

眞本 雄也 横手 克彦 瀬藤 隆司

徳島赤十字病院 放射線科部

要 旨

食道癌の手術は侵襲が強く、手術中や手術後の合併症を避けることは重要な課題である。

特に重要な合併症の一つとして乳糜胸がある。これは食道癌の手術の際の胸管損傷によってリンパ液が胸腔内に漏れ出すことに起因し、術後の循環動態に影響を与え、治療に時間を要するものが多い。また、胸管の走行には個人差は少ないものの、特異的な亜型も存在するため、術前に胸管の走行を把握することは手術を円滑に進める上で重要である。

当院でも、食道癌の術前検査に Magnetic resonance-thoracic Ductography (MRTD) を施行し、これまでに数例撮像を行っている。MRTD は侵襲性の低い検査であるが、稀に描出不良による評価不良例が見られた。今回我々は1.5T、3.0T-MRI 装置それぞれのパラメーターを見直し、MRTD として最適なパラメーターを決定するために検討を行ったので報告する。

キーワード：MRI, MRTD, 胸管撮影, 食道癌

はじめに

近年当院でも、食道癌の術前検査に Magnetic resonance-thoracic Ductography (MRTD) を施行し、現在までに数例撮像を行った。MRTD は侵襲性の低い検査であるものの、稀に撮影不良となり評価不良例が見られた。今回我々は1.5T、3.0T-MRI 装置それぞれのパラメーターを見直し、MRTD として最適なパラメーターを検討した。

目 的

1.5T および3.0T-MRI 装置を用いた、胸管描出能の比較と検討。

方 法

1-1 使用機器

- ・Magnetic Resonance Imaging (MRI) : Achieva 1.5T, Achieva3.0T
- ・RF coil : SENSE-Cardiac Coil 5ch, SENSE-Cardiac Coil 32ch
- ・画像解析ソフトウェア : Vincent

・表計算ソフトウェア : Microsoft Excel

1-2 撮影条件及び撮影方法

健常ボランティア5人(年齢23~26歳:平均24歳)を対象とした。Magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP) の撮像方法を縦隔に応用し、胸管を撮像した¹⁾。

撮像シーケンスは、3Dの Turbo Spin Echo である。

撮像パラメーターは、1.5T、3.0Tとも、TR3500 msec, NSA1, FOV280×280, マトリックス256×256, スライス厚2 mm, 実行 TE200msec, 300msec, 400 msec, 500msec の4段階に変化させた。また、脂肪抑制法 (SPIR) もコントラストを改善する方法として有用であると考え、それぞれ「脂肪抑制有り」及び「脂肪抑制無し」についても同一条件下で撮影。

被験者のポジショニングは仰臥位。両手を挙上させた状態で、呼吸同期を用いて撮影した。また、TRが3500msec以上になるように呼吸はゆっくり一定のリズムで行うように指示をした。

1-3 画像の評価方法

胸管の描出能について、図1に示すように、得られた画像の上1/4を肩部、下3/4を肺野部とし、MRI

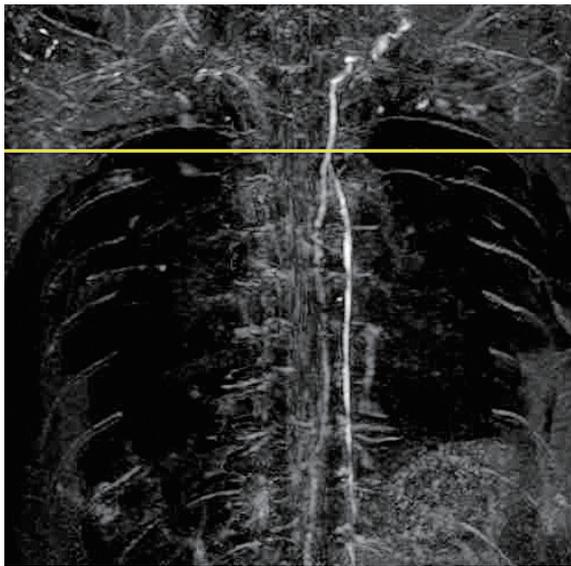


図1 黄色の線から上部が肩部，下部が肺野部



図2 1.5T，脂肪抑制無し，TE200msec

検査に携わったことのある診療放射線技師3名による5段階の視覚評価を行った。評価は，1：Undetectable，2：Poor，3：Fair，4：Good，5：Excellentの1～5点で評価した。

結 果

胸管の描出能評価

図2に1.5Tでの胸管の画像，図3に3.0Tの胸管の画像を示す。

両者とも胸管の描出は良好ではあった。

1.5Tでは肩部の描出は「脂肪抑制無し」「TE300msec」に設定し撮像を行った画像，肺野部では「脂肪抑制無し」「TE200msec」に設定した画像が最も評価がよかった。

3.0Tでは肩部の描出は「脂肪抑制有り」「TE200msec」に設定した画像，肺野部では「脂肪抑制有り」「TE200msec」に設定した画像が最も評価がよかった。

部位別で比較すると肩部は3.0Tの「TE200msec」，肺野部では3.0Tの「TE200msec」に設定し撮像を行った画像で最も高い評価が得られた。

考 察

今回我々は，長田ら²⁾の研究をもとに，1.5Tと3.0



図3 3.0T，脂肪抑制有り，TE200msec

Tでの胸管描出能の比較を行った。胸管の周囲には脂肪組織があり，胸管を良好に描出するためには，まず胸管と脂肪組織とのコントラストが良好となるパラメーターの設定が必要であると考えられた²⁾。

胸管と脂肪組織のコントラストを得るために，TEの長さ及び脂肪抑制有無を変えて健常ボランティアに対して撮像を行った。結果は3.0Tの「脂肪抑制有り」，「TE200msec」に設定し撮像を行った画像が最も高い評価を得た。次いで1.5Tの「脂肪抑制無し」，

「TE200msec」に設定し撮像を行った画像が高評価であった。これはコイルのch数と磁場強度の違いによる可能性が高いと考えられた。

本来、TEが長くなるほど脂肪の信号が抑制されて胸管と脂肪のコントラストが付きやすくなる。TEの短い画像が高評価であったのは、胸管が非常に細い管腔構造であるため、胸管周囲の脂肪と一緒に信号が低下したためであると考えられる。

今回のボランティア5名のうち4名は3.0Tで良好な画像を得られたが、1名だけ脂肪抑制の有無、TEの値によらず描出不良であった。この1名に関しては、1.5Tでの「脂肪抑制無し」、「TE200msec」において良好な胸管の画像が得られた(図4)。これは、3.0Tでは磁場強度が強いため、RF磁場の不均一性が増してしまい、描出不良となった可能性が高いと考えられる。

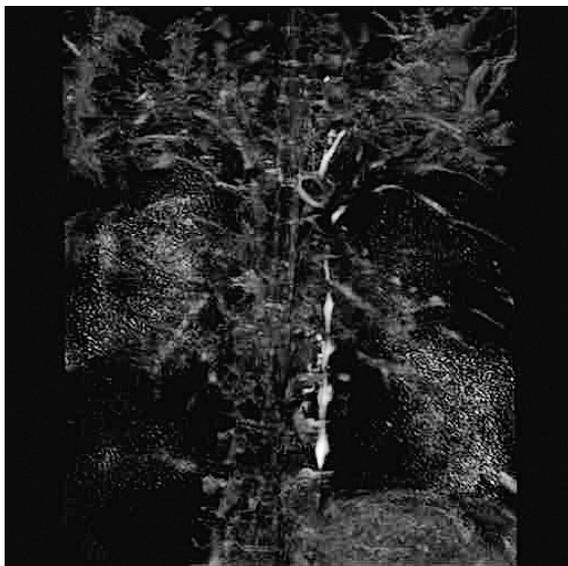
また、全パターンを通して、肩部の評価よりも肺野部の評価が低かったのは、肺野部の方がRF磁場の不均一が強いためだと考える。

終わりに

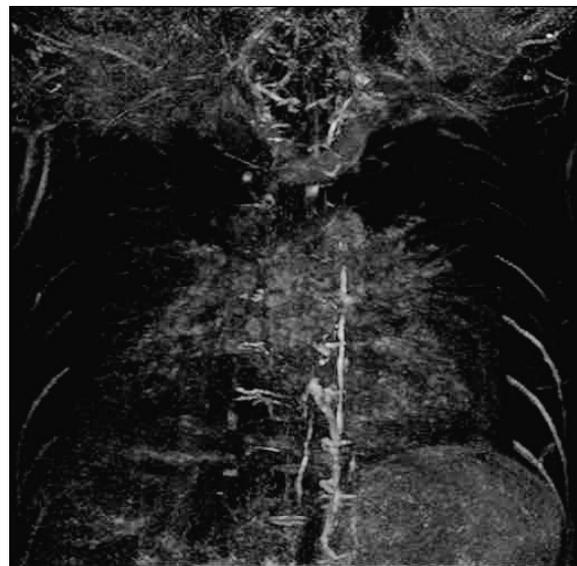
MRTDにおける1.5T、3.0Tでの胸管描出能改善のための検討を行った。その結果、3.0Tで「TE200msec」に設定することで、良好に胸管を描出することができた。稀に3.0Tでは描出不良な症例があり、適宜1.5Tでの撮影に変更する必要がある。また、今回は20代の若いボランティアでの検討だったため、年代別あるいは体重別におけるパラメーターの検討も必要であると考えられる。

文 献

- 1) 奥田逸子, 中島康雄, 平田和明: MRIによる胸管の描出 発生学的見地からの胸管形態の分析. 臨床解剖研究会記録 2010;10:8-9
- 2) 長田浩二, 山下洋典, 宮崎美津恵: FASE法による胸管撮像の検討. 日放線技会誌 2004;60:286-92



A 3.0T, 脂肪抑制有り, TE200msec



B 1.5T, 脂肪抑制無し, TE200msec

図4

Determination of the most suitable parameters for magnetic resonance-thoracic ductography

Yuya SHINMOTO, Takahiko YOKOTE, Ryuji SETO

Radiologist, Tokushima Red Cross Hospital

Surgical resection for esophageal cancer is an aggressive treatment method, and it is hence an important issue to avoid the intraoperative and postoperative complications associated with this approach.

One particularly important complication is chylothorax; this results in changes to the postoperative circulation due to lymph fluid leakage in the thoracic cavity because of thoracic duct damage sustained during the operation, and may require extensive and lengthy treatment. In addition, it is important to consider the individual differences of the thoracic duct when performing this surgery; however, there are currently few reports on the use of preoperative imaging studies for examining the thoracic duct in order to ensure a smooth operation.

In our hospital, magnetic resonance-thoracic ductography (MRTD) is routinely used for the preoperative imaging of the thoracic duct in esophageal cancer patients, as MRTD is minimally invasive. However, poor evaluation results owing to poor imaging quality is observed sometimes. In this study, we reviewed the different parameters of a 1.5-T vs. a 3.0-T magnetic resonance imaging device in order to determine the most suitable parameter for MRTD.

Key words: magnetic resonance imaging, magnetic resonance-thoracic ductography, thoracic duct, esophageal cancer

Tokushima Red Cross Hospital Medical Journal 20:137–140, 2015
