

轉移性 骨癌의 骨走查 所見中 骨吸着 低下像에 대한 拷擦*

계명대학교 의과대학 치료방사선과학 교실

김옥배 · 김영훈 · 최태진

계명대학교 의과대학 방사선과학 교실

김 흥 · 김정식 · 전석길 · 우영훈

=Abstract=

Decreased Uptake in Bone Scan("Cold Lesions") in Metastatic Carcinoma

Ok Bae Kim, MD; Young Hoon Kim, MD; Tae Jin Choi, MS

Department of Radiotherapy, Keimyung University

Hong Kim, MD; Jung Sik Kim, MD; Seok Kil Zeon, MD; Young Hoon Woo, MD

Department of Radiology Keimyung University

School of Medicine, Taegu, Korea

Radionuclide bone scans have made possible early detection of a metastatic skeletal lesions. The expected abnormality in bone scan is positive or "hot" lesion indicating increased uptake of radiotracer. However "cold" lesions or false negative bone scans have also reported in metastatic carcinoma of bone.

In the past 4 years, we have observed a total of 14 cases who had positive radiographic findings but had "cold" spot or normal findings on radionuclide bone scans. Of the 14 patients, 3 had single "cold" spot, 10 had a single "cold" spot and "hot" spot(s) concurrently, and the remainder one had normal bone scan.

The most common site of metastatic bone lesion as "cold" spot was spine, 8 cases.

The primary site of cold bone metastasis were as followings; lung cancer 3, breast ca. 2, renal ca. 2, ovarian ca. 1, esophageal ca. 1, adrenal ca. 1, acute lymphoblastic leukemia 1, prostatic ca. 1, and unknown primary 2.

The recognition of a wide spectrum in bone scan images will give useful concept in the interpretation and understanding of bone scan

서 론

骨走查 檢查는 비록 그 特異度는 떨어지나 骨病變

유무를 구별하는데는 아주 예민한 검사이기 때문에

腫瘍患者에서 骨轉移를 찾기위하여 널리 이용^{1,2)}되고

있다. 그리고 대개의 경우 골병변시 痘巢 자체에 방

사선등위원소의 骨吸着이 증가되어서 골주사 사진상

* 이 논문은 1989년도 계명대학교 융종연구비 및 동산의료원 조사연구비로 이루어졌음.

소위 "Hot Spot"의 소견을 보이는 것이 일반적이다. 그러나 原發腫瘍의 종류에 관계없이 單純骨寫眞이나 CT에서 분명한 骨病變이 발견되나 骨走查上 오히려 방사선동위원소의 골흡착이 감소되어 "Cold Lesion" 혹은 정상소견을 보이는 경우가 드물게 있으며 이에 대한 증례들이 문헌상 보고¹⁾되고 있다.

저자들도 본병원 진단방사선과에서 골주사를 실시한 이후 경험한 증례들을 모아서 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

재료 및 방법

대상

1984년부터 1988까지 전이성 골병변 유무를 확인하기 위하여 시행한 골주사 중 단순 골사진이나 CT상 분명한 골병변이 발견되나 골주사상 정상 혹은 Cold Lesion으로 나타난 14례를 대상으로 하였다.

방법

환자의 체중에 관계없이 20mci의 Tc-99m methylene-diphosphonate(MDP)를 정맥주사하고 3~4시간 후에 골주사를 시행하였다. 그리고 모든 환자에서 走查시작 직전에 반드시 排尿을 시켰다.

주사장비는 Large-field-of-view Siemens gamma camera로 다목적 저에너지 collimator(all-purpose low-energy collimator)를 裝着하여 전후 전신 골주사상을 얻은 후, 다시 흉부, 복부, 골반부, 사지등의 순으로 부위별 走查像을 얻었다.

결 과

단순 골사진과 골주사는 14례 모두에서 시행하였으나, CT는 단지 5례에서만 실시하였다. 골전이의 원발병소는 전립선암을 포함하여 매우 다양하였다. 그중 폐암이 3례로 가장 많으며, 다음으로 유방암, 신장암이 각각 2례씩 이었으며 원발병소를 모르는 경우는 2례 있었다. 그러나 매우 특이한 것은 골전이시 cold lesion으로 나타나는 경우가 극히 드문 전립선암도 1례 포함되어 있다.

전체 14례 중 3례에서는 단일골전이로써, cold lesion을 보였으며, 10례는 단일 cold lesion과 동시에 hot spot도 발견된 다발성 골전이였으며, 1례는 정상골주사 소견을 보였다(Fig 1).

골주사 소견상 cold lesion은 전체 14례 중 13례에서 관찰되었으며 1례는 정상소견을 보였다. 그리고 골

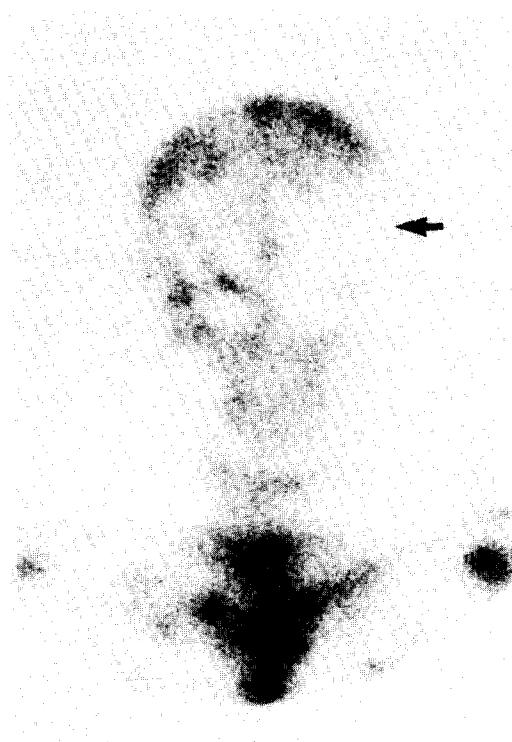


Fig 1. There is typical cold lesion at the Rt. fronto-parietal skull in bone scan of breast ca. And also noted hot spot lesion at the manubrium and right shoulder.

주사상 정상 혹은 cold lesion으로 나타난 부위의 단순 골사진 소견은 14례 중 5례에서 정상 소견을 보였다. 골주사상 정상으로 나타난 1례는 단순 골사진에서도 역시 정상소견을 보였으나, CT에서는 병변을 발견할 수 있었다(Fig 2).

Cold lesion으로 나타난 골전이 부위는 치추가 9례로 가장 많았으며, 늑골, 2례, 두개골, 장골(illic bone), 거골(Talus)이 각 1례씩 이었다.

전술한 전립선암은 처음 시행한 골주사상에서 제1요추에 아주 미세한 hot spot의 소견을 보였으나 동시에 활영한 단순 골사진에서는 정상소견으로 나타나서 환자의 연령과 해부학적 위치를 감안하여 단순한 퇴행성 골변화로 생각하여 간파하였다. 3개월 뒤에 다시 시행한 단순 골사진은 역시 정상이었으나 骨走查는 focal hot spot가 사라졌으며 사진 판독시 이변화를 포착하지 못하였다. 그러나 나서 1개월 후에 실시한 단순 골사진 및 CT에서 제1요추 신경궁의 분명한 골파괴성 병변을 관찰할 수 있었으나 골주사상에서는 아주 포착하기 어려울 정도의 focal cold

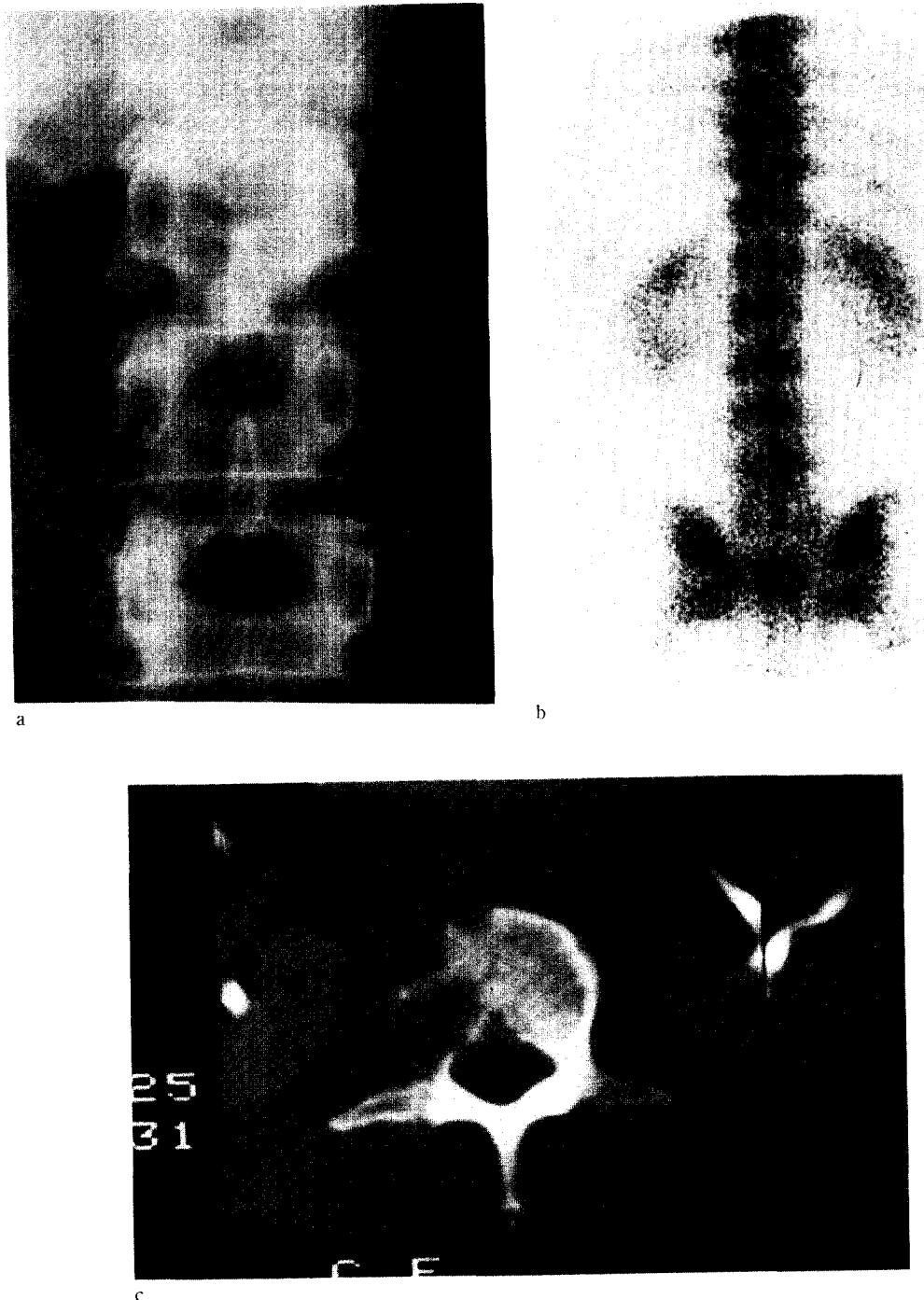


Fig 2. a. No visible abnormality in L-spines
b. No visible abnormal uptake in lumbar spine in bone scan
c. Osteolytic bone destruction at the Rt. half of L-2 spine in CT.

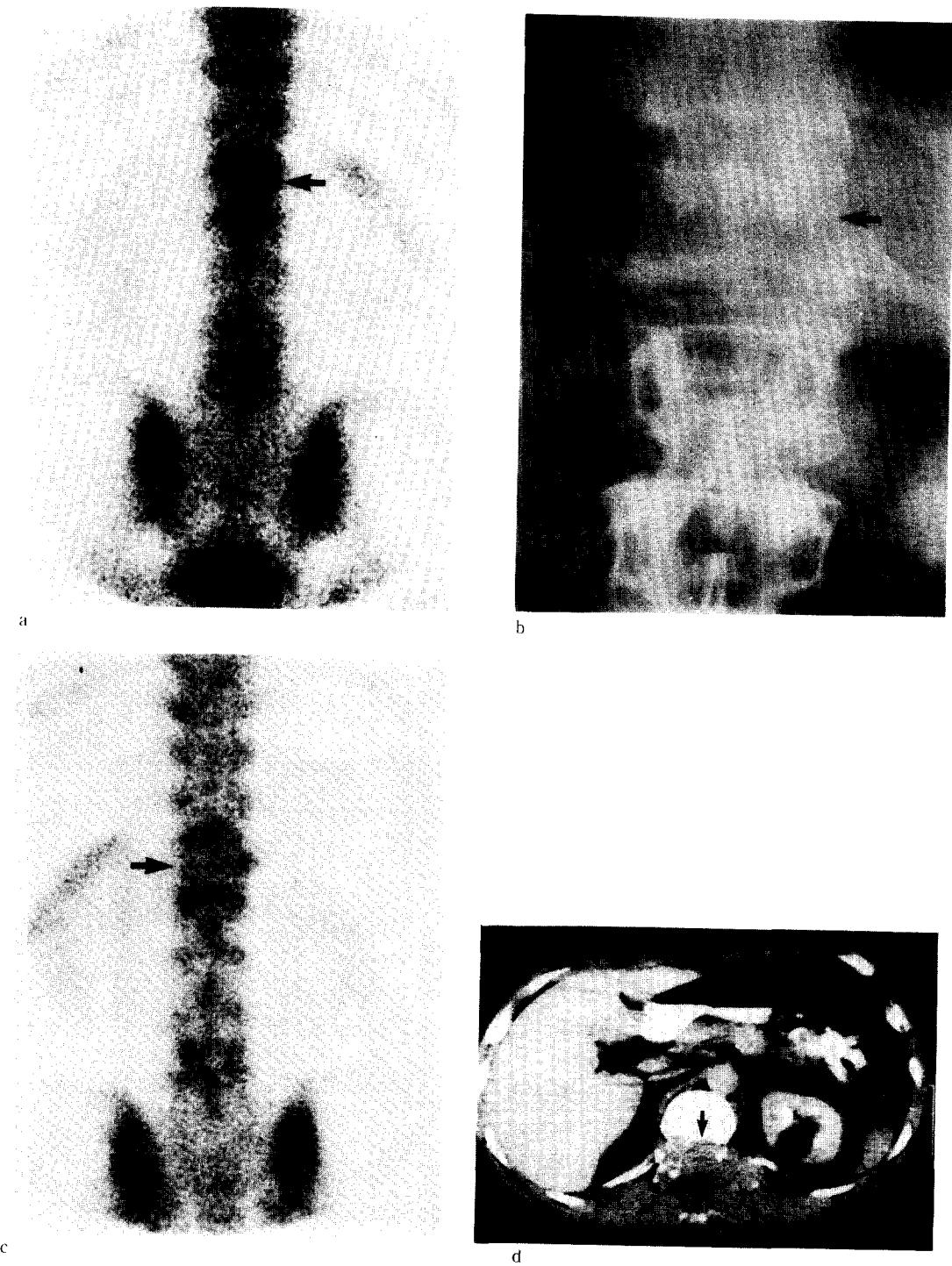


Fig 3. a. Faint increased uptake at the posterior aspect of L-1 spines in initial bone scan.
b. There is loss of both pedicles at the L-1 spine in third study.
c. There is faint photon deficient lesion at the area of L-1 spine in third bone scan.
d. There is diffuse bone destruction at the both pedicles and neural arch of L-1 spine.

Table 1. Summary of Radiologic

Primary site	Age	Sex	Site	Radiography	Bone scan	CT	Remark
Breast Ca.	35	F	Skull,fronto-parietal area	Osteolytic bone destruction	Circumscribed photon defect		
Breast Ca.	35	F	T-10 spine	Bone destruction	Photond defect		
Renal Ca.	54	M	Rt.iliac bone	Circumscribed bone destruction	Photon defect		Single lesion
Renal Ca.	55	M	Lt.S-T joint	Osteolytic bone destruction	Photon defect		
Lung Ca.	41	F	Lt.10th rib posterior half	Negative	Photon defect		Bone destruction at the posterior segment of Lt 10th rib
Lung Ca.	48	M	L-2 spine	Negative	Photon defect		Bone destruction of T-12 spine
Lung Ca.	68	M	L-2 spine	Osteolytic compress-Photon defect ion fracture			
All	5	F	Lt. Talus	Severe demineralization with coarse trabeculation	Photon defect		Single lesion
Ovarian Ca.	44	F	T-10 spine	Negative	Photon defect		
Adrenal Ca.	69	M	L-1 spine, Lt.half	Bone destruction	Photon defect		Osteolytic metastasis to L-1 spine
Prostatic Ca.	52	M	L-1 spine	1) Negative 2) Destruction of neural arch	1) Small faint hot spot 2) Small photon defect at the same area	1) Not studied 2) Compete destruction of neural arch, spinous process of L-1 spine	
Esophageal Ca.	51	M	L-spine	Negative	Negative		Small irregular bone defect in L-spine, mainly Rt side
Unknown	62	M	Lt.S-I joint	Focal destruction	Photon defect		
Unknown	62	M	Rt.9th rib, posterior	Negative	Ring-like photon defect		

All = Acute lymphoblastic leukemia

lesion으로 나타났다(Fig 3)(Table 1).

고 찰

골병변 유무를 확인하는 골주사검사의 높은 敏感性 때문에 Technetium에 의한 골주사 방법이 개발된 이후 종래의 단순 골사진을 대신하여 종양의 골전이를 초기에 알기 위하여 널리 사용하게 되었으며, 실제로 골전이를 발견하는 성적도 단순 골사진보다 훨씬 우수한 것으로 증명¹⁾되었다. DeNardo 등¹⁾은 단순 골사진에 의하여 10~40% 정도의 높은 假陰性 소견을 보이는 것으로 보고하였으나, 골주사는 불과 2~4%의 아주 낮은 가음성 소견을 보고²⁾하였다. 더욱이 위의 골주사 성적은 통상의 hot spot 소견만을 계산한 것으로, cold lesion까지 포함한다면 골주사의 민감도는 더 높을 것으로 기대할 수 있다. 실제로

Kado 등¹⁰⁾은 성인 환자 1213명의 골주사검사에서 1.4%의 cold lesion을 발견 할 수 있었다.

저자들의 경우 전체 14례 중 1례에서 골주사 소견이 가음성으로 나타났다.

골주사상 cold lesion으로 나타나는 명확한 기전은 아직까지 밝혀지지 않았으나 대체로 다음의 2가지로 설명하고 있다^{6,7,8)}.

즉 1) 골조직 파괴의 속도가 反應性 골조직 형성보다 활센 뼈를 때와 2) 골피질 營養血管의 血流障礙이나 閉塞이다.

따라서 전이성 골병변 이외에도 위와 같은 조건을 유발하는 어떠한 경우도 cold lesion으로 나타날 수 있다. 예를 들면 無菌性 骨壞死(aseptic necrosis), 방사선 골염(radiation osteitis), 급성 골수염, 골경색증(bone infarction), 骨外傷 등 여러가지 원인에 의한 cold lesion이 다수 보고^{11~17)}되었다. 그러나 실

제로 위의 조건이 발생하여도 병소의 크기와 위치에 따라서 정상소견으로 나타날 수 있다. 즉 병소가 너무 작거나 주위 장기가 정상적으로 골흡착이 증가되어 있으면 檢出機 자체의 解像力때문에 구별할 수가 없다.

저자들도 전체 14례 중에서 13례는 골주사상 cold lesion으로 나타났으나 1례는 정상소견이었다. 정상으로 나타난 1례의 원발병소는 식도암이며 병소의 크기가 비교적 작았으며 또한 정상적으로 골흡착이 증가되어 나타나는 腰椎에 위치하였다. 그리고 cold lesion에 포함되어 있는 전립선암은 거의 대부분의 경우 골주사상은 아주 강한 hot lesion으로 나타나며 골주사상의 가을성 소견은 극히 드물며, 더욱 기 cold lesion으로 나타난 경우는 문현상 보고된 예를 찾기가 힘들다. 이와같이 어떠한 원발병소라도 골전이 당시의 상황에 따라서 cold lesion으로 나타날 수 있다. 따라서 골주사 판독시, 비록 번번히 낮지만 골전이 소견이 cold lesion 혹은 정상으로 나타날 수 있으므로^{18, 20)} 반드시 단순 골사진을 참고하여야 되며, 또한 경우에 따라서는 골CT도 활용하여 골병변 유무를 확인하여야 되겠다.

요 약

종양환자의 골전이 유무를 확인하기 위하여 골주사는 널리 이용되고 있으며, 또한 hot spot lesion이 일반적 골주사 소견으로서 알려져 있다. 그러나 문현상 보고에 의하면 1~2%에서는 cold lesion 혹은 가을성 소견을 보인다고 한다. 따라서 환자의 症狀과 病歴이 골주사 소견과 일치하지 않을 때는 단순 골사진은 물론 필요에 따라서는 골CT와 같은 보다 적극적인 검사도 시행 되겠다. 그리고 자칫 소홀하기 쉬운 정상 골주사 소견에 보다 정확성이 요구된다.

참 고 문 헌

- McDougall IR, Kriss JP: Screen for bone metastases. *JAMA* 1975; 231: 46~50.
- DeNardo GL, Jacobson SJ, Raveitos A: Sr-85 bone scan in neoplastic disease. *Semin Nucl Med* 1972; 2: 18~30.
- Weingrad T, Heyman S, Albini A: Cold lesion on bone scan in pediatric neoplasms. *Clin Nuclear Med* 1984; 9: 125~130.
- Goris ML, Basso LV, Etcubanas E: Photopenic lesions in bone scintigraphy. *Clin Nucl Med* 1980; 5: 299~301.
- Kaufman RA, Thrall JH, Keyes JW: False negative bone scans in neuroblastoma metastatic to the ends of long bones. *Am J Roentgenol* 1978; 130: 131~135.
- Sy WM, Westring DW, Weinberger G: "Cold" lesion on bone imaging. *J Nucl Med* 1975; 16: 1013~1016.
- Goergen TG, Alazraki NP, Halpern SE, et al: "Cold" bone lesions: A newly recognized phenomenon of bone imaging. *J Nucl Med* 1974; 15: 1120~1124.
- Kim EE, Deland FH, Maruyama Y: Decreased uptake in bone scans ("cold lesions") in metastatic carcinoma. *J Bone Joint Surg* 1978; 60A: 844~846.
- Vieras F, Herzberg DL: Focal decreased skeletal uptake secondary to metastatic disease. *Radiology* 1976; 118: 121~122.
- Kado B, Nakajima T, Sakura M, et al: Cold lesions demonstrated on bone scintigraphy. *J Nucl Med* 1980; 17: 655~664.
- Siegel BA, Donovan RL, Alderson PO, et al: Skeletal uptake of Tc-99m-diphosphonate in relation to local bone blood flow. *Radiology* 1976; 120: 121~123.
- Danigelis JA: Pinhole imaging in Legg-Perthes disease: further observation. *Semin Nucl Med* 1976; 6: 69~82.
- Greyson ND, Kassel EE: Serial bone scan changes in recurrent bone infarction. *J Nucl Med* 1976; 17: 184~196.
- Sorkin SJ, Horii SC, Passalaqua A, et al: Decreased activity on bone scan following therapeutic radiation: a source of possible error. *Clin Nucl Med* 1978; 3: 67~69.
- Ruskin LD, Staab EV: Unusual bone scan findings in acute osteomyelitis: case report. *J Nucl Med* 1976; 17: 617~619.
- Handmaker H, Leonards R: The bone scan in inflammatory osseous disease. *Semin Nucl Med* 1976; 6: 95~105.
- Bauer G, Weber DA, Cedar L, et al: Dynamics of Tc-99m methylene diphosphonate imaging of the femoral head following hip fracture. *Clin Orthop* 1980; 152: 85~92.
- Pagani JJ, Bernardino ME: Incidence and signifi-

- cance of serdipitous CT findings in the oncologic patients. *J Comput Tomogr* 1982; 6: 268–275.
19. Swanson DA, Bernardino ME: "Slient" osseous metastases on renal cell carcinoma: Value of computerized tomography. *Urology* 1982; 20: 208–
- 212.
20. Amendola MA, Shrazi K, Amendola BE, et al: Computed tomography of malignant tumor of the osseous pelvis. *Comput Radiol* 1983; 7: 107–117.