

Title	移動寝台システムを用いたMRIによる全躯幹骨髄の評価
Author(s)	天沼, 誠; 小沢, 栄人; 平敷, 淳子
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1999, 59(9), p. 473-475
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/15896">https://hdl.handle.net/11094/15896</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

## 移動寝台システムを用いたMRIによる 全躯幹骨髄の評価

天沼 誠 小沢 栄人 平敷 淳子

埼玉医科大学放射線医学教室

### Bone Marrow Survey by MRI using a Table-moving Technique

Makoto Amanuma, Eito Kozawa  
and Astuko Heshiki

The bone marrow of the whole body was imaged by MRI in five normal volunteers. The fast short  $\tau$  inversion recovery (STIR) sequence and sequential imaging using a moving-table system made sagittal and coronal whole body marrow imaging possible within an examination time of 10 minutes. The images obtained showed high resolution and reflected normal red and yellow marrow distribution in all subjects. Additional abnormalities including humeral bone cyst, hepatic cavernous hemangiomas, and maxillary retention cyst were detected. Fast STIR with the table-moving technique was considered a suitable method for rapid bone marrow survey.

Research Code No. : 509.9

Key words : MRI, Bone marrow, STIR

Received March 23, 1999; revision accepted May 17, 1999  
Department of Radiology, Saitama Medical School

### はじめに

MRIは従来より骨髄異常の優れた画像診断法として用いられてきたが、1回の検査では限定した範囲のみしか評価ができず、異常部位を特定できない症例においてはその適応に限界がある。今回、短時間で広範囲の骨髄評価を目的として移動寝台システムを用いた画像化を試みた。

### 対象および方法

対象は正常ボランティア5例(男:女=4:1, 平均年齢29.8歳)である。

使用装置はシーメンス社製Magnetom Vision(1.5T), 全例躯幹用コイルを用いて撮像を行った。寝台移動は自作の木製寝台を用い、用手的に移動した。まず撮像範囲決定のため高速撮像法と寝台移動により頭部より膝関節までを含む3レベルでスカウト像を得た後、fast spin echo形式のshort  $\tau$  inversion recovery法(STIR, TR/TI/TE/echo train数=4500/150/76/33)により全脊椎を含む頭側2レベルの矢状断像を得、次に寝台を元の位置にもどしてさらに大腿骨および膝関節を含む3レベルの冠状断像を得た。FOVは矢状断で450×281mm, 冠状断で450×450mmとした。マトリクス数はそれぞれ165×512および264×512であり、1部位の撮像時間は矢状断で27秒, 冠状断で40秒である。スライス数はいずれも12で、スライス厚はそれぞれ7mmおよび10mmとした。

### 結 果

寝台移動時間には5秒を必要としたため矢状断2レベルの撮像時間は約1分, 冠状断3レベルでは約2分であった。寝台へのセッティング, 撮像範囲の決定などを含めるとセッティング開始から検査終了までの時間は約10分であった。5例全例で頭蓋骨から膝関節までを含んだ良好な骨髄像が得られ(Fig. 1, 2), 大腿骨の信号パターンから赤色髄, 黄色髄の変化の反映を画像化できていることが示唆された。また1例で偶然に右上腕骨の骨嚢腫が発見され, 他の2例

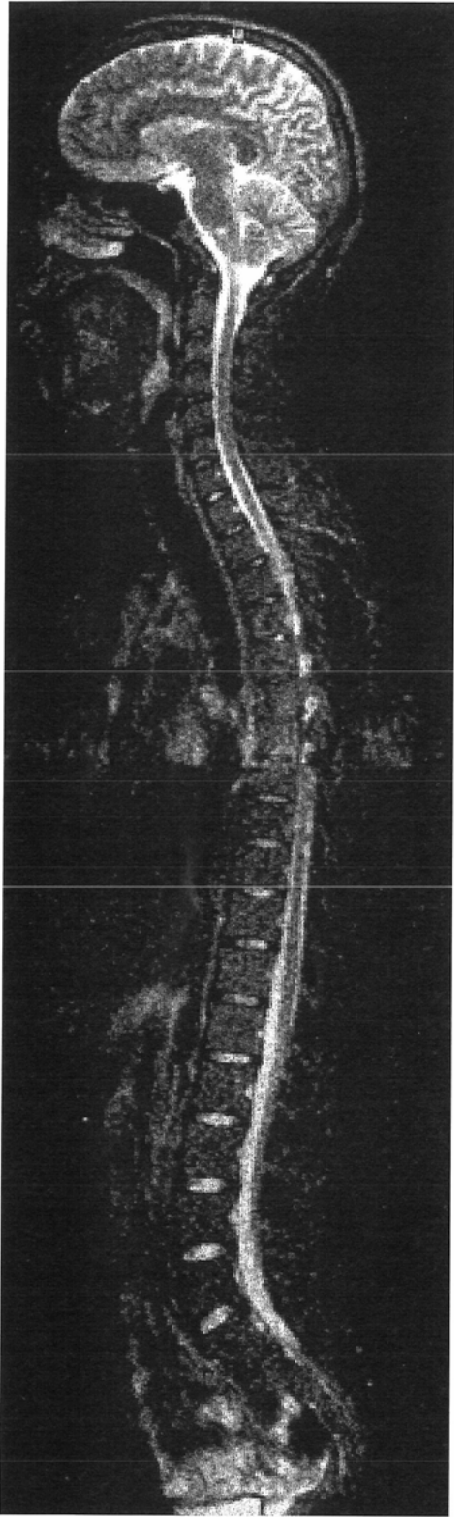


Fig. 1 Sagittal STIR image including the head and whole spine. Images were obtained at two stations, and total imaging time was 59 seconds.

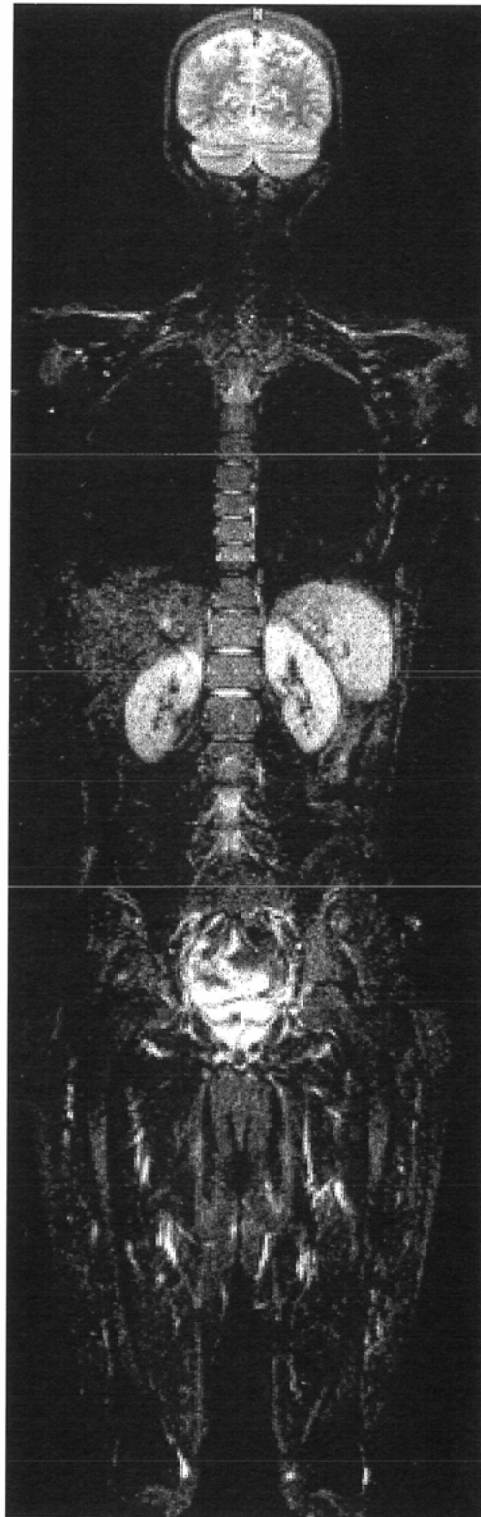


Fig. 2 Coronal STIR image through the lower thoracic and upper lumbar spine. Images were obtained at three stations and included the area from the head to the knee joints. Total imaging time was 130 seconds.

では肝臓の海綿状血管腫および上顎洞の貯留嚢腫が観察された。

考 察

MRIは優れた軟部組織のコントラストにより骨髄の画像化に優れ、これまでの多くの疾患の評価に用いられてき

た。検査部位として腰椎<sup>1)</sup>、大腿骨<sup>2)</sup>、胸骨<sup>3)</sup>など限定した領域が取り上げられてきたが、最近全身骨においても画像化が試みられており、その臨床的有用性が報告されているが、撮像時間の問題を残している<sup>4),5)</sup>。

最近になり、移動寝台システムを用いて広範囲の血管の評価を1回の検査で行う報告がなされた<sup>6)</sup>。われわれはこの方法の骨髄評価への応用を考え、短時間で全身の骨髄の画

像化を試みた。撮像する画像コントラストとしてまずT1強調画像を考えたが、spin echo法による撮像は1回の撮像時間の短縮に限界があり非実用的である。Gradient echo法は磁化率アーティファクトの影響が強くなるため骨梁の発達した椎体の評価には不適と考えられた。撮像時間を短くする観点からはfast spin echo法が適当であるが、T2強調型では脂肪の信号と病変が紛らわしい可能性がある。以上の考察から撮像にはfast spin echo形式のSTIR法を採用した。撮像時間を短縮するためにecho train数の多いパルス系列を選んだため実効TEが長く、SN比は必ずしも良好とはいえないが脊椎、骨盤骨、上腕骨、大腿骨などの年齢に応じた骨髄の特徴はよく反映されており、5例全例で十分評価可能な画質が得られている。

使用している撮像法は基本的にはSTIR法であるので、T1およびT2緩和時間を延長させるような構造、疾患からは高い信号が得られ、骨髄以外でも脳、肝臓、脾臓、腎臓などの評価はある程度可能である。今回対象とした5例はいずれも健常ボランティアであったが、この検討により、上腕骨骨嚢胞をはじめ種々の異常が指摘された。個々の病変についてはあらためて専用コイルを用いて精査されるべきであるが、本法は短時間で広範囲の異常の検出に適している

と考えられた。

今回は寝台移動を手動で行っていることとあわせ、検査時間を短縮することを重視したが、実効TEと画質との関係については十分な検討がなされていない。この点については今後疾患の診断能とあわせて検討されるべき課題であり、撮像時間は長くなっても、よりTEが短くSN比の高いシークエンスや、T1強調型spin echo法を用いるべきかもしれない。

スクリーニング検査としてMRIを使用することには議論があるが、良好な空間分解能を有して異常の検出率の高い画像が短時間で得られれば、その有用性は大きいと思われる。今後、MRIは複数のコイルの同時使用により広範囲の撮像が1回の検査で施行可能なシステムへと変わっていくと予想される。しかし磁石の大型化による均一磁場の拡大がないかぎり、撮像範囲の拡大には限界があり、寝台移動システムの導入はMRIの発展の一つの方向であるようにも思える。

今回の目的は広範囲の骨髄の短時間での画像化であり、初期の試みとしてはほぼ良好な画像を得ることができた。その臨床的有用性については今後血液疾患や悪性腫瘍の骨転移などの症例で検証していく必要がある。

## 文 献

- 1) Taccone A, Oddone M, Occhi M, et al: MRI "road-map" of normal age-related bone marrow: I. Cranial bone and spine. *Pediatr Radiol* 25: 588-595, 1995
- 2) Moor SG, Dawson KL: Red and yellow marrow in the femur: Age-related changes in appearance at MR imaging. *Radiology* 175: 219-223, 1990
- 3) 小沢栄人: STIR法を用いた血液疾患における胸骨骨髄MRI像の解析. *日磁医誌* 18: 489-496, 1998
- 4) Eustace S, Tello R, De Carvalho V, et al: A comparison of whole-body turbo STIR MR imaging and planar  $^{99m}\text{Tc}$ -methylene diphosphonate scintigraphy in the examination of patients with suspected skeletal metastases. *AJR* 169: 1655-1661, 1997
- 5) Steinborn MM, Heuck AF, Tiling R, et al: Whole-body bone marrow MRI in patients with metastatic disease to the skeletal system. *JCAT* 23: 123-129, 1999
- 6) Ho KY, Leiner T, de Haan MW, et al: Peripheral vascular tree stenoses: Evaluation with moving-bed infusion-tracking MR angiography. *Radiology* 206: 683-692, 1998