

<ガイドライン>

## 経口胆道鏡 (POCS) 診療ガイドライン

日本胆道学会

経口胆道鏡 (POCS) 診療ガイドライン作成委員会

委員長：糸井 隆夫 (東京医科大学消化器内科)

委 員：岡野 直樹 (東邦大学医療センター大森病院消化器内科)

岡部 義信 (久留米大学医学部内科学講座消化器内科部門)

加藤 博也 (岡山大学大学院医歯薬学総合研究科消化器・肝臓内科学)

潟沼 朗生 (手稲溪仁会病院消化器病センター)

河上 洋 (宮崎大学医学部医学科消化器内科学分野)

川嶋 啓揮 (名古屋大学大学院医学系研究科消化器内科学)

林 伸彦 (富山大学第 3 内科)

良沢 昭銘 (埼玉医科大学国際医療センター消化器内科)

評価委員会

委員長：五十嵐良典 (東邦大学医療センター大森病院消化器内科)

委 員：入澤 篤志 (獨協医科大学消化器内科)

波多野悦朗 (京都大学肝胆膵・移植外科/小児外科)

安田 一郎 (富山大学第 3 内科)

作成協力委員

石川 卓哉 (名古屋大学大学院医学系研究科消化器内科学)

植月 康太 (名古屋大学大学院医学系研究科消化器内科学)

圓谷 俊貴 (富山大学第 3 内科)

金 俊文 (手稲溪仁会病院消化器病センター)

島松 裕 (久留米大学医学部内科学講座消化器内科部門)

宅間 健介 (東邦大学医療センター大森病院消化器内科)

谷坂 優樹 (埼玉医科大学国際医療センター消化器内科)

豊永 啓翔 (手稲溪仁会病院消化器病センター)

永井 一正 (東京医科大学消化器内科)

藤田 曜 (埼玉医科大学国際医療センター消化器内科)

松本 和幸 (岡山大学大学院医歯薬学総合研究科消化器・肝臓内科学)

## 目 次

|                                                                                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 略語一覧                                                                                         | 114 |
| [1] はじめに                                                                                     | 115 |
| [2] 本ガイドラインの作成手順                                                                             | 115 |
| 1. 委員                                                                                        | 115 |
| 2. Clinical question (CQ) 作成と文献検索                                                            | 115 |
| 3. システマティックレビュー (エビデンス総体の評価) の方法                                                             | 115 |
| 4. 推奨の強さの決定                                                                                  | 115 |
| [3] 対象                                                                                       | 116 |
| [4] 本論文内容に関連する著者の利益相反                                                                        | 116 |
| [5] 資金                                                                                       | 116 |
| [6] 本ガイドライン利用上の注意点                                                                           | 116 |
| [7] 経口胆道鏡 (POCS) 診療ガイドライン                                                                    | 117 |
| I : 定義                                                                                       | 117 |
| QI-1) 経口胆道鏡とは? (BQ)                                                                          | 117 |
| II : 適応と役割                                                                                   | 119 |
| QII-1) POCS の適応は? (BQ)                                                                       | 119 |
| QII-2) POCS の禁忌は? (BQ)                                                                       | 119 |
| QII-3) 胆管結石症例における POCS の役割は? (BQ)                                                            | 120 |
| QII-4) 原発性硬化性胆管炎 (Primary sclerosing cholangitis : PSC) における<br>POCS の役割は? (BQ)              | 121 |
| QII-5) IgG4 関連硬化性胆管炎 (IgG4-related sclerosing cholangitis : IgG4-SC) における<br>POCS の役割は? (BQ) | 122 |
| QII-6) 画像強調内視鏡 (IEE, NBI, TXI など) は有用か? (FRQ)                                                | 123 |
| III : 手技                                                                                     | 125 |
| QIII-1) POCS のインフォームドコンセントにおいて伝えるべき項目は何か? (BQ)                                               | 125 |
| QIII-2) POCS の施行医の条件は? (BQ)                                                                  | 125 |
| QIII-3) POCS を実施する前に, 必要な画像検査は? (BQ)                                                         | 126 |
| QIII-4) POCS 施行の際に乳頭処置は必要か? (CQ)                                                             | 127 |
| QIII-5) POCS 前に抗血栓薬の休薬は必要か? (CQ)                                                             | 129 |
| QIII-6) POCS 施行前後で抗菌薬投与は必要か? (CQ)                                                            | 131 |
| QIII-7) 胆管観察の視野確保の方法は? (BQ)                                                                  | 132 |
| QIII-8) POCS 手技中に注意すべき事項は? (BQ)                                                              | 133 |
| QIII-9) 悪性を疑う POCS 所見は? (BQ)                                                                 | 133 |
| QIII-10) POCS 下生検の特徴は? (透視下生検との比較) (BQ)                                                      | 135 |
| コラム『POCS 下生検のコツ』                                                                             | 136 |
| IV : 特殊な症例への対処                                                                               | 137 |
| QIV-1) 術後再建腸管症例で POCS は可能か? (FRQ)                                                            | 137 |
| QIV-2) EUS-BD ルートからの POCS は可能か? (FRQ)                                                        | 138 |
| QIV-3) 経皮ルートからの胆道鏡は可能か? (BQ)                                                                 | 139 |
| V : 偶発症                                                                                      | 141 |
| QV-1) POCS の偶発症は? (BQ)                                                                       | 141 |

|                                                          |     |
|----------------------------------------------------------|-----|
| QV-2) POCS は ERCP よりも偶発症発生率が高いか？（CQ）                     | 145 |
| QV-3) POCS 後に胆管炎予防のための胆道ドレナージは必要か？（CQ）                   | 148 |
| QV-4) POCS 後胆管炎の診断と対処は？（CQ）                              | 149 |
| QV-5) 穿孔を疑った場合の診断と対処は？（CQ）                               | 150 |
| VI : 診断・治療成績                                             | 152 |
| QVI-1) 良悪性の鑑別診断に POCS は有用か？（CQ）                          | 152 |
| QVI-2) 胆道腫瘍の進展度診断能に POCS は有用か？（CQ）                       | 152 |
| QVI-3) Difficult stone に対する POCS 下結石破碎術は総胆管結石治療に有用か？（CQ） | 154 |
| QVI-4) 肝内結石に対して POCS 下結石破碎術は有用か？（CQ）                     | 155 |
| QVI-5) POCS 下結石破碎術で EHL とレーザー結石破碎術の治療成績に違いはあるか？（CQ）      | 156 |
| QVI-6) POCS 下胆管結石破碎術後の結石再発の頻度と治療法は？（BQ）                  | 157 |

## 略語一覧

|     |                                    |
|-----|------------------------------------|
| BQ  | background question                |
| CQ  | clinical question                  |
| EBM | evidence-based medicine (根拠に基づく医療) |
| FRQ | future research question           |

## ●治療に関する用語

|         |                                                                |
|---------|----------------------------------------------------------------|
| AI      | artificial intelligence (人工知能)                                 |
| CT      | computed tomography (コンピュータ断層撮影)                               |
| DOAC    | direct oral anticoagulants (直接作用型経口抗凝固薬)                       |
| EBS     | endoscopic biliary stenting (内視鏡の胆管ステント留置術)                    |
| ENBD    | endoscopic naso-biliary drainage (内視鏡の経鼻胆道ドレナージ)               |
| EHL     | electro-hydraulic lithotripsy (電気水圧衝撃波結石破碎術)                   |
| EPBD    | endoscopic papillary balloon dilation (内視鏡の乳頭バルーン拡張術)          |
| EPLBD   | endoscopic papillary large balloon dilation (内視鏡の乳頭大口径バルーン拡張術) |
| ERCP    | endoscopic retrograde cholangiopancreatography (内視鏡の逆行性膵胆管造影法) |
| EST     | endoscopic sphincterotomy (内視鏡の乳頭括約筋切開術)                       |
| ESWL    | extracorporeal shock wave lithotripsy (体外衝撃波結石破碎術)             |
| EUS     | endoscopic ultrasonography (超音波内視鏡検査)                          |
| EUS-BD  | EUS guided biliary drainage (超音波内視鏡下胆道ドレナージ)                   |
| Ho-YAG  | Holmium YAG (ホルミウムヤグ)                                          |
| IEE     | image enhancement endoscopy (画像強調内視鏡技術)                        |
| IgG4-SC | IgG4-related sclerosing cholangitis (IgG4 関連硬化性胆管炎)            |
| LL      | laser lithotripsy (レーザー結石破碎術)                                  |
| ML      | mechanical lithotripsy (機械的碎石)                                 |
| MRCP    | magnetic resonance cholangiopancreatography (磁気共鳴胆管膵管造影)       |
| NBI     | narrow band imaging (狭帯域光観察)                                   |
| Nd-YAG  | neodymium-yttrium-aluminum-garnet (ネオジウムヤグ)                    |
| OTSC    | Over-The-Scope Clip (消化管壁・全層縫合器)                               |
| PDCS    | peroral direct cholangioscopy (経口直接胆道鏡)                        |
| POCS    | peroral cholangioscopy (経口胆道鏡)                                 |
| PTCS    | Percutaneous transhepatic cholangioscopy (経皮経肝胆道鏡)             |
| PSC     | Primary sclerosing cholangitis (原発性硬化性胆管炎)                     |
| PTBD    | Percutaneous transhepatic biliary drainage (経皮経肝胆道ドレナージ)       |
| SOC     | Single operator cholangioscopy                                 |

## ●統計に関する用語

|    |                            |
|----|----------------------------|
| CI | Confidence interval (信頼区間) |
| OR | Odds Ratio (オッズ比)          |

## ●研究デザイン分類に関する用語

|     |                                                                                                           |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CPG | clinical practice guidelines (診療ガイドライン)                                                                   |
| SR  | systematic review (システマティックレビュー)                                                                          |
| MA  | meta-analysis (RCT のメタ解析)                                                                                 |
| RCT | Randomised controled trial (ランダム化比較試験)                                                                    |
| OS  | observational study, Cohort study, Case control study, Cross sectional study (観察研究, コホート研究, 症例対照研究, 横断研究) |
| CS  | case series, Case study (症例集積研究, 症例報告)                                                                    |
| EO  | expert opinion (専門家の意見)                                                                                   |

## ●その他

|      |                                                              |
|------|--------------------------------------------------------------|
| ASGE | American Society for Gastrointestinal Endoscopy (米国消化器内視鏡学会) |
| ESGE | European Society of Gastrointestinal Endoscopy (欧州消化器内視鏡学会)  |

## [1] はじめに

近年普及している経口胆道鏡 (peroral cholangioscopy : POCS) を安全かつ確実に実施するためには、基本的な指針が必要である。これまで、本邦において POCS に関してのガイドラインはなかった。そこで、日本胆道学会は経口胆道鏡 (POCS) 診療ガイドラインを、科学的な手法に基づいた基本的な指針となるものとして新たに作成することを決定した。作成方法は、近年行われている国際的に標準とされている evidence-based medicine (EBM) の手順に則って行った。具体的には「Minds 診療ガイドライン作成マニュアル 2020」<sup>1)</sup>に従い、EBM に基づいたガイドライン作成を心がけた。

執筆の形式は「内視鏡的乳頭切除術 (endoscopic papillectomy : EP) 診療ガイドライン」<sup>2)</sup>に準じた。なお、この領域におけるレベルの高いエビデンスは少なく、専門家のコンセンサスを重視せざるを得なかった。本ガイドラインが POCS 診療での有用な指針となることを期待する。

## [2] 本ガイドラインの作成手順

### 1. 委員

日本胆道学会ガイドライン作成委員として胆膵消化器内視鏡医 9 名が作成を委嘱された。また、評価委員として、胆道学会認定指導医 4 名が評価を担当した。

### 2. Clinical question (CQ) 作成と文献検索

作成委員により、定義、適応と役割、手技、特殊な症例への対処、偶発症、診断・治療成績の 6 つの項目が設定された。それぞれの項目について、推奨診療を提示すべき重要臨床課題を Clinical question (CQ) と設定した。CQ の設定に際しては、その構成要素 [PICO (P : patients, problem, population, I : interventions, C : comparisons, controls, comparators, O : outcomes)] を検討し、PICO に基づきそれぞれの CQ に関して包括的な文献検索によりエビデンスを収集して検討した。また、Clinical question (CQ) 以外に、Background question (BQ), Future research question (FRQ) を設けた。BQ は推奨を提示しないが、理解しておくべき事柄、CQ の適切な理解のために知っておくべき事柄、その知識や技術が広く臨床現場に浸透し十分なコンセンサスが確立されていると考えられる事項や概念についてクエスチョン形式で提示したものがある。また、FRQ は、現段階では質の高い研究が十分に

は行われておらず、今後の課題や将来の研究内容とされる事項である。CQ, BQ, FRQ は、評価委員会の評価を参考に修正を加え最終的に 31 個となった。

文献検索の作業としては、CQ からキーワードを抽出し、学術論文を収集した。データベースは、英文論文は PubMed (MEDLINE), Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL) を、日本語論文は医学中央雑誌 (医中誌) を用いた。検索語は、「経口胆道鏡」, 「peroral cholangioscopy」を基本とし、各 CQ で重要なキーワードを追加して検索した (検索期間は 2023 年 8 月まで)。キーワードからの検索外で引用が必要な論文や検索期間外で重要な論文はハンドサーチで追加した。

### 3. システマティックレビュー (エビデンス総体の評価) の方法

CQ に対する推奨文を作成するため、CQ ごとに「益」のアウトカムのみでなく「害」のアウトカムも含めて設定し、各重要度を提示した。CQ ごとに得られた文献集合に対して、一次、二次選択を行い選別し、文献の研究デザインの分類<sup>1)</sup>を含め、論文情報を要約した。次に、個々のランダム化比較試験 (randomized controlled trial : RCT) や観察研究 (Observational study : OS) に対して、エビデンス評価をバイアスリスクと非直接性の観点で行った。益と害のアウトカムごとに評価された個々の論文を総合して評価し、必要に応じてメタ解析で統合して「エビデンス総体 (body of evidence)」として評価した。エビデンス総体については、GRADE アプローチの考え方を参考にして、バイアスリスク、非直接性、研究間の非一貫性や報告 (出版) バイアス、効果指標が得られる場合は不精確性などを評価し、エビデンスの確実性 (質) を推奨作成時点では複数のアウトカムに対する効果のエビデンスの確実性を考慮し、エビデンスの確実性 (強さ) を A, B, C, D の 4 段階で評価した (表)。

### 4. 推奨の強さの決定

システマティックレビュー作業によって得られた結果をもとに、アウトカム全般に関するエビデンスの確実性や益と害のバランスなどを考慮して、それぞれの CQ に対する推奨文章の案を作成した。推奨の強さを決めるために作成委員による推奨決定会議を開催し、推奨決定の投票を行った。投票に際しては、委員・実務委員の 2/3 の参加、COI のある委員・実務委員は棄権することとし、原則、行うことを推奨する、行うことを提案する、行わないことを提案する、行わないこ

表 推奨の強さとエビデンスの確実性

|                                                          |
|----------------------------------------------------------|
| 推奨の強さ                                                    |
| 1 推奨の強さ：推奨する                                             |
| 2 推奨の強さ：提案する（弱く推奨する，条件付きで推奨する）<br>（推奨の強さ「なし」：明確な推奨ができない） |
| エビデンスの確実性                                                |
| A 強い根拠に基づく                                               |
| B 中程度の根拠に基づく                                             |
| C 弱い根拠に基づく                                               |
| D 非常に弱い根拠に基づく                                            |

とを推奨する，のいずれかに投票した．その結果，80%以上の票が特定の方向に集中を得た場合，同意とし，同意が得られない場合は結果を公表した上で，討論の後，再投票を繰り返し，同意が得られなかった場合は，「推奨なし」とした（表）．完成したガイドライン案は，評価委員の評価を受けたうえで修正を加えた後，今回学会会員に公開した．

### [3] 対象

本ガイドラインの取り扱う対象患者は，POCS による診断・治療を受ける患者とする．また，利用者は POCS を施行する臨床医およびその指導医とする．ガイドラインはあくまでも標準的な指針であり，個々の患者の意志，年齢，合併症，社会的状況，施設の事情などにより柔軟に対応する必要がある．

### [4] 本論文内容に関連する著者の利益相反

診療ガイドライン作成作業に先立ち，利益相反 (COI) の自己申告を日本胆道学会の基準に従って行った．Web 会議費用，挿絵作成費用，その他の事務的費用は日本胆道学会の経費より充当したが，ガイドラインの内容は資金源からの影響はなく，独立したものである．診療ガイドライン作成の過程で，作成委員および評価委員が何らかの個人あるいは団体よりの依頼・請託等を受けることはなかった．

糸井隆夫（講演料：オリンパス，ボストンサイエンティフィック）

潟沼朗生（講演料：オリンパス）

安田一朗（講演料：ガデリウスメディカル，メデコスヒラタ，研究費：オリンパス）

波多野悦朗（講演料：エーザイ，アストラゼネカ，ツムラ，中外製薬，インサイト，奨学寄付金：中外

製薬）

### [5] 資金

本ガイドライン作成に関係した費用については，日本胆道学会より資金提供を受けた．

### [6] 本ガイドライン利用上の注意点

本ガイドラインは，エビデンスに基づき記載されており，各医療行為のエビデンスを重視すると共に日本の医療の実態を考慮し，推奨度を決定した．なお，ガイドラインは，あくまでも作成時点での最も標準的な指針であり，本ガイドラインは実際の診療行為を強制するものではなく，最終的には施設の状況（人員，経験，機器など）や個々の患者の個別性を加味し，患者，家族と診療にあたる医師やその他の医療者などと話し合いで対処法を決定すべきである．また，ガイドラインの記述内容に関してはガイドライン作成委員会が責任を負うが，診療結果についての責任は直接の治療担当者に帰属するものであり，作成委員会は責任を負わないこと，医療訴訟の際に医療水準を決定する資料として用いることは想定していないことをご理解していただきたい．

### ■引用文献

- 1) Minds 診療ガイドライン作成マニュアル編集委員会．Minds 診療ガイドライン作成マニュアル 2020 ver.3.0.  
[https://minds.jcqh.or.jp/s/manual\\_2020\\_3\\_0](https://minds.jcqh.or.jp/s/manual_2020_3_0)
- 2) 糸井隆夫，良沢昭銘，潟沼朗生，ほか．EP 診療ガイドライン．Gastroenterol Endosc 2021；63：453—470



## [7] 経口胆道鏡（POCS）診療ガイドライン

### I：定義

#### QI-1) 経口胆道鏡とは？（BQ）

十二指腸鏡（親）の鉗子チャンネルから細径内視鏡（子）を挿入して胆管内を観察する親子式の胆道鏡と、細径内視鏡を経乳頭的に直接胆管内へ挿入する経口直接胆道鏡（peroral direct cholangioscopy：PDCS）のことを示す。

#### <解説>

経口胆道鏡には、十二指腸鏡（親スコープ）の鉗子チャンネルから内視鏡（子スコープ）を挿入する親子式の経口胆道鏡（peroral cholangioscopy：POCS）、細径内視鏡を経乳頭的に直接胆管内へ挿入する経口直接胆道鏡（peroral direct cholangioscopy：PDCS）の2種

がある。

親子式POCSは、1975年に竹腰らが親子式のプロトタイプにより8例中5例で経乳頭の挿管が可能だったと報告した<sup>1)</sup>。1976年に中島らが親子式のプロトタイプ50例中42例で手技に成功し、合併症なく施行し得たと報告した。本プロトタイプが現在市販されている親子式POCSの原点となったシステムである。以降、2003年に、電子スコープ化されたことで画質が劇的に向上し、さらに狭帯域特殊光観察（narrow band imaging：NBI）の搭載により粘膜の詳細な観察が可能となった<sup>2)3)</sup>。その後、2007年にSingle-operator cholangioscopyのディスプレイ付き親子式胆道鏡（SpyGlass<sup>TM</sup> system：ボストンサイエンティフィック社）が開発された<sup>4)</sup>。本機種はファイバースコープであったが、その後2015年にデジタル化され（SpyScope<sup>TM</sup>DS：ボストンサイエンティフィック社）、より鮮明な画像になった<sup>5)</sup>。

表 1 経口胆道鏡の種類

| 親子式（Mother-baby scope） |                             |                              |           |                 |                       |
|------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------|-----------------|-----------------------|
| 電子内視鏡                  |                             |                              | ディスプレイ    |                 |                       |
| 製品名                    | EVIS LUCERA ELITE 胆道ビデオスコープ | SpyScope <sup>TM</sup> DS II | eyeMAX    | DRES Slim Scope |                       |
| 製造                     | オリンパスマーケティング                | ボストン・サイエンティフィックジャパン          | マイクロテック   | 日本ライフライン        |                       |
| 製品番号                   | CHF-B290                    | M00546610                    | CDS11006  | CDS22006        | DRES-FS26             |
| 視野角                    | 80°                         | 120°                         | 120°      | 120°            | 96°                   |
| 視野方向                   | 直視 0°                       | 直視 0°                        | 直視 0°     | 直視 0°           | 直視 0°                 |
| 特殊光（NBI など）            | 可能                          | 不能                           | 不能        | 不能              | 不能                    |
| 先端部外径（mm）              | 3.3                         | 3.6                          | 3.9       | 3.2             | 2.6                   |
| 先端部屈曲能                 | 2 方向                        | 4 方向                         | 4 方向      | 4 方向            | なし                    |
| up/down                | 70° / 70°                   | 90° / 90°                    | 90° / 90° | 90° / 90°       | —                     |
| right/left             | —                           | 90° / 90°                    | 90° / 90° | 90° / 90°       | —                     |
| 有効長（mm）                | 1920                        | 2140                         | 2190      | 2190            | 1950                  |
| 鉗子口径（mm）               | 1.3                         | 1.2                          | 1.8       | 1.1             | なし（ガイドワイヤーチャンネル 0.68） |
| 送水口（単独）                | なし                          | あり                           | あり        | あり              | あり                    |
| その他                    | 5 段階明るさ調整<br>3 段階の画面表示が可能   |                              |           |                 |                       |

一方、PDCS は、①市販の細径直視鏡を使用、②一人の内視鏡医で実施可能、③鉗子口がPOCS に比し口径が広く、高解像度が得られる、といった利点があるが、胆管挿入性が劣るといった欠点がある<sup>6)</sup>。1977 年に Urakami らは細径直視鏡（ファイバースコープ）による PDCS を報告した<sup>7)</sup>。その後 1984 年に Fuji らが斜視型プロトタイプにより 8 例中 7 例に手技成功したと報告している<sup>8)</sup>。2006 年には Larghi らが市販の細径電子内視鏡を用いた PDCS を報告し<sup>9)</sup>、2014 年に Itoi らは multi-bending 機能を有するプロトタイプによる手技成功率の向上を報告した<sup>10)</sup>。

現在、本邦で使用可能な POCS を表 1 に示す。親子式電子胆道鏡には、オリンパス社製の CHF-B290 がある。スコープの視野角は 80° で 2 方向の先端屈曲能を有しており NBI や特殊光が使用可能である。電子胆道鏡はデジタル画像を有しているため、高画質な内視鏡画像が得られる反面、POCS 先端部の破損も発生しやすい。ディスプレイザブル胆道鏡は、2018 年に Spy-Scope™DS II（ボストンサイエンティフィック社）へと改良され、調光機能と解像度が向上した。また 2023 年にマイクロテック社製 eyeMAX、日本ライフライン社製 DRESS Slim Scope が発売となり、より細径タイプのディスプレイザブル胆道鏡の選択肢が広がっている。なお電子胆道鏡とディスプレイザブル胆道鏡の選択は、目的や施設あるいは術者によって異なっているのが現状である。

## ■引用文献

- 1) 竹腰隆男, 丸山雅一, 杉山憲義, ほか. 逆行性膵・胆道鏡. *Gastroenterological Endoscopy* 1975 ; 17 : 678—683 (CS)
- 2) Igarashi Y, Okano N, Satou D, et al. Peroral cholangioscopy using a new thinner videoscope (CHF-B260). *Dig Endosc* 2005; 17: S63—S66 (CS)
- 3) Itoi T, Sofuni A, Itokawa F, et al. Initial experience of peroral pancreatoscopy combined with narrow-band imaging in the diagnosis of intra-ductal papillary mucinous neoplasms of the pancreas(with videos). *Gastrointest Endosc* 2007; 66: 793—797 (CS)
- 4) Chen YK, Pleskow DK. SpyGlass single-operator peroral cholangiopancreatography system for the diagnosis and therapy of bile-duct disorders: a clinical feasibility study (with video). *Gastrointestinal Endosc* 2007; 65: 832—841 (CS)
- 5) Tanaka R, Itoi T, Honjo M, et al. New digital cholangiopancreatography for diagnosis and therapy of pancreaticobiliary diseases (with videos). *J Hepatobiliary Pancreat Sci* 2016; 23: 220—226 (CS)
- 6) 露口利夫. 経口胆道鏡検査の歴史. *Gastroentological Endosc* 2020 ; 62 (Suppl3.) : 2523—2531 (EO)
- 7) Urakami Y, Seifert E, Butke H. Peroral direct Cholangioscopy (PDCS) using routine straight-view endoscope: first report. *Endoscopy* 1977; 9: 27—30 (CS)
- 8) Fuji T, Ariyama S, Harima K, et al. New development of peroral cholangioscopy-evaluation of double-angle, oblique viewing cholangioscope. *Endoscopy* 1984; 16: 26—29 (CS)
- 9) Larghi A, Waxman I. Endoscopic direct cholangioscopy by using an ultra-slim upper endoscope: a feasibility study. *Gastrointest Endosc* 2006; 63: 853—857 (CS)
- 10) Itoi T, Nageshwar RD, Sofuni A, et al. Clinical evaluation of a prototype multi-bending peroral direct cholangioscope. *Dig Endosc* 2014; 26: 100—107 (CS)



## II : 適応と役割

## QII-1) POCS の適応は ? (BQ)

POCS は各種胆道疾患に対する内視鏡下の診断や、治療困難胆管結石に対する治療などに適応がある。

## &lt;解説&gt;

POCS の適応は、診断分野と治療分野に分かれる。診断分野では、胆管内を直接観察し、生検を併用することで胆管病変の良悪性の診断や、胆道腫瘍の外科的切除範囲を決定するために用いられており、通常の内視鏡的逆行性膵胆管造影法 (ERCP) による胆管造影所見と比較して診断能の向上が報告されている<sup>1)~5)</sup>。

治療分野では通常の内視鏡治療が困難な胆管結石がよい適応であり、POCS を用いた電気水圧衝撃破砕術 (Electronic hydraulic lithotripsy : EHL) やレーザー結石破砕術が行われている<sup>6)</sup>。また、胆管内に迷入した抜去困難なプラスチックステントを POCS 直視下で専用の生検鉗子やバスケットを用いて把持し、回収する際に用いる報告も増えている<sup>7)8)</sup>。その他、通常の ERCP ではガイドワイヤーによる狭窄突破が困難な症例に際しても、POCS が有効な場合がある<sup>9)10)</sup>。透視画像のみで確認しながらガイドワイヤー操作を行う通常の ERCP と比較し、POCS を用いることで、狭窄部を内視鏡画面で直視しながらガイドワイヤー操作を行うことができ、胆管狭窄部に対するより確実なアプローチが可能となる。

## ■引用文献

- 1) Itoi T, Sofuni A, Itokawa F, et al. Peroral cholangioscopic diagnosis of biliary-tract diseases by using narrow-band imaging (with videos). *Gastrointest Endosc* 2007; 66: 730—736 (CS)
- 2) Igarashi Y, Okano N, Ito K, et al. Effectiveness of peroral cholangioscopy and narrow band imaging for endoscopically diagnosing the bile duct cancer. *Digestive endoscopy: official journal of the Japan Gastroenterological Endoscopy Society* 2009; 21 Suppl 1: S101—S102 (EO)
- 3) Kurihara T, Yasuda I, Isayama H, et al. Diagnostic and therapeutic single-operator cholangiopancreatography in biliopancreatic diseases: Prospective multicenter study in Japan. *World J Gastroenterol* 2016; 22: 1891—1901 (OS)

- 4) Tanisaka Y, Ryozaawa S, Nonaka K, et al. Diagnosis of Biliary Strictures Using Probe-Based Confocal Laser Endomicroscopy under the Direct View of Peroral Cholangioscopy: Results of a Prospective Study (with Video). *Gastroenterology research and practice* 2020; 2020: 6342439 (OS)
- 5) Osanai M, Itoi T, Igarashi Y, et al. Peroral video cholangioscopy to evaluate indeterminate bile duct lesions and preoperative mucosal cancerous extension: a prospective multicenter study. *Endoscopy* 2013; 45: 635—642 (OS)
- 6) McCarty TR, Gulati R, Rustagi T. Efficacy and safety of peroral cholangioscopy with intraductal lithotripsy for difficult biliary stones: a systematic review and meta-analysis. *Endoscopy* 2021; 53: 110—122 (SR)
- 7) Sanaka MR, Wadhwa V, Patel M. Retrieval of proximally migrated biliary stent with direct peroral cholangioscopy with an ultraslim endoscope. *Gastrointest Endosc* 2015; 81: 1483—1484 (CS)
- 8) Tanaka R, Mukai S, Itoi T, et al. New digital cholangioscopy-guided removal of a transpapillary plastic stent through the hepaticogastrotomy route. *Gastrointest Endosc* 2016; 84: 371 (CS)
- 9) Waxman I, Chennat J, Konda V. Peroral direct cholangioscopy-guided selective intrahepatic duct stent placement with an ultraslim endoscope. *Gastrointest Endosc* 2010; 71: 875—878 (CS)
- 10) Woo YS, Lee JK, Noh DH, et al. SpyGlass cholangioscopy-assisted guidewire placement for post-LDLT biliary strictures: a case series. *Surg Endosc* 2016; 30: 3897—3903 (OS)

## QII-2) POCS の禁忌は ? (BQ)

高度黄疸、急性胆管炎、急性膵炎例などである。

## &lt;解説&gt;

高度黄疸、急性胆管炎、急性膵炎例などは一般的に POCS の禁忌とされているが、状況が改善されれば禁忌から外れる<sup>1)2)</sup>。高度の黄疸や胆管炎が合併している場合には、POCS 観察の際の胆道内圧上昇による状態悪化のリスクが懸念されるため、いったん胆管ドレナージを行い、状態が落ち着いてから POCS を施行することが望ましい。

また、遠位胆管が拡張していない症例においても POCS は推奨されない。このような症例では、POCS の無理な挿入により、乳頭付近の穿孔を惹起するリスクが高くなると考えられている<sup>3)</sup>。

抗血栓薬服用者は禁忌とはならず、ガイドラインに準じて施行する。「抗血栓薬服用者に対する消化器内視鏡 診療ガイドライン 2012」<sup>4)</sup>において内視鏡的乳頭括約筋切開術 (EST) は出血高危険度の手技とされているが、POCS 下での EHL やレーザーでの結石破碎は同じく出血高危険度群に分類され、POCS 観察や生検は出血低危険度群に分類され则认为られる。そのため、抗血栓薬内服中の症例においては、個々の症例の内服状況と処置内容に応じて、「抗血栓薬服用者に対する消化器内視鏡 診療ガイドライン 2012」とその追補<sup>5)</sup>や、「EST 診療ガイドライン」<sup>6)</sup>に基づいた対処が望ましい。

#### ■引用文献

- 1) Kurihara T, Yasuda I, Isayama H, et al. Diagnostic and therapeutic single-operator cholangiopancreatography in biliopancreatic diseases: Prospective multicenter study in Japan. *World J Gastroenterol* 2016; 22: 1891—1901. (OS)
- 2) 向井秀一, 五十嵐良典, 木田光弘. ERCP ガイドライン. 消化器内視鏡ガイドライン第 3 版. 日本消化器内視鏡学会 監修: 医学書院, 2006: 105—118 (CPG)
- 3) Itoi T, Nageshwar Reddy D, Sofuni A, et al. Clinical evaluation of a prototype multi-bending peroral direct cholangioscope. *Dig Endosc* 2014; 26: 100—107 (OS)
- 4) 藤本一眞, 藤城光弘, 加藤元嗣, ほか. 抗血栓薬服用者に対する消化器内視鏡診療ガイドライン. *Gastroenterol Endosc* 2012; 54: 2075—2102 (CPG)
- 5) 加藤元嗣, 上堂文也, 掃本誠治, ほか: 抗血栓薬服用者に対する消化器内視鏡診療ガイドライン 直接経口抗凝固薬 (DOAC) を含めた抗凝固薬に関する追補. 2017. *Gastroenterol Endosc* 2017; 59: 1547—1558 (CPG)
- 6) 良沢昭銘, 糸井隆夫, 湯沼朗生, ほか. EST 診療ガイドライン. *Gastroenterol Endosc* 2015; 57: 2722—2759 (CPG)

#### QII-3) 胆管結石症例における POCS の役割は? (BQ)

通常の内視鏡的結石除去困難例 (大結石, 積み上げ結石, Mirizzi 症候群を含む嵌頓結石など) に対する碎石, 結石除去である。

#### <解説>

胆管結石症例における POCS は、通常の内視鏡的結石除去が困難な結石を対象として行われている。POCS を用いて結石除去を行った研究の多くは、大結石, 積み上げ結石, 嵌頓結石等を適応としており、これらの症例に対する碎石術による結石除去の有用性が報告されている<sup>1)~5)</sup>。嵌頓結石には Mirizzi 症候群も含まれており、POCS が有効であったと報告されている<sup>2)4)</sup>。その他の POCS の適応としては、肝内結石<sup>3)5)6)</sup>、狭窄上の結石<sup>3)5)</sup>、術後再建腸管症例<sup>5)7)</sup>などが挙げられる。上記症例は従来、通常の内視鏡的結石除去が困難であるとされている症例であり<sup>8)</sup>、POCS を用いることで治療成績の向上が期待されている。一方で、遺残結石の確認に対する有用性も報告されている<sup>9)10)</sup>。

#### ■引用文献

- 1) Buxbaum J, Sahakian A, Ko C, et al. Randomized trial of cholangioscopy-guided laser lithotripsy versus conventional therapy for large bile duct stones (with videos). *Gastrointest Endosc* 2018; 87: 1050—1060 (RCT)
- 2) Angsuwatcharakon P, Kulpatcharapong S, Rittitid W, et al. Digital cholangioscopy-guided laser versus mechanical lithotripsy for large bile duct stone removal after failed papillary large-balloon dilation: a randomized study. *Endoscopy* 2019; 51: 1066—1073 (RCT)
- 3) Maydeo AP, Rerknimitr R, Lau JY, et al. Cholangioscopy-guided lithotripsy for difficult bile duct stone clearance in a single session of ERCP: results from a large multinational registry demonstrate high success rates. *Endoscopy* 2019; 51: 922—929 (OS)
- 4) Tsuyuguchi T, Sakai Y, Sugiyama H, et al. Long-term follow-up after peroral cholangioscopy-directed lithotripsy in patients with difficult bile duct stones, including Mirizzi syndrome: an analysis of risk factors predicting stone recurrence. *Surg Endosc* 2011; 25: 2179—2185 (OS)
- 5) Amaral AC, Hussain WK, Han S. Cholangioscopy-

guided electrohydraulic lithotripsy versus laser lithotripsy for the treatment of choledocholithiasis: a systematic review. Scand J Gastroenterol 2023; doi: 10.1080/00365521.2023.2214657 (SR)

- 6) Tsuyuguchi T, Miyakawa K, Sugiyama H, et al. Ten-year long-term results after non-surgical management of hepatolithiasis, including cases with choledochenterostomy. J Hepatobiliary Pancreat Sci 2014; 21: 795—800 (OS)
- 7) Mukai S, Itoi T, Sofuni A, et al. EUS-guided antegrade intervention for benign biliary diseases in patients with surgically altered anatomy (with videos). Gastrointest Endosc 2019; 89: 399—407 (OS)
- 8) Yasuda I, Itoi T. Recent advances in endoscopic management of difficult bile duct stones. Dig Endosc 2013; 25: 376—385 (EO)
- 9) Itoi T, Sofuni A, Itokawa F, et al. Evaluation of residual bile duct stones by peroral cholangioscopy in comparison with balloon-cholangiography. Dig Endosc 2010; 22 Suppl 1: S85—S89 (OS)
- 10) Lee YN, Moon JH, Choi HJ, et al. Direct peroral cholangioscopy using an ultraslim upper endoscope for management of residual stones after mechanical lithotripsy for retained common bile duct stones. Endoscopy 2012; 44: 819—824 (OS)

#### **QII-4) 原発性硬化性胆管炎 (Primary sclerosing cholangitis : PSC) における POCS の役割は ? (BQ)**

胆管癌の鑑別診断に POCS の施行を考慮する。

#### **<解説>**

原発性硬化性胆管炎 (Primary sclerosing cholangitis : PSC) の診断にもっとも重要なのは特徴的な胆道造

影所見である。帯状狭窄 (band-like stricture) とその後の拡張, 憩室様突出 (diverticulum-like outpouching) がさまざまに組み合わさり, さらに胆管の枯れ枝状変化である剪定状所見 (pruned tree appearance) が加わる<sup>1)</sup>。診断困難な例に対しては超音波内視鏡検査 (EUS), 管腔内超音波検査 (Intraductal ultrasonography : IDUS) や POCS の適応となる<sup>1)2)</sup>。

PSC において, 胆汁うっ滞や胆管炎を起こしうる有意な胆管狭窄は「Dominant stricture」と定義され, 総胆管では 1.5mm 以下, 左右肝管合流部から 2cm 以内では 1mm 以下まで胆管の直径が狭くなった状態を示す。PSC に合併する胆管癌の発生率は年間 0.6～1.5%, 生涯リスクは最大 20% にも及ぶ。発生部位は dominant stricture (50%) もしくは肝外胆管 (42%) が多いため, dominant stricture 例や肝外胆管に対しては常に胆管癌の存在を考慮する<sup>1)</sup>。

Dominant stricture と胆管癌による狭窄を ERCP 所見のみで鑑別することは困難であり, 経乳頭的な細胞診 (吸引・ブラシ擦過) や X 線透視下生検を施行して胆管癌のスクリーニングを行う。両者の鑑別診断における EUS や POCS の有用性はエビデンスが少ないが, POCS 下生検は確実なサンプリングが可能とされている<sup>1)</sup>。

PSC の POCS 所見は, 大部分が炎症 (55%) あるいは線維化 (24%) の所見であったと報告されている<sup>3)</sup>。一方で, 腫瘍形成が 17% に認められ, 直視下観察のみでは鑑別診断は困難であったと報告されている<sup>3)</sup>。IgG4 関連硬化性胆管炎 (IgG4-related sclerosing cholangitis : IgG4-SC) と比較して PSC では瘢痕 ( $P=0.001$ ) と偽憩室 ( $P=0.0007$ ) が有意に認められると報告されている<sup>4)</sup>。PSC に合併する胆管癌に対する POCS と POCS 下生検による報告<sup>5)~8)</sup>は少なく, 診断感度は良好とは言えない (表 1)。これらの結果は, POCS が

表 1 PSC に合併する胆管癌に対する POCS の診断能

| 著者（年）                  | 症例数 | 使用機器              | 診断   | 感度（%）         | 偶発症（%） |    |
|------------------------|-----|-------------------|------|---------------|--------|----|
| Tischendorf JJW (2006) | 53  | 2D-Microendoscope | ERCP | POCS 单独       | 92%    | 0  |
| Kalaitzakis E (2014)   | 47  | SpyGlass          |      | POCS 单独       | 50%    | 17 |
|                        |     |                   |      | POCS 下生検      | 30%    |    |
| Arnelo U (2015)        | 48  | SpyGlass          |      | POCS+POCS 下生検 | 33%    | 15 |
| Bokemeyer A (2022)     | 38  | SpyGlass DS       |      | POCS 单独       | 75%    | 13 |
|                        |     |                   |      | POCS 下生検      | 50%    |    |

2D : two-dimensional

dominant stricture を始めとする狭窄部突破が困難である例があること、POCS 施行例に胆管癌の合併例が少ないこと、既報では POCS の使用機種が旧式であること、専用生検鉗子が細径であること、などが影響していると考えられる。POCS を施行した PSC 群と PSC 以外のコントロール群を比較して、PSC で POCS が挿入困難であった例が有意に多いことを報告している<sup>6)</sup>。また、PSC は狭窄部の複雑な形態の存在により、POCS の観察中あるいは観察後にドレナージ不良領域が生じる可能性があり、胆管炎や肝膿瘍などの合併症が懸念される (CQV-1~4 参照)。

## ■引用文献

- 1) Isayama H, Tazuma S, Kokudo N, et al. Clinical guidelines for primary sclerosing cholangitis 2017. *Journal of gastroenterology* 2018; 53: 1006—1034 (CPG)
- 2) Bowlus CL, Lim JK, Lindor KD. AGA clinical practice update on surveillance for hepatobiliary cancers in patients with primary sclerosing cholangitis: expert review. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2019; 17: 2416—2422 (EO)
- 3) Sandha G, D'Souza P, Halloran B, et al. A cholangioscopy-based novel classification system for the phenotypic stratification of dominant bile duct strictures in primary sclerosing cholangitis-the Edmonton Classification. *J Can Assoc Gastroenterol* 2018; 1: 174—180 (OS)
- 4) Itoi T, Kamisawa T, Igarashi Y, et al. The role of peroral video cholangioscopy in patients with IgG4-related sclerosing cholangitis. *J Gastroenterol* 2013; 48: 504—514 (OS)
- 5) Tischendorf JJW, Kruger M, Trautwein C, et al. Cholangioscopic characterization of dominant bile duct stenoses in patients with primary sclerosing cholangitis. *Endoscopy* 2006; 38: 665—669 (OS)
- 6) Kalaitzakis E, Sturgess R, Kaltsidis H, et al. Diagnostic utility of single-user peroral cholangioscopy in sclerosing cholangitis. *Scand J Gastroenterol* 2014; 49: 1237—1244 (OS)
- 7) Arnelo U, von Seth E, Bergquist A. Prospective evaluation of the clinical utility of single-operator peroral cholangioscopy in patients with primary sclerosing cholangitis. *Endoscopy* 2015; 47: 696—702 (OS)
- 8) Bokemeyer A, Lenze F, Stoica V, et al. Digital single-operator video cholangioscopy improves

endoscopic management in patients with primary sclerosing cholangitis-a retrospective observational study. *World J Gastroenterol* 2022; 28: 2201—2213 (OS)

## QII-5) IgG4関連硬化性胆管炎 (IgG4-related sclerosing cholangitis : IgG4-SC) における POCS の役割は？ (BQ)

悪性疾患との鑑別診断およびステロイド治療前後での内視鏡所見を評価するのに用いる。

## <解説>

IgG4 関連硬化性胆管炎 (IgG4-related sclerosing cholangitis : IgG4-SC) の診断で重要なのは胆管癌との鑑別であるが、内視鏡下生検で得られる小検体で特徴的な組織所見 (花筈状線維化や閉塞性静脈炎など) を証明することは容易ではない。POCS は粘膜表面を近接で観察し、粘膜構造や血管走行などの評価が可能であり、胆道病変の診断に有用である。また、狭帯域光観察 (narrow band imaging : NBI) を併用することで、より詳細な血管走行の評価が可能である<sup>1)</sup>。通常、良性疾患の胆道鏡所見としては、(1) 不整な拡張や屈曲・蛇行など新生血管を伴わない平滑な粘膜構造、(2) 腫瘍形成を伴わず、均一で低い丈の乳頭顆粒状粘膜などとされている。IgG4-SC の特徴的な内視鏡所見は、狭窄部の粘膜表面は平滑で、走行する血管は急激な口径不整がなく屈曲や蛇行、拡張などを認め、易出血性ではなく浮腫状とされている<sup>2)3)</sup>。また、PSC では瘢痕や偽憩室を認めるが、IgG4-SC ではまれであると報告されている<sup>4)</sup>。さらに、IgG4-SC では拡張蛇行した血管増生が観察される頻度が高く、線維性瘢痕を伴わないことが多いとされている<sup>5)</sup>。

IgG4-SC は組織所見として、胆管壁の高度のリンパ球と形質細胞の浸潤と線維化により胆管壁の肥厚をきたすが、上皮には炎症細胞浸潤がみられないため、粘膜面は保たれる<sup>5)</sup>。特徴的な組織所見である閉塞性静脈炎は粘膜下層や漿膜下層で見られるため、粘膜表面の血管の屈曲、蛇行、拡張および粘膜の鬱血や浮腫状変化に関与していると考えられる。しかし、実際には内視鏡所見からは原発性硬化性胆管炎や胆管癌などとの鑑別が困難な症例もある。胆管生検や細胞診などで悪性の除外診断を行った上で、ステロイドトライアル後に粘膜形態および血管走行の変化を POCS で観察する



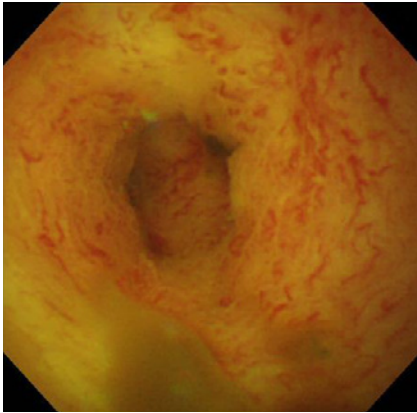


図1 ステロイド治療前のPOCS像  
粘膜の浮腫状変化と血管の蛇行および拡張を認める

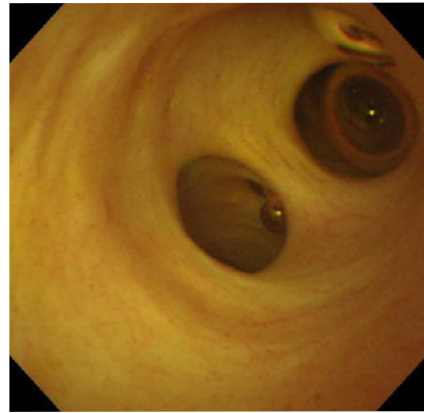


図2 ステロイド治療後のPOCS像  
粘膜所見は正常化している

ことも有用である（図1，2）。

#### ■参考文献

- 1) Itoi T, Sofuni A, Itokawa F, et al. Peroral cholangioscopic diagnosis of biliary-tract diseases by using narrow-band imaging(with videos). *Gastrointest Endosc* 2007; 66: 730—736 (OS)
- 2) Ishii Y, Serikawa M, Tsuboi T, et al. Usefulness of peroral cholangioscopy in the differential diagnosis of IgG4-related sclerosing cholangitis and extrahepatic cholangiocarcinoma: a single-center retrospective study. *BMC Gastroenterol* 2020; 20: 287 (OS)
- 3) Yasuda I, Nakashima M, Moriwaki H. Cholangioscopic view of IgG4-related sclerosing cholangitis. *J Hepatobiliary Pancreat Si* 2011; 18: 122—124 (OS)
- 4) Itoi T, Kamisawa T, Igarashi Y, et al. The role of peroral video cholangioscopy in patients with IgG4-related sclerosing cholangitis. *J Gastroenterol* 2013; 48: 504—514 (OS)
- 5) 神澤輝美, 中沢貴宏, 田妻 進, ほか. IgG4 関連硬化性胆管炎診療ガイドライン. *胆道* 2019; 33: 169—210 (CPG)
- 6) Okano N, Igarashi Y, Kishimoto Y, et al. Case of immunoglobulin G4-related cholangitis accompanying autoimmune pancreatitis: diagnosis by peroral cholangioscopy and treatment by endoscopic biliary stenting. *Dig Endosc* 2012; 24: 62—66 (OS)
- 7) Fukuda Y, Tsuyuguchi T, Sakai Y, et al.

Diagnostic utility of peroral cholangioscopy for various bile-duct lesions. *Gastrointest Endosc* 2005; 62: 374—382 (OS)

#### QII-6) 画像強調内視鏡（IEE，NBI，TXI など）は有用か？（FRQ）

NBI は胆管病変の良悪性診断，水平進展診断に有用である。TXI，RDI などの新たな画像強調内視鏡も有用である可能性がある。

#### <解説>

POCS が電子スコープ化されたことにより胆道鏡の画質が向上し，NBI が可能となった。NBI は専用の光学フィルタにより狭帯域化された 415nm と 540nm の 2 つの波長を使用して表面微細構造と微小血管構造の視認性を向上させることを目的に開発された画像強調機能である。POCS においても NBI を用いることで，胆管粘膜表面の粘膜構造や粘膜血管を強調することにより微細な変化が観察可能となり，胆管病変の良悪性の診断や水平進展の評価の有用とされる<sup>1)~3)</sup>。胆管癌患者 7 名と良性胆道疾患患者 5 名を対象とした POCS による胆管の粘膜構造，粘膜血管の視認性は通常の白色光観察と比較して NBI の方が優れていると報告されている<sup>2)</sup>。胆管癌の NBI 所見としては血管の拡張・蛇行，口径不同などが挙げられており，胆管病変の粘膜構造と粘膜血管を合わせた分類<sup>1)</sup>も報告されている。

その他近年では，構造色彩強調画像（Texture and

Color Enhancement Imaging : TXI) や赤色狭帯域光観察 (Red dichromatic imaging : RDI) といった画像強調機能が搭載され、従来の白色光観察より胆管粘膜構造や粘膜血管がより明瞭に観察することができるという報告<sup>5)~7)</sup>もあり、画像強調内視鏡の発展により POCS による診断の質の向上が期待される。

#### ■引用文献

- 1) Choi HJ, Moon JH, Lee YN. Advanced Imaging Technology in Biliary Tract Diseases: Narrow-Band Imaging of the Bile Duct. Clin Endosc 2015; 48: 498—502 (EO)
- 2) Itoi T, Sofuni A, Itokawa F, et al. Peroral cholangioscopic diagnosis of biliary-tract diseases by using narrow-band imaging (with videos). Gastrointest Endosc 2007; 66: 730—736 (OS)
- 3) Lu XL, Itoi T, Kubota K. Cholangioscopy by using narrow-band imaging and transpapillary radiotherapy for mucin-producing bile duct tumor. Clin Gastroenterol Hepatol 2009; 7: e34—e35 (CS)
- 4) Shin IS, Moon JH, Lee YN, et al. Detection and endoscopic classification of intraductal neoplasms of the bile duct by peroral cholangioscopy with narrow-band imaging (with videos). Gastrointest Endosc 2023; 97: 898—910 (OS)
- 5) Tanisaka Y, Mizuide M, Fujita A, et al. Usefulness of texture and color enhancement imaging in peroral cholangioscopy. Endoscopy 2023; 55: E58—E59 (CS)
- 6) Ishii T, Kaneko T, Murakami A, et al. New image-enhanced cholangioscopy for the diagnosis of cholangiocarcinoma. Endoscopy 2023; 55: E139—E140 (CS)
- 7) Matsumoto K, Fujii Y, Uchida D, et al. Usefulness of red dichromatic imaging for peroral cholangioscopy. Endoscopy 2023; 55: E264—E265 (CS)



### III : 手技

#### QIII-1) POCS のインフォームドコンセントにおいて伝えるべき項目は何か？ (BQ)

ERCP のインフォームドコンセントの内容に加え、胆道鏡の適応、手技内容、患者にもたらされる益、代替治療法、偶発症の内容や対処法について伝える。

#### <解説>

胆道鏡の適応は胆道疾患の診断、治療に多岐にわたる。診断では胆管狭窄の内視鏡観察や生検による良悪性の鑑別診断、さらには胆管癌の進展度診断など多岐にわたる。治療では、胆管結石に対する EHL やレーザーによる破砕などに用いられており、胆管結石の残石の確認に有用であるとの報告もある<sup>1)~3)</sup>。

胆道鏡によるもっとも一般的な偶発症は胆管炎、膵炎、出血である<sup>4)</sup>。さらに胆道鏡挿入時に生じる穿孔や空気塞栓などの報告がなされている<sup>5)</sup>。胆道鏡を施行することにより、偶発症のリスクが高まるかについてエビデンスは少ない。Lübbe らは 408 例の胆管鏡検査を含む ERCP 検査のデータの解析について報告している。有害事象は胆管鏡を用いた場合に多くみられた (19.1% vs 14.0%)。膵炎 (7.4% vs 3.9%) および胆管炎 (4.4% vs 2.7%) は ERCP に特異的な有害事象であり、胆管鏡検査群で高いことを報告しており、胆道鏡は専門の施設で行われるべきであると結論づけている<sup>6)</sup>。一方で Hammerle らは 169 例の Single operator cholangioscopy (SOC) を含む 2087 例の ERCP 手技を評価し、SOC と合併症発生率を比較しているが、胆道鏡は ERCP に対し偶発症のリスクとはならないことを報告している<sup>7)</sup>。

胆道鏡は胆道疾患の診断・治療に有益であり著しく偶発症を高めるリスクは明らかではなく、また一連の ERCP 関連手技で施行可能ではある。しかし ERCP 関連手技よりも時間を要する手技であり重篤な偶発症の報告もなされていることから、施行にあたっては適応を慎重に検討し、十分な説明を行い同意を取得してから施行すべきである。

#### ■引用文献

- 1) Moon JH, Terheggen G, Choi HJ, et al. Peroral cholangioscopy: diagnostic and therapeutic applications. *Gastroenterology* 2013; 144: 276—282

(SR)

- 2) Osanai M, Itoi T, Igarashi Y, et al. Peroral video cholangioscopy to evaluate indeterminate bile duct lesions and preoperative mucosal cancerous extension: a prospective multicenter study. *Endoscopy* 2013; 45: 635—642 (OS)
- 3) Kawakami H, Kuwatani M, Etoh K, et al. Endoscopic retrograde cholangiography versus peroral cholangioscopy to evaluate intraepithelial tumor spread in biliary cancer. *Endoscopy* 2009; 41: 959—964 (OS)
- 4) Gravito-Soares M, Almeida N. Peroral Cholangiopancreatography: New Advances Bring New Concerns. *Port J Gastroenterol* 2018; 25: 112—114 (EO)
- 5) Korrapati P, Ciolino J, Wani S, et al. The efficacy of peroral cholangioscopy for difficult bile duct stones and indeterminate strictures: A systematic review and meta-analysis. *Endosc Int Open* 2016; 4: E263—E275 (SR)
- 6) Lübke J, Arnelo U, Lundell L, et al. ERCP-guided cholangioscopy using a single-use system: nationwide register-based study of its use in clinical practice. *Endoscopy* 2015; 47: 802—807 (OS)
- 7) Hammerle CW, Haider S, Chung M, et al. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography complications in the era of cholangioscopy: is there an increased risk? *Dig Liver Dis* 2012; 44: 754—758 (OS)

#### QIII-2) POCS の施行医の条件は？ (BQ)

熟練した指導医のもとで胆膵内視鏡の基本手技を十分に修得しておくことを提案する。

#### <解説>

POCS の施行の際には、ERCP に始まり EST などの乳頭処置が必要である。また、POCS による胆管内観察のためには、胆道狭窄を呈する腫瘍性病変や炎症性病変について胆管粘膜所見などの基本的知識を修得しておく必要がある<sup>1)</sup>。さらに、親子式 POCS 施行の際には、親スコープの操作のみならず子スコープの操作および胆管内洗浄から送水など介助者との関係が重要である。したがって、介助者も POCS の手技に習熟することが望ましい。米国消化器内視鏡学会 (American Society for Gastrointestinal Endoscopy : ASGE) では、過去のカリキュラム<sup>2)~4)</sup>を基に ERCP 手技の難易

表 1 難易度に基づく ERCP の評価尺度

|         | 胆道処置                                                                                          | 膵臓処置                                                |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Grade 1 | 診断的胆管造影検査<br>胆管ブラシ細胞診<br>標準的な乳頭括約筋切開術<br>10mm 未満の総胆管結石の除去<br>肝外狭窄または胆汁漏に対する狭窄拡張術/ステント/<br>NBD | 診断的膵管造影検査<br>膵液細胞診                                  |
| Grade 2 | B-II 法再建での診断的胆管造影検査<br>10mm 以上の総胆管結石の除去<br>肝門部腫瘍または良性肝内狭窄に対する狭窄拡張術/ス<br>テント/NBD               | B-II 法再建での診断的膵管造影検査<br>小乳頭カニューレーション                 |
| Grade 3 | SOM : Oddi 括約筋内圧検査<br>胆道鏡検査<br>B-II 再建でのすべての胆道治療<br>肝内結石または結石破碎術による結石の除去                      | SOM : Oddi 括約筋内圧検査<br>膵管鏡検査<br>仮性嚢胞ドレナージを含むすべての膵管治療 |

B-II : Billroth II

SOM : Sphincter of Oddi Manometry

NBD : nasobiliary drainage

度スコアリングの改訂<sup>5)</sup>が行われ、POCS は難易度 Grade 3 に位置付けられている (表 1)。

以上より、POCS 施行医は、EST やステント留置術や結石除去術といった胆道内視鏡の基本手技を十分に修得しておくことが重要である。

#### ■引用文献

- 1) Jorgensen J, Kubiliun N, Law JK, et al. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP): core curriculum. *Gastrointestinal Endosc* 2016; 83 (2): 279—289 (EO)
- 2) Cotton PB, Eisen G, Romagnuolo J, et al. Grading the complexity of endoscopic procedures: results of an ASGE working party. *Gastrointest Endosc* 2011; 73: 868—874 (EO)
- 3) Johanson JF, Cooper G, Eisen GM, et al. Quality assessment of ERCP. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Gastrointest Endosc* 2002; 56: 165—169 (EO)
- 4) A journey toward excellence: training future gastroenterologists—The Gastroenterology Core Curriculum, third edition. *Gastrointest Endosc* 2007; 65: 875—881 (EO)
- 5) Jorgensen J, Kubiliun N, Law JK, et al. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP): core curriculum. *Gastrointestinal Endosc* 2016; 83 (2): 279—289 (EO)

#### QIII-3) POCS を実施する前に、必要な画像検査は？ (BQ)

CT, MRCP, ERCP などを行うことで、胆管全体の形状を把握することを提案する。

#### <解説>

POCS は労力やコストの面から、施行可能かどうか分からない状況で行う検査ではなく、施行可能であることを予測したうえで行う検査である。そのため、目的部位に達して、診断、治療、いずれにしても予定した処置が可能か否か、POCS 前の画像検査で判断する必要がある。

診断的 POCS については、低侵襲な画像検査、その後、病理検査を含む内視鏡検査を行い、そのうえで必要と判断されれば行う<sup>1)2)</sup>。まず、使用する胆道鏡が経乳頭的に挿入可能かどうか、乳頭直上の総胆管径を確認し、さらに図 1 に示す所見を把握したうえで POCS を行う。腫瘍の進展度診断の際は、狭窄を越えて胆道鏡を進める必要があるため、狭窄の形状に加えて長径、短径などを評価する。さらに、肝門部領域の胆管腫瘍の進展度評価など、胆管の左右肝管合流部よりも上流側の胆管を観察する際は、狭窄部より上流の胆管が観察可能な程度に拡張しているか確認しておく必要がある<sup>3)4)</sup>。

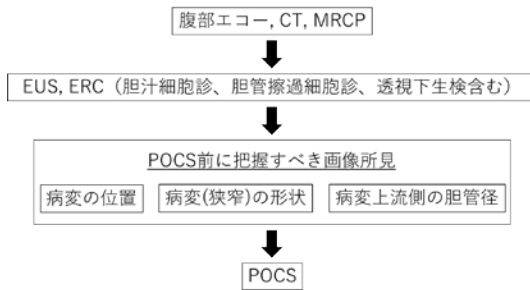


図1 診断的POCSのフローチャート

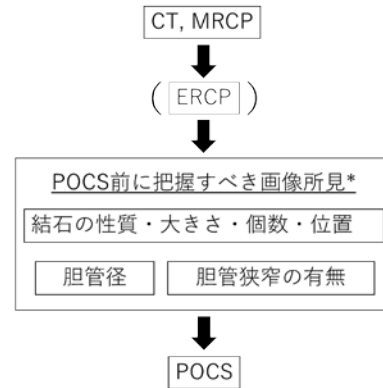


図2 治療的POCSのフローチャート

治療的POCSは、主に結石破碎による結石除去であり、基本的には内視鏡的乳頭大口径バルーン拡張術(endoscopic papillary large balloon dilation: EPLBD)や機械的碎石(mechanical lithotripsy: ML)で除去困難なものが対象となる<sup>5)</sup>。結石破碎による結石除去を一期的に行うか、複数回に分けて行うか、どのようなデバイスを用いるかなどの戦略を事前の画像検査でイメージしておくことが重要であり、図2で示すような所見を把握しておく。まず初回の結石除去をEPLBDやMLで施行し、2回目以降に結石破碎を行う場合には、ERCで得られた胆管像をもとに戦略を考えて処置を行うことも可能であるが、胆管像全体を把握するという目的からはコンピュータ断層撮影(CT)の冠状断や磁気共鳴胆管膵管造影(Magnetic Resonance cholangiopancreatography: MRCP)の再構成をしておくことが望ましい。

#### ■引用文献

- 1) 谷坂優樹, 良沢昭銘, 水出雅文, ほか. 良性胆道狭窄の画像診断. 肝胆膵 2021; 83: 717—723 (EO)
- 2) 南 裕人, 殿塚亮祐, 糸井隆夫. 経口胆道鏡を用いた悪性胆道狭窄の診断～正診率向上の工夫～. 胆と膵 2021; 42: 1391—1396 (EO)
- 3) 湯沼朗生, 矢根 圭, 金 俊文, ほか. 経口胆道鏡の適応と観察のポイント(動画付き)(解説). 日本消化器内視鏡学会雑誌 2018; 60: 1230—1239 (EO)
- 4) 河上 洋, 久保田良政, 桑谷将城, ほか. 治療方針決定のための診断法—POCSによる診断. 胆と膵 2016; 37: 45—53 (EO)
- 5) 中井陽介, 佐藤達也, 白田龍之介. 総胆管結石の診断と治療. 胆道 2023; 37: 22—27 (EO)

#### QIII-4) POCS 施行の際に乳頭処置は必要か? (CQ)

##### [推奨]

乳頭処置を行うことを推奨する。

(強い推奨, エビデンスの確実性: C)

##### 投票結果

1 回目 \*ERCを先行する際はERC前に把握する  
行うことを強く推奨する (11/13, 85%), 行うこ  
とを提案する (2/13, 15%)

##### <解説>

胆管結石除去を目的とした治療的POCSにおいて乳頭処置は必須である。一方、診断的POCSにおいては、胆管ドレナージなど、その前後の処置のための乳頭処置は必須ではない。しかし、診断的POCSにおいても胆道鏡を確実に挿入し、かつ乳頭浮腫による膵炎や胆管炎などの合併症を回避するために乳頭処置は必要なものとして慣習的に行われている。したがって、乳頭処置の有無によってPOCSの成功率や合併症率を比較した報告はなく、ほぼすべての報告でPOCS施行の際には乳頭処置を前提としている<sup>1)~20)</sup>。唯一、乳頭処置の有用性を示すデータとして、ArneloらはPOCSを施行した45症例において、40例(89%)でESTを施行し、処置後4例(8.9%)で膵炎を発症したが、うち3例で乳頭処置を行っていなかった<sup>12)</sup>と報告している。

乳頭処置にはEST、内視鏡的乳頭バルーン拡張術(endoscopic papillary balloon dilation: EPBD)、さらにはEPLBDがある。Nishikawaら<sup>8)</sup>は、事前にEST

を行っている症例に診断的 POCS を行った際、18% (6/33) で EPBD の追加が必要であったとしている。小切開程度の EST しか行っていない場合には胆道鏡挿入のために追加の EPBD が必要であったと考えられる。また、Minami ら<sup>19)</sup>は、治療的 POCS を行った 90 症例のうち、EST のみで治療を行ったのが 65.6% (59/90)、EST+EPLBD で治療を行ったのが 34.4% (31/90) であったとしている。POCS の際の乳頭処置としては EST が基本となるが、出血傾向などにより EST ができない、あるいは、十分な切開ができない症例では EPBD、治療目的の症例では EPLBD を追加するなど、EST の代替、あるいは追加処置として EPBD や EPLBD も適切に選択する必要がある。また、近年、さまざまな細径の胆道鏡が試作されており、今後は胆道鏡の径に応じて乳頭処置の可否を考慮することになる。

#### ■引用文献

- 1) Fukuda Y, Tsuyuguchi T, Sakai Y, et al. Diagnostic utility of peroral cholangioscopy for various bile-duct lesions. *Gastrointestinal Endoscopy* 2005; 62: 374—382 (OS)
- 2) Itoi T, Osanai M, Igarashi Y, et al. Diagnostic Peroral Video Cholangioscopy Is an Accurate Diagnostic Tool for Patients With Bile Duct Lesions. *Clin Gastroenterol H* 2010; 8: 934—938 (OS)
- 3) Chen YK, Parsi MA, Binmoeller KF, et al. Single-operator cholangioscopy in patients requiring evaluation of bile duct disease or therapy of biliary stones (with videos). *Gastrointestinal Endoscopy* 2011; 74: 805—814 (OS)
- 4) Ramchandani M, Reddy DN, Gupta R, et al. Role of single-operator peroral cholangioscopy in the diagnosis of indeterminate biliary lesions: a single-center, prospective study. *Gastrointestinal Endoscopy* 2011; 74: 511—519 (OS)
- 5) Kalaitzakis E, Webster GJ, Oppong KW, et al. Diagnostic and therapeutic utility of single-operator peroral cholangioscopy for indeterminate biliary lesions and bile duct stones. *Eur J Gastroen Hepat* 2012; 24: 656—664 (OS)
- 6) Siddiqui AA, Mehendiratta V, Jackson W, et al. Identification of Cholangiocarcinoma by Using the Spyglass Spyscope System for Peroral Cholangioscopy and Biopsy Collection. *Clin Gastroenterol H* 2012; 10: 466—471 (OS)
- 7) Manta R, Frazzoni M, Conigliaro R, et al. SpyGlass single-operator peroral cholangioscopy in the evaluation of indeterminate biliary lesions: a single-center, prospective, cohort study. *Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques* 2013; 27: 1569—1572 (OS)
- 8) Nishikawa T, Tsuyuguchi T, Sakai Y, et al. Comparison of the diagnostic accuracy of peroral video-cholangioscopic visual findings and cholangioscopy-guided forceps biopsy findings for indeterminate biliary lesions: a prospective study. *Gastrointestinal Endoscopy* 2013; 77: 219—226 (OS)
- 9) Osanai M, Itoi T, Igarashi Y, et al. Peroral video cholangioscopy to evaluate indeterminate bile duct lesions and preoperative mucosal cancerous extension: a prospective multicenter study. *Endoscopy* 2013; 45: 635—642 (OS)
- 10) Rey JW, Hansen T, Dumcke S, et al. Efficacy of SpyGlass (TM)-directed biopsy compared to brush cytology in obtaining adequate tissue for diagnosis in patients with biliary strictures. *World J Gastrointest Endosc* 2014; 6: 137—143 (OS)
- 11) Woo YS, Lee JK, Oh SH, et al. Role of SpyGlass Peroral Cholangioscopy in the Evaluation of Indeterminate Biliary Lesions. *Digest Dis Sci* 2014; 59: 2565—2570 (OS)
- 12) Arnelo U, von Seth E, Bergquist A. Prospective evaluation of the clinical utility of single-operator peroral cholangioscopy in patients with primary sclerosing cholangitis. *Endoscopy* 2015; 47: 696—702 (OS)
- 13) Tieu AH, Kumbhari V, Jakhete N, et al. Diagnostic and therapeutic utility of SpyGlass (R) peroral cholangioscopy in intraductal biliary disease: Single-center, retrospective, cohort study. *Digest Endosc* 2015; 27: 479—485 (OS)
- 14) Kurihara T, Yasuda I, Isayama H, et al. Diagnostic and therapeutic single-operator cholangiopancreatography in biliopancreatic diseases: Prospective multicenter study in Japan. *World Journal of Gastroenterology* 2016; 22: 1891—1901 (OS)
- 15) Gerges C, Beyna T, Tang RSY, et al. Digital single-operator peroral cholangioscopy-guided biopsy sampling versus ERCP-guided brushing for indeterminate biliary strictures: a prospective, randomized, multicenter trial. *Gastrointestinal*



- Endoscopy 2020; 91: 1105—1113 (RCT)
- 16) Onoyama T, Hamamoto W, Sakamoto Y, et al. Peroral cholangioscopy-guided forceps biopsy versus fluoroscopy-guided forceps biopsy for extrahepatic biliary lesions. Jgh Open 2020; 4: 1119—1127 (OS)
  - 17) Pereira P, Santos S, Morais R, et al. Role of Peroral Cholangioscopy for Diagnosis and Staging of Biliary Tumors. Digest Dis 2020; 38: 431—439 (OS)
  - 18) Robles-Medrand C, Soria-Alcivar M, Oleas R, et al. Digital per-oral cholangioscopy to diagnose and manage biliary duct disorders: a single-center retrospective study. Endoscopy International Open 2020; 8: E796—E804 (OS)
  - 19) Minami H, Mukai S, Sofuni A, et al. Clinical Outcomes of Digital Cholangioscopy-Guided Procedures for the Diagnosis of Biliary Strictures and Treatment of Difficult Bile Duct Stones: A Single-Center Large Cohort Study. Journal of Clinical Medicine 2021; 10: 1638 (OS)
  - 20) Shin I, Moon JH, Lee YN, Ket al. Efficacy of narrow-band imaging during peroral cholangioscopy for predicting malignancy of indeterminate biliary strictures (with videos). Gastrointestinal Endoscopy 2022; 96: 512—521 (OS)

### QIII-5) POCS 前に抗血栓薬の休薬は必要か？ (CQ)

#### [推奨]

抗血栓薬服用者に対する消化器内視鏡診療ガイドラインに準じて、POCSの観察および生検は出血低危険度群に、治療手技（EHL，レーザー結石破碎術）は出血高危険度群に分類し、実施することを提案する。

（弱い推奨，エビデンスの確実性：C）

#### 投票結果

1 回目

行うことを推奨する（1/13，8%），行うことを提案する（12/13，92%）

#### <解説>

本邦の“抗血栓薬服用者に対する消化器内視鏡診療ガイドライン2012”<sup>1)</sup>では、POCS手技の出血危険度についての取り扱いについて記載はないが、欧州消化器内視鏡学会（European Society of Gastrointestinal

Endoscopy：ESGE）ガイドライン<sup>2)3)</sup>では、POCS時の抗血栓薬の取り扱いについての記載があり、POCSは低リスク手技に分類され、アスピリン、アスピリン以外の抗血栓薬の休薬は必要なく、ワーファリンはPT-INRが通常の治療域であることの確認、直接作用型経口抗凝固薬（direct oral anticoagulants：DOAC）は処置当日朝の休薬としている。POCS下生検の取り扱いについては言及がないが、これまでの診断・治療目的に実施されているPOCSの前向き研究結果では、POCSの合併症は1.7-13.9%<sup>4)~13)</sup>とされ、胆管炎および膵炎が多数を占め、出血は低頻度（0-2.5%）である。そのうち、抗血栓薬休薬の規定があり、診断目的にPOCSを実施した研究<sup>11)</sup>では、290例中210例（72.4%）に生検を実施し、合併症は1.7%（n=5）で胆管炎3例、膵炎1例、出血1例であった。一方、抗血栓薬休薬の規定はなく、診断目的にPOCSを実施した研究<sup>6)</sup>では、52例中42例（80.8%）に生検を実施し、合併症は3.8%（n=2）で、胆管炎1例、膵炎1例であった<sup>6)</sup>。これまでの研究結果では抗血栓薬休薬の規定の有無により生検後の出血頻度が高くなる報告はなく、POCS下で使用する生検鉗子カップ径は通常内視鏡で使用するものよりサイズが小さい。従って、POCS下生検は、観察時と同様に出血低危険度群に分類される。一方、治療手技（EHL，レーザー結石破碎術）に関しては、出血に伴い処置困難になる場合や、手技に伴う胆道穿孔<sup>13)14)</sup>などの重篤な合併症も存在するため、出血高危険度群に分類される。下記表にPOCS時の抗血栓薬の取り扱いについてまとめる（表1）<sup>1)2)15)</sup>。なお、ESTに関しては消化器内視鏡診療ガイドラインで出血高危険度群に分類されており、ガイドラインに準拠した対応が必要である。

#### ■参考文献

- 1) 藤本一眞，藤城光弘，加藤元嗣，ほか．抗血栓薬服用者に対する消化器内視鏡診療ガイドライン．日本消化器内視鏡学会雑誌 2012；54：2075—2102（CPG）
- 2) Dumonceau JM, Kapral C, Aabakken L, et al. ERCP-related adverse events: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline. Endoscopy 2020; 52: 127—149 (CPG)
- 3) Veitch AM, Radaelli F, Alikhan R, et al. Endoscopy in patients on antiplatelet or anticoagulant therapy: British Society of Gastroenterology (BSG) and European Society of Gastrointestinal



表 1 POCS 時の抗血栓薬の取り扱い

|                                            |        | 血栓塞栓高危険疾患                                                               | 血栓塞栓低危険疾患                                                       |
|--------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 出血低危険手技<br>POCS + 生検                       | 抗血小板薬  | 1 剤であれば継続可能                                                             | アスピリンは 3-5 日前から休薬<br>チエノピリジン誘導体は<br>5-7 日前から休薬<br>その他は 1 日前から休薬 |
|                                            | ワーファリン | 継続可能 (PT-INR が治療域であることを確認)                                              |                                                                 |
|                                            | DOAC   | 継続可能 (血中濃度ピーク期を避ける : 2-4 時間後以降に検査を行う)                                   |                                                                 |
| 出血高危険手技<br>POCS + 治療手技<br>(EHL, laser 碎石術) | 抗血小板薬  | アスピリンは継続可能<br>チエノピリジン誘導体は<br>5-7 日前から休薬しアスピリン<br>またはシロスタゾールへ置換          | アスピリンは 3-5 日前から休薬<br>チエノピリジン誘導体は<br>5-7 日前から休薬<br>その他は 1 日前から休薬 |
|                                            | ワーファリン | ワーファリン継続下に処置施行 (PT-INR が治療域であることを確認)<br>非弁膜症性心房細動の場合は DOAC に一時的に変更し処置施行 |                                                                 |
|                                            | DOAC   | 当日朝から内服中止<br>(処置後すぐの DOAC 再開,<br>または翌日朝の内服再開まで<br>ヘパリン置換を考慮してもよい)       | 当日朝から内服中止<br>(翌日朝から内服再開)                                        |
|                                            |        |                                                                         |                                                                 |

多剤併用の場合は、抗血栓薬服用者に対する消化器内視鏡診療ガイドライン、DOAC を含めた追補 2017 に従う

POCS : peroral cholangioscopy, EHL : electro-hydraulic lithotripsy, DOAC : direct oral anticoagulants, PT-INR : international normalized ratio of prothrombin time

Endoscopy (ESGE) guideline update. Gut 2021; 70: 1611—1628 (CPG)

- 4) Chen YK, Parsi MA, Binmoeller KF, et al. Single-operator cholangioscopy in patients requiring evaluation of bile duct disease or therapy of biliary stones (with videos). Gastrointest Endosc 2011; 74: 805—814 (OS)
- 5) Doi S, Yasuda I, Nakashima M, et al. Carbon dioxide insufflation vs. conventional saline irrigation for peroral video cholangioscopy. Endoscopy 2011; 43: 1070—1075 (OS)
- 6) Manta R, Frazzoni M, Conigliaro R, et al. SpyGlass single-operator peroral cholangioscopy in the evaluation of indeterminate biliary lesions: a single-center, prospective, cohort study. Surg Endosc 2013; 27: 1569—1572 (OS)
- 7) Nishikawa T, Tsuyuguchi T, Sakai Y, et al. Comparison of the diagnostic accuracy of peroral video-cholangioscopic visual findings and cholangioscopy-guided forceps biopsy findings for indeterminate biliary lesions: a prospective study. Gastrointest Endosc 2013; 77: 219—226 (OS)
- 8) Osanai M, Itoi T, Igarashi Y, et al. Peroral video cholangioscopy to evaluate indeterminate bile duct lesions and preoperative mucosal cancerous extension: a prospective multicenter study.

Endoscopy 2013; 45: 635—642 (OS)

- 9) Kurihara T, Yasuda I, Isayama H, et al. Diagnostic and therapeutic single-operator cholangiopancreatography in biliopancreatic diseases: Prospective multicenter study in Japan. World J Gastroenterol 2016; 22: 1891—1901 (OS)
- 10) Barakat MT, Girotra M, Choudhary A, et al. A prospective evaluation of radiation-free direct solitary cholangioscopy for the management of choledocholithiasis. Gastrointest Endosc 2018; 87: 584—589 (OS)
- 11) Almadi MA, Itoi T, Moon JH, et al. Using single-operator cholangioscopy for endoscopic evaluation of indeterminate biliary strictures: results from a large multinational registry. Endoscopy 2020; 52: 574—582 (OS)
- 12) Gerges C, Beyna T, Tang RSY, et al. Digital single-operator peroral cholangioscopy-guided biopsy sampling versus ERCP-guided brushing for indeterminate biliary strictures: a prospective, randomized, multicenter trial (with video). Gastrointest Endosc 2020; 91: 1105—1113 (RCT)
- 13) Maydeo AP, Rerknimitr R, Lau JY, et al. SpyGlass AMEA Registry Group. Cholangioscopy-guided lithotripsy for difficult bile duct stone clearance in a single session of ERCP: results from a large

multinational registry demonstrate high success rates. *Endoscopy* 2019; 51: 922—929 (OS)

- 14) Kaneko J, Watahiki M, Jindo O, et al. Gallbladder perforation following peroral cholangioscopy-guided lithotripsy: A case report. *DEN Open* 2023; 3: e237 (CS)
- 15) 加藤元嗣, 上堂文也, 掃本誠治, ほか. 抗血栓薬服用者に対する消化器内視鏡診療ガイドライン 直接経口抗凝固薬 (DOAC) を含めた抗凝固薬に関する追補 2017. *日本消化器内視鏡学会雑誌* 2017; 59: 1547—1558 (CPG)

#### QIII-6) POCS 施行前後で抗菌薬投与は必要か? (CQ)

##### [推奨]

抗菌薬投与を行うことを提案する。

(弱い推奨, エビデンスの確実性: D)

投票結果

1 回目

行うことを推奨する (3/13, 23%), 行うことを提案する (10/13, 77%)

2 回目

行うことを推奨する (1/13, 8%), 行うことを提案する (12/13, 92%)

##### <解説>

POCS では通常の ERCP と比較し胆管炎の発症率が上昇し, その頻度は 0-15.8% と報告されている (表 1)<sup>1)~8)</sup>. POCS による胆管炎は, 手技中の生理食塩液還流に伴う胆道内圧上昇が原因と考えられており<sup>1)</sup>, 施行時には胆管炎リスクを十分に理解し, 手技に臨む必要がある。

抗菌薬投与が胆管炎発症に関与するかをアウトカムとした研究は存在しないが, 胆道病変に対する POCS 診断・治療の有効性を検討した研究において, POCS 施行前の抗菌薬投与の有無での胆管炎発症率は, 投与群 1.0% (1/102), 非投与群 12.8% (19/149) であり, 非投与群で有意に胆管炎発症が高い結果であった ( $p < 0.001$ )<sup>2)</sup>. また, 抗菌薬投与を行わず POCS 施行した 57 名の患者において, 血液培養を実施し菌血症のリスクを検討した研究では, 実施前の培養結果は全例陰性であったが, 5 分後では 8.8% (5/57) に菌血症をきたしていた (培養結果 *E.coli*: 2, *Enterococcus faecalis*: 1, *Enterococcus avium*: 1, *Morganella morganii*: 1). さらに, POCS 下生検を実施した群では, 未実施群と比

較し有意に菌血症の頻度が高く (実施群: 28.5% (4/14), 未実施群: 4.6% (1/43),  $p = 0.014$ ), POCS 施行前からの抗菌薬の使用を考慮すべきとしている<sup>3)</sup>. 免疫調整剤を内服している肝移植後患者の胆道合併症に対して POCS 施行した研究では, 全例に抗菌薬投与が処置前後に行われ, 胆管炎発症率は 3.8% (1/26) であったが, 胆汁培養を実施した 23 例中 16 例 (69.6%) から細菌もしくは菌類が検出され (培養結果: グラム陽性菌 43.2%, グラム陰性菌 32.4%, カンジダ類 24.3%), 免疫抑制状態では胆汁内に菌が高率に常在していることがわかる<sup>4)</sup>. 抗菌薬の投与時期については, POCS 施行の前後投与と後投与で胆管炎発症率を検討した研究があり, 前後投与群は 4.6% (4/87), 後投与群は 11.5% (11/96) であり, 後投与群で胆管炎頻度が高率であることから ( $p = 0.09$ ), POCS 施行前からの抗菌薬投与が胆管炎の発症を抑制すると考えられる<sup>5)</sup>.

ESGE ガイドライン<sup>9)</sup>では, 不完全なドレナージ処置が予測される場合, 免疫不全状態にある患者, POCS を行う患者に対して, グラム陰性菌に有効な活性をもつ抗菌薬を投与することが提案されている (推奨度: 弱). いずれの研究もサブ解析の結果であり, 高いエビデンスをもたらす研究は存在しないが, POCS 施行前からの抗菌薬投与が胆管炎の発症頻度を減少させることが見込まれる. 抗菌薬の種類については, 胆汁培養結果から, グラム陰性菌をカバーした選択をすることが望ましい。

##### ■引用文献

- 1) Sethi A, Chen YK, Austin GL, et al. ERCP with cholangiopancreatography may be associated with higher rates of complications than ERCP alone: a single-center experience. *Gastrointest Endosc* 2011; 73: 251—256 (OS)
- 2) Turowski F, Hügler U, Dormann A, et al. Diagnostic and therapeutic single-operator cholangiopancreatography with SpyGlassDS™: results of a multicenter retrospective cohort study. *Surg Endosc* 2018; 32: 3981—3988 (CS)
- 3) Othman MO, Guerrero R, Elhanafi S, et al. A prospective study of the risk of bacteremia in directed cholangioscopic examination of the common bile duct. *Gastrointest Endosc* 2016; 83: 151—157 (OS)
- 4) Hüsing-Kabar A, Heinzow HS, Schmidt HH, et al. Single-operator cholangioscopy for biliary complications in liver transplant recipients. *World J*

表 1 抗菌薬投与の有無による POCS 後の胆管炎発症率

| 著者 (文献番号)<br>発行年                   | 研究デザイン        | 例数<br>(処置回数)   | 施行目的 : 例数                                | 抗菌薬投与<br>(投与時期)                        | 胆管炎発症率                                                                             |
|------------------------------------|---------------|----------------|------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Sethi <sup>1)</sup><br>2011        | Retrospective | 402            | 診断 : 318<br>治療 : 84                      | 投与あり<br>(処置前)                          | 1.0% (4/402)                                                                       |
| Othman <sup>3)</sup><br>2016       | Prospective   | 57             | 診断 : 25<br>治療 : 32                       | 投与なし                                   | 7.0% (4/57)                                                                        |
| Hüsing-Kabar <sup>4)</sup><br>2017 | Prospective   | 26             | 治療 : 26<br>(肝移植例)                        | 投与あり<br>(処置前から処置後<br>3 日間)             | 3.8% (1/26)                                                                        |
| Turowski <sup>2)</sup><br>2018     | Retrospective | 206<br>(250 回) | 診断 : 78<br>(94 回)<br>治療 : 128<br>(156 回) | 投与あり n = 102<br>(処置前)<br>投与なし n = 148  | 投与あり : 1.0% (1/102)<br>投与なし : 12.8% (19/148)<br>(両群比較 P < 0.001)                   |
| Ang <sup>6)</sup><br>2019          | Retrospective | 47             | 診断 : 18<br>治療 : 29                       | 投与あり<br>(処置中から<br>処置後 3 日間)            | 10.6% (5/47)                                                                       |
| Gerges <sup>7)</sup><br>2020       | Prospective   | 31             | 診断 : 31                                  | 投与あり<br>(処置前)                          | 0%                                                                                 |
| Minami <sup>5)</sup><br>2021       | Retrospective | 183            | 診断 : 93<br>治療 : 90                       | 投与あり<br>(処置前後 n = 87,<br>処置後のみ n = 96) | 全体 : 8.2% (15/183)<br>前後投与 : 4.6% (4/87)<br>後投与 : 11.5% (11/96)<br>(両群比較 P = 0.09) |
| Yu <sup>8)</sup><br>2022           | Retrospective | 19             | 診断 : 19<br>(肝移植例)                        | 投与あり<br>(処置前から<br>処置後 3 日間)            | 15.8% (3/19)                                                                       |

Gastroenterol 2017; 23: 4064—4071 (OS)

- 5) Minami H, Mukai S, Sofuni A, et al. Clinical Outcomes of Digital Cholangioscopy-Guided Procedures for the Diagnosis of Biliary Strictures and Treatment of Difficult Bile Duct Stones: A Single-Center Large Cohort Study. J Clin Med 2021; 10: 1638.1 (CS)
- 6) Ang TL, Kwek ABE. Safety and efficacy of Spy-Glass cholangiopancreatography in routine clinical practice in a regional Singapore hospital. Singapore Med J 2019; 60: 538—544 (CS)
- 7) Gerges C, Beyna T, Tang RSY, et al. Digital single-operator peroral cholangioscopy-guided biopsy sampling versus ERCP-guided brushing for indeterminate biliary strictures: a prospective, randomized, multicenter trial (with video). Gastrointest Endosc 2020; 91: 1105—1113 (RCT)
- 8) Yu JF, Zhang DL, Wang YB, et al. Digital single-operator cholangioscopy for biliary stricture after cadaveric liver transplantation. World J Gastrointest Oncol 2022; 14: 1037—1049 (CS)
- 9) Dumonceau JM, Kapral C, Aabakken L, et al. ERCP-related adverse events: European Society

of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline. Endoscopy 2020; 52: 127—149 (CPG)

#### QIII-7) 胆管観察の視野確保の方法は？ (BQ)

生理食塩水灌流と CO2 送気による方法があるが、一般には生理食塩水の灌流が行われている。

#### <解説>

経口胆道鏡による胆管観察の際の視野確保の方法として生理食塩水の灌流および CO2 送気が存在するが、現在は生理食塩水の灌流を用いている施設が多い。その理由として、生理食塩水によって、胆管内の胆汁、胆泥、血液を洗浄することが可能であること、生理食塩水の注入による屈折率の変化によって粘膜の凹凸や不整が観察しやすいことがあげられている<sup>1)</sup>。一方、CO2 送気による視野確保についてはこれまでに検討が行われてきており<sup>2,3)</sup>、Ueki らは生理食塩水灌流に比べ、CO2 送気の方が良好な視野を確保できたと報告しており<sup>2)</sup>、Doi らは視野確保については差がないものの、良好な視野を得るまでの準備時間が有意に短かつ

たことを報告している<sup>3)</sup>。これまでの報告はいずれも CO<sub>2</sub> 送気の有用性が示されている。しかし、CO<sub>2</sub> 送気による視野確保を行った症例において空気塞栓を認めた報告<sup>4)</sup>もあり、生理食塩水の灌流に代わって用いられるためには安全性の担保も含め、さらなる検討が必要である。また、いずれの送気法でも胆道内圧の上昇に伴い、空気塞栓や胆管炎といった合併症が起こりうる点にも留意する必要がある (詳細は QV-1 を参照)。

なお、空気塞栓の危険性があり、室内気送気は避けなければならない。

#### ■引用文献

- 1) 河上 洋, 久保田良政, 坂 哲臣. 【エキスパートへの道—胆・膵】ERCP 関連 診断手技 経口胆道鏡 こう使い, こう見る. 消化器内視鏡 2019; 31 : 386—395 (EO)
- 2) Ueki T, Mizuno M, Ota S, et al. Carbon dioxide insufflation is useful for obtaining clear images of the bile duct during peroral cholangioscopy (with video). *Gastrointest Endosc* 2010; 71: 1046—1051 (OS)
- 3) Doi S, Yasuda I, Nakashima M, et al. Carbon dioxide insufflation vs. conventional saline irrigation for peroral video cholangioscopy. *Endoscopy* 2011; 43: 1070—1075 (OS)
- 4) Kondo H, Naitoh I, Nakazawa T, et al. Development of fatal systemic gas embolism during direct peroral cholangioscopy under carbon dioxide insufflation. *Endoscopy* 2016; 48 Suppl 1: E215—E216 (CS)

#### QIII-8) POCS 手技中に注意すべき事項は? (BQ)

穿孔や胆管内圧上昇などに対する注意が必要である。

#### <解説>

経口胆道鏡による診断における偶発症として ERCP 後膵炎、胆道出血、急性胆管炎、穿孔が報告されている<sup>1)2)</sup>。経口胆道鏡の実施に伴う偶発症としては胆道鏡挿入時の後腹膜穿孔、視野確保のために過剰に送水を行うことによる急性胆管炎および Cholangiovenous reflux の合併である。

胆道鏡挿入に際しては後腹膜穿孔を避けるため、ガイドワイヤ誘導下に、スコープを胆管軸にあうよう調整<sup>3)</sup>しながら挿入することが重要である。軸があつてい

ない状態で強い力をかけてスコープを押し込むと、後腹膜穿孔を引き起こすリスクが高い。乳頭形態の点から十分な EST が困難な場合や、スコープを胆管軸に併せても挿入が困難な場合は EPBD の追加を考慮する。

観察に際しては、過度な送水を行うことで胆管内圧が上昇し、急性胆管炎および Cholangiovenous reflux や誤嚥性肺炎などが発生するリスクが高まる<sup>3)</sup>。視野確保および胆管内の胆泥や血液を除去するために生理食塩水の灌流は重要であるが、適宜吸引を行いながら送水を行うこと、乳頭から生理食塩水が排出されているかを確認しながら行うことが重要である。Cholangiovenous reflux は動物実験において閉塞性黄疸のある場合に起こりやすいことが示されており<sup>4)</sup>、高度の閉塞性黄疸の場合は事前にドレナージを行い、胆道減圧を行ってから精査を行うことも検討する必要がある。

#### ■引用文献

- 1) Lenze F, Bokemeyer A, Gross D, et al. Safety, diagnostic accuracy and therapeutic efficacy of digital single-operator cholangioscopy. *United European Gastroenterol J* 2018; 6: 902—909 (OS)
- 2) Wen LJ, Chen JH, Xu HJ, et al. Efficacy and Safety of Digital Single-Operator Cholangioscopy in the Diagnosis of Indeterminate Biliary Strictures by Targeted Biopsies: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Diagnostics (Basel)* 10 (SR)
- 3) 湯沼朗生, 矢根 圭, 金 俊文, ほか. 経口胆道鏡の適応と観察のポイント (動画付き). *Gastroenterological Endoscopy* 2018; 60 : 1230—1239 (EO)
- 4) 蜂谷芳弘. Cholangiovenous reflux と胆道内圧に関する実験的研究. *東京慈恵会医科大学雑誌* 1989; 104 : 253—261 (OS)

#### QIII-9) 悪性を疑う POCS 所見は? (BQ)

乳頭状/結節状隆起, 易出血性, 口径不整な血管拡張・蛇行などが挙げられている。

#### <解説>

POCS による良悪性鑑別診断は、胆管粘膜および血管の構造の評価が重要である。本邦からの報告では、悪性を疑う所見として、①口径不整を伴う拡張した腫瘍血管、②易出血性、③不整な乳頭顆粒状粘膜、④粘膜下腫瘍様の結節状隆起などを挙げている<sup>1)</sup>(図 1～4)。また、①不整な拡張・蛇行血管 (腫瘍血管)、②易



出血性, ③不整粘膜もしくは乳頭状隆起を検討した結果, 感度, 特異度, 正診率は 100%, 91.7%, 97.0%と報告されている<sup>2)</sup>. 不整に拡張蛇行した血管は, 悪性疾患に特徴的に認められ, 感度および陽性的中度は 100%であったとの報告もあり<sup>3)4)</sup>, 浸潤型胆管癌の場合, 腫瘍量が大きいために多くの血管新生が生じた結果とされている<sup>4)</sup>.

一方, 海外からも様々な分類が報告されている. POCS所見を, 非腫瘍性病変 Type 1: Villous, Type 2: Polypoid, Type 3: Inflammatory の 3 タイプ, 腫瘍性病変を Type 1: flat, Type 2: polypoid, Type 3: ulcerated, Type 4: honeycomb の 4 型に分類し前向きに検討したところ, 感度は 96.3%, 特異度は 92.3%

と高く, エキスパートによる判定は  $\kappa$  係数  $\geq 0.8$  と高かったと報告している<sup>5)</sup>. また, Monaco 分類では, ①狭窄の存在, ②胆管の直径の 1/4 を超える腫瘍または 1/4 未満のサイズの結節状病変, あるいはポリープ様病変の存在, ③平滑もしくは顆粒状粘膜, ④乳頭状隆起, ⑤潰瘍形成, ⑥異常血管, ⑦瘢痕の存在, ⑧明らかなピットパターンの 8 型に分類し検討した. 潰瘍形成 (オッズ比 (Odds Ratio: OR) 10.3, P 値 = 0.01) と乳頭状隆起 (OR 7.2, P 値 = 0.02) が悪性に関連する強い因子と報告している. さらに, これらの基準を基に 14 人の胆道鏡専門医が 21 枚の画像のスコアリングを行ったところ, 正診率は 70%であったが,  $\kappa$  係数は 0.31 と不良であった<sup>6)</sup>.



図 1 口径不整を伴う拡張した腫瘍血管像

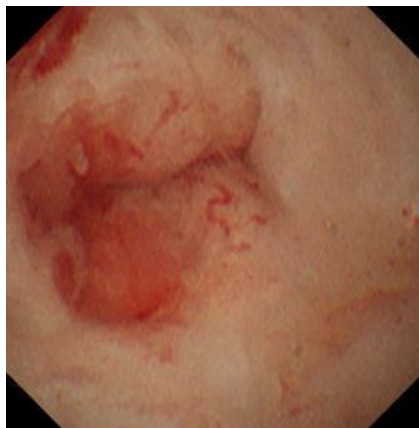


図 3 粘膜下腫瘍様の結節状隆起



図 2 易出血性・不整な小乳頭状粘膜



図 4 乳頭状/結節状隆起



2021年に報告されたコンセンサスガイドラインでは、POCSでの悪性を示唆する所見として1) 腫瘍血管、2) 乳頭状隆起、3) 結節状隆起、4) 浸潤性病変について検討したところ、 $\kappa$ 係数は1) 0.12-0.26, 2) 0.43-0.54, 3) 0.26, 4) 0.34と十分とはいえない結果であったが、悪性を疑った場合はいずれも重要な所見と結論づけている<sup>7)</sup>。

これらのように様々な分類が試みられているが、拡張や蛇行した血管などはIgG4-SCでも見られ、必ずしも悪性に特異的な所見ではない (QII-5)。近年では人工知能 (Artificial intelligence : AI) を用いた悪性胆道狭窄の診断も報告されており、今後はAI診断を融合したPOCS診断能の向上も期待される<sup>8)</sup>。

## ■引用文献

- 1) Itoi T, Osanai M, Igarashi Y, et al. Diagnostic peroral video cholangioscopy is an accurate diagnostic tool for patients with bile duct lesions. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2010; 8: 934—938 (OS)
- 2) Nishikawa T, Tsuyuguchi T, Sakai Y, et al. Comparison of the diagnostic accuracy of peroral videocholangioscopic visual findings and cholangioscopy-guided forceps biopsy findings for indeterminate biliary lesions: a prospective study. *Gastrointest Endosc* 2013; 77: 219—226 (OS)
- 3) Seo DW, Lee SK, Yoo KS, et al. Cholangioscopic findings in the bile duct tumors. *Gastrointest Endosc* 2000; 52: 630—634 (OS)
- 4) Kim HJ, Kim MH, Lee SK, et al. Tumor vessel: a valuable cholangioscopic clue of malignant biliary stricture. *Gastrointest Endosc* 2000; 52: 635—638 (OS)
- 5) Robles-Medrand C, Valero M, Soria-Alcivar M, et al. Reliability and accuracy of a novel classification system using peroral cholangioscopy for the diagnosis of bile duct lesions. *Endoscopy* 2018; 50: 1059—1070 (OS)
- 6) Sethi A, Tyberg A, Slivka A, et al. Digital Single-operator Cholangioscopy (DSOC) Improves Interobserver Agreement (IOA) and Accuracy for Evaluation of Indeterminate Biliary Strictures: The Monaco Classification. *J Clin Gastroenterol* 2022; 56: e94—e97 (OS)
- 7) Angsuwatcharakon P, Kulpatcharapong S, Moon JH, et al. Consensus guidelines on the role of cholangioscopy to diagnose indeterminate biliary stricture. *HPB* 2021; 24: 17—29 (CPG)

- 8) Saraiva MM, Ribeiro T, Ferreira JP, et al. Artificial intelligence for automatic diagnosis of biliary stricture malignancy status in single-operator cholangioscopy: A pilot study. *Gastrointest. Endosc* 2022; 95: 339—348 (OS)

## QIII-10) POCS下生検の特徴は？ (透視下生検との比較) (BQ)

透視下生検と比較して採取できる検体量は少ないが、直視下に病変部を狙撃生検することが可能である。

### <解説>

POCSは胆管上皮を直接観察できることから、胆管狭窄の診断において有用性が広く認識されている。特にPOCS下生検は直視下に病変部を正確に狙撃生検することが可能であり、メタ解析によるPOCS下生検の感度は74%、特異度は98.0%と報告されている<sup>1)</sup>。従来の透視下生検も胆管狭窄の診断に広く行われているが、メタ解析による透視下生検の感度は48.1%、特異度は99.2%と報告されており<sup>2)</sup>、病変部を正確に生検できないため感度が低く、直接病変部を視認して狙撃生検が可能なPOCS下生検は良好な診断能が期待される。しかしながら、必ずしも正確な診断が得られない場合もある。POCS下生検と従来の透視下生検を直接比較した研究においては、POCS下生検の診断感度が優れていることが示されている研究<sup>3)</sup>もある一方、その後の研究<sup>4)~6)</sup>ではPOCS下生検の優位性は示されておらず、その理由としてPOCS内を通過できる生検鉗子は小型のカップ径に限られ採取できる検体が小さいことが挙げられている。病理標本の測定では透視下生検の採取検体の平均の大きさが $1.77 \pm 2.00 \text{ mm}^2$ であるのに比較して、POCS下生検では平均 $0.9 \pm 1.13 \text{ mm}^2$ と有意に小さく、病理診断における採取検体の質も透視下生検の方が優れていたと報告されている<sup>6)</sup>。現在はPOCS下生検単独では診断に十分な検体の採取が難しい場合があり、診断感度を向上させるためには、従来の透視下生検を併用することが望ましいと考えられる。

## ■引用文献

- 1) Wen LJ, Chen JH, Xu HJ, et al. Efficacy and Safety of Digital Single-Operator Cholangioscopy in the Diagnosis of Indeterminate Biliary

Strictures by Targeted Biopsies: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Diagnostics* (Basel) 2020; 10 (SR)

- 2) Navaneethan U, Njei B, Lourdusamy V, et al. Comparative effectiveness of biliary brush cytology and intraductal biopsy for detection of malignant biliary strictures: a systematic review and meta-analysis. *Gastrointest Endosc* 2015; 81: 168—176 (SR)
- 3) Draganov PV, Chauhan S, Wagh MS, et al. Diagnostic accuracy of conventional and cholangioscopy-guided sampling of indeterminate biliary lesions at the time of ERCP: a prospective, long-term follow-up study. *Gastrointest Endosc* 2012; 75: 347—353 (OS)
- 4) Walter D, Peveling-Oberhag J, Schulze F, et al. Intraductal biopsies in indeterminate biliary stricture: Evaluation of histopathological criteria in fluoroscopy-vs. cholangioscopy guided technique. *Dig Liver Dis* 2016; 48: 765—770 (OS)
- 5) Onoyama T, Hamamoto W, Sakamoto Y, et al. Peroral cholangioscopy-guided forceps biopsy versus fluoroscopy-guided forceps biopsy for extrahepatic biliary lesions. *JGH Open* 2020; 4: 1119—1127 (OS)
- 6) Sekine K, Yasuda I, Doi S, et al. Peroral Cholangioscopy-Guided Targeted Biopsy versus Conventional Endoscopic Transpapillary Forceps Biopsy for Biliary Stricture with Suspected Bile Duct Cancer. *J Clin Med* 2022; 11 (OS)

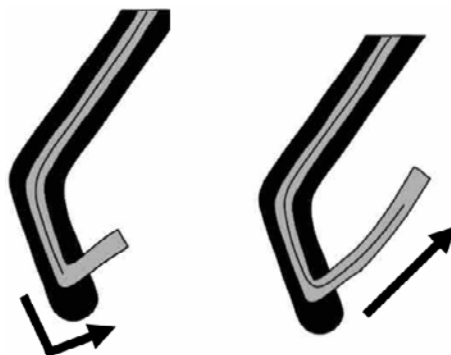


図1 胆道鏡を胆管内に深く挿入し、生検鉗子ごと直線化する

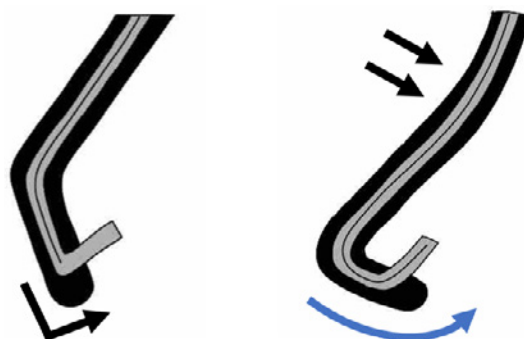


図2 スコープをたわませて胆道鏡が出る角度を鈍角とする

## コラム『POCS 下生検のコツ』

POCS 下生検は病変部を正確に直視下生検できる。胆道鏡（子スコープ）の鉗子口より生検鉗子を挿入するが、十二指腸鏡（親スコープ）の先端部分から子スコープが出る角度が急峻であるため、生検鉗子がうまく進まないことがある。こうした際には子スコープをいったん胆管内に深く挿入し、生検鉗子ごと直線化してから進めるか（図1）、親スコープをたわませて乳頭部との距離をとり、子スコープが出る角度を鈍角とする（図2）ことで生検鉗子を進める。また、助手が生検鉗子のハンドル部の開閉操作を繰り返し行いながら生検鉗子を押し込むことで、鉗子先端の向きが変わって進めることができる場合がある。

肝管合流部や胆嚢管合流部では検体採取はしやすいが、通常胆管壁は子スコープと水平方向に観察されることが多いため、病変部に生検鉗子を押し付けた後に

アングル操作を加えたり、親スコープの操作で子スコープの先端方向が胆管壁に垂直に向かうようにしたりして生検を行うとよい。また乳頭部直上は子スコープの保持が難しく直視下の生検が困難な場合があり、その際には透視下での生検を併用することが望ましい。

#### IV：特殊な症例への対処

##### QIV-1) 術後再建腸管症例で POCS は可能か？ (FRQ)

POCS は可能であり，再建法に応じてスコープを選択する。

##### <解説>

ERCP 関連手技を行う術後再建腸管症例の代表的な再建法として，Roux-en-Y，Billroth II 法，臍頭十二指腸切除術（pancreaticoduodenectomy：PD）後再建がある。これらの症例に対して POCS を行う場合，胆管内へのスコープ挿入による直接胆道鏡（direct cholangioscopy）<sup>1)~4)</sup>と，大腸内視鏡鉗子口（3.7mm）内に胆道鏡を挿入する手技<sup>5)6)</sup>との 2 種類の方法がある。

直接胆道鏡では，Roux-en-Y 症例は，目的部位（乳頭，胆管空腸吻合部）までの距離が長いいため，バルーン内視鏡のオーバーチューブを胆管入口部付近に留置して細径あるいは汎用上部消化管内視鏡を挿入することで，POCS 手技が可能となる<sup>2)</sup>。本手技は全解剖において適用可能であるという利点はあるものの，胆管内への挿入に難渋することが多く，肝門部領域胆管上流への挿入は困難であると報告されている<sup>2)</sup>。

術後再建腸管症例に対する ERCP 関連手技で現在汎用されているショートタイプバルーン内視鏡は，内視鏡鉗子口径が 3.2mm であるため，これまでの 10Fr 径相当の POCS では鉗子口内に挿入することが不可能であった<sup>7)8)</sup>。そこで，3.7mm の鉗子口径を有する大腸内視鏡を用いることで，従来の親スコープを経由した

POCS 手技が行われ，その有用性が報告されている<sup>5)6)</sup>。本手技は，直接胆道鏡と比べ，胆管内への挿入が容易であり，親スコープのサポートがあるため，手技が安定するという利点はあるものの，大腸内視鏡を用いた POCS は，目的部位（乳頭，胆管空腸吻合部）までの距離が長い Roux-en-Y 症例には困難である。

以上より，術後再建腸管症例で POCS は，上記 2 つの方法を用いることで可能であるが，再建法に応じて使い分ける必要がある（表 1，2）。また，細径のデジタル胆道鏡が日本で使用できるようになり，3.2mm の鉗子口径の小腸内視鏡（シングルバルーン内視鏡，ダブルバルーン内視鏡）下で使用が可能で，観察のみならず，胆道鏡の鉗子口を通して EHL<sup>9)10)</sup>や胆管生検<sup>11)</sup>も施行できるようになり，POCS 手技が簡便となってきた。なお，術後再建腸管症例に対する POCS は，超音波内視鏡下胆道ドレナージ（EUS-BD）のルートからも行われている。詳細は別稿（QIV-2）を参照にされたい。

##### ■引用文献

- 1) Okabe Y, Kuwaki K, Kawano H, et al. Direct cholangioscopy using a double-balloon enteroscope: choledochojunostomy with intraductal biliary carcinoma. Dig Endosc 2010; 22: 319—321 (CS)
- 2) Itoi T, Sofuni A, Itokawa F, et al. Diagnostic and therapeutic peroral direct cholangioscopy in patients with altered GI anatomy (with videos). Gastrointest Endosc 2012; 75: 441—449 (OS)
- 3) Matsumoto K, Tsutsumi K, Kato H, et al.

表 1 POCS 手技の方法

| POCS 手技の方法                  | 長所                       | 短所                               |
|-----------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| 胆管内へのスコープ挿入による直接胆道鏡         | 全解剖において適応可能。             | 胆管内への挿入が煩雑。<br>肝門部領域胆管上流への挿入は困難。 |
| 大腸内視鏡鉗子口（3.7mm）内に胆道鏡を挿入する手技 | 親スコープのサポートがあるため，手技が安定する。 | Roux-en-Y 症例には困難。                |

表 2 再建法に応じた POCS 手技の方法

| 再建法                 | 有用と考えられる POCS 手技の方法         |
|---------------------|-----------------------------|
| Roux-en-Y           | 胆管内へのスコープ挿入による直接胆道鏡         |
| Billroth II         | 大腸内視鏡鉗子口（3.7mm）内に胆道鏡を挿入する手技 |
| PD (Whipple, Child) | 大腸内視鏡鉗子口（3.7mm）内に胆道鏡を挿入する手技 |

Effectiveness of peroral direct cholangioscopy using an ultraslim endoscope for the treatment of hepatolithiasis in patients with hepaticojejunostomy (with video). *Surg Endosc* 2016; 30: 1249—1254 (OS)

- 4) Yamauchi H, Kida M, Okuwaki K, et al. Therapeutic peroral direct cholangioscopy using a single balloon enteroscope in patients with Roux-en-Y anastomosis (with videos). *Surg Endosc* 2018; 32: 498—506 (OS)
- 5) Ban T, Kawakami H, Kubota Y. Biliary intervention using SpyGlass DS cholangioscopy through a cap-attached variable-stiffness colonoscope in a patient following Billroth II gastrectomy. *Arab J Gastroenterol* 2017; 18: 169—171 (CS)
- 6) Tanisaka Y, Ryozaawa S, Nonaka K, et al. Peroral cholangioscopy-guided probe-based confocal laser endomicroscopy for preoperative diagnosis of pancreatic cancer in a patient with surgically altered anatomy. *VideoGIE* 2020; 5: 110—113 (CS)
- 7) Shimatani M, Hatanaka H, Kogure H, et al. Diagnostic and therapeutic endoscopic retrograde cholangiography using a short-type double-balloon endoscope in patients with altered gastrointestinal anatomy: a multicenter prospective study in Japan. *Am J Gastroenterol* 2016; 111: 1750—1758 (OS)
- 8) Tanisaka Y, Ryozaawa S, Itoi T, et al. Efficacy and factors affecting procedure results of short-type single-balloon enteroscopy-assisted ERCP for altered anatomy: a multicenter cohort in Japan. *Gastrointest Endosc* 2022; 95: 310—318.e1. (OS)
- 9) Kawaguchi S, Honda K, Satoh T. Digital cholangioscopy-assisted lithotripsy under single-balloon enteroscopy in patients with surgically altered anatomy. *Dig Endosc* 2023; 35: e147—e148 (CS)
- 10) Tanisaka Y, Mizuide M, Fujita A, et al. Peroral cholangioscopy-guided lithotripsy using a novel thin cholangioscope under balloon enteroscopy for Roux-en-Y anastomosis. *Endoscopy* 2024; 56 (S01): E360—E361 (CS)
- 11) Tanisaka Y, Mizuide M, Fujita A, et al. Successful cholangioscopy-guided biopsy using a novel thin cholangioscope under balloon enteroscopy in a patient with Roux-en-Y gastrectomy. *Endoscopy* 2024; 56 (S01): E256—E257 (CS)

#### QIV-2) EUS-BD ルートからの POCS は可能か？ (FRQ)

POCS を行うことは可能であり、十分な経験を有する医師が所属する施設では、ERCP が困難な症例において選択肢となり得る。

#### <解説>

近年、ERCP ではアプローチが困難な胆管結石や胆管空腸吻合部狭窄に対して、EUS-BD ルートを介した EUS ガイド下順行性治療 (EUS-guided antegrade intervention : EUS-AI) の有用性が報告されている<sup>1)</sup>。ただし、EUS-AI 専用のデバイスはないため、従来のバルーンカテーテルやバスケット鉗子では結石除去が困難な症例は少なくない。また、高度な吻合部狭窄を有する例では、EUS-BD ルートを介して透視下で狭窄部をガイドワイヤーで探ることが困難であることも多い。こうした治療困難例に対して、近年、EUS-BD ルートからの POCS での治療の有用性が報告されている<sup>2)~5)</sup>。

POCS は十二指腸鏡の鉗子チャンネルを通して挿入する。汎用 POCS の外径は 3mm であるため、EUS-BD 後に瘻孔が形成された後、瘻孔部が 10Fr 以上拡張していれば POCS の挿入が可能である。POCS は直視下に結石を破碎することができ、さらに結石除去後に胆管内を視認できるため、残石がないことを確認することも可能である<sup>3)</sup>。

吻合部狭窄の強い症例に対しては、EUS-BD ルートから POCS を挿入し、吻合部を視認しながら探ることで、ガイドワイヤーの通過が可能となる症例がある<sup>1)</sup>。さらに、胆管内や吻合部で悪性が疑われる際には直視下に生検することができる。

EUS-BD ルートを介した POCS は、従来法ではアプローチが困難な症例に対して非常に有用な方法であるが、確立された手技ではない。術者と介助者は ERCP と interventional EUS の処置について十分な知識と経験が必要であり、現状は interventional EUS の症例経験が豊富なハイボリュームセンターでの施行が望ましい。

#### ■引用文献

- 1) Mukai S, Itoi T, Sofuni A, et al. EUS-guided antegrade intervention for benign biliary diseases in patients with surgically altered anatomy (with



- videos). *Gastrointest Endosc* 2019; 89: 399—407 (OS)
- 2) Mandai K, Uno K, Yasuda K. A direct peroral cholangioscopy-assisted therapy for a choledochojejunostomy anastomotic stricture via EUS-guided hepaticogastrostomy. *J Hepatobiliary Pancreat Sci* 2020; 27: 437—438 (CS)
  - 3) Kawakami H, Itoi T, Ban T. Intrahepatic biliary stones extraction via an EUS guided hepaticogastrostomy route confirmed by peroral transluminal video cholangioscopy (with video). *J Hepatobiliary Pancreat Sci* 2020; 27(2): E11—E12 (CS)
  - 4) Mukai S, Tsuchiya T, Itoi T. Endoscopic ultrasonography-guided hepaticogastrostomy with novel two-step puncture technique following peroral cholangioscopy-assisted stone removal. *Dig Endosc* 2020; 32 (3): e32—e33 (CS)
  - 5) Sportes A, Leblanc S, Prat F. Peroral intraductal cholangioscopy-guided laser lithotripsy via endoscopic ultrasound-guided hepaticogastrostomy for intrahepatic bile duct lithiasis. *Endoscopy* 2019; 51 (6): E135—E136 (CS)

#### QIV-3) 経皮ルートからの胆道鏡は可能か？ (BQ)

胆道鏡は可能であるが、現在市販されている専用機はない。

#### <解説>

現在、専用の内視鏡は市販されていない。そのため、POCSを用いた経皮経肝胆道鏡 (Percutaneous transhepatic cholangioscopy : PTCS) を施行する場合には適応を慎重に考慮する。

PTCSは経皮経肝胆道ドレナージ (Percutaneous transhepatic biliary drainage : PTBD) ルートを利用して胆道疾患診療に広く使用された手技である<sup>1)</sup>。総胆管や肝内胆管の結石治療、狭窄部の良悪性診断、悪性疾患の進展範囲診断や局所治療などの有用性が報告されている<sup>2)~17)</sup>。

その一方でPTCSはドレナージチューブ挿入や瘻孔形成の期間を要し、またスコープ挿入のための瘻孔部拡張に伴う偶発症を認める。PTCSが施行された364例848回を対象とした関連偶発症とリスク因子の後方的検討報告では、瘻孔形成期間における偶発症はチューブ挿入時12.9% (43/333例)、胆管拡張時12.8%

(46/360例)、瘻孔形成時に6.9% (25/362例)に認められた。またPTCSの848回の処置のうち58回 (6.9%)で偶発症が確認された。処置全行程での重症偶発症 (胆道出血、胆管損傷、穿孔など)は8.2% (30/364例)に認められ、EHL、狭窄に対するバルーン拡張の胆管内手技とPTCSの初回施行時が関連合併症の危険因子として示された<sup>18)</sup>。

症例によっては経口ルートからの胆道鏡では施行が困難な場合もあり、今後PTCS専用機の市販化が望まれる。

#### ■引用文献

- 1) 高田忠敬, 鈴木 茂, 中村光司, ほか. 経皮的胆道内視鏡検査法に関する検討. *Gastroenterol Endosc* 1974; 16: 106—111 (OS)
- 2) Choi JH, Lee SK. Percutaneous transhepatic cholangioscopy: does its role still exist? *Clin Endosc* 2013; 46: 529—536 (OS)
- 3) Huang MH, Chen CH, Yang JC, et al. Long-term outcome of percutaneous transhepatic cholangioscopic lithotomy for hepatolithiasis. *Am J Gastroenterol* 2003; 98: 2655—2662 (OS)
- 4) Haber ZM, Srinivasa RN, Lee EW. Percutaneous Transhepatic Cholangioscopy Interventions—Updates. *J Clin Gastroenterol* 2023; 57: 879—885 (OS)
- 5) Tsuyuguchi T, Miyakawa K, Sugiyama H, et al. Ten-year long-term results after non-surgical management of hepatolithiasis, including cases with choledochenterostomy. *J Hepatobiliary Pancreat Sci* 2014; 21: 795—800 (OS)
- 6) Nimura Y. Staging cholangiocarcinoma by cholangioscopy. *HPB* 2008; 10: 113—115 (OS)
- 7) Kim HJ, Kim MH, Lee SK, et al. Tumor vessel: a valuable cholangioscopic clue of malignant biliary stricture. *Gastrointest Endosc* 2000; 52: 635—638 (OS)
- 8) Kim JH, Lee SK, Kim MH, et al. Percutaneous transhepatic cholangioscopic treatment of patients with benign bilio-enteric anastomotic strictures. *Gastrointest Endosc* 2003; 58: 733—738 (OS)
- 9) Oh HC. Percutaneous transhepatic cholangioscopy in bilioenteric anastomosis stricture. *Clin Endosc* 2016; 49: 530—532 (OS)
- 10) Nam K, Lee SK, Song TJ, et al. Percutaneous transhepatic cholangioscopy for biliary



- complications after liver transplantation: a single center experience. *J Hepatobiliary Pancreat Sci* 2016; 23: 650—657 (OS)
- 11) Ponchon T, Genin G, Mitchell R, et al. Methods, indications, and results of percutaneous cholangioscopy. A series of 161 procedures. *Ann Surg* 1996; 223: 26—36 (OS)
  - 12) Shim CS, Cheon YK, Cha SW, et al. Prospective study of the effectiveness of percutaneous transhepatic photodynamic therapy for advanced bile duct cancer and the role of intraductal ultrasonography in response assessment. *Endoscopy* 2005; 37: 425—433 (OS)
  - 13) Tamada K, Yasuda Y, Nagai H, et al. Limitation of cholangiography in assessing longitudinal spread of extrahepatic bile duct carcinoma to the hepatic side. *J Gastroenterol Hepatol* 1999; 14: 691—698 (OS)
  - 14) Seo DW, Lee SK, Yoo KS, et al. Cholangioscopic findings in bile duct tumors. *Gastrointest Endosc* 2000; 52: 630—634 (OS)
  - 15) Larghi A, Rimbas M, Tringali A, et al. Endoscopic radiofrequency biliary ablation treatment: A comprehensive review. *Dig Endosc Off J Jpn Gastroenterol Endosc Soc* 2019; 31: 245—255 (OS)
  - 16) Arai J, Kato J, Toda N, et al. Long-term survival after palliative argon plasma coagulation for intraductal papillary mucinous neoplasm of the bile duct. *Clin J Gastroenterol* 2021; 14: 314—318 (OS)
  - 17) Schmidt A, Bloechinger M, Weber A, et al. Short-term effects and adverse events of endoscopically applied radiofrequency ablation appear to be comparable with photodynamic therapy in hilar cholangiocarcinoma. *United Eur Gastroenterol J* 2016; 4: 570—579 (OS)
  - 18) Oh HC, Lee SK, Lee TY, et al. Analysis of percutaneous transhepatic cholangioscopy-related complications and the risk factors for those complications. *Endoscopy* 2007; 39: 731—736 (OS)

## V : 偶発症

## QV-1) POCS の偶発症は？ (BQ)

早期偶発症の発生頻度は0~25.4%とされており、出血、穿孔、膵炎、胆管炎、空気塞栓などがある。

## &lt;解説&gt;

POCS による早期偶発症の発生頻度は0~25.4%とされている。主な内訳と発生頻度は、胆管炎0~13.8%、急性膵炎0~11.2%、出血0~15.4%、穿孔0~10.3%、と報告されている<sup>1)~35)</sup>。代表的な文献を表に示す<sup>36)~43)</sup>。

胆道狭窄精査目的で施行したPOCSの安全性に関しては、POCS下胆道生検の11編の研究をまとめたシステマティックレビューによると、有害事象発生率は7% (95% CI : 3~12%,  $I^2=81\%$ ) であり、急性胆管炎が最も頻度が高い (1.8% ; 95% CI : 0.8~3.1% ;  $I^2=76.4\%$ ) と報告されている<sup>44)</sup>。

Korrapati らによるPOCS下結石治療の49編の研究をまとめたメタアナリシスでは、POCSにおける早期偶発症発生率は7% (95%CI 6%~9%) であり、膵炎、胆管炎、穿孔、およびその他の有害事象の推定発生率は、それぞれ2% (95%CI 2%~3%)、4% (95%CI 3%~5%)、1% (95%CI 1%~2%)、3% (95%CI 2%~4%) で、胆管炎が最も高頻度であった<sup>45)</sup>。膵炎は比較的低頻度であるが、これはPOCS前にESTを施行されている頻度が高いからであると推察されている<sup>36)</sup>。

POCS 下の主な碎石法であるEHLとホルミウムヤグ (Holmium YAG : Ho-YAG) レーザー結石破碎術 (Laser lithotripsy : LL) の安全性について、POCS下胆管結石破碎の21編の研究のシステマティックレビューでは、EHLの有害事象発生率は12.9% (11/85

例)、LLの有害事象発生率は11.2% (53/471 例) であり、有意差を認めなかった<sup>46)</sup>。POCS下結石治療の35編の研究のシステマティックレビューにおいても同様の結果であり<sup>47)</sup>、いずれの処置具を用いるかは、病態と施設の状況に応じて判断することが可能である。一方で、LLで胆管穿孔が複数報告されていること、EHLの1編で胆汁漏の報告があることには注意を要する<sup>16) 40) 42) 48)</sup>。

胆管狭窄診断目的で施行したPOCSと、POCS下結石破碎術を比較したMevesらの検討では、診断目的66件中7件の偶発症 [10.6%] vs 治療の手技34件中5件の偶発症 [14.7%] ; P値=0.54 であり、結石治療と診断目的のPOCSで偶発症発生率に差はないと報告している<sup>39)</sup>。以上より、結石治療と狭窄精査のPOCSを直接比較した文献は少ないものの、両者の偶発症発生率と内訳は概ね同等であると考えられる。

POCSにおける注意すべき偶発症として、空気塞栓と胆管炎、穿孔がある。空気塞栓症は、主に細径上部内視鏡をバルーンカテーテルによるアンカリングを用いて胆管内に挿入した検討において報告されている<sup>38) 49) 50)</sup>。これらの報告は、胆管内での送気が原因である。一方でPOCSそのものが、空気塞栓症リスクを上昇させるとの報告もあり<sup>51)</sup>、処置中のみでなく処置後の循環動態変化にも注意が必要である。

胆管炎は、POCSの偶発症で最も高頻度である。Sethi ら<sup>32)</sup>は、POCSは、抗生物質の予防投与にもかかわらず、通常のERCPと比較し胆管炎の発生率が上昇し、手技中の生理食塩液逆流に伴う胆道内圧上昇によって説明できると提唱している。Othman らによるPOCS後菌血症を評価した前向き観察研究では、POCS時に胆管狭窄を認めた症例は有意に術後菌血症率が高

表 POCS 偶発症一覧 (100 例以上) 膵管アプローチを含んだ検討を除く

| 報告者                 | 文献 | 報告年  | 研究 | 狭窄精査<br>/結石 | 症例数 | 偶発症<br>(%) | 胆管炎<br>(%) | 膵炎<br>(%) | 出血<br>(%) | 穿孔<br>(%) | 他<br>(%) | 死亡  |
|---------------------|----|------|----|-------------|-----|------------|------------|-----------|-----------|-----------|----------|-----|
| CHEN YK             | 36 | 2011 | OS | 精査          | 226 | 7.5        | 3.1        | 0.4       | 0.0       | 0.0       | 4.0      | 0.0 |
| TSUYUGUCHI T        | 37 | 2011 | OS | 結石          | 121 | 0.8        | 0.8        | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0      | 0.0 |
| FARNIK H            | 38 | 2014 | OS | 両           | 130 | 7.7        | 1.5        | 0.0       | 1.5       | 1.5       | 3.0      | 0.0 |
| MEVES V             | 39 | 2014 | OS | 両           | 100 | 12.0       | 8.0        | 0.0       | 1.0       | 0.0       | 3.0      | 0.0 |
| BREWER GUTIERREZ OI | 40 | 2018 | OS | 結石          | 407 | 3.7        | 1.5        | 0.2       | 0.2       | 0.2       | 1.5      | 0.0 |
| ROBLES-MEDRANDA C   | 41 | 2018 | OS | 精査          | 106 | 2.8        | 0.9        | 1.9       | 0.0       | 0.0       | 0.0      | 0.0 |
| MAYDEO AP           | 42 | 2019 | OS | 結石          | 156 | 1.9        | 0.6        | 0.6       | 0.0       | 0.6       | 0.0      | 0.0 |
| ALMADI MA           | 43 | 2020 | OS | 精査          | 290 | 1.7        | 1.0        | 0.3       | 0.3       | 0.0       | 0.0      | 0.0 |

OS : observational study

く、生検を付加するとさらに菌血症率は上昇すると報告している<sup>53)</sup>。またいくつかの観察研究では、胆管狭窄に対する POCS 後狭窄上流に多発肝膿瘍が出現した症例や、胆管炎の重症化による死亡例も報告されており<sup>54)~56)</sup>、胆管狭窄を有する症例に対する POCS は、術後胆管ドレナージ術を含めて、より慎重に管理する必要がある。

POCS の穿孔に関する詳細な検討はされておらず頻度は不明であるが、ERCP での穿孔と異なる部位で発生する可能性がある。ERCP に関連する穿孔は、乳頭処置に伴う後腹膜腔への穿孔が主であり、挿入時の消化管穿孔、ガイドワイヤーによる上流胆管枝穿通と続く<sup>57)58)</sup>。POCS ではそれらに加えて、前述した LL による肝外胆管穿孔や、還流圧上昇に伴うと考えられる胆嚢穿孔の報告もある。術中には適宜透視画像を確認し、腹腔内遊離ガス (free air) の出現に注意を払う必要がある<sup>59)</sup>。

#### ■引用文献

- 1) Neuhaus H, Hoffmann W, Zillinger C, et al. Laser lithotripsy of difficult bile duct stones under direct visual control. *Gut* 1993; 34 (3): 415—421 (OS)
- 2) Adamek HE, Maier M, Jakobs R, et al. Management of retained bile duct stones: a prospective open trial comparing extracorporeal and intracorporeal lithotripsy. *Gastrointest Endosc* 1996; 44 (1): 40—47 (OS)
- 3) Okugawa T, Tsuyuguchi T, Sudhamanshu K C, et al. Peroral cholangioscopic treatment of hepatolithiasis: Long-term results. *Gastrointest Endosc* 2002; 56 (3): 366—371 (OS)
- 4) Farrell JJ, Bounds BC, Al-Shalabi S, et al. Single-operator duodenoscopy-assisted cholangioscopy is an effective alternative in the management of choledocholithiasis not removed by conventional methods, including mechanical lithotripsy. *Endoscopy* 2005; 37 (6): 542—547 (OS)
- 5) Piraka C, Shah RJ, Awadallah NS, et al. Transpapillary cholangioscopy-directed lithotripsy in patients with difficult bile duct stones. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2007; 5 (11): 1333—1338 (OS)
- 6) Lee YN, Moon JH, Choi HJ, et al. Direct peroral cholangioscopy using an ultraslim upper endoscope for management of residual stones after mechanical lithotripsy for retained common bile duct stones. *Endoscopy* 2012; 44 (9): 819—824 (OS)
- 7) Cho YD, Cheon YK, Moon JH, et al. Clinical role of frequency-doubled double-pulsed yttrium aluminum garnet laser technology for removing difficult bile duct stones (with videos). *Gastrointest Endosc* 2009; 70 (4): 684—689 (OS)
- 8) Swahn F, Edlund G, Enochsson L, et al. Ten years of Swedish experience with intraductal electrohydraulic lithotripsy and laser lithotripsy for the treatment of difficult bile duct stones: an effective and safe option for octogenarians. *Surg Endosc* 2010; 24 (5): 1011—1016 (OS)
- 9) Kim HI, Moon JH, Choi HJ, et al. Holmium laser lithotripsy under direct peroral cholangioscopy by using an ultra-slim upper endoscope for patients with retained bile duct stones (with video). *Gastrointest Endosc* 2011; 74 (5): 1127—1132 (OS)
- 10) Maydeo A, Kwek BE, Bhandari S, et al. Single-operator cholangioscopy-guided laser lithotripsy in patients with difficult biliary and pancreatic ductal stones (with videos). *Gastrointest Endosc* 2011; 74 (6): 1308—1314 (OS)
- 11) Sepe PS, Berzin TM, Sanaka S, et al. Single-operator cholangioscopy for the extraction of cystic duct stones (with video). *Gastrointest Endosc* 2012; 75 (1): 206—210 (OS)
- 12) Lee YN, Moon JH, Choi HJ, et al. Direct peroral cholangioscopy using an ultraslim upper endoscope for management of residual stones after mechanical lithotripsy for retained common bile duct stones. *Endoscopy* 2012; 44 (9): 819—824 (OS)
- 13) Patel SN, Rosenkranz L, Hooks B, et al. Holmium-yttrium aluminum garnet laser lithotripsy in the treatment of biliary calculi using single-operator cholangioscopy: a multicenter experience (with video). *Gastrointest Endosc* 2014; 79 (2): 344—348 (OS)
- 14) Akerman S, Rahman M, Bernstein DE. Direct cholangioscopy: the North Shore experience. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2012; 24 (12): 1406—1409 (OS)
- 15) Alameel T, Bain V, Sandha G. Clinical application of a single-operator direct visualization system improves the diagnostic and therapeutic yield of endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Can J Gastroenterol* 2013; 27 (1): 15—19 (OS)

- 16) Sauer BG, Cerefice M, Swartz DC, et al. Safety and efficacy of laser lithotripsy for complicated biliary stones using direct choledochoscopy. *Dig Dis Sci* 2013; 58 (1): 253—256 (OS)
- 17) Weigt J, Kandulski A, Malfertheiner P. Direct peroral cholangioscopy using ultraslim gastroscopes: high technical performance with important diagnostic yield. *Gastrointest Endosc* 2014; 79 (1): 173—177 (OS)
- 18) Aljebreen AM, Alharbi OR, Azzam N, et al. Efficacy of spyglass-guided electrohydraulic lithotripsy in difficult bile duct stones. *Saudi J Gastroenterol* 2014; 20 (6): 366—370 (OS)
- 19) Lubbe J, Arnelo U, Lundell L, et al. ERCP-guided cholangioscopy using a single-use system: nationwide register-based study of its use in clinical practice. *Endoscopy* 2015; 47: 802—807 (OS)
- 20) Bhandari S, Bathini R, Sharma A, et al. Usefulness of single-operator cholangioscopy-guided laser lithotripsy in patients with Mirizzi syndrome and cystic duct stones: experience at a tertiary care center. *Gastrointest Endosc* 2016; 84 (1): 56—61 (OS)
- 21) Navaneethan U, Hasan MK, Kommaraju K, et al. Digital, single-operator cholangiopancreatography in the diagnosis and management of pancreatobiliary disorders: a multicenter clinical experience (with video). *Gastrointest Endosc* 2016; 84 (4): 649—655 (OS)
- 22) Ogura T, Imanishi M, Kurisu Y, et al. Prospective evaluation of digital single-operator cholangioscope for diagnostic and therapeutic procedures (with videos). *Dig Endosc* 2017; 29 (7): 782—789 (OS)
- 23) Shah RJ, Rajman I, Brauer B, et al. Performance of a fully disposable, digital, single-operator cholangiopancreatroscope. *Endoscopy* 2017; 49 (7): 651—658 (OS)
- 24) Lee YN, Moon JH, Choi HJ, et al. Direct peroral cholangioscopy for diagnosis of bile duct lesions using an I-SCAN ultraslim endoscope: a pilot study. *Endoscopy* 2017; 49 (7): 675—681 (OS)
- 25) Wong JC, Tang RS, Teoh AY, et al. Efficacy and safety of novel digital single-operator peroral cholangioscopy-guided laser lithotripsy for complicated biliary stones. *Endosc Int Open* 2017; 5 (1): E54—E58 (OS)
- 26) Imanishi M, Ogura T, Kurisu Y, et al. A feasibility study of digital single-operator cholangioscopy for diagnostic and therapeutic procedure (with videos). *Medicine (Baltimore)* 2017; 96 (15): e6619 (OS)
- 27) Lenze F, Bokemeyer A, Gross D, et al. Safety, diagnostic accuracy and therapeutic efficacy of digital single-operator cholangioscopy. *United European Gastroenterol J* 2018; 6 (6): 902—909 (OS)
- 28) Turowski F, Hügler U, Dormann A, et al. Diagnostic and therapeutic single-operator cholangiopancreatography with SpyGlassDS™: results of a multicenter retrospective cohort study. *Surg Endosc* 2018; 32 (9): 3981—3988 (OS)
- 29) Kamiyama R, Ogura T, Okuda A, et al. Electrohydraulic Lithotripsy for Difficult Bile Duct Stones under Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography and Peroral Transluminal Cholangioscopy Guidance. *Gut Liver* 2018 15; 12 (4): 457—462 (OS)
- 30) Lee YN, Moon JH, Choi HJ, et al. Tissue acquisition for diagnosis of biliary strictures using peroral cholangioscopy or endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration. *Endoscopy* 2019; 51 (1): 50—59 (OS)
- 31) Canena J, Lopes L, Fernandes J, et al. Outcomes of Single-Operator Cholangioscopy-Guided Lithotripsy in Patients with Difficult Biliary and Pancreatic Stones. *GE Port J Gastroenterol* 2019; 26 (2): 105-113 (OS)
- 32) Dimas ID, Vardas E, Papastergiou V, et al. Comparison of digital versus fiberoptic cholangioscopy in patients requiring evaluation of bile duct disease or treatment of biliary stones. *Ann Gastroenterol* 2019; 32 (2): 199—204 (OS)
- 33) Yan S, Tejaswi S. Clinical impact of digital cholangioscopy in management of indeterminate biliary strictures and complex biliary stones: a single-center study. *Ther Adv Gastrointest Endosc* 2019 12: 2631774519853160 (OS)
- 34) Bokemeyer A, Gerges C, Lang D, et al. Digital single-operator video cholangioscopy in treating refractory biliary stones: a multicenter observational study. *Surg Endosc* 2020; 34 (5): 1914—1922 (OS)
- 35) Pereira P, Santos S, Morais R, et al. Role of Peroral Cholangioscopy for Diagnosis and Staging of Biliary Tumors. *Dig Dis* 2020; 38 (5): 431—440 (OS)
- 36) Chen YK, Parsi MA, Binmoeller KF, et al.

- Single-operator cholangioscopy in patients requiring evaluation of bile duct disease or therapy of biliary stones (with videos). *Gastrointest Endosc* 2011; 74 (4): 805—814 (OS)
- 37) Tsuyuguchi T, Sakai Y, Sugiyama H, et al. Long-term follow-up after peroral cholangioscopy-directed lithotripsy in patients with difficult bile duct stones, including Mirizzi syndrome: an analysis of risk factors predicting stone recurrence. *Surg Endosc* 2011; 25 (7): 2179—2185 (OS)
- 38) Farnik H, Weigt J, Malferttheiner P, et al. A multicenter study on the role of direct retrograde cholangioscopy in patients with inconclusive endoscopic retrograde cholangiography. *Endoscopy* 2014; 46 (1): 16—21 (OS)
- 39) Meves V, Ell C, Pohl J. Efficacy and safety of direct transnasal cholangioscopy with standard ultraslim endoscopes: results of a large cohort study. *Gastrointest Endosc* 2014; 79 (1): 88—94 (OS)
- 40) Brewer Gutierrez OI, Bekkali NLH, Raijman I, et al. Efficacy and Safety of Digital Single-Operator Cholangioscopy for Difficult Biliary Stones. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2018; 16 (6): 918—926. e1. (OS)
- 41) Robles-Medrandra C, Valero M, Soria-Alcivar M, et al. Reliability and accuracy of a novel classification system using peroral cholangioscopy for the diagnosis of bile duct lesions. *Endoscopy* 2018; 50 (11): 1059—1070 (OS)
- 42) Maydeo AP, Rerknimitr R, Lau JY, et al : SpyGlass AMEA Registry Group. Cholangioscopy-guided lithotripsy for difficult bile duct stone clearance in a single session of ERCP: results from a large multinational registry demonstrate high success rates. *Endoscopy* 2019; 51 (10): 922—929 (OS)
- 43) Almadi MA, Itoi T, Moon JH, et al; SpyGlass AMEA Registry Group. Using single-operator cholangioscopy for endoscopic evaluation of indeterminate biliary strictures: results from a large multinational registry. *Endoscopy* 2020; 52 (7): 574—582 (OS)
- 44) Wen LJ, Chen JH, Xu HJ, et al. Efficacy and Safety of Digital Single-Operator Cholangioscopy in the Diagnosis of Indeterminate Biliary Strictures by Targeted Biopsies: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Diagnostics (Basel)* 2020; 10 (9): 666 (SR)
- 45) Korrapati P, Ciolino J, Wani S, et al. The efficacy of peroral cholangioscopy for difficult bile duct stones and indeterminate strictures: a systematic review and meta-analysis. *Endosc Int Open* 2016; 4 (3): E263—E275 (SR)
- 46) Amaral AC, Hussain WK, Han S. Cholangioscopy-guided electrohydraulic lithotripsy versus laser lithotripsy for the treatment of choledocholithiasis: a systematic review. *Scand J Gastroenterol* 2023; 19: 1—8 (SR)
- 47) McCarty TR, Gulati R, Rustagi T. Efficacy and safety of peroral cholangioscopy with intraductal lithotripsy for difficult biliary stones: a systematic review and meta-analysis. *Endoscopy* 2021; 53 (2): 110—122 (SR)
- 48) Arya N, Nelles SE, Haber GB, et al. Electrohydraulic lithotripsy in 111 patients: a safe and effective therapy for difficult bile duct stones. *Am J Gastroenterol* 2004; 99 (12): 2330—2334 (OS)
- 49) Efthymiou M, Raftopoulos S, Antonio Chirinos J, et al. Air embolism complicated by left hemiparesis after direct cholangioscopy with an intraductal balloon anchoring system. *Gastrointest Endosc* 2012; 75 (1): 221—233 (CS)
- 50) Lim P, Aggarwal V, Craig P. Role of balloon-assisted cholangioscopy in a multiethnic cohort to assess complex biliary disease (with videos). *Gastrointest Endosc* 2015; 81 (4): 932—942 (OS)
- 51) Afreen LK, Bryant AS, Nakayama T, et al. Incidence of Venous Air Embolism During Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography. *Anesth Analg* 2018; 127 (2): 420—423 (OS)
- 52) Sethi A, Chen YK, Austin GL, et al. ERCP with cholangiopancreatography may be associated with higher rates of complications than ERCP alone: a single-center experience. *Gastrointest Endosc* 2011; 73 (2): 251—256 (OS)
- 53) Othman MO, Guerrero R, Elhanafi S, et al. A prospective study of the risk of bacteremia in directed cholangioscopic examination of the common bile duct. *Gastrointest Endosc* 2016; 83 (1): 151—157 (OS)
- 54) Chen YK, Pleskow DK. SpyGlass single-operator peroral cholangiopancreatography system for the diagnosis and therapy of bile-duct disorders: a clinical feasibility study (with video). *Gastrointest Endosc* 2007; 65 (6): 832—841 (OS)
- 55) Urban O, Evinová E, Fojtík P, et al. Digital cholangioscopy: the diagnostic yield and impact on



management of patients with biliary stricture. Scand J Gastroenterol 2018; 53 (10-11): 1364—1367 (OS)

- 56) Kalaitzakis E, Webster GJ, Oppong KW, et al. Diagnostic and therapeutic utility of single-operator peroral cholangioscopy for indeterminate biliary lesions and bile duct stones. Eur J Gastroenterol Hepatol 2012; 24 (6): 656—664 (OS)
- 57) Dumonceau JM, Kapral C, Aabakken L, et al. ERCP-related adverse events: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline. Endoscopy 2020; 52 (2): 127—149 (CPG)
- 58) Enns R, Eloubeidi MA, Mergener K, et al. ERCP-related perforations: risk factors and management. Endoscopy 2002; 34 (4): 293—298 (OS)
- 59) Kaneko J, Watahiki M, Jindo O, et al. Gallbladder perforation following peroral cholangioscopy-guided lithotripsy: A case report. DEN Open 2023; 3 (1): e237 (CS)

## QV-2) POCS は ERCP よりも偶発症発生率が高いか？ (CQ)

### 〔推奨〕

ERCP と比較して偶発症発生率に有意差は認めないが、特有の偶発症があるので留意する必要がある。

(推奨なし，エビデンスの確実性：D)

### 投票結果

1 回目

行うことを推奨する (1/13, 8%)，行うことを提案する (3/13, 23%)，推奨なし (9/13, 69%)

### 意見

委員長と話し合い，推奨なしとした。

## <解説>

POCS は，ERCP，EPBD 及び EST などの乳頭処置に引き続いて施行され，胆道結石治療困難例の治療や，胆道狭窄の鑑別診断が適応となる。これらの背景から乳頭処置を除外した POCS 単独の偶発症発生率を ERCP と正確に比較することは困難である。

POCS の偶発症発生率は 0～25% (平均 7%，95% 信頼区間 (Confidence interval：CI)：6～9%) とされており<sup>1)</sup>，内訳は胆管炎 4% (95%CI：3～5%)，膵炎 2%

(95%CI：2～3%)，穿孔 1% (95%CI：1～2%) と胆管炎が最多であった<sup>2)3)</sup>。これは ERCP の偶発症の特徴と大きく異なる<sup>4)～7)</sup>。特に重症膵炎の頻度が少ないのは，事前の乳頭処置が影響している<sup>8)</sup>。

POCS と ERCP の偶発症を比較したランダム化比較試験 (Randomised controlled trial：RCT) 5 編を表に示す (表 1)<sup>9)～13)</sup>。いずれの報告においても POCS と ERCP の偶発症発生率に有意差を認めず，POCS 群において 2 例穿孔を認めたものの死亡例は認めなかった。

上述の RCT 5 編中 3 編<sup>9)～11)</sup>を含む胆道結石治療に関する RCT 19 編をまとめた Facciorusso らによるメタアナリシス<sup>14)</sup>では，POCS の偶発症発生リスク比は EPBD に対して 0.98 (95%CI：0.31～3.11)，EST に対して 0.79 (95%CI：0.25～2.44)，EPLBD に対して 0.89 (95%CI：0.37～3.20)，ML に対して 0.44 (95%CI：0.14～1.32) と，他の胆管処置と比較し偶発症発生率を上昇させないことが示された。各偶発症に関しては，膵炎：EST 4.2% (2.3～6.2%)，EPBD 3% (1.7～4.4%)，EST+EPLBD 3.2% (2～4.3%)，ML 3.1% (0～6.8%)，POCS 3.1% (0～6.4%)，胆管炎：EST 1.1% (0.4～1.8%)，EPBD 0.9% (0.1～1.7%)，EST+EPLBD 0.9% (0.3～1.5%)，ML 3.8% (1.6～5.3%)，POCS 2.9% (0～6%)，出血：EST 2% (0.7～3.2%)，EPBD 0.7% (0.1～1.3%)，EST+EPLBD 1.2% (0.5～1.9%)，ML 2.4% (0.9～3.5%)，POCS 1.2% (0～3.3%)，といずれも同程度の発生率であった。しかしながら，POCS を検討した RCT が 3 編しか含まれておらず，事前の乳頭処置の有無も統一されていないため POCS 下胆道結石治療特有の偶発症については十分な検討がされていない。POCS 下胆道結石治療特有の偶発症として，EHL で胆汁漏，Ho-YAG レーザー結石破碎術 (LL) で胆管穿孔例が報告されており，使用には注意を要する<sup>15)～18)</sup>。

胆管狭窄診断目的で施行した POCS の偶発症を ERCP と比較した RCT は 1 編のみであり安全性の評価は十分ではない<sup>13)</sup>。Othman らによる POCS 後菌血症を評価した前向き観察研究では，POCS 時に胆管狭窄を認めた症例は有意に術後菌血症率が高く，生検を付加するとさらに術後菌血症率は上昇すると報告している<sup>19)</sup> (生検なし：4.6% vs 生検あり：28.5%，P 値＝0.014)。またいくつかの観察研究では，胆管狭窄に対する POCS 後狭窄上流に多発肝膿瘍が出現した症例や，胆管炎の重症化による死亡例も報告されており<sup>20)～22)</sup>，過剰な胆道内圧上昇を避け，十分に抗生剤を使用するよう推奨されている。POCS 特有の偶発症と

表 1 POCS と ERCP の偶発症を検討した RCT

| 報告者              | 文献<br>年 | 研究<br>年  | 対象   | 事前乳頭<br>処置※             | 症例<br>数          | 偶発<br>症<br>(%) | 胆道<br>炎<br>(%) | 膵炎<br>(%)  | 出血<br>(%)  | 穿孔<br>(%)  | その<br>他<br>(%) | 死亡         |
|------------------|---------|----------|------|-------------------------|------------------|----------------|----------------|------------|------------|------------|----------------|------------|
| FRANZINI         | 9       | 2018 RCT | 胆道結石 | POCS+EHL<br>EPLBD+ML    | なし<br>50         | 4.3<br>12.0    | 2.1<br>0.0     | 2.1<br>4.0 | 0.0<br>4.0 | 0.0<br>2.0 | 0.0<br>2.0     | 0.0<br>0.0 |
| BUXBAUM          | 10      | 2018 RCT | 胆道結石 | POCS+LL<br>EST or EPLBD | 一部あり<br>18       | 9.5<br>11.1    | 4.8<br>5.6     | 4.8<br>5.6 | 0.0<br>0.0 | 0.0<br>0.0 | 0.0<br>0.0     | 0.0<br>0.0 |
| ANGSUWATCHARAKON | 11      | 2019 RCT | 胆道結石 | POCS+LL<br>ERCP+ML      | 全例あり<br>16       | 6.3<br>12.5    | 0.0<br>0.0     | 6.3<br>6.3 | 0.0<br>0.0 | 0.0<br>0.0 | 0.0<br>0.0     | 0.0<br>0.0 |
| BANG             | 12      | 2020 RCT | 胆道結石 | POCS+LL<br>EPLBD        | 全例あり<br>33<br>33 | 9.1<br>3.0     | 0.0<br>0.0     | 3.0<br>3.0 | 0.0<br>0.0 | 0.0<br>0.0 | 6.1<br>0.0     | 0.0<br>0.0 |
| GERGES           | 13      | 2020 RCT | 胆道狭窄 | POCS 下生検<br>ERCP 下細胞診   | 一部あり<br>31<br>29 | 6.5<br>10.3    | 0.0<br>6.8     | 6.5<br>0.0 | 0.0<br>3.4 | 0.0<br>0.0 | 0.0<br>0.0     | 0.0<br>0.0 |

RCT : randomised controled trial, EHL : electro-hydraulic lithotripsy, ML : mechanical lithotripsy, LL : laser lithotripsy

※事前乳頭処置 : RCT 割付前に全例で乳頭処置がされた研究を「全例あり」、RCT 割付前に ERCP 施行歴がない研究を「なし」、RCT 割付前 ERCP 施行歴の有無が規定されず、一部症例で EST/EPBD/EPLBD が施行された研究を「一部あり」とした。

して、空気塞栓にも留意が必要である。主に経鼻内視鏡に用いられる細径上部内視鏡をバルーンカテーテルによるアンカリングを用いて胆管内に挿入した検討において、POCS 後の空気塞栓発症例が複数報告されている<sup>23)~25)</sup>。Afreen らの前向き観察研究では、通常の POCS においても ERCP と比較し空気塞栓症のリスクが高いと報告されており<sup>26)</sup>、留意が必要と考えられる。

POCS の偶発症として、穿孔にも留意が必要である。穿孔に関して多数例での検討はされておらず頻度は不明であるが、ERCP での穿孔と異なる部位で発生する可能性がある。ERCP に関連する穿孔は、乳頭処置に伴う後腹膜腔への穿孔が最多であり、十二指腸スコップ挿入時の消化管穿孔、ガイドワイヤーによる上流胆管枝穿通と続く<sup>27)28)</sup>、POCS ではそれ以外にも前述した LL による肝外胆管穿孔や、還流圧上昇に伴うと考えられる胆嚢穿孔の報告もある。術中には適宜透視画像を確認し、free air の出現に注意を払う必要がある<sup>29)</sup>。

#### ■引用文献

- 1) Korrapati P, Ciolino J, Wani S, et al. The efficacy of peroral cholangioscopy for difficult bile duct stones and indeterminate strictures: a systematic review and meta-analysis. *Endosc Int Open* 2016; 4: E263—E275 (SR)
- 2) Chen YK, Parsi MA, Binmoeller KF, et al. Single-operator cholangioscopy in patients requiring evaluation of bile duct disease or therapy of biliary stones (with videos). *Gastrointest Endosc* 2011; 74: 805—814 (OS)
- 3) Maydeo A, Kwek BE, Bhandari S, et al. Single-operator cholangioscopy-guided laser lithotripsy in patients with difficult biliary and pancreatic ductal stones (with videos). *Gastrointest Endosc* 2011; 74: 1308—1314 (OS)
- 4) Banks PA, Bollen TL, Dervenis C, et al. Acute Pancreatitis Classification Working Group. Classification of acute pancreatitis-2012: revision of the Atlanta classification and definitions by international consensus. *Gut* 2013; 62: 102—111 (CPG)
- 5) Kiriya S, Kozaka K, Takada T, et al. Tokyo Guidelines 2018: diagnostic criteria and severity grading of acute cholangitis (with videos). *J Hepatobiliary Pancreat Sci* 2018; 25: 17—30 (CPG)
- 6) Yokoe M, Hata J, Takada T, et al. Tokyo Guidelines 2018: diagnostic criteria and severity grading of acute cholecystitis (with videos). *J Hepatobiliary Pancreat Sci* 2018; 25: 41—54 (CPG)
- 7) Cotton PB, Eisen GM, Aabakken L, et al. A lexicon for endoscopic adverse events: report of an ASGE workshop. *Gastrointest Endosc* 2010; 71: 446—454 (CPG)
- 8) Patel SN, Rosenkranz L, Hooks B, et al. Holmium-yttrium aluminum garnet laser lithotripsy in the treatment of biliary calculi using single-operator cholangioscopy: a multicenter experience (with video). *Gastrointest Endosc* 2014; 79: 344—348

- (OS)
- 9) Franzini T, Moura RN, Bonifácio P, et al. Complex biliary stones management: cholangioscopy versus papillary large balloon dilation-a randomized controlled trial. *Endosc Int Open* 2018; 6: E131—E138 (RCT)
- 10) Buxbaum J, Sahakian A, Ko C, et al. Randomized trial of cholangioscopy-guided laser lithotripsy versus conventional therapy for large bile duct stones (with videos). *Gastrointest Endosc* 2018; 87: 1050—1060 (RCT)
- 11) Angsuwatcharakon P, Kulpatcharapong S, Ridditid W, et al. Digital cholangioscopy-guided laser versus mechanical lithotripsy for large bile duct stone removal after failed papillary large-balloon dilation: a randomized study. *Endoscopy* 2019; 51: 1066—1073 (RCT)
- 12) Bang JY, Sutton B, Navaneethan U, et al. Efficacy of Single-Operator Cholangioscopy-Guided Lithotripsy Compared With Large Balloon Sphincteroplasty in Management of Difficult Bile Duct Stones in a Randomized Trial. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2020; 18: 2349—2356 (RCT)
- 13) Gerges C, Beyna T, Tang RSY, et al. Digital single-operator peroral cholangioscopy-guided biopsy sampling versus ERCP-guided brushing for indeterminate biliary strictures: a prospective, randomized, multicenter trial (with video). *Gastrointest Endosc* 2020; 91: 1105—1113 (RCT)
- 14) Facciorusso A, Gkolfakis P, Ramai D, et al. Endoscopic Treatment of Large Bile Duct Stones: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2023; 21: 33—44 (SR)
- 15) Sauer BG, Cereface M, Swartz DC, et al. Safety and efficacy of laser lithotripsy for complicated biliary stones using direct choledochoscopy. *Dig Dis Sci* 2013; 58: 253—256 (OS)
- 16) Brewer Gutierrez OI, Bakkali NLH, Rajman I, et al. Efficacy and Safety of Digital Single-Operator Cholangioscopy for Difficult Biliary Stones. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2018; 16: 918—926.e1 (OS)
- 17) Maydeo AP, Rerknimitr R, Lau JY, et al; SpyGlass AMEA Registry Group. Cholangioscopy-guided lithotripsy for difficult bile duct stone clearance in a single session of ERCP: results from a large multinational registry demonstrate high success rates. *Endoscopy* 2019; 51: 922—929 (OS)
- 18) Arya N, Nelles SE, Haber GB, et al. Electrohydraulic lithotripsy in 111 patients: a safe and effective therapy for difficult bile duct stones. *Am J Gastroenterol* 2004; 99: 2330—2334 (OS)
- 19) Othman MO, Guerrero R, Elhanafi S, et al. A prospective study of the risk of bacteremia in directed cholangioscopic examination of the common bile duct. *Gastrointest Endosc* 2016; 83: 151—157 (OS)
- 20) Chen YK, Pleskow DK. SpyGlass single-operator peroral cholangiopancreatography system for the diagnosis and therapy of bile-duct disorders: a clinical feasibility study (with video). *Gastrointest Endosc* 2007; 65: 832—841 (OS)
- 21) Urban O, Evinová E, Fojtík P, et al. Digital cholangioscopy: the diagnostic yield and impact on management of patients with biliary stricture. *Scand J Gastroenterol* 2018; 53: 1364—1367 (OS)
- 22) Kalaitzakis E, Webster GJ, Oppong KW, et al. Diagnostic and therapeutic utility of single-operator peroral cholangioscopy for indeterminate biliary lesions and bile duct stones. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2012; 24: 656—664 (OS)
- 23) Efthymiou M, Raftopoulos S, Antonio Chirinos J, et al. Air embolism complicated by left hemiparesis after direct cholangioscopy with an intraductal balloon anchoring system. *Gastrointest Endosc* 2012; 75: 221—223 (CS)
- 24) Farnik H, Weigt J, Malfertheiner P, et al. A multicenter study on the role of direct retrograde cholangioscopy in patients with inconclusive endoscopic retrograde cholangiography. *Endoscopy* 2014; 46: 16—21 (OS)
- 25) Lim P, Aggarwal V, Craig P. Role of balloon-assisted cholangioscopy in a multiethnic cohort to assess complex biliary disease (with videos). *Gastrointest Endosc* 2015; 81: 932—942 (OS)
- 26) Afreen LK, Bryant AS, Nakayama T, et al. Incidence of Venous Air Embolism During Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography. *Anesth Analg* 2018; 127: 420—423 (OS)
- 27) Dumonceau JM, Kapral C, Aabakken L, et al. ERCP-related adverse events: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline. *Endoscopy* 2020; 52: 127—149 (CPG)
- 28) Enns R, Eloubeidi MA, Mergener K, et al. ERCP-related perforations: risk factors and management. *Endoscopy* 2002; 34: 293—298 (OS)
- 29) Kaneko J, Watahiki M, Jindo O, et al. Gallbladder perforation following peroral cholangioscopy-guided lithotripsy: A case report. *DEN Open*

2023; 3: e237 (CS)

### QV-3) POCS後に胆管炎予防のための胆道ドレナージは必要か? (CQ)

#### [推奨]

胆管結石の残存や胆管狭窄を有するなど胆汁の排出不良例では、胆道鏡検査後に胆道ドレナージを行うことを提案する。

(弱い推奨, エビデンスの確実性: D)

#### 投票結果

##### 1 回目

行うことを推奨する (2/13, 15%), 行うことを提案する (10/13, 77%), 行わないことを提案する (1/13, 8%)

##### 2 回目

行うことを推奨する (1/13, 8%), 行うことを提案する (11/13, 85%), 行わないことを提案する (1/13, 8%)

#### <解説>

POCSは灌流により胆道内圧が上昇しやすいため、通常のERCPよりも術後胆管炎率が高く<sup>1)2)</sup>、予防的抗菌薬投与の有用性が報告されている<sup>3)</sup>。

一方でPOCS後の胆管炎予防に胆道ドレナージが有用であるという明確なエビデンスはない。多くの臨床試験において、POCS後に胆道ドレナージを行うかどうかは規定しておらず<sup>3)~5)</sup>、また胆道ドレナージの有無で術後胆管炎の発生率を比較した報告もない<sup>1)6)7)</sup>。

全症例でPOCS後に胆道ドレナージを行う必要はないが、胆管結石の遺残や胆管狭窄を有する症例、乳頭浮腫をきたした症例など、胆道排出路閉塞を伴う場合には胆道ドレナージを行うことが望ましい<sup>8)~11)</sup>。ドレナージ方法については、急性胆管炎に対する内視鏡的胆管ステント留置術 (Endoscopic biliary stenting: EBS) と内視鏡的経鼻胆道ドレナージ (Endoscopic naso-biliary drainage: ENBD) を比較したRCT<sup>12)~14)</sup>を元にしたメタアナリシスでは、手技成功率・臨床的奏成功率・偶発症率・再処置率について有意差を認めなかった<sup>15)</sup>。ただし、高齢者ではENBDの自己抜去のリスク、EBSにおいては粘稠度の高い胆汁による早期閉塞の懸念があり、患者及び胆管の状態、POCS検査での所見・処置内容に応じて適切な方法を選択する。

#### ■引用文献

- 1) Jin Z, Wei Y, Tang X, et al. Single-operator peroral cholangioscope in treating difficult biliary stones: A systematic review and meta-analysis. *Dig Endosc* 2019; 31: 256—269 (SR)
- 2) Sethi A, Chen YK, Austin GL, et al. ERCP with cholangiopancreatography may be associated with higher rates of complications than ERCP alone: a single-center experience. *Gastrointest Endosc* 2011; 73: 251—256 (OS)
- 3) Turowski F, Hugle U, Dormann A, et al. Diagnostic and therapeutic single-operator cholangiopancreatography with SpyGlassDS: results of a multicenter retrospective cohort study. *Surg Endosc* 2018; 32: 3981—3988 (OS)
- 4) Maydeo AP, Rerknimitr R, Lau JY, et al. Cholangioscopy-guided lithotripsy for difficult bile duct stone clearance in a single session of ERCP: results from a large multinational registry demonstrate high success rates. *Endoscopy* 2019; 51: 922—929 (OS)
- 5) Gerges C, Beyna T, Tang RSY, et al. Digital single-operator peroral cholangioscopy-guided biopsy sampling versus ERCP-guided brushing for indeterminate biliary strictures: a prospective, randomized, multicenter trial (with video). *Gastrointest Endosc* 2020; 91: 1105—1113 (RCT)
- 6) McCarty TR, Gulati R, Rustagi T. Efficacy and safety of peroral cholangioscopy with intraductal lithotripsy for difficult biliary stones: a systematic review and meta-analysis. *Endoscopy* 2021; 53: 110—122 (SR)
- 7) Korrapati P, Ciolino J, Wani S, et al. The efficacy of peroral cholangioscopy for difficult bile duct stones and indeterminate strictures: a systematic review and meta-analysis. *Endosc Int Open* 2016; 4: E263—E275 (SR)
- 8) Buxbaum J, Sahakian A, Ko C, et al. Randomized trial of cholangioscopy-guided laser lithotripsy versus conventional therapy for large bile duct stones (with videos). *Gastrointest Endosc* 2018; 87: 1050—1060 (RCT)
- 9) Laleman W, Verraes K, Van Steenberghe W, et al. Usefulness of the single-operator cholangioscopy system SpyGlass in biliary disease: a single-center prospective cohort study and aggregated review. *Surg Endosc* 2017; 31: 2223—2232 (OS)
- 10) Angsuwatcharakon P, Kulpatcharapong S, Moon JH, et al. Consensus guidelines on the role of



cholangioscopy to diagnose indeterminate biliary stricture. HPB (Oxford) 2022; 24: 17—29 (CPG)

- 11) Bang JY, Sutton B, Navaneethan U, et al. Efficacy of Single-Operator Cholangioscopy-Guided Lithotripsy Compared With Large Balloon Sphincteroplasty in Management of Difficult Bile Duct Stones in a Randomized Trial. Clin Gastroenterol Hepatol 2020; 18: 2349—2356 e3 (RCT)
- 12) Lee DW, Chan AC, Lam YH, et al. Biliary decompression by nasobiliary catheter or biliary stent in acute suppurative cholangitis: a prospective randomized trial. Gastrointest Endosc 2002; 56: 361—365 (RCT)
- 13) Sharma BC, Kumar R, Agarwal N, et al. Endoscopic biliary drainage by nasobiliary drain or by stent placement in patients with acute cholangitis. Endoscopy 2005; 37: 439—443 (RCT)
- 14) Zhang RL, Cheng L, Cai XB, et al. Comparison of the safety and effectiveness of endoscopic biliary decompression by nasobiliary catheter and plastic stent placement in acute obstructive cholangitis. Swiss Med Wkly 2013; 143: w13823 (RCT)
- 15) Mukai S, Itoi T, Baron TH, et al. Indications and techniques of biliary drainage for acute cholangitis in updated Tokyo Guidelines 2018. J Hepatobiliary Pancreat Sci 2017; 24: 537—549 (CPG)

されている<sup>1)~4)</sup>。

診断基準は2010年に発行されたASGE lexicon<sup>5)</sup>の定義が使用されており、『new onset temperature > 38℃ for more than 24 hours combined with cholestasis: 胆道閉塞に起因した、新規に発症し24時間以上持続する38度を超える発熱』とされている。

重症度分類はTokyo guideline 2018<sup>6)</sup>が用いられており、重症: 次のいずれかを伴う場合 [循環障害, 意識障害, 呼吸機能障害, 腎機能障害, 肝機能障害, 血液凝固障害], 中等症: 初診時に次の5項目のうち2つ以上該当する場合 [WBC >12,000 or <4,000/mm<sup>3</sup>, 発熱 ≥ 39℃, 年齢 ≥ 75 歳, T-bil ≥ 5mg/dL, 低アルブミン血症], 軽症: 重症・中等症の基準を満たさないものと定義されている。

胆管炎の発症機序として, ①胆管内細菌増殖, ②胆管内圧上昇, ③感染胆汁の胆管-静脈逆流が考えられており<sup>6)</sup>, POCSでは生理食塩水による灌流の際に容易に胆管内圧を上昇しうる。発症を回避するためには化膿性胆管炎を発症していない症例に限ること, 予防的抗菌薬投与で細菌量を低減させること, 処置中の過度な灌流・内圧上昇を避けるよう頻繁に吸引を行うことが必要である<sup>7)</sup>。また, 結石や胆管狭窄, 乳頭浮腫など胆汁のうっ滞が想定される場合には, 適切に胆道ドレナージを行うことが望ましい<sup>8)9)</sup>。

#### QV-4) POCS 後胆管炎の診断と対処は? (CQ)

##### [推奨]

POCS 後胆管炎は, ASGE lexicon (2010), Tokyo guideline 2018 に従い, 診断, 重症度判定を行う。POCS 後に胆管炎を発症した場合には, 胆道ドレナージを含めた適切な治療を行うことを提案する。(推奨度: 弱い推奨, エビデンスの確実性: C)

##### 投票結果

##### 1 回目

行うことを推奨する (10/13, 77%), 行うことを提案する (3/13, 23%)

##### 2 回目

行うことを推奨する (11/13, 85%), 行うことを提案する (2/13, 15%)

##### <解説>

POCS 後の胆管炎の診断基準および重症度分類は, 多くの臨床試験・論文で ERCP 後胆管炎の基準が使用

##### ■引用文献

- 1) Murabayashi T, Ogawa T, Koshita S, et al. Peroral Cholangioscopy-guided Electrohydraulic Lithotripsy with a SpyGlass DS Versus a Conventional Digital Cholangioscope for Difficult Bile Duct Stones. Intern Med 2020; 59: 1925—1930 (OS)
- 2) Turowski F, Hugle U, Dormann A, et al. Diagnostic and therapeutic single-operator cholangiopancreatography with SpyGlassDS: results of a multicenter retrospective cohort study. Surg Endosc 2018; 32: 3981—3988 (OS)
- 3) Angsuwatcharakon P, Kulpatcharapong S, Ridditid W, et al. Digital cholangioscopy-guided laser versus mechanical lithotripsy for large bile duct stone removal after failed papillary large-balloon dilation: a randomized study. Endoscopy 2019; 51: 1066—1073 (RCT)
- 4) Bang JY, Sutton B, Navaneethan U, et al. Efficacy of Single-Operator Cholangioscopy-Guided Lithotripsy Compared With Large Balloon



- Sphincteroplasty in Management of Difficult Bile Duct Stones in a Randomized Trial. Clin Gastroenterol Hepatol 2020; 18: 2349—2356 e3 (RCT)
- 5) Cotton PB, Eisen GM, Aabakken L, et al. A lexicon for endoscopic adverse events: report of an ASGE workshop. Gastrointest Endosc 2010; 71: 446—454 (CPG)
  - 6) Yokoe M, Hata J, Takada T, et al. Tokyo Guidelines 2018: diagnostic criteria and severity grading of acute cholecystitis (with videos). J Hepatobiliary Pancreat Sci 2018; 25: 41—54 (CPG)
  - 7) Maydeo AP, Rerknimitr R, Lau JY, et al. Cholangioscopy-guided lithotripsy for difficult bile duct stone clearance in a single session of ERCP: results from a large multinational registry demonstrate high success rates. Endoscopy 2019; 51: 922—929 (OS)
  - 8) Laleman W, Verraes K, Van Steenberghe W, et al. Usefulness of the single-operator cholangioscopy system SpyGlass in biliary disease: a single-center prospective cohort study and aggregated review. Surg Endosc 2017; 31: 2223—2232 (OS)
  - 9) Buxbaum J, Sahakian A, Ko C, et al. Randomized trial of cholangioscopy-guided laser lithotripsy versus conventional therapy for large bile duct stones (with videos). Gastrointest Endosc 2018; 87: 1050—1060 (RCT)

#### QV-5) 穿孔を疑った場合の診断と対処は？ (CQ)

##### [推奨]

穿孔が疑われた際には、CT 等の画像検査で確認する。

穿孔と診断された際には、外科医と密な連携を取り、胆道ドレナージや外科的治療を考慮する。

(強い推奨, エビデンスの確実性: D)

##### 投票結果

1 回目

行うことを推奨する (11/13, 85%), 行うことを提案する (2/13, 15%)

##### <解説>

POCS では、乳頭処置や胆管内圧上昇に伴い様々な偶発症を合併しうる。特に、穿孔は胆汁漏出により腹膜炎などの致命的な病態に進展することもあるため、

その発生には十分な注意が必要である。

過去の多数例による POCS の報告では、穿孔は 5% 未満程度に止まっており<sup>1)~8)</sup>、発生頻度は決して高くない。穿孔部位および成因は、胆道内圧上昇による胆嚢穿孔<sup>2)9)~11)</sup>、胆道鏡下胆管結石治療に関連する胆管穿孔<sup>3)4)</sup>、乳頭処置や内視鏡処置や操作に伴う胆管・十二指腸穿孔<sup>1)5)7)12)</sup>など多岐にわたり、胆道鏡施行時には気づかず、検査後の画像検査にて穿孔を確認したものも少なくなかった。そのため、穿孔を早期に指摘するため検査中も適宜透視画像を確認し、腹腔内の free air や後腹膜腔のガス像、あるいは造影剤の胆管外への漏出の有無に留意する必要がある<sup>13)</sup>。また、少しでも穿孔が疑われる際には、検査を中止し速やかに腹部 CT を撮像して穿孔の有無を確認し、早急に対処することが重要である。

穿孔に対する治療として保存的加療で改善した報告も少なくないが<sup>3)5)6)12)</sup>、その際に重要となるのは胆道ドレナージである。特に、乳頭部近傍や胆管のわずかな穿孔であれば、胆道ドレナージや胃管留置により保存的に改善することが多く<sup>14)</sup>、術中に穿孔を確認した際には胆道ドレナージを行うことが必須となる。十二指腸穿孔の場合にも消化管壁・全層縫合器 (Over-The-Scope Clip: OTSC, Ovesco Endoscopy AG, Germany) などを用いた内視鏡的閉鎖術により対処可能なこともあるが<sup>15)</sup>、胆嚢穿孔や穿孔部が大きい場合には外科的治療を要したとの報告もある<sup>2)4)9)12)</sup>。従って、穿孔と診断した際には外科医と十分に連携を取り、ドレナージ不応など保存的治療困難と判断した場合には、外科的治療を含む対処を躊躇なく行うべきである。

##### ■引用文献

- 1) Minami H, Mukai S, Sofuni A, et al. Clinical Outcomes of Digital Cholangioscopy-Guided Procedures for the Diagnosis of Biliary Strictures and Treatment of Difficult Bile Duct Stones: A Single-Center Large Cohort Study. J Clin Med 2021; 10: 1638 (OS)
- 2) Hülägü S, Şirin G, Duman AE, et al. Use of SpyGlass for peroral cholangioscopy in the diagnosis and treatment of hepatobiliary diseases in over five years follow-up: A single centre experience. Turk J Gastroenterol 2019; 30: 1044—1054 (OS)
- 3) Maydeo AP, Rerknimitr R, Lau JY, et al. Cholangioscopy-guided lithotripsy for difficult bile duct stone clearance in a single session of ERCP:

results from a large multinational registry demonstrate high success rates. *Endoscopy* 2019; 51: 922—929 (OS)

- 4) Sioulas AD, El-Masry MA, Groth S, et al. Prospective evaluation of the short access cholangioscopy for stone clearance and evaluation of indeterminate strictures. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int* 2017; 16: 96—103 (OS)
- 5) Moura EG, Franzini T, Moura RN, et al. Cholangioscopy in bile duct disease: a case series. *Arq Gastroenterol* 2014; 51: 250—254 (CS)
- 6) Pohl J, Meves VC, Mayer G, et al. Prospective randomized comparison of short-access mother-baby cholangioscopy versus direct cholangioscopy with ultraslim gastroscopes. *Gastrointest Endosc* 2013; 78: 609—616 (RCT)
- 7) Waxman I, Dillon T, Chmura K, et al. Feasibility of a novel system for intraductal balloon-anchored direct peroral cholangioscopy and endotherapy with an ultraslim endoscope (with videos). *Gastrointest Endosc* 2010; 72: 1052—1056 (OS)
- 8) Wong JC, Tang RS, Teoh AY, et al. Efficacy and safety of novel digital single-operator peroral cholangioscopy-guided laser lithotripsy for complicated biliary stones. *Endosc Int Open* 2017; 5: E54—E58 (OS)
- 9) Kaneko J, Watahiki M, Jindo O, et al. Gallbladder perforation following peroral cholangioscopy-guided lithotripsy: A case report. *DEN Open* 2023; 3: e237 (CR)
- 10) Chang AT, Huang WH. Cholangioscopy complicated by gallbladder perforation. *Gastrointest Endosc* 2019; 89: 1064—1065. (CR)
- 11) 綿引萌花, 金子淳一, 神藤 修, ほか. 経口胆道鏡下結石破碎後に胆嚢穿孔を生じた1例. *日本消化器内視鏡学会東海支部例会* 65回 : 94 (2022.12) (CR)
- 12) 畑山勝子, 八尾建史, 植木敏晴. EUS・ERCP 関連手技による消化管穿孔例の検討. *日本消化器内視鏡学会雑誌* 2018 : 60 : 762 (CR)
- 13) 河上 洋, 桑谷将城, 小野寺学, ほか. 【胆膵内視鏡のトラブルシューティング】胆道鏡 胆管壁からの出血・穿孔. *消化器内視鏡* 2009 : 21 : 1916—1918 (EO)
- 14) 良沢昭銘, 糸井隆夫, 湯沼朗生, ほか. EST 診療ガイドライン. *日本消化器内視鏡学会雑誌* 2015 : 57 : 2723—2759 (CPG)
- 15) 小原英幹, 森 宏仁, 西山典子, ほか. 出血, 穿

孔, 瘻孔に対する Over-The-Scope Clip 使用のコツ. *日本消化器内視鏡学会雑誌* 2018 : 60 : 1598—1610 (EO)

## VI : 診断・治療成績

## QVI-1) 良悪性の鑑別診断に POCS は有用か? (CQ)

## [推奨]

良悪性の診断困難な胆管狭窄病変に対して POCS および POCS 下生検による診断は有用である。  
(弱い推奨, エビデンスの確実性: B)

## 投票結果

## 1 回目

行うことを推奨する (7/13, 54%), 行うことを提案する (6/13, 46%)

## 2 回目

行うことを提案する (13/13, 100%)

## &lt;解説&gt;

胆道病変の診断は腹部超音波検査や CT, MRCP, EUS, ERCP などの各種画像診断法が用いられるが, これらの画像診断だけでは良悪性の診断が困難な場合がある. このような診断困難な胆管狭窄病変に対して, POCS は直視下に胆道粘膜の観察が可能であるため有用な検査法である. POCS は胆管癌診断のサードステップに位置づけられており, 良悪性の診断に優れている<sup>1)</sup>.

POCS 単独の診断感度は 67-100%, POCS に加えて POCS 下生検の診断感度は 38-100% と報告されている<sup>2)3)</sup>. 中でも, 本邦からの報告では, Fukuda ら<sup>4)</sup>の後方視的研究では POCS 単独で診断感度 100%, Osanai ら<sup>5)</sup>の前向き研究では診断感度 96.4%, POCS 下生検 81.5%, Nishikawa ら<sup>6)</sup>の前向き研究では診断感度 91.7%, POCS 下生検 38.1%, とその有用性が報告されている. POCS の機器による診断感度に明らかな差は報告されていない<sup>2)3)</sup>.

以上のように, 良悪性の診断困難な胆管狭窄病変に対して POCS および POCS 下生検による診断は有用である.

## ■引用文献

- 1) 日本肝胆膵外科学会. 胆道癌診療ガイドライン作成委員会 編: エビデンスに基づいた胆道癌診療ガイドライン改訂第2版. 東京: 医学図書出版 2014: 42—44 (CPG)
- 2) Kulpatcharapong S, Pittayanon R, Kerr SJ, et al. Diagnostic performance of different

cholangioscopes in patients with biliary strictures: a systematic review. *Endoscopy* 2020; 52: 174—185 (SR)

- 3) de Oliveira PVAG, de Moura DTH, Ribeiro IB, et al. Efficacy of digital single-operator cholangioscopy in the visual interpretation of indeterminate biliary strictures: a systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc* 2020; 34: 3321—3329 (SR)
- 4) Fukuda Y, Tsuyuguchi T, Sakai Y, et al. Diagnostic utility of peroral cholangioscopy for various bile-duct lesions. *Gastrointest Endosc* 2005; 62: 374—382 (OS)
- 5) Osanai M, Itoi T, Igarashi Y, et al. Peroral video cholangioscopy to evaluate indeterminate bile duct lesions and preoperative mucosal cancerous extension: a prospective multicenter study. *Endoscopy* 2013; 45: 635—642 (OS)
- 6) Nishikawa T, Tsuyuguchi T, Ishigami H, et al. Peroral cholangioscopy-guided forceps biopsy to evaluate a cicatricial stricture of the biliary duct (with video). *Gastrointest Endosc* 2015; 81: 1030—1031 (OS)

## QVI-2) 胆道腫瘍の進展度診断能に POCS は有用か? (CQ)

## [推奨]

乳頭型・結節膨脹型胆管癌 (胆管内乳頭状腫瘍を含む) の進展度診断に POCS は有用である。  
(弱い推奨, エビデンスの確実性: B)

## 投票結果

## 1 回目

行うことを提案する (13/13, 100%)

## &lt;解説&gt;

POCS は胆管癌診断のサードステップに位置づけられており, 粘膜内進展の診断に優れ, 直視下に胆道上皮を生検できる利点があるとされている<sup>1)</sup>. 胆管癌の肉眼型の中でも乳頭型 (胆管内乳頭状腫瘍を含む) や結節膨脹型では粘膜内に水平方向に進展することが多い. 特に, 主病巣から 2cm 以上の広範囲に粘膜内 (水平方向) に進展する表層拡大進展が多い<sup>2)3)</sup>と報告されている. 表層 (拡大) 進展の診断は CT, MRI, EUS/IDUS では困難であり, 生検鉗子を用いたマッピング生検も技術的に困難なことが多い. POCS は粘膜内進

表 1 胆管癌表層拡大進展に対する POCS の診断能

| 著者<br>(年)             | 試験<br>デザイン | 機器                       | 症例数   | 狭窄<br>突破率<br>(%) | POCS 所見<br>単独の正診率<br>全体/肝側/乳頭側<br>(%) | POCS 所見+<br>生検診断<br>全体/肝側/乳頭側<br>(%) | 有害<br>事象<br>(%) |
|-----------------------|------------|--------------------------|-------|------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
| Kawakami H<br>(2009)  | 後方視的       | CHF-B260                 | 44    | 86.4             | 76.9                                  | 100                                  | 9.1             |
| Osanai M<br>(2013)    | 前方視的       | CHF-B260/<br>BP260       | 49    | 91.8             | 83.7/—/—                              | 92.9/—/—                             | 6.9             |
| Nishikawa T<br>(2014) | 前方視的       | CHF-B260                 | 43    | 69.8             | —/86.7/75                             | —/86.7/75                            | 2.3             |
| Ogawa T<br>(2018)     | 後方視的       | SpyGlass DS              | 13    | 100              | 75/88/75                              | 88/88/88                             | 0               |
| Kanno Y<br>(2018)     | 後方視的       | CHF-B260/<br>SpyGlass DS | 32/20 | 100              | —/83/100<br>—/68/88                   | —/93/100<br>—/84/100                 | —               |
| Takeda T<br>(2022)    | 後方視的       | SpyGlass DS              | 27    | 95               | 84                                    | 88                                   | 10              |

展の診断に優れ、直視下に胆道上皮を生検できる利点があるとされている<sup>1)</sup>。

POCS と POCS 下生検による水平方向の進展度診断の正診率は POCS の内視鏡所見のみでは 69.8～88%、POCS 下生検の併用により 86.7～100% へと向上するとその有用性が報告<sup>4)～9)</sup>されている（BQII-6 参照）（表 1）。

以上のように、POCS は乳頭型や結節膨脹型胆管癌（胆管内乳頭状腫瘍を含む）の進展度診断に有用であり、切離線および術式決定に重要である。

## ■引用文献

- 1) 日本肝胆膵外科学会．胆道癌診療ガイドライン作成委員会 編：エビデンスに基づいた胆道癌診療ガイドライン改訂第 2 版．東京：医学図書出版 2014：42—44（CPG）
- 2) Nakanishi Y, Zen Y, Kawakami H, et al. Extrahepatic bile duct carcinoma with extensive intraepithelial spread: a clinicopathological study of 21 cases. *Mod Pathol* 2008; 21: 807—816（OS）
- 3) Nishio H, Ebata T, Yokoyama Y, et al. Clinicopathologic study of cholangiocarcinoma with superficial spread. *Ann Surg* 2009; 249: 296—302（OS）
- 4) Kawakami H, Kuwatani M, Etoh K, et al. Endoscopic retrograde cholangiography versus peroral cholangioscopy to evaluate intraepithelial tumor spread in biliary cancer. *Endoscopy* 2009; 41: 959—964（OS）
- 5) Osanai M, Itoi T, Igarashi Y, et al. Peroral video

cholangioscopy to evaluate indeterminate bile duct lesions and preoperative mucosal cancerous extension: a prospective multicenter study. *Endoscopy* 2013; 45: 635—642（OS）

- 6) Nishikawa T, Tsuyuguchi T, Sakai Y, et al. Preoperative assessment of longitudinal extension of cholangiocarcinoma with peroral video-cholangioscopy: a prospective study. *Dig Endosc* 2014; 26: 450—457（OS）
- 7) Ogawa T, Ito K, Koshita S, et al. Usefulness of cholangioscopic-guided mapping biopsy using SpyGlass DS for preoperative evaluation of extrahepatic cholangiocarcinoma: a pilot study. *Endosc Int Open* 2018; 6: E199—E204（OS）
- 8) Kanno Y, Koshita S, Ogawa T, et al. Peroral cholangioscopy by SpyGlass DS versus CHF-B260 for evaluation of the lateral spread of extrahepatic cholangiocarcinoma. *Endosc Int Open* 2018; 6: E1349—E1354（OS）
- 9) Takeda T, Sasaki T, Mie T, et al. Comparison of tube-assisted mapping biopsy with digital single-operator peroral cholangioscopy for preoperative evaluation of biliary tract cancer. *Clin Endosc* 2022; 55: 549—557（OS）

### QVI-3) Difficult stone に対する POCS 下結石破砕術は総胆管結石治療に有用か? (CQ)

#### [推奨]

POCS 下結石破砕術が有用である。  
(弱い推奨, エビデンスの確実性: B)

#### 投票結果

1 回目

行うことを推奨する (1/13, 8%), 行うことを提案する (12/13, 92%)

#### <解説>

従来のバスケット鉗子やバルーンカテーテルで除去

困難な総胆管結石に対して, POCS 下の結石破砕術の有用性が報告されている<sup>1)2)</sup>.

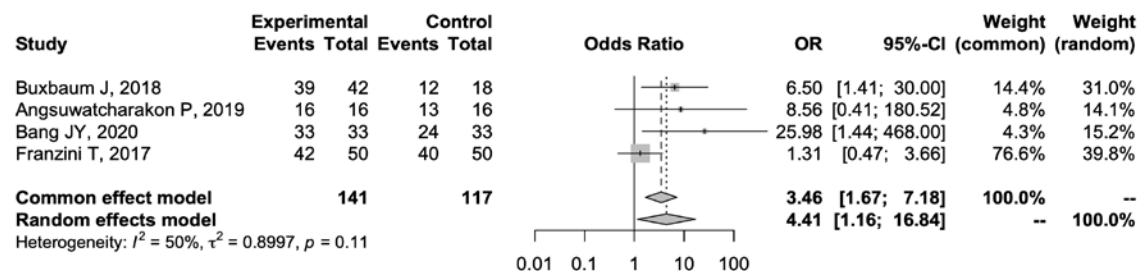
胆管結石に対する POCS 下結石除去術については, これまで 2 編のメタアナリシスが報告されており, その結石除去率は 91-94%, 偶発症率は 6.1-8.9%, 完全結石除去までの施行回数は 1.3 回と報告されている<sup>1)2)</sup>. 臨床でも広く使用されるようになってきているが, 従来の ML による結石除去より本当に有用なのか, その使い分けが必要なのか定かではない.

今回, POCS 下結石破砕術と従来法を比較した論文を検索し, 結石除去率と偶発症率を検証した 4 編の RCT<sup>3)~6)</sup> (表 1) を用いて新たにメタアナリシスを行った. RCT 4 編のうち, ML による結石除去をコントロール群とした RCT は 1 編のみ<sup>4)</sup>であったが, 結果について

表 1 POCS 下結石破砕術の有用性を検証した 4 編のランダム化比較試験

| 著者                 | 年    | RCT           | 患者数 (n) | POCS (n) | コントロール群 (n) | コントロール群の結石除去法 | 結石除去率 (%)   | 偶発症率 (%)   |
|--------------------|------|---------------|---------|----------|-------------|---------------|-------------|------------|
| Franzini T         | 2017 | Multicenter   | 100     | 50       | 50          | バスケット・バルーン    | 82% vs 80%  | 4% vs 12%  |
| Buxbaum J          | 2018 | Single-center | 60      | 42       | 18          | バスケット・バルーン    | 93% vs 67%  | 10% vs 11% |
| Angsuwatcharakon P | 2019 | Multicenter   | 32      | 16       | 16          | 機械的碎石バスケット    | 100% vs 81% | 13% vs 6%  |
| Bang JY            | 2020 | Single-center | 66      | 33       | 33          | バスケット・バルーン    | 100% vs 73% | 9% vs 3%   |

#### A. 結石除去率



#### B. 偶発症率

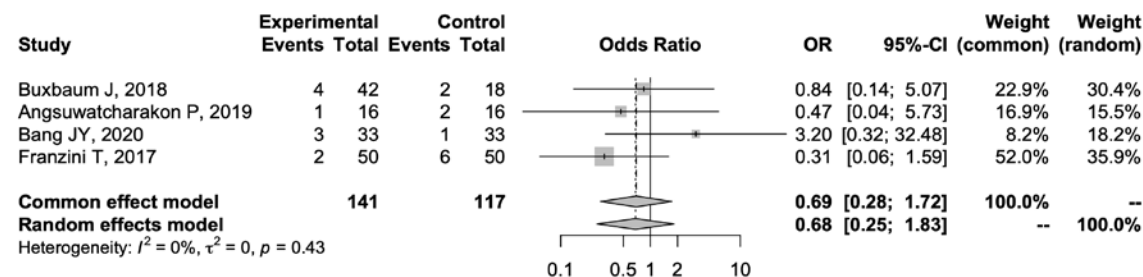


図 1 POCS 下結石破砕術の有用性を検証した RCT 4 編のメタ解析結果



ては4編で同じ傾向がみられた。RCT 4編によるメタ解析の結果から、治療困難な総胆管結石に対するPOCS下結石破碎術は、従来の結石除去術に比較し、結石除去率が高く (OR 4.4, 95% CI : 1.16~16.84) (図1-A)、偶発症率も従来治療に比較し明らかな有意差は認めず (OR 0.68, 95% CI : 0.25~1.83) (図1-B)、有用な治療と考えられる。

POCS下結石破碎術の治療は、基本的には従来のバスケット鉗子やバルーンカテーテルでの結石除去が困難と予測される、あるいは不成功であった治療困難結石が適応となる。Bangらは、治療困難結石の中でも胆管結石径/遠位胆管径が1を上回る症例では、POCS下結石破碎術を第一選択として治療を検討すべきであると報告している<sup>5)</sup>。ただし、POCS挿入による胆管穿孔など手術を要する偶発症が生じるリスクがあり、胆管径が細い症例に対する適応には十分な注意を要する。治療困難結石に対しては、代替法として体外式衝撃波結石破碎術 (extracorporeal shock wave lithotripsy : ESWL) も有用な選択肢であり、施設環境に応じて適切な治療選択を行うことが推奨される。

#### ■引用文献

- 1) McCarty TR, Gulati R, Rustagi T, et al. Efficacy and safety of peroral cholangioscopy with intra-ductal lithotripsy for difficult biliary stones: a systematic review and meta-analysis. *Endoscopy* 2021; 53: 110—122 (SR)
- 2) Jin Z, Wei Y, Tang X, et al. Single-operator peroral cholangioscope in treating difficult biliary stones: A systematic review and meta-analysis. *Digestive Endoscopy* 2019; 31: 256—269 (SR)
- 3) Buxbaum J, Sahakian A, Ko C, et al. Randomized trial of cholangioscopy-guided laser lithotripsy versus conventional therapy for large bile duct stones (with videos). *Gastrointest Endosc* 2018; 87: 1050—1060 (RCT)
- 4) Angsuwatcharakon P, Kulpatcharapong S, Ridditid W, et al. Digital cholangioscopy-guided laser versus mechanical lithotripsy for large bile duct stone removal after failed papillary large-balloon dilation: a randomized study. *Endoscopy* 2019; 51: 1066—1073 (RCT)
- 5) Bang JY, Sutton B, Navaneethan U, et al. Efficacy of Single-Operator Cholangioscopy-Guided Lithotripsy Compared With Large Balloon Sphincteroplasty in Management of Difficult Bile Duct Stones in a Randomized Trial. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2020; 18: 2349—2356.e3 (RCT)
- 6) Franzini T, Moura RN, Bonifácio P, P Bonifacio, et al. Complex biliary stones management: cholangioscopy versus papillary large balloon dilation - a randomized controlled trial. *Endosc Int Open* 2018; 6: E131—E138. doi: 10.1055/s-0043-122493 (RCT)

#### QVI-4) 肝内結石に対して POCS 下結石破碎術は有用か？ (CQ)

##### [推奨]

POCS下結石破碎術は治療選択肢となり得る。  
(弱い推奨, エビデンスの確実性: C)

##### 投票結果

1 回目

行うことを提案する (13/13, 100%)

#### <解説>

肝内結石に対しては、以前は非手術的治療としてPTCS下治療が多く行われてきたが、ERCP関連手技の普及に伴い、経口的内視鏡治療が主流となっている。近年、POCSの進歩に伴いPOCS下の結石除去も選択肢の一つとなっている。

肝内結石に対するPOCS下結石除去術の治療成績を報告している論文は4編であった<sup>1)~4)</sup>。いずれも単アームの検討であり、バスケット鉗子やバルーンカテーテルによる結石除去やPTCS下の結石除去と直接比較した報告はない。4編中3編は、2方向のアンクル機能を有する胆道鏡を使用した検討であり、その結石除去率は57-64%、結石再発率は22%と報告されている。Sakamotoらは、近年登場した4方向アンクルが備わった胆道鏡 (SpyGlass™ DS) を使用し肝内結石の治療成績を検討し、バスケット鉗子やバルーンカテーテルによる結石除去が困難な症例に対する除去率は94%と高率であった<sup>2)</sup>。また、胆管炎や膵炎の発症率も従来法と比較し有意差は認めなかった。特に肝内胆管に結石が嵌頓している症例や、肝内胆管狭窄の上流に結石を有する症例などでは、POCSを使用した結石除去が有効と考えられる。ただし、治療後再発や長期経過の中で肝萎縮、肝内胆管癌を合併し手術が検討される症例があり<sup>1)3)4)</sup>、結石除去後も長期の経過観察が必要である。

## ■引用文献

- 1) Okugawa T, Tsuyuguchi T, Saisho H, et al. Per-oral cholangioscopic treatment of hepatolithiasis: long-term results. *Gastrointest Endosc* 2002; 56: 366—371 (OS)
- 2) Sakamoto Y, Takeda Y, Isomoto H, et al. The Usefulness of Peroral Cholangioscopy for Intrahepatic Stones. *J Clin Med* 2022; 11: 6425 (OS)
- 3) Tsuyuguchi T, Miyakawa K, Sugiyama H, et al. Ten-year long-term results after non-surgical management of hepatolithiasis, including cases with choledochenterostomy. *J Hepatobiliary Pancreat Sci* 2014; 21: 795—800 (OS)
- 4) Cheon YK, Cho YD, Moon JH, et al. Evaluation of long-term results and recurrent factors after operative and nonoperative treatment for hepatolithiasis. *Surgery* 2009; 146: 843—853 (OS)

#### QVI-5) POCS 下結石砕石術で EHL とレーザー結石破砕術の治療成績に違いはあるか？ (CQ)

## [推奨]

治療困難な胆管結石に対する POCS 下砕石術において、EHL とレーザー結石破砕術の結石除去率に明らかな差はない。

(推奨なし, エビデンスの確実性: D)

## 投票結果

1 回目

行うことを提案する (3/13, 23%), 推奨なし (10/13, 77%)

## 意見

委員長と話し合い, 推奨なしとした。

## &lt;解説&gt;

POCS 下胆管結石治療において、EHL による結石除去率は 76-100%, レーザー結石破砕術 (Laser lithotripsy: LL) による結石除去率は 82-100% と報告されている。偶発症率は EHL で 3-22%, LL で 2-18% と報告されている<sup>1)~19)</sup>。EHL と LL の治療成績を直接比較した論文は多施設の retrospective study の 1 編であり、結石除去率は両群間に有意差を認めなかった一方、内視鏡処置時間は EHL 群で有意に長かった (73.9min vs 49.9min,  $p < 0.01$ )<sup>7)</sup>。最近のシステマティックレビューでは、LL が EHL に比較し、結石除去率が高く、偶発

症率も低率であり、LL が有用であると報告している<sup>20)</sup>。ただし、単アームの研究をまとめたものであり、慎重な解釈が求められる。

胆管結石に対する YAG レーザー治療は、以前は破砕力の強いネオジウムヤグ (neodymium-yttrium-aluminum-garnet: Nd-YAG) レーザーが用いられることが多かったが、現在では安全性の高い Ho-YAG が用いられている。Ho-YAG レーザーは、水に吸収される性質を有し、かつ組織への吸収深度も浅く、レーザーもプローブ先端より一直線上に進むため、周囲の胆管壁への影響も少ないとされている。ただし、Ho-YAG レーザー使用による胆管穿孔が偶発症として報告されており<sup>7)10)</sup>、使用の際には十分な注意を要する。EHL は、水中での双電極の放電により水蒸気爆発を起こし、その際に生じるバブルが衝撃波となり、結石を破砕する。衝撃波が放射状に発生することで効率の良い結石破砕が可能である。EHL についても胆汁漏が偶発症として報告されており<sup>21)</sup>、使用の際には十分な注意が必要である。

## ■引用文献

- 1) AlAmeel T, Bain V, Sandha G, et al. Clinical application of a single-operator direct visualization system improves the diagnostic and therapeutic yield of endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Can J Gastroenterol* 2013; 27: 15—19. 23378978 (OS)
- 2) Arya N, Nelles SE, Haber GB, et al. Electrohydraulic lithotripsy in 111 patients: a safe and effective therapy for difficult bile duct stones. *Am J Gastroenterol* 2004; 99: 2330—2334 (OS)
- 3) Brewer Gutierrez OI, et al. Efficacy and Safety of Digital Single-Operator Cholangioscopy for Difficult Biliary Stones. *Clinical Gastroenterology and Hepatology* 2018; 16: 918—926 (OS)
- 4) Draganov PV, Lin T, Chauhan S, et al. Prospective evaluation of the clinical utility of ERCP-guided cholangiopancreatography with a new direct visualization system. *Gastrointest Endosc* 2011; 73: 971—979 (OS)
- 5) Farrell JJ, Bounds BC, Al-Shalabi S, et al. Single-Operator Duodenoscope-Assisted Cholangioscopy Is an Effective Alternative in the Management of Choledocholithiasis Not Removed by Conventional Methods, Including Mechanical Lithotripsy. *Endoscopy* 2005; 37: 542—547 (OS)

- 6) Hui CK, Lai KC, Ng M, et al. Retained common bile duct stones: a comparison between biliary stenting and complete clearance of stones by electrohydraulic lithotripsy. *Aliment Pharmacol Ther* 2003; 17: 289—296 (OS)
- 7) Maydeo AP, Rerknimitr R, Lau JY, et al. Cholangioscopy-guided lithotripsy for difficult bile duct stone clearance in a single session of ERCP: results from a large multinational registry demonstrate high success rates. *Endoscopy* 2019; 51: 922—929 (OS)
- 8) Sepe PS, Berzin TM, Sanaka S, et al. Single-operator cholangioscopy for the extraction of cystic duct stones. *Gastrointest Endosc* 2012; 75: 206—210 (CS)
- 9) Turowski F, Hugie U, Dormann A, et al. Diagnostic and therapeutic single-operator cholangiopancreatography with SpyGlassDS™: results of a multicenter retrospective cohort study. *Surg Endosc* 2018; 32: 3981—3988 (OS)
- 10) Bang JY, Sutton B, Navaneethan U, et al. Efficacy of Single-Operator Cholangioscopy-Guided Lithotripsy Compared With Large Balloon Sphincteroplasty in Management of Difficult Bile Duct Stones in a Randomized Trial. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2020; 18: 2349—2356.e3 (RCT)
- 11) Bhandari S, Bathini R, Sharma A, et al. Usefulness of single-operator cholangioscopy-guided laser lithotripsy in patients with Mirizzi syndrome and cystic duct stones: experience at a tertiary care center. *Gastrointest Endosc* 2016; 84: 56—61 (OS)
- 12) Buxbaum J, Sahakian A, Ko C, et al. Randomized trial of cholangioscopy-guided laser lithotripsy versus conventional therapy for large bile duct stones (with videos). *Gastrointest Endosc* 2018; 87: 1050—1060 (RCT)
- 13) Jakobs R, Pereira-Lima JC, Schuch AW, et al. Endoscopic laser lithotripsy for complicated bile duct stones: is cholangioscopic guidance necessary? *Arq Gastroenterol* 2007; 44: 137—140 (OS)
- 14) Kim HII, Moon JH, Choi HJ, et al. Holmium laser lithotripsy under direct peroral cholangioscopy by using an ultra-slim upper endoscope for patients with retained bile duct stones (with video). *Gastrointest Endosc* 2011; 74: 1127—1132 (OS)
- 15) Lee YN, Moon JH, Choi HJ, et al. Direct peroral cholangioscopy using an ultraslim upper endoscope for management of residual stones after mechanical lithotripsy for retained common bile duct stones. *Endoscopy* 2012; 44: 819—824 (OS)
- 16) Maydeo A, Kwek BEA, Bhandari S, et al. Single-operator cholangioscopy-guided laser lithotripsy in patients with difficult biliary and pancreatic ductal stones (with videos). *Gastrointest Endosc* 2011; 74: 1308—1314 (OS)
- 17) Patel Sandeep N, Rosenkranz L, Hooks B, et al. Holmium-yttrium aluminum garnet laser lithotripsy in the treatment of biliary calculi using single-operator cholangioscopy: a multicenter experience (with video). *Gastrointest Endosc* 2014; 79: 344—348 (OS)
- 18) Tsuyuguchi T, Sakai Y, Sugiyama H, et al. Long-term follow-up after peroral cholangioscopy-directed lithotripsy in patients with difficult bile duct stones, including Mirizzi syndrome: an analysis of risk factors predicting stone recurrence. *Surg Endosc* 2011; 25: 2179—2185 (OS)
- 19) Murabayashi T, Ogawa T, Koshita S, et al. Peroral Cholangioscopy-guided Electrohydraulic Lithotripsy with a SpyGlass DS Versus a Conventional Digital Cholangioscope for Difficult Bile Duct Stones. *Intern Med* 2020; 59: 1925—1930 (OS)
- 20) Veld JV, van Huijgevoort NCM, van Hooft JE, et al. A systematic review of advanced endoscopy-assisted lithotripsy for retained biliary tract stones: laser, electrohydraulic or extracorporeal shock wave. *Endoscopy* 2018; 50: 896—909 (SR)

#### QVI-6) POCS 下胆管結石破碎術後の結石再発の頻度と治療法は？ (BQ)

0-25% と報告されている。再発した場合の治療としては経乳頭の内視鏡治療、体外衝撃波結石破碎術、経皮経肝胆道鏡下治療などがある。

#### <解説>

POCS 下胆管結石破碎術は、胆管結石の治療のための方法の1つとして提案されており、いくつかの研究がその有用性と長期予後について報告している。しかしながら、これまでに行われた追跡調査は限られており、追跡期間も短いものが多い。

POCS 下胆管結石破碎術後の長期経過と再発について述べられた8編の論文<sup>1)~8)</sup>における結石再発率は0-25%であった(表1)。結石の種類別では肝内結石症

表 1 POCS 下胆管結石破砕術後の再発と治療法に関する報告

| 報告者        | 年    | 症例数 | 結石の種類                       | 観察期間    | 再発         | 治療法                |
|------------|------|-----|-----------------------------|---------|------------|--------------------|
| Tsuyuguchi | 2000 | 22  | Mirizzi 症候群                 | 43.6 カ月 | 4 (18.2%)  | 内視鏡的治療 + ESWL      |
| Okugawa    | 2002 | 23  | 肝内結石                        | 93 カ月   | 5 (21.7%)  | 内視鏡的治療, 肝切除        |
| Hui        | 2003 | 13  | 肝外胆管結石                      | 21.6 カ月 | 1 (7.7%)   | 内視鏡的治療             |
| Arya       | 2004 | 93  | 肝内/肝外胆管結石                   | 26.2 カ月 | 4 (4.3%)   | 内視鏡的治療, PTCS       |
| Cheon      | 2009 | 28  | 肝内結石                        | 96 カ月   | 7 (25%)    | 肝切除, PTCS, POCS    |
| Piraka     | 2007 | 22  | 肝内/肝外胆管結石                   | 29.2 カ月 | 4 (18%)    | 記載なし               |
| Tsuyuguchi | 2011 | 111 | Mirizzi 症候群<br>陥頓結石<br>巨大結石 | 66 カ月   | 18 (16.1%) | 内視鏡的治療 (3 例で POCS) |
| Yamauchi   | 2018 | 11  | R-Y 再建術後の胆管結石               | 17.6 カ月 | 0 (0%)     | 該当なし               |

R-Y : Roux-en-Y, ESWL : 体外衝撃波結石破砕術, PTCS : 経皮経肝胆道鏡

例で比較的再発率が高い傾向にあり, 肝内結石に限った検討を行った 2 編の報告<sup>2)4)</sup>における再発率はそれぞれ 21.7%, 25% であった. 再発を防ぐためには完全な結石除去が重要であり, 完全除去を達成できなかった場合の再発率が高まることも確認されている<sup>4)</sup>. Piraka ら<sup>5)</sup>は PSC の患者では結石再発率が高いことを報告しており, また Tsuyuguchi ら<sup>7)</sup>は POCS 下胆管結石破砕術を行った治療困難胆管結石 122 例のうち, 長期観察可能であった 111 例の検討において, 統計学的解析で胆管径 20mm 以上の拡張が結石再発のリスクであったと報告している (相対リスク 3.57 [95%CI=1.26-10.00, P 値=0.016]).

再発した場合, 多くは ERCP や POCS による経乳頭の内視鏡治療が行われていたが, 他にも ESWL, PTCS 下治療, 肝切除術など, さまざまな治療法がある. とくに肝内結石の再発に対しては内視鏡的治療が困難なこともあり, 経皮的治療や肝切除術なども考慮する必要がある<sup>2)</sup>.

## ■引用文献

- 1) Arya N, Nelles SE, Haber GB, et al. Electrohydraulic lithotripsy in 111 patients: a safe and effective therapy for difficult bile duct stones. *Am J Gastroenterol* 2004; 99: 2330—2334 (OS)
- 2) Cheon YK, Cho YD, Moon JH, et al. Evaluation of long-term results and recurrent factors after operative and nonoperative treatment for hepatolithiasis. *Surgery* 2009; 146: 843—853 (OS)
- 3) Hui CK, Lai KC, Ng M, et al. Retained common bile duct stones: a comparison between biliary stenting and complete clearance of stones by electrohydraulic lithotripsy. *Aliment Pharmacol Ther* 2003; 17: 289—296 (OS)
- 4) Okugawa T, Tsuyuguchi T, Sudhamshu K C, et al. Peroral cholangioscopic treatment of hepatolithiasis: Long-term results. *Gastrointest Endosc* 2002; 56: 366—371 (OS)
- 5) Piraka C, Shah RJ, Awadallah NS, et al. Transpapillary cholangioscopy-directed lithotripsy in patients with difficult bile duct stones. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2007; 5: 1333—1338 (OS)
- 6) Tsuyuguchi T, Saisho H, Ishihara T, et al. Long-term follow-up after treatment of Mirizzi syndrome by peroral cholangioscopy. *Gastrointest Endosc* 2000; 52: 639—644 (OS)
- 7) Tsuyuguchi T, Sakai Y, Sugiyama H, et al. Long-term follow-up after peroral cholangioscopy-directed lithotripsy in patients with difficult bile duct stones, including Mirizzi syndrome: an analysis of risk factors predicting stone recurrence. *Surg Endosc* 2011; 25: 2179—2185 (OS)
- 8) Yamauchi H, Kida M, Okuwaki K, et al. Therapeutic peroral direct cholangioscopy using a single balloon enteroscope in patients with Roux-en-Y anastomosis (with videos). *Surg Endosc* 2018; 32: 498—506 (OS)