

## 腹腔鏡下胆嚢摘出術における術中胆道損傷のアンケート調査報告

浦上 淳, 角田 司, 遠迫 孝昭, 牟田 優, 青山 祐子, 村上 陽昭, 窪田 寿子,  
東田 正陽, 河邊 由貴子, 堤 宏介, 平林 葉子, 中島 洋, 岡 保夫, 奥村 英雄,  
松本 英男, 山下 和城, 平井 敏弘, 中村 雅史

川崎医科大学消化器外科学, 〒701-0192 倉敷市松島577

**抄録** 2004年に術中胆道損傷の治療と成績に関するアンケート調査を行った。調査対象施設は日本胆道外科研究会の施設会員である233施設で、1997年4月から2002年3月末までの胆嚢摘出術症例を対象とした。233施設にアンケート用紙を送付し、回答が得られたのは146施設で、回答率は62.7%であった。開腹による胆嚢摘出術(OC)は11436例、腹腔鏡下胆嚢摘出術(LC)は31000例総数42436例で、そのうち胆道損傷は256例の報告があり、発生率は0.6%であった。術式別に比較するとOCでは0.35%、LCでは0.65%で、LCの方が有意に発生率が高かった。LCでの胆道損傷の256例中、回答のあった201例について検討を加えた。男女比は96/105で、平均年齢は56.6歳(21~88歳)であった。術前診断は胆嚢結石症、慢性胆嚢炎、総胆管結石症、胆嚢ポリープ、急性胆嚢炎などであった。胆道損傷の解剖学的部位は総胆管44.8%、総肝管21.9%、胆嚢管9.0%、右肝管6.0%であった。損傷の形態は部分的損傷56.7%、完全離断33.8%で、損傷の様式は鋭的損傷58.7%、鈍的損傷21.4%、熱損傷6.5%であった。損傷の原因は高度癒着51.7%、解剖学的変異8.5%、その他(不注意、未習熟、誤認など)31.3%であった。初回治療の方法は開腹手術71.1%、腹腔鏡下手術18.4%、その他9.5%であった。開腹手術による治療の内訳は損傷部縫合閉鎖40.4%、胆管端々吻合16.9%、胆管空腸吻合27.5%、胆管十二指腸吻合4.5%などであった。腹腔鏡手術による治療ではほとんど損傷部縫合閉鎖が行われていた。その他の治療では、ENBD、ERBD、PTCDなどが行われていた。初回治療の時期は術中66.7%、術後32.8%であった。胆道損傷に起因する死亡を2例に認めた。死因は胆汁性腹膜炎および肝不全、急性重症膵炎であった。

(平成24年4月13日受理)

キーワード：胆道損傷、胆管損傷、腹腔鏡下胆嚢摘出術、胆嚢炎、胆道再建、アンケート調査

### 緒言

腹腔鏡下胆嚢摘出術(Laparoscopic Cholecystectomy, 以下LC)の偶発症には出血、胆道損傷、消化管損傷、血管損傷、肝損傷などがあるが、中でもLCによる胆道損傷は独特な病状となり、適切な時期に、適切な処置を行わないと重篤な病態に陥ることが知られている<sup>1)</sup>。

胆道損傷は高度の炎症性癒着の剥離や、術者の不注意や誤認に起因して発生することが多いため、胆道損傷を避けるには、十分に胆嚢頸部を剥離し解剖学的位置関係を確認してから胆嚢管の切離を行うなどの工夫が必要である<sup>2)</sup>。しかしながら、今までの報告や調査によると、ある一定の頻度で胆道損傷は発生しており、さら

別刷請求先  
浦上 淳  
〒701-0192 倉敷市松島577  
川崎医科大学消化器外科学

電話：086 (462) 1111  
ファックス：086 (462) 1199  
Eメール：aurakami@med.kawasaki-m.ac.jp

に困難と考えられる症例にも LC は積極的に行われ、また術者も次々と交代するなかでは皆無にするのは困難であるのが現状と思われる<sup>3)</sup>。2004年に第33回日本胆道外科研究会を主催した際に「術中胆道損傷の現状とその治療成績」をテーマとして、アンケート調査を行ったので報告する<sup>4, 5)</sup>。

## 方法

本アンケート調査は、アンケート調査用紙(表1)を日本胆道外科研究会の施設会員に郵送し、所属施設または関連施設における対象期間中の対象患者について、施設会員の担当者が直接、患者病歴および臨床経過を調査、記入する方法によって実施した。その後、調査用紙は郵送によって回収した。調査の回答は各症例ごとに集計した。対象期間は1997年4月から2002年3月末日までで、対象症例は LC 症例とした。対象施設は日本胆道外科研究会の施設会員233施設であった。

## 結果

回答施設数は146施設(回答率 62.7%)であった。胆嚢摘出術の報告総数は42,436例で、そのうち LC は31,000例であった(表2)。胆道損傷は不適格症例を除くと241例の報告があり、開腹胆嚢摘出術(Open Cholecystectomy, 以下 OC)が40例で0.35%、LC が201例で0.65%という発生頻度であった(表2)。この201例の LC での胆道損傷を詳細に集計した。男女比は96:105で、平均年齢は56.6歳であった(表3)。術前診断は胆嚢結石症が166例と最も多く、次いで慢性胆嚢炎であった(表3)。年度別では1年間に37から44例の報告で、減少傾向が認められた(表3)。胆道損傷の解剖学的部位は総胆管が44.8%と最も多く、次いで総肝管、右肝管が多かった(表4)。損傷の形態は部分的損傷が56.7%と半数以上を占めていたが、完全離断も33.8%と比較的高率であった(表5)。損傷の様式では鋭的損傷が多かった。損傷の形態や様式でクリップに関連したものも少数では

あるが報告されていた(表5)。胆道以外の臓器損傷は11例の報告があり、右肝動脈が5例、胆嚢動脈が2例で、右門脈、肝臓、十二指腸、胆嚢管周囲静脈がそれぞれ1例であった。胆道損傷の原因は高度癒着が51.7%と半数以上を占め、次いで不注意、未習熟、誤認などが31.3%で、解剖学的変異8.5%、不明8.5%であった。胆道損傷の時期は胆嚢管剥離操作時が44.3%、胆嚢管結紮時が25.9%、Hartmann's Pouch(胆嚢頸部)剥離時が6.5%であった(表6)。胆嚢管処理の時期は最初の段階で行ったものが60.2%と半数以上を占めていた(表8)。術者の経験年数は6年目から20年目までが同程度で65.6%を占めていた。5年以下も17%と比較的多かった(表7)。確定診断時期は術中が66.7%であったが、術後も32.8%と多く、なかには4週間を過ぎてから診断された症例も5例みられた(表8)。診断の契機となった症状は胆汁の漏出が最も多く63.1%で、次いで黄疸23.1%、腹膜炎症状4.6%、その他7.7%、不明3.1%であった。胆道損傷の確定診断の方法では ERC が最も多く39.4%で、ドレーン性状や再開腹での所見などが次いで多かった(表9)。CT, US で診断できた症例は少数であった。初回治療の方法は開腹手術が最も多く71.1%で、腹腔鏡下手術は18.4%、手術以外のその他の治療が9.5%、不明1%であった。初回治療の内訳では開腹手術での損傷部縫合閉鎖が28.6%、胆管空腸吻合が21.6%と多く、次いで腹腔鏡下での損傷部縫合閉鎖が15.6%であった(表10)。手術以外では ENBD が6.0%が多かった。初回治療の時期では術中に引き続いて行われたものが66.7%、術後が32.8%であった(表11)。術後のなかでは術後1日目が多かったが、3日目以降に行われたものや、さらに時間が経過してから行われたものもみられた(表11)。2回以降の治療が行われたものも30例あり、開腹手術での胆(肝)管空腸吻合や ENBD, ERBD などが多かった(表12)。胆道損傷の予後では死亡例が5例(2.5%)みられた。そのうち胆道損傷に起因する死亡は2例で他病死が3例であった。胆道損傷に起因す

表1 本調査に使用したアンケート調査用紙

「術中胆道損傷の現状とその治療成績」に関するアンケート調査

対象期間: 1997年4月~2002年3月末までの手術症例

対象症例: 胆嚢摘出術症例

調査対象施設: 日本胆道外科研究会々員施設

貴施設名: \_\_\_\_\_

事務連絡者の御氏名: \_\_\_\_\_

電話・Fax 番号: \_\_\_\_\_

対象期間における貴施設の胆嚢摘出術の総数: \_\_\_\_\_

ただし、術式変更 (B→A) 症例はAとして扱う。

- A. 開腹胆嚢摘出術 ( ) 件)  
 B. 腹腔鏡下胆嚢摘出術 ( ) 件)  
 C. 総数 (A + B) ( ) 件)  
 D. 胆道損傷 ( ) 件)

貴施設において術中胆道損傷をおこさないために術前、術中に注意または工夫していること

通常行っている術前検査 (US, CT, MRCP, ERC(P), DIC, DIC-CT, 3D-CT, その他)

術前の工夫

術中の工夫

## I. 症例の基本情報

- a) 患者ID (貴施設カルテ番号、等): \_\_\_\_\_  
 b) 性・年齢: \_\_\_\_\_  
 c) 診断: \_\_\_\_\_  
 d) 予定術式: 1. 腹腔鏡下手術 2. 開腹手術  
 e) 手術年月日 (胆管損傷時): \_\_\_\_\_  
 f) 手術施設: (自施設・他施設)

## II. 胆道損傷の態様

- A. 胆道損傷の解剖学的部位:  
 1. 総胆管 2. 総肝管 3. 右肝管 4. 左肝管 5. (1+2)  
 6. (2+3) 7. (3+4) 8. (1+2+3) 9. 不明  
 9. その他 (具体的に: )  
 B. 損傷の形態:  
 1. 損傷胆管の部分的損傷 2. 損傷胆管の完全離断 3. 不明  
 3. その他 (具体的に: )  
 C. 損傷の様式:  
 1. 鋭的損傷 2. 鈍的損傷 3. 熱損傷 4. その他 5. 不明  
 D. 胆道以外の臓器の損傷:  
 1. 動脈損傷 (具体的に ) 2. 門脈損傷 (具体的に )  
 3. 肝臓損傷 (具体的に ) 4. 腸管損傷 (具体的に )  
 5. その他 (具体的に )

## III. 胆道損傷の原因と時期

- A. 損傷の要因:  
 1. 高度癒着下での胆嚢切離 (剥離) の強行  
 2. 解剖学的変異・奇形: (具体的に: )  
 3. その他 (未習熟、不注意など) (具体的に: )  
 4. 不明  
 B. 損傷の時期:  
 1. 胆嚢管剥離操作時 2. 胆嚢管結紮時 3. Hartmann's pouch 剥離時  
 4. Calot 三角での止血処置時 5. 不明  
 5. その他 (具体的に: )  
 C. 胆嚢管処置の時期:  
 1. 胆嚢管切離は最初の段階で行った 2. 胆嚢管切離は最終段階で行った  
 3. その他 (具体的に: ) 4. 不明

## IV. 術者の経験年数 外科経験 ( ) 年目

## V. 胆道損傷の診断

- A. 胆道損傷の確定診断時期:  
 1. 術中 2. 術後 (年月日: \_\_\_\_\_ 又は \_\_\_\_\_ POD) 3. 不明  
 B. 術後の胆管損傷診断の契機と確定診断の方法:  
 1. a) 胆汁漏出 b) 腹膜炎症状 c) 黄疸 e) 不明  
 d) その他 (具体的に、発熱など: )  
 2. 確定診断の具体的方法:  
 a) ERC(P) b) PTC(D) c) CT d) US  
 e) ドレーン性状 f) ドレーン造影 g) 腹腔穿刺 h) 再開腹  
 i) 腹腔鏡検査 j) その他 (具体的に )

## VI. 胆道損傷の治療法と成績

- A. 損傷胆管に対する初回治療の方法:  
 1. a) 腹腔鏡下手術 b) 開腹術 c) その他 d) 不明  
 2. 1. の回答が a) または b) の場合の方法:

- a) 損傷部縫合閉鎖      b) 胆管端々吻合      c) 胆管十二指腸吻合
- d) 胆管空腸吻合      e) 外胆汁瘻 (具体的に: )
- f) その他 (具体的に: )      g) 不明
- 3. 2. の回答がc), d) の場合、具体的再建法 (端側、側々、R-Y など): ( )
- 4. スtentまたは胆道ドレナージの有無:  
(註: 縫合・吻合部 (修復部) を超えるものをstentする)
- a) stent (有・無)      b) ドレナージ (有・無)      c) 不明
- 5. 4. の回答でいずれかが (有) の場合の誘導経路:
- a) 経肝性      b) 経胆管性      c) 経十二指腸乳頭性      d) 経腸管性
- g) 不明      e) その他 (具体的に: )
- f) 胆道 (腔) 内留置 (具体的に: )
- 6. その種類:
- a) T-tube      b) RTBD tube      c) C-tube      d) ENBD tube
- d) その他 (具体的に: )      e) 不明
- 7. 1. の回答がc) (その他) の場合、具体的に記入 (PTCD など):
- a) 経肝性経路 ( )
- b) 経十二指腸乳頭経路 ( )
- c) その他 ( )

B. 初回治療の時期:

- 1. 術中      2. 術後 (年月日: \_\_\_\_\_ 又は \_\_\_\_\_ POD)      3. 不明

C. 損傷胆管に対する初回治療の後:

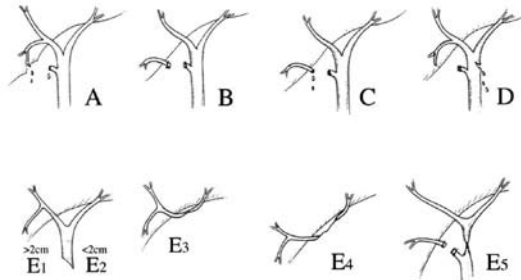
- 1. その後の再手術・処置 (有・無)
- 2. 損傷胆管に対する手術・処置の全回数 ( \_\_\_\_\_ 回)
- 3. 第2回目以降の治療の方法と実施年月日:
- a) \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_

D. 最終手術・処置後の成績:

- 1. 死亡: (年月日: \_\_\_\_\_、死因: \_\_\_\_\_)
- a) 胆道損傷とその後の治療に帰すべき死亡
- b) 他病死 (具体的に \_\_\_\_\_)
- c) 不明
- 2. 生存: (最終生存確認年月日: \_\_\_\_\_)
- a) 肝機能障害: 無      軽度      中等度      肝硬変      不明
- その他 ( \_\_\_\_\_)
- b) 胆道損傷とその後の治療に起因する他の障害・合併症
- 無、不明
- 有: ( \_\_\_\_\_)
- c) Performance Status: ( 0、1、2、3、4、不明)
- 3. 不明: (最終生存確認年月日: \_\_\_\_\_)

Ⅶ. 胆道損傷の形態的分類

この症例を下記の分類に当てはめるとしたら、どれになりますか。  
あてはまるものに○をして下さい。



(文献1より引用)

Strasberg の分類

- A: bile leak from a minor duct still in continuity with the common bile duct
- B: occlusion of part of biliary tree (injury to aberrant right hepatic duct など)
- C: bile leak from duct not in communication with common bile duct
- D: lateral injury to extrahepatic bile ducts
- E: circumferential injury of major bile ducts (Bismuth class 1 to 5)

文献

1. Strasberg SM, Hertl M, Soper NJ. An analysis of the problem of biliary injury during laparoscopic cholecystectomy. J Am Coll Surg. 1995; 180: 101-125.

表2 全体の症例数および胆道損傷の症例数, 発生頻度

1. 胆嚢摘出術の報告総数	42,436例
開腹的胆嚢摘出術	11,436例
腹腔鏡下胆嚢摘出術	31,000例
胆道損傷発生数	256例
2. 胆道損傷症例の登録総数 (他施設症例を含む)	270例
期間不適格症例	26例
術式不適格症例	3例
胆道損傷の集計対象症例	241例
3. 胆道損傷の集計対象症例	241例
自施設症例	220例
他施設症例	21例
4. 胆道損傷の頻度	
報告数での割合	全体 0.60% (256/42,436例)
登録数での割合	開腹的胆嚢摘出術 0.35% (40/11,436例)
	腹腔鏡下胆嚢摘出術 0.65% (201/31,000例)
	全体 0.57% (241/42,436例)

表3 腹腔鏡下胆嚢摘出術の胆道損傷症例の基本情報

1. 性別, 年齢						
性別 (男/女)					96/105	
平均年齢					56.6 (21~88歳)	
2. 術前診断 (重複あり)						
1) 胆嚢結石症	166例					
2) 慢性胆嚢炎	19例					
3) 胆嚢炎	19例					
4) 総胆管結石症	7例					
5) 胆嚢ポリープ	5例					
6) 急性胆嚢炎	4例					
7) Mirizzi 症候群	2例					
3. 年度別にみた症例数 (1997-2001)						
年度	97	98	99	00	01	合計
症例数	44	43	39	38	37	201

表4 胆道損傷の部位

部位	症例数 (%)
1) 総胆管	90(44.8)
2) 総肝管	44(21.9)
3) 右肝管	12 (6)
4) 左肝管	2 (1)
5) 総胆管 + 総肝管	6 (3)
6) 右肝管 + 左肝管	2 (1)
7) 胆嚢管	18 (9)
8) 右後区域枝	9 (4.5)
9) 副肝管	8 (4)
10) その他	6 (3)
11) 不明	4 (2)
合計	201 (100)

表5 胆道損傷の形態と様式

1. 損傷の形態		症例数 (%)
損傷形態		
1) 部分的損傷		114(56.7)
2) 完全離断		68(33.8)
3) その他		10* (5)
4) 不明		9 (4.5)
合計		201 (100)
*クリップ関連, 狭窄, 瘢痕など		
2. 損傷の様式		症例数 (%)
損傷様式		
1) 鋭的損傷		118(58.7)
2) 鈍的損傷		43(21.4)
3) 熱損傷		13 (6.5)
4) その他		9*(4.5)
5) 不明		18 (9)
合計		201 (100)
*クリップ関連		

表6 胆道損傷の時期および胆嚢管処理の時期

1. 損傷の時期	
損傷時期	症例数 (%)
1) 胆嚢管剥離操作時	89(44.3)
2) 胆嚢管結紮時	52(25.9)
3) Hartmann Pouch 剥離時	13 (6.5)
4) Calot 三角止血処理時	1 (0.5)
5) 術中胆道造影時	12 (6)
6) 胆嚢床剥離時	8 (4)
7) その他 *	2 (1)
8) 不明	24 (12)
合計	201 (100)
* 血管処理時など	
2. 胆嚢管処理の時期	
胆嚢管処理時期	症例数 (%)
1) 最初の段階	121(60.2)
2) 最終段階	49(24.4)
3) その他 *	12 (6)
4) 不明	19 (9.5)
合計	201 (100)
* 開腹移行後, 途中など	

表7 術者の経験年数

経験年数 (年)	症例数 (%)
5年以下	31(15.4)
6~10年	44(21.9)
11~15年	49(24.4)
16~20年	43(21.4)
21~25年	7 (3.5)
26年以上	17 (8.5)
不明	10 (5)
合計	201 (100)

表8 胆道損傷の確定診断時期

診断時期	症例数 (%)
1) 術中	134(66.7)
2) 術後	66(32.8)
術後0日	11
術後1日	17
術後2日	4
術後3日	10
4-6日	7
7-9日	4
10-14日	4
15-21日	4
22-28日	0
29日以降	5
3) 不明	1 (0.5)
合計	201 (100)

表9 術後確定診断の方法 (術後診断症例66例, 重複あり)

診断方法	症例数 (%)
1) 直接胆道造影	
ERC(P)	26(39.4)
PTC(D)	8(12.1)
2) 画像検査	
CT	5 (7.6)
US	3 (4.5)
3) 腹腔内胆汁	
ドレーン性状	18(27.3)
ドレーン造影	2 (3.0)
4) 再開腹	14(21.2)
5) 腹腔鏡検査	2 (3.0)
6) 不明	3 (4.5)

表10 初回治療の内訳

初回治療	方法	症例数 (%)
開腹手術	損傷部縫合閉鎖	57(28.6)
	胆管空腸吻合	43(21.6)
	胆管端々吻合	23(11.6)
	胆管十二指腸吻合	6 (3.0)
	外胆汁瘻	14 (7.0)
腹腔鏡下手術	損傷部縫合閉鎖	31(15.6)
	胆管空腸吻合	2 (1.0)
	クリップ関連	3 (1.5)
その他	外胆汁瘻	1 (0.5)
	ENBD	12 (6.0)
	ERBD	2 (1.0)
	PTCD	2 (1.0)
	経過観察	3 (1.5)
合計		199 (100)

表11 初回治療の時期

治療時期	症例数 (%)
1) 術中	130(66.7)
2) 術後	69(32.8)
術後0日	5
術後1日	19
術後2日	6
術後3日	10
4-6日	5
7-9日	5
10-14日	3
15-21日	4
22-28日	0
29日以降	1
不明	11
3) 不明	2 (0.5)
合計	201 (100)

表12 2回以降の治療の内訳 (30症例)

治療法	症例数 (%)
1) 開腹手術	15 (50)
胆 (肝) 管空腸吻合	10
肝切除, 胆道再建	2
胆道ドレナージなど	3
2) 腹腔鏡下手術	1 (3.3)
クリップ除去	1
3) その他	14(46.7)
ENBD, ERBD	7
PTCD	1
バルーン拡張術	3
ステント	3

表13 胆道損傷の形態的分類 (Strasberg 分類)

Strasberg 分類	症例数 (%)
A	21(10.4)
B	8 (4)
C	14 (7)
D	90(44.8)
E1	26(12.9)
E2	33(16.4)
E3	1 (0.5)
E4	2 (1)
E5	1 (0.5)
不明	5 (2.5)
合計	201 (100)

る死因は胆汁性腹膜炎および肝不全が1例と急性重症膵炎が1例であった。最後に胆道損傷のStrasberg分類ではType Dが最も多く44.8%で、次いでType E2の16.4%, Type E1の12.9%であった(表13)。

## 考 察

腹腔鏡下胆嚢摘出術(LC)は1987年にフランスのMouret<sup>6)</sup>, 1988年にDubois<sup>7)</sup>, Perissat<sup>8)</sup>らによって報告され, その後, 世界中に普及し, 胆嚢結石症の標準的治療として定着した。国内でも1990年から行われている<sup>9)</sup>。しかし当初から合併症である胆道損傷は問題となり, 海外では大規模な調査が行われたり<sup>10-12)</sup>, 胆道損傷を回避するような工夫が報告されている<sup>2, 13, 14)</sup>。国内では日本内視鏡外科学会でのアンケート調査(1990-2009年)<sup>1)</sup>が1990より行われており, 2009年までにLC総数349,668例中, 胆管損傷は2,317例の報告があり発生率は0.66%であった。その2,317例中, 術中に判明したものは1508例

(65.1%)で, 術後に判明したものは809例(34.9%)であった。損傷部位は総胆管1481例(63.9%), 肝管406例(17.5%), その他253例(10.9%), 部位不明15例(0.6%)であった。

日本内視鏡外科学会でのアンケート調査は胆道損傷だけでなく, 全般的な調査であるため, 胆道損傷の診断に関する項目や, 治療に関する項目はない。従って本アンケート調査は胆道損傷に的を絞って行われた。本アンケート調査では, LC総数31000例中, 胆管損傷は256例で, 発生率は0.65%であり, 日本内視鏡外科学会の調査結果とほぼ同じ頻度であった。胆道損傷の確定診断時期は術中が66.7%, 術後が32.8%で, これも日本内視鏡外科学会の調査結果と同等の結果であった。なかでも12%は術後4日以降に診断されていた。

海外の胆道損傷の発生率は, イタリアのNuzzoら<sup>11)</sup>は0.42%, スウェーデンのWaageら<sup>12)</sup>は0.40%, スイスのKrähenbühlら<sup>15)</sup>は0.3%, ベルギーのVan de Sandeら<sup>16)</sup>は0.68%, ブラジルのSavassi-Rochaら<sup>17)</sup>は0.8%と報告しているが, これらは比較的大きな胆管損傷のみの発生率で, 胆汁漏は含まれていない。米国のDolanら<sup>18)</sup>は胆道再建術を必要とした胆管損傷症例4497例を年度別に集計し, 1992年は0.25%であったが次第に減少し, 1999年は0.09%であったとしているが, 在院死亡率は4.5%と報告している。またイタリアのGentileschiら<sup>19)</sup>は, retrospectiveに検討した群(6419例)とprospectiveに検討した群(7299例)を比較して, 胆道損傷の発生率がそれぞれ0.26%と0.22%であり, 胆道損傷はある一定の割合で発生するものであり, 経験をつんでも全体の発生率には影響しないと報告している。

胆道損傷の原因としては, 本アンケートでは高度癒着, 不注意, 未習熟, 誤認などがあげられたが, 大きく分けると患者側の因子と, 術者側の因子に分けられる。患者側の因子としては癒着, 炎症, 解剖学的変異などで, 術者側の因子としては不注意, 未習熟, 誤認などである。Strasbergら<sup>13)</sup>の報告では誤認(misidentification)

は総胆管を胆嚢管と誤認する場合は最も多く、その他に右肝管や副胆管を胆嚢管と誤認する場合がある。また技術的な問題 (technical error) として①胆嚢管の処理方法、②肝床部に深く入りすぎて、肝床部の胆管の損傷、③熱損傷の3点をあげている。

胆道損傷の診断時期は術中が66.7%で術後が32.8%であった。術後でも2週間を経過してから判明する場合も4.5%みられた。日本内視鏡外科学会でのアンケート調査<sup>3)</sup>でも術中に判明した例は65% (1508/2317)で、術後に判明した例は34.9% (809/2317)とほぼ同様の割合であった。術中に判明し、何らかの処置ができる方が望ましいが、わずかな胆汁の漏出や、クリップによる損傷は術中にわかりにくく、術後に、しかも退院してから症状がしだいに強くなって判明する場合も少なくないことを表している。

胆道損傷を回避する工夫の一つとして、1995年に Strasberg らは "critical view of safety approach"(以下 CVS)を提唱した<sup>2)</sup>。これは Calot 三角の胆嚢管と胆嚢動脈の周囲を十分に剥離し、2本が胆嚢に入るのを確認してから切離するというものである。その他にも術中胆道造影<sup>20)</sup>や術中超音波検査<sup>21)</sup>などを用いて、胆道の走行を術中に把握する方法も報告されている。胆道造影についてはX線を用いるものが一般的であるが、色素を使うもの<sup>22)</sup>や、光<sup>23)</sup>、赤外線<sup>24)</sup>、近赤外線<sup>25)</sup>などを使う方法が報告されているが、普及には至っていない。Buddingh ら<sup>26)</sup>はそれらの方法についてのレビューを行い、CVSは胆道損傷を防ぐ"gold standard"であるとして、すべての外科医がCVSを使うように推奨している。手術手技として他にも胆嚢底部から頸部に向かって剥離を進める"fundus first"<sup>27)</sup>とか、"dome down"<sup>28)</sup>といわれる方法もあるが、evidenceとしては確立していない。また"subtotal cholecystectomy"<sup>29)</sup>といって胆嚢の壁を一部、胆嚢床側に残して、胆嚢床の剥離を最小限にとどめる方法も報告されている。これらの方法は文献的にはevidenceがないが、実際の臨床ではよく使われる方法である。

胆道損傷治療の方法は開腹手術、腹腔鏡下手術、手術以外に分類されるが、それぞれ71.1%、18.4%、9.5%であった。開腹手術では損傷部縫合閉鎖が28.6%と最も多く、次いで胆管空腸吻合が21.6%、胆管端々吻合が11.6%であったが、それ以外にも様々な修復方法が行われており、それぞれの施設や外科医の経験によっていろいろなアプローチがあるものと考えられる。このような修復の術式の選択は胆管径、損傷部の大きさ、位置、形態によって決定されるが、その修復術後にさらなるインターベンションが必要とならないように、術後のことも考慮して選択すべきである。また、腹腔鏡下で行うか、開腹に移行して行うかは、術者の経験や修復方法の難易度によって決めるべきであるが、腹腔鏡手術の経験が浅い場合は、躊躇せず開腹に移行すべきであろう。

胆管損傷の分類でよく用いられるものは次の3つである。Strasberg分類<sup>2)</sup>は細い胆管枝から総胆管までの損傷を8種に分類している。このうちE1からE5はBismuth分類を使っている。本アンケート調査によるとtype Dが最も多く44.8%で、次いでE2 16.4%、E1 12.9%、A 10.4%、C 7%、B 4%、E4 1%、E3 0.5%、E5 0.5%という発生分布であった。Neuhaus分類<sup>30)</sup>はさらに細かくA1からE4まで12種に分類している。Clipによる損傷や、狭窄病変を細かく分類しているのが特徴である。Stewart-Way分類<sup>31)</sup>はClass IからIVまでの4種に分類している。この分類は肝動脈の損傷まで含めているのが特徴的である。発生分布はClass I: 7%、II: 22%、III: 61%、IV: 10%と報告されている。

最近ではLCも、さらに低侵襲で整容性に優れた術式が考案され、単孔式腹腔鏡下胆嚢摘出術<sup>32)</sup>が広がっている。またNatural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery<sup>33)</sup>も臨床試験が行われている。今後も新しい手術機器が開発されると、また新しい手術方法が開発されていくと予想されるが、胆道損傷のような合併症の発生が、少なくとも増加しない範囲で導入されるべきと考えられる。



## 謝 辞

本アンケート調査にご回答いただいた146施設を記し、同時に御協力に対し感謝の意を表する。

北海道大学第一外科, 北海道大学腫瘍外科 (第二外科), 溪和会江別病院 (北大一外関連), 札幌医科大学第一外科, 河西外科病院 (北大一外関連), 市立札幌病院, 国立札幌病院外科 (北大一外関連), 北海道社保病院 (北大一外関連), 札幌社会保険総合病院, 市立小樽病院 (北大一外関連), 日鋼記念病院外科, 釧路労災病院外科 (北大一外関連), 市立土別総合病院 (北大一外関連), 旭川医科大学第二外科, 弘前大学第二外科, 中通総合病院外科, 宮城県立がんセンター外科, 東北大学先進外科, 山形大学消化器一般外科 (第一外科), 福島県立医科大学第一外科, 竹田総合病院外科, 新潟大学消化器一般外科 (第一外科), 新潟県立がんセンター新潟病院外科, 信楽園病院, 長岡中央総合病院外科, 信州大学消化器外科 (第一外科), 群馬大学第二外科, 群馬大学病態総合外科 (第一外科), 群馬県立がんセンター外科, 栃木県立がんセンター外科, 自治医科大学消化器一般外科, 国立水戸病院外科, 筑波大学臨床医学系外科, 国立医療センター外科, 東京医科大学第三外科, 東京女子医科大学消化器病センター, 東京慈恵会医科大学外科, 東京大学医科学研究所外科, 東邦大学第三外科, 昭和大学附属豊洲病院外科, 国立がんセンター中央病院, 昭和大学一般消化器外科 (第二外科), 東京女子医科大学附属第二病院外科, 東京大学肝胆膵外科, 日本医科大学第一外科, 癌研究所附属病院, 都立荏原病院外科, 東京医科歯科大学肝胆膵総合外科, 防衛医科大学第一外科, 国立がんセンター東病院上腹部外科, 都立府中病院外科, 国立病院東京災害医療センター消化器乳腺外科, 北里大学外科, 杏林大学第一外科, 千葉大学臓器制御外科 (第一外科), 国立千葉病院外科, 千葉県がんセンター, 日本鋼管病院外科, 日本医科大学附属第二病院消化器病センター, 聖マリアンナ医科大学消化器外科, 聖マリアンナ医科大学横浜市西部病院外科, 横浜市立大学第二外科, 昭和大学藤が丘病院外科, 東海大学消化器外科, 北里研究所メディカルセンター外科, 埼玉社会保険病院外科, さいたま市立病院外科, 埼玉医科大学総合医療センター外科, 埼玉医科大学消化器一般外科 II, 藤田保健衛生大学第二教育病院外科, 名古屋掖済会病院外科, 名古屋大学第二外科, 名古屋大学第一外科, 名古屋市立大学臨床病態外科 (第一外科), 名古屋市立大学第二外科, 浜松医科大学第二外科, 県西部浜松医療センター外科, 静岡県立総合病院外科, 静岡赤十字病院外科, 社会保険山梨病院外科, 山梨大学第一外科, 愛知医科大学消化器外科, 藤田保

健衛生大学外科, 大垣市民病院外科, 三重大学第一外科, 市立四日市病院外科, 田附興風会北野病院外科, 日生病院外科, 大阪掖済会病院, 大阪市立大学腫瘍外科 (第一外科), 大阪市立大学肝胆膵外科消化器外科 (第二外科), 大阪警察病院外科, 大阪赤十字病院, 大阪大学臓器制御外科 (第一外科), 大阪大学病態制御外科 (第二外科), 大阪大学小児外科, 関西医科大学外科, 近畿大学外科 (旧第二外科), 星ヶ丘厚生病院外科, 和歌山県立医科大学第二外科, 和歌山労災病院外科, 奈良県立医科大学第一外科, 京都第二赤十字病院, 京都府立医科大学消化器外科, 京都大学消化器外科, 金沢大学心肺総合外科, 金沢大学がん局所制御学 (第二外科), 富山医科薬科大学第二外科, 福井県済生会病院外科, 福井県立病院外科, 福井大学第一外科, 神鋼病院外科, 神戸市立中央市民病院外科, 神戸大学消化器外科, 明和病院外科, 広島市民病院外科, 広島市安佐市民病院外科, 山口大学消化器腫瘍外科 (第二外科), 島根医科大学消化器総合外科 (第一外科), 鳥取大学第一外科, 岡山赤十字病院, 岡山大学第一外科, おおもと病院, 岡山済生会総合病院外科, 川崎医科大学消化器外科, 徳島大学臓器病態外科 (第一外科), 高知大学腫瘍局所制御学教室 (第一外科), 国立病院九州がんセンター消化器外科, 九州大学臨床腫瘍外科 (第一外科), 九州大学消化器総合外科 (第二外科), 福岡大学第一外科, 産業医科大学第一外科, 久留米大学医療センター外科, 久留米大学外科, 久留米大学外科, 公立八女総合病院外科, 長崎大学腫瘍外科 (第一外科), 長崎大学第二外科, 佐賀大学一般消化器外科, 佐世保中央病院外科, 済生会熊本病院外科, 熊本大学第一外科, 熊本大学第二外科, 宮崎大学第一外科, 鹿児島大学第一外科, 鹿児島大学第二外科, 琉球大学第一外科

## 引用文献

- 1) Peters JH, Gibbons GD, Innes JT, Nichols KE, Front ME, Roby SR, Ellison EC : Complications of laparoscopic cholecystectomy. *Surgery* 110 : 769-777, 1991
- 2) Strasberg SM, Hertl M, Soper NJ : An analysis of the problem of biliary injury during laparoscopic cholecystectomy. *J Am Coll Surg* 180 : 101-125, 1995
- 3) 日本内視鏡外科学会 : 内視鏡外科に関するアンケート調査 - 第10回集計結果報告。【1】腹部外科領域 (その1) *日鏡外会誌* 15 : 567-586, 2010
- 4) 第33回日本胆道外科研究会アンケート調査報告 - 術中胆道損傷の現状とその治療成績。2004
- 5) 浦上淳, 松本英男, 山下和城, 平井敏弘, 角田司 :

- 術中胆道損傷に関するアンケートの集計. 胆道19 : 299, 2005
- 6) Tompkins RK : Laparoscopic cholecystectomy. Threat or opportunity? Arch Surg 125 : 1245, 1990
  - 7) Dubois F, Icard P, Berthelot G, Levard H : Coelioscopic cholecystectomy. Preliminary report of 36 cases. Ann Surg 211 : 60-62, 1990
  - 8) Perissat J, Collet D, Belliard R, Dost C, Bikandou G : Cholecystectomy by laparoscopy. Operative technic. Results of the first 100 cases. J Chir 127 : 347-355, 1990
  - 9) 木村泰三, 吉田雅行, 梅原靖彦 : 腹腔鏡下胆嚢摘出術の手技. 臨床外科46 : 955-961, 1991
  - 10) Archer SB, Brown DW, Smith CD, Branum GD, Hunter JG : Bile duct injury during laparoscopic cholecystectomy: results of a national survey. Ann Surg 234 : 549-559, 2001
  - 11) Nuzzo G, Giuliani F, Giovannini I, Ardito F D'A capito F, Vellone M, Murazio M, capelli G : Bile duct injury during laparoscopic cholecystectomy : results of an Italian national survey on 56 591 cholecystectomies. Arch Surg 140 : 986-992, 2005
  - 12) Waage A, Nilsson M : Iatrogenic Bile Duct Injury A Population-Based Study of 152 776 Cholecystectomies in the Swedish Inpatient Registry. Arch Surg 141 : 1207-1213, 2006
  - 13) Strasberg SM : Avoidance of biliary injury during laparoscopic cholecystectomy. J Hepatobiliary Pancreat Surg 9 : 543-547, 2002
  - 14) Yamashita Y, Kimura T, Matsumoto S : A Safe Laparoscopic Cholecystectomy Depends upon the Establishment of a Critical View of Safety. Surg Today 40 : 507-513, 2010
  - 15) Krähenbühl L, Selbas G, Wente MN, Schäfer M, Schlumpf R, Büchler, MW : Incidence, Risk Factors, and Prevention of Biliary Tract Injuries during Laparoscopic Cholecystectomy in Switzerland. World J Surg 25 : 1325-1330, 2001
  - 16) Van de Sande S, Bossens M, Parmentier Y, Gigot JF : National survey on cholecystectomy related bile duct injury--public health and financial aspects in Belgian hospitals--1997. Acta Chir Belg 103 : 168-180, 2003
  - 17) Savassi-Rocha PR, Almeida SR, Sanches MD, Andrade MAC, Frerreira JT, Diniz MT, Rocha AL : Iatrogenic bile duct injuries. Surg Endosc 17 : 1356-1361, 2003
  - 18) Dolan JP, Diggs BS, Sheppard BC, Hunter JG : Ten-year trend in the national volume of bile duct injuries requiring operative repair. Surg Endosc 19 : 967-973, 2005
  - 19) Gentileschi P, Di Paola M, Catarci M, *et al.* : Bile duct injuries during laparoscopic cholecystectomy: a 1994-2001 audit on 13,718 operations in the area of Rome. Surg Endosc 18 : 232-236, 2004
  - 20) Flum DR, Dellinger EP, Cheadle A, Chan L, Koepsell T : Intraoperative cholangiography and risk of common bile duct injury during cholecystectomy. JAMA 289 : 1639-1644, 2003
  - 21) Machi J, Tateishi T, Oishi AJ, Furumoto NL, Oishi RH, Uchida S, Sigel B : Laparoscopic ultrasonography versus operative cholangiography during laparoscopic cholecystectomy: review of the literature and a comparison with open intraoperative ultra sonography. J Am Coll Surg 188 : 360-367, 1999
  - 22) Pertsemliadis D : Fluorescent indocyanine green for imaging of bile ducts during laparoscopic cholecystectomy. Arch Surg 144 : 978, 2009
  - 23) Xu F, Xu CG, Xu DZ : A new method of preventing bile duct injury in laparoscopic cholecystectomy. World J Gastroenterol 10 : 2916-2918, 2004
  - 24) Liu JJ, Alemozaffar M, McHone B, Dhanani N, Gage F, Pinto PA, Gorbach AM, Elster E : Evaluation of real-time infrared intraoperative cholangiography in a porcine model. Surg Endosc 22 : 2659-2664, 2008
  - 25) Ishizawa T, Bandai Y, Ijichi M, Kaneko J, Hasegawa K, Kokudo N : Fluorescent cholangiography illuminating the biliary tree during laparoscopic cholecystectomy. Br J Surg 97 : 1369-1377, 2010
  - 26) Buddingh KT, Nieuwenhuijs VB, van Buuren L, Hulscher JB, de Jong JS, van Dam GM : Intraoperative assessment of biliary anatomy for prevention of bile duct injury: a review of current and future patient safety interventions. Surg Endosc 25 : 2449-2461, 2011.
  - 27) Kelly MD : Laparoscopic retrograde (fundus first) cholecystectomy. BMC surgery 9 : 19, 2009
  - 28) Rosenberg J, Leinskold T : Dome down laparoscopic cholecystectomy. Scandi J Surg 93 : 48-51, 2004
  - 29) Palanivelu C, Rajan PS, Jani K, Shetty AR, Sendhilkumar K, Senthilnathan P, Parthasarathi R : Laparoscopic cholecystectomy in cirrhotic patients: the role of subtotal cholecystectomy and its variants. J Am Coll Surg 203 : 145-151, 2006.
  - 30) Neuhaus P, Schmidt SC, Hintze RE, Adler A, Veltzke W, Raakow R, Langrehr JM, Bechstein WO : Classification

- and treatment of bile duct injuries after laparoscopic cholecystectomy. *Chirurg* 71 : 166-173, 2000
- 31) Way LW, Stewart L, Gantert W, Liu K, Lee CM, Whang K, Hunter, JG : Causes and prevention of laparoscopic bile duct injuries. *Ann Surg* 237 : 460-469, 2003
- 32) Mutter D, Callari C, Diana M, Dallemagne B, Leroy J, Marescaux J : Single port laparoscopic cholecystectomy: which technique, which surgeon, for which patient? A study of the implementation in a teaching hospital. *J hepatobiliary pancreatic sciences* 18 : 453-457, 2011
- 33) Bessler M, Stevens PD, Milone L, Parikh M, Fowler D : Transvaginal laparoscopically assisted endoscopic cholecystectomy: a hybrid approach to natural orifice surgery. *Gastrointest Endosc* 66 : 1243-1245, 2007

## **Bile duct injury during laparoscopic cholecystectomy, 1997 - 2002 A multicenter study of 201 bile duct injuries in 31,000 operations in Japan**

Atsushi URAKAMI, Tsukasa TSUNODA, Takaaki ENSAKO, Yu MUTA,  
Yuko AOYAMA, Haruaki MURAKAMI, Hisako KUBOTA, Masaharu HIGASHIDA,  
Yukiko KAWABE, Kosuke TSUTSUMI, Yoko HIRABAYASHI, Hiroshi NAKASHIMA,  
Yasuo OKA, Hideo OKUMURA, Hideo MATSUMOTO, Kazuki YAMASHITA,  
Toshihiro HIRAI, Masafumi NAKAMURA

*Department of Digestive Surgery, Kawasaki Medical School, 577 Matsushima, Kurashiki, 701-0192, Japan*

**ABSTRACT** Bile duct injury (BDI) during laparoscopic cholecystectomy (LC) is still one of the most serious complications of this procedure. An investigation involving a large number of cases has yet to be performed in Japan. Therefore, we carried out a retrospective multicenter study to assess the incidence and characteristics of BDI in Japan.

A questionnaire structured to focus on BDI during LC was sent to 233 hospitals affiliated with the Japanese Society of Biliary Surgery. It included: the number of LC' s during a five year period (from 1997 to 2002), the number of BDI' s, gender, age, preoperative diagnosis, site and type of injury, Strasberg' s classification, suspected cause, timing of diagnosis, primary treatment, secondary or further treatment, and prognosis in patients with BDI during LC.

Two hundred and one cases of BDI amongst 31,000 LC' s were reported with the incidence being 0.65%. Of the 201 patients, 96 were male and 106 were female, the average age was 56.5 years old. Cholecystolithiasis and cholecystitis were the operative indications in 89.1%. Regarding the site of injury, the common bile duct was involved in 44.8% and the common hepatic duct in 21.9%. As for the type of injury, partial injury occurred in 56.7% and transaction in 33.8%. Type D injury was the most frequent (44.8%), followed by type E2 injuries (16.4%) according to Strasberg' s classification. Severe inflammation and misidentification were the two most common causes. Although two thirds of the BDI' s were diagnosed intraoperatively,

sixty BDI's (29.9%) were diagnosed postoperatively. The primary treatment was open surgery in 71.1% of the cases. Laparoscopic treatment was carried out for 18.4% and non-operative treatment was used for 9.5%. Thirty patients (14.9%) required second or further procedures including open surgery, laparoscopic surgery, or radiological interventions. The overall mortality rate in LC was 0.016% and the mortality rate after BDI was 2.5%.

The incidence and mortality of BDI in Japan were found to be similar to those in other Western national surveys. Misidentification could be avoided with more surgical experience and the use of the correct techniques. Delayed diagnosis should be reduced with meticulous follow up after LC.

*(Accepted on April 13, 2012)*

Key words : **Biliary tract injury, Bile duct injury, Laparoscopic cholecystectomy, Cholecystitis, Biliary tract reconstruction**

---

Corresponding author

Atsushi Urakami

Department of Digestive Surgery, Kawasaki Medical School,  
577 Matsushima, Kurashiki, 701-0192, Japan

Phone : 81 86 462 1111

Fax : 81 86 462 1199

E-mail : [urakami@med.kawasaki-m.ac.jp](mailto:urakami@med.kawasaki-m.ac.jp)