

総説

骨腫瘍

水谷 弘和

名古屋市立東市民病院放射線科

Bone tumor

Hirokazu Mizutani

Nagoya East City Hospital Department of Radiology

骨疾患を診断するのに最も有用性の高いモダリティは単純X線撮影である。骨関節は、金属濃度、水濃度、脂肪濃度から成り立ち、X線コントラストの優れた対象である。特別な造影撮影を行わなくても、胸部単純写真と同じようにコントラストの優れた画像となる。骨腫瘍の診断の第一歩は単純X線撮影である。単純撮影はスクリーニングであるとともに精密検査の役割ももつ。次ぎの検査法として、MRIが最も適したモダリティである。

骨腫瘍は間葉組織から発生する。骨、軟骨、線維、骨髓内の構成成分から発生するが、組織起源のはっきりとわかっていないものもある。骨腫瘍には原発性と続発性があり、更に転移性骨腫瘍がある。また、真の腫瘍とは言い難い、骨嚢胞、動脈瘤様骨嚢胞、線維性骨異形成症、褐色腫、histiocytosis X (Langerhans

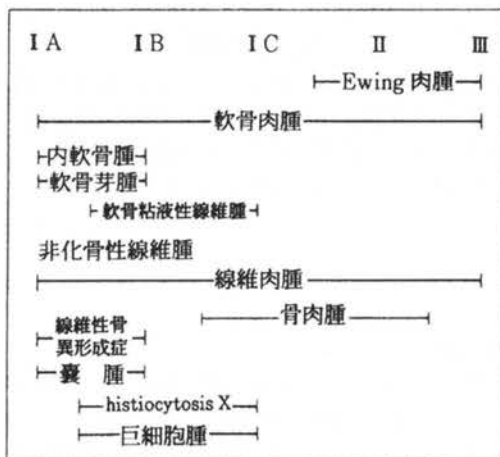


図2 溶骨性骨破壊像 (文献1より引用)

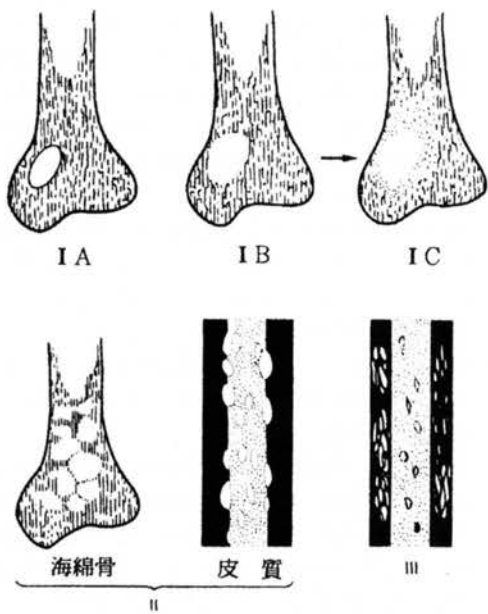


図1 骨破壊のパターン (文献1より引用)



図3 非骨化性線維腫
23才女性
脛骨近位骨幹端に硬化縁を持つ溶骨性病変を認める。

cell histiocytosis)などの腫瘍類似疾患があり、骨腫瘍性疾患とよび腫瘍と同等に扱われる。

そこで、単純写真からの骨腫瘍のアプローチの仕方について考えてみたい。1981年にJE Madewell¹⁾らにより単純写真からのアプローチの仕方の論文が報告され、読影の基本となっている。これによると、単純写

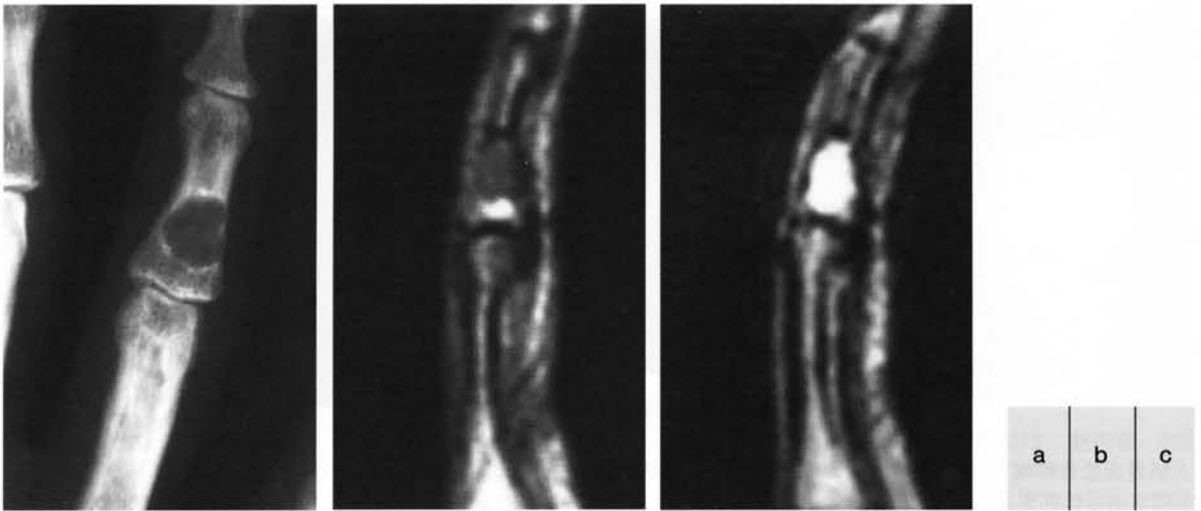


図4 内軟骨腫 30才女性

- a) 第4指中節骨に硬化線を持つ溶骨性病変を認める。
 b) MRI T1強調像 病変は低信号を示す
 c) MRI T2強調像 病変部は極めて高い高信号を示す。

真でのチェックポイントは1) 病変の正常との境界、2) 骨膜反応、3) 基質の石灰化である。残念ながら基質に石灰化のない病変は単純写真からはアプローチが不可能である。基質の診断に大きな貢献をもたらした診断方法はMRIで、MRIからある程度の鑑別診断が可能となる。そこで、単純写真からは1) 病変の正常との境界 (internal margin)、2) 腫瘍基質の石灰化パターン、3) MRIによる腫瘍基質の特徴についてのべる。

1. 単純写真における病変の正常との境界 (骨破壊の形式)

境界はI型 地図状骨破壊、II型 虫喰状骨破壊、III型 浸透状骨破壊とに分けられる(図1、図2)。

1. 地図状骨破壊

I型地図状骨破壊は、IA：型硬化線をもった地図状骨破壊、IB型：硬化線を持たない地図状骨破壊、IC型：境界が不明瞭な地図状骨破壊にわけられる。

この境界の意味するものは病変の成長速度で、硬化線(反応性骨形成)を伴うものほど成長が遅く、境界が不明瞭なもの(明らかな骨破壊部と正常部との距離が長いもの)は成長速度が速いことを意味する。

硬化線を持つIA型は一般に良性病変が多く、非骨化性線維腫(図3)を代表に、内軟骨腫(図4)、線維性骨異形成症、軟骨芽細胞腫、骨芽細胞腫、Brodie膿瘍、軟骨肉腫などがある。硬化線は病変の正常骨髄に対する反応による骨形成を意味し、骨形成のできる程度の時間的余裕があることを意味する。



図5 巨細胞腫 22才女性

- a) 大腿骨遠位骨幹端に境界明瞭な骨破壊像を認める。
 b) MRI T2強調像 内部に低信号のヘモジデリンを認める。

硬化線を持たない境界明瞭なIB型は、病変のすぐ隣まで正常の骨梁が存在し、反応性骨形成を認めないものである。これはIAより、病変の進展速度がやや早いことを意味し、骨巨細胞腫(図5)、骨嚢腫、内軟骨腫、軟骨芽細胞腫、軟骨肉腫などがある。

境界不明瞭なIC型は病巣が周囲の骨梁の間をくぐり抜け周囲に素早く進展していることを意味する。すなわち、骨梁間の抵抗減弱部をすり抜けるように進展する病変で、進展速度が極めて速いことを意味する。このタイプの疾患には骨肉腫(図6)、骨悪性リンパ腫、



図6 骨肉腫 21才男性
大腿骨遠位骨幹端に境界不明瞭な溶骨性病変を認める。



図7 悪性線維性組織球腫 55才男性
大腿骨の病変は虫喰い状骨破壊を示す。



図8 急性骨髄炎 40才男性
浸透状骨破壊を示す。



図9 Ewing肉腫 24才男性
浸透状骨破壊と、層状骨膜反応をしめす。

悪性線維性組織球腫等の悪性疾患にみられ、良性病変では急性骨髄炎にもみられる。

2. 虫喰い状骨破壊

Ⅱ型は、海綿骨や骨皮質が侵され種々の大きさからなる円形の透亮像(通常は5mm以下)によって構成される所見で、虫喰い状骨破壊と呼ぶ。この所見は悪性では、悪性リンパ腫、軟骨肉腫、Ewing肉腫のような小円形細胞肉腫、その他の悪性腫瘍(図7)にみられ、良性では骨髄炎にみられる。

3. 浸透状骨破壊

Ⅲ型は、更に小さな多発する均一な卵円形の透亮像あるいは線状像からなる骨皮質の変化である。骨皮質に小さな穴あるいは線状透亮像としてみられる。これらは腫瘍、機械的変化、炎症性変化(図8)、代謝性変化等にみられる。腫瘍ではいわゆる小円形細胞肉腫(図9)に見られるものが代表的なもので、代謝性では副甲状腺機能亢進症にみられる。

これらの3つのタイプから病変の発育速度を考え、ある程度診断を絞り込むことができる。石灰化が見られれば、石灰化のパターンから病変が軟骨性か骨性かの推測が可能となる。石灰化が見られないと、その性状の推測が不可能である。MRIのよる腫瘍基質の情報が有用である。

2. 腫瘍基質の石灰化パターン(図10)

類骨や類軟骨は石灰化しやすい性質があり、その石灰化のパターンから骨性腫瘍か、軟骨性腫瘍かの鑑別がある程度可能である。基質に石灰化がなければ鑑別が不可能である。但し、異栄養性石灰化や虚血性骨化は軟骨基質の石灰化のパターンと類似しているの



図10 石灰化のパターン

上段は均一に石灰化した腫瘍基質を示すもので、骨性石灰化である。左から充実性パターン、雲状パターン、象牙様パターン。

下段は分離した石灰化が集まったもので軟骨基質の石灰化を示す。左より、点状パターン、羊毛状パターン、輪状・弓状パターンである。(文献1より引用)

で注意が必要である。

1. 骨性基質の石灰化(図11)。

単純X線像では充実状、雲状、象牙状と表現される。類骨を作る、骨腫、類骨腫、骨芽細胞腫、骨肉腫の石灰化はこのパターンである。

2. 軟骨基質の石灰化(図12)。

石灰化は点状、羊毛状、輪状で比較的大粒の石灰化がみられる。軟骨肉腫、内軟骨腫、軟骨芽細胞腫などがある。



図11 骨肉腫 7才男児
象牙様石灰化を示し、腫瘍は骨外に進展している。



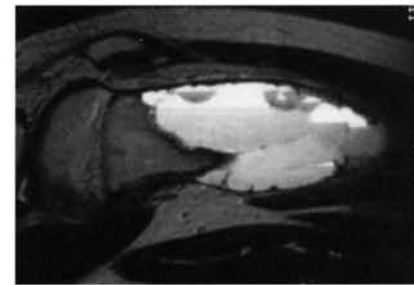
図12 内軟骨腫 40才女性
石灰化は羊毛状パターン、輪状・弓状パターンの軟骨の石灰化である。

3. 腫瘍基質のMRIの特徴

単純X線写真で腫瘍内部に石灰化が見られない場合は、内部の様子はわからない。液体なのか、実質なのかは不明である。MRIは内部構造をよく描出するので、少なくとも、液体か実質かの鑑別は可能である。MRIでわかる基質の特徴は、硝子軟骨、ヘモジデリン、液面形成、脂肪である。1) 硝子軟骨はプロテオグリカン内に取り込まれた水により、T2強調像で極めて高い高信号を示す(図4)。硝子軟骨を持つ腫瘍は、内軟骨腫、骨軟骨腫、軟骨肉腫である²⁾。2) ヘモジデリンは出血による変化で、T1,2強調像ともに低信号を示す特徴があり、出血しやすい腫瘍を反映する。よく見られる腫瘍として、骨巨細胞腫がある(図5)。3) 液面形成は凝固していない出血をあらわし、沈降した赤血球と血漿成分とからなる境界面を描出したものである。見られる疾患として、動脈瘤様骨嚢腫(図13)、軟骨芽



a)



b)

図13 動脈瘤様骨嚢腫 11才女児
a) 境界明瞭な骨破壊を大腿骨遠位骨幹端に認める。石灰化がなく内部の状態は良くわからない。
b) MRI T2強調像では、内部に多発するfluid-fluid levelを多数認める。

細胞腫、骨巨細胞腫、血管拡張性骨肉腫などがある。

4) 脂肪は骨髓脂肪と同じ信号を示し、単純写真で嚢胞様にみられるため、単純写真では鑑別が困難なことが多いがMRIでは用意に診断可能である。骨内脂肪腫が代表である。

以上より、病変の辺縁と基質のMRIの情報から診断へのアプローチが可能となる。

参考文献

1. Madewell JE, Ragsdale BD and Sweet DE: Radiologic and pathologic analysis of solitary bone lesions. Radiologic Clinics of North America, Vol.19. 715-748, 1981.
2. 水谷弘和, 大場 覚, 大塚隆信, 松井宣夫, 中村隆昭: 軟骨性骨腫瘍のMR画像と病理組織像との対比, 整形・災害外科, Vol. 37 (5), 533-539, 1994.

ダウンロードされた論文は私的利用のみが許諾されています。公衆への再配布については下記をご覧ください。

複写をご希望の方へ

断層映像研究会は、本誌掲載著作物の複写に関する権利を一般社団法人学術著作権協会に委託しております。

本誌に掲載された著作物の複写をご希望の方は、(社)学術著作権協会より許諾を受けて下さい。但し、企業等法人による社内利用目的の複写については、当該企業等法人が社団法人日本複写権センター（(社)学術著作権協会が社内利用目的複写に関する権利を再委託している団体）と包括複写許諾契約を締結している場合にあっては、その必要はございません（社外頒布目的の複写については、許諾が必要です）。

権利委託先 一般社団法人学術著作権協会

〒107-0052 東京都港区赤坂 9-6-41 乃木坂ビル 3F FAX：03-3475-5619 E-mail：info@jaacc.jp

複写以外の許諾（著作物の引用、転載、翻訳等）に関しては、(社)学術著作権協会に委託致しておりません。

直接、断層映像研究会へお問い合わせください

Reprographic Reproduction outside Japan

One of the following procedures is required to copy this work.

1. If you apply for license for copying in a country or region in which JAACC has concluded a bilateral agreement with an RRO (Reproduction Rights Organisation), please apply for the license to the RRO.

Please visit the following URL for the countries and regions in which JAACC has concluded bilateral agreements.

<http://www.jaacc.org/>

2. If you apply for license for copying in a country or region in which JAACC has no bilateral agreement, please apply for the license to JAACC.

For the license for citation, reprint, and/or translation, etc., please contact the right holder directly.

JAACC (Japan Academic Association for Copyright Clearance) is an official member RRO of the IFRRO (International Federation of Reproduction Rights Organisations).

Japan Academic Association for Copyright Clearance (JAACC)

Address 9-6-41 Akasaka, Minato-ku, Tokyo 107-0052 Japan

E-mail info@jaacc.jp Fax: +81-33475-5619