

頭部緊急MRI検査におけるEPI-FLAIRの有用性

北秋田市民病院 放射線科 ○鈴木 準(Suzuki Jun)
平川 修

【背景】

当院では脳卒中を対象にした頭部緊急MRI検査においてDWI・MRA・T2*・FLAIRの4シーケンスを撮像している。この検査は緊急性が高いうえに、意思疎通ができなく体動が多いケースも少なくないため、病変の描出能を担保しながらも、可能な限りの撮像時間短縮が求められる。中でもFLAIRは撮像時間の短縮が図りづらいシーケンスである。現在当院ではFSE法を用いたFSE-FLAIRでの撮像を行っているが、今回は最も短時間にデータ収集可能なEPI法を用いたEPI-FLAIRでの撮像を検討することにした。

【目的】

頭部緊急MRI検査における、EPI-FLAIRの撮像条件最適化と臨床的有用性について検討する。

【方法】

使用装置はSignaHDxt 1.5T ver.15 (GEHJ)。使用コイルは頭頸部用8chマルチコイル。尚、この撮像においてパラレルイメージングは使用できない。検討パラメータ以外の条件は以下の通りである。

SE-EPI法、FOV:220 mm、FlipAngle:90°、スライス厚:5 mm、スペーシング:1 mm、NEX:1、マトリクスサイズ:128×128、バンド幅:250 ±kHz、スライス数:23、脂肪抑制:SSRF、感度補正:PURE、Ramp sampling(+)

《検討(1)》

健常ボランティアによる至適撮像条件の検討

以下のパラメータを変更し、アーチファクト・コントラスト・脳脊髄液の抑制について視覚評価を行う。

①Shot数:1・2・4・8、②Eff.TE【msec】:80・100・120・140、③TR【msec】:8000・10000・12000・14000

④TI【msec】:1900・2000・2200・2500

《検討(2)》

臨床症例(脳卒中)による病変描出能の比較

FSE-FLAIRと(1)で得た至適撮像条件におけるEPI-FLAIRとの、臨床的有用性について比較を行う。

【結果】

検討(1)の結果

①小脳橋角部・副鼻腔の磁化率/エヌハーフ(以下N/2)アーチファクトといった歪みは、shot数を増加させることで軽減されたが、撮像時間が延長する。歪みはshot数:4以降で目立たなくなった(Fig.1)。

②最もコントラストに寄与するEff.TEを長くすることでプロトン強調からT2強調へと変化した。Eff.TE:120 msecで灰白質と白質のコントラストが最も優れていた。Eff.TE:140 msecで明らかなS/N低下を認めた(Fig.2)。

③TRの延長がT2強調に寄与するが、短すぎるとコントラストが低下した。TRは脳脊髄液の抑制にも関わるが、TRの延長は撮像時間の延長につながった。TR:10000 msecが最もバランスが取れていた(Fig.3)。

④TI:2000 msecで最も良好な脳脊髄液の抑制が見られた(Fig.4)。

以上の結果を踏まえ、Shot数:4、Eff.TE:120 msec、TR:10000 msec、TI:2000 msec、撮像時間:45 secを至適撮像条件とした。

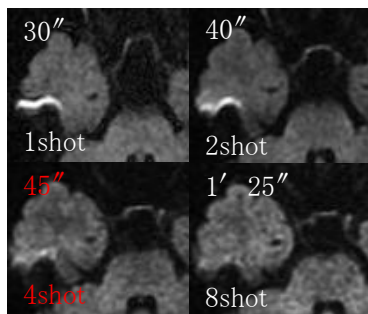


Fig.1 Shot数とアーチファクト

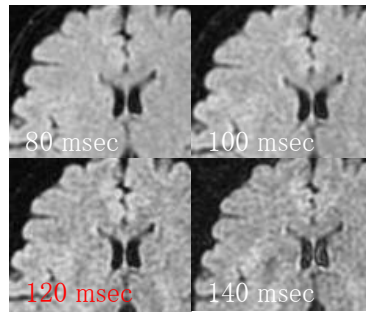


Fig.2 Eff.TEとコントラスト

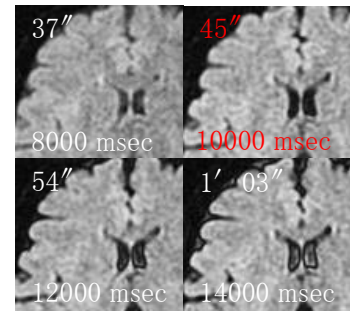


Fig.3 TRとコントラスト

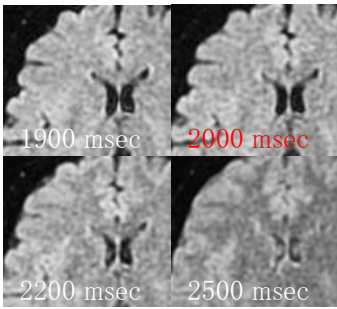


Fig.4 T1と脳脊髄液の抑制

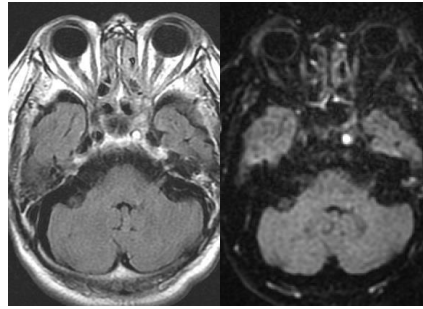


Fig.5 intraarterial signal
描出能の比較

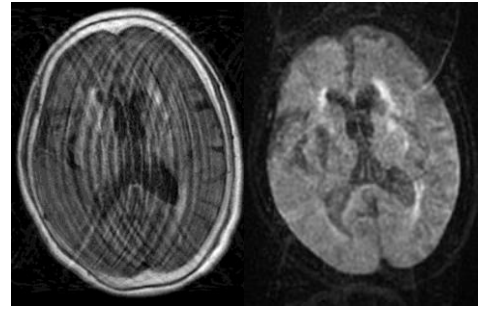


Fig.6 体動(+)症例での比較

検討(2)の結果

FSE-FLAIRとEPI-FLAIRの両撮像法で比較した臨床例を示す。血流の停滞を示すintraarterial signalの描出能は同等であった(Fig.5)。また体動の激しい症例においてはEPI-FLAIRの方が有用であった(Fig.6)。

脳梗塞の一例を以下に示す。患者さんは77歳男性。構音障害・右顔面麻痺・右上下肢麻痺を主訴に救急搬送された。その時に撮像されたMRI画像を(Fig.7)に示す。これらの画像より超急性期の左脳幹梗塞であることがわかる。この三日後に呂律障害が憎悪し、再度撮像した時のMRI画像を(Fig.8)、(Fig.9)に示す。救急搬送時の左脳幹部の梗塞はFLAIRで描出されるようになり、新たな脳梗塞を左中大脳動脈領域に認めた。どちらの所見もFSE-FLAIRとEPI-FLAIRで病変描出に遜色ないことがわかる。

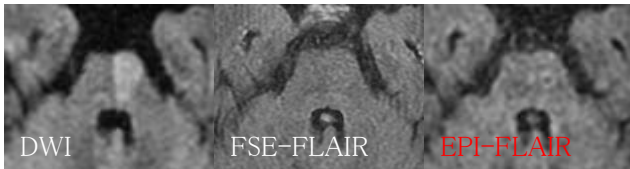


Fig.7 救急搬送時のMRI(左脳幹梗塞)

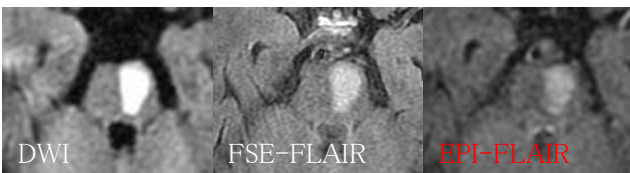


Fig.8 救急搬送三日後のMRI(左脳幹梗塞)

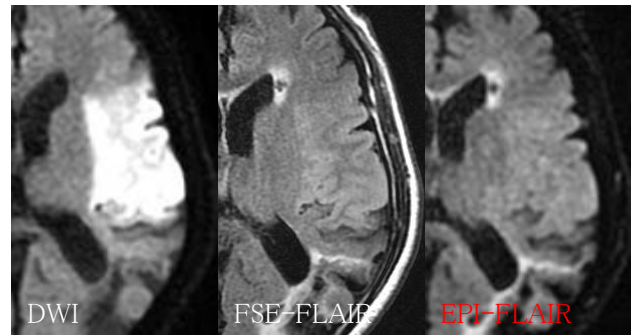


Fig.9 救急搬送三日後の左脳梗塞
(左中大脳動脈領域)

【考察】

FLAIRの超高速撮像実現のためEPI法を用い、その代償として出現する歪みを軽減するためMultishot法を用いた。Shot数の増加は位相誤差が蓄積する時間が少ないため、結果的に磁化率・N/2といった歪みを抑えられたと考える。しかし同時に、撮像時間が延長するという問題が発生するが、本法では緊急時に多く撮像されるDWIとほぼ同じ時間で撮像可能であるうえに、従来法より体動にも強く臨床での使用価値が十分あると考える。また、EPI法では基本的にEff.TEの値を短くすることで、データ収集時間を短縮し、位相分散を抑えることでアーチファクトを軽減させるが、今回はFLAIRコントラストを得る必要があったため、Eff.TEの値を最低でも120 msec程度まで伸ばす必要があった。これ以下だとコントラストが弱く、逆に長すぎると明らかな画質低下につながった。この原因はTE成分の平均化の影響だと考える。

【結語】

頭部緊急MRI検査においてEPI-FLAIRは十分に臨床使用可能である。

FSE-FLAIRとの根本的な撮像原理の違いを考慮した上で使用する必要がある。

【参考文献・図書】

- 1) 豊嶋英仁:本に書かれていないMRI基礎講座 脳神経領域 日本診療放射線技師会誌 Vol.62 No.747
- 2) 荒木 力:決定版 MRI完全解説 集潤社
- 3) 荒木 力:MRIの基本 パワーテキスト メディカル・サイエンス・インターナショナル