

단일공 위절제술

안상훈, 박도중, 김형호

서울대학교 의과대학 외과학교실, 분당서울대병원 외과

Single Port Gastrectomy for Gastric Cancer

Sang-Hoon Ahn, M.D., Do Joong Park, M.D., Ph.D., Hyung-Ho Kim, M.D., Ph.D.

Department of Surgery, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Department of Surgery, Seoul National University Bundang Hospital, Seongnam, Korea

Laparoscopic gastrectomy for gastric cancer has been used for more than 20 years, and gastric cancer treatment is now shifting to a new era because of innovations in surgical instruments and technical advances. Single port gastrectomy (SPG) for gastric cancer has recently been introduced in Korea and Japan. SPG is the ultimate reduced port technique in the view of surgical approaches because the operation is performed through a single incision in the abdominal wall. The first case of SPG was reported in 2010 by Omori and the first case in Korea was reported in 2011 by Park. Because of its short history, the benefits of laparoscopic gastrectomy have not yet been fully evaluated. This review describes the current situation, challenges and the future perspectives of single port laparoscopic gastrectomy for gastric cancer.

Keywords: Gastrectomy, Laparoscopy, Gastric cancer, Single port

Received June 7, 2016

Accepted June 7, 2016

Corresponding author

Sang-Hoon Ahn
Department of Surgery, Seoul
National Bundang Hospital,
300 Gumi-dong, Bundang-gu,
Seongnam 13620, Korea
Tel: +82-31-787-7106
Fax: +82-31-787-4078
E-mail: viscaria@snubh.org

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 © 2016 The Journal of Minimally Invasive Surgery. All rights reserved.

서 론

위암은 우리나라에서 두번째 흔한 암으로, 사망률도 폐암, 간암에 이어 세번째로 높다.¹ 위암의 근치적 치료에서 수술적 절제가 가장 근간이 되는 중요한 방법이다. 이러한 수술적 절제의 표준은 여전히 개복하에 위전절제술 또는 위아전절제술과 D2 림프절제술을 시행하는 광범위 절제술이다.² 이러한 위암수술은 1881년 Billroth가 처음으로 위암에서 성공적으로 시행한 이후, 위암의 발생이 많은 일본과 한국을 중심으로 많은 변화와 발전이 있었다. 20세기 후반에 복강경 수술이 외과영역에 도입되면서, 1994년 위암에서도 복강경 위암수술이 처음으로 시행된 이래 현재까지 지속적으로 늘고 있다.³

한국과 일본의 경우 위암에 대한 국가암검진사업이 시행됨에 따라 조기 위암의 발견이 증가하였다.⁴ 조기위암의 좋은 예후를 고려하였을 때 삶의 질을 높이기 위한 복강경 위암수술이 활발하게 적용되고 있으며, 최근에는 일부 조기 위암환자에서 축소공 또는 단일공 수술도 기술적으로 가능하게 되었고, 많지는 않지만 한국과 일본을 중심으로 보고되고 있다(Table 1, 2). 2010년 일본의 Omori의 단일공 원위부 위절제술 최초 보고 이후 현재 6년이 지났으나, 아직까지도 많은 기관에서 시행되지 못하고 있는 상황이다. 이는 단일공 수술(Single Port Surgery)에 필요한 기구들이 많지 않고 효율적이지 않으며, 단일공 수술 자체의 술기 상의 어려움이 있기 때문으로 생각된다. 또한, 아직까지는 학회 등에서 단일공 위절제술에 집중하여 술기를 공유하는 기

Table 1. Reports on single port distal gastrectomy

Author	Year	Nation	n	Journal	Method	Results	Characteristics
Omori et al. ⁷	2011	Japan	7	Surg Endosc	2.5 cm incision Two 2 mm assistant ports	OT : 344 min EBL : 25 ml LNs : 67 No major complications	Distal gastrectomy Billroth I 1 st report in the world
Park et al. ⁸	2012	Korea	2	Surg Laparosc Endosc Percutan Tech	2.5 cm incision One 2 mm assistant port	OT : 275 min EBL : 85 ml LNs : 32 No major complications	Distal gastrectomy Billroth I 1 st report in Korea
Kong et al. ¹¹	2012	China	4	JLAST	2 ~ 3 cm incision 5, 10, 12 mm trocars in umbilicus	OT : 280 min EBL : 162 ml LNs : 16 No complication	Pure SDG D2 LND
Omori et al. ¹⁵	2012	Japan	20	Surg Endosc	2.5 cm incision Two 2 mm assistant ports	No anastomotic complications including leakage and stricture	Technical report on intracorporeal BI anastomosis
Ahn et al. ¹³	2013	Korea	22	JACS	2.5 cm incision No assistant ports	OT : 175 min No anastomotic complications including leakage and stricture	Technical report on Intracorporeal uncut Roux-en Y anastomosis (Unaided stapling)
Omori et al. ¹⁶	2013	Japan	45	J GI Surg	2.5 ~ 3 cm incision	OT : 236 Postoperative complications 2%	Technical report on Intracorporeal BI (linear stapler)
Ahn et al. ¹⁰	2014	Korea	50 50 (control)	JACS	2.5 cm incision No assistant ports	OT : 144 min EBL : 50 ml LNs : 52	1st comparative study between SDG and TLDG
Ahn et al. ¹²	2015	Korea	14	ASTR	2.5 cm incision No assistant ports	LNs : 61.3 11p LNs : 4.0	Technical report on D2 distal gastrectomy focusing on 11p LND using mid-pancreas mobilization
Suh et al. ¹⁴	2015	Korea	11	Journal of Gastric Cancer	2.5 cm incision No assistant ports	OT : 214 min (Delta) Anastomosis time of Delta and RY : 26.1 vs. 38.0 min	Technical report on unaided stapling of Delta-shaped anastomosis

OT = operation time; EBL = estimated blood loss; LNs = Harvested numbers of lymph nodes; TLDG = totally laparoscopic distal gastrectomy; RY = roux-en Y.

Table 2. Reports on single port total gastrectomy

Author	Year	Nation	n	Journal	Method	Results	Characteristics
Ahn et al. ¹⁷	2012	Korea	2	Gastric Cancer	2.5 cm incision	OT : 190 min EBL : 85 ml LNs : 77 No major complications	1 st report on single port total gastrectomy Using a modified semi-loop E-Jstomy
Etern et al. ¹⁸	2013	Turkey	1	Case Rep Surg	3.5 cm infrumbilical incision Octoport 30 rigid scope	OT : 282 min EBL : not described LNs : 34 No major complications	2 nd report Using a circular stapling on E-Jstomy

OT = operation time; EBL = estimated blood loss; LNs = harvested numbers of lymph nodes; E-Jstomy = esophagojejunostomy.

회가 많지 않은 것도 한 이유라고 생각된다. 그렇지만 보고가 많지는 않은 이면에, 복강경 위암수술에서 이루어지는 거의 모든 술기들이 단일공 수술에서 시행되고 있으며, 보고되고, 발전하고 있어, 이번 종설에서는 주로 단일공 위절제술에 초점을 맞춰, 현재 주로 조기 위암에서 시행되고 있는 단일공 수술의 현황과 제한점을 살펴보고, 좀 더 임상적으로 술기가 전파되고 보급되기 위해서 필요한 점들을 문헌고찰과 저자들의 경험을 바탕으로 정리하여 보고하고자 한다.

본 론

개복 위암 수술에서 복강경 위암 수술로의 발전이 있었고, 최근에는 자연 개구부를 통하여 복강 내로 접근하는 방법(Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery; NOTES)에 대하여 많은 전임상 및 임상연구가 진행되고 있다. 하지만 아직은 임상에 본격적으로 적용할 정도의 충분히 발전된 기구 개발과 근거를 가지고 있지 못하다.⁵ 그 중간 단계로 축소공(Reduced Port) 또는 단일공(Single Port) 수술이 대안으로 대두되었는데, 이러한 단일공 수술은 지난 2000년부터 보고되기 시작하였지만, 그 보고가 많지 않다가, 복강경 술기 및 기구가 발전하면서 2008년부터는 폭발적으로 늘어가고 있다. 그렇지만 대부분의 보고가 비교적 술기가 어렵지 않은 담낭절제술, 신장절제술, 충수절제술 등에 국한된 보고가 대부분이고, 술기적으로 비교적 복잡한 위절제술에서는 그 보고가 거의 없다.⁶

단일공 원위부 위절제술 (Single Port Distal Gastrectomy (SPDG))

위암에서 단일공 원위부위절제술은 2011년 일본의 Omori에 의해서 처음 보고되었는데, 1994년 일본 Kitano의 최초의 복강경 위절제술의 보고 이후 17년만이고, 1881년 Billroth의 최초

의 위절제술 이후 130년만에 시도된 위암수술 술기의 역사에 있어서 기념이 될 만한 보고이다. 하지만 Omori 등에 의한 최초의 단일공 원위부위절제술은 엄격하게 이야기하면, 순수한 단일공 수술이라고 하기에는 힘들고, 2 mm 크기의 2개의 추가 투과침을 삽입하여 조수의 도움을 받는 형태였다. 초창기의 시도로 평균수술시간도 344분으로 비교적 길고, 7케이스로 숫자도 적었다.⁷ 이후 두번째 보고는 2011년 Park 등에 의한 2예의 증례 보고였는데, 이 보고에서는 2개의 2 mm 투과침을 하나로 줄이고 수술시간도 275분으로 감소되는 등의 발전되는 모습을 보고하였다.⁸ 순수 단일공 원위부위절제술(Pure Single-Port Distal Gastrectomy)은 2012년 Ahn 등에 의해서 보고되었는데, 순수 단일공수술은 2 mm 투과침 추가 및 조수의 도움이 전혀없이 수술자, 카메라 조수 2명의 인력으로 시행된 형태였고, 30예에서 수술시간도 175분으로 통상적인 복강경 원위부 위절제술의 수술시간과 비슷하면서, 초기 합병증율은 10%으로 보고하여, 단일공 원위부위절제술이 문헌상의 보고에서 머무르는 것이 아닌, 실제 임상에서 적용 가능함을 보여준 최초의 보고라고 할 수 있다.⁹

이후 최초의 환자 대조군 비교 연구는 2014년 Ahn 등에 의해서 보고되었는데, 조기 위암을 대상으로 2011년 10월부터 2013년 10월까지 단일수술자에 의해서 시행된 순수 단일공 원위부 위절제술 50예와 이에 나이, 성별, 체질량지수, 병기를 매칭한 전 복강경 원위부위절제술(Totally laparoscopic distal gastrectomy, TLDG) 50예를 비교하였다. 평균 수술시간(144.5 vs. 140.3 분, $p=0.561$), 절제된 림프절 수(51.7 ± 16.3 vs 52.7 ± 52.4 , $p=0.836$), 조기 합병증(12% vs. 10%) 면에서 차이가 없었고, 출혈량이 유의하게 적고(50.5 ± 31.5 vs. 87.5 ± 79.6 ml, $p=0.007$), 수술 당일 통증이 적어 수술 후 주사 진통제의 사용량이 적고, 수술 5일째 후 C 반응형 단백질(C-reactive protein)이 적게 상승해 환자의 위해가 적고, 미용적인 면에서 환자들의 만족도가 더 높음을 보고하였다. 이에 저자들은 순수 단일공 원위부위절제술이 복강경

위암수술을 비교적 안정적으로 시행하는 기관에서 복강경 위암 수술 전문가가 시행한다면, 조기위암을 대상으로 시행되었을 때 안전하고 재현성 있게 시행될 수 있고, 기존 복강경원위부위절제술에 비해서 더 나은 단기결과를 보여준다고 보고하였다.¹⁰

단일공 원위부 D2 림프절제술 및 전대망절제술 (Total Omentectomy)

위에서 보고된 논문에서는 모두 D1+의 제한된 림프절제술 (limited lymph node dissection)을 보고하였는데, 위암영역에서 표준술기인 D2 림프절제술을 단일공에서 시행할 수 있는지 여부는 향후 진행성 위암에서 단일공 술기의 확대 보급을 위해서 중요하다. 이에 대한 첫 보고는 2013년 2월 중국의 Kong 등에 의해서 4케이스에서 보고되었는데, 저자들은 원위부절제술의 D2를 단일공에서 시행하였다고 주장하나, 실제 논문 상의 수술 장면을 평가하였을 때는 그렇지 못한 것으로 판단된다. 통상적으로 원위부위절제술에서 D2 림프절제술은 주요 포인트 중에 하나는 8a/12a 영역에서 간문맥의 노출, 그리고 11p 영역에서 비장정맥의 노출이다. 이러한 면에서 Kong의 보고는 단일공에서 진정한 D2를 하였다고 보기는 어렵다.¹¹

실제적으로 8a/12a 영역에서의 간문맥의 노출은 단일공에서는 배꼽을 통해서 카메라와 수술자의 수술도구가 접근하므로, 기구의 각도 측면에서 비교적 어렵지 않게 노출하여 박리할 수 있으나, 술기적으로 가장 어려운 부분은 11p 림프절제술이다. 이는 개복, 기존 복강경 수술에서도 해당되는 사항이다. 이를 해결하기 위해 2014년 11월 Ahn 등은 14예에서 순수 단일공 원위부위절제술에서 D2 림프절제술의 술기를 보고하였는데, 원활한 11p 림프절제술을 위해서 중췌장유동화(mid-pancreas mobilization)이라는 새로운 술기를 보고하였다. 췌장의 중간 부위를 후복막에서 박리하여 유동화시킴으로써 통상적으로 조수가 췌장을 눌러서 림프절제술을 하는 조작의 필요성을 제거하였고, 수술자의 왼손 검자로 11p 림프절 덩어리의 긴장을 조절하여 박리를 용이하게 하였다. 여기서 Ahn 등은 최초로 단일공 원위부위절제술에서 전대망절제술을 보고하였다.¹²

단일공 원위부 위절제술 후 문합법 (Reconstruction after SPDG)

단일공 원위부위절제술에서 술기상 어려운 부분 중에 하나는 문합법이다. 단일공의 경우 체내문합법으로 문합이 이루어져야 하는데, 2010년 보고될 당시만 하더라도 복강경원위부위절제술 후 한국, 일본의 대부분이 기관에서 문합법은 체외문합법이 이루어질 당시여서, 좁은 절개창과 기구간의 간섭이 심하고, 조

수의 도움이 제한적인 단일공을 통해서 체내문합하는 것은 기술적으로 매우 어려웠다. 최초로 시행한 Omori 등은 2 mm 조수의 도움으로 원형봉합기를 이용한 체내 Billroth I 문합법을 보고하였는데, 단일공으로 원형봉합기, 카메라, 수술자의 복강경 기구 등이 삽입이 되는 형태로 모든 환자, 특히 비만한 환자에서 일관되게 사용되기는 힘들다는 단점이 있다. 이는 275~344분의 비교적 긴 수술시간으로 알 수 있다. 단일공 수술을 두 번째로 보고한 Park 등은 원형봉합기가 아닌 선형봉합기를 이용한 델타 문합법(Delta-shaped anastomosis)을 보고하였는데, 한 개의 2 mm 투관침 도움으로 델타 문합법에서 중요한 후벽-후벽 문합을 위해서 위와 십이지장을 돌리는 작업 및 공통 입구(common entry hole)의 폐쇄 등에서 조수의 양손의 도움을 받는 것이 기본인데, 힘이 약한 2 mm 검자의 도움으로 시행하는 것이 기술적으로 상당히 어려워 수술자 및 조수의 고도의 경험을 요구하였다.⁸

순수 단일공에서 조수의 도움없이 체내문합법을 보고한 것은 2013년 10월 Ahn 등에 의해서 인데, 비도움 봉합기 폐쇄술(Unaided stapling closure)라는 새로운 방법을 통해서 비절단 루와이 위-공장문합술(uncut Roux-en Y gastrojejunostomy)을 22예에서 보고하였다. 여기서, 저자들은 평균문합시간이 25.1 ± 4.5 분으로 보고하여 통상적인 복강경원위부위절제술에서의 문합 시간과 큰 차이를 보이지 않았고, 각 증례별 시간차이가 크지 않아 비교적 재현성(reproducibility) 있는 문합이 가능함을 보고하였다.¹³

이후 단일공 위절제 수술의 보고가 늘고 이에 대한 학회 발표 및 경험 공유 등을 통해 2015년 5월 Suh 등은 비도움 봉합기 폐쇄술을 이용하여 델타 문합술이 루와이 문합술에 비해서 빠르고 (26.1 ± 8.3 vs. 38.0 ± 9.1 분, $p=0.05$), 비교적 재현성 있고, 안전하게 시행될 수 있음을 보고하였다.¹⁴

단일공 위전절제술(Single port total gastrectomy)

1991년 복강경 위절제술이 임상에 소개가 된 지 20년이 넘었지만, 위암에 대한 복강경 위전절제술은 술기적으로 어려운 것으로 여겨지고 있다. 이는 복강경 시야하에 식도-공장 문합술(esophago-jejunostomy)의 술기적인 어려움과 비표준화로 인해, 통상적으로 개복에 비해서 합병증이 많은 것으로 보고되고 있고, 이에 대한 잘 계획된 임상연구도 드물기 때문이다.¹⁹

단일공에서도 위전절제술의 보고가 2예가 있는데, 최초의 보고는 2012년 11월 Ahn 등에 의해서 2예의 증례보고였다. 순수 단일공 위전절제술의 형태로 식도-공장문합술은 선형문합기(linear stapler)를 이용한 측-측 문합법(functional side-to-side anastomosis)의 일종인 세미루프 식도-공장문합방법(semi-loop

esophagojejunostomy)를 변형하여 사용하였다. 단일공 원위부 절제술에서와 마찬가지로 2.5 cm의 배꼽절개를 통해서 조수의 도움없이 수술을 하였으며, 수술시간은 평균 190분으로, 특별한 합병증 없이 회복하였다고 보고하였다.¹⁷ 다른 보고는 터키의 Ertem 등에 의해서 2013년 2월에 이루어졌는데, 1례에서 하 배꼽절개를 통해서 D2 림프절제술과 원형보합기를 이용하여 식도-공장문합술을 시행하였다고 보고하였으나, 위전절제술에서 D2는 비장주위림프절제술이 필수인데, 이에 대한 사진자료는 없어 정확히 수술의 정도 및 완결성 여부를 평가하기는 힘들다.¹⁸ 이 두개의 증례보고에서의 3명 외에 더 이상 문헌상의 단일공 위전절제술에 대한 보고는 없어, 거의 이루어지지 않고 있는 수술이라고 생각된다.

단일공 위전절제술은 조기위암에서 주로 시행되어 D1+ 림프절제술이면 종양학적으로 충분하나, D2 림프절제술이 필요한 경우에는 단일공으로 일관되고 재현성있게 시행하기에는 현재의 기구 및 술기로는 어렵다고 생각된다. 특히 통상적인 복강경 수술에서도 술기적으로 어렵다고 여겨지는 11d, 10번 림프절제술이 가장 어려운 부분이다. 이를 해결하기 위해서는 다관절 기구, 시야 확보를 위한 복강내 견인기, 그리고 길이가 더 길고 4k 정도의 화질을 가진 유연성 카메라(long flexible camera)가 필요하다고 생각된다.

단일공 기능보존 위절제술

(Single port function preserving gastrectomy)

위암의 근치적인 수술로는 위 아전절제술과 위전절제술이 있지만, 조기위암에서는 D1+ 정도의 림프절제술이면 충분하고, 약 2 cm 정도의 절제연을 확보하거나 동결절편 검사상 음성임을 확인하면 되기 때문에 위의 절제범위를 줄이고자 하는 기능보존 위절제술인 근위부 위절제술(Proximal gastrectomy)과 유문보존 위절제술(Pylorus preserving gastrectomy)에서 임상에서 적용되고 있다.

저자의 기관에서는 상부조기위암에서는 주로 근위부 절제술을 하고 있어, 상부 조기 위암을 대상으로 하는 단일공 수술에서 위전절제술보다는 단일공 근위부 위절제술을 하고 있다. 이에 대한 단일공 근위부 위절제술의 경험이 약 10례에 달하여 이에 대한 추가 문헌 보고를 계획하고 있다. 문합 방법은 이전에 보고한 바와 같이 수술 후 역류성 식도염 및 문합부 협착등의 합병증에서 좋은 결과를 보여 주고 있는 이중통로문합(double tract reconstruction) 방법으로 하고 있다.²⁰ 여기에 필요한 세가지의 문합 중 공장-공장 문합술(Jejuno-jejunostomy)와 위-공장 문합술(Gastro-jejunostomy)는 주로 배꼽을 통해서 체외문합(extracorporeal anastomosis)을 하고, 식도-공장 문합술은 최

근 2014년 미국소화기내시경학회와 일본위암학회에서 보고한 바와 같이, 식도-공장 문합술을 선행문합기로 1차 봉합을 시행한 후, 공통입구(common entry)를 기존에 다시 선행문합기로 폐쇄하는 방법에서, Barbed suture를 이용해서 봉합하는 방법으로 변형하여 시행하고 있다.²¹

현재까지 단일공 유문보존위절제술(Single port pylorus-preserving gastrectomy)에 대한 보고는 없는 상태이다.

고 찰

위암의 치료에서 최소침습수술은 접근 방법 뿐 아니라, 위 절제범위, 림프절 절제범위, 그리고 문합 방법 면에서 종합적으로 추구가 되어야 한다. 이 종설의 주제인 단일공 위절제술은 현실적으로 내시경절제술이 가능한 조기위암을 제외한 위암에서는 접근 방법 측면에서는 가장 최소침습적인 방법이라고 여겨진다. 단일공 위절제술은 Ahn 등의 보고에서 처럼, 2.5 cm의 배꼽 안으로 숨는 절개창으로 인한 미용상의 장점이 가장 크며, 이에 따른 복벽의 위해를 덜 가게 함에 따라 수술 후 통증의 감소 및 염증 반응의 감소 등과 같은 장점이 있다. 하지만, 여전히 소개된 지 6년이 지났지만 아직 많은 기관에서 시행하지 않고 있고 그 보고가 많지 않다. 현재의 기구로는 복강경 술기에 능숙하지 않으면 시행하기가 어렵고, 수술이 수술자에게 많은 스트레스와 피로를 유발하는 반면에 미용적인 면 이외에는 뚜렷히 우월한 임상근거를 제시하는 잘 계획된 임상연구가 없기 때문인 것으로 판단된다.

술기의 보급, 기구 개발 및 다기관 연구를 위해서는 이에 집중한 단일공 위절제술에 대한 연구회가 필요하다고 생각되는데, 마침 2016년에는 대한위암학회 산하 축소포트 연구회(reduced ports study group)가 한국에서도 창립될 예정이다. 이러한 축소포트 연구회 활동을 통해서 술기가 보급되고, 기구 회사들과의 협력을 통해서 단일공 기구의 개량 및 개발이 이루어질 것으로 예상된다. 이를 통해 보다 많은 기관에서 단일공 수술이 시행되어 이에 대한 경험들이 보고가 되어, 후향적 경험 보고가 축적되어야 하며, 단일공 위절제술에 대한 공감대가 형성되면, 연구회를 통한 다기관 연구를 계획하는 것이 향후 단일공 위절제술의 중요한 임상적 근거를 획득하는데 중요하다 하겠다.

기구의 측면에서는 단일공 포트 주위에서 기구간의 충돌을 최소화하면서, 수술자의 피로도를 최소화하는, 위절제술에 특화된 스마트 인스트루먼트(smart instrument)의 개발이 필요하며, 복강내 견인장치(intraabdominal retractor)도 필요할 것으로 생각된다. 단일공에서 발전된 술기를 시행하기 위해서는 유연성 내시경(flexible scope)이 필수적인데, 현재 3D까지 개발되어서 단일공 수술의 편의성이 더욱 좋아졌다. 하지만, 현재의 유연

성 내시경도 단일공수술에 특화되어, 구부러지는 앞머리 부분의 길이의 최소화해야 하며, 그리고 유연성 내시경 자체의 길이를 더 연장하여 기구간 충돌을 최소화하여야 하고, 궁극적으로는 카메라 조수가 아닌 카메라 홀더를 이용해서 자동화하여 수술자가 원하는 장면을 수술자 본인이 원하는 방향으로 조작할 수 있도록 자동화하는 방향으로 나아가야 한다고 생각된다.

결론적으로 현시점에서 단일공 위절제술은 조기위암에서 D2 림프절제술이 필요없는 원위부 위절제술로 국한하였을때, 경험 많은 위암수술 전문가에 의해서 시행된다면, 기존 복강경 원위부 위절제술에서 시행되는 모든 술기를 단일공을 통해서 안전하고 재현성 있게 시행할 수 있고, 수술시간도 비슷하게 마무리할 수 있다. 하지만, 그외의 술기는 아직은 기술적으로 어려운 것이 사실이고, 특히 단일공 위절제술은 아직 식도-공장 문합술의 술기적인 어려움 때문에 제한이 있어, 더 많은 술기 및 기구 개발이 필요하다. 이를 해결하기 위한 노력의 일환으로 한국에서는 연구회가 조직되어 활동하기 시작하기 하였다. 이러한 노력을 통하여 단일공 위절제술이 위암의 치료에 있어 중요한 하나의 표준 술식의 하나로 자리잡기를 기대해본다.

REFERENCES

- 1) Jung KW, Park S, Kong HJ, et al. Cancer statistics in Korea: incidence, mortality, survival, and prevalence in 2009. *Cancer Res Treat* 2012;44:11-24.
- 2) Japanese Gastric Cancer Association. Japanese classification of gastric carcinoma: 3rd English edition. *Gastric Cancer* 2011;14:101-112.
- 3) Kim HH, Ahn SH. The current status and future perspectives of laparoscopic surgery for gastric cancer. *J Korean Surg Soc* 2011;81:151-162.
- 4) Sugano K. Screening of gastric cancer in Asia. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2015;29:895-905.
- 5) Santos BF, Hungness ES. Natural orifice transluminal endoscopic surgery: progress in humans since white paper. *World J Gastroenterol* 2011;17:1655-1665.
- 6) Pfluke JM, Parker M, Stauffer JA, et al. Laparoscopic surgery performed through a single incision: a systematic review of the current literature. *J Am Coll Surg* 2011;212:113-118.
- 7) Omori T, Oyama T, Akamatsu H, Tori M, Ueshima S, Nishida T. Transumbilical single-incision laparoscopic distal gastrectomy for early gastric cancer. *Surg Endosc* 2011;25:2400-2404.
- 8) Park do J, Lee JH, Ahn SH, Eng AK, Kim HH. Single-port laparoscopic distal gastrectomy with D1+beta lymph node dissection for gastric cancers: report of 2 cases. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2012;22:e214-216.
- 9) Ahn S-H, Park DJ, Kim H-H. Single-incision laparoscopic distal gastrectomy for early gastric cancer. *Translational Gastrointestinal Cancer* 2013;2:83-86.
- 10) Ahn SH, Son SY, Jung do H, Park do J, Kim HH. Pure single-port laparoscopic distal gastrectomy for early gastric cancer: comparative study with multi-port laparoscopic distal gastrectomy. *J Am Coll Surg* 2014;219:933-943.
- 11) Kong J, Wu SD, Su Y. Transluminal single-incision laparoscopy radical gastrectomy with D2 lymph node dissection for early gastric cancer--primary experience with less invasive surgery in China. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2013;23:141-145.
- 12) Ahn SH, Jung do H, Son SY, Park do J, Kim HH. Pure single-incision laparoscopic D2 lymphadenectomy for gastric cancer: a novel approach to 11p lymph node dissection (midpancreas mobilization). *Ann Surg Treat Res* 2014;87:279-283.
- 13) Ahn SH, Son SY, Lee CM, Jung do H, Park do J, Kim HH. Intracorporeal uncut Roux-en-Y gastrojejunostomy reconstruction in pure single-incision laparoscopic distal gastrectomy for early gastric cancer: unaided stapling closure. *J Am Coll Surg* 2014;218:e17-21.
- 14) Suh YS, Park JH, Kim TH, et al. Unaided Stapling Technique for Pure Single-Incision Distal Gastrectomy in Early Gastric Cancer: Unaided Delta-Shaped Anastomosis and Uncut Roux-en-Y Anastomosis. *J Gastric Cancer* 2015;15:105-112.
- 15) Omori T, Tanaka K, Tori M, Ueshima S, Akamatsu H, Nishida T. Intracorporeal circular-stapled Billroth I anastomosis in single-incision laparoscopic distal gastrectomy. *Surg Endosc* 2012;26:1490-1494.
- 16) Omori T, Masuzawa T, Akamatsu H, Nishida T. A simple and safe method for Billroth I reconstruction in single-incision laparoscopic gastrectomy using a novel intracorporeal triangular anastomotic technique. *J Gastrointest Surg* 2014;18:613-616.
- 17) Ahn SH, Park do J, Son SY, Lee CM, Kim HH. Single-incision laparoscopic total gastrectomy with D1+beta lymph node dissection for proximal early gastric cancer. *Gastric Cancer* 2014;17:392-396.
- 18) Ertem M, Ozveri E, Gok H, Ozben V. Single incision laparoscopic total gastrectomy and d2 lymph node dissection for gastric cancer using a four-access single port: the first experience. *Case Rep Surg* 2013;2013:504549.
- 19) Kunisaki C, Makino H, Takagawa R, et al. A systematic review of

- laparoscopic total gastrectomy for gastric cancer. *Gastric Cancer* 2015;18:218–226.
- 20) Ahn SH, Jung do H, Son SY, Lee CM, Park do J, Kim HH. Laparoscopic double-tract proximal gastrectomy for proximal early gastric cancer. *Gastric Cancer* 2014;17:562–570.
- 21) Ahn SH, Son SY, Jung do H, et al. Solo Intracorporeal Esophago-jejunosomy Reconstruction Using a Laparoscopic Scope Holder in Single-Port Laparoscopic Total Gastrectomy for Early Gastric Cancer. *J Gastric Cancer* 2015;15:132–138.