

1. MRIによる腹部画像診断の最新動向と未来への展望

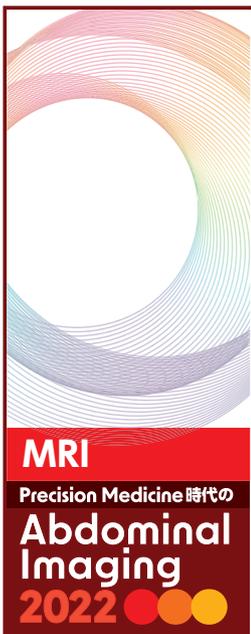
7) 腹部領域におけるディープラーニング画像再構成技術および自由呼吸下ダイナミック撮像の有用性

佐藤 圭亮/坂本 桂子/高山 幸久/吉満 研吾

福岡大学病院放射線科教室

五十嵐太郎/前原 広治/野崎 敦/若山 哲也

GEヘルスケア・ジャパン(株)



GE社のMRI装置においては、近年、ディープラーニング技術を応用した再構成技術である“AIR Recon DL (以下、ARDL)”と、stack-of-stars (以下、SOS) というk-spaceの充填技術を応用した“DISCO Star”が使用可能となった。前者は画質の改善、撮像の高速化に大きく寄与し、後者は呼吸停止下に行うのが普通であったダイナミック撮像を、自由呼吸下に行うことを可能にしたアプリケーションである。本稿では、当院におけるこれらの使用経験を中心に紹介していく。

AIR Recon DL

ARDLは、1つの畳み込みニューラルネットワークにより、k-spaceから診断画像を直接再構成するという非常にシンプルな構成が大きな特徴である。この際に、ノイズ除去、高鮮鋭化、トランケーションアーチファクトの低減といった複数のタスクを1つのネットワークで行っている¹⁾。1つのアルゴリズムでend-to-endで一気に処理することにより、情報量のロスを抑え、より高い画質改善効果をもたらすことが期待される。

ARDLによる画質改善の効果は非常に高いため、撮像の加算回数(以下、NEX)を減らす余裕が生まれ、結果として撮像の高速化につながる。高速化を行うことで体動の影響を減らすことができ、短縮した撮像時間の一部を空間解

像度に費やすなどの選択肢が増えるため、ARDLが検査全体に及ぼす効果はかなり大きい。筆者らの経験では、ARDLを併用することにより、おおよそのシーケンスで従来法より1.5~2倍以上の高速化が可能であり、画質も大幅に改善できている。これにより、全体の撮像スケジュールの余裕が生まれる、読影の負担が減るなど、検査全体の生産性が向上していると感じている。

ARDLは、ノイズ除去の程度をHigh, Medium, Lowの3段階で調節が可能である。ARDLがアーチファクトを増強してしまう場合や、画像の質感に違和感を覚える場合には、MediumやLowなどに調節して用いるのがよいと思われる。

本稿執筆時点では、ARDLは一部のシーケンスのみに適用が可能であるが、今後はさまざまなシーケンスへの適用の拡大が期待される。

次に、当院での腹部MRIの各シーケンスへの適用を紹介する。

1. SSFSE

当院では、MR胆管膵管撮像(MRCP)の際にARDLを併用した呼吸停止下single shot fast spin echo(以下、SSFSE)を撮像している。SSFSEのような、もともとシャープな画質を持つ画像は、ARDLと相性が良く、特に鮮鋭化の効果が顕著である。膵では主膵管

や嚢胞性病変の描出が明瞭になり、主膵管と病変との関係がわかりやすくなる。また、小病変の検出も容易となるだけでなく、壁結節などの内部構造の評価もしやすくなった。さらに、胆嚢では、腺筋腫症におけるRokitansky-Aschoff sinus(RAS)構造が明瞭に描出されており、診断の確信度を高くできる(図1)。

2. FIESTA

fast imaging employing steady-state acquisition(以下、FIESTA)も、SSFSEと同様にARDLによる高鮮鋭化の効果が高く、全体として非常に美しい画像が得られている。特にFIESTAでは、SSFSEと異なり脈管系が高信号に描出されるため、門脈の開存性や腫瘍の門脈浸潤の評価がより詳細に可能になる。また、SSFSEと比べると臓器のコントラストが付きやすいため、十二指腸乳頭部の評価にも適している。

3. 呼吸停止下DWI

GE社の最新ソフトウェアバージョン“MR29.1”から、diffusion weighted imaging(以下、DWI)にARDLが適用可能となった。従来DWIは、SNRの低さを補うために高いNEXで撮像していたが、ARDLを用いることでNEXを減らすことができ、大幅な撮像時間の短縮が可能になるとと思われる。

当院では、DWIを6NEXで自由呼吸