

## 복강경 담낭절제술의 합병증 및 합병증의 원인

이경근 · 소병준 · 채권묵

원광대학교 의과대학 외과학교실

<Abstract>

### Complications and its Causes of Laparoscopic Cholecystectomy

KK Lee, BJ So, KM Chae

*Department of Surgery, School of Medicine, Wonkwang University*

**Backgrounds:** Laparoscopic cholecystectomy became the choice of treatment for most gallbladder disease in these days. The rate of mortality associated with laparoscopic cholecystectomy is less than or equal to that of open procedure, and recovery is faster and patient satisfaction is higher. But there is general agreement about the increase of bile duct injury after laparoscopic cholecystectomy comparing to open cholecystectomy. In order to evaluate the factors to contribute the bile duct injury, we analysed intraoperative complications and morbidity of laparoscopic cholecystectomy. **Materials and methods:** 931 laparoscopic cholecystectomies, performed from April 1992 to December 1998 in Wonkwang University Hospital, were retrospectively analysed. **Results:** Total complication rates was 3/931(3.33%) and the most common complication was bile duct injury(0.74%). Bile duct injury incidence was highest in CBD stones, and followed by GB empyema, acute cholecystitis, chronic cholecystitis. It was also higher in inexperienced surgeon(2.72%) compared with experienced surgeon(0.49%). The causes of bile duct injury were difficult anatomy, and electrical injury. **Conclusions:** Factors that predispose to bile duct injury are anatomical difficulty, instrumental injury, and surgical inexperience. Therefore we suggest that improved understanding of the anatomy and learning curve should be needed for the future reductions in this complications.

**Key Words:** laparoscopy, complication

\* 본 논문은 1999년도 원광대학교 교비 지원 하에 이루어진 논문임

### 서 론

복부 외과적 질환으로 흔한 담석증의 치료를 위해

1987년 프랑스에서 Phillippe Mouret<sup>1)</sup>에 의해 처음 시도된 복강경을 이용한 담낭절제술이 기술과 장비의 발달로 전세계로 급속히 퍼져나가 현재는 담낭절

제술의 표준술식으로 인정되고 있다<sup>3,4)</sup>. 우리 나라에서도 1990년 처음으로 시술된 후 적은 창상에 대한 미용효과와 동통의 감소, 짧은 입원기간, 빠른 일상생활로의 회복 등 장점으로 현재 전국 각지의 많은 병원에서 시행되고 있다<sup>5,9)</sup>. 궁극적으로 복강경 담낭절제술은 개복술에 비하여 술후 위험율은 낮거나 비슷한 정도이고 환자의 만족도는 높고, 회복이 빠른 술식으로 결론지어졌다<sup>10,12)</sup>. 그러나 아직도 담관손상 등의 합병증이 문제로 보고되고 있는 바 저자들의 수술했던 환자들은 대상으로 발생했던 합병증을 알아보고, 그 원인을 분석하여 합병증 발생을 줄여보고자 본 연구를 시작하였다.

**연구대상 및 방법**

1994년 4월부터 1998년 12월까지 원광의대병원에서 복강경 담낭절제술을 시행 받은 931명의 환자를 대상으로 하여 병록지, 수술기록지 등을 참고하여 수술후 진단, 수술후 합병증, 발생한 합병증의 치료, 술자 등을 후향적으로 분석하였으며 담낭절제술 이외의 문제로 인해 개복술로의 전환을 했던 경우(예, 복강내 유착 등)는 제외하였다. 그룹간의 통계학적 처리는 개인용 컴퓨터 프로그램인 SPSS windows의 chi-square test를 사용하였으며, 95% (p < 0.05)로 통계적 유의 수준을 정하였다.

**결 과**

**1) 대상환자의 연령 및 성별 분포**

전체대상환자 931명의 남녀비는 1(380):1.48(561)로써 여자가 더 많았고, 연령별 분포는 18세부터 87세까지 다양한 분포를 보였으며 평균 연령은 54.5세 이었고 50대가 가장 많았다.

**2) 술후 진단**

수술후 임상소견, 검사소견, 병리조직학적 소견을

토대로 한 진단명은 대부분의 경우에 만성담낭염 670예(72%)이었으며, 급성담낭염 150예(16%), 화농성 담낭염 56예(6%), 담낭용종 19예(2%), 총수담관염 및 총수 담관석 15예(1.6%), 기타, 담낭 cholesterolosis 8예(0.9%)등이었으며 담낭암이 13예에서 발견되어 5예는 점막 병변이어서 복강경 수술로 끝났으며 8예는 개복 하여 수술을 시행하였다(Table 1).

Table 1. Indications of laparoscopic cholecystectomy in 931 patients

| Postop. Dx.           | No. of cases |
|-----------------------|--------------|
| Chronic cholecystitis | 670 (72%)    |
| Acute cholecystitis   | 150 (16%)    |
| GB empyema            | 56 ( 6%)     |
| CBD stone             | 15 (1.6%)    |
| GB cholesterolosis    | 8 (0.9%)     |
| GB polyp              | 19 ( 2%)     |
| Total                 | 931 (100%)   |

**3) 술시 및 술후 합병증**

합병증은 총 931예 중 31예(3.33%)에서 발생하였으며 이중 담도 손상이 7예(0.74%), 창상문제 6예(0.64%), 출혈로 인해 개복한 경우가 5예(0.53%), 담석 spillage 5예(0.53%), 피하기중 4예(0.93%), 소장천공 1예(0.1%), 횡격막 천공 1예(0.1%), 횡격막하농양1예(0.1%) 등의 합병증이 발생하였으며 수술과 관련된 사망에는 없었다(Table 2).

Table 2. Complications of Laparoscopic Cholecystectomy

| Complications              | No. of cases (%) |
|----------------------------|------------------|
| Bile duct injury           | 7 (0.74%)        |
| minor                      | 4                |
| major                      | 3                |
| Wound problem              | 6 (0.64%)        |
| Bleeding                   | 5 (0.53%)        |
| Stone spillage             | 5 (0.53%)        |
| Subcutaneous emphysema     | 4 (0.43%)        |
| small bowel perforation    | 1 (0.10%)        |
| Postoperative pancreatitis | 1 (0.10%)        |
| Diaphragm perforation      | 1 (0.10%)        |
| Subphrenic abscess         | 1 (0.10%)        |
| Total                      | 31 (3.33%)       |

Table 3. Treatment of Complications

| Complications           | No. of case | Postop. Dx             | No. of case | Management of Cx.               |
|-------------------------|-------------|------------------------|-------------|---------------------------------|
| Bile duct injury        | 7           | GB empyema             | 1           | Laparoscopic suture ligation    |
|                         |             | Acute cholecystitis    | 1           | Primary closure (open)          |
|                         |             | GB empyema             | 1           | Primary closure (open)          |
|                         |             | Acute cholecystitis    | 1           | Roux-en-Y hepaticojejunostomy   |
|                         |             | CBD stones             | 1           | Roux-en-Y Choledochojejunostomy |
|                         |             | Chronic cholecystitis  | 1           | Roux-en-Y choledochojejunostomy |
|                         |             | Chronic cholecystitis  | 1           | Laparoscopic primary suture     |
| Bleeding                | 5           | Caterpillar hump       | 3           | Conversion to open              |
|                         |             | Decapsulated liver     | 1           | Laparoscopic hemostasis         |
|                         |             | Small arteries         | 3           | Laparoscopic hemostasis         |
|                         |             | Subcutaneous emphysema | 4           | Self-limited                    |
| Small bowel perforation | 1           | Chronic cholecystitis  | 1           | Simple closure (open)           |
|                         |             | Acute cholangitis      | 1           | Conservative treatment          |
| Diaphragm perforation   | 1           | Chronic cholecystitis  | 1           | Laparoscopic suture             |
| Subphrenic abscess      | 1           | GB empyema             | 1           | External drainage               |
| Wound problems          | 6           | Chronic cholecystitis  | 3           | Conservation treatment          |
|                         |             | GB empyema             | 2           | Conservation treatment          |
|                         |             | Acute cholecystitis    | 1           | Conservation treatment          |
| Stone spillage          | 5           | Acute cholecystitis    | 1           | Conservation treatment          |
|                         |             | GB empyema             | 1           | Conservation treatment          |
|                         |             | Chronic cholecystitis  | 3           | Conservation treatment          |

Table 4. Relationship between Postoperative diagnosis and complications

| Postop. Dx.           | No. of cases | No. of cases (p=0.001)<br>of complication |
|-----------------------|--------------|---|
| GB empyema            | 56           | 9 (16.07%)                                |
| CBD stones            | 15           | 2 (13.33%)                                |
| Acute cholecystitis   | 150          | 6 (4.00%)                                 |
| Chronic cholecystitis | 670          | 14 (2.09%)                                |
| GB cholesterolosis    | 8            | 0 (0)                                     |
| GB polyp              | 19           | 0 (0)                                     |
| GB cancer             | 13 (5)       | 0 (0)                                     |
| Total                 | 931          | 31  |

4) 합병증의 치료

담도 손상이 총 7예에서 발생하였는데 수술시야에서 발견된 예가 4예, 술후에 복막염, 배액관으로 담즙배출등으로 인하여 발견된 예가 3예가 있었으며 총수담관의 단순열상이나 담낭관의 손상으로 인한

경우는 단순봉합술을 시행하였고, 심한 손상으로 인하여 단순 봉합술이 불가능하였던 경우는 Roux-en-Y choledochojejunostomy를 시행하여 잘 치료되었다.

출혈로 인해 개복을 시행한 경우는 5예에서 발생하였으며 1예에서는 caterpillar hump, 1예에서는

decapsulated liver bed, 나머지 3예는 작은 동맥에서 출혈하여서 지혈하였다.

횡격막 천공의 경우 1예는 복강경하 천공된 횡격막 단순봉합술을 시행하였고 소장천공 1예는 술후에 발견하여 개복하여 단순 봉합을 실시하였으며, 횡격막하농양은 체외 배액술로 해결되었으며, 기타 피하기종, 담석 spillage, 창상문제 등은 보존적 요법으로 잘 치료되었다(Table 3).

### 5) 합병증과 술후 진단과의 관계

합병증이 발생했던 경우 술후진단은 총수 담관석으로 수술했던 15예중 2예(13.33%)가 발생했는데 1예는 담도손상, 1예는 창상문제가었으며, 화농성 담낭염이 59예중 6예(16.67%), 급성담낭염이 150예중 6예(4%), 만성담낭염이 670예중 14예(209%)에서 발생하여 질병의 심각도와 해부학적 구분이 어려울수록 합병증 발생의 빈도가 높았다 ( $P<0.05$ ) (Table 4).

### 6) 담관 손상과 술후 진단과의 관계

총수 담관적인 경우 15예중 1예(6.67%), 화농성 담낭염인 경우 56예중 2예(3.57%), 급성 담낭염인 경우 150예중 2예(1.33%), 만성 담낭염인 경우 670예중 2예(0.30%)로 질병의 심각도와 해부학적 구분이 어려울수록 합병증의 발생빈도가 높았다( $p<0.05$ ) (Table 5).

Table 5. Relationship between postoperative diagnosis and bile duct injury

| Diagnosis             | Cases | No. of injury (p=0.003) |
|-----------------------|-------|-------------------------|
| CBD stone             | 15    | 1 (6.67%)               |
| GB empyema            | 56    | 2 (3.57%)               |
| Acute cholecystitis   | 150   | 2 (1.33%)               |
| Chronic cholecystitis | 670   | 2 (0.30%)               |
| Others                | 52    | 0 (0.00%)               |
| Total                 | 931   | 7 (0.75%)               |

### 7) 담관 손상의 원인

담관손상은 총 931예 중 7예에서 발생하였으며 해부학적 어려움에 의한 경우가 4예(0.49%) 전기 소

작기에 의한 손상이 3예(2.72%)에서 발생하였다 (Table 6). 술자의 경험상태에 따라 담관 손상의 빈도를 보면 경험 미숙자(전공의)에서 발생빈도는 110예중 3예(2.73%)인 반면, 경험이 충분한 술자인 경우에는 821예중 4예(0.49%)로 경험 미숙자에서 담관 손상의 빈도가 높았다( $p<0.05$ ) (Table 7).

Table 6. Causes of bile duct injury

| Causes            | No. of cases    |
|-------------------|-----------------|
| Difficult anatomy | 4 / 931 (0.43%) |
| Electrocautery    | 3 / 931 (0.32%) |
| Total             | 7 / 193 (0.75%) |

Table 7. CBD injury rates according to the operator

| Operator              | No. of injury (p=0.01) |
|-----------------------|------------------------|
| Experienced Surgeon   | 4 / 821 (0.49%)        |
| Unexperienced Surgeon | 3 / 10 (2.73%)         |

## 고 찰

복강경하 담낭절제술후에 발생할 수 있는 합병증으로는 개복술시에 발생할 수 있는 합병증과 그 빈도는 다르지만 거의 비슷한 종류의 합병증이 발생할 수 있으며 그 종류로는 출혈, 창상감염, 장 천공, 횡격막하 농양, 담도 손상 등이 발생할 수 있는데 이는 전체 환자의 약 5%에서 발생한다고 한다<sup>3,13,14</sup>. 저자들의 경우는 931예 중 31예(3.33%)에서 발생했는데, 담도 손상 및 누출이 7예(0.74%)로 가장 많았으며, 창상문제 6예(0.64%), 출혈로 인해 개복한 경우 5예(0.53%), 담석 spillage 5예(0.53%), 피하 기종 4예(0.43%), 장 천공 1예(0.10%), 술후 췌장염 1예(1.10%), 횡격막 천공 1예(1.10%) 등이 발생했다. 이 중 의인성 담도 손상은 복강경하 담낭절제술의 가장 좋지 않은 합병증이나 담도 손상의 빈도를 정확히 파악하기는 어렵다. 그 이유는 첫째로 흔하지 않은 합병증이고 둘째, 담도 손상 수개월 후에도 증상을 나타낼 수 있고 셋째,

빈도수를 낮춰서 보고하는 경향이 있고 넷째, 담도 손상의 정의에 어느 정도 차이가 있기 때문이다<sup>4)</sup>. 개복술시 담도 손상 빈도는 약 0-5%까지 보고하고 있으며<sup>15-17)</sup>, 복강경하 담낭절제술시는 0-11%까지 보고하고 있다.<sup>18-22)</sup> 저자들의 경우에는 931예중 4예에서 minor injury가 있었으며 3예에서 major injury가 있어 총 7예(0.74%)에서 담도손상이 발생하였다.

담도손상을 분류해보면 담도열상, 담도 절단, 담도협착 등으로 분류할 수 있다. 담도 손상의 예후는 손상의 정도에 좌우되는데 작고 종으로의 열상은 단순 담도 봉합술이나 T-tube 삽입 등으로 치료할 수 있는 반면 절단등 major injury시에는 Roux-en-Y hepaticojejunostomy 등의 처치가 필요하다<sup>23-26)</sup>. 저자들의 경우에도 4예에서는 단순열상이나 담도피하누공의 발생으로 인하여 단순봉합술을 시행하였으며 3예에서는 담도 절단으로 인해 Roux-en-Y Hepaticojejunostomy를 시행하였다. 담도 손상 형태는 여러 가지로 분류될 수 있는데 첫째로 고전적인 손상으로 총수담관이나 총 간담관을 담낭관으로 오인하여 자르거나 clipping하는 경우 둘째 clip사이에 총수 담관의 일부가 잘려나가는 경우 셋째로 우측 간담관을 담낭관으로 오인하여 자르는 경우가 있을 수 있으며 넷째는 전기소작기나 잘못 위치한 clip에 의해 총수담관의 stricture가 오는 경우, 마지막으로 담관이 전기소작기나, 가위에 의해 열상이 생기는 경우로 분류할 수 있다<sup>23-28)</sup>. 저자들의 경우에서도 총수담관이나 좌우측 담관손상이 각 1예씩 발생하였으며 전기소작기나 가위에 의해 담낭관이나 담관손상이 3예에서 발생하였다.

복강경하 담관손상의 특징은 개복술에 비하여 손상의 부위가 보다 근위부손상이 많고 담관의 지름이 작아서 더욱 심한 손상을 유발하며, 손상의 재건 후에도 예후가 좋지 않다는 점이다<sup>29)</sup>. 저자들은 단순열상인 경우에는 단순봉합술로, 담관의 완전절제인 경우에는 Roux-en-Y hepaticojejunostomy를 시행하였으며 현재까지는 특별한 부작용 없이 잘 지내고 있다.

복강경하 담관손상의 원인은 여러 가지가 있는데 첫째로 해부학적 구조를 잘 구분할 수 없다는 점으로

수술시야가 단안으로 보여서 총수담관이 잘 보이지 않아 담낭의 기저부를 cephalad traction을 하면 Calot's triangle을 압박하고, Hartmann's pouch를 측방 견인 시에는 총수담관을 담낭관으로 오인할 수 있다는 점이다. 특히 담낭관이 짧은 경우에는 더욱 그러하다<sup>4)</sup>. 다른 원인으로는 Calot's triangle 주위에 전기소작기나 기구의 잘못된 사용으로 인하여 담도 손상을 유발하는 경우이다<sup>30)</sup>. 저자들의 경우에도 해부학적 어려움으로 손상을 입었던 경우가 4예 전기소작기에 의한 손상을 받았던 3예가 있었다. 복강경하 담낭절제술시 담도 손상을 유발 할 수 있는 다른 원인은 복강경 learning curve를 들 수 있는데 Southern surgeons clubs series에서 초기 13명의 환자군에서 2.2%의 담관 손상이 있었던 반면, 그 이후 환자군부터는 0.1%로 빈도가 낮아졌다고 보고하고 있으며<sup>31)</sup>, 미국에서 병원에 대한 국가 조사결과 100예 이하의 복강경 담낭절제술을 시행했던 기관에서의 담낭손상의 빈도가 0.65%인 반면 100예 이상을 시행했던 기관에서의 빈도는 0.42%로 낮았다고 보고하고 있다<sup>21)</sup>. Kozarek 등은 17예의 담도 손상을 보고했는데 13예에서 술자들이 시행했던 초기 20예에서 발생했다고 보고하고 있다<sup>22)</sup>. 저자들의 경우에도 복강경의 경험이 충분치 않았던 전공의 등에 의해 담도 손상 비율이 190예중 3예(2.72%)인 반면 숙련된 술자에 의해 발생하는 손상의 비율은 821예중 2예로(0.49%) 숙련된 술자에서 담도 손상의 비율이 낮았다.

담도 손상을 줄이기 위한 방법이 여러 술자에 의해 많이 소개되었는데<sup>32-39)</sup>

- 1) 수술시야의 적절한 노출과 시야확보하고
- 2) 담낭경부를 하방 및 측방으로 견인하여 Calot's triangle을 잘 확인하며
- 3) Calot's triangle의 박리시 전기소작기의 과도한 사용을 피하며
- 4) 담낭관과 담낭접합부위를 명확히 확인후 박리를 시작하고, Calot's triangle의 ventral, dorsal aspect를 자유롭게 하며
- 5) 총수담관의 tenting을 피하기 위해 담낭 infundibulum의 과도한 견인을 피하고,

6) 지혈을 위해 clip이나 전기소작기의 무분별한 사용을 피하고

7) 수술시 담도조영술을 실시하고

8) 박리시 해부학적 구조가 어려운 경우에는 개복술로의 전환을 주저하지 말아야 한다고 했다.

복강경하 담낭절제술은 개복술에 비해 합병증이 적고 빠른시간내에 정상생활로의 복구, 통증의 감소, 입원기간의 감소 등의 장점이 있으나 아직도 담도 손상 등의 위험한 합병증의 발생이 상존 하므로 이러한 합병증의 발생을 최소한으로 줄이는 노력이 필요하다.

저자들의 결과를 요약하면 1992년 4월부터 1998년 12월까지 원광대학교 병원에서 복강경 담낭절제술을 시행한 931명 환자의 병원기록을 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다. 전체합병증의 발생빈도는 931예 중 31예(3.33%)서 발생하였으며 담도 손상의 합병증은 931예중 7예(0.74%)에서 발생하였다. 담관의 손상은 질병의 정도가 심할수록 높았으며, 숙련된 술자(0.49%)에 비해 경험이 적은 술자에서 (2.72%) 높았다. 담관손상의 원인으로는 해부학적 어려움과 전기소작기에의 한 손상이었다.

## 결 론

복강경 담낭절제술은 안전하고, 환자에게 편안한 술식임에는 틀림이 없으나 술식과 관련된 합병증이 여전히 문제로 남아있다. 그러나 합병증의 빈도는 복강경 수술의 경험이 더욱 축적되고, 편리하고 안전한 기계장치가 도입됨에 따라 더욱 감소될 수 있을 것으로 사료된다. 이를 위하여

1. training상의 일정수준의 경험이 있을 때까지는 supervisor가 필요하며
2. 항상 anatomy에 대한 개념 및 variation에 대한 가능성을 염두에 두고
3. 전기 소작기의 사용 시에는 인접장기에 손상을 주는 것에 주의하며
4. 무리한 강행보다는 3공식에서 4공식으로, 4공식에서 개복술로의 전환을 주저해서는 안될 것이다.

## Reference

1. Phillips E, Daykhovsky L, Carroll B, Gershman A, Grundfest WS, Laparoscopic cholecystectomy: instrumentation and technique. J Laparoendosc Surg 1: 3-15, 1990
2. Z'graggen K, Wehrli H, Metzger A, Buehler M, Frei E, Klaiber C. Swiss Association of Laparoscopic and Thoracoscopic Surgery, Complications of laparoscopic cholecystectomy in Switzerland. A prospective 3-year study of 10,174 patients. Surg Endosc 12: 1303-1310, 1998
3. Hannan EL, Imperato PJ, Nenner RP, Starr H, Laparoscopic and open cholecystectomy in New York State: mortality, complications, and choice of procedure. Surgery 1999; 125: 223-231, 1999
4. McMahon AJ, Fullarton G, Baxter JN, O'Dwyer PJ, Bile duct injury and bile leakage in laparoscopic cholecystectomy. Br J Surg 82: 307-313, 1995
5. 송훈섭, 채권목, 소병준, 이정균, 이광만, 복강경 담낭 절제술 222예에 대한 임상적 고찰 및 통증 유발인자에 대한 통계적 분석. 대한 외과학회지 47: 118-124, 1994
6. 박동은, 채권목, 소병준, 이경근, 복강경 담낭 절제술에서의 3공식과 4공식의 비교. 대한 외과학회지 54: 709-714, 1998
7. 백영기, 소병준, 채권목, 복강경 담낭 절제술에서의 3공식과 4공식의 비교. 대한 외과학회지 1: 51-58, 1998
8. 서영진, 김준기, 문인성, 박우배, 전정수, 3개의 투관침을 이용한 복강경 담낭 절제술. 대한 외과학회지 48; 90-97, 1995
9. 이승규, 이환봉, 장혁재, 민병철, Laser 복강경 담낭 절제술의 임상경험. 대한 외과학회지 41: 335-344, 1991
10. Barkun JS, Barkun AN, Sampalis JS, Fried G, Taylor B, Wexler MJ, Goresky CA, Meakins JL,

- Randomised controlled trial of laparoscopic versus mini cholecystectomy. The McGill Gallstone Treatment Group. *Lancet* 340: 1116-1119, 1992
11. Berggren U, Gordh T, Grama D, Haglund U, Rastad J, Arvidsson D, Laparoscopic versus open cholecystectomy: hospitalization, sick leave, analgesia and trauma responses. *Br J Surg* 81: 1362-1365, 1994
  12. McMahon AJ, Russell IT, Ramsay G et al, Laparoscopic and minilaparotomy cholecystectomy: a randomized trial comparing postoperative pain and pulmonary function. *Surgery* 115: 533-539, 1994
  13. Jaffrey L, Pansley, Complications of laparoscopic cholecystectomy. *Am J Surg* 161: 393-398, 1991
  14. Gadacz TR, Talamini MA, Lillemoie KD, Yeo CJ, Laparoscopic cholecystectomy. *Surg Clin North Am* 70: 1249-1262, 1990
  15. Herzog U, Messmer P, Sutter M, Tondelli P. Surgical treatment for cholelithiasis. *Surg Gynecol Obstet* 175: 238-242, 1992
  16. Roslyn JJ, Binns GS, Hughes EFX, Saunders-Kirkwood K, Zinner MJ, Cates JA, Open cholecystectomy. A contemporary analysis of 42 474 patients. *Ann Surg* 218: 129-237, 1993
  17. Gouma DJ, Go PM, Bile duct injury during laparoscopic and conventional cholecystectomy. *J Am Coll Surg* 253: 229-33, 1994
  18. Raute M, Podlech P, Jaschke W, Manegold BC, Trede M, Chir B, Management of bile duct injuries and strictures following cholecystectomy. *World J Surg* 17: 553-562, 1993
  19. Litwin DE, Girotti MJ, Poulin EC, Mamazza J, Nagy AG, Laparoscopic cholecystectomy: trans-Canada experience with 2201 cases. *Can J Surg* 35: 291-296, 1992
  20. Deveney KE, The early experience with laparoscopic cholecystectomy in Oregon. *Arch Surg* 128: 627-632, 1993
  21. Deziel DJ, Millikan KW, Economou SG, Doolas A, Sung-Tao K, Airan MC, Complications of laparoscopic cholecystectomy: a national survey of 4292 hospitals and an analysis of 77604 cases. *Am J Surg* 165: 9-14, 1993
  22. Kozarek R, Gannan R, Baerg R, Wagonfeld J, Ball T, Bile leak after laparoscopic cholecystectomy. Diagnostic and therapeutic application of endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Arch Intern Med* 152: 1040-1043, 1992
  23. Moossa AR, Easter DW, Van Sonnenberg E, Casola G, D'Agostino H, Laparoscopic injuries to the bile duct. A cause for concern. *Ann Surg* 215: 203-208, 1992
  24. Rossi RL, Schirmer WJ, Braasch JW, Sanders LB, Munson JL, Laparoscopic bile duct injuries. Risk factors, recognition, and repair. *Arch Surg* 127: 596-601, 1992
  25. Asbun HJ, Rossi RL, Lowell JA, Munson JL, Bile duct injury during laparoscopic cholecystectomy: mechanism of injury, prevention, and management. *World J Surg* 17: 547-552, 1993
  26. Branum G, Schmitt C, Baillie J et al. Management of major biliary complications after laparoscopic cholecystectomy. *Ann Surg* 217: 532-541, 1993
  27. Davidoff AM, Pappas TN, Murray EA et al. Mechanisms of major biliary injury during laparoscopic cholecystectomy. *Ann Surg* 215: 196-202, 1992
  28. Cates JA, Tompkins RK, Zinner MJ, Busuttill RW, Kallman C, Roslyn JJ, Biliary complications of laparoscopic cholecystectomy. *Am Surg* 59: 243-247, 1993
  29. Blumgart LH, Kelley CJ, Benjamin IS, Benign bile duct stricture following cholecystectomy: critical factors in management. *Br J Surg* 71: 836-

- 843, 1984
30. Park YH, Oskanian Z, Obstructive jaundice after laparoscopic cholecystectomy with electrocautery. *Am Surg* 58: 321-323, 1992
  31. Southern Surgeons Club, A prospective analysis of 1518 laparoscopic cholecystectomies. *N Engl J Med* 324: 1073-1078, 1991
  32. Gigot J, Etienne J, Aerts R et al. The dramatic reality of biliary tract injury during laparoscopic cholecystectomy. An anonymous multicenter Belgian survey of 65 patients. *Surg Endosc* 11: 1171-1178, 1997
  33. Asbun HJ, Rossi RL, Lowell JA, Munson JL, Bile duct injury during laparoscopic cholecystectomy: mechanism of injury, prevention, and management. *World J Surg* 17: 547-552, 1993
  34. Branum G, Schmitt C, Baillie J et al. Management of major biliary complications after laparoscopic cholecystectomy. *Ann Surg* 217: 532-540, 1993
  35. Cox MR, Wilson TG, Jeans PL, Padbury RT, Touli J, Minimizing the risk of bile duct injury at laparoscopic cholecystectomy. *World J Surg* 18: 422-426, 1994
  36. Davidoff AM, Pappas TN, Murray EA et al. Mechanisms of major biliary injury during laparoscopic cholecystectomy. *Ann Surg* 215: 196-202, 1992
  37. Dubois F, Icard P, Berthelot G, Levard H, Coelioscopic cholecystectomy. Preliminary report of 36 cases. *Ann Surg* 211: 60-62, 1990
  38. Horvath KD, Strategies for the prevention of laparoscopic common bile duct injuries. *Surg Endosc* 7: 439-444, 1993
  39. Hunter JG, Avoidance of bile duct injury during laparoscopic cholecystectomy. *Am J Surg* ; 162: 71-76