

10. IVIM/DWI

— 灌流情報を加えた拡散強調画像の応用

吉川 宏起 駒澤大学医療健康科学部

拡散強調画像 (diffusion weighted imaging : DWI) の臨床応用は、脳梗塞の超急性期における細胞性浮腫の検出から開始されている。当初は、スピンエコー (SE) 法の 180°位相収束パルスを含んで双極傾斜磁場 (bipolar gradient), すなわち motion probing gradient (MPG) を印加する撮像法 (図1 a) が用いられていたが、MRI 装置のハードウェアの発展により高速化が実現し、今日では SE 型エコープラナー (EPI) 法による撮像法 (図1 b) が主体となっている。また、EPI 法が磁化率変動によるアーチファクトに敏感なことから、後頭蓋窩や脊柱管内のように骨

に囲まれる領域においては、ラジアルスキャン法で高速スピンエコー (FSE) 信号収集を行う PROPELLER (periodically rotated overlapping parallel lines with enhanced reconstruction) 法あるいは BLADE 法などが応用されている¹⁾。

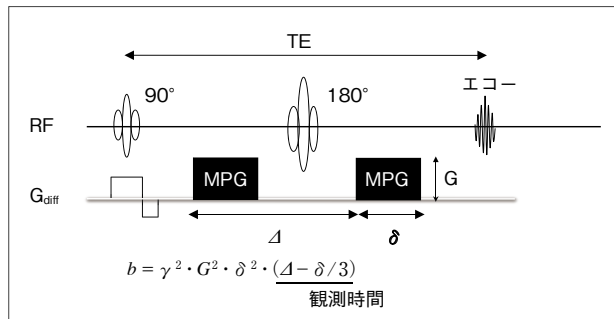
本稿では、臨床で使用されている DWI のコントラストに影響を及ぼす水分子の動きの種類と、それらの影響を強調する方法、あるいは影響を除く方法について述べ、近年、その臨床応用が報告されている IVIM (intra-voxel incoherent motion) /DWI について概説していく。

IVIM とは

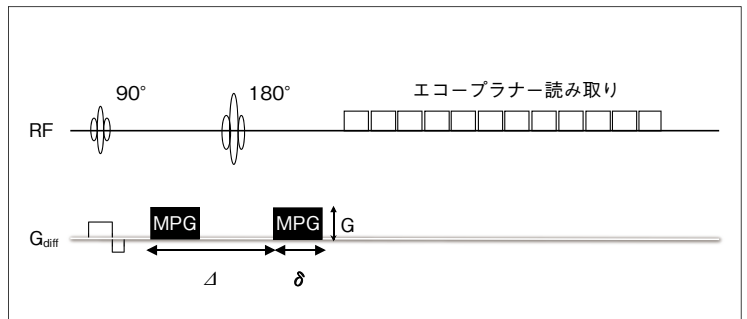
体内の水分子の動きは、肉眼で観察できるような血流で見られるコヒーレント (coherent), すなわち一定方向の動きと、肉眼では観察が困難な毛細血管や細胞内あるいは細胞外液で見られるインコヒーレント (incoherent), すなわちランダムな動きに分けられる。後者の毛細血管内の動き (灌流) と細胞内・外液での微視的な動き (拡散) の両者を含めた動きは、IVIM と総称され (図2), Le Bihan らの発想による当初の拡散強調撮像法は、IVIM MR 撮像法と命名されている²⁾。

DWI のコントラスト

肉眼で見ることの可能な水分子の運動を強調する代表的な撮像法が MR 血管撮像で、灌流や拡散のように肉眼ではとらえられない水分子の運動を強調する撮像法が DWI である。DWI の信号強



a : SE 法による拡散強調撮像法



b : SE 型 EPI による拡散強調撮像法

図1 拡散強調画像のパルスシーケンス