FAST-FLAIR 法におけるフラッシング現象の検討

The Study of Flashing Phenomenon in FAST-FLAIR Method

日本医科大学附属病院 ○浅野 恭司

(kyouji Asano)

日本医科大学附属第一病院 大湾 朝仁、北川 松雄、根津 伸弘

(Choujin Oowan)

(Matsuo Kitagawa) (Nobuhiro Nezu)

(株) 島津製作所・医用応用技術部 清水 公治

(Shimizu Kouji)

【目的】FAST-FLAIR 法において、隣接するスライス間で極端に信号強度の変化する現象（以下、フラッシング）がある。この現象は、組織間コントラストにも影響すると予測される。今回、我々は、フラッシングは、クロストークの影響以外に、MTC 効果による影響が顕著に反映された現象と予測し検討したので報告する。

【方法】水、Baby Oil、PVA ゲルファントムを使用し、

1. スライスギャップの違いによる信号強度の変化
2. 励起時間差による信号強度の変化
3. RF-Duty バランスによる信号強度の変化

について検討した。

【使用機器】島津社製 MRI 装置 MAGNEX150XP

TR=8000msec、TI=1800msec、eTE=132msec、ESP=22msec、ETL=8、

Matrix=256×256、NEX=1、FOV=230mm、Width=7mm(5mm)、Pitch=8.5mm

【結果及び考察】スライスギャップをスライス厚の 50%以上大きくするとクロストークの影響は抑制することができた。しかしこの時にも PVA での信号率の低下は残存し、MTC 効果の影響が示唆された 励起時間差を持つことで Oil におけるクロストークの影響は抑制できたが、PVA においても T1 緩和時間の長い水同様の信号の回復を示し、クロストークの影響が抑制されても MTC 効果の影響が関与しているものと考えられた

FAST-FLAIR 法の RF Duty をみると、長い TR の中で 2 つのエコー収集の場が置かれ、1 スライス目と 2 スライス目の励起開始の時間間隔(スライスインターバル)が ETL、ESP に依存した最短時間で配列されている。このエコー収集の場の RF Duty が前半と後半とで不均等な状態で配列されているときに信号強度のバラツキが目立つ。RF Duty を前半と後半とで均等に配列させ、さらにインターリーブ撮像で、クロストークの影響を抑制し、MTC 効果の影響を隣接するスライス間で均等な状態にし、各スライス間の信号強度差をできるだけスムーズにすることを考えた。TI,ETL,ESP、スライス数から RF Duty を均等に配列するスライスインターバルを算出し、設定する。このときスライス数は均等配列であることから偶数スライスが望ましいと考えた(表1)。この方法により、各スライス間での信号強度の極端な差は無くなり、MTC 効果の影響も均一化し、臨床やボランティアにおいてもフラッシングは認められなくなった

【結語】フラッシング現象は、組織間コントラストにも影響する現象であった、その原因としてクロストークと MTC 効果が関与していることがファントム実験で確認できた。クロストークは、インターリーブ撮像法を使用して Oil と PVA では抑制可能であった、T1 緩和の長い自由水ではクロストークの影響は残存するが、水抑制の FLAIR では、CSF の信号を抑制するので、問題にならない。PVA における MTC 効果の影響は、インターリーブ撮像法において RF Duty を均等配列することで隣接するスライス間で均一化することができた。日常検査において TR や TI、スライス数を変更する際にはフラッシングが発生しないような RF-Duty を均等配列するスライスインターバルの設定が必要であり、この事は、FAST-IR 法等においても同様なことと考えられ注意する必要がある。