

복강 내 위장관 연속 손바느질에서 매듭 대응으로서의 Pledget의 유용성

가톨릭대학교 의과대학 외과학교실

김진조 · 송교영 · 김성근 · 전경화 · 진형민 · 김 욱 · 전해명 · 박조현 · 박승만 · 임근우 · 박우배 · 김승남

목적: Pledget은 주로 심혈관계 수술에서 매듭을 보강하는 용도로 사용되는 PTFE 재질의 섬유조각이다. 연구자들은 복강경 수술에서 복강 내 매듭짓기의 횟수를 줄임으로써 복강 내 위장관 연속 손바느질을 기술적으로 용이하게 하기 위하여 pledget을 매듭의 대응으로 이용하였다.

대상 및 방법: 본원에서 전복강경하 uncut Roux-en-Y 위공장문합술을 시행 받은 32명의 환자들을 복강 내 문합의 방법에 따라 3군으로 나누어 각 군간의 수술 결과를 비교, 분석하였다. 복강 내 문합에서 기본적으로는 선형문합기를 사용하였지만 A군에서는 공장공장문합부와 위공장문합부의 문합기가 들어간 구멍을 pledget을 이용한 손바느질로 막았고, B군에서는 공장공장문합부의 문합기가 들어간 구멍을 기존의 손바느질로 막았으며, C군에서는 문합기가 들어간 구멍을 모두 선형문합기로 막았다.

결과: A군에서의 손바느질의 양이 B군에 비해 훨씬 더 많았음에도 불구하고 문합시간은 두 군 사이에 별다른 차이가 없었으며 C군의 문합시간보다는 A군의 문합시간이 더 길었다. 사용한 선형문합기 카트리지의 수는 세 군중 A군에서 가장 작았다. B군에서는 복강 내 손바느질 도중에 봉합사가 끊어지는 예가 2예 있었으나 A군에서는 그러한 예가 한 예에서도 발생하지 않았다.

결론: Pledget은 복강 내 위장관 연속 손바느질에서 매듭의 수를 줄여 문합시간을 단축하는 데 유용하였다.

중심 단어: Pledget, 매듭, 복강 내 연속 손바느질, Uncut Roux-en-Y 위공장문합술

서 론

복강 내 위장관 문합에서 기술적으로 가장 힘들고 시간이 많이 소요되는 부분은 복강 내 손바느질과 매듭짓기일 것이다. 이러한 문제를 해결하기 위해 자동문합기를 많이 사용하게 되는데 이것은 곧바로 환자들의 비용부담 증가로

책임저자: 박승만, 인천광역시 부평구 부평동 665
가톨릭대학교 성모자애병원 외과, 403-720
Tel: 032-510-5690, Fax: 032-510-5816
E-mail: parksm@catholic.ac.kr

접수일: 2007년 7월 23일, 게재승인일: 2007년 8월 23일
본 논문은 가톨릭대학교 성모자애병원의 연구비를 지원받았음.
본 논문의 요지는 2007년 대한위암학회 춘계학술대회에서 비디오 발표하였음.

이어지게 된다. 그러므로 복강 내 매듭짓기의 횟수를 줄여 손바느질을 용이하게 하는 일은 복강 내 문합을 기술적으로 용이하게 하고 문합에 소요되는 시간을 줄일 수 있으며 자동문합기의 사용 횟수를 줄여 비용을 절감할 수 있는 유효한 수단이 될 수 있다.

Pledget은 주로 심혈관계 수술에서 매듭을 보강하기 위해 사용되는 PTFE 재질의 섬유조각이다.(1,2) 이것은 PTFE 섬유를 서로 얽히도록 짜 놓았기 때문에 재질이 상당히 질겨서 봉합사의 끝에 미리 몇 번 매듭을 지은 후 봉합사의 바늘로 통과시키면 매듭이 잘 빠지지 않아서 손바느질 후 매듭짓기의 유용한 대응품으로 사용될 수 있다.

연구자들은 복강경용 자동 선형문합기(이하 선형문합기; ETS Flex45 Endoscopic Articulating Linear Cutter, Ethicon Endo-Surgery, Cincinnati, OH, USA)를 이용한 전복강경하 uncut Roux-en-Y 위공장문합술(이하 TLuRYGJ)에서 문합과정의 일부분에 pledget을 이용한 복강 내 위장관 연속 손바느질(이하 pledget 손바느질)을 적용하여 사용한 선형문합기 카트리지의 수를 줄이면서도 기술적으로 용이한 복강 내 문합을 시행할 수 있었기에 이 방법을 다른 방법들과 비교하여 그 결과를 보고하고자 한다.

방 법

2004년 12월부터 2007년 6월까지 가톨릭대학교 의과대학 성모자애병원 외과에서 TLuRYGJ를 시행 받은 32명의 환자를 복강 내 문합의 방법에 따라 A, B, 그리고 C의 3군으로 분류하여 임상병리학적 특성과 문합과 관련한 수술 결과를 후향적으로 비교, 분석하였다. Pledget 손바느질에서 봉합사의 준비는 #3-0 vicryl사를 15 cm의 길이로 절단한 후 봉합사의 끝에 미리 다섯번의 매듭짓기를 해놓고 pledget을 봉합사의 바늘을 통과시켜서 매듭 부위에 안착되게 하였다(Fig. 1).

1) TLuRYGJ의 방법

Treitz 인대 하방 20 cm과 75 cm 부위의 공장의 장간막 반대 부위에 문합기가 들어갈 구멍을 각각 만든 후 측측

공장공장문합술을 시행하였다. 이렇게 하면 오메가 형의 장관 고리가 형성되는데 공장공장문합부의 하방 15 cm 되는 부위에 수입각을 막기 위한 in-continuity stapling(3)을 칼날 없는 선형문합기(ETS Flex45 No-Knife Endoscopic Articulating Linear Stapler, Ethicon Endo-Surgery, Cincinnati, OH, USA)에 흰색 카트리지를 장착하여 시행하였다. In-continuity staple line의 하방 5 cm 되는 부위에서 잔위의 대만부와 공장의 장간막 반대 부위 사이에 선형문합기를 이용한 antecolic, antiperistaltic 측측 위공장문합술을 시행하였다.

2) 각 군에서의 문합 방법의 차이

복강 내 문합에서 기본적으로는 선형문합기를 사용하였지만 A군에서는 공장공장문합부의 문합기가 들어간 구멍을 한 층의 pledget 손바느질을 이용하여 막았고 위공장문

합부의 문합기가 들어간 구멍은 두 층의 pledget 손바느질로 막았다. 공장공장문합부의 구멍을 막을 때 첫 바늘은 in-and-out의 형태로 바느질을 하여 pledget이 있는 부위가 점막 쪽으로 붙게 한 다음 연속 손바느질을 시행하여 구멍의 가운데까지 진행하고 반대편 끝 쪽에서도 마찬가지로 방법으로 연속 손바느질을 진행한 후에 구멍 중간 부분의 양쪽 봉합사가 만나는 부위에서 한번 매듭을 지었다(Fig. 2). 공장공장문합부의 구멍을 막을 때에는 한 층의 손바느질만을 시행하였기 때문에 손바느질 도중에 공장의 점막이 밖으로 돌출되지 않도록 주의를 기울여서 시행하였다. 위장 공장문합부의 문합기용 구멍을 막을 때에는 두 층의 손바느질을 이용하였는데 첫 번째 층의 바느질 방법은 공장공

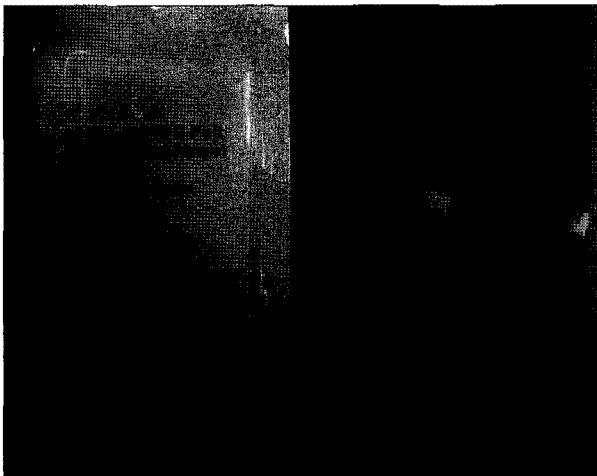


Fig. 1. Pledget as a substitute for a knot.



Fig. 3. Second layer seromuscular suturing of pledget suturing for the entry hole for linear stapler of gastrojejunostomy. Pledget was attached to the serosal side of jejunum.



Fig. 2. Closing the entry hole for linear stapler of jejunojejunostomy by pledget suturing. (A) Pledget was attached to the mucosal side of jejunum during the initial stitch suturing. (B) Intracorporeal knot tying was performed at the mid-point of the entry hole.

장문합부에서와 유사하게 하였으며 두 번째 층의 바느질에서는 양쪽 끝에서 첫 바늘이 장막과 근육 층을 통과한 후 pledget이 장막 쪽으로 붙도록 한 후 연속 손바느질을 하여 양쪽 봉합사가 만나는 부위에서 한 번 매듭을 지었다(Fig. 3). B군에서는 공장공장문합부의 문합기가 들어간 구멍만을 기존의 손바느질(한쪽 끝에서 매듭을 지은 후 연속 손바느질을 시행하여 반대편 끝에서 다시 매듭을 짓는 방법)로 막았으며, C군에서는 문합기가 들어간 구멍을 모두 선형문합기로 막았다. 손바느질이 끝난 후에는 봉합부위를 잘 관찰하여 봉합사가 느슨해진 부분이 없는지 확인하고 만약 있을 경우에는 보강 바느질을 시행하였다.

3) 통계분석

통계분석으로는 세 군간의 임상병리학적 특징을 비교할 때에는 일원배치 분산분석법과 카이스퀘어 검정법을 이용하였고 각 군간의 문합과 관련한 수술 결과의 상호 비교에는 student T 검정법을 이용하였으며 P값이 0.05 미만일 경우에 통계적으로 유의 하다고 판정하였다.

결 과

세 군 환자들의 나이, 성별, 체질량지수, 위절제술의 이유, 수술시간, 출혈량, 수혈 여부, 림프절절제의 범위, 종양의 위치, 육안형, 크기, 그리고 UICC 병기에는 별다른 차이가 없었다(Table 1). 수술 후 합병증은 C군에서 3예 발생하였는데 모두 문합과는 관련이 없는 합병증이었고 수술 후 사망 예는 없었다.

문합과 관련한 수술 결과는 문합시간의 경우 A군과 B군 간에는 서로 차이가 없었고(P=0.234) B군과 C군 간에도 차이가 없었으나(P=0.254) A군과 C군 간에서는 C군에서의 문합시간이 더 짧았다(P=0.015). 수술에 사용된 선형문합기 카트리지의 수는 A군에서보다 B나 C군에서보다 작았다 (P=0.010, <0.001) (Table 2). B군에서는 2예에서 손바느질하는 도중에 봉합사가 끊어지는 경우가 발생하였으나 A군에서는 그러한 예가 없었으며 수술 후 문합과 관련한 합병증은 3군 모두에서 한 예도 없었다.

Table 1. Clinicopathologic characteristics of 32 patients with totally laparoscopic uncut Roux-en-Y gastrojejunostomy

	Group A* (n=8)	Group B [†] (n=8)	Group C [‡] (n=16)	P value
Age (year)	56.3±8.1	61.1±9.4	54.1±10.3	NS (0.259)
Gender				NS (0.597)
Male/female	3/5	5/3	8/8	
Body mass index	24.5±4.2	24.2±3.0	23.2±3.6	NS (0.644)
Reason for gastrectomy				NS (1.000)
Adenocarcinoma/benign	8/0	8/0	15/1	
Operation time (min)	273±40	275±30	288±70	NS (0.791)
Estimated blood loss (ml)	62.8±24.8	82.5±45.5	84.8±97.8	NS (0.304)
Transfusion (person)	0	0	0	
Extent of lymphadnectomy [§]				NS (0.106)
D1+β/D2	4/4	5/3	3/12	
Location of tumor [§]				NS (0.300)
Lower/middle	1/7	4/4	5/10	
Macroscopic type [§]				NS (0.569)
Elevated/depressed/mixed	2/5/1	2/4/2	1/8/6	
Tumor size (cm) [§]	2.3±1.2	2.8±1.5	2.4±1.3	NS (0.736)
Pathologic type [§]				NS (1.000)
Differentiated/undifferentiated	4/4	5/3	8/7	
UICC stage [§]				NS (1.000)
Stage I/stage II	8/0	8/0	14/1	
Postoperative morbidity	0	0	3	
Postoperative mortality	0	0	0	

NS = not significant. *The group of patients whose entry holes for the stapler at jejunojunostomy and gastrojejunostomy were closed by pledget suturing; [†]The group of patients whose entry hole for the stapler at jejunojunostomy was closed by conventional suturing; [‡]The group of patients whose entry holes for the stapler were closed by stapling; [§]For 31 patients with adenocarcinoma only.

Table 2. Intergroup analysis for surgical outcomes according to the method of intracorporeal anastomosis

	Group A (n=8)	P value (AB)*	Group B (n=8)	P value (BC) [†]	Group C (n=16)	P value (AC) [‡]
Anastomotic time (min)	55.8±6.2	NS (0.234)	49.5±12.8	NS (0.254)	43.0±12.8	0.015
No. of stapler cartridges used	6.9±0.6	0.010	8.1±1.0	<0.001	10.1±0.8	<0.001
First flatus (day)	2.9±0.6	NS (0.662)	2.8±0.5	NS (0.812)	2.8±0.7	NS (0.826)
First liquid diet (day)	3.3±0.5	NS (0.334)	3.5±0.5	NS (0.718)	3.6±0.9	NS (0.276)
Analgesic use except for PCA (time)	2.5±1.9	NS (0.143)	1.3±1.2	NS (0.604)	1.7±2.2	NS (0.382)
Postoperative hospital stay (day)	9.5±3.3	NS (0.404)	11.3±4.7	NS (0.132)	8.3±2.2	NS (0.294)
Intraoperative break of suture material	0		2		-	
Complication related to anastomosis	0		0		0	

NS = not significant; PCA = patient-controlled analgesia. *P value between group A and B; [†]P value between group B and C; [‡]P value between group A and C.

고 찰

연구자들의 기관에서 TLuRYGJ를 시행하던 초기에는 기술적인 어려움과 소요되는 시간의 문제로 문합의 전 과정에 걸쳐 선형문합기를 이용하여 시행하였다. 이 과정에서 사용되었던 선형문합기 카트리지의 평균 개수는 10.1개로 수술 자체가 갖고 있는 장점(4,5)에도 불구하고 상당히 고비용의 수술로 인식되었다. 증례가 쌓여가면서 이 문합법에 대한 학습곡선을 어느 정도 습득하게 되자 환자들의 비용부담 문제와 관련한 문제의식을 가지게 되었고 이러한 문제의식을 기반으로 기술적으로 용이하면서 수술시간도 절약하고 환자들의 비용부담도 줄일 수 있는 방법을 모색하게 되었다. 연구자들이 우선 먼저 시행했던 것은 문합부 누출의 부담이 적은 공장공장문합부의 문합기가 들어간 구멍을 기존의 복강 내 손바느질을 이용하여 막는 것이었다(B군의 방법). 이 방법의 경우 기존의 선형문합기만 사용하던 방법(C군의 방법)과 비교했을 때 문합시간의 차이는 없으면서도(P=0.254) 선형문합기 카트리지의 수를 줄이는 효과가 있었으나(P<0.001), 문합 도중에 봉합사가 끊어지는 사태가 2명의 환자에서 발생하였다. 이런 문제가 발생하게 된 이유는 매듭을 짓는 과정과 연속 손바느질 도중 봉합사가 헐거워지는 것을 방지하기 위하여 봉합사를 견인하는 과정에서 복강경용 기구를 이용하여 봉합사를 조작하여서 봉합사에 누적된 손상을 주었기 때문이라고 판단했다. 이러한 경험 이후에 연구자들은 복강 내 매듭짓기의 회수를 줄이는 것이 봉합사에 대한 손상을 줄이고 문합시간을 더 짧게 할 수 있으며 기술적으로도 훨씬 간편할 것으로 생각하게 되었다. 또한 매듭의 개수가 많아지면 많아질수록 문합에 필요한 봉합사의 길이는 실제 필요 이상으로 길어져야 하기 때문에 이것은 좁은 복강경 시야에서 봉합사를 조작하는 데 더 많은 어려움을 줄 것으로 생각했다. 그래서 pledget을 매듭의 대응으로 활용하게 되었다. Huguet 등(6)

은 Nissen fundoplication에서 궁름부를 이용한 wrap을 만들 때 바늘땀을 보강하는데 pledget을 사용하였다. 이 연구자들은 wrap을 봉합할 때 # 3-0 nylon 바늘땀의 양쪽에 2개의 pledget을 덧대어 바늘땀을 보강하였는데 전체 1,600명의 환자들 중 3명의 환자(0.2%)에서 wrap의 봉합부위와 다소 떨어진 부위에서 지연성 위 천공을 경험하였으나 이 예들에서 사용한 pledget과 합병증 발생 사이의 직접적인 연관성은 발견되지 않았다. Dally와 Falk(7)는 1,175명의 환자들 중 11명의 환자(0.9%)에서 수술 후 평균 33개월째에 보강한 pledget에 의한 위나 식도 점막 쪽으로의 미란을 보고하였는데 만약 pledget이 그러한 합병증과 연관이 있다고 하더라도 위의 연구들에서는 비흡수성 봉합사와 pledget을 같이 사용하였기 때문에 지속적인 압박에 의해 미란이 발생한 것으로 생각된다. 그러나 본 연구에서와 같이 흡수성 봉합사와 같이 사용할 경우에는 봉합사가 흡수되고 난 이후에는 별다른 문제를 일으키지 않을 것으로 생각되어 안전성에는 별다른 문제가 없을 것으로 판단되었다. Pledget을 이용한 손바느질 방법(A군)과 기존의 손바느질 방법(B군)을 사용하여 시행한 수술 결과를 보면 양 군간의 수술 방법에 약간의 차이가 있어서 단순 비교하기는 힘들지만 A군의 경우 B군에 비해 손바느질의 양이 3배 이상 많았음에도 불구하고 문합시간에 있어서 별다른 차이를 보이지 않았으며 바느질 도중에 문합사가 끊어지는 일도 없었고 선형문합기 카트리지의 개수는 더 줄일 수가 있었다. 물론 A군의 경우 B군에 비해 시기적으로 이후에 수술한 환자들이므로 양 군간에 손바느질 학습곡선의 차이가 있었을 것이므로 문합시간에 별다른 차이가 나타나지 않았던 것을 단순히 pledget을 이용하였기 때문만이라고 하기는 어렵다. 그러나 매듭짓기가 복강 내 손바느질에서 상당히 어렵고 시간이 많이 걸리는 과정임을 감안할 때(8,9) 매듭 대응으로서 pledget이 문합시간을 줄이는 데 중요한 기여를 하였음을 알 수 있다. Pledget의 또 하나의 장점은 가격이 매우 저렴해서 술자가 비용과 관련한 부담을 전혀 느끼지 않고 마음껏 사용할 수

있다는 것이다.

본 연구에서 의도하였던 바는 pledget을 이용하여 복강 내 손바느질을 좀더 쉽고 빠르게 할 수 있는지의 여부를 확인해 보고자 하였던 것이다. 그러나 각 수술 군은 연구자들의 TLuRYGJ 수술의 최근 시기, 중간기, 그리고 초창기로 대변되는 군들로서 이들 간에는 연구자들의 수술방법에 대한 학습곡선의 차이가 있는 것이 사실이다. 복강 내 손바느질과 매듭짓기의 기술적 어려움은 투관침의 적절한 위치, 사용한 수술 도구, 그리고 술자들의 학습곡선 등의 요인에 의해 좌우되는 것이기 때문에 이런 요인들을 무시한 채 각각의 수술방법들의 결과를 일괄적으로 비교하는 데는 무리가 따를 것으로 생각된다. 그러나 각 군의 수술 시기별로 투관침의 위치와 사용한 수술 도구에는 큰 차이가 없었기 때문에 각 군간에 존재하는 술자들의 학습곡선의 차이를 감안하고 본 연구의 결과를 받아들이면 큰 무리는 없을 것으로 생각된다. 그리고 새로운 수술 재료를 환자의 수술에 접목시키는 과정에서, 물론 문헌 고찰을 통한 어느 정도의 안전성에 대한 검증은 있었으나, 동물 실험을 통한 안전성에 대한 좀더 면밀한 검증의 과정이 뒤따라야 할 것으로 생각된다.

결 론

Pledget을 이용한 손바느질 방법은 기존의 손바느질 방법에 비해 매듭의 횡수를 줄여주므로 문합시간을 절약할 수 있어 손바느질의 학습곡선 습득 과정 중에 있는 술자에게도 상당히 유용한 방법이다.

REFERENCES

1. Kollar A. Valve-sparing reconstruction within the native aortic root: integrating the Yacoub and the David methods. *Ann Thorac Surg* 2007;83:2241-2243.
2. Huang Z. Suspension string: a new method of aortic valvuloplasty for aortic insufficiency and ventricular septal defect. *Ann Thorac Surg* 2006;82:1137-1139.
3. Mulholland MW, Magallanes F, Quigley TM, Delaney JP. In-continuity gastrointestinal stapling. *Dis Colon Rectum* 1983;26:586-589.
4. Tu BN, Kelly KA. Elimination of the Roux stasis syndrome using a new type of "uncut Roux" limb. *Am J Surg* 1995;170:381-386.
5. Noh SM. Improvement of the Roux limb function using a new type of "uncut Roux" limb. *Am J Surg* 2000;180:37-40.
6. Huguet KL, Hinder RA, Berland T. Late Gastric Perforations After Laparoscopic Fundoplication. *Surg Endosc* 2007 [In Press].
7. Dally E, Falk GL. Teflon pledget reinforced fundoplication causes symptomatic gastric and esophageal luminal penetration. *Am J Surg* 2004;187:226-229.
8. Shalhav AL, Orvieto MA, Chien GW, Mikhail AA, Zagaja GP, Zorn KC. Minimizing knot tying during reconstructive laparoscopic urology. *Urology* 2006;68:508-513.
9. Van Velthoven RF, Ahlering TE, Peltier A, Skarecky DW, Clayman RV. Technique for laparoscopic running urethrovesical anastomosis: the single knot method. *Urology* 2003;61:699-702.

= Abstract =

Pledget as a Useful Substitute for a Knot in Intracorporeal Continuous Gastrointestinal Suturing

Jin Jo Kim, M.D., Kyo Young Song, M.D., Sung Keun Kim, M.D., Kyong Hwa Jun, M.D., Hyung Min Chin, M.D., Wook Kim, M.D., Hae Myung Jeon, M.D., Cho Hyun Park, M.D., Seung Man Park, M.D., Keun Woo Lim, M.D., Woo Bae Park, M.D. and Seung Nam Kim, M.D.

Department of Surgery, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

Purpose: Pledget is a PTFE felt that is usually used for suture reinforcement in cardiovascular surgery. In order to minimize the difficulty in intracorporeal continuous gastrointestinal suturing by reducing the number of tied knots, we have used pledget as substitute for a knot (pledget suturing).

Materials and Methods: Thirty-two consecutive patients who underwent totally laparoscopic uncut Roux-en-Y gastrojejunostomy after distal gastrectomy in our institution were enrolled in this study, and the patients were divided into three groups according to the method of intracorporeal anastomosis. Basically, intracorporeal anastomosis was performed by several firings of linear staplers; however, the entry holes for the stapler at the jejunojunostomy and the gastrojejunostomy were closed by pledget suturing in group A (8 patients), the entry hole for the stapler at jejunojunostomy was closed by conventional suturing in group B (8 patients), and all of the entry holes for the stapler were closed by stapling in group C (16 patients). The surgical outcomes of each group were compared to each other.

Results: The anastomotic time in group A was not longer than in group B, although there were more sutures used in group A, but it was longer than in group C. The number of stapler cartridges used in group A was the smallest among the three groups. In group B, there were two cases of a break of suture material during anastomosis, there were no such cases in group A. There was no complication related to anastomosis in all of the groups.

Conclusion: Pledget was found to be useful for minimizing the difficulty in intracorporeal continuous gastrointestinal suturing and reducing the number of stapler cartridges used in intracorporeal anastomosis. (*J Korean Gastric Cancer Assoc* 2007;7:146-151)

Key Words: Pledget, Knot, Intracorporeal continuous suturing, Uncut Roux-en-Y gastrojejunostomy