133. SE型EPIを用いた脳fMRIのTEの違いによる検討

A study of fMRI using various TE on EPI

東北大学医学部附属病院 放射線部

○阿部 喜弘 梁川 功 榊田 秀晴 佐々木 正寿
(Y. Abe) (I. Yanagawa) (H. Sakakida) (M. Sasaki)

【目的】SE型EPIを用いた脳 functional MRI(以下、fMRI)のTEを変化させた時の賦活部位の位置、大きさ、信号強度の変化率の違いを検討した。

【使用機器】Siemens Magnetom Vision (1.5T)

【方法】撮像シーケンスは、SE型シングルショットEPIで、TR(撮像間隔) 2Sec, FOV300mm, matrix 96×128, スライス厚 5mmとし、TEを25, 50, 75, 100mSと変化させた。

①均一ファントムを用いて、各TEにおけるSNRを差分法により測定した。

②正常ボランティア(9名)によるfMRIを撮像した。賦活方法は、右手、左手のfinger tappingとし、off-20, on-10, off-10, on-10 回の計60回、120秒の連続スキャンを1パターンとした。これを上記4種のTEと組み合わせ、計8パターンをランダムな順で施行した。

【解析方法】各TEにおいて賦活された部位をZ-SCOREにより危険率5%で抽出した。また、刺激側の対側半球の中心溝(CS)、及びその前後(Pre,Post)にROIを設定し、t-検定(危険率5%)により有意な賦活部を選択し、その信号変化率を計算した。

【結果】① SNRはTEが長くなるに従って低下し、25mSと100mSでは約20%の低下が見られた(Fig.1)。

② 賦活部の信号変化率は、TE25mSの中心溝以外は部位やTEによる違いはあまりない(Fig.2)。TE25mSの中心溝が高いのは、同部の静脈の信号を拾っているものと思われる。③ 賦活部の面積は、部位毎の傾向に有意差はそれほどないが、TEの延長による面積の縮小は顕著に見られた(Fig.3)。

④ Fig.4にZ-SCOREにより抽出した賦活部をT1強調画像に重ねたものを示す。これは、右手のfinger tappingによるもので、TEによって面積が縮小しているのがわかる。

【考察】長いTEを用いることで、比較的流れの速い太い血管はflow void となりその影響がなくなる。また、T2強調効果が大きくなり、よりBOLD効果に敏感になることで、より細い血管の反応を捉えられるものと思われる。しかし、同時に長いTEを用いるとSNRが低下し、軽度の信号変化を捉えられない可能性もあり、統計処理の検討が必要と思われる。

【まとめ】SE型EPIを用いたfMRIにおいて、TEの変化による賦活部の影響を検討した。TEが長いほど、賦活部位の面積は小さくなるが、信号変化率にはあまり差はなかった。よって長いTEほど、より細い血管の信号変化、すなわち脳実質自体の賦活を反映するものと思われる。

Fig. 1 各TEにおけるSNRの変化

Fig. 2 TEによる各部位毎の信号変化率

Fig. 3 TEによる各部位毎の賦活部面積

Fig. 4 右手の finger tappingによるfMRI