

4. 上腹部領域

2) 脾

渡邊 春夫* / 五島 聡* / 梶田 公博**
 近藤 浩史* / 兼松 雅之*, **, ***

* 岐阜大学医学部附属病院放射線科 ** 岐阜大学医学部附属病院放射線部

*** 岐阜大学医学部附属病院高次画像診断センター

わが国では、全身用3T MRI装置が2005年4月に薬事承認され、当院でも2007年3月よりフィリップス社製の3T装置である「Intera Achieva Quasar Dual」を導入し、上腹部領域に積極的に用いている。腹部領域には6チャンネルのトルソアレイコイルを使用している。当院の1.5T装置は同社製の「Intera Achieva Nova Dual」を使用している。3T装置では定在波効果^{*1}、伝導率効果^{*2}、T1コントラストの低下、磁化率効果などの問題点もあるが、近年のハードウェア自体の性能の向上や、パラレルイメージングなどのソフトウェアの開発、改善などにより、時間、空間、コントラストにおいてより分解能の高い画像を得ることが可能となった。

3T MRIの利点

3T装置の最大のメリットは高い信号ノイズ比(SNR)にある。理論上は1.5Tに比して2倍に上昇するが、実際にはT1値が延長し、ケミカルシフトが2倍に上昇するため1.4～1.7倍の上昇となる¹⁾。高いSNRにより、呼吸停止下でも高分解能3D撮像(eTHRIVEなど)が可能となり、特にスライス方向の空間分解能の向上により、明瞭な再構成画像を取得できるようになった。また、T2強調撮像においても、スライス厚3.2mm(オーバーラップ1.6mm)で高

空間分解能3D撮像(VISTAなど)が可能である。今後はMultiTransmit技術の進歩により、3Tでの高SNRを生かして、さらに薄いスライスでの撮像が可能になることが期待される。

磁化率効果やケミカルシフトは、1.5Tに比して2倍増加するが、例えば、脾嚢胞性腫瘍内の出血によるヘモジデリン沈着を検出するには有利となる(図1)。また、ケミカルシフトが大きくなり、水と脂肪の共鳴周波数の違いが大きくなるため、理論的には良好な周波数選択脂肪抑制画像が期待できる。

3T MRIの欠点

高磁場になるほど、特に腹部領域のような磁化率の異なる組織では、静磁場やRF磁場の不均一性が増強され、均一な脂肪抑制効果が得られにくくなるため適切なシミングが必要となる。また、定在波効果や伝導率効果¹⁾などが要因となって、励起パルスとして加えられる高周波電磁場の強度分布が体内で不均一になり、その結果としてB1も不均一となるため、強いアーチファクトが発生する場合もある。このような場合には、撮像部位に誘電体パッドを置いて信号の不均一性を改善させることができる¹⁾。

3T MRIにおける欠点の克服

近年、前述した磁場の不均一性を改善する技術が開発されつつある。その1つであるMultiTransmit(図2)は、複数送信源を用いて、患者ごとに自由に位相や振幅を最適化することが可能な技術であり、従来の誘電効果対策であった多チャンネルの感度補正技術(body-tuned CLEARなど)のように、見かけ上の画像の均一性を高める技術とは異なって、誘電効果を低減させることにより画質の最適化を図るものである。画像信号の均一性、SNRが向上するほか、局所の比吸収率(specific absorption rate : SAR)が低減することにより撮像時間が短縮する上に、より深いフリップ角の選択も可能となり、コントラストも向上する。

当院での3T MRIにおける脾撮像プロトコール

1. 脂肪抑制T1強調像

脂肪抑制T1強調像は、脾臓を対象とした場合、最も重要なシーケンスの1つである。正常な脾実質は、脾液中の高タンパク成分により肝よりも高い信号を示し、脾外分泌能低下、脾実質内浮腫、脾腫瘍などの病態が、低信号域として描出さ

* 1 定在波効果：誘電率の異なる境界面でラジオ波が反射するために生じる現象で、3Tによる腹部領域撮像ではラジオ波の波長が30cm程度と被写体に近いため、この効果が顕著になる。

* 2 伝導率効果：体内で発生する誘導電流がラジオ波を減弱させる現象で、多量の腹水や大きな嚢胞性腫瘍では誘導電流が強くなり、ラジオ波の貫通性を低下させる。