

《原 著》

多発性骨髄腫 10 例における ^{99m}Tc -diphosphonate による
骨 ス キ ャ ン 所 見 の 検 討

小泉 潔* 利波 紀久* 久田 欣一*

要旨 10例の多発性骨髄腫の ^{99m}Tc -EHDP 骨スキャン所見を骨レ線所見と比較検討した。

全例において骨スキャン上何らかの異常を呈した。骨スキャン異常としては、すべてが Hot area であって、明らかな Cold area は認めなかった。骨スキャン上異常所見を呈した部位は、骨レ線上も必ず何らかの異常所見を呈したが、逆に骨レ線上異常があっても骨スキャン上異常を認めない部位があった。骨レ線上の病的骨折部位は、骨スキャン上全例 Hot area を呈したが、Punched out の部位は骨スキャン所見に乏しかった。骨スキャン所見は血清アルカリフォスファターゼ値とある程度相関していた。

総じて骨レ線所見に比べ、骨スキャン所見は乏しい結果を得たが、このことが多発性骨髄腫の骨病変の特徴であるように思われた。

多発性骨髄腫（以下 MM と略す）は、骨髄における形質細胞の腫瘍性増殖、単クローン性高ガンマグロブリン血症、さらに骨変化などを特徴とし、その典型例は診断が容易であるが、レ線上の骨変化にて多発性の骨融解像を呈した場合、原発巣不明の悪性腫瘍による骨転移との鑑別が必要になることもある¹⁾。そのような例に、骨スキャンが診断の一つの手がかりになることを期待し、当科における10症例の MM の骨スキャン所見を、骨レ線所見および臨床検査成績と対比しながら検討を行った。

材料と方法

臨床的、組織学的にMMと診断された10例につき、骨スキャンと骨レ線および臨床検査成績とを比較した。10例の内訳と臨床検査成績は、Table 1 に示した。

骨スキャンは、 ^{99m}Tc -diphosphonate 15 mCi 静

注後、約3～4時間に東芝ガンマカメラ GCA 401、あるいは Picker dynacamera 2C を用いて撮像した。全身骨スキャンにて疑わしい部位は、適宜スポット撮像にて精査を行った。

骨スキャン所見としては、Hot area および Cold area を異常所見とした。

骨レ線は、スキャンとほぼ同時期に全身骨を撮像した。

骨レ線所見としては、① Loss of bone density, ② Alteration of bone texture, ③ Punched out, ④ Diffuse bone destruction, ⑤ Expanding lesion, ⑥ Osteosclerosis, ⑦ Fracture を異常所見とした²⁾。

各症例における骨スキャン所見および骨レ線所見を Table 2 に示し、両者における陽性所見出現の程度を比較判定した。

臨床検査成績は、スキャンとほぼ同時期のものを記載した。

症 例

症例 1 : O. T. 68歳 男

昭和47年暮頃より顔色の悪いのに気付く、近医受診にて貧血、蛋白尿を指摘され金沢大学病院へ入院する。入院精査にて著明な貧血、血沈促進、Bence-Jones 蛋白陽性、骨髄形質細胞増加などよ

* 金沢大学医学部核医学診療科

受付：52年9月7日

最終稿受付：52年11月29日

別刷請求先：金沢市宝町13番1号 (☎920)

金沢大学医学部核医学診療科

小 泉 潔

Table 1 Clinical and Biochemical Data

Name	Age	Sex	RBC×10 ³	ESR (1hr/2hr)	B-J protein	S-Ca (mEq/l)	A1-P (Bassey- Lowry Units)	Bone Marrow Plasma Cell (%)	Type
S.S.	62	M	184	162/164	—	6.0	3.7	92.8	IgAλ
H.T.	70	F	305	57/92	+	5.2	3.6	2.0	IgGκ
I.F.	40	F	327	123/125	—	4.6	1.1	26.4	IgG
O.T.	68	M	93	176/180	+	5.2	2.0	65.6	IgAλ
K.H.	52	M	312	84/118	—	5.0	3.4	28.8	IgAκ
M.T.	50	M	180	126/154	+	5.0	2.7	0.8	IgGκ
Y.S.	47	F	277	41/74	—	5.0	33*	—	B-Jκ
O.N.	62	M	313	95/137	+	4.8	5.6	24	B-Jκ
F.S.	50	M	273	145/147	+	7.5	3.4	50.8	IgAκ
U.N.	56	M	310	8/14	+	4.8	56*	Many	B-Jκ

* Modified Bassey Lowry: normal value 13–48 mIU/ml

Table 2 Roentgenographic & Scan Findings

Patient	Scan abnormalities	≡	Roentgenograms
S.S.	ribs, Th, L2	<	Destruction & Fracture of the ribs, Loss of density of the vertebrae pelvis & humerus
H.T.	ribs, Th7, 10	<	Destruction of the ribs, Loss of density of the pelvis, Fracture of the L2, Th7 & Th10
I.F.	ribs	≡	Fracture & Expanding lesion of the ribs
O.T.	rib, Th	<	Loss of density of the skull, ribs, vertebrae & pelvis, Destruction of the humerus, Destruction & punched out of the femur
K.H.	femur, face	<	Punched out of the skull & humerus, Loss of density of the facial bone, ribs, vertebrae & pelvis, Destruction of the femur
M.T.	1s-4th rib	≡	Fracture of the 1s-4th rib
Y.S.	pelvis	<	Loss of density of the clavícula & femur, Punched out of the pelvis
O.N.	skull, ribs, vertebrae	<	Punched out of the skull, pelvis & femur, Loss of density of the ribs, Destruction of the vertebrae
F.S.	1s-2, 4, 5th ribs, L1 fibula	<	Punched out of the skull, Loss of density of the ribs, vertebrae, pelvis & humerus, Fracture of the fibula
U.N.	ribs L2, 3, 4, Th 11	<	Loss of density of the ribs, vertebrae & pelvis, Punched out of the pelvis

り MM と診断される。

骨レ線所見として、頭蓋骨、肋骨、脊椎骨、骨盤骨の濃度の低下、上腕骨、大腿骨の破壊像を認める (Fig. 1 A.B.C.D.). それに比し、骨スキャン所見としては、胸椎に数カ所、右肋軟骨に1カ所の Hot area を認めるのみである (Fig. 2).

症例 2: K. H. 52歳 男

昭和49年1月、重い荷物を持ったとたん腰痛出現し歩行困難となり、金沢大学病院へ入院する。入院精査にて、貧血、血沈促進、骨髓形質細胞増

加などより MM と診断される。

骨レ線所見として、頭蓋骨、上腕骨に Punched out, 肋骨、脊椎骨、骨盤骨に骨濃度の低下、大腿骨に骨破壊像を認める (Fig. 3 A.B.C.D.), それに比し、骨スキャン所見としては、大腿骨骨幹部および顔面骨に、Hot area を認めるのみである (Fig. 4 A.B.).

結 果

全例において、骨スキャン上何らかの異常を呈

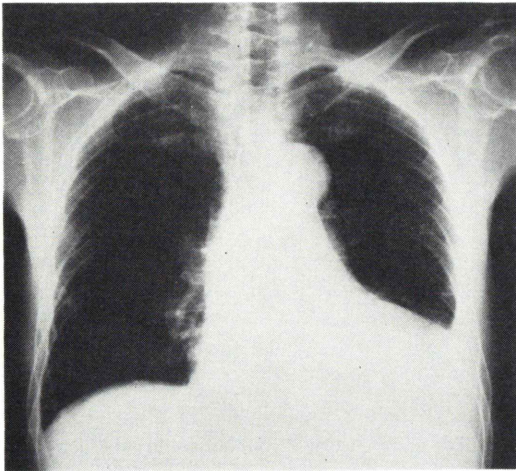


Fig. 1A (case 1). Chest X-P shows loss of density of the ribs.

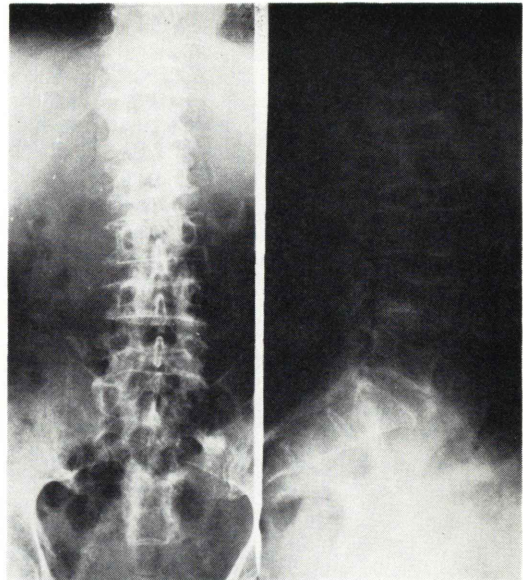


Fig. 1C (case 1). X-P shows loss of density of the vertebrae.

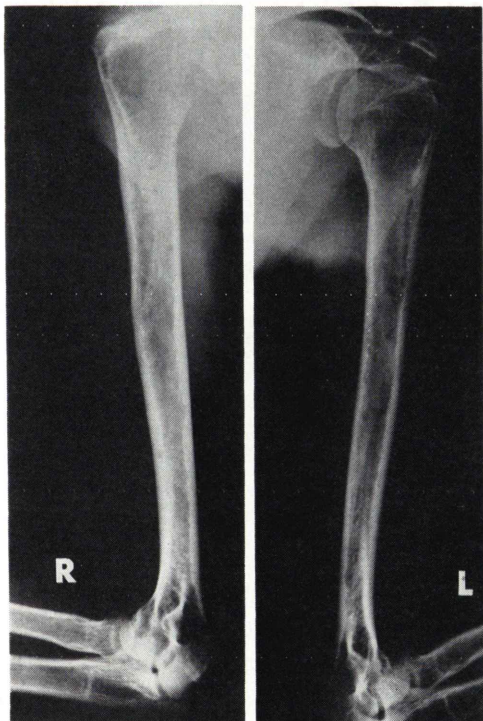


Fig. 1B (case 1). X-P shows destruction of the right and left humerus.

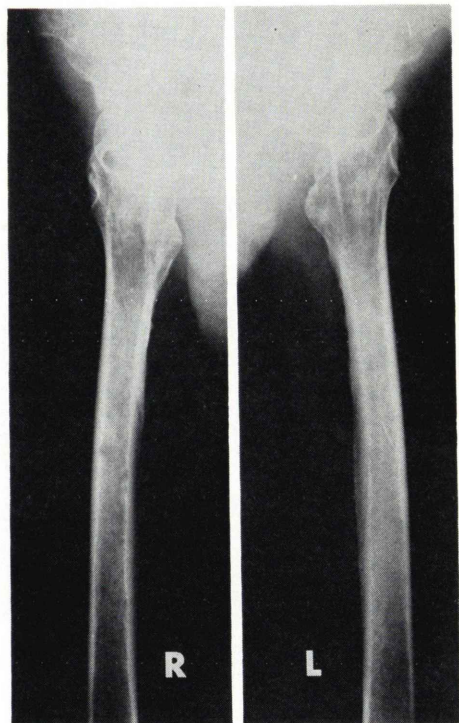


Fig. 1D (case 1) X-P shows destruction and punched out of the right and left femurs.

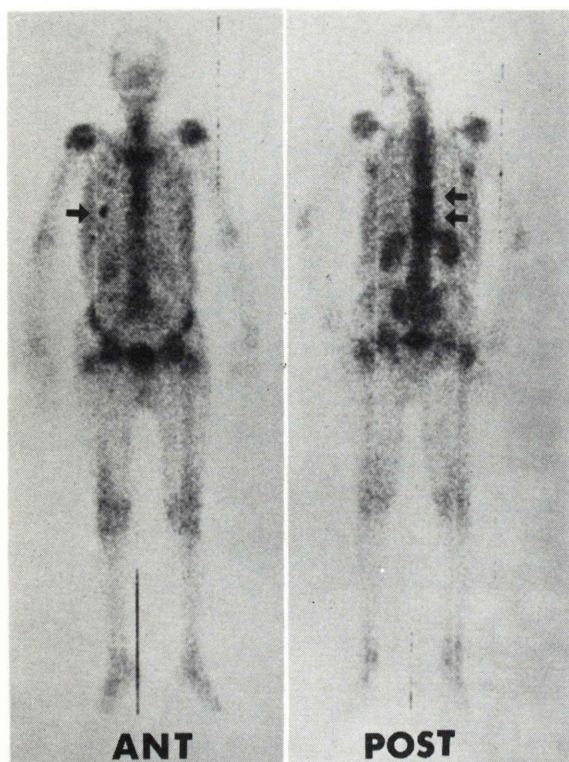


Fig. 2 (case 1) ^{99m}Tc -EHDP whole body bone scan shows abnormal accumulations of the vertebrae and rib.

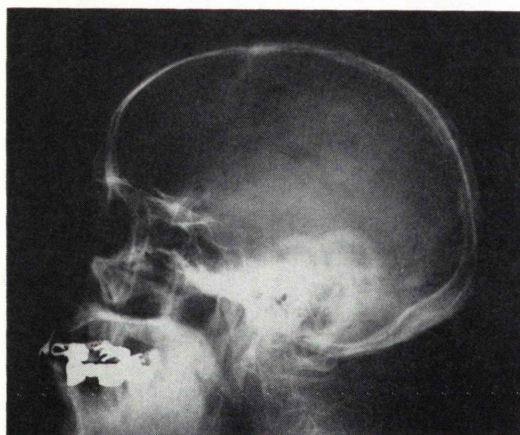


Fig. 3A (case 2) X-P shows punched out of the skull and loss of density of the facial bone.

した。骨スキャン異常としてはすべてが Hot area であって、明らかな Cold area は認めなかった。

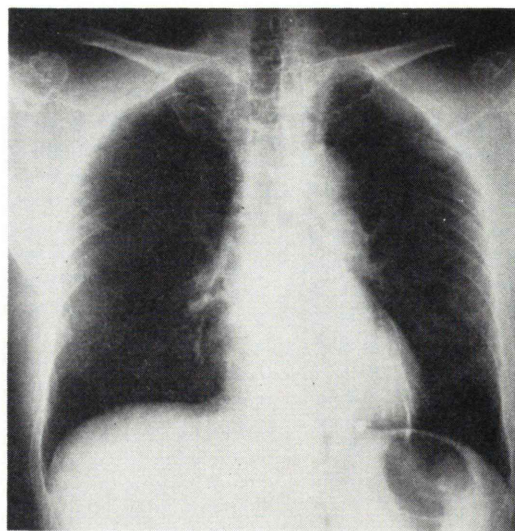


Fig. 3B (case 2) Chest X-P shows loss of density of the ribs.

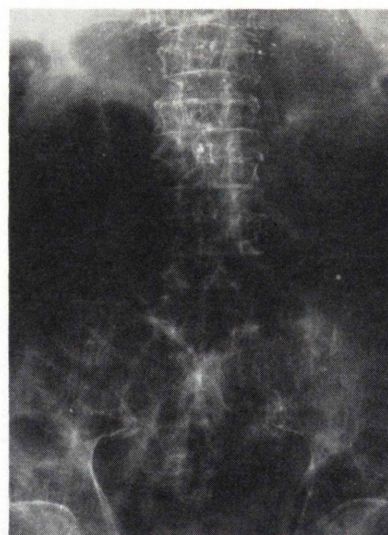


Fig. 3C (case 2) X-P shows loss of density of the vertebrae and pelvis.

骨スキャン上異常所見を呈した部位は、骨レ線上也必らず何らかの異常所見を呈したが、その逆に、骨レ線上異常があっても、骨スキャン上異常を認めない部位があった。すなわち、10例中8例において、骨スキャンよりも骨レ線の方に陽性所見が多かった。

骨レ線上の異常所見の内容と、骨スキャン所見を対比した場合、骨レ線 Fracture の所見を呈した全例において、骨スキャン上同部の Hot area を呈した。骨レ線 Loss of bone density や Destruction の所見を呈した場合、骨スキャン上は Hot area を呈した例もあれば、正常集積を呈した例もあった。それに比し、骨レ線 Punched out の所見を呈した場合の骨スキャン上の所見は比較



Fig. 3D (case 2) X-P shows destruction of the both femurs.

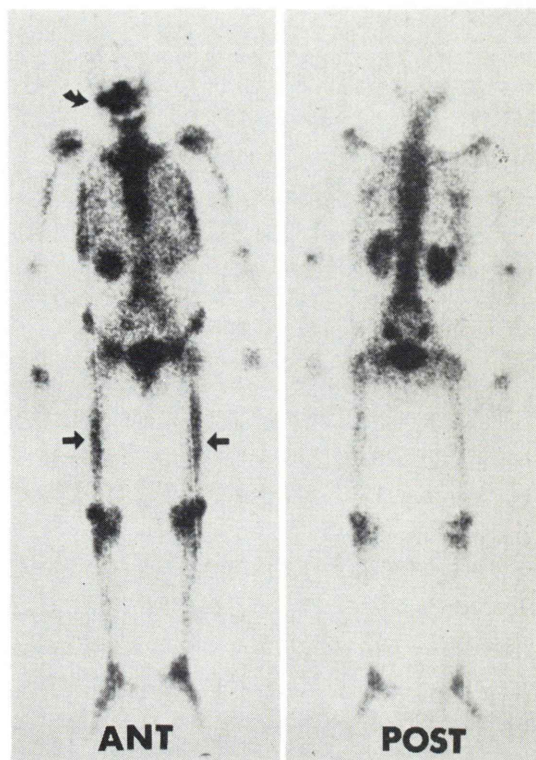


Fig. 4A (case 2) ^{99m}Tc -EHDP whole body bone scan abnormal accumulations of both femurs and facial bone.

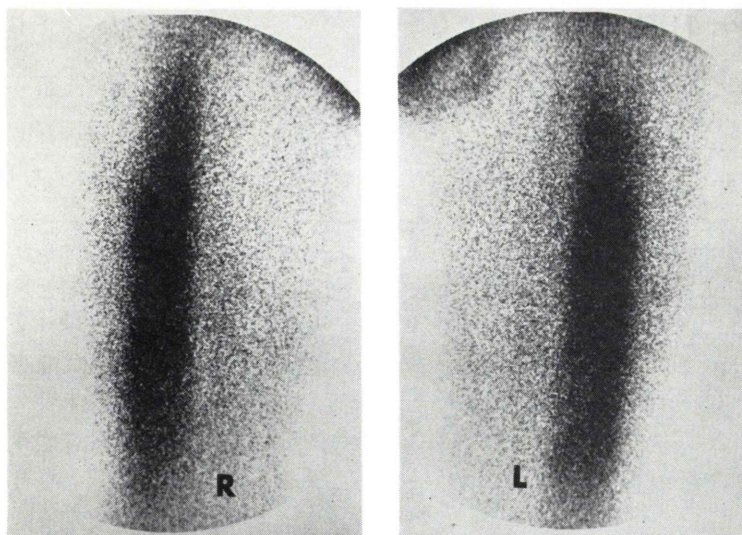


Fig. 4B (case 2) Abnormal accumulations are seen on the right and left femurs.

的乏しかった。

骨スキャン所見と、臨床検査成績とを対比してみると、Al-P 値が正常範囲内にある症例 IF, OT, MT, YS は骨スキャンの異常所見に乏しかったが、Al-P 値のかなり高い症例 ON において、骨スキャン異常所見を多く認めた。

その他、骨スキャン所見と臨床検査成績とには、目立った相関は認めなかった。

考 察

MM における骨スキャン所見としては、浜本ら³⁾は、8例全例にて病巣部は正常部に比してむしろ低い摂取で、欠損像として描出されたと報告し、Shirazi ら⁴⁾は、8例中4例は正常像を呈したと報告している。

著者らの10例における検討では、全例において Hot area を呈していたが、これは単に使用した放射性医薬品の違いだけによるものではないと思う。そうかといって、本質的に対立する結果が出たとも断言できない。

Sy ら⁵⁾は、同じ骨融解病巣であっても、その周囲の反応性骨組織や血流が豊富であれば、Hot として描画され、周囲の反応性骨組織や血流が減少するにつれ正常集積となり、骨融解病巣が十分に大きくなれば、Cold として描画されると述べている。このことより、MMの骨スキャン所見も、Hot から Cold に至る種々の段階の像が描画されてもよいと考えられる。

この観点に立てば、骨レ線上の Fracture が骨スキャン上 Hot area を呈し易く、Punched out が骨スキャン所見に乏しかったことの説明の可能性が示唆され、Punched out がさらに充分大きければ、Cold area として描画されるであろうことが推測される。

骨スキャン所見は、血清アルカリフォスファターゼ値とある程度相関していたが、血清アルカリフォスファターゼ値は、造骨細胞の活性度を示しており、したがって、その値が高いものは反応性造骨が亢進しており、骨スキャンにても Hot area を呈し易いものと考えられる。しかしながら、比

較的アルカリフォスファターゼ値が高くても骨スキャン所見に乏しい例も見られ、このことにより反応性造骨が亢進していても局所の血流が障害されていれば、骨スキャン上の所見を呈し難い可能性が示唆される。

すなわち、反応性造骨が亢進しており、なおかつ血流が健在であれば Hot area として描画され、反応性造骨が亢進していても血流が障害されていれば正常集積としか描画されないと考える。骨融解病巣が充分に大きく、その局所全体として反応性造骨が低下している場合に、Cold area として描画されるものと思われ、その際にも局所の血流障害が著明であるものほど Cold area の程度は強いものと思われる。

いずれにしても、総じて骨スキャンよりも骨レ線の方が陽性所見を呈し易かったが、それに反し、悪性腫瘍の骨転移の場合は、骨スキャンの方が骨レ線より陽性所見を呈し易いという周知の事実を考慮に入れた場合、骨レ線上 MM か骨転移かの鑑別が必要となる骨融解病巣を見た場合、骨スキャン所見との陽性所見出現程度を部位的に比較することにより、その両者の鑑別がある程度可能になるものと思われる。たとえば、骨レ線上10カ所に骨融解病巣を認めるにもかかわらず、骨スキャンでは、そのうちの7カ所は陰性であったならば MM の可能性が高いと考えられる訳である。

結 語

10例の多発性骨髄腫の骨スキャン所見を検討したが、10例すべてに何らかの Hot area を認めた。

骨スキャン所見と血清アルカリフォスファターゼ値は、ある程度相関することが示唆された。

総じて骨レ線所見に比べ骨スキャン所見は乏しい結果を得た。このことより、骨レ線上骨融解病巣を認めた場合、骨レ線と骨スキャンとの陽性所見出現程度を部位的に比較することにより、多発性骨髄腫と悪性腫瘍の骨転移との鑑別が可能となることが示唆された。

文 献

- 1) Kyle RA: Multiple myeloma. Review of 869 cases. Mayo Clin Proc **50**: 29–40, 1975
- 2) Greenfield: Radiology of bone diseases 2nd edition J.B. Lippincott Company. Philadelphia 1975 p 336–342
- 3) 浜本 研他: ^{99m}Tc 標識ピロリン酸による骨シンチグラフィの臨床的検討. 核医学 **11**: 637–644, 1974
- 4) Shirazi PH et al: ^{18}F Bone Scanning: Review of Indications and results of 1500 Scans. Radiology **112**: 361–368, 1974
- 5) Sy WM et al: Cold lesion on bone imaging. J Nucl Med **16**: 1013–1016, 1975

Summary

 ^{99m}Tc -Diphosphonate Bone Scanning in 10 Patients with Multiple Myeloma

Kiyoshi KOIZUMI, Norihisa TONAMI and Kinichi HISADA

Department of Nuclear Medicine, School of Medicine, Kanazawa University

^{99m}Tc -diphosphonate bone scanning was performed in 10 patients with multiple myeloma, and compared with bone roentgenograms. In all of the cases, abnormal areas of increased activity were seen on bone scans, but cold area was not seen in any cases. The abnormal areas in the bone scans were also observed as the areas of abnormal findings in the roentgenograms. On the contrary, the abnormal areas in the roentgenograms were not always abnormal in the bone scans. Pathological fractures seen in the roentgenograms always showed the abnormal accumulations in the bone scans. But punched out lesions in the roentgenograms rarely showed scan abnormalities. The areas of bone destruction and loss of bone density in the roentgenograms showed either abnormal accumulations or normal accumulations in the bone scans. There were many abnormal areas seen on

the bone scans in the case in which serum alkaline phosphatase was very high, and there were few abnormal areas seen on the bone scans in the cases in which serum alkaline phosphatase was normal value. However there were several cases in which serum alkaline phosphatase was relatively high, and did show few scan abnormalities. It is well known that bone scan is superior to roentgenogram in the detection of the bone metastasis from cancer. But in our study of multiple myeloma, there was a tendency that abnormal scan findings were lesser than those of roentgenograms. From this result, if we see a lesion of osteolysis in bone roentgenogram, bone scan may be of use to differentiate it to be multiple myeloma or bone metastasis from cancer.

Key words: Multiple myeloma, Bone scan, ^{99m}Tc -diphosphonate