

3. Synthetic MRIの臨床応用と今後の展望

萩原 彰文*^{1, 2} / 堀 正明*¹ / 中澤 美咲*¹
 Andica Christina*¹ / 青木 茂樹*¹

*¹ 順天堂大学医学部放射線診断学講座 *² 東京大学大学院医学系研究科放射線医学講座

従来法のMRIでは、撮像時にあらかじめ設定したTR, TE, TIを用いて1種類のコントラスト強調画像しか取得することができない。一方、Synthetic MRIでは、1回のスキャンから任意のコントラスト強調画像を取得することができる。撮像時間の短縮が可能であり、また、撮像前には予測されなかった病変に対してより適切なコントラスト強調画像を提供することも可能である。順天堂大学医学部附属順天堂医院では、350例程度の症例の集積があり、その経験を踏まえてSynthetic MRIの臨床応用や定量値を用いた病変解析について紹介していく。

Synthetic MRIの原理

Synthetic MRIでは、1回のスキャンデータからT1値、T2値、プロトン密度(以下、PD)の定量を行う。これらの定量値を用いて、後から仮想上のTR, TE, TIを設定することにより任意のコントラスト強調画像を作成することができる。この設定はプリセットで行うことができ、また、リアルタイムに変更することも可能である。Synthetic MRIの撮像には、QRAPMASTER (quantification of relaxation times and proton density by multi-echo acquisition of saturation-recovery using turbo spin-echo readout) と呼ばれるパルスシーケンスが用いられる¹⁾。QRAPMASTERはmulti-delay, multi-echoで行われ、1つのスライスで4種類のTIと2種類のTEを用い、実画像・虚画像の合計16枚の

画像を取得する(図1)。Synthetic MRIでは複数のTIで取得された画像からT1緩和曲線を推定し、曲線からT1値およびPDを算出する。また、複数のTEで取得された画像から同様にT2値を算出する。これらの定量値を基に任意のコントラスト画像を合成することができる(図2)。

Synthetic MRIの定量値および画質の評価

Synthetic MRIと従来法MRIで取得した画像を比較したところでは、T1強調画像・T2強調画像ではあまり差はないが、Synthetic FLAIRでは正常構造のコントラストノイズ比が従来法に比して若干低くなる³⁾。また、Synthetic

FLAIRでは脳表が高信号に描出されるアーチファクトが出現するため、読影の際には注意が必要となる。これは組織間でのパーシャルボリューム効果に起因したアーチファクトと考えられる。現在は、Synthetic MRIは2Dでしか撮像することができないため、3D撮像が可能となればこのような問題は解決できうるものと思われ、その登場も待たれるところである。

Synthetic MRIでは各組織の定量値を計測しているため、T1 (R1) 値、T2 (R2) 値、PDを定量マップとして表示することができる(図3)。ソフトウェア("SyMRI", SyntheticMR社製、スウェーデン)上では、ROIを使用して任意の部位の各定量値や散布図を表示することができる。

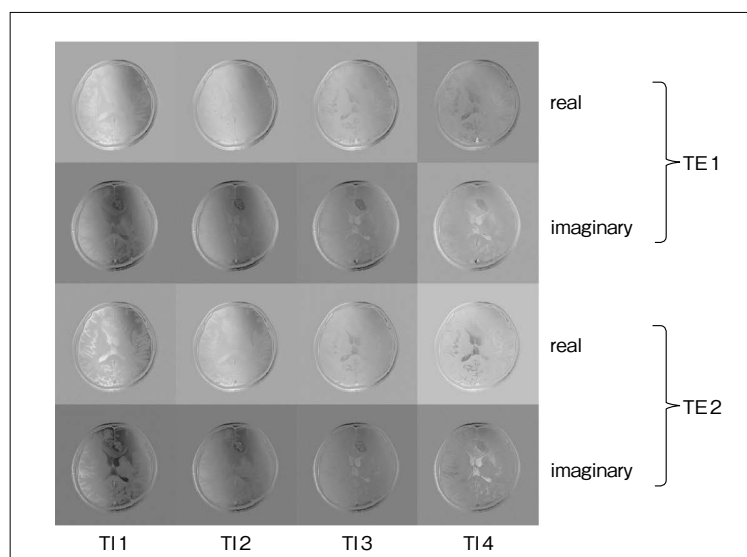


図1 Synthetic MRI撮像データ
 各スライスで4種のTI, 2種のTEを用いて実画像・虚画像の16枚を撮像する²⁾。