

新生児頭部撮像における IR パルスを用いた 3DT1 強調 GRE 法の基礎的検討

東北大学病院 診療技術部放射線部門 ○神 祐輔(Jin Yusuke)
木村 智圭 佐藤 光 山中 一臣 永坂 竜男 坂本 博
北海道大学病院 医療技術部放射線部門 福士 沙江子

【はじめに】

当院では、新生児の超低出生体重児や極低出生体重児を対象に退院前のスクリーニングとして頭部MRI検査を施行している。頭部MRI検査においてはIRパルスを用いた3DT1強調GRE法を使用しており、利点としては、2DT1強調画像を複数回撮像するよりも検査時間の短縮が期待できること、また薄いスライス厚で高いコントラストの画像を取得することで、正常組織と病変の鑑別が容易になることが挙げられる。

3T-MRIにおいてIRパルスを用いた3DT1強調GRE法の信号強度は対象のT1値に依存し、新生児と成人では脳実質のT1値が異なるため、同じ撮像条件では画像のコントラストが異なる。そのため、本研究では撮像条件を変化させたときの信号強度とコントラスト比を理論値と比較し、最適化することを目的とした。

【方法】

新生児の白質、灰白質のT1値に相当するファントムを作成し、シミュレーションと実際の画像を比較し、以下の項目について Invert Time(TI)とDelay Time(TD) を可変パラメータとして検討を行った(Table 1)。使用機器はSIEMENS社製MAGNETOM Trio 3TとPhilips社製Achieva dStream 3T。

1.理論値との比較

- ・TIを変化させたときの信号強度
- ・TDを変化させたときの信号強度

2.シミュレーションにより算出

- ・単位時間当たりの信号強度
- ・白質と灰白質のコントラスト比

Table 1 ファントムの T1 値

	成人T1値 [msec]	新生児T1値 [msec]
白質	830	2677
灰白質	1354	2021

【結果】

- 1.TIを長くすると実測値、理論値ともに信号強度は高くなった。また、TDを長くすると実測値、理論値ともに信号強度は低くなった。2機種とも同様の結果を示した(Fig.1, Fig.2)。
- 2.TIが可変の場合、単位時間当たりの信号強度ははじめ高くなるがある点から低くなった。TDが可変の場合、信号強度は低くなる傾向となった(Fig.3a, b)。TIが可変の場合、コントラスト比は小さくなり、TDが可変の場合では大きくなる傾向となった(Fig.3c, d)。

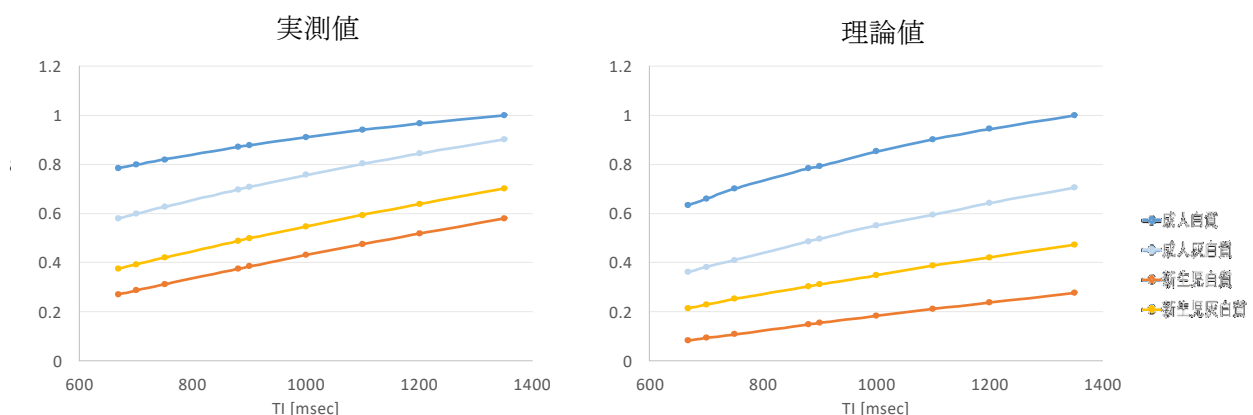


Fig.1 TI 可変の信号強度

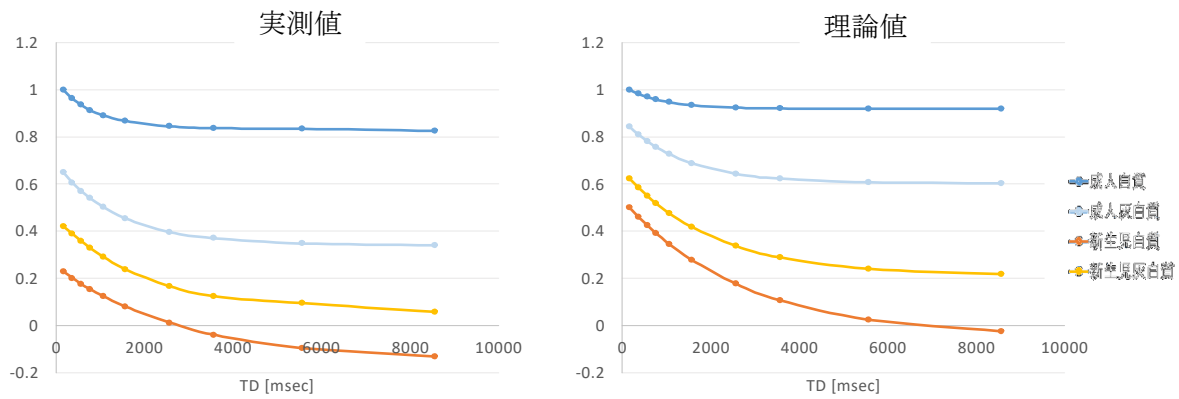


Fig.2 TD 可変の信号強度

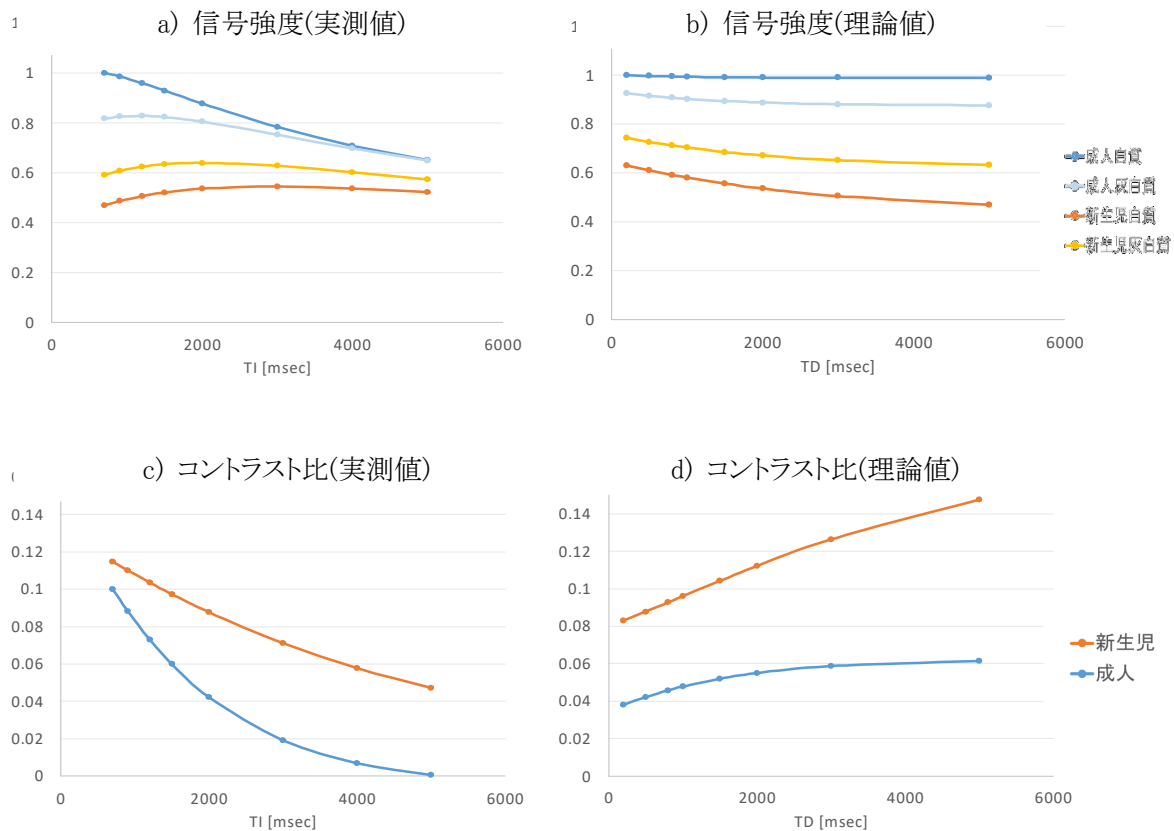


Fig.3 単位時間当たりの信号強度(a, b)とコントラスト比(c, d)

【考察】

TIとTDによって信号強度とコントラスト比は変化するため、必要なコントラスト比を臨床の画像で確認する必要がある。また、新生児の脳実質は成人と比較して信号強度が低いため、TIを調節して信号強度を得る必要があると考えられた。

当院で新生児の脳を対象に2DT1強調画像(SE法)を撮像した場合、コントラスト比はSIEMENSが0.075、Philipsが0.080となり、本研究においてコントラスト比が0.01を目標に撮像条件の最適化をすると、TI=1500 msec、TD=500 msec、撮像時間はおよそ3分30秒となった。

【まとめ】

撮像条件を変更することによる信号強度とコントラスト比の挙動を確認し、必要とされるコントラスト比より最適な撮像条件を求めることができた。