

MRI診断総論

2022年8月25日

プライマリレクチャーシリーズ

配布資料：テキストから引用した画像を省いています。

西伊豆健育会病院 内科 秦 康博

MRIは何をしているか

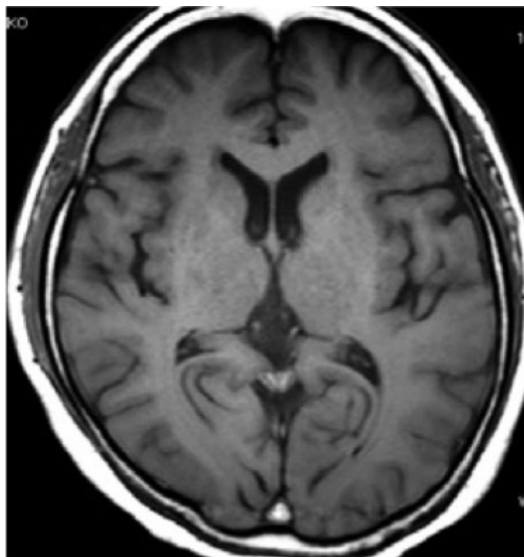
- 基本は下記の5ステップ
 1. 患者が磁石の中に入る
 2. ラジオ波が送られる
 3. ラジオ波が切られる
 4. 患者から信号が出てくる
 5. 画像ができる

臨床で必要な画像診断の知識（私見）

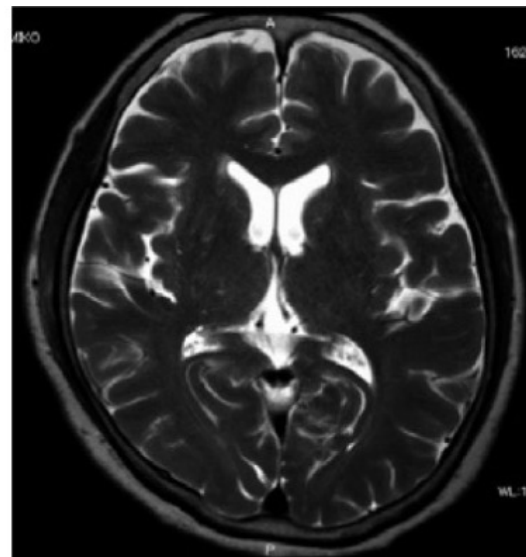
- T1WIとT2WIの違い
- 病変の基本的な画像パターン
- T1WIで高信号を呈するもの
- 脂肪抑制画像
- T2WIで低信号を呈するもの
- MR hydrography
- 出血のMRI診断

T1WIとT2WIの違い

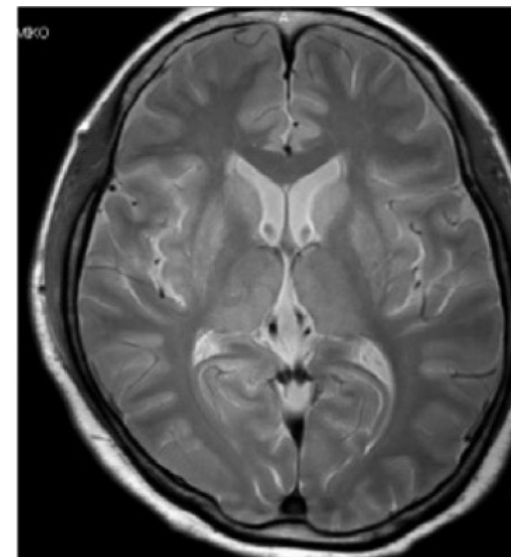
- MR信号はプロトン密度 $\times$ (T1成分, T2成分)



T1 強調画像



T2 強調画像



プロトン密度強調画像

- T1WI : T1強調画像
- T2WI : T2強調画像
- PWI : プロトン密度強調画像

信号の基本パターン

まずは3つの基本信号パターンを
覚えてください

T1 強調像の画像コントラスト



水の多いところ=黒い（低信号）

水の少ないところ=黒い（低信号）

脂肪=白い（高信号）

T1 強調像の画像コントラスト



水の多いところ=黒い (低信号)

水の少ないところ=黒い (低信号)

脂肪=白い (高信号)

水のある部分を見て黒ければT1 強調画像

仲田院長いわく「いち (T1)ころ (黒) ！」

T2 強調像の画像コントラスト



水の多いところ = 白い(高信号)

水の少ないところ = 黒い(低信号)

脂肪 = 白い (高信号)

T2 強調像の画像コントラスト



水の多いところ = 白い(高信号)

水の少ないところ = 黒い(低信号)

脂肪 = 白い (高信号)

水のある部分を見て白ければT2 強調画像

	T1強調画像	T2 強調画像
水	低信号 (黒)	高信号 (白)
脂肪	高信号 (白)	高信号 (白)
水の無いところ (皮質骨、空気)	低信号 (黒)	低信号 (黒)

病気の信号パターンは？

病気（腫瘍・炎症）は正常組織より水っぽいが
水ほどでは無い、なので

T1WI：やや黒 T2WI：やや白

信頼度**65%**の原則：T2 強調像

信号強度	すごく白い	やや白い
炎症	急性炎症	慢性炎症
腫瘍	良性腫瘍	悪性腫瘍

T1WIとT2WI

	T1WI	T2WI
白い（高信号）	脂肪 高濃度蛋白 亜急性期血腫 (常磁性体：メラニンなど)	水 多くの病変 亜急性期血腫
黒い（低信号）	水 多くの病変 空気 骨 <u>早い血流</u>	急性期、慢性期血腫 石灰化 空気 骨 鉄 <u>早い血流</u>

早い血流は黒く抜けます(SE法)

Gradient echo法

Spin echo法

脳動脈奇形

Gradient Echo法

Spin Echo法

T1 強調像で白い時に考えるもの
病変鑑別のチャンス！！

- 脂肪
- 混じりけのある水
 - 血腫(メトヘモグロビン)
 - 高蛋白液

この二つは選択的脂肪抑制で鑑別
(ex. 卵巣の奇形腫と内膜症性嚢胞)

脂肪抑制画像もいろいろ

- **CHESS法（選択的脂肪抑制画像）**

- 抑制されたら脂肪
- 上手く抑制できないことあり

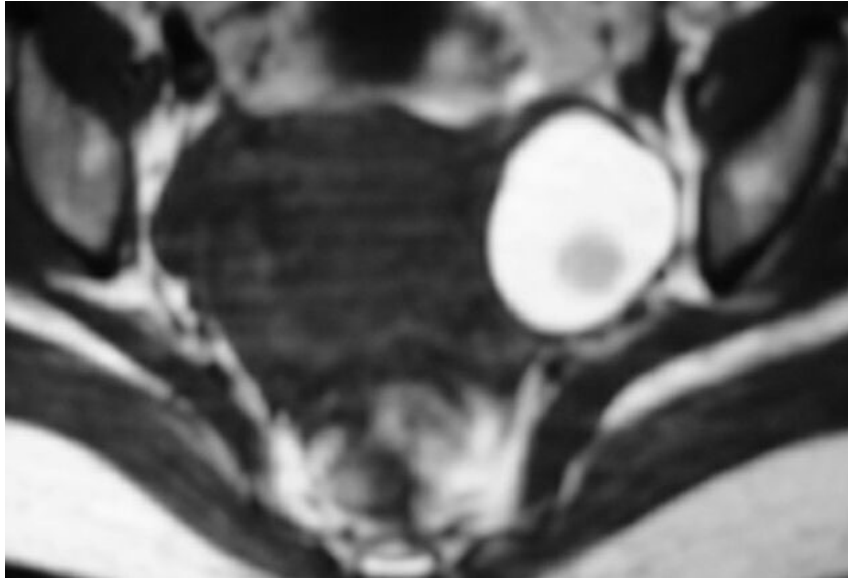
- **STIR像**

- 抑制されても脂肪じゃないかも、撮影時間が長い
- 比較的安定した抑制が可能

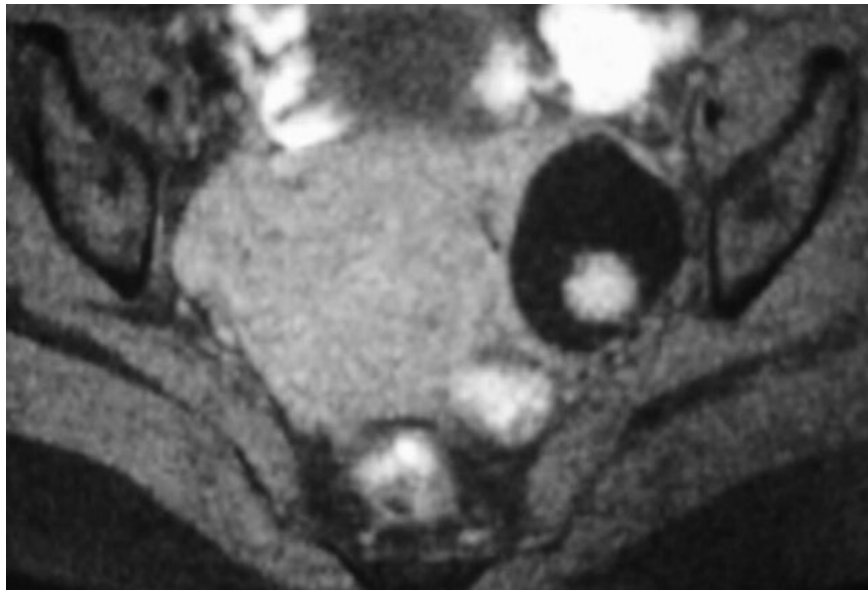
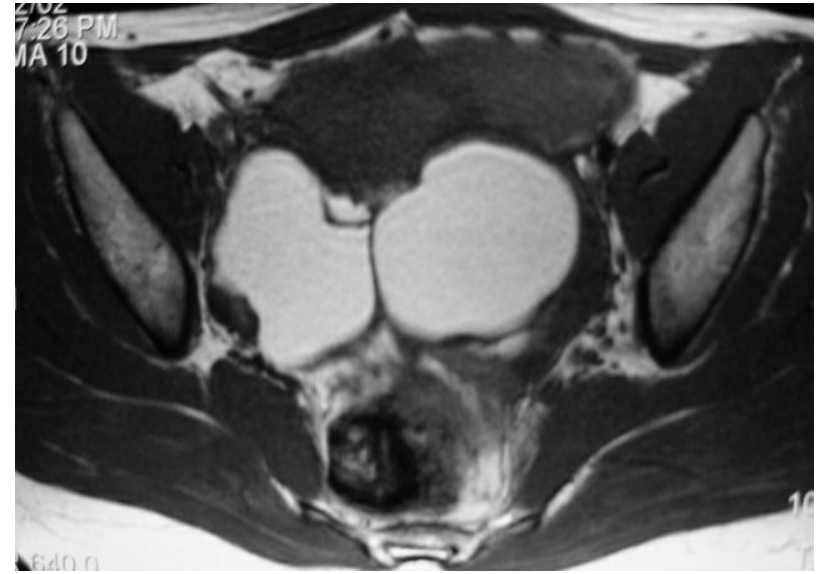
- **Chemical shift imaging**

- in phase と opposed phase
- 少量の脂肪検出に有効

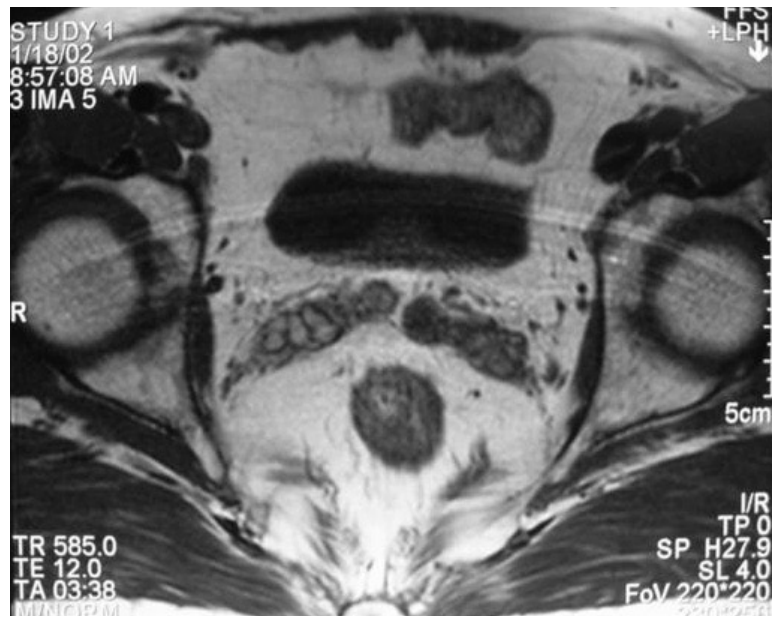
成熟嚢胞性奇形腫と内膜症性嚢胞



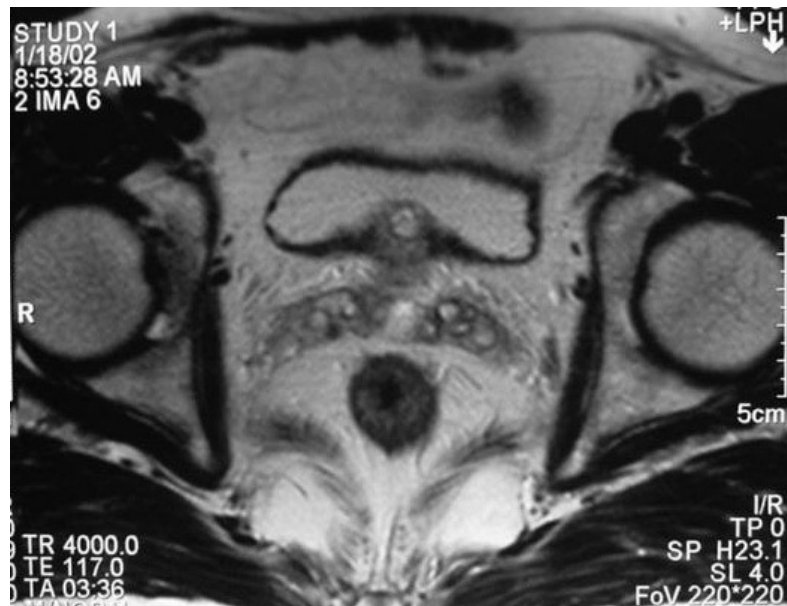
選択的脂肪抑制で鑑別



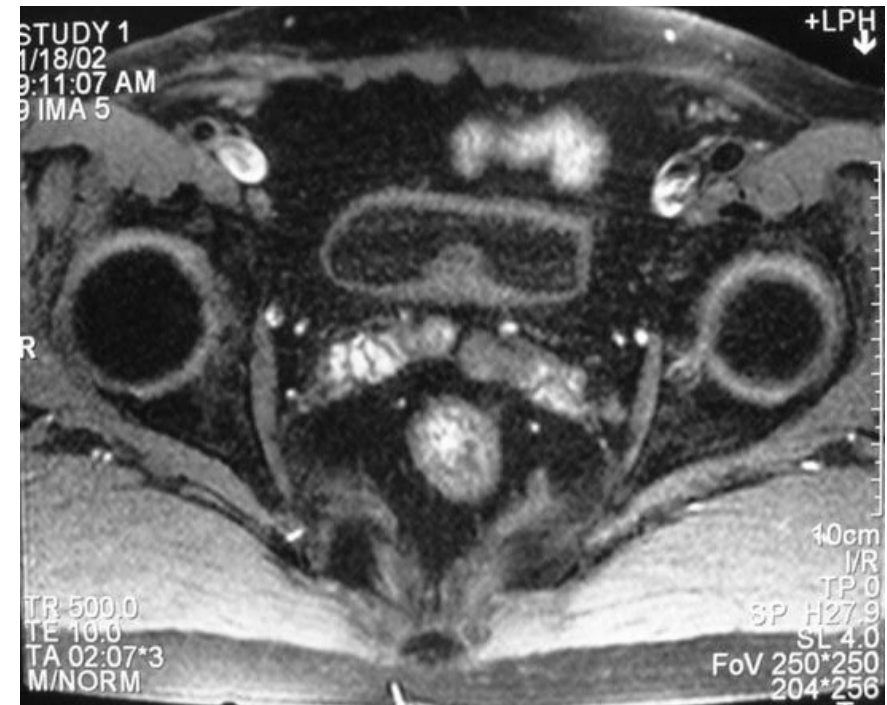
血精液症



• T1 強調像



T2 強調像



脂肪抑制T1 強調像

脂肪抑制画像もいろいろ

- **CHESS法（選択的脂肪抑制画像）**

- 抑制されたら脂肪
- 上手く抑制できないことあり

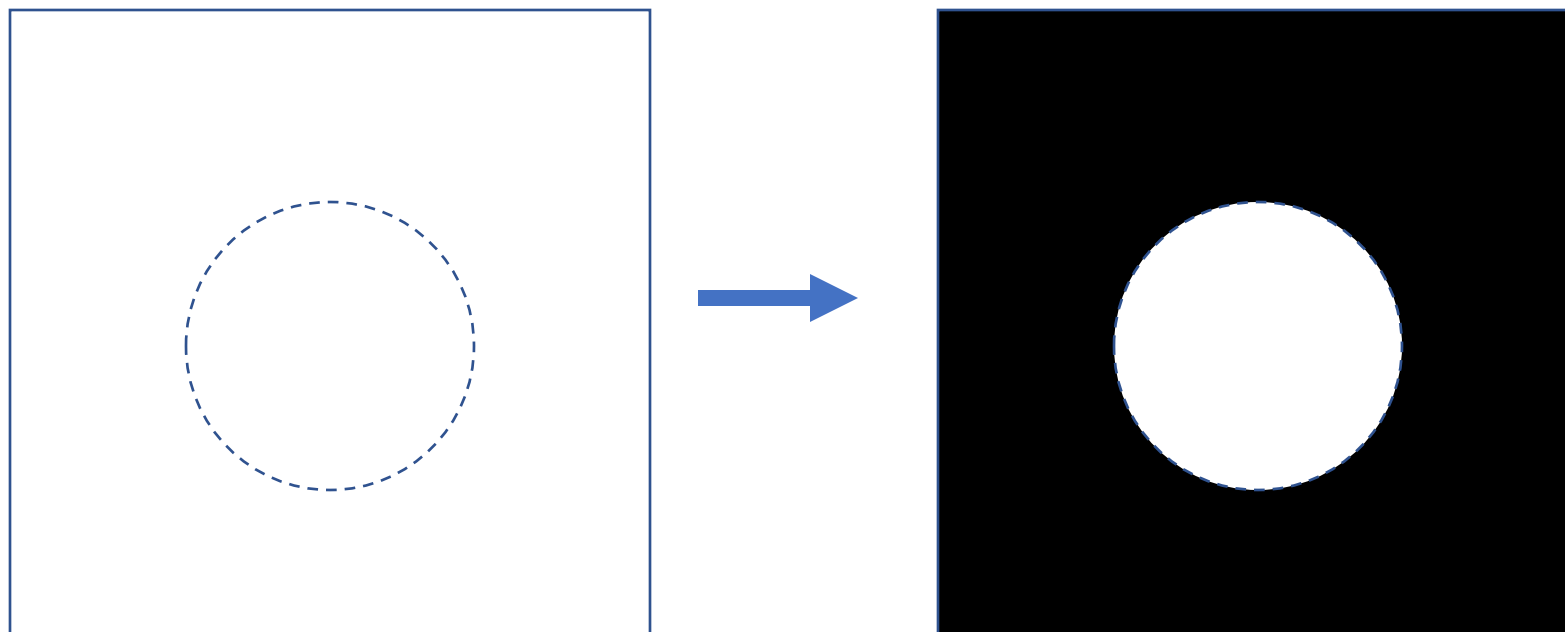
- **STIR像**

- 抑制されても脂肪じゃないかも、撮影時間が長い
- 比較的安定した抑制が可能

- **Chemical shift imaging**

- in phase と opposed phase
- 少量の脂肪検出に有効

脂肪抑制画像を病変の描出、範囲の把握に



脂肪の中の病変は同定しにくいので、脂肪を黒くして病変を浮き上がらせる（炎症・腫瘍など）。

脂肪抑制画像もいろいろ

- **CHESS法（選択的脂肪抑制画像）**

- 抑制されたら脂肪
- 上手く抑制できないことあり

- **STIR像**

- 抑制されても脂肪じゃないかも、撮影時間が長い
- 比較的安定した抑制が可能

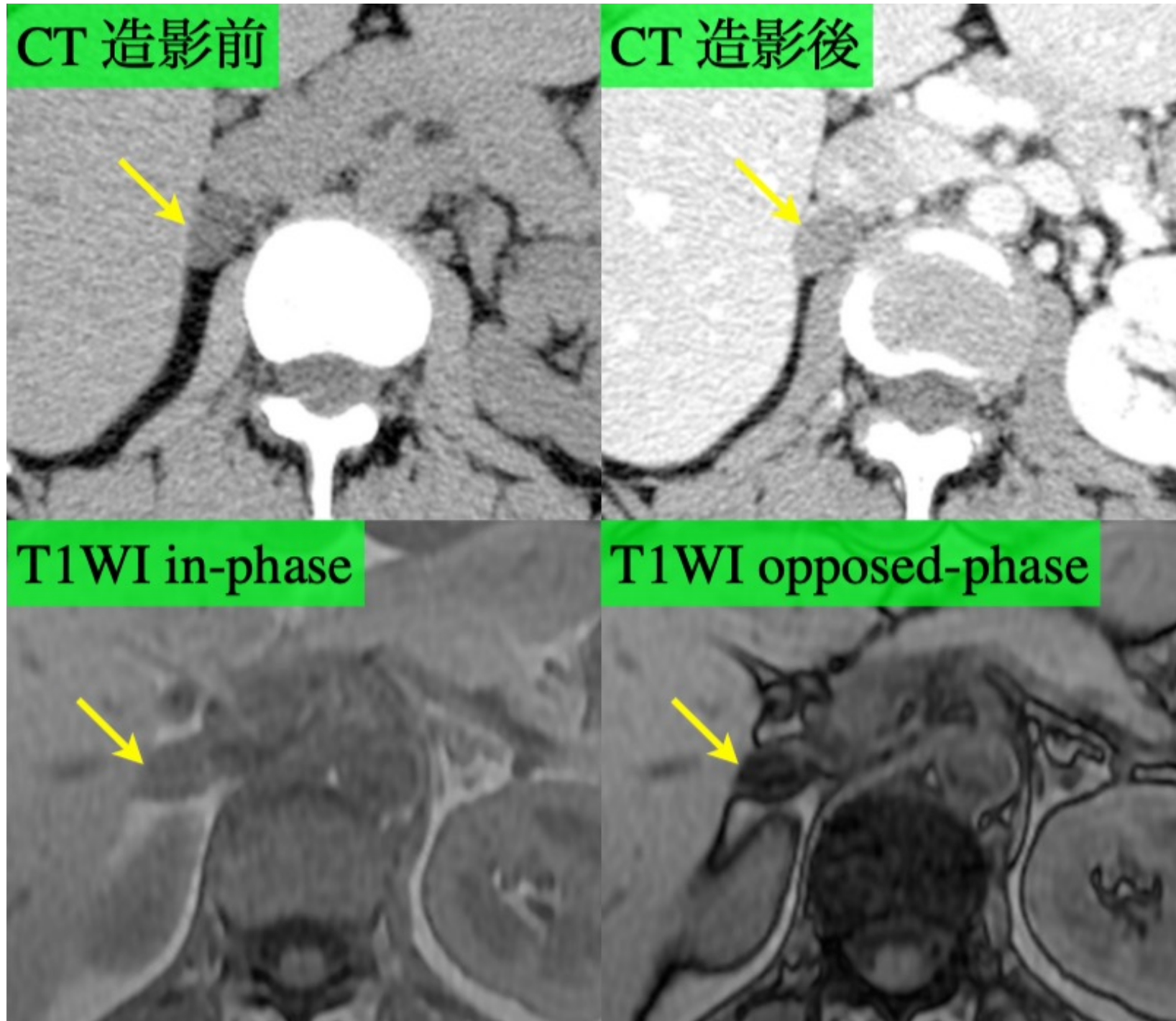
- **Chemical shift imaging**

- in phase と opposed phase
- 少量の脂肪検出に有効

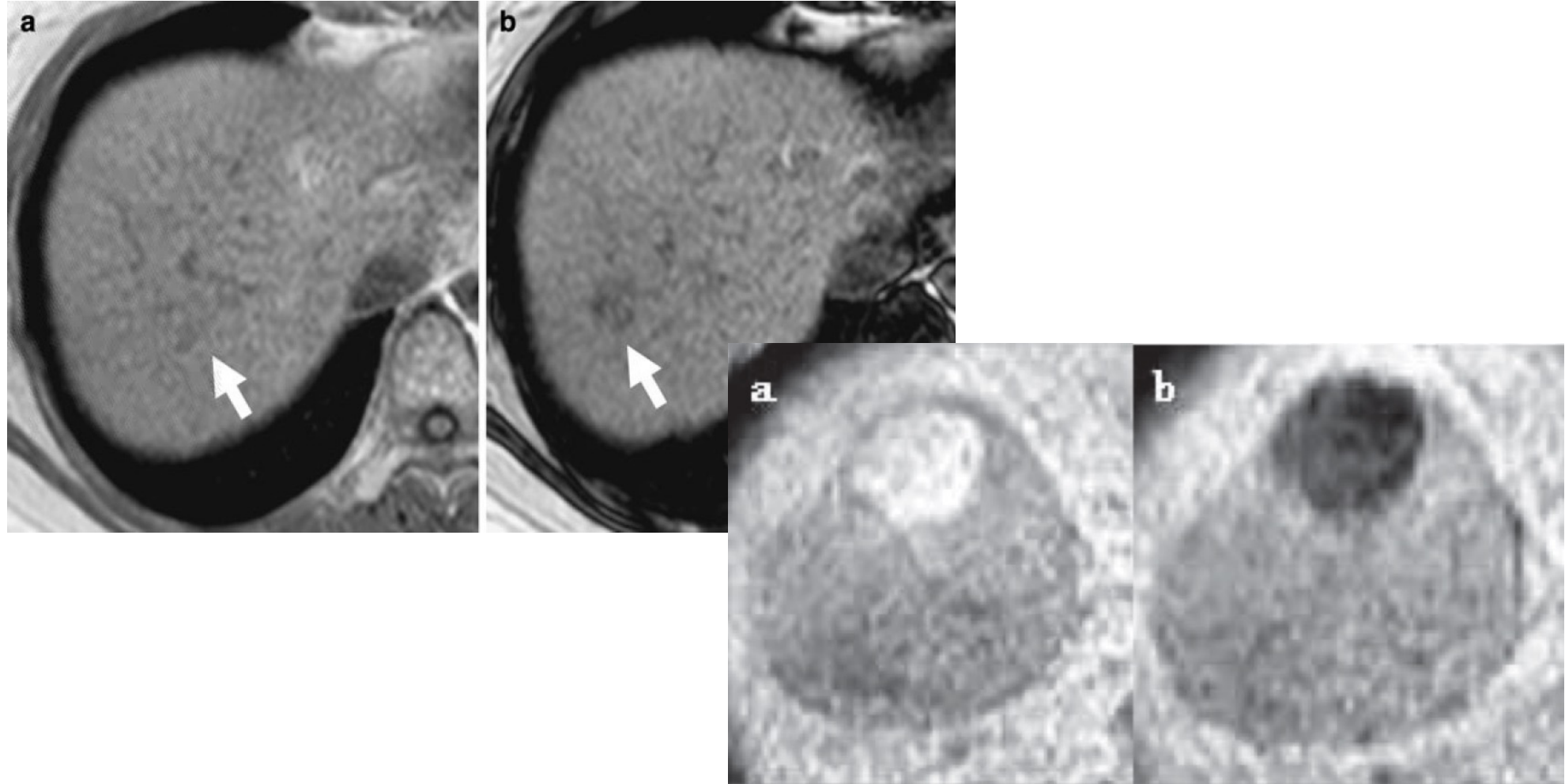
Chemical Shift Imaging

副腎腺腫の診断
脂肪を含むので

CT値が10HU未満
or
MRIで信号抑制



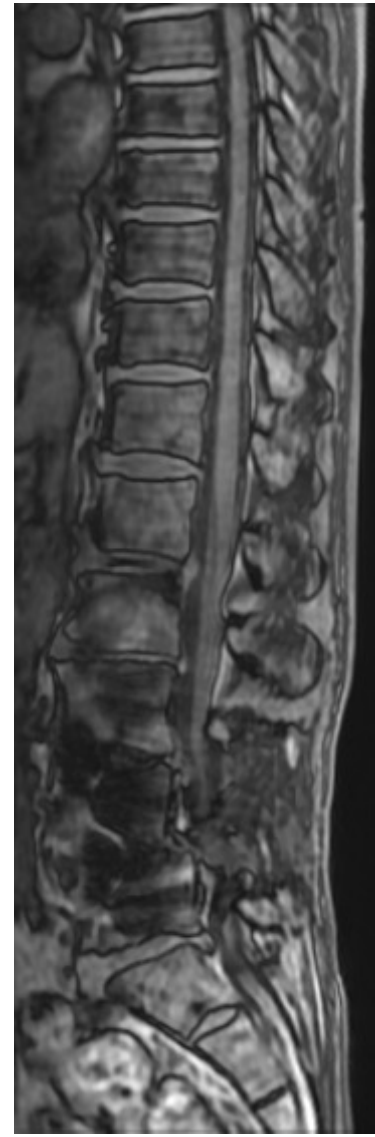
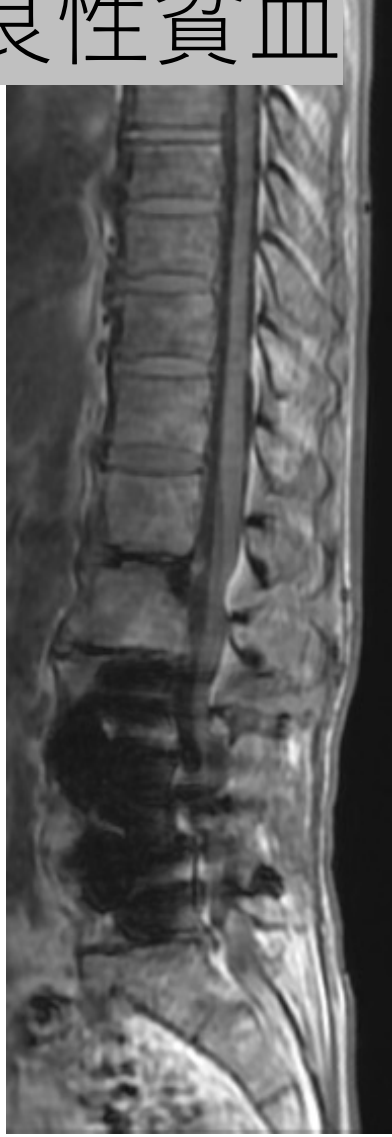
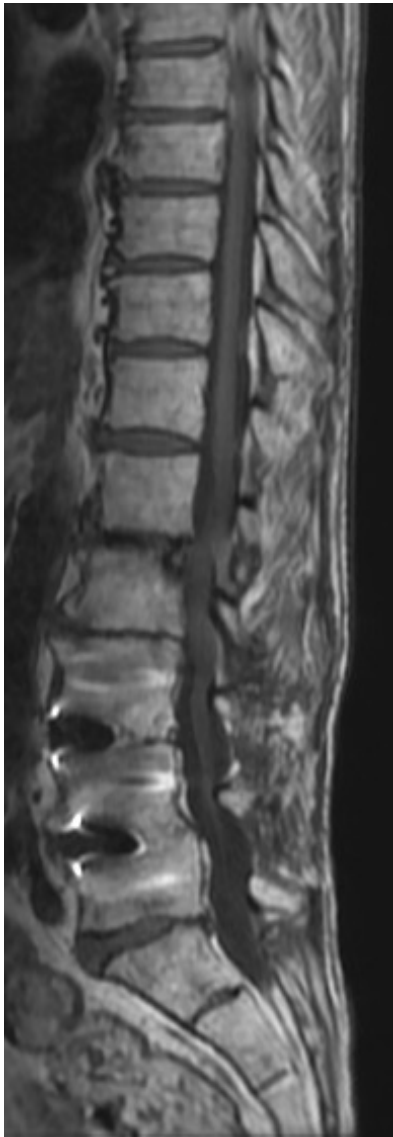
肝硬変内の腫瘍で脂肪沈着は 高分化肝細胞癌を疑う所見



a. In-phase

b. opposed phase

再生不良性貧血



T1WI

FS-T2WI

In-phase

Opposed phase

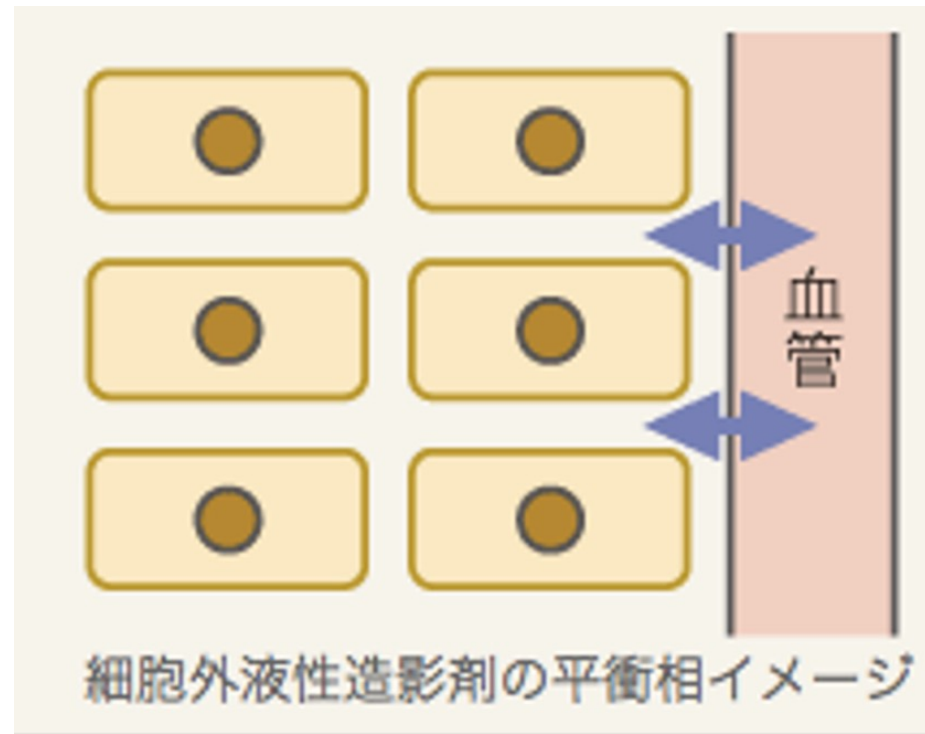
T2強調像で黒いことが示す病態
病変鑑別のチャンス！！

1. 出血 : CTで淡い高信号
2. 石灰化 : CTで高信号
3. 線維化 : 造影後期で染まる

造影剤で染まる場所は

動脈相（早期像）は血流の多いところ

平衡相（遅延像）は細胞間隙の広いところ



MR Hydrography

- すごく強いT2 強調像です。
- MR myelography
- MRCP
- MR urography
 - 利点： 造影剤が不要
閉塞部の上下が見える
 - 欠点： 空間分解能が低い
水がないと写らない

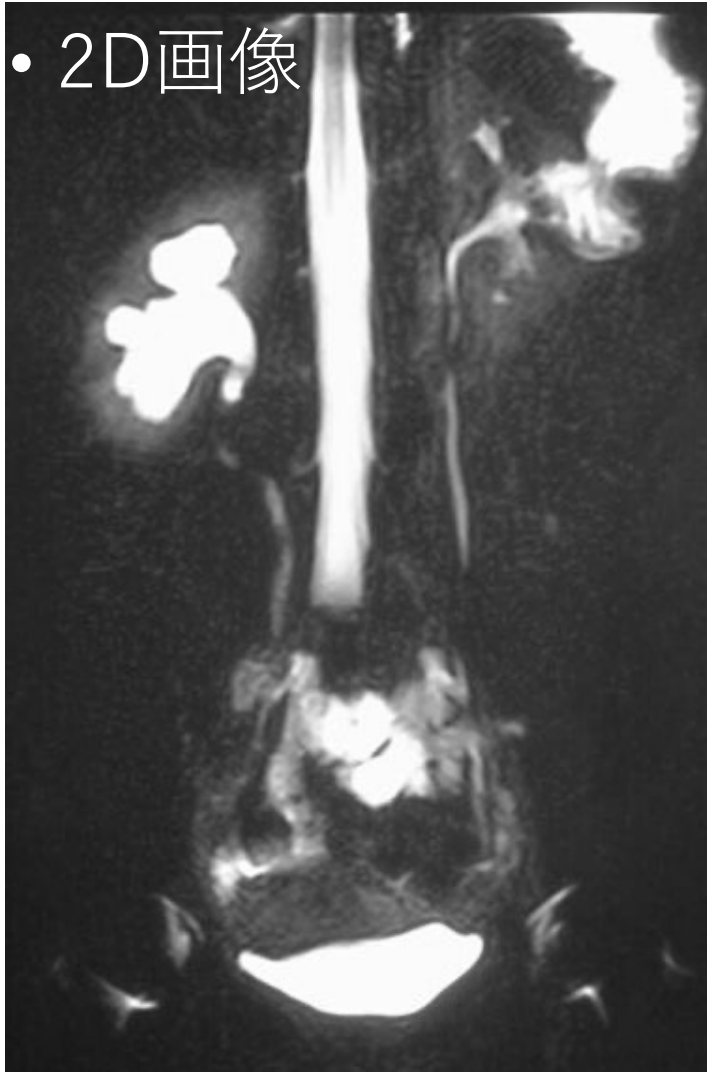
Hydrographyには 2 種類あります

2D画像

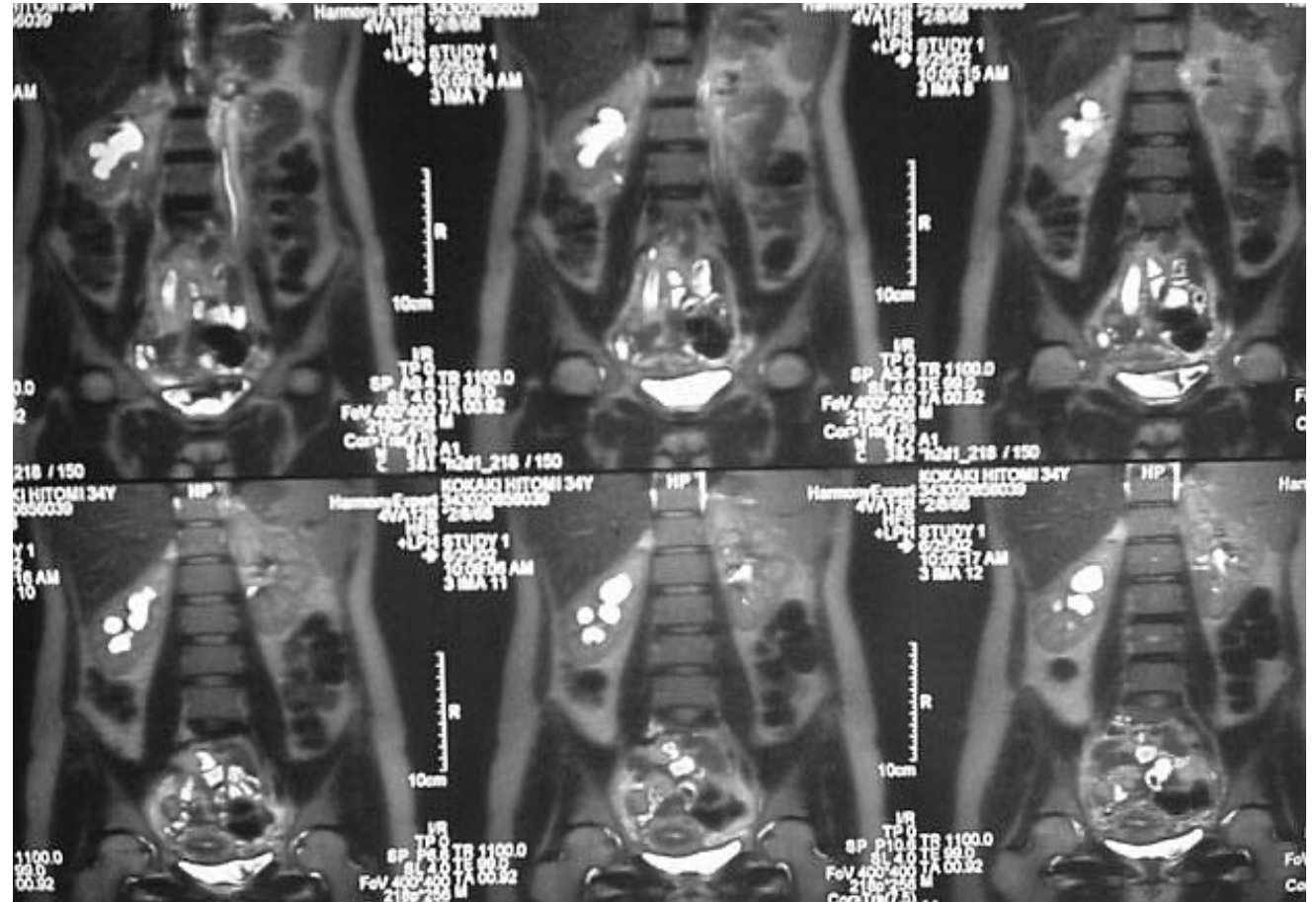
3D画像

Hydrographyには2種類あります

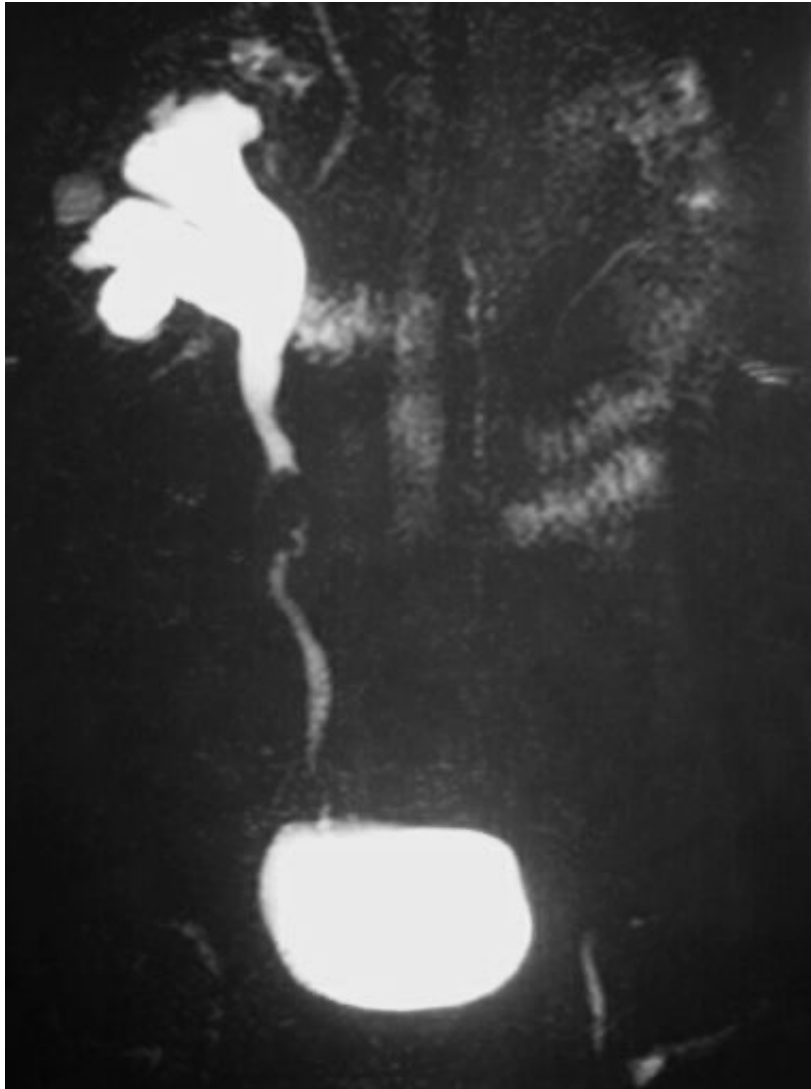
- 2D画像



- 3D画像



MRU

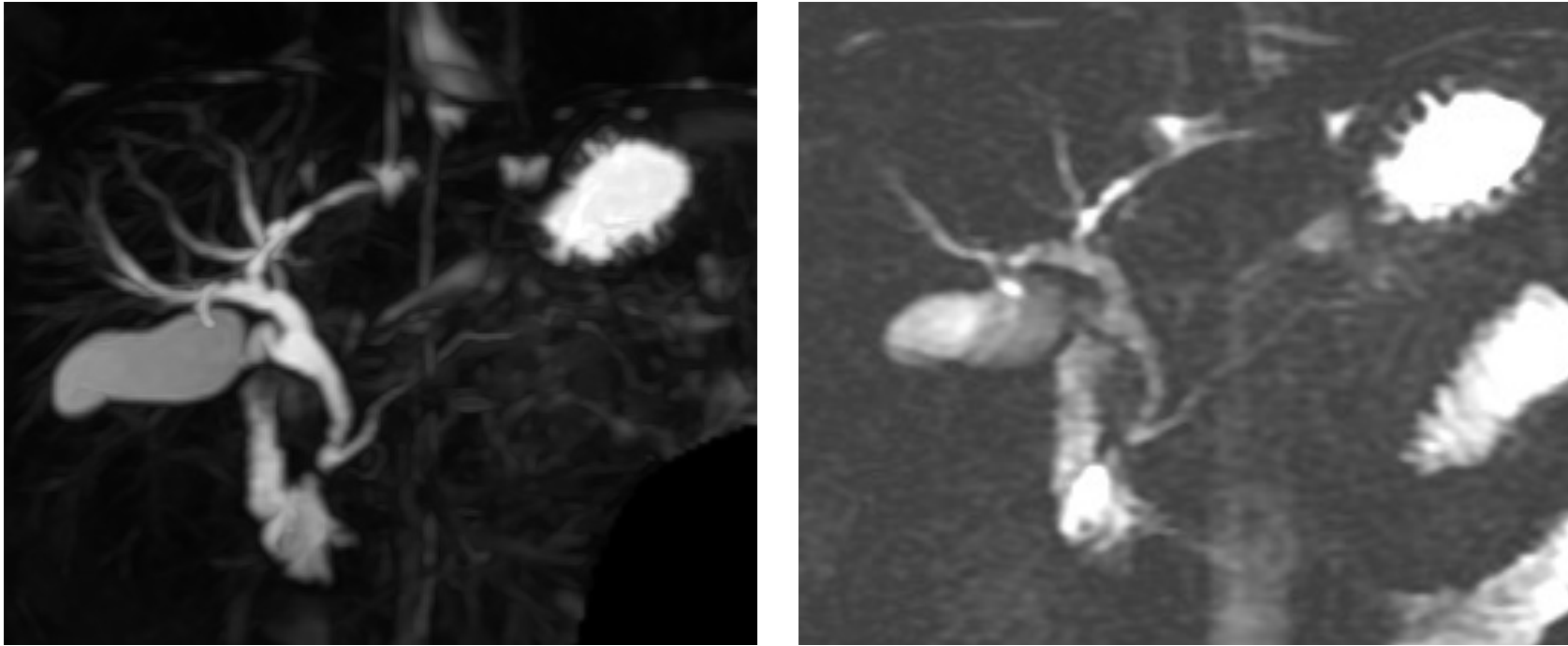


2D画像



3Dの元画像

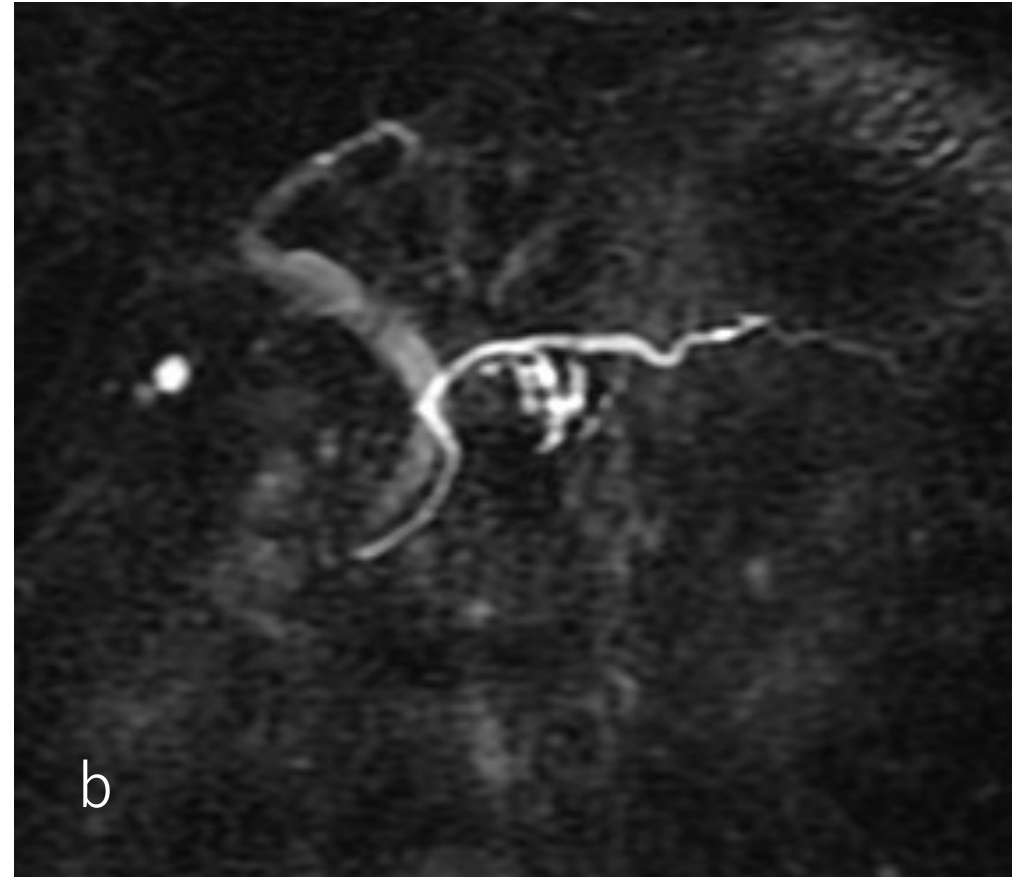
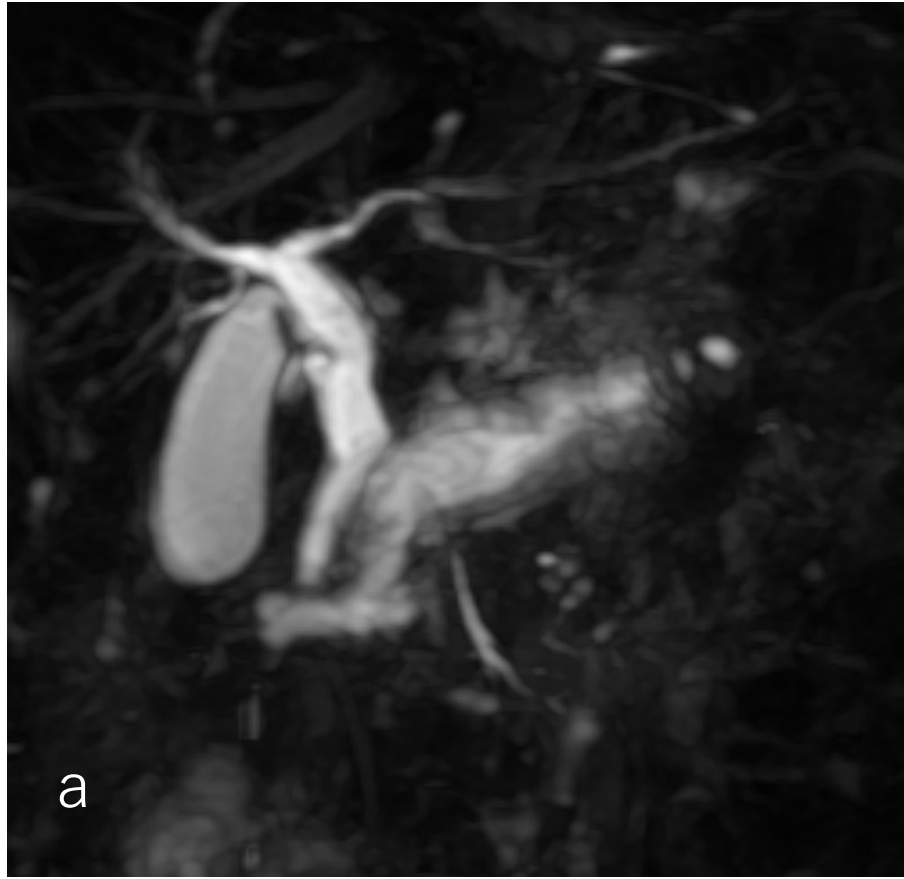
MRCP



膵管合流異常（小児例）

（左）3D MRCP MIP像 （右）2D MRCP
乳頭括約筋前に胆管と膵管の合流が確認できる

MRCP



IPMN(膵管内乳頭粘液性腫瘍)

a. 主膵管型IPMN→手術

b. 分枝型IPMN→経過観察

いずれも 3 D MRCPのMIP画像 a.の画像には呼吸性のぶれが認められる。

血腫の信号変化：覚えられません！

簡単に理解

- 超急性期はT1,T2ともに低信号
- 数日経過するとT1、T2ともに高信号
- 慢性期はT1,T2ともに低信号

Susceptibility artifact

極端に磁化率の異なる組織が隣接し磁場に歪みが生じ信号が低下する現象。GRE法はSE法より顕著になる。
(180° パルスによる補正がいため)

お疲れさまです。

自分が読影に利用しているMRI画像の知識をざっくりと説明しました。

皆様のお役に立てば幸いです。

ご質問は

hatapw@yahoo.co.jp

へ