

1. MRIの技術進歩で変わる臨床の今と未来

7) 最新のコイルシステムとアプリケーションがもたらす令和時代の腹部MRI

大西 裕満*1/堀 雅敏*2/中本 篤*1/福井 秀行*1/太田 崇詞*1
 巽 光朗*1/富山 憲幸*1/小山 佳寛*3/垂脇 博之*3

*1 大阪大学大学院医学系研究科放射線統合医学講座放射線医学教室
 *2 神戸大学大学院医学研究科内科系講座放射線診断学分野放射線医学部門
 *3 大阪大学医学部附属病院医療技術部放射線部門

2019年1月に、われわれの施設のGE社製3T MRI装置「SIGNA Architect」に「AIR (adaptive image receive)」コイルシステムが導入された。本稿では、AIRテクノロジーを搭載したMRI装置において、最新アプリケーションを用いて撮像した腹部MRIの臨床的有用性について解説する。

AIRテクノロジー

AIRテクノロジーでは、特殊な細いワイヤ (INCA ワイヤ) と低電力プリアンプモジュール (e-Mode プリアンプ) を組み合わせることで、コイル素子間の相互干渉の低減に成功している¹⁾。そのおかげで、各コイル素子の配置の自由度が高くなり、従来製品とは異なる形状のアレイコイルの実用化が可能となった。

AIRテクノロジーを用いた軀幹部用のコイルとして「AIR Anterior Array コイル」がある (図1)。これは軽量でかつ毛布のように柔軟なコイルであり、検査を受ける患者への負担が少なくなる。また、コイル素子間の相互干渉の低減により、信号ノイズ比 (SNR) が向上しており、最新の信号均一化技術である「reFINE (リファイン)」とも相まって、画質も大幅に向上する。例えば、肝臓のGd-EOB-DTPA造影ダイナミックスタディにおいては、脂肪抑制3D T1強調画像「LAVA」法の優れたコントラスト分解能がさらに生かされるようになり、肝細胞がんの動脈優位相での濃染や門脈優位相でのwashoutの描出がよりいっそう明瞭となることで、正確な診断に貢献するものと思われる (図2)。

HyperSense

「HyperSense」は、圧縮センシング技術を利用して、スキャン時間を大幅に短縮するアプリケーションである。短時間での高分解能ボリュームイメージングが可能となり、MR胆管膵管撮像 (以下、MRCP) などにおいて画像の空間分解能を上げると同時に、検査時間を短縮することもできる (図3)。高分解能なMRCPを得ることで、膵嚢胞性病変や主膵管の形態をこれまで以上に詳細に観察することが可能となり、病変の鑑別診断や膵がんなどの早期発見などに役立つことが期待される。

MUSE (Multiplexed Sensitivity Encoding)

「MUSE」は、位相エンコード方向に沿ってデータ収集を分割するマルチショット拡散強調画像のアプリケーションである。ショットごとに位相ズレを補正することで、歪みを低減した高分解能な拡散強調画像が得られる²⁾。

腹部領域では、横隔膜上の肺の空気や腸管内ガスなどが拡散強調画像において歪みの原因となるが、MUSEの技術を用いることでこれらの歪みが改善され、より正確な診断が可能となる (図4)。拡散強調画像は、腹部領域ではさまざまな悪性腫瘍の診断に必要な不可欠なシー



図1 軀幹部用 AIR コイル (AIR Anterior Array コイル)
 a: 展開した状態 b: 折りたたんだ状態
 AIRコイルは非常に柔らかいため、毛布のように折りたたむことができる。