

4. 3T MRIにおける 軀幹部拡散強調画像 (DWI) —ブレークスルーに向けての助走

那須 克宏 筑波大学大学院人間総合医学研究科先端応用医学専攻
 新藤 雅司 筑波大学附属病院放射線部
 室 伊三男 東海大学医学部付属病院診療技術部放射線技術科
 荻野 哲夫 (株) フィリップスエレクトロニクスジャパン

本特集に興味を持つような読者に対して、3T環境が、軀幹部拡散強調画像 (DWI) を撮像する上でいかに不利であるかということについて、いまさら解説をする必要はないであろう。特に問題となるB1の不均一に伴う脂肪抑制不良や、生理的運動に伴う信号低下は1.5T装置においても見られた現象ではある。しかし、3T装置においては、それらが顕著になっているというだけでなく、それらの解決に1.5T装置での方法論が通用しないというところに大きな問題がある。このことは現在、3T装置を用いて軀幹部DWIに挑戦されている施設の方々は同意していただくと考える。

もちろん、B1の不均一性に由来する問題の多くは、送信系のマルチチャンネル化や給電ポイントの多点化によって改善する。しかしながら、susceptibility (磁化率) の上昇や生理的運動に対する脆弱さを解決するためには、それだけでは不十分であることもまた明らかである。

現在筆者は、MultiTransmit未搭載のフィリップス社製3T装置を使用しているが、

さまざまな工夫により良好な軀幹部DWIを得ることが可能になっており、その中には将来のブレークスルーの種が存在することも感じている。いまだ、試行錯誤を行っている状態での初期経験ではあるが、読者諸氏にご意見をいただければ幸いである。

SSGR

軀幹部DWIにおいてまず直面するのは、脂肪抑制不良によるアーチファクトである。T1強調像やT2強調像の場合、我慢できる程度の脂肪抑制ムラもDWIでは許容しがたい。これは、データ収集にEPIを使用するというDWIの特徴に起因している。特に感度の高い表面コイルを用いた場合、消え残った皮下脂肪組織が、化学シフトにより画面の中央に飛び込んでくる。この問題を解決しないことには、軀幹部DWIを3T環境で使いこなすのは難しい。

ここで注目すべき脂肪抑制方法が存在する。それはslice selection gradient reversal (SSGR) という方法である¹⁾。

この方法は20年以上前に開発されたものの、その後ほとんど臨床では使われてこなかった。しかし、3T装置の普及とともに見直されている。

SSGRは、SE型のシーケンスのみで使える脂肪抑制方法である。SE法では、スライス選択の傾斜磁場は、90°パルスと180°パルス印加時の2回Gz方向にかけられている。通常は、2回ともに同じ極性を持った傾斜磁場がかけられるが、SSGRでは1回目と2回目で極性を逆にかける (図1)。本稿では、誌面の都合もあり技術的な解説は割愛するが、この方法により、1.5T環境に比べて化学シフトが大きい3T環境では、かなりの脂肪抑制効果が得られる。さらに、既存の脂肪抑制方法との併用も容易である。特に、SSGRは化学シフトにより画面の中央に飛び込んでくる脂肪組織に対する抑制効果が高く (図2)、3TでのDWIに非常に適合した技術である。現行の機器に改造を加えることなく実施が可能であることも良い点である。今後、3T装置で軀幹部DWIを行うにあたっては、必須の技術となる可能性が高い。

DWISBAP

DWISBAPとは、DWI under split breath-hold acquisition and postprocessingの略称であり、「ドゥウイスバップ」と発音していただけるとうれしい。1.5T環境で、筆者がすでに論文化した

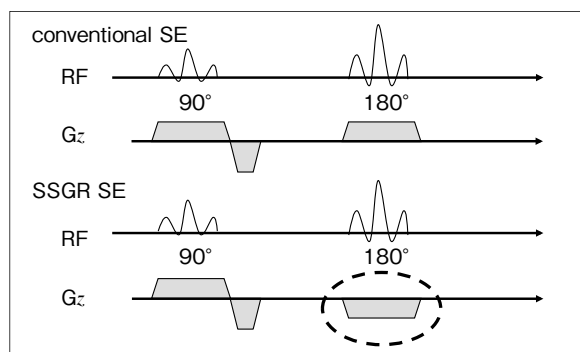


図1 SSGR法
 SSGR法の模式図を示す。SE型のシーケンスでは90°、180°のRFパルス印加時に、スライス選択の傾斜磁場がかかっている。通常は、同じ極性の傾斜磁場を用いるが、SSGRでは、180°パルスの際にかける傾斜磁場の極性が逆になっている。なぜ、これで脂肪抑制が得られるのかは参考文献1)をご覧ください。