37 腹部領域におけるMPGパルスを用いたEPIの有用性

Usefulness of echo planar image using motion probing gradient for abdominal area

関東通信病院放射線科○奥秋 知幸 山下 緑 塚本 篤子 今井 宜雄 福地 達夫

(Tomoyuki Okuaki)(Midori Yamashita)(Atuko Tukamoto)(Yoshio Imai)(Tatuo Fukuchi)

芳澤 康徳 濱野 浩二 渡辺 誠 島 孝次 小林 正敏

(Yasunori Yoshizawa)(Kouji Hamano)(Makoto Watanabe)(Kouji Shima)(Masatoshi Kobayashi)

(目的) 近年、高速撮像技術が普及しEPIが臨床機で使用可能となるなど、MR装置のハード面での技術進歩には目覚ましいものがある。これに伴い、従来 Spin Echo 法で行われていた Diffusion も EPI での使用が可能となった。撮像時間も大幅に短縮され、動きの少ない中枢神経系や四肢に限られていた対象部位は、腹部領域へと応用範囲を広げる可能性を持った。今回我々は Diffusion 画像で用いられてきた Motion Probing Gradient(MPG)パルスを利用し、低い値の B factor を用いて、上腹部、特に肝臓の腫瘍性病変に対する有用性について検討を行った。

(原理) Fig-1 に Single Shot EPI による MPGパルスを用いたシーケンスチャートを示す。Spin Echo 型の EPI を使用した。Spin Echo 法の時と同様に 180° パルスの前後に面積の等しい MPGパルスを印加し、印加するグラディエントの大きさは B factor の値によって変えることができるため、B factor が大きいほど印加される MPGパルスも大きくすることができる。

(使用機器) SIGNA Horizon 1.5 T (GE)

(方法) 肝腫瘍性病変の患者 15 名を対象とし、T2強調 Fast SE 法、マルチショット EPI、MPGパルスを用いた EPI にて撮像を行った。このとき、B factor は 5 種類変化させた(table 1)。これらの撮像法により得られた画像から視覚評価及び腫瘍性病変部と肝実質とのコントラストの評価を行った。なお、コントラストは病変部の輝度から肝実質の輝度を引き、バックグラウンドの SD で除したものとした。

(結果) Fig.2 に胆嚢癌からの多発性肝転移の症例を示す。肝右葉に腫瘍が多数認められる。FSE 法と比較し、血管からの信号や肝実質の信号の低下により B factor50 では描出能の向上が認められる。しかし B factor が増すにつれ、病変自体の信号も低下してしまい、描出能の低下が著しいのがわかる。病変部と肝実質とのコントラストを各撮像法ごとに比較したグラフを Fig-3 に示す。FSE 法のコントラストを 1 としたときの各コントラストの比較を表し、矢印の範囲は各撮像法における最大と最低のコントラスト値とし、プロットされた点はその撮像法における平均の値を示す。マルチショット EPI では 1.18、B factor50 では 1.51、B factor100 では 1.23 であり、FSE と比べてコントラストが向上しているのがわかる。しかし、B factor200 では 0.69、B factor300 では 0.52、B factor500 では 0.30 と B factor が大きくなるにつれてコントラストの低下が見られ、臨床画像と一致しているのがわかる。

(考察) MPGパルスを印加することにより、門脈等の血管周囲の信号や肝実質の信号の低下により、FSE 法と比較して腫瘍性病変と肝実質とのコントラストが相対的に向上したと言える。また、最もコントラストの向上した B factor は 58.5 msec/mm^2 のときであり、B factor の上昇により病変部自体の信号低下をきたし、コントラストは低下した。これは B factor を大きくすることにより、病変内での分子の動きの影響が顕著に現れるためと考えられる。これらより MPGパルスを用いた EPI での腹部領域での有用性が確認されるとともに、ルーチン検査での補足的検査としての有用性が示唆されたといえる。

Fig-1 シーケンスチャート

	TE	TR	FOV	Receive Bandwidth	Matrix	NEX
FSE	980.04	1800.00	36 × 27.31	30kHz	512 × 192	2
EPI	100	4000	36 × 21	62kHz	256 × 256	2
EPI with MPG	120	6000	36 × 21	62kHz	128 × 128	1

B factor = 53.5 sec/mm² MPGパルスの幅=40msec
 96.8 sec/mm²
 204.0 sec/mm²
 298.2 sec/mm²
 522.5 sec/mm²

table 1 撮像条件

Fig-3 コントラストの比較

Fig-2 各撮像法における臨床画像