우리나라 단일공 담낭절제술의 현황

이승은

중앙대학교 의과대학 외과학교실

Current Status of Single-port Laparoscopic Cholecystectomy

Seung Eun Lee, M.D., Ph.D.

Department of Surgery, Chung-Ang University College of Medicine, Seoul, Korea

Traditionally, many innovations in digestive surgery were first evaluated using cholecystectomies in humans as an *in vivo* model. The large number of patients in good condition, the non-reconstructive nature of such an intervention, and the availability of a standardized operative technique for comparison are the main characteristics predisposing gallbladder surgery for assessment of new technologies. The first case of single-port laparoscopic cholecystectomy (SPLC) in the world was reported in 1997 by Navarra and the first case in Korea was reported in 2009. Since then, the use of SPLC has grown rapidly and several randomized controlled trials found that it is safe and feasible compared with conventional laparoscopic cholecystectomy. However, the true advantage of SPLC over conventional surgery remains controversial.

Keywords: Laparoscopy, Single-port surgery, Cholecystectomy

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.

Received February 10, 2016

Accepted February 24, 2016

Corresponding author

Seung Eun Lee
Department of Surgery, Chung-Ang University College of Medicine,
224-1 Heukseok-dong, Dongjak-gu, Seoul 06973, Korea
Tel: +82-2-6299-3121
Fax: +82-2-824-7869
E-mail: selee508@cau.ac.kr

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

서 론

복강경 담낭절제술은 우리나라에서 가장 흔하게 시행되는 복강경 수술 중의 하나이다. 복강경 담낭절제술은 1985년 프랑스의 Muhe 등¹에 의해 처음 시행되었으며 이후 1990년대 초 국내에도 처음 소개된 이후로 널리 시행되며 현재는 담낭절제술의 표준수술법으로 자리잡았다. 이후 복강경 수술의 피부 절개창 수를 줄이기 위한 노력이 계속되면서 1997년 Navarra 등²에 의해 배꼽 절개창을 통한 단일공 복강경 담낭절제술이 최초로 시행되었다. 그러나 일반 복강경 기구를 이용하여 수술을 시행하며 발생하는 기술적 어려움으로 인하여 이후 시행되지 않다가 단일공 포트와 관절이 있는 기구 등 단일공 복강경 수술에 유

용한 기구들이 개발되면서 2007년에 이르러서야 활발히 시행되게 되었다.

본 종설에서는 지금까지 보고된 문헌들에 대한 고찰을 통해 현재 단일공 복강경 담낭절제술의 국내외 현황과 앞으로의 전망에 대해 알아보고자 한다.

단일공 담낭 절제술에 대한 문헌 고찰

1997년 Navarra 등²에 의해 배꼽 절개창을 통한 단일공 복강경 담낭절제술 30예가 발표 된 이후, 미용적으로 가장 이상적인 수술로 생각됨에도 불구하고 단일공 복강경 담낭절제술이 보편화되지 못한 이유는 작은 절개창을 통해 여러 개의 기구

가 삽입되므로 기구들간의 간섭이 심하고 효과적인 견인이 어려워서 Calot 삼각을 적절히 노출시키는 데 많은 어려움이 있다는 것이었다. 이후 기구간의 간섭을 줄여주는 다양한 종류의 단일공 포트가 개발되고 관절이 있거나 곡선형으로 구부러지는 복강경 기구들이 개발되고 담낭 견인을 위한 방법들이 도입되면서 2007년 이후로 단일공 담낭 절제술이 활발히 시행되고 있는 것이 사실이다. 이를 확인하고 국내외 단일공 담낭 절제술 현황을 알아보기 위하여 Pubmed (<http://pubmed.com>)와 Koreamed (<http://koreamed.org>)에서 single port, single incision, transumbilical, laparoscopic, cholecystectomy의 중심단어를 조합하여 검색을 시행하였다. 그 결과 1997년 첫번째 수술이 발표된 이래로 2015년까지 전세계적으로 398편의 연구가 발표되었고 이 중 국내 연구자에 의한 연구는 25편이 있었다(Fig. 1). 국내에서는 2009년 가톨릭 대학교에서 카테바에서의 단일공 담낭절제술을 성공적으로 시행한 예를 발표한 이후로 매년 발표되는 연구의 수와 환자의 수가 증가하고 있다. 발표된 상기 25편의 연구들을 종합해보면 약 3,000명 이상의 국내 환자들이 단일공 복강경 담낭절제술을 시행받은 것으로 예측된다(Fig. 2). 상기한 총 398편의 연구들에 있어서 미국에서 가장 많은 연구가 발표되었고 우리나라는 중국, 일본, 독일에 이어 여섯번째로 많은 수의 연구를 발표하였다. 단일공 수술의 명칭으로는 약 80%의 연구에서 single incision으로, 15%에서 single site 라는 용어를 사용하고 그 외에 single port, single access 등의 용어가 사용되었다. 단일공 수술에서 전통적인 복강경 담낭절제술로의 전환율은 약 10% 였고 주요한 이유는 담낭의 염증과 주변 장기와의 유착 또는 적절한 수술 시야 확보의 어려움 등이었다. 이는 일반적으로 알려진 전통적 복강경 담낭절제술의 개복술로의 전환율인 1%와 비교하여 높은 편이며 이전에 발표된 메타 분석에서도 이와 비슷한 결과를 보여주었다

(8.4 vs 0.7%).³ 수술 중 합병증은 약 5%에서 발생하였으며 담즙 누출, 출혈, 타장기 손상 순으로 많이 발생하였다. 수술 후 합병증은 약 5%에서 발생하였고 대부분이 상처 감염이었으며 담도 손상으로 인한 담즙누출이 다음으로 많았다. 담즙 누출은 약 0.4%에서 발생하였으며 이는 이전에 발표된 메타 분석과 비슷한 결과이다(0.39%).⁴

술기 상의 어려움에도 불구하고 단일공 담낭절제술이 이렇게 꾸준히 증가하고 있는 이유는 전통적인 복강경 담낭절제술과 비교하여 안정성 면에서 뒤지지 않으면서 수술후 통증이 적고 미용적 효과가 뛰어나다는 이유 때문일 것이다. 이론적으로 절개창의 숫자가 감소하고 배꼽이 복벽 중에서 가장 얇고 신경이나 혈관이 없어서 배꼽을 통한 단일공 담낭절제술은 수술 후 통증이 전통적인 복강경 담낭절제술에 비하여 적을 것으로 예상되었다. 그러나 최근에 발표된 여러 메타 분석들에 의하면 모두 수술 후 통증에서 우월성을 보여주지 못했고 높은 수술 실패율(전통적 복강경 담낭절제술로의 전환율)과 긴 수술 시간을 보여주었다.³⁻⁸ 또한 두 수술 간에 유사한 재원 일수와 통계적으로 유의한 고비용을 보여주어서 단일공 담낭절제술의 미용적인 만족감이 이러한 단점들을 상쇄시키고 대중화된 수술로 자리잡을 수 있도록 해 줄 것이냐에 대하여 비판론적인 생각을 표하는 의사들도 많이 있는 것도 사실이다. 아직 염증이 적은 담낭으로 수술의 적응증이 제한적이라는 것도 이러 비판론을 뒷받침해주는 이유 중의 하나인 것이 사실이다. 현재까지 발표된 대부분의 연구에서 단일공 담낭절제술의 배제 진단으로 급성담낭염, 고도비만, 이전 복부 수술 병력이 있는 경우, 총수담도 담석이 동반된 경우로 규정하고 있다. 그럼에도 불구하고 복강경 수술이 개복술을 대체하는 데에 오랜 시간이 걸려 결국 표준 수술법으로 자리 잡은 것처럼 궁극적으로 단일공 복강경 수술로 귀결될 것이라고 보는 의사들도 많다. 이는 단일공 복강경 수술이 도

Fig. 1. Published articles associated with single incision laparoscopic cholecystectomy in Pubmed and Koreamed.

Fig. 2. Number of patients who underwent single incision laparoscopic cholecystectomy in Korea.

입 초기에 충수돌기절제술, 자궁절제술 등의 비교적 간단한 수술에만 적용되던 것이 최근에는 위 절제술, 대장 절제술에 이르기까지 그 적응증을 확대해 나가고 있는 것을 통해서도 알 수 있다. 단일공 복강경 수술이 보편적으로 시행되기 위해서는 수술 방법의 표준화가 필수이므로 2008년도에 미국에서는 LESSCAR (Laparo-endoscopic Single Site Surgery Consortium for Assessment and Research)라는 단체가 설립되었고 2012년에 단일공 복강경 담낭절제술의 표준화된 수술법에 대한 컨소시엄 결과를 발표하였다.^{9,10} 이러한 수술방법의 표준화는 수술 중 합병증의 감소 및 수술방법의 안전성 확립에 기여하여 궁극적으로는 수술의 보편화에 기여할 것으로 생각된다.

로봇 단일공 담낭절제술

앞서 기술한 바와 같이 단일공 복강경 담낭절제술이 전통적인 3공 혹은 4공 술식의 복강경 담낭절제술과 비교하여 안전하고 가능한 수술법이라는 것은 이미 널리 알려져 있다. 그러나 작은 절개창을 통해 여러 기구들을 넣고 수술을 시행하므로 기구들 간의 간섭이 불가피하고 좌우의 손의 움직임이 바뀌어 주로 왼손으로 주요 술기를 진행해야 한다는 불편감으로 인해 아직은 적응증이 제한적이고 보편화되지 못하고 있는 것도 사실이다. 일견에서는 로봇 단일공 시스템이 이런 한계를 극복하고 단일공 복강경 담낭절제술을 담낭절제술의 표준으로 확립하게 해 줄 시스템이라고 주장한다. 2011년 다빈치 단일공 수술 시스템(da Vinci Single-Site Instrumentation and Accessories (Intuitive Surgical, Sunnyvale, CA, USA))이 미국 FDA의 승인을 받고 시판되었고 같은 해에 Kroh¹¹와 Wren¹²이 세계 최초의 로봇 단일공 담낭절제술을 성공적으로 시행하였다. 로봇 단일공 시스템과 기존의 로봇과의 차이점은 굴곡이 있는 트로카 내로 신축성이 있는 기구를 삽입하여 수술을 시행하므로 기구들 간의 간섭이 최소화되어 있다는 것이고, 기존의 단일공 복강경 수술과의 차이점은 수술자의 좌, 우측 손의 이용이 프로그램 상으로 자동 재배열이 되어 수술자는 좌우측이 바뀐 거울상이 아닌 기존의 4공 또는 3공 담낭절제술과 유사한 편안한 자세로 수술이 가능하다는 것이다.^{11,12} 또한 로봇 단일공 수술시스템은 수술 전 인도사이아닌그린(ICG)을 정맥 주입을 하면 수술 중 근적외선(NIR: near infrared) 형광을 이용하여 실시간 담도조영술이 가능하여 담도 손상의 가능성을 확연히 낮출 수 있다는 장점이 있는 것으로 알려져 있다.¹³ 학습 시간(Learning curve)도 단일공 복강경 담낭절제술보다 매우 짧은 것으로 알려져 있는 것도 장점이라고 할 수 있다. 다만 도킹 시간으로 인한 긴 수술 시간은 높은 수술비와 함께 로봇 단일공 수술의 보편화를 가로막는 가장 큰 한계점이라고 하겠다. 그러나 최근에 발표된 연구

에서는 도킹 시간이 평균 6.4분으로 전체 수술시간의 연장에 영향을 미치지 않음을 보여주었고¹⁴ 복강경 단일공 담낭절제술보다 오히려 더 짧은 수술을 보여준 연구¹⁵도 있어서 수술 시간에 관한 논란은 당분간 계속 있을 것으로 보인다.

이상을 종합해보면 로봇 단일공 수술 시스템은 수술자에게 있어서는 에르고노믹스를 제공함으로써 좌우측이 바뀐 거울상이 아닌 정상 방향감을 유지한 편안한 자세에서 단일공 수술이 가능하도록 해주며, 굴곡이 있는 삽관침과 신축성이 있는 기구의 이용으로 기구들 간의 간섭이 최소화된 이상적인 수술 시스템이다. 또 환자에게 있어서는 수술 중 형광 담도조영술을 통하여 담도 손상의 가능성을 줄여줄 수 있는 안전한 수술 방법이다. 향후 손목 움직임이 가능한 기구가 개발되어 나오고 더 많은 경험이 축적된다면 보다 많은 환자에서 시행이 될 것으로 예측해본다.

결론

최근 외과 수술의 트렌드는 미세 침습수술의 표준 술식화라고 해도 과언이 아닐 것이다. 특히 미세 침습 수술의 최고점이라고 할 수 있는 단일 복강경 술식은 최근 여러 분야에서 기존의 복강경 수술보다 더 나은 미용적 결과를 보여주면서 안정성 면에서 뒤떨어지지 않는다는 것이 밝혀지면서 안전하고 유효하게 시행이 가능한 술식으로 자리잡고 있다. 향후 단일공 수술 기구의 발전과 수술 술식의 표준화가 이루어진다면 단일공 복강경 담낭절제술이 담낭절제술의 표준 술식으로 자리잡는 날이 올 것으로 기대해본다.

REFERENCES

- 1) Litynski GS. Erich Muhe and the rejection of laparoscopic cholecystectomy (1985): a surgeon ahead of his time. *JSLs* 1998;2:341-346.
- 2) Navarra G, Pozza E, Occhionorelli S, Carcoforo P, Donini I. One-wound laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg* 1997;84:695.
- 3) Trastulli S, Cirocchi R, Desiderio J, et al. Systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials comparing single-incision versus conventional laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg* 2013;100:191-208.
- 4) Hall TC, Dennison AR, Bilku DK, Metcalfe MS, Garcea G. Single-incision laparoscopic cholecystectomy: a systematic review. *Arch Surg* 2012;147:657-666.
- 5) Qiu J, Yuan H, Chen S, He Z, Han P, Wu H. Single-port versus conventional multiport laparoscopic cholecystectomy: a meta-

- analysis of randomized controlled trials and nonrandomized studies. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2013;23:815–831.
- 6) Arezzo A, Scozzari G, Famiglietti F, Passera R, Morino M. Is single-incision laparoscopic cholecystectomy safe? Results of a systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc* 2013;27:2293–2304.
 - 7) Zehetner J, Pelipad D, Darehzereshki A, Mason RJ, Lipham JC, Katkhouda N. Single-access laparoscopic cholecystectomy versus classic laparoscopic cholecystectomy: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2013;23:235–243.
 - 8) Wu XS, Shi LB, Gu J, et al. Single-incision laparoscopic cholecystectomy versus multi-incision laparoscopic cholecystectomy: a meta-analysis of randomized clinical trials. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2013;23:183–191.
 - 9) Gill IS, Advincula AP, Aron M, et al. Consensus statement of the consortium for laparoendoscopic single-site surgery. *Surg Endosc* 2010;24:762–768.
 - 10) Ross S, Rosemurgy A, Albrink M, et al. Consensus statement of the consortium for LESS cholecystectomy. *Surg Endosc* 2012;26:2711–2716.
 - 11) Kroh M, El-Hayek K, Rosenblatt S, et al. First human surgery with a novel single-port robotic system: cholecystectomy using the da Vinci Single-Site platform. *Surg Endosc* 2011;25:3566–3573.
 - 12) Wren SM, Curet MJ. Single-port robotic cholecystectomy: results from a first human use clinical study of the new da Vinci single-site surgical platform. *Arch Surg* 2011;146:1122–1127.
 - 13) Spinoglio G, Priora F, Bianchi PP, et al. Real-time near-infrared (NIR) fluorescent cholangiography in single-site robotic cholecystectomy (SSRC): a single-institutional prospective study. *Surg Endosc* 2013;27:2156–2162.
 - 14) Pietrabissa A, Sbrana F, Morelli L, et al. Overcoming the challenges of single-incision cholecystectomy with robotic single-site technology. *Arch Surg* 2012;147:709–714.
 - 15) Spinoglio G, Lenti LM, Maglione V, et al. Single-site robotic cholecystectomy (SSRC) versus single-incision laparoscopic cholecystectomy (SILC): comparison of learning curves. First European experience. *Surg Endosc* 2012;26:1648–1655.