

PC(Polarity Corrected) TI prep toolを用いた生体各組織のT1 mappingの基礎的検討

福島県立医科大学附属病院放射線部 ○石川 寛延 (Ishikawa Hironobu)
高 濟 英彰 清野 真也 遊佐 烈

【背景・目的】

我々は、これまでPC TI prep toolをベースとしたT1 値測定について検討を行ってきた。T1 mappingでは、短いT1値から長いT1値までの広範囲にわたる各臓器・組織のT1値を精度よく、また再現性よくマップ化できることが求められる。この方法を用いてmappingするにあたり、縦磁化の回復の影響が少なくなることが予想されることから、従来の180°パルス併用T1FFEシーケンスに加え、90°パルス併用T1FFEシーケンスを使用可能とした。そこで、180°パルス併用T1FFEシーケンスと90°パルス併用T1FFEシーケンスのどちらがT1 mappingにより適しているかを検討することを目的とした。

【使用装置・撮影条件】

東芝社製1.5T MRI装置 Excelart Vantage™ ・Torso SPEEDER 8ch coil ・自作ファントム(Gd造影剤を精製水で希釈しT1値を調整) (Table 1) シーケンス:180°パルス/90°パルス併用T1 FFE ・TR9.1ms TE3.6ms FA15° SPEEDER2.0 SEGMENT数3 Matrix120×256 slice厚9mm FOV360mm ・PC TI prep tool (東芝社製)

【方法】

700ms(HR85),1000ms(HR60),1200ms,(HR50),2000msとshot intervalを変えて撮影する。このとき、データ収集間隔を10~200msと変えて撮影する。次に、Inversion Recovery法より求めたT1値(5回平均)をリファレンスとし、180°パルス/90°パルス 併用T1 FFEシーケンスでそれぞれ10回ずつ撮影し、得られたT1値の平均値とリファレンスとの誤差・相関を求める。最後に、各shot interval、各データ収集間隔における変動係数を求める。

【結果】

Shot intervalにおける各試料のT1値とリファレンスの誤差は、shot interval 1~2sのとき、全ての試料において誤差は10%の範囲であった。Shot interval 0.7sのときは、試料のT1値900ms程度までは誤差10%の範囲であった。次に、本測定法より求めたT1値とリファレンスとの相関は、どのshot intervalにおいても180°パルス併用T1FFEシーケンスと90°パルス併用T1FFEシーケンスに大きな差はなく、リファレンスと良い相関を示した。最後に、変動係数の結果は、shot intervalが短くなるにつれて、また、試料のT1値が長くなるにつれて、90°パルス併用T1FFEシーケンスの方が、180°パルス併用T1FFEシーケンスよりも変動係数が大きくなる傾向があった。また、shot interval 0.7sのときは、試料のT1値が500msを超える試料において、その傾向が顕著であった。しかし、180°パルス併用T1FFEシーケンスは、90°パルス併用T1FFEシーケンスに比べ、変動係数は小さかった。(Fig.1)

【まとめ】

- リファレンスと本測定法のT1値の誤差は、両シーケンス共におよそ10%の範囲であった。
- リファレンスに対して、両シーケンスから得たT1値の平均値はどちらもよい相関があった。
- Shot intervalが長い場合、両シーケンスの変動係数に大きな差はなかった。しかし、shot interval 0.7sのようにトリガー間隔が短く、試料のT1値が長い場合、90°パルス併用T1FFEシーケンスの方が、変動係数は大きくなる傾向があった。

【考察】

データ収集に90°パルス併用T1FFEシーケンスを用いることによる精度向上は認められなかった。このことから、縦磁化の回復の影響よりも、プラトー領域における元データの不足が、T1値の測定精度に影響していると推測された。

【結語】

PC TI prep toolを用いたT1 mappingは、180°パルス併用T1FFEシーケンスを用いた方が、T1値の短い組織から長い組織までのT1値のマップ化を、精度よく、また再現性よく行えると考えられる。

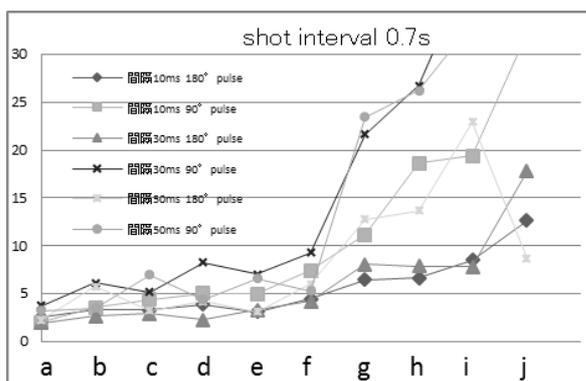


Fig.1 Shot interval 0.7s における変動係数%
縦軸:変動係数% 横軸:各試料

Table 1 IR 法より求めた各試料の T1 値(ms)

| 試料 | a | b | c | d |
|----------|-------|-------|-------|--------|
| 平均値 (ms) | 206.5 | 347.6 | 397.1 | 504.6 |
| 試料 | e | f | g | h |
| 平均値 (ms) | 620.8 | 804.1 | 929.6 | 1112.1 |