

呼吸を模擬した直線運動がDWIの信号強度に与える影響の検討

公立大学法人 福島県立医科大学医学部附属病院 放射線部 ○石川 寛延(Ishikawa Hironobu)

清野 真也 高済 英彰 金澤 崇史 佐藤 孝則

【背景・目的】

移動核は、2つのMPGパルスにおいて位相が元の位相に戻らず信号強度が低下する。呼吸による動きもこの原理が当てはまるだろうと考えたが、先行研究において呼吸を模擬した直線運動は、ADC計測に影響しないという報告がある。これらの報告では、信号強度の挙動が分からず、また、速い動きを対象とするlow bにおいて評価を行った報告はされていない。そこで、呼吸を模擬した動きによって静止時よりも信号強度が低下するのか、また拡散係数が大きくなるのかについて、low bを含めたb0-1000(mm²/s)においてファントムを用いて検証することを目的とした。

【使用装置・撮影条件】

GE社製Optima MR 450w 1.5T、自作台車、自作ファントム(試料:精製水、PVAL、アガロース)、統計解析ソフト R、音声ガイド
Single shot EPI : TR/TE 6000 ms/94.8 ms : NEX 1 : DWI Direction 3in1 : 撮影断面 Axial, Coronal
b値;0,10,20,40,60,80,100,200,300,400,600,800,1000(mm²/s)

【方法】

静止時と運動時のDWI撮影を行い、静止時と運動時における信号強度と拡散係数を比較した。このとき、ファントムを台車に乗せ、1分間あたり15回の呼吸同期用の音声ガイドに合わせてボアの中心で体軸方向に直線的に1cm、2cm、3cmと往復運動させた。また、信号強度の解析には、Axialでは260pixel程度の円形ROIを、Coronalでは500pixel程度の矩形ROIを使用した。

【結果】

Axialでは、運動時の信号強度は静止時と比べて低下したが(Fig.1)、Coronalでは信号強度は低下しなかった(fig.2)。また、Axialの拡散係数は静止時の値を中心にばらついた。Coronalでは静止時と運動時の拡散係数はほぼ同じであった。

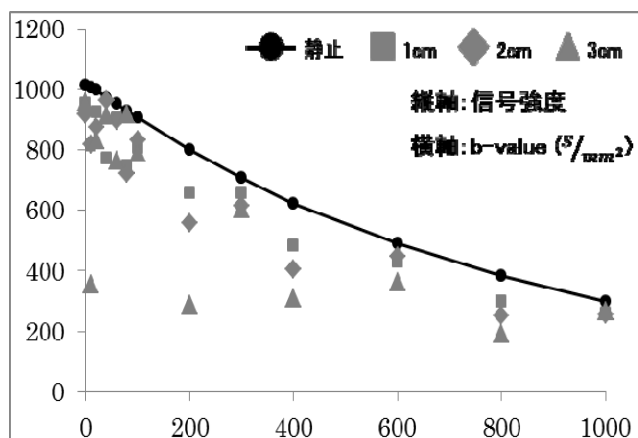


Fig.1 AXIにおけるアガロースの信号強度

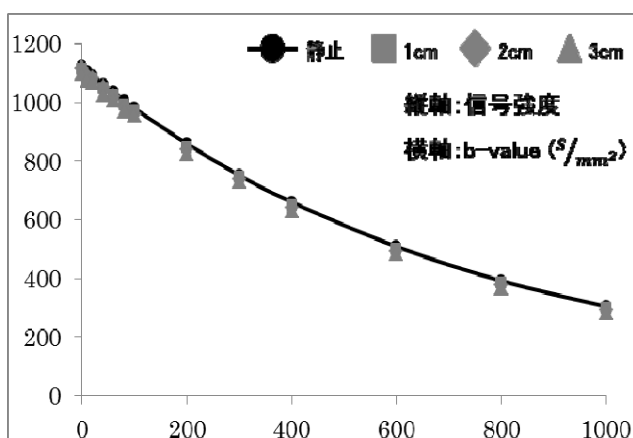


Fig.2 CORにおけるアガロースの信号強度

【考察】

Axialにおける運動時の信号強度の低下は、運動によって正極性のスライス選択傾斜磁場におけるプロトンの位相シフトが、負極性のスライス選択傾斜磁場において元の位相に戻らないため信号強度が低下したと考えられる。

【結論】

スライス選択傾斜磁場間の動きによる位相シフトの影響がないCoronalにおいて、呼吸を模擬した動きによる信号強度の低下や拡散係数の増加はみられなかった。このことから、本実験で検討したb値において呼吸を模擬した動きは、拡散強調画像の信号強度に影響を与えないと言える。

【参考文献】

- 1) 室伊三男 他 : 自由呼吸下-躯体部拡散強調画像における動きの影響について(動物ファントム実験) 日本放射線技術学会誌 第61巻 第11号
- 2) Thomas C.kwee et al. : Apparent diffusion coefficient measurement in amoving phantom simulating liner respiratory motion Jpn J radiol (2010) 28:578-583