

手指の撮像における自作 Sat Pad の検討

松山赤十字病院 高橋 奈津樹

【目的】早期関節リウマチ診断の検査として、手指、手関節の撮像を行った際、3D 脂肪抑制併用 T1 強調画像において、脂肪抑制効果が均一に得られない状況を経験している。脂肪抑制効果の改善には、生米等を用いた自作の Sat Pad が報告されている。今回、米を含めた身近にあるものから、Sat Pad の材質を検討、作成を行い、脂肪抑制効果を検証したので報告する。

【使用装置】Achieva1.5T (Philips)

【方法】

実験①Sat Pad の材質の検討

ファントムの周辺および中央に Sat Pad の材質 (BB 弾、小豆、大豆、生米) を充填し、T2 強調画像、拡散強調画像、位相画像をそれぞれ撮像した。

撮像対象:ドーナツ型ゼラチンファントム

Sat Pad の材質:BB 弾、小豆、大豆、生米

使用コイル:Head-coil

撮像条件:

T2 強調画像

SE 法、FOV230mm、slice 厚 5mm、matrix256 × 256、TR2820msec、TE100msec

拡散強調画像

SE 法、FOV230mm、slice 厚 5mm、matrix128 × 128、TR2093msec、TE95msec

位相画像

FFE 法、FOV250mm、slice 厚 5mm、matrix256 × 256、TR400msec、TE16msec

実験②自作 Sat Pad の脂肪抑制効果の検証

自作 Sat Pad ありの状態と、なしの状態の手指の3D 脂肪抑制併用 T1 強調画像を撮像した。

撮像対象:健常ボランティア(24 歳女性)

Sat Pad:生米を手袋状の布につめた自作 Sat Pad

使用コイル:SENSE-flex-medium-coil

撮像条件:

3D 脂肪抑制併用 T1 強調画像

3DT1FFE 法、FOV200mm、slice 厚 1mm、matrix256 × 256、TR20msec、TE7.4msec、FA50°

【評価、結果】

①Sat Pad の材質を選択するため、1)歪み率 2)位相画像の縞模様の数 の 2 点で評価を行った。

1) それぞれの材質ごとに、T2 強調画像と拡散強調画像の RL 方向の幅から、歪み率を算出し、この値が 100 に近いほど歪みが少ないと評価した。

材質なし:352、BB 弾:244、小豆:276、大豆:226、生米:188、という結果であった。このことから、磁化率の影響による周波数シフトの改善に生米が有効であると分かった。

2) 位相画像において、縞模様の数が多いほど周波数のずれが大きく、磁場が不均一であると評価した。

材質なしの状態が最も縞模様の数が多く、次いで BB 弾、小豆、大豆、生米の順で縞模様の数が少なかった(図1)。このことから磁場の不均一の改善に生米が有効であることが分

かった。

②実験①の結果より Sat Pad の材質として生米を選択し、Sat Pad を作成した。手指の3D 脂肪抑制併用 T1 強調画像において、生米 Sat Pad なしの画像とありの画像を視覚評価した。生米 Sat Pad なしの状態でみられた母指の異常信号が生米 Sat Pad ありの状態では確認されず、脂肪抑制効果が改善された(図2、3)。

【考察】手指のように空気と人体が複雑に接する部位では、局所的な磁場の乱れが生じ、位相分散による信号低下と、傾斜磁場の直線性が失われることによる位置ずれ(磁化率の影響による周波数シフト)が同時に発生しているために、画像上では信号欠損と高信号が観察されることがある。生米は人体と磁化率が近似しているとの報告もあり、今回作製した Sat Pad を使用することで、磁場の乱れを改善することができ、脂肪抑制効果が均一に得られたと考えられた。

【まとめ】生米が局所磁場不均一の補正に有用であることが分かった。その生米を用いて作成した Sat Pad により、手指の 3D 脂肪抑制併用 T1 強調画像において、脂肪抑制効果の改善に成功した。

また、Sat Pad を撮影補助具として用いることで、患者の手指が安定し、固定が容易になるという利便性も得られた。

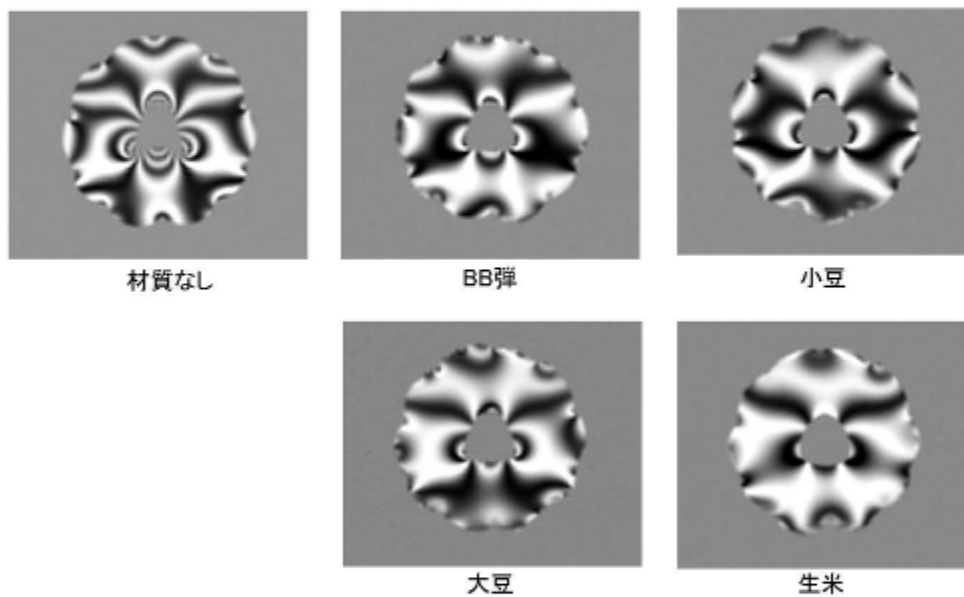


図1 位相画像



図2 Sat padなし

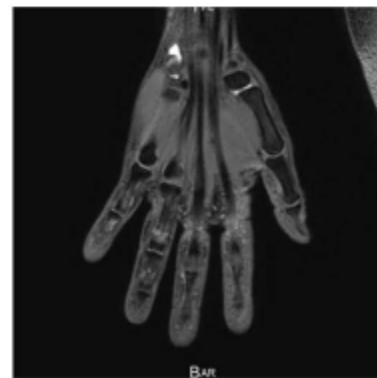


図3 生米Sat padあり