

상부 위암에서 수술 후 발생한 역류 관련 합병증의 위험 요인

¹경상대학교 의과대학 외과학교실, ²경남지역 암센터, ³경남건강과학원

곽승진^{1,2,3} · 정상호^{1,2,3} · 이영준^{1,2,3} · 정치영^{1,2,3} · 박순태^{1,2,3} · 최상경^{1,2,3}
홍순찬^{1,2,3} · 정은정^{1,2,3} · 주영태^{1,2,3} · 하우송^{1,2,3}

The Risk Factors of Reflux Complication after Gastrectomy for Proximal Gastric Cancer

Seung-Jin Kwag, M.D.^{1,2,3}, Sang-Ho Jung, M.D.^{1,2,3}, Young-Jun Lee, M.D.^{1,2,3}, Chi-Young Jung, M.D.^{1,2,3},
Soon-Tae Park, M.D.^{1,2,3}, Sang-kyeong Choi, M.D.^{1,2,3}, Soon-Chan Hong, M.D.^{1,2,3},
Eun-Jung Jung, M.D.^{1,2,3}, Young-Tae Joo, M.D.^{1,2,3}, Woo-Song Ha, M.D.^{1,2,3}

¹Department of Surgery, Gyeongsang National University Hospital, ²Gyeongnam Regional Cancer Center,
³Gyeongsang Institute of Health Sciences, Jinju, Korea

Purpose: The aim of this study was to investigate the risk factors of reflux associated complications (reflux symptoms, reflux esophagitis, and esophageal stricture) after gastrectomy for proximal gastric cancer.

Methods: 150 patients with proximal gastric cancer were included from January 2005 to December 2008. Their medical and surgical records were retrospectively analyzed concerning clinical and pathologic characteristics, operation methods, morbidity, reflux associated complications and nutritional states.

Results: Tumor sizes and operation methods were statistically significant in univariate analysis of risk factors for reflux associated complications ($P < 0.05$). However, only operation methods were statistically significant in multivariate analysis ($P = 0.00$). We, thus, compared operation methods. There were no significant differences in morbidity, body weight, hemoglobin, serum cholesterol, protein and albumin between total gastrectomy groups and proximal gastrectomy groups ($P > 0.05$). However, reflux complications were significantly more common in proximal gastrectomy groups (72.4%) than in total gastrectomy groups (29.5%). Severe reflux esophagitis (LA classification C or D) was found in only proximal gastrectomy groups.

Conclusion: Total gastrectomy is favorable for proximal early gastric cancer in terms of reduced esophageal reflux complications. (J Korean Surg Soc 2010;79:246-252)

Key Words: Stomach neoplasm, Gastroesophageal reflux, Esophagitis, Esophageal stenosis, Total gastrectomy
중심 단어: 위암, 위식도 역류, 식도염, 식도협착, 전체위절제술

서 론

최근 진단 기술이 발달하고 건강 검진의 확대로 인해 조기 위암의 발견이 증가하고 있고, 이 중 상부 위암이 차지하

는 비중이 늘고 있다.(1,2) 전 세계적뿐만 아니라 우리나라에서도 위암의 발생률은 감소하고 있지만 아직도 위암이 중요한 사망 원인 중의 하나이며,(3) 2009년 통계청의 발표에 따르면, 위암은 우리나라 국민의 사망원인 3위를 차지하고 있다. 하지만, 현재까지 상부 조기 위암의 경우 절제 및 재건 방법이 확립되어 있지 않고 절제 범위에 대한 이견과 수술의 근치도 및 생존율, 수술 후 합병증 및 삶의 질에 관한 논쟁이 계속되고 있다.(4-6) 상부 위암에서 수술 후 발생하는 문제점으로 위의 주요 기능인 음식물 저장, 분쇄 및

책임저자: 이영준, 경남 진주시 철암동 90번지
☎ 660-702, 경상대학교병원 외과
Tel: 055-750-8446, Fax: 055-757-5442
E-mail: orangejulia@naver.com

접수일 : 2010년 4월 10일, 게재승인일 : 2010년 5월 13일

쉬움, 외분비 및 내분비 기능 등이 상실되고 영양 결핍이 생길 수 있다. 또한 유문부와 위 식도 괄약근이 소실되어 다양한 역류 증상과 역류성 식도염, 그리고 문합부 협착 등이 발생할 수 있다.(7) 이러한 합병증은 환자들의 삶의 질을 떨어뜨림과 동시에 비윤리적인 면에서 나쁜 결과를 초래하고 있다. 본 연구의 목적은 상부 위암으로 수술 받은 환자에서 수술 후 발생한 식도 역류와 연관된 합병증의 위험요인을 조사하여 합병증을 감소시킬 수 있는 방법을 찾아보고자 하였다.

방 법

1) 대상

2005년 1월부터 2008년 12월까지 본원 외과에서 상부 위암으로 근치적 수술을 시행한 환자 150명을 대상으로 하였다.

2) 수술 방법

전체위절제술과 근위부 위절제술을 시행하였다. 위 전절제 후에는 EEA 25 (Tyco, Norwalk, CT, USA)를 사용하여 Roux의 식도-공장 문합을 시행하고 남은 소장은 TA 60 (Tyco, Norwalk, CT, USA)으로 처리하였다. 식도-공장 문합부위 하방 40 cm에 공장-공장간 문합을 시행하였다. 복강경 보조 술식인 경우에는 배꼽 하방에 카메라 포트를 설치하고 좌우 각각의 상하부에 4개의 포트를 설치하여 위 절제술하고 상 복부에 5 cm가량의 소절개창을 통해 체외 문합술을 시행하였다. 남은 소장은 TA 60 (Tyco) 대신에 endo GIA 60 (Tyco, Norwalk, CT, USA)을 사용하여 폐쇄하였다. 근위부 위절제술은 수술 전 내시경과 CT 영상에서 조기 위암의 소견을 보이는 상부 위암 환자에 한해서 시행하였다. 근위부 위 절제술은 종양과 적절한 거리를 두고 대만곡 부분을 겸자로 잡고, 남은 위는 GIA (Tyco, Norwalk, CT, USA)를 사용하여 튜브형태로 만든 후 상부 위를 절제한다. EEA 25 (Tyco) 몸체는 겸자를 풀어 생긴 위의 구멍으로 삽입한 후 위 전벽 방향으로 식도-위 문합을 하였다. 남겨진 위의 구멍은 TA 60 (Tyco)으로 처리하였다. 복강경 보조 술식인 경우 개복술과 동일한 방법으로 위를 절단하였고, 상 복부에 5 cm가량의 소절개창을 통해 체외 문합술을 시행하였다. 남은 위의 구멍은 TA 60 대신에 endo GIA 60 (Tyco)을 사용하여 폐쇄하였다.

3) 조사 방법

나이, 성별, 수술 전 체질량 지수를 조사하였다. 수술 후 조기 합병증, 역류 증상 유무, 수술 후 식도 및 잔존 위의 내시경 소견과 협착, 치료 유무를 조사하였다. 수술 후 영양 상태를 평가하기 위해 수술 전, 수술 후 6개월째, 12개월째에 각각 체중, 혈색소, 혈청 콜레스테롤, 단백질, 알부민 수치에 대하여 조사하였다. 종양의 침윤 정도와 획득된 림프절 개수 및 림프절 전이 여부를 조사하였다. 위암 병기는 AJCC 6th edition에 따라 나누었고, 조직학적 특성은 WHO classification과 Lauren classification System에 따라 나누었다. 재원 기간 중 또는 수술 후 30일 이내에 생긴 합병증을 조기 합병증이라 정의하고 문합부 누출, 창상감염, 수술 후 출혈, 복강 내 농양, 췌장액 누출, 장 폐쇄, 호흡기계 합병증 등을 포함시켰다. 역류 관련 합병증으로 역류 증상이 있는 경우, 내시경 소견상 역류 식도염이 있는 경우, 문합부 협착 등으로 정의하였다. 상복부의 쓰린 듯한 통증, 가슴부위의 타는 듯한 느낌, 음식물 역류현상, 연하곤란 등을 역류 증상으로 간주하였다. 역류 식도염은 LA classification(8)을 기준으로 분류하였고, 역류 증상이 있고 풍선 또는 부지 확장술을 시행한 경우에 문합부 협착으로 간주하였다. 통계 처리는 SPSS 프로그램 version 12.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하여 χ^2 , 독립 표본 T 검정 및 회귀 분석을 하였고 단변량 및 다변량 분석을 시행하여 P값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의한 것으로 간주하였다.

결 과

1) 임상 조직학적 특성 및 합병증

전체 환자의 평균 연령은 61.2세이고 남녀 비는 약 3 대 1로 남성이 많았다. 수술 전 체질량 지수 평균은 22.2 kg/m² 이었다. 66명의 환자가 기저질환을 가지고 있었고, 고혈압과 당뇨가 가장 많았다. 121명이 전체위절제술을 받았고 29명은 근위부 위 절제술을 받았다. 개복술은 76예, 복강경술은 74예가 있었다. 종양의 평균 크기는 5.2 cm이었고 조기 위암은 83예, 진행성 위암은 67예가 있었다. 수술 후 조기 합병증은 46예에서 발생하였다. 역류 증상은 52예, 역류 식도염은 37예, 문합부 협착은 16예가 있었고, 역류 관련 합병증이 있는 경우는 총 57예였다.

2) 역류 관련 합병증의 위험 요인

단변량 분석한 결과 연령, 성별, 수술 전 체질량 지수, 기저질환, 수술 후 조기 합병증, 수술 접근 방법(개복술 또는 복강경술), TNM 병기, WHO 및 Lauren 분류 등은 역류 관련

합병증과 통계적으로 유의한 연관이 없었다. 종양의 크기와 위 절제 방법이 역류 관련 합병증과 통계적으로 유의한 연관이 있었다($P < 0.05$). 종양의 크기가 4 cm 미만군에서 29예(52.7%)가, 4 cm 이상인 군에서 28예(29.5%)가 역류 관련 합병증이 발생하였고 통계적으로 유의하였다($P < 0.01$). 전체 위

Table 1. Risk factors of reflux complication

	Total (n=150)	Reflux complication		P-value		OR*
		No (%) (n=93)	Yes (%) (n=57)	Univariate	Multivariate	
Age (61.2)						
< 60	62	38 (61.3)	24 (38.7)	NS [†]		
> 60	88	55 (62.5)	33 (37.5)			
Sex				0.566		
Male	112	71 (63.4)	41 (36.6)			
Female	38	22 (57.9)	16 (42.1)			
BMI [‡] (22.2±3)				NS		
≤ 25	128	79 (61.7)	49 (38.3)			
> 25	22	14 (63.6)	8 (36.4)			
Underlying disease				0.738		
No	84	51 (60.7)	33 (39.3)			
Yes	66	42 (63.6)	24 (36.4)			
Morbidit				0.214		
No	101	59 (58.4)	42 (41.6)			
Yes	49	34 (69.4)	15 (30.6)			
Approach method				0.13	0.48	
OG [§]	76	52 (68.4)	24 (31.6)			
LG	74	41 (55.4)	33 (44.6)			
Method of resection				< 0.001	< 0.00	
TG [¶]	121	85 (70.2)	36 (29.5)			1
PG ^{**}	29	8 (27.6)	21 (72.4)			2.24
Size				0.006	0.05	
< 4 cm	55	26 (47.3)	29 (52.7)			
≥ 4 cm	95	67 (70.5)	28 (29.5)			
Stage				0.347		
Stage I	83	44 (53)	39 (47)			
Stage II	22	13 (59.1)	9 (40.9)			
Stage III	32	23 (71.9)	9 (28.1)			
Stage IV	13	13 (100)	0 (0)			
WHO				0.433		
Well	25	14	11			
Moderate	48	29	19			
Poorly	53	33	20			
Mucinous	6	6	0			
Signet ring cell	18	11	7			
Lauren				0.427		
Intestinal	78	45	33			
Diffuse	34	24	10			
Unknown	38	24	14			

*OR = odd ratio; [†]NS = not significant; [‡]BMI = body mass index; [§]OG = open gastrectomy; ^{||}LG = laparoscopic gastrectomy; [¶]TG = total gastrectomy; ^{**}PG = proximal gastrectomy.

절제술을 받은 군에서는 역류 관련 합병증이 36예(29.5%)가 발생한 데 반해, 근위부 위절제술을 받은 군에서는 21예(72.4%)가 발생하여 두 군간에 큰 차이를 보였다($P < 0.01$)(Table 1). 단변량 분석에서 유의하게 나온 두 인자와 통계적으로 유의하지는 않았지만 수술 접근방법을 다변량 분석한 결과 위 절제 방법만이 통계적으로 유의하였다($P=0.00$).

3) 전체위절제술군과 근위부 위절제술군의 임상병리학적 특성 및 영양 상태 비교

전체위절제술군(TG군)의 평균 종양 크기는 5.5 cm로 근위부 위절제술군(PG군)의 3.5 cm보다 컸으며, TG군에서 종양 크기가 4 cm 미만인 경우는 38예(31.4%)로 PG군의 17예(58.6%)보다 유의하게 적게 나타났다($P < 0.01$). 초기 위암은 PG군에서 25예(86.2%)로 TG군의 58예(47.9%)에 비하여 유

의하게 많았다($P < 0.01$). 획득된 림프절의 개수는 TG군이 평균 30.8개로 PG군의 21.5개보다 유의하게 많았다($P < 0.01$). 수술 후 초기 합병증의 발생은 두 군간에 차이가 없었다($P > 0.05$)(Table 2). 수술 후 6개월째, 12개월째 각각 두 군간에 평균치를 비교해 보았을 때 체중 증가나 혈색소, 혈청 콜레스테롤, 단백질 및 알부민 수치는 두 군간에 차이가 없었다($P > 0.05$)(Table 3).

4) 전체위절제술군과 근위부 위절제술군의 역류 관련 합병증 비교

역류 합병증이 발생한 경우는 PG군이 21예(72.4%)로 TG군의 36예(29.5%)에 비하여 유의하게 많았다($P < 0.01$). 역류 합병증을 각각 살펴 보면, 역류 증상이 있는 경우는 PG군이 19예(65.5%)로 TG군 33예(27.3%)에 비하여 유의하게 많았다($P < 0.01$). 역류성 식도염은 PG군에서 15예(51.7%)로 TG군의 21예(18.2%)보다 많이 나타났고, 문합부 협착 또한 PG군에서 8예(27.6%)로 TG군의 8예(6.6%)보다 유의하게 많았다($P < 0.01$). 증상이 있어 약물 치료를 받은 경우는 TG군이 34예(28.1%)로 그 중 PPI 제제 치료를 받은 경우는 4예(3.3%)가 있었다. PG군에서는 20예(69.0%)에서 약물 치료를 받았고 PPI 제제 치료를 받은 경우는 12예(41.4%)로 두 군간에 유의한 차이를 보였다($P < 0.01$). 또한 평균 치료 기간도 40.8일로 TG군의 34.5일에 비해 길었다. 역류성 식도염의 심한 정도를 나타내는 LA classification C 또는 D는 PG군에서만 4예가 있었다(Table 4).

Table 2. Comparison of pathological characteristics, morbidity and mortality

	Total (n=150)	TG* (%) (n=121)	PG [†] (%) (n=29)	Univariate P-value
Tumor size (cm)		5.5	3.5	0.009
< 4 cm	55	38 (31.4)	17 (58.6)	
≥ 4 cm	95	83 (68.6)	12 (41.4)	
Stage				0.003
I	83	58 (47.9)	25 (86.2)	
II	22	20 (16.5)	2 (6.9)	
III	32	30 (24.8)	2 (6.9)	
IV	13	13 (10.7)	0 (0)	
Resected LN [‡]		30.8±14.6	21.5±7.7	<0.01
Morbidity		41 (33.9)	8 (27.6)	NS
Mortality		4 (3.3)	0	NS

*TG = total gastrectomy; [†]PG = proximal gastrectomy; [‡]LN = lymph node.

고 찰

상부 위암으로 수술하는 경우 역류 증상, 역류 식도염, 문합부 협착 등의 후기 합병증이 발생하고 이는 환자들의

Table 3. Changes of clinical parameters

Parameter	Pre-OP*			6 months after OP			12 months after OP		
	TG [†]	PG [‡]	P-value	TG	PG	P-value	TG	PG	P-value
Weight (kg)	58.2±0.9	61.6±1.8	0.09	52.9±0.9	53.8±1.6	0.64	53.6±1.0	51.9±1.6	0.43
Hemoglobin (g/dl)	12.1±0.2	12.5±0.4	0.33	11.4±0.2	12.1±0.3	0.62	11.8±0.2	12.1±0.3	0.31
Cholesterol (mg/dl)	155.2±3.5	181.9±6.8	<0.05	144.6±3.9	155.2±5.9	0.18	151.7±3.6	158.7±10.5	0.43
Protein (g/dl)	6.6±0.1	6.9±0.1	<0.05	6.7±0.1	6.8±0.1	0.44	6.9±0.1	7.1±0.1	0.28
Albumin (g/dl)	3.8±0.1	4.1±0.1	<0.05	3.8±0.1	3.9±0.1	0.67	4±0.1	4.1±0.1	0.42

*OP = operation; [†]TG = total gastrectomy; [‡]PG = proximal gastrectomy. Results analyzed by paired t-test and values are mean±standard deviation.

Table 4. Comparison of reflux complications

	TG* (%) (n=121)	PG [†] (%) (n=29)	Univariate P-value	Multivariate P-value	OR [‡]
Reflux symptom	33 (27.3)	19 (65.5)	<0.01	<0.01	1.97
Drug medication					
PPI [§]	4 (3.3)	12 (41.4)	<0.01		
Others	30 (24.8)	8 (27.6)			
Reflux esophagitis	21 (18.2)	15 (51.7)	<0.01	<0.01	2.1
O, A, B	21	8			
C, D	0	4			
Balloon dilatation	8 (6.6)	8 (27.6)	<0.01	0.001	3.43
Reflux complication	36 (29.5)	21 (72.4)	<0.001	<0.00	

*TG = total gastrectomy; [†]PG = proximal gastrectomy; [‡]OR = odd ratio; [§]PPI = proton pump inhibitor.

삶의 질과 밀접한 연관이 있다.(6,9) 이번 연구의 목적은 이들 후기 합병증과 관련 있는 위험 요인을 조사하여 합병증을 감소시킬 수 있는 방법을 알아보고자 하였다.

환자의 임상병리학적 특성, 기저질환, 수술 방법, 접근 방법 등과 역류 관련 합병증을 다변량 분석을 해보았을 때, 위 절제 방법만이 역류 관련 합병증과 유의한 관련이 있어 전체위절제술을 받은 군과 근위부 위절제술을 받은 군을 비교해 보았다. 종양의 크기가 큰 경우, 획득된 림프절의 갯수, 진행성 위암 등이 TG군에서 많았으며, 수술 후 발생한 조기 합병증은 두 군간에 차이가 없었지만, 사망한 경우가 TG군에서만 3예가 있었다. 상부 위암 수술 후 합병증 중 문합부 누출이 가장 문제이며 이로 인한 사망률이 높은 것으로 보고되고 있다.(10) 본 연구에서도 TG군에서는 문합부 누출이 생긴 예가 15예(12.4%)로 PG군의 3예(10.2%)에 비하여 통계적으로 유의하지는 않았지만 많이 발생하였다. 하지만, TG군에서 사망한 3예의 원인을 조사해보면 수술 후 출혈로 인해 2예, 심장 질환으로 인해 1예가 있어 수술 방법에 따른 문합부 누출과는 무관함을 알 수 있었다.

역류 합병증이 PG군에서 유의하게 많았으며, 이 중에서도 반복적인 협착으로 풍선 확장술을 4회 이상 받은 환자도 모두 PG군에 있었다. 식도 협착의 치료는 풍선 확장술과 자가 팽창형 막형 스텐트를 일시적 삽입하였다가 제거하는 내시경 치료가 있다. Kim 등(5)에 의하면, 치료 후 91%의 환자에서 연하곤란의 증상은 남아 있으나, 일상생활에 영향은 없어, 내시경 치료가 효과적이라고 하였다. 본 연구에서도 식도 협착이 있을 때 내시경적 풍선 확장술을 시행하였고 증상의 호전을 보았다. 또한, 심한 역류 식도염인 LA classification C 또는 D 모두가 PG군에 있었으며, 식도염이 있어 PPI 제제를 치료받은 평균 기간도 유의하게 PG군에서

비해 길었다.

일반적으로 상부 위암에 대한 수술적 치료의 방법으로 좀 더 광범위한 림프절 광청과 더 많은 자유연을 확보하기 위해 전체위절제술을 시행하여 왔지만, 상당수의 환자에서 영양상태 불량과 역류 증상으로 인해 삶의 질에 문제가 발생하였다.(6,9) 대안으로 근위부 위 절제술이 시행되고 있지만 영양 상태 등은 별 효과가 없고 오히려 역류성 식도염이 전체위절제술에 비하여 더 심하다는 보고가 있다.(4) 근위부 위 절제술을 하게 되면 미주 신경 절단으로 인한 음식물 정체 문제가 될 수 있다. 이를 해결하기 위해 유문 성형술을 시행하였으나,(11) 문합부 누출, 덤핑 증후군, 담즙 역류로 인한 식도염 등의 문제가 발생할 수 있다.(12) 하지만 미주 신경을 절단하여도 유문부의 운동에는 지장이 거의 없다는 보고가 있다.(13) 본 연구에서도 근위부 위 절제 후 유문부 성형술을 시행하지 않았다. 상부 위암에서 수술 후 발생하는 역류 관련 합병증이 문제가 되기 때문에 최근에 그 합병증 발생을 줄이기 위한 노력들이 많이 보고되고 있다.(14-16)

근위부 위 절제술은 위의 일부가 남아서 저장 기능을 유지하고 음식물이 십이지장을 통과함으로써 소화액과 혼합되고 위장관 호르몬 조절 등 생리적인 기능을 유지함으로써 전체위절제술 후에 올 수 있는 빈혈, 체중감소, 영양 결핍 등의 증상의 완화를 기대할 수 있다고 알려져 있다.(17,18) 하지만, 본 연구의 결과처럼 근위부 위절제술이 체중 증가나 영양 상태의 개선에서 큰 장점이 없고, 오히려 식도염 및 협착이 더 많이 생긴다면 수술 시간이 조금 길더라도 전체위절제술을 고려해 보아야 할 것이다. An 등(4)도 상부 조기위암을 대상으로 전체위절제술과 근위부 위 절제술을 비교한 연구에서 역류 식도염과 문합부 협착이 전체

위절제술에서 각각 6.9%, 1.8% 발생하였고, 근위부 위절제술에서 38.2%, 29.2% 발생하여 통계적으로 유의하다고 보고하였다. 그리고 체중 증가나 영양상태도 두 군간에 비슷하다고 하였다. Kim 등(19)도 상부 위암에서 근위부 위절제술 후 역류 식도염이나 문합부 협착의 합병증이 발생한 경우가 48.8%이고 전체위절제술의 경우 14.4%로 의미 있는 차이를 보였다고 하였다. 하지만, 최근에 근위부 위 절제술 후 복원 방법을 달리 했을 때, 역류 식도염 및 문합부 협착 등을 개선하고 삶의 질을 향상시킬 수 있다는 보고가 나오고 있다.(15,20) Jung 등(21)은 근위부 위 절제술 및 잔류 위 전정부를 이용한 이중 통로법을 시행하여 역류 식도염의 정도를 낮추었다고 보고하였고, Sakuramoto 등(22)은 근위부 위 절제술 후 Toupet형 위 저부 주름술이 역류 증상이나 역류 식도염에 도움이 된다고 하였다.

결론적으로 본 연구에서 상부 위암으로 수술한 환자에서 수술 방법이 역류 관련 합병증과 연관된 가장 큰 위험 요인으로 조사되었다. 전체위절제술이 수술 후 역류 관련 합병증이 적고, 근위부 위절제술이 빈혈, 체중 증가, 영양학적 관점에서 장점이 없으므로 전체위절제술이 조기 위암에서 일차적인 수술법으로 고려되어야 할 것으로 생각된다. 하지만 본 연구는 대상 환자의 수가 적고 장기적인 추적 관찰이 이루어지지 않아 향후 전향적인 대규모 연구 및 지속적인 추적 관찰을 통한 재평가가 필요할 것으로 생각한다.

REFERENCES

- Hyung WJ, Kim SS, Choi WH, Cheong JH, Choi SH, Kim CB, et al. Changes in treatment outcomes of gastric cancer surgery over 45 years at a single institution. *Yonsei Med J* 2008;49:409-15.
- Salvon-Harman JC, Cady B, Nikulasson S, Khettry U, Stone MD, Lavin P. Shifting proportions of gastric adenocarcinomas. *Arch Surg* 1994;129:381-9.
- Lee HJ, Yang HK, Ahn YO. Gastric cancer in Korea. *Gastric Cancer* 2002;5:177-82.
- An JY, Youn HG, Choi MG, Noh JH, Sohn TS, Kim S. The difficult choice between total and proximal gastrectomy in proximal early gastric cancer. *Am J Surg* 2008;196:587-91.
- Kim EM, Jeong HY, Lee ES, Moon HS, Sung JK, Kim SH, et al. Comparison between proximal gastrectomy and total gastrectomy in early gastric cancer. *Korean J Gastroenterol* 2009;54:212-9.
- Shiraishi N, Adachi Y, Kitano S, Kakisako K, Inomata M, Yasuda K. Clinical outcome of proximal versus total gastrectomy for proximal gastric cancer. *World J Surg* 2002;26:1150-4.
- Matsukuma A, Furusawa M, Tomoda H, Seo Y. A clinicopathological study of asymptomatic gastric cancer. *Br J Cancer* 1996;74:1647-50.
- Sugiura T, Iwakiri K, Kotoyori M, Kobayashi M. Relationship between severity of reflux esophagitis according to the Los Angeles classification and esophageal motility. *J Gastroenterol* 2001;36:226-30.
- Olbe L, Lundell L. Intestinal function after total gastrectomy and possible consequences of gastric replacement. *World J Surg* 1987;11:713-9.
- Inberg MV, Heinonen R, Laurén P, Rantakokko V, Viikari SJ. Total and proximal gastrectomy in the treatment of gastric carcinoma: a series of 305 cases. *World J Surg* 1981;5:249-57.
- Nakane Y, Michiura T, Inoue K, Sato M, Nakai K, Ioka M, et al. Role of pyloroplasty after proximal gastrectomy for cancer. *Hepatogastroenterology* 2004;51:1867-71.
- Mannell A, McKnight A, Esser JD. Role of pyloroplasty in the retrosternal stomach: results of a prospective, randomized, controlled trial. *Br J Surg* 1990;77:57-9.
- Noh SM, Bae JS, Jeong HY, Cho JS, Shin KS, Song KS, et al. Clinical study of the pylorus preserving proximal subtotal gastrectomy. *J Korean Surg Soc* 2000;59:759-64.
- Noh SM, Jeong HY, Lee BS, Cho JS, Shin KS, Song KS, et al. Pylorus-preserving proximal gastrectomy vs. total gastrectomy with jejunal interposition for proximal gastric adenocarcinomas. *J Korean Gastric Cancer Assoc* 2002;2:145-50.
- Yoo CH, Sohn BH, Han WK, Pae WK. Proximal gastrectomy reconstructed by jejunal pouch interposition for upper third gastric cancer: prospective randomized study. *World J Surg* 2005;29:1592-9.
- Takeshita K, Saito N, Saeki I, Honda T, Tani M, Kando F, et al. Proximal gastrectomy and jejunal pouch interposition for the treatment of early cancer in the upper third of the stomach: surgical techniques and evaluation of postoperative function. *Surgery* 1997;121:278-86.
- Hinoshita E, Takahashi I, Onohara T, Nishizaki T, Matsusaka T, Wakasugi K, et al. The nutritional advantages of proximal gastrectomy for early gastric cancer. *Hepatogastroenterology* 2001;48:1513-6.
- Schwarz A, Buchler M, Usinger K, Rieger H, Glasbrenner B, Friess H, et al. Importance of the duodenal passage and pouch volume after total gastrectomy and reconstruction with the Ulm pouch: prospective randomized clinical study. *World J Surg* 1996;20:60-7.
- Kim JH, Park SS, Kim J, Boo YJ, Kim SJ, Mok YJ, et al. Surgical outcomes for gastric cancer in the upper third of the stomach. *World J Surg* 2006;30:1870-8.
- Matsushiro T, Hariu T, Nagashima H, Yamamoto K, Imaoka Y, Yamagata R, et al. Valvuloplasty plus fundoplasty to prevent esophageal regurgitation in esophagogastronomy after proximal gastrectomy. *Am J Surg* 1986;152:314-9.

- 21) Jung HJ, Kim DH, Kim DH. Proximal gastrectomy with double tract reconstruction using the remnant antrum in early upper gastric cancer. J Korean Surg Soc 2008;74:261-6.
- 22) Sakuramoto S, Yamashita K, Kikuchi S, Futawatari N, Katada N, Moriya H, et al. Clinical experience of laparoscopy-assisted proximal gastrectomy with Toupet-like partial fundoplication in early gastric cancer for preventing reflux esophagitis. J Am Coll Surg 2009;209:344-51.