

臨床応用

IV. 骨軟部

松島 理士, 福田 国彦 東京慈恵会医科大学放射線医学講座

1. はじめに

Multidetector-row CT (以下 MDCT) の登場により、高速に高分解能な画像データセットが得られるようになり、等方性ボクセルデータによる三次元画像再構成が可能となった。これにより、日常臨床での CT 適応の拡大はめざましい。一方、優れたコントラスト分解能を有する MRI の有用性も非常に高い。

骨軟部領域における CT と MRI の利点と欠点を中心に検討し、同領域の画像診断アルゴリズムにおける両者の位置付けを考察する。

2. CT・MRIにおける正常解剖と解剖学的部位から見た病変の描出能

1. 骨髓腔

骨髓内の状態および病変の評価において、MRI は最も優れた画像検査である。生後、全身の骨髓は赤色髓（造血髓）であるが、四肢末梢から次第に黄色髓（脂肪髓）化が進み、25 歳くらいまでに成人の骨髓分布となる。加齢に伴いさらに脂肪髓化が進む。このような状況は日常臨床において MRI でよく観察できる（図 1、図 2）。

これとは逆に、貧血に伴う赤色髓化や腫瘍細胞浸潤による骨髓内の細胞の増加も MRI では鋭敏に画像に反

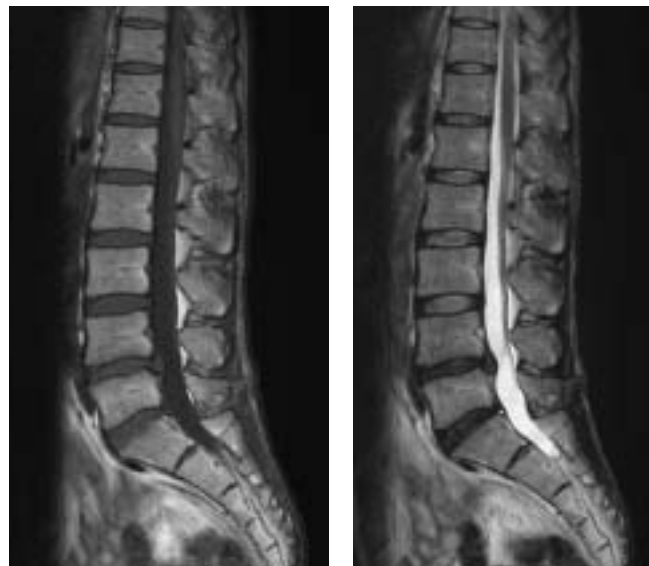


図 1 22 歳・男性。若年者の骨髓。腰椎 MRI (T1WI, T2WI 矢状断像)
骨髓内には脂肪髓優位の信号に乏しく、豊富な赤色髓を示す均一な中間信号を呈している。

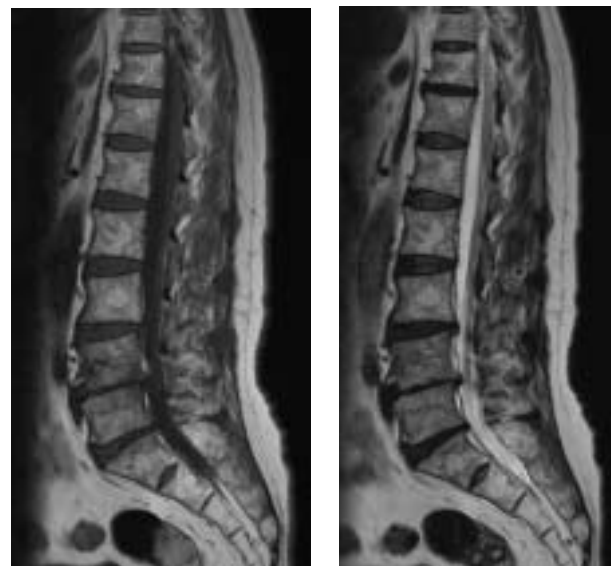


図 2 70 歳・男性。高齢者の骨髓。腰椎 MRI (T1WI, T2WI 矢状断像)
骨髓内には脂肪髓を示す斑状の脂肪信号が広範囲に認められ、加齢に伴う骨髓の脂肪髓化を示す。

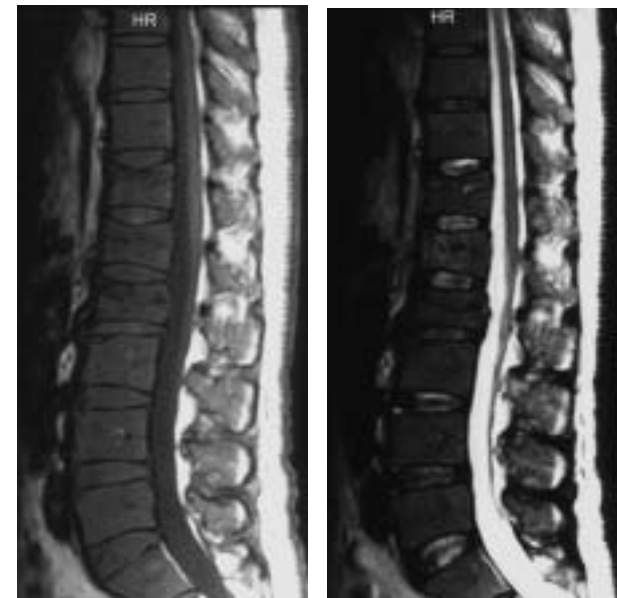


図 3 68 歳・男性。多発性骨髓腫。腰椎 MRI (T1WI, T2WI 矢状断像)
骨髓はびまん性に低信号を呈している。hypercellularity marrow の状態であることを示す。

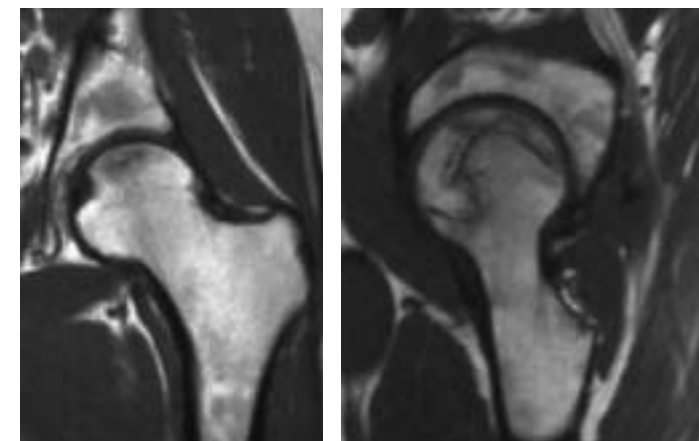


図 4 24 歳・女性。SLE, 大腿骨頭壊死。左股関節 MRI (T1WI 冠状断, 斜矢状断像)
大腿骨頭に反応層を示す帯状の低信号帯が認められ、その近位側は壊死部に相当する。斜矢状断像でも反応層を示す帯状の低信号域は明瞭に描出されている。MRI において大腿骨頭壊死の早期診断が可能である。

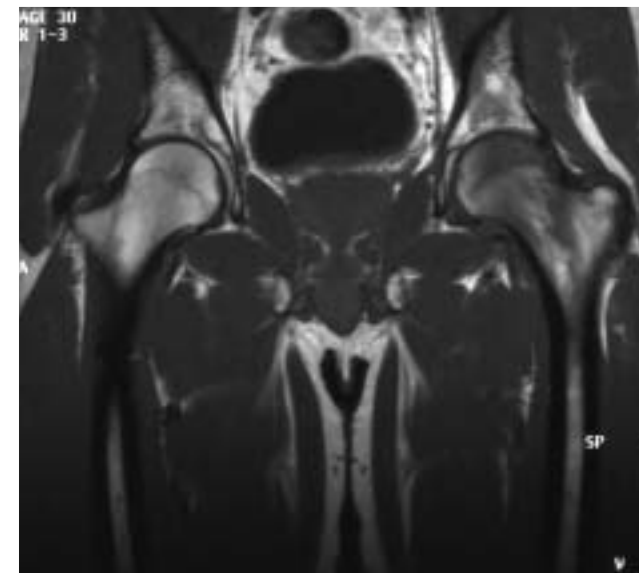


図 5 34 歳・男性。一過性大腿骨萎縮症。両側股関節 MRI (T1WI, STIR 冠状断像)
左股関節痛で来院した症例。左大腿骨頭から転子下の骨髓内に境界不明瞭な T1WI で低信号、STIR で高信号を示す異常信号域が広がっており、骨髓浮腫を示している。図 4 の大腿骨頭壊死で認められる反応層を示す低信号帯は認められない。経過観察後、この異常信号域は消失し、一過性骨萎縮と診断された（非表示）。

映することができる（図 3）。

大腿骨頭壊死の評価は、単純 X 線写真による数か月以上にわたる経過観察や非特異的な骨シンチグラフィを用いて診断を行っていたが、現在では MRI により早期診断が可能である（図 4）。数か月の経過で自然治癒

する一過性大腿骨頭萎縮症も、単純 X 線写真で骨頭から転子間部の骨濃度減弱が明らかとなる数週間前に MRI で病変をとらえることができる（図 5）。骨シンチグラフィでも早期から患側に異常集積像が認められるが、大腿骨頭壊死と同様に特異性に乏しい。



図6 31歳・男性. 骨挫傷. 肘関節単純X線写真(側面写真), 肘関節MRI (T1WI, STIRの冠状断像, STIR横断像)
交通事故で肘を打撲し, 疼痛が続くため受診した症例. 単純X線写真では明らかな異常を認めない. MRIにて肘頭の骨髄内にT1WIで低信号, STIRで高信号を示す領域が見られ, 骨挫傷を示す.

骨挫傷は単純X線写真やCTでは描出不能であり, MRIでのみ描出が可能である(図6). 骨挫傷はMRIの出現により, 臨床において初めて使用されるようになった用語である¹⁾. このようにMRIは骨髄腔の状態や病変の描出に関してはCTよりはるかに優れている.

2. 骨梁

骨梁の描出と評価には, 骨組織の描出に優れるCTが有用である(図7). さらに等方性ボクセルデータを用いた任意断面の画像再構成が, 骨梁の評価に対するCTの有用性をさらに高めている. 海綿骨に富む脊椎の圧迫骨折や踵骨の疲労骨折などにおける骨梁の仮骨形成

は, 帯状の高吸収域として描出される. 一方, MRIは骨梁そのものの描出が不可能である.

3. 骨皮質

CTは骨組織のようにX線吸収係数の著しく異なる組織の描出に優れることや横断画像であるため他の骨との重なりを回避できることにより, 従来から骨皮質病変の描出を得意としてきた(図8). MDCTの登場により, 短時間で高分解能のデータセットを得ることが可能となり, 任意の画像再構成ができるため, 特に骨折の症例において詳細な評価が可能となった(図9).

MRIは骨皮質からの信号が得られないため, 病変の



図7 75歳・女性. 骨梁の評価. 胸椎CT(矢状断MPR)
水平方向の骨梁が減少し, 垂直方向の荷重骨梁は比較的保たれていることがわかる. 骨粗鬆症の特徴を示している. CTでは骨梁の状態を明瞭に描出できる. Th8に圧迫骨折が認められる.

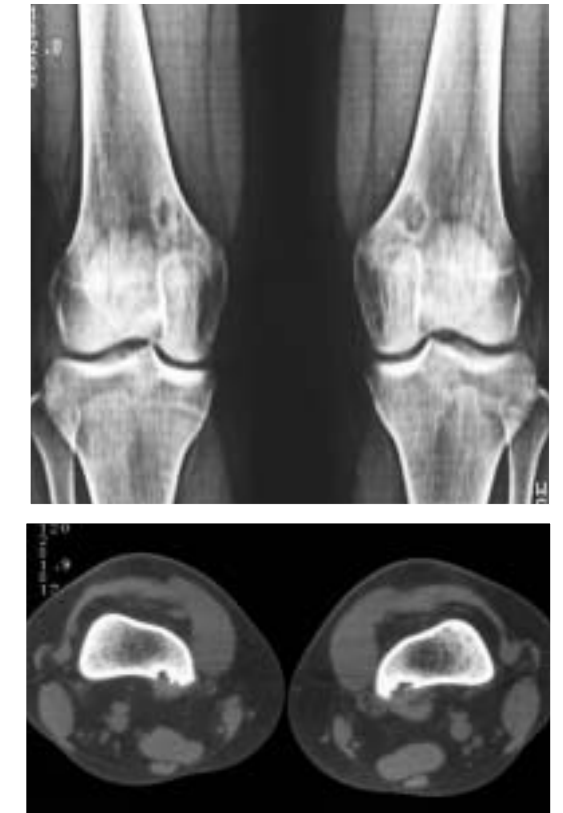


図8 18歳・男性. 皮質骨不整症候群. 両側膝関節単純X線写真(正面写真), 単純CT横断像
両側大腿骨遠位骨幹端内側の骨皮質に境界明瞭な硬化縁を伴う偏在性の溶骨性変化が認められる. CTでは同レベルの背側に骨皮質の不整像を認める. 腓腹筋内側頭の腱付着部のストレス性変化とされる皮質骨不整症候群である. CTは皮質骨の変化を明瞭に描出できる.

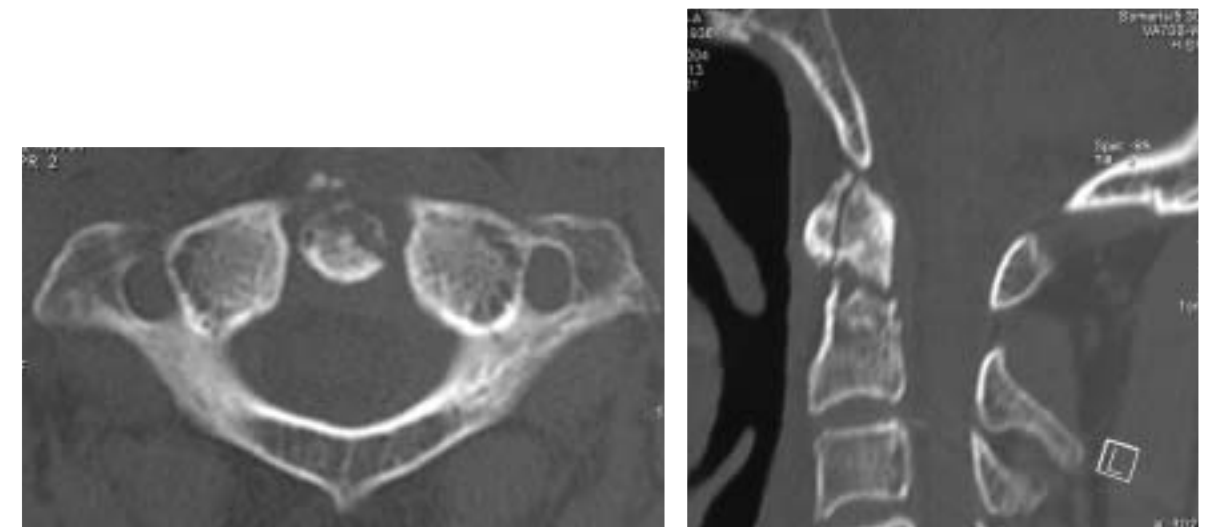


図9 68歳・男性. 頸椎CT(横断像, 矢状断MPR)
横断像で歯突起に骨折を認める. 骨折は矢状断像でも明瞭に描出されている. CTでは評価に適した任意の断面を再構成することが可能であり, 外傷性骨折を評価するうえでMRIより有用といえる.