133. Spin echo法におけるlow flip angleの検討

Study of low flip angle in spin echo method

島根医科大学放射線科 ○笠井 俊文、杉村和朗、

Toshifumi Kasai, K. Sugimura

島根医大附属病院放射線部

川光秀昭、小松明夫、八尾 進、奥井彰二、君野勝治
H. Kawamitsu, A. Komatsu, S. Yao, S. Okui, K. Kimino

横河メディカルシステム㈱

塚元鉄二
T. Tsukamoto

【目的】

MRIの標準撮影法として一般に使用されている spin echo (SE) 法で励起角度 (FA: flip angle) を小さくした low flip angle SE 法を用い、短時間撮影 T2 強調画像について検討を行なった。

【方法・結果】

①. 組織の信号強度の検討

SE 法で 2-echo 収集および励起角度を変化させた場合の信号強度は次式で与えられる、

$$I = N(p) \cdot \exp(-TE/T2) \cdot \sin \theta \cdot \frac{1 - \exp(-TR/T1) + 2 \exp[(TE_1/2 - TR)/T1] - 2 \exp[(3TE_1/2 - TR)/T1]}{1 - \cos \theta \cdot \exp(-TR/T1)}$$

本式を用い脳脊髄液 (CSF)、灰白質 (Gray M)、白質 (White M) の三組織について表 1 の値で信号強度の計算を行なった。(図 1)

表 1. 組織のパラメータ (1.5T)

組織	T1	T2	N(p)
CSF	1900	250	1.00
Gray M	871	87	0.86
White M	515ms	74ms	0.77

コントラスト比 (CR) は白質を基準に脳脊髄液・灰白質の信号強度比を、また、実測値は正常頭部 MR 像から次式により計算した。(図 2)

$$CR = (I_{(A)} - I_{(BG)}) / (I_{(White)} - I_{(BG)})$$

②. SN比 (Signal to noise ratio) の検討

測定は NEMA ドラフトに従い、均一 Phantom を二回連続して撮影し画像 A の ROI 内の平均信号強度 S と二枚の差分画像で同一 ROI 内の標準偏差 s・d を求め次式により SN 比を計算した。(表 2)

$$SN \text{ 比} = S / s \cdot d / \sqrt{2}$$

③. 臨床画像

図 3. 頭部正常例

図 4. 腹部症例 (肝血管腫 S7・S3)

【結語】

low flip angle SE 法は従来の SE 法に比べ 1/2 の撮影時間で同等な T2 強調画像が得られ、日常のパルスシーケンスに使用しても問題はなく有用な撮影法であると考えられる。

なお flip angle は SN 比を考慮すると 40 度以上が適当と思われる。(使用装置: GE Signa 1.5T)