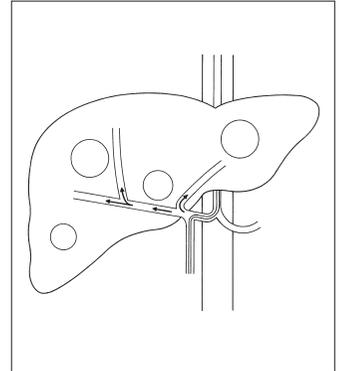


大淵真男

こんな画像が得られる。

図1 リザーバー造影MRI



【対象】 動注リザーバーが留置されている症例。

【目的】 動注リザーバーカテーテルからの薬剤分布を評価する。

●この検査の特徴

- MRIの優れた濃度分解能をフルに活用する。



造影剤の注入速度はゆっくり
造影剤使用量もごく少量

- インフォームドコンセントを忘れずに*1。

*1 ガドリニウム製剤の動脈内投与は適応外である。

●造影剤の注入方法

方法1¹⁾: 抗癌剤を注入する時に用いる動注ポンプを用いる方法

投与速度 50 ml/hr → 0.014 ml/sec

方法2²⁾: 自動注入装置を用い、その最低速度で注入する方法

投与速度 0.1 ml/sec

1) 滝澤謙治ほか: 動注ポンプからの超低速リザーバー造影 Dynamic MRI: 動注化学療法における新たな薬剤分布の評価法. 日医放会誌, 61(5):246-248, 2001.
2) 大淵真男ほか: 低速注入リザーバー造影MRIによる肝内および肝外薬剤分布の評価. 日医放会誌, 61(5):238-245, 2001.

● 用いる撮像シーケンスに望まれる特徴

ガドリニウム製剤に対する信号強度特性に注意

- ① T2 短縮効果が影響しにくいもの
- ② なるべく広い濃度域で直線勾配の高い増加を示すもの

図2 撮像シーケンスのガドリニウム製剤に対する信号強度特性

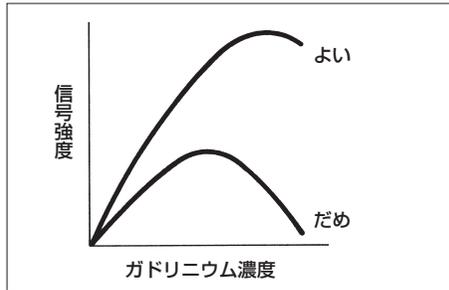
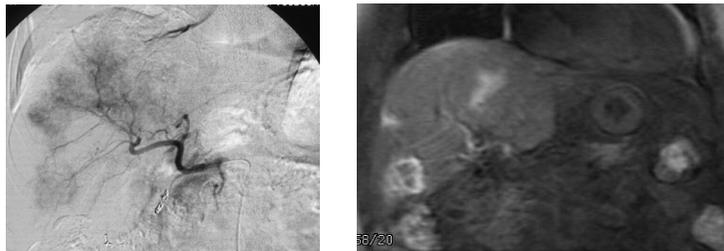


図3 リザーバー造影DSAとリザーバー造影MRI



a リザーバー造影 DSA

b リザーバー造影 MRI

文献2)より抜粋

● 具体的な撮像方法

以下 GE 社製 Signa Horizon 1.0T torso phased array coil を用い撮像したものである。

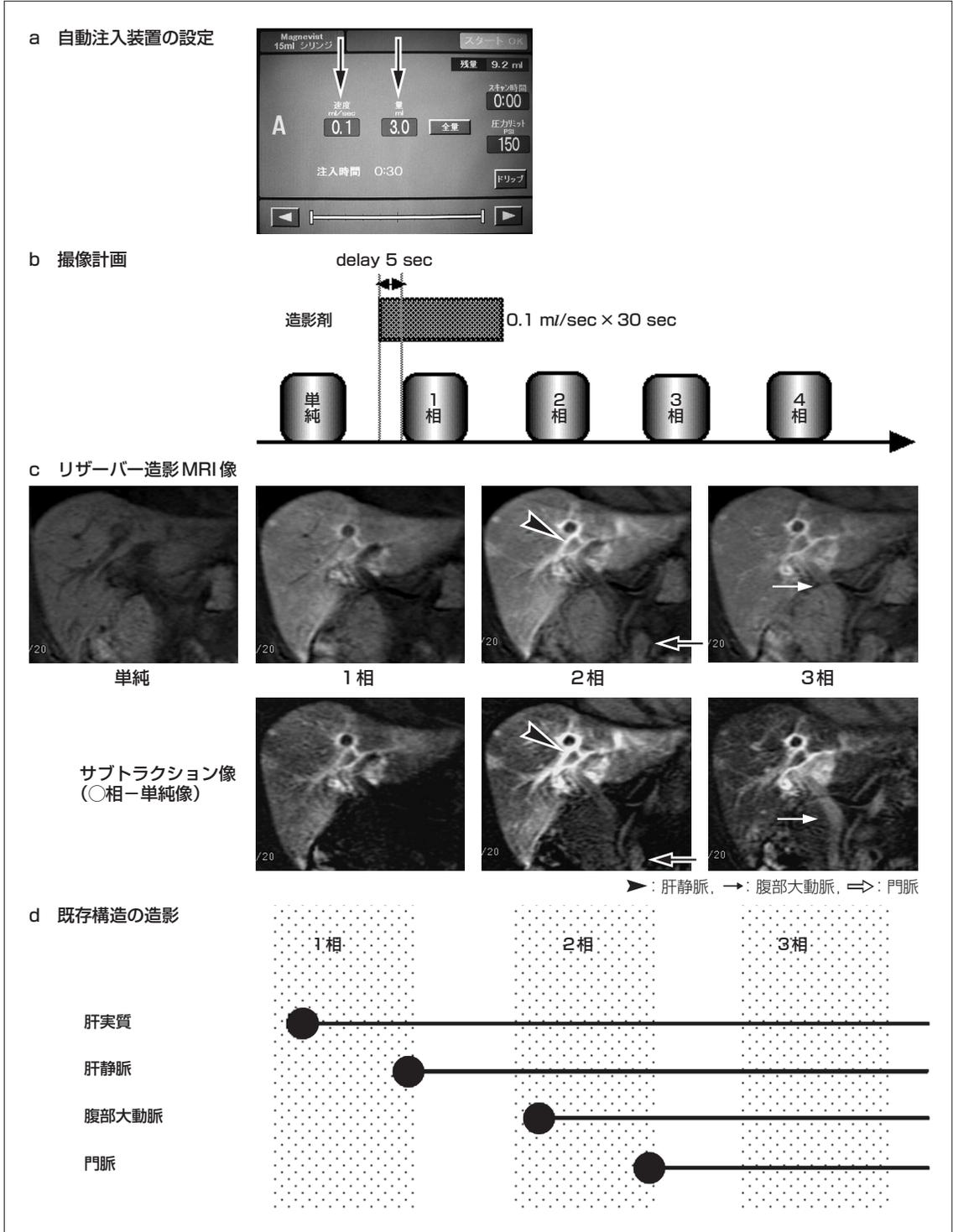
撮像シーケンス efgre3d(高速グラディエント法) 選択的脂肪抑制 IR pulse 併用

撮像条件

- TR/TE/flip angle/TI = 4.4/1.1/20°/27
- 時間分解能を優先とするため matrix 256 × 128
- FOV は被検者の体格に応じ、12 スライスで全肝がカバーできるようにスライス厚を決める
- 撮像時間 14 秒

● 実際の撮像方法

図4 撮像の実際



撮像するうえでの注意点

- ・造影剤はリザーバーカテーテル先端まで満たしておく*1。
- ・呼気呼吸停止下での撮像*2
- ・造影剤注入開始から撮像開始までのdelayは5～10秒*3

- *1 造影剤注入開始と同時に造影剤がカテーテル内から肝動脈内へ流入するようにしておく。ポートの容量+カテーテルの容量で1mlみればよい。被検者を天台に寝かせた時に1ml注入しておく(少し肝動脈内に流入しても本撮像時にはほぼwash outされ、ほとんど影響ない)。
- *2 吸気で呼吸停止するより横隔膜の動きが少ない→きれいなサブトラクション像が得られる。
- *3 delayをあまり長くとると、第1相に1回循環した造影剤が影響するリスクあり。

観察のポイント → 第1相が最も重要

肝動脈からのfirst passを観察できるのは第1相だけ*4

第1相で造影されてほしいもの

- ・肝実質
- ・肝腫瘍

第1相で造影されるところまるもの

- ・肝臓以外の臓器*5
- ・大動脈*6
- ・門脈*7

- *4 第2相は1回循環した造影剤が影響する。さらに、循環の速い人は門脈循環の影響もあり。
- *5 特に消化管への分布は消化管障害の原因の危険性大。
- *6 カテーテルが抜けてしまっている可能性大。
- *7 脾動脈への流入または肝以外の臓器への流入量が多いことによる。

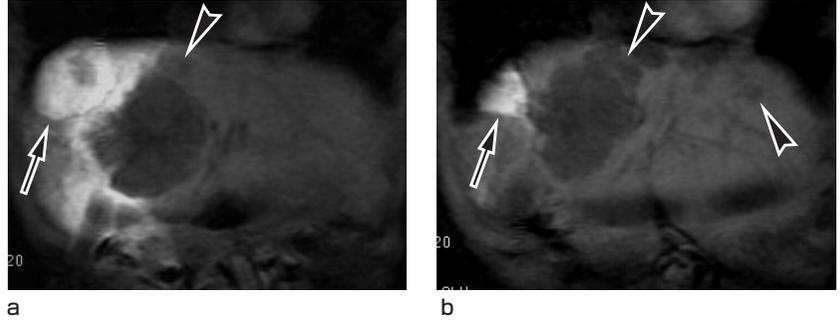
得られる情報

- ・肝内の薬剤分布：均等 vs 不均等分布
- ・肝腫瘍への薬剤分布の有無*8
- ・肝腫瘍の栄養血管：肝動脈 vs 他の動脈*9
- ・肝外への薬剤分布

- *8 第1相で造影されない腫瘍の治療効果は期待できない。
- *9 肝動脈以外の動脈を栄養血管としている腫瘍は第1相では造影されず、第2相で造影されてくる。

●肝腫瘍への薬剤分布

図5 転移性肝腫瘍



大腸癌肝転移(66歳, 男性)。リザーバー造影MRI第1相。肝内の薬剤分布は不均等, 肝左葉への薬剤分布はみられない(a)。4カ月後, 薬剤分布のある腫瘍(→)は縮小しているが, ない領域(▶)は増大再発している(b)。

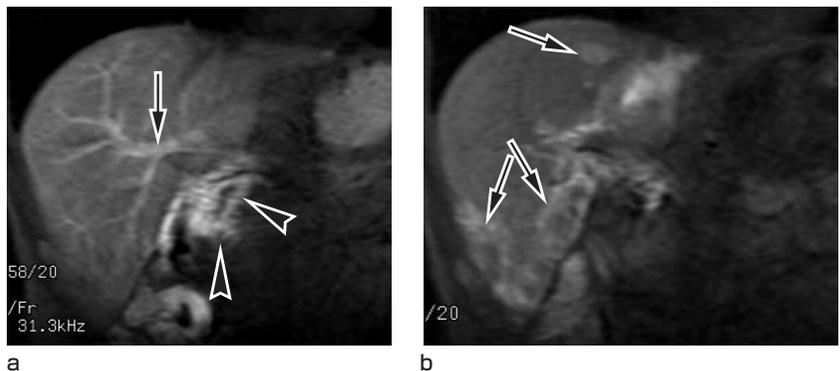
図6 転移性肝腫瘍



大腸癌肝転移(66歳, 男性)。リザーバー造影MRI第1相。肝実質の造影は均一であるが, 肝腫瘍の造影効果は乏しい(a: →)。カテーテルからの薬剤はそのほとんどが脾動脈に流入する状態であった。カテーテル再留置後(b), 腫瘍は著明に造影されるようになり, 増大傾向にあった腫瘍も, 1.5カ月後(c), 縮小が確認された。

●肝外への薬剤分布

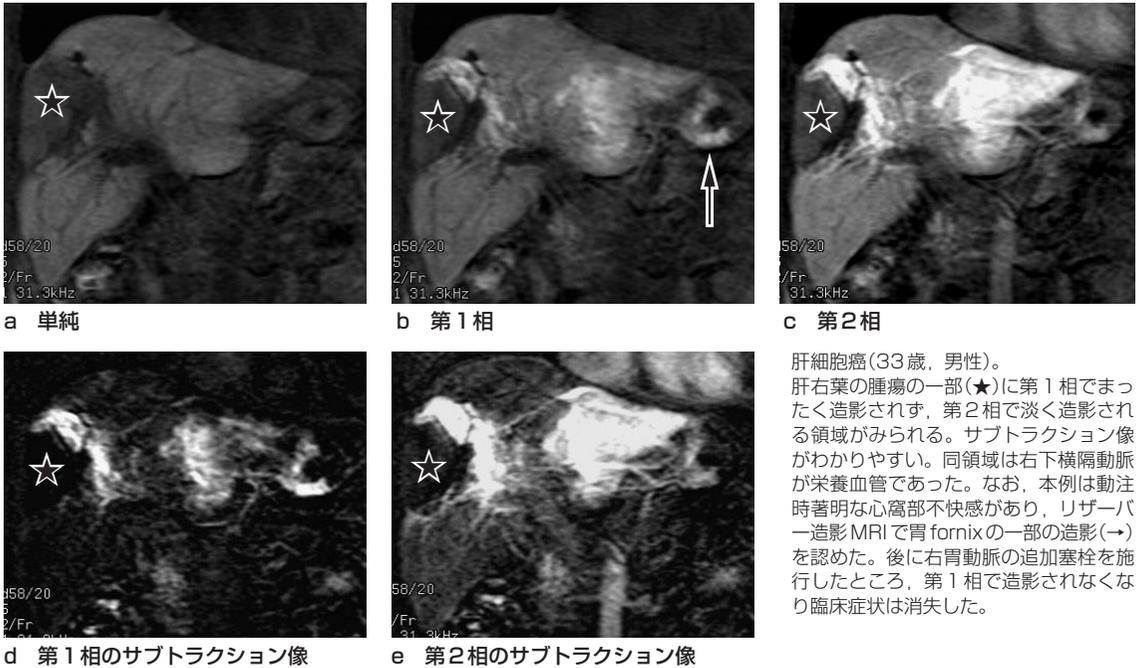
図7 転移性肝腫瘍



大腸癌肝転移(74歳, 男性)。リザーバー造影MRI第1相。脾頭十二指腸領域の強い造影(▶)を認め門脈の造影(→)も認める(a)。胃十二指腸動脈の塞栓が不十分であった。動注により脾頭十二指腸領域の不快感強いため約5カ月間休薬。胃十二指腸動脈の追加塞栓後(b), 脾頭十二指腸領域の造影はほぼ消失。第1相で門脈は造影されなくなった。しかし, 腫瘍は再発(→)。

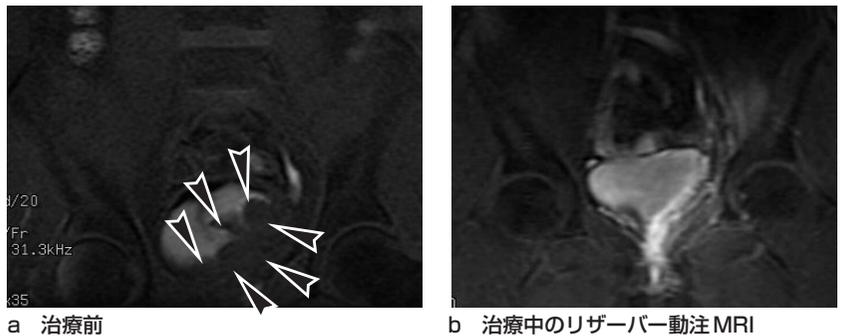
● 肝病変の栄養血管

図8 肝細胞癌



● その他の部位への応用

図9 膀胱腫瘍



膀胱腫瘍(▶)に対し, 両側内腸骨にリザーバーカテーテルを留置し動注化学療法を施行。左内腸骨動脈に留置したリザーバーからのリザーバー動注MRIでは薬剤分布と腫瘍の縮小していることがわかる。