

국내 조기위암의 복강경 수술 현황

Current Status of Laparoscopic Surgery for Early Gastric Cancer in Korea

Sang-Uk Han

Department of Surgery, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea

Owing to the introduction of national screening program, the detection rate of early gastric cancer (EGC) has been rapidly increased in Korea. Laparoscopic gastrectomy has been widely accepted as one of the standard treatments of EGC regardless of the risk of lymph node metastasis. Benefits of laparoscopic surgery included less pain, earlier recovery, lower complication rate than open surgery. Studies from Korean Laparoscopic Gastrointestinal Surgery Study Group (KLASS) reported short-term outcome including feasibility, safety, and effectiveness as well as satisfactory long-term oncologic outcome. Ongoing prospective randomized controlled trials for early and advanced gastric cancer patients designed by KLASS will provide the evidence of the role of laparoscopic surgery. (*Korean J Helicobacter Up Gastrointest Res* 2012;12: 14-18)

Key Words: Stomach neoplasms; Laparoscopy

아주대학교 의과대학 외과학교실

한상욱

접수일 : 2012년 1월 20일

승인일 : 2012년 2월 5일

연락처 : 한상욱

수원시 영통구 원천동 산 5

우편번호: 443-749

아주대학교 의과대학 외과학교실

Tel: 031-219-5195

Fax: 031-219-5755

E-mail: hansu@ajou.ac.kr

서 론

위암은 우리나라 암 발생의 1위를 차지하고 있으며 암 사망 원인의 두 번째 중요한 원인이다.¹ 전 세계의 위암은 감소 추세에 있지만 우리나라의 위암은 매년 발생률에 있어서는 별다른 변화는 없다. 그러나 전체 발생률의 변화는 없다 해도 진행성 위암은 꾸준히 감소하고 조기위암이 증가하고 있으므로 전체 위암의 예후는 현저히 개선되고 있다고 할 수 있다. 대한위암학회 정보전산위원회에서 조사한 자료에 의하면 1995년도에는 조기위암이 28.6%였지만, 2004년에는 전체 위암 중 47.4%가 조기위암이었고,² 2009년에는 57.6%가 조기위암이었다.³ 이 자료는 외과의사들에 의해 수술받은 환자들의 통계이고 내시경절제술은 제외한 자료이므로 실제 조기위암 환자는 더 많을 것으로 추측된다. 이 추세로 간다면 조기위암 환자가 계속 증가할 것이며 적절한 치료를 받은 조기위암 환자들의 장기 생존 또한 증가할 것으로 예상된다.

위암의 최적의 치료를 위해서는 충분한 경계를 확보하여 위 절제술을 시행하고 D2 이상의 림프절절제술을 시행하여야 한다. 그러나 조기위암의 경우 림프절 전이가 10% 정도만 동반되어 있고 축소림프절절제술만으로도 매우 낮은 재발을 보이므로 수술 후 삶의 질을 유지하고자 최근 10여년간 내시경절제술 또는 복강경절제술이 꾸준히 개발되어 왔다. 복강경수술은 개복 수술에 비해 통증이 적고, 장운동 회복시간이 빠르며, 입원기간을 단축시키고 빠른 사회 복귀를 제공하는 장점이 증명되었다.⁴⁻⁸ 위암 환자에게 시행하는 복강경수술에 대해 연구하고 교육 및 다양한 임상시험을 시도하고 있는 대한복강경위장관연구회(Korean Laparoscopic Gastrointestinal Surgery Study Group, KLASS)의 활동은 국내 위암 치료에 매우 중요한 위치를 차지하고 있다. 이 글을 통해 최근 위암 치료에 있어 최소침습수술인 복강경수술의 국내 현황 및 KLASS에 대해 소개하고자 한다.

본 론

1. 위암의 복강경수술의 역사

위암에 대한 최초의 복강경수술은 일본에서 개발되었다. 일본의 Ohgami 등⁹이 1992년부터 시행한 복강경하 췌기절제술 및 위 내 점막절제술의 성적을 1999년 보고한 바 있으며, Kitano 등¹⁰은 복강경 보조 하에 위아전절제술을 시행한 후 Billroth I 문합을 성공적으로 시행한 증례를 보고한 바 있다. 국내는 1996년 Choi 등¹¹이 6예의 위암 환자 치료 경험을 정리하여 발표한 것이 최초 보고이다. 이후 일본과 우리나라에서 복강경수술이 급격하게 증가하였고 단기 성적뿐만 아니라 장기 생존 결과가 보고되었는데, 1994년부터 시행된 1,294명 조기위암 환자의 복강경 수술 성적으로 Kitano 등¹²이 발표한 5년 무병 생존율이 각각 IA 99.8%, IB 98.7%, II 85.7%로서 개복수술과 동일하였다. 우리나라의 위암에 대한 복강경수술은 2001년부터 대한복강경위장관연구회에서 자료를 수집하여 보고한 바 있는데 2001년에는 55예, 2004년에는 738예의 위암 환자가 복강경으로 수술을 받았으며,¹³ 2009년에는 3,783명으로 크게 증가하였다.³ 매년 복강경 수술에 대한 관심이 증가하고 있고 기술의 보급과 아울러 표준화 술식에 대한 교육 프로그램이 활발하게 전개되고 있으므로 복강경수술은 꾸준히 증가할 것으로 예상된다.

2. KLASS의 소개 및 활동

복강경위장관수술을 개발하고 연구하여 의학 발전에 기여하고 환자들의 삶의 질을 향상시키고자 상부위장관 수술을 담당하고 있는 외과의사들을 중심으로 KLASS가 조직되었다. 2005년 3월 26일 창립총회를 출발시점으로 이후 매년 2회에 걸쳐 학술대회를 개최하여 왔고 수기 워크숍을 통하여 수기의 개발에 많은 노력을 하여 왔다. KLASS의 가장 큰 성과는 복강경수술의 표준화 정립, 수술기법에 대한 교육을 통한 복강경수술의 수준 향상이었으며 이러한 연구결과는 국제 학술지에 꾸준히 발표되었다. 조기위암 환자들을 대상으로 한 복강경수술 및 개복수술의 효용성 비교 연구(KLASS-01-RCT, NCT00452751)가 2010년에 환자 등록이 종료되어 결과를 기다리는 중이며, 진행성위암 환자들을 위한 동일한 연구(KLASS-02-RCT, NCT01456598)도 진행 중이다.

3. 개복수술과 비교한 복강경수술의 장점

담낭절제술이나 위 기저부성형술에서는 복강경수술이 표준수술로 인정되며 그 이유는 복강경수술이 환자의 손상

을 최소화하고 개복수술과 동일한 수술결과를 제공하기 때문이다. 그러나 위암 환자의 복강경 위 절제술은 수술의 복잡성과 적절한 림프절제술의 어려움 때문에, 개복수술에 비해 환자에게 손상을 최소화하는 장점을 제공할 수 있을지, 종양학적인 완벽한 치료를 제공할 수 있을지가 의문이었다. 많은 연구가 복강경수술의 안정성과 효용성에 대해 우호적인 결과를 발표해 왔지만 후향적 연구가 대부분이고 전향적 연구는 제한적이며 대상 환자가 부족하므로 다기관 전향적 연구가 절실하다. KLASS는 현재 10개 이상의 기관을 대상으로 조기위암에서 복강경수술과 개복수술의 성적을 비교하는 연구를 진행하고 있다(KLASS-01-RCT, NCT00452751). 이 연구에는 두 수술의 합병증과 생존율을 비교할 뿐만 아니라 삶의 질, 비용 비교 등의 분석도 추가되어 있다. 기존에 발표된 3개의 전향적 연구와 9개의 후향적 연구를 meta-analysis한 연구에 의하면 D2 미만의 림프절제술을 시행할 경우 양 군의 확보된 림프절 개수는 동일하였고, 수술 후 가스 배출, 도보 개시일, 식사 시작일이 모두 복강경 수술 군에서 빨랐으며, 진통제 투여 기간도 짧았고, 수술 후 재원일도 5.72일이나 짧았다.¹⁴ 또한 수술 후 합병증도 복강경수술 군에서는 10.5%, 개복수술 군에서는 20.1%로 유의한 차이가 있었다. 따라서 이러한 근거에 의해 조기위암의 치료에 있어서는 복강경 수술은 국내에서 인정받고 있으며 빠른 속도로 보급되고 있다.

4. 학습곡선의 중요성

복강경수술은 절개창을 최소화하여 수술을 진행하므로 서론에서 열거한 장점들을 환자들에게 제공할 수 있다. 그러나 학습곡선이 충분히 완료되지 않은 외과의사들이 수술을 시행할 경우 합병증의 발생이 높을 뿐 아니라 림프절을 충분히 제거하지 못하여 재발될 우려가 높다. 저자는 개복수술을 충분히 경험하고 담낭절제술이나 충수절제술을 복강경으로 익숙하게 된 시점에서 위암 환자에게 복강경 수술을 시행했음에도 초기 50예 정도의 환자는 수술 시간도 길고 수술 후 합병증도 높음을 경험하였기에 50예 정도가 지나야 안정된 수술을 시행할 수 있음을 보고 한 바 있다.^{15,16} 대부분의 연구에서도 50~60예의 초기 경험을 극복하여야 안정된 수술을 할 수 있다고 보고하고 있다.¹⁷⁻²⁰ 따라서 경험이 부족한 외과의사들이 복강경 위 절제술의 초기 난관을 극복하기 위해서는 적절한 훈련이 필요하고, 표준화수술에 대한 교육을 통해 수술의 질을 관리할 수 있으며 학습곡선의 개선에 기여한다고 하겠다.²²

5. 조기위암의 복강경수술의 적응증

조기위암은 크게 점막에만 국한되어 있고 림프절 전이의

가능성이 없는 경우와 점막 또는 점막하에 존재하고 림프절 전이의 가능성이 있는 경우로 나눌 수 있다. 전자의 경우 내시경절제술로도 치료할 수 있는데, 일본위암학회의 위암 치료 가이드라인²²에 의하면 궤양이 없는 2 cm 이하의 고분화 점막암은 내시경절제술의 적응증으로 되어 있다. 최근에는 수술적 절제가 된 위암을 분석한 결과 1) 궤양의 동반 여부나 크기에 상관없는 고분화 점막암, 2) 궤양이 있는 3 cm 미만의 고분화 점막암, 3) 림프관 침윤이 없는 3 cm 미만의 고분화 점막하암으로서 점막하 침윤 깊이가 500 μ m 이하인 경우, 4) 2 cm 미만의 미분화 점막암에는 림프절 전이가 없으므로 확대 적응증이 될 수 있다고 해석하여 내시경절제술의 범위가 넓혀지고 있다.²³ 그러나 내시경절제술 전에 시행하는 내시경, 내시경초음파, 복부전산화단층촬영에서는 상기의 적응증을 완벽하게 확인하기 어렵고 출혈, 천공 등의 합병증이 발생할 가능성이 있으므로 조기위암의 내시경 절제술은 대규모 전향적 연구를 통한 장기 치료 성적의 결과가 필요하다고 할 것이다. 대한위암학회에서 시행한 설문조사에 의하면 27명 중 14명의 외과 의사는 T1N0, T1N1, T2N0까지 복강경수술의 적응증으로 받아들이고 있으며,¹³ 복강경수술에 대해 매우 조심스럽게 접근하고 있는 서구에서도 상기의 적응증을 받아들이고 있다.²⁴ 물론 일부의 외과 의사들은 진행성 위암에서도 안전하고 효율적으로 복강경수술이 가능하다고 주장하지만 아직은 장기 결과를 기다려야 하겠다. KCLASS에서 내시경절제술 후 점막하 침윤이 있거나 경계에 암이 존재하는 경우 또는 내시경절제술 후 재발하여 복강경 위 절제술을 시행한 환자 86명을 분석한 결과 65.1%에서 위암이 잔존하였고 5.8%에서는 림프절 전이가 있음을 확인하여 내시경절제술의 적응증이 되지 못하는 환자는 반드시 림프절절제술을 포함한 위 절제술을 시행하기를 추천한 바 있다.²⁵

6. 복강경수술의 합병증

위암 수술은 다른 장기 수술과는 달리 위 절제 범위 및 림프절 절제의 범위가 넓을 뿐 아니라 수술 시간도 오래 걸리므로 합병증 발생위험이 매우 높다. 서구에서 시행된 전향적 연구에서는 개복 위 절제술 후 합병증 발생률은 21~46%, 사망률은 3~13%로 매우 높았다.^{26,27} 복강경 위 절제술의 합병증은 보고마다 차이가 있지만 한 메타분석에 의하면 개복수술에 비해 합병증 발생이 약 10% 낮은 10% 정도로 보고되고 있다.¹⁴ 위암으로 복강경수술을 받은 1,485명의 환자를 분석한 KCLASS 보고에 의하면 14%에서 합병증이 발생하였는데 상처 합병증이 4.2%로 가장 많았고, 그 외 문합부 출혈(1.3%), 복강 내 농양(1.3%), 문합부 누출(1.2%), 복강 내 출혈(1.2%), 폐 합병증(1.2%) 등이 발생하였다.²⁸ 합

병증으로 인해 1.6%의 환자는 재수술을 받았으며 0.6%의 수술 관련 사망률을 보였다. 그리고 다변량 분석을 시행하였을 때 남자, 60세 이상 고령 환자, 동반 질환이 있는 환자, 상부 위 절제술 등이 합병증을 높일 수 있는 인자로 분석되었고 특히 각 술자마다 50여까지의 학습곡선에 도달하기 전에 시행한 수술에서 합병증의 발생이 유의하게 높았다. 고혈압, 당뇨, 심장질환, 간질환, 신장 질환 등의 동반질환을 가지고 있는 경우 합병증의 발생이 높기 때문에 이러한 환자들을 수술할 경우 합병증이 발생하지 않도록 매우 주의하여야 하며,²⁹ 비록 고령이라고 하더라도 동반 질환이 많지 않다면 합병증의 차이가 없으므로 안전하게 복강경 위 절제술을 시행할 수 있다고 보고하였다.³⁰ 또한 개복수술에서는 비만한 환자들이 수술 후 합병증 발생률이 높지만 복강경수술로 시행할 경우 비만한 위암 환자라 하더라도 수술 후 합병증 발생이 정상체중 환자에 비해 높지 않으므로 비만 환자에서도 안전하게 시행할 수 있음을 보고하였다.³¹

7. 위 절제 후 재건술의 변화

위 절제 후 재건술은 초기에는 주로 소절개창을 통하여 이루어지는 체외 문합을 많이 이용하였다. 십이지장 문합은 주로 위상복부에 횡행절개를 가하여 시행되었으며 위 공장 문합 또는 식도공장 문합은 상복부에 종행절개를 가하여 시행되었다. 그러나 최근에는 다양한 기구를 이용하여 복강 내에서 문합을 시행하고 절제된 위를 배꼽 주변으로 빼내는 체내 문합이 많이 소개되고 있다.³²⁻³⁴ 체내 문합을 할 경우 수술시간이 더 소요되지만 수술 후 통증의 최소화를 기대할 수 있어 향후 복강경수술이 지향해야 할 방향이라고 생각한다.

8. 조기위암 복강경수술의 장기 성적

조기위암이라 하더라도 재발할 경우 치료가 어렵고 사망률이 높아지므로 복강경수술 후 장기 추적에 의한 재발에 관한 보고가 절실하다. 위암의 복강경수술 치료는 주로 단기 결과에만 치중되어 있고 많은 증례를 토대로 한 장기 결과에 대해서는 발표가 드물다. Kitano 등¹²은 일본에서 시행된 조기위암 환자의 복강경수술 결과를 발표하였는데 중간 추적기간은 36개월이었고 1,294명의 환자 중 6명(0.6%)만 재발하였는데, 6명 모두 점막하층까지 침윤된 조기위암이었으며 그 중 3명은 N2까지 림프절 전이가 동반되었다고 한다. KCLASS에서도 최근 재발에 대한 분석을 보고하였는데³⁵ 추적이 가능하였던 1,417명의 위암 환자 중 41개월의 중간 추적기간을 통해 관찰한 결과 50명(3.6%)에서 재발을 관찰할 수 있었고 5년 무병 생존율은 94.1%였다. 그 중 조기위암은 1,186명이었는데 19명(1.6%)에서 재발이 발생하

였으며 점막암 환자 729명 중에서도 5명(0.7%)에서 재발이 발생하였다. 따라서 비록 점막암이라 하더라도 크기가 2 cm 이상이거나 궤양이 동반된 경우는 림프절 전이가 동반될 확률이 높으므로 반드시 림프절 절제를 포함한 위 절제술이 필요하다고 하겠다. 그러나 상기 보고는 모두 후향적 연구이며 환자를 선택함에 있어 다소 편견이 있었다고 할 수 있다. 따라서 전향적 연구가 절실하며 특히 개복수술과 비교하여 장기 생존에 차이가 없음을 증명하는 연구가 필요하다.

결 론

국내의 조기위암은 매우 빠른 속도로 증가하고 있다. 대부분의 조기위암 환자들은 오랫동안 생존하게 되므로 치료 후의 삶의 질을 고려하여, 과거의 개복에 의한 근치적 위 절제술보다는 최근에는 최소침습수술이 선호되고 있다. 현재 진행 중인 국내의 다기관 연구결과를 기다려야 하겠지만 현재까지 발표된 많은 보고를 근거로 하였을 때 조기위암에서 복강경수술은 안전하게 시행될 수 있으며 종양학적인 측면에서도 매우 훌륭한 치료효과를 제공한다고 생각한다. 복강경수술은 개복수술에 비해 합병증 발생률이 훨씬 낮으므로 조기위암 환자에게는 적극적으로 권할 만한 수술이지만, 학습곡선이 숙련된 수준에 도달한 외과의사가 시술하여야 한다. 환자에게 빠른 회복과 퇴원에 의한 빠른 사회 복귀를 제공한다는 점에서, 사회적 비용 측면에서도 도움이 되는 수술이라고 생각한다. 다만 장기 생존에 관련된 정보가 필요하며 이에 대한 근거를 확보하기 위해 전향적인 다기관 연구가 계속 추진되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

1. Shin A, Kim J, Park S. Gastric cancer epidemiology in Korea. *J Gastric Cancer* 2011;11:135-140.
2. The Information Committee of the Korean Gastric Cancer Association. 2004 Nationwide Gastric Cancer Report in Korea. *J Korean Gastric Cancer Assoc* 2007;7:47-54.
3. 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.
4. Adachi Y, Shiraishi N, Shiromizu A, Bandoh T, Aramaki M, Kitano S. Laparoscopy-assisted Billroth I gastrectomy compared with conventional open gastrectomy. *Arch Surg* 2000;135:806-810.
5. Shimizu S, Uchiyama A, Mizumoto K, et al. Laparoscopically assisted distal gastrectomy for early gastric cancer: is it superior to open surgery? *Surg Endosc* 2000;14:27-31.
6. Lim JT, Kim BS, Jeong O, et al. Comparative analysis of laparo-

- scopy-assisted gastrectomy versus open Gastrectomy. *J Korean Gastric Cancer Assoc* 2007;7:1-8
7. Yano H, Monden T, Kinuta M, et al. The usefulness of laparoscopy-assisted distal gastrectomy in comparison with that of open distal gastrectomy for early gastric cancer. *Gastric Cancer* 2001;4:93-97.
8. Song J, Hyung WJ. Robotic Surgery for Early Gastric Cancer. *J Korean Med Assoc* 2010;53:318-323.
9. Ohgami M, Otani Y, Kumai K, Kubota T, Kim YI, Kitajima M. Curative laparoscopic surgery for early gastric cancer: five years experience. *World J Surg* 1999;23:187-192.
10. Kitano S, Iso Y, Moriyama M, Sugimachi K. Laparoscopy-assisted Billroth I gastrectomy. *Surg Laparosc Endosc* 1994;4:146-148.
11. Choi SH, Yoon DS, Chi HS, Min JS. Laparoscopy-assisted radical subtotal gastrectomy for early gastric carcinoma. *Yonsei Med J* 1996;37:174-180.
12. Kitano S, Shiraishi N, Uyama I, Sugihara K, Tanigawa N; Japanese Laparoscopic Surgery Study Group. A multicenter study on oncologic outcome of laparoscopic gastrectomy for early cancer in Japan. *Ann Surg* 2007;245:68-72.
13. Kim HH, Kim KH, Kim DH: Korean Laparoscopic Gastrointestinal Surgery Study Group. Nationwide survey of laparoscopic gastric surgery in Korea, 2004. *J Korean Gastric Cancer Assoc* 2005;5:295-303.
14. Yakoub D, Athanasiou T, Tekkis P, Hanna GB. Laparoscopic assisted distal gastrectomy for early gastric cancer: is it an alternative to the open approach? *Surg Oncol* 2009;18:322-333.
15. Jin SH, Kim DY, Kim H, et al. Multidimensional learning curve in laparoscopy-assisted gastrectomy for early gastric cancer. *Surg Endosc* 2007;21:28-33.
16. Park JM, Jin SH, Lee SR, et al. Complications with laparoscopically assisted gastrectomy: multivariate analysis of 300 consecutive cases. *Surg Endosc* 2008;22:2133-2139.
17. Kim MC, Jung GJ, Kim HH. Learning curve of laparoscopy-assisted distal gastrectomy with systemic lymphadenectomy for early gastric cancer. *World J Gastroenterol* 2005;11:7508-7511.
18. Kunisaki C, Makino H, Yamamoto N, et al. Learning curve for laparoscopy-assisted distal gastrectomy with regional lymph node dissection for early gastric cancer. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2008;18:236-241.
19. Kim KC, Yook JH, Choi JE. The Learning curve of laparoscopy-assisted distal gastrectomy (LADG) for cancer. *J Korean Gastric Cancer Assoc* 2008;8:232-236.
20. Yoo CH, Kim HO, Hwang SI, Son BH, Shin JH, Kim H. Short-term outcomes of laparoscopic-assisted distal gastrectomy for gastric cancer during a surgeon's learning curve period. *Surg Endosc* 2009;23:2250-2257.
21. Tokunaga M, Hiki N, Fukunaga T, et al. Quality control and educational value of laparoscopy-assisted gastrectomy in a high-volume center. *Surg Endosc* 2009;23:289-295.
22. Japanese Gastric Cancer Association. The guidelines for the treatment of gastric cancer. 1st ed. Tokyo: Kanehara, 2001.
23. 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.
24. Strong VE, Devaud N, Karpeh M. The role of laparoscopy for gastric surgery in the West. *Gastric Cancer* 2009;12:127-131.
 25. Song KY, Hyung WJ, Kim HH, et al; Korean Laparoscopic Gastrointestinal Surgery Study (KLASS) Group. 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.
 26. Bonenkamp JJ, Songun I, Hermans J, et al. Randomised comparison of morbidity after D1 and D2 dissection for gastric cancer in 996 Dutch patients. *Lancet* 1995;345:745-748.
 27. Cuschieri A, Fayers P, Fielding J, et al. Postoperative morbidity and mortality after D1 and D2 resections for gastric cancer: preliminary results of the MRC randomised controlled surgical trial. The Surgical Cooperative Group. *Lancet* 1996;347:995-999.
 28. Kim MC, Kim W, Kim HH, et al; Korean Laparoscopic Gastrointestinal Surgery Study (KLASS) Group. Risk factors associated with complication following laparoscopy-assisted gastrectomy for gastric cancer: a large-scale korean multicenter study. *Ann Surg Oncol* 2008;15:2692-2700.
 29. Kim W, Song KY, Lee HJ, Han SU, Hyung WJ, Cho GS. The impact of comorbidity on surgical outcomes in laparoscopy-assisted distal gastrectomy: a retrospective analysis of multicenter results. *Ann Surg* 2008;248:793-799.
 30. Cho GS, Kim W, Kim HH, Ryu SW, Kim MC, Ryu SY. Multicentre study of the safety of laparoscopic subtotal gastrectomy for gastric cancer in the elderly. *Br J Surg* 2009;96:1437-1442.
 31. Lee HJ, Kim HH, Kim MC, et al; Korean Laparoscopic Gastrointestinal Surgery Study Group. The impact of a high body mass index on laparoscopy assisted gastrectomy for gastric cancer. *Surg Endosc* 2009;23:2473-2479.
 32. Kim JJ, Kim SK, Jun KH, et al. Clinical usefulness of a totally laparoscopic gastrectomy. *J Korean Gastric Cancer Assoc* 2007;7:132-138.
 33. Lee JS, Lee HH, Kim JJ, Park SM. Totally laparoscopic total gastrectomy for early gastric cancer: an initial experience. *J Korean Gastric Cancer Assoc* 2010;10:26-33.
 34. Song HM, Lee SL, Hur H, Cho YK, Han SU. Linear-shaped gastroduodenostomy in totally laparoscopic distal gastrectomy. *J Gastric Cancer* 2010;10:69-74.
 35. Song J, Lee HJ, Cho GS, et al; Korean Laparoscopic Gastrointestinal Surgery Study (KLASS) Group. Recurrence following laparoscopy-assisted gastrectomy for gastric cancer: a multicenter retrospective analysis of 1,417 patients. *Ann Surg Oncol* 2010;17:1777-1786.