

위아전절제술시 짧은 Roux limb을 적용한 Uncut Roux-en-Y 위-공장 재건술식의 임상적 고찰

충남대학교 의과대학 일반외과, ¹내과, ²진단방사선과, ³조직병리과, ⁴예방의학교실

노승무 · 배진선 · 정현용¹ · 이병석¹ · 조준식² · 신경숙² · 송규상³ · 이태용⁴

A Clinical Study of the Uncut Roux-en-Y Gastrojejunostomy Using a Short Roux Limb after Subtotal Gastrectomy

Seung-Moo Noh, M.D., Jin-Sun Bae, M.D., Hyun-Yong Jeong, M.D.¹, Byoung-Seok Lee, M.D.¹, June-Sik Cho, M.D.², Kyung-Sook Shin, M.D.², Kyu-Sang Song, M.D.³ and Tae-Yong Lee, M.D.⁴

Purpose: The restoration of intestinal continuity following subtotal gastrectomy for gastric malignancy as well as benign gastric disease is an important area for research. The aim of this study was to compare the uncut Roux-en-Y reconstruction using a short Roux limb (20 to 30 cm) with the uncut Roux-en-Y reconstruction using a long Roux limb (more than 40 cm).

Methods: 48 patients (33 men and 15 women) underwent uncut Roux-en-Y reconstruction using a short Roux limb (short Roux limb group), and 32 patients (19 men and 13 women) had the Roux-en-Y operation using a long Roux limb (long Roux limb group). We assessed the outcome of these operations on the occurrence of Roux stasis syndrome, the endoscopic findings, and the required period for the nasogastric tube.

Results: Roux stasis syndrome occurred in 9 patients (18.8%) in the short Roux limb group, and in 10 patients (31.3%) in the long Roux limb group (p value 0.201). Pathological endoscopic finding were observed in 5 patients (10.4%) in the short Roux limb group, and in 6 patients (18.8%) in the long Roux limb group (p=0.292).

Conclusion: Comparing the short Roux limb group with the long Roux limb group in uncut Roux-en-Y reconstruction after subtotal gastrectomy, We can conclude that uncut Roux-en-Y

reconstruction using a short Roux limb is an effective reconstruction procedure to alleviate Roux stasis syndrome, reflux gastritis and esophagitis. (J Korean Surg Soc 2001; 61:51-55)

Key Words: Subtotal gastrectomy, Short Roux limb, Long Roux limb, Roux-en-Y gastrojejunostomy, Roux stasis syndrome

중심 단어: 위아전절제술, 짧은 Roux limb, 긴 Roux limb, Roux 위-공장재건술, Roux 정체증후군

Departments of Surgery, ¹Internal Medicine, ²Radiology, ³Pathology and ⁴Preventive Medicine, Chungnam University Hospital, Daejeon, Korea

서 론

원위부 위아전절제시 재건수술 방법인 Roux-en-Y 술식은 Billroth I 혹은 Billroth II 술식에서 문제가 되는 알칼리성 역류성 위염과 식도염을 현저히 감소시킬 수 있는 방법으로 널리 알려져 있다. 그러나 Roux-en-Y 재건술식을 시행받은 환자에서 식사 후에 심해지는 만성적인 복통, 상복부 팽만감, 지속적인 오심 그리고 간헐적인 구토 등을 특징으로 하는 Roux stasis syndrome을 호소하는 경우가 적지 않다. Roux-en-Y 술식의 가장 큰 단점인 Roux stasis syndrome 발생을 낮추기 위하여 uncut Roux-en-Y operation이 개발되었으나 아직도 완전하지 못하다. Roux stasis syndrome의 원인은 완전히 밝혀지지는 않았지만, Roux limb의 길이에 따라라도 발생빈도가 다르다는 보고가 있다. 즉 Roux limb이 길면 십이지장액의 역류는 감소하지마는 Roux stasis syndrome의 발생빈도가 높아진다. (1-5) 이에 저자들은 위아전절제 후에 uncut Roux-en-Y 위-공장 재건술식을 시행시 십이지장액의 역류로 인한 위염과 식도염을 증가시키지 않으면서도 Roux stasis syndrome을 효과적으로 낮출 수 있는 이상적인 Roux limb의 길이에 관하여 알아보려고 하였다.

책임저자 : 노승무, 대전시 중구 대사동 640
☎ 301-721, 충남대학교병원 일반외과
Tel: 042-220-7181, Fax: 042-257-8024
E-mail: seungnoh@cnu.ac.kr

접수일 : 2001년 5월 16일, 게재승인일 : 2001년 6월 28일
본 논문의 요지는 2001년 대한외과학회 춘계학술대회에서 발표되었음.

본 논문은 충남대학교병원 지정연구비의 지원을 받았음.

방 법

이 연구에서는 이상적인 Roux limb의 길이를 알아보기 위하여 Roux limb의 길이를 30 cm 이하(짧은 Roux limb)로 한 군과, 40 cm 이상의 Roux limb (긴 Roux limb)을 적용한 군에서의 결과를 비교하였다.

1996년 8월부터 1998년 12월까지 충남대학교병원 일반외과에서 위선암으로 위아전절제 후, uncut Roux-en-Y 위-공장 재건술식을 시행한 104명의 환자 중에서 조사시 재발의 징후가 없고 위장관에 영향을 줄만한 약물을 투여하고 있지 않았던 80명(짧은 Roux limb군 48명, 긴 Roux limb군 32명)을 대상으로 하였다(Table 1). Uncut Roux-en-Y 위-공장 재건술식은 개복 후 소견으로 치유절제가 가능

Table 1. Patient numbers in a short Roux limb gastrojejunostomy and in a long Roux limb gastrojejunostomy

	Short Roux limb	Long Roux limb
Operation cases	54	50
Excluded cases		
Recurrence	2	1
Anticancer drug	1	1
GI related drug	3	16
Eligible cases	48	32

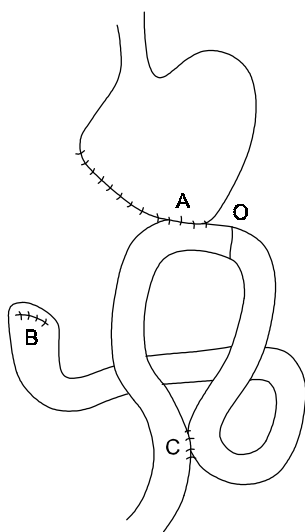


Fig. 1. Uncut Roux-en-Y gastrojejunostomy using a short Roux limb. A) Gastrojejunostomy site, B) Duodenal stump site, C) Jejunojunction site, O) Jejunal occlusion site. Distance between A and C is 20 to 30 cm.

하다고 판단된 경우로 국한하였고, D2 이상의 림프절 광청술을 시행하였다. 짧은 Roux limb을 적용한 술식에서는 Treitz 인대로부터 25~35 cm 하방에서 공장을 인위적으로 폐쇄시킨 후, (6) 폐쇄부위로부터 3 cm 하방에 위-공장 문합술을 시행하였다. 위-공장 문합술은 단측문합으로 위의 접막층 및 접막하층을 공장의 전층과 봉합후 위의 장막 및 근육층을 공장의 장막 및 근육층과 봉합하였다. 문합부의 직경은 3 cm가 되도록 하였다. 위-공장 문합부 하방 20~30 cm 되는 곳의 공장과 Treitz 인대에서 10 cm 되는 곳의 공장을 측측문합하여 십이지장액이 배액되도록 하였다(Fig. 1).

긴 Roux limb을 적용한 군에서는 위-공장 문합부 하방 40 cm 이상되는 곳의 공장과 Treitz 인대에서 10 cm 되는 곳의 공장을 측측문합하였고, 그 이외의 술식은 짧은 Roux limb을 적용한 경우와 동일하였다(Fig. 2). 모든 봉합은 수기로 하였다. 이 연구에서 술식에 따른 환자의 배정은 난수표를 이용하였으며, 수술 후 환자의 병기, 수술 합병증, Roux stasis syndrome의 빈도, 수술 후 위점막의 변화 및 비·위관 유지기간 등에 관하여 조사하였다. Roux stasis syndrome의 판정은 수술 후 13~24개월 사이의 조사시점에서 호소하는 증상만을 기준으로 하였으며, 식사에 의하여 유발되거나 심해지는 복통, 포만감, 오심 및 구토 등의 증상 중에서 한 가지 이상이 매일 있었다고 호소하는 경우, 횡수나 지속기간에 관계없이 Roux stasis syndrome으로 정의하였다. 내시경으로 식도 및 위점막의 변화와 문합부의 이상 유무를 관찰하였다. 이 연구에서 증상에 관한 조사와 내시경적 소견은 Roux limb의 길이를

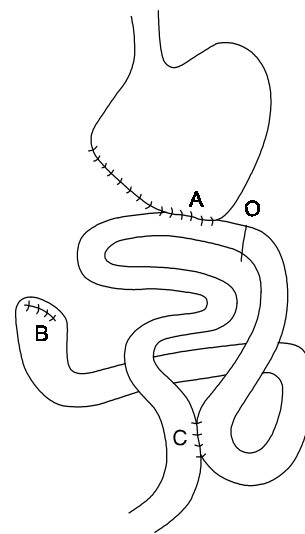


Fig. 2. Uncut Roux-en-Y gastrojejunostomy using a long Roux limb. A) Gastrojejunostomy site, B) Duodenal stump site, C) Jejunojunction site, O) Jejunal occlusion site. Distance between A and C is longer than 40 cm.

알지 못하는 내과 전문의가 담당하여 신뢰도를 높이고자 하였다. 비·위관은 전날에 기록된 배출액의 양이 50 ml 이하인 경우에 제거하였다. Roux stasis syndrome에 대한 조사와 내시경 소견은 수술 후 13~24개월 사이에 시행한 결과만을 분석하였다. 이 연구를 위하여 대상환자로부터 수술에 관한 동의를 얻었으며, 필요한 정보를 알기 위하여 의무기록을 후향적으로 조사하였다.

자료의 통계처리는 window용 SPSS 10.0 통계프로그램을 이용하였다. 두 군간의 통계학적 관계를 알기 위하여 Mann-Whitney U test를 사용하였고, $p < 0.05$ 인 경우를 통계적으로 의의가 있다고 판정하였다.

결 과

1) 대상환자의 배경

Uncut Roux-en-Y 재건술식을 시행받은 80명의 환자 중에서 짧은 Roux limb을 적용한 군은 48명으로 남자가 33명(68.8%), 여자가 15명(31.3%)이었고, 연령은 32세부터 82세까지로 중간연령은 56세였다. 또한 긴 Roux limb을 적용한 군은 32명이었으며 남자가 19명(59.4%), 여자가 13명(40.6%)이었고, 연령은 23세부터 74세까지로 중간연령은 54세였다.

1997년에 발행된 UICC 분류에 따른 병기를 살펴보면, 짧은 Roux limb을 적용한 군에서는 stage IA가 11명(22.9%), IB 6명(12.5%), II가 20명(41.7%), 그리고 IIIA 9명(18.8%), IIIB 2명(4.2%) 순이었다. 긴 Roux limb을 적용한 군에서는 stage IA가 6명(18.8%), IB 7명(21.9%), II가 9명(28.1%), 그리고 IIIA 7명(21.9%), IIIB 3명(9.4%) 순이었다.

2) 수술 합병증

짧은 Roux limb군에서는 수술 후에 소장외 부분폐쇄가 2예(4.2%) 있었고, 긴 Roux limb군에서는 2예(6.3%)의 부분 소장폐쇄가 발생하였으나 모두 비수술적인 방법으로 치유되었다. 창상감염은 짧은 Roux limb군에서 4예(8.3%)가 있었고, 긴 Roux limb군에서 3예(9.4%)가 있었다. 이밖에도 배뇨곤란을 호소한 경우가 짧은 Roux limb군에서 5예(11.9%)가 있었고, 긴 Roux limb군에서 3예(9.4%)가 있었다.

3) Roux stasis syndrome 증상의 발생빈도

Roux stasis syndrome에 관한 사항은 수술 후 13~24개월 사이의 기록만을 조사하였다. 짧은 Roux limb군에서 가장 흔히 호소한 증상은 상복부 동통으로 5예(10.4%)였다. 식후 포만감과 오심을 호소한 경우가 각각 2예(4.2%)씩 있었고, 구토를 호소한 경우는 없었다. 긴 Roux limb군에서는 상복부 동통을 호소한 경우가 5예(15.6%)로 가장 많았고, 다음이 식후 포만감으로 4예(12.5%), 오심 2예

Table 2. Frequency of Roux stasis syndrome in a short Roux limb gastrojejunostomy and in a long Roux limb gastrojejunostomy

	Short Roux limb	Long Roux limb	p value
Upper abdominal pain	5 (10.4%)	5 (15.6%)	0.493
Postprandial fullness	2 (4.2%)	4 (12.5%)	0.168
Nausea	2 (4.2%)	2 (6.3%)	0.677
Vomiting	0 (0%)	1 (3.1%)	0.221
Total	9 symptoms 9 patients (18.8%)	12 symptoms 10 patients (31.3%)	0.201

Table 3. Endoscopic findings after subtotal gastrectomy

Finding	Type of operation		p value
	Short Roux limb	Long Roux limb	
Food stasis	1 (2.1%)	2 (6.3%)	0.340
Gastritis	3 (6.3%)	2 (6.3%)	1.000
Esophagitis	0 (0.0%)	1 (3.1%)	0.221
Stomal erosion	1 (1.9%)	1 (3.1%)	0.771
Total	5 (10.4%)	6 (18.8%)	0.292

(6.3%), 구토 1예(3.1%)였다. 두 가지의 증상을 동시에 나타낸 경우는 2예로 복통과 오심, 복통과 구토를 함께 호소한 경우가 각각 1명씩 있었다(Table 2).

4) 식도 및 위점막의 내시경 소견

수술 후 13~24개월 사이에 시행한 내시경 소견을 살펴보면, 짧은 Roux limb군에서는 내시경 시행 전에 12시간 이상 금식하였음에도 위내에 음식물이 남아 있는 경우가 1예(2.1%)였고, 위염 소견이 3예(6.3%)있었다. 그밖에도 문합부의 미란성 점막변화가 1예(2.1%)에서 관찰되어 전체적으로 5예(10.4%)에서 이상소견이 있었다. 긴 Roux limb군에서는 위내에 음식물이 남아 있는 경우가 2예(6.3%)였고, 위염 소견이 2예(6.3%)있었다. 그밖에도 식도염과 문합부의 미란성 점막변화가 각각 1예(3.1%)씩 관찰되어 전체적으로 6예(18.8%)에서 이상소견이 있었다(Table 3).

5) 비·위관의 유지기간

비·위관은 전날에 기록된 배출액의 양이 50 ml 이하로 출혈의 의심이 없는 경우에 제거하였다. 짧은 Roux limb

Table 4. Keeping period of nasogastric tube after surgery

Keeping days	1	2	3	4	5	6	Average
No. of short Roux limb	29	10	7	2			1.6
No. of long Roux limb	17	9	4		1	1	1.8

군에서는 수술 후 1~4일째에 비·위관을 제거하여 평균 1.6일 동안 비·위관을 유지하였으며, 긴 Roux limb군에서는 수술 후 1~6일째에 비·위관을 제거하여 평균 1.8일 동안 비·위관을 유지하였다(Table 4).

고 찰

병변이 위의 하부에 있는 경우, 원위부 위아전절제술은 근치성을 유지하면서 전절제로 인한 단점을 피할 수 있기 때문에 널리 이용된다. 이때 위의 절제범위에 관하여서는 어느 정도 의견의 일치가 이루어졌지만, 위-장관의 재건술식에 관하여서는 아직도 논란이 있다. 위아전절제술 후에 수술 전과 비슷한 생리적 기능이 있는 재건방법을 고안하기 위한 시도가 계속되고 있으나 아직까지는 만족스러운 방법이 없다.(1) 또한 수술 전이나 수술시 환자를 평가하여 개개인에 가장 적합한 재건방법을 선택하는 지표가 없으므로, 현실적으로는 집도의의 취향과 경험에 따라서 재건술식이 결정되는 경우가 적지 않다. 그러나 재건술식은 수술 후 환자의 일상생활에 영향을 미치는 가장 중요한 요소 중의 하나으로써 지속적인 연구가 필요한 부분이다.

위선암 환자의 위아전절제 후 많이 이용되는 Billroth I 혹은 Billroth II 술식의 단점인 알칼리성 역류성 위염이나 식도염, dumping 증후군 등의 합병증을 개선하기 위하여 고안된 Roux-en-Y 위-공장 재건술식은 이러한 합병증을 현저히 낮출 수 있었다.(2,7) 그러나 이 Roux-en-Y 재건술식에서도 음식물의 섭취와 관련된 상복부 동통, 지속적인 오심, 간헐적인 구토 등을 호소하는 경우가 적지 않으며, Mathias 등은 이러한 특징적인 증상을 Roux-en-Y syndrome 이라고 명명하였다.(1,3) Roux-en-Y 재건술식을 시행받은 환자에서 기계적인 장폐쇄 없이, 기능적으로 음식물이 위나 Roux limb에서 정체되어 발생한다고 알려진 Roux stasis syndrome의 기전은 아직도 확실하게 규명되지는 않았다. 실험동물이나 사람에서 관찰한 바에 의하면, 수술시 공장의 절단으로 십이지장 상부에 위치한 pacemaker에 의한 전기적 자극이 Roux limb으로 전달되지 않거나, 공장의 절단으로 인하여 Roux limb에 ectopic pacemakers가 나타나고 이 새로운 pacemakers의 일부가 Roux limb에서 역류성 장운동을 일으켜 음식물이 정체되고 이로 인하여 증

상이 발생한다고 한다.(8-11) 공장의 절단으로 인하여 발생하는 현상을 피하기 위하여 고안한 술식인 uncut Roux-en-Y 재건술식에서도,(6,12,13) 빈도는 낮지만 Roux stasis syndrome은 일어난다. 다시 말하면 Roux stasis syndrome의 발생에 관여하는 요인은 신경의 차단,(4) 십이지장 내용물의 자극,(14) Roux limb의 길이 등도 관여할 것으로 추정된다. 본 논문에서는 이러한 요인 중의 하나로 알려진 Roux limb의 길이에 관하여 연구하였다.

가장 이상적인 Roux limb의 길이에 관하여서도 이론이 많다. 담즙이나 췌장액이 위내로 역류하는 것을 방지하기 위하여서는 Roux limb의 길이를 40 cm 이상으로 하는 것이 바람직하다는 주장이 있으나,(1,4) Roux limb이 너무 길면 Roux stasis syndrome이 더 흔하게 발생할 가능성이 있다. Mijle 등(4)은 위배출 지연이나 Roux limb에서의 정체는 Roux limb의 길이와는 상관관계가 없다고 하였으나, Gustavsson 등(2)은 Roux stasis syndrome이 일어난 경우의 평균 Roux limb의 길이는 41 cm, 없는 경우의 평균은 36 cm라고 하였으며, Roux stasis syndrome을 일으키는 가장 중요한 인자는 Roux limb의 길이라고 하였다. 실제로 평균 45 cm로 긴 Roux limb을 만들었을 경우, 더 높은 빈도로 Roux stasis syndrome이 일어난다고 한다.(3) 안과 최(5)는 Roux limb을 30 cm로 한 보고에서 식후 복부동통을 호소하는 경우가 15%이고, 오심과 구토는 없었다고 하였으며, 내시경적 관찰에서도 음식물의 저류가 있는 경우는 7%로 좋은 결과를 얻었다고 하였다.

본 연구에서 저자는 원위부 위아전절제 후에 재건술식으로써, uncut Roux-en-Y 술식을 시행시 20~30 cm 길이의 짧은 Roux limb을 적용한 군과, 40 cm 이상의 Roux limb을 적용한 군에서의 결과를 비교하였다.

수술 후 13~24개월에 조사한 Roux stasis syndrome은 짧은 Roux limb군에서는 18.8%, 긴 Roux limb을 적용한 군에서는 31.3%로 20~30 cm의 짧은 Roux limb을 적용한 군에서 Roux stasis syndrome의 발생이 적었다($p=0.201$)(Table 1). 짧은 Roux limb군의 결과는 안과 최(5)가 30 cm의 Roux limb으로도 십이지장액의 역류를 증가시키지 않으면서 Roux stasis syndrome의 발생은 15%였다는 보고와 비슷하였다. 저자들은 Roux limb의 길이가 Roux stasis syndrome을 일으키는 요인 중의 하나라고 생각하지마는, Gustavsson 등(2)과 Mijle 등(3)이 주장한 Roux limb의 길이가 Roux stasis syndrome을 일으키는 가장 중요한 인자인지는 더 많은 연구가 필요하다고 생각한다.

수술 후 13~24개월 사이에 시행한 내시경 소견에서 짧은 Roux limb군에서는 10.4%의 내시경적 이상소견을 나타낸 반면, 긴 Roux limb을 적용한 군에서는 18.8%의 이상소견이 있어 짧은 Roux limb군에서의 결과가 더 나았다. 이는 Roux limb을 30 cm로 한 경우에도 십이지장액의 역류 및 배출지장으로 인한 이상소견의 증가는 없었다는 안

과 최(5)의 보고와 일치한다.

Roux-en-Y 재건술식의 단점을 극복하기 위하여 고안된 uncut Roux-en-Y 술식에서도 기술적인 문제와 수술 후 기능적인 면에서 아직은 완전하지 못하다. 그러나 Roux limb에서의 ectopic pacemaker 발생이 없고, 장운동이 방해를 적게 받기 때문에 십이지장액의 위내로의 역류가 적게 일어난다.(6,12,13) 이러한 이론적인 근거에서 본다면, 필요 이상으로 긴 Roux limb은 오히려 음식물의 통과시 기계적인 지장을 초래하여 Roux stasis를 일으킬 가능성이 더 있다고 생각된다. 저자들이 경험한 바로는 수술시 굴곡이 심하지 않을 정도의 자연스러운 모양으로 Roux limb을 만들 경우, 환자 개개인에 따른 해부학적인 차이에 따라 20~30 cm 정도였으며, 40 cm 이상의 긴 Roux limb을 적용했을 때보다 Roux stasis syndrome이 낮은 비율로 발생하였고, 수술 후 비·위관의 유지기간 및 내시경 소견에서도 더 나은 결과를 나타내었다. 본 연구에서의 결과는 수술 후 13~24개월 사이의 Roux stasis syndrome과 내시경 소견이며, 통계학적인 유의성이 없기 때문에 향후 더 많은 예에서 장기적인 추적관찰이 필요하다고 생각한다.

결 론

위아전절제 후 uncut Roux-en-Y 재건술식의 시행시 Roux limb의 길이를 20~30 cm으로 한 경우, 40 cm 이상의 Roux limb을 적용한 경우보다 Roux stasis syndrome의 발생이 적었으며, 역류성 위염이나 식도염의 발생비율도 높지 않았다. 위아전절제시 uncut Roux-en-Y 위-공장 재건술식에서 20~30 cm의 짧은 Roux limb은 해부학적으로 적당한 길이일 뿐만 아니라, 기능적으로도 음식물의 정체를 덜 일으키면서 십이지장액의 역류방지가 가능한 재건술식이라고 생각한다.

REFERENCES

- 1) Mathias JR, Fernandez A, Sninsky CA, Clench MH, Davis RH. Nausea, vomiting and abdominal pain after Roux-en-Y anastomosis: motility of the jejunal limb. *Gastroenterology* 1985; 88:101-7.
- 2) Gustavsson S, Ilstrup DM, Morrison P, Kelly KA. Roux-en-Y stasis syndrome after gastrectomy. *Am J Surg* 1988;155:490-4.
- 3) van der Mijle, Huub CJ, Kleibeuker JH, Limburg AJ, Bleichrodt RP, Beekhuis H, et al. Manometric and scintigraphic studies of the relation between motility disturbance in the Roux limb and the Roux-en-Y syndrome. *Am J Surg* 1993;166:11-7.
- 4) van der Mijle, Beekhuis H, Bleichrodt RP, Kleibeuker JH. Transit disorders of the gastric remnant and Roux limb after Roux-en-Y gastrojejunostomy: relation to symptomatology and vagotomy. *Br J Surg* 1993;80:60-4.
- 5) Ahn BK, Choi KH. Primary Roux-Y gastrojejunostomy after subtotal gastrectomy in stomach cancer. *J Korean Surg Soc* 1990;39:28-34.
- 6) Noh SM. Improvement of the Roux limb function using a new type of 'uncut Roux' limb. *Am J Surg* 2000;180:37-40.
- 7) Miedema BW, Kelly KA. The Roux operation for postgastrectomy syndromes. *Am J Surg* 1991;161:256-61.
- 8) Morrison P, Miedema BW, Kohler L, Kelly KA. Electrical dysrhythmias in the Roux jejunal limb: cause and treatment. *Am J Surg* 1990;160:252-6.
- 9) Vantrappen G, Coremans G, Janssens J, Mantides A, Vanden F. Inversion of the slow-wave frequency gradient in symptomatic patients with Roux-en-Y anastomosis. *Gastroenterology* 1991; 101:1282-8.
- 10) Thompson DG, Ritchie HD, Wingate DL. Pattern of small intestine motility in duodenal ulcer patients before and after vagotomy. *Gut* 1982;23:517-23.
- 11) Karlstrom LH, Soper NJ, Kelly KA, Phillips SF. Ectopic jejunal pacemakers and enterogastric reflux after Roux gastrectomy: effect of intestinal pacing. *Surgery* 1989;106:486-95.
- 12) van Stiegmann G, Goff JS. An alternative to Roux-en-Y for treatment of bile reflux gastritis. *Surg Gynecol Obstet* 1988; 166:69-70.
- 13) Joseph C, McAlhany JC, Tod M, Hanover TM, Spence M, Taylor SM, et al. Long-term follow-up of patients with Roux-en-Y gastrojejunostomy for gastric disease. *Ann Surg* 1994;219:451-7.
- 14) Chen G, Hocking MP, Vogel SB, Sninsky CA. The effect of Roux-en-Y diversion on gastric and Roux-Limb emptying in a rodent model. *Am J Surg* 1995;169:618-21.