

복강경 간절제 : 다양한 수술 방법

홍태호 · 이상권 · 박승철 · 김원우 · 전해명 · 김응국

가톨릭대학교 의과대학 외과학교실

〈Abstract〉

Laparoscopic Liver Resection: different surgical methods

Tae Ho Hong, M.D., Sang Kuon Lee, M.D., Seung Cheol Park, M.D., Won Woo Kim, M.D., Hae Myung Jeon, M.D. and Eung Kook Kim, M.D.

Department of Surgery, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

Background: Laparoscopic surgery is considered the standard method for many kind of pathologies, including gallbladder and spleen. However, in liver diseases, the application of laparoscopic method has been limited due to the technical difficulties and the risk of bleeding and air embolisms. The objective of this study was to analyze the feasibility of the laparoscopic approach in liver disease and present different laparoscopic methods of treatment.

Methods: A retrospective review of 36 patients who underwent laparoscopic liver resection for benign and malignant liver diseases between November 1995 and November 2001 was carried out. Laparoscopic-assisted liver resections were performed in 30 patients, gasless laparoscopic liver resections in 5, and hand-assisted laparoscopic resection in 1. Fifteen patients had benign liver diseases and 21, malignant liver diseases, including hepatocellular carcinoma and metastatic hepatic tumor.

Results: The mean age of the patients was 56.1 (42-79) years and there were 22 men and 14 women. The mean operation time was 253.8 (120-450) minutes and the mean hospital stay, 10.0 (5-19) days. The range of resection consisted of the left lateral segmentectomies in 22 patients, right lobectomy in 1, left lobectomies in 2, bisegmentectomy in 1 and subsegmentectomies in 9. In malignant tumor, the mean size was 3.9 (1.3-7.5) cm. Complications were noted in 4 (11%) patients, but none was life-threatening. No mortality was present in this series.

Conclusion: The laparoscopic liver resection is a feasible and relatively safe procedure without

※ 통신저자 : 이상권

서울특별시 영등포구 여의도동 62

가톨릭대학교 성모병원 외과외국

Tel. 02) 3779-1175 Fax 02) 786-0802 E-mail : luisleeysm@hanmail.net

sacrificing all the known benefits of the laparoscopic surgery. Not only for the benign liver disease, but also for the malignant diseases could be applied these laparoscopic methods.

Key words: Laparoscopy, Hepatic resection. Malignancy. Gasless, Hand-assisted.

중심단어: 복강경, 간절제, 악성, 무기복, 수-보조하.

서 론

1987년에 Mouret(1)에 의해 복강경 담낭절제술이 시작된 이후로 복강경 수술은 현저히 발전하고 있고 그 적용분야도 점차 확대되고 있다. 담관계 수술 뿐 아니라 복강경 하 위저부추벽성형술(laparoscopic fundoplication)에 의한 위식도 역류의 치료, 복강경 자동 봉합기(laparoscopic stapler)의 발전에 따른 대장절제와 위절제 등의 수술이 활발히 진행되고 있다. 그러나 간절제술에 있어서의 복강경 수술의 적용은 많은 제한점이 있어 왔는데 그 이유로 간조직의 견인이 어렵다는 점, 간조직을 직접 만질 수 없어 변연(margin)의 평가가 어려운 점, 간실질을 자르는데 있어서의 위험성, 주변 주요 장기에 대한 손상의 위험, 매우 치명적인 공기 색전증의 발생 위험성 등이 장애물로 존재하고 있다.(2,4) 최근들어 복강경 기술의 발달과 각종 도구의 발명에 힘입어 복강경을 이용한 간절제술의 증례들이 계속해서 보고되고 있고 복강경을 사용하는 방법들도 여러 가지 제시되고 있었지만,(3,6) 초기에는 양성 간병변에서만 적용되어 왔지만 최근에는 전이성 간결절, 간암등의 악성 병변에서도 시행되고 있다.(4,7,8) 본 연구에서는 저자들의 복강경 간절제 경험과 다양한 복강경 술기를 소개하고자 한다.

대상 및 방법

1995년 11월부터 2001년 11월까지 36명의 환자에서 복강경 간절제를 시행하였다. 병변의 위치와 크기, 수술 전 진단을 고려하여 복강경 간절제의 대상은 간내 담석 질환 같은 양성 병변 뿐 아니라 간경화 환자에서

의 간암, 전이성 간결절 환자 같은 악성 병변도 포함되었다. 간경화 환자의 경우 차일드(Child) 분류 A 환자들을 대상으로 하였고, 대상부전상태의 간경화(decompensated cirrhosis)가 있는 환자와 심폐 기능에 문제가 있는 환자는 제외하였다.

간 절제의 범위는 좌엽절제(left lobectomy), 좌측엽절제(left lateral segmentectomy), 우엽절제(right lobectomy), Couinaud 분류의 정의에 따른 단순 구역절제(subsegmentectomy)를 시행했다.

수술 방법은 크게 세 가지로 나뉘는데 하나는 기복하 순수 복강경 수술을 통해 삼각인대를 포함한 간의 각종 지지인대들을 박리하여 부분적 간절제술을 용이하게 한 후 작은 복부 절개창을 통해 간실질을 절제해 내는 복강경 보조하 간절제(laparoscopic-assisted liver resection)를 29명의 환자에서 시행했고, 두번째는 이산화탄소 가스를 사용하지 않고 복벽거상기구를 걸어서 수술시야를 확보한 후 간을 절제해 내는 무기복 복강경 간절제(gasless laparoscopic liver resection)(Fig.1) 6명, 마지막으로 기복하에서 hand-port를 통하여 한쪽 손의 도움을 얻어 간 변연에 위치한 병변을 제거하는 Hand-assisted laparoscopic surgery(HALS)는 한 환자에서 적용하였다.

간좌엽 병변에서는 환자를 양외위 자세로 눕히고 술자는 환자의 오른쪽에서 서서 수술했고, 간우엽 병변의 경우에는 좌측외위 자세를 취하여 간우엽의 측면과 뒷면이 드러나게 하고 술자는 환자의 복부쪽에 서서 수술을 진행하였다. 간좌엽 절제시에는 원인대(round ligament), 갈고리 인대(falciform ligament), 좌삼각 인대(left triangular ligament), 소망(lesser omentum)을 박리하여 간좌엽을 유동화 시키고 갈고리 인대를 따라 하대정맥과 간정맥 기시부까지 박리하여 완전한 좌엽 절제가 가능하도록 준비하였고(Fig.2), 우엽 절제시에는 우삼각 인



Fig.1. Gasless laparoscopic liver resection. The left lateral segment of liver is clamped, ready for the parenchymal dissection. Membrane retractor is seen on the top for abdominal wall lifting.

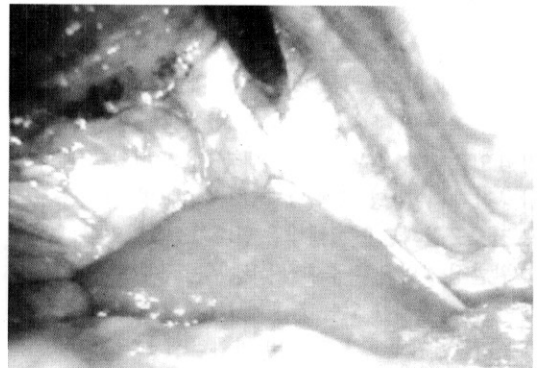


Fig.2. Suspensory ligaments of left lateral segment of liver is dissected with electrocautery under CO2 pneumoperitoneum.

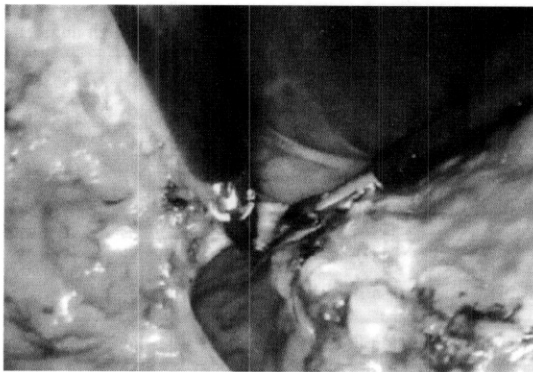


Fig.3. Combining sharp dissection and electrocautery, the right triangular ligament is dissected under pneumoperitoneum.



Fig.4. Hand-assisted laparoscopic liver resection. Through the hand-port, nondominant hand of the surgeon is used for finger dissection of the tumor located on the segment V.

대(right triangular ligament)를 박리하여 하대정맥과 우간정맥을 노출시켰다(Fig.3). 간실질 절제시에는 복부에 작은 절개창을 내어 CUSA(Cavitron ultrasonic surgical aspirator), harmonic scissors, bipolar electrocoagulator (Ligasure, Valleylab, Colorado, USA)등을 이용하여 담관과 혈관들을 결찰하여 간을 절제하였다. HALS시에는 finger fracture와 bipolar electrocoagulator를 병행하는 방법으로 간 실질을 절제했다(Fig.4). 필요에 따라서는 Pringle조작을 시행하여 간절제시의 출혈을 최소화하였고 아르곤 빔 지혈기(Argon beam coagulator)와 전기 소작기, fibrin glue 등을 사용하여 절단면의 출혈부위를 지혈했다. 절제된 간조직은 복부 절개창을 통해 손상없이

안전하게 빼낼 수 있었고 HALS시에는 hand-port를 통해 안전하게 빼낼 수 있었다. 또한 공기 색전을 예방하기 위해 복강 내압을 7-8 mmHg 정도로 유지했으며 어떤 경우에도 9 mmHg를 넘지 않도록 주의를 기울였다.

결 과

총 36명의 간질환 환자에서 평균 연령은 56.1(42-79)세이었으며 남자는 22명, 여자는 14명이었다. 양성질환이 15명이었고 악성질환은 21명이었다. 원발성 간암 환자가 가장 많았고 간내 담석 질환, 전이성 간결절, 원발

성 담도낭성선암 환자도 포함되었다. 간내 담석 환자 15명 가운데 7명에서는 담도 결석도 동반되어 있어 담도 절개 및 결석제거를 병행하였다.(Table 1) 과거에 복부 수술을 시행받은 환자가 6명 있었는데 위암과 우대장암으로 수술 받은 환자가 각각 1명씩 이었고 복강경 담낭절제술이 1명, 개복 담낭절제술이 2명, 자궁근종으로 전자궁절제술을 시행받은 환자가 1명 있었다.

원발성 간암으로 수술받은 경우는 모두 18명으로 병변이 우측 간엽에 있는 경우가 11명, 좌측 간엽에 있는 경우가 7명이었고, B형 간염 바이러스 보균자가 16명, C형 간염 바이러스 양성인 환자가 2명이었다. 모음 차일드 분류 A인 상태였으며 전 환자에서 수술 전 화학색전법(chemoembolization)을 시행하였다. 악성 질환 중에는 원발성 간암 외에도 간 좌측엽의 7.5 cm 크기의 원발성 담도낭성선암 환자가 한명 있었고, 위암(T3N1M0)으로 1년전에 위전절제를 시행받은 후 간 좌엽에 6.0 cm 크기의 전이성 종괴가 있어 수술 시행 받은 환자와 우측 대장암(Dukes C2)으로 2년 전에 우측 대장 절제술 받은 후 역시 간 좌엽에 5.0 cm 크기의 전이성 종괴가 있어 수술을 시행 받은 환자가 각각 1명씩 포함되었다.

간 절제 범위별로 보면 좌측엽 절제술이 22예로 가장 많았고 일부 구역만 절제한 경우가 11예, 간좌엽 절제술이 2예, 간우엽 절제술이 1예가 있었다.(Table 2) 평균 수술시간은 253.8(120-450)분이었으며 평균 재원기간은 10.0(5-19)일이었고 복부 절개창의 크기는 평균 10.5 cm(8-16.5)이었다. 수술도중 공기 색전증(air embolism)의 합병증은 없었고, 수술후 발생한 합병증은 4예(11.1%)에서 있었는데 8번 구역에 간암 병변이 있어 복강경 보조하 구역절제술 시행받은 환자가 수술후 3일째 양측 흉막삼출로 호흡곤란이 발생하여 흉관삽입을 시행하고 호전되어 퇴원한 환자가 있었고, 간좌엽의 담석으로 복강경 보조하 좌측엽절제술 시행 후 3일째 폐좌하엽에 폐렴이 발생하여 보존적 치료받은 후 호전되었던 환자가 있었다.

이 외에 Morrison's 낭에 삼출액이 고여 외부배액을 시행한 환자가 한명 있었으며, 수술 다음날부터 소량의 담즙누출이 있어 고식적 치료후 3일만에 호전된 환자가 1명 있었다. 수술로 인한 사망에는 없었다.

악성종양으로 수술 받은 환자의 경우 평균 종양의 직경은 3.9 cm(1.3-7.5)이었고 변연(surgical margin)은 평

균 1.26 cm(0.2-3.5)이었다. 추적 관찰 기간은 평균 19.6(3-62)개월이었고 이 기간 동안에 재발을 경험한 환자는 4명이 있었다. 좌측엽의 직경 3.2 cm 크기의 간암병변에서 복강경 보조하 간절제를 받고 12개월 만에 우간엽에 새로운 병변이 생긴 환자와 구역 7번에 직경 2.5 cm 크기의 간암병변이 있어 복강경 보조하 구역절제 시행후 16개월만에 좌엽에 새로운 병변이 생긴 환자, 구역 6번에 직경 2.5 cm 크기의 간암병변으로 무기복 복강경 구역절제를 시행받은 환자가 58개월 후 재발하였고, 구역 8번에 2.0 cm 크기의 간암 병변에서 무기복 복강경 구역절제를 시행받은 환자가 48개월만에 재발하였다. 이 추적 관찰 기간에 사망한 환자는 없었고, 복강경 수술에서 논란이 되고 있는 투관침 주위 재발 또한 없었다.

Table 1. Etiology

Etiology	Patient number
Intrahepatic duct stone	15
Primary hepatocellular carcinoma	18
Metastatic hepatic tumor from stomach cancer	1
Metastatic hepatic tumor from right colon cancer	1
Biliary cystadenocarcinoma	1

Table 2. Range of resection

Range of resection	Patient number
Left lateral segmentectomy	22
Bisegmentectomy VII & VIII	1
Subsegmentectomy IV	1
Subsegmentectomy VI	2
Subsegmentectomy VII	2
Subsegmentectomy VIII	4
Left lobectomy	2
Right lobectomy	1

고 찰

간병변에 대한 복강경 수술의 적용은 기술적인 어려움과 수술시의 출혈, 공기 색전증 등의 위험성으로 인하여 많은 제한이 있어 왔다. 최근에 복강경 수술의 경험 축적과 복강경 기구들의 발달, 간절제 술기의 발달 등에 힘입어 복강경을 이용한 간절제가 시도되었고 그

결과에 대한 보고들이 활발히 이루어지고 있다.

간병변에 대한 복강경 수술은 남성 병변에서 처음으로 시도되었다.(2,5) Jeng 등(9)은 간의 다낭성 낭종 질환에 대해 개창술 및 경화술을 시행하여 간 양성 병변에 대한 복강경적 치료의 가능성을 제시하였고, *Katkhoua* 등(5)은 간 양성 병변 31예와 양성 종양 12예에 대하여 낭종 개창술과 복강경 간부분절제를 보고하였다. 복강경을 이용한 해부학적 간절제술(*anatomical hepatectomy*)은 초창기 좌측엽에서 이루어졌다.(1,10,11) *Azagra* 등(10)은 1996년에 간 구역 II, III에 걸쳐 있는 6 cm 크기의 양성 선종에 대해 복강경 좌측엽 절제술을 시행한 것을 보고 한 바 있고, 악성 질환에 있어서는 *Mizoe* 등(12)이 1998년에 간 좌측엽에 존재하는 3.6 cm 크기의 간암 병변에 대해 복강경 좌측엽 절제술을 성공적으로 시행한 사례를 보고하였다. *Samama* 등(11)은 1998년에 간좌엽에 위치한 전이성 간결절 환자 2명과 양성 간결절(*focal nodule hyperplasia*) 환자 2명에 대해 간좌엽 절제술을 순수 복강경 시술로 성공적으로 시행하였고, *Huscher* 등(13)은 복강경 간절제술 38예를 보고하였는데 췌기 절제(*wedge resection*)와 구역 절제, 좌엽 절제는 순수 복강경 수술로 시행하였고, 간우엽에 존재하는 병변에 대해서는 복부 절개창을 이용하는 무기복 복강경 간우엽 절제를 시행한 예를 보고하였다.

일반적으로 순수 복강경 시술만으로 절제가 가능한 구역은 간좌엽(*segment II, III, IVB*)과 우엽의 앞쪽 부분(*segment V, VI*)으로 알려져 있고, 간우엽의 뒷부분(*segment VII, VIII, IVA*)은 복강경을 이용한 접근이 어렵고 주요 혈관 구조물과의 인접성 때문에 순수 복강경을 이용한 간절제는 거의 이루어지지 않고 있다.(3,5,6,14)

*Hand-port*의 발명에 따른 *HALS* 방식의 증례도 보고된 바 있는데, *Fong* 등(2)은 5명의 환자에서 각각 구역 절제술(*II, III, V, VI*)과 좌측엽 절제를 시행하였고, *Iwase* 등(16)은 간좌엽 뒤쪽에 생긴 간암 환자에 적용한 예를 보고하였다. *HALS*의 경우에는 손으로 직접 간조직을 잡고 견인 할 수 있어 보다 안전하고 확실하게 간절제를 시행할 수 있다는 장점 외에도 간조직을 직접 만질 수 있어 변연(*margin*) 확보가 더 용이한 점, 잘려진 간조직을 *hand-port*를 통해 쉽게 그리고 온전하게 제거해 낼 수 있다는 장점이 있다.

최근 각종 에너지원을 이용한 최신 지혈 및 절단기들이 소개되면서 난이도가 높은 복강경 수술이 보편

화되고 있다.(3,15,17) 복강경은 주로 10 mm 0도 및 30도 복강경을 사용하는데 30도 사시경이 매우 유용하다. 근래 비디오 시스템이 디지털화되면서 화질이 더욱 개선되었다. 초음파 원리를 응용한 *CUSA*의 이용은 간실질을 파괴하면서 담관과 혈관 구조물을 유지시켜 간절제시 동반되는 주요 출혈이나 담즙 누출 같은 위험성을 현저히 줄일 수 있도록 하였다. 역시 초음파를 이용한 절단기인 *harmonic scapel*은 간 실질에 대한 파괴뿐 아니라 담관과 혈관 구조물에 대한 지혈 및 절단을 동시에 할 수 있고 주위 조직에 1 mm가량 밖에 열해가 없다는 이점으로 근래 고난도 복강경 수술에 광범위하게 쓰이고 있다. *Ligasure*는 *bipolar electrocautery*의 일종으로 간절제에 이용되는 복강경 술식뿐 아니라 개복 수술에도 매우 유용한 것으로 알려져 있다. 아르곤 빔 지혈기(*argon beam coagulator*)는 아르곤 가스를 원통형으로 흘리고 그 중심에 고주파로 활성화하여 소작 효과가 나오는 것을 이용한 것으로 단시간에 넓은 범위를 지혈할 수 있으며 가열의 깊이가 깊지 않아 안전하며 간장, 비장 등의 수술에 널리 활용되고 있다.

복강경을 사용하여 간실질 절제시 간내담도 및 혈관이 손상되는 경우 사용중인 이산화탄소 가스가 혈관내로 들어가거나 아르곤 빔 지혈기 사용시 아르곤 가스에 의한 치명적인 가스 색전증을 일으킬 수 있는데,(5,12,18,19) 한 조사에 의하면 113,253건의 복강경 수술중에서 15건의 색전증(0.013%)이 발생하였다고 보고한 바 있다.(5) 비록 보고된 빈도는 경미한 것이나 발생시 경과가 매우 치명적이어서 복강경 간절제를 시도하고 있는 대부분의 외과 의사들은 복강내 압력을 낮게 유지하거나, 간실질을 자를 때 *Trendelenburg* 자세를 취하여 혈관으로의 기체 유입을 최소화하거나 혈관을 자를 때 양쪽 부위에 지혈용 클립(*hemostatic clips*)을 사용하는 등의 세심한 주의를 기울이고 있다. 저자들이 주로 사용한 복강경 보조하 간절제술이나 무기복 복강경 간절제의 경우에는 간실질을 절제할 때에 개복수술에서와 같은 방법으로 시행하므로 공기 색전증의 위험이 덜하며, 실제로 저자들도 36예의 간절제에서 공기 색전증은 경험하지 않았다.

악성 질환에서의 복강경 수술시 논란이 되고 있는 재발과 관련해 간경화가 있는 간암 환자에서 외과적 수술 후 *disease-free survival*은 5년 동안 약 30%, 재발에 대한 누적률(*cumulative rate*)은 5년 동안 60% 정도로 보고

되어 있는데, (20) 본 연구에서는 원발성 간암 환자 18명 중에서 19.6(3-62)개월의 추적 관찰 기간 동안 재발은 4명의 환자에서 발생해 22.2%의 재발률을 나타내었다. 투관침 주위 재발은 한 예도 없었다.

결 론

복강경 간절제술은 비교적 안전하며 용이한 수술 방법이다. 개복창을 최소화하므로 통증 감소 및 빠른 회복을 기대할 수 있고 미용적 효과도 우수하다. 또한 순수 복강경을 사용한 간절제술이 간의 좌측엽과 우엽의 일부 구역에 있는 병변에만 제한적으로 적용되는 것과 달리 작은 개복창을 내면서 비교적 복강경으로 도달할 수 없는 위치에 있는 병변에도 적용되며 사망까지 초래할 수 있는 가스 색전증등도 최소화할 수 있는 장점을 가지고 있다. 앞으로 더 많은 증례가 모아지면 간질환에서의 복강경 수술의 역할은 더욱 확대될 것으로 기대된다.

참고문헌

- 1) Descottes B, Lachachi F, Sodji M et al. Early experience with laparoscopic approach for solid liver tumor: initial 16 cases. *Ann Surg* 2000;232:641-5.
- 2) Fong Y, Jarnagin W, Conlon KC, DeMatteo R, Dougherty E, Blumgart LH. Hand-assisted laparoscopic liver resection. *Arch Surg* 2000;135:854-9.
- 3) Cherqui D, Husson E, Hammound R et al. Laparoscopic liver resection: A feasibility study in 30 patients. *Ann Surg* 2000;232:753-62.
- 4) Edwin B, Mala T, Gladhaug I et al. Liver tumors and minimally invasive surgery: A feasibility study. *J Laparoendosc Adv Surg Tech* 2001;11:133-9.
- 5) Katkhouda N, Hurwitz M, Gugenheim J et al. Laparoscopic management of benign solid and cystic lesions of the liver. *Ann Surg* 1999;229:460-6.
- 6) Mouiel J, Katkhouda N, Gugenheim J. Possibilities of laparoscopic liver resection. *J Hep Bil Pancr Surg* 2000;7:1-8.
- 7) Ker C-G, Chen H-Y, Juan C-C et al. Laparoscopic subsegmentectomy for hepatocellular carcinoma with cirrhosis. *Hepatogastroenterology* 2000;47:1260-3.
- 8) Yamanaka N, Tanaka T, Tanaka W. Laparoscopic partial hepatectomy. *Hepatogastroenterology* 1998;45:29-33.
- 9) Jeng KS, Yang FS, Kao CR, Huang SH. Management of symptomatic polycystic liver disease: Laparoscopy adjuvant with alcohol sclerotherapy. *J Gastroenterol Hepatol* 1995;10:359-62.
- 10) Azagra JS, Goergen M, Gilbert E, Jacobs D. Laparoscopic anatomical (hepatic) left lateral segmentectomy-technical aspects. *Surg Endosc* 1996;10:758-61.
- 11) Samama G, Chiche L, Brefort JL, Le Roux Y. Laparoscopic anatomical hepatic resection. *Surg Endosc* 1998;12:76-8.
- 12) Mizoe A, Tomioka T, Inoue K. Systematic laparoscopic left lateral segmentectomy of the liver for hepatocellular carcinoma. *J Hep Bil Pancr Surg* 1998;5:173-8.
- 13) Huscher CGS, FACS, Lirici MM, Chiodini S. Laparoscopic liver resections. *Semin Laparosc Surg* 1998;5:204-10.
- 14) Katkhouda N, Mavor E. Laparoscopic management of benign liver disease. *Surg Clin N Am* 2000;80:1203-11.
- 15) Frezza EE. Extensive liver resection: Can it be applicable to laparoscopic surgery? *J Laparoendosc Adv Surg Tech* 2001;11:141-5.
- 16) Iwase K, Takahashi T, Higaki J et al. Left-hand-assisted laparoscopic resection of hepatocellular carcinoma in an accessory liver. *J Hep Bil Pancr Surg* 2001;8:379-82.
- 17) Schmidbauer S, Hallfeldt KK, Sitzmann G, Kantelhardt T, Trupka A. Experience with ultrasound and blades (ultracision) in open and laparoscopic liver resection. *Ann Surg* 2002;235:27-30.
- 18) Takagi S. Hepatic and portal vein blood flow

during carbon dioxide pneumoperitoneum for laparoscopic hepatectomy. *Surg Endosc* 1998;12:427-31.

- 19) Rau HG, Buttler E, Meyer G, Schardey HM, Schildberg FW. Laparoscopic liver resection compared with conventional partial hepatectomy-A prospective analysis. *Hepatogastroenterology* 1998;45:2333-8.

20) Blumgart LH, Fong Y. *Surgery of the liver and biliary tract*. 3rd ed. vol.2, London: W.B. Saunders; 2000 p.1736-7.