

脂肪抑制法の違いによる画像コントラストの検討

宮城県立がんセンター 診療放射線技術部 ○板垣 典子(Itagaki Noriko)

【目的】

MRI検査において脂肪抑制技術は病変を検出するために必須の技術であるが、その抑制法には様々な手法が存在する。抑制法の違いによって、数種類の試料にコントラストの違いが生じるかを検証した。

【概要】

自作ファントムをMRI装置のガントリー中心に設置し、脂肪抑制法(chess法・2point-Dixon法(以下Dixon法)・SPAIR法)を変えて撮影し、得られた画像の信号値について比較検討を行った。

【使用機器】

SIEMENS社製MAGNETOM Avanto fit 1.5T VE11 (body coilを送受信コイルとして使用した)

【使用ファントム】

20ml容積プラボトルに卵黄、精製水、47%乳脂肪生クリーム、1000倍希釈ガドブトロール溶液、500倍希釈ガドブトロール溶液、卵白、オリーブ油をそれぞれ封入し、PVAゲルを周囲に充填した容器に設置したものをファントムとして使用した。



Fig.1 ファントム及びMRI画像

【撮像シーケンス】

- 共通 FOV256(bace resolution256 phase resolution100%)、スライス厚5mm、スライス数7、dist.factor20%、average1、concatenation2(Dixon 1)、iPAT off、no-filter、orientation cor
- T1WI TR 400ms、TE 11ms(DixonTEeff 13ms)、BW130Hz/Px(Dixon 257Hz/Px)、FA80°(Dixon 180°)、chess法、SPAIR法は2d-SE法、Dixon法は2d-TSE法(TF3 TEeffは1stエコー)で撮影
- T2WI TR 3000ms、TEeff 108ms(DixonTEeff 107ms)、BW150Hz/Px(Dixon 407Hz/Px)、FA160°(Dixon 150°)、chess法、SPAIR法は2d-TSE(TF10 10thエコー)、Dixon法は2d-TSE法(TF14 9thエコー)で撮影

【方法】

検査室室温22.3℃。自作ファントムをbody coil中心に設置し、30分放置した後、設定したシーケンスを3回ずつ連続してデータ収集した。中心周波数は初期設定からデータ収集終了後まで変更なし。得られたシリーズの中心となるスライス(no.4)を検討対象とした。装置搭載のtool機能でROIを計測した。得られた信号値については、全ての試料、脂肪抑制法について3回ずつ計測し、変動係数は0.1%以下となり再現性に問題はなかった。

- 3回計測した試料画像にROIをとり、信号値を平均し、以下の式で画像コントラストを求めた。

$$(I_a - I_b) / (I_a + I_b) \quad I_a: \text{検討対象試料の信号値} \quad I_b: \text{比較対象試料の信号値}$$

【結果グラフ】

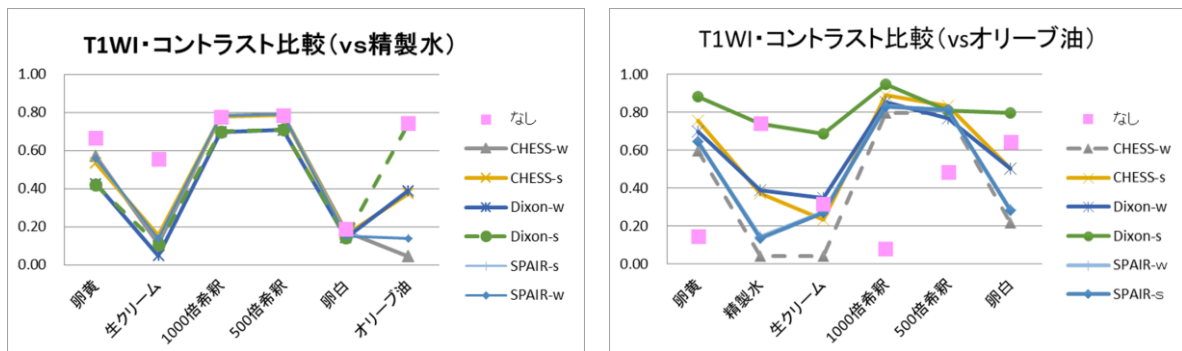


Fig.2 T1WI 試料間コントラストの比較

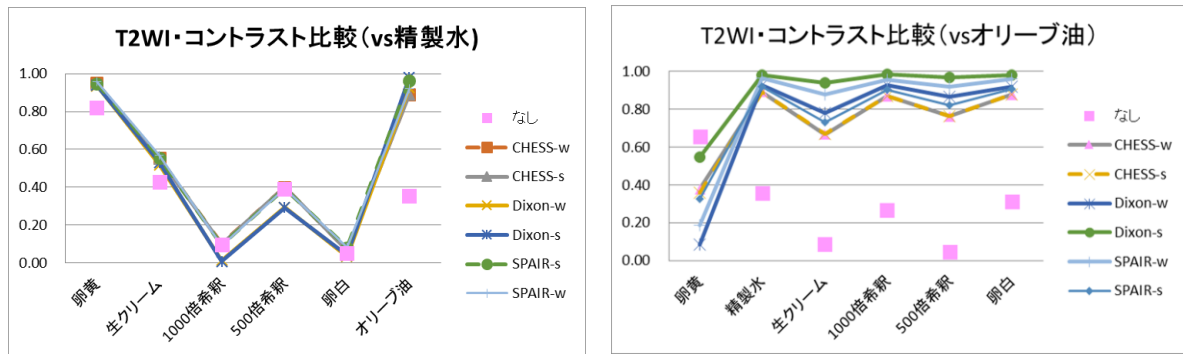


Fig.3 T2WI 試料間コントラストの比較

【結果・考察】

- chess-weak法では、脂肪抑制パルスのFAが110°固定のためオリーブ油の信号の抑制効果が場合によっては小さくなることもある
- Dixon-strong法は、in-oppの分離効果が大きく脂肪抑制効果大きい
- ガドブトロール溶液は、Dixon法で精製水とのコントラスト低下が認められたが、精製水の信号にTSE法による他エコーのコントラスト成分混入のためと考える
- 生クリームと卵黄は、Dixon法においてin-oppの脂肪分離効果の他に水成分の信号の混入のため脂肪抑制効果が低下した
- SPAIR法は、TI時間の調整で抑制効果の違いを生じさせるが、今回の検証では大きな差が認められなかった
- オリーブ油は脂質が100%となるが、脂肪抑制効果に差が出たのは、含有脂肪酸の成分(オレイン酸)による影響と考える

【まとめ】

今回作成した試料では、脂肪抑制法の違いによって試料間コントラストに違いが出た。臨床で各種脂肪抑制法を用いる場合は、どのような手法で脂肪信号を抑制させているのかを理解した上で、実際の画像について評価を行うべきだと考える。

【参考文献・資料】

- 1) 決定版 MRI完全解説 第2版 荒木 力著 秀潤社
- 2) Wikipedia オレイン酸 リノール酸 パルミチン酸
- 3) 食品成分データベース 文部科学省
- 4) シーメンスFAQ集