

骨盤領域における造影前後での信号強度変化の検証について

JA 福島厚生連 塙厚生病院 放射線科 ○吉田 友彦 (Yoshida Tomohiko)

幕田 節男 本田 貴之 川上 典孝 永山 雄三

石森 光一 斎須 貴明 金澤 孝彦 吉田 龍太

【はじめに】

女性骨盤腔撮像時、チョコレート嚢胞など血液成分を伴う腫瘍はT2WIで高信号、T1WIで高信号、脂肪抑制T1WIでも高信号を呈する。一方、血液成分を伴わない嚢胞性腫瘍は、T2WIで高信号、T1WIでは低信号、脂肪抑制T1WIでは脂肪等周りの組織の信号が抑制されるためT1WIで低信号を呈した嚢胞性腫瘍は相対的に高信号を呈する。そして、造影後の脂肪抑制T1WIでは低信号を呈する(Fig.1)。造影前、造影後ともに同じシーケンスで撮像しているにも関わらずなぜ嚢胞性腫瘍の信号強度が低下したのか疑問であった。

この要因として、MRIの信号強度は相対的な値であるため、造影前の脂肪抑制T1WIで高信号を呈した嚢胞性腫瘍は、造影後では膀胱に流入した造影剤が高信号となり、相対的に低信号になったと考えられる。

MRI信号は相対値であるということを確認するため、骨盤腔撮像を想定し造影前後において嚢胞性腫瘍の信号強度が変化するかファントムを用いて検証した。

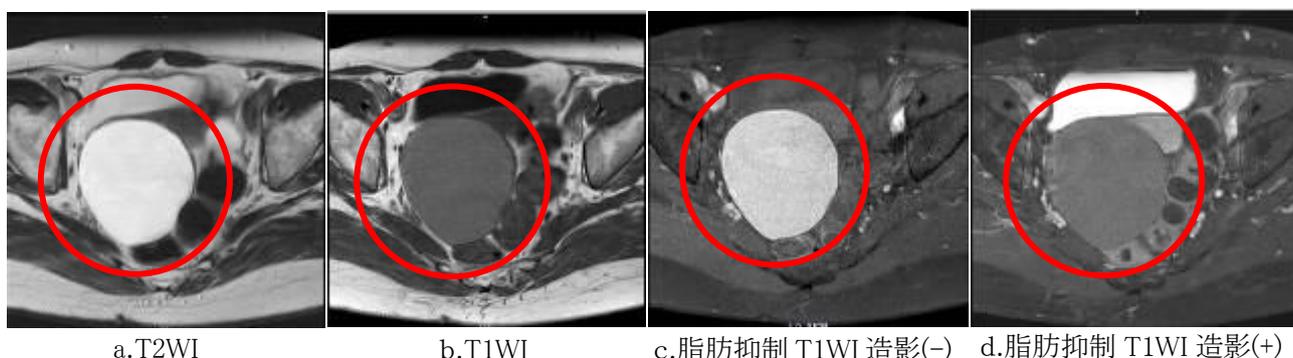


Fig.1 血液成分を含まない嚢胞性腫瘍

【使用装置】

MR装置はIngenia1.5T (Philips Medical Systems社)、受信コイルはdS Anterior coilとdS Posterior coilを使用した。

【ファントム】

ファントムは、骨盤腔内を模擬したものを自作し、1つは造影前と造影後を模擬した膀胱試料と嚢胞試料3種類を組み合わせたファントム、2つめは造影前と造影後を模擬した膀胱試料と嚢胞試料2種と血腫試料を組み合わせたファントムを作成した。

1. 嚢胞試料のみのファントム

嚢胞試料として生食水またはガドリニウム造影剤の希釈率を変えた試料を3つ配置した。3つの試料はT1強調で低信号を呈する。また、造影前後での信号強度の比較であるため、造影前後を想定した膀胱試料を作成した。膀胱試料は造影(-)で低信号、造影(+)で高信号となるよう調製した(Fig.2)。

2. 嚢胞試料と血腫試料のファントム

嚢胞試料として生食水またはガドリニウム造影剤の希釈率を変えた試料を2つ、血腫試料としてガドリニウム希釈液とゼラチンを混ぜた試料を1つ配置した。嚢胞腫瘍はT1WIで低信号、血腫試料はT1WIで高信号を呈する(Fig.3)。

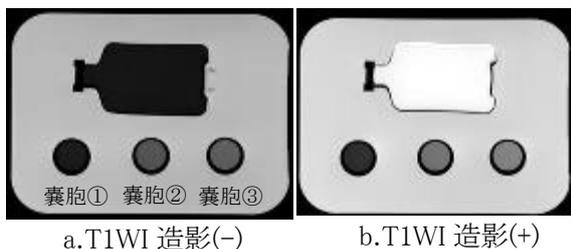


Fig.2 嚢胞試料ファントム

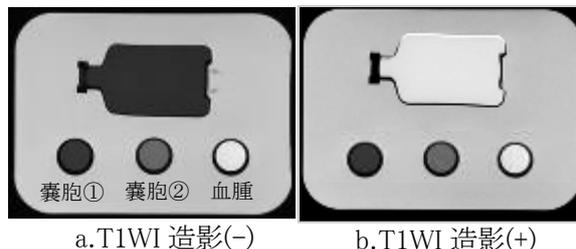


Fig.3 嚢胞試料と血腫試料ファントム

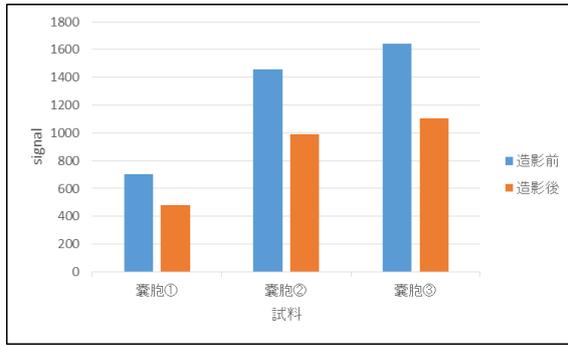


Fig.4 嚢胞試料のみのファントム測定結果

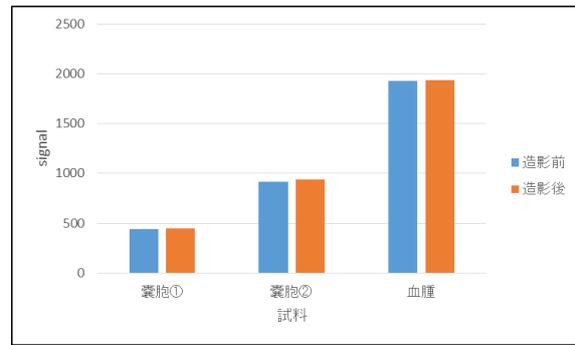


Fig.5 嚢胞と血腫試料ファントム測定結果

【撮像方法】

2種類のファントムをT1脂肪抑制シーケンス(SPAIR法)で各3回撮像し、造影前後での嚢胞試料と血腫試料の信号強度を比較した。信号強度は、試料部分に75%ROIを設定して測定し3回の平均値とした。

【結果】

1. 嚢胞試料のみのファントムの測定結果

造影前後における嚢胞試料の信号強度の比較結果をFig.4に示す。全ての試料において造影後に約30%信号強度が低下した。

2. 嚢胞試料と血腫試料のファントムの測定結果

造影前後における嚢胞試料と血腫試料の信号強度の比較結果をFig.5に示す。全ての試料において造影前後で信号強度に変化はなかった。

【考察】

嚢胞のみのファントムでは、造影後すべての試料において信号強度が低下した。これは、膀胱試料の信号強度が高くなったため、相対的に嚢胞試料の信号強度が低下したと考えられる。

嚢胞と血腫のファントムでは、すべての試料において造影前後で信号強度に変化は認められなかった。これは、血腫試料の信号強度が造影前の段階で高かったため、造影後に膀胱試料の信号強度が高くなっても影響を受けず信号強度に変化がなかったと考えられる。

T1WIで低信号を呈する血液を伴わない嚢胞性腫瘍は、造影前脂肪抑制画像で相対的に高信号、造影後に低信号となる現象をファントムにて再現することができた。MRIの信号強度値は、膀胱に造影剤が流入した場合など生体組織によっても影響されることを認識して検査を行わなければならない。

【おわりに】

骨盤腫瘍を模擬したファントム実験により、MRIの信号強度は相対的な値であることを検証できた。

【参考文献・図書】

- 1) MRI完全解説 荒木 力著 秀潤社
- 2) 婦人科MRIアトラス 今岡いずみ 他 秀潤社
- 3) 福澤圭 :MRIファントム作りのHOW TO INNERVISION(31・9)2016