グラフ

急性腹症の腹部画像診断－急性胆のう炎－

山本健太*

はじめに

急性胆囊炎は急性腹症の中でも頻度の高い疾患であり，高齢化に伴い併存疾患を有する重症例の増加が指摘されている。したがって，迅速かつ正確な診断と，重症度評価に基づく適切な治療選択が予後を左右する。Tokyo Guidelines 2018（TG18）では，急性胆囊炎の診断基準，重症度判定，治療方針が体系化されており，画像診断はその中核を担う[1, 2]。添付文献でも，TG18 は安全な診療を普及させ，急性胆囊炎による死亡および手術関連合併症を減らす目的で改訂されたと説明されている。

TG18 では，診断基準・重症度判定に加え，患者の全身状態および併存疾患を考慮した治療選択がより明確化された。特に，麻酔・手術前の全身状態を6段階で評価する American Society of Anesthesiologists Physical Status classification（ASA-PS）および，年齢と併存疾患を点数化して予後リスクを評価する Charlson Comorbidity Index（CCI）を用いた手術リスク評価が重視されている。軽症・中等症では ASA-PS 3 以上または CCI 6 点以上，重症では ASA-PS 3 以上または CCI 4 点以上が手術高リスクの目安とされる[1, 2]。また，従来は原則として早期腹腔鏡下胆囊摘出術の対象外とされていた重症急性胆囊炎においても，臓器障害の種類，治療反応性，施設条件を満たす症例では早期手術が検討可能となった[2]。一方，高リスク例や初期治療不応例では胆囊ドレナージが重要な治療選択肢となる[18]。したがって，画像診断は急性胆囊炎の確定診断にとどまらず，重症度評価，合併症の検出，手術またはドレナージ選択の判断に直結する。

Ⅰ．診断基準と画像の役割

TG18では，局所徴候，すなわちMurphy徴候（右季肋部を圧迫しながら吸気させた際に，疼痛のため吸気が途中で停止する所見），右上腹部腫瘤触知，右上腹部痛または圧痛と，全身炎症所見，すなわち発熱，CRP 上昇，白血球数上昇を認める場合を疑診とし，これに急性胆囊炎に特徴的な画像所見を加えて確診とする[1]。したがって，画像診断は単なる補助検査ではなく，診断確定に必須の役割を担う。

Ⅱ．超音波検査

超音波検査は急性胆囊炎における第一選択の画像検査であり，非侵襲的かつ即時性に優れる。急性胆囊炎の多くは胆石関連の胆囊管閉塞によって発症し，その割合は 90～95％と報告されている[3]。超音波検査では胆石，胆囊壁肥厚，胆囊腫大，壁内無エコー層，胆囊周囲液体貯留，超音波的 Murphy 徴候（超音波プローブで胆囊を直接圧迫した際に限局した圧痛を認める所見）などを評価する。胆囊壁肥厚については，古典的な病理対比研究で 5mm 以上が診断所見として用いられている[5]。また，WSES ガイドラインでは腹部超音波

Key words
急性腹症，胆のう炎

* Kenta Yamamoto：名古屋大学大学院医学系研究科消化器内科学 病院助教

による胆石診断の統合感度は84％，特異度は99％と報告されている[4)]。

診断精度に関しては，胆石と超音波的Murphy徴候の組み合わせで陽性的中率92％，胆石と胆囊壁肥厚の組み合わせで陽性的中率95％とされる[6)]。また，胆囊腫大，壁浮腫，胆囊周囲液体貯留の3所見のうち2つ以上を認める場合の陽性的中率は78％，3つすべてを認める場合は100％と報告されている[7)]。一方，発症早期，無石胆囊炎，肥満例，腸管ガスの多い症例では偽陰性となる可能性があり，超音波所見が陰性または不確定であっても，臨床的疑いが高い場合にはCTやMRIを追加することが重要である。

Ⅲ．CT検査

CTは，超音波検査で診断困難な症例，症状や身体所見が非典型的な症例，または重症例・合併症を疑う症例で有用である。基本所見としては，胆囊壁肥厚，壁内線状構造，胆囊周囲脂肪織濃度上昇，胆囊腫大，胆囊周囲液体貯留が挙げられる。急性胆囊炎と慢性胆囊炎の鑑別に関するmultidetector-row computed tomography（MDCT；多列検出器CT）を用いた研究では，急性胆囊炎で胆囊腫大（85.5％ vs 50.6％），壁肥厚（67.9％ vs 31.1％），壁内線状構造（64.9％ vs 28.3％），胆囊周囲脂肪織濃度上昇または液体貯留（66.4％ vs 21.2％），隣接肝実質の増強効果（80.0％ vs 32.4％）が有意に高頻度であった[8)]。特に隣接肝実質の増強効果は急性炎症の波及を反映する所見として有用である。

早期急性胆囊炎のCT所見としてPope's hat signも報告されており，胆囊床の充血とPope's hat signの組み合わせは特異度96.5％とされる[9)]。重症例では，壊疽性胆囊炎や穿孔の評価が重要である。壊疽性胆囊炎では胆囊腫大，壁造影低下，壁内ガス，膜様構造，壁不整・壁欠損，胆囊周囲膿瘍が重要であり，壁内ガス，膜様構造，壁不整，胆囊周囲膿瘍は特異性の高い所見とされる[10)]。また，胆囊腫大（>4.0cm）と壁造影低下の組み合わせは，壊疽性胆囊炎に対して高い特異度を示す[11)]。CTは単なる診断補助ではなく，重症度評価，合併症の検出，外科的難易度やドレナージ適応の判断に不可欠である。

Ⅳ．MRI検査

MRIは軟部組織コントラストに優れ，急性胆囊炎と慢性胆囊炎，胆囊癌などとの鑑別に有用である。急性胆囊炎に対するMRIの診断能は，Altunらの検討で感度95％，特異度69％と報告されている[12)]。同研究では，胆囊壁肥厚は感度100％，特異度54％，胆囊周囲液体貯留は感度95％，特異度38％，胆囊周囲脂肪織信号変化は感度95％，特異度54％であった。壁造影効果は感度74％，特異度92％であり，急性胆囊炎と慢性胆囊炎の鑑別に有用である[12)]。さらに，diffusion-weighted imaging（DWI；拡散強調画像）は水分子の拡散制限を画像化する撮像法であり，炎症や腫瘍など細胞密度の上昇を伴う病変で高信号を示しやすいため胆囊壁高信号は急性胆囊炎と慢性胆囊炎の鑑別に有用であり，感度83～92％，特異度68–70％と報告されている[13)]。MRIは特に胆囊癌や黄色肉芽腫性胆囊炎など，壁肥厚を呈する疾患との鑑別に有用である。

Ⅴ．鑑別診断

急性胆囊炎の画像診断では，胆囊壁肥厚や胆囊周囲液体貯留などの所見が他疾患でもみられるため，慢性胆囊炎，胆囊腺筋症，胆囊癌，壊疽性胆囊炎，無石胆囊炎などとの鑑別が重要である。慢性胆囊炎との鑑別では，前述のように急性胆囊炎で胆囊腫大，壁肥厚，壁内線状構造，胆囊周囲炎症所見，隣接肝実質増強が高頻度に認められる[8)]。胆囊腺筋症ではRokitansky-Aschoff洞の同定が診断の鍵となり，超音波ではcomet-tail artifact（胆囊壁内の小囊胞状構造や結晶成分に由来する彗星尾状の多重反射），CTではcotton ball sign（造影CTで胆囊壁内に綿球状の造影効果として描出される所見で，Rokitansky-Aschoff洞の存在を反映する），MRIではpearl necklace sign（T2強調MRIで胆囊壁内に高信号の小囊胞が連なる所見で，真珠の首飾り状に見える）が特徴的である[14, 15)]。Cotton ball signは胆

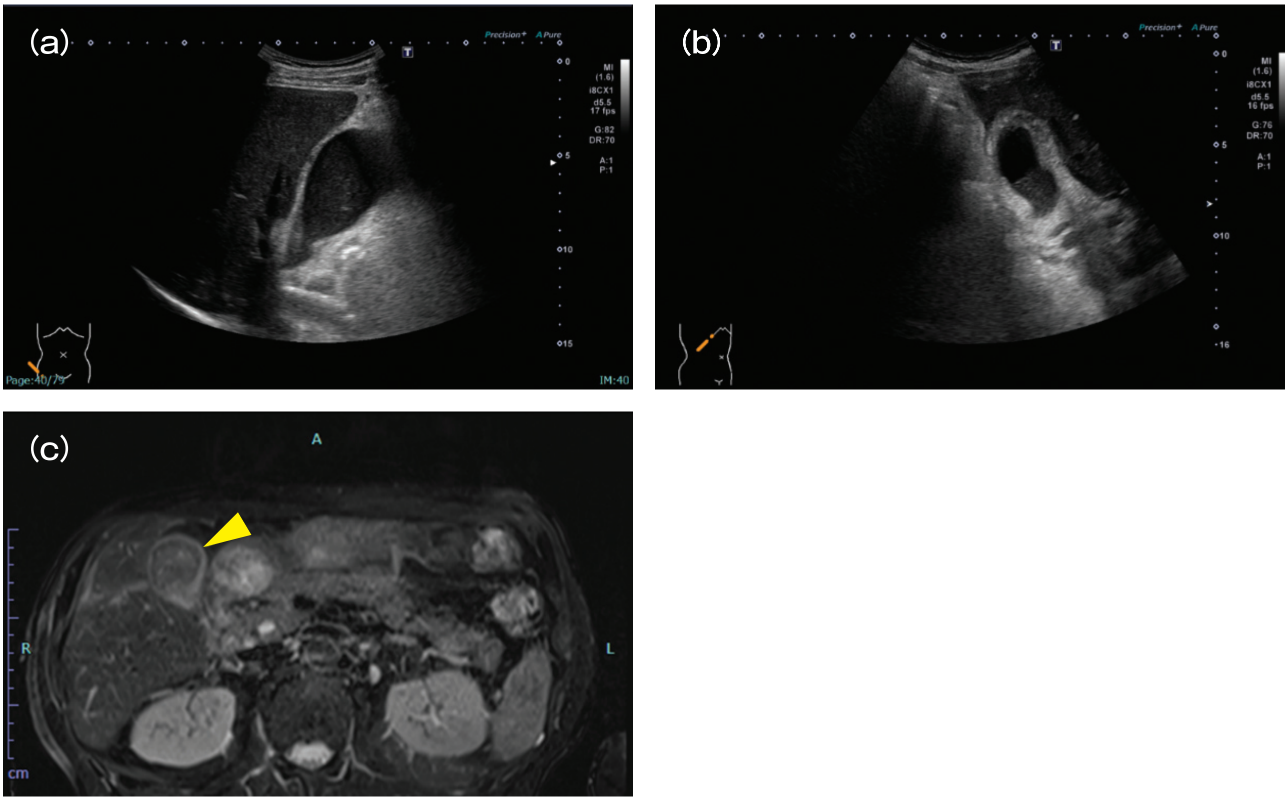

図 1　軽症急性胆囊炎における超音波検査と MRI 所見

軽症急性胆囊炎では，腹部超音波検査において胆囊壁肥厚が明瞭に認識されにくい場合がある。そのため，右季肋部痛や sonographic Murphy sign を認める症例では，単一断面のみで判断せず，体位変換を行いながら胆囊頸部から底部まで丁寧に観察することが重要である。図 1a では，通常の走査では十分な視野が得られておらず，1 枚の静止画像のみでは急性胆囊炎を強く示唆する所見は乏しい。一方，体位変換を行い，胆囊底部側まで十分に描出した図 1b では，胆囊壁の浮腫状肥厚と胆囊内腔の debris 様エコーが確認できる。MRI T2 強調像（図 1c）では，胆囊内腔に低信号域を認め，胆石または debris の存在が示唆される（矢頭）。また，胆囊壁肥厚も超音波検査より明瞭に描出されており，軽症例においても複数モダリティを組み合わせることで診断の確実性が高まる。

囊腺筋症で 74％に認められ，胆囊悪性腫瘍または前癌病変との鑑別における診断精度は 81％と報告されている[15]。

胆囊癌は急性胆囊炎として発症することがあり，最も注意すべき鑑別疾患である。非対称性または限局性壁肥厚，壁の層構造消失，不整な壁，2 層性あるいは不均一単層性の造影パターンは悪性を示唆する。また，限局性胆囊壁肥厚例においては，CT 所見の単独または組み合わせにより胆囊癌を有効に予測できることが示されている[17]。非造影 MRI では，DWI での層構造消失と乳頭状増殖の組み合わせが良悪性鑑別に有用であり，AUC 0.972 と報告されている[18]。したがって，炎症所見が乏しいにもかかわらず壁肥厚や壁不整が目立つ場合には，胆囊癌を念頭に置く必要がある。

壊疽性胆囊炎では胆囊腫大，壁造影低下，壁内ガス，膜様構造，壁欠損，胆囊周囲膿瘍などが重要であり，重症化や穿孔の早期診断に直結する[10, 11]。無石胆囊炎は ICU 患者や重症患者に多く，胆囊壁肥厚，胆囊腫大，スラッジ（胆汁成分や微細な結晶，粘液成分などが胆囊内に泥状に貯留したもの），胆囊周囲液体貯留などを示すが，これらは重症患者で非特異的にみられることも多い。ICU 患者における無石胆囊炎の検討では，超音波の感度は 50％，特異度は 94％，肝胆道シンチグラフィーの感度は 67％，特異度は 100％と報告されている[19]。したがって，無石胆囊炎では画像所見のみでの診断には限界があり，全身状態，炎症反応，胆道系酵素，経時的変化を含めて総合的に判断することが重要である。

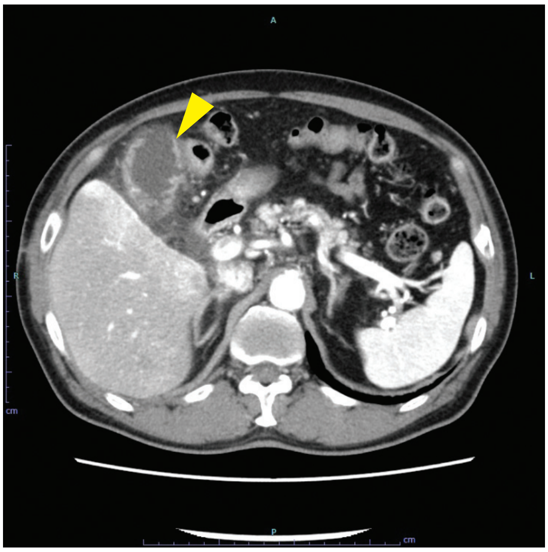

図２　壊疽性胆嚢炎を疑う造影 CT 所見
胆嚢は腫大し，胆嚢周囲脂肪織濃度上昇および胆嚢周囲液体貯留を伴っている。胆嚢壁の造影効果は不均一であり，特に胆嚢底部では粘膜面の連続性が途絶し(矢頭)，壁造影不良を認める。これらの所見は胆嚢壁の虚血性変化を反映しており，壊疽性胆嚢炎が疑われる。また，胆嚢床にまだら状の早期濃染を認め，隣接肝実質への炎症波及が示唆される。

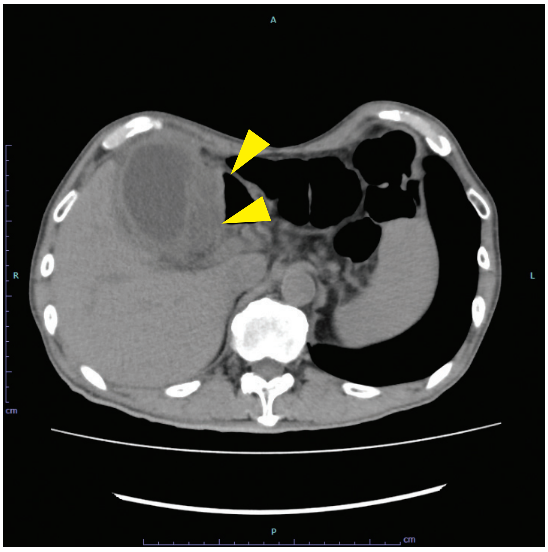

図３　胆嚢周囲膿瘍を伴う急性胆嚢炎の単純 CT 所見
単純 CT 横断像では，胆嚢の著明な腫大と不整な壁肥厚(矢頭)を認める。胆嚢床近傍には低吸収を示す液体貯留がみられ，胆嚢周囲膿瘍と考えられる。早急に治療が必要な所見のひとつである。

Ⅵ．画像診断と治療戦略

急性胆嚢炎の治療は，重症度と全身状態，すなわち ASA-PS および CCI を考慮して決定される[1, 2)]。軽症で手術リスクが低い症例では，早期腹腔鏡下胆嚢摘出術が基本となる。中等症では，初期治療への反応性，炎症の程度，施設の手術体制を踏まえ，熟練した内視鏡外科医のいる施設で早期手術を検討する。一方，重症例や手術高リスク例，初期治療不応例では，胆嚢ドレナージが重要となる[2, 18)]。TG18 では，手術高リスク患者に対する標準的なドレナージ法として経皮経肝胆嚢ドレナージが第一の代替治療として位置づけられ，加えて内視鏡的胆嚢ドレナージ手技も整理されている[18)]。

近年は，従来の経皮経肝胆嚢ドレナージに加え，ERCP による経乳頭的胆嚢ドレナージや，EUS ガイド下胆嚢ドレナージ(EUS-GBD)が選択されることがある。EUS-GBD は，手術困難な急性胆嚢炎症例に対する内瘻化治療として発展しており，経皮的ドレナージの代替となり得る選択肢として報告されている[20)]。ただし，EUS-GBD は専門性の高い手技であり，実施可能な施設や術者の経験に依存する。これらの適応決定には，胆嚢拡張の程度，胆嚢壁の状態，周囲炎症や膿瘍の有無，胆管結石の合併，胆嚢と消化管の位置関係など解剖学的要件だけでなく手術や代替可能な治療法が存在する場合は既存の治療法を優先する。

お わ り に

急性胆嚢炎の画像診断は，超音波検査を第一選択とし，必要に応じて CT，MRI を組み合わせることで診断精度が向上する。重要なのは単一所見ではなく，胆嚢壁構造，周囲炎症，造影パターン，胆嚢腫大，胆管結石や膿瘍の有無を総合的に評価することである。特に胆嚢癌との鑑別や壊疽性胆嚢炎・穿孔の早期診断は治療方針と予後に直結する。さらに，画像診断は診断のみならず，重症度評価，手術難易度予測，胆嚢ドレナージ経路の選択に直結するため，臨床情報との統合的判断が不可欠である。

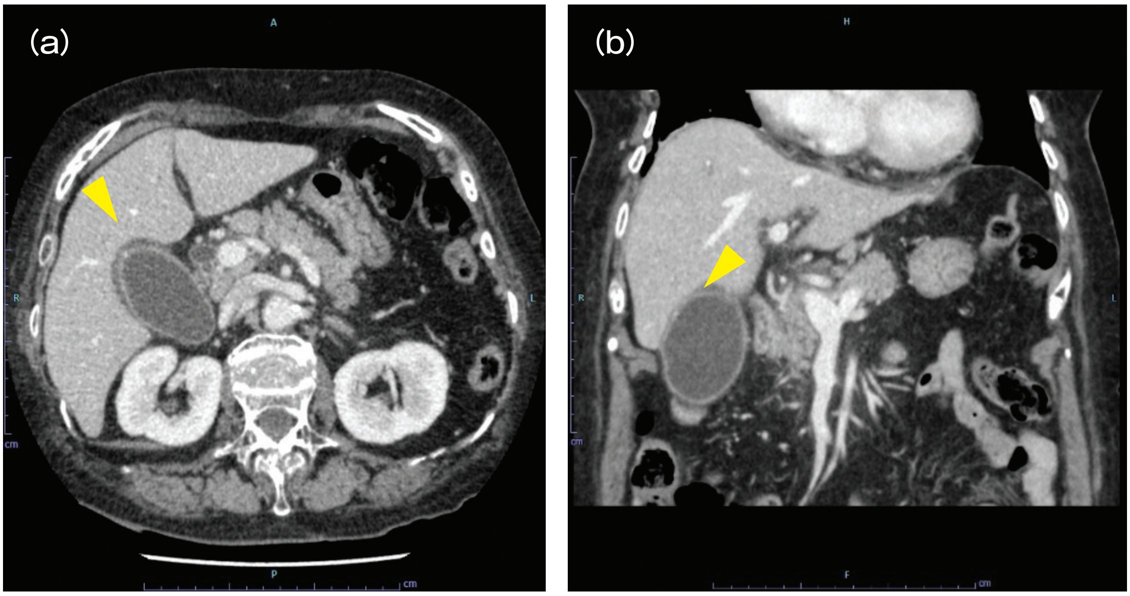

図４　早期急性胆囊炎における Pope’s hat sign
造影 CT 横断像および冠状断像では，胆囊壁肝側と隣接肝実質との間に限局する三日月状の低吸収域を認める。これは Pope’s hat sign（矢頭）と呼ばれ，早期急性胆囊炎を示唆する CT 所見として報告されている。胆囊周囲脂肪織濃度上昇が軽度であっても，本所見を認める場合には急性胆囊炎を念頭に置いて評価する必要がある。

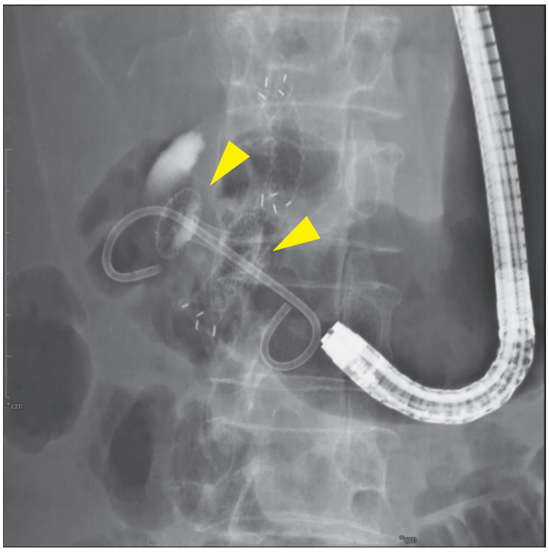

図５　超音波内視鏡ガイド下胆囊ドレナージ
超音波内視鏡ガイド下胆囊ドレナージは，手術リスクが高い急性胆囊炎症例に対して他の治療法がない場合に限定して行われる内視鏡的治療である。超音波内視鏡を用いて十二指腸から胆囊を確認し，胆囊と十二指腸の間に金属ステント（矢頭）を留置することで，胆囊内の胆汁や膿を消化管内へ排出する。本画像では，十二指腸と胆囊に金属ステントが留置されており，その内腔にプラスチックステントを留置して胆のう内容物が十二指腸に流出するようになっている。

利益相反

本論文に関して，筆者に開示すべき利益相反はない。

文　献

1) 急性胆管炎・胆囊炎診療ガイドライン改訂出版委員会編：急性胆管炎・胆囊炎診療ガイドライン 2018（第 3 版）．東京，医学図書出版，2018.
2) Okamoto K, et al：Tokyo Guidelines 2018：flowchart for the management of acute cholecystitis. J Hepatobiliary Pancreat Sci 2018；25(1)：55-72.
3) Gallaher JR, et al：Acute cholecystitis：a review. JAMA 2022；327(10)：965-975.
4) Ansaloni L, et al：2016 WSES guidelines on acute calculous cholecystitis. World J Emerg Surg 2016；11：25.
5) Raghavendra BN, et al：Acute cholecystitis：sonographic-pathologic analysis. AJR Am J Roentgenol 1981；137(2)：327-332.
6) O’Connor OJ, et al：Imaging of cholecystitis. AJR Am J Roentgenol 2011；196(4)：W367-W374.
7) Borzellino G, et al：Sonographic diagnosis of acute cholecystitis in patients with symptomatic gallstones. J Clin Ultrasound 2016；44(3)：152-158.
8) Yeo DM, et al：Differentiation of acute

cholecystitis from chronic cholecystitis：determination of useful multidetector computed tomography findings. Medicine (Baltimore) 2018；97(33)：e11851.
9) Choi SY, et al：Pope's hat sign：another valuable CT finding of early acute cholecystitis. Abdom Radiol (NY) 2018；43(10)：2554-2563.
10) Bennett GL, et al：CT findings in acute gangrenous cholecystitis. AJR Am J Roentgenol 2002；178(2)：275-281.
11) Chang WC, et al：CT findings for detecting the presence of gangrenous ischemia in cholecystitis. AJR Am J Roentgenol 2016；207(2)：302-309.
12) Altun E, et al：Acute cholecystitis：MR findings and differentiation from chronic cholecystitis. Radiology 2007；244(1)：174-183.
13) Wang A, et al：Utility of diffusion-weighted MRI for differentiating acute from chronic cholecystitis. J Magn Reson Imaging 2016；44(1)：89-97.
14) Yu MH, et al：Benign gallbladder diseases：imaging techniques and tips for differentiating with malignant gallbladder diseases.World J Gastroenterol 2020；26(22)：2967-2986.
15) Yang HK, et al：CT diagnosis of gallbladder adenomyomatosis：importance of enhancing mucosal epithelium, the "cotton ball sign". Eur Radiol 2018；28(9)：3573-3582.
16) Kim SJ, et al：Analysis of enhancement pattern of flat gallbladder wall thickening on MDCT to differentiate gallbladder cancer from cholecystitis. AJR Am J Roentgenol 2008；191(3)：765-771.
17) Min JH, et al：Should we suspect gallbladder cancer if which CT finding is observed in patients with localized gallbladder wall thickening? Eur J Radiol 2024；176：111505.
18) Mori Y, et al：Tokyo Guidelines 2018：management strategies for gallbladder drainage in patients with acute cholecystitis. J Hepatobiliary Pancreat Sci 2018；25(1)：87-95.
19) Mariat G, et al：Contribution of ultrasonography and cholescintigraphy to the diagnosis of acute acalculous cholecystitis in intensive care unit patients. Intensive Care Med 2000；26(11)：1658-1663.
20) Boregowda U, et al：Endoscopic ultrasound-guided gallbladder drainage versus percutaneous gallbladder drainage for acute cholecystitis：a systematic review and meta-analysis.Diagnostics (Basel).2023；13(4)：657.