

^{99m}Tc -HDP 뼈스캔의 열소에서 냉소로 변한 신세포암 뼈전이 소견: ^{18}F -FDG PET/CT와의 비교

충남대학교병원 핵의학과
서영덕 · 김성민 · 김근호

^{99m}Tc -HDP Bone Scintigraphy Finding of Metastatic Renal Cell Carcinoma Bone Lesion Changed from Hot to Cold Lesion: Comparing with ^{18}F -FDG PET/CT

Young-Duk Seo, M.D., Seong-Min Kim, M.D., Ph.D., and Kun-Ho Kim, M.D.

Department of Nuclear Medicine, Chungnam National University Hospital, Daejeon, Korea.

A 26-year-old man with renal cell carcinoma underwent ^{99m}Tc -HDP bone scintigraphy for detecting bony metastasis after left total nephrectomy for renal cell carcinoma. ^{99m}Tc -HDP bone scintigraphy showed small hot lesion in the first lumbar spine. About 12 months later, he underwent spinal MRI for lower back pain. A large mass was seen around spinous process of the first lumbar spine (L1) on spinal MRI and confirmed as metastatic renal cell carcinoma by bone biopsy. ^{99m}Tc -HDP bone scintigraphy and ^{18}F -FDG PET/CT were underwent for further evaluation. ^{99m}Tc -HDP bone scintigraphy showed cold lesion in the first lumbar spine which was initially hot and newly developed hot lesion in the twelfth thoracic spine, and which were shown as hypermetabolic lesions in ^{18}F -FDG PET/CT. We report a case of bony metastasis from renal cell carcinoma which is changed from hot lesion to cold lesion in ^{99m}Tc -HDP bone scintigraphy and compare with ^{18}F -FDG PET/CT. (Nucl Med Mol Imaging 2009;43(6):588-591)

Key Words: Cold lesion, renal cell carcinoma, ^{99m}Tc -HDP bone scintigraphy, ^{18}F -FDG PET/CT

서 론

신세포암(renal cell carcinoma)은 신장에서 발생하는 가장 흔한 원발성암으로 우리나라에서 전체 암 발생의 2%를 차지한다.¹⁾ 신세포암에서 주로 전이되는 장기는 폐, 림프절, 뼈 그리고 간으로, 진단 당시 약 1/3에서 이미 전이가 있는 것으로 보고되고 있다.²⁾ 신세포암의 치료는 병기가 낮은 경우 수술이 근본적인 치료가 되지만, 전이가 있는 경우에는 수술 단독치료 보다는 수술 전 또는 수술 후의 화학요법과 면역요법을 병행하여야 한다. 그러나 신세포암에서 원격 전이는 나쁜 생존률을 의미하며,³⁾ 진행된 신세포암의 환자에서의 5년 생존률은 2% 이내로 보고되고 있어, 전이의 빠른

발견과 치료는 환자의 예후와 삶의 질을 높일 수 있다.^{4,5)}

신세포암에서 뼈의 전이 유무를 확인하기 위하여 뼈스캔(^{99m}Tc -HDP bone scintigraphy)을 주로 이용하게 된다. 대부분의 뼈전이 병소는 국소혈류량의 증가와 조골세포의 증가에 의해 뼈스캔에서 열소로 관찰된다. 그러나 뼈스캔에서 전체 뼈전이 중 2%가 냉소로 관찰된다고 보고되고 있는데 이는 혈류차단 또는 상대적인 골생성 기능저하에 의한 것으로, 특히 다발성 골수종과 신세포암에서 냉소가 잘 관찰되는 것으로 알려져 있다.⁶⁾

저자들은 신세포암의 뼈전이 병소가 뼈스캔에서 열소(hot lesion)로 관찰되었다가 약 12개월 뒤 냉소(cold lesion)로 변화하였고, ^{18}F -FDG PET/CT에서 당대사가 증가되어 관찰되었던 1 예를 보고하고자 한다.

증 례

26세 남자환자가 허리의 통증을 주소로 내원하였다. 이 환자는 내원 1년 전 좌측 옆구리 외상 후 통증이 심하여

- Received: 2009. 8. 3. • Revised: 2009. 10. 6.
- Accepted: 2009. 10. 28.
- Address for reprints: Seong-Min Kim, M.D., Ph.D., Department of Nuclear Medicine, Chungnam National University Hospital 33 Munhwaro, Jung-gu, Daejeon, 301-721, Korea.
Tel: 82-42-280-8168, Fax: 82-42-280-8162
E-mail: sminee@cnuh.co.kr

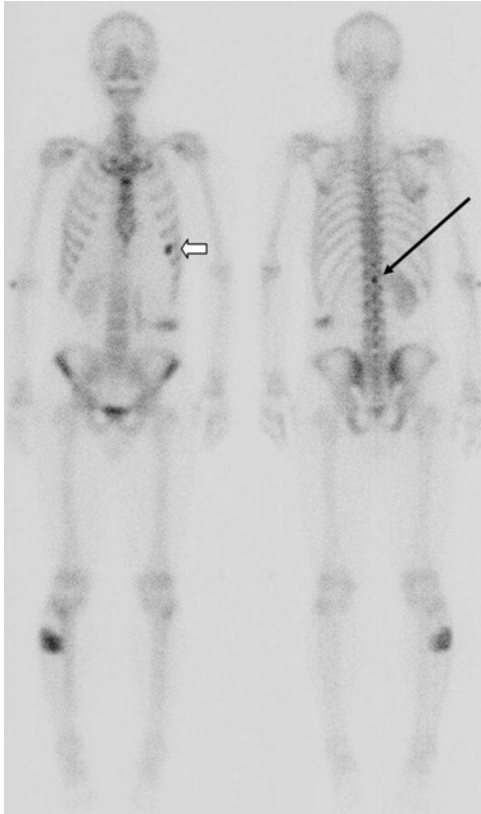


Figure 1. Initial ^{99m}Tc-HDP bone scintigraphy was undertaken after 6 days of left total nephrectomy for renal cell carcinoma. ^{99m}Tc-HDP bone scintigraphy shows focal increased uptake in the spinous process of the first lumbar spine (black arrow) and this lesion was suspected as bony metastasis. The other focal increased uptake was shown in anterior portion of the left 6th rib (white arrow) and this lesion was considered as fracture. The focal uptake in the right lower leg was considered as urine contamination.

응급실로 내원하였고, 좌측 신장 파열이 의심되어 시행한 복부 CT에서 9.4 cm × 7.0 cm 크기의 신세포암 소견을 보였다. 환자는 좌측 신장전절제술(total nephrectomy)을 시행 받았고, 유두상신세포암(papillary renal cell carcinoma)으로 진단되었다. 수술 6일 후 시행한 ^{99m}Tc-HDP 뼈스캔에서 첫 번째 요추(L1)의 가시돌기에 작은 섭취 증가가 관찰되어 골절 또는 뼈전이를 의심하였고(Fig. 1), 그 후 5주간 면역요법을 시행하였다. 수술 9 개월 후부터 흉요추 경계부 근처 부위에 통증이 있었고, 다른 병원에서 시행한 척추 MRI결과 첫 번째 요추의 가시돌기를 중심으로 열두 번째 흉추(T12)의 가시돌기부터 두 번째 요추(L2) 가시돌기까지 침범하는 전이로 의심되는 큰 종양이 발견되었다. 생검을 통한 조직병리 검사에서 유두상신세포암의 뼈전이로 진단되었고, 다른 부위로의 전이를 알기 위해 ^{99m}Tc-HDP

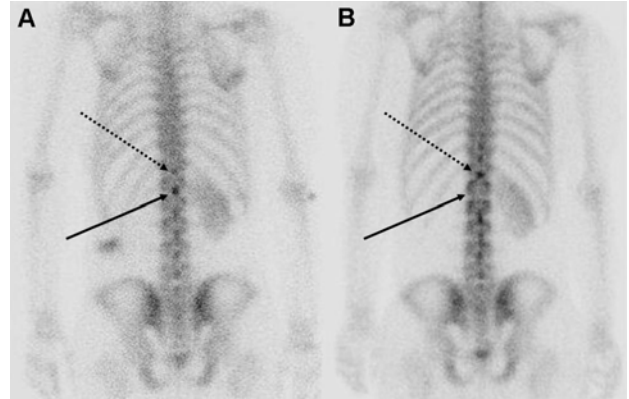


Figure 2. The hot lesion in the first lumbar spine of initial ^{99m}Tc-HDP bone scintigraphy (A, black arrow) is changed to cold lesion in follow up ^{99m}Tc-HDP bone scintigraphy after 12 months of left total nephrectomy (B, black arrow). And increased uptake was shown newly in the spinous process of the twelfth spine in follow up ^{99m}Tc-HDP bone scintigraphy (B, dotted line arrow).

뼈스캔과 ¹⁸F-FDG PET/CT를 시행하였다. ^{99m}Tc-HDP 뼈스캔 결과 이전 검사에서 관찰되던 첫 번째 요추(L1)의 열소는 냉소로 변하였고, 열두 번째 흉추(T12)의 가시돌기에서 열소가 새롭게 관찰되었다(Fig. 2). ¹⁸F-FDG PET/CT에서는 뼈스캔에서 냉소로 관찰되던 첫 번째 요추(L1) 가시돌기와 후궁(posterior arch)의 큰 뼈종양에 강한 FDG 섭취 증가(SUVmax 26.0)가 있었고, 뼈스캔에서 열소로 관찰되던 열두 번째 흉추(T12)의 가시돌기와 정상 소견을 보이던 두 번째 요추(L2)의 가시돌기까지 침범하고 있었으며, 척추 MRI에서 관찰되던 종양과 그 위치와 범위가 일치하였다(Fig. 3). 그 외에도 PET/CT에서 여러 개의 복강내 림프절들과 양쪽 액와림프절들, 양측 갈비사이 림프절들(intercostal lymph nodes), 건조 흉막전이(dry pleural seeding) 양상의 양측 흉막 병변 등에 FDG 섭취 증가가 관찰되었으며(Fig. 4), 신세포암의 복강외 다발성 전이로 판단되었다. 액와림프절에 대한 추가 조직병리 검사를 통하여 신세포암의 림프절 전이로 확진되었다.

고 찰

이 증례에서는 뼈스캔에서는 작은 열소로 관찰되었던 병소가 12개월 뒤 병소의 크기가 커지면서 열소가 냉소로 변하면서 새로운 열소가 다른 부위에 관찰되며, ¹⁸F-FDG PET/CT에서는 당대사가 증가되어 관찰된 신세포암의 뼈전이 병소를 소개하였다.

신세포암에서 뼈전이는 세 번째로 많은 원격 전이이며 그 빈도는 처음 진단 당시 5%에서 34%까지 보고되고 있다.⁷⁾

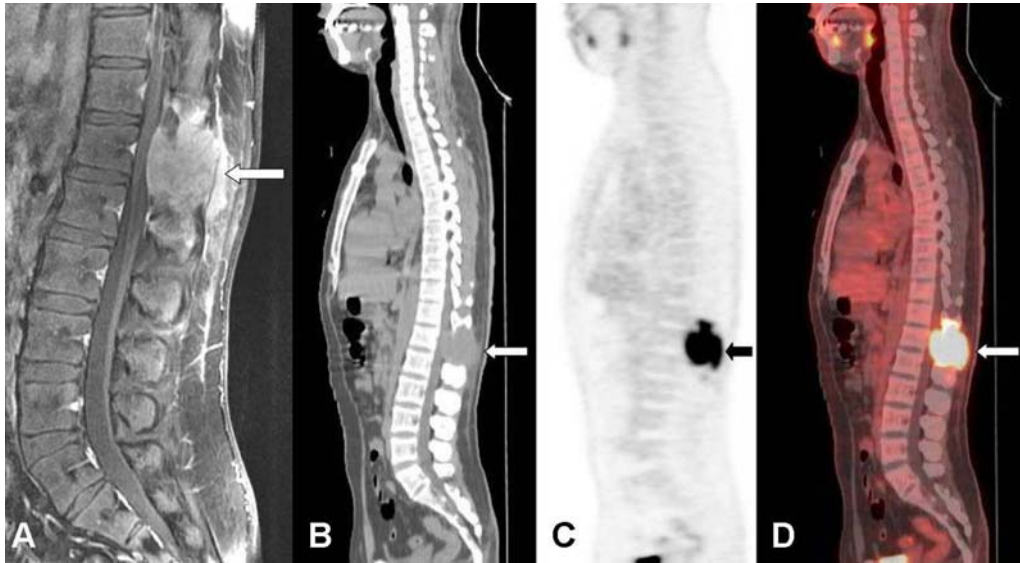


Figure 3. After 12 months of left total nephrectomy, lumbosacral spinal MRI (A) shows a solid mass in the spinous process of the first lumbar spine. This mass invades the spinous processes of the twelfth thoracic and the second lumbar spines. ¹⁸F-FDG PET/CT (B, C, D) shows increased glucose metabolism in the spinous process of the first lumbar spine with invasion of the spinous processes of the twelfth thoracic and the second lumbar spines.

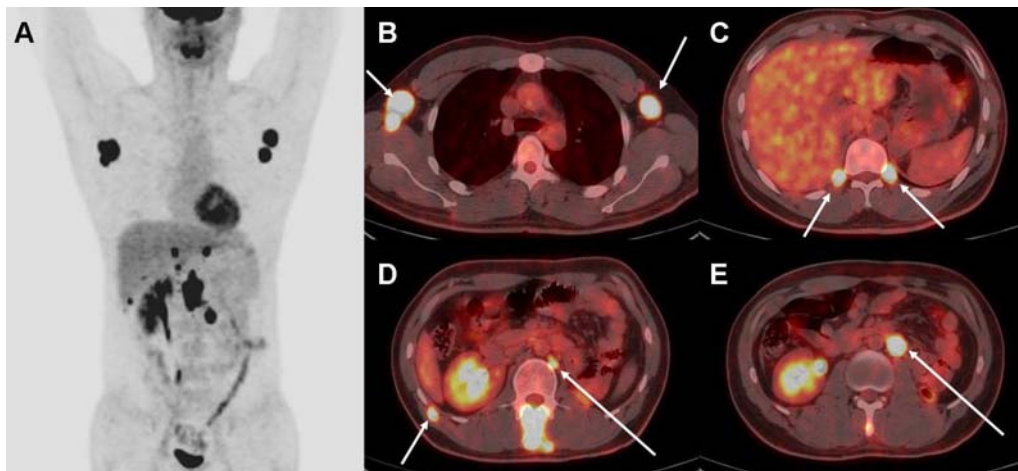


Figure 4. The maximum intensity projection (MIP) image of ¹⁸F-FDG PET/CT (A) after 12 months of left total nephrectomy shows multiple hypermetabolic lesions. There are hypermetabolism in both axillary lymph nodes (B), both 10th intercostal lymph nodes (C), right 11th intercostal lymph node (D), and paraaortic lymph nodes of the abdomen (D, E) as well as the spinous process of the first lumbar spine.

뼈전이기가 있는 경우 통증, 골절, 척수신경 압박 등을 일으킬 수 있으며 나쁜 예후를 가져오므로 발견 즉시 빠른 치료가 필요하다. 뼈전이 여부 확인을 위하여 뼈스캔을 주로 이용하게 되는데 민감도가 62%에서 89%까지 보고되고 있다.⁸⁾

뼈스캔에서 뼈전이 병소가 냉소로 관찰되는 경우는 전체 뼈전이의 약 2%로 보고되고 있으며, 주로 다발성 골수종과 신세포암에서 발견되며 그 외에도 비인후암, 폐암, 유방암, 방광암 등에서도 발견될 수 있다. 호발하는 부위로는

척추, 두개골, 골반, 늑골 순이며, 이는 뼈전이의 호발 부위와 같다.⁶⁾ 뼈스캔에서의 냉소는 그 기전이 명확하지 않으나, 병소에 의한 뼈조직의 용해와 뼈혈류의 장애에 의한 것으로 추측되는데 용해된 뼈의 병변이 커지고 병변 주변의 뼈혈류가 감소함에 따라 새로운 조골기능이 상대적으로 저하되어 골섭취가 감소하면서 냉소로 관찰되는 것으로 생각되고 있다.^{6,9)} 특히 일부 보고에서도 본 증례와 마찬가지로 열소로 보이던 뼈전이 병소가 추적검사서 냉소로

변하였으며, 이는 종양의 특이 소견이라기 보다는 뼈전이가 진행함에 따라 전이 병변으로의 뼈혈류가 감소하고 용해된 뼈조직의 병변이 커지면서 조골기능이 감소하여 생긴 현상이라고 판단된다. 또한 전이 병소가 클수록 뼈스캔에서 냉소로 관찰될 가능성이 높는데, 실제로 본 환자의 첫 복부 CT와 비교하였을 때 뼈전이 병소의 크기가 증가하였다.

본 증례에서 열두 번째 흉추의 가시돌기에 새로운 열소가 관찰되었는데, 이 병소는 첫 번째 요추의 가시돌기에 있던 뼈전이의 크기가 커지면서 열두 번째 흉추의 가시돌기를 침범하고 그 부위로의 뼈혈류와 조골세포의 기능이 증가하면서 생긴 것으로 판단된다. 즉, 첫 번째 요추의 가시돌기가 중심이었던 뼈전이 병소의 성장이 진행 중이었다고 볼 수 있겠다. Choi 등의 연구에서도 냉소 주변에 섭취 증가가 있었던 병소가 총 29개 병소 중 19개(65.5%)로 많은 비율을 차지하였다.⁶⁾

뼈스캔에서 냉소가 보이는 경우 가장 먼저 인공물에 의한 결손의 가능성을 먼저 생각해보아야 한다.¹⁰⁾ 뿐만 아니라 Lim 등은 골격 외 종양 환자에서 대장의 잔류 바륨에 의한 광자 결손이 냉소 뼈전이와 유사하게 관찰되었다고 보고하여,¹¹⁾ 냉소가 보이는 경우 반드시 다른 방법을 이용하여 병소의 확인이 필요하겠다. 또한 본 증례에서 L1 가시돌기의 뼈전이가 뼈스캔에서는 냉소로 보였으나 ¹⁸F-FDG PET/CT에서는 당대사가 증가된 전이암을 직접 보여줌으로써, 뼈혈류의 감소나 조골기능의 감소에 영향을 받는 뼈스캔과 비교하여 ¹⁸F-FDG PET/CT가 뼈전이의 평가에 더 도움이 됨을 보여주었다. 척추 MRI 역시 척추에 종양의 존재를 보여줌으로써 뼈전이의 여부를 판단할 수 있었다. Kang 등은 신세포암의 뼈전이를 찾는데 ¹⁸F-FDG PET의 특이도가 100%로 복부 CT (87.2%)와 비교하여 우월한 것으로 보고하였다.¹²⁾ 그러므로 뼈스캔에서 냉소가 보이는 경우 ¹⁸F-FDG PET/CT 또는 척추 MRI 등의 다른 영상 검사를 시행하여 뼈전이 유무를 정확히 확인하는 것이 중요하겠다. 그러나 척추 MRI는 뼈 병소를 잘 보여주는 하지만 스캔 범위가 작기 때문에 전이 병소를 찾는 데 그 범위가 제한적인 반면 ¹⁸F-FDG PET/CT의 경우 더 넓은 범위에서 뼈 전이 여부를 확인할 수 있다. 게다가 본 증례와 같이 ¹⁸F-FDG PET/CT는 뼈 이외에도 액와림프절 및 복부림프절과 같은 다른 부위의 원격 전이 병소들을 발견할 수 있으므로 뼈스캔에서 냉소가 보이는 경우 뿐만 아니라 신세포암의 재발과 원격 전이 병소들을 발견하는데 ¹⁸F-FDG PET/CT가 많은 도움이 될 것으로 생각된다.

이제껏 뼈전이 병소가 뼈스캔에서 열소에서 냉소로 전환되어 보였던 증례 보고는 드물었으며, 특히 ¹⁸F-FDG

PET/CT와 비교한 보고는 없었다. 저자들은 신세포암의 뼈전이 병소가 뼈스캔에서 열소에서 냉소로 변하였고 새로운 열소가 냉소의 가장자리에 관찰되었으며 ¹⁸F-FDG PET/CT에서 당대사가 증가되었던 예를 보고하였다. 신세포암 환자에서 뼈스캔을 관독할 때 작은 열소이더라도 주의 깊은 확인이 필요하며, 특히 다른 악성 종양과 비교하여 신세포암의 뼈전이 병소는 뼈스캔에서 냉소로 잘 관찰될 수 있기 때문에 열소가 관찰된다면 그 주변에 냉소가 있는지 확인하여야겠다. 만일 뼈스캔에서 냉소가 있다면 전이 병소는 뼈스캔에서 보이는 병소보다 그 병소의 크기가 더 크다고 볼 수 있겠다. 또한 뼈스캔에서 냉소가 의심될 경우 뼈전이 병소 뿐만 아니라 다른 부위의 전이 평가를 위하여 ¹⁸F-FDG PET/CT의 시행이 도움이 될 것으로 생각되며 향후 이에 대한 연구가 더 필요하겠다.

References

1. Kim HR, Cho NH, Kim DS, Kwon YM, Kim EK, Rha SH, et al. Renal cell carcinoma in South Korea: a multicenter study. *Hum Pathol* 2004;35:1556-63.
2. Baloch KG, Grimer RJ, Carter SR, Tillman RM. Radical surgery for the solitary bony metastasis from renal cell carcinoma. *J Bone Joint Surg Br* 2000;82:62-7.
3. Leibovich BC, Blute ML, Cheville JC, Lohse CM, Frank I, Kwon ED, et al. Prediction of progression after radical nephrectomy for patients with clear cell renal cell carcinoma. *Cancer* 2003;97:1663-71.
4. Ficarra V, Righetti R, Pilloni S, D'amico A, Maffei N, Novella G, et al. Prognostic factors in patients with renal cell carcinoma: retrospective analysis of 675 cases. *Eur Urol* 2002;41:190-8.
5. Schöder H, Larson SM. Positron emission tomography for prostate, bladder, and renal cancer. *Semin Nucl Med* 2004;24:274-92.
6. Choi CW, Yang HI, Bae SK, Lee DS, Sohn I, Chung JK, et al. Cold lesion in ^{99m}Tc-MDP bone scans of patient with skeletal metastases. *Korean J Nucl Med* 1993;27:98-103.
7. Koga S, Tsuda S, Nishikido M, Ogawa Y, Hayashi K, Hayashi T, et al. The diagnostic value of bone scan in patients with renal cell carcinoma. *J Urol* 2001;166:2126-8.
8. Adiga GU, Dutcher JP, Larkin M, Garl S, Koo J. Characterization of bone metastases in patients with renal cell cancer. *BJU Int* 2004;93:1237-40.
9. Sy WM, Westring DW, Weinberger G. Cold lesions on bone imaging. *J Nucl Med* 1975;16:1013-6.
10. Gentili A, Miron SD, Adler LP. Review of some common artifacts in nuclear medicine. *Clin Nucl Med* 1994;19:138-43.
11. Lim ST, Kim MW, Sohn MH. Photon defects due to residual barium in the colon simulating cold bone metastasis in two patients with extraskelatal cancer. *Korean J Nucl Med* 2002;36:314-6.
12. Kang DE, White RL Jr, Zuger JH, Sasser HC, Teigland CM. Clinical use of fluorodeoxyglucose F-18 positron emission tomography for detection of renal cell carcinoma. *J Urol* 2004;171:1806-9.