

FASE(Fast Advanced Spin Echo)を用いた T1WI 撮像条件の検討

福島県立医科大学附属病院 放射線部 ○矢部 重徳 (Yabe Shigenori)

清野 真也 高濱 英彰 石川 寛延 内沼 良人 金澤 崇史 佐藤 孝則 遊佐 烈
東芝メディカルシステム株式会社 仁科 孝志

【背景・目的】

FASE法はSE法をベースとした撮像法であり、Single Shotによる高速撮像やMRCP・脳神経描出などのT2WI撮像に対して主に使われるシーケンスである。加えて短いTRとTEの設定ができ、Multi Shotによる撮像が行えるため、T1WI撮像にも適用が可能と考えられる。今回、FASE法によるT1WI撮像の撮像条件の検討を行ったので報告する。

【使用機器】

MR Device:1.5T MRI Excelart Vantage™(東芝社製) Coil:Torso SPEEDER 8ch
PHANTOM1(Fig.1) :精製水(①)と油(⑩)、及びGd造影剤で濃度調整をしたT1値の異なる試料(②～⑨)からなる物(T1値:200～1500ms程度)
PHANTOM2:90-401型 システムI(日興ファインズ工業社製)
PHANTOM3:90-401型 システムII(日興ファインズ工業社製)

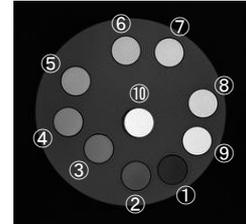


Fig.1 PHANTOM1 (SE T1WI)

【撮像条件・方法】

撮像条件をSE法においてTR:500ms、TE:15ms、FOV:260mm、Slice thickness:10mm、Matrix:256×256mm、NEX:1で行った。FASE法ではShot数とTRを変化させて他の条件を同一とし、TEに関しては設定できる最も近い値である13msとした。2DのSE法とFASE法でPHANTOM1を撮像し、精製水に対する試料とのコントラストを求めて比較した。次に、PHANTOM2の均一性セクションを撮像し差分法にてSNRを求めた。また、PHANTOM3のピンパターンを撮像し分解能を視覚評価した。

コントラスト $=\frac{I_{試料}-I_{水}}{I_{試料}+I_{水}}$ $I_{試料}$: 各試料の各ROIの平均信号値 $I_{水}$: 精製水のROIの平均信号値

【結果】

Shot数を変化させてTR500msで撮像したコントラストの比較結果(Fig.2)を示す。Shot数が6以上でSE法とほぼ同等なコントラストとなったが、2Shotと4Shotでは異なる値を示した。次に、TRを変化させて32Shotで撮像したコントラストの比較結果(Fig.3)を示す。SE法と同じTR値で最も近いコントラストとなった。また、T1値の短い試料でのコントラストは、TRが短い場合で上昇長いほど低下した。SNRはFASE法においてTRが長いほど、Shot数が大きくなるほど信号値が上昇して良くなった。空間分解能は周波数方向も位相方向もShot数が大きくなるほど改善が見られた。

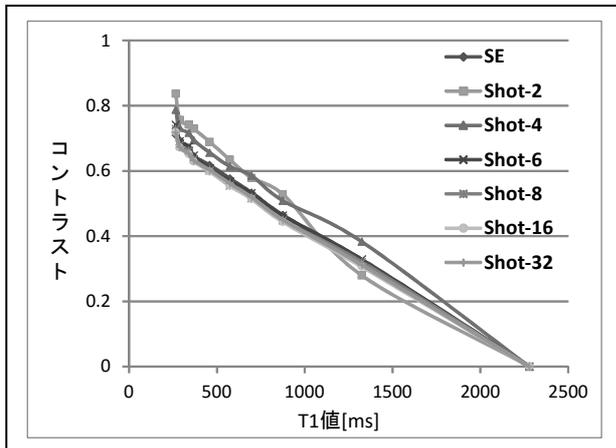


Fig.2 コントラストの測定結果(Shot 数の変化)

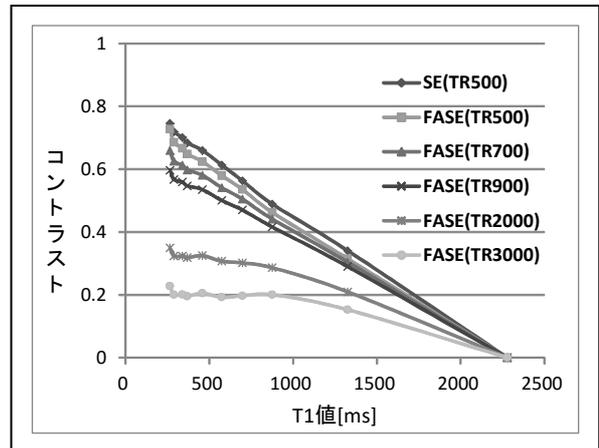


Fig.3 コントラストの測定結果(TR の変化)

【考察】

FASE法ではK空間に埋まるエコー数は撮像条件で決まるが、その範囲はShot数に依存する。そのため、SE法に近いT1WIのコントラストを得るためにはある程度のShot数が必要であり、SE法と同様な短いTRを設定すべきと考えられる。また、Shot数が大きくなるほど減衰の少ないエコーとなるためブラーリングの影響が軽減し、ハーフフーリエ法(AFI法)の範囲も狭くなるため、SNR及び空間分解能が改善したと思われる。

【まとめ】

FASE法においてもSE法と同様にTRとTEの設定を行い、適度なShot数にすればT1WIのコントラストが得られる。しかしながら、SNR及び空間分解能はShot数に依存し、SE法に対して劣るため注意が必要と思われる。