

## 골스캔에서 냉소로 보인 급성골수염

고신대학교 의학부 핵의학교실, 정형외과학교실<sup>1</sup>

이석모 · 배상균 · 조명래<sup>1</sup>

### Acute Osteomyelitis Shown as a Cold Lesion on Bone Scan

Seok-Mo Lee, M.D., Sang Kyun Bae, M.D. and Myung Rae Cho, M.D.<sup>1</sup>

Department of Nuclear Medicine and Orthopaedic Surgery,<sup>1</sup> Kosin University Medical College, Pusan, Korea

#### Abstract

Acute osteomyelitis is usually shown as a localized area of increased activity (hot uptake) in the infectious focus on bone scintigraphy. In our patient, absence of radioactivity (cold lesion) was noted in the distal metaphyseal and diaphyseal regions of his right femur. Initial x-ray was interpreted as normal except for mild soft tissue swelling in the right thigh. The lesion was confirmed as an acute osteomyelitis with subperiosteal abscess on surgery. *Staphylococcus aureus* was the etiologic organism. We describe a case of acute osteomyelitis in a one-year-old boy shown as a cold lesion on bone scan. (Korean J Nucl Med 2000;34:516-20)

**Key Words:** Acute osteomyelitis, 3-phase bone scintigraphy, Tc-99m MDP

## 서 론

급성골수염의 진단에 있어서 골스캔의 역할은 잘 알려져 있다. 골스캔은 골수염이 생긴 직후부터 양성소견을 보이며, 대개 X-선 검사의 변화에 선행한다.<sup>1)</sup> 특징적인 골스캔 소견은 병변부위에 방사능의 섭취가 증가하는 것이다. 하지만, 드물게 섭취의 감소나 결손(cold lesion)을 보일 수 있으나,<sup>2)</sup> 국내의 보고는 찾을 수 없었다. 저자들은 *Staphylococcus aureus*에 의한 급성골수염과 골막하농양으로 진단

되었던 환아에서 급성기에 시행한 삼상 골스캔에서 병변부위의 냉소를 관찰하였기에 문헌고찰과 함께 이를 보고하고자 한다.

## 증 례

1세된 남아가 내원 4일 전부터 지속된 발열과 우측 하지의 움직임 저하를 주소로 본원 응급실을 방문하였다. 당시 환아는 신체검사상 체온은 38.8℃였고, 우측 대퇴부에 압통과 연부조직 종대를 보였다. 혈액학적 소견상 백혈구 수는 19,600/ $\mu$ L, 혈색소 11.2 g/dL, 헤마토크리트 33.6%, 적혈구침강속도 45 mm/hr, 알칼리성 인산분해효소 525 U/L, 락타산 탈수소효소 654 IU/L이었다. 내원 당시 X-선 사진에서는 비정상적인 골병변을 보이지 않았으나 연부조직의 종대 소견을 보였다(Fig. 1).

급성골수염을 진단하기 위해 통상적인 방법으로

Received Sep. 26, 2000; revision accepted Nov. 27, 2000  
Corresponding Author: Sang Kyun Bae, M.D., Department of Nuclear Medicine, Kosin University Medical College, 34 Amnam-Dong, Suh-Ku, Pusan 602-702, Korea  
Tel: 82-51-240-6384, Fax: 82-51-244-5100, E-mail: sbae@ns.kosinmed.or.kr

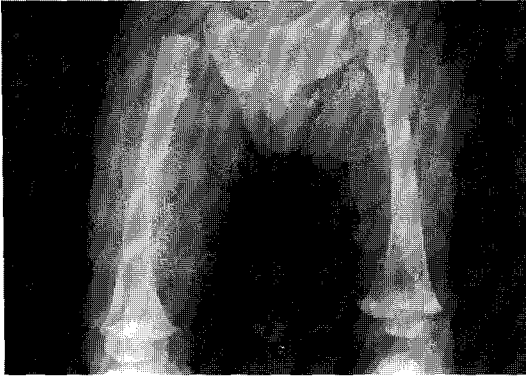


Fig. 1. Initial x-ray reveals no specific abnormality in the skeleton, but soft tissue swelling in the right thigh.

다음과 같이 삼상 골스캔을 시행하였다. 카메라를 양쪽 대퇴부가 중앙에 오도록 위치시키고 370 MBq의 Tc-99m MDP를 순간 주사한 후 2초간격으로 1분간 혈관상 영상을 얻고, 5분째 혈액풀 영상을 얻고, 3시간 후 지연 골영상을 얻었다. 혈관상 영상에서 우측 하지로의 혈류 증가 소견이 있었고 (Fig. 2A), 혈액풀 영상에서 중심부에 방사능 저하 부위와 함께 주위로 혈액풀이 증가되어 있었으며 (Fig. 2B), 지연 골영상에서 대퇴골 골간 및 골간단의 방사능 결손과 주변골의 약한 방사능 증가가 관찰되었다(Fig. 2C).

삼상 골스캔 후 응급 절개배농 및 소파술을 시행하였는데, 수술소견상 우측 대퇴하부 1/3지점 주위로 피막의 융기가 있었고 골막과 피질골 사이에 농이 0.5 cm 이상의 두께로 고여 있어 절개후 배농하였고, 대퇴골에 천공을 하여 농을 4 ml 정도 배출시키고, 배농후 세척하고 Hemovac을 설치한 후 봉합하였다. 검체의 균 배양에서 *Staphylococcus aureus*가 동정되었고 감수성 결과에 따라 반코마이신을 6주간 주사하여 염증에 의한 검사실 소견이 정상화된 것을 확인하였다. 7개월 후에 시행한 골스캔에서 냉소로 보였던 병소부위는 대부분 정상섭취를 보였으며 국소적인 섭취증가를 나타내었다 (Fig. 3).

## 고 찰

혈행성 골수염은 대개 장골의 골간단에서 호발하는데, 이는 골간단의 혈류가 비교적 느리고, 이곳의 모세 혈관에는 기능적으로 활성화된 탐식세포들이 부족한데 기인한다. 소아의 경우 80%이상에서 원인균은 *Staphylococcus aureus*로 알려져 있는데 본 증례에서도 역시 같은 균이 동정되었다.

골 스캔은 양성 및 악성 골질환의 진단에 비특이적이지만 매우 민감한 검사이다. 급성 골수염은 삼상 골 스캔에서 혈관상 영상, 혈액풀 영상, 그리고 지연 골영상 모두에서 섭취가 증가되는 것이 전형적인 소견이며, 활동성 및 비활동성 골수염의 감별 진단에도 유용하게 사용될 수 있다.<sup>3)</sup> 그러나 드물게 급성 골수염 환자의 지연영상에서 냉소로 보이는 경우가 보고되고 있으며,<sup>4,7)</sup> 이는 국소적인 허혈을 시사하는 소견이다. 뼈에 공급되는 혈류의 차단이 원인으로 생각되는데, 뼈 관류의 대부분은 하버스관(haversian canal) 내의 종축혈관을 통하여 일어나지만, 골피질 혈류공급의 상당부분은 골막혈관을 통해 이루어진다. 소아환자의 경우 골막이 성인에 비해 두껍고 뼈로부터 더 쉽게 분리된다. 사춘기 이전에는 골단판이 감염의 전파를 막는 역할을 하며, 피질을 따라 옆으로 퍼져 피막하에 농이 차거나 골막의 천공이 일어난다. 골수염으로 인한 골수의 부종으로 인해 혈액공급에 지장을 받은 상태에서 골막의 분리는 골피질의 혈류를 차단시켜 허혈성 괴사를 조장한다. 결과적으로 혈액 내 방사성의약품이 골간단에 도달하지 못해 골스캔상 냉소로 나타난다. 본 증례의 병소부위의 섭취결손은 골막하 혹은 골내 농양에 의한 미세혈류의 차단 때문으로 설명될 수 있다. 따라서 골 스캔상 냉소를 보이는 경우는 열소를 보이는 경우에 비해 더 중한 형태의 감염을 의미하며, 혈류차단에 의한 가능성이 높으므로 압력을 낮추기 위한 적극적인 수술을 필요로 한다. Pennington 등<sup>8)</sup>의 보고에서 냉소를 보인 경우는 모두 수술이 필요하여 열소를 나타낸 전형적인 급성 골수염에 비해 유의하게 높은 수술율을 나타내었다. 본 증례에서도 검사 당일 응급 수술을 시

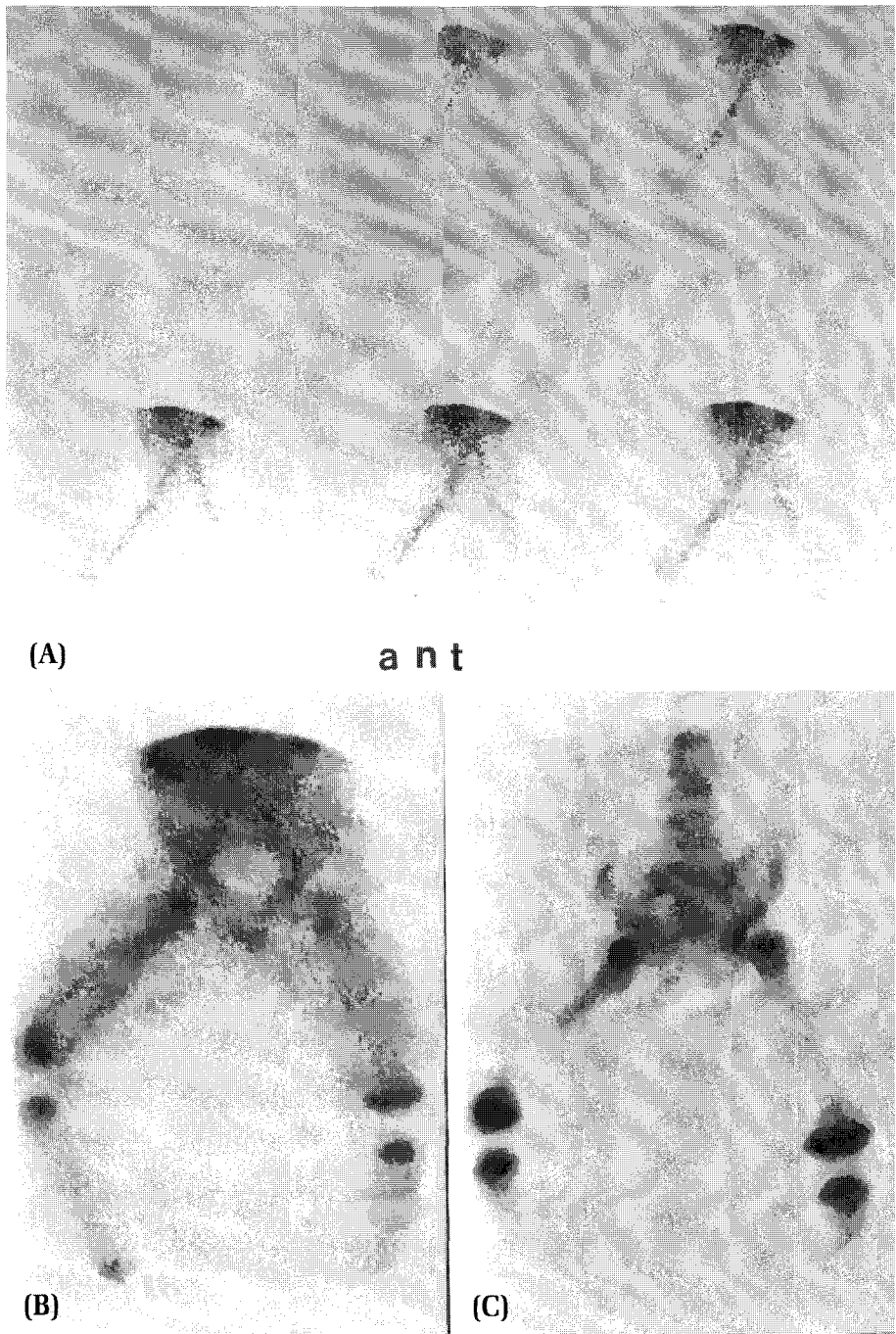


Fig. 2. Three-phase bone scintigraphy on admission shows increased blood flow in the right thigh (A), increased blood pool activity with central photon-defect in the right distal femur (B). Delayed bone image reveals photon-defect lesion in the right distal femur (C).

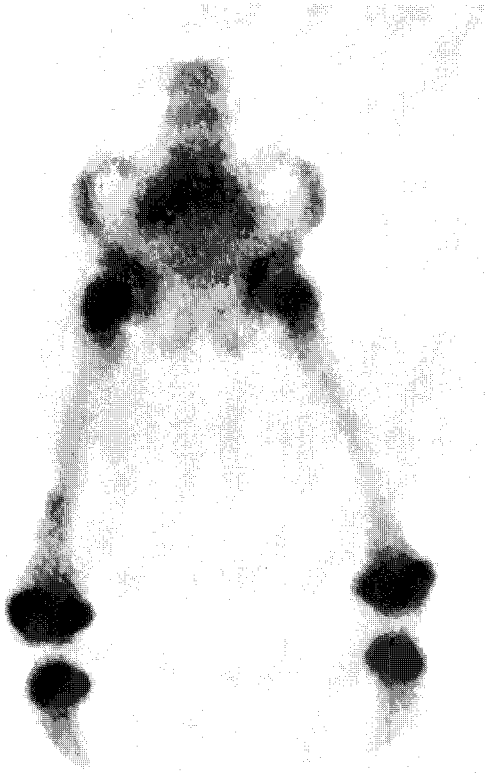


Fig. 3. Follow-up bone scintigraphy after 7 months reveals normalized bone uptake of the previous cold lesion and focal increased uptake of radioactivity at the right distal femur.

행하여 배농하였으며 보통의 경우보다 긴 6주간 항생제의 정맥투여가 필요하였다.

본 증례의 병변부위인 대퇴원위부는 해부학적 구조상 골막이 농에 의해 피질골로부터 쉽게 분리될 수 있는 소지가 있어 골막하 농양이 형성되면 대부분의 혈류가 차단되어 치료가 어려우며,<sup>6,9)</sup> 골 스캔상 냉소를 보일 가능성이 많으나 실제 임상에서의 경험례는 찾아보기 어려웠다. 아마도 임상적으로 뚜렷한 급성골수염에서는 골스캔을 시행하기 않고 치료를 시작하기 때문일 것으로 생각된다. 급성골수염 증례에서 냉소를 보이는 빈도는 외국문헌에 간헐적인 보고가 있으며,<sup>4,7)</sup> 신생아를 대상으로 한 연구에서 Aigner 등<sup>10)</sup>은 20례 중 2명에서, Bressler 등<sup>4)</sup>은 15례 중 3례에서 냉소를 보고하고 있다. 소아를 대상으로 한 연구에서는 Sullivan 등<sup>11)</sup>의 보고

에서 21례 중 냉소가 관찰된 경우는 없었으며, Pennington 등<sup>8)</sup>은 81례 중 7례(8.6%)에서, Tuson 등<sup>12)</sup>은 123 병소 중 23 부위(18.7%)에서 각각 냉소로 보였다고 보고하고 있다. 국내에서는 23예의 활동성골수염이 포함된 연구에서 냉소는 관찰되지 않았었고,<sup>3)</sup> 본 학회지에도 보고된 증례는 없었다.

배농 후 추적 검사에서 냉소로 나타났던 부위의 섭취가 다시 증가되어 나타나는 것은 미세혈류의 개선과 함께 골막에서 골형성이 증가된 것으로 생각되며, 수술 후 골의 재형성을 보여 주는 소견으로 판단된다.

결론적으로 급성골수염의 조기진단을 위한 골스캔 검사에서 대개는 증가된 섭취를 보이지만 냉소를 보이는 경우도 있으며, 이는 국소 허혈, 피막하 농양 등이 그 원인일 가능성이 크고 열소를 보이는 경우에 비해 더 중한 형태의 감염을 시사하는 소견으로 적극적인 수술을 통해 압력을 줄이는 것이 치료에 필수적이며 보다 장기간의 항생제 투여가 필요하다.

### 참 고 문 헌

- 1) Handmaker H, Leonards R. The bone scan in inflammatory osseous disease. *Semin Nucl Med* 1976;6:95-105.
- 2) Russin LD, Staab EV. Unusual bone-scan findings in acute osteomyelitis: Case report. *J Nucl Med* 1976;17:617-9.
- 3) Yang WJ, Chung SK, Ha HK, Bahk YW. Three phase bone scintigraphy in active and inactive osteomyelitis. *Korean J Nucl Med* 1988;22:209-13.
- 4) Bressler EL, Conway JJ, Weiss SC. Neonatal osteomyelitis examined by bone scintigraphy. *Radiology* 1984;152:685-8.
- 5) Jones DC, Cady RB. "Cold" bone scan in acute osteomyelitis. *J Bone Joint Surg [Br]* 1981;63-B:376-8.
- 6) Allwright SJ, Miller JH, Gilsanz V. Subperiosteal abscess in children: scintigraphic appearance. *Radiology* 1991;179:725-9.
- 7) Barron BJ, Dhekne RD. Cold osteomyelitis radionuclide bone scan findings. *Clin Nucl Med* 1984;9:392-3.

- 8) Pennington WT, Mott MP, Thometz JG, Sty JR, Metz D. Photopenic bone scan osteomyelitis: a clinical perspective. *J Pediatr Orthop* 1999;19: 695-8.
  - 9) Warner WC, Jr. Osteomyelitis. In: Canale ST, editor. *Campbell's Operative Orthopaedics*. 9th ed. St. Louis: Mosby; 1998. p. 591.
  - 10) Aigner RM, Fueger GF, Ritter G. Results of three-phase bone scintigraphy and radiography in 20 cases of neonatal osteomyelitis. *Nucl Med Commun* 1996;17:20-8.
  - 11) Sullivan DC, Rosenfield NS, Ogden J, Gottschalk A. Problems in the scintigraphic detection of osteomyelitis in children. *Radiology* 1980;135: 731-6.
  - 12) Tuson CE, Hoffman EB, Mann MD. Isotope bone scanning for acute osteomyelitis and septic arthritis in children. *J Bone Joint Surg [Br]* 1994;76-B:306-10.
-