24. Field echo法における頭部領域のT1強調画像の検討

大垣市民病院放射線技術部 ○遠藤斗紀雄 奥村恭己 竹島賢治
(Tokio Endo) (Yasuki Okumura) (Kenji Takesima)
古川雅一 金森勇雄
(Masakazu Furukawa) (Isao Kanamori)

【目的】 今回我々は、頭部領域においてFE法が従来のSE法のT1強調像の代用に成り得るのかについて基礎的、臨床的検討を行なったので報告する。

【装置】 1.5T超電導型MRI 東芝 MRT-200/FXである。

【方法】 パルスシーケンスとパラメータは図1に示す如くであり、上段は通常のSE法で、90度パルスの後に位相乱れを180度パルスにより揃え信号を取り出すのに対し、下段のFE法は、90度パルスの後に反転磁場をかけ、強制的に位相を揃え信号を取り出す方式である。

信号強度変化率は、SE法とFE法の近似式は図2に示すごとくであるが、今回検討を行なったFE法はフリップアングルを90度で使用したため下段の式にフリップアングル90度を代入すると、SE法と同一の近似式となる。

次にSE法とFE法のT1強調領域におけるS/N比について検討した。ファントムは内部にポリビニールアルコールゲルが入ったPVAゲルファントムを使用した。

撮像シーケンスは、繰り返し時間（以下TR）はSE、FE法ともに200,300,400,500msecに設定し、TEをSE法で20msec、FE法では9msecと15msecとした。なお加算回数は4回、フリップアングルは90度の同一画像とした。

計測箇所はファントム中心の信号強度を信号値とし、四隅の信号強度の平均を雑音値としS/N比を求めた。

【結果】 各パラメータとS/N比を図3に示す。SE法20msecに比し、FE法の9msecと15msecはTR200,300,400,500msec全領域において有意に高値を示した。またFE法ではT2*の影響でTEを長くすると磁場不均一のために位相が乱れ信号が低減するが通常であるが、今回の検討ではTE9msecと15msecは同等の傾向を示したが、若干9msecが優れた。

実際の臨床像にて検討を行なった。TRを500msecとした同一画像評価をおこなった。SE法TE20msec、FE法15msec、FE法9msecで、他の諸条件はマトリクス256×256、加算回数2回、スライス厚10mmであり、撮像時間は4分16秒の同一条件とした。視覚的評価ではあるが、SE法20msecに比し、FE法15msec、9msecは白質と灰白質の組織間コントラストが極めて良好であり、またS/N比もFE法の方が優るがTE=9msecの法がよりS/N比が良好であった。

次にFE法でTEを9msecとした同一画像において検討した。TRを200msec,300msec,400msec,500msecとした画像とし、他の諸条件は同一とした。基礎的実験と同様の傾向が得られ、TRが長くなればS/N比も向上した。ちなみに撮像時間は、1分42秒、2分34秒、3分25秒、4分16秒である。

では、実際の症例において検討を加えた。

T2強調像で、被殻に陳旧性の梗塞部位が認められる患者において検討して結果 SE法に比し、FE法は白質、灰白質のコントラスト、S/Nともに良好である。病変の検出能についてみると、FE法は病変の中心がlow intensity areaとして明確に描出されているのに対し、SE法はその変化に乏しく、また尾状核、被殻、内包、視床の描出能もFE法の方が優れた。

信号強度変化率

・SE法 (近似式)

$$I' SE = K \rho (1 - e^{-TR/T1}) \cdot e^{-TE/T2}$$

・FE法 (近似式)

$$I' FE = K \rho \frac{(1 - e^{-TR/T1}) \sin \theta}{1 - \cos \theta \cdot e^{-TR/T1}} \cdot e^{-TE/T2}$$

(図2)