

REVIEW ARTICLE

## 상부 조기 위암의 수술적 치료: 복강경 근위부 위 절제술

박도중<sup>1,2</sup>, 박영석<sup>2</sup>, 안상훈<sup>2</sup>, 김형호<sup>1,2</sup>

서울대학교 의과대학 외과학교실<sup>1</sup>, 분당서울대학교병원 외과<sup>2</sup>

### Laparoscopic Proximal Gastrectomy as a Surgical Treatment for Upper Third Early Gastric Cancer

Do Joong Park<sup>1,2</sup>, Young Suk Park<sup>2</sup>, Sang-Hoon Ahn<sup>2</sup> and Hyung-Ho Kim<sup>1,2</sup>

Department of Surgery, Seoul National University College of Medicine<sup>1</sup>, Seoul, Department of Surgery, Seoul National University Bundang Hospital<sup>2</sup>, Seongnam, Korea

Recently, the incidence of upper third gastric cancer has increased, and with it the number of endoscopic submucosal dissection (ESD) procedures performed has been increasing. However, if ESD is not indicated or non-curative, surgical treatment may be necessary. In the case of lower third gastric cancer, it is possible to preserve the upper part of the stomach; however, in the case of upper third gastric cancer, total gastrectomy is still the standard treatment option, regardless of the stage. This is due to the complications associated with upper third gastric cancer, such as gastroesophageal reflux after proximal gastrectomy rather than oncologic problems. Recently, the introduction of the double tract reconstruction method after proximal gastrectomy has become one of the surgical treatment methods for upper third early gastric cancer. However, since there has not been a prospective comparative study evaluating its efficacy, the ongoing multicenter prospective randomized controlled trial (KLASS-05) comparing laparoscopic proximal gastrectomy with double tract reconstruction and laparoscopic total gastrectomy is expected to be important for determining the future of treatment of upper third early gastric cancer. (*Korean J Gastroenterol* 2017;70:134-140)

**Key Words:** Stomach neoplasm; Laparoscopies; Gastrectomies; Surgical anastomosis

## 서론

위암이 완치되기 위해서는 수술적 치료가 가장 중요하다. 위암의 표준 수술은 병변으로부터 2-5 cm 떨어진 충분한 절제연을 확보하는 위 절제와 D2 림프절 광범위 림프절 절제이다.<sup>1,2</sup> 하지만 국가검진 위 내시경의 시행으로 조기 위암의 비율이 높아지면서 조기 위암의 빈도는 1995년 30.4%, 2004년 47.4%에서 2014년 61%로 증가하였고, 상부 조기 위암(Fig. 1)도 점차 증가하여 1995년 2.5%에서 2014년 7.7% (14,801명 중 1,134명)로 늘어났다.<sup>3,4</sup>

조기 위암은 근치적 절제가 될 경우 5년 생존율이 90%가 넘기 때문에 치료의 근치성과 더불어 치료 후 삶의 질이 중요한 문제로 대두되었다. 따라서 내시경적 절제술이 도입되었고, 내시경 절제가 불가능한 조기 위암에 있어서는 최소 침습 수술인 복강경 위 절제술이 최근에 활발히 시행되고 있다. 특히 하부 조기 위암에서 복강경 원위부 위 절제술은 기존의 개복 원위부 위 절제술에 비해서 합병증이 적고, 술 후 회복이 빠른 장점을 가지면서 근치성에 있어서 차이가 없다고 최근에 대규모 전향적 무작위 비교 연구 결과가 나오게 되어 조기 위암에서 복강경 수술은 더 많이 시행될 것으로 예상된다.<sup>5-7</sup>

Received August 17, 2017. Revised September 14, 2017. Accepted September 14, 2017.

© This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.  
Copyright © 2017. Korean Society of Gastroenterology.

교신저자: 박도중, 13620, 성남시 분당구 구미로 173번길 82, 분당서울대학교병원 외과

Correspondence to: Do Joong Park, Department of Surgery, Seoul National University Bundang Hospital, 82 Gumi-ro 173beon-gil, Bundang-gu, Seongnam 13620, Korea. Tel: +82-31-787-7099, Fax: +82-31-787-4078, E-mail: djpark@snuh.org

Financial support: None. Conflict of interest: None.

조기 위암에서는 동결절편에서 음성이면서 1-2 cm 정도 되는 절제연을 확보하면 될 정도로 위 절제가 축소되고 림프절 절제도 D2가 아닌 D1+절제로 범위가 줄어드는 등 점차 수술적 치료가 변화하고 있다.<sup>8</sup> 이처럼 하부 조기 위암에서는 복강경 수술을 시행하고, 가능한 위를 적게 절제하여 수술 후 환자의 단기 및 장기적인 삶의 질 향상을 도모하고 있다. 그러나 상부 조기 위암의 경우, 아직까지 근위부 위 절제술보다는 위전 절제술을 시행하는 경우가 더 많다. 본 논문에서는 근위부 조기 위암에서 근위부 위 절제술이 아직까지 일반화되지 못한 이유에 대해 살펴보고, 이를 극복하기 위한 외과의의 여러 시도에 대하여 이야기하고자 한다.

## 본 론

### 1. 상부 조기 위암의 내시경적 절제술

#### 1) 내시경적 점막하 절제술의 적응증

조기 위암의 내시경적 점막하 절제술(endoscopic submucosal

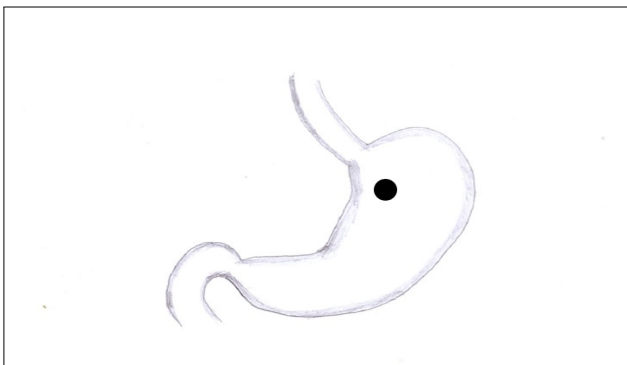


Fig. 1. Upper third early gastric cancer.

dissection, ESD)의 절대적 적응증은 암이 점막에 국한되어 있고, 분화암이며 용기형일 경우 2 cm 이하, 움푹 들어간 형태일 경우 1 cm 이하이며, 궤양이 없는 조기 위암이다.<sup>9</sup> 미분화암과 점막하층까지 침윤한 조기 위암의 경우에는 림프절 전이가 있을 확률이 있으므로 ESD 적응증이 되지 않는다. 하지만 미분화암이나 점막하층암 중에서 림프절 전이의 증거가 없는 경우에는 ESD가 가능하겠다는 제안이 있었고, 비슷한 결과의 보고가 이어지면서 ESD의 확대 적응증이 나오게 되었다.<sup>10,11</sup> 그렇지만 확대 적응증을 가진 환자에서 수술한 증례들을 분석해 보았을 때, 최종 병리에서 림프절 전이가 있었다는 보고도 있어서 ESD의 적응증 확대에 대한 우려의 의견도 있다.<sup>12-14</sup>

#### 2) 근위부 조기 위암에서의 내시경적 점막하 절제술

근치적 내시경적 절제술이 되려면 일괄(en bloc) 절제가 매우 중요하다. 그러나 상부 조기 위암일 경우 완전 절제율이 88.6%로, 하부 조기 위암의 96%에 비하여 낮으며 시술 시간도 더 긴 점으로 미루어보아 상부 조기 위암의 내시경적 절제술은 하부 조기 위암의 내시경적 절제술보다 기술적으로 어렵다고 할 수 있다(Table 1).<sup>15,16</sup> 불완전 절제가 된 경우에는 근치적 수술이 반드시 필요하기 때문에, 상부 조기 위암의 치료에서 수술적 치료는 하부 조기 위암보다 더 중요한 의미를 지닌다.<sup>17-20</sup>

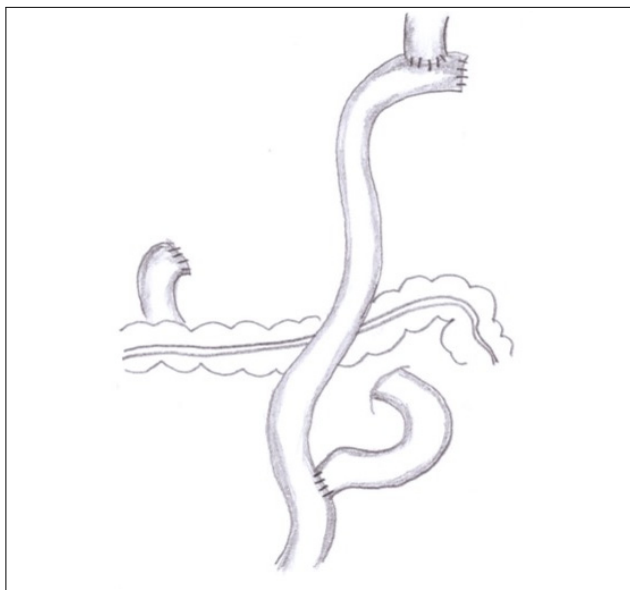
### 2. 상부 조기 위암의 수술적 치료

#### 1) 근위부 위 절제술의 종양학적 근거

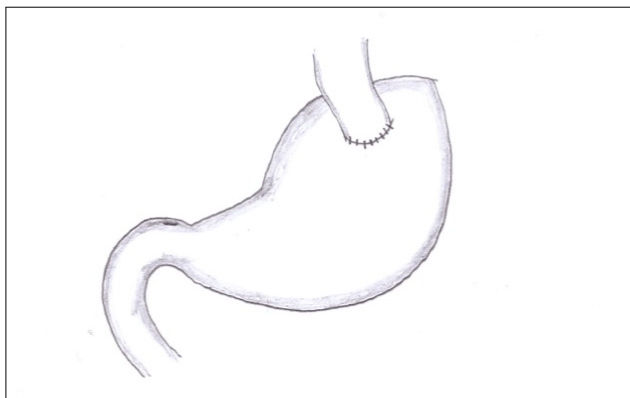
조기 위암의 림프절 전이율은 5-20%로 보고되고 있다.<sup>21</sup> 상부 조기 위암의 경우, 위 하부에 위치한 림프절 영역에는 전이

Table 1. Key Articles for Therapeutic Options of Upper Third Early Gastric Cancer

	Key articles			
	Author	Year	Title	Journal
Endoscopic submucosal dissection	Chung et al. <sup>15</sup>	2009	Therapeutic outcomes in 1000 cases of endoscopic submucosal dissection for early gastric neoplasms: Korean ESD Study Group multicenter study	Gastrointest Endosc
	Ahn et al. <sup>16</sup>	2011	Procedure time of endoscopic submucosal dissection according to the size and location of early gastric cancers: analysis of 916 dissections performed by 4 experts	Gastrointest Endosc
Oncologic outcomes of proximal gastrectomy for early gastric cancer	Harrison et al. <sup>24</sup>	1998	Total gastrectomy is not necessary for proximal gastric cancer	Surgery
	Nozaki et al. <sup>25</sup>	2013	Long-term outcome after proximal gastrectomy with jejunal interposition for gastric cancer compared with total gastrectomy	World J Surg
	Ichikawa et al. <sup>27</sup>	2014	Long-term outcomes of patients who underwent limited proximal gastrectomy	Am J Surg
Proximal gastrectomy with double tract reconstruction vs. Total gastrectomy	Jung et al. <sup>50</sup>	2017	Laparoscopic proximal gastrectomy with double tract reconstruction is superior to laparoscopic total gastrectomy for proximal early gastric cancer	Surg Endosc



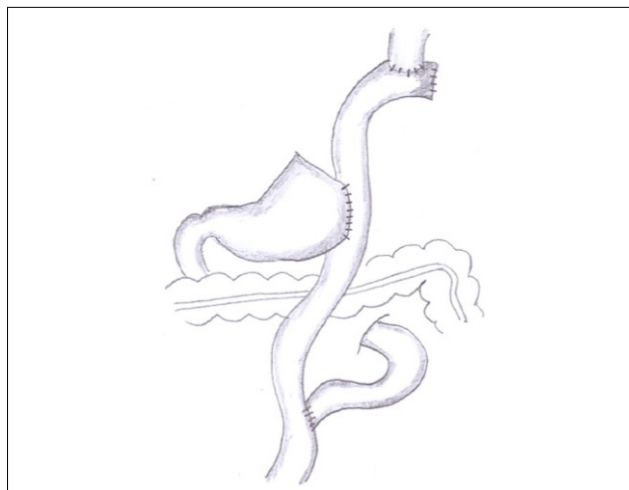
**Fig. 2.** Roux-en-Y esophago-jejunostomy after laparoscopic total gastrectomy.



**Fig. 3.** Direct esophago-gastrostomy after laparoscopic proximal gastrectomy.

가 없다는 보고가 많아, 상부 위암의 경우 위 상부와 중부에 위치한 림프절(1, 2, 3a, 4sa, 4sb, 7, 8a, 9, 11p 림프절, D1+ 림프절 절제술)만 절제하면 종양학적 안전성을 확보할 수 있다. 또한 위 하부에 위치한 림프절 절제가 필요 없어 위 하부에 혈액을 공급하는 주요 혈관(우위동맥과 우위대장동맥)을 보존할 수 있다.<sup>22,23</sup> 더구나 조기 위암의 경우 병변으로부터 2 cm 이내의 동결절편 음성 절제연만 확보하면 되기 때문에, 상부 조기 위암의 경우 근위부 위 절제술 및 D1+ 림프절 절제술로도 이론적으로 충분히 안전한 수술을 시행할 수 있다.

근위부 위 절제술 후 남은 위(잔위)에서의 위암 재발에 대한 우려가 있을 수 있으나, 원위부 위 절제술을 생각해본다면 쉽게 근위부 위 절제술을 수궁할 수 있다. 하부 조기 위암 환자에서 위암 재발을 두려워해 위전 절제술을 시행하지 않는 것처럼, 상부 조기 위암 환자에서도 예방적으로 위전 절제술을



**Fig. 4.** Double tract reconstruction after laparoscopic proximal gastrectomy.

시행할 필요는 없다. 물론 위전 절제술을 시행하였을 때보다 위를 일부 남겨 두었을 때 비동시성(metachronous) 위암의 발생이 당연히 더 높을 수밖에 없다. 그러나 이것이 두 수술법 사이의 장기 생존율 차이를 일으킬 만큼 유의한 영향을 주지는 못하며, 실제로 장기 생존율을 분석한 많은 연구에서 근위부 위 절제술이 위전 절제술과 생존율의 차이가 없다고 밝혀졌다(Table 1).<sup>24-28</sup>

2) 근위부 위 절제술의 합병증과 이를 극복하기 위한 노력  
상부 조기 위암의 수술적 치료는 근위부 위 절제술만으로도 충분하다. 하지만 아직까지는 위전 절제술(Fig. 2)이 상부 조기 위암의 표준 치료법이다. 실제로 2014년 대한위암학회에서 시행한 위암 수술 전국 조사에 의하면 상부 조기 위암 환자 1,134명 중 근위부 위 절제술은 168명(14.8%)에서 시행되었다.<sup>4</sup> 즉, 상부 조기 위암의 85.2%는 위전 절제술을 받은 것이다. 위전 절제술이 표준 치료인 이유는 근위부 위 절제술 후 발생하는 합병증 때문이다.<sup>29,30</sup> 근위부 위 절제술 후 시행하는 대표적인 문합 방법은 식도-잔위 문합이다(Fig. 3). 식도와 남은 하부 위를 직접 연결시키면 위식도 괄약근의 부재로 위식도 역류가 쉽게 생기고, 심해지면 문합 부위에 궤양이 생기거나 협착이 발생해 결국 위전 절제술을 다시 받는 경우도 있다. 집도의로서 이러한 합병증을 몇 번 겪게 되면 근위부 위 절제술을 다시는 하고 싶지 않게 된다.

이러한 이유로 근위부 위 절제술의 시행 빈도가 그동안 낮을 수밖에 없었고, 이를 극복하기 위한 여러 가지 시도도 있었다. 잔위를 튜브 형태로 만들어 식도와 연결하는 방법,<sup>31-33</sup> 하부식도괄약근을 보존하는 방법,<sup>34</sup> 잔위를 주위 조직에 고정하는 방법,<sup>35</sup> 위 주름 성형을 하는 방법<sup>36,37</sup> 등이 개발되어 시행되었으나 위식도 역류를 기대만큼 줄이지는 못하였다.

식도와 잔위를 바로 연결하지 않고 소장을 식도와 잔위 사이에 연결해주는 방법도 고안이 되었는데, 대표적인 방법으로 소장 삽입술(jejunal interposition)이 있다. 소장을 분절 절제하여 식도와 위 사이에 연결함으로써 잔위와 식도 사이에 거리를 두어 위산의 식도 역류를 방지하는 것이다. 하지만 이 문합법은 술기가 복잡하여 복강경으로 시행하는 것이 쉽지 않으며, 수술 후 소장이 늘어나거나 소장 낭염(pouchitis)이 생길 수 있는 단점이 있다.<sup>38-41</sup>

### 3) 근위부 위 절제술 후 이중 통로 문합술

다음으로 고안된 것이 식도와 소장을 먼저 연결하고, 그보다 아래쪽에서 소장의 옆에 잔위를 이어주는 이중 통로 문합술(double tract reconstruction) (Fig. 4)이다.<sup>42,43</sup> 이 문합법 후 음식을 삼키게 되면, '식도→소장'의 길로 내려갈 수도 있고, '식도→잔위→십이지장→소장'의 통로로 음식이 내려갈 수도 있다. 실제로 방사성 동위원소를 이용한 영상 검사를 시행하였을 때, 약 60%의 음식물이 잔위를 통과하게 되고 나머지 40%의 음식물은 바로 소장으로 내려가게 되어 음식물이 두 개의 통로로 지나간다. 때문에 이를 이중 통로 문합술이라고 명명하였다. 필자도 이 방법을 선호하게 되었는데, 그 이유는 문합 방법이 복강경으로 가능할 정도로 쉽고, 수술 후 위식도 역류가 위전 절제술과 비슷한 정도로 감소하여 환자의 삶의 질이 기존 식도-잔위 문합술보다 훨씬 좋아지기 때문이다. 이중 통로 문합술은 기본적으로 위전 절제술 후 문합술과 거의 동일하고, 여기에 잔위-소장 문합을 더 추가한 것이므로 복강경 위전 절제술 후 문합 경험이 있는 외과의라면 누구나 복강경 이중 통로 문합술을 시도해볼 수 있다는 것이 큰 장점이다.

### 4) 근위부 위 절제술의 장점

하부 위를 보존하면 무엇이 좋은지에 대해서는 기능적으로 비타민 B12를 비롯한 여러 영양분의 흡수 증가, 빈혈의 감소, 환자의 삶의 질 향상 측면에서 장점을 가진다는 보고가 있다. 먼저 영양면에서 단백질, 알부민, 콜레스테롤이 근위부 위 절제술 후 더 높은 수치를 가졌고, 술 후 체중 감소가 근위부

위 절제술 후 더 적었다.<sup>28,44-46</sup> 술 후 1-2년 후 혈색소 수치가 근위부 위 절제술군에서 더 잘 보존되었으며, 비타민 B12 수치가 근위부 위 절제술에서 더 높게 유지된 반면 위전 절제술에서는 80% 이상이 비타민 B12 보충이 필요하였다.<sup>28,47</sup> 삶의 질 측면에서도 환자가 느끼는 주관적인 증상이 더 좋다고 하였다.<sup>46,48</sup> 하지만 이와 반대로 근위부 위 절제술과 위전 절제술의 영양학적 결과에 차이가 없다고 한 보고도 있으며 장점을 보고한 연구도 대부분 후향적 연구였기 때문에, '하부 위를 보존하였을 때 정말 좋은가?'하는 문제에 답을 하기에는 아직 양질의 근거가 부족하다.

## 3. 복강경 근위부 위 절제술

복강경 근위부 위 절제술은 1995년경 처음 보고된 이후로 술기적인 부분에 대한 소규모 발표가 이어져 왔다(Table 2).<sup>49</sup> 근위부 위 절제술의 복강경 수술과 개복 수술의 비교 연구는 많지 않은데, 개복 수술에 비하여 복강경 수술은 수술 시간이 더 길었지만 출혈량이 적고 합병증은 비슷하였다고 보고하고 있다.<sup>41</sup>

### 1) 복강경 식도-잔위 문합 근위부 위 절제술

복강경 식도-잔위 문합 근위부 위 절제술과 복강경 위전 절제술을 후향적으로 비교한 논문에서 전체 생존율은 두 군에서 같았고, 수술 후 영양 상태 차이도 없었다. 하지만 복강경 식도-잔위 문합 근위부 위 절제술군에서 위식도 역류의 정도를 나타내는 Visick 분류상 Grade II 이상의 심한 역류 증상이 32%에서나 발생하였다. 복강경 위전 절제술군에서 3.7%였던 것을 본다면 매우 큰 차이라고 할 수 있겠다.<sup>29</sup>

### 2) 복강경 이중 통로 문합 근위부 위 절제술

복강경 이중 통로 문합 근위부 위 절제술을 분석한 논문에 따르면, 복강경 식도-잔위 문합과는 달리 역류 증상은 4.6%였으며 문합부 협착도 4.6%밖에 되지 않았다.<sup>42</sup> 이 결과에 기반하여 복강경 이중 통로 문합 근위부 위 절제술과 복강경 위전 절제술의 후향적 비교를 시행하였고, 복강경 이중 통로 문합 근위부 위 절제술을 시행 받은 92명과 복강경 위전 절제술을

**Table 2.** Studies of Laparoscopic Proximal Gastrectomy for Upper Third Early Gastric Cancer

Anastomosis	Author	Patients	Operation time (min)	Blood loss (mL)	Complication (%)	Reflux (%)	Survival (%)
Esophagogastrostomy	Ahn et al. <sup>29</sup>	50	216.3	115.8	24.0	32.0	>95
Gastric tube	Yasuda et al. <sup>32</sup>	25	286.4	294.2	16.0	4.4	
Fundoplication	Sakuramoto et al. <sup>37</sup>	26	293.0	119.0	7.7	20.0	>95
Jejunal Interposition	Kinoshita et al. <sup>41</sup>	22	233.0	20.0	27.0	0	
	Yasuda et al. <sup>32</sup>	21	268.8	307.4	28.6	5.0	
Double Tract Reconstruction	Sakuramoto et al. <sup>37</sup>	10	269.0	107.0	20.0	25.0	>95
	Ahn et al. <sup>42</sup>	43	180.7	120.4	11.6	4.6	100

시행한 156명의 환자를 대상으로 단기 및 장기 임상 결과를 비교하였다(Table 1). 복강경 이중 통로 문합 근위부 위 절제술 군은 복강경 위전 절제술군에 비해 유의하게 수술 시간이 짧고 출혈량이 적은 장점이 있었다(198.3 vs. 225.4 min,  $p<0.001$ , 84.7 vs. 128.3 mL,  $p=0.001$ ). 위식도 역류의 정도를 나타내는 Visick 분류에서 grade II 이상의 심한 역류 증상의 빈도는 평균 추적 관찰 기간 37.2개월 내에서 두 그룹 간에 차이가 없었다(1.1 vs. 1.9%,  $p=0.999$ ). 하지만 헤모글로빈 변화는 수술 후 1년 및 2년에 복강경 이중 통로 문합 근위부 위 절제술 군이 복강경 위전 절제술군에 비해 유의하게 낮았고(5.03 vs. 9.18%,  $p=0.004$ ; 3.45 vs. 8.30%,  $p=0.002$ ), 수술 2년 후 비타민 B12 보충제의 평균 섭취량(0.1 vs. 3.1 mg,  $p<0.001$ )도 유의하게 낮았다. 종양학적 결과를 나타내는 전체 생존율은 두 그룹 간에 유사하였다.<sup>50</sup> 따라서 복강경 이중 통로 문합 근위부 위 절제술과 복강경 위전 절제술을 후향적으로 비교하였을 때 종양학적 안전성 및 문합 관련 합병증은 같았으며, 수술 후 빈혈 및 비타민 B12 결핍 예방 측면에서 복강경 이중 통로 문합 근위부 위 절제술이 더 좋다는 결론을 얻을 수 있었다.

#### 4. Korean Laparoendoscopic Gastrointestinal Surgery Study-05 (KLASS-05) trial

이러한 후향적 연구의 결과를 바탕으로 다기관 전향적 무작위 비교 연구인 '상부 조기 위암 환자에서 복강경 근위부 위 절제술과 복강경 위전 절제술의 다기관 전향적 무작위 비교 임상 시험(KLASS-05; NCT01433861)'이 최근 개시되어 활발히 시행되고 있다. 연구의 일차 목표는 상부 조기 위암에서 복강경 근위부 위 절제술과 복강경 위전 절제술의 수술 후 헤모글로빈 변화, 비타민 B12 누적 보충액을 비교하는 것이며, 이차 목표는 기타 역류성 식도염 발생 빈도, 삶의 질, 장단기 수술 결과를 비교하게 된다. 이를 통해 복강경 근위부 위 절제술의 안정성, 유용성, 임상 적용 가능성을 입증하고자 한다. 연구 방법은 수술 전 내시경, 초음파 내시경, 전산화단층촬영, 조직 검사를 이용하여 결정된 근위부 위암(크기 5 cm 이하, cT1N0M0)을 대상으로 환자 동의하에 복강경 근위부 위 절제술군과 복강경 위전 절제술군, 두 군으로 무작위 배정하여 수술을 진행하고, 복강경 근위부 위 절제술군은 근위부 위 절제술과 림프절 절제를 포함한 복강경 표준 근치적 수술을 실시하며, 문합 방법은 이중 통로 문합을 이용한다. 복강경 위전 절제술군은 위전 절제술과 림프절 절제를 포함한 복강경 표준 근치적 수술을 실시하며, 문합 방법은 루와이(Roux-en-Y) 문합을 이용한다. 복강경 위전 절제술군의 가장 큰 문제점이라고 할 수 있는 빈혈 척도인 헤모글로빈 변화, 비타민 B12 누적 보충액을 일차 유효성 평가 인자로 삼고, 2년간의 연구 기간 동안 기존 복강경 근위부 위 절제술군에서 가장 큰 합병

증이었던 역류성 식도염의 발생률을 이차 유효성 평가 인자로 삼아 역류성 식도염에 대해서 내시경, Visick 분류 Grade, 설문지, 영양 평가, 영상 검사 등을 이용하여 다각적으로 파악하며, 또 다른 평가 변수로 삶의 질, 수술 후 합병증 및 사망률, 생존율 등을 비교하여 복강경 근위부 위 절제술군의 안정성 및 유용성, 임상 적용 가능성을 평가하게 된다. 다기관 전향적 무작위 대조 연구를 통하여 복강경 근위부 위 절제술 및 이중 통로 문합의 장점을 증명하게 된다면 상부 조기 위암 환자에 있어서 복강경 근위부 위 절제술의 확대 적용에 기여할 것이며, 최종적으로 환자의 삶의 질을 향상시킬 것으로 기대한다.

## 결 론

조기 위암의 증가로 인하여 내시경적 절제술과 복강경 위 절제술이 활발히 시행되고 있다. 상부 조기 위암에서 내시경적 절제술의 적응증을 넘어서는 경우 수술적 치료로는 현재 개복 위전 절제술 또는 복강경 위전 절제술이 표준 치료로 가장 많이 시행되고 있다. 상부 조기 위암의 또 다른 수술적 치료 방법으로 복강경 근위부 위 절제술이 있지만 식도와 잔위를 바로 연결할 경우 위식도 역류가 심하게 되어 항 역류 수술을 같이 해야 하며, 그렇게 하더라도 역류를 항상 방지하지는 못하여 아직까지 위의 전절제를 선호하고 있는 실정이다.

위식도 역류를 줄이기 위한 방법으로 최근에 도입된 복강경 근위부 위 절제술 후 이중 통로 문합법은 위 식도 역류가 위전 절제술에 비하여 높지 않으며 체중, 혈액소 변화, 비타민 B12 유지에 장점이 있다는 후향적 연구 결과가 나왔다. 이를 바탕으로 설계되어 현재 진행 중인 복강경 이중 통로 문합 근위부 위 절제술과 기존의 복강경 위전 절제술을 비교하는 다기관 전향적 무작위 연구가 향후 상부 조기 위암의 표준 치료에 대한 근거를 제시해줄 수 있을 것으로 기대한다.

## REFERENCES

- Kim JP, Lee JH, Kim SJ, Yu HJ, Yang HK. Clinicopathologic characteristics and prognostic factors in 10 783 patients with gastric cancer. *Gastric Cancer* 1998;1:125-133.
- Japanese Gastric Cancer Association. Japanese gastric cancer treatment guidelines 2010 (ver. 3). *Gastric Cancer* 2011;14:113-123.
- Jeong O, Park YK. Clinicopathological features and surgical treatment of gastric cancer in South Korea: the results of 2009 nationwide survey on surgically treated gastric cancer patients. *J Gastric Cancer* 2011;11:69-77.
- Information Committee of Korean Gastric Cancer Association. Korean Gastric Cancer Association Nationwide Survey on gastric cancer in 2014. *J Gastric Cancer* 2016;16:131-140.
- Kim HH, Han SU, Kim MC, et al. Long-term results of laparoscopic gastrectomy for gastric cancer: a large-scale case-control and

- case-matched Korean multicenter study. *J Clin Oncol* 2014;32: 627-633.
6. Kim HH, Han SU, Kim MC, et al. Prospective randomized controlled trial (phase III) to comparing laparoscopic distal gastrectomy with open distal gastrectomy for gastric adenocarcinoma (KLASS 01). *J Korean Surg Soc* 2013;84:123-130.
  7. Kim W, Kim HH, Han SU, et al. Decreased morbidity of laparoscopic distal gastrectomy compared with open distal gastrectomy for stage I gastric cancer: short-term outcomes from a multicenter randomized controlled trial (KLASS-01). *Ann Surg* 2016;263:28-35.
  8. Lee CM, Jee YS, Lee JH, et al. Length of negative resection margin does not affect local recurrence and survival in the patients with gastric cancer. *World J Gastroenterol* 2014;20:10518-10524.
  9. Nishizawa T, Yahagi N. Long-term outcomes of using endoscopic submucosal dissection to treat early gastric cancer. *Gut Liver* 2017 Jul 5. [Epub ahead of print]
  10. Gotoda T, Yanagisawa A, Sasako M, et al. Incidence of lymph node metastasis from early gastric cancer: estimation with a large number of cases at two large centers. *Gastric Cancer* 2000;3: 219-225.
  11. Abe S, Oda I, Suzuki H, et al. Short- and long-term outcomes of endoscopic submucosal dissection for undifferentiated early gastric cancer. *Endoscopy* 2013;45:703-707.
  12. Jee YS, Hwang SH, Rao J, et al. Safety of extended endoscopic mucosal resection and endoscopic submucosal dissection following the Japanese Gastric Cancer Association treatment guidelines. *Br J Surg* 2009;96:1157-1161.
  13. Ahn JY, Jung HY, Choi KD, et al. Endoscopic and oncologic outcomes after endoscopic resection for early gastric cancer: 1370 cases of absolute and extended indications. *Gastrointest Endosc* 2011;74:485-493.
  14. Oh SY, Lee KG, Suh YS, et al. Lymph node metastasis in mucosal gastric cancer: reappraisal of expanded indication of endoscopic submucosal dissection. *Ann Surg* 2017;265:137-142.
  15. Chung IK, Lee JH, Lee SH, et al. Therapeutic outcomes in 1000 cases of endoscopic submucosal dissection for early gastric neoplasms: Korean ESD study group multicenter study. *Gastrointest Endosc* 2009;69:1228-1235.
  16. Ahn JY, Choi KD, Choi JY, et al. Procedure time of endoscopic submucosal dissection according to the size and location of early gastric cancers: analysis of 916 dissections performed by 4 experts. *Gastrointest Endosc* 2011;73:911-916.
  17. Song KY, Hyung WJ, Kim HH, et al. Is gastrectomy mandatory for all residual or recurrent gastric cancer following endoscopic resection? A large-scale Korean multi-center study. *J Surg Oncol* 2008;98:6-10.
  18. Hasuike N, Ono H, Boku N, et al. A non-randomized confirmatory trial of an expanded indication for endoscopic submucosal dissection for intestinal-type gastric cancer (cT1a): the Japan Clinical Oncology Group study (JCOG0607). *Gastric Cancer* 2017 Feb 21. [Epub ahead of print]
  19. Park JW, Ahn S, Lee H, et al. Predictive factors for lymph node metastasis in early gastric cancer with lymphatic invasion after endoscopic resection. *Surg Endosc* 2017 Apr 4. [Epub ahead of print]
  20. Suzuki H, Oda I, Abe S, et al. Clinical outcomes of early gastric cancer patients after noncurative endoscopic submucosal dissection in a large consecutive patient series. *Gastric Cancer* 2017;20:679-689.
  21. Park DJ, Lee HK, Lee HJ, et al. Lymph node metastasis in early gastric cancer with submucosal invasion: feasibility of minimally invasive surgery. *World J Gastroenterol* 2004;10:3549-3552.
  22. Kitamura K, Yamaguchi T, Nishida S, et al. The operative indications for proximal gastrectomy in patients with gastric cancer in the upper third of the stomach. *Surg Today* 1997;27: 993-998.
  23. Kong SH, Kim JW, Lee HJ, Kim WH, Lee KU, Yang HK. Reverse double-stapling end-to-end esophagogastrostomy in proximal gastrectomy. *Dig Surg* 2010;27:170-174.
  24. Harrison LE, Karpeh MS, Brennan MF. Total gastrectomy is not necessary for proximal gastric cancer. *Surgery* 1998;123:127-130.
  25. Nozaki I, Hato S, Kobatake T, Ohta K, Kubo Y, Kurita A. Long-term outcome after proximal gastrectomy with jejunal interposition for gastric cancer compared with total gastrectomy. *World J Surg* 2013;37:558-564.
  26. 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;196:587-591.
  27. Ichikawa D, Komatsu S, Kubota T, et al. Long-term outcomes of patients who underwent limited proximal gastrectomy. *Gastric Cancer* 2014;17:141-145.
  28. Yoo CH, Sohn BH, Han WK, Pae WK. Long-term results of proximal and total gastrectomy for adenocarcinoma of the upper third of the stomach. *Cancer Res Treat* 2004;36:50-55.
  29. Ahn SH, Lee JH, Park DJ, Kim HH. Comparative study of clinical outcomes between laparoscopy-assisted proximal gastrectomy (LAPG) and laparoscopy-assisted total gastrectomy (LATG) for proximal gastric cancer. *Gastric Cancer* 2013;16:282-289.
  30. Ahn SH, Lee JH, Park DJ, Kim HH. Laparoscopy-assisted proximal gastrectomy for early gastric cancer is an ugly duckling with unsolved concerns: oncological safety, late complications, and functional benefit. *Gastric Cancer* 2013;16:448-450.
  31. Adachi Y, Katsuta T, Aramaki M, Morimoto A, Shiraishi N, Kitano S. Proximal gastrectomy and gastric tube reconstruction for early cancer of the gastric cardia. *Dig Surg* 1999;16:468-470.
  32. Yasuda A, Yasuda T, Imamoto H, et al. A newly modified esophagogastrostomy with a reliable angle of his by placing a gastric tube in the lower mediastinum in laparoscopy-assisted proximal gastrectomy. *Gastric Cancer* 2015;18:850-858.
  33. Ronellenfitch U, Najmeh S, Andalib A, et al. Functional outcomes and quality of life after proximal gastrectomy with esophagogastrostomy using a narrow gastric conduit. *Ann Surg Oncol* 2015;22:772-779.
  34. Kim DJ, Lee JH, Kim W. Lower esophageal sphincter-preserving laparoscopy-assisted proximal gastrectomy in patients with early gastric cancer: a method for the prevention of reflux esophagitis. *Gastric Cancer* 2013;16:440-444.
  35. Kondoh Y, Ishii A, Ishizu K, et al. Esophagogastrostomy before proximal gastrectomy in patients with early gastric cancers in the upper third of the stomach. *Tokai J Exp Clin Med* 2006;31: 146-149.

36. Ishigami S, Uenosono Y, Arigami T, et al. Novel fundoplication for esophagogastrostomy after proximal gastrectomy. *Hepatogastroenterology* 2013;60:1814-1816.
37. Sakuramoto S, Yamashita K, Kikuchi S, 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;209:344-351.
38. Katai H, Morita S, Saka M, Taniguchi H, Fukagawa T. Long-term outcome after proximal gastrectomy with jejunal interposition for suspected early cancer in the upper third of the stomach. *Br J Surg* 2010;97:558-562.
39. Nakamura M, Nakamori M, Ojima T, et al. Reconstruction after proximal gastrectomy for early gastric cancer in the upper third of the stomach: an analysis of our 13-year experience. *Surgery* 2014;156:57-63.
40. 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;26:1150-1154.
41. Kinoshita T, Gotohda N, Kato Y, Takahashi S, Konishi M, Kinoshita T. Laparoscopic proximal gastrectomy with jejunal interposition for gastric cancer in the proximal third of the stomach: a retrospective comparison with open surgery. *Surg Endosc* 2013;27:146-153.
42. Ahn SH, Jung DH, Son SY, Lee CM, Park DJ, Kim HH. Laparoscopic double-tract proximal gastrectomy for proximal early gastric cancer. *Gastric Cancer* 2014;17:562-570.
43. Park DJ, Lee Y, Ahn SH, Kim HH. Laparoscopic proximal gastrectomy for upper third early gastric cancer. *Ann Laparosc Endosc Surg* 2017;2:80.
44. Masuzawa T, Takiguchi S, Hirao M, et al. Comparison of perioperative and long-term outcomes of total and proximal gastrectomy for early gastric cancer: a multi-institutional retrospective study. *World J Surg* 2014;38:1100-1106.
45. Hinoshita E, Takahashi I, Onohara T, et al. The nutritional advantages of proximal gastrectomy for early gastric cancer. *Hepatogastroenterology* 2001;48:1513-1516.
46. Takiguchi N, Takahashi M, Ikeda M, et al. Long-term quality-of-life comparison of total gastrectomy and proximal gastrectomy by postgastrectomy syndrome assessment scale (PGSAS-45): a nationwide multi-institutional study. *Gastric Cancer* 2015;18:407-416.
47. Kim EM, Jeong HY, Lee ES, et al. Comparison between proximal gastrectomy and total gastrectomy in early gastric cancer. *Korean J Gastroenterol* 2009;54:212-219.
48. Ichikawa D, Komatsu S, Okamoto K, Shiozaki A, Fujiwara H, Otsuji E. Evaluation of symptoms related to reflux esophagitis in patients with esophagogastrostomy after proximal gastrectomy. *Langenbecks Arch Surg* 2013;398:697-701.
49. Uyama I, Ogiwara H, Takahara T, Kikuchi K, Iida S. Laparoscopic and minilaparotomy proximal gastrectomy and esophagogastrostomy: technique and case report. *Surg Laparosc Endosc* 1995;5:487-491.
50. Jung DH, Lee Y, Kim DW, et al. Laparoscopic proximal gastrectomy with double tract reconstruction is superior to laparoscopic total gastrectomy for proximal early gastric cancer. *Surg Endosc* 2017 Mar 24. [Epub ahead of print]