

表面コイルとテーブル埋め込み型コイルを組み合わせた撮像における有用性

- (第2報) -

山形県立中央病院 中央放射線部 ○荒木 隆博 (Araki Takahiro)
伊藤 真理 大滝 布美子 大西 信博 永沢 賢司 小野 勝治

【背景】

広範囲上肢撮像において、軽くてフレキシブルな表面コイルとテーブル埋め込み型コイルを併用し、より患者負担の少ない撮像を目的とした。そこで第2報ではコイルの組み合わせ・配置方法の違いによる、長軸方向のSNRの基礎的検討を行った。

【方法】

MR装置はIngenia3T、コイルは表面/Flexコイル(L)×2、テーブル埋め込み型/Posteriorコイル、Torso/Anteriorコイル、ファントムは自作の上肢想定ファントムを用いた。コイルの組み合わせは、Flexコイル2つのみ、Postコイルのみ、Antコイル+Postコイル、Flexコイル2つ+Postコイルの4パターンとした。Flexコイル2つのみと、Flexコイル2つとPostコイルの組み合わせでは、2つのFlexコイルの間隔を変化させた(+8~-12cm) (Fig.1)。TSE法を用い感度補正ありSENSEありの条件で、2回ずつ撮像した。TSE法-Parallel Imagingで撮像したSagittal画像に、Up(腹側)・Mid(上腕骨)・Bot(背側)とROIを設定し(Fig.2)、日本放射線技術学会「MRI画像のParallel imagingにおけるSNR測定法の標準化」によるプログラムである差分マップ法とImage-Jを用いて、SNRプロファイルカーブ・SNR-MAP・感度プロファイルカーブを作成した。また、ボランティアによる臨床画像の評価を行った。

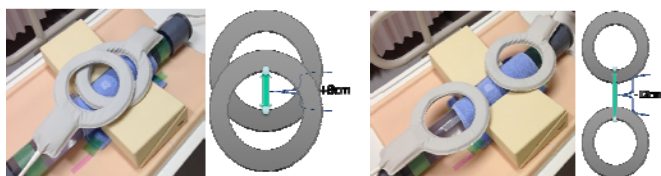


Fig.1 コイル配置図例(+8cm・-12cm)

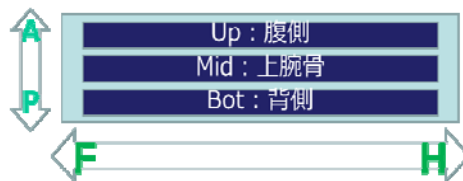


Fig.2 ROI設定位置

【結果】

Flexコイル2つのみでは間隔を離すほどSNRが低下し、バラツキが大きくなった。バラツキの少ない+8cm・+4cm・0cmのコイル配置において、Postコイルと組み合わせると、Postコイルの影響によりSNRが全体的に向上した。コイルの組み合わせの違いにおいては、腹側でPostコイルのみのSNRが著しく低い結果となった。上腕骨部ではほぼ同等の結果となった。背側ではPostコイルのみのSNRが向上し、Flexコイル+Postコイルがやや低下した(Fig.3)。SNR-MAPにおいてAntコイル+Postコイルの感度は全体的に均一で高く、次いでFlexコイル+Postコイルが高くなった(Fig.4)。感度プロファイルカーブを見ると、Antコイル+Postコイルの信号強度が極端に弱くなった(Fig.5)。また、臨床画像では信号ムラのない均一な画像が得られた。

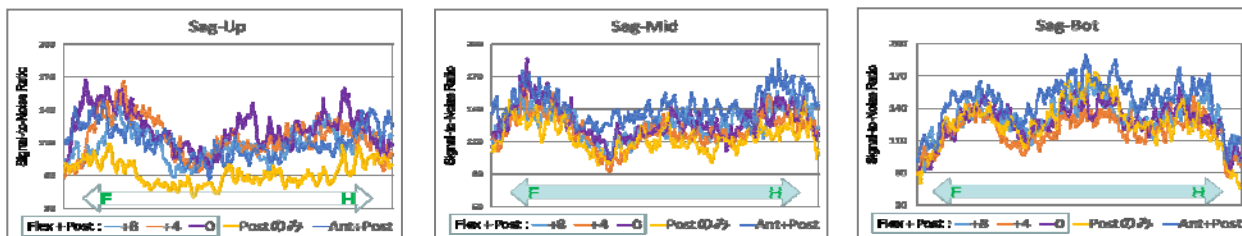


Fig.3 コイル組み合わせの違いによるSNRプロファイルカーブ

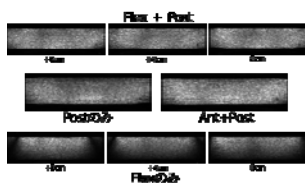


Fig.4 SNR-MAP

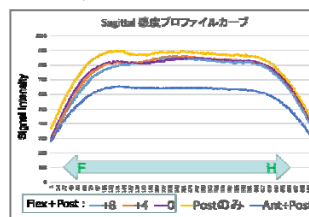


Fig.5 感度プロファイルカーブ

【考察】

長軸方向においてFlexコイル単独では、以前から知られていたようにコイル配置によってSNRに大きな差が見られた。しかし、Flexコイル2つとPostコイルを組み合わせることで、SNRのバラツキを抑えられ感度も高い値を示すことが分かった。また、腫瘍などの位置が背側寄り場合は、コイル配置による信号低下を考慮し、適切な間隔で配置しなければならないと考える。感度がAntコイルとPostコイルの組み合わせで大きく低い結果となった理由は、SNRが高いことから、同組み合わせでは雑音が著しく少ないことが一因と考える。

【結語】

Flexコイル2つとPostコイルを用いた撮像では、平均的に高いSNRを示した+8cm~0cmの適度な間隔にコイル配置することで、AntコイルとPostコイルの組み合わせと同等のSNRを得ることができると考える。それによって長軸方向に長さがある上肢撮像(FOV400mm程度)でも、患者への負担を減らし、効率よく最適な画像が取得できる可能性が示唆された。