

---

## 胆嚢・総胆管領域

---

## 総 説

胆嚢摘出術（以下、OC）は、1882年にLangenbuch<sup>1)</sup>によって急性胆嚢炎に対して行われたのが嚆矢である。その105年後の1987年、フランスのMouret<sup>2)</sup>が腹腔鏡の映像をモニターで観察しながら胆嚢摘出術を成功させた。爾来、この腹腔鏡下胆嚢摘出術（以下、LC）は、OCに比較して低侵襲性であり安全性・確実性はほぼ同等である<sup>3-5)</sup>といわれ、テクノロジーの進歩にのった革新的な手術として世界中に爆発的に普及し広く定着していったことは周知のとおりである。30年を過ぎた今日、LCは、ほぼ定型化した標準術式が一般に受け入れられている。基本は、腹腔鏡下に、まず胆嚢を術野に展開しCalot三角を剥離して遊離した胆嚢管を結紮切離する。遊離した胆嚢動脈を結紮切離する。胆嚢床から胆嚢を剥離・遊離する”胆嚢管から”の手順である<sup>2-4)</sup>。

内視鏡外科診療ガイドラインは、2008年第一版そして2014年第二版が刊行された。胆嚢・総胆管領域では、LCについてはその適応、肝硬変合併例、胃切後例、reduced port surgery、開腹移行、術中胆道造影、急性胆嚢炎などが、総胆管結石症に関しては一期的腹腔鏡下総胆管切石術（以下、LCBDE）がCQに取り上げられた。第三版の今回は臨床的意義を鑑みて、CQとして改めて急性胆嚢炎に対するLC、そして一期的腹腔鏡下総胆管切石術を採用した他、先天性胆道拡張症の腹腔鏡手術が保険収載されたため初めてCQとして立てられた。この総説では、腹腔鏡下胆嚢摘出術自体の術式や考え方の変遷について記載する。

胆道の良性疾病は元来解剖学的に形態異常が多く炎症性癒着や線維化により変化をきたしやすいため、手術難易度に振りが大きいのがLCの特徴である。手術を一様に定型化することが容易でない性質を内含しているのである。臨床の現場では胆管損傷や血管損傷などの合併症が少なからず起き続けてきた<sup>6,7)</sup>。胆管損傷は、LCにとくに重大な合併症で、治療に難渋することや生涯に渡り後遺症に悩まされ、とくに血管損傷をも合併すると致命的な状態に追い込まれることがある。何より、開腹時代のOCにおける胆管損傷率0.2%<sup>8)</sup>と比較すると、LCではその2-3倍高率に起こりしかも重症化しやすいことは、LCの宿命とさえ表現されてきた<sup>9-11)</sup>。その重大な主因が”胆嚢管から”剥離時に総胆管を胆嚢管と誤認して結紮切離してしまう形の胆管損傷である<sup>10,12-13)</sup>。

この反省から胆管損傷の防止策は、最も重要なのは手技自体であるという認識から、胆嚢管と胆嚢動脈を徹底した剥離による解剖確認、すなわちcritical view of safety（以下、CVS）の確立であることが強調されるようになった。今日、多くの外科医によってその意義は広く認知され、CVSの確立が実行されるようになっている<sup>14-16)</sup>。具体的には、Calot三角を剥離する際、胆嚢頸部の剥離を先行しながら胆嚢管・胆嚢頸部を遊離して、これと総肝管と肝門部肝を3辺とした三角の中を遊離された胆嚢動脈が走行して両サイドに2つのウィンドーを形成することをCVSの確立とした。内視鏡外科技術認定審査基準でもこのCVSの確立が求められている<sup>17)</sup>。今日、このCVSの確立の普及、スコープの高解像度化と3D化<sup>18)</sup>そして我々外科医の経験の蓄積によって、誤認による胆管損傷は大分減少していると思われる<sup>19)</sup>。

急性胆嚢炎は、非炎症例に比べて手術困難性が高く、開腹移行そして胆管損傷が起こりやすいなど手術合併症のリスク因子と考えられてきた<sup>21,22)</sup>。とくに、急性炎症を過ぎた時間経過例に、

臨床的に炎症がない状態にみえて実際の腹腔内は激しい癒痕化や癒着などの高度胆嚢炎状態を呈している症例に遭遇することがある<sup>23,24)</sup>。このような急性胆嚢炎消退後の高度胆嚢炎例に LC を行くと、極めて剥離困難で重大な合併症を起こし致命的なことすらあることが指摘されている。

高度胆嚢炎の術中などに、癒着が強く胆嚢が展開できない<sup>25)</sup>、線維化や癒痕化のため Calot 三角が剥離困難で CVS を作れないときなど手術の進行が困難であることを認識すること、そしてその対応をどうするか判断は非常に重要である。従来、この際ほとんどの外科医はまず開腹移行することを考えてきた。他方、開腹移行をせず手術危険性を回避して安全性をより求める手技として胆嚢全摘や胆嚢部分切除、場合によっては胆嚢切開し胆嚢ドレナージのみで終了することを推奨してきたものがある<sup>16,26,27)</sup>。その上、その成績は非炎症 LC 施行例と遜色ないとの報告すらあった<sup>26)</sup>。最近、このような手術を救済手術 (bailout 手術) と呼んで<sup>16)</sup>、その手技や適応が盛んに議論されるようになってきている。しかし、この bailout 手術は手技的に難度の高い応用編であり、一般化するには適応を含め今後の重要な課題である。

いずれにせよ、開腹時代もそうであったように、経験豊かな外科医によって、このような代替手術 (救済手術) の適応が決められ執刀されるべきであることは言を俟たない。なお、胆嚢壁を残存するときは、胆嚢癌の合併そして胆嚢結石遺残を可能性は低いと考慮しておく必要がある。また、救済手術の一つとして底部からの剥離 (domedown 法) が安全である旨を強調するものがあるが、欠点もみられ評価は一様でない<sup>28,29)</sup>。術中胆道造影は、当初からその意義について議論が多いところであるが、胆管損傷のダメージの程度を軽減すると主張され続けていることは注目に値しよう<sup>30)</sup>。

最近、腹腔鏡下の時代、開腹手術の経験が不足している外科医が増え、開腹移行時に開腹手術自体に不安を感じたり、その手技が不確実、不安定になっているのではないかと危惧されている。残念な問題であるが、一策として、院内外からのベテラン胆道外科医の支援体制を準備しておくことが考えられよう。また、コンプライマズドホストが開腹移行を受けた時の問題として、逆に過大侵襲になりうることを、さらには開腹での合併症を惹起しかねないことを外科医は認識しておかなければならない。一方、急性胆嚢炎は、基本的に耐術例には早期手術が推奨されているが、臨床の間では依然として保存的治療に安易に回されるケースが多いようである。その際の全身状態の評価そして PTGBD との棲み分けは、課題としてまだ不明瞭な部分がある。内科医とともにさらなる臨床的検討を行い治療方針を明確化しなければならない。

最後に、術前の LC 難易度評価方法のレベルアップ、手術困難が予想されたとき高度胆嚢炎の手術の是非と術式選択、抗血小板・抗凝固薬内服中の LC の方針、あるいは 3D 内視鏡の効果と普及、エネルギーデバイスの選択など多数のさらなる問題が残っていることを付記しておく。

## CQ1

# 急性胆嚢炎に対して早期に行う腹腔鏡下胆嚢摘出術は推奨されるか？

急性胆嚢炎に対しては早期の腹腔鏡下胆嚢摘出術が推奨される。ただし手術リスクが高い患者はPTGBDが考慮される。

推奨度 1 エビデンスレベル B

## 解説

### 急性胆嚢炎に対する腹腔鏡下胆嚢摘出術

急性胆嚢炎に対する腹腔鏡下胆嚢摘出術は相対的適応外とされていた時期があったが、手術手技の向上や医療機器の進歩により、現在では本邦でも腹腔鏡下胆嚢摘出術が普及してきている。ただし、最近の日本・台湾による急性胆嚢炎 5,329 例の大規模な共同研究による解析によって、Negative Predictive Factor（黄疸（T-Bil： $\geq 2\text{mg/dL}$ ）、神経障害、呼吸障害）の存在が有意に手術死亡率を増加させる独立因子であると報告された<sup>1)</sup>。すなわち、これらのハイリスク症例に対しては手術が推奨されず、経皮経肝胆嚢ドレナージ（percutaneous transhepatic gallbladder drainage: PTGBD）を含めた全身管理が優先されるべきである。

### 早期手術と待機手術

これまで内視鏡外科診療ガイドライン 2014 年版では「急性胆嚢炎に対する早期手術は入院期間が短く推奨されるが、手術リスクに応じて待機的に手術することが選択され得る。」とされていた<sup>2)</sup>。急性胆嚢炎後の手術時期については、発症後 72 時間以内で入院後早期の手術が推奨されてきた<sup>3)</sup>。早期手術（72 時間以内あるいは 1 週間以内）と待機手術（6 週間以降）に関する 15 文献を用いた Meta-analysis<sup>4)</sup>によると、早期手術は待機手術に比べて死亡率や合併症発生率が劣ることはなく、胆管損傷発生率も差は認めなかった。一方、術後在院日数は同等であったが、全体の在院日数は早期手術が短く、治療全体にかかるコストは低かった。すなわち、72 時間以内あるいは 1 週間以内の早期手術は待機手術に比して、総合的に入院期間が短く、待機中の急性胆嚢炎の再燃による付加治療の可能性がないため医療経済に寄与すると考えられる。重大な合併症である胆管損傷の発生頻度は、傾向スコアでマッチングした集団ベースの解析<sup>5)</sup>において、入院後 7 日以内に手術を行った群が 7 日以降に行った群と比べて有意に胆管損傷が少なかったという報告もあるが、そのリスクの検証に 50,000 例の症例を集積する必要である<sup>6)</sup>とされるほど低い。一方、症例対照試験の Meta-analysis ではあるものの Cao ら<sup>7)</sup>は 77 個の試験、40,910 例の症例を解析して手術死亡、合併症、胆汁漏、創感染、開腹移行の点で 72 時間以内の手術が 72 時間以降の手術に比べて優れており、胆管損傷に関してもその傾向が認められ、1 週間以内の手術であれば 72 時間以内より効果は劣るものの 4 週間以降の待機手術に比べ成績は良好であった。また、スウェーデンにおける 15,760 例を対象とした症例対象研究では、入院後日数の経過とともに段階的に開腹移行や合併症、胆管損傷が増加することが示され、入院後 2 日以内の手術が推奨されている<sup>8)</sup>。ただ、フランスでの 42,452 例の検討では入院当日の手術はかえって合併症が増加することが報告され、入院翌日から 3 日目までを至適手術時期としており<sup>9)</sup>、早期の手術が望ましいものの、慎重な術前リスクの評価や周術期管理が重要であるこ

とを示していると考えられる。ハイリスク症例に対して PTGBD か手術かを検討する CHOCOLATE trial<sup>10)</sup> の結果が待たれる。

## PTGBD の位置付け

2015 年日本内視鏡外科学会のアンケート調査<sup>11)</sup>によると、急性胆嚢炎急性期の全症例に腹腔鏡下胆嚢摘出術を行うと回答した施設は 38% に過ぎないのが現状である。この理由として、高齢者や何らかの合併症を有する患者では外科的治療を行えないことが挙げられる。PTGBD は、胆汁漏、カテーテル逸脱、気胸、胆道出血、腹腔内出血等の合併症があり得るが、技術的には比較的容易であり、これまで多くの報告により安全性と有効性が確認されている<sup>12-19)</sup>。ただし、胆嚢炎 Grade III に対する PTGBD は症例により死亡率上昇、在院日数延長、合併症増加、再入院率上昇に関与するとの報告もあり<sup>20)</sup>、適切な症例選択と管理が求められる。PTGBD 施行後の手術時期に関しては、RCT はなく、3 編の観察研究<sup>21-23)</sup>を認めるのみで、いずれも PTGBD 後の手術時期が異なっており、科学的根拠の高い報告はない。現時点では、PTGBD 後の手術時期に関して一定の見解は得られておらず、医師が患者リスクを考慮した上で最適と考える時期を判断することが望ましい。

## 委員会投票結果

| 行うことを推奨する<br>(強い推奨) | 行うことを提案する<br>(弱い推奨) | 行わないことを<br>提案する (弱い推奨) | 行わないことを<br>推奨する (強い推奨) | 棄権   |
|---------------------|---------------------|------------------------|------------------------|------|
| 100.0%              | 0.0%                | 0.0%                   | 0.0%                   | 0.0% |

## CQ2

# 総胆管結石症に腹腔鏡下総胆管切石術は推奨されるか？

腹腔鏡下総胆管切石術（laparoscopic common bile duct exploration: LCBDE）は、とくに胆嚢総胆管結石症に対して推奨される。

推奨度 2 エビデンスレベル B

## 解説

総胆管結石症の治療は、腹腔鏡下胆嚢摘出術（LC）の普及につれて、LC 前の内視鏡的総胆管結石除去術（Endoscopic lithotomy: EL）が広く行われてきた<sup>1-3)</sup>。EL は乳頭括約筋切開（EST）と拡張（EPBD）の手段を包括しているが、本邦では EPBD は 2011 年をピークに漸減しており<sup>3)</sup>、諸外国では一貫して主に EST である。この EL と LCBDE はともに胆石症診療ガイドラインで推奨されている<sup>4)</sup>。本ガイドラインで手術手技としての LCBDE の推奨度を定めるための比較対象は EL となるが、LCBDE は LC を併施するため、LC を併施する EL との比較をすることが妥当である。一期的 LCBDE+LC（以下 LCBDE とする）と二期的な術前 EL + LC を比較した RCT ならびにメタ解析は多く報告されており、これを中心に解説する。

メタ解析報告のなかで、LC の術中術後に施行する EL が混入しておらず、比較的新しい RCT までを採用し RCT の重複が少ないものとして、Liu ら<sup>5)</sup>と Zhu ら<sup>6)</sup>の報告がある。総胆管結石の完全切石率については、Liu らは 13 の RCT 解析で LCBDE が 94.9%、EL + LC が 94.0% で有意差なく、Zhu らは 8RCT 解析でそれぞれ 90.2% と 85.7% で有意に LCBDE がよかった（ $P=0.03$ ）。有害事象発生率については Liu らが 15RCT 解析で 15.4% と 18.8% であり、Zhu らが 8RCT 解析で 15.3% と 14.2% で、ともに有意差がなかった。また有害事象の内容について、Liu らは胆汁漏が 6.3% vs 0.5% で LCBDE に多く、膵炎が 0.3% vs 3.6%、出血が 0% vs 3.7% で EL に多いとした。Zhu らも LCBDE に胆汁漏が多く（8.0% vs 1.3%）、EL に膵炎が多い（0.5% vs 3.5%）としており、それぞれの手技に特有のものと言える。治療関連死亡は上記以外の報告を含めて両治療法ともに極めて少数であった。入院期間については、Liu らは 12RCT のそれぞれの平均値が LCBDE で 4.2 日～21.6 日、EL+LC で 3.1 日～30.5 日であり LCBDE が有意に短いとし（ $P<0.05$ ）、Zhu らは 2RCT のみで解析され LCBDE が平均 4.6 日と 5.3 日、EL+LC が 5.3 日と 6.6 日で LCBDE が有意に短いとした（ $P=0.04$ ）。総治療時間についても Liu らは 6RCT で LCBDE が平均 57.0～175.0 分、EL+LC が 68.0～226.7 分であり、Zhu らも 2RCT で平均 93.4、174 分と 113.3、183 分で LCBDE が有意に短時間であった。このように LCBDE の短期成績は EL + LC と比較して有意に良好か有意差がなかった。

医療費は医療システムの背景が異なるためか解析が少ない。Liu らのメタ解析では<sup>4)</sup> LCBDE の方が EL + LC より低額で、Rogers ら<sup>7)</sup>、Lu ら<sup>8)</sup>の RCT では有意差なし、コホート研究では LCBDE の方が低額あるいは有意差がなかった<sup>2,9,10)</sup>。

長期成績の重要項目である総胆管結石再発率については、近年 LCBDE と EL+LC の術後を比較した RCT が 2 編報告された。無石胆嚢例も含まれているが EL 群も全例 LC が行われているため条件が同じ RCT として注目に値する。Ding ら<sup>11)</sup>は 8-10 年の追跡で 2.1 vs 9.5%、Yuan ら<sup>12)</sup>は 24-30 ヶ月後で 4.0 vs 23.1% と LCBDE の再発率が有意に低率であった。Yuan らは同時に乳頭括約筋圧、十二指腸総胆管逆流も検討しており EST 群が不良だったとしている。なお 10 年以上長期について



は LCBDE 単独の観察研究ではあるが、再発率は 6.0%<sup>13)</sup>、2.0%<sup>14)</sup>、7.8%<sup>15)</sup> であった。良性疾患ゆえにこの長期成績は治療法の選択にあたって重視されるべきである。

総胆管結石の病態には胆嚢から総胆管への落石と総胆管から十二指腸への排石という流動性が潜在的にある<sup>16,17)</sup>。この点を重視すると侵襲的な術前画像診断を避けて LC 術中の画像診断で総胆管結石があれば一期的に切石治療を行うことが病態に沿っており総合的に低侵襲となる。Iranmanesh らは<sup>18)</sup> 血液生化学検査および総胆管径からの中等度の総胆管結石疑診例に対して ERCP first か LC first かの RCT を行い、LC first + 術中総胆管結石診断で結石陽性率が 20% 台に過ぎなかったことから LC first と結論している。

## LCBDE での経胆嚢管法と胆管切開法について

総胆管へのアプローチには経胆嚢管法(Transcystic: TC)と胆管切開法(Transductal: TD)がある。TC は術後経過および在院日数は LC とほぼ同等であり第一選択となるが、肝側胆管の結石、胆嚢管の狭窄、大結石、結石多数例には適さない<sup>19)</sup>。TD は適応が広く TC 不成功時の術式変更でも選択されるが、切開部縫合による胆管狭窄リスクを避けるために総胆管径 7 ～ 10mm 以上を適応とする意見が多く、胆汁漏のリスクを軽減するため C チューブを勧める報告がある<sup>20)</sup>。

Reinders JS らのレビューでは<sup>21)</sup> TC と TD の切石の成功率はそれぞれ 80.4 ～ 100% と 58.3 ～ 100% だが 95% 超の施設が少なくない。術後胆汁漏は 1.2 ～ 1.7% と 3.5 ～ 11.0%、開腹移行は 1.2 ～ 1.7% と 3.5 ～ 11.0%、そして術後在院日数は 1.2 ～ 5 日 と 2.6 ～ 11.0 日であると報告している。Zhang らは<sup>22)</sup> TD を 28% に選択し、それらを一期的縫合閉鎖と T チューブ留置にランダム化して T チューブ留置例で胆汁漏が多く在院日数が長いとした。一方 Hua らは<sup>23)</sup> TD を約 90% に選択し、TC を含む全例での遺残結石率 1%、有害事象率 5% であり、胆汁漏リスク因子については、T チューブ留置が単変量解析で検出されたが多変量解析では検出されず、非拡張胆管と切石不成功であるとした。TC と TD の選択は報告者によって異なっており、それぞれの特長、術者自身の技量ならびに病態から見た適応を熟慮し、成績向上を目指すことが肝要である。

## 委員会投票結果

| 行うことを推奨する<br>(強い推奨) | 行うことを提案する<br>(弱い推奨) | 行わないことを<br>提案する(弱い推奨) | 行わないことを<br>推奨する(強い推奨) | 棄権   |
|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|------|
| 20.0%               | 80.0%               | 0.0%                  | 0.0%                  | 0.0% |

**CQ3****先天性胆道拡張症に対する腹腔鏡下胆嚢・肝外胆管切除+胆道再建は推奨できるか？**

本術式は、小児例においては在院日数、合併症が減少する可能性があり推奨する。成人例においては現時点での明らかな科学的根拠はないが、詳細な病態把握が可能で、技術を有しているのであれば施行することを考慮しても良い。

小児：推奨度 2 エビデンスレベル C

成人：推奨度 2 エビデンスレベル D

**解説**

先天性胆道拡張症（congenital biliary dilatation, 以下 CBD）に対する腹腔鏡下胆嚢・肝外胆管切除+胆道再建術（腹腔鏡下 CBD 手術；Laparoscopic CBD operation, 以下 Lap-CBD-ope.）と開腹胆嚢・肝外胆管切除+胆道再建術（開腹 CBD 手術；Open CBD operation, 以下 Open-CBD-ope.）を比較した RCT は現在までに無い。

小児例において retrospective な Lap-CBD-ope. と Open-CBD-ope. の比較では、Lap-CBD-ope. で術中出血量が有意に少なく、術後在院日数が有意に短いことがメタアナリシスを含む複数の論文で報告されている<sup>1-3)</sup>。合併症発生率<sup>1,3,4)</sup>、胆汁瘻発生率<sup>3)</sup>、輸血率<sup>2,5)</sup>に関しては、Lap-CBD-ope. が Open-CBD-ope. に比べて有益であるとの報告がメタアナリシスを含めて認められるが、有意差が認められず同等であったという報告もある。また 7 論文、1016 症例（Lap-CBD-ope.;408 例、Open-CBD-ope.;608 例）を解析したメタアナリシスでは、周術期死亡例は両群において認められなかった<sup>1)</sup>。さらに Lap-CBD-ope. には learning curve（以下 LC）が存在し、LC に達した手技に習熟した術者は、手術時間のみならず術後合併症と有害事象の発生率および在院日数を、有意に低下したとする論文も認められる<sup>6)</sup>。しかし Lap-CBD-ope. では、フォローアップ期間が 5 年を超える報告はほとんど認められず、長期成績における Open-CBD-ope. との比較が必要である<sup>7-9)</sup>。

成人例では、Lap-CBD-ope. と Open-CBD-ope. との比較論文は認められない。20-60 例程度の症例蓄積データ報告が複数の論文に認められる<sup>9-13)</sup>。開腹術において、成人例は小児例と比較し手術の難度が高く術後合併症発生率が高いことが報告されている<sup>14-16)</sup>。Lap-CBD-ope. における成人例と小児例を比較した論文では、成人例で出血量の増加、術後合併症発生率の増加が報告されている<sup>11)</sup>。以上より、小児例での比較検討結果をそのまま成人例に当てはめることは時期尚早である。

腹腔鏡下胆管空腸吻合の安全性に関する十分なエビデンスはない。戸谷分類の IV a 型に代表される肝内胆管拡張例と、I 型の総肝管狭窄症例に対する肝管形成術を、腹腔鏡下に施行することが可能だとする論文が認められる<sup>17,18)</sup>。ただし、形成術の手法は症例ごとに難易度が異なるため、腹腔鏡手術の適応判断は慎重に行っていく必要がある。



## 委員会投票結果

| 行うことを推奨する<br>(強い推奨) | 行うことを提案する<br>(弱い推奨) | 行わないことを<br>提案する(弱い推奨) | 行わないことを<br>推奨する(強い推奨) | 棄権   |
|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|------|
| 0.0%                | 100.0%              | 0.0%                  | 0.0%                  | 0.0% |

## コラム

### LCBDE の現状と提言

我が国の現状として総胆管結石に対する LCBDE 施行率は、過去に約 50%であったが 2011 年に 13% まで低下し、翌年から 2015 年まで 17-21% で推移しており、EL の普及が著しく LCBDE を優先する施設は少ない<sup>1)</sup>。1979 年から 2001 年の全米集計<sup>2)</sup>では開腹を含めた CBDE の減少と有害事象発生率の上昇(3.4% から 17.4%)から、LCBDE の技術の蓄積やトレーニングが深刻な問題となっている。

一方、EL は再発率が比較的高く、乳頭機能障害が原因とされている。十二指腸乳頭切開による Oddi 括約筋障害と結石再発の関係の前向き研究として、現在米国で“Comparison of LCBDE vs ERCP + LC for Choledocholithiasis (NCT02515474)”の大規模トライアルが始まっており、2022 年に結論が出るので注目したい。また、総胆管結石の 80% 程度が胆嚢からの結石落下とされているにもかかわらず、川上の治療(胆嚢摘出)に先行して川下の治療(EL)を行う矛盾は軽視されているが、内視鏡外科医が LCBDE を施行できれば解決する。

本来、LCBDE は治療選択肢として EL とともに推奨されている上に<sup>3)</sup>、最近の RCT で EL に優る治療成績であることから、LCBDE は治療の第 1 選択になり得る。EL が適応外あるいは不成功の時にも LCBDE を選択できるよう、内視鏡外科医が取り組むべき重要な手術手技であると言える。

---

## 引用文献 総説

---

1. Traverso LW. Carl Langenbuch and the first cholecystectomy. *Am J Surg.* 1976 Jul;132(1):81-2.
2. Cuschieri A, Dubois F, Mouiel J, Mouret P, Becker H, Buess G, Trede M, Troidl H. The European experience with laparoscopic cholecystectomy. *Am J Surg.* 1991 Mar;161(3):385-7.
3. Reddick EJ1, Olsen D, Spaw A, Baird D, Asbun H, O' Reilly M, Fisher K, Saye W. Safe performance of difficult laparoscopic cholecystectomies. *Am J Surg.* 1991 Mar;161(3):377-81.
4. Peters J H, Ellison E C, Innes J T, Liss J L, Nichols K E, Lomano J M, Roby S R, Front M E, Carey L C. : Safety and efficacy of laparoscopic cholecystectomy. A prospective analysis of 100 initial patience : *Ann surg.* 1991;213(1): 3-12.
5. NIH consensus conference. Gallstones and laparoscopic cholecystectomy. *JAMA.* 1993;269:1018-24.
6. Deziel DJ, Millikan KW, Economou SG, et al : Complication of laparoscopic cholecystectomy: A national survey of 4,292 hospitals and analysis of 77,604cases. *Am J Surg.* 1993 Jan;165(1):9-14.
7. Shea JA, Healey BS, Berlin JA, Clarke JR, Malet PF, Staroscik RN, Schwartz JS, Williams SV : Mortality and complications associated with laparoscopic cholecystectomy A meta-ananlysis. *Ann Surg.* 1996;224:609-620.
8. Roslyn JJ, Binns GS, Hughes EFX. Open cholecystectomy. A contemporary analysis of 42,474 patiens. *Ann Surg.* 1993 Aug; 218(2):129-37.
9. Regöly-Mérei J, Ihász M, Szeberin Z, Sándor J, Máté M. Biliary tract complications in laparoscopic cholecystectomy. A multicenter study of 148 biliary tract injuries in 26,440 operations. *Surg Endosc.* 1998 Apr; 12(4):294-300.
10. 木村 泰三：腹腔鏡下胆嚢摘出術の合併症とその対策 -- 本邦学会報告よりみた検討 --：日消外会誌 27(8)：2054～2058：1994
11. Way LW, Stewart L, Gantert W, Liu K, Lee CM, Whang K, Hunter JG. Causes and Prevention of Laparoscopic Bile Duct Injuries. Analysis of 252 Cases From a Human Factors and Cognitive Psychology Perspective. *Ann Surg.* 2003 Apr; 237(4): 460-469.

12. Dekker SW, Hugh TB. Laparoscopic bile duct injury: understanding the psychology and heuristics of the error. *ANZ J Surg* 2008;78:1109-14.
13. Kholdebarin R, Boetto J, Harnish JL, Urbach DR. Risk factors for bile duct injury during laparoscopic cholecystectomy: a case-control study. *Surg Innov* 2008;15:114-9.
14. Strasberg SM, Brunt LM. Rationale and use of the critical view of safety in laparoscopic cholecystectomy. *J Am Coll Surg*. 2010 Jul;211(1):132-8.
15. Overby DW, Apeltgren KN, Richardson W, Fanelli R; Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons. SAGES guidelines for the clinical application of laparoscopic biliary tract surgery. *Surg Endosc*. 2010 Oct;24(10):2368-86.
16. Wakabayashi G, Iwashita Y, Hibi T, Takada T, Strasberg SM, Asbun HJ, Endo I, Umezawa A, Asai K, Suzuki K, et al. Tokyo Guidelines 2018: surgical management of acute cholecystitis: safe steps in laparoscopic cholecystectomy for acute cholecystitis (with videos). *J Hepatobiliary Pancreat Sci*. 2018 Jan; 25(1):73-86.
17. 徳村弘実：内視鏡外科（消化器）の技術認定に合格するための手術手技 臓器別基準 胆嚢：日本内視鏡外科学会誌 10：346-350, 2005
18. Komaei II, Navarra GI, Currò GI. Three-Dimensional Versus Two-Dimensional Laparoscopic Cholecystectomy: A Systematic Review. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2017 Jun 8. doi: 10.1089/lap.2017.0155.
19. Rystedt J, Lindell G, Montgomery A. Bile Duct Injuries Associated With 55, 134 Cholecystectomies: Treatment and Outcome from a National Perspective. *World J Surg*. 2016 Jan;40(1):73-80.
20. Savassi-Rocha PR, Almeida SR, Sanches MD, Andrade MA, Ferreira JT, Diniz MT, Rocha AL. Iatrogenic bile duct injuries. *Surg Endosc*. 2003 Sep;17(9):1356-61.
21. Törnqvist B, Waage A, Zheng Z, Ye W, Nilsson M. Severity of Acute Cholecystitis and Risk of Iatrogenic Bile Duct Injury During Cholecystectomy, a Population-Based Case-Control Study. *World J Surg*. 2016 May;40(5):1060-7.
22. Ambe PC, Jansen S, Macher-Heidrich S, Zirngibl H. Surgical management of empyematous cholecystitis: a register study of over 12,000 cases from a regional quality control database in Germany. *Surg Endosc*. 2016;30(12):5319-5324.

23. Törnqvist B, Waage A, Zheng Z, Ye W, Nilsson M. Severity of Acute Cholecystitis and Risk of Iatrogenic Bile Duct Injury During Cholecystectomy, a Population-Based Case-Control Study. *World J Surg*. 2016 May;40(5):1060-7.
24. Alvi AR, Jalbani I, Murtaza G, Hameed A. Outcomes of Xanthogranulomatous cholecystitis in laparoscopic era: A retrospective Cohort study. *J Minim Access Surg*. 2013 Jul;9(3):109-15.
25. Slack DR, Grisby S, Dike UK, Kohli H. Gallbladder Nonvisualization in Cholecystectomy: A Factor for Conversion. *JSLs*. 2018 Jan-Mar;22(1): e2017.00087.
26. Elshaer M, Gravante G, Thomas K, Sorge R, Al-Hamali S, Ebdewi H. Subtotal cholecystectomy for “difficult gallbladders”: systematic review and meta-analysis. *JAMA Surg*. 2015;150:159-68.
27. Overby DW, Apeltgren KN, Richardson W, Fanelli R; Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons. SAGES guidelines for the clinical application of laparoscopic biliary tract surgery. *Surg Endosc*. 2010 Oct;24(10):2368-86.
28. Tartaglia N, Cianci P, Di Lascia A, Fersini A, Ambrosi A, Neri V. Laparoscopic antegrade cholecystectomy: a standard procedure? *Open Med (Wars)*. 2016 Nov 13;11(1):429-432.
29. Martin IG, Dexter SP, Marton J, Gibson J, Asker J, Firullo A, McMahon MJ. Fundus-first laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc*. 1995 Feb;9(2):203-6.
30. Rystedt JML, Tingstedt B, Montgomery F, Montgomery AK. Routine intraoperative cholangiography during cholecystectomy is a cost-effective approach when analysing the cost of iatrogenic bile duct injuries. *HPB (Oxford)*. 2017 Oct;19(10):881-888.

---

## 引用文献 CQ1

---

1. Endo I, Takada T, Hwang TL, Akazawa K, Mori R, Miura F, et al. Optimal treatment strategy for acute cholecystitis based on predictive factors: Japan-Taiwan multicenter cohort study. *Journal of hepato-biliary-pancreatic sciences*. 2017;24(6):346-61.
2. 日本内視鏡外科学会編：内視鏡外科診療ガイドライン 2014年版. 金原出版, 東京, 2014.
3. 急性胆管炎・胆嚢炎診療ガイドライン改訂出版 委員会編：－TG13新基準掲載－急性胆管炎・胆嚢炎の診療ガイドライン 2013. 医学図書出版, 東京, 2013
4. Okamoto K, Suzuki K, Takada T, Strasberg SM, Asbun HJ, Endo I, et al. Tokyo Guidelines 2018: flowchart for the management of acute cholecystitis. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*. 2018;25(1):55-72.
5. de Mestral C, Rotstein OD, Laupacis A, Hoch JS, Zagorski B, Alali AS, et al. Comparative operative outcomes of early and delayed cholecystectomy for acute cholecystitis: a population-based propensity score analysis. *Ann Surg*. 2014; 259(1):10-5.
6. Roulin D, Saadi A, Di Mare L, Demartines N, Halkic N. Early Versus Delayed Cholecystectomy for Acute Cholecystitis, Are the 72 hours Still the Rule?: A Randomized Trial. *Annals of surgery*. 2016;264(5):717-22.
7. Cao AM, Eslick GD, Cox MR. Early laparoscopic cholecystectomy is superior to delayed acute cholecystitis: a meta-analysis of case-control studies. *Surg Endosc*. 216;30(3):1172-82.
8. Blohm M, Österberg J, Sandblom G, Lundell L, Hedberg M, Enochsson L. The Sooner, the Better? The Importance of Optimal Timing of Cholecystectomy in Acute Cholecystitis: Data from the National Swedish Registry for Gallstone Surgery, GallRiks. *J Gastrointest Surg*. 2017;21(1):33-40.
9. Polo M, Duclos A, Polazzi S, Payet C, Lifante JC, Cotte E, et al. Acute Cholecystitis-Optimal Timing for Early Cholecystectomy: a French Nationwide Study. *J Gastrointest Surg*. 2015;19(11):2003-10.
10. Kortram K, van Ramshorst B, Bollen TL, Besselink MG. Acute cholecystitis in high risk surgical patients: percutaneous cholecystostomy versus laparoscopic cholecystectomy (CHOCOLATE trial): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2012;13:7.

11. 日本内視鏡外科学会：内視鏡外科手術に関するアンケート調査 ―第13回集計結果報告。 日内視鏡外会誌 2016；21(6)：655-810.
12. Kiviniemi H, Makela JT, Autio R, Tikkakoski T, Leinonen S, Siniluoto T, et al. Percutaneous cholecystostomy in acute cholecystitis in high-risk patients: an analysis of 69 patients. *International surgery*. 1998;83(4):299-302.
13. Sugiyama M, Tokuhara M, Atomi Y. Is percutaneous cholecystostomy the optimal treatment for acute cholecystitis in the very elderly? *World journal of surgery*. 1998;22(5):459-63.
14. Chopra S, Dodd GD, 3rd, Mumbower AL, Chintapalli KN, Schwesinger WH, Sirinek KR, et al. Treatment of acute cholecystitis in non-critically ill patients at high surgical risk: comparison of clinical outcomes after gallbladder aspiration and after percutaneous cholecystostomy. *AJR American journal of roentgenology*. 2001;176(4):1025-31.
15. Akhan O, Akinci D, Ozmen MN. Percutaneous cholecystostomy. *European journal of radiology*. 2002;43(3):229-36.
16. Donald JJ, Cheslyn-Curtis S, Gillams AR, Russell RC, Lees WR. Percutaneous cholecystolithotomy: is gall stone recurrence inevitable? *Gut*. 1994;35(5):692-5.
17. Hultman CS, Herbst CA, McCall JM, Mauro MA. The efficacy of percutaneous cholecystostomy in critically ill patients. *The American surgeon*. 1996;62(4):263-9.
18. Melin MM, Sarr MG, Bender CE, van Heerden JA. Percutaneous cholecystostomy: a valuable technique in high-risk patients with presumed acute cholecystitis. *The British journal of surgery*. 1995;82(9):1274-7.
19. Davis CA, Landercasper J, Gundersen LH, Lambert PJ. Effective use of percutaneous cholecystostomy in high-risk surgical patients: techniques, tube management, and results. *Archives of surgery (Chicago, Ill : 1960)*. 1999;134(7):727-31.
20. Dimou FM, Adhikari D, Mehta HB, Riall TS. Outcomes in Older Patients with Grade III Cholecystitis and Cholecystostomy Tube Placement: A Propensity Score Analysis. *Journal of the American College of Surgeons*. 2017;224(4):502-11.e1.
21. Han IW, Jang JY, Kang MJ, Lee KB, Lee SE, Kim SW. Early versus delayed laparoscopic cholecystectomy after percutaneous transhepatic gallbladder drainage. *Journal of hepato-*



biliary-pancreatic sciences. 2012;19(2):187-93.

22. Choi JW, Park SH, Choi SY, Kim HS, Kim TH. Comparison of clinical result between early laparoscopic cholecystectomy and delayed laparoscopic cholecystectomy after percutaneous transhepatic gallbladder drainage for patients with complicated acute cholecystitis. Korean journal of hepato-biliary-pancreatic surgery. 2012;16(4):147-53.
23. Jung WH, Park DE. Timing of Cholecystectomy after Percutaneous Cholecystostomy for Acute Cholecystitis. The Korean journal of gastroenterology = Taehan Sohwagi Hakhoe chi. 2015;66(4):209-14.

---

## 引用文献 CQ2

---

1. Vannijvel M, Lesurtel M, Bouckaert W, et al: A survey of European-African surgeons' management of common bile duct stones. *HPB (Oxford)*. 2016;18(12); 959-964
2. Wandling MV, Hungness ES, Pavey ES, et al: Nationwide Assessment of Trends in Choledocholithiasis Management in the United States From 1998 to 2013. *JAMA Surg*, 2016 : 151(12); 1125-1130
3. 日本内視鏡外科学会：内視鏡外科手術に関するアンケート調査 ―第13回集計結果報告。日内視鏡外会誌 2016; 21(6): 671-679
4. 日本消化器病学会編：胆石症診療ガイドライン 2016（改訂第2版）。2016 南江堂, 東京
5. JG Liu, YJ Wang, GM Shu, et al: Laparoscopic Versus Endoscopic Management of Choledocholithiasis in Patients Undergoing Laparoscopic Cholecystectomy: A Meta-analysis. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*.2014 May;24(5):287-294
6. Zhu HY, Xu M, Shen HJ, et al: A meta-analysis of single-stage versus two-stage management for concomitant gallstones and common bile duct stones. *Clin Res Hepatol Gastroenterol*. 2015 39:584-593
7. Rogers SJ, Cello JP, Horn JK, et al: Prospective randomized trial of LC+LCBDE vs ERCP/S+LC for common bile duct stone disease. *Arch Surg* 2010 145(1):28-33.
8. Lu J, Cheng Y, Xiong XZ, et al: Two-stage vs single-stage management for concomitant gallstones and common bile duct stones. *World J Gastroenterol*. 2012; 18(24); 3156-6
9. Topal B, Vromman K, Aerts R, et al: Hospital cost categories of one-stage versus two-stage management of common bile duct stones. *Surg Endosc* 2010; 24(2): 413-416
10. A Mattila, J Mrena, I Kellokumpu: Cost-analysis and effectiveness of one-stage laparoscopic versus two-stage endolaparoscopic management of cholecystocholedocholithiasis: a retrospective cohort study. *BMC Surgery* 2017; 17:79 DOI 10.1186/s12893-017-0274-2
11. Ding G, Cai W, Qin M: Single-stage vs. two-stage management for concomitant gallstones and common bile duct stones: a prospective randomized trial with long-term follow-up. *J Gastrointest Surg*. 2014 May;18(5):947-51

12. Yuan Y, Gao J, Zang J, et al; A Randomized, Clinical Trial Involving Different Surgical Methods Affecting the Sphincter of Oddi in Patients with Choledocholithiasis. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2016 Apr;26(2):124-127
13. A Mattila, J Luhtala, J Mrena, et al: An audit of short- and long-term outcomes after laparoscopic removal of common bile duct stones in Finland. *Surgical Endosc* 2014, 28(12):3251-3457
14. Quaresima S, Balla A, Guerrieri M, et al: 23 year experience with laparoscopic common bile duct exploration. *HPB (Oxford).* 2017 Jan;19(1):29-35
15. 長谷川洋：総胆管結石症におけるラパコレー LCBDE vs EST. *臨外* 2017 72(2):198-203
16. Pierce RA1, Jonnalagadda S, Spitler JA, et al: Incidence of residual choledocholithiasis detected by intraoperative cholangiography at the time of laparoscopic cholecystectomy in patients having undergone preoperative ERCP. *Surg Endosc.* 2008 Nov;22(11):2365-72
17. Lefemine V, Morgan RJ: Spontaneous passage of common bile duct stones in jaundiced patients. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int.* 2011 Apr;10(2):209-13.
18. P Iranmanesh, JL Frossard, B Mugnier-Konrad, et al: Initial Cholecystectomy vs Sequential Common Duct Endoscopic Assesment and Subsequent Cholecystectomy for Suspected Gallstone Migration A Randomized Clinical Trial *JAMA* 2014; 312(2):137-144
19. J Gupta: Role of laparoscopic common bile duct exploration in the management of choledocholithiasis. *World J Gastroenterol.* 2016, May 27;8(5): 376-381
20. Tokumura H, Umezawa A, Cao H, et al: Laparoscopic management of common bile duct stones: transcystic approach and choledochotomy. *Journal of hepato-biliary-pancreatic surgery* 2002 9 (2):206-212.
21. Reinders JS, Gouma DJ, Ubbink DT, et al: Transcystic or transductal stone extraction during single-stage treatment of choledochocystolithiasis: a systematic review. *World journal of surgery* 2014: 38 (9); 2403-2411.
22. Zhang WJ, Xu GF, Huang Q, et al: Treatment of gallbladder stone with common bile duct stones in the laparoscopic era. *BMC surgery* (2015) 15:7. doi: 10.1186/1471-2482-15-7.

23. Jie Hua, Hongbo Meng, Le Yao, et al: Five hundred consecutive laparoscopic common bile duct explorations: 5-year experience at a single institution. *Surgical Endoscopy* 2017 :31(9) ; 3581–89

---

## 引用文献 CQ3

---

1. Shen HJ, Xu M, Zhu HY, Yang C, Li F, Li KW, Shi WJ, Ji F., Laparoscopic versus open surgery in children with choledochal cysts: a meta-analysis., *Pediatr Surg Int.*, 2015 Jun;31(6):529-34
2. Zhen C, Xia Z, Long L, Lishuang M, Pu Y, Wenjuan Z, Xiaofan L., Laparoscopic excision versus open excision for the treatment of choledochal cysts: a systematic review and meta-analysis., *Int Surg.*, 2015 Jan;100(1):115-22
3. Diao M, Li L, Cheng W., Laparoscopic versus Open Roux-en-Y hepatojejunostomy for children with choledochal cysts: intermediate-term follow-up results., *Surg Endosc.* 2011 May;25(5):1567-73
4. Aspelund G, Ling SC, Ng V, Kim PC., A role for laparoscopic approach in the treatment of biliary atresia and choledochal cysts., *J Pediatr Surg.* 2007 May;42(5):869-72.
5. Liem NT, Pham HD, Vu HM., Is the laparoscopic operation as safe as open operation for choledochal cyst in children?, *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2011 May;21(4):367-70
6. Wen Z, Liang H, Liang J, Liang Q, Xia H., Evaluation of the learning curve of laparoscopic choledochal cyst excision and Roux-en-Y hepaticojejunostomy in children: CUSUM analysis of a single surgeon's experience., *Surg Endosc.* 2017 Feb;31(2):778-787
7. Stringer MD., Laparoscopic management of choledochal cysts: is a keyhole view missing the big picture?, *Pediatr Surg Int.* 2017 Jun;33(6):651-655
8. Qiao G, Li L, Li S, Tang S, Wang B, Xi H, Gao Z, Sun Q., Laparoscopic cyst excision and Roux-Y hepaticojejunostomy for children with choledochal cysts in China: a multicenter study., *Surg Endosc.* 2015 Jan;29(1):140-4
9. Duan X, Mao X, Jiang B, Wu J., Totally laparoscopic cyst excision and Roux-en-Y hepaticojejunostomy for choledochal cyst in adults: a single-institute experience of 5 years., *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2015 Apr;25(2):e65-8
10. Aly MYF, Mori Y, Miyasaka Y, Ohtsuka T, Sadakari Y, Nakata K, Oda Y, Shimizu S, Nakamura M., Laparoscopic surgery for congenital biliary dilatation: a single-institution experience., *Surg Today.* 2017 May 29. doi: 10.1007/s00595-017-1545-3. [Epub ahead of print]

11. Senthilnathan P, Patel ND, Nair AS, Nalankilli VP, Vijay A, Palanivelu C., Laparoscopic Management of Choledochal Cyst-Technical Modifications and Outcome Analysis., *World J Surg.* 2015 Oct;39(10):2550-6
12. Hwang DW, Lee JH, Lee SY, Song DK, Hwang JW, Park KM, Lee YJ., Early experience of laparoscopic complete en bloc excision for choledochal cysts in adults., *Surg Endosc.* 2012 Nov;26(11):3324-9
13. Tian Y, Wu SD, Zhu AD et al., Management of type I choledochal cyst in adult: totally laparoscopic resection and Roux-en-Y hepaticoenterostomy., *J Gastrointest Surg* 2010; 14: 1381-1388
14. Shah OJ, Shera AH, Zargar SA, Shah P, Robbani I, Dhar S, Khan AB., Choledochal cysts in children and adults with contrasting profiles: 11-year experience at a tertiary care center in Kashmir., *World J Surg.* 2009 Nov;33(11):2403-11
15. Atkinson HD, Fischer CP, de Jong CH, Madhavan KK, Parks RW, Garden OJ., Choledochal cysts in adults and their complications., *HPB (Oxford).* 2003;5(2):105-10
16. Cho MJ, Hwang S, Lee YJ, Kim KH, Ahn CS, Moon DB, Lee SK, Kim MH, Lee SS, Park DH, Lee SG., Surgical experience of 204 cases of adult choledochal cyst disease over 14 years., *World J Surg.* 2011 May;35(5):1094-102
17. Li S, Wang W, Yu Z, Xu W., Laparoscopically assisted extrahepatic bile duct excision with ductoplasty and a widened hepaticojejunostomy for complicated hepatobiliary dilatation., *Pediatr Surg Int* 2014 Jun;30(6):593-8
18. Miyano G, Koyama M, Miyake H, Kaneshiro M, Morita K, Nakajima H, Yamoto M, Nouse H, Fukumoto K, Urushihara N., Comparison of laparoscopic hepaticojejunostomy and open hepaticojejunostomy. Can stenosis of the hilar hepatic duct affect postoperative outcome?, *Asian J Endosc Surg* 2017 Jan 30. doi: 10.1111/ases.12358. [Epub ahead of print]

---

## 引用文献 コラム

---

1. 日本内視鏡外科学会：内視鏡外科手術に関するアンケート調査 ―第 13 回集計結果報告. 日内視鏡外会誌 2016; 21(6): 671-679
2. 日本消化器病学会編：胆石症診療ガイドライン 2016（改訂第 2 版）. 2016 南江堂, 東京
3. Livingston EH, Rege RV: Technical complications are rising as common duct exploration is becoming rare. J Am Coll Surg. 2005; 201(3):426-33.