14) Ko YJ, Choi SY, Kim CS. A clinical review of laparoscopic surgery in duodenal ulcer. *J Korean Surg Soc* 1995;48:494-501.
- 15) Kim EK, Lee IK, Kim WW, Chun SW, Kim SN, Song YT. Laparoscopic resection of benign gastric tumor. *J Korean Soc Endosc Laparosc Surg* 1998;1:5-11.
- 16) Jeong HS, Kim KJ, Cha YJ, Kim SP, Kim GC, Jang JH, et al. Comparison of the early postoperative results after a Billroth I and a Billroth II gastrectomy for gastric cancer. *J Korean Gastric Cancer Assoc* 2002;2:96-100.
- 17) Kyzer S, Binyamini Y, Melki Y, Ohana G, Koren R, Chaimoff C, et al. Comparative study of the early postoperative course and complications in patients undergoing Billroth I and Billroth II gastrectomy. *World J Surg* 1997;21:763-7.
- 18) Kojima K, Yamada H, Inokuchi M, Kawano T, Sugihara K. A comparison of Roux-en-Y and Billroth-I reconstruction after laparoscopy-assisted distal gastrectomy. *Ann Surg* 2008;247:962-7.
- 19) Kim MH, Yoo CH, Sohn CI, Park DI, Jeon WK. Comparative study of duodenogastric reflux according to reconstructive procedure after distal subtotal gastrectomy. *J Korean Surg Soc* 2006;71:256-61.
- 20) Kim SG, Kim YK, Heo YJ, Song KY, Kim JJ, Jin HM, et al. Comparison of the results in gastric carcinoma patients undergoing Billroth I and Billroth II gastrectomies. *J Korean Gastric Cancer Assoc* 2007;7:16-22.
- 21) Ishikawa M, Kitayama J, Kaizaki S, Nakayama H, Ishigami H, Fujii S, et al. Prospective randomized trial comparing Billroth I and Roux-en-Y procedures after distal gastrectomy for gastric carcinoma. *World J Surg* 2005;29:1415-21.
- 22) Fukuhara K, Osugi H, Takada N, Takemura M, Higashino M, Kinoshita H. Reconstructive procedure after distal gastrectomy for gastric cancer that best prevents duodenogastroesophageal reflux. *World J Surg* 2002;26:1452-7.
- 23) Csendes A, Burgos AM, Smok G, Burdiles P, Braghetto I, Diaz JC. Latest results (12-21 years) of a prospective randomized study comparing Billroth II and Roux-en-Y anastomosis after a partial gastrectomy plus vagotomy in patients with duodenal ulcers. *Ann Surg* 2009;249:189-94.