

28 頭部 T1WI における SE シーケンスの至適撮像条件の検討

埼玉石心会病院

○岡田 良祐 諸田 智章 坂口 功亮 上野 浩輝
伊藤 寿哉 塩野谷 純 間山金太郎

1. 背景

当院読影医より頭部 MRI の T1WI について、白質、灰白質の Contrast を向上させて欲しいと要望があった。当院では高速スピンエコー法 (TSE) 用シーケンスのエコートレイン数:1 を routine としている。

2. 目的

スピンエコー法 (SE 法) 用シーケンスを使用し、白質、灰白質の Contrast の向上を目的とした至適撮像条件の検討を行う。

3. 使用機器

MRI 装置 MAGNETOM Avant Dot
1.5T [SIEMENS]
Coil Head MatrixCoil [SIEMENS]
ファントム 自作均一ファントム (希釈造影剤)
解析ソフト Image J

4. 撮像条件

	routine (TSE法)	SE法
FOV[mm]	220	220
マトリクス数 (位相×周波数)	180×256	180×256
スライス厚[mm]	5.0	5.0
TE[ms]	13	13
TR[ms]	567	400~600
Flip Angle(FA) [deg]	90	50~90
Refocus Flip Angle[deg]	180	180
HW[Hz/ps]	150	150
Prescan Normalize	ON	ON

5. 方法

5-1 白質、灰白質の T1 値と同等となるように、希釈した造影剤を円柱状の容器に満たし、ファントムを作成した。作成した自作均一ファントムを、TR を 400ms から 600ms まで 50ms ずつ、FA を 50° から 90° まで 10° ずつ変化させ、全ての組み合わせで 10 回ずつ撮像した。

5-2 られた画像を Image J を用いて白質、灰白質それぞれの SNR を計測した。また撮像した画像の白質、灰白質の信号値をそれぞれ測定し、こちらに示す式で Contrast を算出した。

$$Contrast = \frac{SI_a - SI_b}{SI_a + SI_b}$$

5-3 下記の 2 つの条件を共に満たす TR,FA の組み合わせと routine で、同意を得たボランティアを撮像し視覚評価を行った。

・ routine の撮像枚数 25 枚を 1 acquisition で撮像できる TR,FA の組み合わせ。

・ 各 TR において最も Contrast が高い FA と、その条件より SNR が高い FA の組み合わせ。

6. 結果

6-1 SNR は白質、灰白質共に FA が大きく、TR が長くなるほど大きくなった。また良好な Contrast を得るためには TR と FA の適切な組み合わせが必要であり、routine に比べ SE 法のシーケンスでは全ての撮像条件で Contrast が向上した。

6-2 得られた画像を正規化順位法にて視覚評価すると routine の画像が最も悪く、TR550ms, FA80° の画像が最も良い結果となった。

7. 考察

7-1 TR が長いほど T1 の回復を待つので、得られる信号は大きくなり、SNR が大きくなったと考えられる。また FA が小さいと、RF パルスにより倒される巨視的磁化ベクトルの横磁化成分が小さくなるため、SNR も小さくなったと考えられる。

7-2 Contrast は 2 つの関心物質の T1 緩和曲線に依存し、TR と FA の適切な組み合わせにより、良好な Contrast を得ることができると考える。

7-3 routine の画像では、ファントム実験の結果と同様に、SE 法の画像に比べて白質と灰白質の Contrast が低いことが視覚評価の結果に現れたと考えられる。

8. 結語

視覚評価の結果と実際の臨床で使用する際の撮像時間を考慮すると TR550ms, FA80° が最も適切である。