

266

SPIO-MRI 検査における T1 強調画像の有用性

虎の門病院・放射線部

○高橋 順士 関 みさよ 小南 育子 平本 壮一 勝又 清一 竹部 英紀

【目的】MRI 用肝特異性造影剤、超常磁性酸化鉄 (SPIO) を用いた検査方法は、腫瘍の存在診断には、Fast GRASS(FGR)法の呼吸停止下の T2*WI を用い、造影剤投与後 120 分の撮像で良好な結果が得られている。しかし、Fast SPGR(FSPGR)法の T1WI を用い、造影剤投与後 30 分の撮像で腫瘍が増強される症例があった。そこで今回我々は、数種類の Pulse sequence を用い、造影剤濃度と信号強度の関係を調べ、SPIO の T1 短縮効果について検討した。また、臨床例において、造影後 FSPGR 法の T1WI で高信号を示す症例について検討し、肝細胞癌と他の病変（血管腫や嚢胞など）との鑑別診断に有用か否かを検討したので報告する。

【使用機器】MRI 装置：GE 社製 SIGNA Advantage 1.5T 造影剤：Ferumoxides(商品名 Feridex) 溶媒：5%ブドウ糖液 MRI Phantom：米国データ・スペクトラム社製 Model MRI/DLX-P マイクロピペット：100 μ , 500 μ

【方法】1) 5%ブドウ糖液を溶媒とし、Ferumoxides を低濃度群 (0~0.05mM)、中濃度群 (0.1~1.2mM)、高濃度群 (1.4~10mM) の計 21 種類作成し、MRI ファントムに封入した。2) 作成したファントムを conventional SE 法で T1WI(TR/TE=400ms/17ms), T2WI(TR/TE=2000ms/100ms), PDWI(TR/TE=2000ms/17ms)、呼吸停止撮像法で FSPGR 法の T1WI(TR/TE/FA=100ms/4.2(Fr)ms/90°), FSE の T1WI(TR/TE/ETL=400ms/18(Ef)ms/4), FSE 法の T2WI(TR/TE/ETL=2000ms/102(Ef)ms/12), FGR 法の T2*WI(TR/TE/FA=120ms/10.3ms/20°), FSPGR 法の T1WI で (TR/FA=100ms/90° を一定) TE を 2.4 (Fr) ms から 14.4 (Fr) ms まで可変して、それぞれの Pulse sequence で撮像した。4) FSPGR 法の T1WI を用い、正常ボランティアおよび臨床例に応用し、その有用性について検討した。

【結果】1) conventional SE 法において Ferumoxides 濃度が 2mM 以上で Background noise level 付近まで信号強度は低下した (Fig.-1)。2) 呼吸停止撮像法では、FSPGR 法の T1WI が 1mM 付近で溶媒の信号強度に比べて高信号となった (Fig.-2)。3) FSPGR 法の T1WI では、TE が短くなるほど、信号強度は高くなった (Fig.-3)。4) FSPGR 法の T1WI を用い、正常ボランティアにおいて、造影剤投与後 5~10 分に肝臓の信号強度は、造影前に比べて高くなった。また、肝細胞癌や結節性限局性過形成の症例において、造影前に比べて腫瘍が高信号を示す例もあった。

【考察】Phantom 実験において Ferumoxides の濃度が 2mM 以上で TE が 10ms 以上の Pulse sequence (conventional SE 法、Breath hold 法とも) では、T2 短縮効果が優位となり、T2 ならびに T2*WI を用いた陰性造影剤として有用と考えられた。また、Ferumoxides の濃度が 1mM 付近で TE が 10ms 以下の FSPGR 法では、T1 短縮効果が優位となり、T1WI を用いた陽性造影剤として有用と思われた。特に、TE2ms (最短) において T1 短縮効果が強く、T2 緩和の影響が減少し、信号強度が高くなったと考えられた。実際の症例では、肝機能、肝血流の状態や腫瘍の性状などにより、造影剤濃度が変化する事が考えられる。また、クッパー細胞に取り込まれる造影剤と血液にプーリングされている造影剤の割合で腫瘍の描出能に影響をおよぼすと思われる。

【結語】Fast SPGR 法の T1WI を中心に、Ferumoxides の濃度と信号強度の関係を調べ、T1 短縮効果について検討した。特に、低濃度の造影剤と TE が最短のとき T1 短縮効果が強く、T1WI の陽性造影剤として有用と考えられる。今後、呼吸停止下の他の Pulse sequence との組み合わせや撮像時期の検討、および腫瘍の血流状態や variation 等も考慮にいれて検査を行い、腫瘍の鑑別診断に応用していきたい。

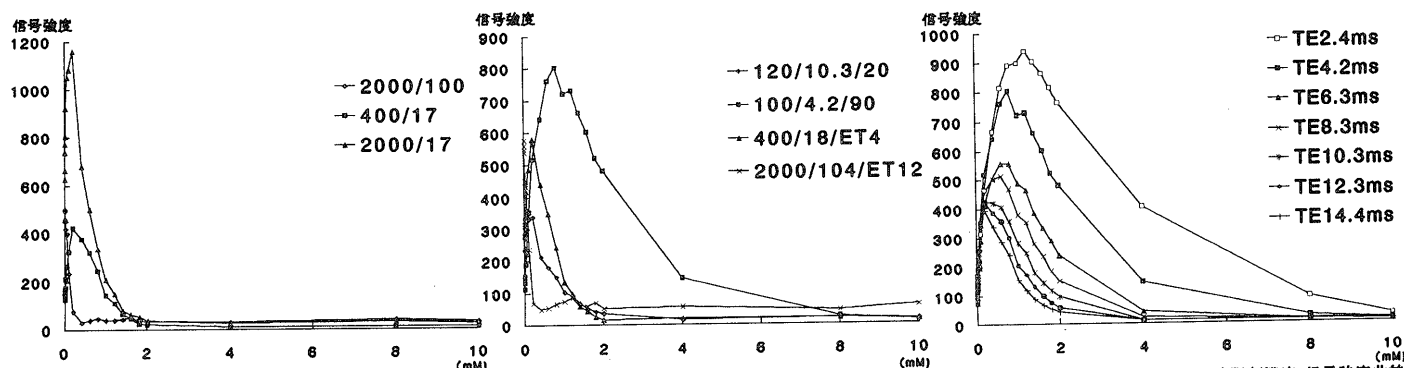


Fig.-1 conventional SE 法における造影剤濃度-信号強度曲線 Fig.-2 呼吸停止撮像法における造影剤濃度-信号強度曲線 Fig.-3 FSPGR 法の TE の違いによる造影剤濃度-信号強度曲線