

367 T2強調画像との比較による造影FLAIR法の検討

Evaluation of Gd-enhanced Fast-FLAIR Method by Comparison with T2-weighted Image

向陽病院放射線科

○ 木村哲哉

(Tetsuya Kimura)

【目的】Fast IRを用いた造影FLAIR法(以下、造影FLAIR)におけるT1短縮効果がTEによって異なることに、T2緩和時間が関与しているのではないかと考え、SEおよびTSE法のT2強調画像との比較により、T2コントラストと造影効果について検討を行ったので報告する。

【使用装置】Philips 社製 T5-NT (0.5T)

【対象】ヨード造影剤、Gd造影剤、Fe造影剤を用い、比較対照用にオリーブ油と水道水を用いた。まず、原液のヨード造影剤とヘキサブリックスについては10mlに対して、Gd造影剤 1/100 希釈液を100～500 μ l加え、また、Fe造影剤は、20%ゼラチン液に対して500および1000 μ l加え、T1およびT2の異なるファントムを作成した(fig.1)。

【方法】これらの自作ファントムを用いて、

1. SE法・TSE法T2強調画像、FLAIR法の各撮像法にて、TR・TEを変化させて撮像を行い、信号強度の変化を調べた。
2. Gd濃度を変えた4種類のファントムを、局所造影剤濃度の異なる病変のモデルと仮定し、造影効果とコントラストの関係について検討した。撮像はsingle slice, FOV=200mm, matrix=128*128, slice厚=10mm, NSA=2 で、以下一定にして行った。SE法はmulti echoで、また、TSE法および、FLAIR法はecho数を11に固定し、single echoで撮像した。この際、FLAIRにおけるTIはTE=200msにおける水道水のnull pointを実測し、この値を用いた。

【結果】SNRは、各撮像法ともTR=4000～6000msあたりではほぼプラトーに達した。CNRはSE法・TSE法ともTR=4000～6000msあたりで、ほぼプラトーに達した。FLAIRでは、TE=100msの方がプラトーに達するのが早かったが、ここでは、T2値の順とCNRの順とが一致しておらず、T1の影響がかなり強いものと思われる。TE=200msでは、T2値の順とCNRの順とが一致した。FLAIRにおける Δ CNRは、TEの延長と共に減少傾向を示し、Gd濃度が高くなるほど短いTEにてマイナスの値を示した。TSE法における Δ CNRは4000～5000msでプラトーに達しており、TR=2000～4000msでは、信号の上昇傾向が認められた。これより短いTRにおいては、T1の影響が強いものと思われる。FLAIRでは、TR=3000～5000msで Δ CNRがクロスし、プラトーに達するのはT2強調画像に比べ、かなり延長していた(fig.2)。

【まとめ】T2強調画像においては、TR=4000～5000msにてT1の影響と思われる信号の変化がほとんどなくなった。しかしながら、FLAIRではTR=7000～10000msまで信号の変動があった。これは、inversion pulseによる信号の反転が影響しているものと思われる。また、TE=100msでもT2値の順位とCNR、SNRの順位が一致しなかったのは、使用したファントムのT2値が平均160msと非常に長かったためと思われるが、脳の撮像においては、T2値は80～100msと短く、TE=100msでもT2値に準じたコントラストが得られるものと考えられる。そして、 Δ CNRがマイナスの値を示したのは、GdによるT2短縮効果を反映しているものと思われる。以上のことから、造影FLAIR法によってコントラストの上昇を求め、なおかつ、T2値に準じたコントラストをも求めるのならば、TR=5000～7000ms程度が適当であると考えられる。

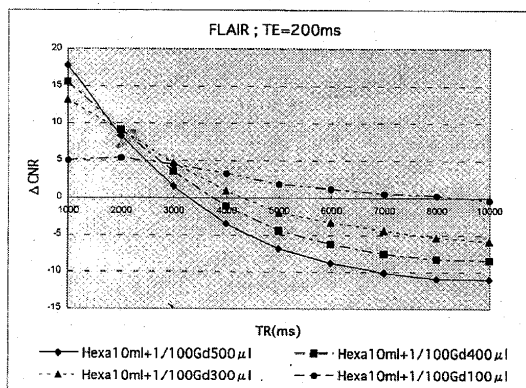


fig. 1

T1 and T2 value

sort by T1 value

T1 value = 372.1 ± 91.3 (No.2 ~ 10)

No.	PHANTOM NAME	T1 (ms)	T2 (ms)
1	olive oil	127	67
2	20%ゼラチン液+Fe1000 μ l	240	167
3	Hexa10ml+1/100Gd500 μ l	266	160
4	Hexa10ml+1/100Gd400 μ l	303	168
5	Iopamiron370	327	84
6	Hexa10ml+1/100Gd300 μ l	340	177
7	20%ゼラチン液+Fe500 μ l	358	208
8	Omnipaque350	360	107
9	Hexa10ml+1/100Gd100 μ l	517	190
10	Hexabrix320	638	238
11	生食	4100	1990

sort by T2 value

T2 value = 166.6 ± 33.0 (No.2 ~ 10)

No.	PHANTOM NAME	T1 (ms)	T2 (ms)
1	olive oil	127	67
5	Iopamiron370	327	84
8	Omnipaque350	360	107
3	Hexa10ml+1/100Gd500 μ l	266	160
2	20%ゼラチン液+Fe1000 μ l	240	167
4	Hexa10ml+1/100Gd400 μ l	303	168
6	Hexa10ml+1/100Gd300 μ l	340	177
9	Hexa10ml+1/100Gd100 μ l	517	190
7	20%ゼラチン液+Fe500 μ l	358	208
10	Hexabrix320	638	238
11	生食	4100	1990

fig. 2