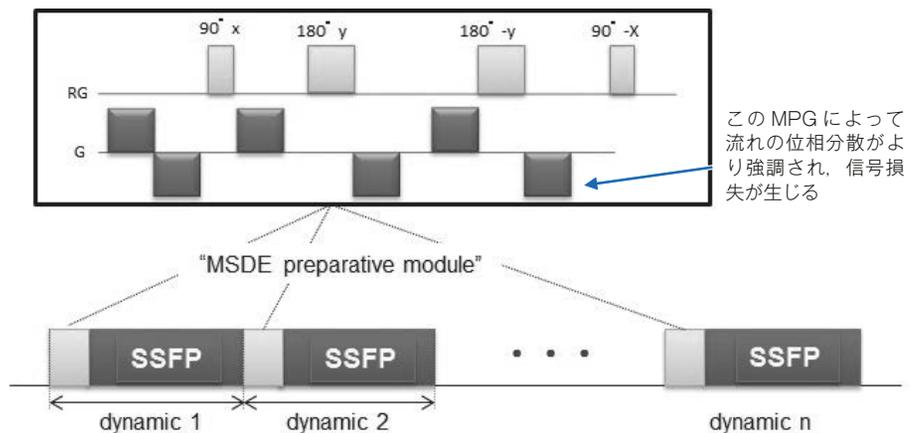


●位相分散を利用して流れを連続的(Cine)に捉える！

■原理

Diffusion Prep : DPrep は Motion Sensitized Driven Equilibrium : MSDE に代表される, 流れによって発生する位相分散をより強調するために, Pre-pulse に MPG を印加したものである(図1)。この DPrep と心臓 Cine MRI に用いられる SSFP を組み合わせて, 連続的(Cine)に撮像を行うことで流れを検出することが可能となる。

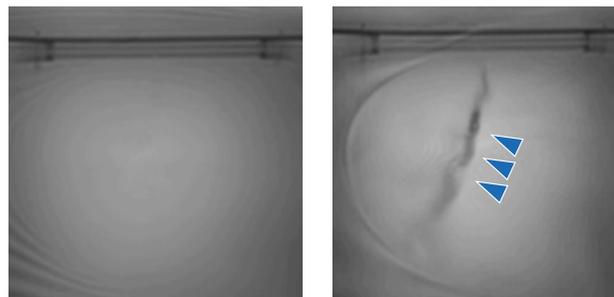
図1 Cine DPrep (MSDE) SSFP シーケンス



●使いどころは？

- ・ 脊髄内の CSF の観察(呼吸運動による違いなど)
- ・ 脳室内へ流入する CSF の観察
- ・ 尿管から膀胱内へ流入する jet の観察
- ・ 腸管の蠕動運動の観察

図2 Cine DPrep SSFP は液体の中に流れ込む jet が観察できる



a Cine SSFP

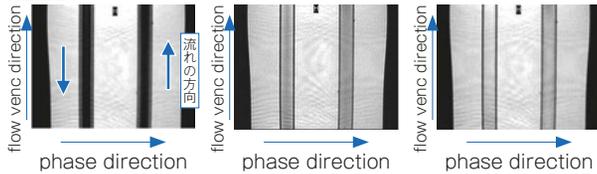
b Cine DPrep SSFP

Cine DPrep SSFP を用いることで, 液体が貯留しているところに jet 様の乱流が発生した場合に, この jet によって発生した位相分散による信号損失を時間分解能高く検出することができる。

●条件設定の Point !

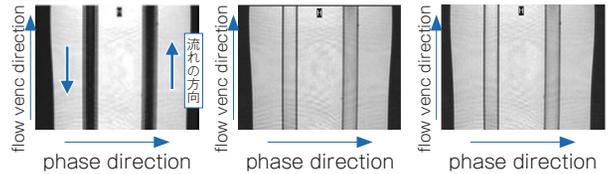
- ・ Flow venc (cm/s)の設定 ⇒ 対象物の流速に注意(図3)。
- ・ Flow venc direction(MPG 印加軸)の設定 ⇒ 通常乱流を検出する際には3軸同時印加で、流れの方向を検出したい場合には、3軸別々に印加して観察(図4)。

図3 設定 Flow venc による違い (流速 : 1.1cm/s)



a flow venc 1cm/s b flow venc 5cm/s c flow venc 30cm/s
b, c では 設定 flow venc が実際の流れの速度より高いため信号損失が起こっていない。

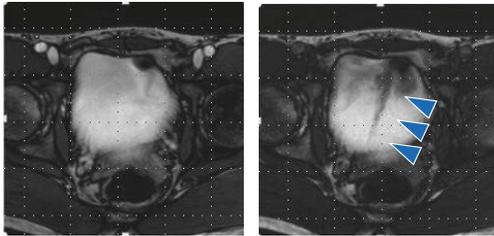
図4 設定 Flow venc direction による違い



a flow venc direction M b flow venc direction P c flow venc direction S
a のように flow venc direction を流れの方向と平行にすることで顕著な信号低下がみられる。

こんな画像が得られます

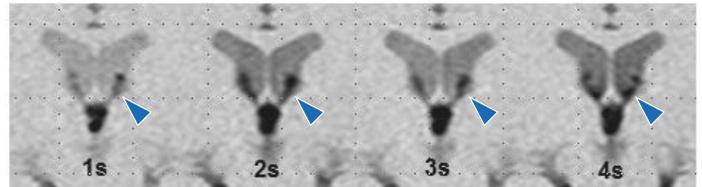
図5 膀胱



a Cine SSFP b Cine DPrep SSFP

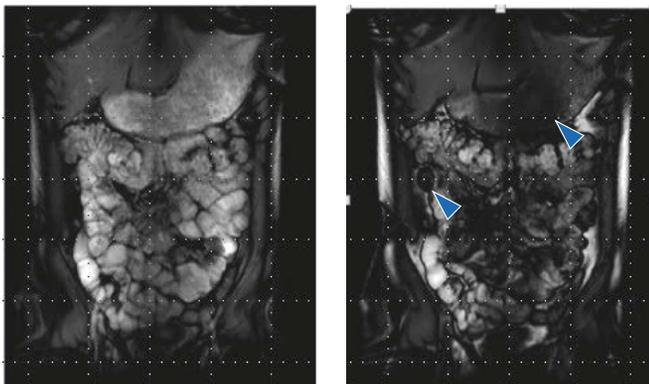
Cine DPrep SSFP では尿管からの jet が観察できる。

図6 脳室へ CSF が流れ込む様子



Cine DPrep SSFP

図7 腸管

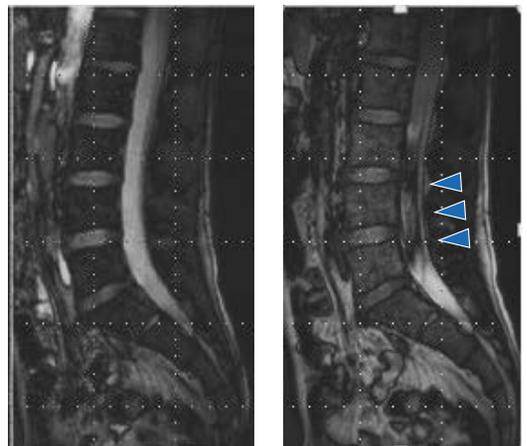


a Cine SSFP b Cine DPrep SSFP

Cine DPrep SSFP では腸管の蠕動運動によって腸管内の信号損失が観察できる。

これによりイレウスの診断などに適応できる可能性がある。

図8 腰椎



a Cine SSFP b Cine DPrep SSFP

Cine DPrep SSFP では呼吸の動きによって CSF の流れが変わり、信号損失として観察できる。