

Tc-99m 표지 항과립구항체 면역신티그라피 (Tc-99m labeled antigranulocyte antibody immunoscintigraphy)를 이용한 척추압박골절의 원인질환 감별

영남대학교 의과대학 부속병원 핵의학과·재활의학과*

조인호 · 이형우 · 안상호*

영남대학교 의과대학 내과학교실·신경외과학교실*

원규장 · 배장호* · 조수호*

서 론

척추압박 골절에서 그 원인이 양성질환에 의한 것인지 결핵이나 전이암과 같은 병적질환에 의한 것인지를 감별하는 것은 환자의 치료방침설정과 예후판정에 중요하다.

척추압박골절의 원인으로는 외상이 가장 흔하며, 이외에도 노인성 질환, 특히 골다공증과 같은 양성질환에 의한 압박골절과 악성암의 전이에 의한 압박골절이 대부분이며, 우리나라에서는 결핵에 의한 척추의 압박골절도 발생한다.

이러한 척추압박골절의 원인은 단순 X선 촬영, 컴퓨터 단층 촬영(CT)과 같은 기존의 검사방법으로는 감별이 용이하지 않다. 최근에는 골수의 변화와 조직의 대조도가 특히 민감한 자기 공명영상(MRI)이 이용되고 있지만, 가격이 비싸고 진단에 한계를 가지고 있다(Yuh 등, 1989; An 등, 1995; Laredo 등, 1995).

Tc-99m 표지 항과립구항체 면역신티그라피(Tc-99m labeled antigranulocyte antibody immunoscint-

igraphy)는 백혈구 표면에 존재하는 NCA-95 항원에 대한 단일클론 항체에 Tc-99m을 표지시킨 항과립구항체를 주사하여 골수를 영상화할 수 있는 검사로 골수의 병변을 탐색하는데 이용된다(Duncker 등, 1990). 저자는 이를 이용하여 척추압박골절에서 척추골수의 부위별 파괴정도를 조사하여 척추압박골절의 양성 또는 병적원인을 감별할 수 있는지를 알아보았다.

대상 및 방법

1996년 2월부터 10월까지 영남대학교 의과대학 부속병원에서 척추압박골절로 진단 받고 Tc-99m 표지 항과립구항체 면역신티그라피를 시행한 환자 중에서 병리조직학적(수술 혹은 생검)으로 확진된 8명과 최소 3개월 이상 임상경과를 추적 관찰하여 확진된 8명, 총 16명을 대상으로 하였다. 이 중 외상이나 골다공증으로 인한 척추압박골절이 8명, 결핵에 의한 척추압박골절이 5명, 전이암

에 의한 척추압박골절이 3명이었다. 대상환자 16명 중 남자는 6명, 여자는 10명이었으며, 연령 분포는 14세에서 73세까지로 평균연령은 48세였다.

Tc-99m 표지 항과립구항체 면역신티그라피는 740MBq(20mCi)의 Tc-99m으로 표지한 BW 250/183 항백혈구 항체(Scintimum Granulocyte®, CIS, France) 0.5mg을 정맥주사하고 6시간이 경과한 후 이중 헤드 감마카메라(Prism 2000, Picker, USA)로 척추압박골절 부위의 평면상을 얻고 SPECT (single photon emission tomography)로 단층영상을 얻었다. 단층촬영은 360도를 3도간격으로 120화면의 영상을 얻어, Metz filter로 prefiltering한 후 Ramp filter를 이용하여 여과후 역투사를 시행하고, 1 픽셀 두께(5.76mm)의 횡단면과 시상면 및 관상면으로 재구성하였다.

2명의 핵의학 의사가 환자에 대한 정보없이 각각의 단층영상에서 압박골절이 발생한 척추의 Tc-99m 표지 항과립구항체의 섭취저하의 정도를 알아보았다. 단층영상에서 섭취저하 부위를 척추체 (vertebral body), 척추뿌리(vertebral pedicle), 추궁판(lamina of vertebral arch), 가시돌기(spinous process)와 횡돌기(transverse process)로 분류하였다. 섭취정도는 가벼운 섭취저하, 중증도 섭취저하, 심한 섭취저하 및 섭취결손으로 분류하였다.

결 과

16명의 환자중 외상이나 골다공증에 의한 압박골절 부위가 16부위(8명), 전이암에 의한 압박골절이 3부위(3명), 결핵에 의한 압박골절이 6부위(5명)이었다. 외상이나 골다공증에 의한 척추압박골절 16부위에서는 척추뿌리, 추궁판, 가시돌기와 횡돌기의 섭취가 정상이었으며, 척추체는 가벼운 섭

취저하 3례, 중증도 섭취저하 2례, 심한 섭취저하가 1례, 섭취결손이 8례, 섭취정상이 2례에서 관찰되었다. 그림 1은 72세 남자환자로 골다공증에 의한 제 1 요추 압박골절로 진단된 환자로 Tc-99m 표지 항과립구항체 면역신티그라피의 단층영상에서 척추체의 섭취결손만을 보여주었다. 결핵성 척추염에 의한 압박골절 6례에서 척추체의 섭취결손이 6례에서, 척추뿌리의 섭취결손이 5례에서 관찰되었고, 가시돌기와 추궁판의 섭취결손은 발견되지 않았다. 그림 2는 결핵성 척추염에 의한 압박골절 환자로 Tc-99m 표지 항과립구항체 면역신티그라피의 단층영상에서 제 5 요추부의 척추체와 척추뿌리를 포함하는 섭취결손이 관찰되었다. 전이암에 의한 3례의 경우는 2례에서 척추체, 척추뿌리, 추궁판, 가시돌기, 횡돌기의 섭취결손이 보였고, 1례에서는 가시돌기와 척추체의 섭취결손만이 관찰되었다. 그림 3은 유방암의 골전이에 의하여 제 5요추부 압박골절이 발생한 56세 여자환자의 Tc-99m MDP 골스캔과 Tc-99m 표지 항과립구항체 면역신티그라피의 단층영상이다. 골스캔에서 압박골절부위인 제 5 요추부에 섭취가 증가되어 있고, Tc-99m 표지 항과립구항체 면역신티그라피의 단층영상에서는 제 5 요추부의 척추체, 척추뿌리, 추궁판, 가시돌기 및 횡돌기의 광범위한 섭취결손을 보였다.

전이암에 의한 압박골절의 경우는 가시돌기를 포함한 광범위한 섭취결손을 보였고, 결핵에 의한 압박골절은 가시돌기의 섭취는 정상으로 보이나 척추체의 섭취결손(6/6)과 척추뿌리의 섭취결손(5/6)이 보였다. 양성 원인에 의한 압박골절의 경우는 척추체의 섭취결손이 50%(8/16), 섭취저하가 38%(6/16), 정상섭취가 12%(2/16)에서 보였고 척추뿌리, 추궁판, 가시돌기, 횡돌기의 섭취결손은 관찰되지 않았다.

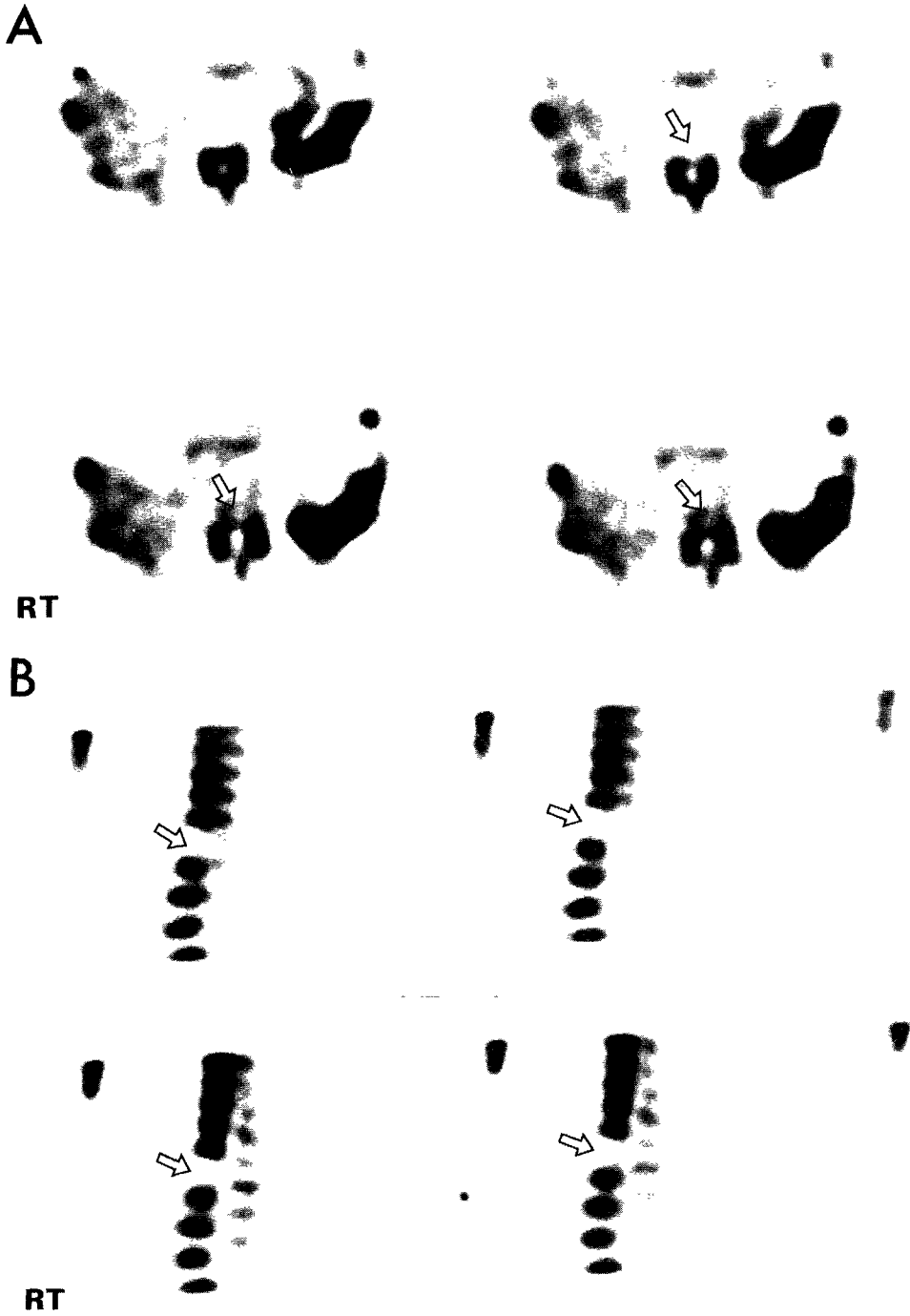


Fig. 1. A 72-year-old male patient was diagnosed with the 1st lumbar vertebral compression fracture by osteoporosis. Tc-99m labeled antigranulocyte antibody transverse (A) and sagittal (B) tomographic images show a photon defect in the 1st lumbar vertebral body (arrow) with normal tracer uptake in the pedicle, lamina and spinous process.

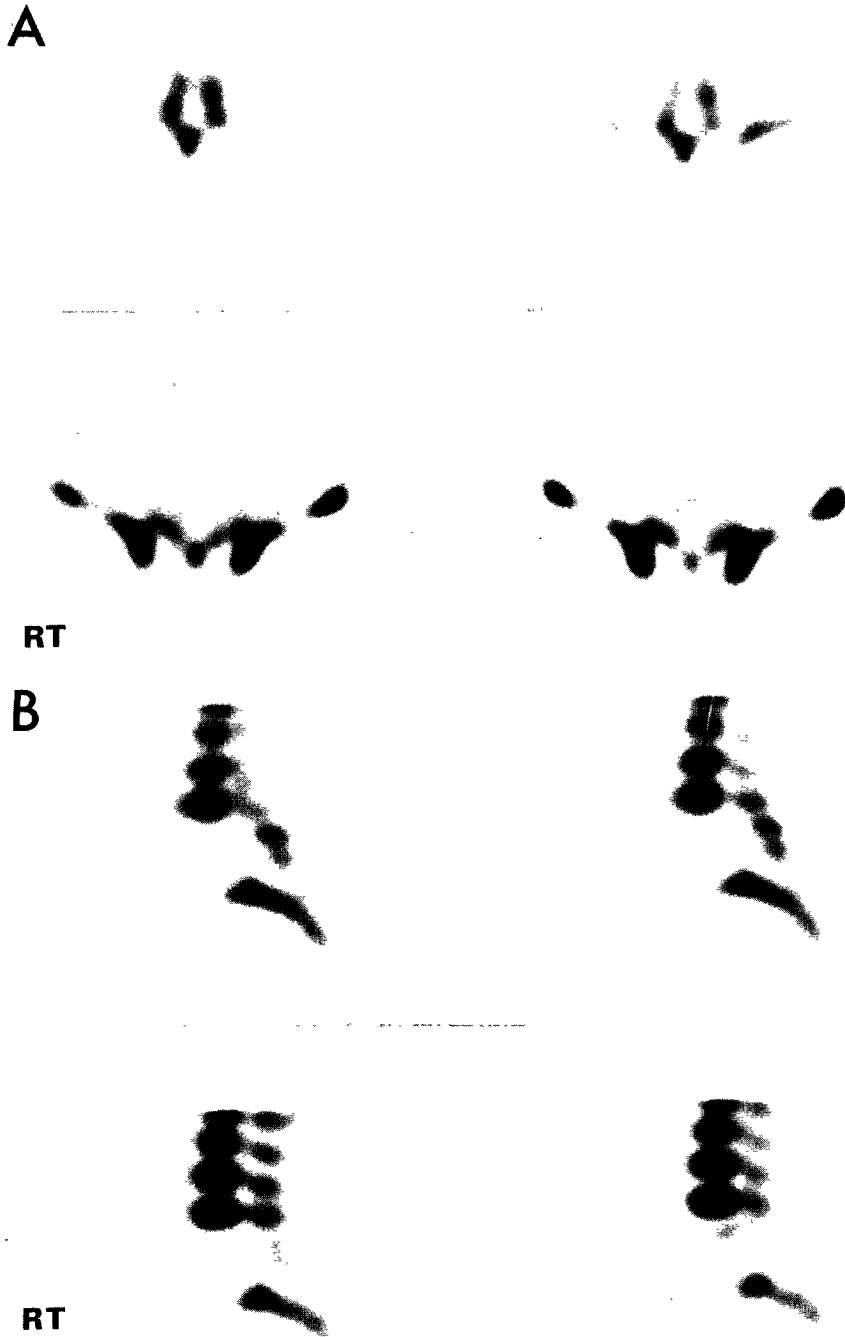


Fig. 2. A 44-year-old female patient was diagnosed with the 5th lumbar vertebral compression fracture by tuberculous spondylitis. Extended photon defect is noted in the 5th lumbar vertebral body and pedicle with normal tracer uptake of laminar and spinous process in the Tc-99m labeled antigranulocyte antibody transverse (A) and sagittal (B) tomographic images.

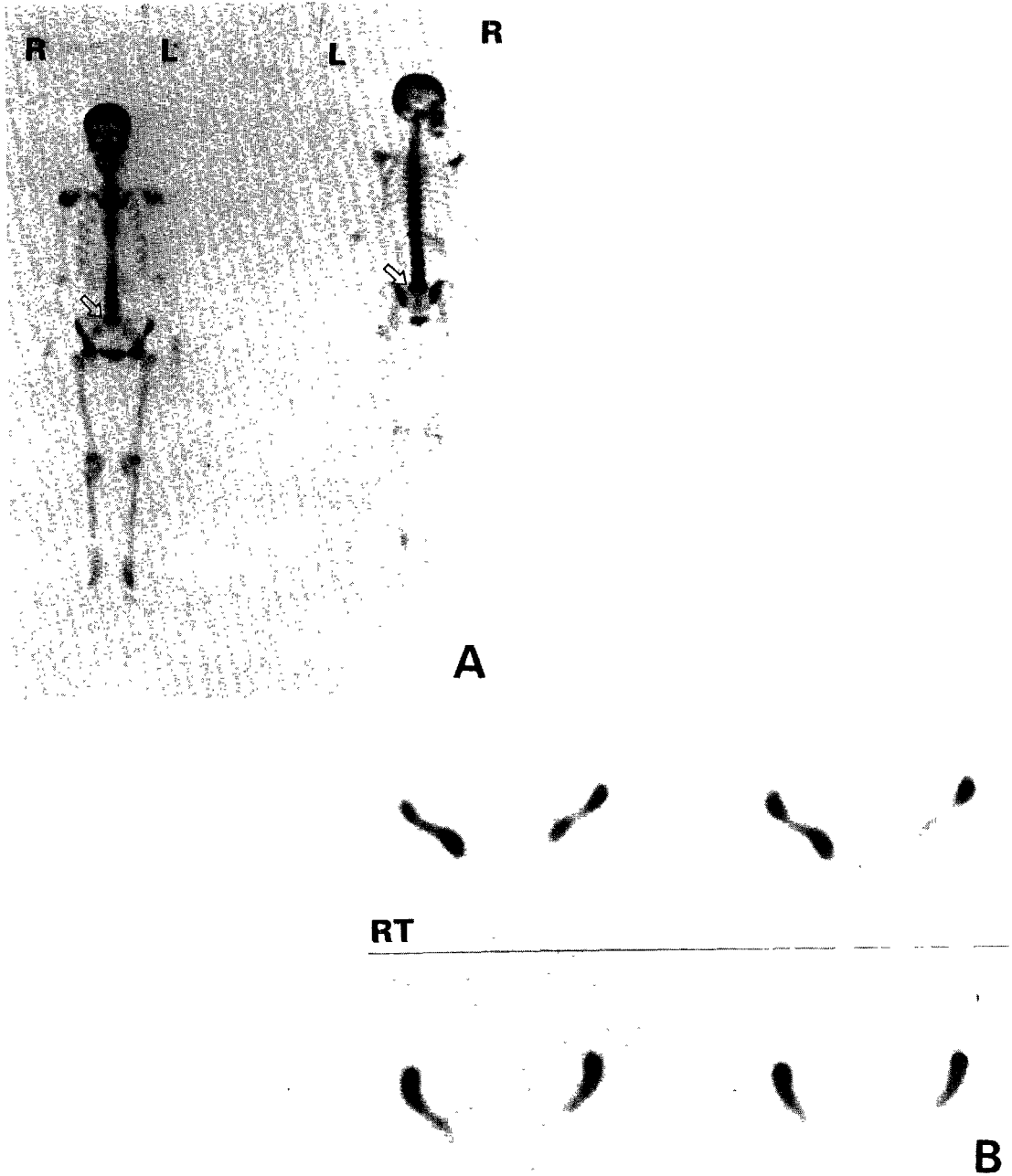


Fig. 3. A 56-year-old female patient was diagnosed with the 5th lumbar vertebral compression by bone metastasis. Tc-99m MDP bone scan shows a hot uptake in the 5th lumbar vertebrae (arrow) (A). Wide photon defect is noted in the 5th lumbar vertebral body, pedicle, lamina and spinous process in the Tc-99m labeled antigranulocyte antibody transverse tomographic images (B).

고 찰

Tc-99m 표지 항과립구항체 면역신티그라피는 항과립구항체를 이용한 골수면역스캔의 일종으로 과립구의 항원에 결합하는 항체를 이용한 방법이다. 이러한 항과립구항체와 반응하는 항원은 암배아 항원(carcinoembryonic antigen)과 같은 항원군에 속하는 비특이교차반응 항원인 NCA-95 항원이 주로 이용된다(Kuroki 등, 1984). NCA-95 항원은 사람의 과립구에 정상적으로 존재하며, 95kD의 분자량을 가지는 당단백질이며 백혈구의 분화과정에서 전과립구이후 세포질내와 세포막에 발현된다고 한다(Buchegger 등, 1984; Bosslet 등, 1985; Munz 등, 1990). NCA-95항원에 대한 단일클론항체는 BW250/183과 AK47의 두종류가 현재 사용되고 있고, 본 연구에서는 BW250/183항체를 사용하였다. BW250/183항체를 사용할 때에는 colloid 골수스캔과 달리 간과 비장에서 섭취가 낮아 허부 늑골이나 흉추, 요추부위를 잘 관찰할 수 있을 뿐 아니라 적골수에 섭취도 nanocolloid에 비해 2배 내지 5배 높아 영상이 깨끗하다는 장점이 있다(Munz 등, 1990).

이러한 항과립구항체를 이용한 골수스캔은 악성종양의 골수침범의 유무와 그 정도를 알 수 있는 아주 민감한 방법으로, 특히 대부분의 골전이 가 혈행으로 퍼져 골수에 전파되기 때문에 골전이의 조기진단 및 골스캔검사에서 골전이의 특이도를 높일 수 있다(Lee 등 1995; Berna 등, 1994). 이외에도 염증부위에 과립구가 모이는 성질을 이용하여 염증부위를 진단하는데 사용되고 있다(Lipp 등, 1996; Becker 등, 1994; Scheidler 등, 1994). 그러나 척추의 만성골수염의 경우는 섭취결손으로 나타나는데 이는 염증부위의 높은 압력으로 인한 과립구의 이동이 억제되거나, 미세혈전이나 골수의 섬유화로 인한 혈류저하가 원인일 것으로 생각

된다. 특히 결핵성 척추염의 경우는 과립구의 침윤이 낮은 것도 한 원인이다(Gratz 등, 1997).

평면영상보다 SPECT에서는 영상의 대조도와 표적대 배후비(target-to-background ratio)를 개선시켜 병변부위를 보다 정확하게 찾아낼 수 있다. 특히 SPECT에서는 척추의 해부학적 구조를 평면영상보다 더 잘 알 수 있다. 이러한 SPECT를 이용하여 저자는 척추의 섭취저하 부위를 척추체, 척추뿌리, 추궁판, 가시돌기와 횡돌기로 구분하였다.

척추압박골절에서 골수의 손상정도가 원인질환의 감별에 중요하다. MRI에서도 골수내 신호강도 변화의 정도가 양성압박골절에서는 23%에서 부분변화를 보였으나 악성압박골절에서는 88%에서 전체변화를 보였다고 Yuh 등(1989)이 보고하였고, 더욱이 전이암에 의한 악성압박골절에서는 척추후방부위 침범과 척추주위 종괴형성이 관찰된다는 보고가 있다(Laredo 등, 1995). Tc-99m 표지 항과립구항체 면역신티그라피는 골수의 상태를 민감하게 반영하는 검사로서 골수 손상의 범위를 잘 나타낸다. 외상에 의한 압박골절의 경우는 골수자체가 건강한 상태에서 외상에 의한 좌상이나 혈종에 의하여 섭취결손이 생기므로, 섭취결손이 척추체에 국소화되어 있었고, 섭취결손이 보이지 않거나, 섭취결손이 아닌 섭취저하가 50%에서 나타났다. 그러나 결핵이나 전이암에 의한 압박골절에서는 척추체의 섭취결손이 모든 환자에서 나타났고, 그 척추체 이외에서도 나타난 것으로 보아 피질골의 파괴 이전에 골수의 염증이거나 전이가 먼저 되고 이후 진행되어 가면서 피질골의 파괴로 이어진다고 생각된다. 전이암에 의한 압박골절시에 골수의 섭취결손부위가 결핵성 척추염의 경우보다 더 광범위한 것으로 보아 피질골의 파괴에 의한 압박골절이전의 골수의 파괴정도가 전이암에서 더 넓은 것으로 생각되나, 전이암의 증례수가 적고 또한 전이암의 종류에 따른 차이가 있을 수 있기 때

문에 좀 더 다양한 전이암에서의 비교가 필요할 것으로 사료된다.

Tc-99m 표지 항과립구항체 면역신티그라피의 단층영상에서 압박골절이 발생한 척추의 섭취결손부위가 양성원인과 병적원인에 의한 척추압박골절의 원인감별에 도움이 될 수 있을 것으로 사료된다.

요 약

골수의 손상정도를 민감하게 반영하는 Tc-99m 표지 항과립구항체 면역신티그라피를 이용하여 척추압박골절의 원인을 감별할 수 있는지를 알아보기 위하여, 척추압박골절 환자중에서 병리조직학적(수술 혹은 생검) 혹은 3개월 이상의 임상경과를 추적 관찰하여 원인이 밝혀진 16명의 환자를 대상으로 Tc-99m 표지 항과립구항체 면역신티그라피의 결과를 분석하였다. 16명의 환자중 외상이나 골다공증에 의한 압박골절 부위가 16부위(8명), 전이암에 의한 압박골절이 3부위(3명), 결핵에 의한 압박골절이 6부위(5명) 이었다. 외상이나 골다공증과 같은 양성원인에 의한 척추압박골절 16부위 모두 척추뿌리, 추궁판, 가시돌기의 섭취는 정상하였고, 척추체는 섭취저하가 7례, 섭취결손이 8례, 섭취정상이 2례에서 관찰되었다. 결핵에 의한 압박골절 6례에서 척추체의 섭취결손이 6례 모두, 척추뿌리의 섭취결손이 5례에서 관찰되었고, 가시돌기와 추궁판의 섭취결손은 발견되지 않았다. 전이암에 의한 3례의 경우는 2례에서 척추체, 척추뿌리, 추궁판, 가시돌기의 섭취결손이 보였고, 1례에서는 척추체와 가시돌기에만 섭취결손이 관찰되었다. Tc-99m 표지 항과립구항체 면역신티그라피의 단층영상에서 섭취결손부위를 평가함으로써 양성원인과 병적원인에 의한 척추압박골절의 원

인의 감별에 도움이 될 수 있을 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- An HS, Andreshak TG, Nguyen C, Williams A, Daniels D: Can we distinguish between benign versus malignant compression fractures of the spine by magnetic resonance imaging ? Spine 20: 1776-82, 1995.
- Becker W, Goldenberg DM, Wolf F: The use of monoclonal antibodies and antibody fragments in the imaging of infectious lesions. Seminars in Nucl Med 2: 142-153, 1994.
- Berna L, Torres G, Carrio I, Estorch M, Cerma JR, Alonso C: Antigranulocyte antibody bone marrow scans in cancer patients with metastatic bone superscan appearance. Clin Nucl Med 19: 121-128, 1994.
- Bosslet K, Luben G, Schwarz A: Immunohistochemical localization and molecular characteristics of three monoclonal antibody-defined epitopes detectable on carcinoembryonic antigen (CEA). Int J Cancer 36: 75-84, 1985.
- Buchegger F, Schreyer M, Carral S: Monoclonal antibodies identify a CEA cross-reacting antigen of 95 kDa (NCA-95) distinct in antigenicity and tissue distribution from the previously described NCA of 55 kDa. Int J Cancer 33: 839-45, 1984.
- Duncker CM, Carrio I, Berna L, Estorch M, Alonso C, Ojeda B, Blanco R, et al. Radioimmune imaging of bone marrow in patients with suspected bone metastases from primary breast cancer. J Nucl Med 31: 1450-5, 1990.

- Gratz S, Braun HG, Behr TM, Meller J, Herrmann A, Conrad M, Rathmann D, et al. Photopenia in chronic vertebral osteomyelitis with technetium-99m-antigranulocyte antibody(BW 250/183). *J Nucl Med* 38: 211-216, 1997.
- Kuroki M, Koga Y, Matsuoka Y: Monoclonal antibodies to carcinoembryonic antigen: a systemic analysis of antibody specificities by using related normal antigens and evidence of allotypic determinants on carcinoembryonic antigen. *J Immunol* 133: 2097-7, 1984.
- Laredo JD, Lakhdari K, Bellaiche L, Hamze B, Jankiewicz P, Tubiana JM: Acute vertebral collapse: CT findings in benign and malignant nontraumatic cases. *Radiology* 194: 41-48, 1995.
- Lee KH, Chung JK, Choi CW, Jeong JM, Lee DS, Bang YJ, Lee MC, et al. Technetium-99m-labeled antigranulocyte antibody bone marrow scintigraphy. *J Nucl Med* 36: 1800-1805, 1995.
- Lipp RW, Wirnsberger GH, Ratschek M, Stepan V, Holzer H, Leb G: The influence of vascular diathesis on the localization of inflammatory foci in renal allografts with a specific antigranulocyte antibody. *Eur J Nucl med* 23: 395-400, 1996.
- Munz DL, Sandrock D, Riling N: Comparison of immunoscintigraphy and colloid scintigraphy of bone marrow. *Lancet* 1: 258-259, 1990.
- Scheidler J, Leinsinger G, Pfahler M, Kirsch CM: Diagnosis of osteomyelitis: accuracy and limitations of antigranulocyte antibody imaging compared to three-phase bone scan. *Clin Nucl Med* 19: 731-737, 1994.
- Yuh WTC, Zachar CK, Barloon TJ, Sato Y, Sickels WJ, Hawes DR: Vertebral compression fractures: distinction between benign and malignant causes with MR imaging. *Radiology* 172: 215-8, 1989.

— Abstract —

Vertebral Compression Fractures: Distinction Between Benign and Malignant Causes with Tc-99m Labeled Antigranulocyte Antibody Immunoscintigraphy

Ihn Ho Cho¹⁾, Hyong Woo Lee¹⁾, Sang Ho An²⁾, Kyu Chang Won³⁾
Jang Ho Bae⁴⁾, Soo Ho Cho⁴⁾

*Departments of Nuclear Medicine¹⁾, Rehabilitation Medicine²⁾, Internal Medicine³⁾, Neurosurgery⁴⁾
College of Medicine, Yeungnam University
Taegu, Korea*

We evaluated the effectiveness of Tc-99m labeled antigranulocyte antibody immunoscintigraphy in differentiating the causes of vertebral compression fracture. This study involved 16 patients with vertebral compression fracture; 8 were due to trauma or osteoporosis, 3 were due to metastasis and 5 were due to tuberculous spondylitis. We retrospectively analyzed the location and the extent of decreased tracer uptake in tomographic images of Tc-99m labeled antigranulocyte antibody immunoscintigraphy. Eight patients had a 16 vertebral compression fractures due to trauma or osteoporosis, three patients had 3 vertebral compression fractures due to metastasis and 5 patients had 6 vertebral compression fractures due to tuberculous spondylitis. Sixteen vertebral compression fractures by trauma or osteoporosis showed a normal tracer uptake in pedicle, laminar and spinous process, but there was noted with 6 decreased uptake, 8 absence of tracer uptake and 2 normal tracer uptake in the vertebral body. Two vertebral compression fractures by metastasis showed the absence of uptake in vertebral body, pedicle, laminar and spinous process, and one showed an absence of vertebral body and spinous process. Six vertebral compression fractures by tuberculous spondylitis showed the absence of uptake in six compression fractures, the absence of pedicle in five compression fractures. We concluded Tc-99m labeled antigranulocyte antibody immunoscintigraphy may be helpful to differentiate the causes of vertebral compression fractures.

Key Words: Tc-99m antigranulocyte antibody immunoscintigraphy, vertebral compression fracture