

전복강경하 원위부위절제술 후 델타형 위십이지장 문합술: 초기 및 후기 경험에 대한 비교 분석

가톨릭대학교 의과대학 인천성모병원, ¹서울성모병원 외과

박성균 · 이한홍¹ · 김진조 · 박승만

Delta-Shaped Gastroduodenostomy after Totally Laparoscopic Distal Gastrectomy: A Comparison Analysis between Early and Late Experience

Sung Kyun Park, M.D., Han Hong Lee, M.D.¹, Jin-Jo Kim, M.D., Seung-Man Park, M.D.

Department of Surgery, Incheon St. Mary's Hospital, Incheon, ¹Seoul St. Mary's Hospital,
The Catholic University of Korea, School of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: We conducted this study to evaluate the feasibility and the safety of a delta-shaped gastroduodenostomy after totally laparoscopic distal gastrectomy (TLDG) and to know about the factors having influence on surgeons' performance of anastomosis and technical details of this operation.

Methods: The clinical characteristics and the surgical results of 57 consecutive patients with delta-shaped gastroduodenostomy after TLDG at Incheon St. Mary's Hospital were reviewed. The patients were divided into 2 groups (before and after 20 cases) and their clinical characteristics and surgical results were compared. The factors which influenced the anastomotic time and the technical details of the operation were also investigated.

Results: There was no difference in age, gender, body mass index, surgical results except for operation time, anastomotic time, and starting day of oral feeding between the 2 groups. The experience of the surgeon was the only factor that influenced the anastomotic time.

Conclusion: Delta-shaped gastroduodenostomy is a feasible and safe procedure even in the early years of a surgeon's career. It could feasibly be done in less than 20 minutes in relatively experienced hands. (J Korean Surg Soc 2010;79:110-115)

Key Words: Totally laparoscopic distal gastrectomy, Billroth-I, Delta-shaped gastroduodenostomy
중심 단어: 전복강경하 원위부위절제술, Billroth-I, 델타형 위십이지장문합술

서 론

Kanaya 등(1)은 복강경하 원위부위절제술 후에 복강경용 선형 문합기를 이용하여 손쉽게 할 수 있는 복강 내 Billroth-I (B-I) 문합법을 새로이 고안하여 '델타형 위십이지

장 문합술'이라고 명명하였다. 이 방법은 기능적 단단 문합법(functional end-to-end anastomosis)을 위십이지장 문합술에 응용한 것으로 대부분의 외과의사들에게 상당히 힘들고 많은 시간이 걸릴 것으로 생각되는 복강 내 문합을 간편하게 그리고 빠른 시간 안에 시행할 수 있게 해주는 문합법이다. 저자들은 2004년 6월부터 전복강경하 원위부위절제술(totally laparoscopic distal gastrectomy, TLDG) 후에 이 방법으로 B-I 문합을 시행해서 그 초기 경험을 보고한 바 있는데,(2) 그 당시 문합하는 데 평균 45분이 소요되었다. 그러나 증례가 더해갈수록 문합 시간은 점차적으로 줄어들어

책임저자: 김진조, 인천시 부평구 부평6동 665-8
☎ 403-720, 가톨릭대학교 인천성모병원 외과
Tel: 032-510-5690, Fax: 032-510-5816
E-mail: kjj@catholic.ac.kr

접수일: 2010년 1월 27일, 게재승인일: 2010년 4월 14일

20예를 지난 이후에는 20분 전후로 안정화되게 되어서 20예를 기준으로 하여 이 문합술에 대한 술자의 숙련도가 높아짐을 보고한 바 있다.(3) 본 연구에서 저자들은 델타형 위 십이지장 문합술이 술자가 어느 정도 숙련되기 이전의 초기 경험에서도 과연 안전하고 용이하게 시행될 수 있는지의 여부를 확인하고, 이 문합법에 대한 술자의 숙련도와 문합 시간에 영향을 미치는 인자는 어떠한 것이 있는지 분석해 보고 이 문합법의 세부 기술적인 사항들을 살펴 보고자 하였다.

방 법

2004년 6월부터 2009년 10월까지 가톨릭대학교 의과대학 인천성모병원 외과에서 TLDG 후 델타형 위 십이지장 문합술을 시행 받은 57명의 환자들의 의무기록을 후향적으로 분석하여 나이, 성별, 체질량지수(BMI) 등의 임상적인 특징과 수술 시간, 문합 시간, 소요된 복강경용 선형 문합기(ETS Flex45 Endoscopic Articulating Linear Cutter, Ethicon Endo-Surgery, Cincinnati, OH, USA) 카트리지 수, 첫 가스 배출 시기, 유동식 섭취 개시 시기, 재원 기간, 수술 합병증, 수술 사망 등의 수술 결과를 조사하였다. 환자들을 연속적인 20예 이전과 이후로 분류하여 임상적인 특징과 수술 결과를 비교 분석하였고 전체 평균 문합 시간보다 문합 시간이 길었던 환자들과 짧았던 환자들로 나누어 문합 시간에 영향을 미칠 가능성이 있는 요인들(나이, BMI, 병변의 위치, 술자의 경험도, 제 1조수의 경험도)에 대해 비교 분석하였다. 제 1조수의 경험도의 높고 낮음은 3회를 기준으로 그 미만

은 경험도가 낮음 그리고 그 이상은 경험도가 높음으로 분류하였다. 델타형 위 십이지장 문합술의 수술 방법은 십이지장 절제, 위 절제, 위와 십이지장 간의 기능적 단단 문합 이렇게 세 단계로 나눌 수 있는데 그 각각에 대해 자세히 설명하겠다. 투관침의 위치는 5개의 투관침을 Fig. 1과 같은 형태로 삽입하였다.

1) 십이지장 절제

십이지장을 절제할 때 제 1조수가 환자의 왼쪽 아래쪽 12 mm 투관침을 통해 복강경용 선형 문합기(선형 문합기)를 복강 안으로 삽입하여 십이지장 구부 후벽의 중간 지점에서 전벽의 중간 지점을 향해 선형 문합기를 밀어 넣었다. 이때 가급적이면 십이지장이 많이 남을 수 있도록 유문에서 가까이 선형 문합기를 위치시킨 후 십이지장을 절제하였다(Fig. 2A). 십이지장의 절제 후에 십이지장 단단 부 주변의 유착을 박리하여 십이지장 구부의 유동성을 좋게 하였으며 특히 담낭과 십이지장이 유착된 부위는 완벽하게 유착을 박리하였다. 이 과정에서 상 십이지장 동맥들 중 일부를 절찰하게 되는데 문합부의 원활한 혈류 공급을 위해 가급적이면 상 십이지장 동맥의 마지막 한 분지는 보존하도록 노력하였다.

2) 위 절제

위의 대만부 및 소만부의 박리가 끝난 후 미리 선을 그려서 표시해 놓은 절제연을 따라서 선형 문합기를 2번 혹은 3번 연속 발사하여 위를 절제하였다. 위 절제 후 잔위의 유동성을 좋게 하기 위해서 잔위의 후벽과 횡장 및 후복막 간의 유착을 깨끗이 박리하였다.

3) 위와 십이지장 간의 기능적 단단 문합

위 절제 후 잔위의 대만 부 끝부분에 전기 소작기를 이용하여 선형 문합기가 들어갈 구멍을 문합기의 한 쪽 날이 여유 있게 들어갈 수 있는 크기로 만든 후 이 구멍을 통해 흡인기를 넣어서 잔위의 내부에 있는 위액을 깨끗이 흡인하였다. 십이지장 단단 부 문합선의 후벽 쪽 끝부분에 전기 소작기를 이용하여 선형 문합기가 들어갈 구멍을 문합기의 한 쪽 날이 여유 있게 들어갈 수 있는 크기로 만든 후 이 구멍을 통해 흡인기를 넣어서 십이지장 내부에 있는 장액을 깨끗이 흡인하였다. 제 1조수가 환자의 왼쪽 아래의 12 mm 투관침을 통해 선형 문합기를 넣은 다음 문합기의 한쪽 날은 잔위에, 반대쪽 날은 십이지장에 넣은 후 잔위의 후벽

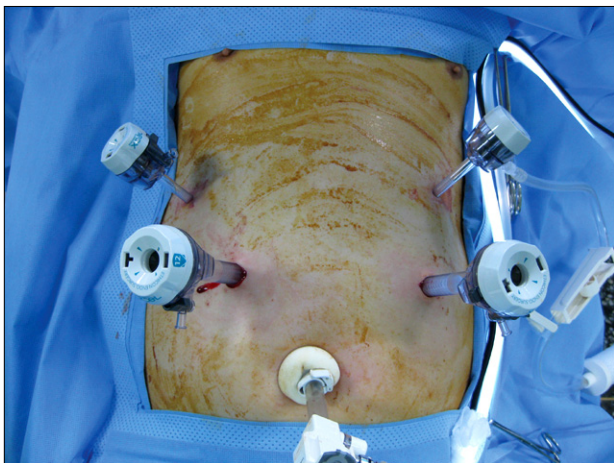


Fig. 1. Trochar placement of a delta-shaped gastroduodenostomy.

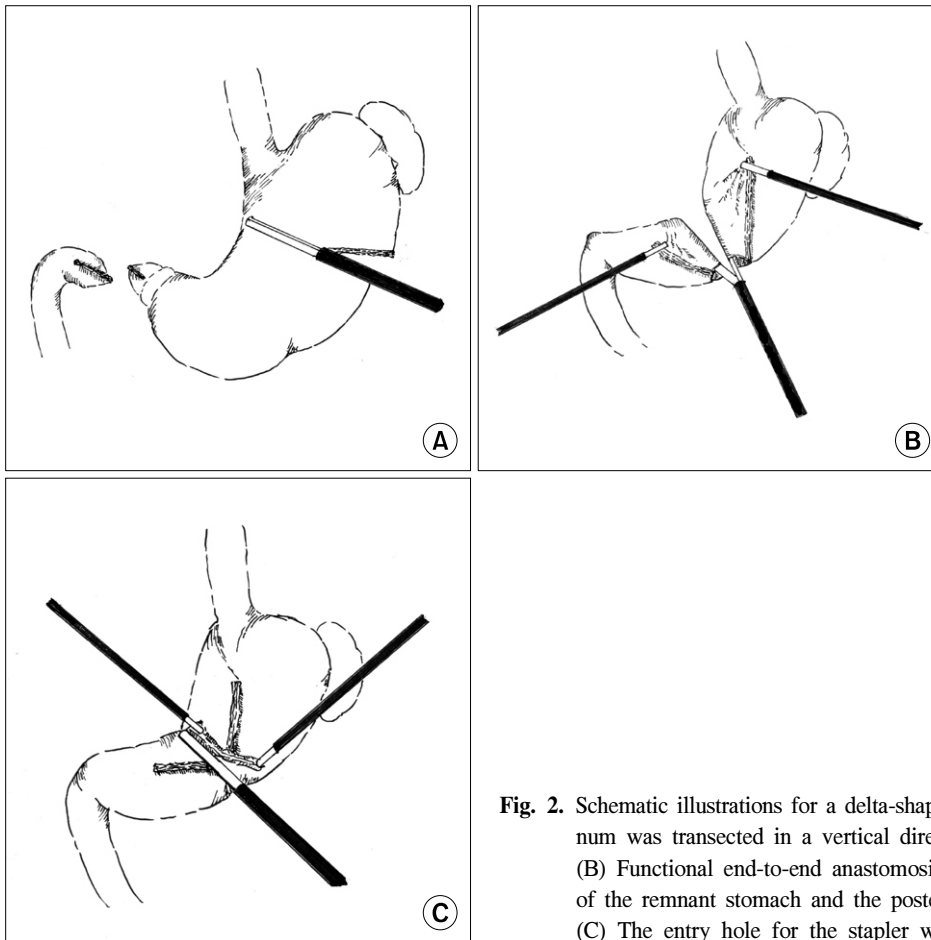


Fig. 2. Schematic illustrations for a delta-shaped gastroduodenostomy. (A) The duodenum was transected in a vertical direction rather than in the usual direction. (B) Functional end-to-end anastomosis was made between the posterior wall of the remnant stomach and the posterosuperior aspect of the duodenal bulb. (C) The entry hole for the stapler was closed by 2 consecutive staplings.

과 십이지장의 후상벽 사이에서 문합기를 발사하였다(Fig. 2B). 이 때 1조수는 오른손에 쥔 장감자로 잔위의 윗부분을 잡아서 잔위의 후벽이 선형 문합기의 양 날 사이에 안정적으로 위치하도록 고정해주고 왼손으로는 문합기를 십이지장의 C-loop의 방향을 따라 부드럽게 밀어 넣어 문합기의 날이 십이지장의 후상벽에 손상을 주지 않도록 주의하였다. 선형 문합기를 발사하고 나면 잔위 쪽 구멍과 십이지장 쪽 구멍이 하나로 합쳐져서 하나의 큰 구멍을 형성하게 되는데 이 구멍을 통해 문합부 내부에 출혈이 없는지 확인한 후 이 구멍을 탈장클립(Endo UniversalTM stapler, Tyco Healthcare, Boulder, CT, USA)을 이용하여 일시적으로 폐쇄한 후 선형 문합기를 두 번 연속 발사하여 구멍을 완전히 폐쇄하였다(Fig. 2C). 이 때 제 1조수는 문합부가 좁아지지 않도록 구멍 위로 선형 문합기를 가급적이면 얇게 물린 후 발사하였다.

통계 분석은 범주형 변수의 경우에는 카이제곱 검정이나 피셔의 정확 검정을 이용하였고 연속형 변수의 경우에는

t 검정을 이용하였으며 P값이 0.05 이하일 때 유의한 것으로 판정하였다.

결 과

델타형 위십이지장 문합술을 시행 받은 57명의 환자들 중 54명(95%)이 위암으로 위절제술을 시행 받았고 1명(1.5%)이 위장관기질성종양, 나머지 2명(3.5%)이 양성 질환으로 위절제술을 시행 받았다. 위암으로 위절제술을 시행 받은 54명의 환자들 중 1명(1.8%)이 D1, 3명(5.6%)이 D1+ α , 25명(46.3%)이 D1+ β , 25명(46.3%)이 D2 림프절절제술을 시행 받았다. D1+ α 이하의 림프절절제술을 시행 받았던 4명의 환자들은 고령이거나 간경화 등의 다른 동반질환 때문에 그랬고 그 이외의 모든 환자들은 최소한 D1+ β 이상의 림프절절제술을 시행 받았다. 절제한 림프절의 개수는 평균 34.3 ± 12.2 개였고 상부 절제연은 평균 4.6 ± 2.3 cm, 하부 절제연은 평균 5.0 ± 2.6 cm이었다. 환자들의 수술 후 UICC

Table 1. Clinical characteristics and surgical results of the patients with a delta-shaped gastroduodenostomy

	Before 20 cases (n=19)	After 20 cases (n=38)	P-value	All (n=57)
Age (year)	59.9±12.3	62.7±9.3	0.338	61.8±10.4
Gender			0.772	
Male	13 (68.4%)	23 (60.5%)		36 (63.2%)
Female	6 (31.6%)	15 (39.5%)		21 (36.8%)
Body mass index (kg/m ²)	22.7±2.9	24.3±2.7	0.057	23.7±2.8
Operative time (min)	331.6±75.7	235.7±40	0.000	267.7±70.7
Anastomotic time (min)	38.3±19.2	20.3±8.4	<0.001	26.3±15.5
No. of stapler cartridges used	6.8±0.5	6.6±0.7	0.255	6.7±0.7
First flatus (day)	3.2±0.8	2.7±0.8	0.061	2.9±0.8
Start of liquid diet (day)	3.8±1.1	3.2±0.4	0.030	3.4±0.8
Hospital stay (day)	10.8±8.1	9.1±3.8	0.275	9.7±5.6
Open conversion	0 (0%)	0 (0%)	—	0 (0%)
Complication	3 (15.8%)	4 (10.5%)	0.675	7 (12.3%)
Anastomotic complication	1 (5.3%)	1 (2.6%)	0.594	2 (3.5%)
Mortality	0 (0%)	1 (2.6%)	1.000	1 (1.8%)

6관에 의거한 병기는 Ia기가 47명(87%), Ib기가 6명(11.1%), IV기가 1명(1.9%)이었다. 중위 추적기간 24개월(1~63) 동안 모두 6명의 환자가 사망하였는데 이 중 1명이 위암 재발에 의해 사망하고 나머지는 다른 이유로 사망하였다. 위암 재발에 의해 사망한 환자는 IV기 조기위암(T1N3M0)으로 수술 후 항암치료를 받았으나 수술 후 24개월째 다발성 골전이 발생하여 28개월째에 사망하였다. 수술 후 합병증은 모두 7예(12.3%)에서 발생하였는데 수술 후 급성 출혈성 궤장염이 1예, 문합부 누출이 1예, 문합부 협착이 1예, 복강 내 농양이 1예, 위 지연 배출이 2예 그리고 창상 감염이 1예 있었다. 수술에 의한 사망이 1예(1.8%)에서 발생하였는데 환자는 수술 후 3일째 급성 출혈성 궤장염이 발생하여 세 번에 걸친 재수술을 시행하였으나 수술 후 21일째 복강 내 출혈로 사망하였다.

환자들을 20예 전후로 나누어서 비교해 보았을 때 나이, 성별, 수술 전 BMI에는 별다른 차이가 없었으나 수술 시간은 20예 이전에서 이후에 비해 유의하게 길었으며(331.6±75.7분 vs. 235.7±40.0분; $P<0.001$) 문합 시간 역시 20예 이전에서 유의하게 길었다(38.3±19.2분 vs. 20.3±8.4분; $P=0.001$). 그러나 그 이외의 수술 결과에서 유동식 섭취 개시 시기를 제외하고 사용된 선형 문합기의 카트리지 수, 첫 가스 배출 시기, 재원 기간, 수술 합병증 발생률 및 사망률에는 별다른 차이가 없었다(Table 1). 문합 관련 합병증(문합부 누출, 협착, 출혈)은 20예 이전에서 문합부 누출이 1예, 20예 이후에서 문합부 협착이 1예 발생하였는데 이 역시 통계적인 유의차는 없었다($P=0.594$).

Table 2. The factors influencing the anastomotic time of delta-shaped gastroduodenostomy

	Anastomotic time		P-value
	More than average*	Less than average	
Age			0.548
< 70 years	12	29	
≥ 70 years	6	10	
Body mass index			0.058
≤ 25	14	20	
> 25	4	19	
Location of the lesion			0.528
Lower third	14	33	
Middle third	4	6	
Experience of surgeon			<0.001
< 20 cases	13	6	
≥ 20 cases	5	33	
Experience of 1st assistant			0.538
< 3 cases	10	25	
≥ 3 cases	8	14	

*The average anastomotic time was 26.3 minutes.

전체 평균 문합 시간은 26.3±15.5분이었는데 문합 시간이 평균보다 길었던 환자와 평균보다 짧았던 환자들을 두 군으로 나누어 나이, BMI, 병변의 위치, 술자의 경험도, 제1조수의 경험도 등을 서로 비교하였는데 술자의 경험도만이 문합 시간에 영향을 주는 유일한 인자였다($P<0.001$) (Table 2). 복강 내 문합은 일반적으로 복강 외 문합에 비해 제1조수의 역할이 더 큰 것으로 알려져 있으므로(3) 제1조수의 경험도를 20예 이전과 이후로 나누어 분석해 보았는

데 두 군 모두에서 제1조수의 경험도의 높고 낮음은 문합 시간에 별다른 영향을 미치지 않았다($P=0.605$, $P=0.632$).

고 찰

위암 환자에서 복강경보조하 원위부위절제술(laparoscopy-assisted distal gastrectomy, LADG)은 기존의 개복 수술에 비해 면역반응이 적게 일어나고, 위장관 기능이 빨리 돌아오고, 조기 보행이 가능하고, 재원 일수가 짧아지는 등의 장점이 여러 연구들을 통해 밝혀져서(4,5) 이제는 널리 적용되고 있다. 그러나 TLDG의 장점에 대해서는 아직까지 거의 연구가 이루어져 있지 않다. 이론적으로 복강경 수술의 이러한 장점들은 크기가 작은 수술 상처와 수술 중 위장관에 대한 조작을 최소화 하는 것과 밀접한 관련이 있다.(4) LADG에서는 위장관 문합을 위해 소절개창을 만들게 되는데 이것은, 개복 수술에서보다는 훨씬 덜하다 할지라도, 환자에게 수술에 의한 외상(surgical trauma)을 유발하게 된다. TLDG에서는 복강 내 문합을 시행함으로써 이러한 소절개창마저 없애게 되므로 최소한 이론적으로는 LADG에 비해 덜 침습적이라고 할 수 있다. Song 등(6)은 개복 수술과 LADG, 그리고 TLDG를 비교한 연구에서 TLDG가 LADG에 비해서 위장관 기능이 더 빨리 돌아옴을 보고하였다.

최근에 보고된 LADG의 결과를 보면 0~0.7%의 수술 후 사망률과 6~18.5%의 수술 후 합병증 발생률을 보고하고 있는데(7-12) 본 연구에서 역시 다른 연구들과 유사한 결과를 보여 주어 델타형 위십이지장 문합술의 안전성은 여타의 수술들과 비교했을 때 뒤지지 않았다. 본 연구에서 한 예(1.8%)의 수술 후 사망 예가 있었는데 이 환자의 경우 수술 후 발생한 급성 출혈성 궤양에 의한 반복적인 복강 내 출혈에 의한 사망이었으므로 문합법 자체가 사망에 기여한 바는 거의 없었다고 생각된다. 그리고 이러한 안전성의 문제를 20예 이전과 이후로 나누어 보았을 때에도 합병증 발생률, 문합 관련 합병증 발생률, 그리고 수술 후 사망률에 별다른 차이를 보이지 않았고 수술 시간, 문합 시간, 그리고 첫 유동식 섭취 시기를 제외한 다른 수술 결과들에서도 별다른 차이를 보이지 않았기 때문에 술자의 초기 경험 시기에서의 수술의 안전성에 있어서도 별다른 문제가 없었다고 생각된다. 본 연구에서 발생한 문합 관련 합병증은 20예 이전에 문합부 누출이 1예, 20예 이후에 문합부 협착이 1예가 있었는데 이 두 합병증 모두 문합 당시에 발생한 기술적인 오류(technical failure)에 의한 것이었다. 문합부

누출의 경우 선형 문합기가 들어갔던 구멍을 선형 문합기를 두 번 연속 발사하여 막는 과정(Fig. 2C)에서 두 번째의 문합기가 오발되면서 문합선(staple line)의 해리가 일어났고 이 부분을 복강 내 비 연속 손바느질로 봉합하였는데 바느질했던 부분에서 누출이 있었다. 이 환자의 경우 복강경하 튜브 십이지장루술을 통해 호전되었다. 문합부 협착의 경우 잔위와 십이지장의 끝 부분에 선형 문합기가 들어갈 구멍을 뚫는 과정에서 구멍을 너무 작게 형성하였고 기능적 단단문합의 과정(Fig. 2B)에서 선형문합기가 잔위 및 십이지장 내부로 충분히 깊숙이 들어가지 않은 상태에서 발사되었으며 이후 문합기가 들어갔던 구멍을 선형 문합기로 막는 과정(Fig. 2C)에서 선형 문합기를 너무 길게 넣어 발사하여 협착이 발생하게 된 사실을 이후의 비디오 분석을 통해서 알게 되었다. 델타형 위십이지장 문합술에서는 문합공의 형태가 삼각형을 이루게 되는데 이 때 문합공의 넓이를 좌우하는 것은 이 삼각형의 각 세 변의 길이이다. 본문의 수술 방법에서 상술한 바 대로 수술을 시행하였을 경우 대개 40 mm, 40 mm, 50 mm 길이의 세 변을 갖는 삼각형을 얻게 되는데 이 삼각형의 면적은 7.806 cm^2 로 31 mm 원형 문합기를 사용했을 때(7.543 cm^2) 보다 좀 더 넓다. 그러므로 특별한 기술적인 오류만 없다면 안전하고 크기가 큰 위십이지장 문합을 형성할 수 있다. 이 환자의 경우 한 차례의 내시경하 풍선 확장술을 통해 호전되었다.

델타형 위십이지장 문합술의 경우에 십이지장을 절제할 때 LADG에서 절제하는 방향과 직각이 되는 방향으로 절제하게 되는데(Fig. 2A) 그 이유는 문합부로의 혈류공급을 원활하게 하기 위해서이며(1) 기능적 단단 문합 시에 선형 문합기가 놓이는 위치가 십이지장 구부의 후상벽과 잔위의 후벽 사이가 되는데 이때 십이지장 구부의 후상벽에 선형 문합기의 한 쪽 날이 편안하게 놓일 수 있는 공간을 확보하기 위함이기도 하다. 아울러 긴장이 없는 문합을 하기 위해서는 십이지장과 잔위의 유동성이 좋아야 하는데 이를 위해서는 반드시 십이지장 주변의 유착(특히 담낭과의 유착)과 잔위의 후벽의 유착을 깨끗하게 박리해 주어야 한다.

술자의 숙련도와 관련하여 문합 시간을 길어지게 할 수 있는 환자 측의 요인들(고령, 비만도, 병변의 위치 등)은 문합 시간에 별다른 영향을 미치지 않았고 제 1조수의 경험도는 애초에 많은 영향을 미치리라고 생각했으나 20예 이전이나 이후 그리고 전체에서도 별다른 영향을 미치지 않았다. 저자들의 병원의 경우 3~4개월마다 순환 근무하는 전공의들이 수술 보조를 하는데다가 연간 20~40예 정도의

작은 수의 복강경하 위절제술을 시행하기 때문에 제 1조수의 미숙함이 술자가 학습곡선을 습득하는 데 있어서 상당한 장애요인으로 작용할 것으로 생각했으나 결과적으로는 별다른 영향이 없었다. 이것은 연간 많은 수의 수술을 시행하고 제 1조수가 고정될 수 있는 큰 병원에서만 아니라 작은 병원에서도 술자 스스로가 약 20예 정도의 경험을 하고 나면 누구나 쉽고 안전하게 델타형 위십이지장 문합술을 시행할 수 있다는 것을 시사한다.

복강경하 위절제술 후 복강 내 문합은 일반적으로 문합 시간이 길고, 기술적으로 힘들고, 수술 비용이 높은 단점이 있는데, (13) 본 연구에서 20예 이후의 평균 문합 시간은 20분(8~45)으로 이는 복강 외 B-I 문합술에 소요되는 시간에 충분히 필적할 만하다고 생각되고 기술적으로 힘든 부분은 복강 내에서 다루기 편리한 선형 문합기를 사용함으로써 어느 정도 극복될 수 있었다. (10) 비용 문제와 관련해서는 본 연구에서 사용된 평균 선형 문합기 카트리지의 개수는 6개 전후인데 최근 들어 B-I 문합술의 경우 개복수술이건 LADG이건 문합 시 자동 문합기를 이용한 문합법이 선호되고 있고 이때 원형 문합기를 포함해 보통 4~5개 정도의 자동 문합기를 사용하기 때문에 평균 6개 정도의 선형 문합기의 사용은 그렇게 높은 추가비용이라고는 생각되지 않는다. 저자들은 이전에 시행했던 다기관 전향적 연구를 통해 개복 원위부위절제술, LADG, 그리고 TLDG의 비용을 비교해 본 바가 있는데 이 연구에서는 TLDG의 비용이 가장 높은 것으로 나왔으나 (6) 이것은 B-I 문합술만을 비교한 것은 아니었기 때문에 이와 관련한 비교연구가 필요할 것으로 생각된다.

결 론

전복강경하 원위부위절제술 후 델타형 위십이지장 문합술은 술자의 초기 경험 시기에도 안전하게 시행할 수 있었으며 20예를 경과하면서 술자의 숙련도가 높아져 20분 정도의 비교적 짧은 시간 안에 손쉽게 시행할 수 있었다.

REFERENCES

- 1) Kanaya S, Gomi T, Momoi H, Tamaki N, Isobe H, Katayama T, et al. Delta-shaped anastomosis in totally laparoscopic Billroth I gastrectomy: new technique of intraabdominal gastroduodenostomy. *J Am Coll Surg* 2002;195:284-7.
- 2) Kim JJ, Song GY, Chin HM, Kim W, Jeon HM, Park CH, et al. The early experience with a totally laparoscopic distal gastrectomy. *J Korean Gastric Cancer Assoc* 2005;5:16-22.
- 3) Kim JJ, Kim SK, Jun KH, Kang HC, Song KY, Chin HM, et al. Clinical usefulness of a totally laparoscopic gastrectomy. *J Korean Gastric Cancer Assoc* 2007;7:132-8.
- 4) Lee SI, Choi YS, Park DJ, Kim HH, Yang HK, Kim MC. Comparative study of laparoscopy-assisted distal gastrectomy and open distal gastrectomy. *J Am Coll Surg* 2006;202:874-80.
- 5) Shehzad K, Mohiuddin K, Nizami S, Sharma H, Khan IM, Memon B, et al. Current status of minimal access surgery for gastric cancer. *Surg Oncol* 2007;16:85-98.
- 6) Song KY, Park CH, Kang HC, Kim JJ, Park SM, Jun KH, et al. Is totally laparoscopic gastrectomy less invasive than laparoscopy-assisted gastrectomy?: prospective, multicenter study. *J Gastrointest Surg* 2008;12:1015-21.
- 7) Kim MC, Choi HJ, Jung GJ, Kim HH. Techniques and complications of laparoscopy-assisted distal gastrectomy (LADG) for gastric cancer. *Eur J Surg Oncol* 2007;33:700-5.
- 8) Kiyama T, Fujita I, Kanno H, Tani A, Yoshiyuki T, Kato S, et al. Laparoscopy-assisted distal gastrectomy for gastric cancer. *J Gastrointest Surg* 2008;12:1807-11.
- 9) 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.
- 10) Ryu KW, Kim YW, Lee JH, Nam BH, Kook MC, Choi IJ, et al. Surgical complications and the risk factors of laparoscopy-assisted distal gastrectomy in early gastric cancer. *Ann Surg Oncol* 2008;15:1625-31.
- 11) Yoo CH, Kim HO, Hwang SI, Son BH, Shin JH, Kim H. Short-term outcomes of laparoscopic-assisted distal gastrectomy for gastric cancer during a surgeon's learning curve period. *Surg Endosc* 2009;23:2250-7.
- 12) Bo T, Zhihong P, Peiwu Y, Feng Q, Ziqiang W, Yan S, et al. General complications following laparoscopic-assisted gastrectomy and analysis of techniques to manage them. *Surg Endosc* 2009;23:1860-5.
- 13) Kim JJ, Song KY, Chin HM, Kim W, Jeon HM, Park CH, et al. Totally laparoscopic gastrectomy with various types of intracorporeal anastomosis using laparoscopic linear staplers: preliminary experience. *Surg Endosc* 2008;22:436-42.