초기 단일 통로 복강경 담낭절제술을 통해 얻은 교훈

예수병원 외과

이유니 · 김우영 · 최은혜

Analysis of Factors Which Reduce Operation Time in Performance of Single Incision Laparoscopic Cholecystectomy

Yu Ni Lee, M.D., Woo Young Kim, M.D., Eun Hye Choi, M.D.

Department of Surgery, Presbyterian Medical Center, Jeonju, Korea

Purpose: Single-incision laparoscopic surgery (SILS) is a rapidly evolving technique which bridges traditional laparoscopic surgery and natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES). We previously published a study comparing single port laparoscopic cholecystectomy (SPLC) and three port laparoscopic cholecystectomy (TPLC). We concluded that age, sex, diagnosis, body mass index (BMI), length of hospital stay, and mobilization between SPLC and TPLC produced no effect on the surgical requirements or outcomes between the two techniques. However, there were significant differences in operating time and pain scale. Thus, in this study we aimed to analyze those factors which reduced operating time.

Methods: This retrospective medical record review enrolled 49 patients who had received SPLC at Presbyterian Medical Center from April 2009 to November 2010. Patient age, sex, BMI, length of hospital stay, operating time, pathological reports, and incidents of iatrogenic gallbladder (GB) perforation and complications were assessed and analyzed. For determining those factors which necessitated long operating times, we assessed the operating times relative to incidents of iatrogenic GB perforation, pathologic report results, surgeon experience and patient BMI.

Results: The ratio of men to women in the study population was 1 : 6. The average patient age was 46 years (range of 21 to 93 years). The average BMI was 24.1 (range of 18.5 to 31.5). The mean duration of hospital stay was 5.12 days (range of 2 to 15 days). The average operating time was 118

minutes (range of 75 minutes to 185 minutes). The pathologic report assessments revealed cases of acute calculous cholecystitis (n=4, 8.2%), chronic calculous cholecystitis (n=37, 76.1%) and GB polyp (n=8, 16.3%). Iatrogenic perforation of the GB occurred in 5 cases. Minor complications such as surgical site infection and umbilical skin burn occurred in 6 cases. Longer operating times were required in the GB perforation cases than in the non-perforation cases (155±21.21 minutes versus 113.9±30.71 minutes, $p=0.008$). Of the cases of acute and chronic calculous cholecystitis and GB polyp, those including acute calculous cholecystitis required the longest operation times. The average operating time for the first 25 cases was 134.6±33.16 minutes and the average operating time for the remainder was 100.8±20.41 minutes ($p=0.001$). There was no significant difference in operating time between the BMI>24 and BMI<24 groups (125.9±35.17 minutes versus 111.2±27.65 minutes, respectively, $p=0.112$).

Conclusion: We found 3 factors related to a reduction in operation time: (i) avoidance of iatrogenic perforation of the GB, (ii) application of treatment to case of chronic calculous cholecystitis and GB polyp, and (iii) accumulation of case experience by the attending surgeon.

Key words: Laparoscopic cholecystectomy, Single port, Three port, Operative time

서론

1987년 복강경 담낭 절제술이 처음 시작된 이래, 급변하는 21세기에 맞추어 의료기술 또한 빠르게 진행되어지고 있다. 최소 침습적인 수술이 주목 받아오면서 복강경 수술이 점차 변모 하고 있으며, 그 일환으로 최근 단일 통로 복강경 수술에 대한 많은 연구가 활발히 진행되고 있음은 물론, 관심 및 그 수가 급격하게 증가하고 있는 추세인 이때 Jeong 등은 초기 단일 통로 복강경 절제술에 대해 발표하였다. 사공식에서 삼공식,^{2,4} 이공식⁵⁻⁸ 등으로 점차 발전해 온 다공성 수술 과 NOTES의 중간 과정으로 단일 통로 복강경 수술은 Single incision laparoscopic surgery (SILS), single

Received May 22, 2012, Revised 1st, June 21, 2012; 2nd, July 13, 2012; 3rd, August 8, 2012; 4th, August 13, 2012, Accepted August 20, 2012

※ Corresponding author : Woo Young Kim

Department of Surgery, Presbyterian Medical Center, 365, Seowon-ro, Junghwasan-dong, Wansan-gu, Jeonju 750-620, Korea
Tel : +82-63-230-8641, Fax : +82-63-230-1408

E-mail : wykim104@yahoo.co.kr

The main theme of this article was presented at the 62nd Annual autumn Congress of the Korean Surgical Society.

<http://dx.doi.org/10.7602/jmis.2012.15.3.63>

port access (SPA), laparo-endoscopic single site surgery (LESS), single-laparoscopic incision transabdominal (SLIT) surgery, one-port umbilical surgery (OPUS), single-incision multiport laparoscopic (SIMPL) technique, transumbilical single-port laparoscopic cholecystectomy (TUSPLC) 등의 다양한 이름으로 불리고 있으며, 그 방법 또한 여러 가지로 시도되고 있다.⁹⁻¹⁴

Jeong 등¹은 22예의 초기 단일 통로 복강경 담낭 절제술 경험을 34예의 3공식 복강경 담낭 절제술과 비교하여 단일 통로 복강경 담낭절제술의 초기경험 및 절개창의 수를 줄임으로 나타낼 수 있는 위험성과 이로 인한 이점들을 비교 평가 하였다. 그 결과 단일 통로 복강경 담낭절제술은 비교적 합병증이 적으면서 환자에게 상처에 대한 만족감을 높이나, 고식적 복강경 담낭 절제술에 비해 수술 시간이 길며, 수술 후 통증이 좀 더 높은 것으로 보고하였다. 하지만 수술 시간이 136분과 68분으로 두 배의 차이가 있는 것 외에는 큰 차이가 없다는 결과를 바탕으로 단일 통로 복강경 담낭 절제술의 수술 시간을 줄일 수 있는 인자들을 분석할 필요가 있다고 사료 되었으며, 이를 위해 본원에서 시행된 단일 통로 복강경 수술들을 통해 얻은 경험들을 정리하여 보고하고자 한다.

대상 및 방법

2009년 4월부터 2010년 9월까지 전주 예수병원에서 동일한 수술자에게 제대부위를 통한 단일 통로 복강경 담낭 절제술을 시행 받은 49예의 환자를 대상으로 하였으며, 후향적 자료 분석을 통하여 행하여졌다.

성별, 나이, 신체용적지수, 입원기간, 수술 시간, 병리 보고, 담낭 천공 유무, 합병증 등을 분석하였고 수술 시간에 영향을 주는 인자를 찾기 위해 천공 유무, 병리진단, 수술건수, 신체용적지수에 따른 수술 시간을 비교 하였다. 수술 건수의 기준은 25예 이후 수술 시간의 괄목할 만한 감소가 관찰 되었으므로 약 반수의 경우를 기준으로 정하였다. 신체용적지수에 따른 수술 시간의 비교에서는 전체 평균값을 구하여 그 기준보다 높은 군과 낮은 군을 비교하였다.

1) 수술 방법

환자는 전신 마취 하에서 쇄석위로 위치되며, 전통적 복강경 담낭절제술과 같이 환자의 머리 부위가 올라가게 하고 우측 편이 올라가게 된다. 수술자는 환자의 좌측 다리 부위에 앉고, 카메라 수술자는 환자의 무릎 사이에 서며, 조수는 환자의 우측에 앉고, 수술실 간호사는 환자의 우측 다리 부분에 서서 수술을 준비한다(Fig. 1).

세로로 2 cm 길이로 제대부위에 절개 창을 낸 뒤에 창상 견인 기구(wound retractor: Alexis[®]XS, Applied Medical, USA)를 위치시키고, 후에 창상견인 기구 제거 시에 편의를

위해 고정 봉합(anchoring suture)을 시행 하였다. 그 위에 수술용 장갑(6.5 size)를 덮은 뒤 엄지, 검지, 약지 손가락 부위에 세 개의 5 mm 투관침을 넣고, 수술자와 카메라 수술자가 서로 도와 수술기구를 투관침을 통해 삽입하였다.

수술 기구는 5 mm 정도 경도 복강경(rigid laparoscope) (KARZ STORZ GmbH & CO.KG, 78532 Tuttlingen, Germany) 과 5 mm 굽어지는 복강경용 겸자(laparoscopic forcep) (Autonomy[™], Cambridge Endo, Framingham, MA, USA), 5 mm 클립(clip) (Ligamax[™], ETHICON ENDO-SURGERY, LLC, Guaynabo, Puerto Rico, 00969 USA)을 사용하였으며, 왼쪽 손으로 박리기와 가위, 클립을 사용하고 오른손은 관절이 있고 잠금 장치가 있는 복강경용 겸자(laparoscopic real hand locking forcep)를 사용하였다(Fig. 1).

복강 내에서 양손의 기구들을 서로 교차하여 오른쪽 손의 기구를 통해 담낭두부를 당겨 켈롯삼각부(Calot's triangle)를 노출시킨 뒤 왼쪽 손의 기구를 사용하여 박리를 하였으며, 담낭관과 담낭혈관을 5 mm 클립을 이용하여 절찰 한 후 담낭은 복강경용 봉지(Lap bag) (SEJONG, Paju, South Korea)을 이용하여 배꼽으로 제거하였다.

2) 통계분석

성별, 나이, 수술 시간, 수술 후 식이 시작 시기 및 술 후 평균 입원기간, 신체용적 지수, 수술의 원인 질환, 수술 중 담낭 천공여부, 수술 후 합병증에 대하여 분석하였으며, 천공 여부 및 증례 수, 신체용적 지수에 따른 수술 시간의 차이를 알아보기 위하여 독립표본 t 검정(Independent t-test)

Fig. 1. Thick arrow shows the operator at patient's left side. Thin arrow shows the camera operator between the patient knees. Triangle shows the scrub nurse at patient's right side. Circle mark shows the assistant at patient's right side. Cross mark shows real hand locking forcep at the operator's right hand. Fine thin arrow shows right angle cable. X mark shows Cambrioendo dissector at the operator's left hand. Thunder mark shows patient's head side.

Table 1. Operative times according to factors which took much long operating time

	Factors	Operative time (min)	p value
IGP	Perforation (n=5)	155±21.21	t (p) 3.897
	Non perforation (n=44)	113.9±30.71	0.008
Pathology	ACC (n=4)	153.8±23.23	F (p) 3.873
	CCC (n=36)	117.9±32.85	0.028
	GB polyp (n=9)	102.8±20.48	
Case	1~25 (n=25)	134.6±33.16	t (p) 4.311
	26~49 (n=24)	100.8±20.41	0.001
BMI	> 24.1 (n=22)	125.9±35.17	t (p) 1.621
	< 24.1 (n=27)	111.2±27.65	0.112

There is significant difference of the operative time between the gall bladder perforation (mean 155 min) and non-perforation (113.9 min) cases by independent t-test. Significant difference of the operative time among the disease entities by using One-Way ANOVA and Scheffe's multiple comparison. There is significant difference of the operative time (0.001) between early cases (1~25) and late cases (26~49). There is no significant difference between above the mean BMI cases and below the mean cases. IGP = iatrogenic gallbladder perforation; ACC = acute calculous cholecystitis; CCC = chronic calculous cholecystitis; GB = gallbladder; BMI = body mass index.

을 사용하였고, 원인질환에 따른 수술 시간의 차이를 알아보기 위하여 One-Way ANOVA와 쉐페(Scheffe)의 사후검정을 사용하였다. 모든 통계분석은 SPSS 프로그램(ver. 18.0)을 사용하였다.

결 과

총 49명의 환자들이 단일 통로 복강경 담낭 절제술을 시행 받았으며, 이 중 초기 2예에서 3공식과 4공식으로 전환되었다. 남녀 비는 1 : 6, 평균 나이는 46세(범위 21~71세)였으며, 신체용적 지수는 평균 24.1(최대 31.5~최소 18.5)이었다. 술 후 식이는 수술 후 1일에서 3일째에 모두 시작하였으며, 술 후 평균 입원 기간은 5.12일(2~15일)이었다. 각각 수술을 시행 받은 원인 질환은 만성 결석성 담낭염이 36예(73.4%), 담낭 용종이 8예(18.3%), 급성 담낭염이 4예(8.2%)로 만성 결석성 담낭염이 가장 많은 부분을 차지하였고, 수술 시간은 평균 118분(최소 75분~최대 185분)이었다. 수술 중 담낭천공은 5예(10.2%)에서 발생하였으며, 경미한 합병증은 창상 감염과 제대부 국소 화상 포함하여 총 6예(12.4%)에서 발생하였으나 보존적 치료로 호전되었고 재수술이나 역행성 담도 조형술을 통한 배액술이 필요한 주요 합병증은 없었고 사망 예는 없었다.

또한 천공여부, 원인질환, 증례 수 및 환자의 신체용적 지수에 따른 수술 시간을 비교하여 분석한 결과 천공된 경우(n=5)와 천공되지 않은 경우(n=44)에 따라 수술 시간은 155±21.21분과 113.9±30.71분(p=0.008)으로 유의한 차이가 있었으며, 원인 질환에 따른 시간 차이를 분석한 결과 급성 결석성 담낭염(n=4)과 만성 결석성 담낭염(n=36), 담낭 용종(n=9) 각각의 수술 시간은 153.8±23.23분, 117.9±32.85분, 102.8±20.48분으로 이 또한 유의한 차이가 있었다(p=

0.028). 증례 수에 따른 수술 시간을 비교해 보았을 때에는 초기 1~25예를 시행 하였을 때의 수술 시간과 26~49예를 시행 하였을 때의 시간을 비교 분석한 결과 134.6±33.16분과 100.8±20.41분(p=0.001)으로 역시 유의한 차이를 보였으나, 환자의 신체용적 지수에 따른 수술 시간을 비교하였을 때에는 >24인 경우(n=22)와 <24인 경우(n=27) 125.9±35.17분과 111.2±27.65분(p=0.112)으로 감소하는 경향은 있었으나 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 1).

고 찰

Han 등¹⁵은 단일 통로 복강경 담낭절제술의 수술 적응증에서 제외하는 기준으로 급성 담낭염, 동반 담도 결석, 이전 상복부 수술 병력 및 담낭암종을 의심할 경우로 제시하였고, Erbella와 Brunch¹³는 단일 통로 복강경 담낭절제술의 이상적인 후보자로 낮은 신체용적 지수, 조기 병변 및 복부 수술을 하지 않은 사람으로 제시하였다.

Fransen 등¹⁶은 단일 통로 복강경 담낭절제술중 개복 전환율은 약 0.4%, 추가 투관침 삽입 레는 약 4% 정도 보고하고 있다 우리 보고에서는 개복 전환은 없었으며 비슷한 비율의 투관침 추가 삽입이 필요하였다.

이번 초기 연구를 통해 단일 통로 복강경 담낭절제술의 시간을 단축시킬 수 있는 몇 가지 요인에 대하여 알 수 있었다. 첫째, 담낭을 수술 중 천공 시키지 않는 것이 수술 시간을 단축시키는 요인임을 알 수 있었다. 수술 중 담낭을 천공하면 그만큼 시야 확보에 어려움이 있고 박리나 결찰 등에 문제를 일으킬 수가 있겠다. 같은 이유로 천공이 되는 경우는 급성 담낭염의 경우가 많았다. Zubair 등¹⁷은 전통적 복강경 수술 중 천공을 일으키는 확률은 약 25.5% 정도 되고 염증이 비교적 적은 만성 담낭염인 경우 약 18.49% 정도

이나 급성 담낭염 및 담낭농양 및 점액낭인 경우는 70.37% 빈도로 다발하였다. 따라서 단일 통로 복강경 담낭절제술에 있어서도 비슷한 결과를 도출할 수 있을 것으로 사료되었다. 이는 박리나 결찰 등이 상대적으로 어려운 단일 통로 복강경 담낭절제술에서 천공이 되는 경우는 전통적인 3공식보다 처리에 어려움이 있고 전통적 3공식의 경우에 부분 담낭절제술이나(subtotal cholecystectomy), 간상을 절제하면서 시행하는 담낭절제술을 시행하기 어려우므로 시간이 지연될 수 있다. 그러나 Yasumitsu 등¹⁸은 Mini-loop retractor II 같은 보조적인 기구의 사용으로 담낭을 견인하면서 담낭을 천공시키지 않으므로 합병증을 예방하면서 수술하였음을 보고하였다. 이번 연구에서 담낭 천공비율이 약 12.4%로 기존 복강경 담낭 절제술의 만성 담낭염인 경우보다 빈도가 낮게 나타났다. 이는 경험이 축적되면서 담낭의 천공을 줄이기 위해 노력한 결과로 사료된다.

둘째, 원인 질환이 만성 결석성 담낭염 또는 담낭 용종인 경우에 급성 결석성 담낭염인 경우보다 수술 시간이 유의하게 짧은 것으로 보아 만성 결석성 담낭염 또는 담낭 용종의 경우에는 단일 통로 복강경 수술을 시행 하는 것을 고려할 수 있겠고, 급성 결석성 담낭염 또는 합병증이 발생한 담낭염의 경우에는 단일 통로 복강경 담낭절제술을 시행하면 시간이 더 오래 걸릴 수 있을 것이다. 즉, 시간 단축을 위해 보다 선별된 증례선택이 필요할 것으로 사료되었다. Kazunari 등¹⁹은 대부분의 보고에서 급성 결석성 담낭염의 경우 만성 결석성 담낭염의 수술 시간보다 유의하게 길어짐을 보고하고 있다.

마지막으로 초기 25예에서 수술 시간보다 이후 시행한 24예에서 수술 시간이 유의하게 짧게 나타난 것을 볼 때에 수술 시간 단축을 위해서는 경험의 축적 즉 학습곡선(즉, 25예 이상의 증례의 축적)이 필요함을 알 수 있었다. 우리의 경우도 25예 이후에 급격한 수술 시간의 단축이 있었으나 그 후에도 평균이상의 수술 시간이 필요한 경우가 있어서 환자의 해부학적 수술 시간에 영향을 줄 것으로 사료되었다. Feinberg 등²⁰은 학습곡선을 지적하며 10예 이후부터 추가 투관침 삽입 전환이 급격히 떨어지고, Fransen 등¹⁶은 15예 이상의 증례 경험 후에는 합병증이 줄어들고 있다고 보고하고 있다. Feinberg 등²⁰은 전체 50예 중 26예 이후에서 평균 수술 시간이 60분과 25예 이전 증례에서 평균 수술 시간 80분으로 유의하게 단축됨을 보고하였다.

유의한 차이를 보이지는 않았지만 환자의 신체용적 지수가 적을 때 신체용적 지수가 큰 경우보다 수술 시간이 적게 나타나는 것으로 볼 때 증례 선택 시에 신체용적 지수가 적은 증례를 선택할 때에 보다 수술 시간을 줄이는 데에 유리할 것으로 보인다. 더욱 많은 증례를 모아 연구할 필요가 있겠다.

Erbella와 Bunch¹³의 연구에서도 단일 통로 복강경적 담낭절제술의 초기 경험에서 급성 담낭염과 담석성 췌장염 등

의 질환과 같이 염증 정도가 심하고, 질병의 진행이 많이 진행 된 증례에서는 수술 시간이 보다 길게 나타났고, 학습곡선이 존재하여 초기 10예 이후의 수술 시간이 유의하게 줄어들었으며, 신체용적 지수가 낮을수록, 조기 병변 일수록, 이전의 복부 수술 기왕력이 없을수록 수술 시간이 짧게 나타남을 보고 하였다.

많은 연구들에서 단일 통로 복강경적 담낭절제술을 피하는 가장 흔한 이유는 급성 담낭염의 경우였으며,^{15,21-25} 그 외에도 다른 이유들은 이전의 상 복부 수술 기왕력,^{14,15} 악성종양 의심의 경우,¹⁴ 높은 체질량 지수,^{15,21,24} 낮은 ASA class, 담석성 췌장염²² 등이 있었다.

Kazunari 등¹⁹은 급성 담낭염의 경우라도 단일 통로 복강경 담낭절제술을 시도하여 만성 결석성 담낭염보다 더 긴 수술 시간의 차이를 보고하였으나 기존 복강경 수술보다 더 많은 추가 투관침을 필요로 한다는 것을 빼고는 큰 차이 없이 시행할 수 있었다고 보고하였다 이런 안전성과 수술 용이성은 적용한 기술의 특징 때문이라고 지적하면서 두 개의 견인기(wire loop retractors)를 사용하여서 심하게 두꺼워지고 염증 있는 담낭을 견인할 수 있고 제대 부위에 두 개의 기구만을 사용 가능하게 하였으며 두 개의 견인기와 복강경용 소작용 기구가 삼각형을 이루어서 수술을 용이하게 한 결과임을 지적하였다.

다음으로, 통상의 수술 기구는 약 30 cm이나 길이가 45 cm 이상인 관절이 있는 수술기구와 ‘ㄱ’자 조명 케이블 어댑터를 장착한 5 mm 카메라를 사용할 때에 수술 기구와 카메라와의 충돌을 최소화 하게 되고, 이로 인해 시야확보가 좀 더 쉽게 이루어지면서 수술 시간을 줄이는 데에 도움이 되었다. 또한 수술 시에 3공식 복강경 담낭절제술에서와 달리 주요 작업이 왼손으로 이루어지므로 왼손 박리 연습을 충분히 하고, 담낭관과 담낭혈관을 결찰 할 때에 충분히 박리하여, 안전하게 결찰 할 수 있는 공간을 확보하며, 결찰 시에 주의 깊게 시행하여, 출혈 또는 담낭천공의 확률을 줄인다면 이 또한 수술 시간 단축에 도움이 될 것으로 생각된다.

Yasumitsu 등¹⁸은 구부릴 수 있는 카메라 체계(flexible camera system)를 사용하여 이 시술을 더 편안하게 시행하였고 광선 연결을 뒤쪽에서 들어오게 하고 관절이 있는 기구를 사용하여 복강경과 기구 간 충돌을 적게 하여 박리의 정확성 및 조심성을 증가할 수 있다고 보고 하였다.

결 론

염증이 적은 만성 담낭염과 담낭 용종으로 증례를 제한하고 증례 수를 축적하며, 술 중 담낭을 천공시키지 않고 수술을 시행한다면 단일 통로 복강경 담낭절제술의 시간을 단축시킬 수 있을 것이라고 사료된다. 더 많은 증례를 통한 무작위 통제 시험이 필요하다고 사료된다.

참고문헌

- 1) Jeong JY, Choi EH, Kim WY. Early experience of single port laparoscopic cholecystectomy and comparisons of single port and three port laparoscopic cholecystectomy. *J Korean Soc Endosc Laparosc Surg* 2010;13:17-21.
- 2) Slim K, Pezet D, Stencl J Jr, et al. Laparoscopic cholecystectomy: an original three-trocar technique. *World J Surg* 1995;19:394-397.
- 3) Gorini P, Capizzi FD. A three-trocar approach to laparoscopic removal of the gallbladder. *Surg Laparosc Endosc* 1997;7:180-181.
- 4) Osborne D, Boe B, Rosemurgy AS, Zervos EE. Twenty-millimeter laparoscopic cholecystectomy: fewer ports results in less pain, shorter hospitalization, and faster recovery. *Am Surg* 2005;71:298-302.
- 5) Laws HL. Laparoscopic cholecystectomy utilizing two ports. *Surg Endosc* 1996;10:857-858.
- 6) Leung KF, Lee KW, Cheung TY, Leung LC, Lau KW. Laparoscopic cholecystectomy: two-port technique. *Endoscopy* 1996;28:505-507.
- 7) Kagaya T. Laparoscopic cholecystectomy via two port, using the "twin-port" system. *J Hepatobiliary Pancreat Surg* 2001;8: 76-80.
- 8) Poon CM, Chan KW, Ko CW, Chan KC, Lee DW. Two-port laparoscopic cholecystectomy: initial results of a modified technique. *Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2002;12:259-262.
- 9) Castellucci SA, Curcillo PG, Ginsberg PC, Saba SC, Jaffe JS, Harmon JD. Single port access adrenalectomy. *J Endourol* 2008;22:1573-1576.
- 10) Hodgett SE, Hernandez JM, Morton CA, Ross SB, Albrink M, Rosenmurgy AS. Laparoendoscopic single site (LESS) cholecystectomy. *J Gastrointest Surg* 2009;13:188-192.
- 11) Desai MM, Rao PP, Aron M, et al. Scarless single port transumbilical nephrectomy and pyeloplasty: first clinical report. *BJU Int* 2008;101:3-88.
- 12) Prabal R, Anushtup D. Transumbilical multiple-port laparoscopic cholecystectomy (TUMP-LC): a prospective analysis of 50 initial patients. *Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2010; 20:211-217.
- 13) Erbella J Jr, Bunch GM. Single-incision laparoscopic cholecystectomy: the first 100 outpatients. *Surg Endosc* 2010;24: 1958-1961.
- 14) Hong TH, You YK, Lee KH. Transumbilical single-port laparoscopic cholecystectomy: scarless cholecystectomy. *Surg Endosc* 2009;23:1393-1397.
- 15) Han HJ, Choi SB, Kim WB, Choi SY. Single incision multiport laparoscopic cholecystectomy, things to overcome. *Arch Surg* 2011;146:68-73.
- 16) Fransen S, Stassen L, Bouvy N. Single incision laparoscopic cholecystectomy: a review on the complications. *J Minim Access Surg* 2012;8:1-5.
- 17) Zubair M, Habib L, Mirza MR, Channa MA, Yousuf M. Iatrogenic gallbladder perforations in laparoscopic cholecystectomy: an audit of 200 cases. *Mymensingh Med J* 2010;19: 422-426.
- 18) Yasumitsu H, Toru W, Uchida T, et al. Single-incision laparoscopic cholecystectomy: single institution experience and literature review. *World J Gastroenterol* 2010;16:270-274.
- 19) Kazunari S, Goro W, Masamichi M, Masaji H. Original single-incision laparoscopic cholecystectomy for acute inflammation of the gallbladder. *World J Gastroenterol* 2012;18: 944-951.
- 20) Feinberg EJ, Agaba E, Feinberg ML, Camacho D, Vemulapalli P. Single-incision laparoscopic cholecystectomy learning curve experience seen in a single institution. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2012;22:114-117.
- 21) Kuon Lee S, You YK, Park JH, Kim HJ, Lee KK, Kim DG. Single-port transumbilical laparoscopic cholecystectomy: a preliminary study in 37 patients with gallbladder disease. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2009;19:495-499.
- 22) Cuesta MA, Berends F, Veenhof AA. The "invisible cholecystectomy": a transumbilical laparoscopic operation without a scar. *Surg Endosc* 2008;22:1211-1213.
- 23) Rao PP, Bhagwat SM, Rane A, Rao PP. The feasibility of single port laparoscopic cholecystectomy: a pilot study of 20 cases. *HPB (Oxford)* 2008;10:336-340.
- 24) Ersin S, Firat O, Sozbilen M. Single-incision laparoscopic cholecystectomy: is it more than a challenge? *Surg Endosc* 2010;24:68-71.
- 25) James KE, David VF. Initial experience with single-incision laparoscopic cholecystectomy. *J Am Coll Surg* 2010;210:620-626.