

座長集約

北里大学 医療衛生学部 尾崎正則

第 15 回神奈川 MRI 技術研究会 企画 1 についてご報告させていただきます。

近年全身で使用可能になった 3.0T MR 装置は非常に高い SNR が得られる半面、共鳴周波数が高くなってしまいが故の RF 不均一が問題となっています。企画 1 では、MR 装置の高磁場化に伴い問題となっている RF 送信系のテクノロジーに関するお話を GE ヘルスケア・ジャパン（株） 奈部谷 章先生にお願いいたしました。

高磁場化に伴う RF 送信系の不均一は、フリップアングルが変わってしまうことを意味し、その結果画像コントラストが変化してしまう問題が発生するとのことでした。組織の T1 値、T2 値が既知であれば補正可能ですが、実質上実用は難しいので、行われていないそうです。RF が不均一になってしまう要因には、誘電率効果と導電率効果があり、誘電率効果により体内での RF の波長が空気中の波長の約 13%程度まで短くなってしまい、より高周波な RF を必要とする高磁場装置では問題になってくるということです。また、導電率効果により RF 遮蔽が起こるとのことです。このような要因により体内に入る RF が不均一になり得られる画像の不均一につながっているとのことでした。

現在実装されている技術、研究されている技術として RF パルスの位相や振幅などをコントロールする手法（static RF shimming）と RF コイルや RF パルスを電氣的に発生させるエキサイターを含めた RF 送信系の多チャンネル化によりヒト毎にテーラーメイドデザインすることにより送信感度をコントロールする手法（dynamic RF shimming）が有るそうです（詳細は奈部谷先生のレジュメ参照）。現在のところ各 MR 製造メーカーも前者の static RF shimming 技術を装置に実装しているそうです。static RF shimming は、従来の送信用 QD コイルの 2 つの電流を流す位置（給電点）に流す電流の位相を変えることにより、RF 分布を楕円状にする手法だそうです。後者の dynamic RF shimming は RF パルスを印加するタイミングで 2 軸以上の傾斜磁場を印加することにより直接 RF 波形を制御してしまう技術だそうです、近年よく言われる本当の意味での multi transmit と言える技術です。しかしまだ時間がかかるなどの問題点があり、今後期待したい技術であると言えます。

以上、簡単ではありますがレポートさせていただきました。

最後にお忙しい中、貴重なご講演をしていただいた GE ヘルスケア・ジャパン（株）奈部谷先生に感謝申し上げます。