

<総 説>

胆道癌における画像診断の最先端：MDCT, MRI を中心に

蒲田 敏文

要旨：近年 MDCT (multidetector row CT) と MRI の進歩にはめざましいものがある。これにより胆道癌の画像診断の精度も向上している。MDCT は薄いスライス厚の多相ダイナミック CT が有用である。多方向の再構成画像や 3D 画像は進展度診断に役立つ。MRI は MRCP (MR cholangiopancreatography) に加えて T1 強調像, T2 強調像, steady state image, 造影ダイナミック MRI など多彩な撮像法があり, 胆道癌の検出のみならず胆汁うっ滞などの二次的変化も描出できる。CT と MRI の特徴を理解し, 両者を併用することでより詳細な画像診断が期待できる。

索引用語： 胆道癌 MDCT MRI MRCP

1. はじめに

胆道癌が臨床的に疑われる場合にまず行われる画像検査は, 超音波検査, 造影 CT, DIC-CT, 造影 MRI (MRCP), PET-CT, 内視鏡的逆行性胆管造影 (ERC), 超音波内視鏡検査 (EUS), IDUS, 血管造影 (DSA), 血管造影下 CT (CTAP, CTHA) などがある。本稿では特に最近進歩が著しい MDCT と MRI (MRCP) を中心に画像診断の最先端について解説する。

2. 胆道癌診断のためのダイナミック CT 撮影法 (表 1)

近年 64 列~256 列の MDCT が急速に普及してきている。胆道の悪性腫瘍の存在診断に関しては MDCT は高い正診率を有する¹⁾。さらに正診率を上げるためには MDCT の利点を生かした胆道の造影 CT の撮影法の確立が求められている。

肝門部~総胆管, 胆嚢の小さな悪性腫瘍 (癌) を正確に診断 (存在診断, 鑑別診断, 進展度診断) することが, 予後の改善には不可欠である。胆管は径が 1cm に満たない管腔臓器であり, その壁も非常に薄い特徴がある。したがって胆道から発生する癌も軽度の壁肥厚や小さな腫瘍であることが多いので, とくに腫瘍の存在診断には薄いスライスの造影 CT が不可欠である。

当院における多相のダイナミック CT の撮影方法は, 単純 CT, ダイナミック CT の早期動脈相 (25 秒), 後期動脈相 (40 秒), 門脈相 (70 秒), 平衡相 (180 秒) を

撮影する。胆嚢のルーチン CT 検査は 2.5mm 厚のスライスでモニター診断を行っている。1 スライスごとに胆管, 動脈, 門脈を同定していくことが詳細な画像診断の基本である。またサーバーには 1.25mm のさらに薄いスライスの画像も保存しており, 再構成画像や血管の 3D 画像を作成する場合に利用している²⁾ (図 1)。また, 1.25mm の thin slice data から作成する再構成画像 (MPR 像) は胆嚢の長軸および短軸に平行な斜位冠状断像および斜位矢状断像を作成し, サーバーに保存している。横断像に加えて MIP 像を付加することで, より正確な腫瘍の進展度診断が可能になる³⁾。

3. CT による胆管癌の進展度診断 (肝門部胆管癌を中心に) (図 2~4)

肝外胆管は周囲が脂肪織で被われているために CT では薄い胆管壁が明瞭に描出できる。したがって軽度の胆管壁肥厚でも指摘できるが, 肝門部から左右肝内胆管一次分枝の周囲では脂肪は少なくなり胆管自体の同定も難しくなる。したがって肝外胆管では軽度の胆管壁肥厚や腫瘍は比較的容易に指摘できるが, 肝門部~肝内胆管の壁肥厚や腫瘍の同定は容易ではない。胆管内腔の狭窄による末梢の肝内胆管拡張が肝門部付近の病変の可能性を示唆する重要な所見となる。ダイナミック CT の読影の仕方は, 肝内胆管拡張が消失する, すなわち胆管内腔の狭窄あるいは閉塞が疑われる部位に胆管壁肥厚濃染や腫瘍が存在するか否かを詳細に検討することが重要となる。肝門部胆管に壁肥厚や腫瘍が指摘できた場合には, 次に胆管病変の胆管壁に沿う浸潤の範囲, 胆管周囲のグリソン鞘への浸潤の有無, 肝動

表 1 胆道癌ダイナミック CT 撮影プロトコール

	撮像範囲	造影剤注入後撮像開始時間	スライス厚	追加スライス	再構成画像
単純	肝～腎		2.5mm		
早期動脈相 (25 秒)	肝～腎	25sec	2.5mm	1.25mm	3D (VR) MIP
後期動脈相 (40 秒)	肝～腎	40sec	2.5mm	1.25mm	MIP (3mm. 1mm space)
門脈相 (70 秒)	肝～腎	70sec	2.5mm	1.25mm	MIP (3mm. 1mm space)
平衡相 (180 秒)	肝～骨盤	180sec	2.5mm	1.25mm	MIP (3mm. 1mm space)

使用造影剤イオメロン 350 (135ml) あるいはオムニパーク 350 (100ml)

造影剤注入時間: 30 秒固定: 注入時間一定法

350mg/ml: 1.8ml/kg: 60kg なら 108ml, 70kg なら 126ml

注入スピード: 注入量/30 秒: 60kg なら 3.6ml/s, 70kg なら 4.2ml/s



A. MIP法

B. Volume Rendering (VR)法

図 1 腹部血管の CTA 像

A. MIP (maximum intensity projection) 像

B. Volume Rendering 像 (VR)

脈や肝内門脈への浸潤の有無, グリソン鞘を超えて肝実質への浸潤の有無, 肝内転移の有無, リンパ節転移の有無などを順に評価していく。

a) 胆管壁に沿う浸潤範囲の診断

胆管壁に沿った浸潤の評価はまず 2.5mm あるいは 1.25mm の薄いスライス厚の多相ダイナミック CT で胆管壁肥厚濃染の有無を 1 断面ずつ丹念に読影することが重要である。また, 斜位冠状断像, 斜位矢状断の再構成画像は胆管が 1 断面に連続して描出できるので, 上下方向の腫瘍浸潤の評価に有用な情報が得られる (図 2, 3)⁴⁾⁵⁾。

ここで問題となるのは, 癌浸潤による胆管壁肥厚と胆管の炎症による肥厚との鑑別である。とくに胆管ドレナージ施行後では, 胆管壁は肥厚し癌浸潤との鑑別が難しくなるので, 基本的にはドレナージ前にきれいな造影 CT 画像を撮影しておくべきである。腫瘍と炎症の鑑別は容易ではないが, 胆管壁の肥厚の程度が均等ではない, 胆管壁外に腫瘍を形成する, ダイナミック CT 動脈相で濃染が著明な場合にはより癌を疑うことができる。肝門部胆管癌と鑑別すべき疾患には IgG4 関連胆管炎が挙げられる。IgG4 関連胆管炎では門脈周囲グリソン鞘に腫瘍を形成し, 胆管壁肥厚による胆管の狭

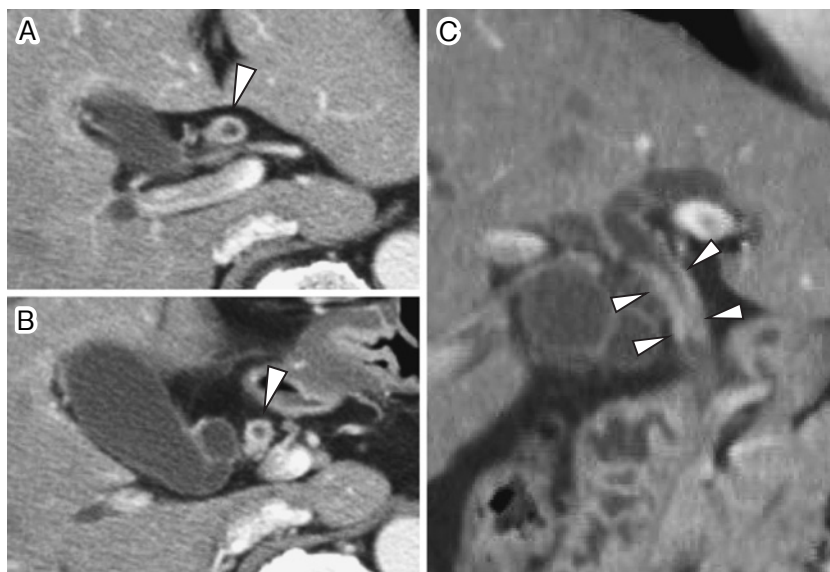


図2 50歳代男性 肝門部胆管癌

A, B: ダイナミックCT動脈相(横断像) C: 冠状断再構成画像(MPR)

ダイナミックCTの動脈相(A, B)では、肝門部の胆管壁の肥厚と濃染を認める(矢頭)。肝門部胆管癌が疑われる。冠状断MPR像では(C)では、胆管の長軸方向への浸潤が評価しやすい(矢頭)。

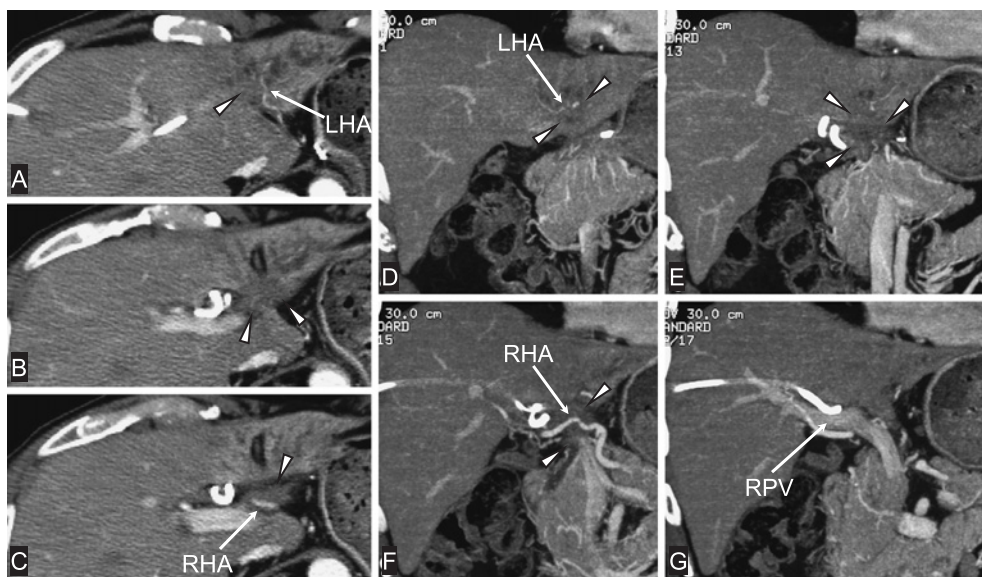


図3 50歳代男性 肝門部胆管癌(左枝原発), 左右肝動脈浸潤

A~C: ダイナミックCT後期動脈相 D~G: 後期動脈相冠状断MIP像

横断(A~C)および冠状断(D~G)の後期動脈相では左肝管原発の腫瘍(矢頭)は左肝動脈(LHA)に浸潤し、グリソン鞘に沿って肝外へ進展し、右肝動脈(RHA)にも浸潤している。冠状断MIP像は腫瘍の拡がり診断に有用である。

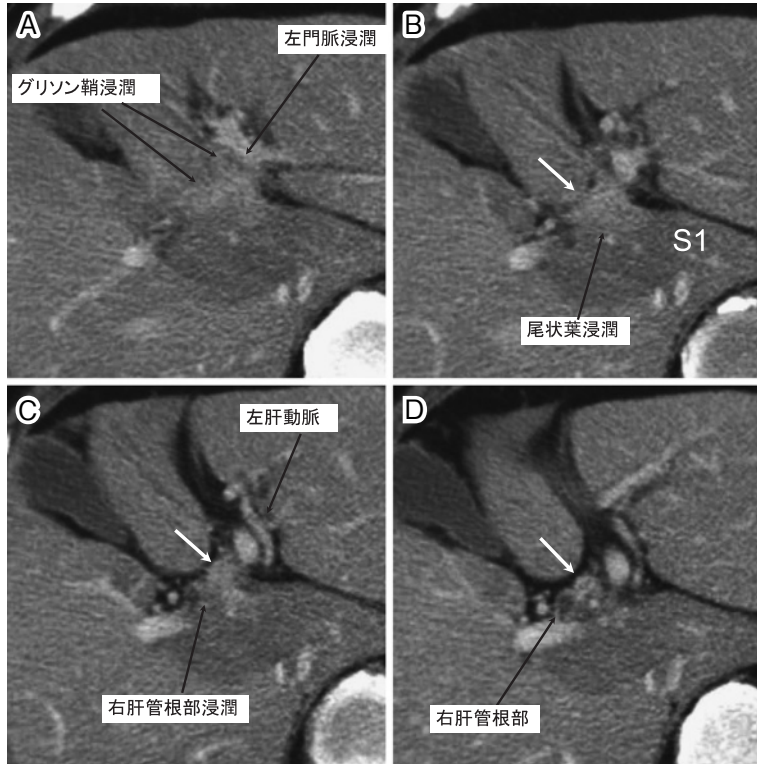


図4 70歳代男性 肝門部胆管癌（左肝管原発）左門脈およびグリソン鞘浸潤

ダイナミックCTの平衡相（A～D）では左肝管根部に壁肥厚を呈する腫瘍を認める（B～D：矢印）。右肝管根部に浸潤（C）するとともに左門脈および左グリソン鞘にも浸潤（A）が認められる。グリソン鞘に浸潤した腫瘍は後方の尾状葉（S1）にも直接浸潤している（B）。

窄や閉塞を示すことがある。IgG4関連疾患は胆道だけでなく、膵や腎あるいは大動脈周囲に炎症性腫瘍を形成することが多いので、胆道以外の病変の有無をみるのが鑑別には有用である。

b) グリソン鞘浸潤

肝門部の門脈本幹から左門脈臍部および右枝の前後枝分岐部周囲に正常ではわずかに脂肪織が同定可能である。胆管癌がグリソン鞘に浸潤するとこの脂肪織が不明瞭となる。また胆管癌がグリソン鞘を超えて肝実質まで浸潤することもある（図4）。肝実質浸潤は造影後平衡相で周囲肝より低吸収を呈するので評価しやすくなる。

c) 脈管浸潤

正常でも胆管と血管（肝動脈，門脈）は接している。したがって血管浸潤に関しては，血管に狭窄や閉塞が

あれば浸潤と断定できるが（図3），腫瘍と血管が接しているだけでは血管外膜浸潤の有無は判断困難と考えられる。

d) リンパ節転移

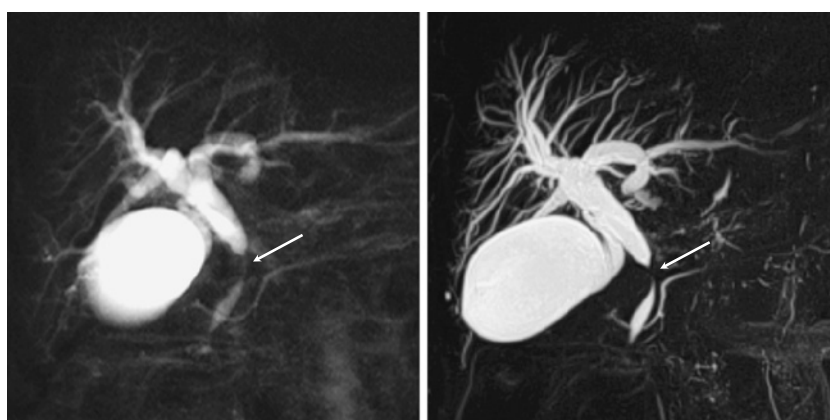
胆道癌のリンパ節転移は肝十二指腸靱帯から傍大動脈領域に多く認められる。CTの基準ではリンパ節の短径が10mm以上を腫大と診断している。しかしながら，10mmを超える腫大であっても必ずしもリンパ節転移とは限らない。10mmを超える炎症性あるいは反応性のリンパ節腫大もよく認められるからである。リンパ節が癒合し，不整な腫瘍を形成する場合や壊死を伴うリンパ節腫大の場合には癌転移の可能性が高いと考えられる。

表2 胆道癌 MRI 撮像プロトコール

(検査時間 40 ~ 50 分)

1. T2 強調像：FSE (TR 4000ms, TE 90ms, 4mm 厚)
2. T1 強調像：GRE (in phase : TR 180ms, TE 4.4ms/out of phase : TR 180ms, TE 2.2ms)
3. 拡散強調画像 (DWI) (TR 4000ms, TE 65ms, b = 800 s/mm²)
4. MRCP : ssfse (3D) (TR 5000ms, TE 400ms)
5. ssfse T2 強調像 : 3 方向斜位像 (TR 8000ms, TE 90ms)
6. steady state image : FIESTA (TR 3.4ms, TE 1.6ms)
7. ダイナミック MRI (GRE, 脂肪抑制, 3D LAVA) (TR 3.3ms, TE 1.5ms, FA 12°, 3mm 厚)
8. 造影後 T1 強調像 (GRE, 脂肪抑制, LAVA)

ssfse : single shot first spin echo



A. 2D MRCP

B. 3D MRCP

図5 60歳代男性 総胆管癌, 2D MRCP と 3D MRCP の比較
2D MRCP (A) と 3D MRCP (B) を比較すると, 総胆管狭窄 (矢印) の性状ならびに拡張した肝内胆管の末梢枝の描出は 3D (B) の方が良好である。

4. MRI の撮影法 (表2) とその特徴

MRI の撮影法を表2に示す。横断の T2 強調像, T1 強調像 (in phase/out of phase), 拡散強調像 (b = 800), MRCP (3D), single shot first spin echo (ssfse) T2 強調像の斜位3方向 (斜位冠状断, 斜位矢状断, 斜位横断), steady state image, 横断の造影ダイナミック MRI (gradient echo 法, 脂肪抑制, 3D), 造影後 T1 強調像 (脂肪抑制) を撮影している。

1) MRCP および ssfse T2 強調像 (図5~8)

MRCP (MR cholangiopancreatography) は TE 時間を通常の T2 強調像の TE (60-90msec) の 10 倍程度に延長した T2 強調像であり, MR hydrography とも呼ばれている。液体成分のみが著明な高信号を呈するので, 造影剤を使用しないで胆管・膵管の描出が可能となる。

従来は 2D の single thick slice MRCP が普及していたが, 近年は呼吸同期法を併用した 3D MRCP が主流となっている (図5)⁶⁾。当科では呼吸同期が不良で, 画像が不良な場合には 2D の MRCP も追加撮影している。3D MRCP は 2MRCP よりもより詳細な胆管の解剖を描出できるが (図5), 小さな胆石や総胆管結石などが不明瞭化する欠点もある。MRCP では動脈の圧排による偽狭窄やクリップや胆道気腫によるアーチファクトも結石や腫瘍と誤認される恐れがある。したがって, 元画像や後述する ssfse T2 強調像の薄いスライスの画像も参考にして診断をする必要がある⁷⁾。

MRCP の利点は胆道系全体を 1 断面で評価できる点である。MRCP では胆管や膵管などの管は著明な高信号を呈するので評価しやすいが, 実質臓器や腫瘍などは描出されない (図6)。一方, ssfse T2 強調像は MRCP

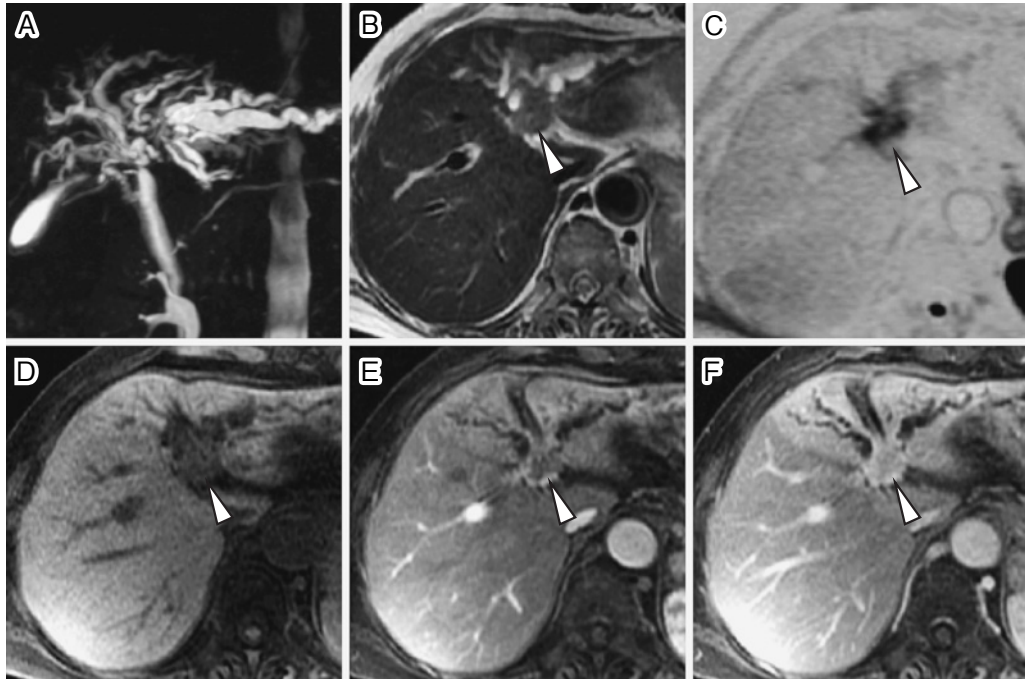


図6 70歳代女性 肝門部胆管癌 MRI

A: MRCP, B: T2 強調像, C: 拡散強調像 (b=800, 反転画像), D: 造影前 T1 強調像 (脂肪抑制), E: ダイナミック MRI 動脈相, F: 同 平衡相
3D MRCP (A) では両葉の肝内胆管の著明な拡張を認める。肝門部の腫瘍は T2 強調像 (B) では軽度高信号, 拡散強調像 (C) では高信号, 造影前 T1 強調像 (D) では低信号を呈する (矢頭)。ダイナミック MRI 動脈相 (E) では乏血性であるが, 平衡相 (F) では遅延性に濃染 (矢頭) している。

と同様に胆管腔管は著明な高信号を呈する他に実質臓器や腫瘍も中等度の信号強度を示すので, 胆管と同時に腫瘍も評価可能となる。また, 本法は CT のように 3-4mm 厚の薄い断面を 1 スライスあたり約 1 秒で撮影できるので, 呼吸同期法を併用して多断層を撮影できる。我々は胆嚢の長軸および短軸平行な斜位冠状断像と斜位矢状断像および斜位横断像を撮影している (図 7)。胆道癌症例が疑われる症例では, 3D (2D) MRCP で胆道系に全体像を把握し, 病変部と思われる部位を中心に多スライスの ssfse T2 強調像を評価するようにしている (図 8)。

2) T1 強調像 (脂肪付き, 脂肪抑制) (図 6~10)

胆道系腫瘍は T1 強調像では比較的低信号を呈する (図 6)。T1 強調像のみでは腫瘍の範囲を正確には同定できないので, T2 強調像や造影 MRI の所見を合わせて読影する必要がある。石灰化の乏しい肝内結石による胆管閉塞例では CT では胆管腫瘍との鑑別が難しいが, 肝内結石の主体をなすビリルビンカルシウム結石は

T1 強調像で高信号となるので, 腫瘍との鑑別の点で診断的価値が高い (図 9)⁸⁾。また, 肝内胆管癌あるいは肝門部胆管癌で限局性に胆管閉塞による胆管拡張をきたした領域は胆汁うっ滞により T1 強調像で区域性高信号を呈する (図 10)⁹⁾¹⁰⁾。胆嚢の炎症, や胆嚢管の閉塞が存在すると胆嚢内胆汁が濃縮するために MRCP では胆嚢が描出されない場合がある。濃縮胆汁は T1 強調像で高信号となるので, MRCP で胆嚢が描出されない場合には T1 強調像で胆嚢内腔の信号強度をみる必要がある (図 11)¹¹⁾。

3) T2 強調像 (図 6)

T2 強調像では胆道系腫瘍は比較的高信号を呈するが (図 6), 軽度の胆管壁肥厚の評価は難しい, 肝門部~肝十二指腸靱帯のリンパ節腫大は T2 強調像では高信号結節として描出され, リンパ節の存在診断には T2 強調像が有用である。しかしリンパ節転移と炎症性の反応性腫大との鑑別はリンパ節のサイズや信号強度では困難である。腫大したリンパ節内に壊死を示唆する著明高

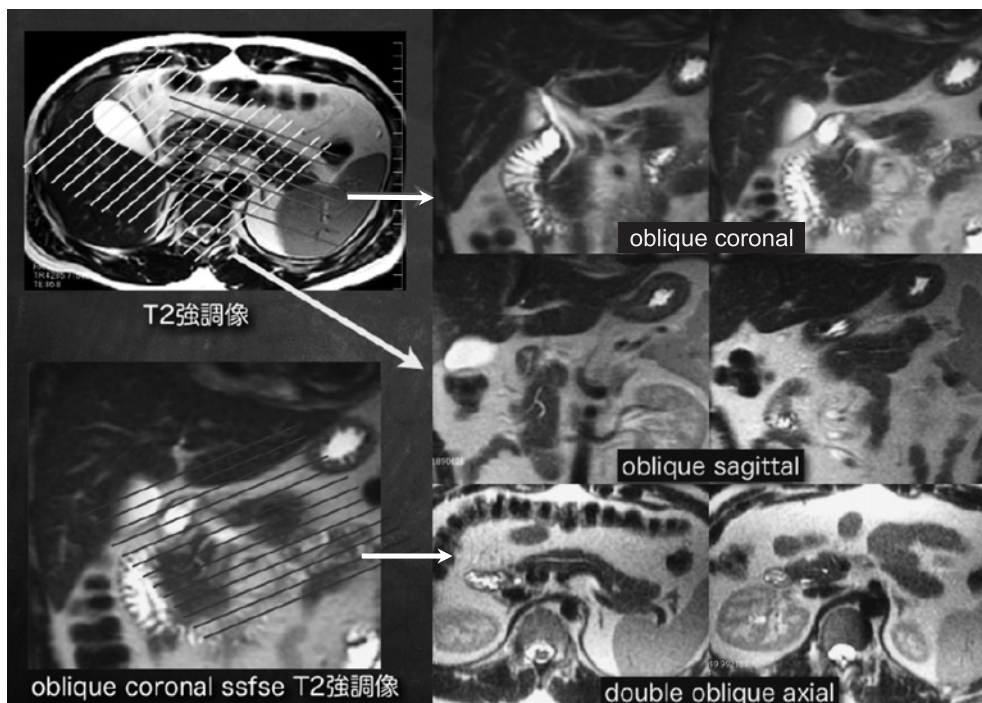


図7 多方向 ssfse T2 強調像（斜位冠状断，斜位矢状断，斜位横断）（呼吸同期）
single shot first spin echo (ssfse) T2 強調像は CT のように 4～5mm の薄いスライスで短時間に撮像できる。胆嚢長軸と短軸に平行な斜位断層像と斜位横断像ならびに斜位横断像を撮像している。本法は胆管膵管の描出に優れているとともに実質臓器も描出できる利点がある。

信号が認められれば、リンパ節転移の可能性が高い。

4) 拡散強調像（図6）

拡散強調像は水分子の拡散運動を画像化したものである。拡散が活発な領域ほど低信号として現れる。一般に梗塞、炎症、腫瘍などは拡散が制限されているので、拡散強調像では高信号を示す。近年、パラレルイメージングにより肝胆膵領域でも拡散強調像の画質が向上し、ルーチンに撮像されるようになってきている。拡散強調像は画像のゆがみがあり解剖学的な評価には適さない。しかし、高い組織コントラストを有し、胆道系でも腫瘍やリンパ節が高信号として明瞭に描出されるので（図6）、病変の検出には有用である。ただし、良性腫瘍や反応性リンパ節腫大も同程度の高信号を示すので、良悪の鑑別には限界がある。

5) 造影ダイナミック MRI（Gd-DTPA, Gd-EOB-DTPA）（図6, 12）

Gd-DTPA を静注後、呼吸停止下に高速に多相の T1 強調像を撮像する方法である。近年は 2D グラジエントエコー法に代わり高速 3D グラジエント法が主流となっ

ている。3D 法の方が従来の 2D 法より造影コントラストが良好であり、2-3mm 厚の薄いスライス厚で撮像できるので、冠状断、矢状断の再構成画像（MIP）や 3D の Volume rendering などでも作成できる。胆道癌はダイナミック MRI では動脈相から漸増性に濃染し、平衡相でも濃染が持続するので腫瘍の同定が容易となる（図6）。また、冠状断の再構成画像（MIP）が長軸方向の進展度診断に有用である。

近年 MRI の肝胆道系造影剤である Gd-EOB-DTPA（EOB・プリモビスト）が使用可能となり、肝腫瘍性病変の検出および鑑別診断において有用性が報告されている¹²⁾。本造影では造影剤静注 15～20 分後の肝細胞相において肝実質の信号上昇とともに胆道系への造影剤の排出が認められる。薄いスライス厚の造影画像から MIP 画像を作成すれば胆管造影像を得ることができる。胆汁の排泄障害が見られる領域は肝実質の信号増強が周囲肝より乏しいので、胆汁排泄能の評価にも使える可能性がある（図12）。

胆道癌により胆管閉塞が生じると高頻度に肝内胆管

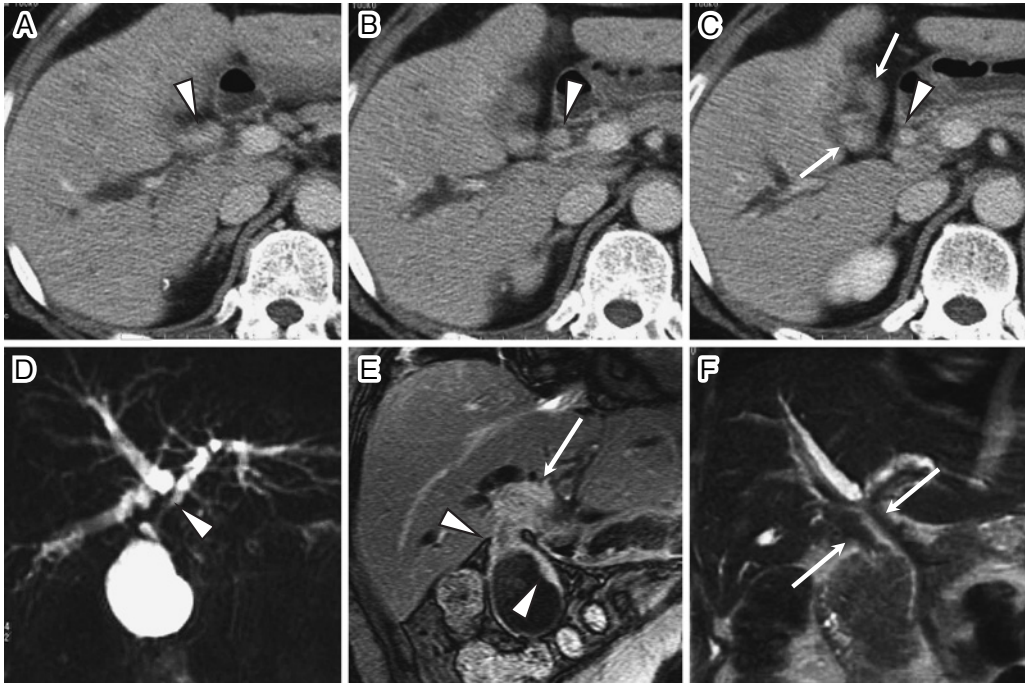


図8 60歳代女性, 胆嚢癌肝門部胆管浸潤

A～C: ダイナミック CT 平衡相, D: MRCP, E: 造影後冠状断 T1 強調像, F: 斜位冠状 ssfseT2 強調像

ダイナミック CT 平衡相 (A～C) では肝門部の総肝管～総胆管の壁肥厚 (矢頭) を認める. 肝門部胆管癌の総胆管浸潤を疑ったが, よくみると胆嚢頸部に造影効果を示す腫瘍 (矢印) が存在している. MRCP (D) では肝門部での胆管閉塞 (矢頭) と肝内胆管拡張を認める. 造影冠状断像 T1 強調像 (E) では胆嚢頸部癌 (矢頭) が肝門部まで浸潤 (矢印) しているのがよく分かる. 斜位冠状断の ssfseT2 強調像 (F) でも肝門部の総肝管～総胆管が胆嚢癌の浸潤により壁が肥厚 (矢印) を認める.

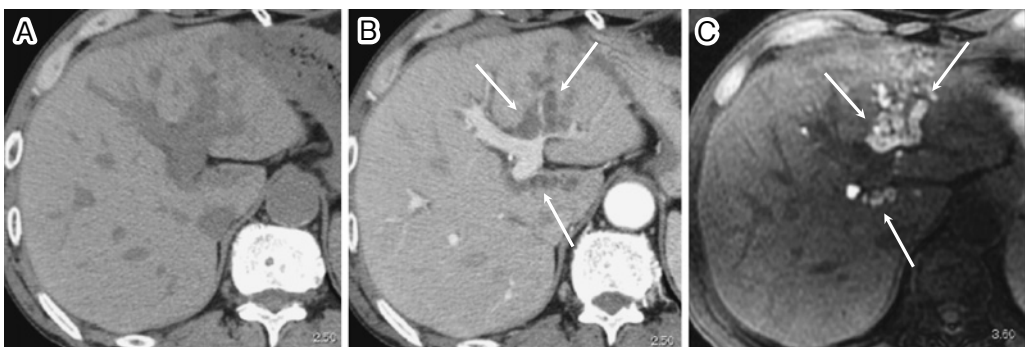


図9 60歳代男性 肝内結石

単純 CT (A) およびダイナミック CT 動脈相 (B) では左葉外側区と尾状葉の肝内胆管拡張 (B: 矢頭) を認めるが, 明らかな肝内結石は指摘できない. 粘液産生性胆管腫瘍が疑われた. 脂肪抑制 T1 強調像 (C) では拡張胆管内は高信号物質が充満しており (矢印), 肝内結石と診断した. 肝切除を行い, ビルルビンカルシウム結石と診断された. 胆石は T1 強調像で高信号を呈する特徴があり, 診断的価値が高い.

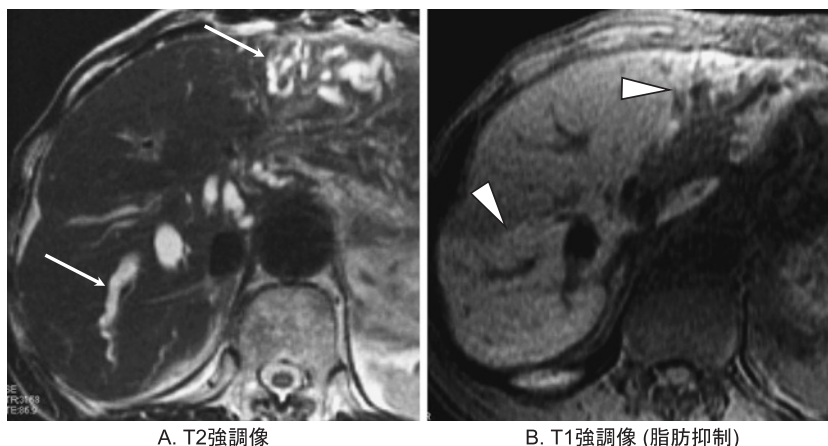


図 10 70 歳代女性 肝門部胆管癌, 区域性高信号
T2 強調像 (A) では右葉後区と左葉外側区に肝内胆管拡張 (矢印) を認める. 脂肪抑制 T1 強調像 (B) では, 胆管拡張を認める区域が高信号を呈している. 肝内胆汁うっ滞は T1 強調像で高信号を呈する特徴がある.

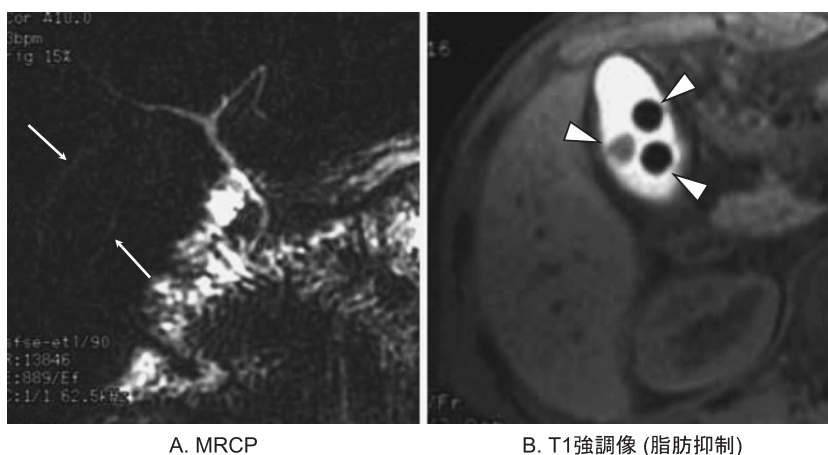


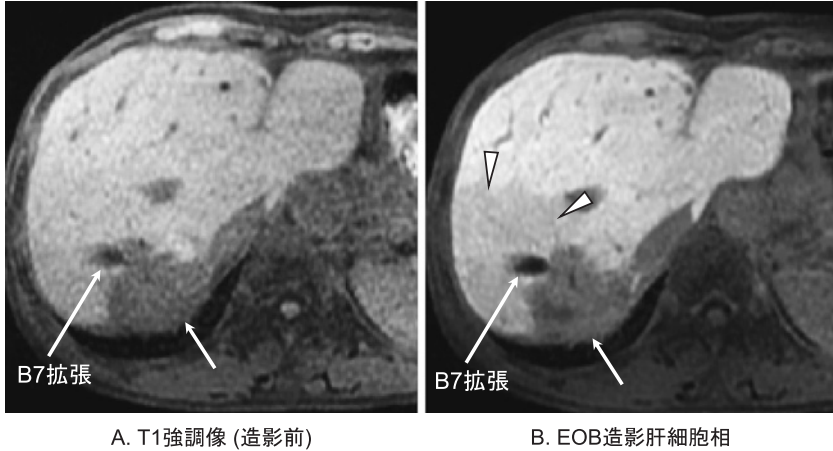
図 11 20 歳代男性 胆石胆嚢炎, 濃縮胆汁
MRCP (A) では胆嚢が描出されない (矢印). 脂肪抑制 T1 強調像 (B) では胆嚢内の胆汁が著明な高信号を呈しており, 濃縮胆汁であることが分かる. 胆石 (矢頭) は低信号を呈している.

炎が発症する. 胆管炎の診断は発熱, 黄疸などの臨床症状と肝胆道系酵素上昇によりなされる. 画像診断では胆管拡張のみでは胆管炎が生じているかどうかは確診できない. 一方, 胆管炎症例では造影ダイナミック CT やダイナミック MRI の動脈相で肝実質が不均一に濃染する特徴があり, 診断的な価値が高い.

6) steady state image (図 13)

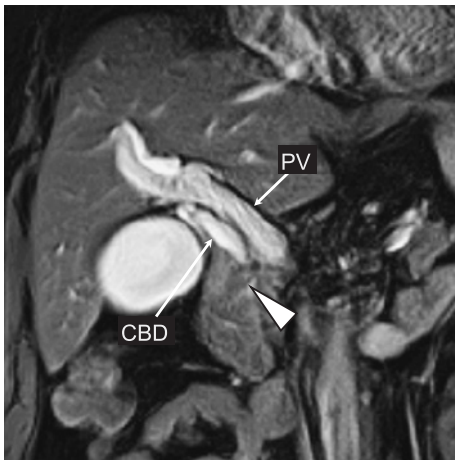
短い TR で励起を繰り返すことで, 縦磁化と横磁化が

平衡状態となり, T2/T1 コントラストを反映した画像である. FIESTA (GE), balanced FFE (Philips), true FISP (Siemens), true SSFP (東芝) とも呼ばれている. 短時間で撮像することができ, 胆道系に加えて門脈や肝動脈も高信号として描出されるので, 術前の脈管解剖の評価には有用である (図 13)¹³⁾. MRCP とは異なり胆道系腫瘍も描出されるが, 周囲組織とのコントラストは良好ではないので (図 13), 腫瘍の診断には向



A. T1強調像 (造影前) B. EOB造影肝細胞相

図 12 肝内結石術後, 肝内胆管癌, 区域性胆汁排泄障害
脂肪抑制 T1 強調像 (A) では肝右葉後区域に低信号の肝内胆管癌 (矢印) を認める。B7 の拡張を伴う。EOB 造影後肝細胞相の T1 強調像 (B) では, 肝実質の信号増強を認めるが, S7 の胆管拡張部は信号増強が認められない。区域性に胆汁排泄障害をきたしていると考えられる。



steady state image (FIESTA)

図 13 60 歳代男性 総胆管癌
steady state image (FIESTA) では総胆管 (CBD) が門脈 (PV) と同程度に拡張している。原因となる膵内胆管の腫瘍 (矢頭) のコントラストは不良である。

いていない。

5. 胆道癌症例の MRI (MRCP) の読影方法

胆管は T2 強調像系の画像で高信号を呈し, 評価しやすい。したがって, まず多方向の T2 強調像や MRCP で肝内胆管の拡張や閉塞の有無を評価する。次に胆管

閉塞の原因を検討していく。胆道結石であれば, MRCP や T2 強調像で明瞭な低信号, T1 強調像では低信号あるいは高信号を呈するので, 比較的容易に診断できる。結石が否定される場合には次に胆道腫瘍を疑って, 画像を見ていくことになる。腫瘍の浸潤範囲は造影ダイナミック MRI が有用である。胆管壁の肥厚濃染が重要であり, 1 スライスずつ丹念に評価していく必要がある。リンパ節転移については拡散強調像では腫大リンパ節は高信号を呈するので検出しやすい。しかし, サイズや信号強度のみでは転移と反応性腫大の鑑別は困難である。脈管浸潤については, MRI よりダイナミック CTの方が診断能は高いので, CT で評価することを勧める。

6. おわりに

胆道癌における画像診断の最先端について, MDCT によるダイナミック CT ならびに MRI (MRCP) の進歩を中心に概説した。MDCT は薄いスライス厚の多相の造影ダイナミック CT を短時間で撮影できるので, 胆道癌の検出能の向上が期待できる。また, 多方向の再構成画像や 3D 処理画像により, 腫瘍の進展度診断や術前の血管解剖の評価を正確に行うことができる。胆道癌に対する MRI 検査法は MRCP のみならず T2 強調像, T1 強調像, ダイナミック MRI, steady state image などの多彩である。胆道癌ならびにそれに不随する 2 次的変化 (胆管拡張, 胆汁うっ滞, 胆管炎など) が各

MRI 撮像法でどのような所見を呈するかを十分理解して、胆道癌の診断を行うことが望まれる。

文 献

- 1) Choi YH, Lee JM, Lee JY, et al. Biliary malignancy: value of arterial, pancreatic, and hepatic phase image with multidetector-row computed tomography. *J Comput Assist Tomogr* 2008; 32: 362—368
- 2) 内田政史. CT3 次元像を用いた肝胆道領域の血管・胆管立体解剖. *画像診断* 2007; 27: 252—264
- 3) Kim HC, Yang DM, Jin W, et al. Multiplanar reformations and minimum intensity projections using multi-detector row CT for assessing anomalies and disorders of the pancreaticobiliary tree. *World J Gastroenterol* 2007; 13: 4177—4184
- 4) 蒲田敏文, 松井 修, 山城正司. 胆道専門医講座 外科の求める診断 診断編 肝門部胆管癌の MDCT による診断. *胆道* 2007; 21 (2): 204—214
- 5) 中村功一, 蒲田敏文, 小坂一斗, ほか. 肝門部胆管癌 診断 CT. *臨床消化器内科* 2011; 26 (13): 1707—1712
- 6) Sodickson A, Mortelet KJ, Barish MA, et al. Three-dimensional fast-recovery fast spin -echo MRCP: comparison with two-dimensional single -shot fast spin-echo techniques. *Radiology* 2006; 238: 549—559
- 7) Irie H, Honda H, Kuroiwa T, et al. Pitfalls in MR cholangiopancreatographic interpretation. *RadioGraphics* 2001; 21: 23—37
- 8) Gabata T, Kadoya M, Matsui O, et al. Intrahepatic biliary calculi: correlation of unusual MR findings with pathologic findings. *Abdom Imaging* 2000; 25: 266—268
- 9) Gabata T, Matsui O, Kadoya M, et al. Segmental hyperintensity on T1-weighted MRI of the liver: indication of segmental cholestasis. *J Magn Reson Imaging* 1997; 7: 855—857
- 10) 蒲田敏文, 松井 修. 肝区域性・領域性異常の画像と病態：胆管障害に伴う区域性異常の画像と病態. *消化器画像* 2007; 9 (2): 159—165
- 11) Catalano OA, Sahani DV, Kalva SP, et al. MR imaging of the gallbladder: pictorial essay. *RadioGraphics* 2008; 28: 135—155
- 12) 小坂一斗, 蒲田敏文, 小林 聡, ほか. 肝細胞胆道系 MRI 造影剤による診断 肝良性病変. *肝胆膵画像* 2009; 11 (5): 519—527
- 13) Lee MG, Park KB, Shin YM, et al. Preoperative evaluation of hilar cholangiocarcinoma with contrast enhanced three dimensional fast imaging with steady-state precession magnetic resonance angiography: comparison with intraarterial digital subtraction angiography. *World J Surg* 2003; 27: 278—283

Recent advance of imaging diagnosis of biliary carcinoma: MDCT and MRI

Toshifumi Gabata

Techniques of MDCT (multidetector row CT) and MRI have made great advances recently. Thin slice multi-phase contrast enhanced dynamic CT can afford multi-directional reformatted images and 3D volume images which are useful for diagnosis of tumor extension. MRI includes not only MRCP (MR cholangiopancreatography) but also T1-weighted images, T2-weighted images, steady state images, and contrast enhanced dynamic images. MRI (MRCP) can offer detection of biliary carcinomas, degree of tumor extension, and secondary changes such as biliary cholestasis. Combination of MDCT and MRI can make more detailed imaging diagnosis of biliary carcinomas.

JJBA 2013; 27: 81—91

Department of Radiology, Kanazawa University Hospital (Ishikawa)

Key Words: biliary carcinoma, MDCT, MRI, MRCP