Abdominal Imaging 2012

VI) 話題の技術・診断法の臨床応用

臨床編

注目の診断技術は日常診療を変えるか?

3. EOB造影3T MRIによる 肝臓診断の有用性と課題

―― 撮像シーケンス・パラメータの適正化を中心に

藤永 康成*1/山田 哲*1/木藤 善浩*2 上田 仁*2/角谷 眞澄*1

- * 1 信州大学医学部附属病院放射線科
- *2 信州大学医学部附属病院放射線部

Gd-EOB-DTPAはこれまでの細胞外液性造影剤と異なり、その約50%が肝細胞に取り込まれ胆道系に排泄されることから、肝細胞特異性造影剤と呼ばれる。しかしながら、静注直後では造影剤は主に血管内に分布しているため、細胞外液性造影剤と同様にダイナミック MRI が施行可能である。このため、Gd-EOB-DTPAは、血流情報と肝細胞機能の情報の両者を評価できる、いわゆる one stop shoppingが可能な造影剤とされる。

現在では、肝の造影MRI検査にGd-EOB-DTPAはなくてはならない存在となっているが、ここに至るまでの間、撮像シーケンス、撮像タイミング、造影剤注入法などを適正化する必要があった。本稿では、現在までに報告されている代表的な知見を概説するとともに、3T MRIの特性を利用した検査法の特徴と、今後の展望についても触れる(使用装置:MAGNETOM Trio、シーメンス社製)。

Gd-EOB-DTPA の特徴

Gd-EOB-DTPAのT1緩和能は、細胞外液性造影剤であるGd-DTPAより大きく、3Tでそれぞれ4.3、3.1であるが、血漿中だとそれぞれ6.2、3.7と増大することが知られている。したがって、血液中でGd-EOB-DTPAは、Gd-DTPAの約1.7倍のT1緩和能を持っており、Gd-DTPAの1/2量でも同等に近い造影効果が得られるとされている1)。われわれが行ったファントム実験でも、同様

の結果が得られた(図1)。

Gd-EOB-DTPA を用いてダイナミック MRIを施行する際にはグラディエントエ コー法により撮像されるが, 一般的に用 いられているシーケンスである2D-FLASHと3D-VIBEでの造影効果は多 少異なる。同じ造影剤濃度で信号を比較 した場合、前者で信号が高くなる傾向が ある (図2)。一方、造影剤の濃度がゼロの 信号を基準として相対的な造影効果を見 た場合は、後者の方で造影効果が優れて いる (図3)。このことから、ダイナミック MRI で造影効果を見る場合には、後者 の方が有利であると言える。しかしなが ら, 3D シーケンスは位相エンコードステッ プが2Dより多いために、データ収集中 の急峻な濃度変化による Gibbs-ringing artifactが生じやすいという欠点があった。

動脈優位相における問題点および解決法

ダイナミック MRI を行う際の造影剤

注入法に関して、われわれは時間分解能 に優れたTWIST (Time-resolved imaging with stochastic trajectories) を用いて、Gd-EOB-DTPAを3mL/sで 静注した群と1.5mL/sで静注した群に 対し. 腹部大動脈で信号を測定して time intensity curve を比較した。その 結果. 最大信号強度は両群に差がなかっ たものの、3mL/sで静注した群でtime intensity curve の立ち上がりが急峻に なり、Gibbs-ringing artifactによる画 質の劣化が生じやすいことが推察された。 この対策として、Motosugiら²⁾ は造影 剤希釈法を報告しているが、 オフラベル の方法であることが問題点である。これ に対し、Tamadaら3)は、注入圧を 1mL/sと低く抑えることで良好な造影 効果が得られたとして、この方法を推奨 している。

撮像法に関する工夫として、①画像のマトリックスを正方形にすること、②撮像時間を短くすること、③ sequential view ordering で撮像することが、Gibbs-

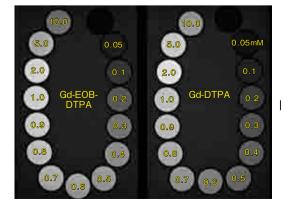


図1 ファントムによる Gd-EOB-DTPA と Gd-DTPA の比較 造影剤と全血で作成したファント ムを作成し、3T MRI を用いてT1 強調像を撮像した。同濃度で両者 の信号を比較すると、1 mM 以下で、 Gd-EOB-DTPA の方が高信号を呈 している。