

温度変化がT1値および脂肪抑制効果に与える影響

JA福島厚生連 白河厚生総合病院 放射線科 ○城戸 修 (Kido Osamu)

嶋田 直樹 斎須 貴明 佐藤 秀樹 吉田 友彦 松木秀一 菊地孝典

【はじめに】

MRIにおいて、温度とT1値の変化には相関関係があると言われている。今回、脂肪の温度を変化させ、脂肪抑制併用撮像の信号変化がどの程度のものか認識するとともに、臨床撮像に及ぼす影響を検討した。

【方法】

1. オイル(100cc)をアクリル瓶に封入使用し、検査室温と同じ温度(22°C)になったものと、湯煎にて約40度まで加温したものを約22度になるまでT1値を測定した。
2. 上記と同様の方法で、FLASHシーケンスにおいて、fat-sat、SPAIR、Waterexcitの3種類の脂肪抑制を併用して撮像し、信号値を計測した。

【使用機器】

装置:SIEMENS社製 MAGNETOM Avanto1.5T

コイル:Head coil4ch

冷蔵庫

赤外線放射温度計

【使用シーケンス】

Like a MIXED法(T1値測定のため)ただし、予めオイルのT1値をNEMA法にて計測しておき、変化を簡易的に求めるため、使用した。

Q-Fatsat 2D-FLASH(T1WI)

SPAIR 2D-FLASH(T1WI)

Waterexcit 2D-FLASH(T1WI)

【結果】

- 加温したオイルのT1値が室温のオイルに対して高い値を示した。
- 温度の低下と共にT1値は低下し、室温と同じ温度になってからは、両方とも同じT1値を示した。
- 人体の温度を36°Cとした場合、今回の測定でのT1値は約2280であったが、室温22°Cでは約230で、両者の間には、およそ50(-18%)の差があった。
- SPAIRの信号値は温度の変化に伴い、T1値の変化よりも大きく変化していった。
- Waterexcitの信号値はSPAIRに比べて、温度変化による影響は少なかった。
- Q-Fatsatによる信号値の変化は、WeakではSPAIRとほぼ同じ変化を示し、StrongではWaterexcitと同じ変化を示した。

【考察】

脂肪の温度とT1値の変化は、直線的な正の相関を示した。

検査室温と同じ温度になっている脂肪を用いて、撮像条件の検討を行う際には、体温との差に応じてT1値の違いが生じていることを考慮する必要がある。

位相差を利用したWaterexcitよりもIRを用いるQ-Fatsat、SPAIRがT1値の変化に敏感であることを示していると思われる。

同じQ-FatsatでもStrongは脂肪抑制の効果が強いいため、Weakよりも脂肪のT1値の変化の影響を受けにくかったと思われる。

ただし、Q-FatsatとSPAIRを比較した場合、SPAIRの方がパルスの裾がシャープなため、脂肪抑制のキレは良いが、逆に抑制されないときの差はQ-FatsatよりもSPAIRの方が強いいため、その影響も考えられる。

人体体温と温度差がある脂肪を用いて、Q-Fatsat(Weak)、SPAIRによる撮像条件の検討を行う際には、得られた信号値の違いに注意する必要がある。

【参考文献・図書】

- 1) MRI「超」講義 Allen D. Elster 荒木 力監訳 医学書院MYW
- 2) MRIの基本パワーテキスト Ray H.Hashemi 荒木 力監訳 メディカル・サイエンス・インターナショナル
- 3) 宮地利明 他：MRI装置の画質評価 日本放射線技術学会雑誌 Vol.49 No.6