



Title	再生不良性貧血における骨髓MR imagingの形態分類と年齢的特徴
Author(s)	天野, 康雄; 隈崎, 達夫; 天野, 真紀
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1996, 56(8), p. 546-549
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/16817
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

再生不良性貧血における骨髓MR imagingの 形態分類と年齢的特徴

天野 康雄¹⁾ 隈崎 達夫¹⁾ 天野 真紀²⁾

1) 日本医科大学放射線医学教室 2) 癌研究会付属病院放射線科

MR Images of Bone Marrow in Aplastic Anemia and Correlation between MR Findings and Age

Yasuo Amano¹⁾,
Tatsuo Kumazaki¹⁾ and Maki Amano²⁾

We observed 125 lumbar vertebrae in 25 patients with aplastic anemia using a 0.5-T MR imager. Bone marrow patterns of aplastic anemia on STIR images were classified into five types: 1) homogeneously low intensity fatty marrow, 2) fatty marrow with scattered hematopoietic nodules, 3) fatty marrow with marginal hematopoietic regions, 4) fatty marrow surrounded by bandlike hematopoietic regions, and 5) homogeneously high-signal-intensity hematopoietic marrow. STIR images defined the fatty marrow as a markedly hypointense region and the hematopoietic marrow as a high signal intense area.

Many cases included the homogeneously fatty marrow and fatty marrow with marginal hematopoietic areas, whereas marrow with a broad range of hematopoiesis was detected in patients younger than 40 years. MR images also demonstrated that fatty marrow could shift to hematopoietic marrow following therapy.

MR images were useful for detection of the bone marrow distribution of aplastic anemia, related to aging and treatment.

Research Code No. : 509.9

Key words : Aplastic anemia, Hematopoiesis, MR imaging

Received Apr. 5, 1995; revision accepted Sep. 6, 1995

1) Department of Radiology, Nippon Medical School

2) Department of Radiology, Cancer Institute Hospital

はじめに

MRIは骨髓の脂肪量を良好に描出できるため、腰椎骨髓の加齢変化の観察に有用とされている¹⁾⁻³⁾。加齢に伴い骨髓脂肪が増加することが確認されているが¹⁾⁻³⁾、病的に脂肪が増加する再生不良性貧血について、骨髓MRI像の分類や年齢による差異は検討されていない。

今回われわれは、骨髓MRI所見から再生不良性貧血における脂肪髄と造血髄の分布形態の分類を試みた。また、各年齢層における形態の特徴や治療による推移についても検討を加えたので報告する。

対象および方法

症例は、臨床・病理学的に再生不良性貧血と診断された25症例44検査であり、各症例の腰椎椎体、計125椎体を対象とした。症例の内訳は男12例女13例、年齢は8~78歳(平均年齢40歳)であった。MRI検査時に治療をうけている症例を含んでいたが、いずれも汎血球減少症を呈しており、入院時の重症度は重症23例、中等症1例および軽症1例であった。検査回数の内訳は4回施行1例、3回施行例が3例、2回施行例が10例であり、11例には各1回のMRI検査が行われた。

使用MRI装置は東芝社製 MRT-50A (0.5T)であり、腰椎矢状断を撮像した。撮像シーケンスは、spin echo法T1強調像(T1WI) : 500/30/2 (TR/TE/excitations), short TI inversion recovery (STIR)法 : 2000/100/30/2 (TR/TI/TE/excitations)であった。スライス厚10mm、撮像マトリクス256×160~256、撮像範囲30cmを原則とした。

以下の3項目について検討した。

1) 再生不良性貧血の骨髓内において、T1WIで脂肪より低信号、STIR法で脊柱起立筋と同等の信号強度を示した領域を造血髄、皮下脂肪と同等の信号強度を示した領域を脂肪髄と判定し、Ricciら³⁾および楠本⁴⁾の分類を参考として再生不良性貧血における造血髄と脂肪髄の形態を分類した。なお、本検討の形態分類には、造血巣と脂肪髄のコントラストが良好であるSTIR像⁵⁾⁻⁸⁾を用いた。また、治療がすでに

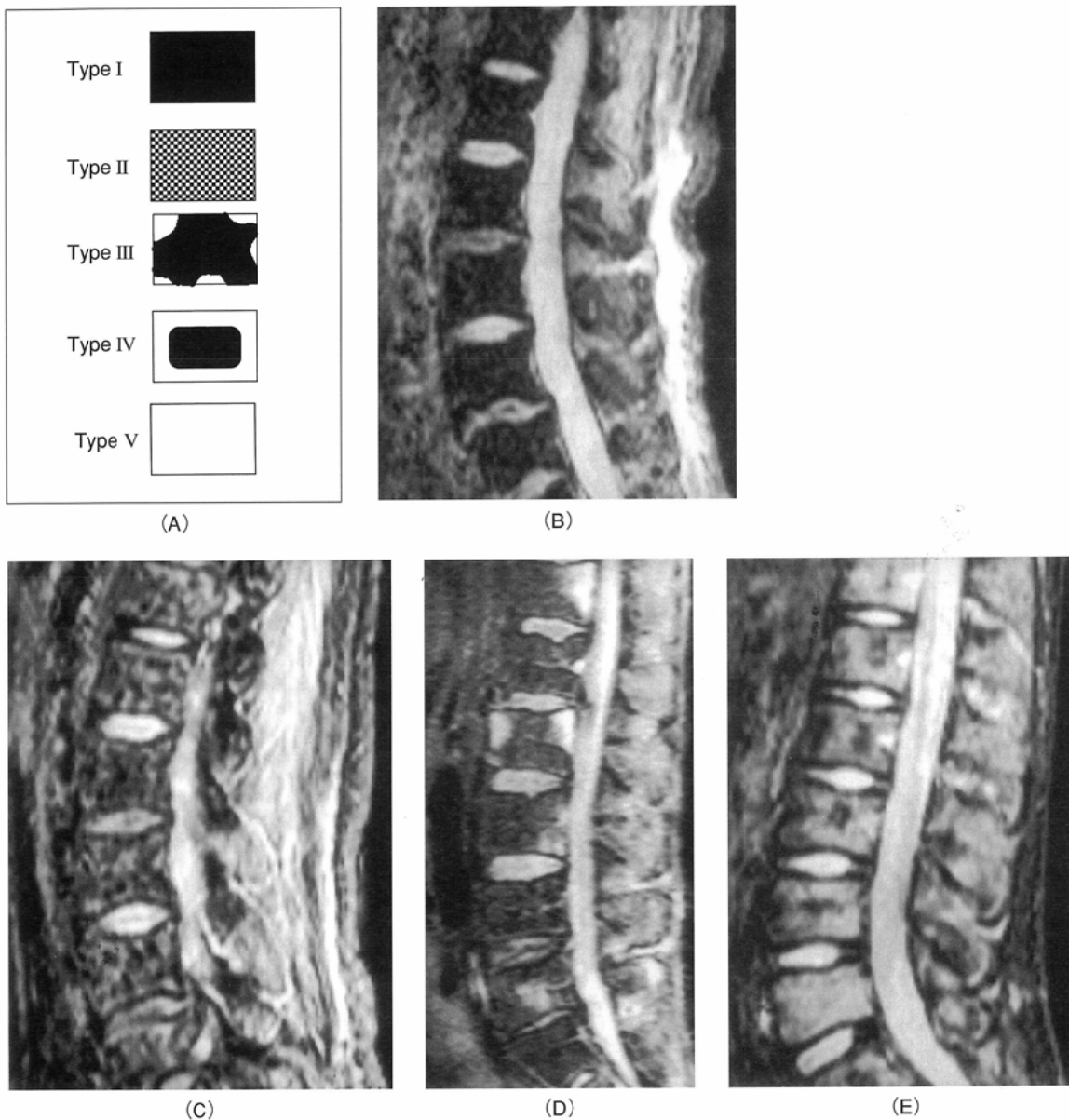


Fig.1 (A) Diagrammatic schemas of bone marrow patterns in aplastic anemia : type I; homogeneously fatty marrow, type II; fatty marrow with scattered hematopoietic nodules, type III; fatty marrow with marginal hematopoietic areas, type IV; fatty marrow surrounded by hematopoietic regions, type V; homogeneously hematopoietic marrow. Black areas are fatty marrow showing low intensity in STIR, while white regions are hematopoietic marrow with hyperintensity in STIR. (B) a 69-year-old woman with type I. (C) the same case as Fig.1 (B) following treatment with type II. (D) a 60-year-old man with type III. STIR images detect the marginal hematopoietic regions as hyperintense areas in L2, 3, 5. (E) a 13-year-old boy with type IV in L2-4 and type V in L5.

開始されていた症例や複数回のMRI検査を施行した症例を含むが、初回検査時の骨髓MRI像について検討した。

2)対象症例を、20歳以下(8例12検査)、21～40歳(4例8検査)、41～60歳(9例16検査)および61歳以上(4例8検査)の年齢層にわけ、各型の椎体数を検討した。

3)MRIにて経過観察しえた14例にて、検討1)における型の推移と血液検査とを比較検討した。初回と2回目の骨髓MRI像を比較したが、検査の間隔は21～260日(平均112日)であった。また、血液検査は原則的にMRI検査の3日以内に行われた。

結 果

1)再生不良性貧血の骨髓MRI像は、I.均一な脂肪髄(50椎体)、II.造血髄と脂肪髄が椎体内で混在するもの(8椎体)、III.造血髄が島状に椎体辺縁を、脂肪髄が中心部を占めるもの(43椎体)、IV.造血髄が椎体中心部の脂肪髄を囲むもの(15椎体)、V.均一な造血髄(9椎体)、に分類された(Fig.1(A)-(E))。

2) I型およびIII型は全年齢層に分布し、前者は53椎体、後者は43椎体と多数を占めた。II型は少なく、IV型・V型は40歳以下の症例にみられた(Fig.2)。

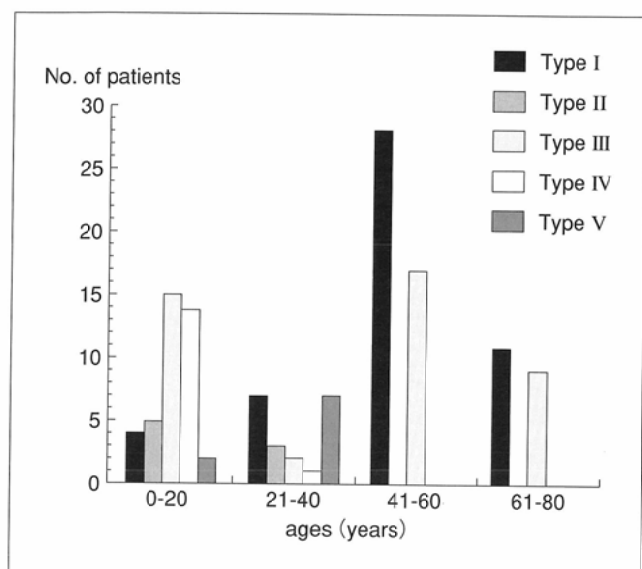


Fig.2 Frequency of bone marrow patterns by patient age in two decades. Types I and III are observed in all levels, while types IV and V with a broad range of hematopoietic regions are detected in the cases younger than 40 years.

3) I型から他の型への推移は22椎体に認められ、血液所見の改善例に認められた(Fig.1(B), (C), Fig.3(A), (B), Table 1). 他の型の間の推移は4椎体に認められ、血液所見は改善傾向にあった。2例の血液所見の悪化例を含め、血液所見に伴い造血髓の増減は認められたが、他の型からI型へ転換したりV型が他の型へ推移することはなかった。

考 察

再生不良性貧血は骨髓内の脂肪が著しく増加する疾患であり、しかも髓外造血を伴うことがない⁹⁾。したがって、広範囲の骨髓を観察することが重要であり、この点でMRIの有用性は高い^{4), 5)-8), 10), 11)}。腰椎MRIにより、正常骨髓の脂肪髓化や再生不良性貧血の脂肪髓を観察した報告は散見されるが^{1)-3), 8), 10)}、本検討では、再生不良性貧血における脂肪髓と造血髓の分布をMRI像から分類し、さらに年齢層によるその相違について検討した。

再生不良性貧血の骨髓MRI像を、Ricciら³⁾および楠本⁴⁾の

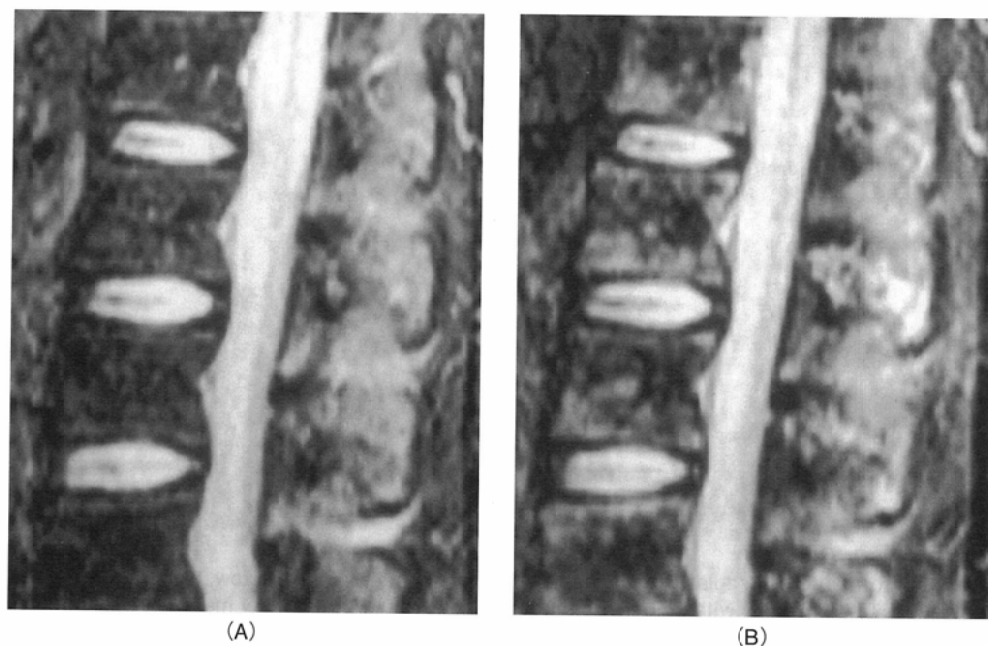


Fig.3 A 33-year-old man with aplastic anemia of severe grade. Bone marrow of lumbar vertebrae shows type II in L1-3 and type I in L4,5 in STIR(A). After therapy, bone marrow pattern shifts from type I and II to type III(B).

Table 1 Changes of marrow distribution patterns

Forms of changes	Numbers of vertebrae
I → II	5
I → III	6
I → IV	5
I → V	6
III → V	1
II → III	3

44 vertebrae showed no changes of marrow patterns : I→I; 1, III→III; 25, IV→IV; 9, V→V; 9.

分類を参考にして観察したところ、5型に分類された。楠本によると再生不良性貧血のMRI像はI型の均一な脂肪髄のみであるが⁴⁾、Kaplanらの報告では造血髄の存在を認めている¹⁰⁾。本検討ではこれらの報告に比して症例数が多く、MRI像は5型に分類された。既治療例が含まれていたが、今回の5型が再生不良性貧血が示しうるMRI像であると考えられた。

次に、年齢層別に検討すると、再生不良性貧血の病態を示す脂肪髄(I型)が最も多数を占め、III型とともに各年齢層に分布していた。中心部が脂肪髄であるIII型は、正常骨髄の検討では40歳以上の対象にみられているが³⁾、再生不良性貧血では若年層にも認められ病的な脂肪髄化が示された。一方、造血髄が豊富なII、IV、V型は、若年層にのみ認められた。40歳以上の症例でも治療有効例ではこれら3つの型を認めたが、若年層では造血髄の回復が早く広範囲であることが示唆された。臨床的にも若年層の再生不良性貧血の予後は比較的良好であり^{9), 12)}、骨髄MRIによる検討と一致していた。

また、本検討では骨髄MRI像の型の推移を検討した。その結果、脂肪髄から造血髄への転換はみられたが、血液所見が悪化した症例において逆の転換は認められなかった。さらに、血液所見に伴い造血髄の増減は認められたが、IV型・V型がIII型に推移した症例はみられなかった。本検討では血液所見の悪化した症例は2例に限られている上、MRI検査にて経過観察できる症例は臨床的に安定している場合が多いため、このような結果が得られた可能性が高い。しかし、MRI検査により脂肪髄が造血髄へ転換することや回復した造血髄が消失しがたいことが観察されたことは興味深い。剖検にいたった症例の報告では無形成髄が大多数

を占めるが⁹⁾、MRIで臨床的に経過を観察できる例では、安定した造血髄が存在しているものと思われた^{7), 8)}。したがって、病期期間が長期化している再生不良性貧血の予後因子には、輸血の有無が最適とされているが^{12), 13)}、骨髄MRIの形態分類も有用であると思われた。

今回の検討では蛋白同化ホルモン、副腎皮質ステロイド、抗リンパ球グロブリン、エリスロポイエチンなど多くの治療法が用いられていたため、重症度分類に用いられる血液所見のみと比較したが、今後はMRI所見と治療法についても検討を加えていくべきと考えられた。

近年、骨髄MRI検査が普及するに従い、MRIによる血液疾患の鑑別診断は、必ずしも容易ではないと報告されている¹⁴⁾。しかし、MRIは臨床的に広範囲の骨髄を詳細に観察することができる唯一の方法であり、今回の検討で若年層では造血髄の分布が広範囲であること、脂肪髄が造血髄へ転換しうること、回復した造血髄は消失しがたいことなどが示された。これらの所見は、再生不良性貧血の経過観察や病態の把握に有用であり、MRI検査にて臨床的に観察できる重要な所見であると考えられた。

結 語

再生不良性貧血25例のMRI像を検討し、その形態と年齢、治療効果とを比較検討した。MRIにより再生不良性貧血の骨髄は均一な脂肪髄から造血髄までの5型に分類され、若年層では造血髄が広範囲に認められた。また、治療により脂肪髄が造血髄に移行することや安定した造血髄の存在が示され、骨髄MRI検査は再生不良性貧血の経過観察や病態の把握に有用であると考えられた。

文 献

- 1) 伊東久雄, 坂井豊彦, 郭 韻玉, 他: 腰椎T1強調画像における骨髄信号強度の加齢変化および性差について. 日磁医誌 12: 38-43, 1992
- 2) 杜若陽祐, 鍋島一樹, 杜若幸子, 他: 磁気共鳴画像による腰椎骨髄の信号強度に関する検討. 日本医放会誌 53: 1267-1282, 1993
- 3) Ricci C, Cova M, Kang YS, et al: Normal age-related patterns of cellular and fatty bone marrow distribution in the axial skeleton: MR imaging study. Radiology 177: 83-88, 1990
- 4) 楠本修也: MRI (Magnetic Resonance Imaging) による骨髄病態の解析—再生不良性貧血(AA)と骨髄異形成症候群(MDS)について—. 臨床血液 33: 423-429, 1992
- 5) Mirowitz SA, Apicella P, Reinus WR, et al: MR imaging of bone marrow lesions: relative conspicuousness on T1-weighted, fat-suppressed T2-weighted and STIR images. AJR 162: 215-221, 1994
- 6) Fletcher BD, Wall JE, Hanna SL: Effect of hematopoietic growth factors on MR images of bone marrow in children undergoing chemotherapy. Radiology 189: 745-751, 1993
- 7) Blomlie V, Rofstad EK, Skjonsberg A, et al: Female pelvic bone

- marrow: serial MR imaging before, during, and after radiation therapy. Radiology 194: 537-543, 1995
- 8) 天野康雄, 田辺義博, 宮下次廣, 他: Opposed phase T1強調画像および造影MR imagingによる骨髄造血状態の評価. 日本医放会誌 54: 958-964, 1994
- 9) 仁保喜之: 骨髄機能低下による貧血. 上田英雄, 武内重五郎編: 内科学, 1275-1280, 1987, 朝倉書店, 東京
- 10) Kaplan PA, Asleson RJ, Klassen LW, et al: Bone marrow patterns in aplastic anemia: observations with 1.5-T MR imaging. Radiology 164: 441-444, 1987
- 11) Vogler III JB, Murphy WA: Bone marrow imaging. Radiology 168: 679-693, 1988
- 12) 月本一郎: 小児再生不良性貧血. 医学のあゆみ 166: 633-636, 1993
- 13) 清水弘之, 松下陽子, 溝口秀昭: 再生不良性貧血全国有病者数調査. 厚生省特発性造血障害調査研究班平成5年度研究業績報告書, 88-89, 1994
- 14) Negendank W, Weissman D, Bey TM, et al: Evidence for clonal disease by magnetic resonance imaging in patients with hypoplastic marrow disorders. Blood 78: 2872-2879, 1991