보조기구를 이용한 단일공 복강경하 담낭절제술

온진석, 정해일, 배상호, 백무준, 이문수, 김창호

순천향대학교 의과대학 천안병원 외과학교실

Modified Single Port Laparoscopic Cholecystectomy

Jin Seok Ohn, M.D., Hae Il Jung, M.D., Sang Ho Bae, M.D., Ph.D., Moo-Jun Baek, M.D., Ph.D., Moon Soo Lee, M.D., Ph.D., Chang Ho Kim, M.D., Ph.D.

Department of Surgery, Soonchunhyang University Cheonan Hospital, Cheonan, Korea

Purpose: Currently, single port laparoscopic cholecystectomy (SLC) is gradually being expanded. However, its operative time and complications are reportedly variable according to the surgeon's expertise and experience. In order to overcome these problems, we introduced surgical methods using a 2 mm sized auxiliary device (NELIS, Korea) in cholecystectomy.

Methods: Between March 2010 and October 2010, laparoscopic cholecystectomy was performed in 53 patients for non-inflammatory gallbladder stones or gallbladder polyps based on the computed tomography findings. Fourteen of 53 consecutive patients underwent SLC and others underwent CLC. The patients clinical characteristics and operative results were evaluated retrospectively.

Results: Comparison of clinical characteristics between SLC and CLC groups indicated that the SLC group included younger patients ($p=0.008$), however other characteristics (sex, mean body index, and previous abdominal operation history) were not significantly different. Operative outcomes-parameters including the intensity of postoperative pain, rate of wound complication, and postoperative hospital stay did not differ significantly between the 2 groups. Operative time of the SLC group was longer than that of the CLC group ($p=0.002$). However, the operative time was decreased according to the increasing SLC cases. By 3 months, patients in the SLC group reported significantly better cosmesis ($p=0.036$).

Conclusion: SLC with an auxiliary device (2 mm, Hold port, NELIS) is technically feasible and might be an alternative method for obtaining a critical view of safety and cosmetic results.

Keywords: Gallbladder, Cholecystectomy, Laparoscopic

Received June 24, 2015

Revised September 7, 2015

Accepted October 5, 2015

Corresponding author

Sang Ho Bae

Department of Surgery,
Soonchunhyang University Cheonan
Hospital, 31 Soonchunhyang 6gil,
Dongnam-gu, Cheonan 31151, Korea
Tel: +82-41-570-3636
Fax: +82-41-571-0129
E-mail: bestoperator@schmc.ac.kr

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 © 2015 The Journal of Minimally Invasive Surgery. All rights reserved.

서론

1985년 Eric Muhe에 의해 최초로 소개된 복강경 담낭 절제술은 국내에는 1990년대 초에 처음으로 도입되었으며, 이후 세

계적으로 널리 시행되며 꾸준히 발전을 거듭하여 현재는 담낭 절제의 표준 수술법으로 자리잡게 되었다.¹ 지난 20년간 수술법 및 복강경 장비의 비약적인 발전과 더불어 여러 외과의들에 의해 투관침 숫자를 줄이려는 노력이 있었다.^{2,3} 단일공 복강경하

담낭절제술(single port laparoscopic cholecystectomy, SLC)의 경우 1997년에 Navarra et al.⁴ 의해 최초로 시행되었으며, 이후 여러 연구를 통해 임상적 유용성과 안정성, 미용적 결과의 향상이 보고되고 있다.⁵⁻⁷ 하지만 기구의 숙달 정도와 집도하는 외과의의 축적된 경험의 정도에 따라 수술 시간과 합병증이 다양하게 보고되고 있고, 일반적으로 시행되고 있는 3공 또는 4공 복강경 담낭 절제술(conventional laparoscopic cholecystectomy, CLC)에 비해 기술적인 어려움이 있어 아직까지는 제한된 경우에만 시행되고 있다.⁸

본 연구에서는 이러한 기술적인 문제를 극복하고자 보조기구인 직경 2 mm Hold port (NELIS, Korea)를 이용하여 SLC를 시행하였으며, CLC와 비교를 통해 이 방법의 기술적인 적합성과 수술 방법 및 수술 전후 결과에 대해 소개를 하고자 한다.

대상 및 방법

2010년 3월에서 2010년 10월까지 순천향대학교 천안병원에서 양성 담낭 질환으로 150예의 복강경 담낭 절제술이 시행되었다. 이 중 수술 전 영상 단층 촬영의 결과에 따라 담낭 농흉, 총 담관석, 급성 담낭염, 담낭암이 의심되는 환자들과 미국 마취 협회 (ASA) 기준 신체점수 3, 4점인 고위험군을 제외한 53명의 환자를 대상으로, 보조 기구를 이용한 SLC를 받은 14명의 환자군과 CLC를 받은 39명의 환자의 의무기록을 참조하여 후향적으로 분석하였다. 수술은 일반적인 담낭절제술 경험이 200예 이상인 단일 외과이에 의하여 시행되었고, 수술 전 모든 환자에게 충분히 고지를 하여 동의를 한 환자에서 시행되었고 연구윤리심의위원회의 승인을 받았다(OOOLA 201506008).

수술 방법

환자는 전신 마취 하에 머리와 우측편이 올라간 자세를 취하였다. 집도되는 환자의 좌측에 위치하고, 제1 보조되는 환자의 우측에 위치하여 변형된 보조 기구를 통해 담낭 기저부를 견인하며, 제2 보조되는 집도되는 좌측에 위치하여 복강경 카메라를 조정하였다.

배꼽을 관통하여 수직으로 2 cm 가량의 절개창을 가하고 단일 통로 다투관침 기구인 SILS port (Covidien, Inc., Norwalk, CT)를 넣었다. 30° rigid 10 mm 카메라를 (Karl Storz, Tuttlingen, Germany) 사용하여 복강 내 유착 및 염증 유무를 확인하고 담낭 기저부를 견인을 할 경우 위치하는 곳인 환자의 우측 상복부 늑골 직하방에 2 mm 절개를 가하여 보조기구 Hold port (NELIS, Korea)를 삽입하였다. 담낭 기저부를 잡아 환자의 머리 쪽으로 견인하였고(Fig. 1A), Harmonic

scalpel (Ethicon EndoSurgery, Cincinnati, OH, United States), Suction-Hook bovies (Endopath Probe, Ethicon, USA) 및 Reticulator Endo Dissect (Covidien, Mansfield, MA, USA)를 이용하여 담낭관과 담낭 동맥을 박리하여 노출시키고 각각 클립을 이용하여 결찰하고 절단하였다. 필요에 따라서는 1개의 Hold port를 추가로 넣어 담낭 팽대부를 잡아 좌우로 견인하면서 Calot 삼각의 시야를 확보하였다(Fig. 1B). 간으로부터 담낭을 박리하고 복강 외로 꺼내기 전에 세심한 지혈을 시행하였고, 수술 중 담즙유출이 있었던 경우 선택적으로 배액관을 삽입하였다. 배액관은 Hold port 크기에 맞게 2 mm 직경의 배액관을 제작하여 사용하였고 수술 종료 시점에서 Hold port를 제거할 때 배액관을 잡고 나올 수 있게 하였다. 담낭은 복강경용 비닐 백 (Lapbag, Sejong Medical Co., Ltd., Paju, South Korea)에 넣어서 복강 외로 꺼내고 복벽과 피하층을 각각 Safil® 1-0 (B. Braun, Melsungen AG, German)과 Monosyn® 5-0 (B. Braun, Melsungen AG, German)으로 단속봉합을 시행하였고 Hold port site는 봉합하지 않고 steri strip을 적용하였다.

Fig. 1. (A) First, hold the fundus of gallbladder with a Hold port for the cephalad retraction of the gallbladder. (B) Insert another Hold port and hold the infundibular portion of the gallbladder for the bi-directional traction.

보조기구(Hold port)의 구조와 사용법

Hold port는 올가미 몸통(snare body, a), 지침(guide needle, b), 직경 2 mm의 본체(main body, c)로 구성되었다(Fig. 2A). 올가미는 강선으로 제작되어 크기의 변동에도 타원형 고리를 형성할 수 있는 충분한 탄성이 있었다. 복부에 삽입하는 방법은 11번 mes로 피부에 2 mm 절개창을 가하고 본체에 지침을 결합하여 복강 내로 넣은 후, 지침을 제거하고, 올가미 몸통을 본체에 밀어 넣어 손잡이를 앞뒤로 조정하여 올가미 크기를 조절하여 사용하였다. 손잡이에는 걸림 장치를 두어 원하는 크기로 고정될 수 있도록 제작되었다(Fig. 2B).

수술 후 통증의 측정과 조절 및 미용적 측면에서 환자 만족도

수술 후 통증을 조절하기 위하여 Ketoloc (Keromin, 30 mg/mL/ample, Ketorolac tromethamin, Hana Pharm Co., Seoul, Korea)를 통증을 호소할 때 정주하였으며, 1시간 뒤에도 지속적으로 통증호소 시에 Fentanyl (Fentanyl, 100 mcg/2 mL/ample, Fentanyl citrate, Gu Ju Pharm Co., Seoul, Korea)를 반 앰플을 사용하였다. 수술 후 2일째까지 visual analogue scale (VAS)를

Fig. 2. (A) Hold port is composed of snare body (a), guide needle (b) and main body (c), initially combination of the (b) and (c) are used for the insertion into the abdominal cavity. When the hold port is inserted, (b) is removed and then insert (a). (B) The snare's size can be reduced by moving handle of backward.

이용하여 통증을 측정하였고, VAS는 0부터 10까지 측정되었다. 미용적 만족도는 1부터 5로 나누어 순서대로, 매우 만족, 만족, 보통, 불만족, 매우 불만족으로 나누어 수술 후 7일째 외래에서 추적 관찰 시에 측정하였고, 수술 후 3개월 후에 전화 연락을 취하여 다시 측정하였다.

자료의 통계적 분석은 IBM SPSS statistics 18.0 프로그램을 이용하였다. 연속변수는 T 검정, Mann-Whitney검정, 명목변수는 χ^2 검정과 Fishers exact 검정을 사용하여 분석하였고, p 값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의한 것으로 판정하였다.

결 과

2010년 3월부터 10월까지 SLC 또는 CLC를 시행 받은 환자들의 나이, 성별, 신체비만지수(mean body index, BMI), 복부 수술 과거력의 유무 및 수술 후 결과에 대해 조사하였다(Table 1).

먼저, SLC를 시행 받은 14명의 환자 군과 CLC를 시행 받은 39명의 환자 군의 임상적 특징을 보면, SLC군에는 남성 6명, 여성 8명이 포함이 되었으며 CLC군에는 남자 21명, 여성 18명이 포함이 되었다. 각 군의 평균 연령은 37세와 48세로 SLC군이 연령이 낮았고($p=0.008$), BMI의 경우 각각 23.4과 23.7로 나타났으며($p=0.820$) 이전에 복부 수술력이 있는 환자는 각각 2명과 8명이 포함이 되었다($p=0.100$). 수술 전 진단은 SLC군의 경우 복부 증상을 동반한 담석증이 6명, 담낭 용종이 3명, 만성 담낭염이 5명이었으며, CLC군의 경우 유증상 담석증이 8명, 담낭 용종이 8명, 만성 담낭염이 23명으로 나타났다($p=0.204$). 이 외에도 SLC군과 CLC군의 수술과 관련된 결과들을 보면 수술 중 담낭 천공의 유무의 경우 양 군 각각 3명과 8명으로 평균 20%에서 발생하였으나, 통계적인 유의성은 없었다($p=0.100$). 수술 시간은 SLC를 시행 받은 군이 66.8분, CLC군이 50분으로 통계적으로 유의하게 SLC군이 더 길었지만($p=0.002$), 수술시간은 초기 3예를 기점으로 단축되어서 평균 59분의 수술시간을 형성하는 것을 보여주었다(Fig. 3). 수술 후 재원 일수의 경우 SLC군이 4.6일, CLC를 시행 받은 군이 5.1일 이었고($p=0.184$), 양 군 모두에서 수술 후 창상 감염 및 개복 수술로의 전환은 없었다 (Table 1).

수술 후 2일째까지의 VAS 점수는 SLC군과 CLC 군에서 통계학적인 차이는 없었지만($p=0.801$, $p=0.264$, $p=0.536$), 수술 후 3개월째 미용적 만족도는 SLC 군에서 CLC 군보다 각각 1.07, 1.64로 SLC군에서의 만족도가 의미 있게 높았다($p=0.036$).

고 찰

1997년 Navarra et al.⁴이 처음으로 단일공 복강경하 담낭절제술(SLC)을 시행한 이후로 최근까지 복강경 기구의 발달과 여

Table 1. Patient's characteristics and operative outcome

Parameter	SLC* (N = 14)	CLC† (N = 39)	p value
Sex			0.480
Male	6	21	
Female	8	18	
Age (yr), mean ± SD(range)	37.0 ± 12.8 (17 ~ 59)	48.8 ± 14.0 (23 ~ 74)	0.008
BMI‡ (kg/m²), mean ± SD (range)	23.4 ± 3.0 (19.02 ~ 30.48)	23.7 ± 4.4 (17.58 ~ 35.78)	0.820
Previous abdominal operation	2	8	0.100
Preoperative diagnosis			0.204
Gallbladder stones	6	8	
Gallbladder polyps	3	8	
Chronic cholecystitis	5	23	
Intraoperative bile leak (%)	21.4	20.5	0.100
Operative times (min)	66.8 (30 ~ 100)	50.0 (20 ~ 80)	0.002
Wound infection	0	0	
Pain score (VAS§)			
Day 0	5.4 (4 ~ 7)	5.5 (3 ~ 7)	0.801
Day 1	3.6 (2 ~ 6)	3.9 (2 ~ 6)	0.264
Day 2	2.2 (1 ~ 5)	2.4 (1 ~ 4)	0.536
Total analgesics requirement			
NSAID (mg)	87.9 (0 ~ 150)	90.0 (0 ~ 270)	0.901
Opioid (mg)	0.87 (0 ~ 1.9)	0.78 (0 ~ 1.8)	0.403
Cosmesis score			
Day 7	1.62 (1 ~ 3)	1.77 (1 ~ 4)	0.921
3 months	1.07 (1 ~ 2)	1.64 (1 ~ 3)	0.036
Postoperative hospital stay	4.6 (4 ~ 8)	5.1 (4 ~ 9)	0.184

Continuous variable are expressed as mean ± standard deviation. *Single port laparoscopic cholecystectomy, †Conventional (3 or 4-port) laparoscopic cholecystectomy, ‡Body mass index, §Visual analogue scale.

Fig. 3. Operative time and learning curve. The learning curve for modified single port laparoscopic cholecystectomy should be around 3 cases.

러 종류의 다채널 포트(port)의 개발, 복강경 카메라 기능의 향상 등으로 SLC는 더욱 활발히 시행되고 있다. 2007년 Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery (NOTES) 담낭절제술이 보고된 후^{4,9} SLC에 대한 관심이 많아지면서 다양한 수술 방법들이 개발 되어왔고 각각의 안정성과 장점들에 대해 CLC와 비교연구 되어 왔다.^{6,10} 특히 최근에는 CLC와 비교하여 수술 시간의 연장이 있을 수 있지만 안전성의 차이가 없다고 보고되면서 미용적인 장점과 함께 적응증이 늘어가고 있다.¹¹ 하지만 제한된 공간에서 여러 기구들간의 충돌이 불가피하고 인체 공학적으로도 기술적 어려움이 여전히 남아있는 상태로 아직까지는 제한된 환자군에서만 시행되고 있는 상황이다.¹² 또한, 수술의 용이함과 안전성을 높이기 위해서는 안전한 수술시야(critical view of safety)를 확보하는 것이 중요한데,¹³ SLC의 경우에는 이런 수술 시야를 확보하는 것이 어려울 수 있다. 따라서 이러한

한계를 보완하기 위하여 적은 투관침을 사용하면서 담낭을 견인하는 다양한 방법에 대해 연구가 이루어지는 추세이다.¹⁴⁻¹⁸

결국 안전한 시야를 확보하면서 기구들간의 충돌을 줄이기 위해서는 단일공을 통해 삽입되는 기구의 수를 줄이는 것이 도움이 될 수 있는데, 이를 위해 기존에 많이 시행 되는 방법으로 봉합사를 이용하거나, 2 mm 기구 등의 보조기구를 이용하여 담낭 기저부를 견인하는 방법이 있다.^{19,20} 이외에도 보조기구를 사용하지 않으면서 단일공으로 기구들간의 충돌을 줄이면서 지렛대의 원리를 이용하여 SLC를 시행하는 방법이 있다.²¹ 이 방법은 피부 절개창을 공유하면서 근막의 절개창을 완전히 열기 보다는 투관침을 환자의 근막에 각각 넣는 단일 절개, 다투관 침법으로 복강경 작업 기구들 간의 충돌을 피하기 위해 10 mm 카메라 투관침에서 최대한 멀리 5 mm 투관침을 위치시키고 조명 또한 꺾인 케이블 커넥터를 사용하여 방해를 최소화하였다. 하지만 이 역시 집도하는 외과의의 주 시술이 왼손으로 이루어지는 어려움과 학습곡선(learning curve)이 30예 가량으로 비교적 긴 단점이 있었다. 또한 담낭 기저부를 견인할 때 사용되는 복벽경유 봉합사는 담즙 유출과 견인력 감소 등이 발생할 수 있고,¹⁶ 단일공을 통해 endoloop나 2 mm grasper를 사용하여 견인하는 경우는 담낭 기저부 견인까지의 시간이 오래 걸리거나 다른 기구와의 충돌이 발생할 가능성이 있다.^{17,21}

따라서 이런 문제점 등을 해결하여 투관침 개수를 줄이면서도 담도 손상 등의 합병증의 발생을 줄이기 위한 critical view of safety를 확보하기 위하여,¹³ 본원의 술자는 needle grasper와 endoloop기능을 함께 할 수 있게 제작된 직경 2 mm의 보조기구 Hold port (NELIS, Korea)를 사용하였다. 지금까지 보고되

는 SLC의 학습곡선은 8 증례에서 30 증례까지 다양하지만,²² 본원에서는 초기 3예의 적은 학습곡선으로(Fig. 3) 숙련된 외과의 이외에도 쉽게 학습할 수 있는 방법이면서 수술의 안전성과 미용적인 효과를 유지할 수 있었다. 결과적으로 수술시간은 66.8 분으로 CLC군 보다는 길었는데, 이는 초기 3예에서 수술시간이 연장되었기 때문일 것으로 생각되며, 초기 3예를 제외하면 평균 59분으로 CLC군과 비슷한 결과를 보였고 기존의 보고들과 비슷하였다.¹¹ 결국 충분히 담낭 기저부를 견인함으로써 수술 시야를 확보하여 보다 안전한 수술을 할 수 있으면서, 수술 후 2 mm port 반흔(scar)은 수술 후 1주일 뒤 추적 관찰 시에 거의 보이지 않았다(Fig. 4).

담낭 기저부의 견인 방법에 대한 여러 보고들 중 가장 흔한 방법으로는 봉합사를 이용하는 것과 보조기구를 이용하는 방법이 있다. 봉합사를 이용한 견인은 2-0 나일론 실을 이용하여 중간 쇄골선 상의 8-9-10 늑간을 통해 담낭의 장막을 통과하게 한 후 다시 늑간을 통해 나오게 하여 담낭 기저부를 견인하는 방법으로, 담낭의 천공으로 인한 담즙 유출 가능성이 있고 견인하는 힘이 약해서 완전한 수술 시야를 확보하는데 어려움이 있다.¹⁷ 최근에 새롭게 보고된 LEAN Back technique은 복강 내에서 담낭 기저부와 횡경막을 봉합하여 견인하는 방법으로 역시 견인력이 충분하지 않고 담즙 유출 가능성이 있으면서 단일공을 통해서 needle holder로 횡경막을 봉합해야 하는 기술적인 문제가 있을 수 있겠다.¹⁴ 보조 기구를 이용한 방법으로는 2-mm needlescopic grasper (Minilap grasper; Stryker, San Jose, CA), endoloop (Surgitie; Autosuture, Tyco Healthcare United States Surgical, Norwalk), magnetic forceps (IMANLAP project) 등이 보고 되고 있는데, 환자의 우측 상복부의 정중 쇄골 선상에 작은 절개창을 이용하는 경우와 단일공 통로를 직접 이용하는 경우가 있다. 전자의 경우 완전한 단일공은 아니지만 추적관찰 했을 경우 미용적인 이득에 대한 보고들이 있었고¹⁴⁻¹⁸ 후자의 경우 완전한 단일공 통로를 이용하지만 기구들간의 충돌은 여전히 남아 있는 한계점이었다.

배꼽을 통한 탈장 보고가 있었고, 수술 후 만성 통증에 대한 보고가 부족한 상황에서 기존의 CLC와 비교하여 SLC가 우위에 있는 수술법이 될 수 없다는 보고들이 있었지만,^{12,23} 최근 대규모 연구에서는 이러한 합병증의 발생률이 비슷하게 보고되고 있다.²⁴ 수술 직후의 통증을 수술 후 사용한 진통제와 VAS 점수를 사용하여 비교하였을 때, 본 연구에서는 두 군간의 의미 있는 차이는 없었지만, 최근 연구들에서는 두 군간에 차이가 없다는 보고부터¹⁰ 수술시간의 연장과, 단일공 절개창의 크기가 기존의 배꼽의 절개창보다 커서 오히려 수술 직후 통증이 높다는 보고까지 다양하게 발표되고 있다.²⁵ 하지만 단일공 단독에 의한 수술보다 수술 시간을 단축하고 배꼽을 통한 투관침

Fig. 4. Hold port site shows minimal scar.

숯자를 줄여주는 것들이 미용적인 이득뿐만 아니라 수술 후 통증을 줄일 수 있는 한 방법이 될 수 있고 이런 점들이 보조 기구 등을 이용한 변형 단일공 담낭절제술(modified single port laparoscopic cholecystectomy)의 장점이 될 수 있겠다.

비록 본 연구는 오직 한 명의 집도의에 의해서 초기 14예의 적은 환자 군을 대상으로 시행되었고 수술 직후 통증을 의미 있게 감소시켜 주지는 못하였지만, 미용에 대한 환자 만족도를 높이면서 5년간 장기적인 추적 관찰을 하였을 때, 절개창의 탈장, 만성 통증 등의 발생이 없었고 SLC의 경험이 적은 집도의가 초기 3예의 아주 적은 학습 곡선으로 안전하게 수술을 적용할 수 있었던 것에 의의가 있을 수 있겠다. 비록 본 연구에서는 수술의 적응증이 염증이 심하지 않은, 양성 담낭 질환만으로 제한이 되었지만, 집도의의 경험이 지속적으로 축적이 된다면 점차 염증이 심한 경우나 해부학적 변형이 있는 경우로 확대하여 적용시킬 수 있을 것으로 생각된다.

결론적으로 단일공 담낭절제술에 있어서 본원에서 사용한 보조 기구의 사용은 단일공 단독 수술 보다는 안전한 수술 시야를 확보함으로써 적은 학습곡선으로도 안전하게 수술할 수 대안이라고 생각되며, 미용적으로도 2 mm 보조기구를 사용한 부위는 상처가 남지 않아 단일공 단독 수술을 보완할 수 있는 우수한 수술 방법이라고 사료된다.

REFERENCES

- 1) Soper NJ, Stockmann PT, Dunnegan DL, Ashley SW. Laparoscopic cholecystectomy. The new 'gold standard'? Arch Surg 1992; 127:917-921; discussion 921-913.
- 2) Mori T, Ikeda Y, Okamoto K, et al. A new technique for two-trocar laparoscopic cholecystectomy. Surg Endosc 2002;16:589-591.
- 3) Slim K, Pezet D, Stencl J Jr, et al. Laparoscopic cholecystectomy: an original three-trocar technique. World J Surg 1995;19:394-397.
- 4) Navarra G, Pozza E, Occhionorelli S, Carcoforo P, Donini I. One-wound laparoscopic cholecystectomy. Br J Surg 1997;84:695.
- 5) Sharma A, Soni V, Baijal M, Khullar R, Najma K, Chowbey PK. Single port versus multiple port laparoscopic cholecystectomy—a comparative study. Indian J Surg 2013;75:115-122.
- 6) Saad S, Strassel V, Sauerland S. Randomized clinical trial of single-port, minilaparoscopic and conventional laparoscopic cholecystectomy. Br J Surg 2013;100:339-349.
- 7) Reibetanz J, Ickrath P, Hain J, Germer CT, Krajcinovic K. Single-port laparoscopic cholecystectomy versus standard multiport laparoscopic cholecystectomy: a case-control study comparing the long-term quality of life and body image. Surg Today 2013;43: 1025-1030.
- 8) Ma J, Cassera MA, Spaun GO, Hammill CW, Hansen PD, Aliabadi-Wahle S. Randomized controlled trial comparing single-port laparoscopic cholecystectomy and four-port laparoscopic cholecystectomy. Ann Surg 2011;254:22-27.
- 9) Marescaux J, Dallemagne B, Perretta S, Wattiez A, Mutter D, Coumaros D. Surgery without scars: report of transluminal cholecystectomy in a human being. Arch Surg 2007;142:823-826; discussion 826-827.
- 10) 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.
- 11) 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.
- 12) Alptekin H, Yilmaz H, Acar F, Kafali ME, Sahin M. Incisional hernia rate may increase after single-port cholecystectomy. J Laparoendosc Adv Surg Tech A 2012;22:731-737.
- 13) Berci G, Morgenstern L. An analysis of the problem of biliary injury during laparoscopic cholecystectomy. J Am Coll Surg 1995; 180:638-639.
- 14) You KC, Yoo T, Park SG, et al. How to do single-port laparoscopic cholecystectomy using LEAN BACK technique. ANZ J Surg 2015;85:284-285.
- 15) Sulu B, Diken T, Altun H, et al. A comparison of single-port laparoscopic cholecystectomy and an alternative technique without a suspension suture. Ulus Cerrahi Derg 2014;30:192-196.
- 16) Kim MJ, Kim TS, Kim KH, An CH, Kim JS. Safety and feasibility of needlescopic grasper-assisted single-incision laparoscopic cholecystectomy in patients with acute cholecystitis: comparison with three-port laparoscopic cholecystectomy. J Laparoendosc Adv Surg Tech A 2014;24:523-527.
- 17) Uras C, Boler DE. Endoloop retraction technique in single-port laparoscopic cholecystectomy: experience in 27 patients. J Laparoendosc Adv Surg Tech A 2013;23:545-548.
- 18) Dominguez G, Durand L, De Rosa J, Danguise E, Arozamena C, Ferraina PA. Retraction and triangulation with neodymium magnetic forceps for single-port laparoscopic cholecystectomy.

- Surg Endosc 2009;23:1660-1666.
- 19) MacDonald ER, Alkari B, Ahmed I. "Single-port" laparoscopic cholecystectomy--the Aberdeen technique. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech 2010;20:e7-9.
 - 20) Ponsky TA. Single port laparoscopic cholecystectomy in adults and children: tools and techniques. J Am Coll Surg 2009;209:e1-6.
 - 21) Jang JY, Choi SH, Hwang HK, Kang CM, Lee WJ. Single-fulcrum Laparoscopic Cholecystectomy: A Variant Type of Single Incision and Multiport Technique. J Korean Soc Endosc Laparosc Surg 2011;14:51-55.
 - 22) Koo EJ, Youn SH, Baek YH, et al. Review of 100 cases of single port laparoscopic cholecystectomy. J Korean Surg Soc 2012;82: 179-184.
 - 23) Ostlie DJ, Juang OO, Iqbal CW, et al. Single incision versus standard 4-port laparoscopic cholecystectomy: a prospective randomized trial. J Pediatr Surg 2013;48:209-214.
 - 24) Christoffersen MW, Brandt E, Oehlenschlaeger J, et al. No difference in incidence of port-site hernia and chronic pain after single-incision laparoscopic cholecystectomy versus conventional laparoscopic cholecystectomy: a nationwide prospective, matched cohort study. Surg Endosc 2015. (in press).
 - 25) Jung GO, Park DE, Chae KM. Clinical results between single incision laparoscopic cholecystectomy and conventional 3-port laparoscopic cholecystectomy: prospective case-matched analysis in single institution. J Korean Surg Soc 2012;83:374-380.