

短 報

当院での乳腺核磁気共鳴画像法 (Magnetic Resonance Image, MRI) の撮像方法

佐渡総合病院、放射線科；診療放射線技師

近 史明

背景：乳腺 MRI の需要は近年増加してきている。それは、乳癌の患者数が増加していることや日本乳癌学会の診療ガイドラインが2008年度に改定され画像診断上の推奨グレードが上がったことが要因であると思われる。また、MRI の撮像方法の進歩も要因と思われる。そこで、当院の乳腺 MRI の撮像方法について紹介した。

撮像方法：撮影室に入る前に、血管のルートを確認し生理食塩水20mlを点滴静注する。撮像体位は腹臥位で行う。コイルは円形コイルと spine コイルを使用する。撮像断面は、胸壁と平行な冠状断面を基本とする。画像処理は Dynamic 撮像で得られた画像を三次元画像処理最大値投影法 (Maximum Intensity Projection, MIP) 処理し、回転画像と四次元 (fourth dimension, 4D) 画像として提出する。また、拡散強調画像 (Diffusion Weighted Image, DWI) を MIP 表示した画像も提出する。

結論：乳腺 MRI は左右の乳房の形状、心臓の影響などにより均一に脂肪抑制されない場合などがあるので撮像方法を検討する。乳腺 MRI の需要がさらに増加した場合、乳腺専用コイルの購入も検討が必要である。また、患者への説明を充分に実施することが重要である。

キーワード：乳癌、核磁気共鳴画像法、Magnetic Resonance Image (MRI)、撮像方法

緒 言

乳腺 MRI の需要は近年増加している。それは、乳癌の患者数が増加していることや日本乳癌学会の診療ガイドラインが2008年度に改定され画像診断上の推奨グレードが上がった事が要因であると思われる。また、MRI の撮像方法の進歩により時間分解能および空間分解能が優れた画像が得られるようになった事も要因と思われる。乳腺 MRI は組織識別能が高いという長所に加え、静脈内投与の造影剤を使用することにより X 線マンモグラフィや超音波では検出できない腫瘍を描出できることがある。また、Dynamic MRI を行うことによって腫瘍の microvessel density を間接的に調べることにより、良悪性の鑑別診断を大きく前進させた。そして、乳房温存療法における問題点は温存乳房内再発の危険因子とされる乳管内進展や多中心性に発生する乳癌の存在で、病巣検出の感度が高い

MRI は非常に有用である。乳腺 MRI は、乳腺撮像専用のコイルで撮像している施設が多いが当院では専用のコイルが設置されていないため、2つの円形コイルと spine コイルを使用した撮像方法を紹介した。当院での乳腺 MRI の目的は、腫瘍や他の病変の存在の確認や術前の病巣範囲の把握、術後の経過観察が上げられた。

撮 像 方 法

1. 使用装置
 - ・ MRI 装置：EXCELART Vantage1.5T (東芝製)
 - ・コイル：円形コイル2つ、Spine コイル2区画
 - ・画像処理装置：ZIO M900Quadra (ZIO 社製)
2. 前処置
 - ・撮影室に入室する前に、Positioning をする際に乳房を下垂させるため上半身は何も着用していない状態で検査着に着替えてもらう。このことによって、造影時の体動による位置ずれを軽減できる。検査着に着替えてもらってから、静脈ルートを確認し生理食塩水100mlにつなげます。
3. 撮像体位
 - ・腹臥位で行う。乳腺が歪曲なく伸展するように検査着の前を開き腹臥位になってもらう。腹臥位で撮像する利点は、呼吸によるアーチファクトの低減と病変の観察が容易であることである。欠点としては、手術時と乳房の形態が変化し、腫瘍などの位置にずれが生じる事と患者さんにとって、体勢の保持が容易ではないことが上げられる。
 - ・円形コイルと spine コイルのセッティング方法 (図1)：円形コイルは、被験者の両腋下に固定する。その際に、円形コイルと spine コイルが干渉しないよう垂直にする。また、spine コイルは出来るだけ中心のコイルを使用する。
4. 造影方法
 - ・あらかじめ確保したラインから、手押しで通常量 (0.2ml/Kg) を約2ml/sec の速さで注入し、生理食塩水20mlでフラッシュする。
5. 撮像条件、撮像断面
 - ・当院の乳腺 MRI の検査の流れを以下に示す。(図2)
 - ・撮像時間内に以下のパラメーターで検査を以下に示す。(表3)：スライス厚は、脂肪信号抑制法併用 (fat saturation, fat sat) T1強調画像 (T1Weighted Image, T1WI) と T1緩和時間差法 (Short TI Inver-

sion Recovery, STRI) は5mm, DWIは4mm, Dynamicは2mmで行う。撮像断面は、両側の乳腺をCoronal面で撮像し、Dynamic撮像で得られた画像を利用し患側のみOblique画像を作成する。Coronal面は、乳腺内における腫瘍の位置や横方向の広がり、担癌区域の把握がしやすい利点がある。しかし、Coronal面は心臓のアーチファクトを受け腋下の画像に影響が出る欠点がある。

6. Dynamic撮像法

病変の造影パターン(血流情報)を観察でき、良悪性の鑑別の為に撮像する。撮像したDynamic画像からDynamic curveを作成し、良悪性の判断をする。悪性では、washoutやplateauが多く、良性ではpersistentからplateauが多い。当院では、造影前の第1相目を基準とし、造影剤注入直後の第2相目から第5相目までのDynamic curve作成している。

7. 画像処理について

Dynamic撮像から得られた画像から、MIP(Maximum Intensity Projection:最大値投影法)画像を回転画像(360°を10°ごとに回転した36画像)と4D画像(図3)を提供しています。また、DWIをMIP処理した画像も回転画像(180°を10°ごとに回転した19画像)として提供しています。画像処理することにより病変の位置と広がりを客観的に把握できます。

考 察

乳腺MRIでは、脂肪抑制をいかに上手にかけるかということが重要である。当院でも、脂肪抑制のかかり方が左右の乳腺で不均一の場合があり、脂肪抑制の不均一さを無くすために、ポジショニングやshimmingをさらに検討していきたい。また、現在の造影方法が手押しのため再現性が悪く、造影方法の検討も必要と考えられた。そして、乳腺MRIは検査時間が長いので患者への説明等充分に実施し患者に協力してもらうことが重要であることが再認識された。

文 献

1. 角場幸記, 末森慎治. 乳腺MRIの基礎I(当院における乳腺MRIの実態から). 日放技会誌 2009; 56: 46-52.

英 文 抄 録

Brief report

An imaging method of breast nuclear magnetic resonance imaging (MRI) in our hospital

Sado General Hospital, Department of radiology; radiological technologist

Fumiaki Kon

Background: In late years the demand for breast MRI has been increased. As for it, it is induced by the high recommendation grade of the practice guidelines of the Japan breast cancer society, revised in 2008, the increasing number of patients of breast cancer, and the progress of the imaging method of the MRI. Therefore it is necessary to improve an imaging method of the breast MRI in our hospital.

Established imaging method: Before entering the scan room a vascular route was secured with physiological saline. Patient was put in a prone position for the imaging posture. Both coils were used as a circular coil and a spine coil. As for the imaging section, basic sectioning consisted of coronal sections which were parallel to a chest wall. Dynamic image was processed with the Maximum Intensity Projection (MIP) and, furthermore, turned to the fourth dimension image (4D). Also, Diffusion Weighted Image (DWI) was submitted as MIP image.

Conclusions: We can improve an imaging method of breast MRI examination to suppress the artefact of breast shape or cardiac effect and get even fat saturation. It is necessary to purchase the coil for exclusive use of breast for increasing MRI demands. Also, it is important that we conduct the explanation to the patients enough.

Key words: diagnosis of breast cancer, nuclear magnetic resonance imaging (MRI), imaging method

表1. 撮像シーケンス

Sequence	撮像法	TR/TE/FA	FOV	スライス厚	エンコード	スライス枚数	Matrix	NEX	撮像時間
		msec/msec°	(mm)	(mm)					
fat sat T1WI	FSE	570/10/90	25×33	5	HF	23	192×256	1	2:51
STIR	FSE	2800/30/90	25×33	5	HF	23	192×256	1	3:36
DWI	SE-EPI	9000/80/90	40	4	RL	30	128	2	2:42
Dynamic MRI	FFE	5.5/2.5/20	40	2	RL	70	256	1	9:01

表1は、撮像パラメーターのシーケンスを示しています。

FSE: Fast Spin Echo

SE-EPI: Spin Echo-Echo Planar imaging

FFE: Fast Field Echo TR: 繰り返し時間 TE; エコー時間

FA; フリップ角 NEX; 加算回数



図1. Spine コイルと円形コイルのセッティング
Spine コイルの使用場所と円形コイルの設置場所を示した。
また、Spine コイルと円形コイルを垂直に設置することも示した。

総検査時間：約40分

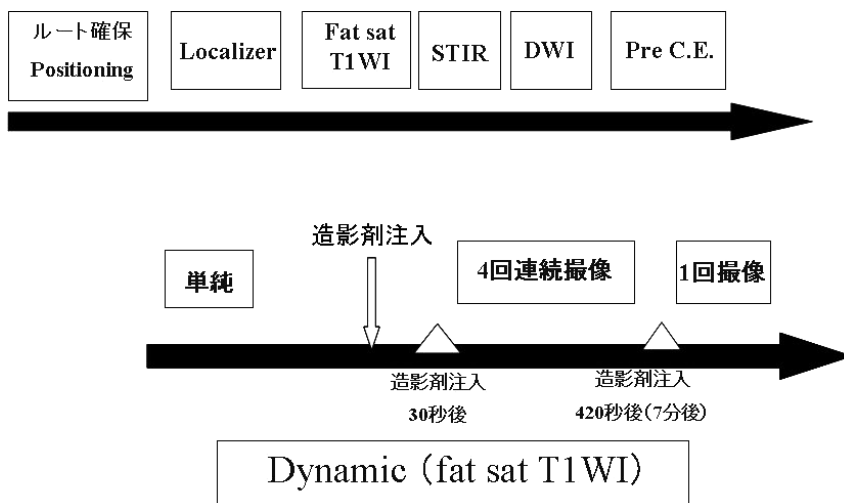
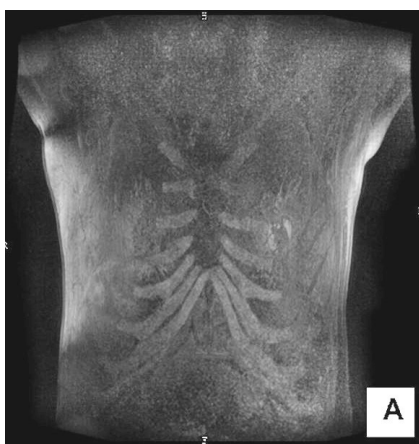
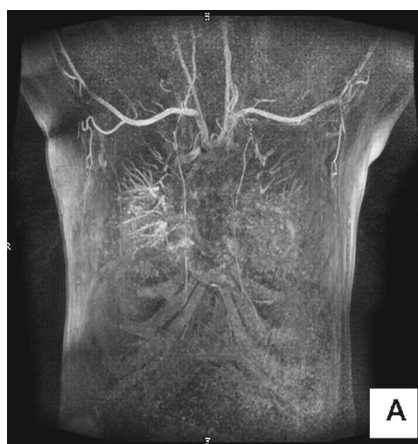


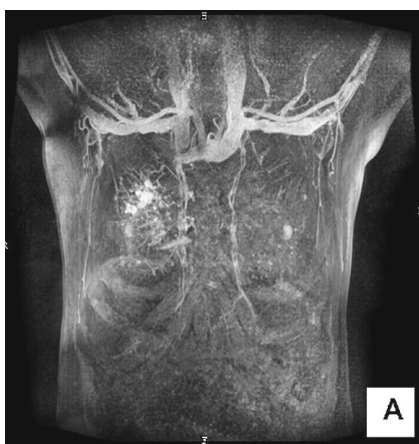
図2. 当院の検査の流れ
当院の乳腺 MRI の検査時間と検査の流れと撮像パラメーターを示す。
Fat sat T1WI：脂肪抑制併用 T1強調画像、
STIR：Short T1 Inversion Recovery：MRI の脂肪抑制法、
DWI：Diffusion Weighted image：拡散強調画像。



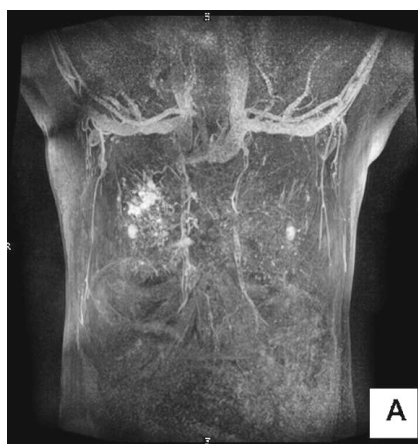
単純



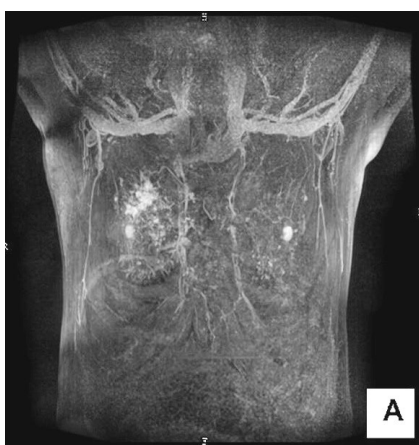
造影剤注入開始直後



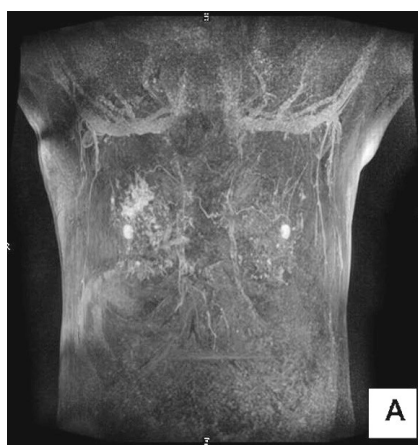
造影剤注入開始 1分30秒後



造影剤注入開始 2分30秒後



造影剤注入開始 3分30秒後



造影剤注入開始 7分後

図3. Dynamic 画像を元に作成した 4D 画像

(2011/11/28受付)