CASE REPORT
대한족부족관절학회지: 제15권 제1호 2011
J Korean Foot Ankle Soc. Vol. 15. No. 1. pp.39-43, 2011

중족부에 발생한 *Mycobacterium abscessus* 골수염

가톨릭대학교 의정부성모병원 영상의학과*, 인제대학교 일산백병원 내과†, 정형외과

천경아* · 곽이경† · 서진수

Mycobacterium abscessus Osteomyelitis in the Mid Foot

Kyung Ah Chun, M.D.*, Yee Gyung Kwak, M.D.†, Jin-Soo Suh, M.D.

*Department of Radiology, Uijeongbu St. Mary's Hospital, The Catholic University of Korea, Uijeongbu, Korea**
Departments of Internal Medicine†, Orthopedic Surgery, Ilsan Paik Hospital, Inje University, Goyang, Korea

=Abstract=

Non-tuberculous mycobacterium has a wide-spread occurrence in nature, and skin, soft tissue, bone, lung and disseminated infection can be involved. Non-tuberculous mycobacterium infection occurs both in immunocompetent patients without underlying diseases and in immunocompromised hosts. Non-tuberculous mycobactrial osteomyelitis is a rare cause of granulomatous osteomyelitis, and has been previously reported in the sternum, spine, humerus, femur, tibia or metatarsal. *Mycobacterium abscessus* osteomyelitis is a very rare infection in the foot and only 1 case has been reported. Authors report a case of *Mycobacterium abscessus* osteomyelitis involving the tarsal and metatarsal bones in a non-immunocompromized middle aged women.

Key Words: Foot, Osteomyelitis, *Mycobactrium abscessus*

비결핵 미코박테륨(nontuberculous mycobacterium)은 결핵균과는 달리 물, 흙, 먼지, 물고기, 비살균 우유 등과 같은 자연환경에 정상적으로 존재하며, 피부, 연조직, 골, 폐 등에 감염을 일으키며 파종감염(disseminated infection)이 발생할 수도 있다. 면역 능력이 정상인 사람과 저하된 사람 모두에서 감염이 일어날 수 있고, 면역 상태에 따라 임상양상과 경과, 예후가 달라진다. 비결핵 미코박테륨에 의한 골수염은 드물며 다양한 종류의 비정형 미코박테륨에 의하여 흉골, 척추, 상완골, 대퇴골, 경골, 족부골 등에 발생한 보고가 있다.[1-3] 특히 *Mycobacterium abscessus*에 의한 골수염은 매우 드물게 보고된 바 있고 세계적으로 족부에 보고된 경우는 단 1예로[4] 찔린 상처 후 중족골에 발생한 골수염이 유일하며 국내에서는 아직 보고된 바가 없다. 저자들은 *M. abscessus*에 의하여 족근골과 중족골에 발생한 골수염을 경험하였기에 문헌 고찰과 함께 보고하고자한다.

Received : January 20, 2011 *Revised* : February 16, 2011
Accepted : February 22, 2011

• **Jin-Soo Suh, M.D.**
Department of Orthopedic Surgery, Inje University Ilsan Paik Hospital, 2240 Daehwa-dong, Ilsanseo-gu, Goyang 411-706, Korea
Tel: +82-31-910-7114 Fax: +82-31-910-7967
E-mail: sjs0506@paik.ac.kr

증례보고

53세 여자 환자가 3개월간 지속되는 좌족부 통증으로 내원하였다. 좌족배부에 동통과 종창 그리고 열감이 있었다. 개인 의원과 한의원을 돌아다니며 투약과 주사 그리고 족배부에 침술 등을 시행 받았으나 호전되지 않고 최근 들어 동통과 종창도 심해지며 미열과 한기가 동반되는 양상이었다. 오래전 폐결핵을 앓은 적이 있었고, 중족 족배부에 가장 심한 통증을 호소하였고 후경골건을 따라 소시지 모양의

종창과 열감 등도 존재하였다. X-ray 사진에서 설상골 족배부에 골파괴가 관찰되었고(Fig. 1) 검사실 검사에서는 적혈구 침강속도(ESR) 82, C-반응성 단백질(CRP) 11.2에 분절(segment) 76.3으로 감염에 합당한 소견이었으며, 자기공명영상에서 중족부 골파괴 및 윤활막 비후, 관절 주변 농양 형성, 건초염 등 광범위한 감염 소견(Fig. 2)이 관찰되었다. 결핵성 골수염이나 독성이 낮은 화농성 혹은 진균성 골수염 등을 의심하고 수술을 시행하였다. 족배부를 절개하자 명확한 농양은 아니었지만 지저분한 육아 조직들이 증식되어 있었다. 증식된 육아 조직과 함께 중간 설상골의 경화된 부골을 제거하였고 2, 3, 4번 중족골 기저부에도 다발성 천공술을 시행하여 배농하였다. 제3 신전건은 감염이 심해 제거하였고 내측의 후경골건을 따라서도 감염된 활액막을 제거하였다. 이틀 뒤 재차 변연 절제술을 철저히 시행하고 항생제 혼합 시멘트 염주를 중간 설상골 부위에 삽입하고(Fig. 3) 추후 족근골간 유합술을 예정하였다. 수술 시 시행한 항산균 도말 검사에서 양성 소견을 보여 결핵성 골수염으로 생각하고 항결핵약제로 isoniazid, rifampin, ethambutol, pyrazinamide 투여를 시작하였으나 약 2개월 후에 확인된 항산균 배양검사에서는 *M. abscessus*로 동정되었다. 총 3회 동일한 균주가 분리되어 원인균으로 생각하고 amikacin, imipenem 정맥 주사, ciprofloxacin,

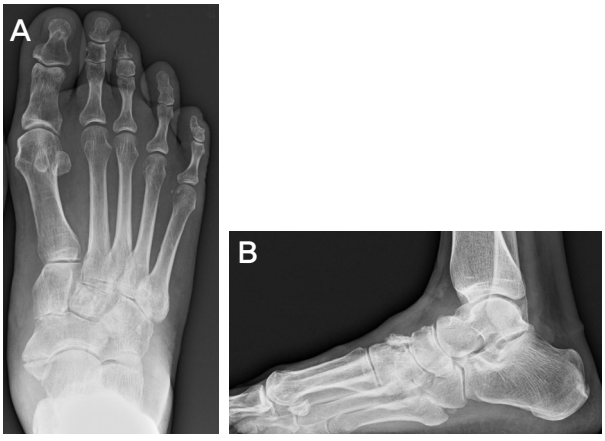

Figure 1. Preoperative radiographs (A, B) show osteolytic bone destruction of cuneiform in the foot.

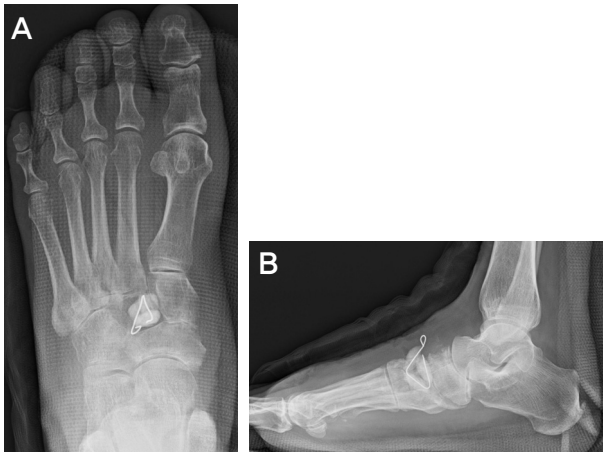

Figure 3. Postoperative radiographs (A, B) after sequestrectomy show insertion of antibiotic cement beads in the cuneiform.

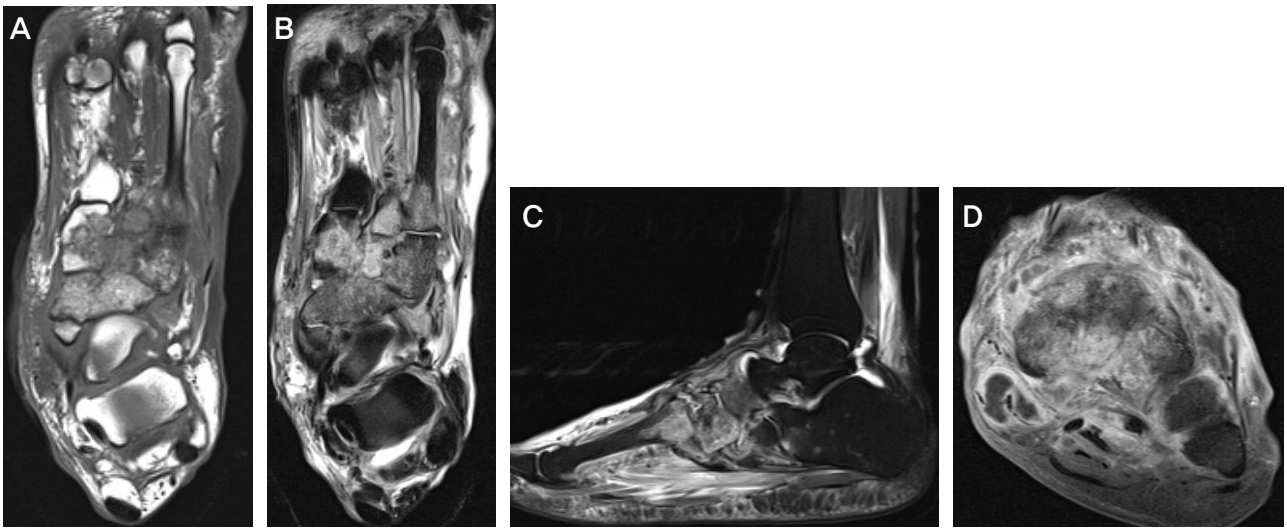

Figure 2. MRI of the foot. (A) Axial T1-weighted image shows multiple bone lesions with cortical destruction and low signal intensity marrow. (B, C) Axial and sagittal fat-suppressed T2-weighted images show high signal intensity mass lesions involving multiple tarsal and metatarsal bones with extensive soft tissue edema of high signal intensity. (D) Coronal fat-suppressed T1-weighted image after contrast administration shows marrow enhancement of the involved bones and multiple soft tissue abscesses with peripheral rim enhancement and tenosynovitis.

clarithromycin, doxycycline 경구 투여로 항생제 변경하여 치료를 시작하였다. 창상이 호전 양상을 보인 3.5개월 경과 후에 시멘트 염주를 제거하고 자가 장골 이식술과 Steinman pin을 이용한 족근관절간 유합술을 시행하였다(Fig. 4). 이후에도 한 차례 변연절제술을 더 시행하였고 석고 고정과 보조기를 이용하여 약 10개월 경과 후에 완전한 창상 치유와 골 유합을 얻을 수 있었다. 항생제는 경구 항생제로 약 1년간 유지하였다. 다만 중족부 아치가 함몰되며 후족부가 외반되는 편평족이 초래되어(Fig. 5) 내측 아치 지지 깔창을 착용시켜 보행 중이며 첫 수술 후 20개월 가량 경과한 현재 보조 장구 없이 버스 한두 정거장 정도는 큰 통증 없이 자가 보행이 가능하여 환자는 이러한 결과에 만족하고 있다(Fig. 6).

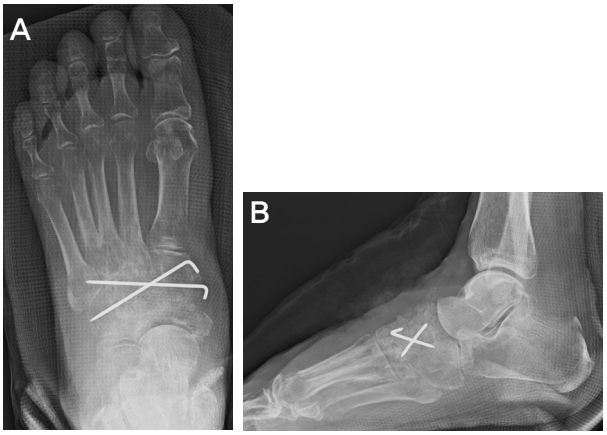

Figure 4. Radiographs (A, B) after 3.5 months shows removal of the cement beads and bone graft with internal fixation using Steinmann pins.

Figure 5. Radiographs (A, B) of last follow-up after 20 months shows complete resolution of infection and sclerosis within the tarsal bones with loss of mid foot arch.

고 찰

비결핵 미코박테륨은 배지에서 성장 속도에 따라 두 군으로 분류되며 고체 배지에서 집락이 보이기까지 7일 이상 소요되는 군을 지연 발육군이라고 하며 *M. avium complex*가 대표적이다. 반면 7일 이내에 집락이 보이는 군을 신속 발육군이라고 하며 *M. abscessus, M. fortuitum, M. chelonae* 등이 있다.[2] *M. abscessus*는 Moore와 Frerichs[5]에 의해 1953년에 처음으로 만성 골관절염을 가진 환자에서 동정하였다. 예전에는 *M. chelonae*의 아종(subsepecies)으로 분류했을 정도로 *M. chelonae*와 매우 가까운 균주로 최근에는 DNA 상동성 방법으로 구별할 수 있다.[4] 비슷한 신속 발육군이라도 임상 증상과 항생제 민감도가 서로 다를 수 있으므로 정확히 균주를 확인해야 한다. 비결핵 미코박테륨 감염의 위험 인자로는 흡연, 만성 폐질환, 에이즈, 알콜 중독, 면역 억제제 치료, 악성 종양, 결핵, 결체조직 질환, 당뇨 등이 있으며, 특히 *M. chelonae*에 의한 파종 감염의 92%에서 스테로이드와 같은 면역 억제제 투여 병력이 보고된 적이 있다.[2]

비결핵 미코박테륨 골수염은 다양한 비정형 미코박테륨 균주에 의하여 발생할 수 있고 발생된 골격 부위 또한 다양하며 주로 수술, 상처, 외상, 및 면역저하와 같은 기저 질환이 있다. 족부에 발생한 비결핵 미코박테륨 골수염의 균주는 주로 *M. kansasii, M. fortuitum, M. haemophilum* 등이다.[1,3,6] 비정형 미코박테륨의 균주 중에서도 *M. abscessus* 골수염은 매우 드물어 세계적으로 척추, 상악골, 유구골(hamate), 중족골과 슬관절골 등에 발생한 보고가 있다.[7,8] 특히 1예의 족부에 발생한 골수염은 자창(puncture wound) 후에 생긴 것으로, 관통상(penetrating trauma)과 차후 조직

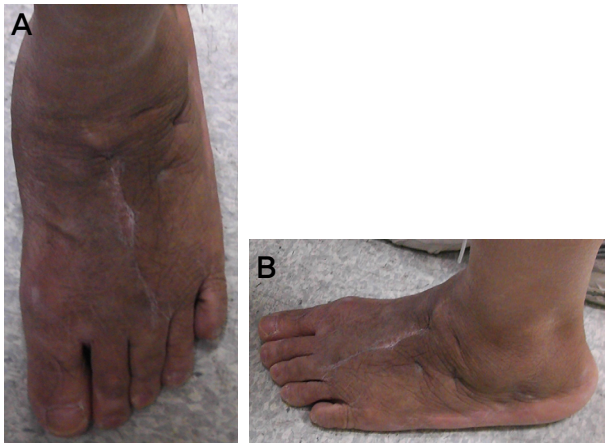

Figure 6. Photographs (A, B) of last follow-up shows a well-healed wound with acceptable appearance in the foot.

탈활(devitalization)이 비정형 미코박테륨 감염의 역학적 위험 인자로 알려져 있는데 피부에 있던 세균이 피부 손상을 통하여 감염을 일으키는 것으로 여겨진다.[4] 본 증례의 경우 역시 한의원에서 침습적 주사 치료를 받은 적이 있고 이후 발생한 것으로 감염 경로가 비슷한 점이 있다. 최근 주사 치료의 빈도가 늘어남에 따라 시술과 관련된 감염 빈도도 높아지고 있어, 시술자는 시술의 위험성을 인식하고 무균시술에 만전을 기해야 하며 시술 대상이 고령인 경우 감염 예방을 위한 노력이 더 필요하다.

M. abscessus 골수염의 영상 소견은 결핵과 유사하였는데, 일반 방사선 사진에서는 일부 골에서만 골파괴 소견이 있었지만 자기공명영상을 통해 다수의 족근골과 중족골의 골수염 침범을 알 수 있었고 주변 건을 따라 발생한 건초염과 연조직 농양도 확인할 수 있어 감염의 침범부위 및 정도를 정확히 평가할 수 있었다. 골수염은 지방억제 T2 강조 영상에서 고신호 강도로 보이며 조영 증강이 잘된다. 골내부의 괴사는 T1 및 T2 강조 영상 모두에서 저신호 강도로 보인다. 또한 활액막을 따라 염증이 심한데, 관절내 활액막염, 활액낭염, 건초염 등의 형태로 나타난다. 육아 조직의 증식으로 활액막 및 피막 비후와 함께 연골 파괴와 골미란이 관찰된다. 관절 주위 연부 조직에도 연부 조직염, 육아 조직의 증식, 농양 등이 형성되는데, 본 증례에서는 결핵 골관절염과 마찬가지로 농양 내부에 T1 및 T2 강조 영상에서 저신호 강도 부분을 볼 수 있었다. 영상 소견에서 감별해야 할 질환으로는 결핵 이외에도 진균 감염, 화농 감염, 류마티스 관절염 등이 있는데, 진균 감염의 경우 테두리 조영증강(rim enhancement)을 보이는 연부 조직 농양이 흔하지 않고, 화농 감염의 경우 임상 경과가 빠른 진행을 보이며, 류마티스 관절염은 조기에 관절강이 소실되고 침범된 관절의 분포가 양측성, 다발성이라는 점으로 구별이 가능할 수 있다.[9]

M. abscessus 골수염의 임상 양상은 다양하고 예측할 수 없는 만성 경로를 보여 진단에 어려움이 많다. 문헌에 의하면 비결핵 미코박테륨 골수염의 진단이 8개월에서 7년까지도 지연된 경우가 있다.[2] 본 증례 역시 수술 후 균주를 동정하여 최종 확진까지 약 2개월이 소요되었다. 임상적으로나 수술 소견 및 영상 소견에서 골수염이 의심되지만 배양 검사에서 결핵균을 포함한 균 동정이 잘 안될 경우 비정형 미코박테륨 골수염의 가능성을 반드시 고려해야 한다. 확진은 병변을 얻어 배양과 조직 검사를 병행하는 것이 좋으며, 비결핵 미코박테륨 감염이 의심되는 경우 배양 기간을 일주일 이상 연장하도록 하는 것이 바람직하다. *M. abscessus*와 같이 신속 발육군에 속하는 균주는 보통 3일에서 5일 내에 혈액 및 초코렛 우무 배지에서 비색소 침착 집락이 나타나며 그람 염색에서 그람 양성간균으로 관찰된다. 실험실에서 일상적으로 배양 3~5일 후에 배지를 폐기하는 경우가 많으므로 비결핵 미코박테륨의 증식을 간과하거나 정상피부 오염으로 판단할 수 있다. 전통적인 생화학적 검사는 수 주 이상의 시간이 소요되기 때문에 최근에는 DNA 표지자, 고압력 액체 크로마토그래피, 유전자를 목표로 한 중합효소 연쇄반응 제한절편길이 다형성 등을 이용하여 균 동정의 시간을 단축할 수 있다.[8]

M. abscessus 골수염의 치료는 병의 정도와 환자의 면역 상태에 영향을 받는데, 높은 내성과 정주용 항생제 사용으로 인한 장기간의 치료 시간 및 불충분한 효과 때문에 항생제 치료와 병행하여 수술적 치료를 하는 것이 좋다. 광범위한 관절 침범이 있는 경우 관절 유합술이 필요하고 이것이 실패하면 절단이 불가피하게 된다. 부골절제술(sequestrectomy)은 균부하를 감소시키고 항생제 치료를 효과적으로 만들기에 필요한 시술이며, 중족부 대부분이 골파괴가 진행된 본 증례의 경우 조기에 부골 절제와 변연제거술이 치료 지연을 방지하고 예후에 중요하다. *M. abscessus* 감염의 항생제 치료는 일반적으로 cefoxitin, imipenem, amikacin 등의 정주용 항생제와 clarithromycin (혹은 azithromycin)과 같은 새로운 macrolide 계열의 경구용 항생제를 조합하는 것이 표준적 치료로 알려져 있다. 최근에 사용되기 시작한 정주용 항생제인 tigecycline은 시험관 내 약제 감수성 검사에서 *M. abscessus*에 대해 우수한 항균력이 보고되기도 하였으나 아직까지 실제 치료 경험은 매우 부족하다.[10] 본 환자의 경우 균 동정이 되기까지 시간이 걸렸고, *M. abscessus*에 대한 항생제 투여 중에도 창상 호전이 지연되어 치료에 어려움이 있었으나 결국 골유합을 얻었고 외반 및 중족 아치가 저하되는 변형이 초래되었으나 현재 내측 아치 지지 깔창 착용으로 별다른 어려움 없이 보행이 가능한 상태를 얻을 수 있었다.

REFERENCES

1. **Nakamura T, Yamamura Y, Tsuruta T, Tomoda K, Sakaguchi M, Tsukano M.** *Mycobacterium kansasii arthritis of the foot in a patient with systemic lupus erythematosus. Intern Med. 2001;40:1045-9.*
2. **Kwan K, Ho ST.** *Mycobacterium chelonae and Mycobacterium fortuitum infection following open fracture: a case report and review of the literature. Indian J Med Microbiol. 2010;28: 248-50.*
3. **Miron D, El AL Zuker M, Lumelsky D, Murph M, Floyd MM, Brown JM.** *Mycobacterium fortuitum osteomyelitis of the*

cuboid after nail puncture wound. Pediatr Infect Dis J. 2000; 19:483-5.

4. **Meredith FT, Sexton DJ.** *Mycobacterim abscessus osteomyelitis following a plantar puncture wound. Clin Infect Dis. 1996; 23:651-3.*
5. **Moore M, Frerichs JB.** *An unusual acid-fast infection of the knee with subcutaneous abscess-like lesions of the gluteal region; report of a case with a study of the organism Mycobacterium abscessus, n. sp. J Invest Dermatol. 1953;20: 133-69.*
6. **Lazzarini L, Amina S, Wang J, Calhoun JH, Mader JT.** *Mycobacterium tuberculosis and mycobacterium fortuitum osteomyelitis of the foot and septic arthritis of the ankle in an immunocompetent patient. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 2002;21:468-70.*
7. **Yoshiki K, Eiichi H, Hidekazu N, et al.** *Osteomyelitis of the hamate due to the atypical mycobacterium (Mycobacterium abscessus): a case report. Clin Orthop Surg. 2003;38:93-6.*
8. **Kim WJ, Shin KH, Hwang JM, et al.** *Knee joint osteomyelitis due to Mycobacterium abscessus: a case report. Infect Chemother. 2010;42:315-8.*
9. **Parmar H, Shah J, Patkar D, Singrakhia M, Patankar T, Hutchinson C.** *Tuberculous arthritis of the appendicular skeleton: MR imaging appearances. Eur J Radiol. 2004;52: 300-9.*
10. **Huang YC, Liu MF, Shen GH, et al.** *Clinical outcome of Mycobacterium abscessus infection and antimicrobial susceptibility testing. J Microbiol Immunol Infect. 2010;43: 401-6.*