

2. AIを活用した3T 「MAGNETOM Lumina」 導入による業務課題解決の実際

納 正信 製鉄記念八幡病院放射線部

現場における課題

近年、医師の働き方改革に伴うタスク・シフト/シェアが推進されており、われわれ診療放射線技師の仕事量も増加してきている。一方、コロナ禍では政府の補助金で支えられていた病院経営が、補助金の終了に加え、物価の高騰による人件費・委託費の増加により圧迫され、多くの病院が赤字に直面している。そうした現状があるため、人員を確保しようと思っても困難であり、現状の人数でいかに効率良く業務を行っていくか、「効率化」が課題となってきた。この効率化を実現する技術として人工知能(AI)の活用が進められており、当院に2023年4月より導入された、シーメンス社製の3T MRI「MAGNETOM Lumina」にも、AIを活用したテクノロジーとして「Deep Resolve (DR)」や「GO Technologies」が搭載されている。当院の実際の業務にて、これらのAI技術をどのように活用して効率化に役立っているかを紹介していく。

シーメンス社AI技術 Deep Resolveと GO Technologies

DRは、取得したk空間データに対して繰り返しディープラーニングを用いたアルゴリズムを適用し画像再構成することで、高SNR、高分解能、短時間撮像が可能な新しい画像再構成ソフトウェア

である。

DRには、SNRを向上させる「Boost」と、空間分解能を向上させる「Sharp」が含まれており、併用することで、従来では困難であった「高速化+高画質化」という相反する課題を解決することが可能である^{1),2)}。

DRは、これまで2Dのmultishot turbo spin echo (TSE) のみにしか適用できなかったが、singleshot TSEのHASTEへ適用が拡張された²⁾。HASTEに内在するブラーリングやSNR、コントラストの低下を改善することが可能となり、腹部での有用性が報告されている³⁾。また、echo planar imaging (EPI) による拡散強調画像(DWI)にもDRの適用が拡張されており、SNRの向上や歪みの低減による腹部や乳腺での有用性が報告されている^{4),5)}。

GO Technologiesは、AIを用いたアルゴリズムにより、ワークフローを効率化することが可能である。「Select&GO」により、従来必要であった撮像中心の0点設定が不要となり、撮像位置・断面のプランニングや、後処理、機能解析も自動化されている。

DRとGO Technologiesは、検査の効率化に対して非常に期待できるツールとなっている。

AI技術Deep Resolveの 適用による検査の効率化

AI技術であるDR Boost + Sharp再構成の適用により、全身のあらゆる部位

で短時間に高SNR、高空間分解能な撮像が可能になってきた。当院では、従来のディープラーニング技術を適用していない3T装置と比較して、高画質化しつつも、約10～20%の時間短縮が実現できている。短縮した撮像時間で、別の断面やコントラストの撮像をルーチンに組み込むことも可能になり、限られた時間の中で、より確度の高い診断を行える画像を提供することで、検査効率の向上をもたらしている(図1)。実際に適用することで、検査効率の向上をもたらした症例を紹介していく。

85歳、男性、腰部脊柱管狭窄症に対する術前精査をするも、長時間の臥位が難しく、検査序盤で動きだしたため、DR HASTEを用いて撮像した症例である。ルーチンのT2強調画像(図2 a)は、体動が激しく診断することが難しいが、DR HASTEにて撮像したT2強調画像(図2 b)ではL3/4、L4/5のヘルニアが確認できる。DRなしのHASTEでは、ノイズにより椎体や椎間板などの構造を認識するのが難しい画像となっている(図2 c)。

88歳、女性、意識障害に対して頭蓋内精査目的で検査するも体動が激しいため、DR HASTEを用いて撮像した症例である。ルーチンのFLAIR画像(図2 d)は体動によるモーションアーチファクトがあり、IRパルスからの位置ズレにより脳溝の高信号がクモ膜下出血(SAH)様に見えるが、DR HASTEにて撮像したFLAIR画像(図2 e)ではそれらのアーチファクトのない画像が撮像できている。