161. 0.3T MRI装置における3D-SSFP計測 3D-SSFP Acquisitions with 0.3T MRI

(株) 日立メディコ 技術研究所 ○磯部正幸 渡部滋 西村博
(Masayuki Isobe) (Shigeru Watanabe) (Hiroshi Nishimura)
(株) 日立製作所 中央研究所 谷口陽 山本悦治
(You Taniguchi) (Etsuji Yamamoto)

[目的]

3D撮像においては短TRの計測が要求されるが、短TRでT2(T2*)強調像を得る手段としてSSFP計測法がある。今回3種類のSSFP系列パルスシーケンスを開発し、頭部におけるコントラストの比較を行った。

[方法]

使用装置は日立MRP-7000(0.3T永久磁石方式)である。作成したSSFP系列パルスシーケンスは、(1)位相およびスライスエンコード傾斜磁場のrewindを行い、FIDとSSFPエコーを重ね合わせて計測するSARGE(Steady state Acquisition with Rewinded Gradient Echo)、(2)SARGEにフローリフェイズパルスを付加したRephased SARGE、(3)SARGEに対して傾斜磁場印加順序を時間的に逆転させ、SSFPエコーのみを計測するTime-reversed SARGEの3種類である。この3種類の3D-SSFP系列パルスシーケンスについて、健常者頭部を対象としてコントラストの比較を行った。

[結果]

図1に(a)SARGE,(b)Time-reversed SARGEのフリップ角の違いによる脳組織の信号強度変化を示す。

SARGEは、SSFPエコーとFIDを同時に計測するため、FIDのみを計測する非SSFPシーケンスに比べS/Nが向上しており、T1,T2の両者が反映されたコントラストを呈する。低フリップ角ではFIDの影響によりT1強調となり、高フリップ角ではSSFPエコーが支配的になり、T2の長い組織が強調される。

Rephased SARGEは、フローリフェイズ効果により、CSFの信号強度が増し、SARGEより強度のT2強調像が得られた。また、TOF-Angiographyに応用した場合、比較的T2の長い血液の信号強度の上昇効果で、末梢血管の描出能が改善できる。

Time-reversed SARGEは、SSFPエコーのみを計測するため、短TRでも強いT2(T2*)コントラストが得られた。図2にTime-reversed SARGEにより撮像した脳表面像を示す。

[結論]

3D計測におけるT2(T2*)強調画像取得を目的として、3種類のSSFPパルスシーケンスを作成し、下記の結論を得た。

1. SARGEおよびRephased SARGEは、非SSFP計測に比べ高フリップ角でT2強調効果が得られた。また、CSFが高信号で得られ、かつ脳組織の信号強度も上昇するため、高S/Nを得るのに大変有効である。
2. Time-reversed SARGEは強度のT2(T2*)強調画像の取得が可能であり、脳表面像や低速流を対象としたAngiographyへの適用も期待できる。

(a)SARGE (TR/TE=50/30)

(b)time-reversed SARGE (TR/TE=50/33)

図1: フリップ角の違いによる信号強度変化

図2: time-reversed SARGEによる脳表面像(MIP処理)