

Ⅲ AI医療機器の臨床応用最前線

1. AIを用いた画像再構成技術の臨床応用

1) “AIR Recon DL” の有用性と今後の展望

名定 良祐 / 平光 由侑 神戸市立医療センター中央市民病院放射線技術部

神戸市立医療センター中央市民病院では、2017年にGE社製1.5T MRI装置SIGNA 1.5Tシリーズから「SIGNA Explorer Newgrade」を導入し、2021年6月に最新ソフトウェアの“SIGNA Works AIR IQ Edition”へとバージョンアップを実施した。SIGNA Works AIR IQ Editionにおける画像再構成パイプライン“AIR Image Quality”には、コイルにおける信号受信プロセスの最適化機能である“AIR Recon”とディープラーニング画像再構成法である“AIR Recon DL”の2つの機能が搭載されている(図1)。

本稿では、AIR ReconおよびAIR Recon DLについて、当院での使用経験を踏まえ臨床応用の実際について概説する。

AIR Recon

AIR Reconでは、プレスキャン中にノイズキャリブレーションデータを取得し、各コイル素子のノイズレベルに応じて受信チャンネルの重み付けを行うことにより背景ノイズを減らし、アーチファクトや折り返しなど、FOV外からのアーチファクトの抑制・画像のSNRを向上させる機能である¹⁾。当院における経験では、AIR Reconはバックグラウンドノイズを75%低減することが可能であった(図2)。AIR Reconは、スピンエコー系やグラディエントエコー(以下、GRE)系、また、2D、3D問わず、通常診療で使用するほとんどの撮像に対応している。

AIR Recon DL

AIR Recon DLは、従来の画像再構成の根本的な画質の限界に対処し、診断の信頼性を向上させることを目標として設計されている。AIR Recon DLの画像再構成のパイプラインには、k-spaceのrawデータ(複素データ)を入力としたdeep convolutional neural network(以下、DCNN)が搭載されており、①デノイズ強度(Low, Medium, High)を調整可能、②トランケーションアーチファクト低減、③画像尖鋭度向上といった3つの特長がある。このAIR Recon DLにおけるDCNNは、パラレルイメージング(ASSETやARC)や部分フーリエを含む多くの既存技術に対し、シームレスに動作することが可能となっている。

また、AIR Recon DLは、画像内の空間的に変化するノイズを含むあらゆるノイズ成分を効果的に除去することが可能である²⁾。

AIR Recon DLのノイズ低減効果、尖鋭度向上効果

われわれは、AIR Recon DLのノイズ低減効果および尖鋭度向上効果について、ファントムを用いて評価を行った。ノイズ低減効果について、均一な円柱状ファントムを用いてノイズパワースペクトルを測定した結果、全体のノイズパワーはLow:51.3%、Medium:27.9%、High:8.4%へと低減した。これを加算回数(number of excitation: NEX)に換算すると、Low:1.9NEX、Medium:3.6NEX、High:11.9NEX



図1 AIR Image Qualityの画像再構成パイプライン
(画像提供: GEヘルスケア・ジャパン株式会社)