

【座長集約】

MRIの撮像技術には非常に多くのバリエーションがあり、次々に新しい撮像技術も提案され臨床機に実装されている。臨床においてもこれらを使用する機会は多く、体動に対して堅牢な方法、新しいコントラストを得る方法など、新しいものが良いと考えがちである。しかし、臨床のMRI検査において根幹を成すものはspin echo法やgradient echo法などといった基本的な撮像技術である。したがってこれらの理解は非常に重要である。

本セミナーでは教科書的な内容や各地域での基礎講習などの枠を超えて、東北地域におけるエキスパートが思う経験則や温故知新を踏まえた観点からの基礎技術および臨床技術を学び、「自施設で応用したくなる」考え方や技術を一つでも持ち帰り、東北地域のMR撮像技術の向上を図るべく企画された。

その第1弾としてgradient echo法を取り上げた。Gradient echo法は初学者がつまづきやすいところであると思われる。Gradient echo法の画像コントラストの制御するパラメータは、spin echo法での繰り返し時間 (repetition time; TR) とエコー時間 (echo time; TE) に加え、フリップ角 (flip angle; FA) が加わる。FAが加わると緩和「時間」だけの制御とならず、残留横磁化の把握も必要となるため理解が難しくなるのではないかと思われる。

この3つのパラメータについて北福島医療センターの丹治一先生に解説をいただいた。Gradient echo法が臨床機に搭載された頃の話から、教科書の数式に実際に数値を入力しグラフ化され、前述の3者の関係を詳しく解説いただいた。これらを元に臨床で撮像された画像の設定パラメータを見直すことで、初学者だけでなく経験者にもとっても理解が深まる機会となったのではないだろうか。

これらを応用した臨床技術として、gradient echo法の臨床活用について青森県立中央病院の佐藤兼也先生に解説をいただいた。頭部のMRAにおける末梢血管の描出を向上させるテクニック、出血症例でのphase contrast MRAの利用、さらにultra-short TE MRAが非常に有用であることなどが臨床画像を元に解説された。さらに、T2*強調画像、関節系におけるmulti-echo combined T2*強調画像の利用、磁化率効果の強調、3D高速spoiled gradient echo法を用いた3体幹部での造影ダイナミック撮像、4D flow (3D phase contrast法に時間軸情報を持たせたもの) まで多岐に渡る内容を解説いただいた。

このようにgradient echo法は画像コントラストとしてT1強調、T2強調、T2*強調、プロトン密度強調ではなく、血管を強調する (time of flight MRA)、磁化率を強調する、位相コントラストを利用して血管や流れを描出あるいは定量する、など非常に多くの臨床応用がなされている。その根幹であるTR、TE、FAの関係性はMRIを操作する技術者として、しっかりと把握しておくべきものと思われた。机上の理論にとどまらず、ファントム撮像を通して、実機でパラメータを調整しながらコントラストやSNRなどの画質変化を確認してみることをお勧めしたい。