骨転移放射線治療において骨シンチグラムで 病巣範囲決定に問題があった2症例の検討

岡山大学医学部放射線医学教室（主任：青野 要教授）

上田 裕之・橋本 啓二・上 者 郁 夫
木 本 真・竹田 芳弘・加地 充昌
佐藤 伸夫・中村 哲也・日野 祐之
小山 直樹・平木 祥夫・青野 要

（昭和59年12月17日受稿）

Key words : bone scintigram, bone metastasis,
radiation therapy, bone CT.

緒 言 症 例

悪性腫瘍の治療には、手術療法、化学療法、放射線療法などが用いられており、単独療法、併用療法を問わず夫々の症例に応じてその効果を治めていることは周知の事であるが、悪性腫瘍の骨転移に対する放射線治療は、特に疼痛軽減の目的には原発巣の放射線感受性の高低を問わず有効¹⁾であり、しばしば施行される治療法である。

一方、骨シンチグラムは悪性腫瘍の骨転移の早期発見に有効であり、単純X線写真で変化が発見される以前から転移病巣の発見が可能であるといわれている^{2,3)}。したがって転移病巣の screening, 病期決定などに非常に有効な検査法であり、また転移病巣が見つければその放射線治療計画の際にも重要な役割を果たしている⁴⁾。しかし、いかに優れた検査法にも pit hole は存在し^{5,6)}、今回我々は疼痛軽減目的の骨転移放射線治療計画の際に、メチレンジホスホン酸テクネシウム (^{99m}Tc-MDP) による骨シンチグラムだけでは病巣範囲を十分に把握できなかった2症例を経験したので、症例の検討と文献的考察を加えて報告する。

〔症例1〕 58才 女性 主訴：左股関節痛
診断：甲状腺濾胞腺癌（第3腰椎、右第4肋骨、左腸骨、左大腿骨頭に転移）

現病歴：約30年前より頸部腫瘤に気づき、左側甲状腺肥大の診断を受けるも放置していた。昭和57年11月頃より左股関節痛出現。昭和58年6月某整形外科受診し、X線写真にて左骨盤異常を指摘された。昭和59年3月左股関節痛が増強し、岡大整形外科に入院した。昭和59年4月6日甲状腺針生検、左腸骨生検にて上記と診断され、左股関節の除痛のための放射線治療目的にて昭和59年4月16日当科外来を受診した。

血液検査所見：血清アルカリフォスファターゼ 97IU/l (30-108), 血清Ca 9.6mg/dl (8.3-9.8)

^{99m}Tc-MDPによる骨シンチグラム（図1）：腰部および骨盤部骨シンチグラムの前面および後面像である。第3腰椎右側にRIの集積増強を認め、左腸骨には、周辺に集積増強を伴うRIの集積低下を認める。

脊椎単純X線写真（図2）：正面像で第3腰椎右側に溶骨性変化が認められる。

CT（図3）：第3腰椎レベルのCT像では、第3腰椎右側に溶骨性変化と軟部組織腫瘤形成を

認め、右側腸腰筋への浸潤が認められる。

骨盤単純X線写真(図4):左腸骨外側から寛骨臼にかけて溶骨性骨破壊像が認められる。

図1 腰部および骨盤部の ^{99m}Tc -MDPによる骨シンチグラムの前面および後面像

CT(図5):大腿骨頭上縁より2 cm上のレベルのCT像では、左腸骨に溶骨性骨破壊が著明で軟部組織腫瘍によって置き変わっている。腫瘍は前方および外方に広範に腹壁近くまで発育している。前方は腸骨へ浸潤している像がみられ、後外方は小殿筋、中殿筋まで浸潤し、別のスライスで見ると大腿骨頭部にも溶骨性変化が認められる。

治療照射野:骨シンチグラム、単純X線写真およびCTを検討し、CTで認められた軟部組織腫瘍を含めて第3腰椎部への照射野を7 cm×5 cmと決め(図6)、total 5000rad照射し、疼痛はほぼ消失した。また左寛骨への照射野は12 cm×18 cmと決め(図7)、total 5000rad照射し疼痛はほぼ消失した。

〔症例2〕 55才 男性

主訴:頸部痛および左側胸部痛

診断:肝細胞癌(左第5肋骨、頸椎、左寛骨に転移)

現病歴:昭和58年夏頃よりアルコールが飲めなくなり、体重減少が目立つようになった。昭

図2 脊椎単純X線写真

図3 第3腰椎レベルのCT

図4 骨盤単純X線写真

図5 大腿骨頭上縁より2 cm上のレベルのCT

図6 第3腰椎部への照射野

和58年10月頃より首の回転により右頸部から後頭部にかけて痛みが出現し、昭和59年2月、重い荷物を運んだのを機に左側胸部痛出現。昭和59年5月某病院を受診し、胸部X線写真にて左第5肋骨腫瘍を指摘され、CTにて肝右葉に low density area を指摘された。左胸部腫瘍の生検にて肝細胞癌骨転移と診断され、昭和59年7月、転移骨病巣の除痛のための放射線治療の目的で当科に入院した。

血液検査所見：血清アルカリフォスファターゼ 123IU/l (30-108), 血清Ca 8.9mg/dl (8.3-9.8) AFP 276.5ng/ml (20以下)

$^{99m}\text{Tc-MDP}$ による骨シンチグラム(図8)：骨盤部骨シンチグラムの前面および後面像である。左寛骨臼から恥骨枝、坐骨枝にかけてRIの異常集積像を認める。

骨盤単純X線写真(図9)：左寛骨臼内側に溶骨性変化および正常骨梁の消失がみられ、詳細に読影すると、寛骨臼内側に膀胱を圧排するように軟部腫瘤影を認める。

CT(図10)：寛骨臼レベルのCT像では左寛骨

図7 左寛骨への照射野

臼内側に軟部組織腫瘍が明瞭に認められ、腫瘍は左寛骨臼を破壊し、内閉鎖筋を内側に圧排している。

治療照射野(図11):左骨盤部への放射線治療

図8 骨盤部の ^{99m}Tc -MDPによる骨シンチグラムの前面および後面像

図9 骨盤単純X線写真

図10 寛骨臼レベルのCT

図11 左骨盤部への照射野

は、当初骨シンチグラムをもとに図11の小さい枠のように照射野を5 cm×10cmに設定し治療

を開始したが、その後撮った骨盤単純X線写真およびCTを検討の結果、図11の大きい枠のように11 cm×15 cmに照射野を拡大し治療をtotal 6000 rad行ない疼痛の軽減をみた。

考 察

悪性腫瘍が骨転移をきたした場合、臨床的には局所のdiscomfort、腫脹、疼痛、運動制限、病的骨折等が現われる¹⁾。しかし単純X線写真で早期に異常を発見するのは困難である^{2,3)}。X線写真上で所見として認められるようになるには、局所的に30～50%のCaの増減を必要とするからである^{7,8)}。これに対し、骨シンチグラムは、未だ無症状の時期や単純X線所見陰性時期の骨転移も約3～6ヶ月早く発見できることは、諸家の報告にもあるとおり^{2,3,4)}非常に特記すべきことである。この点で、骨転移病巣検索には極めて有用であり、病巣範囲、病期決定のみでなく、骨転移放射線治療計画に際しても非常に有用とされる検査法である。

一般に、骨転移巣は正常骨組織よりもRI集積

が増強しており⁴⁾シンチグラムでは陽性像として描出される。その成立機序の1つは、骨親和性放射性医薬品である^{99m}Tc-MDPが動的Caリン酸代謝に乗ってhydroxyapatiteあるいは骨塩に組み込まれて行くことである⁹⁾。しかし症例1に見られたように、RIの集積低下や欠損を示す例も報告されており^{6,10)}、骨病変の描画に多様性がみられる。RI集積の欠損を生じるメカニズムとして、Goergenら¹¹⁾は血流障害と腫瘍による骨組織の完全置換を主原因としてあげ、奥山ら⁵⁾は急速な骨破壊などをあげている。また、Wilfridoら¹²⁾は骨のlytic lesionが2 cmより大きく、その周辺の骨組織の反応や血流状態が十分でなければ骨シンチグラムで欠損像を形成すると述べている。症例1において、腫瘍周辺では一部陽性像を呈していることより、腫瘍浸潤の初期では骨代謝が存在し、骨シンチグラム上で陽性像として出現し、次第に腫瘍による浸潤と置換が進行するにしたがって、正常像から集積低下あるいは欠損像へ移行したのではないと思われる。すなわち転移巣の骨組織残存量が骨シンチグラムで描出される病変部の像に大きな影響を与えているものと思われる。

一方、症例2では骨転移巣のRI集積は増強しているが、単純X線写真、CTで認められた軟部組織腫瘍へはRI集積は殆んど認められず、骨

シンチグラムは転移巣全体を描画していない。転移巣の骨格外にはみ出している部分に造骨性成分が少ないため⁸⁾と思われる。

以上のように、骨転移巣の骨シンチグラム像には多様性がみられるので、骨転移放射線治療計画にあたっては、骨シンチグラムだけでは不十分で単純X線写真、CTなどと比較検討し、病巣進展範囲を十分に把握する必要がある。特に症例1、2のような軟部腫瘍形成性の骨転移巣の大きさ、浸潤などを把握するにはCTが有用であり、また脊椎、骨盤特に寛骨臼付近など、単純X線写真で異常が検出しにくい部位にもCTは有用である¹³⁾。

骨転移放射線治療が疼痛軽減の目的とはいえ、骨シンチグラム、単純X線写真、CTなどと比較検討し、症例によっては転移病巣全体を含めた照射野を設定すべきであると考えられる。

結 論

骨転移放射線治療計画の際に骨シンチグラムだけでは病巣範囲を十分に把握できなかった2症例を経験したので報告した。

病巣範囲の把握及び照射野設定にあたっては、骨シンチグラム、単純X線写真、CTなどの比較検討が必要であると考えられる。

文 献

1. 藤井正敏, 北川俊夫: 骨転移の放射線治療。癌の臨床, 19, 1003-1007, 1973.
2. 竹川鉦一: 骨腫瘍診断の問題点。臨放20, 981-984, 1975.
3. 中田 肇, 鴨井逸馬, 仲山 親, 森田一徳, 渡辺克司, 古賀一誠, 松浦啓一: 腫瘍骨転移の検索に対する^{99m}Tc-pyrophosphateによる骨スキンの意義—X線検査との比較—。臨床と研究 54, 152-153, 1977.
4. 戸張千年, 村井昌允, 安島正敏, 丸山雄三, 高梨秀子, 佐藤光雄, 黒沢 洋: ^{99m}Tc-リン酸化合物の主として転移性骨腫瘍における診断的意義。東邦医会誌 22, 567-574, 1975.
- 5) 奥山信一, 伊藤安彦, 佐藤多智雄, 高橋邦文, 松沢大樹: 骨腫瘍の核医学的診断の原理: 腫瘍イメージングと骨格イメージング。日本医放会誌 35, 659-664, 1975.
6. 森田一徳, 鷺海良彦, 仲山 親, 鴨井逸馬, 古賀一誠, 松浦啓一: 骨シンチグラフィにおいて興味ある所見を示した肺癌の骨転移の2症例。臨放22, 1225-1228, 1977.
7. Borak J.: Relationship between clinical and roentgenological findings in bone metastases. Surg. Gynecol Obstet. 75, 599-604, 1942.
8. Charkes, N.D., Sklaroff, D.M., and Young, I.: A critical analysis of strontium bone scanning for detection of metastatic cancer. Am. J. Roentogenol. 96, 647-656, 1966.

9. Harrison G.E., Lumsden E., Raymond W.H., Sutton A., Boyd J., Neuman, W.F. and Hodge, H.C.: On the mechanisms of skeletal fixation of strontium. Parts I and II. *Arch. Biochem. Biophys.* **80**, 97-113, 1959.
10. 藤村憲治：骨シンチグラムで欠損像を示した2症例。臨放 **22**, 1229-1232, 1977.
11. Goergen, T.G., Alazraki, N.P., Halpern, S.E., Heath, V. and Ashburn: "Cold" bone lesions. A newly recognized phenomenon of bone imaging. *J. Nucl. Med.* **15**, 1120-1124, 1974.
12. Wilfrido, M.S., Westring, D. W., and Weinberger, G.: "Cold" lesions on bone imaging. *J. Nucl. Med.* **16**, 1013-1016, 1975.
13. 中田 肇, 金子邦之, 仲山 親, 木本龍也, 中山 卓：肝細胞癌骨転移の放射線診断。臨放 **29**, 855-858, 1984.

**Difficulty in determining the extent of metastatic lesions
in bone scintigrams: A case report.**

**Hiroyuki UEDA, Keiji HASHIMOTO, Ikuo JYOJA,
Shin KIMOTO, Yoshihiro TAKEDA, Mitsumasa KAJI,
Nobuo SATO, Tetsuya NAKAMURA, Hiroyuki HINO,
Naoki KOYAMA, Yoshio HIRAKI and Kaname AONO**

Department of Radiology Okayama University Medical School

(Director: Prof. K. Aono)

Radiation therapy for bone metastasis of malignant tumors is useful for reducing pain and is often used. Bone scintigraphy is useful for the early detection of bone metastasis and for staging, and is important in making plans for the irradiation of metastatic bone lesions. However, the images of metastatic bone lesions vary, so the irradiation field must be decided by comparison with plain films, computed tomography, and so on.